# 城镇排水工程施工质量验收规范

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市工程建设规范

# 城镇排水工程施工质量验收规范

## 第1部分:管道工程

Code for construction quality acceptance of municipal sewerage engineering

Part1:Pipeline engineering

DG/TJ08－2110－2012

J12114－2012

2012 上海

# 上海市工程建设规范

# 城镇排水工程施工质量验收规范

## 第1部分:管道工程

Code for construction quality acceptance of municipal sewerage engineering

Part1:Pipeline engineering

DG/TJ08－2110－2012

主编单位:上海市排水管理处
上海市城市排水有限公司
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
批准部门:上海市城乡建设和交通委员会
施行日期:2012年8月1日

2012 上海

# 上海市城乡建设和交通委员会文件

沪建交[2012]604号

# 上海市城乡建设和交通委员会关于批准《城镇排水工程施工质量验收规范》为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海市排水管理处等单位主编的《城镇排水工程施工质量验收规范》，经市建设交通委科技委技术审查和我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为DG/TJ08－2110－2012，自2012年8月1日起实施。原《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08－220－96)和《市政排水构筑物工程施工及验收规程》(DBJ08－224－96)同时废止。

本规范由上海市排水管理处负责解释。

上海市城乡建设和交通委员会

二〇一二年六月十一日

# 前　言

本规范根据《上海市建设和交通管理委员会关于印发〈2006年上海市工程建设地方规范制订、修改计划〉的通知》(沪建交[2006]183号)的要求,由上海市水务局组织,上海市排水管理处、上海市城市排水有限公司、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司会同有关单位对《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08－220－96)、《市政排水构筑物工程施工及验收规范》(DBJ08－224－96)进行修订而成。

本规范编制组在修订过程中,进行了深入的调查研究、专题讨论,总结了目前本市城镇排水工程(管道、构筑物)的设计、施工、验收的实际经验,参考了工程质量验收的相关国家规范标准,并广泛征求了有关单位的意见。本规范按照"验评分离、强化验收、完善手段、过程控制"的原则,统一了本市城镇排水工程施工质量验收的技术要求、检验方法、验收程序和组织等工作,并对涉及工程安全、环境安全和职业健康等施工作业进行了原则规定。

本规范分为第1部分(管道工程)和第2部分(构筑物工程)。第1部分(管道工程)共分9章,包括:总则、术语、基本规定、土方工程、开槽施工管道主体结构工程、非开挖施工管道主体结构工程、管道附属构筑物工程、施工监测和劳动保护、管道功能性检验及附录。第2部分(构筑物工程)共分15章,包括:总则、术语、基本规定、桩基与复合地基工程、基坑围护与围堰工程、开挖与回填工程、混凝土主体结构工程、污水污泥处理构筑物工程、提升与排放构筑物工程、功能性试验、工程监测、管线工程、机械设备安装工程、电气设备安装工程、仪表及自动化控制系统安装工程及

附录。

本规范第1部分(管道工程)、第2部分(构筑物工程)的编制、统稿、协调人为马远东、颜晓斐、张辰、高伟、苏耀军等。

为提高规范质量,各单位在本规范的执行过程中,应注意积累资料、总结经验,随时将意见和建议反馈给上海市排水管理处(第1部分)(地址:厦门路180号,邮编:200001)、上海市城市排水有限公司(第2部分)(地址:宜山路1121号,邮编:200233),以供今后标准修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主　编　单　位:上海市排水管理处
上海市城市排水有限公司
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

参　编　单　位:上海市水务建设工程安全质量监督中心站
上海市建设工程安全质量监督总站
上海城建市政工程(集团)有限公司
上海市非开挖技术协会

第1部分主要起草人:苏耀军　全洪福　葛金科　陈　怡
朱保罗　宋小才　沈健彪　魏树弘
岳秀平　钱进民　苏　宇　陈慧红
沈　浩

第2部分主要起草人:颜晓斐　程晓波　徐　震　陈　华
朱　熊　苏耀军　沈健彪　陈建国
全洪福　陈　军　王　敏　李　滨

葛金科　王洪新　彭　鹏　毛鸿翔
曹志杰　郑中华　杨　滨　赵　胤
王　坚　姚丁丁　顾雪锋　陈　怡
苏　宇

本规范主要审查人：俞亮鑫　项　源　蔡洁茵　韩　忠
赵明有　张震超　陈　洪

上海市建筑建材业市场管理总站

二〇一二年五月

# 目　次

1　总　则 …… (1)
2　术　语 …… (2)
3　基本规定 …… (5)
3.1　基本要求 …… (5)
3.2　质量验收单元的划分 …… (8)
3.3　质量验收合格规定 …… (9)
3.4　质量验收组织和程序 …… (12)
4　土方工程 …… (14)
4.1　一般规定 …… (14)
4.2　地基处理及降排水 …… (17)
4.3　管道沟槽 …… (17)
4.4　工作井基坑 …… (28)
5　开槽施工管道主体结构工程 …… (30)
5.1　一般规定 …… (30)
5.2　管道基础 …… (34)
5.3　预制管接口连接 …… (35)
5.4　预制管管道铺设 …… (44)
5.5　现浇钢筋混凝土箱涵管渠 …… (46)
5.6　管道防腐 …… (56)

6 非开挖施工管道主体结构工程 …… (58)
6.1 一般规定 …… (58)
6.2 工作井 …… (60)
6.3 顶管管道 …… (62)
6.4 盾构管道 …… (70)
6.5 定向钻管道 …… (79)
7 管道附属构筑物工程 …… (83)
7.1 一般规定 …… (83)
7.2 检查井 …… (86)
7.3 雨水口、连管及其他附属构筑物 …… (91)
8 工程监测和劳动保护 …… (100)
8.1 施工监测 …… (100)
8.2 职业健康与卫生安全 …… (101)
9 管道功能性检验 …… (103)
9.1 一般规定 …… (103)
9.2 闭水试验 …… (104)
9.3 闭气试验 …… (106)
9.4 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验 …… (108)
9.5 现浇钢筋混凝土箱涵管渠变形缝水密性试验 …… (109)
附录A 施工现场质量管理检查记录表 …… (111)
附录B 单位工程、分部工程、分项工程、检验批的划分 … (112)
附录C 分项工程检验批质量验收记录 …… (118)

附录D　分项工程质量验收记录 …… (119)
附录E　分部(子分部)工程质量验收记录 …… (120)
附录F　单位(子单位)工程质量竣工验收记录…… (121)
附录G　闭水法试验 …… (127)
附录H　闭气法试验 …… (129)
附录J　混凝土结构无压管道渗水量测与评定方法 …… (132)
附录K　下检查井、拆封头子安全操作要求 …… (135)
附录L　化学建材预制井结构 …… (140)
本规范用词说明 …… (146)
引用标准名录 …… (147)
条文说明 …… (149)

# Contents

1 General provisions …… (1)
2 Terms …… (2)
3 Basic requirements …… (5)
3.1 Basic requirements …… (5)
3.2 Division of quality acceptance …… (8)
3.3 Quality acceptance provisions …… (9)
3.4 Organization and procedure of quality acceptance …… (12)
4 Earthworks engineering …… (14)
4.1 General requirements …… (14)
4.2 Ground treatment, dewatering and drainage …… (17)
4.3 Pipeline trench …… (17)
4.4 Foundation pit of working shaft …… (28)
5 Trench installation on main construction engineering of pipeline …… (30)
5.1 General requirements …… (30)
5.2 Pipeline foundation …… (34)
5.3 Joint of prefabricated piping interface …… (35)
5.4 Prefabricated pipeline laying …… (44)
5.5 Cast-in-place reinforced concrete box culvert …… (46)
5.6 Corrosion preventive of pipes …… (56)

6 Trenchless installation on main construction engineering of pipeline …… (58)
6.1 General requirements …… (58)
6.2 Working shaft …… (60)
6.3 Pipeline of pipe jacking …… (62)
6.4 Pipeline of shield …… (70)
6.5 Pipeline of directional drilling …… (79)
7 Auxiliary structure engineering of pipeline …… (83)
7.1 General requirements …… (83)
7.2 Inspection well …… (86)
7.3 Rain gully, branch pipe and other auxiliary structure engineering of pipeline …… (91)
8 Construction monitoring & labor protection …… (100)
8.1 Construction monitoring …… (100)
8.2 Occupational health, hygiene & safety …… (101)
9 Pipeline functional test …… (103)
9.1 General requirements …… (103)
9.2 Water obturation test …… (104)
9.3 Pneumatic pressure test …… (106)
9.4 Survey and inspection on leakage of large diameter concrete pipeline …… (108)
9.5 Watertight test on deformation joints of cast-in-place reinforced concrete box culvert …… (109)

Appendix A Inspection record on quality management of construction site ····· (111)
Appendix B Division of unit project, section project, item project and inspection lot ····· (112)
Appendix C Quality acceptance record on inspection lot of item project ····· (118)
Appendix D Quality acceptance record on item project ··· (119)
Appendix E Quality acceptance record on section project (subsection project)····· (120)
Appendix F Completed quality acceptance record on unit (subunit) project ····· (121)
Appendix G Water obturation test ····· (127)
Appendix H Pneumatic pressure test ····· (129)
Appendix J Measurement and evaluation on leakage of concrete structure pressureless pipeline ··· (132)
Appendix K Safety operation requirements of entering inspecting well and plugging the ends of pipeline ····· (135)
Appendix L Chemical material prefabricated manhole construction ····· (140)
Explanation of wording in this code ····· (146)
Normative reference ····· (147)
Explanation of this code ····· (149)

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强城镇排水管道工程质量管理，统一城镇排水管道工程施工的质量验收，保证工程质量，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于本市新建、扩建和改建的城镇、居住区和工业区的室外排水管道工程施工质量验收。

**1.0.3** 工程所用的原材料、半成品、成品、设备等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计文件要求。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

**1.0.4** 城镇排水管道工程施工质量验收除应执行本规范规定外，尚应遵守国家和上海市现行有关规范、标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 主控项目 dominant item

管道工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

**2.0.2** 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

**2.0.3** 无压管道 non-pressure pipeline

本规范指工作压力小于 0.1MPa 的排水管道，包括重力流管道。

**2.0.4** 压力管道 pressure pipeline

本规范指工作压力大于或等于 0.1MPa 的排水管道。

**2.0.5** 刚性管道 rigid pipeline

管道在外荷载作用下管体主要依靠材料强度支撑外力，其变形很小，管道的失效是由于管壁强度不足造成。本规范主要指采用混凝土管、钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管敷设的管道。

**2.0.6** 柔性管道 flexible pipeline

管道在外荷载作用下变形显著，竖向荷载部分由管道两侧土体所产生的弹性抗力所平衡，管道的失效通常由变形造成。本规范主要指采用化学建材管(主要为硬聚氯乙烯管、高密度聚乙烯管、改性聚丙烯管、玻璃钢夹砂管)、钢管敷设的管道。

**2.0.7** 刚性接口 rigid joint of pipelines

在工作状态下，不能承受一定量的轴向线变位和相对角变位的管道接口，如用水泥、混凝土类材料密封连接的管道接口。

**2.0.8** 柔性接口 flexible joint of pipelines

在工作状态下，能够承受一定量的轴向线变位和相对角变位的管道接口，如用橡胶圈等材料密封连接的管道接口。

**2.0.9** 化学建材管 chemical material pipelines

本规范指玻璃纤维增强塑料夹砂管（简称玻璃钢夹砂管）、硬聚氯乙烯管（UPVC 管）、高密度聚乙烯（HDPE 管）、改性聚丙烯管（MPP 管）及其钢塑复合管等的统称。

**2.0.10** 化学建材预制井 chemical material prefab manhole

本规范指采用玻璃缠绕增强的热固性环氧树脂、不饱和聚乙烯脂树脂或聚氯乙烯聚烯烃为基础树脂，加入其它必要的辅料，经缠绕、注塑、模塑、滚塑和二次成型等工艺制造的检查井的统称。根据其结构可分为井筒式、管件式、增强型等。

**2.0.11** 开槽施工 trench installation

从地表开挖沟槽，在沟槽内敷设管道（渠）的施工方法。

**2.0.12** 非开挖施工 trenchless installation

在地表不开槽的情况下，利用岩土掘进手段敷设管道（渠）的施工方法，本规范指顶管法、盾构法、定向钻法等。

**2.0.13** 管道交叉处理 pipeline cross processing

指施工管道与既有管线相交或相距较近时，为保证施工安全和既有管线运行安全所进行的必要的施工处理。

**2.0.14** 管道 CCTV 检查 pipeline closed circuit television test

采用远程采集图像、有线传输等方式，对管道内状况进行显示、记录、检查，以替代人工无法进入管道内检查的一种方法。

**2.0.15** 管道严密性试验 pipeline leak test

对已敷设好的管道用液体或气体检查管道密封性能的试验统称，本规范还包括箱涵变形缝水密性试验、管道接口的单口水压试验、大口径混凝土管道的渗漏水调查检验等方法。

**2.0.16** 无压管道闭水试验 water obturation test for pipeline

以水为介质对已敷设无压管道(渠)做的严密性试验。

**2.0.17** 无压管道闭气试验 pneumatic pressure test for pipeline

以气体为介质对已敷设无压管道做的严密性试验。

**2.0.18** 箱涵变形缝水密性试验 watertight test for box culvert of movement joints

现浇钢筋混凝土箱涵管渠施工完毕后,在箱涵管渠内利用特制的专用检测装置,以水为介质对其变形缝进行的严密性试验。

# 3 基本规定

## 3.1 基本要求

**3.1.1** 施工单位应在施工现场执行相应的技术标准，建立健全质量安全保证体系，完善质量控制和质量检验制度等。施工现场质量管理可按本规范附录A的规定进行检查。

**3.1.2** 施工质量控制应符合下列规定：

**1** 原材料、半成品、成品等主要工程材料、设备进入施工现场，应进行进场验收，凡进场验收不合格的不得使用；

**2** 各工序应按施工技术标准、规范进行质量控制，每道工序完成应进行施工检验，凡检验不合格的不得通过验收；

**3** 上下道工序之间应进行交接检验，所有隐蔽的分项工程（检验批）应进行隐蔽验收；未经检验或验收不合格不得进行下道工序或分项工程施工；

**4** 产品进场验收、工序交接检验、隐蔽验收应有记录，并经监理工程师检查确认；

**5** 设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核；

**6** 现场检验使用的计量器具、检测仪器、试验设备，必须经法定计量机构的计量检定、校准合格，且在计量鉴定有效期内方可使用；

**7** 监理工程师应按规定对涉及结构安全和使用功能的主要工程材料和施工质量进行平行检测。

**3.1.3** 施工前施工单位应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图

与要求；发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应按规定程序报审，经相关单位签证认定后方可实施。

**3.1.4** 施工前施工单位应按照合同文件、设计文件要求和有关标准、规范规定，根据建设单位提供的施工界域内地下管线、构(建)筑物资料、工程水文地质勘察资料等，组织沿线实地踏勘、调查，掌握工程施工影响范围内的实际情况和资料。

**3.1.5** 施工单位在开工前应编制施工组织设计，对危险性较大的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时要办理变更审批。

**3.1.6** 施工时宜按“先地下后地上、先深后浅”的顺序施工。

**3.1.7** 施工测量应实行施工单位测量复核制、监理单位复测确认制，填写相关记录，并符合下列规定：

**1** 施工前建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位及监理单位均应对所交桩进行全面复核、复测确认；原测桩有遗失或变位时，应及时补钉桩校正；施工、监理单位应对原测桩、补钉桩进行定期复核、复测确认；

**2** 临时水准点和轴线控制桩的设置应便于观测、不易被扰动且必须牢固，并应采取保护措施；

**3** 临时水准点、轴线控制桩、高程桩等，必须经过复核、复测确认方可使用，并应经常校核；

**4** 开槽铺设管道的沿线临时水准点，每 200m 不宜少于 1 个；非开挖施工管道等工程的临时水准点、管道轴线控制桩，应根据施工方案进行设置；

**5** 对既有管道、构(建)筑物与拟建工程衔接的平面位置和

高程，开工前必须校测。

**3.1.8** 施工测量的允许偏差，应符合表3.1.8的规定，并应符合现行规范《工程测量规范》(GB 50026)和《城市测量规范》(CJJ 8)的有关规定；对有特定要求的管道施工还应遵守其特殊规定。

**表3.1.8 排水管道工程施工测量允许偏差**

| 项　　目 | 允　许　偏　差 |
|---|---|
| 水准测量高程闭合差(mm) | $\pm 12\sqrt{L}$ |
| 导线测量方位角闭合差(″) | $\pm 24\sqrt{n}$ |
| 导线测量相对闭合差 | 1/3000 |
| 直接丈量测距的两次较差 | 1/5000 |

注：1. $L$ 为水准测量闭合线路的长度(km)；

2. $n$ 为水准或导线测量的测站数。

**3.1.9** 工程所用的管材、设备以及主要原材料、半成品、成品进入施工现场时必须进行进场验收。进场验收时应检查每批产品的质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家、上海和本规范的有关规定进行复验。

**3.1.10** 现场配制的工程材料应经检测合格后方可使用。

**3.1.11** 工程所用的主要原材料、半成品、成品、设备等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或老化。

**3.1.12** 施工单位必须遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防汛、防台风的法律法规；施工现场应建立安全管理保证体系和安全生产责任制，制定相应措施，确保施工安全。

对非开挖、过江河管道、深沟槽(基坑)等危险性较大的分部分项工程以及高空、井下、管内、水上、水下等风险性较高的施工作业，应制定相应的安全技术专项施工方案，安全生产条件符合

规定后方可施工。

**3.1.13** 施工单位必须遵守国家和地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

**3.1.14** 施工临时设施应根据工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用动力和设备。

**3.1.15** 管道施工完成后应做好竣工测量，并按规定提供竣工图。对无法进入管道测量的，应通过管道 CCTV 检验；水平定向钻管道还应进行管线轨迹测量。

**3.1.16** 工程应经过竣工验收合格后，方可投入使用。

## 3.2 质量验收单元的划分

**3.2.1** 施工单位在施工前应进行工程质量验收单元的划分。工程项目的单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和分项工程检验批的质量验收单元的划分可参照本规范附录 B 的规定执行。

**3.2.2** 单位（子单位）工程的划分应按下列原则确定：

**1** 具备独立施工条件并能形成独立使用功能的排水管道工程为一个单位工程；

**2** 一个独立核算单位为一个单位工程；

**3** 大型非开挖管道工程宜划分为一个单位工程；

**4** 规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分划分为若干个子单位工程，或以一定长度区段划分为若干个子单位工程。

**3.2.3** 分部（子分部）工程的划分应按下列原则确定：

**1** 应按结构类别、专业性质、工程部位进行划分；

**2** 分部工程规模较大或较复杂时，可按结构特点、工程材料种类、施工特点、施工方法、专业系统、管道类别划分为若干子分部工程。

**3.2.4** 分项工程应按主要工序、工种、施工工艺等进行划分。分项工程可由一个或若干检验批组成。

**3.2.5** 分项工程检验批可根据施工、质量控制和专业验收需要，按流水施工长度或高度、一定长度施工作业段、一定数量、同一施工方法、自然划分段、特殊施工方法等进行划分。

**3.2.6** 质量验收单元划分完成后，施工、监理单位应确定涉及关键工序、重要部位的分项、分部工程。

### 3.3 质量验收合格规定

**3.3.1** 施工质量验收应符合下列规定：

**1** 应符合本规范和国家现行相关专业验收规范的规定；

**2** 应符合工程勘察、设计文件的要求；

**3** 参加工程施工质量验收的各方人员应符合本规范第3.4节的相关规定；

**4** 工程质量的验收均应在施工单位自行检查，评定合格的基础上进行；

**5** 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件；

**6** 涉及结构安全和使用功能的试块、试件和现场检测项目，应按规定进行平行检验、见证取样检测；

**7** 分项工程检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；每个检查项目的检查数量，除本规范有关条款有明确规定外，应全数检查；

**8** 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行试验或检测；

**9** 承担检测的单位应具有相应资质；

**10** 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

**3.3.2** 工程施工质量验收应在施工单位自检基础上，按照分项工程检验批、分项工程、分部（子分部）工程、单位（子单位）工程的顺序逐次进行，其质量验收记录应分别符合本标准附录C、D、E、F的相关规定。

**3.3.3** 分项工程检验批合格质量应符合下列规定：

**1** 主控项目的质量经抽样检验合格；

**2** 一般项目的质量经抽样检验合格：

注：一般项目中涉及管道位置、线形和构筑物位置、几何尺寸等采用量测检验方式进行计数实测的允许偏差项目，除本标准相关条款专门规定外，检验合格率达到80%及以上，且其不合格的偏差值不超过允许偏差值的1.5倍时，该检验项目可视为合格；

**3** 主要工程材料的进场验收合格；相关施工检测、试验检验合格；

**4** 主要工程材料的产品质量保证资料以及相关检验资料齐全、正确；具有完整的施工操作依据、施工记录、施工检验记录、试验检测报告、质量验收记录、隐蔽验收记录等。

**3.3.4** 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

**1** 分项工程所含的检验批质量均验收合格；

**2** 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整、正确；有关质量保证资料和检验资料应齐全、正确。

**3.3.5** 分部（子分部）工程质量验收合格应符合下列规定：

**1** 分部（子分部）工程所含分项工程的质量均验收合格；

**2** 质量控制资料应完整；

**3** 分部(子分部)工程中,地基基础处理、桩基础、混凝土强度、混凝土抗渗、管道接口连接、柔性管道环向变形、防腐防水、回填等涉及有关结构安全及使用功能的施工检测结果应合格;

**4** 观感质量验收应符合要求。

**3.3.6** 单位(子单位)工程质量验收合格应符合下列规定:

**1** 单位(子单位)工程所含分部(子分部)工程的质量均验收合格;

**2** 质量控制资料应完整;

**3** 单位(子单位)工程所含分部(子分部)工程有关结构安全及使用功能的检验资料应完整;

**4** 涉及管道严密性、位置及高程等工程结构安全和主要使用功能项目的检测结果应合格;

**5** 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 工程质量验收不合格、不符合要求时,应按下列规定处理:

**1** 经返工重做或更换管材的分项工程检验批,应重新按本规范的相关规定进行验收;

**2** 经有相应资质的检测单位检验鉴定能够达到设计要求的分项工程检验批,并有检验单位书面的鉴定报告证明,应予以验收;

**3** 经有相应资质的检测单位检验鉴定达不到设计要求、经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的分项工程检验批,并有该设计单位书面的核算认可证明,可予以验收;

**4** 经返修或加固处理的分项、分部(子分部)工程,虽然改变外形尺寸,但仍能满足结构安全和使用功能要求,可按相关技术处理方案文件和协商文件进行验收。

**3.3.8** 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部(子分部)工程、单位(子单位)工程,严禁通过验收。

### 3.4 质量验收组织和程序

**3.4.1** 分项工程检验批及分项工程应由专业监理工程师组织施工项目的专业质量(技术)负责人等进行验收,验收记录应分别符合本标准附录表 C.0.1、D.0.1 的规定。

**3.4.2** 分部(子分部)工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人及其技术、质量负责人等进行验收,验收记录应符合本标准附录表 E.0.1 的规定。

**3.4.3** 对于涉及关键工序、重要部位的地基基础、主体结构、非开挖管道(含进出洞)、主要设备等工程,建设单位应在施工、监理单位的分项、分部(子分部)工程质量验收合格的基础上,组织施工单位项目负责人、总监理工程师、设计和勘察单位工程项目负责人进行验收,并按规定出具《重要部位、关键工序质量验收证明书》。

**3.4.4** 单位工程经施工单位自行检验合格,并经监理单位确认通过后,应向建设单位提出单位工程验收。单位工程有分包单位施工时,分包单位对所承包的工程应按本标准的规定进行验收,总包单位应派人参加,并对分包单位进行管理;分包工程完成后,应及时地将有关资料移交总包单位。

**3.4.5** 对符合单位(子单位)工程验收条件的,应由建设单位按规定组织单位工程验收。施工、勘察、设计、监理等单位有关负责人应参加验收,该工程的管理或使用单位有关人员也应参加验收。验收记录应符合本标准附录表 F 的规定。

**3.4.6** 单位工程中有部分工程未完工,已完工工程具备进水条

件需要提前通水时，应在进水前对已完工工程进行通水前验收。管道通水前验收应由建设单位按本规范第 3.4.4、3.4.5 条的规定组织，并明确通水部分的工程内容，形成管道通水前验收报告。

**3.4.7** 建设单位应按规定及时将《重要部位、关键工序质量验收证明书》、单位工程质量验收记录、通水前验收报告等相关资料，报工程质量监督机构核备。

**3.4.8** 工程项目中所有单位工程已完工，且单位工程验收合格，建设单位应按有关规定组织该工程项目的竣工验收，并形成工程项目竣工验收报告。工程项目构成单一、单位工程数量较少、完工时间较为一致时，经工程质量监督机构同意，单位工程验收、工程项目竣工验收可以合并组织，其验收资料应按规定分别记录。

**3.4.9** 排水管道工程项目竣工验收合格后，建设单位应按规定将工程项目竣工验收报告和有关文件，报相关行政主管部门备案。

# 4 土方工程

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 土方工程施工前施工单位应做好施工准备工作，并核实施工影响范围内的有关地下(上)管线、建(构)筑物等既有设施的情况，必要时采用仪器探测或开挖探坑进行核实。对施工可能影响的既有设施应进行针对性的保护和监测。

**4.1.2** 土方工程施工应符合国家和上海市现行有关规范规定和设计文件要求，并符合下列规定：

**1** 沟槽或基坑的围护、降排水、开挖、支撑、回填等工程施工应符合现行规范《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)、《基坑工程技术规范》(DG/TJ08－61)等的相关规定和设计文件要求；

**2** 降排水时应符合下列规定：

1)地下水应降至沟槽槽底或基坑坑底以下 0.5m；有承压水影响的应进行专项降排水设计；

2)沟槽或基坑内应无积水；施工期间不得停顿降水；

3)井点管拔出时，应对井孔回填密实；

**3** 流砂地层的沟槽或基坑工程应根据设计文件要求进行施工；采用钢板桩支护时其沉桩与拔桩应符合下列规定：

1)应采用锁口钢板桩，沉桩后锁口咬合应紧密、无渗水；

2)不应采用振动沉桩工艺；邻近有建(构)筑物、管线等需要保护时，严禁振动沉桩；

3)拔除钢板桩应在回填密实后进行；应严格控制拔桩时

间，严禁采用振动方法进行拔桩；应间隔拔桩，并对形成的桩孔间隙采取有效的跟踪填充注浆措施，减少地层土体损失；

4）拔桩过程中应跟踪观察带出土量以及监测管道、地面沉降情况；拔桩完成后应继续观察，直至沉降稳定；

**4** 施工期间应做好沟槽或基坑以及周围环境、降排水设施的检查、监测工作；雨期及气候显著变化时应加强检查。

**4.1.3** 沟槽或基坑开挖应尽可能减少对槽底、基底和边坡（侧壁）的扰动，并应符合下列规定：

**1** 开挖的顺序、方法应遵循“对称平衡、分层分段（块）、限时挖土、限时支撑”和“开槽支撑、先撑后挖、分层开挖和严禁超挖”的原则，并尽量减少裸露时间和防止扰动；

**2** 出现冒浆、涌水、涌土现象时应停止施工，并立即采取降低动水位差、土体加固等措施处置，处理完成后方可继续施工；出现泥水滴漏、线漏现象时，应及时封堵或对沟槽外侧土体进行加固处理。

**3** 沟边、坑边临时堆土或施加其他荷载时，应满足土承载力和边坡稳定性要求，并不得影响建（构）筑物、各种管线和其他设施的安全使用，不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志以及各种地下管道的井盖。

**4.1.4** 沟槽或基坑底部土质不符合设计要求或土体被扰动及受水浸泡时，应将该部分的土体清挖干净，并按设计要求进行地基处理。

**4.1.5** 管道沟槽回填应符合下列规定：

**1** 沟槽内管区范围内的回填材料应符合设计要求；

**2** 采用土回填时，其含水量应控制在其最佳含水率允许偏

差±2%范围内；流砂地层宜选用粉质粘土、粘性土；

**3** 采用粗砂、级配细石屑、粉煤灰土等回填时，其级配应符合设计要求；

**4** 回填土的每层虚铺厚度、压实方式等，应通过试验确定；回填时应两侧高度一致对称、分层回填，分层夯实；严禁沟内带水回填；

**5** 横列板支撑沟槽，其拆板与回填应自下而上、逐层进行回填夯实，每次拆卸横列板高度应不超过每次分层回填高度。

**4.1.6** 柔性管道的沟槽回填作业应符合下列规定：

**1** 回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换；

**2** 回填过程中应检查管道环向变形情况；管内径大于900mm的柔性管道，回填施工中宜在管内设竖向支撑；

**3** 管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触；设计文件未规定时，中粗砂应分层回填至管顶以上500mm；

**4** 回填时应采取防止管道上浮、位移的措施；

**5** 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上500mm范围内，必须采用人工回填；

**6** 化学建材管管道应进行现场回填作业试验，试验段长度应为一个井段或不少于50m；因工程因素变化改变回填方式时，应重新进行试验。

**4.1.7** 柔性管道回填至设计高程时应在12h～24h内测量并记录管道变形率，变形率应符合设计要求；设计无要求时，化学建材管管道变形率应不超过3%；如超过应采取下列处理措施：

**1** 管道变形率超过3%，但不超过5%时：

1)挖出回填材料至露出管径85%处,管道周围应人工挖掘以避免损伤管壁;

2)挖出管段局部有损伤时,应进行修复或更换;

3)重新夯实管道底部的回填材料;

4)选用适合回填材料重新回填施工,直至设计高程;

5)按本条规定重新检测管道的变形率;

**2** 管道变形率超过5%时,应挖出管道,并会同设计研究处理。

### 4.2 地基处理及降排水

**4.2.1** 沟槽或基坑的地基处理、降排水工程的相关分项工程质量验收应符合《市政地下工程施工质量验收规范》(DG/TJ08—236)等的相关规定和设计要求。

**4.2.2** 顶管、盾构进出洞施工与洞口防护工程的相关分项工程质量验收应符合《市政地下工程施工质量验收规范》(DG/TJ08—236)等的相关规定和设计要求。

### 4.3 管道沟槽

**4.3.1** 放坡开挖、撑板支撑的沟槽开挖分项工程质量验收应符合下列规定:

**主控项目**

**1** 槽底土基应符合设计文件要求;原状地基土不得扰动、受水浸泡或受冻;需进行地基处理的,处理后的地基承载力(压实度、厚度)应满足设计要求;

检查方法:观察;对照设计文件检查施工记录、相关检测记录、试验报告。

**2** 沟槽开挖断面形式、撑板支撑材料和支撑方式应符合规范规定和设计要求；

检查方式：观察；检查施工方案、施工记录。

**3** 沟槽槽底平整、无超挖，边坡稳定，撑板支撑稳固；沟槽无变形、渗水等现象；

检查方式：观察；检查施工技术措施资料、施工记录、监测记录。

**一般项目**

**4** 地基处理、降排水措施符合规范规定和设计要求，降排水设施运行正常，明排水布置合理；

检查方法：观察；检查施工方案、技术处理资料、施工记录。

**5** 撑板支撑构件安装应牢固、位置正确，横撑不得妨碍下管和稳管；

检查方法：观察。

**6** 放坡开挖、撑板支撑的沟槽开挖允许偏差应符合表 4.3.1 的规定。

**表 4.3.1 放坡开挖、撑板支撑的沟槽开挖允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 槽底高程 | 0，－20 | 两井之间 | 3 | 用水准仪量测，两端及中间各计 1 点 |
| 2 | 槽底中线每侧宽度 | 不小于规定 | | 6 | 挂中线用尺量测，每侧等分 3 点 |
| 3 | 沟槽边坡 | 不陡于规定 | | | 用坡度尺量测，每侧等分 3 点 |
| 4 | 撑板垂直度 | ≤1.5% | | | 用垂线、钢尺量测，每侧等分 3 点 |
| 5 | 撑板平顺度 | ≤30 | | | 用 20m 小线、钢尺量测，每侧等分 3 点 |

**4.3.2** 钢板桩支护的沟槽开挖与支撑分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 钢板桩及其支撑系统的材质规格、围护支撑方式应符合设计要求，桩体不应弯曲、锁口不应有缺损和变形；钢板桩及钢制构件的接头焊缝质量不低于Ⅱ级焊缝要求，同一截面内（竖向1m范围）桩身接头不应超过50%；

检查方法：全数观察；检查施工方案、材料质量保证资料、施工记录。

**2** 沟槽内分段、分层挖土中，临时边坡坡度和平台宽度应符合规范规定和设计要求；

检查方法：全数观察；检查施工方案、施工记录。

**3** 槽底原状地基土不得扰动、受水浸泡或受冻；

检查方法：观察；检查施工记录。

**4** 沟槽槽底平整、无超挖；支护体系稳定，无变形、渗水等现象；

检查方式：观察；检查施工技术措施资料、施工记录、监测记录。

**5** 地基处理、降排水措施符合设计要求，并经检验合格；

检查方法：观察；检查施工方案、技术处理资料、施工记录；检查地基处理检验报告、降排水记录。

**一般项目**

**6** 钢板桩排桩线形直顺、垂直，锁口咬合紧密；围檩、支撑系统安装位置正确；

检验方法：观察，用钢尺、小线、水准仪、经纬仪等辅助检查；检查施工记录。

**7** 降排水设施运行正常，明排水布置合理；

检查方法：观察；检查施工方案、施工记录。

**8** 钢制斜牛腿节点焊缝检查符合设计要求；钢围檩与钢板桩整体联系紧密；钢支撑预加轴向力符合设计要求；支撑安装时限满足设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查检验记录、施工记录。

**9** 钢板桩支护的沟槽开挖允许偏差应符合表 4.3.2 的规定。

**表 4.3.2 钢板桩支护的沟槽开挖允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 钢板桩挡墙 | 轴线位置 | | 0，+50 | 每 10m | 1 | 经纬仪及钢尺 |
| | | 桩顶标高 | | ±100 | 每 20 根 | 1 | 水准仪 |
| | | 桩长 | | ±100 | | | 钢尺 |
| | | 桩垂直度 | | 1/100 | | | 线锤及直尺 |
| 2 | 沟槽开挖 | 槽底标高 | | 0，−20 | 两井之间 | 3 | 用水准仪量测，两端、中间各 1 点 |
| | | 槽底中线每侧宽度 | | 不小于规定 | | 6 | 挂中线用尺量测，每侧等分 3 点 |
| 3 | 钢支撑系统 | 支撑位置 | 标高 | ±30 | 每根 | 2 | 水准仪 |
| | | | 平面 | ±30 | | 2 | 用钢尺量 |
| | | 围檩与支撑的节点偏差 | | ≤15 | | 2 | 拉线尺量 |
| | | 钢支撑构件 | 截面尺寸 | ±5 | | 2 | 用钢尺、水准仪等量 |
| | | | 截面扭曲 | ≤8 | | | |
| | | | 轴线弯曲矢高 | L/1000 | | | |
| | | 围檩标高 | | 30 | | 2 | 水准仪 |

注：表中 L 为支撑构件的长度，单位为 mm。

**4.3.3** 沟槽采用水泥土搅拌桩、型钢搅拌桩、钻孔灌注桩、地下连续墙及预制钢筋混凝土板桩等围护结构工程施工的相关分项工程质量验收应符合《市政地下工程施工质量验收规范》(DG/TJ08－236)等的相关规定。其开挖与支撑分项工程的质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 沟槽围护结构施工质量经检验合格；开挖断面形式、围护与支撑方式等应符合设计文件要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查质量保证资料，包括围护结构相关分项工程的施工记录、施工检测记录、质量验收记录、检测报告等。

**2** 沟槽内分段、分层挖土过程中，临时边坡坡度和平台宽度应符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工方案、施工记录。

**3** 槽底原状地基土不得扰动、受水浸泡或受冻；

检查方法：观察；检查施工记录。

**4** 沟槽槽底平整、无超挖；围护与支撑稳固，无变形、渗水等现象；

检查方式：观察；检查施工技术措施资料、施工记录、监测记录。

**5** 地基处理、降排水措施符合设计文件要求，并经检验合格；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工方案、技术处理资料、施工记录，检查地基处理检验报告、降排水记录。

## 一般项目

**6** 围护桩墙线形直顺、垂直；围檩、支撑系统位置正确；

检验方法：观察，用钢尺、小线、水准仪、经纬仪等辅助检查；检查施工记录。

**7** 降排水设施运行正常，明排水布置合理；

检查方法：观察；检查施工方案、施工记录。

**8** 围檩与围护桩墙整体联系紧密；钢制斜牛腿节点焊缝检查符合设计要求；钢支撑安装时限满足设计要求，钢支撑预加轴向力符合设计要求；钢筋混凝土支撑的混凝土强度符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查检验记录、施工记录、监测记录，检查检测报告。

**9** 沟槽开挖允许偏差应符合表 4.3.3－1 的规定；

**表 4.3.3－1 沟槽开挖允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 槽底标高 | 0，－20 | 两井之间 | 1 | 水准仪 |
| 2 | 槽底中线每侧宽度 | 不小于规定 | 两井之间 | 2 | 挂中线用尺量测，每侧等分 3 点 |
| 3 | 平台宽度 | ＋100，－50 | 每边 | 2 | 钢尺量 |

**10** 钢及混凝土支撑系统允许偏差应符合表 4.3.3－2 的规定；

**表 4.3.3－2　钢及混凝土支撑系统允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 混凝土支撑位置 | | 标高 | ±30 | 每根 | 2 | 水准仪 |
| | | | 平面 | ±30 | | | 用钢尺量 |
| 2 | 钢支撑位置 | | 标高 | ±30 | | | 水准仪 |
| | | | 平面 | ±30 | | | 用钢尺量 |
| 3 | 钢支撑 | 围檩与支撑的节点偏差 | | ≤15 | 每根 | 2 | 拉线尺量 |
| 4 | | 支撑构件制作 | 截面尺寸 | ±5 | 每根 | 2 | 用钢尺、水准仪等量测 |
| | | | 截面扭曲 | ≤8 | | | |
| | | | 轴线弯曲矢高 | L/1000 | | | |
| 5 | | 立柱 | 中线偏差 | ≤40 | 每根 | 1 | 拉线尺量 |
| | | | 顶标高 | ±20 | | 1 | 水准仪 |
| | | | 垂直度 | ≤1/300 | | 1 | 垂线尺量 |
| 6 | | 围檩标高 | | 30 | | 2 | 水准仪 |
| 7 | 混凝土支撑 | 立柱 | 中线偏差 | ≤40 | 每根 | 1 | 拉线尺量 |
| | | | 顶标高 | ±20 | — | 1 | 水准仪 |
| | | | 垂直度 | ≤1/300 | — | 1 | 垂线尺量 |
| 8 | | 支撑截面尺寸 | | +15，−10 | — | 1 | 用钢尺量 |
| 9 | 开挖超深 | | | <200 | — | 1 | 水准仪或尺量 |

注：表中 L：支撑构件的长度，单位：mm。

**4.3.4**　沟槽回填分项工程质量验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 回填材料应符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查回填材料的质量保证资料(取样检测应不少于两组，回填材料来源变化时应分别取样检测)。

**2** 沟槽不得带水回填，回填应密实；

检查方法：观察；检查施工记录。

**3** 柔性管道的环向变形率不得超过设计要求；设计未要求时，钢管管道变形率应不超过2%，化学建材管道变形率应不超过3%；

检查方法：观察，可用钢直尺直接量测管内断面，或用相应尺寸的圆度测试板、芯轴仪管内拖拉检验，或用相应尺寸圆球进行通球检验；对照设计文件检查施工记录、检测记录、技术处理资料；

检查数量：直接量测管内断面时，对于试验段(或初始施工50m)每管节不少于两个断面，正常作业段每管节不少于一个断面；拖拉检验、通球检验应全长检验。

**4** 回填土压实度应符合设计要求，设计无要求时，应符合表4.3.4－1、4.3.4－2的规定。

## 表 4.3.4－1　刚性管道沟槽回填土压实度

| 检查项目 | | | | | 最低压实度(%) | | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 重型击实标准 | 轻型击实标准 | 范围 | 点数 | |
| 1 | 石灰土类垫层 | | | | 93 | 95 | 100m | 每层每侧一组（每组3点） | 用环刀法检查或采用《土工试验方法标准》（GB/T 50123）中其他方法 |
| 2 | 沟槽在路基范围外 | 胸腔部分 | | 管侧 | 87 | 90 | 两井之间或1000m² | | |
| | | | | 管顶以上500mm | 87±2%(轻型) | | | | |
| | | 其余部分 | | | ≥90(轻型)或按设计要求 | | | | |
| | | 农田或绿地范围表层500mm范围内 | | | 不宜压实，预留沉降量，表面整平 | | | | |
| 3 | 沟槽在路基范围内 | 胸腔部分 | | 管侧 | 87 | 90 | | | |
| | | | | 管顶以上250mm | 87±2%(轻型) | | | | |
| | | 由路槽底算起的深度范围(mm) | 0～800 | 快速路及主干路 | 95 | 98 | | | |
| | | | | 次干路 | 93 | 95 | | | |
| | | | | 支路 | 90 | 92 | | | |
| | | | 800～1500 | 快速路及主干路 | 93 | 95 | | | |
| | | | | 次干路 | 90 | 92 | | | |
| | | | | 支路 | 87 | 90 | | | |
| | | | >1500 | 快速路及主干路 | 87 | 90 | | | |
| | | | | 次干路 | 87 | 90 | | | |
| | | | | 支路 | 87 | 90 | | | |

注：1. 表中重型击实标准的压实度和轻型击实标准的压实度，分别以相应的标准击实试验法求得的最大干密度为100%；管道回填压实度，除设计要求用重型击实标准外，其它以轻型击实标准；

2. 采用中、粗黄砂回填时可采用钢钎贯入度法检验，其贯入度标准值应根据所用黄砂、所做击实功，通过试验确定。

## 表 4.3.4－2　柔性管道沟槽回填土压实度

| 槽内部位 | | 压实度(%)轻型击实标准 | 回填材料 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 管道基础 | 管底基础 | ≥90 | 中、粗砂 | 每100m | 每层每侧一组（每组3点） | 用环刀法检查或采用《土工试验方法标准》(GB/T 50123）中其他方法 |
| | 管道有效支撑角范围 | ≥95 | | | | |
| 管道两侧 | | ≥95 | 中、粗砂、碎石屑，最大粒径小于40mm的砂砾或符合要求的原土 | 两井之间或每1000 $m^2$ | | |
| 管顶以上500mm | 管道两侧 | ≥90 | | | | |
| | 管道上部 | 85±2% | | | | |
| 管顶500mm～1000mm | | ≥90 | 原土或按设计要求 | | | |

注：1. 回填土的压实度，除设计要求用重型击实标准外，其它以轻型击实标准试验获得最大干密度为100%；

2. 管顶500mm以上的，若管道处于绿化或农田下且设计未要求时，以原土回填；若管道处于道路下，回填压实应按道路标准执行；

3. 柔性管道沟槽回填部位与压实度见图4.3.4；

4. 采用中、粗黄砂回填时可采用钢钎贯入度法检验，其贯入度标准值应根据所用黄砂、所做击实功，通过试验确定。

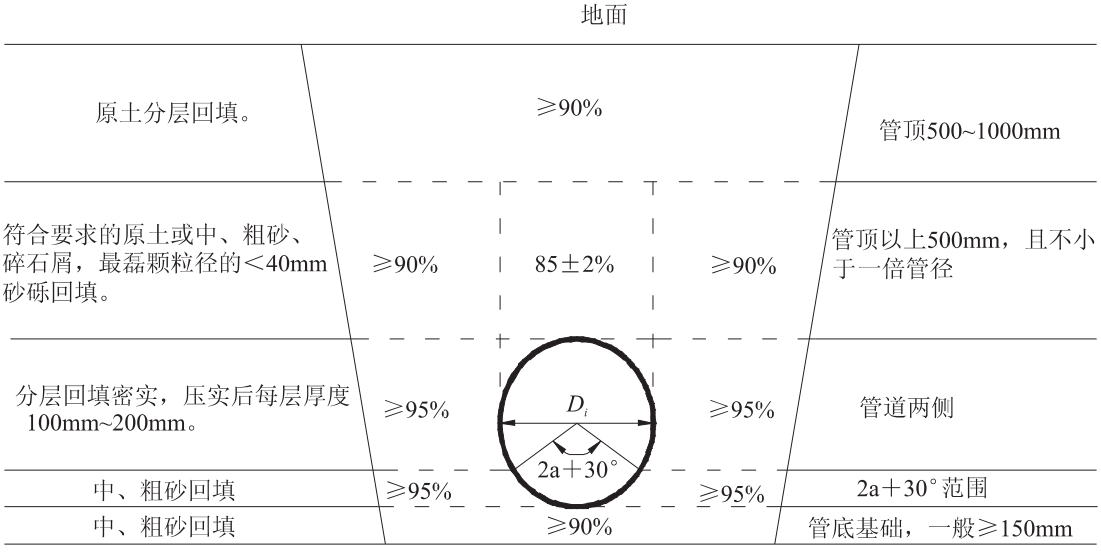



图 4.3.4　柔性管道沟槽回填部位与压实度示意图

**一般项目**

**5** 回填应达到设计高程，表面应平整；

检查方法：观察；用水准仪测量（两井之间不少于 3 点，允许偏差为±30mm）。

**6** 回填时管道及附属构筑物无损伤、沉降、位移；

检查方法：观察，有疑问处检测、监测。

## 4.4 工作井基坑

**4.4.1** 非开挖管道施工的各类工作井，其基坑的围护结构、基坑开挖、支撑系统施工的相关分项工程质量验收应符合《市政地下工程施工质量验收规范》（DG/TJ08－236）等的相关规定。

**4.4.2** 工作井基坑回填分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 回填材料应符合设计要求；回填土中不应含有淤泥、腐殖土、有机物，砖、石、木块等杂物；

检查方法：观察，对照设计文件检查材料质量保证资料、施工记录。

**2** 回填高度符合设计要求；基坑不得带水回填，回填应分层夯实；

检查方法：观察，用水准仪检查，检查施工记录。

**3** 回填时构筑物无损伤、沉降、位移；

检查方法：观察，检查沉降、位移、变形等监测记录。

**一般项目**

**4** 回填土压实度应符合设计要求；设计无要求时，应符合表 4.4.2 的规定。

**表 4.4.2　回填土压实度的规定**

| 检查项目 | | 压实度（%） | 检查频率 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 组数 | |
| 1 | 一般情况下 | ≥90 | 四周回填按50延m/层；大面积回填按500m²/层 | 1(三点) | 环刀法或采用《土工试验方法标准》(GB/T 50123)中其他方法 |
| 2 | 地面有散水等 | ≥95 | | 1(三点) | |
| 3 | 当年回填土上修路、铺管道 | 符合设计要求 | | 1(三点) | |

**5**　压实后表面平整、无松散、起皮；级配料分配均匀；

检查方式：观察，检查施工记录。

**6**　回填后表面应平整；

检查方法：观察。

# 5　开槽施工管道主体结构工程

## 5.1　一般规定

**5.1.1**　预制管生产厂家应有健全的质量管理和保证体系，产品出厂时应提供质量合格证明书、性能检验报告等。出厂的产品标识应符合相关的现行国家标准的规定，且标识明显。管材、管件、配件等产品的运输、吊运、堆放、贮存等应符合国家现行相关标准的规定。

**5.1.2**　管道施工应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)、《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143)、《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》(DGJ08－234)等的有关规定和设计文件要求。

**5.1.3**　管道柔性接口连接应符合下列规定：

**1**　管材承口内工作面、插口外工作面应清洗干净；套在插口上的橡胶圈应位置准确，受力均匀、没有扭曲翻转现象；安装应平直、无扭曲；

**2**　钢筋混凝土管的橡胶圈应在插口上粘结定位，承插前橡胶圈表面和承口工作面宜涂刷无腐蚀性的润滑剂；

**3**　不得强力对口承插连接，避免管口端部受强力破损；

**4**　承插应达到规定深度，环向间隙应均匀一致；

**5**　双道橡胶止水圈柔性接口安装完成后，应按设计文件要求的试验压力进行接口单口水压检验。

**5.1.4**　高密度聚乙烯管等化学管材接口熔焊连接应符合下列规定：

**1** 首次使用管材或焊接工艺的，施工单位应在施焊前进行焊接工艺评定并编制焊接作业工艺规程等焊接作业文件，焊工应按经批准的焊接作业文件施焊；

**2** 连接前，应确定连接条件、专用连接设备及工具、焊接参数、质量控制要求；熔焊连接施工人员应经试焊合格后方可正式施焊，并按技术指标和设备规定的操作程序作业；

**3** 槽底不得有积水，接口不得受到侧向外力，且熔焊后在冷却期间应防止接口承受外力和移动。

**5.1.5** 钢管接口焊接时，不得进行强行组对，不得在对口间隙夹焊帮条或用加热法缩小间隙施焊，并应符合下列规定：

**1** 焊工应取得相应焊接工艺资格证书，方可上岗施焊；

**2** 钢管焊接工艺应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB 50236)等的规定和设计文件要求；

**3** 施工单位应制定焊接工艺指导书，进行焊接工艺评定，并根据评定合格的焊接工艺编制焊接作业工艺规程、缺陷修补作业工艺规程和焊接工艺卡等焊接作业文件。焊工应根据经批准的焊接作业文件施焊；

**4** 对首次使用的钢种，以及改变焊接材料类型、焊接方法和焊接工艺的，施工单位必须在施焊前进行焊接工艺评定；

**5** 沟槽内焊接时，应采取有效技术措施保证管道底部的焊缝质量。

**5.1.6** 柔性接口钢筋混凝土管道的相邻管接口接缝处理应按设计要求的柔性材料进行嵌填密实、平整。设计要求进行管外接口接缝加强处理时，应挤压嵌填，包覆的土工布应紧贴管外壁、两侧搭接宽度不小于 200mm。

**5.1.7** 现浇钢筋混凝土箱涵施工应符合《给水排水构筑物工程

施工及验收规范》(GB 50141)的有关规定。钢筋混凝土结构外观质量缺陷,应根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度,按表 5.1.7 的规定进行评定;对出现严重缺陷的,应由施工单位提出技术处理方案,并经相关单位认可后进行处理。

**表 5.1.7　钢筋混凝土结构外观质量缺陷评定**

| 名称 | 现　　象 | 严 重 缺 陷 | 一 般 缺 陷 |
|---|---|---|---|
| 露筋 | 钢筋未被混凝土包裹而外露 | 纵向受力钢筋部位 | 其他钢筋有少量 |
| 蜂窝 | 混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露 | 结构主要受力部位 | 其他部位有少量 |
| 孔洞 | 混凝土中孔穴深度和长度超过保护层厚度 | 结构主要受力部位 | 其他部位有少量 |
| 夹渣 | 混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度 | 结构主要受力部位 | 其他部位有少量 |
| 疏松 | 混凝土中局部不密实 | 结构主要受力部位 | 其他部位有少量 |
| 裂缝 | 缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部 | 结构主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝 | 其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝 |
| 连接部位 | 结构连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接件松动 | 连接部位有影响结构传力性能的缺陷 | 连接部位基础不影响结构传力性能的缺陷 |
| 外形 | 缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等 | 清水混凝土结构有影响使用功能或装饰效果的缺陷 | 其他混凝土结构不影响使用功能的缺陷 |
| 外表 | 结构表面麻面、掉皮、起砂、沾污等 | 具有重要装饰效果的清水混凝土结构缺陷 | 其他混凝土结构不影响使用功能的缺陷 |

**5.1.8**　管道与检查井的连接应符合下列规定:

**1**　检查井采用钢筋混凝土预制井、化学建材预制井时,预制

井安装位置应准确；管道接入前应复核管道和预制井的位置，保证管道与预制井的预留承口、插口呈直线顺接，不得借转角；

**2** 检查井采用现浇钢筋混凝土结构时应符合下列规定：

1）管道应与井内壁齐平或伸入不大于50mm；

2）管道安装完成后，管外壁与井壁接触部位的中间位置应粘贴遇水膨胀止水橡胶圈，表面涂刷缓膨剂；

3）钢筋混凝土管与现浇钢筋混凝土检查井连接，应符合设计文件要求；

4）化学建材管管道，其管外壁与井壁接触部位应按《埋地塑料管道工程技术规程》（CJJ 143）、《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》（DGJ08－234）的相关规定执行；

**3** 接入检查井的管道，应采用相同接口类型的2～3根短管过渡；化学建材管的短管长度宜为0.5m～3.0m，且不小于管外径长度；钢筋混凝土管的短管长度应为半管长度。

**5.1.9** 管道若与既有建（构）筑物、各类管道、铁路、地铁、道路相邻或相交，其间的水平或垂直净距应符合现行规范规定和设计要求。管道交叉处理或净距无法满足时，应征询相关管理部门的意见并按设计文件要求进行处理。

**5.1.10** 处于流砂地区施工时，管道铺设中应加强检查，发现沟槽侧壁、沟底冒泥浆、涌水、涌土应及时处理；管道铺设期间降排水措施不得间断、停用。

## 5.2 管道基础

**5.2.1** 管道基础分项工程质量验收应符合下列规定：

### 主控项目

**1** 沟槽开挖分项工程经质量验收合格，槽底原状土未受水浸泡和扰动；基础施工工程材料符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查沟槽开挖（或沟槽开挖与支撑）分项工程质量验收记录及相关地基处理强度或承载力检验报告、复合地基承载力检验等报告；检查原材料进场验收记录。

**2** 混凝土基础的强度符合设计要求；

检验数量：两井之间的同一配合比的混凝土，每工作班、每拌制 $100m^3$ 混凝土为一个验收批，应留置标准试块一组，每组三块；若同一配合比的混凝土一次连续浇筑超过 $500m^3$ 时，每拌制 $200m^3$ 混凝土为一个验收批；

检查方法：对照设计文件检查混凝土相关质量保证资料、混凝土试块的抗压强度报告。

**3** 砂石基础的压实度符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查砂石材料的质量保证资料、压实度试验报告。

### 一般项目

**4** 天然地基、砂石基础与管道外壁间接触均匀，无空隙；

检查方法：观察；检查施工记录。

**5** 混凝土基础外光内实，无严重缺陷；混凝土基础的钢筋数量、位置正确；

检查方法：观察；检查钢筋质量保证资料，检查施工记录。

**6** 管道基础的允许偏差应符合表 5.2.1 的规定。

**表 5.2.1 管道基础的允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 垫层 | 中线每侧宽度 | | 不小于设计要求 | 两井之间 | 每10m测1点，且不少于3点 | 挂中心线钢尺检查，每侧一点 |
| | | 高程 | 无压管道 | 0，－15 | | | 水准仪测量 |
| | | | 压力管道 | ±30 | | | |
| | | 厚度 | | 不小于设计要求 | | | 钢尺量测 |
| 2 | 混凝土基础、管座 | 平基 | 中线每侧宽度 | ＋10，0 | | | 挂中心线钢尺量测每侧一点 |
| | | | 高程 | 0，－15 | | | 水准仪测量 |
| | | | 厚度 | 不小于设计要求 | | | 钢尺量测 |
| | | 管座 | 肩宽 | ＋10，－5 | | | 钢尺量测，挂高程线钢尺量测，每侧一点 |
| | | | 肩高 | ±20 | | | |
| 3 | 土(砂及砂砾)基础 | 高程 | 无压管道 | 0，－15 | | | 水准仪测量 |
| | | | 压力管道 | ±30 | | | |
| | | 平基厚度 | | 不小于设计要求 | | | 钢尺量测 |
| | | 土弧基础腋角高度 | | 不小于设计要求 | | | 钢尺量测 |

## 5.3 预制管接口连接

**5.3.1** 预制管管材进场验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 管材的规格、技术性能、尺寸偏差应符合国家相关标准的规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查相关产品质量保证资料、性能检验报告；检查成品管进场验收记录。

**2** 混凝土管无裂缝、保护层脱落、空鼓、接口掉角等缺陷；承口、插口工作面以及管端口的混凝土应光洁、密实；钢套环应无焊瘤、毛刺、锈斑等现象；

检查方法：观察。

**3** 预应力钢筒混凝土管内壁混凝土表面平整光洁，外保护层不得出现空鼓、裂缝及剥落；承插口钢环工作面光洁干净；管端面混凝土不应有缺料、掉角、孔洞等缺陷；端面应齐平、光滑、并与轴线垂直；

检查方法：观察。

**4** 化学建材管的初始环刚度、环向挠曲性（环柔性）以及玻璃钢夹砂管的初始环向和轴向拉伸强度及环向弯曲强度、硬聚氯乙烯管的抗冲击强度和密度、高密度聚乙烯管的拉伸屈服应力等，经复试应符合国家相关标准的规定和设计要求；管内、外表面不得有影响结构安全、使用功能及接口连接的质量缺陷；

检查方法：观察；对照设计文件检查管材复试报告；

检查数量：现场管材复试取样按同一生产厂家、同一规格性能管材不应少于 1 组。

**5** 柔性接口橡胶圈的材质、规格、尺寸应符合相关规范的规定和设计文件要求，外观应光洁平整；

检查方法：对照设计文件检查产品质量保证资料；检查成品管进场验收记录。

## 一般项目

**6** 混凝土管表面蜂窝、麻面、气孔等缺陷应修补密实，混凝土合缝处的凹、凸部分应打磨、修补平整；承口、插口部位的尺寸允许偏差应符合设计要求，无设计要求时应符合表 5.3.1－1 的规定；

检查方法：观察；按表 5.3.1－1 的规定进行量测。

**7** 预应力钢筒混凝土管表面无明显裂缝；内衬式管（简称衬筒管）内表面不应出现浮渣、露石和严重的浮浆；埋置式管（简称埋筒管）内表面不应出现气泡、孔洞、凹坑以及蜂窝、麻面等不密实的现象；承口、插口部位的尺寸允许偏差应符合设计要求，无设计要求时应符合表 5.3.1－2 的规定；

检查方法：观察；表 5.3.1－2 的规定进行量测。

**表 5.3.1－1 钢筋混凝土管承口、插口部位的尺寸允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 承口各细部内径 | | ±2 | 每出厂检验批次随机抽10%根 | 每断面测相互垂直直径各1点，共2点 | 用千分尺、钢尺或专用工具量测 |
| 2 | 插口各细部外径 | | ±2 | | | |
| 3 | 承口工作面长度 | 钢筋混凝土承口 | +4，−3 | | 周长四等分，每等分处各测1点，共4点 | 用钢直尺、角尺量测 |
| | | 钢承口 | ±2 | | | |
| 4 | 插口工作面长度 | | ±3 | | | |
| 5 | 管端面垂直度 | 管内径＜1000 | 5 | | 1点（最大值） | 用直角尺、钢尺量测 |
| | | 管内径≥1000 | 8 | | | |

**表 5.3.1—2　预应力钢筒混凝土管承口、插口部位的尺寸允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 承口内径 | | +1.0，+0.2 | 每出厂检验批次随机抽10%根 | 每断面测相互垂直直径各1点，共2点 | 用千分尺、钢尺或专用工具量测 |
| 2 | 插口外径 | | −0.2，−1.0 | | | |
| 3 | 承口工作面深度 | 管内径600～1200 | ±2 | | 周长四等分，每等分处各测1点，共4点 | 用钢直尺、角尺量测 |
| | | 管内径1400～3000 | ±3 | | | |
| | | 管内径3200～4000 | ±3.5 | | | |
| 4 | 插口工作面长度 | 管内径600～1200 | ±2 | | | |
| | | 管内径1400～3000 | ±3 | | | |
| | | 管内径3200～4000 | ±3.5 | | | |
| 5 | 管端面垂直度 | 管内径600～1200 | 6 | | 1点（最大值） | 用直角尺、钢尺量测 |
| | | 管内径1400～3000 | 9 | | | |
| | | 管内径3200～4000 | 13 | | | |
| 6 | 接头钢环椭圆度（%） | | 0.5 | | 1点（最大值） | 用千分尺、钢尺量测并计算 |

**8**　玻璃钢夹砂管内、外表面应光滑平整，无划痕、分层、针孔、杂质、破碎等现象；管端面应平齐、无毛刺；管壁厚度、管端面垂直度允许偏差应符合设计要求，无设计要求时应符合表5.3.1—3的规定；管外表面的巴氏硬度应不小于40；

**表 5.3.1－3　玻璃钢夹砂管管壁厚度、管端面垂直度允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 管壁厚度 | | 平均值≥设计要求，最小值≥90%设计要求 | 每出厂检验批次随机抽10%根 | 每断面测相互垂直直径各1点，共4点 | 用游标卡尺等量测并计算 |
| 2 | 管端面垂直度 | DN＜600 | 4 | | 每端面1点（最大值） | 用直角尺、钢尺量测 |
| | | 600≤DN＜1000 | 6 | | | |
| | | DN≥1000 | 8 | | | |

检查方法：观察；玻璃钢夹砂管现场巴氏硬度抽检应不少于10%根；按表5.3.1－3的规定进行量测。

**9**　硬聚氯乙烯管、高密度聚乙烯管内、外壁清洁、光滑、平整，无气泡、无裂纹、无脱皮和严重的冷斑，无明显的划伤、痕纹、凹陷、杂质；管材不得有异向弯曲，接口端面平整，并与管轴线垂直；承插口长度、厚度符合相关产品标准的规定；

检查方法：观察，用游标卡尺、钢尺、厚度仪等量测辅助检查。

**10**　柔性接口橡胶圈的外型应符合下列规定：

1）外观不得有裂缝、破损、气孔、重皮、龟裂等缺陷；接头完整，每个橡胶圈的接头不得超过2个；

2）展开长度尺寸允许偏差应为：管径小于或等于1800mm时应为0、－6mm，管径大于1800mm时应为0、－10mm；其截面高度尺寸允许偏差应为±0.5mm；

检查方法：观察；允许偏差应抽取不少于10%根，用钢尺、游标卡尺量测。

**5.3.2**　混凝土管、预应力钢筒混凝土管的管道接口连接分项工

程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 管材、橡胶圈等材质以及接口连接形式符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查产品质量保证资料，接口连接施工记录；检查管材进场验收记录。

**2** 柔性接口的橡胶圈位置正确，无扭曲、外露现象；承口、插口无破损、开裂；沿圆周各点应与承口端面等距，其允许偏差应为±3mm；双道橡胶圈的单口水压试验合格；

检查方法：观察，用探尺逐个检查橡胶止水密封圈位置；检查单口水压试验记录。

**一般项目**

**3** 柔性接口管道的安装位置正确，接口纵向间隙应符合下列规定；

1）钢筋混凝土管沿直线安装时，管口间的纵向间隙应符合设计及产品标准要求，无明确要求时间隙应大于 5mm 且不大于 10mm；

2）预应力钢筒混凝土管沿直线安装时，插口端面与承口底部的纵向间隙应大于 5mm，且不大于表 5.3.2－1 规定的数值；

**表 5.3.2－1　预应力钢筒混凝土管管口间的最大纵向间隙**

| 管径($D_i$) | 内衬式管(衬筒管) | | 埋置式管(埋筒管) | |
|---|---|---|---|---|
| | 单胶圈 | 双胶圈 | 单胶圈 | 双胶圈 |
| 600～1400 | 15 | — | — | — |
| 1200～1400 | — | 25 | — | — |
| 1200～4000 | — | — | 25 | 25 |

注：表中单位 mm。

检查方法：观察，用钢尺逐个检查；检查施工记录。

**4**　预应力钢筒混凝土管管道沿曲线安装且设计无要求时，其接口转角应符合表 5.3.2－2 规定；

**表 5.3.2－2　预应力钢筒混凝土管沿曲线安装接口的最大允许偏转角**

| 管材种类 | 管径($D_i$)mm | 允许平面转角(°) | 允许竖向转角(°) |
|---|---|---|---|
| 预应力钢筒混凝土管 | 600～1000 | 1.5 | 0.75 |
| | 1200～2000 | 1.0 | 0.5 |
| | 2200～4000 | 0.5 | 0.25 |

检查方法：观察，用直尺逐个检查量测曲线段接口。

**5**　管道接口的填缝应符合设计要求，密实、光洁、平整；

检查方法：观察；对照设计文件检查填缝材料质量保证资料、配合比记录。

**5.3.3**　化学建材管接口连接分项工程质量验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 管材、橡胶圈等材质以及接口连接形式符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查产品质量保证资料，接口连接施工记录；检查管材等进场验收记录。

**2** 承插、套筒式连接时，承口、插口部位及套筒连接紧密，无破损、变形、开裂等现象；插入后胶圈应位置正确，无扭曲等现象；双道橡胶圈的单口水压试验合格；

检查方法：观察，用探尺逐个检查橡胶止水密封圈位置；检查单口水压试验记录。

**3** 高密度聚乙烯管接口热熔对接连接：

1）焊缝应完整，无缺损和变形现象；焊缝连接应紧密，无气孔、鼓泡和裂缝；

2）焊缝焊接力学性能不低于母材；

3）连接后应形成凸缘，且凸缘形状大小均匀一致，无气孔、鼓泡和裂缝；接头处的翻边应沿管道圆周平滑对称、饱满充实，翻边最低处的深度不低于管材外表面；对接错边量不大于管材壁厚的10%，且不大于3mm；

检查方法：观察，用翻边卡尺逐个检查量测；检查熔焊连接工艺试验报告和焊接作业指导书，检查熔焊连接施工记录、熔焊外观质量检验记录、焊接力学性能检测报告、现场破坏性检验或现场翻边切除检验记录；

检查数量：外观质量全数检查；熔焊焊缝焊接力学性能试验每200个接头不少于1组；现场进行破坏性检验或翻边切除检验（可任选一种）时，现场破坏性检验每50个接头不少于1个，现场翻边切除检验每50个接头不少于3个；当单位工程中接头数量不足50个，仅做熔焊焊缝焊接力学性能试验，可不做现场检验。

注：1. 现场翻边切除检验：使用专用工具切除翻边突起部分，翻边应实心和圆滑，根部较宽；翻边底面无杂质、气孔、扭曲和损坏；按 3cm～5cm 间距进行 180°的翻边背弯试验，不应有裂纹，焊接处不应有连接线；

2. 上述检验中若有不合格的则应加倍抽检，加倍检验仍不合格时应停止焊接，查明原因进行整改后方可施焊。

## 一般项目

**4** 承插、套筒式接口的插入深度应符合要求，相邻管口的纵向间隙应不小于 10mm；环向间隙应均匀一致；

检查方法：观察，用钢尺逐个检查量测；检查施工记录。

**5** 玻璃钢夹砂管沿曲线安装且设计无要求时，其接口转角不应大于表 5.3.3 的规定；

检查方法：用直尺量测曲线段接口；检查施工记录。

**表 5.3.3 玻璃钢夹砂管沿曲线安装的接口允许转角**

| 管径(Di)(mm) | 允许平面转角(°) | | 允许竖向转角(°) | |
|---|---|---|---|---|
| | 承插式接口 | 套筒式接口 | 承插式接口 | 套筒式接口 |
| 400～500 | 1.5 | 3.0 | 0.75 | 1.5 |
| 500＜$D_i$≤1000 | 1.0 | 2.0 | 0.5 | 1.0 |
| 1000＜$D_i$≤1800 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| $D_i$＞1800 | 0.5 | 0.5 | 0.25 | 0.25 |

**6** 熔焊连接设备的控制参数满足焊接工艺要求；设备与待连接管的接触面无污物，设备及组合件组装正确、牢固、吻合；焊后冷却期间接口未受外力影响；

检查方法：观察；检查专用熔焊设备质量合格证明书、校检报告，检查熔焊记录。

**7** 过渡连接件安装位置正确、连接稳固；其钢制部分的防腐

要求应符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查产品质量合格证明书、检验报告。

**5.3.4** 金属类管道的接口连接分项工程质量验收应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)的相关规定执行。

## 5.4 预制管管道铺设

**5.4.1** 预制管管道铺设分项工程质量验收应符合下列规定：

### 主控项目

**1** 管道埋设深度、轴线位置应符合设计要求，无压力管道严禁倒坡；

检查方法：观察(管道 CCTV 检查辅助)；对照设计文件检查施工记录、测量记录；检查管道 CCTV 检查记录报告。

**2** 钢筋混凝土管道结构无明显质量一般缺陷，严禁出现质量严重缺陷；

检查方法：观察(管道 CCTV 检查辅助)，按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置；检查施工记录、技术处理及相关检验检测资料；检查管道 CCTV 检查记录报告。

**3** 柔性管道的管壁表面无可见的明显损伤、缺陷；严禁出现纵向隆起、环向扁平等变形情况，环向变形率不得超过管道外径的 3%；

检查方法：观察(管道 CCTV 检查辅助)；检查施工记录、技术处理及相关检验检测资料；检查环向变形率检测记录(按本规范第 4.3.4 条第 3 款的相关规定检测)、管道 CCTV 检查记录报告。

**4** 管道铺设安装必须稳固，应线形平直、和顺；管道接口、管段内及检查井应无明显渗水和水珠现象；严禁滴漏、线流；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）；检查测量记录、管内表面的结构展开图（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行）。

**一般项目**

**5** 管道内应光洁平整，无杂物、油污；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）。

**6** 管道接口平顺、嵌缝密实，相邻管接缝处的错口不应大于 3mm；管道与井室洞口之间无明显渗水和水珠现象；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）；检查施工记录。

**7** 管道防腐完整，无气泡、开裂、剥落等缺陷，无明显划痕、透底、色差等；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）；检查施工记录。

**8** 钢管管道开孔应符合下列规定：

1）干管的纵向、环向焊缝处不应开孔；不应在短节上或管件上开孔；

2）管道上任何位置不应开方孔；

3）开孔处的加固补强应符合设计要求；

检查方法：观察；检查施工记录。

**9** 管道铺设的允许偏差应符合表 5.4.1 的规定。

**表 5.4.1　管道铺设的允许偏差(mm)**

| 检查项目 | | | 允许偏差 | | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 水平轴线 | | 无压管道 | 15 | 每节管 | 1点 | 经纬仪测量或挂中线用钢尺量测 |
| | | | 压力管道 | 30 | | | |
| 2 | 管底高程 | $D_i \leqslant 1000$ | 无压管道 | ±10 | | | 水准仪测量 |
| | | | 压力管道 | ±30 | | | |
| | | $D_i > 1000$ | 无压管道 | ±15 | | | |
| | | | 压力管道 | ±30 | | | |

## 5.5　现浇钢筋混凝土箱涵管渠

**5.5.1**　现浇钢筋混凝土箱涵管渠的模板分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1**　模板及其支架应满足浇筑混凝土时的承载能力、刚度和稳定性要求，且应安装牢固；

检查方法：观察；检查模板支架设计、验算。

**2**　各部位的模板安装位置正确、拼缝紧密不漏浆；对拉螺栓、垫块等安装稳固；模板上的预埋件、预留孔洞不得遗漏，且安装牢固；

检查方法：观察；检查模板设计、施工方案。

**3**　模板清洁、脱模剂涂刷均匀，钢筋和混凝土接茬处无污渍；

检查方法：观察。

## 一般项目

**4** 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净；钢模板板面不应有明显锈渍；

检查方法：观察。

**5** 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应使用能达到设计效果的模板；

检查方法：观察。

**6** 现浇混凝土模板安装允许偏差应符合表 5.5.1 的规定。

**表 5.5.1 现浇钢筋混凝土箱涵的模板安装允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 相邻板差 | | 2 | 每侧每 5m | 各 1 | 用靠尺量测 |
| 2 | 表面平整度 | | 3 | 每侧每 5m | 各 1 | 用 2m 直尺配合塞尺检查 |
| 3 | 高程 | | ±5 | 5m | 各 1 | 用水准仪测量 |
| 4 | 垂直度 | | 5 | 两侧每 5m | 各 1 | 用垂线或经纬仪测量 |
| 5 | 平面尺寸 | L≤20m | +10，0 | 每节箱涵长、宽、高 | 各 2 | 用钢尺量测 |
| | | 20m≤L≤50m | +L/2000，0 | | 各 3 | |
| 6 | 截面尺寸 | 壁厚、板厚 | ±3 | 每 5m | 各 2 | 用钢尺量测 |
| | | 预留孔、洞 | ±5 | 每处 | 2 | |
| 7 | 轴线位移 | 箱涵中轴线 | 10 | 每 5m | 1 | 用经纬仪测量 |
| | | 侧墙中轴线 | 5 | 每侧每 5m | 各 1 | |
| 8 | 预留洞中心位置 | | 5 | 每处 | 2 | 用钢尺量测 |

**续表 5.5.1**

| 检查项目 | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 9 | 止水带 | 位置 | 5 | 每5延米 | 各1 | 用钢尺量测 |
| | | 端面垂直度 | 5 | 每侧端面 | 各1 | 用垂线配合钢尺量测 |

注:1. L为箱涵的长度;

2. 模板安装允许偏差,应取检查范围内的较大值。

**5.5.2** 现浇钢筋混凝土箱涵管渠的钢筋分项工程质量验收应符合下列规定:

**主控项目**

**1** 每批进场钢筋的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合国家有关标准规定和设计要求;受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求;钢筋的力学性能检验、化学成分检验等应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)的相关规定执行;

检查方法:观察;对照设计文件检查每批的产品出厂质量合格证明、性能检验报告及有关的复验报告。

**2** 钢筋加工时,受力钢筋的弯钩和弯折、箍筋的末端弯钩形式等应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)的相关规定和设计要求;

检查方法:观察,用钢尺量测检查;对照设计文件检查施工记录。

**3** 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求;受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时,其接头应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)的相关规定进行力学性能检验;

检查方法：观察；对照设计文件检查连接材料的产品质量合格证及接头力学性能检验报告，检查施工记录。

**4** 同一连接区段内的受力钢筋，接头面积百分率及最小搭接长度应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)的相关规定；

检查方法：观察；检查施工记录；用钢尺量测检查(底板、侧墙、顶板以及柱、梁、独立基础等部位均抽测不少于20%)。

**一般项目**

**5** 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈；

检查方法：观察；检查施工记录。

**6** 成型的网片或骨架应稳定牢固，不得有滑动、折断、位移、伸出等情况；绑扎接头应扎紧并向内折；

检查方法：观察。

**7** 钢筋安装就位后应稳固，无变形、走动、松散等现象；保护层符合要求；

检查方法：观察。

**8** 钢筋加工形状、尺寸应符合设计要求，其偏差应符合表5.5.2－1的规定；

## 表 5.5.2－1　钢筋加工的允许偏差

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 受力钢筋成型长度 | | ＋5，－10 | 每批、每一类型抽查1%且不少于3根 | 1 | 用钢尺量测 |
| 2 | 弯起钢筋 | 弯起点位置 | ±20 | | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 弯起点高度 | 0，－10 | | 1 | |
| 3 | 箍筋尺寸 | | ±5 | | 2 | 用钢尺量测，宽、高各量1点 |

## 表 5.5.2－2　钢筋安装位置允许偏差表

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 受力钢筋的间距 | | ±10 | 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| 2 | 受力钢筋的排距 | | ±5 | 5m | 1 | |
| 3 | 钢筋弯起点位置 | | 20 | 5m | 1 | |
| 4 | 箍筋、横向钢筋间距 | 绑扎骨架 | ±20 | 5m | 1 | |
| | | 焊接骨架 | ±10 | 5m | 1 | |
| 5 | 圆环钢筋同心度 | | ±10 | 3m | 1 | |
| 6 | 焊接预埋件 | 中心线位置 | 3 | 每件 | 1 | |
| | | 水平高差 | ±3 | 每件 | 1 | |
| 7 | 受力钢筋的保护层 | 基础 | 0，＋10 | 5m | 4 | |
| | | 柱、梁 | 0，＋5 | 每柱、梁 | 4 | |
| | | 板、墙、拱 | 0，＋3 | 5m | 1 | |

**9** 钢筋安装的允许偏差应符合表 5.5.2－2 的规定。

**5.5.3** 现浇钢筋混凝土箱涵管渠的混凝土分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 现浇混凝土所用的水泥、细骨料、粗骨料、外加剂等原材料，每批的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141)的规定和设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查每批的产品出厂质量合格证明、性能检验报告及有关的复验报告。

**2** 混凝土配合比应满足施工和设计要求；

检查方法：观察；检查混凝土配合比设计及其试配混凝土强度等试验报告，对于商品混凝土还应检查出厂质量合格证明等。

**3** 结构混凝土的强度等级、抗渗性能应符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查混凝土试块的试验报告、混凝土质量评定统计报告；检查施工记录；

检查数量：(1)抗压强度标准试块：同一配合比的混凝土，每工作班、每拌制 $100m^3$ 应留置一组(不足 $100m^3$ 的按 $100m^3$ 计)，每组三块；若同一配合比的混凝土一次连续浇筑超过 $1000m^3$ 时，可每拌制 $200m^3$ 留置一组，每组三块。(2)抗渗试块：同一配合比的混凝土，每部位、每浇筑 $500m^3$ 留置一组(不足 $500m^3$ 的按 $500m^3$ 计)，每组六块；若同一配合比的混凝土一次连续浇筑超过 $2000m^3$ 时，每浇筑 $1000m^3$ 留置一组，每组六块；

**4** 混凝土结构应外光内实；施工缝、后浇带部位应表面密实，无冷缝、蜂窝、露筋现象；

检查方法：观察；检查施工缝处理方案，检查技术处理资料。

**5** 拆模时的混凝土结构强度应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141)的相关规定和设计要求;

检查方法:观察;检查同条件养护下的混凝土强度试块报告。

**一般项目**

**6** 浇筑现场的混凝土坍落度或维勃稠度符合配合比设计要求;

检查方法:观察;检查混凝土坍落度或维勃稠度检验记录,检查施工配合比;检查现场搅拌混凝土原材料的称量记录。

**7** 模板在浇筑中无变位、变形、漏浆等现象,拆模后无粘模、缺棱掉角及损伤表面等现象;

检查方法:观察;检查施工记录。

**8** 施工缝、后浇带位置应符合设计要求,表面平顺,无明显漏浆、错台、色差等现象;

检查方法:观察;检查施工记录。

**9** 混凝土表面无明显收缩裂缝;

检查方法:观察;检查混凝土记录。

**10** 对拉螺栓孔的填封应密实、平整,无收缩现象;

检查方法:观察;检查封闭材料的配合比。

**5.5.4** 现浇钢筋混凝土箱涵管渠的变形缝分项工程质量验收应符合下列规定:

**主控项目**

**1** 变形缝的止水带、柔性密封材料等产品,每批的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合设计要求,并应符合下列规定:

1)塑料或橡胶止水带的形状、尺寸及其材质的物理性能,

均应符合国家有关标准规定，且无裂纹、气泡、孔洞；

2）塑料或橡胶止水带对接接头应采用热接，不得采用叠接；接缝应平整牢固，不得有裂口、脱胶现象；T 字接头、十字接头和 Y 字接头，应在工厂加工成型；

3）金属止水带应平整、尺寸准确，其表面的铁锈、油污应清除干净，不得有砂眼、钉孔；

4）金属止水带接头应视其厚度，采用咬接或搭接方式；搭接长度不得小于 20mm，咬接或搭接必须采用双面焊接；

5）金属止水带在伸缩缝中的部分应涂防锈和防腐涂料；

6）钢边橡胶止水带等复合止水带应在工厂加工成型；

检查方法：观察；对照设计文件检查产品质量合格证、出厂检验报告和及有关的进场复验报告。

**2** 止水带位置应符合设计要求；安装固定稳固，无孔洞、撕裂、扭曲、褶皱等现象；

检查方法：观察；检查施工记录。

**3** 先行施工一侧的变形缝结构端面应平整、垂直，混凝土应密实，止水带与结构咬合紧密；端面混凝土外观严禁出现质量严重缺陷，且无明显质量一般缺陷；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置）；检查施工记录、技术处理及相关检验检测资料。

**4** 变形缝应贯通，缝宽均匀一致；柔性密封材料嵌填应完整、饱满、密实；

检查方法：观察。

### 一般项目

**5** 变形缝结构端面部位施工完成后，止水带应完整，线形直顺，无损坏、走动、褶皱等现象；

检查方法：观察。

**6** 变形缝内的填缝板应完整，无脱落、缺损现象；

检查方法：观察。

**7** 柔性密封材料嵌填前缝内应清洁、干燥；嵌填应表面平整，其深度应符合设计要求，并与两侧端面粘结紧密；

检查方法：观察。

**8** 变形缝施工允许偏差应符合表 5.5.4 的规定。

**表 5.5.4 箱涵变形缝施工的允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 结构端面平整度 | | 8 | 每处 | 1 | 用 2m 直尺配合塞尺量测 |
| 2 | 结构端面垂直度 | | 2H/1000，且≤8 | 每处 | 1 | 用垂线量测 |
| 3 | 变形缝宽度 | | ±3 | 每处每 2m | 1 | 用钢尺量测 |
| 4 | 止水带长度 | | 不小于设计要求 | 每根 | 1 | 用钢尺量测 |
| 5 | 止水带位置 | 结构端面 | ±5 | 每处每 2m | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 止水带中心 | ±5 | | | |
| 6 | 相邻错缝 | | ±5 | 每处 | 4 | 用钢尺量测 |

注：H 为结构全高。

**5.5.5** 现浇钢筋混凝土箱涵管渠的混凝土结构分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 结构类型、结构尺寸以及预埋件、预留孔洞、止水带等规格、尺寸应符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工记录、测量记录、隐蔽验收记录。

**2** 混凝土强度等级、抗渗性能符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查混凝土抗压、抗渗试块试验报告。

**3** 混凝土结构外观无明显质量一般缺陷，严禁出现质量严重缺陷；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置）；检查施工记录、技术处理及相关检验检测资料。

**4** 混凝土结构表面应无明显渗水和水珠现象，严禁滴漏、线流；

检查方法：观察；检查管渠内表面的结构展开图（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行），检查技术处理方案、资料。

**5** 各部位以及预埋件、预留孔洞、止水带等的尺寸、位置、高程、线形等的偏差不得影响结构性能和水处理工艺平面布置、设备安装、水力条件；

检查方法：观察；检查施工记录、测量放样记录。

**一般项目**

**6** 结构表面应光洁和顺、线形流畅；

检查方法：观察。

**7** 混凝土结构箱涵允许偏差应符合表 5.5.5 的规定。

**表 5.5.5　混凝土结构箱涵允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | 15 | 5m | 1 | 用经纬仪测量 |
| 2 | 箱涵底高程 | ±10 | 5m | 1 | 用水准仪测量 |
| 3 | 管、拱圈断面尺寸 | 不小于设计要求 | 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| 4 | 盖板断面尺寸 | 不小于设计要求 | 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| 5 | 墙高 | ±10 | 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| 6 | 箱涵底中线每侧宽度 | ±10 | 5m | 2 | 用钢尺量测 |
| 7 | 墙面垂直度 | 10 | 5m | 2 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| 8 | 墙面平整度 | 10 | 5m | 2 | 用 2m 靠尺检查 |
| 9 | 墙厚 | +10,0 | 5m | 2 | 用钢尺量测 |

注:箱涵高程在竣工后的贯通测量允许偏差可按±20mm 执行。

## 5.6　管道防腐

**5.6.1**　混凝土管道内防腐层分项工程质量验收应符合下列规定:

**主控项目**

**1**　内防腐层材料应符合国家相关标准规定和设计要求;

检查方法:对照产品标准和设计文件,检查产品质量保证资料;检查防腐成品管进场验收记录。

**2**　混凝土基层平整、洁净,无湿渍及异物;防腐结构层符合设计文件要求;

检查方法：观察；对照设计文件检查施工记录。

**3** 防腐层无气泡、开裂、剥落等缺陷；

检查方法：观察；检查施工记录。

**一般项目**

**4** 混凝土基层表面经处理，其平整度应不大于 5mm；

检查数量：每 5m 测一个断面，每个断面 2 点；

检查方法：检查检测记录，用 2m 直尺检测。

**5** 防腐层表面应平整、光滑，无划痕、透底、色差等，湿膜应无流淌现象；

检查方法：观察；检查施工记录。

**6** 防腐层的平均干膜厚度不应小于设计要求，其最小值不应小于 85％的设计要求；

检查数量：每 5m 测一个断面，每个断面 3 点，取平均值；

检查方法：对照设计文件检查检测记录，用测厚仪检测。

**7** 附着力经检验合格；

检查数量：附着力每 200$m^2$ 取 1 点，且两井之间不少于 1 点；

检查方法：检查施工记录、附着力检测记录；附着力现场检验方法应按相关规范或设计要求执行。

**5.6.2** 钢管管道内、外防腐层分项工程的质量验收应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)的相关规定执行。

# 6　非开挖施工管道主体结构工程

## 6.1　一般规定

**6.1.1**　用于顶管、盾构、水平定向钻等方法进行非开挖施工的排水预制管、预制管片，其产品的生产厂家应有健全的质量管理和保证体系，产品出厂时应提供质量合格证明书、性能检验报告等。出厂的产品标识应符合相关的现行国家标准的规定，且标识明显。其产品的运输、吊运、堆放、贮存等应符合国家现行相关标准的规定。

**6.1.2**　施工前施工单位应进行现场调查研究，并对建设单位提供的工程沿线的有关工程地质水文条件和沿线地下与地上管线、周边建(构)筑物、障碍物及其它设施等周围环境情况的详细资料进行核实确认，必要时应进行补充勘探。

**6.1.3**　管道非开挖施工应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)、《盾构法隧道施工与验收规范》(GB 50446)、《顶管工程施工规程》(DG/TJ08－2049)、《管线定向钻进技术规范》(DG/TJ08－2075)等的有关规定和设计文件要求。

**6.1.4**　非开挖施工方案应根据工程设计要求、工程水文地质条件、周围环境和现场条件，经技术经济比较后确定。施工过程中应根据机头设备类型、地质条件等采取相应的稳定开挖面和防止地层沉降的技术方案和措施，并应加强工程和环境监测，采用信息化施工。

**6.1.5**　顶管管材、盾构管片的结构、构造形式，橡胶止水圈(条)、衬垫等工程材料、半成品、成品应符合现行相关标准规定和设计

文件要求。钢筋混凝土管接口宜选用楔型橡胶止水密封圈的“F型”钢承口柔性接口。顶管管道的接口连接应符合本规范第5章的相关规定和设计要求。

**6.1.6** 排水管道水平定向钻施工还有符合下列规定：

**1** 应根据设计、施工技术要求选用管材；高密度聚乙烯管应为均质实壁管，标准尺寸比宜为SDR11，接口应熔焊接；

**2** 定向钻开始钻进前应进行设备调试，钻孔入土角、出土角以及导向轨迹应符合设计要求；定向钻进扩孔的终孔孔径宜控制在回拖管道外径的(1.1～1.3)倍；无压管道从竖向曲线过渡至直线处应设置控制井，进、出控制井洞口范围的土体应稳定；

**3** 定向钻施工中，待回拖管道布管场地宜满足一次回拖铺设管道拼接长度的要求，并应防止管道受损、变形措施；管材的接口连接及质量检验应符合本规范第5章的相关规定和设计要求；管道回拖前应按设计要求进行预水压试验，合格后方可进行回拖；

**4** 定向钻施工应根据工程具体情况选择导向探测系统，导向探测仪的配置应满足施工精度要求；下列特殊地区的定向钻穿越工程，宜使用有线测量导向控制系统实施导向钻进：

1)河面宽度超过40m以上；

2)地上、地下管线、建(构)筑物密集，且穿越长度大于60m以上；

3)对穿越管位精度有特殊要求的敏感地区，或无线测量导向控制系统受到干扰的地区；

**5** 定向钻导向钻进、扩孔及回拖时，应及时向孔内注入泥浆(液)，泥浆(液)的压力和流量应按施工步骤进行控制；泥浆(液)的材料、配比和技术性能指标应满足施工要求，在专用的搅拌装

置中配制，并通过泥浆循环池使用；从钻孔中返回的泥浆经处理后回用，剩余泥浆应妥善处置；

**6** 定向钻施工管道贯通后应做好下列工作：

1）检查露出管段的外观质量；

2）控制井、工作井洞口与管外壁之间进行封闭、防渗处理；

3）定向钻管道轴向伸长量经校测应符合管材性能要求，并应等待 24h 后方能与已敷设的上下游管道连接；

4）应对管道周围的钻进泥浆（液）进行置换、改良；

5）施工完成后应用轨迹测量仪进行管道轨迹三维测量，绘制管道三维坐标测量成果图。

**6.1.7** 施工中应做好顶管顶进、盾构掘进和管片拼装、定向钻钻进（扩孔、回拖）、管道轴线跟踪测量记录以及机头姿态、压浆、顶进（掘进、钻进）技术参数等施工记录。

## 6.2 工作井

**6.2.1** 工作井基坑围护、基坑开挖与回填、内部结构以及沉井等工程所涉及的相关分项工程质量验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）、《市政地下工程施工质量验收规范》（DG/TJ08－236）的相关规定。

**6.2.2** 顶管、盾构工作井分项工程质量验收应符合下列规定：

### 主控项目

**1** 工程原材料、成品、半成品的产品质量应符合国家相关标准规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**2** 工作井结构的强度、刚度和尺寸应满足设计要求，结构严

禁滴漏和线流现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录J第J.0.3条执行）；对照设计文件检查施工方案、施工记录，检查相关质量验收记录、检验报告等。

**3** 混凝土结构的抗压强度等级、抗渗等级符合设计要求；外观无明显质量一般缺陷，严禁出现质量严重缺陷；

检查数量：每根钻孔灌柱桩、每幅地下连续墙等的混凝土抗压强度、抗渗试块应各留置一组；沉井及其他现浇混凝土结构的，按本规范第5.5.3条第3款的相关规定执行；

检查方法：观察（按本规范第5.1.7条的规定进行检查和处置）；检查混凝土浇筑记录，检查试块的抗压强度、抗渗试验报告，检查施工技术处理及相关检验检测资料。

**一般项目**

**4** 结构无明显渗水和水珠现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录J第J.0.3条执行）。

**5** 顶管顶进工作井、盾构始发工作井等的后背墙应坚实、平整；后座与井壁后背墙联系紧密；

检查方法：观察；检查施工方案、相关施工记录。

**6** 两导轨应顺直、平行、等高，盾构基座及导轨的夹角符合规定；导轨与基座连接应牢固可靠；

检查方法：观察（量测辅助检查）；检查施工方案、相关施工记录。

**7** 允许偏差应符合表6.2.2的规定。

**表 6.2.2　顶管、盾构工作井施工允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 井内导轨安装 | 顶面高程 | 顶管 | +3,0 | 每座 | 每根导轨 2 点 | 用水准仪测量水平尺量测 |
| | | | 盾构 | +5,0 | | | |
| | | 中心水平位置 | 顶管 | 3 | | 每根导轨 2 点 | 用经纬仪测量 |
| | | | 盾构 | 5 | | | |
| | | 两轨间距 | 顶管 | ±2 | | 2 个断面 | 用钢尺量测 |
| | | | 盾构 | ±5 | | | |
| 2 | 盾构后座管片 | 高程 | | ±10 | 每环底部 | 1 点 | 用水准仪测量 |
| | | 水平轴线 | | ±10 | | 1 点 | |
| 3 | 井尺寸 | 矩形 | 每侧长、宽 | 不小于设计要求 | 每座 | 2 点 | 挂中线用尺量测 |
| | | 圆形 | 半径 | | | | |
| 4 | 进、出预留洞口 | | 中心位置 | 20 | 每个 | 竖、水平各 1 点 | 用经纬仪测量 |
| | | | 内径尺寸 | ±20 | | 垂直向各 1 点 | 用钢尺量测 |
| 5 | 井底板高程 | | | ±30 | 每座 | 4 点 | 用水准仪测量 |
| 6 | 工作井后背墙 | | 垂直度 | 0.1%H | 每座 | 1 点 | 用垂线、角尺量测 |
| | | | 水平扭转度 | 0.1%L | | | |

注：H 为后背墙的高度(mm)；L 为后背墙的长度(mm)。

## 6.3　顶管管道

**6.3.1**　钢筋混凝土管、玻璃钢夹砂管顶管管材进场验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 管材的规格、技术性能、尺寸偏差应符合国家相关标准的规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品每批出厂质量保证资料、力学性能检验报告；检查成品管进场验收记录。

**2** 钢筋混凝土管管材无裂缝、保护层脱落、空鼓、接口掉角等缺陷，管端面混凝土应平整、光洁、密实；承口、插口的工作面应光洁；钢套环无焊瘤、毛刺、锈斑等现象，防腐涂装完整；承口、插口部位、端面垂直度的尺寸允许偏差应符合设计要求，设计无要求时应符合表 6.3.1－1 规定；

检查方法：观察；按表 6.3.1－1 的规定进行量测。

**表 6.3.1－1 顶管用钢筋混凝土管(钢套环)的尺寸允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 承口各细部内径 | ±1.5 | 每出厂检验批次随机抽 10%根 | 每断面测相互垂直直径各 1 点，共 2 点 | 用千分尺、钢尺或专用工具量测 |
| 2 | 插口各细部外径 | ±1.5 | | | |
| 3 | 钢承口工作面长度 | ±1.0 | | 周长四等分，每等分处各测 1 点，共 4 点 | 用钢直尺、角尺量测 |
| 4 | 插口工作面长度 | ±2.0 | | | |
| 5 | 管端面平整度 | ±1.0 | | 1 点(最大值) | 用塞尺量测 |
| 6 | 管端面垂直度 | 5 | | 1 点(最大值) | 用直角尺、钢尺量测 |

**3** 玻璃钢夹砂管的初始环刚度、环向挠曲性、环向和轴向拉伸强度、环向弯曲强度、轴向压缩强度等，经复试应符合国家相关标准的规定和设计要求；管内、外表面应光滑平整，管端面应平

齐、无毛刺等缺陷；不得有影响结构安全、使用功能及接口连接的质量缺陷；承口、插口部位、端面垂直度等允许偏差应符合设计要求，无设计要求时应符合表 6.3.1－2 规定；

**表 6.3.1－2　玻璃钢夹砂管(顶管)的允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 承口各细部内径 | ±1.0 | 每出厂检验批次随机抽20%根 | 每断面测相互垂直直径各1点，共2点 | 用千分尺、钢尺或专用工具量测 |
| 2 | 插口各细部外径 | ±1.0 | | | |
| 3 | 承口工作面长度 | ±1.0 | | 周长四等分，每等分处各测1点，共4点 | 用钢直尺、角尺量测 |
| 4 | 插口工作面长度 | ±2.0 | | | |
| 5 | 管壁平直度 | 2.0 | | 每节4点 | 沿轴向用靠尺、塞尺量测 |
| 6 | 管壁厚度 | 平均值≥设计要求，最小值≥95%设计要求 | | 每断面测相互垂直直径各1点，共4点 | 用游标卡尺等量测 |
| 7 | 管端面垂直度 | 2.0 | | 每端面1点(最大值) | 用直角尺、钢尺量测 |

检查方法：观察；检查玻璃钢夹砂管管材复试报告(现场取样按同一生产厂家、同一规格性能管材不应少于1组)；按表 6.3.1－2 的规定进行量测。

**4**　柔性接口橡胶密封圈的材质、规格、尺寸应符合相关规范的规定和设计文件要求，外观应光洁平整；

检查方法：对照设计文件检查产品质量保证资料、成品管进场验收记录。

## 一般项目

**5** 混凝土管表面蜂窝、麻面、气孔等缺陷应修补密实，混凝土合缝处的凹、凸部分应打磨、修补平整；

检查方法：观察。

**6** 玻璃钢夹砂管：内、外表面无划痕、分层、针孔、杂质、破碎等现象；检查方法：观察。

**7** 柔性接口橡胶密封圈的外型应符合下列规定：

1）外观不得有裂缝、破损、气孔、重皮、龟裂等缺陷；接头完整，每个橡胶圈的接头不得超过 2 个；

2）插口上安装的密封圈，其展开长度尺寸允许偏差应为 0mm～－6mm，截面高度尺寸允许偏差应为±0.3mm。

检查方法：观察；尺寸允许偏差应抽取不少于 20％根，用钢尺、游标卡尺量测。

**8** 衬垫、填缝等材料规格符合设计文件要求。

检查方法：检查产品质量保证资料；检查材料进场验收记录。

**6.3.2** 顶管管道分项工程质量验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 管材及附件等工程材料的产品质量应符合国家有关标准规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查产品制造原材料质量保证资料；检查产品进场验收记录。

**2** 接口橡胶圈安装位置正确，无位移、翻转及脱出现象；钢套环防腐性能符合设计文件要求；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）；检查顶进记录，检查

管道接口连接分项工程质量验收记录。

**3** 无压管道的管底坡度无明显反坡现象；曲线顶管的实际曲率半径符合设计要求；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）；检查顶进施工记录、测量记录。

**4** 管道接口部位应无破损、变形等现象，管道及接口处应无明显渗水和水珠现象，严禁滴漏、线流；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）；检查管道内表面的结构展开图（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行）。

**5** 钢筋混凝土管管道结构无明显质量一般缺陷，严禁出现质量严重缺陷；玻璃钢夹砂管管道的管壁表面无可见的明显损伤、缺陷，严禁出现纵向隆起、环向扁平等变形情况；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置，管道 CCTV 检查辅助）；检查施工记录、技术处理及相关检验检测资料；检查环向变形率检测记录、管道 CCTV 检查记录报告。

**一般项目**

**6** 管道内应线形平顺、无突变、变形现象；

检查方法：观察（管道 CCTV 检查辅助）。

**7** 管道与工作井洞圈处理符合设计要求；井及洞圈处无明显渗水和水珠现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行）。

**8** 有内防腐层的钢筋混凝土管道，防腐层应完整、附着紧密；

检查方法：观察。

**9** 管道内应清洁，无杂物、油污；

检查方法：观察。

**10** 管道的允许偏差应符合表 6.3.2 的规定；

**表 6.3.2 顶管施工贯通后管道的允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 直线顶管水平轴线 | 顶进长度＜300m | | 50 | 每节管 | 1点 | 用经纬仪测量或挂中线用尺量测 |
| | | 300m≤顶进长度＜1000m | | 100 | | | |
| | | 顶进长度≥1000m | | L/10 | | | |
| 2 | 直线顶管内底高程 | 顶进长度＜300m | Di＜1500 | ＋30，－40 | | | 用水准仪或水平仪测量 |
| | | | Di≥1500 | ＋40，－50 | | | |
| | | 300m≤顶进长度＜1000m | | ＋60，－80 | | | 用水准仪测量 |
| | | 顶进长度≥1000m | | ＋80，－100 | | | |
| 3 | 曲线顶管水平轴线 | R≤150Di | 水平曲线 | 150 | | | 用经纬仪测量 |
| | | | 竖曲线 | 150 | | | |
| | | | 复合曲线 | 200 | | | |
| | | R＞150Di | 水平曲线 | 150 | | | |
| | | | 竖曲线 | 150 | | | |
| | | | 复合曲线 | 150 | | | |
| 4 | 曲线顶管内底高程 | R≤150Di | 水平曲线 | ＋100，－150 | | | 用水准仪测量 |
| | | | 竖曲线 | ＋150，－200 | | | |
| | | | 复合曲线 | ±200 | | | |

**续表 6.3.2**

| 检查项目 | | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 4 | 曲线顶管内底高程 | R＞150Di | 水平曲线 | +100，−150 | 每节管 | 1点 | 用水准仪测量 |
| | | | 竖曲线 | +100，−150 | | | |
| | | | 复合曲线 | ±200 | | | |
| 5 | 相邻管间错口 | | 玻璃钢夹砂管 | ≤2 | | | 用钢尺量测 |
| | | | 钢筋混凝土管 | 15%壁厚，且≤20 | | | |
| 6 | 曲线顶管相邻管间接口的最大间隙与最小间隙之差 | | | ≤△S | | | |
| 7 | 玻璃钢夹砂管道环向变形 | | | ≤0.03Di | | | 按本规范第4.3.4条第3款规定检测 |
| 8 | 对顶时两端错口 | | | 50 | | | 用钢尺量测 |

注：Di为管道内径(mm)；L为顶进长度(m)；△S为曲线顶管相邻管接口允许的最大间隙与最小间隙之差(mm)；R为曲线顶管的设计曲率半径(mm)。

**6.3.3** 垂直顶升管道分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 管材及附件的产品质量应符合国家相关标准规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查产品制造原材料质量保证资料；检查产品进场验收记录。

**2** 管道直顺，无破损现象；水平特殊管材及相邻管无变形、破损现象；顶升管道底座与水平特殊管段的连接符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工方案、施工记录。

**3** 管道防水、防腐蚀处理符合设计要求；无明显渗水和水珠现象，严禁滴漏和线流；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工方案、施工记录，检查管道内表面的结构展开图（渗漏水程度描述按本规范附录J第J.0.3条执行）。

**一般项目**

**4** 管材接口连接件安装正确、完整；

检查方法：观察；检查施工方案、施工记录。

**5** 防水、防腐层完整，阴极保护装置安装正确；

检查方法：观察；检查防水、防腐材料技术资料、施工记录。

**6** 允许偏差应符合表6.3.3的规定。

**表6.3.3 水平管道内垂直顶升施工的允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 顶升管帽盖顶面高程 | | ±20 | 每根 | 1点 | 用水准仪测量 |
| 2 | 顶升管安装 | 垂直度 | ≤1.5‰H | 每节 | 各1点 | 用垂线量 |
| | | 管连接端面平行度 | ≤1.5‰Do，且≤2 | | | 用钢尺、角尺等量测 |
| 3 | 顶升管间错口 | | ≤20 | | | 用钢尺量测 |
| 4 | 顶升管道垂直度 | | 0.5%H | 每根 | 1点 | 用垂线量 |
| 5 | 顶升管的中心轴线 | 沿水平管纵向 | 30 | 顶头、底座管 | 各1点 | 用经纬仪测量或钢尺量测 |
| | | 沿水平管横向 | 20 | | | |

续表 6.3.3

| 检查项目 | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 6 | 开口管顶升口中心轴线 | 沿水平管纵向 | 40 | 每处 | 1点 | 用经纬仪测量或钢尺量测 |
| | | 沿水平管横向 | 30 | | | |

注：H为垂直顶升管总长度(mm)；Do为垂直顶升管外径(mm)。

## 6.4 盾构管道

**6.4.1** 盾构管片制作分项工程质量验收应符合下列规定：

### 主控项目

**1** 工厂预制管片的产品质量应符合国家相关标准规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查制造产品的原材料质量保证资料。

**2** 钢筋混凝土管片现场制作时，应符合下列规定：

1)原材料的产品应符合国家相关标准规定和设计要求；

2)经过试验确定混凝土配合比，普通防水混凝土的坍落度不宜大于70mm；水泥用量不得少于280kg/m$^3$；水、水泥、外掺剂用量偏差应控制在±2%；粗、细骨料用量偏差应控制在±3%；

3)钢模拼装允许偏差应符合设计要求，设计未要求时应符合表6.4.1—1的规定；

**表 6.4.1－1　管片的钢模拼装允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 宽度 | ±0.4 | 每块钢模 | 6点 | 用专用量轨、卡尺、内径千分尺及钢尺、塞尺、靠尺、样板尺等量测 |
| 2 | 弧弦长 | ±0.4 | | 2点 | |
| 3 | 底座夹角 | ±0.2° | | 4点 | |
| 4 | 纵环向芯棒中心距 | ±0.5 | | 全检 | |
| 5 | 内腔高度 | ±1 | | 3点 | |
| 6 | 对角线 | ±0.8 | | 2点 | |

检查方法：对照设计文件检查原材料质量保证资料、进场复验报告；管片的钢模制作允许偏差按表 6.4.1－1 规定执行（每周转 100 次应进行钢模检修检验）。

**3**　钢筋混凝土管片的混凝土强度等级、抗渗等级符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查混凝土抗压强度、抗渗试块报告。

检查数量：同一配合比当天同一班组或每浇筑 5 环管片混凝土应留置抗压强度试块 1 组；每生产 10 环管片混凝土应留置抗渗试块 1 组。

**4**　钢筋混凝土管片表面应平整、无明显收缩裂缝，外观质量严禁严重缺陷；铸铁管片或钢制管片无影响结构和拼装的质量缺陷。

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置）；检查产品进场验收记录、技术处理资料等。

**5** 单块管片尺寸的允许偏差应符合设计要求，设计未要求时应符合表 6.4.1－2 的规定；

**表 6.4.1－2 单块管片尺寸的允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 宽度 | ±1 | 每块 | 内、外侧各 3 点 | 用卡尺、钢尺、直尺、角尺、专用弧型板量测 |
| 2 | 弧弦长 | ±1 | | 两端面各 1 点 | |
| 3 | 管片的厚度 | +3，−1 | | 3 点 | |
| 4 | 环面平整度 | 0.2 | | 2 点 | |
| 5 | 内、外环面与端面垂直度 | 1 | | 4 点 | |
| 6 | 螺栓孔位置 | ±1 | | 3 点 | |
| 7 | 螺栓孔直径 | ±1 | | 3 点 | |

**6** 钢筋混凝土管片抗渗试验应符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查钢筋混凝土管片抗渗试验记录（将单块管片放置在专用试验架上，按设计要求水压恒压 2h，渗水深度不得超过管片厚度的 1/5 为合格）；

检查数量：(1)工厂预制管片，每生产 50 环应抽查 1 块管片做抗渗试验；连续三次合格时则改为每生产 100 环抽查 1 块管片，若再连续三次合格则最终改为 200 环抽查 1 块管片做抗渗试验；如出现一次不合格，则恢复每 50 环抽查 1 块管片，并按上述抽查要求进行试验；(2)现场生产管片，当天同一班组或每浇筑 5 环管片，应抽查 1 块管片做抗渗试验。

**7** 管片进行水平组合拼装检验时应符合设计要求，设计未要求时应符合表 6.4.1－3 的规定；

**表 6.4.1－3　管片水平拼装检验允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 环缝间隙 | ≤2 | 每条缝 | 6点 | 插片检查 |
| 2 | 纵缝间隙 | ≤2 | | 6点 | 插片检查 |
| 3 | 成环后内径（不放衬垫） | ±2 | 每环 | 4点 | 用钢尺量测 |
| 4 | 成环后外径（不放衬垫） | ＋4，－2 | | 4点 | 用钢尺量测 |
| 5 | 纵、环向螺栓穿进后，螺栓杆与螺孔的间隙 | $D_1-D_2<2$ | 每处 | 各1点 | 插钢丝检查 |

注：$D_1$ 为螺孔直径，$D_2$ 为螺栓杆直径，单位：mm。

检查数量：每套钢筋混凝土管片钢模（或铸铁、钢制管片）先生产3环进行水平拼装检验，合格后试生产100环再抽查3环进行水平拼装检验；合格后正式生产时，每生产200环应抽查3环进行水平拼装检验；管片正式生产后若出现一次不合格，则应加倍检验。

**一般项目**

**8**　钢筋混凝土管片应无缺棱、掉边、表面无明显麻面和气泡，混凝土外观质量无明显一般缺陷；铸铁管片或钢制管片防腐层完整；

检查方法：观察（按本规范第5.1.7条逐块检查混凝土外观质量）；检查产品进场验收记录。

**9**　管片预埋件齐全，预埋孔完整、位置正确；

检查方法：观察；检查产品进场验收记录。

**10**　防水密封条安装凹槽表面光洁，线形直顺；

检查方法：观察。

**11** 现场制作管片的钢筋加工及钢筋骨架制作允许偏差应符合表 6.4.1－4、5 的规定。

**表 6.4.1－4 钢筋加工允许偏差和检验方法**

| 项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 主筋和构造筋剪切 | ±10 | 抽检≥5 件/班同类型、同设备 | 用钢尺量测 |
| 2 | 主筋折弯点位置 | ±10 | 抽检≥5 件/班同类型、同设备 | |
| 3 | 箍筋内净尺寸 | ±5 | 抽检≥5 件/班同类型、同设备 | |

**表 6.4.1－5 钢筋混凝土管片的钢筋骨架制作允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 主筋间距 | ±10 | 每榀 | 4 点 | 用卡尺、钢尺量测 |
| 2 | 骨架长、宽、高 | +5，−10 | | 各 2 点 | |
| 3 | 环、纵向螺栓孔 | 畅通、内圆面平整 | | 每处 1 点 | |
| 4 | 主筋保护层 | ±3 | | 4 点 | |
| 5 | 分布筋长度 | ±10 | | 4 点 | |
| 6 | 分布筋间距 | ±5 | | 4 点 | |
| 7 | 箍筋间距 | ±10 | | 4 点 | |
| 8 | 预埋件位置 | ±5 | | 每处 1 点 | |

**6.4.2** 盾构掘进和管片拼装分项工程质量验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 管片防水密封条性能应符合设计要求，粘贴完整、牢固、平整，防水垫圈无遗漏；

检查方法：观察；对照设计文件检查防水密封条质量保证资料、施工记录。

**2** 环、纵向螺栓及连接件的力学性能符合设计要求，螺栓应全部穿入，拧紧力矩应符合设计要求；

检查方法：观察（用力矩扳手辅助检查）；对照设计文件检查螺栓及连接件的材料质量保证资料、复试报告，检查拼装拧紧记录。

**3** 钢筋混凝土管片拼装后混凝土外观质量应无明显一般缺陷，严禁严重缺陷；铸铁、钢制管片无变形、损伤；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置，用裂缝观察仪辅助检查裂缝宽度）；检查管道内表面的结构展开图，检查掘进记录、拼装记录、技术处理资料。

**4** 管道无明显渗水和水珠现象，严禁线漏、滴漏；

检查方法：观察；检查管道内表面的结构展开图（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行），检查技术处理资料。

**5** 管道线形和顺，无突变现象；环向无明显变形；

检查方法：观察。

## 一般项目

**6** 管道内应光洁平整，无杂物、油污；

检查方法：观察。

**7** 管片拼缝平顺、嵌缝密实；管道与工作井洞圈处理符合设计要求；井及洞圈处无明显渗水和水珠现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录J第J.0.3条执行）；检查施工方案、施工记录。

**8** 封堵混凝土强度符合设计要求；钢筋混凝土管片的螺栓手孔封堵应密实，无明显渗水现象，混凝土不得有剥落、松动现象；

检查方法：观察；对照设计文件检查封堵混凝土的抗压强度试块试验报告，检查管道内表面的结构展开图。

**9** 管片在盾尾内管片拼装成环的允许偏差应符合设计要求，设计未要求时应符合表6.4.2－1的规定。

**表6.4.2－1 在盾尾内管片拼装成环的允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 环缝张开 | | ≤2 | 每环 | 1 | 插片检查 |
| 2 | 纵缝张开 | | ≤2 | | | 插检查 |
| 3 | 衬砌环直径圆度 | | ≤5‰Di | | 4 | 用钢尺量测 |
| 4 | 相邻管片间的高差 | 环向 | ≤6 | | | 用钢尺量测 |
| | | 纵向 | ≤5 | | 1 | |
| 5 | 成环环底高程 | | ±80 | | | 用水准仪测量 |
| 6 | 成环中心水平轴线 | | ±80 | | | 用经纬仪测量 |

注：环缝、纵缝张开的允许偏差“≤2mm”指直线段。

**10** 管道贯通后的允许偏差应符合设计要求，设计未要求时应符合表6.4.2－2的规定。

**表 6.4.2－2　管道贯通后的允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 相邻管片间的高差 | 环向 | ≤20 | 每5环 | 4 | 用钢尺量测 |
| | | 纵向 | ≤15 | | 1 | |
| 2 | 环缝张开 | | ≤2 | | | 插片检查 |
| 3 | 纵缝张开 | | ≤2 | | | |
| 4 | 衬砌环直径圆度 | | ≤8‰Di | | 4 | 用钢尺量测 |
| 5 | 管底高程 | 输水管道 | ±140 | | 1 | 用水准仪测量 |
| | | 套管或管廊 | ±100 | | | |
| 6 | 管道中心水平轴线 | | ±140 | | | 用经纬仪测量 |

注：环缝、纵缝张开的允许偏差“≤2mm”指直线段。

**6.4.3**　盾构施工管道的钢筋混凝土二次衬砌所涉及的钢筋、模板、混凝土分项工程质量验收应符合本规范第5.5.1、5.5.2、5.5.3条的相关规定和设计要求；二次衬砌结构分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1**　钢筋数量、规格应符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查每批钢筋的质量保证资料和进场复验报告，检查施工记录、钢筋分项工程质量验收记录。

**2**　混凝土强度等级、抗渗等级符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查混凝土抗压强度、抗渗试块报告；

检查数量：同一配合比，每连续浇筑一次混凝土应留置抗压强度、抗渗试块各 1 组。

**3** 混凝土外观质量无明显一般缺陷，严禁严重缺陷；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置）；检查施工记录、技术处理资料，检查管道内表面的结构展开图。

**4** 管道无明显渗水和水珠现象，严禁滴漏、线漏；防水处理符合设计要求；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行）；检查管道内表面结构展开图、施工技术资料，检查防水材料质量保证资料、施工记录。

**一般项目**

**5** 变形缝位置符合设计要求，且通缝、垂直；

检查方法：逐个观察。

**6** 管道线形平顺，表面平整、光洁，无隐筋现象；

检查方法：全数观察；检查施工技术资料。

**7** 允许偏差应符合设计要求，设计未要求时应符合表 6.4.3 的规定。

**表 6.4.3　钢筋混凝土衬砌施工质量允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 内径 | ±20 | 每榀 | 不少于1点 | 用钢尺量测 |
| 2 | 内衬壁厚 | ±15 | | 不少于2点 | |
| 3 | 主钢筋保护层厚度 | ±5 | | 不少于4点 | |
| 4 | 变形缝相邻高差 | 10 | | 不少于1点 | |
| 5 | 管底高程 | ±100 | | 不少于1点 | 用水准仪测量 |
| 6 | 管道中心水平轴线 | ±100 | | | 用经纬仪测量 |
| 7 | 表面平整度 | 10 | | | 沿管道轴向用2m直尺量测 |
| 8 | 管道直顺度 | 15 | 每20m | 1点 | 沿管道轴向用20m小线测 |

## 6.5　定向钻管道

**6.5.1**　高密度聚乙烯管的管材进场验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1**　管材的规格、技术性能、尺寸偏差应符合国家相关标准的规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量保证资料、性能检验报告；检查成品管进场验收记录。

**2**　管材的管环刚度、环柔性、拉伸屈服应力等经复试应符合国家相关标准的规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查管材复试报告（现场取样按同

一生产厂家、同一规格性能管材不应少于1组)。

**3** 管端部无影响接口连接质量的不平整、不平行度及不圆度等缺陷;

检查方法:观察;用钢尺、直尺、卡尺等量测,同一生产批的管子及管件抽取量测不少于20%根。

**一般项目**

**4** 高密度聚乙烯管内、外壁清洁、光滑、平整,无明显划伤或分解变色线;从生产到使用,存放期不宜超过一年;

检查方法:观察;检查产品进场验收记录。

**5** 表面不允许有明显的划痕、凹陷、裂纹、气泡、杂质、颜色不均等缺陷;

检查方法:观察;检查产品进场验收记录。

**6** 管材不得有异向弯曲,接口端面平整、与管轴线垂直;

检查方法:观察(用卡尺、直尺、钢尺等量测辅助检查);检查产品进场验收记录。

**6.5.2** 高密度聚乙烯管的接口连接(热熔对接)分项工程质量验收应符合本规范第5.3.3条的相关规定和设计要求。

**6.5.3** 定向钻管道分项工程质量验收应符合下列规定:

**主控项目**

**1** 定向钻管道所用管材的产品质量应符合国家相关标准规定和设计要求;

检查方法:对照设计文件检查产品质量保证资料;检查产品进场验收记录。

**2** 管道接口连接质量经检验符合要求;

检查方法:按本规范第5.3.3条的相关规定进行检查;检查

接口连接分项工程质量验收记录。

**3** 管道预水压试验合格；管道预水压试验应按设计要求进行，设计无要求时：无压管道试验压力应不小于 0.2MPa，有压管道试验压力应为设计工作压力的 2 倍且不得小于 1.0MPa，达到规定试验压力后保持恒压 10min，不得有降压和渗水现象。

检查方法：检查管道预水压试验记录。

**4** 管道回拖后的线形应平顺、无突变、变形现象，实际曲率半径符合设计要求；

检查方法：观察（管道 CCTV 辅助检查）；对照设计文件检查施工方案，检查钻进、扩孔、回拖施工记录，检查管线轨迹测量记录；用导向定位仪探测。

**一般项目**

**5** 导向孔钻进、扩孔、管道回拖及钻进泥浆（液）等符合施工方案要求；

检查方法：检查施工方案，检查相关施工记录和泥浆（液）性能检验记录。

**6** 管道回拖力、扭矩、回拖速度等应符合施工方案要求，回拖力无突升或突降现象；

检查方法：观察；检查施工方案，检查回拖记录。

**7** 布管和发送管道时，管线拖拉平稳，管道表面无损伤、变形、突弯折弯等现象；回拖后拉出暴露的管段应外形完整；

检查方法：观察；检查施工记录。

**8** 管道应按规定时间静置后方可与相邻管道、检查井等连接；工作坑内洞圈封闭处置、管壁与孔壁之间泥浆置换、造斜段的处理等符合设计要求。

检查方法：观察；检查施工方案，检查相关施工记录。

**9** 管道允许偏差应符合表 6.5.3 的规定。

**表 6.5.3 定向钻施工管道的允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 入土点位置 | 平面轴向、平面横向 | | 20 | 每入、出土点 | 各 1 点 | 用经纬仪、水准仪测量、用钢尺量测 |
| | | 垂直向高程 | | ±20 | | | |
| 2 | 出土点位置 | 平面轴向 | | 500 | | | |
| | | 平面横向 | | 1/2 倍 Di | | | |
| | | 垂直向高程 | 无压管道 | ±20 | | | |
| | | | 压力管道 | ±1/2 倍 Di | | | |
| 3 | 管道位置 | 无压管道 | 水平 | ±50 | 每节管 | 不少于 1 点 | 用导向探测仪、轨迹测量仪等检查 |
| | | | 高程 | | | | |
| | | 压力管道 | 水平 | 1/2 倍 Di | | | |
| | | | 高程 | | | | |
| 4 | 控制井 | 井中心轴向、横向位置 | | 20 | 每座 | 各 1 点 | 用经纬仪、水准仪测量、钢尺量测 |
| | | 井内洞口中心位置 | | 20 | | | |

注：Di 为管道内径(mm)。

# 7 管道附属构筑物工程

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 本章适用于排水管道工程中的各类检查井、支墩、雨水口、出水口等工程。附属构筑物施工除应符合本节规定和设计要求外，还应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141)、《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143)、《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》(DGJ08－234)的有关规定执行。

**7.1.2** 管道附属构筑物的位置、结构类型和构造尺寸等应按设计要求执行，并应符合下列规定：

**1** 检查井宜采用装配式预制井、现浇钢筋混凝土结构井；钢筋混凝土管道不宜采用化学建材预制井；化学建材管不应采用砌体结构井；

**2** 检查井采用砌体结构时，砌块应选用蒸压灰砂砖、混凝土砌块等非粘土砖；

**3** 混凝土、砌体结构检查井底板应加强设计，混凝土抗压强度等级不应小于C25，平面外挑尺寸不宜小于300mm；管道与检查井的连接应符合本规范第5.1.8条的规定。

**4** 混凝土管、化学建材管管道与预制井连接时，应与预制井的预制承口进行柔性连接；

**5** 管道接口不得包覆在附属构筑物的结构内部。

**6** 管道附属构筑物的基础应建在原状土上；原状土地基松软、被扰动或管道处于流砂地区时，应按设计要求进行施工。

**7.1.3** 装配式预制井现场安装应按设计文件要求执行，并应符合下列规定：

**1** 现场吊装应有防止构件损伤的措施；回填时预制井不得位移、变形；

**2** 位于道路的化学建材预制井与盖板基座应为分离式结构；

**3** 混凝土预制井安装采用水泥砂浆接缝时，企口座浆与竖缝灌浆应饱满，装配后的接缝砂浆凝结硬化期间应加强养护，并不得受外力碰撞或震动；

**4** 设有橡胶密封圈时，胶圈应安装稳固，止水严密可靠；

**5** 设有预留短管的预制井，其与管道的连接应按本规范第5章的有关规定执行。

**7.1.4** 有支、连管接入的现场施工检查井，应在检查井施工的同时安装预留支、连管，预留管的管径、方向、高程应符合设计要求，管与井壁衔接处应严密；预留管管口宜采用低强度等级砂浆砌筑封口抹平。

**7.1.5** 有支、连管接入的预制井，宜在制作时按设计预留位置同时整体预制预留短管。

**7.1.6** 化学建材预制井安装与连接还应符合下列规定：

**1** 化学建材预制井有井筒式和管件式两种形式（见本规范附录L），应根据设计要求和施工现场条件确定；其中高密度聚乙烯（HDPE）预制井适用于管材内径不大于1400mm、管顶覆土厚度不大于4m的管道，玻璃纤维增强塑料夹砂（FRPM）预制井适用于管材内径不大于2600mm、管顶覆土厚度不大于6m的管道；

**2** 吊装化学建材预制井时应采用非金属绳索系扣，缓慢溜放的方式送至沟槽内；预制井与其他非同质管道连接时，其预制承口应满足被接管道的密封要求；

**3** 化学建材预制井井位处最小开挖净宽度应不小于管道外径600mm;井的垫层基础采用厚150mm、粒径5mm～40mm的碎石或砾石砂,上面加铺50mm中粗砂;垫层应满铺、摊平、拍实,其密实度不小于90%;

**4** 化学建材预制井的沟槽回填应在接管验收合格后立即进行;回填材料可采用中粗砂、粉煤灰、热焖粉化钢渣;回填前宜用沙袋或重物来固定预制井,回填时应分层对称填筑和夯实;

**5** 支、连管预留承口宜优先选用在工厂预制;若支、连管承口现场制作时应符合以下规定:

1)应预先暴露现有支、连管或周围管线深度,准确测量支、连管接头的高程和角度;支、连管接头承口的内径必须与所接纳支管的插口相匹配;

2)高密度聚乙烯(HDPE)预制井的支、连管接头应做到内、外接缝双面焊接,焊缝无缺焊、裂痕,光滑平整;

3)玻璃纤维增强塑料夹砂(FRPM)预制井的支、连管接头应采用接触成型工艺实施密封补强,分内补强与外补强,补强铺层按不同口径与工艺要求确定;补强后应对补强面作打磨封胶处理,无未浸润、曝聚、气泡、分层等缺陷;

**6** 化学建材预制井井盖基座及基座基础应按设计要求施工;采用分离式结构基座时,应符合下列规定:

1)分离式结构的基座及三渣(或水稳)基础结构可按本规范附录L的相关规定和设计要求执行;

2)三渣(或水稳)基层下面的土路基应分层夯实达到密度要求,并用C25混凝土找平与路面标高接顺;

3)摊铺三渣(或水稳)基层前应按井筒顶实际高程先安装

挡圈；基座吊装前须用小木桩在基座四角定位，以保证其圆心居中；

4）三渣（或水稳）基础应分二次碾实，压实后的总厚度不小于400mm，其每边宽度应大于混凝土基座200mm，最后一次碾压可以在井口盖上铁板后用轻型压路机作业；

**7** 化学建材预制井应随化学建材管管道同时进行闭水检验。

**7.1.7** 检查井内部处理应符合下列规定：

**1** 预留孔、预埋件应符合设计要求；

**2** 排水检查井的流槽表面应平顺、圆滑、光洁，并与上下游管道底部接顺；

**3** 透气井及排水落水井、跌水井的工艺尺寸应按设计要求进行施工；预制井为落地井时，可在井内浇筑150mm～200mm厚C15素混凝土底板；

**4** 非开挖法施工的管道，工作井作为管道井室使用时，其洞口处理及井内流槽等布置、构造应符合设计要求；

**5** 井内防腐施工应符合设计要求。

**7.1.8** 位于道路结构层内的支、连管施工应符合设计文件要求。

**7.1.9** 排水井盖选用的型号、材质应符合设计要求，行业标志明显；设计未要求时，宜采用复合材料井盖；道路路面上的井室必须使用重型井盖，装配稳固。井盖、井框、井箅应完整无损、安装平稳、牢固。

## 7.2 检查井

**7.2.1** 钢筋混凝土结构检查井所涉及的钢筋、模板、混凝土分项工程质量验收应按本规范第5.5节的相关规定执行。

**7.2.2** 砌体结构、现浇钢筋混凝土结构、混凝土预制结构的检查井分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 所用的原材料、砌块、预制构件的质量应符合国家有关标准规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，进场验收记录。

**2** 砌筑水泥砂浆强度等级、结构混凝土强度等级符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试块试验报告。

检查数量：每 $50m^3$ 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块。

**3** 检查井位置符合设计要求；检查井及洞圈处无渗水、水珠现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行）；检查测量记录、施工记录。

**4** 预制井应安装稳固、方向位置正确；混凝土预制井应座浆、灌浆饱满密实，结构无裂缝、破损；现浇混凝土井严禁质量严重缺陷；砌体结构应灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置）；检查施工记录。

**一般项目**

**5** 砌体结构井壁抹面应密实平整，不得有空鼓，裂缝等现象；混凝土无明显质量一般缺陷；检查井无明显湿渍现象；

检查方法：观察。

**6** 井内部构造符合设计和水力工艺要求，且部位位置及尺寸正确，无建筑垃圾等杂物；检查井流槽应平顺、圆滑、光洁；

检查方法：观察。

**7** 井室内踏步位置正确、牢固；

检查方法：观察；用钢尺量测。

**8** 井盖、座规格符合设计要求，完整无损，安装稳固；

检查方法：观察。

**9** 允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

**表 7.2.2 检查井允许偏差**

| 检查项目 | | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 平面轴线位置（轴向、垂直轴向） | | | 15 | 每座 | 2 | 用钢尺量测、经纬仪测量 |
| 2 | 混凝土、砌筑结构断面尺寸 | | | +10，0 | | 2 | 用钢尺量测 |
| 3 | 井室尺寸 | | | ±20 | | 2 | 用钢尺量测 |
| 4 | 井口高程 | 农田或绿地 | | +20，0 | | 1 | 用水准仪测量 |
| | | 路面 | | 与道路规定一致 | | | |
| 5 | 井底高程 | 开槽法管道铺设 | Di≤1000 | ±10 | | 2 | |
| | | | Di>1000 | ±15 | | | |
| | | 不开槽法管道铺设 | Di<1500 | +10，−20 | | | |
| | | | Di≥1500 | +20，−40 | | | |
| 6 | 预制井管口中心轴线位置 | | 主管道 | 15 | | 1 | 用钢尺量测、经纬仪测量 |
| | | | 支、连管 | 20 | | | |

**续表 7.2.2**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 7 | 井壁垂直度 | | ≤1%H | 每座 | 2 | 垂线、钢尺量测 |
| 8 | 踏步安装 | 水平及垂直间距、外露长度 | ±10 | | 1 | 用尺量测偏差较大值 |
| 9 | 脚窝 | 高、宽、深 | ±10 | | | |
| 10 | 流槽宽度 | | +10 | | | |

**7.2.3** 化学建材预制井的检查井分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 化学建材预制井的产品质量应符合《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143)、《玻璃纤维增强塑料夹砂管》(GB/T 21238)的规定和设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查产品质量合格证明书(证书格式参见本规范附录 L)、各项性能检验报告，进场验收记录。

**2** 产品外观质量、尺寸应符合以下要求：

1)高密度聚乙烯(HDPE)检查井：井筒内外光洁平整，无裂缝、痈包、凹陷，管口无变形；内外焊缝饱满，无脱焊、漏焊，无裂纹；

2)玻璃纤维增强塑料夹砂(FRPM)检查井：井筒内外表面无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区及气泡；接触补强部分无未浸润、曝聚、气泡、分层等缺陷；端面平齐、光滑无毛刺；

3)预制井关键部位尺寸允许偏差应符合表 7.2.3－1 的

规定；

**表 7.2.3－1　化学建材预制井制作关键部位的允许偏差(mm)**

| 井筒内径 | 高　　度 | 承口内径 | 垂　直　度 |
|---|---|---|---|
| ＋10，－15 | ±20 | ＋10，－15 | 2%H |

检查方法：观察；检查进场验收记录；用钢尺逐个量测各部位尺寸。

**3**　预制井应安装稳固、位置正确；化学建材预制井的拼装连接平顺，无变形、损伤现象；检查井及接口连接处无渗水现象；

检查方法：观察。

**4**　检查井井位、井筒径向变形的允许偏差应符合表 7.2.3－2 的规定。

**表 7.2.3－2　化学建材预制井安装的井位、井筒径向变形的允许偏差**

| 检查项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 井底高程 | ＋10mm，－30mm | 每座井 1 点 | 水准仪测量 |
| 井位中心偏差 | 15mm | 每座井 1 点 | 经纬仪测量 |
| 井筒径向变形 | ≤2%的筒外径 | 每座井 3 点 | 钢尺丈量 |

**一般项目**

**5**　橡胶密封圈、挡圈等零配件的数量、规格符合设计要求，并保持完好；橡胶密封圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、卷褶、破损重皮等缺陷；

检查方法：观察。

**6**　井内部构造符合设计和水力工艺要求，且部位位置及尺

寸正确，无建筑垃圾等杂物；检查井流槽应平顺、圆滑、光洁；

检查方法：观察。

**7** 井盖、座规格符合设计要求，完整无损，安装稳固；

检查方法：观察。

**8** 施工允许偏差应符合表 7.2.3－3 的规定。

**表 7.2.3－3 化学建材预制井施工安装的允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 井壁垂直度 | | ≤2%H | 每座井 2 点 | 垂线钢尺丈量 |
| 2 | 井盖高程 | 农田或绿地 | +20，0 | 每座井 1 点 | 用水准仪测量 |
| | | 路面 | 与道路规定一致 | | |
| 3 | 主管连接管口标高 | | ±15mm | 每座井 2 点 | 水准仪测量 |
| 4 | 支、连管承口 | 内径 | +5mm，−3mm | 每根连管 1 点 | 钢尺丈量 |
| | | 标高 | +10mm，−20mm | 每根连管 1 点 | 水准仪测量 |
| 5 | 偏转角 | | ±2° | 每根连管 1 点 | 钢尺量测 |
| 6 | 胸腔及管顶上 500mm 内回填材料干重度 | | ≥16kN/m³ | 每层一组 3 点 | 取样检测 |

## 7.3 雨水口、连管及其他附属构筑物

**7.3.1** 支、连管管道沟槽、管道基础、管道接口连接等分项工程质量验收应按本规范第 4、5 章的相关规定和设计要求执行。排水出水口、挡土墙、护坡、护底等钢筋混凝土附属构筑物所涉及的钢筋、模板、混凝土分项工程质量验收应按本规范第 5.5 节的相关规定执行。

**7.3.2** 雨水口及支、连管分项工程质量验收应符合下列规定：

## 主控项目

**1** 所用的原材料、砌块、预制构件的质量应符合国家有关标准规定和设计要求；

检查方法：对照设计文件检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，进场验收记录。

**2** 雨水口位置正确，深度符合设计要求，安装不得歪扭；

检查方法：观察（用水准仪、钢尺量测辅助检查）。

**3** 井框、井箅应完整，无破损、变形；安装应平稳、牢固；支、连管应直顺，无倒坡、错口及破损现象；

检查方法：观察。

**4** 井内、连接管道内严禁线流、滴漏现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录J第J.0.3条执行）。

## 一般项目

**5** 砌筑雨水口应勾缝直顺、坚实，不得漏勾、脱落；内、外壁抹面平整光洁；

检查方法：观察。

**6** 支、连管内清洁、流水通畅，无明显渗水、水珠现象；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录J第J.0.3条执行）。

**表 7.3.2　雨水口、支管允许偏差**

| 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 井框、井箅安装间隙 | ≤10 | 座 | 1 | 用钢尺量测较大值（高度、深度亦可用水准仪测量） |
| 2 | 井口与路面高差 | −5，0 | | | |
| 3 | 雨水口位置与道路边线平行 | ≤10 | | | |
| 4 | 井内尺寸 | 长、宽：+20，0 | | | |
| | | 深：0，−20 | | | |
| 5 | 井内支、连管管口底高度 | 0，−20 | | | |

**7**　雨水口、支管允许偏差应符合表 7.3.2 的规定。

**7.3.3**　排水出水口、挡土墙、护坡、护底等钢筋混凝土附属构筑物分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1**　附属构筑物结构类型、结构尺寸以及原材料、成品、半成品、构件等规格、尺寸应符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工记录、相关分项工程质量验收记录，检查原材料、成品、半成品、构件等质量保证资料、进场验收资料。

**2**　混凝土强度等级符合设计要求；混凝土抗渗符合设计要求；

检查方法：对照设计文件检查配合比报告；检查混凝土抗压、抗渗试块试验报告。

**3**　混凝土结构外观质量无明显一般缺陷，严禁严重缺陷；

检查方法：观察（按本规范第 5.1.7 条的规定进行检查和处置）；检查技术处理方案、资料。

**4** 构筑物外壁无明显渗水和水珠现象，严禁滴漏、线流；

检查方法：观察（渗漏水程度描述按本规范附录 J 第 J.0.3 条执行）；检查技术处理方案、资料。

### 一般项目

**5** 附属构筑物各部位以及预埋件、预留孔洞、止水带等的尺寸、位置、高程、线形等的偏差不得影响结构性能和工艺平面布置；

检查方法：观察；检查施工记录、测量放样记录。

**6** 结构表面应光洁、密实，线形和顺、流畅；

检查方法：观察。

**7** 混凝土结构附属构筑物允许偏差应符合表 7.3.3 的规定。

**表 7.3.3 混凝土结构附属构筑物允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位移 | | 8 | 每中心线、点 | 2 | 用经纬仪测量纵横轴线各计 1 点 |
| 2 | 高程 | | ±10 | 每 10m 或每 25m² | 1 | 用水准仪测量 |
| 3 | 平面尺寸（附属构筑物的长、宽或直径） | L≤20m | ±20 | 长、宽各 2；直径各 4 | | 用钢尺量测 |
| | | 20m<L≤50m | ±L/1000 | | | |
| | | L>50m | ±50 | | | |

**续表 7.3.3**

| 检查项目 | | | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 4 | 结构截面尺寸 | | ±10 | 10m | 1 | 用钢尺量测 |
| 5 | 表面平整度 | | 8 | 25m² | 1 | 用2m直尺配合塞尺检查 |
| 6 | 墙面垂直度 | H≤5m | 8 | 10m | 1 | 用垂线检查 |
| | | 5m<H≤20m | 1.5H/1000 | 10m | 1 | |
| 7 | 中心线位置偏移 | 预埋件、预埋管 | 5 | 每件 | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 预留洞 | 10 | 每洞 | 1 | |
| 8 | 坡度 | | 0.15% | 10m | 1 | 水准仪测量 |

注：1. H为附属构筑物全高，L为附属构筑物的长、宽或直径；单位，mm；

2. 检查轴线、中心线位置时，应沿纵、横两个方向测量，并取其中的较大值；

3. 附属构筑物所安装的设备有严于本条规定的特殊要求时，应按特殊要求执行，但在附属构筑物施工前，设计单位必须给予明确。

**7.3.4** 排水出水口、挡土墙、护坡、护底等砌体砌筑结构的附属构筑物分项工程质量验收应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 砌块、石材以及砌筑、抹面用的水泥、砂、石等材料的产品质量保证资料应齐全，每批的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合现行规范的相关规定和设计要求，并符合下列规定；

1)进入现场的砌块、石材应符合《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203)的相关规定进行检验；

2)蒸压灰砂砖、混凝土砌块等砌块的强度等级不应低于

MU10，不得使用断裂砌块；

3）石材质地坚硬，无风化、裂隙；

检查方法：观察；对照设计文件检查产品质量合格证、出厂检验报告及有关的进场复验报告。

**2** 砌筑砂浆或细石混凝土、抹面砂浆等配合比应满足施工要求，并符合下列规定：

1）砌筑砂浆应采用水泥砂浆，其强度等级应符合设计要求，且砌筑水泥砂浆强度不应低于 M10；

2）砌筑水泥砂浆应采用机械搅拌砂浆，搅拌时间不得少于2min，并应在初凝前使用；若出现泌水应拌和均匀后再用。

检查方法：观察；检查砂浆、细石混凝土配合比单及记录；对于商品砂浆、混凝土还应检查出厂质量合格证明等。

**3** 砂浆或细石混凝土的强度等级应符合设计要求；砂浆试块的质量评定应符合下列规定；

1）每构筑物各组试块的抗压强度平均值不得低于设计强度等级所对应的立方体抗压强度；

2）各组试块中的任意一组的强度平均值不得低于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍。

检查数量：试块留置：每座砌体附属构筑物的同一类型、同一强度等级，每砌筑 $100m^3$ 砌体应留置试块一组；材料有变化时应增加试块留置数量；

检查方法：对照设计文件检查砌筑砂浆或细石混凝土的试块试验报告。

**4** 砌体结构各部位的构造形式以及预埋件、预留孔洞、变形缝位置、构造等应符合设计要求；

检查方法：观察；对照设计文件检查施工记录、测量放样记录。

**5** 砌筑应垂直稳固、位置正确；灰缝必须饱满、密实、完整，无透缝、通缝、开裂等现象；砌体抹面时，砂浆与基层及各层间应粘结紧密牢固，不得有空鼓及裂纹等现象；

检查方法：观察；检查施工记录，检查技术处理资料。

**一般项目**

**6** 砌筑前，砌块、石材表面应洁净，并充分湿润；

检查方法：观察。

**7** 砌筑砂浆应灰缝均匀一致、横平竖直，灰缝宽度的允许偏差为±2mm；

检查方法：观察；每 20m 用钢尺量测 10 皮砖、石砌体进行折算。

**8** 抹面时，抹面接茬应平整，阴阳角清晰顺直；

检查方法：观察。

**9** 勾缝应密实，线形平整、深度一致；

检查方法：观察。

**10** 砌块砌体结构附属构筑物施工允许偏差应符合表 7.3.4—1 的规定。

**表 7.3.4－1　砌块砌体结构附属构筑物施工允许偏差**

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置（墙、柱） | | 10 | 各池壁、隔墙、柱 | 1 | 用经纬仪测量 |
| 2 | 高程（墙、柱的顶面） | | ±15 | 5m | 1 | 用水准仪测量 |
| 3 | 平面尺寸（长、宽或直径） | L≤20m | ±20 | 每池 | 4 | 用钢尺量测 |
| | | 20＜L≤50m | ±L/1000 | 每池 | 4 | 用钢尺量测 |
| 4 | 垂直度（墙、柱） | H≤5m | 8 | 5m | 1 | 经纬仪测量或吊线配合钢尺量测 |
| | | H＞5m | 1.5H/1000 | 5m | 1 | |
| 5 | 表面平整度 | 清水 | 5 | 5m | 1 | 用2m直尺配合塞尺量测 |
| | | 混水 | 8 | 5m | 1 | |
| 6 | 中心位置 | 预埋件、预埋管 | 5 | 每件 | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 预埋洞 | 10 | 每洞 | 1 | 用钢尺量测 |

注：1. L为附属构筑物长、宽或直径；

2. H为附属构筑物墙或柱的高度。

**11**　石砌体结构附属构筑物施工允许偏差应符合表7.3.4－2的规定；

## 表 7.3.4－2　石砌体结构附属构筑物施工允许偏差

| 检查项目 | | | 允许偏差（mm） | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | | 10 | 各池壁 | 1 | 用经纬仪测量 |
| 2 | 高程 | | ±15 | 5m | 1 | 用水准仪测量 |
| 3 | 平面尺寸（长、宽或直径） | L≤20m | ±20 | 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 20＜L≤50m | ±L/1000 | 5m | 1 | |
| 4 | 砌体厚度 | | ＋10，－5 | 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| 5 | 垂直度 | H≤5m | 10 | 5m | 1 | 经纬仪或吊线、钢尺量 |
| | | H＞5m | 2H/1000 | 5m | 1 | |
| 6 | 表面平整度 | 清水 | 10 | 5m | 1 | 用 2m 直尺配合塞尺量测 |
| | | 混水 | 15 | 5m | 1 | |
| 7 | 中心位置 | 预埋件、预埋管 | 5 | 每件 | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 预埋洞 | 10 | 每洞 | 1 | 用钢尺量测 |

注：1. L 为附属构筑物长、宽或直径；

2. H 为附属构筑物高度。

# 8　工程监测和劳动保护

## 8.1　施工监测

**8.1.1**　排水管道工程施工应做好工程本体、围护结构体系和周围环境等的工程监测。

**8.1.2**　沟槽、基坑、沉井、顶管、盾构、水平定向钻工程监测应符合《市政地下工程施工质量验收规范》(DG/TJ08－236－2006)第15章等的相关规定和设计文件要求。其中沿线地表隆沉、影响范围内的管线、建(构)筑物、柔性管道竖向变形、盾构隧道变形和沉降等为必测内容。

**8.1.3**　工程监测前,应编写工程监测方案,经审查批准后实施。工程监测警戒建议值应得到建设、设计及相关设施管理单位的确认。

**8.1.4**　监测仪器和设备应满足测量精度、抗干扰等要求,并必须在校验或鉴定有效期内。

**8.1.5**　各类监测点(孔)应按经审批的监测方案布置,并建立监测初始值;监测点(孔)埋设成活率应满足工程监测需要,重要监测点损坏后应及时修复或重布。

**8.1.6**　工程监测频率应根据工程特点和环境要求确定;变化量达到警戒值时,应立即报警并增加监测频率。

**8.1.7**　建设单位应按规定选择有测量专业资质的第三方监测单位。第三方监测单位应编制工程项目的监测方案,内容应包含:测点布设形式、测量精度、测量频率以及提交测量资料的方式等内容。第三方监测成果应及时提交,其内容包括监测数据、对应

工况及分析说明。

**8.1.8** 施工单位在排水工程施工过程中，应配备有资格的施工人员开展工程必要的沉降和位移的跟踪测量工作，并加强与第三方监测单位的信息联系工作，及时指导施工。

**8.1.9** 监理单位在排水工程施工的监理过程中，应加强工程监测管理工作。

## 8.2 职业健康与卫生安全

**8.2.1** 根据施工工法、工程地质条件、工程实际，制定排水工程施工安全技术操作规程，确保施工作业在安全和卫生环境下进行。

**8.2.2** 顶管、盾构、水平定向钻等非开挖施工以及管道内防腐涂装作业，应根据设备状况、地质条件、施工方法、进度和管道长度等条件，选用适用的通风方式、通风设备及洞内温控措施，以满足国家工业卫生标准要求；管道内作业场所应设置安全照明设施和配备消防设施。

**8.2.3** 为确保作业人员安全，任何作业位置与场所必须保证作业通道的畅通。

**8.2.4** 预测存在可燃性或有害气体时，在顶管、盾构等非开挖顶进、掘进前，应使用仪器进行检测，作业中应加强通风和检测。如果超过安全允许值，必须停止施工，采取有效应急措施进行处理。

**8.2.5** 管道内作业环境必须符合下列规定：

**1** 空气中氧气含量不得小于20%；

**2** 可燃气体浓度应小于0.75%；

**3** 有害气体浓度：硫化氢不得超过10mg/m$^3$；一氧化碳不得超过30mg/m$^3$；二氧化碳不得超过0.5%（按体积计）；氮氧化物

换算成二氧化氮不得超过 5mg/m$^3$；

**4** 管道内温度不应高于 32℃；

**5** 管道内噪声不应大于 90dB。

**8.2.6** 施工通风必须符合下列规定：

**1** 应采取机械通风；

**2** 按管道内施工高峰期人数，每人需供应新鲜空气不得小于 3m$^3$/min，最低风速不得小于 0.25m/s。

**8.2.7** 针对施工可能发生对周边环境的影响，应采取相应措施，减少施工噪声、振动、水质和土壤污染，减少地表下沉等。并符合下列规定：

**1** 施工作业的噪音在夜间距离施工作业面 10m 处应不大于 80dB；

**2** 施工作业应减少扬尘影响周边环境；

**3** 城市区域管道工程宜提倡非开挖施工工法；开槽施工应有降噪、减尘措施。

**8.2.8** 施工需要下井进行封堵和拆除管道头子、封堵和拆除闭水试验封墙、管道内防腐涂装、管道内清理等作业，必须制定安全监护和防范专项方案，经审批同意后方可下井作业。

下井安全作业操作应符合本规范附录 K 的规定。

# 9 管道功能性检验

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 排水管道安装完成后应进行管道功能性检验：

**1** 无压管道应按本规范第 9.2、9.3 节的规定进行管道的严密性试验，严密性试验分为闭水试验和闭气试验，按设计要求确定；设计无要求时，应根据实际情况选择闭水试验或闭气试验进行管道功能性试验；

**2** 对于采用顶管、盾构法施工的大口径混凝土管道，可按本规范第 9.4 节的规定进行混凝土管道的渗漏水调查，其结果符合规定时，可不进行闭水试验和闭气试验；

**3** 对于现浇钢筋混凝土箱涵管渠，其严密性试验可按本规范第 9.4 节的规定进行混凝土管道的渗漏水调查，并按本规范第 9.5 的规定进行箱涵变形缝水密性试验。

**4** 采用大口径玻璃钢夹砂管、预应力钢筒混凝土管等无压管道，设计无要求时，若管道接口通过单口水压试验合格，且按本规范第 9.4 节的规定进行混凝土管道的渗漏水调查其结果符合规定，应认同严密性试验合格，无需进行闭水或闭气试验；

**5** 压力管道水压试验应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)的相关规定和设计要求执行；

**9.1.2** 管道功能性试验涉及水压、气压作业时，应有安全防护措施，作业人员应按相关安全作业规程进行操作。排出的水，应及时排放至规定地点，不得影响周围环境和造成积水，并应采取措施确保人员、交通通行和附近设施的安全。

**9.1.3** 管道内注水应从下游缓慢注入，注入时在试验管段中的高点应将管道内的气体排除。

**9.1.4** 冬期进行闭水试验时，应采取防冻措施。

**9.1.5** 污水、雨污水合流管道及流砂地区的雨水管道，必须经功能性检验合格后方可投入运行。

## 9.2 闭水试验

**9.2.1** 闭水试验应按设计要求和试验方案进行。

**9.2.2** 试验管段应按井距分隔，抽样选取，带井试验。

**9.2.3** 无压管道闭水试验时，试验管段应符合下列规定：

**1** 管道及检查井外观质量已验收合格；

**2** 管道未回填土且沟槽内无积水；

**3** 全部预留孔应封堵，不得渗水；

**4** 管道两端堵板承载力经核算应大于水压力的合力；除预留进出水管外，应封堵坚固，不得渗水；

**5** 顶管管道注浆孔封堵且管口按设计要求处理完毕。

**9.2.4** 管道闭水试验应符合下列规定：

**1** 试验段上游设计水头不超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上游管顶内壁加 2m 计；

**2** 试验段上游设计水头超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上游设计水头加 2m 计；

**3** 计算出的试验水头超过上游检查井井口时，试验水头应以上游检查井井口高度为准；

**4** 顶管、定向钻管道或因特殊情况开槽埋管已做回填处理，其试验段的试验水头，应以地下水位加 2m 计；

**5** 管道闭水试验应按本规范附录 G(闭水法试验)进行。

**9.2.5** 管道闭水试验时，应进行外观检查，不得有漏水现象，且符合下列规定时，管道闭水试验为合格：

**1** 实测渗水量小于或等于表 9.2.5 规定的允许渗水量；

**2** 管道内径大于表 9.2.5 规定时，实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量；

$$q=1.25\sqrt{Di} \qquad (9.2.5-1)$$

**3** 异形截面管道的允许渗水量可按周长折算为圆形管道计；

**4** 化学建材管道的实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量。

$$q=0.0046Di \qquad (9.2.5-2)$$

式中 $q$ —— 允许渗水量($m^3/24h \cdot km$)；

$Di$ —— 管道内径(mm)。

**表 9.2.5 无压力管道闭水试验允许渗水量**

| 管　　材 | 管径 Di(mm) | 允许渗水量[$m^3/(24h \cdot km)$] |
|---|---|---|
| 钢筋混凝土管 | 200 | 17.60 |
| | 300 | 21.62 |
| | 400 | 25.00 |
| | 500 | 27.95 |
| | 600 | 30.60 |
| | 700 | 33.00 |
| | 800 | 35.35 |
| | 900 | 37.50 |
| | 1000 | 39.52 |

**续表 9.2.5**

| 管　　材 | 管径 Di(mm) | 允许渗水量[$m^3$/(24h·km)] |
|---|---|---|
| 钢筋混凝土管 | 1100 | 41.45 |
| | 1200 | 43.30 |
| | 1300 | 45.00 |
| | 1400 | 46.70 |
| | 1500 | 48.40 |
| | 1600 | 50.00 |
| | 1700 | 51.50 |
| | 1800 | 53.00 |
| | 1900 | 54.48 |
| | 2000 | 55.90 |

**9.2.6**　当管道内径大于 700mm 时，可按管道井段数量抽样选取 1/3 进行试验；试验不合格时，抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行试验。

## 9.3　闭气试验

**9.3.1**　闭气试验适用于混凝土类的无压管道在回填土前进行的严密性试验。

**9.3.2**　闭气试验时，地下水位应低于管外底 150mm，环境温度为－15℃～50℃。

**9.3.3**　下雨时不得进行闭气试验。

**9.3.4**　闭气试验合格标准

**1**　规定标准闭气试验时间，管内实测气体压力 P 大于或等

于 1500Pa 则管道闭气试验合格；规定标准闭气试验时间应符合表 9.3.4 的规定；

**表 9.3.4　钢筋混凝土无压管道闭气检验规定标准闭气时间**

| 管道 DN（mm） | 管内气体压力(Pa) | | 规定标准闭气时间 S(′ ″) |
|---|---|---|---|
| | 起点压力 | 终点压力 | |
| 300 | — | — | 1′45″ |
| 400 | | | 2′30″ |
| 500 | 2000 | ≥1500 | 3′15″ |
| 600 | | | 4′45″ |
| 700 | | | 6′15″ |
| 800 | | | 7′15″ |
| 900 | | | 8′30″ |
| 1000 | | | 10′30″ |
| 1100 | | | 12′15″ |
| 1200 | | | 15′ |
| 1300 | | | 16′45″ |
| 1400 | | | 19′ |
| 1500 | | | 20′45″ |
| 1600 | | | 22′30″ |
| 1700 | | | 24′ |
| 1800 | | | 25′45″ |
| 1900 | | | 28′ |

续表 9.3.4

| 管道 DN（mm） | 管内气体压力(Pa) | | 规定标准闭气时间 S(′″) |
|---|---|---|---|
| | 起点压力 | 终点压力 | |
| 2000 | 2000 | ≥1500 | 30′ |
| 2100 | | | 32′30″ |
| 2200 | | | 35′ |

**2** 被检测管道内径大于或等于 1600mm 时，应记录测试时管内气体温度(℃)的起始值 $T_1$ 及终止值 $T_2$，并将达到标准闭气时间时膜盒表显示的管内压力值 P 记录，用下列公式加以修正，修正后管内气体压降值为△P：

$$\triangle P = 103300 - (P + 101300)(273 + T_1)/(273 + T_2) \quad (9.3.4)$$

△P 如果小于 500Pa，管道闭气试验合格；

**3** 管道闭气试验不合格时，应进行漏气检查、修补后复检；

**4** 闭气试验装置及程序见附录 H(闭气试验)。

## 9.4 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验

**9.4.1** 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验方法可适用于下列工程：

**1** 管道内径大于或等于 1500mm、采用非开挖施工的钢筋混凝土结构管道；

**2** 管道内径大于或等于 1500mm，且管道接口通过单口水压试验合格；

**3** 现浇钢筋混凝土箱涵管渠，且箱涵变形缝水密性试验合格。

**9.4.2** 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验应按本规范附录 J

的规定执行。

**9.4.3** 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验制作“管内表面的结构展开图”，并按本规范第5.1.7条的规定记录结构外观质量缺陷，按本规范附录J.0.3条的规定记录渗漏水程度。

**9.4.4** 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验合格的规定：

**1** 管道内壁严禁线流、滴漏现象；

**2** 管道内壁有水珠、渗水现象，应对该部位应进行抗渗处理；

**3** 管道内实测渗水量应符合设计要求；设计未要求时，不应大于2[L/($m^2$ · d)]。

## 9.5 现浇钢筋混凝土箱涵管渠变形缝水密性试验

**9.5.1** 水密性试验装置应包括支撑系统、密封系统、充水加压系统和测量系统。

**9.5.2** 试验范围应符合以下规定：

**1** 箱涵管渠通水前必须进行变形缝水密性试验，试验宜在变形缝嵌缝密封胶施工前进行；试验部位为沿变形缝全线，包括加腋折角；

**2** 试验的有效注水宽度大于或等于200mm；

**3** 箱涵管渠变形缝初次水密性试验抽样率按不少于15%计，且不少于三根；若试验后发现其中有一条不合格，则应加倍抽取，以此类推，直至全部试验；

**4** 泵站出水管和倒虹管两端的第一个变形缝为必检部位；

**5** 凡经修补或堵漏过的变形缝为必检部位。

**9.5.3** 试验压力应符合以下规定：

**1** 箱涵管渠变形缝水密性试验压力以该处的设计压力值为准；

**2** 设计压力取值以箱涵管渠底面为基准，即从底部至该处设计水压线的绝对值为设计压力；

**3** 为方便起见，可根据箱涵管渠的设计压力值，宜采用以下三种试验压力中的一种，即：

1）凡小于或等于 0.10MPa，取 0.10MPa；

2）凡小于或等于 0.12MPa、大于 0.10MPa，取 0.12MPa；

3）凡大于 0.12MPa，取 0.15MPa。

**9.5.4** 试验持续时间应符合以下规定：

**1** 试验持续时间为 1h，可分为两个阶段；

**2** 前 30min 为混凝土湿润吸水阶段，不作渗漏记录，但必须维持其试验压力；

**3** 后 30min 为正式试验阶段，必须作好试验压力、湿润时间、试验时间、渗漏数据及渗漏曲线的记录。

**9.5.5** 试验结果判定应符合以下规定：

**1** 箱涵管渠变形缝水密性试验评定分为“合格”和“不合格”两个等级；

**2** 判定箱涵管渠变形缝水密性试验合格必须同时满足的两个要求：

1）在恒定的试验压力下，30min 内变形缝表面无明显渗水，且测得的渗漏水量曲线呈逐渐减少的趋势；

2）渗漏总量应满足如下要求：

| 试　验　压　力 | 0.10MPa | 0.12MPa | 0.15MPa |
|---|---|---|---|
| 30min 允许最大渗漏量 | 230ml/m | 250ml/m | 270ml/m |

注：1. 分母中的 m 指箱涵管渠内壁周长上的单位长度。

2. 允许最大渗漏量是针对有效注水宽度为 200mm；若大于 200mm，可按作用面积作相应调整。

# 附录 A　施工现场质量管理检查记录表

施工现场质量管理检查记录应有施工单位按表 A 填写，总监理工程师（或建设单位项目负责人）进行检查，并做出检查结论。

**表 A　施工现场质量管理检查记录**

开工日期：

| 工程名称 | | | | 施工许可证编号 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 建设单位 | | | | 项目负责人 | |
| 设计单位 | | | | 项目负责人 | |
| 监理单位 | | | | 总监理工程师 | |
| 施工单位 | | 项目经理 | | 项目技术负责人 | |
| 序号 | 检查项目 | | 检查内容 | | |
| 1 | 现场质量管理制度 | | | | |
| 2 | 质量责任制 | | | | |
| 3 | 主要专业工种操作上岗证书 | | | | |
| 4 | 分包单位资质与对分包单位的管理制度 | | | | |
| 5 | 施工图审查情况 | | | | |
| 6 | 地质勘察资料 | | | | |
| 7 | 施工组织设计、施工方案及审批 | | | | |
| 8 | 施工技术标准 | | | | |
| 9 | 工程质量检验制度 | | | | |
| 10 | 工程试验检测各类设施设置及管理制度 | | | | |
| 11 | 现场材料、设备存放与管理 | | | | |
| | | | | | |
| 检查结论：<br><br>施工单位项目经理：<br>年　月　日 | | | 检查结论：<br><br>总监理工程师：<br>（建设单位项目负责人）<br>年　月　日 | | |

# 附录 B　单位工程、分部工程、分项工程、检验批的划分

**B.0.1**　排水管道工程的单位(子单位)、分部(子分部)工程的质量验收划分单元应符合表 B.0.1 的规定。

**表 B.0.1　排水管道单位(子单位)、分部(子分部)工程的质量验收划分**

| 序 | 单位(子单位)工程 | 分部(子分部)工程 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 分部工程 | | 子分部工程 |
| 1 | 排管工程 | 土方 | 沟槽 | 地基处理<br>降排水<br>无支撑(护)沟槽<br>沟槽支撑(护)<br>有支撑(护)沟槽 |
| | | | 基坑 | 地基处理<br>桩基<br>降排水<br>无支撑(护)基坑<br>基坑围护<br>有围护基坑 |
| | | | 围堰 | 地基处理<br>桩基<br>降排水<br>围堰 |
| | | 开槽施工主体结构 | | 混凝土管管道<br>化学建材管道<br>金属管管道<br>现浇钢筋混凝土箱涵管渠 |

**续表 B. 0. 1**

| 序 | 单位(子单位)工程 | 分部(子分部)工程 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 分部工程 | | 子分部工程 |
| 1 | 排管工程 | 非开挖施工主体结构 | 顶管 | 工作井(沉井、现浇钢筋混凝土井结构、井内布置)<br>顶管管道<br>检查井 |
| | | | 定向钻 | 控制井(基坑、现浇钢筋混凝土井结构、沉井)<br>定向钻管道<br>检查井 |
| | | 管道附属构筑物 | | 检查井<br>雨水口及连管<br>其他附属构筑物 |
| 2 | 大型顶管法管道工程 | 工作井 | | 基坑(地基处理、无支撑基坑、基坑围护、有支撑基坑)、沉井<br>现浇钢筋混凝土井结构<br>井内布置 |
| | | 顶管管道 | | 顶管顶进<br>检查井 |
| | | 管道附属构筑物 | | 检查井<br>雨水口及连管<br>其他附属构筑物 |
| 3 | 盾构法管道工程 | 工作井 | | 基坑(地基处理、无支撑基坑、基坑围护、有支撑基坑)<br>现浇钢筋混凝土井结构<br>沉井<br>井内布置 |
| | | 盾构管道 | | 盾构掘进<br>二次衬砌<br>检查井 |
| | | 管道附属构筑物 | | 检查井<br>雨水口及连管<br>其他附属构筑物 |

**续表 B. 0. 1**

| 序 | 单位(子单位)工程 | | 分部(子分部)工程 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 分部工程 | 子分部工程 |
| 4 | 排放管工程 | 顶管法 | 工作井 | 基坑(地基处理、无支撑基坑、基坑围护、有支撑基坑)<br>现浇钢筋混凝土井结构<br>沉井<br>井内布置 |
| | | | 顶管管道 | 顶管顶进<br>排放工艺井 |
| | | | 垂直顶升管道 | 垂直顶升管道 |
| | | 盾构法 | 工作井 | 基坑(地基处理、无支撑基坑、基坑围护、有支撑基坑)<br>现浇钢筋混凝土井结构<br>沉井<br>井内布置 |
| | | | 盾构管道 | 盾构掘进<br>二次衬砌<br>排放工艺井 |
| | | | 垂直顶升管道 | 垂直顶升管道 |
| | | 其他排放构筑物 | | 各类出水口 |

注:1. 大型顶管法指管道一次顶进长度大于或等于 300m;

2. 明挖铺设法过河倒虹管管道工程属开(挖)槽法施工,其分部(子分部)工程应包含:围堰、沟槽、开(挖)槽施工主体结构、管道附属构筑物等。

**B. 0. 2** 排水管道工程分项工程、分项工程检验批的质量验收单元划分应符合表 B. 0. 2 的规定。

**表 B.0.2　排水管道分项工程、分项工程检验批的质量验收划分**

| 序 | 分部(子分部)工程 | | 分　项　工　程 | 检　验　批 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 地基处理 | | 注浆法、高压喷射注浆法、水泥土搅拌法、人工地层冻结法 | ①管道为两井之间或一个连续作业面；②基坑为每个 |
| 2 | 桩基 | | 打入桩、压入桩、灌注桩 | |
| 3 | 降排水 | | 井点降水法(轻型、喷射、电渗、真空疏干管井、减压管井)、明排水 | |
| 4 | 沟槽 | 无支撑(护) | 无支撑沟槽开挖<br>沟槽回填 | 两井之间或一个流水作业段 |
| 5 | | 有支撑(护) | 沟槽支撑：横列板、钢板桩、预制钢筋混凝土板桩、水泥土搅拌桩、钻孔灌注桩(成孔、钢筋笼、成桩)、型钢水泥土搅拌墙、地下连续墙(导墙、成槽、钢筋笼、成墙)<br>有支撑沟槽开挖<br>沟槽回填 | |
| 6 | 基坑 | 无支撑(护) | 无支撑基坑开挖<br>基坑回填 | 每个基坑或一个流水作业段 |
| 7 | | 有支撑(护) | 基坑围护：水泥土搅拌桩挡墙、钢板桩挡墙、预制钢筋混凝土板桩挡墙、钻孔灌注桩挡墙(成孔、钢筋笼、成桩)、型钢水泥土搅拌墙、地下连续墙(导墙、成槽、钢筋笼、成墙)<br>有支撑基坑开挖<br>基坑回填 | |
| 8 | 围堰 | | 草(麻)袋装土围堰、双层型钢板桩填蕊围堰、止水钢板桩抛石围堰、编织袋吹填、抛石夯筑蕊墙止水围堰 | 每一侧、一个流水作业段或每个结构高度 |
| 9 | (开槽施工主体结构)混凝土管管道(混凝土管、钢筋混凝土管、预应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管) | | 管材进场验收<br>管道基础<br>管道接口连接<br>混凝土管铺设<br>管道防腐 | 两井之间或一个连续作业面 |

**续表 B. 0. 2**

| 序 | 分部(子分部)工程 | 分项工程 | 检验批 |
|---|---|---|---|
| 10 | (开槽施工主体结构)化学建材管道 | 管材进场验收<br>管道基础<br>管道接口连接(承插式连接、套筒式连接、熔焊连接)<br>化学管铺设 | 两井之间或一个连续作业面 |
| 11 | (开槽施工主体结构)金属管管道(钢管、球墨铸铁管) | 管材进场验收<br>管道基础<br>管道接口连接(钢管焊接、球墨铸铁管承插式连接)<br>金属管铺设<br>金属管道防腐 | |
| 12 | (开槽施工主体结构)现浇钢筋混凝土箱涵 | 箱涵基础<br>箱涵结构(钢筋、模板、变形缝、混凝土)<br>管道防腐 | 每节管渠或每个流水作业段 |
| 13 | (工作井、控制井)沉井 | 沉井刃脚垫层<br>沉井制作(钢筋、模板、混凝土)<br>沉井下沉<br>沉井底板(钢筋、模板、混凝土) | 每座井 |
| 14 | (工作井、控制井)现浇钢筋混凝土井结构 | 基础(钢筋、模板、混凝土)<br>结构(钢筋、模板、混凝土) | |
| 15 | (工作井)井内布置 | 工作井 | |
| 16 | (顶管管道)顶管顶进 | 管材进场验收<br>进出洞处理<br>管道接口连接<br>管道顶进(钢筋混凝土管、玻璃钢夹砂管)<br>管道防水(防腐) | 每 100m 长 |
| 17 | (盾构管道)盾构掘进 | 进出洞处理<br>管片制作(钢筋混凝土管片的钢筋、模板、混凝土以及金属管片)<br>盾构掘进及管片拼装<br>管道防水(防腐) | 每 100 环管片 |

**续表 B.0.2**

| 序 | 分部(子分部)工程 | 分项工程 | 检验批 |
|---|---|---|---|
| 18 | (盾构管道)<br>二次衬砌 | 二次衬砌(钢筋、模板、混凝土、变形缝)<br>管道防水(防腐) | 每流水作业段 |
| 19 | (定向钻管道)<br>高密度聚乙烯管 | 管材进场验收<br>高密度聚乙烯管接口熔焊接<br>进出(控制井)洞处理<br>定向钻管道 | 每100m长或每分段拼装长度 |
| 20 | 垂直顶升管道 | 管材预制<br>垂直顶升管道<br>管道防水(防腐) | 每个顶升管段 |
| 21 | 检查井 | 基础(钢筋、混凝土)<br>砌体结构(砌筑、抹灰)<br>现浇混凝土结构(钢筋、混凝土)<br>装配式结构(混凝土预制井、化学建材预制井) | 每5座 |
| 26 | 雨水口及连管 | 管道基础<br>管道接口连接(同序"9、10、11")<br>管道铺设(同序"9、10、11")<br>雨水口及支、连管 | 每5处 |
| 27 | 其他附属构筑物 | 基础(钢筋、混凝土)<br>砌体结构(砖砌筑、石砌筑)<br>现浇混凝土结构(钢筋、模板、混凝土) | 每处 |

注:1. 本表仅针对某一分部(子分部)工程,对于某一具体单位工程中应包含的分部(子分部)工程,应按表B.0.1—1的规定执行;

2. 管道防水分项工程(涉及的泥浆置换、接缝及压浆孔处理、防水层处理等)以及管道防腐分项工程,其质量验收应按设计要求专项制定。

# 附录 C　分项工程检验批质量验收记录

检验批的质量验收记录由项目专业质量检查员填写，专业监理工程师（或建设单位项目相关负责人）组织项目专业质量检查员进行验收，并按表 C 记录。

**表 C.0.1　_____分项工程检验批质量验收记录**

编号：_____

<table>
<tr><td colspan="3">单位（子单位）工程名称</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">分部（子分部）工程名称</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">分项工程名称</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工单位</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">专业工长</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">项目经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">验收批名称、部位</td><td colspan="12"></td></tr>
<tr><td colspan="3">分包单位</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">分包项目经理</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">施工班组长</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">质量验收规范规定的检查项目及验收标准</td><td colspan="9">施工单位检查评定记录</td><td colspan="2">监理（建设）单位验收记录</td></tr>
<tr><td rowspan="8">主控项目</td><td>1</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2">合格率</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2">合格率</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="7">一般项目</td><td>1</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2">合格率</td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2">合格率</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2">合格率</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="9"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工单位检查评定结果</td><td colspan="11">项目专业质量检查员：　　年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">监理（建设）单位验收结论</td><td colspan="11">专业监理工程师：<br>（建设单位项目专业技术负责人）　　年　　月　　日</td></tr>
</table>

# 附录 D　分项工程质量验收记录

分项工程质量应由专业监理工程师(或建设单位项目相关负责人)组织项目专业技术负责人等进行验收,并按表 D 记录。

**表 D.0.1　_____分项工程质量验收记录**

<table>
<tr><td colspan="2">单位(子单位)<br>工程名称</td><td></td><td>分部(子分部)<br>工程名称</td><td></td><td>验收批数</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td></td><td>项目经理</td><td></td><td>项目技术负责人</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td></td><td>分包单位负责人</td><td></td><td>施工班组长</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>检验批名称、部位</td><td colspan="2">施工单位检查评定结果</td><td colspan="3">监理(建设)单位验收结论</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>11</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>13</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>15</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>16</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>检查结论</td><td colspan="3">施工项目专业<br>技术负责人:<br>年　月　日</td><td>验收结论</td><td colspan="3">专业监理工程师<br>(建设项目专业技术负责人)<br>年　月　日</td></tr>
</table>

# 附录 E　分部(子分部)工程质量验收记录

分部(子分部)工程质量应由总监理工程师(建设单位项目相关负责人)组织施工项目经理和有关勘察、设计单位项目负责人进行验收,并按表 E 记录。

**表 E.0.1　分部(子分部)工程质量验收记录**

编号:_____

<table>
<tr><td colspan="2">单位(子单位)工程名称</td><td colspan="3"></td><td>分部(子分部)工程名称</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="2"></td><td>技术部门负责人</td><td></td><td>质量部门负责人</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td colspan="2"></td><td>分包单位负责人</td><td></td><td>分包技术负责人</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>分项工程名称</td><td>验收批数</td><td colspan="2">施工单位检查评定</td><td colspan="3">验　收　意　见</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3" rowspan="10"></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">质量控制资料</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">安全和功能检验(检测)报告</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">观感质量验收</td><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">验收单位</td><td>分包单位</td><td colspan="6">项目经理　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="6">项目经理　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>设计单位</td><td colspan="6">项目负责人　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>监理单位</td><td colspan="6">总监理工程师　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="6">项目负责人(专业技术负责人)　　年　月　日</td></tr>
</table>

# 附录 F　单位(子单位)工程质量竣工验收记录

**F.0.1**　单位(子单位)工程质量由建设单位项目负责人组织施工单位项目经理、总监理工程师和有关勘察、设计单位项目负责人进行验收,并按单位(子单位)工程质量验收汇总表 F.0.1 做记录。其中概况及施工单位检查评定由施工单位填写,验收结论栏由监理(或建设)单位填写。综合验收结论由参加验收方共同商定,结论应对工程质量是否符合设计和规范要求及总体质量等级水平做出评价,并由建设单位填写。

**F.0.2**　排水管道工程的单位(子单位)工程质量保证资料核查表(表 F.0.2－1)、单位(子单位)工程观感质量核查表(表 F.0.2－2)、单位(子单位)工程安全和功能检验质量核查及主要功能抽查记录表(表 F.0.2－3),应与表 F.0.1－1 配套使用。

## 表 F.0.1　单位(子单位)工程质量竣工验收记录

编号:_____

| 单位(子单位)工程名称 | | 类型 | | 工程造价 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | 技术负责人 | | 开工日期 | |
| 项目经理 | | 项目技术负责人 | | 竣工日期 | |

| 序号 | 项　目 | 验　收　记　录 | 验　收　结　论 |
|---|---|---|---|
| 1 | 分部工程 | 共____分部,经查____分部符合标准及设计要求____分部 | |
| 2 | 质量控制资料核查 | 共____项,经审查符合要求____项,经核定符合规范规定____项 | |
| 3 | 安全和主要使用功能核查及抽查结果 | 共核查____项,符合要求____项,共抽____项,符合要求____项,经返工处理符合要求____项 | |
| 4 | 观感质量检验 | 共抽查____项,符合要求____项,不符合要求____项 | |
| 5 | 综合验收结论 | | |

| 参加验收单位 | 建设单位 | 设计单位 | 施工单位 | 监理单位 |
|---|---|---|---|---|
| | (公章)<br>项目负责人:<br>年　月　日 | (公章)<br>项目负责人;<br>年　月　日 | (公章)<br>项目负责人:<br>年　月　日 | (公章)<br>总监理工程师:<br>年　月　日 |

## 表 F.0.2－1　排水管道单位(子单位)工程质量控制资料核查表

| 单位(子单位)工程名称 | | | 施工单位 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 序 | 资料名称 | | | 份数 | 核查意见 |
| 1 | 材质质量保证资料 | ①管材、管道设备及管配件等；<br>②防腐层材料、阴极保护设备及材料；<br>③钢材、焊材、水泥、砂石、橡胶止水圈(带)、混凝土、砂浆、砖、混凝土外加剂、各类预制构件 | | | |
| 2 | 施工检测 | ①管道接口连接质量检测(钢管焊接无损探伤检验、熔焊检验、螺栓拧紧力矩)；②防腐层检测(膜厚、附着力、绝缘性)；③管道接口单口水压试验、预水压试验；④混凝土强度、混凝土抗渗、砂浆强度、钢筋焊接；⑤回填土压实度；⑥柔性管道环向变形检测；⑦地基处理检验；⑧管道设备安装测试；⑨桩基完整性检测；⑩CCTV 检查报告及记录 | | | |
| 3 | 结构安全和使用功能性检测 | ①管道闭水(闭气)试验；②混凝土结构管道渗漏水调查；③管渠变形缝水密性试验；④管道位置及高程、定向钻管道管线轨迹测量；⑤管道结构沉降观测、柔性管道环向变形贯通检测、盾构管片拼装变形贯通测量；⑥管道设备(或系统)调试、电气设备电试；⑦桩基动测、静载试验 | | | |
| 4 | 施工测量 | ①控制桩(副桩)、永久(临时)水准点测量复核；<br>②施工放样复核；③竣工测量 | | | |
| 5 | 施工技术管理 | ①施工组织设计(施工大纲)、专题施工方案及批复；②焊接工艺评定及作业指导书；③图纸会审、施工技术交底；④设计变更、技术联系单；⑤质量事故(问题)处理；⑥材料、设备进场管理台帐；计量仪器校核报告；⑦工程会议纪要、技术处理洽商记录；⑧施工日记 | | | |
| 6 | 验收记录 | ①检验批、分项、分部(子分部)、单位(子单位)工程质量验收记录；②隐蔽验收记录 | | | |

**续表 F.0.2－1**

| 序 | 资料名称 | | 份数 | 核查意见 |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 施工记录 | ①接口组对拼装、焊接、拴接、熔接；②地基处理；③成桩、成槽；④支护结构施工；⑤沉井下沉；⑥混凝土浇筑；⑦管道设备安装；⑧顶进（掘进、钻进）；⑨焊条烘陪、焊接热处理；⑩防水、防腐等 | | |
| 8 | 竣工图 | | | |
| 结论：<br><br>施工项目经理：<br>年　月　日 | | | 结论：<br><br>总监理工程师：<br>年　月　日 | |

## 表 F.0.2－2　排水管道单位(子单位)工程观感质量核查表

| 单位(子单位)工程名称 | | 施工单位 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 检查项目 | 抽查质量情况 | 好 | 中 | 差 | |
| 1 | 管道、管道附属构筑物位置 | | | | | |
| 2 | 管道设备 | | | | | |
| 3 | 附属构筑物 | | | | | |
| 4 | 大口径管道(渠、廊)管道内部 | | | | | |
| 5 | 中小径管道(管道 CCTV 检测图象) | | | | | |
| 6 | 管道接口 | | | | | |
| 7 | 变形缝 | | | | | |
| 8 | 防腐 | | | | | |
| 9 | 防水 | | | | | |
| 10 | 检查井洞圈 | | | | | |
| 11 | 工作坑(井) | | | | | |
| 12 | 回填土 | | | | | |
| 13 | 周边环境 | | | | | |
| 14 | 工完场清 | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 观感质量综合评价 | | | | | | |
| 结论：<br><br>施工项目经理：<br><br>年　月　日 | | 结论：<br><br>总监理工程师：<br><br>年　月　日 | | | | |

## 表 F.0.2－3　排水管道单位(子单位)工程结构安全和使用功能性检测记录表

| 单位(子单位)工程名称 | | 施工单位 | |
|---|---|---|---|
| 序号 | 安全和功能检查项目 | 资料核查意见 | 功能抽查结果 |
| 1 | 压力管道水压试验、无压力管道严密性试验记录(闭水或闭气试验、箱涵变形缝水密性试验、混凝土结构管道渗漏水调查记录) | | |
| 2 | 管道设备安装调试报告及功能检测 | | |
| 3 | 管道位置、高程测量及汇总,定向钻管道管线轨迹测量 | | |
| 4 | 管道 CCTV 检查 | | |
| 5 | 桩基础动测或静载试验报告 | | |
| 6 | 柔性管道环向变形测量及汇总 | | |
| 7 | 管道、构筑物沉降观测记录 | | |
| 8 | 水泥砂浆试块强度试验汇总及评定 | | |
| 9 | 混凝土试块抗压强度试验汇总及评定 | | |
| 10 | 混凝土试块抗渗试验汇总 | | |
| 11 | 地基基础加固检测报告 | | |
| 12 | 桩身完整性检验报告 | | |
| 13 | 管道接口单口水压试验 | | |
| 14 | 防腐层检测汇总及抽查检验 | | |
| 15 | 钢管焊接无损检测报告汇总 | | |
| 16 | 螺栓连接拧紧检验记录汇总 | | |
| 17 | 钢筋混凝土管片抗渗试验汇总 | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 结论：<br>施工项目经理：<br>年　月　日 | | 结论：<br>总监理工程师：<br>年　月　日 | |

# 附录 G　闭水法试验

**G.0.1**　闭水法试验应按下列程序进行：

**1**　试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24h；

**2**　试验水头应按本规范第 9.2.4 条的规定确定；

**3**　试验水头达规定水头时开始计时，观测管道的渗水量，直至观测结束，应不断地向试验管段内补水，保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得小于 30min；

**4**　实测渗水量应按下式计算：

$$q=\frac{W}{T\cdot L} \tag{G.0.1}$$

式中　$q$ —— 实测渗水量(l/(min·m))；

$W$ —— 补水量(l)；

$T$ —— 实测渗水观测时间(min)；

$L$ —— 试验管段的长度(m)。

**G.0.2**　闭水试验应作记录，记录表格应符合表 G.0.2 的规定。

## 表 G.0.2　管道闭水试验记录表

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td colspan="2"></td><td>试验日期</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">桩号及地段</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">管道内径(mm)</td><td>管材种类</td><td colspan="2">接口种类</td><td colspan="2">试验段长度(m)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">试验段上游设计水头(m)</td><td>试验水头(m)</td><td colspan="3">允许渗水量[$m^3$/(24h·km)]</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">渗水量测定记录</td><td>次数</td><td>观测起始时间($T_1$)</td><td>观测结束时间($T_2$)</td><td>恒压时间 $T$(min)</td><td>恒压时间内补入的水量 W(l)</td><td>实测渗水量 q [l/(min·m)]</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">折合平均实测渗水量　　[$m^3$/(24h·km)]</td></tr>
<tr><td colspan="2">外观记录</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">评语</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

施工单位：　　试验负责人：

监理单位：　　设计单位：

建设单位：　　记录员：

# 附录 H　闭气法试验

**H.0.1**　将进行闭气检验的排水管道两端用管堵密封，然后向管道内填充空气至一定的压力，在规定闭气时间测定管道内气体的压降值。检验装置如图 H.0.1 所示。

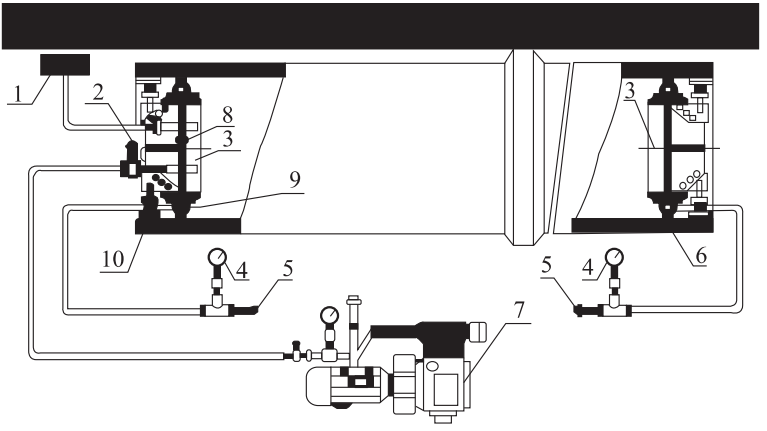



图 H.0.1　排水管道闭气检验装置图

1－膜盒压力表；2－气阀；3－管堵塑料封板；4－压力表；5－充气嘴；6－混凝土排水管道；7－空气压缩机；8－温度传感器；9－密封胶圈；10－管堵支撑脚

**H.0.2**　检验步骤

**1**　对闭气试验的排水管道两端管口与管堵接触部分的内壁应进行处理，使其洁净磨光；

**2**　调整管堵支撑脚分别将管堵安装在管道内部两端，每端接上压力表和充气罐，如图 H.0.1 所示；

**3**　用打气筒向管堵密封胶圈内充气加压，观察压力表显示

至 0.05MPa～0.20MPa，且不宜超过 0.20MPa，将管道密封；锁紧管堵支撑脚，将其固定；

**4** 用空气压缩机向管道内充气，膜盒表显示管道内气体压力至 3000Pa，关闭气阀，使气体趋于稳定，记录膜盒表读数从 3000Pa 降至 2000Pa 历时不应少于 5min；气压下降较快，可适当补气；下降太慢，可适当放气；

**5** 当膜盒表显示管道内气体压力达到 2000Pa 时开始计时，在满足该管径的标准闭气时间规定（见本规范表 9.3.4），计时结束，记录此时管内实测气体压力 P，如 P 大于或等于 1500Pa 则管道闭气试验合格，反之为不合格；管道闭气试验记录表如表 H.0.2；

**6** 管道闭气检验完毕，必须首先排除管道内气体，再排除管堵密封圈内气体，最后卸下管堵；

**7** 闭气检验工艺流程应符合图 H.0.2 规定。

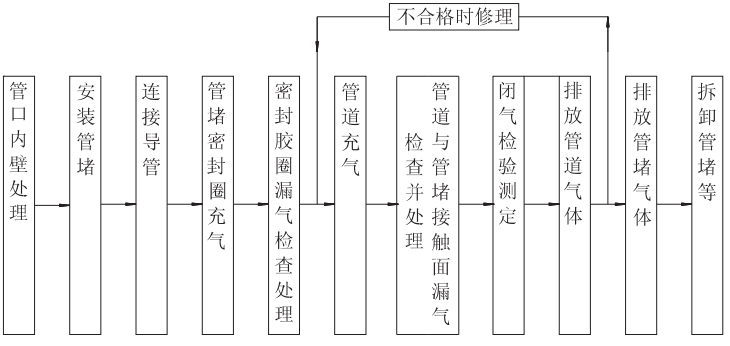



图 H.0.2 管道闭气检验工艺流程图

**H.0.3** 漏气检查

**1** 管堵密封胶圈严禁漏气；

检查方法：管堵密封胶圈充气达到规定压力值 2min 后，应无

压降。在试验过程中应注意检查和进行必要的补气；

**2** 管道内气体趋于稳定过程中，用喷雾器喷洒发泡液检查管道漏气情况；

检查方法：检查管堵对管口的密封，不得出现气泡；检查管口及管壁漏气，发现漏气应及时用密封修补材料封堵或作相应处理；漏气部位较多时，管内压力下降较快，要及时进行补气，以便作详细检查。

**表 H.0.2 管道闭气检验记录表**

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>起止井号</td><td colspan="6">____号井段至____号井段，共____ m</td></tr>
<tr><td>管径</td><td colspan="2">ϕ____ mm ____管</td><td>接口种类</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>试验日期</td><td></td><td>试验次数</td><td>第____次<br>共____次</td><td>环境温度</td><td colspan="2">℃</td></tr>
<tr><td>标准闭气时间(s)</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">≥1600mm 管道的内压修正</td><td>起始温度 $T_1$ (s)</td><td>终止温度 $T_2$ (s)</td><td colspan="2">标准闭气时间时的管内压力值 P (Pa)</td><td colspan="2">修正后管内气体压降值△P (Pa)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>检验结果</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

施工单位：　　试验负责人：

监理单位：　　设计单位：

建设单位：　　记录员：

# 附录J　混凝土结构无压管道渗水量测与评定方法

**J.0.1**　适用条件：

**1**　大口径(Di ≧ 1500mm)钢筋混凝土结构的无压管道；

**2**　地下水位高于管道顶部；

**3**　检查结果应符合设计要求的防水等级标准；无设计要求时，不得有滴漏、线流现象。

**J.0.2**　漏水调查

**1**　施工单位应提供管道工程的“管内表面的结构展开图”；

**2**　“管内表面的结构展开图”应详细标示：

1)检查中发现的裂缝，并标明其位置、宽度、长度和渗漏水程度；

2)经修补、堵漏的渗漏水部位；

3)有渗漏水，但满足设计防水等级标准容许的渗漏水程度而无需修补的部位；

**3**　经检查、核对标示好的“管内表面的结构展开图”应纳入竣工验收资料。

**J.0.3**　渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号，可按表J.0.3用。

**表 J.0.3　渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号**

| 术语 | 定　　义 | 标识符号 |
|---|---|---|
| 湿渍 | 混凝土管道内壁，呈现明显色泽变化的潮湿斑；在通风条件下潮湿斑可消失，即蒸发量大于渗入量的状态。 | # |
| 渗水 | 水从混凝土管道内壁渗出，在内壁上可观察到明显的流挂水膜范围；在通风条件下水膜也不会消失，即渗入量大于蒸发量的状态。 | ○ |
| 水珠 | 悬挂在混凝土管道内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落间隔时间超过1min；渗漏水用干棉纱能够拭干，但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化。 | ◇ |
| 滴漏 | 悬挂在混凝土管道内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落速度每 min 至少1滴；渗漏水用干棉纱不易拭干，且短时间内可明显观察到擦拭部位有水渗出和集聚的变化。 | ▽ |
| 线流 | 指渗漏水呈线流、流淌或喷水状态。 | ↓ |

**J.0.4**　管道内有结露现象时，不宜进行渗漏水检测。

**J.0.5**　管道内壁表面渗漏水程度的检测方法

**1**　湿渍点：用手触摸湿斑，无水分浸润感觉；用吸墨纸或报纸贴附，纸不变颜色；检查时，要用粉笔构划出施渍范围，然后用钢尺测量长宽，计算面积，标示在“管内表面的结构展开图”；

**2**　渗水点：用手触摸可感觉到水分浸润，手上会沾有水分；用吸墨纸或报纸贴附，纸会浸润变颜色；检查时，要用粉笔构划出渗水范围，然后用钢尺测量长宽，计算面积，标示在“管内表面的结构展开图”；

**3**　水珠、滴漏、线流等漏水点：

1）管道顶部可直接用有刻度的容器收集测量；侧壁或底部可用带有密封缘口的规定尺寸方框，安装在测量的部

位，将渗漏水导入量测容器内或直接量测方框内的水位；计算单位时间的渗漏水量（如 L/min，或 L/h 等），并将每个漏水点位置、单位时间的渗漏水量标示在“管内表面的结构展开图”；

2）直接检测有困难时，允许通过目测计取每 min 或数 min 内的滴落数目，计算出该点的渗漏量；据实践经验：当漏水每 min 滴落速度（3～4）滴时，24h 的渗漏水量为 1L；如果滴落速度每 min 大于 300 滴，则形成连续细流；

3）应采用国际上通用的 L/（$m^2$ · d）标准单位；

4）管道内壁表面积等于管道内径周长与管道沿长的乘积。

**J. 0. 6** 管道总渗漏水量的量测方法（通过计算换算成 L/（$m^2$ · d）标准单位）：

**1** 集水井积水量测法：测量在设定时间内的集水井水位上升数值，通过计算得出渗漏水量；

**2** 管道最低处积水量测法：测量在设定时间内的最低处水位上升数值，通过计算得出渗漏水量；

**3** 有流动水的管道内设量水堰法：靠量水堰上开设的 V 形槽口量测水流量，然后计算得出渗漏水量；

**4** 通过专用排水泵的运转，计算专用排水泵的工作时间、排水量，并将排水量换算成渗漏量。

# 附录 K　下检查井、拆封头子安全操作要求

**K.0.1**　在编制排水管道拆封头子施工组织设计或施工方案中，应明确以下内容，施工中必须严格按施组或方案实施。

**1**　对不明水体及沿线接入的主要工厂排放的废水、生活污水中长期沉积的淤泥进行调查内容，必须摸清潮汛水位以及管道内的流量、流速、积泥厚度、有机物含量等情况，对其水体、管内气体进行污染度的定量分析，查明有害程度，并制定相应的安全技术措施；

**2**　根据工程规模建立拆(封)头子的专业小组，责任分工明确、统一指挥调度，其中地面监护人员不得少于两人；

**3**　安排生产计划时，根据拆封管道头子的位置、口径、数量和方法(干封或湿封)要有总体部署，全面、科学地制定作业程序和方法；封头子宜为先上游后下游，拆头子宜为先下游后上游，严禁两个头子同时敲拆或清理。

**K.0.2**　对于已运营或封闭时间较长的管道，下检查井、进入管道等作业前，应严格执行“下检查井工作申请单”(详见表 K.0.1)报告和批准制度，并落实安全措施、进行技术交底。

**K.0.3**　在下检查井进入管道以前，必须掌握有毒有害气体程度，并采取下列措施：

**1**　将检查井上下游影响范围内的井盖打开通风四个小时以上，若条件不允许则必须打开不少于四个井盖(上下游各不少于二个)并延长通风时间；打开井盖的井口应做好围护，过夜应设警示灯；

**2**　井盖开启后，需采取有效措施加强通风对流，使井内积存

的有毒有害气体及早散发，并对井及管道内的气体进行检测，确认安全后才能下井操作；

**3** 井及管道内应采用有毒有害气体测定仪进行检测；

注：传统的醋酸铅定性纸、小白鼠检测方法如下：

1. 醋酸铅定性纸检测：将试纸贴近水面试验每次30秒钟以上观察试纸显色，并按下表规定确定硫化氢含量；当硫化氢含量为12mg/m³～20mg/m³时，才可在采取相应的安全技术措施的前提下下井操作；

| 硫化氢含量(mg/m³) | 12～20 | 20～60 | 60～150 |
|---|---|---|---|
| 醋酸铅试纸所显颜色 | 绿黄色至棕黄色 | 棕黄色至棕褐色 | 棕褐色至黑色 |

2. 小白鼠检测：将小白鼠一组三只用铁丝笼吊入井内贴近水面试验1小时以上，观察其活动动态，以测定其它有毒气体(如一氧化碳、二氧化碳、沼气、氧化物等)情况；若发现异常时应加强通风措施后重新检测，直至小白鼠活动无异常。

**4** 在有水流影响的检查井、管道内，作业过程中检测工作不得中断；必要时，请卫生防疫站协助配合试验。

**K.0.4** 作业现场应统一指挥、全过程监护，医务人员应配合做好现场检测和急救措施的准备，作业时必须做好下列规定：

**1** 包括正压式空气呼吸器(至少供气45min)、安全帽、安全带、爬梯、抢救时用深氧面具等装备、设施应数量齐全、质量完好，照明宜采用矿灯；

**2** 根据现场情况确定、落实通话联络方法；

**3** 拆头子前，作业面的上、下游及附近连通管应无其他人员同时作业，也无任何障碍物存在；

**4** 封拆头子前，应与相关泵站明确、落实启闭水泵方案，并有防止被水冲走的阻拦措施；

**5** 遇特殊情况时应正确、迅速判断，沉着、果断指挥。

**K.0.5** 应加强相关人员的安全防范意识：

**1** 应加强对下井、封拆头子作业人员的专业安全操作和急救知识的教育，严禁擅自作业；

**2** 下井作业人员应定期体检，保证身体健康，严禁酒后作业；

**3** 地面监护人员必须全过程掌握井下、管道内作业人员情况；

**4** 联系泵站开车的人员应及时联络、听从指挥、做好记录，不得随意离开岗位。

**K.0.6** 作业时应加强井内、管道内的通风，严禁明火。作业人员下井时间不宜超过半小时，下井后若发现有特殊感觉或不适（如头晕、胸闷等）时应立即上井。

**K.0.7** 封堵头子位置应方便今后拆除作业，并宜设在井口。头子尺寸根据管道管径、深度、水位情况做到规格化、标准化，坚固可靠，无渗漏水。

**K.0.8** 新建管道与在役管道接通应征得管理单位的同意，在未投入使用时严禁擅自接通。

**K.0.9** 潜水员封拆头子作业参照水下作业安全操作规程。

**K.0.10** 拆封头子应做好记录，并按表 K.0.2 的规定及时进行资料的移交手续。

## 表 K.0.1　下检查井工作申请单

| 工程名称 | | 施工单位 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 检查井位置 | | 检查井规格 | | 管径 mm | |
| 现场负责人 | | 项目经理 | | | |
| 工作内容 | | | | | |
| 工作时间(年、月、日、时) | 从　　至 | | | | |
| 下检查井人数及姓名 | | | | | |
| 监护人员姓名及分工 | | | | | |
| 安全防范措施 | | | | | |
| 现场负责人签字 | | | 年　月　日 | | |
| 项目经理意见及签字 | | | 年　月　日 | | |
| 施工单位安全部门意见(盖章) | | | 年　月　日 | | |
| 总监理工程师意见及签字 | | | 年　月　日 | | |

## 表 K.0.2　排水管道工程竣工封堵、拆除头子交接清单

| 工程名称 | | 施工单位 | |
|---|---|---|---|
| 封堵头子总数 | | 拆除头子总数 | |
| 项目经理 | | 总监 | |

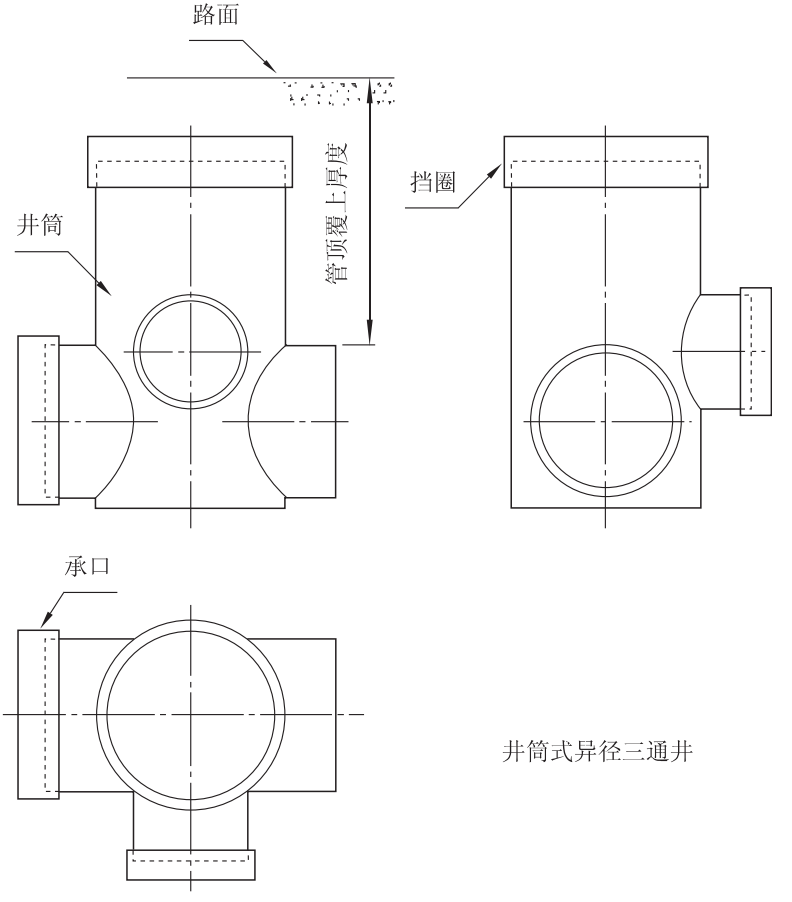
| 序号 | 拆封管道名称、路段 | 井位（井号） | 管径 mm | 拆封位置 | 拆封情况 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 拆除 | 封堵 | 不能拆封原因 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |

| 示意图 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 5 | 6 | 7 | 8 |

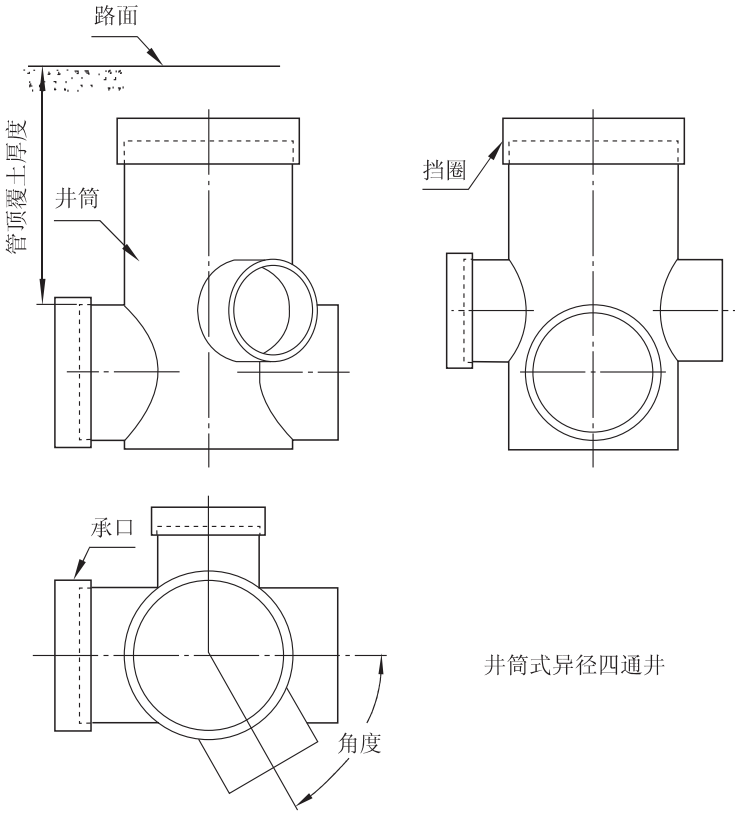
| 交接确认 | | |
|---|---|---|
| | 施工单位现场项目部（盖章） | 项目经理　　年　月　日 |
| | 施工单位（盖章） | 年　月　日 |
| | 监理单位（盖章） | 总监　　年　月　日 |
| | 接管单位（盖章） | 年　月　日 |

# 附录 L　化学建材预制井结构

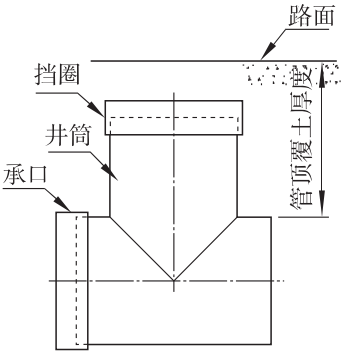
**L. 0. 1**　井筒式预制检查井图



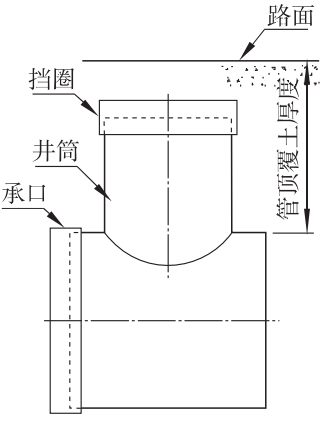

井筒式异径三通井



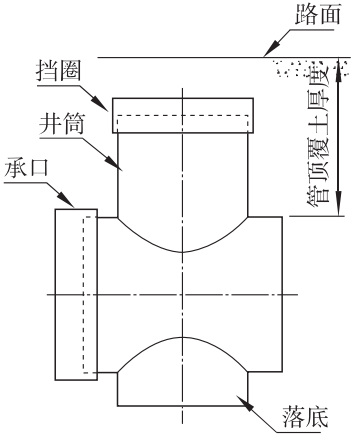

**L. 0. 2** 管件式预制检查井图



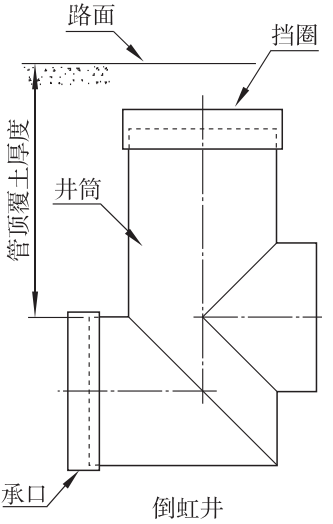

同径管件井



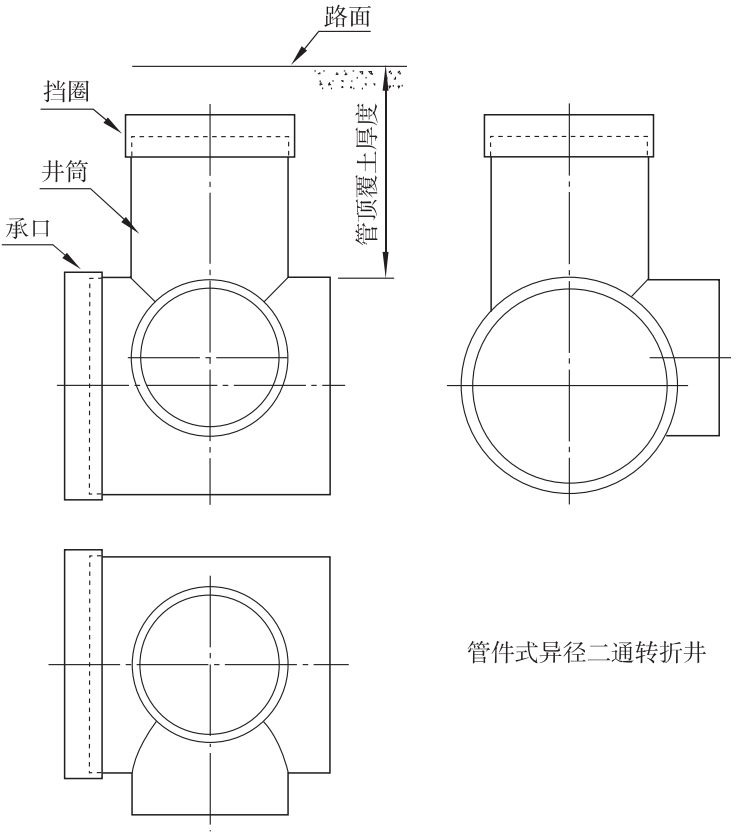

异径管件井




管件式落底井




倒虹井




**L. 0. 3** 分离式结构的基座及三渣(或水稳)基础结构图

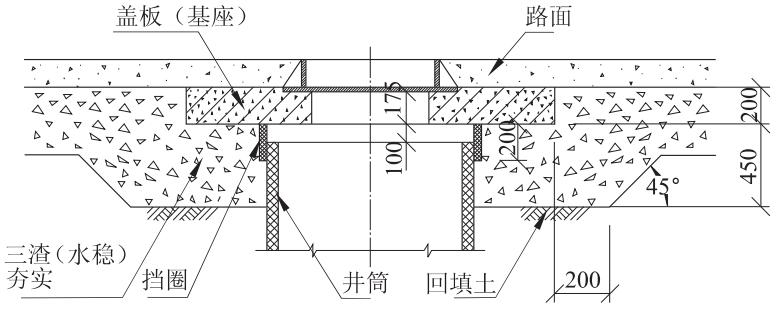



图 L.0.3　分离式结构的基座及三渣（或水稳）基础

**L.0.4**　化学建材预制井产品合格证

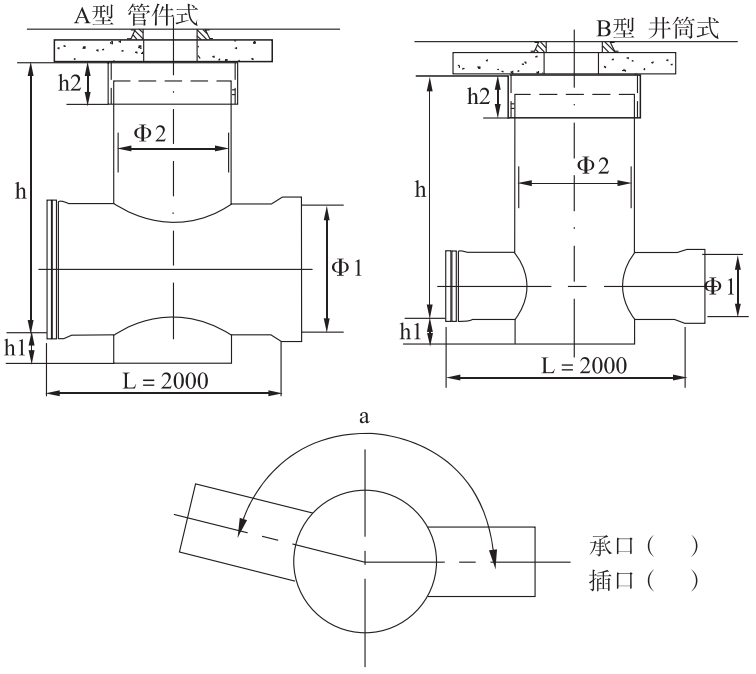
**HDPE 检查井产品合格证**

| 简图 | 工程名称 | | 井编号 | 检验员 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | 生产单位 | | 出厂日期 | 合格章 |
| | | | | |
| | 环刚度 | | 井筒规格 | |
| | 地面高程(mm) | | 主管规格 1 | |
| | 井深度(mm) | | 主管规格 2 | |
| | 管底高程(mm) | | 连管规格 1 | |
| | 落底深度(mm) | | 连管规格 2 | |
| | 井总高(mm) | | 连管规格 3 | |
| | 备注 | | | |

# FRPM 检查井产品合格证

NO.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 工程名称 | | 施工地点 | |
| 生产单位 | | 执行标准 | |
| 制品编号 | | 制品规格 | |
| 主管内径 ϕ1 | | 井管内径(竖向)ϕ2 | |
| A 管件式 | | B 井筒式 | |
| 备注：ϕ1 大于 ϕ2 为管件式；ϕ1 小于 ϕ2 为井筒式 | | | |
| 环刚度/压力等级 | | 滑套高度 | |
| 地面高程 | | 主管规格 1 | |
| 井深度 | | 主管规格 2 | |
| 管底高程 | | 连管规格 1 | |
| 落底高度 | | 连管规格 2 | |
| 井总高 | | 连管规格 3 | |
| 支管总长度 | | 支管角度 | |




检验员：　　日期：

# 本规范用词说明

**1** 执行本标准条文时，要求严格程度不同的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

1）表示很严格，非这样做不可的，

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的，

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的，

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中必须按指定的标准、规范或其他有关规定执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……规定”、“应符合……要求”。

# 引用标准名录

《室外排水设计规范》GB 50014－2006

《给水排水管道工程结构设计规范》GB 50332－2002

《给水排水构筑物工程结构设计规范》GB 50069－2002

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032－2003

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 0268－2008

《给水排水构筑物施工及验收规范》GB 50141－2008

《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334－2002

《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446－2008

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300－2001

《地下防水工程质量验收规范》GB 50208－2011

《混凝土强度检验评定标准》GBT 50107－2010

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202－2002

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204－2002

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205－2002

《砌体工程施工质量验收规范》GB5 0203－2011

《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T 21238－2007

《给水用聚乙烯管材》GB/T 13663－2000

《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第1部分:聚乙烯双壁波纹管材》GB/T 19472.1－2004

《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第2部分:聚乙烯缠绕结构壁管材》GB/T 19472.2－2004

《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836－2009

《预应力钢筒混凝土管》GB/T 19685－2005

《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB 21873－2008

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236－98

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235－10

《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143－2010

《市政地下工程施工质量验收规程》DBJ08－236－2006

《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61－2010

《顶管工程施工规程》DG/TJ08－2049－2008

《盾构法隧道工程施工及验收规程》DGJ08－233－1999

《管线定向钻进技术规范》DG/TJ08－2075－2010

《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》DGJ08－234－2001

《埋地塑料排水管道工程技术规程》DG/TJ08－308－2002

《道路、排水管道成品与半成品施工及验收规程》DG/TJ08－87－2009

《城镇排水管道塑料检查井施工及验收规范》上海市水务局 2008

# 上海市工程建设规范

# 城镇排水工程施工质量验收规范

## 第1部分:管道工程

DG/TJ08－2110－2012

## 条文说明

2012　上海

# 目　次

1　总　则 …… (151)
2　术　语 …… (153)
3　基本规定 …… (154)
3.1　基本要求 …… (154)
3.2　质量验收单元的划分 …… (159)
3.3　质量验收合格规定 …… (161)
3.4　质量验收组织和程序 …… (165)
4　土方工程 …… (169)
4.1　一般规定 …… (169)
4.2　地基处理及降排水 …… (174)
4.3　管道沟槽 …… (175)
4.4　工作井基坑 …… (176)
5　开槽施工管道主体结构工程 …… (177)
5.1　一般规定 …… (177)
5.2　管道基础 …… (180)
5.3　预制管接口连接 …… (180)
5.4　预制管管道铺设 …… (184)
5.5　现浇钢筋混凝土箱涵管渠 …… (185)
5.6　管道防腐 …… (186)

6 非开挖施工管道主体结构工程 …… (187)
6.1 一般规定 …… (187)
6.2 工作井 …… (196)
6.3 顶管管道 …… (196)
6.4 盾构管道 …… (196)
6.5 定向钻管道 …… (197)
7 管道附属构筑物工程 …… (198)
7.1 一般规定 …… (198)
7.2 检查井 …… (199)
7.3 雨水口、连管及其他附属构筑物 …… (199)
8 工程监测和劳动保护 …… (200)
8.1 施工监测 …… (200)
8.2 职业健康与卫生安全 …… (200)
9 管道功能性检验 …… (202)
9.1 一般规定 …… (202)
9.2 闭水试验 …… (202)
9.3 闭气试验 …… (203)
9.4 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验 …… (203)
9.5 现浇钢筋混凝土箱涵管渠变形缝水密性试验 …… (203)

# Contents

1 General provisions ····· (151)
2 Terms ····· (153)
3 Basic requirements ····· (154)
3.1 Basic requirements ····· (154)
3.2 Division of quality acceptance ····· (159)
3.3 Quality acceptance provisions ····· (161)
3.4 Organization and procedure of quality acceptance ··· (165)
4 Earthworks engineering ····· (169)
4.1 General requirements ····· (169)
4.2 Ground treatment, dewatering and drainage ····· (174)
4.3 Pipeline trench ····· (175)
4.4 Foundation pit of working shaft ····· (176)
5 Trench installation on main construction engineering of pipeline ····· (177)
5.1 General requirements ····· (177)
5.2 Pipeline foundation ····· (180)
5.3 Joint of prefabricated piping interface ····· (180)
5.4 Prefabricated pipeline laying ····· (184)
5.5 Cast-in-place reinforced concrete box culvert ··· (185)
5.6 Corrosion preventive of pipes ····· (186)

6 Trenchless installation on main construction engineering of pipeline …… (187)
6.1 General requirements …… (187)
6.2 Working shaft …… (196)
6.3 Pipeline of pipe jacking …… (196)
6.4 Pipeline of shield …… (196)
6.5 Pipeline of directional drilling …… (197)
7 Auxiliary structure engineering of pipeline …… (198)
7.1 General requirements …… (198)
7.2 Inspection well …… (199)
7.3 Rain gully, branch pipe and other auxiliary structure engineering of pipeline …… (199)
8 Construction monitoring & labor protection …… (200)
8.1 Construction monitoring …… (200)
8.2 Occupational health, hygiene & safety …… (200)
9 Pipeline functional test …… (202)
9.1 General requirements …… (202)
9.2 Water obturation test …… (202)
9.3 Pneumatic pressure test …… (203)
9.4 Survey and inspection on leakage of large diameter concrete pipeline …… (203)
9.5 Watertight test on deformation joints of cast-in-place reinforced concrete box culvert …… (203)

# 1 总 则

**1.0.1** 为了规范本市城镇排水管道工程建设参建各方(建设、设计、勘察、监理、施工单位及试验检测机构)的质量行为,加强工程质量管理和控制,确保排水工程质量和设施正常使用,加强工程施工的质量验收工作显得尤其重要。

原《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08－220－96)使用至今已十多年了,随着城市建设发展需要,城镇排水工程建设项目数量多,一些“四新”技术全面应用,原规程已明显不相适应。加之近几年建设工程相关的设计、施工、质量验收、质量和安全等技术及管理的规范标准也已相继颁发或对原规范标准进行了较大的修订,从这些规范标准的贯彻执行角度来看,原规程也应进行相应的修订。

本规范依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008),贯彻“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导思想。“验评分离”就是质量验收与质量等级分离。“强化验收”就是不仅要强化单位工程的竣工验收,还要加强各分项工程、分部工程的验收;不仅强调工程原材料、工程实物质量的验收,还要强调验收的组织、程序、行为。“完善手段”就是要完善工程原材料和施工试验检测手段和质量检验、验收手段。“过程控制”就是工程实体质量和管理质量的全过程控制。

本规范内容上以工程质量验收为主,统一验收程序、行为(第3章),明确验收技术标准(第4～7章除各章的第1节外),保证工程的结构质量安全、功能使用可靠(第4～7章相关内容及第9章)。施工工艺方面强调直接关系工程质量、安全、卫生以及环境

保护、公众利益的技术控制要求(第4～7章各章的第1节及第8、9章相关内容)。

**1.0.2** 明确本规范的适用范围,本市乡村、集镇的排水管道工程可参照执行。进入城镇室外排水管道的城市综合生活污水与工业废水的水质应达到排放标准,本规范不适用于有特殊要求的排水管道工程质量验收。

**1.0.3** 排水工程所用的原材料、半成品、成品、设备等产品质量是工程质量控制的关键,而目前排水管材种类较多、规格性能要求不一,而制作质量参差不齐,因此其品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计文件要求。同时提倡使用符合规定的新产品、新技术,严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

**1.0.4** 本标准未涉及的施工质量验收内容,应符合相关的现行国家、行业、地方标准规定。与本规范相关的主要标准规范可见引用标准名录。

# 2 术 语

统一本规范一些术语的规定。第2.0.1、2.0.2条按《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300－2001),对分项工程涉及的主控项目、一般项目进行规定。第2.0.10条“化学建材预制井”没有采用通常所说的“塑料预制井”名称,主要是根据《给水排水工程管道结构设计规范》(GB 50332－2002)将玻璃钢夹砂管、PE管、U-PVC管等统称为“化学建材管”,本规程借鉴了该名称并用于这些类材料所制造的预制检查井。而《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143－2010)的“塑料检查井”是指采用PE、PVC等材料制作的井,并不包括玻璃钢树脂材料。第2.0.14条参考《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》DB31/444－2009进行规定。第2.0.18条采纳上海市污水治理箱涵管工程接口抗渗试验方法科研成果。其他术语主要采纳了《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)中的内容。

涉及工程质量方面的其他术语应按《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300－2001)的规定执行。涉及排水管道工程专用的其他术语应按《给水排水工程管道结构设计规范》(GB 50332－2002)、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)的规定执行。

# 3 基本规定

## 3.1 基本要求

**3.1.1** 排水工程大多为隐蔽工程，施工单位资质应符合国家有关规定，并在其资质等级的许可范围内承接工程；有关施工管理人员及特种作业人员等应具有相应的资格证书；同时，施工单位应建立施工现场的质量责任制度。本条对施工的质量管理体系提出了基本要求，且质量控制应为全过程的控制。

排水工程质量控制关键在现场，施工单位应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制，应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系，这里不仅包括原材料、管材及管配件和管道设备等检验检查，工艺流程、施工操作、每道工序施工检测和质量检查，还应包括相关工序间的交接检验的质量管理和控制要求，满足施工图设计和使用功能要求的抽样检验制度等。因此施工单位应通过内部的审核与管理者的评审，找出施工现场质量保证体系中存在的问题和薄弱环节，并制订改进的措施和跟踪检查落实等措施，使施工单位的质量管理体系和现场的质量保证体系不断健全和完善。施工单位还应重视综合质量控制水平，从施工技术、管理制度、工程质量控制和工程质量等方面，制订综合质量控制水平的指标，以达到提高整体素质和经济效益。

**3.1.2** 具体规定了排水管道工程施工质量控制的主要环节，包括了管材及设备、主要原材料的控制，工序施工的自检、互检、专检控制，第三方的认证，土建与设备等不同工种的交接检查，相关检测器具、设备检查等。第三方的认证主要是指社会监理单位，

对有些工程还没有实行社会监理制度的，应由建设单位（任命的该建设项目中的有关技术人员）认证。对于常规项目的监理平行检测数量应不少于施工检测数量的10%，特殊检测的应按监理合同要求执行。

**3.1.3～3.1.6** 对排水管道工程施工前准备（图纸审查、现场踏勘）、设计变更、施工组织设计（施工专项方案）审批、施工顺序等的基本要求做了规定。排水工程以地下施工为主，除了工程本身的难度外，还涉及工程水文地质、沿线环境控制、城市交通等方面，本规范从质量责任主体（工程参建各方）必须执行的质量行为入手，规定了施工前应履行的质量责任，以保证工程正常有序、安全可靠的实施。

为做好施工准备，施工单位应掌握的施工影响范围内资料主要包括：地形地貌、建（构）筑物、各类地下和地上管线以及其他设施情况；工程地质、水文和气象资料；工程用地、交通运输及施工排水条件；施工供水、排水、供电、通讯条件；工程材料、施工机械供应条件；在地表水水体中或岸边施工时，应掌握地表水的水文和航运资料；需临时拆封既有排水管道的运行工况；结合工程特点和现场条件的其他情况和资料。

施工组织设计、专项施工方案的审查批准应按规定程序执行，并涉及相关参建单位内部管理程序。对于深沟槽、深基坑、高大模板支撑系统、特殊脚手架、顶管或盾构进出洞、管道内作业（相对密闭空间）、拆封头子、水上水下作业、大型起重吊装作业等危险性较大的分部分项工程，应按《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（建质[2009]87号）及本市建设主管部门相关规定执行，并按其规定组织专家评审。根据建质[2009]87号规定的危险性较大、超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围

如下：

一、危险性较大的分部分项工程范围

（一）基坑支护、降水工程：开挖深度超过 3m（含 3m）或虽未超过 3m 但地质条件和周边环境复杂的基坑（槽）支护、降水工程。

（二）土方开挖工程：开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖工程。

（三）模板工程及支撑体系：

（1）各类工具式模板工程：包括大模板、滑模、爬模、飞模等工程。

（2）混凝土模板支撑工程：搭设高度 5m 及以上；搭设跨度 10m 及以上；施工总荷载 10kN/$m^2$ 及以上；集中线荷载 15kN/m 及以上；高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

（3）承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。

（四）起重吊装及安装拆卸工程：

（1）采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程。

（2）采用起重机械进行安装的工程。

（3）起重机械设备自身的安装、拆卸。

（五）脚手架工程：

（1）搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程。

（2）附着式整体和分片提升脚手架工程。

（3）悬挑式脚手架工程。

（4）吊篮脚手架工程。

（5）自制卸料平台、移动操作平台工程。

（6）新型及异型脚手架工程。

(六)拆除、爆破工程：

(1)建筑物、构筑物拆除工程。

(2)采用爆破拆除的工程。

(七)其它：

(1)建筑幕墙安装工程。

(2)钢结构、网架和索膜结构安装工程。

(3)人工挖扩孔桩工程。

(4)地下暗挖、顶管及水下作业工程。

(5)预应力工程。

(6)采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。

二、超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围

(一)深基坑工程：

(1)开挖深度超过 5m(含 5m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

(2)开挖深度虽未超过 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建筑(构筑)物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

(二)模板工程及支撑体系：

(1)工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模工程。

(2)混凝土模板支撑工程：搭设高度 8m 及以上；搭设跨度 18m 及以上，施工总荷载 15kN/$m^2$ 及以上；集中线荷载 20kN/m 及以上。

(3)承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 700kg 以上。

(三)起重吊装及安装拆卸工程：

(1)采用非常规起重设备、方法,且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。

(2)起重量 300kN 及以上的起重设备安装工程;高度 200m 及以上内爬起重设备的拆除工程。

(四)脚手架工程:

(1)搭设高度 50m 及以上落地式钢管脚手架工程。

(2)提升高度 150m 及以上附着式整体和分片提升脚手架工程。

(3)架体高度 20m 及以上悬挑式脚手架工程。

(五)拆除、爆破工程:

(1)采用爆破拆除的工程。

(2)码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气(液)体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。

(3)可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。

(4)文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除工程。

(六)其它:

(1)施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程。

(2)跨度大于 36m 及以上的钢结构安装工程;跨度大于 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程。

(3)开挖深度超过 16m 的人工挖孔桩工程。

(4)地下暗挖工程、顶管工程、水下作业工程。

(5)采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。

**3.1.7～3.1.8** 规定了施工测量依据的质量控制相关制度、要求和允许偏差等。测量允许偏差严于《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)的相关规定,非开挖施工管道等(有特殊要求)应按其专项施工要求执行。

**3.1.9** 规定工程所用的管材、管件、构(配)件和主要原材料等产品应执行施工进场验收制、复验制以及监理认可、平行检测制度,验收合格后方可使用。对于具体检测项目,应按本规范相关条款的规定执行。

**3.1.12** 根据国家法律法规的有关规定,施工单位应取得安全生产许可证,施工现场应具备相应的安全生产条件。对危险性较大的分部分项工程,应制定专项施工方案。

**3.1.13** 根据国家法律法规及上海市文明施工的有关规定而制定。

**3.1.15** 对排水管道竣工测量、检查进行了规定。管道 CCTV 检验借鉴了《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》DB31/444－2009 的相关技术,解决了中小口径排水管道内检查的困难,但在判定其质量时,应按本规范相关验收要求对新建管道进行检查的规定,而不应采用针对在役管道的《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》DB31/444－2009 中"管道评估"规定。水平定向钻管道的"管线轨迹测量"是根据规划部门的要求而规定的。

## 3.2 质量验收单元的划分

**3.2.1～3.2.5** 规定了排水管道工程的单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程、检验批的划分原则。要求在施工前做好划分,主要目的是有利于施工、监理、设计、建设等单位的质量管理;有利于事前、事中、事后的质量控制;也有利于工程工程技

术和管理资料的及时检查、分析、汇总和整理。

本标准引进了分项工程“检验批”的概念，主要是因为：①管道工程往往较长；②城镇管道工程施工由于客观因素，无法连续施工，一个路段往往要分数次进场，时间跨度长，而每次进场施工周期短；③地下管道施工本身就是分段流水施工，不可能等一个单位工程中某一工序（如沟槽开挖）全部完成后，待检查验收通过，再做下道工序（如管道铺设）施工。因此将某个分项工程（或工序）根据实际情况划分为若干个检验批，该分项的一个检验批完成后，就能及时进行验收，即不影响后续分项（或工序）施工，也达到了质量过程控制的要求。

增设“子分部”工程主要是为了便于过程质量控制。如开槽施工可能同时包含了几种管材，而不同管材的安装铺设方式也不尽相同。因此分别将其作为“子分部”，待“子分部”全部完成后再合并为一个分部工程。

增设“子单位”工程主要是针对一些大型的、综合性的管道工程，这类单位工程同时可能包含了多种施工方式和部位（如有开槽施工、非开挖施工、土建工程等），因此分别将其作为“子单位”，待“子单位”全部完成后再合并为一个完整的单位工程。

为了方便排水管道工程的单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程、检验批的划分，本标准特制定了附录 B，施工单位可根据工程的具体情况，在施工前或在施工组织设计中进行划分。

**3.2.6** 涉及关键工序、重要部位的分项、分部工程应由建设单位组织专项验收，除了施工、监理单位外，相关的勘察、设计单位也应参加，并形成《关键工序、重要部位质量验收合格证明》。

## 3.3 质量验收合格规定

**3.3.1** 根据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300－2001，并结合城镇排水管道工程特点，规定了在各阶段质量验收（检验批、分项工程、分部工程）和单位工程竣工质量验收时，应执行本条的10款基本要求。

本条第7款规定检验批是工程项目验收的基础，验收分为主控项目和一般项目；主控项目即在管道工程中的对结构安全和使用功能起决定性作用的检验项目，一般项目即除主控项目以外的检验项目，通常为现场实测实量的检验项目又称为允许偏差项目；检查方法和检查数量在相关条文中规定，检查数量未规定者，即为全数检查。

本条第10款强调工程的外观质量应由质量验收人员通过现场检查共同确认，这是考虑外观（观感）质量通常是定性的结论，需要验收人员共同确认。

**3.3.2** 本条规定给排水管道工程施工质量验收基础条件是施工单位自检合格，并应按验收批、分项工程、分部（子分部）工程、单位（子单位）工程依序进行。规定了分项工程检验批、分项工程、分部工程、单位工程的质量验收记录表，以统一记录表的格式、内容和方式。其中各分项工程检验批验收记录表根据附录C的通用表式，还可制订不同分项工程检验批验收的专用表式，以利施工中直接使用。

**3.3.3** 规定了验收批质量验收合格的4个条件。检验批的验收是工程验收的最小单位，是分项工程乃至整个排水工程质量验收的基础。检验、试验及其资料完整性和正确性实际是对过程控制的确认，是“检验批”合格的前提；主控项目是对“检验批”的基本

质量起决定性影响的检查项目，检查项目必须全部符合规范的规定，不允许有不符合要求的检验结果；而一般项目是可以允许有少量的不合格点，但对其不合格的数量和程度均加以限定。

①主控项目的质量经抽样检验合格，即100%合格。

②一般项目的质量经抽样检验基本合格，主要是指管道位置、线形和构筑物位置、几何尺寸等的允许偏差，其检验合格率达到80%及以上、且其不合格的偏差值不超过允许偏差值的1.5倍时，其检验项目可视为合格，详见本条第2款的“注”。抽样检验必须按照规定的抽样方案(依据本规范所给出的检查数量)，随机地从进场材料、构配件、设备或工程检验项目中，按检验批抽取一定数量的样本所进行的检验。

“合格率”的计算公式为：

$$\text{合格率}=\frac{\text{同一实测项目的合格点(组数)}}{\text{同一实测项目的应检点(组数)}}\times 100\%$$

③主要工程材料的进场验收合格；相关施工检测、试验检验合格。对于材料进场验收中，采用量测、检测、试验检验方式进行抽查的检查项目，当检验不合格时应更换材料或按规定修整后重新检验；对于施工检验中，采用试验、检测检验方式进行抽检的检查项目，当检验不合格时应加倍抽检，加倍抽检仍不合格则该检查项目不合格。

④主要工程材料的产品质量保证资料以及相关检验资料齐全、正确；具有完整的施工操作依据、施工记录、施工检验记录、试验检测报告、质量验收记录等。

**3.3.4** 分项工程验收是在检验批验收结果的基础上进行，一般情况下由多个相关的检验批汇集构成一个分项工程，这些检验批的检查项目内容和性质均相同。分项工程合格条件是①各检验

批的验收资料完整和正确；②各检验批均验收合格。

工程规模确实较小时可不设检验批，分项工程即为质量验收基础，其验收合格条件应按本规范第 3.3.3 条规定执行。

**3.3.5** 分部工程验收是在其所含的各分项工程验收结果的基本上进行，由于各分项工程的检查项目和性质各不相同，因此分部工程的合格条件除了各分项工程的资料必须完整和正确、各分项工程检查项目合格以外，还应对该分部工程进行感观质量评价、以及对涉及结构安全和使用功能的分部工程进行施工检测检验。设置子分部工程的，其质量验收合格条件同分部工程。

“分部工程”合格条件：

①该“分部工程”所含“分项工程”的质量控制资料完整和正确；

②该“分部工程”所含的“分项工程”质量均验收合格；

③该“分部工程”有关管道结构安全及功能的施工检验和抽样检测结果符合本标准第 5～7 章(可参考附录 F.0.2－3 中的第 6～13 项)的有关规定；

④该“分部工程”观感质量验收应符合本标准第 5～7 章的有关规定。

**3.3.6** 单位工程验收也称单位工程竣工质量验收，是在其所含的各分部工程验收结果的基础上进行，是排水管道工程投入使用前的最后一次验收，也是最重要的验收。单位工程的合格条件共有五个方面：工程竣工资料文件应完整和正确，该单位工程的各分部工程检查项目均合格，涉及有关结构安全及使用功能的整体性检测资料齐全、结果正确，主要使用功能抽查符合要求，以及感观质量检查符合要求。设置子单位工程的，其质量验收合格条件同单位工程。

“单位工程”的合格条件共有五个方面：

①工程竣工资料文件应完整和正确(具体见附录 F.0.2－1)；

②该“单位工程”的各“分部工程”检查项目均合格；

③涉及有关结构安全及使用功能的整体性检测资料齐全、结果正确；

④主要使用功能抽查符合本标准第 9 章及附录 F.0.2－3 中的第 1～5 项等的规定；

⑤感观质量检查符合规定(具体见附录 F.0.2－2)。

**3.3.7** 本条规定了排水工程质量验收不合格品处理的具体规定：返修，系指对工程不符合标准的部位采取整修等措施；返工，系指对符合标准的部位采取的重新制作、重新施工等措施。返工或返修的检验批或分项工程可以重新验收和评定质量合格。正常情况下，不合格品应在检验批或分项工程验收时发现，并应及时得到处理，否则将影响后续检验批和相关的分项、分部工程的验收。本规范从“强化验收”促进“过程控制”原则出发，规定施工中所有质量隐患必须消灭在萌芽状态。

但是，由于特定原因在检验批或分项工程验收时未能及时发现质量不符合标准规定，且未能及时处理或为了避免经济的更大损失时，在不影响结构安全和使用功能条件下，可根据不符合规定的程度按本条规定进行处理。采用本条第 4 款时，验收结论必须说明原因和附相关单位出具的书面文件资料，并且该单位工程不应评定质量合格，只能写明“通过验收”，责任方应承担相应的经济责任。

**3.3.8** 规定了当质量不符合程度较严重，按本规范第 3.3.7 的规定处理也不能通过验收要求，存在影响结构安全和使用功能时，严禁验收。

### 3.4 质量验收组织和程序

**3.4.1** 检验批和分项工程是工程质量验收的基础，因此，所有检验批和分项工程均应由专业监理工程师（未实行监理的应由建设单位项目技术负责人）组织验收，并按附录表 C.0.1、D.0.1 的规定填写、签字。

**3.4.2** 分部（子分部）工程验收实行总监理工程师负责制（未实行监理的应由建设单位项目负责人），由总监理工程师组织施工单位的项目负责人、项目技术负责人、项目质量负责人等有关人员进行验收，并按附录表 E.0.1 的规定填写、签字。对于涉及结构安全和使用功能的一些重要部位的分部工程还应由施工单位的技术质量部门负责人、勘察和设计单位的本项目负责人参加验收。

**3.4.3** 《重要部位、关键工序质量验收证明书》是对涉及结构安全、使用功能、公众利益等的分项、分部工程的验收，要求“四方”验收，既由建设单位组织施工、监理、设计（勘察）等单位进行验收，其前提是在监理、施工单位进行分项工程、分部（子分部）工程验收合格的基础上进行的，其相关表式、要求应按监督机构的规定填写。

**3.4.4** 规定了总包单位和分包单位的质量责任和验收程序。单位工程完成后，施工单位首先要依据质量验收标准、设计图纸等组织单位内部有关人员进行自检，并对检查结果进行评定，验收符合要求后向建设单位提交工程验收报告和完整的质量资料，请建设单位组织验收。由于《建设工程承包合同》的双方主体是建设单位和总承包单位，总承包单位应按照承包合同的权利义务对建设单位负责。分包单位对总承包单位负责，亦应对建设单位负责。因此，分包单位对承建的项目进行验收时，总包单位应参加，

这也体现了总包单位对分包单位的管理要求。检验验收合格后，分包单位应将工程的有关资料移交总包单位，待建设单位组织单位工程质量验收时，分包单位负责人应参加验收。

**3.4.5** 规定了单位(子单位)工程质量验收应由建设单位负责人或项目负责人组织。按国务院令第279号《建设工程质量管理条例》规定，由于建设、设计、监理、施工单位都是质量责任主体，因此设计、施工单位负责人或项目负责人，施工单位的技术质量负责人，和监理单位的总监理工程师均应参加验收(勘察单位也是质量责任主体，但已经参加了地基验收，故在单位工程验收时，可以不参加)。“单位(子单位)工程质量竣工验收记录”应按附录F的规定填写并签字。同时建设单位应邀请设施运行管理单位参加验收；对于一些大型工程、特殊工程的验收，建设单位还可邀请一些业内专家作为验收组成员参加验收。

**3.4.6** 排水工程往往会遇到“排一段管、通一段管”的情况。因此从民生为本和实际出发，本条对不具备单位工程质量验收或工程项目竣工验收条件而已实施部分工程具备进水通水能力，提出了通水前验收的环节，既解决实际需求，也确保通水部分的工程质量符合运行要求。其验收程序和组织可按单位工程验收规定执行，并出具建设单位的管道通水验收报告及相关参建各方的验收记录和文件资料，同时在报告、记录、资料等中应明确通水部分的工程内容。这些验收结论在以后正式的单位工程验收和工程项目竣工验收中均应以认同。

通水验收前应具备条件：

①与通水相关的工程量全部完成，对遗留和存在的质量问题已全面整改，其结构安全和使用功能经检验全部合格，工程质保资料基本齐全，工程实体质量符合规范标准规定及满足设计要求。

②涉及通水部分工程的各重要部位、关键工序的质量验收全部通过，质量验收证明书已提交质量监督机构备案。

③施工、监理、设计、勘察单位的《管道通水验收质量合格证明》、检测单位的《管道通水验收检测报告确认证明》及所附的质量技术总结报告（施工单位管道通水工程质量报告、监理单位管道通水工程质量评估报告、设计单位管道通水工程质量检查报告、勘察单位管道通水工程质量检查报告、检测单位通水工程检测工作报告）已完成。

④建设单位的《管道通水工程建设管理报告》已完成。

通水验收的主要工作内容：

①听取参建各方关于工程质量责任履行情况和工程质量自评意见的汇报。

②检查验收范围内工程完成情况和质量情况，分项、分部工程质量检验和验收情况。

③鉴定工程是否符合国家、行业、地方标准规定和设计要求。

④对遗留和存在问题提出处理意见。

⑤讨论并通过《供排水管道工程通水验收报告》。

通水验收通过后，建设单位应当在通水前及时将下列资料报质量监督机构备案：

①建设单位的《供排水管道工程通水验收报告》。

②遗留和存在问题的整改消项报告。

③施工、监理、设计、勘察单位的《管道通水验收质量合格证明》、检测单位的《管道通水验收检测报告确认证明》。

④施工、监理、设计、勘察单位的质量技术总结，建设单位的《管道通水工程建设管理报告》。

⑤涉及结构安全和使用功能检验资料。

**3.4.7** 是工程质量政府动态监管的要求，也是工程竣工验收备案的基础性资料。

**3.4.8** 工程项目竣工验收是在各单位工程验收合格的基础上进行的，也是工程竣工备案制度的重要环节。考虑到一些工程构成较为简单，项目竣工验收与单位工程验收内容较为一致，且条件具备，为提高验收效率，建设单位可以将两个阶段的验收合并，但所涉及的验收文件资料应分别符合验收规定。

竣工验收是建设单位承担的质量责任和义务，也是排水工程建设程序的重要环节，只有通过了竣工备案，工程项目才算真正完成。遵照《建设工程质量管理条例》及建设部颁布的配套性文件《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收暂行规定》第五条的规定，排水工程项目竣工验收应符合下列要求：

①完成工程设计文件和合同约定的各项内容；

②施工、监理的工程文件资料齐全、内容正确；

③施工单位在工程完工后对工程质量进行了检查，确认工程质量符合有关法律、法规和工程建设强制性标准，符合设计文件及合同要求，并提出工程竣工报告；

④对于委托监理的工程，监理单位对工程进行了质量评估，具有完整的监理资料，并提出工程质量评估报告；

⑤勘察、设计单位对勘察、设计文件，以及施工过程中由设计单位签署的设计变更通知书进行了检查，并提出质量检查报告；

⑥有完整的技术档案、质量保证资料、施工管理资料和竣工图；

⑦有施工单位签署的工程质量保修书；

⑧法律、法规规定应办理的相关认可文件齐全。

**3.4.9** 排水工程项目竣工备案应按《房屋建筑和市政基础设施工程竣工验收备案管理办法》的规定执行。

# 4 土方工程

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 排水管道的土方工程主要涉及管道沟槽或顶管、盾构工作井的开挖与回填。城镇地下管线、建(构)筑物众多,交通设施密集,土方工程施工必然会对周边的管线、建(构)筑物、道路、公路、铁路、轨道交通等产生影响。因此施工前除了查阅相关资料外,还应进行现场核实,才能制定可行的施工方案和监护措施。

**4.1.2** 管道沟槽或顶管(盾构)工作井基坑施工,除了便于工程施工作业要求外,还应满足周边环境控制要求。因此其施工方案、施工措施应综合技术、经济、施工能力、环境保护进行比较确定,对于本市地下工程尤其应考虑不同土质(软土)、地层(流砂、承压水影响)特点、施工安全保障以及在役设施、建筑的运行使用要求。施工方案应按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268－2008 第 4 章、《基坑工程技术规范》(DG/TJ08－61－2010)的相关规定执行,流砂地层开槽埋管工程还应包括沟槽围护结构、沟槽降排水施工方法及质量保证措施。

本条第 3 款针对上海流砂地层的特殊情况进行了规定,要求设计单位在流砂地层的沟槽或基坑应进行施工图设计。若设计采用钢板桩围护时,对施工进行了补充规定:由于沉桩施工和施工后拔桩作业,容易造成土层扰动液化(尤其是振动沉桩和拔桩)和土层损失(拔桩带出土体);同时沉桩施工质量不易控制,桩间咬合不够紧密,在流砂地层应尽量不采用钢板桩围护。因此本款对钢板桩施工提出了较严格的施工规定,并对拔钢板桩提出了技

术要求。锁口钢板桩(通常称拉伸钢板桩)沉桩施工时,采用单桩沉桩施工速度较快,但容易产生偏差累积,垂直度控制不易,并造成需要封闭围护的排桩不能闭合。因此施工应有针对性的措施,一般有:(1)附加桩法,就是对要求封闭的锁口咬合排列钢板桩围护结构,闭合处如无法咬合时,应在紧贴开口处外围增加 3～4 根桩进行封闭。(2)屏风沉桩法,就是先将一组桩依次打入土中 1/2～2/3 深度,打桩机再轮流击打桩顶,使一组排桩基本同步沉到设计桩位,采用屏风法沉桩可以有效消除打桩中累积偏差,保证闭合部位桩能打入。

**4.1.3** 对沟槽或基坑施工期间如何保证土基、槽壁稳定提出了规定。第 2 款着重针对流砂地层施工提出了避免流砂现象的控制要求:"冒泥水、流水、涌土现象"属严重现象;"泥水滴漏、线漏现象"属一般现象。

**4.1.5** 对管道沟槽回填的施工进行了规定了。对于化学建材管(柔性管材),回填材料一般为黄砂;对于钢筋混凝土管等刚性管材,若采用土回填时,建议流砂地层选用具有一定隔水作用的均质粉质粘土、粘性土回填。

**4.1.6** 玻璃钢夹砂管、HDPE 管、U-PVC 管管道属柔性管道,一般是通过管-土共同作用来实现管道的稳定。因此柔性管道沟槽回填与管道环向变形控制有密切关系,回填土施工是保证管道质量和正常运行的关键因素之一。应用回填试验确定回填材料、每层虚铺厚度、人工压实作业方式,以保证柔性管道环向变形符合规定要求。

**4.1.7** 回填不当导致柔性管道环向变形过大时,本条规定了处置措施。从管道的长期使用寿命来看,如果长期保持过大的变形,管子的环弯曲应变长期过大,很难保证管道的长期使用的可

靠性(如:按规定玻璃钢夹砂管成品质量应保证 50 年长期环弯曲应变不应低于 0.5%)。考虑到化学建材管成品制作的差异、各地区地质不同、回填材料的优劣、回填施工及施工条件的不同、施工质量的不稳定性等因素,以及国外的标准(5%左右),要求施工中管道的长期径向变形率控制在 5%,并要求覆土 12h～24h 内的初始变形率控制在 3%以内,是较安全的。

下面以玻璃纤维增强塑料夹砂管(简称 RPM 管)为例对柔性管道回填施工做进一步说明:

**1** 关于回填材料:对于回填材料,应考虑具有较高压缩模量,有利于提高回填土的组合变形模量,对减小管道竖向变形有极大的作用。现将上海地区沟槽常遇到的土质压缩模量列表如下:

**表 4.1.7.1 上海地区部分土质的压缩模量**

| 土　　层 | 压缩系数 $a_{1-2}$,$MPa^{-1}$ | 压缩模量 $E_{1-2}$,MPa |
|---|---|---|
| 黄褐色粉质粘土 | 0.2～0.3 | 4～8 |
| 灰色淤泥质粉质粘土 | 0.4～0.7 | 2.7～4.0 |
| 灰色淤泥质粘土 | 1.0～1.5 | 1.8～2.4 |
| 草黄色砂质粘土 | 0.4 | 8.0～12 |
| 灰色粉质粘土 | 0.2～0.4 | 5～6 |
| 暗绿色粉质粘土 | 0.15～0.25 | 12～25 |
| 褐黄色粉质粘土、粘土 | 0.15～0.25 | 12～25 |

因而,淤泥质土、腐蚀性土不得作为回填材料;而粉质粘土、粘性土在作为回填材料使,应保证施工质量。粗砂的压缩模量较大,为 24MPa～30MPa,且回填压实较容易,固结时间相对较短,

压实施工周期较短，在市区施工是较理想的回填材料。碎石等大颗粒材料，由于容易对化学建材管外壁造成损伤，故不做为管区回填材料。高钙粉煤灰作为新型的回填材料已在上海开始应用，具有一定的水硬化特点，能承受较大的荷载，是一种较好的回填材料，但在运输、施工中在应考虑对环境污染的控制。

**2** 关于回填压实度：首先，压实效果除了与回填材料颗粒级配有关外，还与其含水量有密切关系，这是因为材料中水膜的润滑作用可促使颗粒移动，但当孔隙中出现自由水时，又会阻止材料的压实。土的压实曲线（干重度-含水量）也反映了这种现象，只有在最佳含水量时，才能得到最大干重度，即压实效果最好。其次，对回填材料所做的压实功不同，其最大干重度和最佳含水量也会发生变化，如压实功增大，则最大干重度增大，而最佳含水量减少。这是由于增大的压实功可进一步克服颗粒间阻力，颗粒移动，使得回填材料在较低的含水量下达到更大的压实度。同时，在所做的压实功中，对回填材料压实起到作用的是在卸荷状态时的残余侧向应力，在地面卸荷时，残余侧向应力的分布随地层深度的增加而增加，达到一定深度后又逐渐减小，我们将最大残余侧向应力对应的深度称为一定压实功时的压实效果最佳深度。

为此，回填施工应控制回填材料的含水量在最佳含水量附近，其压实功应根据要求的压实度、压实工具、每层压实厚度、含水量经现场试验确定。回填压实度对控制化学建材管道环向变形有很大影响。在上海市污水治理二期 SSI6.1 标工程的 RPM 管填土土工试验中，得到表 4.1.7.2 数据。

**表 4.1.7.2　回填土土工试验**

| 项　　目 | 试验一 | 试验二 | 试验三 |
|---|---|---|---|
| 平均容重,kN/m³ | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 平均含水量,% | 31.2 | 32.4 | 29.5 |
| 平均密实度,% | 89.0 | 82.6 | 89.6 |
| 平均压缩模量,MPa | 3.58 | 3.37 | 4.52 |

从数据中可看出,压实度高,压缩模量大,尤其在 89%以上,压实度的轻微变化,压缩模量会有较大的增加。根据试验和国内外的资料,在现行国标、上海市地标中规定,管道主管区的回填土密实度(按轻型击实标准)不应小于 95%,管道宽度以外次管区不应小于 90%,管道宽度以内次管区应在 85±2.5%。

**3**　关于管道施工变形:产生施工变形主要有:

1)管道在沟槽胸腔回填压实过程中,因压实程度较高,而产生管道环向竖向直径增大。这种竖向直径增大的变形,对减少施工后管道总变形是有利的,在施工中应充分利用。

2)在管顶回填过程中,因过大的压实功或其它荷载作用,产生的过大环向变形。因而在相关工程建设规范中规定:当采用重型压实机械压实或较重车辆在回填土上行驶时,管道顶部以上应有一定厚度的压实回填土,其最小厚度应按压实机械的规格和管道的设计承载力,通过计算确定。

3)拔钢板桩的影响:对于沟槽形式,在上海市工程建设规范《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》中没有提到钢板桩沟槽围护施工,主要原因是,RPM 管

适合快速施工，且试验的工程管道埋深不大，又处于农田，适合直槽和混合槽开挖，这种沟槽也有利于回填土后保持土体对管道环向水平方向的抗力。但从化学建材管推广应用角度看，很难避免采用钢板桩支撑沟槽。这就带来因拔桩而产生空隙，管侧土体向该间隙挤压，土体抗力减小，从而增加管道变形。所以对于化学建材管管道工程，在拔钢板桩时，应采取有效的施工技术措施加以控制。如拔桩时应同步压浆填充空隙、设计中提高管刚度等级、回填材料可考虑添加水泥或粉煤灰等。

4）只要控制施工初始变形在3%以内，应能保证长期变形不大于5%。在对上海市污水治理二期SSI6.1标工程的RPM管道试验的八个月的管道变形观测分析发现，管道的竖向变形在埋设后的二、三个月内就趋向稳定，其八个月最大滞后变形率比初始变形率增加不到1/3。

**4** 关于环向变形率：由于化学建材管管道的环向变形是主要控制内容，施工中应加强变形测量。在覆土达到设计要求后，应保证12至24小时内的竖向初始变形率在3%以内。

### 4.2 地基处理及降排水

**4.2.1～4.2.2** 对排水管道工程中涉及地基处理（包括顶管、盾构进出洞的土体加固）、降排水等工程的质量验收进行了规定，按《市政地下工程施工质量验收规范》（DG/TJ08－236－2006）的相关规定执行。

## 4.3 管道沟槽

**4.3.1～4.3.3** 管道沟槽开挖施工方法较多，本规范重点对采用较为普遍的放坡开挖法、撑板支撑法、钢板桩支撑法进行管道沟槽开挖施工的质量验收进行了专项规定。而深沟槽中采用的水泥土搅拌桩、型钢搅拌桩、钻孔灌注桩、地下连续墙及预制钢筋混凝土板桩等围护结构施工，在《市政地下工程施工质量验收规范》(DG/TJ08－236－2006)中已有相关规定，本规范直接引用，仅针对这类围护支护的管道沟槽开挖与支撑分项工程进行专项规定。

**4.3.4** 对管道沟槽回填分项工程质量验收进行了规定，区分了刚性管道、柔性管道回填的不同要求。

**1** 对于柔性管道，在受到较大施工荷载或在使用中受到外荷载时，管道容易发生环向变形，当环向变形超过一定量时，可能发生失圆，影响管道的正常使用寿命。分析《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332－2002 第 4.3.8 条的管道环向稳定校核公式$\triangle = ZWKR^3/(EI+0.061E_sR^3)$可知：管道环向变形控制是以管材力学性能(E、I)控制为主，但与 Es(土壤变形模量)也有相当关系，提高 Es 对减少环向变形(△)能起到相当作用。

以玻璃钢夹砂管(RPM)为例：由管刚度定义可知 $EI = S \cdot D_0^3 = 8S \cdot R^3$，将该式代入上式得：

$$\triangle = Z \cdot \frac{W \cdot K}{8S + 0.061E_s}$$

由公式可知，在管道铺设使用后，若减小△，可提高 S 和 Es。假设在工程中采用管刚度等级 $10000N/m^2$，则 $8S = 8.0 \times 104N/m^2$，而粘性土的 $E_s$ 值一般在 4MPa～8MPa，则 $0.061E_s = 2.44 \sim 4.88 \times 10^5 N/m^2$。分析公式右式分母可得出，$0.061E_s$ 的权重大

于 8S，提高 $E_s$ 的作用远大于提高 S。因此，$E_s$ 的取值大小对减小 RPM 管道的环向变形影响很大。

回填土的 $E_s$ 大小与管道沟槽断面形式、沟槽边原状土、回填材料及压密实度有关。由于受到工程造价和上海软土为主的限制，一般情况下只有通过加强回填土的施工控制提高回填密实度，或选择变形模量较大的土质回填，或改用砂、石灰土等做为回填材料，来提高 $E_s$ 值。

但在回填夯实施工时，应防止应压实功过大，致使管道变形甚至破坏。

**2** 采用中、粗黄砂回填时可采用钢钎贯入度法检验，其贯入度标准值应根据所用黄砂、所做击实功，通过试验确定。对于常用的干重度≥16kN/m³ 的回填砂，其钢钎贯入度法检验：用Φ16mm、长 196cm 钢筋（头部为平头），垂直自由下落高度为 50cm，当插入深度小于或等于 7cm 时，可认为黄砂的压实度达到 90％以上的轻型击实标准值；当插入深度小于或等于 5cm 时，可认为黄砂的压实度达到 95％以上的轻型击实标准值。

除了环刀法、钢钎贯入度法检验外，也可采用其它可靠的方法进行压实度的检测，如标准贯入试验垂击数 $N_{63.5}$：当 $14<N_{63.5}\leqslant 24$ 时，压实度为 90％；当 $24<N_{63.5}\leqslant 50$ 时，为 95％。

### 4.4 工作井基坑

**4.4.1～4.4.2** 排水管道工程采用非开挖法（顶管、盾构、定向钻），涉及工作井施工，其基坑的围护结构、基坑开挖、支撑系统的相关分项工程质量验收应符合现行规范《市政地下工程施工质量验收规范》（DG/TJ08－236－2006）等的相关规定。本规范仅对工作井基坑回填进行了规定。

# 5　开槽施工管道主体结构工程

## 5.1　一般规定

**5.1.1**　对预制管材生产厂家应具备的能力和进场验收提出了要求。排水管材质量决定了管道工程质量和使用功能，由于生产工序、环节多，管材类别多，厂家的质量管理和保证体系必须有效到位。

管材质量重点在力学性能指标和接口尺寸精度。因此除了厂家按标准规范规定进行出厂检验外，施工、监理单位对进入施工现场的管材也应进行检查（具体进场验收要求按本规范 5.3.1 条执行）。

规定了排水管道所用的预制管材、管件及管配件在运输、吊运、堆放、贮存等过程中应按相关产品技术标准、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268－2008）等相关施工技术规范的规定执行，按品种、规格分别存放，产品不得受损、变形，化学建材管应有防止老化和改变性能等措施：

**1**　管材和管件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击，接口及涂覆防腐层管材应采取保护措施；

**2**　柔性管材吊装时，应采用柔韧的绳索、兜身吊带或专用工具；贮存、运输过程中应采取防止变形措施；

**3**　管材堆放宜选用平整、坚实的场地；堆放时必须垫稳，防止滚动，堆放层高符合规定；使用管材时必须自上而下依次搬运；

**4**　化学建材管堆放场地温度不宜超过 40℃，并远离热源及带有腐蚀性试剂或溶剂的地方；化学建材管、涂覆防腐层管材露

天堆放时应有防晒和通风措施；

**5** 柔性接口所用的橡胶密封圈应防止工地现场存放不当而导致老化、性能改变，如橡胶圈贮存的温度宜为－5℃～30℃，不得将橡胶圈与溶剂、易挥发物、油脂或对橡胶产生不良影响的物品放在一起；露天堆放时应有防晒和通风措施；在贮存、运输中不得长期受挤压。

**5.1.2** 本规范以质量验收为主，涉及施工技术方面应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)、《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143－2010)以及《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》DGJ 08－234－2001 等的相关规定执行。污水和雨、污水合流的混凝土、金属类管道内表面，应按国家有关规范的规定和设计要求进行防腐层施工。

**5.1.3** 本条针对目前普遍使用的柔性接口，以保证橡胶密封圈安装牢固、位置正确，接口连接止水可靠、胶圈受力均匀和不偏位。为确保承插式柔性接口的承插达到规定深度，在施工前施工单位可在插口部位标注插入深度记号(亦可在出厂前做好标记)。

**5.1.4** 本条针对实壁聚乙烯管(HDPE)采用热熔对接(或电熔)连接，因焊后无损检验(事后检验)无可行的应用性方法，因此质量控制重点在事前、事中控制，要求严格按焊接工艺、作业指导书及焊接设备、管材性能等要求进行连接。若管壁为构造壁结构，结构连接不得采用热熔焊接。

**5.1.5** 本条针对钢管管道的接口连接进行了规定，以适应排水管道技术发展的需要。具体要求可按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB 50236)等规定和设计要求执行。

**5.1.6** 本市流砂地层易发生“沉管现象”，为加强管道接口的抗

渗性，对钢筋混凝土管缝外接口进行腻子嵌填加土工布包覆是一种加强处理措施。其中：腻子应采用柔性材料，并宜选用不溶于水的聚硫密封膏或聚氨脂密封膏，嵌填深度一般为 20mm～30mm；土工布宜选用聚脂纤维针刺型，其尺寸、性能应满足：接口两侧搭接宽度不小于 200mm、且总宽不小于 600mm，单位面积质量不小于 300g/m$^2$，纵向抗拉强度不小于 17kN/m，握持强度 1000N、撕裂强度不小于 380N、顶破力不小于 2700N。

**5.1.7** 对钢筋混凝土箱涵的混凝土外观质量缺陷的程度进行了规定，采纳了《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008 附录 G)、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141－2008 附录 F)的相关规定。

**5.1.8** 本条主要从抗渗性和减少差异沉降角度，对管道与检查井的连接施工进行了规定。

根据调查发现，管道与检查井的连接部位、检查井本身的渗漏情况很普遍，是发生不均匀沉降的主要部位。而常规的检查井是以砖砌为主的，施工质量控制环节多，质量不稳定，且根据《上海市禁止或者限制生产和使用的用于建设工程的材料目录》规定砖砌检查井禁止使用。因此本规范不涉及粘土砖砌井，主要针对推广使用的现浇混凝土井、预制井(混凝土预制检查井、化学建材预制检查井)。同时因钢筋混凝土管与化学建材的材料差异性大，且过渡层处理困难，因此混凝土管道的检查井不应采用化学建材预制检查井。另外，当检查井上部收口部位确需采用砌体结构局部施工时，其砌筑材料严禁使用粘土砖。

**5.1.9** 水平或垂直净距应符合《室外排水设计规范》GB 50014－2006、《室外给水设计规范》GB 50013－2006、《城镇燃气设计规范》GB 50028－2006 等相关规定。

管道交叉处理的原则，应按设计文件要求执行，并遵循：

**1** 应尽量满足管道间规定的最小净距，且按有压管道避让无压管道、支管道避让干线管道、小口径管道避让大口径管道的原则处理；

**2** 与其他管道交叉时，应按设计文件要求处理；施工过程中对既有管道进行临时保护时，所采取的措施应征求有关单位意见；

**3** 与既有管道交叉部位回填时，其压实度应符合设计文件要求，并应使回填材料与被支承管道贴紧密实。

**5.1.10** 处于流砂地区施工，施工方案应防止流砂现象的发生，施工中应加强沟槽检查，并及时处理问题。沟槽底部出现冒浆、涌水、涌土现象时应停止施工，并立即采取降低动水位差、土体加固等措施处置，处理完成后方可继续施工；沟槽槽壁出现泥水滴漏、线漏现象时，应及时封堵或对沟槽外侧土体进行加固处理。

## 5.2 管道基础

**5.2.1** 管道基础分项工程的质量验收进行了规定，管道基础承载力为主控项目，分为原状土、混凝土基础（垫层）、砂石基础，应进行相应的检验。其中柔性管道不应采用混凝土刚性基础。原材料应有出厂合格证明、性能检验报告、复试报告。

## 5.3 预制管接口连接

**5.3.1** 从质量保证资料、管材外观、力学性能、接口尺寸等方面，对管材进入施工现场的进场验收进行了规定。

第4款：针对化学建材管的力学性能，提出应进行现场取样复试。其复试的项目：1）化学建材管均应进行管（初始）环刚度、

环向挠曲性(环柔性)检验;2)玻璃钢夹砂管还应进行初始环向和轴向拉伸强度、环向弯曲强度检验;3)硬聚氯乙烯管还应进行抗冲击强度和密度检验;4)高密度聚乙烯管还应进行拉伸屈服应力检验等。现场取样按同一生产厂家、同一规格性能管材不应少于1组。分析化学建材管十几年的应用中出现问题,除了管材吊装、运输损坏和管基、回填等施工不当外,管材制作质量问题是主要的,尤其是片面强调管刚度,通过增加骨料、填加剂或超量使用再生材料等不法行为以降低制造成本,导致玻璃钢夹砂管初始环向挠曲性(或硬聚氯乙烯管、高密度聚乙烯管的环柔性)等性能指标不足。因此本规范明确化学建材管进场验收除了提供生产厂家的质量保证资料外(生产厂家应按相关的管材制作标准提供相应的出厂检验报告),还应进行现场抽样复试。

第6、7、8款:严格了各类管材制作的管接口尺寸的允许偏差,确保安装精度和止水性能。

**5.3.2** 对混凝土管、预应力钢筒混凝土管的管道接口连接分项工程的质量验收进行了规定。以柔性接口为主,取消了水泥砂浆、钢筋混凝土等刚性接口形式。

**5.3.3** 根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008、《埋地塑料排水管道工程技术规程》(CJJ 143—2010)、《玻璃纤维增强塑料夹砂排水管道施工及验收规程》(DGJ 08—234—2001)等相关规定,对化学建材管的管道接口连接分项工程的质量验收进行了规定。化学建材管的接口类型较多,对于排水管道主要以橡胶密封圈止水的柔性接口(承插式、套筒式)为主,同时还涉及聚乙烯实壁管的对接热熔熔焊连接等。

由于聚乙烯实壁管的对接热熔连接接缝目前没有简便可行的无损检验方法,因此质量控制应以事前、事中控制为主(焊接工

艺、焊接设备、焊接参数等),对事后控制本条提出了以外观检查为主,并进行翻边切除检验抽查的焊缝检验方法。下面就聚乙烯实壁管的对接热熔连接质量检验做进一步说明:热熔对接接头的质量检验可以分为非破坏性检验(主要包括外观检验及翻边尺寸检验,卷边切除后的目测和弯曲检验,超声波检测,X 射线检测等)和破坏性检验(主要包括各种形式的拉伸测试,静液压测试等)两大类。

**1** 非破坏性检验:

(1)外观检验及翻边尺寸检验:①几何形状的对称性和对正性:翻边应沿整个外圆周平滑对称,尺寸均匀、饱满、圆润,翻边不应有切口或缺口状缺陷,焊缝高度不得低于管材表面;焊接部位的错边量不得超过管材壁厚的 10%。②几何尺寸的一致性:工艺条件不同时会引起翻边形状不同,其宽度 B 受 PE 材料类型、生产过程(挤出或注塑成型)、使用的加热板类型、温度和焊接周期的影响。从经验看 PE 管道按照下列几何尺寸控制翻边的大小,一般可以保证焊口的质量,即:翻边宽度 B=0.35～0.45e,翻边高度 H=0.2～0.25e,翻边中缝到管材外壁的高度(环缝高度)h=0.1～0.2e(e 为管材壁厚)。对上述系数的选择应遵循"小管径选较大值、大管径选较小值"的原则。在相同条件下得到的焊接翻边应该基本一致,不超过平均值的的±20%。可以使用翻边卡尺(宽度尺)检查。③焊接质量的可接受性:互焊部件熔体流动速率不同时,翻边对称性也会受到影响,但接头性能可能仍然满足要求,应通过试验确定不对称性的可接受水平。④焊接工艺的指导性:如果翻边向两边翻卷的尖端没有同管壁接触,翻边高度过低,通常是由于焊接压力不足或者加热温度过低造成的;如果翻边高度过大,则一般由对接压力过大引起(这种焊口的潜在危害很

大)；若两个卷边不同轴，主要是装卡定位不良或管材外径偏差所致，应尽量保证装卡管材时管材外径的偏差不超过壁厚的5%；同侧翻边不均匀，通常是由于铣削不平或对接夹具轴向间隙过大。⑤翻边切除检验：使用合适的工具切除翻边检查，翻边应是实心和圆滑的，根部较宽；根部较窄且有卷曲现象的中空翻边可能是由于压力过大或没有吸热造成的；卷边底面不应有污染、孔洞等，若发现杂质、小孔、偏移或损坏时，应拒收该接头。⑥翻边后弯试验：将翻边每隔几公分进行后弯试验，检查有无裂缝缺陷，如发现裂缝，表明在熔结界面处有微细的灰尘杂质，这可能是由于接触脏的加热板造成的。

(2)超声波检测和X射线线检测：超声波检测是根据声波反射情况判断焊接质量的，焊接缺陷、裂缝、孔洞等均会在显示屏上表现为异常的反射波。X射线线检测则是利用材料对其吸收特性来工作的。这两类检测，目前还不具备普遍的工程现场应用条件。

**2** 破坏性检验：

(1)拉伸试验：拉伸测试可以得到焊口的短期焊缝系数，用它可以初步评价焊接质量的优劣。方法是：从焊接接头位置制作哑铃状试样，在恒定拉伸速率下测试试样拉伸强度并与本体强度对比，得到短期焊缝系数，同时考察其焊接面破坏类型(ISO13953)。

(2)三点弯曲试验：可以得到焊口弯曲角和破坏类型，可以较好地评价接头的焊接质量，特别是变形能力。方法是：制作长条矩形试样，按一定间距支撑，从管材外表面方向对焊缝施压使之弯曲，考察其开始开裂时的弯曲角度。现场弯曲试验：沿纵向切取样条，其长度为300mm或30倍壁厚(焊缝居中)，宽度25mm或(0.5倍～1.0倍壁厚)，弯曲180℃，焊口不发生破坏。

(3)拉伸蠕变测试:可以得到焊口的长期焊缝系数,对评价焊接接头的寿命很有价值。德国焊接协会 DVS2203 要求长期焊缝系数不得低于 0.8,测试方法是:在恒定温度下,将有焊缝试样和无焊缝试样的哑铃形试样,分别在不同的载荷下进行恒载荷拉伸(其应力比为 0.8/1),并用适当的表面活性剂加速试验进程,要求有焊缝试样的破坏时间不得低于无焊缝试样的破坏时间。

**5.3.4** 球墨铸铁管(T 型、机械接口)、钢管(焊接、法兰接口)管道的接口连接分项工程质量验收应按现行规范现行规范《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)以及上海市《室外给水管道工程施工质量验收标准》(DG/TJ08－310－2005)等的相关规定执行。

## 5.4 预制管管道铺设

**5.4.1** 对各类预制管管道铺设分项工程的质量验收进行了规定。针对中小口径管道(管内径＜1650mm)钻管既检查困难也不安全的状况,在观察(外观检查)时增加了 CCTV 辅助检查方法,凡是无法进行钻管检察的均应进行 CCTV 辅助检查。CCTV 辅助检查方法可参考《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》DB31/T444－2009,但其评价方法应按本规范的规定对管体、接口连接、管道铺设、内防腐、检查井等的外观质量规定进行评价,并形成《排水管道工程 CCTV 辅助检查评价报告》(重点在新建工程的外观质量检查),以区别对在役管道的检测评估报告。

CCTV 辅助检查对无法进行钻管检查的非开挖施工管道、箱涵等同样适用,以下不再说明。

## 5.5 现浇钢筋混凝土箱涵管渠

**5.5.1～5.5.3** 对现浇钢筋混凝土箱涵的模板、钢筋、混凝土分项工程的质量验收进行了规定。

模板工程为过程控制的环节，虽可不参加箱涵分部工程质量验收，但由于其质量决定了现浇混凝土质量的优劣，应重点控制模板承载能力、刚度和稳定性以及安装尺寸、线形等，以保证混凝土结构、钢筋保护层厚度、混凝土表面、特殊部位（变形缝）等施工质量符合要求。

钢筋工程主要引用了《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141－2008）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204－2002）的相关规定，涉及原材料规格、钢筋加工、接头连接、钢筋安装等。在钢筋规格使用中应注意：根据“建标[2012]1号文”《住房和城乡建设部工业和信息化部关于加快应用高强钢筋的指导意见》和《混凝土结构设计规范》的最新改版，取消HPB235级光圆钢筋，限制使用HRB335级螺纹钢筋。

混凝土工程主要引用了《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141－2008）的相关规定。鉴于水工结构的要求，其中试块的留置及质量评定应符合GB 50141－2008第6.2.8、6.7.4条，拆模时的混凝土结构强度应符合GB 50141－2008第6.2.3条。

**5.5.4** 现浇钢筋混凝土箱涵变形缝是箱涵工程的一个重要部位，本规范将其作为一个独立的分项工程进行质量验收。

**5.5.5** 现浇钢筋混凝土结构箱涵分项工程的质量验收进行了规定。

## 5.6 管道防腐

**5.6.1** 对混凝土管道(箱涵)内防腐层分项工程质量验收进行了规定。混凝土基面的防腐处理,目前主要以涂料类涂装为主,除了留设样板进行检测外,其厚度可用混凝土基面型的测厚仪现场检测;附着力按设计要求的方法进行现场检验,若设计无要求时可用划格法检验。管道内涂装施工属于相对密闭空间作业(较大的危险性作业),对施工作业环境要求高,管道内径宜大于1200mm以上,否则应在工厂内进行成品管的内涂装。

**5.6.2** 钢基面的防腐处理,应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)的相关规定执行。

# 6　非开挖施工管道主体结构工程

## 6.1　一般规定

**6.1.1**　管道非开挖施工是城市管理的需要，目前排水管道工程非开挖技术发展很快，长距离、超长距离顶管和盾构法施工应用普遍，小口径水平定向钻法技术应用也发展较快，主要有地表式拖拉法、二程式拖拉法（坑内式），其中二程式在工作井内可直线钻孔、扩孔，能够较好地适应重力流高程控制的需求。

**6.1.2**　地下工程施工，除了应保证工程本体的结构安全、施工安全外，还应确保施工影响范围内的周边环境安全，因此必须详细掌握工程沿线的有关工程地质水文条件和周围环境情况，为制定可靠的施工方案和进行建设施工管理提供依据。

**6.1.3**　规定了顶管、盾构、水平定向钻法施工应执行的规范，其中定向钻施工还可参照上海市水务局《排水管道工程定向钻孔拖拉法施工及验收规程（试行）》。

**6.1.4**　原则性的规定了非开挖施工技术要求。

**1**　管道顶进方法的选择，主要针对顶管机的选型。由于顶管施工技术的发展，顶管机头的形式多样，下面将一些较常使用的顶管机适用条件做简单介绍：

**表 6.1.4.1－1　不同顶管机适用的土层类别**

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">土 的 分 类</td><td colspan="6">顶管机型式/适用管内径 D</td></tr>
<tr><td>敞口式(手掘或半机械挖掘)</td><td>网格式</td><td>局部气压平衡式</td><td>土压平衡式</td><td>泥水平衡式</td><td>岩盘式</td></tr>
<tr><td>1000～1650</td><td>1000～2400</td><td>1000～2400</td><td>1800～3000</td><td>800～3000</td><td>1000～2400</td></tr>
<tr><td colspan="2">碎石土</td><td rowspan="8">√：无地下水或周围水体影响时；<br>△：地下水或周围水体影响时。</td><td rowspan="3">×</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td><td>√</td></tr>
<tr><td rowspan="2">砂土</td><td>砾砂～细砂</td><td rowspan="4">△：有地下水、且因环境要求无法降水时，渗透系数≤$10^{-4}$ m/s的土层</td><td rowspan="2">×：全断面时；<br>△：粘性土夹薄层时</td><td rowspan="5">√</td><td rowspan="3">—</td></tr>
<tr><td>粉砂</td></tr>
<tr><td rowspan="2">粉土</td><td>砂质粉土</td><td rowspan="2">△</td></tr>
<tr><td>粘质粉土</td><td rowspan="4">√</td></tr>
<tr><td rowspan="4">粘性土</td><td>坚硬</td><td rowspan="2">×</td><td rowspan="2">√</td></tr>
<tr><td>硬塑</td></tr>
<tr><td>可塑</td><td>△</td><td rowspan="3">—</td></tr>
<tr><td>软塑</td><td rowspan="2">×</td><td rowspan="2">√</td><td rowspan="2">×</td></tr>
<tr><td>流塑</td></tr>
</table>

注：1. 土的分类根据《岩土工程勘察规范》GB 50021－2001 及《建筑地基基础设计规范》GB 50007－2002 的相关规定；

2. “√”为可选；“△”为选用时应采取相应措施或应有一定的条件；“×”为慎用；

**表 6.1.4.1－2　顶管机开挖掘进工作面土体的主要平衡稳定方法**

| 型　式 | 开挖掘进工作面土体的主要平衡稳定方法 | 地层最大沉降量 |
|---|---|---|
| 敞口式（手掘或半机械挖掘） | 1）无需切口支护或在切口挤压、支护下，土体能保持稳定、自立；<br>2）采取辅助措施（如降水）及临时支撑（包括切口和档板支护、利用时空效应等），土体在一定时间内能维持稳定、自立；<br>3）适用于管顶覆土厚度≥1.5$D_1$，且≥3m。 | 200mm |
| 网格式 | 1）网格切口挤压切入正面土体后，支护、稳定开挖面土体；<br>2）网格截面布置形式和工作方式可根据土质等情况选用；<br>3）可采用活动沙板、档板等装置，支护正面土体；<br>4）适用于管顶覆土厚度≥1.5$D_1$，且≥3m。 | 150mm |
| 局部气压平衡式 | 1）在开挖面和密封舱之间施加一定压力的压缩空气，平衡、疏干一定范围内土层的地下水，并使正面土体稳定自立或在切口、网格等支护下保持稳定；<br>2）适用于管顶覆土厚度≥1.5$D_1$，且≥3m。 | 100mm |
| 土压平衡式 | 1）通过协调出土速度与顶进速度（对粉砂土，也可对开挖面采用加粘土措施），使密封舱内被切削下的土体压力与正面土体压力和地下水保持一定平衡；刀盘对于土体也可起附加机械平衡作用；<br>2）适用于管顶覆土厚度≥1.5$D_1$，且≥3m。 | 50mm |
| 泥水平衡式 | 1）在开挖面和密封舱之间注入一定压力的泥浆（或泥水），平衡正面的地下水和土体压力；刀盘对于土体也起到附加机械平衡作用；<br>2）适用于管顶覆土厚度≥1.3$D_1$，且≥3m。 | 30mm |
| 岩盘式 | 1）用二次破碎的刀盘装置来排除开挖面障碍物、卵石和岩石，开挖面可加入泥浆以平衡水土压力；<br>2）适用于管顶覆土厚度≥1.5$D_1$，且≥3m。 | 50mm |

注：1. $D_1$ 指管外径；

2. 允许地层最大沉降量的数值针对不稳定土层而言。

过去顶管施工采用人工掘进较多，存在人工作业强度大、作业环境差、作业周期长、机械化程度低、对周围环境影响较大、工程风险较高等因素，限制了顶管技术的普遍使用，仅局限于短距

离顶管。而随着城市发展和社会要求的提高，要求施工尽量减少对人们生活和社会活动的影响，对顶管技术的发展起了推动作用。目前顶管技术的有了较大的突破，对顶管施工技术有了较新的认识，主要反映在顶管机种类齐全和机械化程度提高、中继间技术的普遍使用、管外壁触变泥浆减阻技术的成熟、自动化测量技术的运用、管接口构造及橡胶止水圈材质的改进等。因此顶管技术得到普遍应用，超长距离（一次顶进上千米）、超大口径（内径最大可达3600mm）、软土层超深埋（埋深达二十米以上）以及曲线（平面曲线、竖曲线、组合曲线）顶管工程也越来越普遍。

一般来说只要顶进的顶力大于顶进的阻力，管道就能正常顶进。顶进的阻力增大时，由于管节和工作坑后背墙的结构性能不可能无限制的增加，继续增加顶力也毫无意义，更何况顶进设备的自身能力也有一定的限度。因此在确定施工最大允许顶力时，应综合考虑管材力学性能、工作坑后背墙结构的允许最大荷载、顶进设备能力、施工技术措施等因素，结合采用中继间和管道外壁润滑减阻（泥浆套）等施工技术措施，计算留出一定的安全系数，以确保顶管施工顺利进行。机械或水力等土体水平运输主要是降低顶管作业劳动强度，并有利于文明施工。同时管外壁注浆技术也是控制地面等沉降的有效手段。采用激光定向全自动测量等技术可缩短测量周期，提高顶进效率，并保证测量技术。上述技术发展在上海市已较为成熟，并适应了长距离、超长距离和复杂地质条件下进行顶管施工的需要。

**2** 盾构类型的区别主要在于盾构正面对土体的支护和开挖土体的方式不同，根据开挖、工作面支护和防护方式不同分主要有：全断面开放型（手掘式、半机械式、机械式）、部分断面开放型（全挤压式、局部挤压式、网格式）、全断面封闭型（局部气压式、泥

水加压式、土压平衡式)。但在选择盾构形式时仅考虑开挖面稳定和开挖方式是不够的,还应考虑工程地质和水文地质条件的勘察情况、对地层变化的适应性、遇到地下障碍物的处理、盾构设备的故障处理、突发事件的安全措施、施工作业环境、对周围环境的影响、掘进管理、施工进度、工程费用、技术能力等因素,在综合分析比较的基础上,从技术角度来选择最合理的盾构形式。

盾构形式确定后,还应选定盾构直径、长度、灵敏度、推力等基本参数。

①盾构直径应根据管片成环外径、盾尾空隙(涉及管片外形尺寸、管道平面形状、纠偏要求、盾尾密封结构尺寸等因素)、盾尾钢板厚度(通过结构计算)等确定;

②盾构长度是切口环、支承环、盾尾长度之和,应结合地质条件、开挖方式、管道平面形状、施工作业要求、管片形式和盾构灵敏度等进行考虑;

③盾构灵敏度是盾构长度与盾构直径之比,对于水工隧道(一般管径 3m～6m)可取 1.00;

④盾构推力是指支承环周围的千斤顶顶力之和,在确定推力大小时应完整地分析各种情况下的推进阻力(包括非正常情况下掘进),一般情况下阻力应包括盾构外壁与周围土体之间的摩擦力、切口插入土体的贯入阻力、工作面迎面阻力、管片与盾尾之间的摩擦力、变向阻力(曲线施工或纠偏时)、盾构机后方台车设备的牵引阻力等。

盾构推进中,在管片衬砌外壁和土体之间形成环状的建筑空隙,造成管道和地层变形,因此要求进行填充注浆,同时合理的注浆技术还可以改善管道的受力状况、防水性能。因此在选择注浆材料时应有针对性,并具有良好和易性、早强缓凝性、低收缩性和

低廉性。要达到这些性能，可通过试验确定。盾构推进中应根据管道变形、地层变形和掘进控制等要求，采用掘进时同步注浆和已成型管道外壁的壁后补浆等工艺。

**3** 顶管、盾构进出洞阶段施工风险较大，在进出洞前应有通过批准的专项施工技术方案和监理细则。非开挖施工管理是施工作业现场的一项综合管理，包括作业面各类顶进、掘进、钻进等技术参数的调整、优化，也包括地面辅助系统、供电和通风系统、注浆系统、水平和垂直运输系统、测量和监测系统、设备保养维修等系列的综合管理，是对施工方案的调整、优化、细化。

**4** 非开挖施工方案应包括施工影响范围内的地层及沿线建(构)筑物、管线、其他公共设施的变形控制与监护措施、安全技术措施及应急预案。地下工程施工风险较大，应建立施工前安全性评价，分析涉及工程结构安全、周边环境安全、施工作业安全等危险性较大的分部分项工程，制定相应的技术和管理对策措施。信息化施工是非开挖施工重要的技术手段和保证。

**6.1.5** 目前顶管管材类型较多(钢筋混凝土管、玻璃钢夹砂管、钢管等)。上海的钢筋混凝土管顶管主要采用 F 型钢套环接口，玻璃钢夹砂管顶管应用也逐渐增多。而钢管顶管主要用于给水管道，本规范不包含钢管顶管。

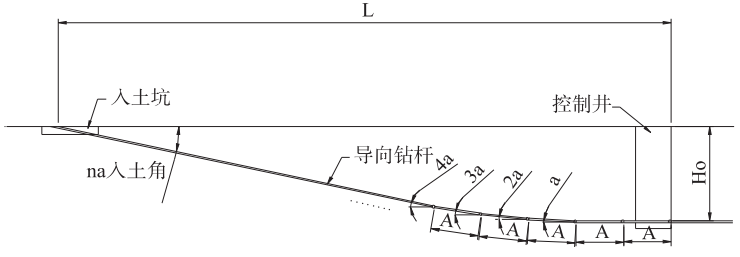
**6.1.6** 由于地表式水平定向钻普遍存在导向探测技术精度难以满足排水管道工艺运行要求(重力流管道)，因此在现有技术条件下，地表式定向钻进不宜全面推广，宜以二程式为主。但由于城市发展，地下管线施工限制因素较多，对于小口径的非开挖技术需要很高。因此本规范从严格施工技术、质量验收的角度，对排水管道工程的地表式水平定向钻进行了规定，以保证其工程质量，否则不宜采用地表式水平定向钻。

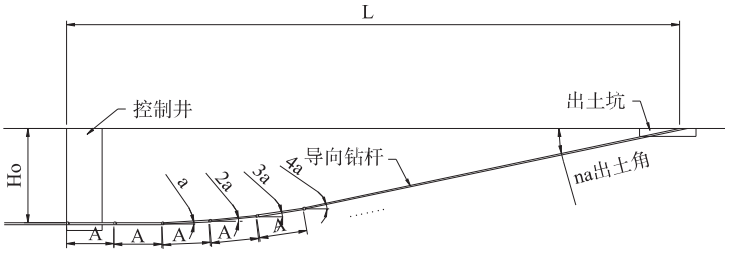
**1** 排水管道采用定向钻施工，其管材目前主要有钢管（必须解决内外防腐技术，排水管道一般不选用）、高密度聚乙烯管（HDPE）。HDPE管的管材结构、管壁构造形式多样，考虑到管道拖拉时受轴向力等的影响，构造管壁（管壁为部分中空）不适用，因此本规范提出应选用管壁为实心的均质实壁管，且其管径与壁厚之比宜为11（标准尺寸比SDR11），对接接口应采取热熔焊连接。

**2** 目前使用较多的地表式定向钻技术，施工前应进行现场勘察和设计管位，进行钻进轨迹设计（包括入土和出土角、造斜段、过度弯曲段、直线段等，如下图）。对重力流排水管道而言，为保证直线段管位正确，通过设置控制井，使定向钻进必须通过控制井预留洞孔。造斜段、弯曲段在施工后应按设计要求废除。造斜段水平距离L可按图计算确定。

$$H_{o}=H-D_{o}/2$$

$$L=2A+[H_{o}-A(\mathrm{Sin}\alpha+\mathrm{Sin}2\alpha+\cdots+\mathrm{Sin}(n\alpha))]/\mathrm{tg}(n\alpha)+A(\mathrm{Cos}\alpha+\mathrm{Cos}2\alpha+\cdots+\mathrm{C0s}(n\alpha))$$






地表式定向钻孔轨迹设计图

水平定向钻“终孔孔径宜控制在回拖管道外径的(1.1～1.3)倍”是针对排水重力流的要求提出的,减少扩孔与管道外壁的间隙,防止管道后期沉降量过大。

**3** 对定向钻管道回拖前的技术控制作了严格规定。由于定向钻管道口径相对较小,工后检验困难,且回拉过程管道受力,因此管道结构设计要求较高,施工事前控制是重点。布管阶段现场场地应满足要求,需弯曲布管时其弯曲半径应不小于管材弹性弯曲要求,当设计未规定时,HDPE(实壁管)管道应符合《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101－2004 第 6.1.4 条规定,亦可按 $R_{min}=ED/(2\sigma_p)$ 计算;钢管管道:水平曲率半径不应小于管外径的 1000 倍,垂直曲率半径不应小于 $3600[(1-\cos\alpha/2)D2\alpha-4]^{1/3}$ 公式进行计算(R 为曲率半径 m,D 为管外径 cm,α 为转角)。回拖前的预水压试验方法按本规范第 6.5.3 条第 3 款的规定执行。

**4** 地表式定向钻穿越最常用的是“手持式跟踪系统”,但由于“手持式跟踪系统”测量时必须要直接到达位于钻头上部的地面,这对于一些需穿越地面障碍物(构筑物、建筑物、河流、交通繁忙的道路、高速公路等)有较大的局限性;同时钻头内的探测装置发出信号(电磁信号)容易受到沿线地下金属管道,以及电缆、电

信、无线电波等干扰，数据的准确性、可靠性存在问题；另外其本身的精度误差也相对较大。因此对于这种特殊地区施工条件，可采用有线测量导向控制系统（有缆式定向仪，探头信号通过敷设在钻杆内的电缆传向控制台）或装有电子罗盘、陀螺仪的测量系统来解决探测数据的准确性、可靠性，以确保钻进精度。

本款对特殊地区给出了具体条件。实际上在城镇施工，由于城镇构筑物、建筑物、管线等众多，道路交通繁忙，施工布置场地狭小、穿越管道位置局限、出土坑位置调整余地小、施工要求苛刻等客观因素，对定向钻管道施工精度要求高，一般情况下宜按特殊地区对待。

**5** 定向钻进用泥浆（液）应起到护孔、回拖减阻及保护钻头、钻杆等作用。泥浆（液）使用、处置应考虑环保要求。

**6** 对定向钻施工完工后的技术措施提出了规定。第 1 项：通过回拖露出的管道检查，反映管道外壁的磨损情况和管道变形情况。第 3 项：拖拉过程，钢管、HDPE 管管道受轴向拉力而伸长，如果此时与相邻管连接，则管道附加应力较大，容易导致拉裂。第 4 项：重力流排水管道对纵向坡度要求较高，而定向钻扩孔孔壁与管道外壁间隙较大，施工泥浆难以控制工后沉降，应改用有一定稳定性的固结材料进行填充、加固。一般可采用沿管道外壁设置（绑、焊）一根压浆管（管壁均布压浆孔），该压浆管与管道一起拖入成孔中，待管道施工完成后通过压浆管压注固结浆液。第 5 项：根据《管线定向钻进技术规范》（DG/TJ08－2075－2010）规定制定。

## 6.2 工作井

**6.2.2** 对顶管、盾构法的工作井(包括顶管顶出或盾构始发工作井、顶管顶入或盾构到达工作井)及井内布置的施工、安装质量进行了规定,以满足顶管顶进、盾构掘进的需要。

## 6.3 顶管管道

**6.3.1** 对顶管用的钢筋混凝土管(F 型钢套环接口)、玻璃钢夹砂管的管材质量进行了规定。第 1～3 款:钢筋混凝土管的出厂力学性能检验应包括裂缝荷载、内水压、混凝土抗压强度(大口径、超大口径钢筋混凝土管可按设计要求钻芯取样进行抗压强度检验)等;玻璃钢夹砂管的出厂力学性能检验还应包括管的初始轴向压缩强度、管接头内水压检验;对于曲线顶管,还应按设计要求进行有一定偏转角的管接头内水压检验。对于玻璃钢夹砂管的进场验收,除按本规范第 5.3.1 条第 4 款的规定抽检外,还增加了初始轴向压缩强度抽检要求。接口细部精度高低影响接口抗渗性,因此规定进行现场检测。

**6.3.2** 对钢筋混凝土管(F 型钢套环接口)、玻璃钢夹砂管顶管施工质量进行了规定,包括了常规顶距(＜300m)、长距离顶距(300m～1000m)、超长距离顶距(≥1000m)以及曲线顶管等。

**6.3.3** 垂直顶升主要用于江中排放管以及特殊情况下的检查井施工。本规定根据本市一些骨干施工企业的施工质量水平而制定。

## 6.4 盾构管道

**6.4.1** 盾构拼装用管片有专业化工厂生产,也有专业队伍现场预制。对于现场预制管片,本规范对其钢模组合件、钢筋加工、钢

筋骨架制作等质量进行了规定。

**6.4.2** 对盾构掘进拼装阶段和掘进贯通后的质量进行了规定，拼装阶段从严，拼装完成后至贯通时，管道客观上存在一定的沉降等变化，因此贯通要求较拼装阶段略松。

**6.4.3** 对盾构掘进贯通后的二次混凝土内衬施工质量进行了规定。

## 6.5 定向钻管道

**6.5.1** 对定向钻进管道所用的 HDPE 管材进场验收进行了规定。

**6.5.3** 对定向钻法施工质量进行了规定。目前排水管道定向钻法施工管材主要为 HDPE 管，钢管因内外防腐问题在排水管道中使用较少，本规范针对 HDPE 管材编制，钢管可按给水管道的相关规定执行。同时定向钻施工管道位置控制精度较差，但对重力流为主的排水管道，其高程是关键，因此本规范对重力流（无压）管道的管位提出了较严格的要求，在定向钻施工中应采取必要的措施才能保证。如减少扩孔直径、采用有线测量导向控制系统技术、泥浆置换技术等。

# 7　管道附属构筑物工程

## 7.1　一般规定

**7.1.1**　本章根据上海近几年的技术总结(上海市水务局2008年的《城镇排水管道塑料检查井施工及验收规范》),增加了化学建材井(既通常所称的"塑料井")的内容。管道透气井、检测井、闸阀井等管道附属构筑物的质量验收规定,可按检查井的要求执行。

**7.1.2**　第1款:采用装配式预制井有利于检查井质量控制,有利于快速、文明施工,目前预制井主要有混凝土和化学建材(HDPE、FRPM)井。现浇钢筋混凝土结构井有利于井的抗渗施工控制。第2款:保留了砌体结构井,但本规范从保护耕地、环保节能等角度,明确规定不得使用传统的粘土砖。第3款:提高了检查井基础底板的混凝土强度等级和平面尺寸,有利于井结构的稳定性、减少与管道之间的差异沉降。第4款:对预制井的加工提出了要求,预制制作时应满足管材接口形式和管道位置的要求,生产厂家与施工现场应密切协调。

**7.1.3**　第2款:分离式结构有利于减少道路与检查井之间的过大差异沉降。第3、4款:预制件现场装配时,对其连接施工进行了规定,保证连接密实、牢固。

**7.1.4**　现场施工的检查井主要是指砌体结构井、现浇混凝土结构井。

**7.1.5**　预制井包括混凝土预制井、化学建材预制井,在厂家加工预制时,应根据设计和现场实际要求,预先将预留短管一并制作完成,减少施工现场切割、焊接处理质量不易稳定控制的现象。

**7.1.6** 本条主要是根据上海近几年的技术应用总结所形成的上海市水务局2008年版《城镇排水管道塑料检查井施工及验收规范》，对化学建材预制井的安装、施工进行了规定。近几年化学建材预制井技术发展较快，除HDPE、FRPM外，还有聚乙烯钢带增强型（滚塑工艺制造，无需二次成型，并可根据结构要求通过增加钢带提高环刚度等，适应性较强），在具体应用中应不断完善施工及验收规定。第5款对因客观原因确需在现场开孔、安装的，进行了具体规定。

**7.1.7** 对检查井井内施工进行了规定，以满足管道运行工艺的要求。

## 7.2 检查井

**7.2.1** 现浇钢筋混凝土结构检查井的模板、钢筋、混凝土分项工程按本规范第5.5.1～5.5.3条进行。

**7.2.2** 本条针对砌体结构、现浇钢筋混凝土结构、混凝土预制结构的检查井分项工程质量验收。

**7.2.3** 本条针对化学建材（HDPE、FRPM）结构的检查井分项工程质量验收。

## 7.3 雨水口、连管及其他附属构筑物

**7.3.2** 雨水口及支、连管施工质量涉及排水收集功能有效和道路运行安全舒畅，因此应作为分项工程进行质量验收。

**7.3.3～7.3.4** 针对排水出水口、挡土墙、护坡、护底等附属构筑物，分别按钢筋混凝土、砌体砌筑的两种结构形式进行了分项工程质量验收规定。

# 8　工程监测和劳动保护

## 8.1　施工监测

**8.1.1**　排水管道工程属地下工程范畴，工程施工风险大，应做好信息化施工。

**8.1.2**　对施工监测内容进行了规定，除了必须测量项目，还有根据设计、工程施工特点和周边环境情况，增加监测项目。

**8.1.3**　应根据施工方法、保护设施结构特点和重要性，确定工程监测建议值（报警值）和制定工程性技术保证措施，并征得相关单位的确认。

**8.1.4～8.1.6**　对监测仪器设备、测点布置、监测频率等进行了规定。

**8.1.7～8.1.9**　建设单位委托第三方监测体现了建设管理责任。监理单位应对第三方监测进行日常管理，必要时应进行复核。但施工单位不能因有了第三方监测而放弃自身的施工监测，施工现场的安全风险控制第一责任人为施工单位自身，施工单位应根据施工方案特点制定相应的施工监测方案。第三方监测、监理管理和施工单位自身施工监测是互为补充的工程施工风险控制的保证。

## 8.2　职业健康与卫生安全

**8.2.1**　地下工程施工作业环境较差，又涉及涉水、相对密闭空间等作业，容易发生 $H_2S$ 中毒、窒息等事故，因此作业人员的职业健康与卫生安全的保护显得尤为重要。

**8.2.2～8.2.4** 非开挖和管内涂装、整修等施工属相对密闭空间作业，加之施工设备运行废气、施工材料挥发物、土体中有害物等，管道内空气质量差，并可能引起火灾，施工中必须采取相应的安全技术和管理措施。

**8.2.5** 参照地下工程相关规范标准（如《盾构法隧道施工与验收规范》（GB 50446－2008）等），对施工作业环境提出了具体的安全指标。

**8.2.6** 参照了《盾构法隧道施工与验收规范》（GB 50446－2008）等的相关规定。机械通风通常选用压入式。

**8.2.7** 提倡文明施工。

**8.2.8** 拆封头子等作业是排水管道工程的一项重要工作，也是容易发生中毒、窒息和淹溺事故的重大施工风险，必须杜绝事故隐患。本条规定了这类作业必须制定专项方案，同时本规范附录K对下井安全作业进行了具体规定。

# 9 管道功能性检验

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 对不同类型管道的功能性检验方法进行了规定，在《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)的基础上，结合上海实际，增加了大口径混凝土管道内渗法调查、钢筋混凝土箱涵管渠变形缝检漏等试验检验方法。

**9.1.5** 污水外渗对土壤等环境危害较大，流砂地区容易发生“沉管”等地质灾害现象，因此管道的抗渗性要求高，工程质量必须得到保证。

## 9.2 闭水试验

**9.2** 严格按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)的规定执行。原上海市地方规范的允许渗水量低于国家规范规定，主要是考虑本市地下水位普遍较高等的因素，鉴于设计要求的提高和排水管材及施工技术水平的提高，以及工艺落后管材的淘汰，本市排水管道工程质量能够达到《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268－2008)规定，这也是提高城市管理水平的需要。

对于非开挖管道，由于上海市地下水位普遍较高，管道实际处于地下水中。因此对于大口径管道，可采用本规范第 9.4 节的规定进行检验(大口径混凝土管道的渗漏水调查检验)。对于中小口径管道(主要是顶管、定向钻管道)，若采用闭水试验，则应确保试验水头高于地下水位的 2m，试验可以磅筒磅水形式进行。

若管道已受地下水位影响且采用带检查井做闭水试验，则应将试验段内的检查井做临时接高处理（接高部位不得有渗漏水），确保试验水头高于地下水位的2m。

### 9.3 闭气试验

**9.3** 引入了《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268—2008）关于闭气试验的方法，可解决水源不足的难题。

### 9.4 大口径混凝土管道的渗漏水调查检验

**9.4** 上海市地区地下水位普遍较高，排水管道基本处于地下水位以下，大口径管道均处于地下水位以下2m～6m，一些工程深达20m多。管外地下水压力均超过2m，可以说上海地区排水管道不仅仅是考虑防止外渗，防止内渗也是关键，甚至是主要因素。同时，顶管、盾构施工所用管材及接口的抗渗性能较高。因此采用内渗法检验是合理、可行的，也解决了大口径管道闭水试验水源不足的难题。

### 9.5 现浇钢筋混凝土箱涵管渠变形缝水密性试验

**9.5** 该方法及检验标准从上海合流一期工程至今已应用了20年，效果显著。水密性试验前应先根据箱涵管渠内净尺寸及试验内压力制作试验装置（如下图）。密封系统包括可紧贴箱涵管渠变形缝内壁形成密封仓的密封槽架和橡胶密封条，密封槽架固定在支撑系统上，密封条设置在密封槽架的端部，充水加压系统与密封仓相通。测量系统包括渗漏水量计测、内水压力计测、水压持续时间计量。

检测过程一般分为四个工作步骤：

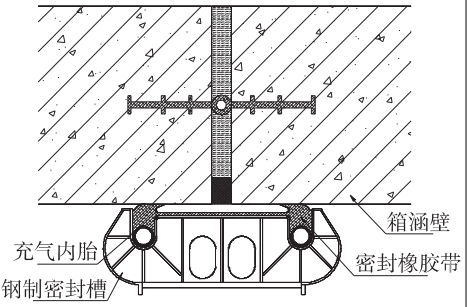
**1** 基面处理。在拟检测变形缝两侧混凝土表面，抹嵌凹处，磨平凸处，用树脂漆或其它基面处理剂涂刷，使之手感检查光滑平整。

**2** 立架密封。在变形缝中心处架设支架，安装密封槽架。启动密封加压装置，使密封橡胶条紧贴箱涵内壁，在变形缝两侧形成宽度≥200mm 的密封仓。

**3** 充水加压。往密封仓内注水加压，排尽仓内空气后继续加压至试验压力，湿润混凝土壁面并维持水压 30min。

**4** 检测记录。在恒定的试验压力下，每 2min 记录一次渗漏量，累计检测记录 30min。






密封装置构造示意图

# 城镇排水工程施工质量验收规范

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市工程建设规范

# 城镇排水工程施工质量验收规范

## 第2部分:构筑物工程

Code for construction quality acceptance of municipal sewerage engineering

Part 2:Special structures engineering

DG/TJ08－2110－2012

J12114－2012

2012 上海

# 上海市工程建设规范

# 城镇排水工程施工质量验收规范

## 第2部分:构筑物工程

Code for construction quality acceptance of municipal sewerage engineering

Part 2:Special structures engineering

DG/TJ08－2110－2012

主编单位:上海市排水管理处
上海市城市排水有限公司
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
批准部门:上海市城乡建设和交通委员会
施行日期:2012年8月1日

2012 上海

# 上海市城乡建设和交通委员会文件

沪建交[2012]604号

# 上海市城乡建设和交通委员会关于批准《城镇排水工程施工质量验收规范》为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海市排水管理处等单位主编的《城镇排水工程施工质量验收规范》，经市建设交通委科技委技术审查和我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为DG/TJ08－2110－2012，自2012年8月1日起实施。原《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08－220－96)和《市政排水构筑物工程施工及验收规程》(DBJ08－224－96)同时废止。

本规范由上海市排水管理处负责解释。

上海市城乡建设和交通委员会

二〇一二年六月十一日

# 前　言

本规范根据《上海市建设和交通管理委员会关于印发〈2006年上海市工程建设地方规范制订、修改计划〉的通知》(沪建交[2006]183号)的要求,由上海市水务局组织,上海市排水管理处、上海市城市排水有限公司、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司会同有关单位对《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08－220－96)、《市政排水构筑物工程施工及验收规范》(DBJ08－224－96)进行修订而成。

本规范编制组在修订过程中,进行了深入的调查研究、专题讨论,总结了目前本市城镇排水工程(管道、构筑物)的设计、施工、验收的实际经验,参考了工程质量验收的相关国家规范标准,并广泛征求了有关单位的意见。本规范按照"验评分离、强化验收、完善手段、过程控制"的原则,统一了本市城镇排水工程施工质量验收的技术要求、检验方法、验收程序和组织等工作,并对涉及工程安全、环境安全和职业健康等施工作业进行了原则规定。

本规范分为第1部分(管道工程)和第2部分(构筑物工程)。第1部分(管道工程)共分9章,包括:总则、术语、基本规定、土方工程、开槽施工管道主体结构工程、非开挖施工管道主体结构工程、管道附属构筑物工程、施工监测和劳动保护、管道功能性检验及附录。第2部分(构筑物工程)共分15章,包括:总则、术语、基本规定、桩基与复合地基工程、基坑围护与围堰工程、开挖与回填工程、混凝土主体结构工程、污水污泥处理构筑物工程、提升与排放构筑物工程、功能性试验、工程监测、管线工程、机械设备安装工程、电气设备安装工程、仪表及自动化控制系统安装工程及

附录。

本规范第1部分(管道工程)、第2部分(构筑物工程)的编制、统稿、协调人为马远东、颜晓斐、张辰、高伟、苏耀军等。

为提高规范质量,各单位在本规范的执行过程中,应注意积累资料、总结经验,随时将意见和建议反馈给上海市排水管理处(第1部分)(地址:厦门路180号,邮编:200001)、上海市城市排水有限公司(第2部分)(地址:宜山路1121号,邮编:200233),以供今后标准修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主　编　单　位:上海市排水管理处
上海市城市排水有限公司
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

参　编　单　位:上海市水务建设工程安全质量监督中心站
上海市建设工程安全质量监督总站
上海城建市政工程(集团)有限公司
上海市非开挖技术协会

第1部分主要起草人:苏耀军　全洪福　葛金科　陈　怡
朱保罗　宋小才　沈健彪　魏树弘
岳秀平　钱进民　苏　宇　陈慧红
沈　浩

第2部分主要起草人:颜晓斐　程晓波　徐　震　陈　华
朱　熊　苏耀军　沈健彪　陈建国
全洪福　陈　军　王　敏　李　滨

葛金科　王洪新　彭　鹏　毛鸿翔
曹志杰　郑中华　杨　滨　赵　胤
王　坚　姚丁丁　顾雪锋　陈　怡
苏　宇

本规范主要审查人：俞亮鑫　项　源　蔡洁茵　韩　忠
赵明有　张震超　陈　洪

上海市建筑建材业市场管理总站

二〇一二年五月

# 目　次

1　总　则 …… (275)
2　术　语 …… (276)
3　基本规定 …… (277)
3.1　一般规定 …… (277)
3.2　土建工程质量验收单元的划分 …… (278)
3.3　设备安装工程质量验收的划分 …… (279)
3.4　土建工程质量验收 …… (279)
3.5　设备安装工程质量验收 …… (281)
3.6　工程质量验收程序和组织 …… (282)
4　桩基与复合地基工程 …… (285)
4.1　一般规定 …… (285)
4.2　桩　基 …… (286)
4.3　复合地基 …… (287)
5　基坑围护与围堰工程 …… (291)
5.1　一般规定 …… (291)
5.2　基坑围护 …… (292)
5.3　围　堰 …… (294)
6　开挖与回填工程 …… (295)
6.1　一般规定 …… (295)
6.2　降排水 …… (295)

6.3 基坑被动区加固 …… (297)
6.4 基坑开挖 …… (298)
7 混凝土主体结构工程 …… (299)
7.1 一般规定 …… (299)
7.2 模 板 …… (299)
7.3 钢 筋 …… (301)
7.4 混凝土 …… (302)
7.5 预应力 …… (303)
7.6 装配式预制构件 …… (304)
7.7 变形缝 …… (304)
8 污水污泥处理构筑物工程 …… (305)
8.1 一般规定 …… (305)
8.2 污水处理构筑物 …… (305)
8.3 污泥处理构筑物 …… (306)
9 提升与排放构筑物工程 …… (308)
9.1 一般规定 …… (308)
9.2 提升构筑物 …… (308)
9.3 排放构筑物 …… (309)
10 功能性试验 …… (311)
10.1 一般规定 …… (311)
10.2 满水试验 …… (311)
10.3 气密性试验 …… (312)

11　施工监测 …… (313)
11.1　一般规定 …… (313)
11.2　工程监测测量精度 …… (313)
11.3　基坑开挖监测 …… (314)
11.4　沉井监测 …… (314)
12　工艺管道安装工程 …… (315)
12.1　一般规定 …… (315)
12.2　管道安装 …… (315)
12.3　管道功能性检测 …… (316)
13　机械设备安装工程 …… (318)
13.1　一般规定 …… (318)
13.2　泵类设备 …… (319)
13.3　阀类设备 …… (321)
13.4　输送设备 …… (321)
13.5　起重设备 …… (322)
13.6　闸门及拍门设备 …… (323)
13.7　格栅除污机设备 …… (325)
13.8　除砂与砂水分离设备 …… (326)
13.9　鼓风机设备 …… (327)
13.10　搅拌机设备 …… (328)
13.11　曝气设备 …… (329)
13.12　沉淀池排泥设备 …… (329)

13.13 滤水器 …… (331)
13.14 污泥脱水或浓缩设备 …… (331)
13.15 热交换系统设备 …… (332)
13.16 沼气锅炉、沼气发电机与沼气发动机 …… (333)
13.17 污泥料仓 …… (333)
13.18 加药装置 …… (333)
13.19 消毒装置 …… (334)
13.20 除臭工程 …… (335)
14 电气设备安装工程 …… (337)
14.1 一般规定 …… (337)
14.2 电力变压器、箱式变电所 …… (338)
14.3 成套配电柜、控制柜(屏、台)、变频软启动柜和动力、照明箱(盘) …… (339)
14.4 母 线 …… (341)
14.5 起重设备电气装置 …… (341)
14.7 电 缆 …… (342)
14.8 电气照明装置 …… (343)
14.9 接地装置 …… (346)
14.10 防雷装置 …… (347)
14.11 爆炸和火灾危险环境电气装置 …… (348)
14.12 柴油发电机组 …… (350)
15 仪表及自动化控制系统安装工程 …… (352)

15.1 一般规定 …… (352)
15.2 物位仪表 …… (353)
15.3 流量仪表 …… (353)
15.4 压力仪表 …… (354)
15.5 温度仪表 …… (354)
15.6 气体分析仪表 …… (354)
15.7 水质分析仪表 …… (355)
15.8 进出水在线监测仪表 …… (355)
15.9 PLC 控制设备 …… (356)
15.10 计算机监控系统 …… (358)
15.11 显示屏 …… (359)
15.12 仪表控制柜、操作台 …… (359)
15.13 视频监控设备 …… (360)
15.14 周界报警系统设备 …… (360)
15.15 线缆敷设 …… (360)
15.16 电源系统 …… (362)
15.17 防雷及接地系统 …… (362)

# Contents

1 General provisions …… (1)

2 Terms …… (2)

3 Basic requirement …… (5)

3.1 General …… (5)

3.2 Construction qulity acceptance design …… (8)

3.3 Equipment installation acceptance design …… (9)

3.4 Construction qulity acceptance …… (10)

3.5 Equipment installation qulity acceptance …… (12)

3.6 Acceptance inspection procedure & arrangement …… (14)

4 Pile foundation & composite foundation …… (17)

4.1 General …… (17)

4.2 Pile foundation …… (18)

4.3 Composite foundation …… (20)

5 Foundation pit enclosure & coffer dam …… (30)

5.1 General …… (30)

5.2 Foundation pit enclosure …… (32)

5.3 Coffer dam …… (41)

6 Excavation & backfill …… (45)

6.1 General …… (45)

6.2 Construction dewatering & drainage …… (46)
6.3 Passive region improvement …… (53)
6.4 Foundation excavation …… (55)
6.5 Backfill …… (58)
7 Concrete structure engineering …… (61)
7.1 General …… (61)
7.2 Formwork …… (62)
7.3 Reinforcement …… (69)
7.4 Concrete …… (73)
7.5 Prestressed structure …… (80)
7.6 Prefabricated concrete structure …… (87)
7.7 Deformation joint …… (91)
8 Sewage or sludge treatment structure …… (93)
8.1 General …… (93)
8.2 Sewage treatment structure …… (93)
8.3 Sludge treatment structure …… (103)
9 Pump & outlet structure …… (108)
9.1 General …… (108)
9.2 Pump structure …… (109)
9.3 Outlet structure …… (113)
10 Function test …… (119)
10.1 General …… (119)

10.2 Water test ····· (120)
10.3 Air tightness test ····· (122)
11 Construction monitoring ····· (124)
11.1 General ····· (124)
11.2 Survey accuracy ····· (125)
11.3 Foundation excavation monitoring ····· (126)
11.4 Open caisson monitoring ····· (127)
11.5 Prestressed structure monitoring ····· (127)
12 Pipeline installation engineering ····· (130)
12.1 General ····· (130)
12.2 Pipe installation ····· (130)
12.3 Pipe function test ····· (138)
13 Mechnical equipment installation engineering ····· (140)
13.1 General ····· (140)
13.2 Pump ····· (142)
13.3 Valve ····· (146)
13.4 Conveying device ····· (148)
13.5 Lifting device ····· (151)
13.6 Gate & flap gate ····· (153)
13.7 Screen bar ····· (156)
13.8 Grit removal ····· (158)
13.9 Blower ····· (161)

13.10 Agitator ····· (164)
13.11 Aerating device ····· (166)
13.12 Sludge discharge device ····· (168)
13.13 Decanter ····· (173)
13.14 Sludge dewatering or thickening device ····· (174)
13.15 Heat exchanger ····· (177)
13.16 Gas boiler、gas generator、gas engine ····· (178)
13.17 Sludge storage bin ····· (179)
13.18 Reagent feeder ····· (180)
13.19 Disinfection device ····· (182)
13.20 Deodorization device ····· (183)
14 Electrical equipment installation engineering ····· (188)
14.1 General ····· (188)
14.2 Transformer、prefabricated combined substation ····· (190)
14.3 Distribution cabinet、control cabinet、frequency conversion soft start cabine、power distribution cabinet、lighting cabine ····· (192)
14.4 Busbar ····· (195)
14.5 Electrical accessories for lifting device ····· (197)
14.6 Rotating electric machinery ····· (198)
14.7 Cable ····· (199)

14.8 Lghting installation …… (202)
14.9 Earthing installation …… (205)
14.10 LPS (lightning protection system) …… (207)
14.11 Electric installations within explosion and fire hazard atmospheres …… (208)
14.12 Diesel generator …… (210)
15 Instruments & automatic system installation engineering …… (211)
15.1 General …… (211)
15.2 level meter …… (212)
15.3 Flowmeter …… (213)
15.4 Pressure gauge …… (215)
15.5 Temperature gauge …… (216)
15.6 Catharometer …… (217)
15.7 Water quality analyzer …… (218)
15.8 Intake & outlet monitoring device …… (220)
15.9 PLC controlling device …… (222)
15.10 CSCS(computer supervisory control system) …… (224)
15.11 Monitor …… (226)
15.12 Control cabinet、front pedestal …… (228)
15.13 Video monitoring network …… (229)
15.14 Perimeter alarm systerm …… (231)

15.15 Cable laying ····· (233)
15.16 Electrical power ····· (235)
15.17 LPS & earthing installation ····· (236)
Appendix A In site qulity controlling check record ····· (238)
Appendix B Unit project, individual project, parts of construction define for construction engnieering ····· (239)
Appendix C Construction quality acceptance record ··· (244)
Appendix D Unit project, individual project, parts of construction define for equipment installation engnieering ····· (252)
Appendix E Equipment installation quality acceptance record ····· (260)
Appendix F Water testing record ····· (266)
Appendix G Air tightness test record ····· (267)
Appendix H Stand alone or Chain Effect debugging record table ····· (268)
Explanation of clauses ····· (269)
Normative reference ····· (270)
Explanation of this code ····· (273)

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强城镇排水构筑物工程质量管理，统一本市城镇排水构筑物工程的质量验收，保证工程质量，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于上海市新建、扩建或改建城镇排水构筑物工程中的土建施工、机械和电气设备安装、仪表及控制系统安装工程的质量验收。构筑物的维修、检修或更新改造工程，在技术条件相同的情况下可参照执行。

城镇排水构筑物工程中的房屋建筑工程施工质量验收，应按建筑工程相关的施工质量验收标准进行。

**1.0.3** 城镇排水构筑物工程的施工必须按设计文件或图纸进行。

**1.0.4** 新技术、新材料、新工艺、新设备必须按规定通过试验研究及鉴定。

**1.0.5** 城镇排水构筑物工程施工质量验收除符合本规范外，还应符合国家和上海市现行有关标准、规范的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 工序 constructional procedure

施工过程中具有相对独立特点的作业活动，或技术上需要可以间歇、停顿分割的作业活动，是组成施工过程的基本单位。

**2.0.2** 关键工序 key constructional procedure

构筑物施工作业活动过程中，对结构安全、使用功能和施工进度控制有直接影响的工序。

**2.0.3** 施工测量 construction survey

工程开工前及施工中，根据设计文件在现场定出构筑物位置的测量放样作业。

**2.0.4** 地基处理 ground treatment

为提高地基承载力，改善其变形性质或渗透性质而采取的人工处理地基的方法。

**2.0.5** 桩基 pile foundation

由设置于岩土中的桩和与桩顶联结的承台共同组成的基础或由柱与桩直接联结的单桩基础。

**2.0.6** 围堰 coffer dam

在施工期间围护基坑，挡住河（江、海、湖）水，避免主体构筑物直接在水体中施工的导流挡水设施。

**2.0.7** 降排水 construction drainage

在进行土方开挖或构筑物施工时，为保持基坑或沟槽内在无水影响的环境条件下施工，而进行的降排水工作。常用方法有明排水和井点降排水两种。

**2.0.8** 污水污泥处理构筑物 sewage or sludge treatment struc-

ture

按照污水或污泥处理工艺设计的污水进水闸井、进水泵房、沉砂池、初沉淀池、二次沉淀池、曝气池、污泥浓缩池、污泥消化池等。

**2.0.9** 沉井法 open caisson

在地面上先制作井筒(井室),然后在井筒(井室)内挖土,使井筒(井室)靠自重或外力下沉至设计标高,再实施封底和内部工程的施工方法。

**2.0.10** 提升构筑物 intake structure

排水系统中,收集、提升、输送雨污水而设置的各种构筑物的总称。

**2.0.11** 排放构筑物 outlet structure

排水系统中,处置、排放雨污水而设置的各种构筑物的总称。

**2.0.12** 满水试验 watering test

水池结构施工完毕后,以水为介质对其进行的严密性试验。

**2.0.13** 气密性试验 air tightness test

消化池满水试验合格后,在设计水位条件下以空气为介质对其进行的气密性试验。

**2.0.14** 工程监测 construction monitor

为优化设计、指导施工提供可靠依据,确保施工安全和保护周边环境,通过仪器观测和巡视检查对工程主体结构、地基基础、相关设施以及周围环境所作的测量和观察。

**2.0.15** 验收 acceptance

在施工方自行质量检查评定的基础上,参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量进行抽样复验,根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

**2.0.16** 检验批 inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的由一定数量样本组成的检验体。

**2.0.17** 主控项目 dominant item

对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定作用的检验项目。

**2.0.18** 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

**2.0.19** 见证取样检测 evidential test

在监理方或建设方的监督下，由施工方有关人员现场取样，并送至具有相应资质的检测单位进行的检测。

**2.0.20** 平行检测 parallel acceptance test

监理方利用一定的检查或检测手段，在施工方自检的基础上，按照一定的比例独立进行的检查或检测活动。

**2.0.21** 工艺管道 technical pipeline

指污水处理构筑物和污泥处理构筑物及各机房之间的各种连接管道。包括污水管、给水管、回用水管、污泥管、空气管、热力管、沼气管、加药管线等。

**2.0.22** 电气设备 electrical equipment

城镇排水构筑物工程中涉及的发电、变电、输电、配电或用电的任何物件，诸如电机、变压器、电器、测量仪表、保护装置、布线系统等的设备、电气用具统称。

**2.0.23** 过程控制 process control

针对城镇排水构筑物工程中温度、压力、流量、液位（或物位）、成分和物性等参数和时间、状态，而对机械设备、工艺流程等的控制。

# 3 基本规定

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 施工、安装现场项目组织机构应具有健全的质量管理保证体系。现场质量管理检查记录应按附录A要求进行。

**3.1.2** 工程施工前，施工、安装单位应熟悉和掌握工程水文地质勘察报告、施工图和安装图等设计文件、施工影响范围内原有管线和既有建(构)筑物的基础资料和结构状况以及保护要求。

**3.1.3** 施工前应由设计单位进行设计交底，施工、安装单位如有修改的建议，应征得工程相关各方意见，并取得设计单位的变更设计文件后，方可实施。

**3.1.4** 施工、安装单位应编制施工组织设计文件。涉及危险性较大的分部、分项工程以及关键工序和重要部位应编制专项施工方案。施工组织设计文件、专项施工方案应经施工、安装单位技术负责人审核批准，并报项目总监理工程师审批通过后，方可实施。危险性较大的分部、分项工程的专项施工、安装方案还应按规定进行专家评审。

**3.1.5** 土建工程施工应遵循先地下后地面、先深后浅的原则，并应避免或减少各构筑物交叉施工时相互干扰。安装工程施工现场条件应满足安装要求。

**3.1.6** 工程隐蔽前，必须对隐蔽工程进行验收，并经监理工程师确认合格后方可进入下道工序的施工。

**3.1.7** 施工测量应符合下列要求：

**1** 施工前建设单位应组织有关单位向施工方进行现场交

桩，形成交领桩记录，使用前必须经过复核无误后，方可使用；

**2** 临时水准点及轴线控制桩应设置在稳固和便于观测的位置，并必须经过复核方可使用；

**3** 临时水准点、临时坐标控制点应根据施工要求设置，且数量各应不少于两个，必须引自上海市测绘部门提供的水准点、固定坐标控制点；

**4** 本工程与已建构筑物衔接的平面位置及高程，开工前必须校测；

**5** 临时水准点及轴线控制点（坐标点）应定期进行复核。

**3.1.8** 土建工程施工测量的允许偏差应符合表 3.1.8 的规定。设备安装工程定位基准的面、线或点与安装基准线的平面位置和标高的允许偏差应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 等以及相关安装技术要求的规定。

**表 3.1.8 土建工程施工测量允许偏差**

| 项　　目 | 允　许　偏　差 |
|---|---|
| 水准线路测量高程闭合差 | $\pm 12\sqrt{L}$（mm） |
| 导线测量方位角闭合差 | $\pm 24\sqrt{n}$（″） |
| 导线测量相对闭合差 | 1/5000 |
| 直接丈量测距的两次较差 | 1/5000 |

注：1. L 为水准测量闭合线路长度（km）；

2. n 为水准或导线测量的测站数。

**3.1.9** 施工中有关的安全、环保、消防、防汛和劳动保护等要求，应遵守国家和上海市有关法律法规、标准规范的规定。

**3.1.10** 施工质量控制应符合下列规定：

**1** 工程所用原材料、半成品、成品或设备的质量应满足相关

国家相关技术标准规定和设计文件要求，并具有出厂合格证、性能检验报告等质量保证证明和设备说明书，新产品应有适合工程应用的鉴定证明；

**2** 进入施工现场的各类原材料、成品、半成品或设备应进行进场验收，并经监理工程师确认，监理工程师应按规定进行见证取样检测和平行检验，经检验、验收合格后方可投入使用；

**3** 施工所用的施工设备、机具以及仪表仪器应事先按有关规定进行检验、校正和校验；

**4** 各工序应按施工技术标准、规范进行质量控制，每道工序完成应进行施工检验，凡检验不合格的不得通过验收；

**5** 上下道工序之间应进行交接检验，所有隐蔽的分项工程（检验批）应进行隐蔽验收；未经检验或验收不合格不得进行下道工序或分项工程施工；

**6** 产品进场验收、工序交接检验、隐蔽验收应有记录，并经监理工程师检查确认；

**7** 设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核，且土建工程质量经验收合格；

**8** 监理工程师应按规定对涉及结构安全和使用功能的主要工程材料和施工质量进行平行检测。

**3.1.11** 施工质量验收应在施工单位自检合格基础上，按分项工程（检验批）、分部工程、单位工程的顺序进行，并符合下列规定：

**1** 工程施工质量应符合本规范和相关专业施工质量验收规范的规定；

**2** 工程施工应符合过程勘察和设计文件的要求；

**3** 参加验收的各方人员应具有规定的资格；

**4** 各类质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；

**5** 土建分项工程检验批(设备安装检验)的质量应按主控项目和一般项目验收;每个检查项目的检查数量,除本规范有关条款有明确规定外,应全数检查;

**6** 涉及结构安全和使用功能的试验、试块、试件和现场检测项目,应按规定进行见证取样检测或平行检测并合格;

**7** 承担见证取样检测及有关工程安全检测的单位应具有相应资质;

**8** 工程的外观质量应由验收人员共同现场检查确定。

### 3.2 土建工程质量验收单元的划分

**3.2.1** 根据排水构筑物工程的特点,质量验收单元应按单位工程、分部工程、分项工程和分项工程检验批划分。

**3.2.2** 具有独立施工条件,能独立发挥作用或功能的一个或若干个构筑物为一个单位工程,一般分为各类提升泵房、水处理池、泥处理池、出口排放渠或管等。

**3.2.3** 分部工程是单位工程的组成部分,按主要部位或工种工程及安装工程的种类划分。

**3.2.4** 分项工程指各分部工程中按施工工序、施工工艺划分的同性质施工段。

**3.2.5** 分项工程检验批应根据施工质量控制和验收的要求按施工段、变形缝、施工缝等进行划分。

**3.2.6** 排水构筑物工程的单位工程、分部工程、分项工程和检验批的划分应符合本规范附录B的规定。

### 3.3 设备安装工程质量验收的划分

**3.3.1** 设备安装工程施工质量验收应划分为单位(子单位)工程、分部(子分部)工程和分项工程。

**3.3.2** 单位(子单位)工程应按构筑物、处理单元或区域划分。可分为各类提升泵房、水处理池、泥处理池、出口排放渠或管等。单位工程由各专业安装构成。

**3.3.3** 分部工程应按设备、管道、电气、仪表及控制等专业划分。

**3.3.4** 管道安装工程的划分应符合下列规定:

**1** 分项工程应按管道类别、安装方式或所处部位进行划分;

**2** 同一个单位工程中的管道工程,可划分为一个分部工程或若干个子分部工程。

**3.3.5** 机械设备安装工程的划分应符合下列规定:

**1** 分项工程应按机械设备的台(套)、机组进行划分;

**2** 同一个单位工程中的机械设备安装工程,可划分为一个分部工程或若干个子分部工程;

**3** 特大型设备安装工程,可单独构成单位工程或划分为若干个分部工程,其分项工程可按工序划分。

**3.3.6** 电气装置安装工程的划分应符合下列规定:

**1** 分项工程应按电气设备、电气线路进行划分;

**2** 同一个单位工程中的电气装置安装工程,可划分为一个分部工程或若干个分部工程。

**3.3.7** 仪表及自动化控制工程的划分应符合下列规定:

**1** 分项工程应按仪表类别和安装方式进行划分;

**2** 同一个单位工程中的自动化仪表安装工程可划分为一个分部工程或若干个分部工程。

**3.3.8** 排水构筑物设备安装工程的单位工程、分部工程和分项工程的划分应符合本规范附录D的规定。

## 3.4 土建工程质量验收

**3.4.1** 检验批质量合格应符合下列规定：

**1** 主控项目的质量经抽样检验全部合格；

**2** 一般项目的质量经检查基本合格，需经抽样检测的项目合格率应在80%以上，且超差点的最大偏差值应在允许偏差值的1.5倍范围内；

**3** 工程主要材料的进场验收和复试合格，试块、试件检验合格；

**4** 具有完整的设计图纸及作业指导书、施工记录等操作依据和施工记录。

**3.4.2** 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

**1** 分项工程所包含的检验批质量均应合格；

**2** 分项工程所包含的检验批质量检查记录均完整；

**3** 分项工程若采用了创新的施工方法，应具有可应用于实际工程的证明材料。

**3.4.3** 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

**1** 分部工程所包含的分项工程质量验收均应合格；

**2** 施工质量保证和记录资料完整；

**3** 分部工程中，混凝土强度、混凝土抗渗、地基基础处理、桩基础检测、位置及高程、回填压实等涉及结构安全和使用功能的试验或检测结果应符合设计文件和本规范有关规定；

**4** 外观质量验收应符合要求。

**3.4.4** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

**1** 单位工程所包含的分部工程质量验收均应合格；

**2** 施工质量保证和记录资料完整；

**3** 涉及构筑物水池位置与高程、满水试验、气密性试验、压力管道水压试验、无压管渠严密性试验以及构筑物试运行等有关结构安全及使用功能的试验检测、抽查结果应符合规定；

**4** 实体量测和外观质量验收应符合要求。

**3.4.5** 分项检验批、分项工程、分部工程、单位工程的质量验收记录应符合本规范附录C的规定。

**3.4.6** 工程项目竣工验收合格应符合下列规定：

**1** 各单位工程质量验收均合格；

**2** 单位工程质量验收中提出的整改意见应全部消项并记录；

**3** 功能性试验及安装调试应符合本规范和设计文件的要求；

**4** 竣工资料应按规定整理齐全。

**3.4.7** 当施工质量不符验收要求时，应按下列规定处理：

**1** 经返工重新施工处理的，应重新组织验收；

**2** 经有相应的检测单位检测、鉴定能够达到设计要求的，应予以验收；

**3** 返修或加固处理后经设计单位复核认可能满足结构安全和使用功能要求的，可以按照设计单位复核认可的技术方案和协商文件进行验收；

**4** 经返修或加固处理仍不能满足安全使用功能要求的分部、单位工程，严禁验收。

## 3.5 设备安装工程质量验收

**3.5.1** 设备安装分项工程的质量验收是在相关设备安装检验评定合格的基础上进行。相关设备安装检验应按本规范附录E.0.1的规定填写，其检验评定合格应符合下列规定：

**1** 主控项目和一般项目应符合本规范第12～15章的相关规定和设计要求；

**2** 具有完整的施工安装依据、施工记录及质量检查、检验和试验记录。

**3.5.2** 设备安装分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的质量验收应按本规范附录E.0.2、E.0.3、E.0.4的相关规定执行。

**3.5.3** 机电设备安装工程项目验收应符合本规范第3.4.6、3.4.7条的规定，相关文件资料应符合下列规定：

**1** 排水工程工艺、电气设计施工图(包括设计院通用图集与国家建筑标准设计图集)；

**2** 机电设备安装图(包括安装说明书、电路原理图和接线图等相关文件)；

**3** 设备使用说明书，运行和保养手册；

**4** 设备的防护措施及油漆标准；

**5** 产品出厂合格证书，性能检测报告，材质证明书；

**6** 设备开箱验收记录；

**7** 设备单机调试、联动试验与试运转记录；

**8** 设备安装阶段的自检、互检和专业检查等交接检验记录，施工记录和监理检验记录；

**9** 单位、分部、分项工程验收记录。

**3.5.4** 设备安装后应按现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 等相关规定、产品技术文件要求进行单机调试、各系统联动调试与工艺系统试运转，其记录应符合本规范附录 H。

**3.5.5** 设备单机调试、联动调试与试运转还应符合下列规定：

**1** 单机调试应遵循先无负载，后带负载原则，空气负载应作逐渐升压，带负载试运行时间应符合相关设备的技术规定。

**2** 单机调试前，应确认配套电机与电控设备的接地电阻应不得大于设计规定数值。设备的旋向符合工艺设计的要求，机件的润滑点已加注油脂，且品质达标。

**3** 各系统联动调试应在相关电气和控制（在线仪表）设备的配合下完成。

**4** 各系统带负载联动调试前应确认机件的润滑点已加注油脂，调试中应检查机械设备联动部分的操作程序正确性、连接处有无泄漏及验证联动设备符合现场工况的运行要求等情况。

**5** 各系统联动调试的设备组合单元应包括下列设备：

1）粗（细）格栅除污机、皮带（或螺旋）输送机、螺旋压榨机等组合单元；

2）旋流沉砂池桨叶式分离机、砂泵（或空气提升器）、罗茨鼓风机、旋流分离器、快开闸门、砂水分离机等组合单元；

3）包括进水系统、冷却水系统、计测仪表、管道和阀门等泵类设备组合单元；

4）包括鼓风机装置、管路系统、曝气器装置等鼓风曝气组合单元；

5）包括氯源、发生器、管路系统、加氯点等消毒设备组合

单元；

6)高低压开关柜、变压器、MCC 柜和设备配套控制系统等组合单元；

7)包括进料螺杆泵、污泥切割机、絮凝剂调制装置、加药泵、输送机等污泥脱水(浓缩)设备组合单元。

**6** 成套或整体工艺系统设备试运转要求应按国家(行业)有关标准规定和设备技术文件要求执行；连续试运转时间如无规定，应不低于 2h。

### 3.6 工程质量验收程序和组织

**3.6.1** 土建工程的检验批和分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目负责人及其技术、质量负责人等相关人员进行验收。设备安装工程的分项工程应由总监理工程师组织施工项目负责人、技术、质量负责人以及专业监理工程师等相关人员进行验收。

**3.6.2** 土建工程的分部(子分部)工程应由总监理工程师组织施工单位的项目负责人和技术质量负责人等相关人员进行检查验收。设备安装工程的分部(子分部)工程应由建设单位项目负责人组织施工单位的项目负责人和技术、质量负责人以及总监理工程师、设计项目负责人等相关人员进行验收。

**3.6.3** 对于涉及关键工序、重要部位的地基基础、主体结构、主要设备、功能性试验或调试、试运转等工程，建设单位应在分项、分部(子分部)工程质量验收合格的基础上，组织施工单位项目负责人、总监理工程师、设计和勘察单位工程项目负责人进行验收，并按规定出具《重要部位、关键工序质量验收证明书》。

**3.6.4** 单位(子单位)工程经施工单位自行检验合格，并经监理

单位确认通过后，应向建设单位提出单位工程验收。单位工程有分包单位施工时，分包单位对所承包的工程应按本标准的规定进行验收，总包单位应派人参加，并对分包单位进行管理；分包工程完成后，应及时地将有关资料移交总包单位。

**3.6.5** 对符合单位（子单位）工程验收条件的，应由建设单位按规定组织单位工程验收。施工、勘察、设计、监理等单位有关负责人应参加验收，该工程的管理或使用单位有关人员也应参加验收。

**3.6.6** 单位（子单位）工程中有部分工程未完工，已完工工程具备进水条件需要提前通水时，应在进水前由建设单位组织通水验收。

**3.6.7** 单位（子单位）工程或工程项目已完工，需进行水处理工艺调试，应在调试运行前组织完工验收。

**3.6.8** 通水验收和完工验收应由建设单位组织，施工、勘察、设计、监理等单位有关负责人等应参加，该工程的管理或使用单位有关人员也应参加。分部工程简单、分项和检验批少、平行施工的多个单位工程可以一并组织验收，但单位工程、分部工程、分项工程、检验批资料应分别记录。

**3.6.9** 建设单位应按规定及时将《重要部位、关键工序质量验收证明书》、单位工程质量验收记录、通水前验收报告、完工验收报告等相关资料，报工程质量监督机构核备。

**3.6.10** 工程项目中所有单位（子单位）工程已完工，且单位（子单位）工程验收、完工验收合格，建设单位应按有关规定组织该工程项目的竣工验收，并形成工程项目竣工验收报告。工程项目竣工验收应由建设、勘察、设计、监理、施工、运行等有关单位负责人、项目负责人组成，必要时应邀请专家参加。污水污泥处理工

程项目竣工验收应在完工验收后工艺试运行不少于 1 年后进行。

**3.6.11** 工程项目竣工验收合格后，建设单位应按规定将工程竣工验收报告和相关文件报建设行政管理部门备案。

# 4　桩基与复合地基工程

## 4.1　一般规定

**4.1.1**　桩基的正式施工应具备下述资料：

**1**　岩土工程勘察资料；

**2**　临近建筑物和地下设施类型、分布及结构质量情况；

**3**　工程设计图纸、设计要求及需达到的标准，检验手段。

**4**　桩基的施工技术方案及试桩报告。

**4.1.2**　桩基工程应进行桩位、桩长、桩径、桩身质量和单桩承载力的检验。

**4.1.3**　桩位偏差必须符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 中 5.1.3 和 5.1.4 的规定。

**4.1.4**　水泥、砂、石子、钢材、水玻璃等原材料的质量应符合设计文件规定；原材料的检测项目、批量和检验方法应符合国家现行标准的规定。拌浆用水应符合《混凝土用水标准》JGJ 63。

**4.1.5**　地基处理施工结束后，宜在一个间歇期后进行质量验收，间歇期在设计有规定时应按设计规定执行。

**4.1.6**　复合地基的一般项目中未明确检查数量，施工中可随时抽查，但复合地基中水泥土搅拌桩和高压喷射注浆桩至少应抽查 20％。

**4.1.7**　施工中应对桩体垂直度、沉桩情况、桩顶完整状况、接桩质量等进行检查。

**4.1.8**　除本规范规定外，还应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 及《地基处理技术规范》DG/TJ08－40 的

规定。

## 4.2 桩　基

### (Ⅰ)先张法预应力管桩

#### 基本要求

**4.2.1** 施工前应检查进入现场的成品桩、接桩用电焊条等产品质量。并应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 中表 5.3.4 规定。

**4.2.2** 施工过程中应检查桩的贯入情况、桩顶完整状况、电焊接桩质量、桩体垂直度、电焊后的停歇时间。

**4.2.3** 施工结束后,应按设计要求进行承载力检验和桩体质量检验。

#### 主控项目

**4.2.4** 承载力和桩体质量检验标准及方法应按《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 相关规定执行。

**4.2.5** 作为抗拔桩的预应力管桩,其接桩焊接质量应符合设计和施工工艺要求,并经探伤检验合格。

**1** 检查数量:不少于 10%的抗拔桩;

**2** 检验方法:按设计要求。

#### 一般项目

**4.2.6** 作为抗拔桩的预应力管桩锚筋长度和嵌芯深度应符合设计文件要求。

**1** 检查数量:全数;

**2** 检验方法:尺量。

### (Ⅱ)钢筋混凝土预制桩

#### 基本要求

**4.2.7** 采用现场预制时,应对原材料、钢筋骨架、混凝土强度进行检查;采用工厂生产的成品桩时,桩进场后应进行外观及尺寸检查。预制桩的质量应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 中表 5.4.1 规定。

**4.2.8** 施工结束后,应对承载力和桩体质量做检验。

#### 主控项目

**4.2.9** 承载力和桩体质量检验标准及方法应按《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 相关规定执行。

**4.2.10** 作为抗拔桩的混凝土预制桩,其接桩焊接质量应符合设计和施工工艺要求,并经探伤检验合格。

**1** 检查数量:不少于 10%的抗拔桩;

**2** 检验方法:按设计要求。

#### 一般项目

**4.2.11** 作为抗拔桩的混凝土预制桩锚筋长度应满足设计文件要求。

**1** 检查数量:全数;

**2** 检验方法:尺量。

### (Ⅲ)钻孔灌注桩

#### 基本要求

**4.2.12** 施工前应对商品混凝土供应商提出配合比等要求,并对钢材等原材料进行检查、复试,对施工组织设计中制定的施工顺

序、监测手段(包括仪器、方法)也应审核。具体应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 中表 5.6.4 规定。

**4.2.13** 施工中应对成孔、清渣、放置钢筋笼、灌注混凝土等工序进行全过程检查。

**4.2.14** 施工结束后,应检查混凝土强度,并做桩体质量及承载力的检验。

**主控项目**

**4.2.15** 承载力和桩体质量检验标准及方法按《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 执行。

**4.2.16** 桩身混凝土强度应采用标准养护试件。如试件混凝土强度达不到设计要求,可钻芯取样判定强度。

**一般项目**

**4.2.17** 钢筋混凝土灌注桩作为抗拔桩时的锚筋长度应满足设计文件要求。

**1** 检查数量:全数;

**2** 检验方法:尺量。

## 4.3 复合地基

### (Ⅰ)砂和砂石换填

**基本要求**

**4.3.1** 砂、石等原材料质量、配合比应符合设计要求,砂、石应搅拌均匀。

**4.3.2** 施工过程中必须检查分层厚度、分段施工时搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数。压实系数可用环刀法和

钢筋贯入法检查。

**4.3.3** 施工结束后，应检验砂石地基的承载力。

**主控项目**

**4.3.4** 砂、石配合比应符合设计要求。

**1** 检查数量：按作业班；

**2** 检验方法：检查拌和时的体积比或重量比。

**4.3.5** 垫层质量检验包括分层施工质量检查和工程质量验收。砂垫层的分层压实系数检查可选用下列方法：

**1** 检查数量：面积小于或等于 $300m^2$ 时，环刀法为 $30m^2$～$50m^2$ 布置一个，贯入法为 $5m^2$～$10m^2$ 布置一个；面积大于 $300m^2$ 时，环刀法为 $50m^2$～$100m^2$ 布置一个，贯入法为 $10m^2$～$15m^2$ 布置一个；

**2** 检验方法：环刀法或钢筋贯入法。

**4.3.6** 换填结束后，可按工程的设计要求进行垫层的工程质量验收。

**1** 检查数量：每单体工程载荷试验不应少于 3 点；大型工程可按单体的数量和面积确定检验点数；

**2** 检验方法：通过荷载试验进行，有充分试验依据时也可采用标准贯入试验或静力触探试验。

**一般项目**

**4.3.7** 砂石质量应符合表 4.3.7 规定。

**表 4.3.7　砂及砂石地基一般项目质量检验标准**

| 序号 | 检　查　项　目 | 允许偏差或允许值 | 检查方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 砂石料有机物含量(%) | ≤5 | 焙烧法 |
| 2 | 砂石料含泥量(%) | ≤5 | 水洗法 |
| 3 | 石料粒径(mm) | ≤100 | 筛分法 |
| 4 | 含水量(与最优含水量比较)(%) | ±2 | 烘干法 |
| 5 | 分层厚度(与设计要求比较)(mm) | ±50 | 水准仪 |

## (Ⅱ)注浆法

### 基本要求

**4.3.8**　注浆主剂的浆液应采用单液水泥浆液或水泥-水玻璃的双液混合型浆液;当有地下水流动时,不应采用单液水泥浆液。

**4.3.9**　注浆点位、浆液配比、注浆深度、注浆压力及浆液流量、注浆管提升速度、注浆顺序等关键技术指标,应符合设计及施工工艺规定。

**4.3.10**　施工中应经常抽查浆液的配比,并优化注浆顺序。注浆施工情况必须如实和准确地记录,应有压力和流量记录,并对资料及时进行整理分析,以便指导注浆工程的顺利进行。

### 主控项目

**4.3.11**　浆液拌制选用的水泥、砂及水玻璃等原材料的质量指标、检验项目和检验方法应符合国家现行标准的规定。

**1**　检验数量:按批;

**2**　检验方法:查产品合格证书及抽样送检。

**4.3.12**　注浆量应不超过理论用量的±5%。

**1** 检查数量：按作业班；

**2** 检验方法：量测浆液体积。

**4.3.13** 应根据设计要求进行注浆效果的检查，检验时间在注浆结束 28d 后。

**1** 检查数量：注浆孔数的 2%～5%。如检测点不合格率等于或大于 20%，或虽小于 20%，但检验点的平均值达不到设计要求时，在确认设计原则正确后应对不合格的注浆区实施重复注浆。检测点位置应视检测方法和现场条件，由设计单位决定；

**2** 检验方法：可选用标准贯入试验、静力触探试验或轻便触探试验。

**4.3.14** 对注浆地基承载力检验，应根据设计提出的要求进行，检验时间在注浆结束 28d 后。

**1** 检查数量：采用载荷试验时，每单体工程不应少于 3 点；

**2** 检验方法：通过荷载试验进行。

### 一般项目

**4.3.15** 注浆地基质量应符合表 4.3.15 规定。

**表 4.3.15 注浆地基一般项目质量检验标准**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 注浆材料称量误差(%) | ＜3 | 抽查 |
| 2 | 注浆孔位(mm) | ±20 | 用钢尺量 |
| 3 | 注浆孔深(mm) | ±100 | 量测注浆管长度 |
| 4 | 注浆压力(与设计参数比)(%) | ±10 | 检查压力表计数 |

### (Ⅲ)高压喷射注浆法

#### 基本要求

**4.3.16** 施工前应检查水泥、外掺剂等原材料的质量,桩位,压力表、流量表的精度和灵敏度、高压喷射设备的性能等。

**4.3.17** 施工参数(压力、水泥浆量、提升速度、旋转速度等)及施工工艺方案应结合现场试验和施工经验确定,在施工过程中应检查施工参数。

**4.3.18** 施工结束后,应检验桩体强度、平均直径、桩身中心位置、桩体质量及承载力等。桩体质量及承载力检验应在施工结束后 28d 进行。

#### 主控项目

**4.3.19** 水泥和外掺剂等原材料的质量指标、检验项目和检验方法应符合国家现行标准的规定。

**1** 检验数量:按批;

**2** 检验方法:查产品合格证书及抽样送检。

**4.3.20** 水泥用量应满足设计要求。

**1** 检查数量:按作业班;

**2** 检验方法:查看流量计及水泥浆水灰比。

**4.3.21** 高压喷射注浆可采用开挖检查、钻孔取芯、标准贯入、载荷试验等方法进行检验,不合格应进行补喷。检验点应布置在下列部位:

**1** 建筑物荷载大的部位;

**2** 施工中出现异常情况的部位;

**3** 地质情况复杂,可能影响质量部位。

**4.3.22** 高压喷射注浆桩身强度应符合设计文件规定。

**1** 检查数量：施工数量的1%～2%，并不应少于3点；

**2** 检验方法：按设计文件要求进行强度检验，宜采用钻孔取芯方法测定28d无侧限抗压强度，但应对钻孔灌注水泥浆进行处理。

**4.3.23** 对高压喷射注浆地基承载力检验，应根据设计提出的要求进行，检验时间在注浆结束28d后。

**1** 检查数量：检验数量为桩总数的0.5%～1%，且每项单体工程不应少于3点；

**2** 检验方法：采用复合地基载荷试验和单桩载荷试验。

### 一般项目

**4.3.24** 高压喷射注浆桩体质量应符合表4.3.24规定。

**表4.3.24 高压喷射注浆地基一般项目质量检验标准**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 钻孔位置(mm) | ≤50 | 用钢尺量 |
| 2 | 钻孔垂直度(%) | ≤1.5 | 经纬仪测钻杆或实测 |
| 3 | 孔深(mm) | ±100 | 用钢尺量 |
| 4 | 注浆压力 | 按设定参数指标 | 查看压力表 |
| 5 | 桩体搭接(mm) | >200 | 用钢尺量 |
| 6 | 桩体直径(mm) | ≤50 | 开挖后用钢尺量 |
| 7 | 桩体中心允许偏差 | ≤0.2D | 开挖后桩顶下500mm处用钢尺量，D为桩径 |

**4.3.25** 基础和桩顶之间的褥垫层厚度和砂石料粒径满足设计文件要求。

**1** 检查数量：每100m$^2$一个点；

**2** 检验方法:尺量和筛分法。

### (Ⅳ)水泥土搅拌法

#### 基本要求

**4.3.26** 施工前应检查水泥及外掺剂的质量、桩位、搅拌机工作性能及各种计量设备完好程度(主要是水泥浆流量计及其他计量装置)。

**4.3.27** 施工应采用搅拌和喷浆次数工艺应能够确保达到设计水泥掺量,中应检查浆液流量及配比、桩长、搅拌头转数、机头下沉及提升速度、复搅次数、制桩过程中有否断桩现象,并做好施工记录。

**4.3.28** 施工结束后,应检查桩体强度及复合地基承载力。

**4.3.29** 进行强度检验时,应取 28d 后的试件进行测试。

#### 主控项目

**4.3.30** 浆液拌制选用的水泥、外加剂等原材料的质量指标、检验项目和检验方法应符合国家现行标准的规定。

**1** 检验数量:按批;

**2** 检验方法:查产品合格证及复试报告。

**4.3.31** 浆液水灰比和水泥用量应符合设计和施工工艺要求,浆液不得离析。

**1** 检查数量:按作业班;

**2** 检验方法:用比重计抽查水灰比,查看流量计检查水泥用量,不少于三次。

**4.3.32** 水泥搅拌桩桩身强度应符合设计文件规定。

**1** 检查数量:每作业班抽查 1 根桩,并制作水泥土试块一组;

**2** 检验方法：采用试块抗压试验确定，试块水中养护，测定28d无侧限抗压强度。

**4.3.33** 水泥土搅拌桩的质量检验可用单桩或复合地基载荷试验检验其承载力。载荷试验宜在龄期28d进行，检验点数和检查方法按设计要求确定。

**1** 检查数量：检验数量为桩总数的0.5%～1%，且每项单体工程不应少于3点；

**2** 检验方法：采用复合地基载荷试验和单桩载荷试验。

**一般项目**

**4.3.34** 水泥土搅拌桩体质量应符合表4.3.34规定。

**表4.3.34 水泥土搅拌桩地基一般项目质量检验标准**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 机头提升速度(m/min) | ≤0.5 | 量钻杆上升距离和时间 |
| 2 | 桩底标高(mm) | ±100 | 测机头深度 |
| 3 | 桩顶标高(mm) | −50，+100 | 水准仪<br>(最上部500mm不计入) |
| 4 | 桩位偏差(mm) | <50 | 用钢尺量 |
| 5 | 垂直度(%) | ≤1.5 | 经纬仪 |
| 6 | 搭接 | >200 | 用钢尺量 |

**4.3.35** 基础和桩顶之间的褥垫层厚度和砂石料粒径满足设计文件要求。

**1** 检查数量：每100m$^2$一个点；

**2** 检验方法：尺量和筛分法。

## (Ⅴ)强夯地基

### 基本要求

**4.3.36** 强夯(包括强夯置换、降水联合强夯)施工前,应在施工现场有代表性的场地上选取一个或几个试验区,进行试夯或试验性施工,确定方法的适用性、加固效果和施工工艺。

**4.3.37** 施工前应检查夯锤重量、尺寸,落距控制手段,排水设施及被夯地基的土质。

**4.3.38** 施工中应检查落距、夯击遍数、夯点位置、夯击范围。采用强夯置换法时,应检查置换用石料的数量。

**4.3.39** 施工结束后,检查被夯地基的强度和承载力。

**4.3.40** 强夯、强夯置换和降水联合低能级强夯地基检测应按《地基基础设计规范》DGJ08—11 相关规定执行。

### 主控项目

**4.3.41** 强夯施工结束后应间隔一定时间方能对地基加固后质量进行检验。对砂土地基,其间隔时间可取 7d～14d;对粉性土地基可取 14d～28d,黏性土地基不宜少于 28d。强夯置换和降水联合低能级强夯地基间隔时间不宜少于 28d。

**4.3.42** 强夯和降水联合低能级强夯处理后的地基竣工验收时,承载力检验应采用载荷试验、静力触探试验、标准贯入试验、十字板剪切试验、圆锥动力触探试验、多道瞬态面法法等多种原位测试方法和室内土工试验进行综合检验。

**4.3.43** 强夯置换后的地基竣工验收时,承载力检验除应采用单墩载荷试验检验外,尚应采用动力触探等有效手段探明墩体长度及密实度随深度的变化。对于饱和粉性土地基,允许采用单墩复合地基载荷试验代替单墩载荷试验。

**4.3.44** 检验数量应根据场地复杂程度和建筑物的重要性确定。每个建筑物地基的检验点不应少于3点，1000m$^2$以上工程时应适当增加；场地复杂或建筑物重要时应增加检测点数。强夯置换地基载荷试验检验及墩体长度检验数量均不少于墩点数的1%，且不应少于3点。检测点应在夯点间、夯点均有布置。

### 一般项目

**4.3.45** 强夯地基质量应符合表4.3.45规定。

**表4.3.45 强夯地基一般项目质量检验标准**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 夯锤落距(mm) | ±300 | 钢索设标志 |
| 2 | 锤重(kg) | ±100 | 称重 |
| 3 | 夯击遍数及顺序 | 设计要求 | 计数法 |
| 4 | 夯点间距(mm) | ±500 | 用钢尺量 |
| 5 | 夯击范围(超出基础范围距离) | 设计要求 | 用钢尺量 |
| 6 | 前后两遍间歇时间 | 设计要求 | 计时 |

# 5　基坑围护与围堰工程

## 5.1　一般规定

**5.1.1**　在基坑(槽)或管沟工程等开挖施工中,当可能对邻近建(构)筑物、地下管线、永久性道路产生危害,现场不宜进行放坡开挖时,应对基坑(槽)、管沟进行支护后再开挖。

**5.1.2**　土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致,并遵循"开槽支撑,先撑后挖,分层开挖,严禁超挖"的原则。

**5.1.3**　基坑(槽)、管沟的挖土应分层进行。在施工过程中基坑(槽)、管沟边堆置土方不应超过设计荷载,挖方时不应碰撞或损伤支护结构、降水设施。

**5.1.4**　基坑(槽)、管沟土方施工中应对支护结构、周围环境进行观察和监测,如出现异常情况应及时处理,待恢复正常后方可继续施工。

**5.1.5**　深基坑围护工程应根据上海市现行文件规定进行设计方案和施工方案的专家评审,未经评审或评审未通过的不得施工。

**5.1.6**　开挖深度超过 5m,地质条件、周围环境及地下管线复杂的基坑不应使用土钉墙围护技术。

**5.1.7**　基坑围护结构施工应有设计文件和经过审批的施工组织设计文件。

**5.1.8**　基坑工程中,采用地下连续墙围护,以及钢筋混凝土支撑或钢支撑(包括立柱),均按照《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236 有关规定进行质量验收。

**5.1.9**　各种围护结构与围檩间的空隙应采取相应措施进行处

理，以保证支撑体系与围护结构间的能够正常传递应力。支撑端头处应有可靠的传力节点构造，围檩及支撑不得偏心受力，围檩集中受力部位应加肋板加强。

**5.1.10** 基坑工程宜采用可拆除回收、无污染的临时围护类型，以利于城市地下空间的开发利用。

**5.1.11** 基坑围护工程施工除符合本规范规定之外，还应符合《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61的规定。

**5.1.12** 围堰应编制施工专项方案并有设计图，其构造应简单，符合强度、稳定、防冲和抗渗要求。

**5.1.13** 围堰类型的选择应根据河道的水文、地形、地质及地方材料、施工技术和装备等因素，经综合技术经济比较确定，并应符合表5.1.12的规定。

**表5.1.12 围堰类型选用**

| 围堰类型 | 适用条件 | |
|---|---|---|
| | 最大水深(m) | 最大流速(m/s) |
| 土围堰 | 2.0 | 0.5 |
| 袋装土围堰 | 3.5 | 2.0 |
| 双排钢板桩围堰 | 10.0 | 3.0 |

注：土、土袋围堰适用于土质透水性较小的河床。

**5.1.13** 围堰的顶面高程，在有临时防汛措施的前提下，宜高出施工期间的最高水位0.5m～0.7m；临近通航水体尚应考虑涌浪高度。围堰施工和拆除，不得影响航运和污染临近取水水源的水质。

**5.1.14** 在通航河道上的围堰布置要满足航行的要求，并设置警示标志和警示灯。

## 5.2 基坑围护

### (Ⅰ)土钉墙

#### 基本要求

**5.2.1** 土钉不可超越规划红线,并不得打入已有建筑下部、地下管线范围以及有特殊要求的建筑安全保护范围内。不拆除的土钉施工前应征得城市规范部门许可,施工后应在竣工资料中据实记录。

**5.2.2** 基坑开挖前,应进行首层土钉拉拔试验确定施工工艺和参数;有充分依据和本地区工程经验时也可由设计单位确定。

**5.2.3** 基坑开挖应采用分层分段开挖、分层分段支护的施工方法。土钉注浆体及喷锚墙面混凝土强度应达到设计文件要求后,方可进行下一层土方开挖。

**5.2.4** 施工中应对土钉位置,钻孔直径、深度及角度,土钉插入长度,注浆配比、压力及注浆量,喷锚墙面厚度及强度、锚杆或土钉应力等进行检查。

**5.2.5** 每段支护体施工完后,应检查坡顶或坡面位移,坡顶沉降及周围环境变化,如有异常情况应采取措施,恢复正常后方可继续施工。

**5.2.6** 土钉墙的施工还应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

## 主控项目

**5.2.7** 土钉长度、土钉注浆压力、注浆量、基坑边坡坡度、喷锚墙面混凝土强度不应低于设计文件要求。

**1** 检查数量：每一施工段1次；

**2** 检验方法：土钉长度、边坡坡度用尺量检查；注浆压力观察检查；注浆量，计量检查；墙面混凝土强度检查同条件养护试块强度试验报告。

**5.2.8** 土钉与喷锚墙面的连接节点构造应符合设计文件规定。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检验方法：观察。

## 一般项目

**5.2.9** 土钉注浆体浆液应具有高可泵性、低泌水性的特点，其水灰比宜小于0.45。

**1** 检查数量：随机检查；

**2** 检验方法：根据规定水灰比试配浆液后，测定其比重做为控制值，施工中取浆液，测比重进行比较。

**5.2.10** 土钉墙允许偏差应符合表5.2.10的规定。

**表5.2.10 土钉墙一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 土钉位置(mm) | 100 | 50m² | 1 | 尺量 |
| 2 | 钻孔倾斜度(°) | ±1 | 50m² | 1 | 测钻机倾角 |
| 3 | 喷锚墙面厚度(mm) | ±10 | 50m² | 1 | 尺量 |
| 4 | 钢筋网片间距(mm) | ±10 | 50m² | 1 | 尺量 |

### (Ⅱ)型钢水泥土搅拌墙

#### 基本要求

**5.2.11** 型钢水泥土搅拌墙应达到止水帷幕的效果,不得有渗漏。

**5.2.12** 施工前应通过成桩试验确定搅拌下沉和提升速度、水泥浆液水灰比等工艺参数及成桩工艺,成桩试验不宜少于2根。

**5.2.13** 搅拌下沉速度宜控制在0.5m/min～1m/min范围内,提升速度宜控制在1m/min～2m/min范围内,并保持匀速下沉或提升。搅拌次数和搅拌时间应能保证水泥土搅拌桩的成桩质量。

**5.2.14** 搅拌机头在正常情况下为上下各一次对土体进行喷浆搅拌;对含砂量大的土层,宜在搅拌桩底部2m～3m范围内上下重复喷浆搅拌一次。

**5.2.15** 在同一个断面上的型钢焊缝不应超过50%,焊缝断面应错开不小于3m。

**5.2.16** 型钢回收起拔,应在水泥土搅拌墙与主体结构外墙之间的孔隙回填密实后进行;型钢拔出后留下的孔隙应及时注浆填充。周边环境条件复杂、保护要求高的基坑工程,型钢不宜回收。

#### 主控项目

**5.2.17** 浆液拌制选用的水泥、外掺剂等原材料的质量指标、检验项目和检验方法,应符合国家现行标准的规定。

**1** 检查数量:按批检查;

**2** 检验方法:查产品合格证及复试报告。

**5.2.18** 浆液水灰比、水泥掺量应符合设计和施工工艺要求,浆液不得离析。

**1** 检查数量：每台班不少于3次；

**2** 检验方法：浆液水灰比用比重计抽查，水泥掺量应计量检查。

**5.2.19** 型钢规格及外观、焊缝质量应符合设计要求。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检验方法：型钢规格用尺测量，外观用目测，应检查焊缝用焊条品种、规格及焊缝质量外观。

**5.2.20** 水泥土搅拌桩桩身强度应符合设计要求。

**1** 水泥土搅拌桩的桩身强度应采用试块试验确定；

**2** 试验数量及取样方法：每台班抽查2根桩，每根桩制作水泥土试块三组，取样点宜沿桩长取不同深度处的三点，最上点低于有效桩顶下3m，采用水中养护测定28d无侧限抗压强度；

**3** 地质条件复杂及重要工程宜结合28d龄期后钻孔取芯等方法综合判定；

**4** 取芯数量及钻芯方法：抽取单桩总数量的1%，并不少于3根；单根取芯数量不少于5组，每组3件试块；钻取桩芯宜采用Φ110钻头，连续钻取全桩长范围内的桩芯，取芯后钻孔应采用灌注水泥浆处理。

### 一般项目

**5.2.21** 水泥土搅拌桩成桩允许偏差应符合表4.3.34的规定。

**5.2.22** 型钢插入允许偏差应符合表5.2.22的规定。

**表 5.2.22　型钢插入一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 型钢垂直度 | ≤1/200 | 每根 | 1 | 经纬仪 |
| 2 | 型钢长度(mm) | ±10 | 每根 | 1 | 尺量 |
| 3 | 型钢底标高(mm) | −30 | 每根 | 1 | 水准仪 |
| 4 | 型钢平面位置(mm) | 50(平行基坑方向) | 每根 | 1 | 尺量 |
| | | 10(垂直于基坑方向) | 每根 | 1 | 尺量 |
| 5 | 形心转角 Φ(°) | 3 | 每根 | 1 | 量角器 |

## (Ⅲ)钻孔灌注桩挡墙

### 基本要求

**5.2.23**　钻孔灌注桩施工应保证其桩体施工质量和隔水帷幕的止水效果,钻孔灌注桩施工应符合《建筑桩基技术规范》JGJ 94 和《钻孔灌注桩施工规程》DJ/TJ08−202 的相关规定。

**5.2.24**　隔水帷幕宜根据地质条件、周边环境选择双轴水泥土搅拌桩或三轴水泥土搅拌桩,受场地、设备等条件限制时,局部区域也可采用高压喷射注浆,但必须保证桩体的均匀性和连续性。

**5.2.25**　采用水泥土搅拌桩作为隔水帷幕时,水泥土搅拌桩搭接长度不宜小于 200mm;采用高压喷射注浆作为隔水帷幕时,采用旋喷法高压喷射注浆施工时桩体布置不应小于两排,相邻桩间搭接长度小宜小于 300mm。

**5.2.26**　隔水帷幕施工前,应熟悉场地工程和水文地质条件、地下管线及建(构)筑物等障碍物的分布情况,并应分析这些因素对

隔水帷幕质量的影响以及隔水帷幕对周边环境的影响。

**5.2.27** 应进行现场成桩试验确定施工参数，有充分依据时可根据施工经验确定。

**5.2.28** 对施工中出现异常的部位，应采用补桩或补喷措施。应记录好异常情况、异常施工参数及处理措施情况，开挖过程应当对这些部位重点监控。

**5.2.29** 施工中应重点检查桩径、桩体质量、桩体搭接量、桩身中心偏差及桩体垂直度。其中，应重点检查桩体搭接量及施工过程中冷接缝的处理措施。

**5.2.30** 施工结束后，应根据开挖情况随时检查帷幕的止水效果，如果有渗漏及时采取措堵漏措施。

**5.2.31** 钻孔灌注桩施工前应试成孔，试成孔数量应根据工程规模和场地地质条件确定，且不宜少于2个。

**5.2.32** 钻孔灌注桩围护桩身范围内存在较厚的粉性土、砂性土时，宜适当提高泥浆比重，增加泥浆黏度，宜采用膨润土泥浆护壁。

**5.2.33** 钻孔灌注桩混凝土应按水下混凝土要求配置，混凝土试块强度应按高一等级进行验收。

**5.2.34** 对桩身质量可能存在缺陷的钻孔灌注桩，应采用低应变检测桩身完整性。

**主控项目**

**5.2.35** 搅拌桩隔水帷幕施工应符合型钢水泥土搅拌墙中关于搅拌桩的相关要求，还应符合表5.2.35规定。

**表 5.2.35　水泥土搅拌桩隔水帷幕主控项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 水泥掺量和水灰比 | 设计和施工工艺要求 | 每台班 | 3 | 查看流量表及水泥浆水灰比 |
| 2 | 桩体强度 | 设计要求 | 每台班 | 2 | 试块强度或钻孔取芯测定无侧限抗压强度 |
| 3 | 桩体搭接(mm) | ≥200 或设计要求 | 每次搭接 | 1 | 用钢尺量 |
| 4 | 搭接桩施工间歇时间(h) | ≤16 | 每次搭接 | 1 | 测量施工时间 |

**5.2.36**　高压喷射注浆隔水帷幕施工应符合表 5.2.36 规定。

**表 5.2.36　高压喷射注浆隔水帷幕主控项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 水泥用量 | 设计要求 | 每台班 | 3 | 查看流量表及水泥浆水灰比 |
| 2 | 桩体强度 | 设计要求 | 施工桩数 | 1%～2%，且不少于 3 点 | 钻孔取芯测定 28d 无侧限抗压强度 |
| 3 | 桩体搭接(mm) | ≥300 | 每根 | 1 | 用钢尺量 |

**5.2.37**　钻孔灌注桩所采用的原材料、钢筋焊接应符合设计文件和有关规范的规定。

**1**　检查数量：分批分次检验；

**2**　检验方法：检查原材料生产许可证、质量保证书及复试报告、钢筋焊接试验报告。

**5.2.38**　钻孔灌注桩挡墙主控项目允许偏差应符合表 5.2.38 的

规定。

**表 5.2.38　钻孔灌注桩挡墙主控项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 成孔 | 孔深(mm) | 0,+300 | 每根桩 | 1 | 重锤测或井径仪 |
| 2 | | 孔(桩)位(mm) | ±20 | 每根桩 | 1 | 基坑开挖前用钢尺量护筒,开挖后量桩中心 |
| 3 | 钢筋笼 | 主筋间距(mm) | ±10 | 每根桩 | 3 | 尺量 |
| 4 | | 长度(mm) | 0,+100 | 每根桩 | 1 | 尺量 |
| 5 | 成桩 | 混凝土强度 | 设计要求 | 每 50m³ 不少于1组试块,且每台班不应少于1组 | | 试块报告 |

## 一般项目

**5.2.39**　搅拌桩隔水帷幕一般项目允许偏差应符合表 4.3.34 规定。

**5.2.40**　高压喷射注浆隔水帷幕一般项目允许偏差应符合表 5.2.40 规定。

**表 5.2.40　高压喷射注浆隔水帷幕一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 范围 | |
| 1 | 钻孔位置(mm) | ≤20 | 每根 | 1 | 用钢尺量 |
| 2 | 桩位偏差(mm) | ≤50 | 每根 | 1 | 用钢尺量 |
| 3 | 桩体直径(mm) | ≤50 | 每根 | 1 | 用钢尺量 |

**续表 5.2.40**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 范围 | |
| 4 | 桩顶标高(mm) | +100,-50 | 每根 | 1 | 水准仪测量 |
| 5 | 桩底标高(mm) | ±100 | 每根 | 1 | 水准仪测量 |
| 6 | 垂直度(%) | 1/150 | 每根 | 1 | 经纬仪测钻杆或实测 |
| 7 | 注浆压力 | 按设定参数指标 | 每根 | 1 | 查看压力表 |

**5.2.41** 钻孔灌注桩挡墙一般项目允许偏差应符合表 5.2.41 的规定。

**表 5.2.41 钻孔灌注桩挡墙一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | | | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 成孔 | 垂直度 | | <1/150 | 每根桩 | 1 | 测钻杆或井径仪 |
| 2 | | 泥浆比重(两次清孔后) | | 1.15～1.20 | 每根桩 | 1 | 比重计 |
| 3 | | 泥浆黏度(s) | | 18～22 | 每根桩 | 1 | 漏斗粘度计 |
| 4 | | 桩径(mm) | | 0,+30 | 每根桩 | 1 | 井径仪 |
| 5 | | 沉渣厚度(mm) | 无沉降控制要求 | ≤300 | 每根桩 | 1 | 测绳 |
| | | | 有沉降控制要求 | ≤100 | | | |
| 6 | 钢筋笼 | 混凝土保护层(mm) | | ±20 | 每根桩 | 3 | 尺量 |
| 7 | | 钢筋笼安装深度(mm) | | ±100 | 每根桩 | 1 | 尺量 |

续表 5.2.41

| 序号 | 检查项目 | | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 8 | 钢筋笼 | 箍筋间距(mm) | ±20 | 每根桩 | 3 | 尺量 |
| 9 | | 直径(mm) | ±10 | 每根桩 | 3 | 尺量 |
| 10 | 成桩 | 混凝土充盈系数 | 1～1.3 | 每根桩 | 1 | 检查实际灌注量 |
| 11 | | 混凝土坍落度(mm) | 180～220 | 每根桩 | 2 | 坍落度仪 |
| 12 | | 桩顶标高(mm) | ±50 | 每根桩 | 1 | 水准仪 |

## 5.3 围 堰

### (Ⅰ)土、袋装土围堰

#### 基本要求

**5.3.1** 堰底河床上的树根、石块及杂物应予以清除。

**5.3.2** 土、袋装土围堰应采用松散的粘性土,不得含有垃圾、木料等杂物,冬期施工时不应使用冻土。

**5.3.3** 土、袋装土围堰施工过程中,对堰体应随时进行观察、测量,如发生滑坡、渗漏、淘刷等现象时,应分析原因,及时采取加固措施。

**5.3.4** 土围堰堰顶宽度不应小于 1.5m。堰内边坡坡度不宜陡于 1∶1;堰外边坡坡度不宜陡于 1∶2。当流速较大时,外坡面宜用草皮、柴排(树枝),毛石或装土草袋等加以防护。

**5.3.5** 土围堰填筑出水面后,或干筑土围堰时,填土应分层压实。

**5.3.6** 土、袋装土围堰填筑时，应由上游开始至下游合拢。拆除时应由下游开始，由堰顶至堰底，背水面至迎水面，逐步拆除。如采用爆破法拆除时，应采取安全措施。

### 主控项目

**5.3.7** 围堰的宽度和高度应满足设计文件要求。

**1** 检查数量：每 10m 测一个点；

**2** 检验方法：尺量和水准仪。

### 一般项目

**5.3.8** 土袋装土围堰时，袋口应缝合或扎紧，不得漏土。土袋堆码时应平整密实，相互错缝。

**1** 检查数量：10%；

**2** 检验方法：观察。

## (Ⅱ)钢板桩围堰

### 基本要求

**5.3.9** 钢板桩搬运起吊时，应防止锁口损坏和由于自重导致变形。在堆存期间应防止变形。

**5.3.10** 接长的钢板桩应以同规格、等强度的材料焊接。

**5.3.11** 插打钢板桩应符合下列规定：

**1** 插打前，在锁口内应涂抹防水混合料。

**2** 插打时，必须有可靠的导向设备。宜先将全部钢板桩逐根或逐组插打稳定，然后依次打到设计高程。

**3** 最初插打的钢板桩，应详细检查其平面位置和垂直度，当发现倾斜时，应即予纠正。

**4** 接长的钢板桩，其相邻两钢板桩的接头位置，应上下错

开，不得小于 2m。

**5.3.12** 拔出钢板桩前，应向堰内灌水，使堰内外水位相等；拔桩应由下游开始。

**5.3.13** 围堰拉杆应尽量设置在水面以上，如必须设置在水面以下时，应有有效措施防止水流沿拉杆渗漏。转角处应采用足够的斜拉杆对拉转角处两侧的钢板桩，以保证转角处钢板桩在填土时的稳定。

**5.3.14** 围堰转角处应设置角桩增加围堰整体性。

**5.3.15** 导梁应采用焊接或铆接连接成整体，尤其要注意转角处的连接。

**5.3.16** 围堰内宜采用粘性土或砂夹粘性土，严禁使用粉细砂。

### 主控项目

**5.3.17** 钢板桩围堰主控项目允许偏差应符合表 5.3.17 的规定。

**表 5.3.17 钢板桩围堰主控项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差 | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 围堰轴线偏差（mm） | 100(200) | 每 10m（连续） | 1 | 经纬仪及尺量 |
| 2 | 桩顶高程(mm) | ±100(200) | 每 10 根 | 1 | 水准仪测量 |
| 3 | 桩长(mm) | ±100 | 每 10 根 | 1 | 尺量 |
| 4 | 围堰垂直度（mm） | ＜L/200 且不大于 100 | 每 10 根 | 1 | 经纬仪，L 为桩长 |

注：括号内为水下打桩时的数值。

**5.3.18** 双排钢板桩围堰的宽度和高度应满足设计要求。

**1** 检查数量：每 10m 测一个点；

**2** 检验方法：尺量和水准仪。

### 一般项目

**5.3.18** 钢板桩围堰一般项目允许偏差应符合表 5.3.18 的规定。

**表 5.3.18 钢板桩围堰一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 检查数量 | 允许偏差 |
|---|---|---|---|
| 1 | 桩长度 | 抽查 10% | 不小于设计长度 |
| 2 | 桩垂直度(打入前) | | ＜1% |
| 3 | 池槽平直度及光滑度 | | 无电焊渣或毛刺 |
| 4 | 导梁、拉杆位置 | 全数检查 | ±10cm |
| 5 | 导梁连接 | | 满焊或铆接 |

# 6　开挖与回填工程

## 6.1　一般规定

**6.1.1**　基坑开挖前应准备的技术资料：

**1**　场地的工程地质及水文地质勘察报告；

**2**　基坑周边的建筑物、管线或不明障碍物等环境资料；

**3**　按规定经评审通过的基坑围护设计方案和经项目相关方会审批准的施工组织设计。

**6.1.2**　基坑开挖前，应检查围护结构质量情况、地基加固强度是否满足设计指标及降水设施是否满足基坑施工要求，并应进行开挖条件验收。

**6.1.3**　基坑开挖支护顺序、方法必须与设计工况相一致，并遵循时空效应原理，严格控制开挖支撑时限。

**6.1.4**　基坑、管沟的挖土应分层、分块进行。施工过程中，基坑边堆置土方或材料不应超过设计荷载；挖方时应防止碰撞或损伤支护结构及降水设施。

**6.1.5**　基坑开挖与回填不得影响周边构建筑物及道路管线的安全和正常使用，并注意文明施工满足相关部门的要求。

**6.1.6**　基坑开挖与回填过程中应对支护结构、邻近建(构)筑物和道路管线进行观察和监测，实施信息化施工，如果发现异常情况及时进行处理。

**6.1.7**　除本规范规定外，还应符合《建筑地基基础施工质量验收规范》GB 50202、《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236 及《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61 的规定。

## 6.2 降排水

### 基本要求

**6.2.1** 降水与排水是配合基坑开挖的安全措施，施工前应有降水与排水设计，应分析降水对环境的影响，并根据影响程度确定控制措施。

**6.2.2** 应根据基坑工程的规模，结合工程地质与水文地质、降水深度、地下水类型、土层渗透性能、基坑支护形式和场地施工环境等因素，选择适当的降水方法。常用降水方法与适用范围应符合表6.2.2的规定。如果采用其它降水方法时，应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202有关规定。

**表6.2.2 井点降水的选用**

| 降水方法 | | 适用地层 | 渗透系数(m/s) | 降水深度(m) | 地下水类型 |
|---|---|---|---|---|---|
| 集水明排 | | 粉砂，砂质粉土，粘质粉土，含薄层粉砂的淤泥质(粉质)黏土 | $1\times10^{-6}\sim6\times10^{-4}$ | ≤3 | 潜水、地表水 |
| 轻型井点 | 一级<br>二级<br>三级 | 粉砂，砂质粉土，粘质粉土，含薄层粉砂的淤泥质(粉质)黏土 | $1\times10^{-7}\sim1\times10^{-4}$ | 3～6<br>6～9<br>9～12 | 潜水 |
| 喷射井点 | | 粉砂、砂质粉土、粘质粉土、含薄层粉砂的淤泥质(粉质)黏土 | $1\times10^{-7}\sim1\times10^{-4}$ | 8～20 | 潜水、承压水 |
| 管井 | 常规 | 粉砂、砂质粉土、粘质粉土、富含薄层粉砂的黏土和淤泥质(粉质)黏土 | $>1\times10^{-5}$ | >6 | 潜水、承压水 |
| | 真空 | | $>1\times10^{-6}$ | | |

**6.2.3** 基坑明排水应符合以下要求：

**1** 明沟排水的设置，应保证基坑边坡的稳定和地基不被扰

动，排水坑宜布置在构建筑物的基础范围以外，且不得影响基础的开挖和构建筑的施工；

**2** 坑内明排水应在坑底周边设置排水明沟和集水井；基坑面积较大时或季节性雨量较集中时，宜在坑内中间部位增设排水沟与集水井；

**3** 泵出的坑内集水应通过管道排至基坑影响范围以外的地表排水明沟或地下排水管网中；泵出水中泥沙含量偏高时，应经由沉淀池沉淀后方可排入地下排水管网；

**4** 水泵等排水设备应满足大、暴雨时及时抽排的能力需求。

**6.2.4** 基坑疏干井降水应符合以下要求：

**1** 基坑开挖前应进行基坑开挖影响范围内的疏干降水，预降水时间根据基坑面积、开挖深度决定，不宜少于 15 天。对于分层、分块开挖的基坑，开挖前坑内自由水位线应降至开挖面以下 0.5m～1.0m；

**2** 采用真空降水管井时，井管应该严密封闭，真空泵应该满足真空度要求，并应该安装高灵敏度的真空压力表监测；

**3** 在相对复杂的土层中，疏干管井设置数量不应少于常规设计计算数量的 115％。

**6.2.5** 基坑降压井降水设计、施工及运行过程中应符合以下要求：

**1** 降水设计前，应通过现场水文地质抽水试验获取降水影响范围内的含水层或含水层组的水文地质参数；

**2** 基坑降压管井的最终设置数量应在初步技术方案基础上依据现场抽水试验确定；开挖施工前应进行一次群井抽水试验或减压降水试运行；

**3** 降压井应考虑不少于满足降水设计要求所需开启的减压

井数量20%的备用井；

**4** 降压井施工应遵循“按需降水”原则，制定详细的减压降水运行方案；当基坑开挖工况发生变化时，应及时调整或修改降水运行方案；

**5** 基坑施工过程中，应采取监测井等手段对坑内外地下水控制效果进行动态监测，并根据监测数据指导降水施工并预测可能发生的问题；

**6** 采用减压管井降水的抽水设备系统，应设置备用供电电源设施。

**6.2.6** 基坑井点布置位置和隔水帷幕深度应符合以下要求：

**1** 宽度较小的无隔水帷幕的放坡基坑，疏干降水井宜设置在坑顶外1.0m～1.5m或坡面适当位置；周围有隔水帷幕的基坑，疏干降水井应设置在坑内。

**2** 当减压降水的基坑宽度不大、隔水帷幕位于承压含水层之上时，管井宜设置在坑外，井位宜距坑顶或围护结构外缘1.5m～2.5m；井位设置应尽量远离邻近被保护的建(构)筑物；基坑宽度较大且隔水帷幕位于承压含水层之上或部分进入承压含水层时，井位的设置宜采取坑内、外结合的方式，同时对坑内管井应采取可靠的防护、封井措施。

**3** 当基坑抗承压水稳定性不满足要求时，且承压含水层底板埋深较浅时，隔水帷幕或围护墙体宜隔断承压水含水层。

**6.2.7** 井点滤料应为磨圆度好、颗径均匀且不均匀系数Cu小于3的石英砂，其粒径D50与所需降水土层的颗粒粒径d50应符合8倍至12倍的d50之间的粒径关系。

**6.2.8** 深井降水宜采用钢质花管、土工布包裹钢筋笼或无砂混凝土管等刚性井体，避免井体变形影响出水效果。

**6.2.9** 轻型井点的集水总管和水泵安装基面应尽量降低，滤管顶应处于设计动水位以下不小于0.5m。

**6.2.10** 井点安装后应进行单井或分组试抽水，检验出水效果。如果发现抽出的是混水或抽水量很小甚至无出水量的情况，应查明问题并重新施工直至达到效果为止。

**6.2.11** 降排出水应输送至抽水影响范围以外，排至可接纳的排水系统或水体。

**6.2.12** 地下工程的降水措施对周围建(构)筑物、地下管线、道路等设施产生不良影响的，应采用隔水帷幕、墙外回灌井水幕等防护措施。当采用回灌井方法时，应进行回灌水水质化验，防止污染地下水。降水过程应对保护对象和周围土体的沉降等实施监测。

### 主控项目

**6.2.13** 轻型井点主控项目允许偏差应符合表6.2.13的规定。

**表6.2.13 轻型井点主控项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 真空度 | 井管内真空度≥65kPa | 每套泵组 | 读真空压力表 |
| 2 | 有效井点数 | ≥90%设计井数<br>相邻三个井点不得同时失效<br>关键部位每个井都有效 | 每套泵组井点 | 出水量比较；异常泵组逐点漏气、负压效果检查 |
| 3 | 坑底土状态 | 基本干燥，无明显渗水、析水 | 全基坑 | 目测 |

**6.2.14** 喷射井点主控项目允许偏差应符合表6.2.14的规定。

**表 6.2.14　喷射井点主控项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 有效井点数 | ≥90%设计井数<br>相邻两个井点不得同时失效<br>关键部位每个井都有效 | 每套泵组井点 | 出水量比较;异常泵组逐点漏气、负压效果检查 |
| 2 | 坑底土状态 | 基本干燥,无明显渗水、析水 | 全基坑 | 目测 |

**6.2.15**　管井主控项目允许偏差应符合表 6.2.15 的规定。

**表 6.2.15　管井主控项目允许偏差**

| 类型 | 序号 | 检查项目 | | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检验方法或工具 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 疏干井 | 1 | 泥浆比重 | 成孔 | 1.15g/cm³～1.20g/cm³ | ≥50% | 比重计 |
| | | | 终孔 | ≤1.08g/cm³ | | |
| | | | 洗井 | ≤1.05g/cm³ | | |
| | 2 | 洗井 | | 工作时间不少于 2h,活塞全程提拉不应少于 20 次 | 全数 | 目测计时器 |
| | 3 | 真空度 | | 井管内真空度≥65kPa | 全数 | 读真空压力表 |
| | 4 | 有效管井数 | | ≥90%设计井数 | 全数 | 出水量比较 |
| | 5 | 坑底土状态 | | 无明显渗水、淅水,施工机械正常作业 | 全基坑 | 目测 |
| 降压井 | 1 | 泥浆比重 | | 同疏干井 | 全数 | 比重计 |
| | 2 | 洗井 | | 工作时间不少于 4h,活塞全程提拉不应少于 40 次 | 全数 | 目测计时器 |
| | 3 | 滤料围填 | | 符合设计要求 | 全数 | 测绳,体积法 |
| | 4 | 黏土封填 | | 符合设计要求 | 全数 | 搓条法,体积法 |
| | 5 | 有效井数 | | ≥90%设计井数 | 全基坑 | 出水量比较水表 |
| | 6 | 降水效果 | | 符合设计要求 | 观测井数量 | 水位计 |

**6.2.16** 施工期间应控制地下水在开挖面或基底以下不小于0.5m，当构筑物未具备抗浮要求时，应持续降排水确保抗浮安全直至构筑物满足抗浮要求。

**1** 检测数量：全数；

**2** 检测方法：观察。

### 一般项目

**6.2.17** 轻型井点一般项目允许偏差应符合表6.2.17的规定。

**表6.2.17 轻型井点一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 井点间距偏差 | ±10%L | 每套井点数的20% | 钢尺量测，L为设定井点间距 |
| 2 | 井点管设置深度 | 不小于设计深度 | 每套井点数的20% | 钢尺量测 |
| 3 | 滤料规格 | 符合6.2.7规定 | 每进料批 | 查阅滤料级配报告或目测 |
| 4 | 滤料围填量 | ≥95%V | 不小于每套井点数的50% | 测绳量深度与体积法，V为设计计算容积 |
| 5 | 孔口黏土封填 | 封填柱高≥1.0m，并应分段捣实 | 不小于每套井点数的20% | 钢尺或测绳量测、孔口浸水法 |

**6.2.18** 喷射井点一般项目允许偏差应符合表6.2.18的规定。

**表6.2.18 喷射井点主控一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 井点间距偏差 | ±10%L | 每套井点数的20% | 钢尺量测，L为设定井点间距 |
| 2 | 井点管设置深度 | 不小于设计深度 | 每套井点数的20% | 测绳测深 |

**续表 6.2.18**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 滤料规格 | 符合 6.2.7 规定 | 每进料批 | 查阅滤料级配报告或目测 |
| 4 | 滤料围填量 | ≥95%V | 全数 | 测绳量深度与体积法，V 为设计计算容积 |
| 5 | 孔口黏土封填 | 封填柱高≥1.5m，并应分段捣实 | 不小于每套井点数的 30% | 测绳量测、孔口浸水法 |

**6.2.19** 管井一般项目允许偏差应符合表 6.2.19 的规定。

**表 6.2.19 管井一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检验方法或工具 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 井位 | ≤20cm | 全数 | 钢尺、经纬仪 |
| 2 | 护孔管埋设 | 进入原状土层≥0.5m | 全数 | 钢尺 |
| 3 | 孔径 | 0，+5.0cm | 全数 | 量直径 |
| 4 | 井管安放 | 垂直度≤1.0%<br>扶中器直径≥(孔径－5cm)<br>滤管段扶中器间距≤10m<br>每组扶中器设 4 个扶中耳环 | 全数 | 钢尺、线锤 |
| 5 | 井管埋设深度 | ±0.2m | ≥50%井数 | 测绳 |
| 6 | 滤料规格 | 符合 6.2.7 规定 | 100% | 级配单验收与目测 |
| 7 | 滤料围填量 | 高出滤管顶端 2.0m 以上滤料体积≥95% | 100% | 测绳量深度与体积法 |
| 8 | 孔口黏土封填 | 封填柱高≥1.5m<br>分段捣实 | ≥50%井数 | 钢尺或测绳量测<br>孔口浸水法 |
| 9 | 井底沉淤 | ≤10cm | 全数 | 测绳 |

续表 6.2.19

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检验方法或工具 |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 泵安装抽水 | 不漏水、不漏气(疏干井)<br>不漏水、井内动水位适中(降压井) | 全数 | 目测水位计、目测 |
| 11 | 出水量 | 出水量符合设计要求 | 全数 | 目测、水表 |
| 12 | 含砂率 | ≤1/20000 | | 容器法 |

## 6.3 基坑被动区加固

### 基本要求

**6.3.1** 基坑被动区加固可根据地基土性和基坑变形控制与环境保护要求、基坑稳定性、基坑支护形式、施工要求等因素，采用降水、注浆、水泥土搅拌桩和高压喷射注浆等方法。

**6.3.2** 基坑加固宜在围护结构施工完成后、基坑开挖前进行。

**6.3.3** 采用水泥土搅拌桩加固时，应在围护结构与桩体之间进行压密注浆或高压旋喷桩填充。

**6.3.4** 施工中应重点检查加固体强度，可采用静力触探方法测试。

### 主控项目

**6.3.5** 对注浆法加固宜在结束 28d 后进行。

**1** 检查数量：100m$^2$ 检验一点，且不应少于 5 点。

**2** 检验方法：宜采用标准贯入试验或静力触探试验等原位测试方法。

**6.3.6** 水泥土搅拌桩和高压喷射注浆桩身强度应符合设计文件规定。

**1** 检查数量：不宜少于施工数量的0.5%～1%，并不应少于5点；

**2** 检验方法：按设计文件要求进行强度检验。对于高压喷射注浆法宜采用钻孔取芯方法测定28d无侧限抗压强度，但应对钻孔灌注水泥浆进行处理；有成熟经验时，也可采用标准贯入等原位测试方法。

### 一般项目

**6.3.7** 注浆地基质量应符合表6.3.7规定。

**表6.3.7 注浆地基一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 注浆孔深(mm) | ±100 | 20% | 量测注浆管长度 |
| 2 | 注浆压力(与设计参数比)(%) | ±10 | 20% | 检查压力表计数 |
| 3 | 注浆量(%) | ±5 | 20% | 量测浆液体积 |

**6.3.8** 高压喷射注浆桩体质量应符合表6.3.8规定。

**表6.3.8 高压喷射注浆地基一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 孔深(mm) | ±100 | 20% | 用钢尺量 |
| 2 | 桩体直径(mm) | ≤50 | 20% | 开挖后用钢尺量 |
| 3 | 注浆压力 | 按设定参数指标 | 20% | 查看压力表 |
| 4 | 水泥用量 | 设计要求 | 20% | 查流量表及水泥浆水灰比 |

**6.3.9** 水泥土搅拌桩体质量应符合表6.3.9规定。

**表 6.3.9　水泥土搅拌桩地基一般项目允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | 检查数量 | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 桩底标高(mm) | ±100 | 20% | 测机头深度 |
| 2 | 桩径(mm) | ＜0.04D | 20% | 用钢尺量,D为桩径 |
| 3 | 水泥用量 | 参数指标 | 20% | 查看流量计 |

## 6.4　基坑开挖

### 基本要求

**6.4.1**　基坑开挖的施工组织设计应包括：

**1**　场地工程地质、水文地质概况及地层对基坑施工的影响；

**2**　基坑施工平面布置图和开挖断面图；

**3**　基坑开挖的施工方法、运土路径和堆土区域、数量，土方平衡和余土的处置；

**4**　采用支撑体系时，支撑的形式、结构、支拆方法及安全措施应满足围护章节的有关规定；

**5**　降水方案，具体包括降水井选择、井结构、井点布置，并应分析降水施工对环境的影响；

**6**　基坑周边建(构)筑情况，基坑施工对环境影响及保护措施及基坑监测方案；

**7**　技术、质量、安全保证措施及施工应急措施。

**6.4.2**　基坑开挖边坡和平台在每层开挖时，应随挖随修整。坑深 3m 以内的边坡现场条件许可时，可采用自然放坡，建议的最陡坡度宜按表 6.4.2 的规定。

**表 6.4.2　最陡坡度**

| 土　的　类　别 | 边　坡　坡　度 | |
|---|---|---|
| | 坡顶无荷载 | 坡顶有荷载 |
| 粉砂、细砂 | 1∶1.25 | 1∶2.00 |
| 砂质粉土、粘质粉土 | 1∶1 | 1∶1.5 |
| 粉质黏土、黏土 | 1∶0.75 | 1∶1.25 |

注：1. 建议坡度基于地下水降至坡底以下；
2. 深度 3m 以上的边坡应作稳定验算后确定放坡值或稳定措施；
3. 若基坑上下土层不同，可据土层选取不同坡度；
4. 淤泥质黏土层坡度应根据土性指标验算确定；
5. 坡顶荷载一般应为不大于 1m 土层厚度的等代荷载。

**6.4.3**　基坑底部为倒锥形时，坡度变换处应增设控制桩，沿圆弧方向的控制桩应加密；未采用结构围护体的高低基坑处宜采用台阶状放坡。

**6.4.4**　基坑周围的地面排水沟应保持畅通。基坑上口应设置挡水堤，基坑周围的地面排水沟应设置在施工便道远离基坑的一侧，坑内排出的水和地面雨水不应倒流或回渗入坑内。

**6.4.5**　基坑土方应随挖随运；机械挖运时，宜将适用回填的土分类堆存备用。

**6.4.6**　基坑开挖至设计标高时，若发现土质与工程勘察报告不符或其它异常情况，应由施工单位会同建设、监理、设计、勘察单位共同研究处理措施。

**6.4.7**　基坑受局部扰动或超挖时，应按下列规定处理：

**1**　受水浸泡扰动时，应挖除全部扰动土；

**2**　超挖部分应优先采用级配砂石或设计文件提及的基础下回填方式回填；若采用较好土性原土回填，回填原土应处较优含

水率，其密实度应高于地基天然密实度；

**3** 所有施工情况和处理结果均应做好施工记录。

**6.4.8** 基坑开挖过程中，应按有关规定进行基坑围护、支撑系统及影响范围内建(构)筑物、道路管网的监测。

**6.4.9** 基坑开挖过程中，围护或边坡发生渗漏水、流砂及围护后地层沉陷等异常情况时，应立即采取应急预案及时处理，并做好施工记录。

### 主控项目

**6.4.10** 基坑边坡和平台宽度、挖土过程中的临时边坡和平台宽度应符合设计文件或批准的施工组织设计要求。

**1** 检测数量：每边；

**2** 检测方法：尺量。

**6.4.11** 基坑支撑体系的设计、施工、检测应符合《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61 的相关规定。

**6.4.12** 基坑开挖允许偏差应符合表 6.4.12 的规定。

**表 6.4.12 基坑开挖允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值(mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 基底标高 | 0，－20 | 100m² | 1 | 水准仪 |
| 2 | 边坡坡度 | 应小于组织设计要求 | 每边 | 2 | 坡度尺 |
| 3 | 长度、宽度 | －50，＋200 | 每边 | 2 | 经纬仪、丈量 |
| 4 | 平台宽度 | －50，＋100 | 每边 | 2 | 丈量 |
| 5 | 轴线 | 50 | 每轴 | 2 | 经纬仪、丈量 |

### 一般项目

**6.4.13** 坑底表面平整度偏差不宜大于±20mm。

**1** 检测数量：每 100m² 测 1 点；

**2** 检测方法：用 2m 靠尺测量。

**6.4.14** 坑内无积水，无地下水的明显渗入。

**1** 检测数量：全过程；

**2** 检测方法：观察。

## 6.5 土方回填

### 基本要求

**6.5.1** 土方回填的应满足下列条件：

**1** 构筑物池壁和建筑基础强度达到设计要求，构筑物按设计文件或有关规定完成满水试验；

**2** 回填土的来源和运输方式、线路；

**3** 密实方法的选定及机械设备的型号和数量；

**4** 应与路基填筑、绿化土方等协调标高和施工衔接。

**6.5.2** 不做满水试验的构筑物土方回填，在其池壁未达到设计强度以前，其允许回填高度和要求应与设计单位研究确定。

**6.5.3** 支撑的拆除应自下而上逐层进行，当按密实要求的回填至支撑高度时，方可拆除支撑。拔除板桩后的孔洞应及时用砂回填，处于道路或临近周边构建筑物和管线的板桩，必须采用边拔边注浆的充填方法。

**6.5.4** 填土时基坑内应无积水，并注意对池外壁防腐防水层的保护。

**6.5.5** 回填料和密实度应满足设计文件的要求，回填料不得含

腐殖土、有机物质或淤泥等不良土，任何区域的回填密实度不应小于90%。

**6.5.6** 回填土最小密实度宜满足表6.5.6的要求。

**表6.5.6 回填土最小密实度要求**

| 序号 | 填土部位 | 最小密实度 | 基础外范围 |
|---|---|---|---|
| 1 | 构建筑物基础下 | 95% | 不小于填土厚度 |
| 2 | 管道基础下 | 94% | 总范围不小于2倍管径 |
| 3 | 室内地坪，室外散水 | 93% | 室内满堂，散水混凝土外散水宽度 |
| 4 | 路基下 | 93%或按路基要求 | 按路基要求 |
| 5 | 绿化 | 90% | |

注：重要的基础下应征询设计的要求。

**6.5.7** 回填土的含水量、分层厚度和密实方式应根据土质条件、回填空间和选用的设备机具确定，应均匀、分层的随填随压实。

## 主控项目

**6.5.8** 回填标高和密实度允许偏差应符合表6.5.8的规定。

**表6.5.8 标高和密实度允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 标高(mm) | −20，+40 | 每单项基坑或每100m² | 5 | 水准仪 |
| 2 | 分层密实度 | 不小于设计或规定要求 | | 2 | 按规定方法 |

## 一般项目

**6.5.9** 回填料和表面平整度允许偏差应符合表 6.5.9 的规定。

**表 6.5.9 回填料和表面平整度允许偏差**

| 序号 | 检查项目 | 允许偏差(mm) | 检查数量 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 回填料 | 按设计要求或相关规定 | 每单项基坑或每 100m² | 2 | 观察或取样 |
| 2 | 表面平整度(mm) | 20 | | 5 | 2m 靠尺 |

# 7　混凝土主体结构工程

## 7.1　一般规定

**7.1.1**　贮水或水处理构筑物、地下构筑物一般宜采用混凝土结构。

**7.1.2**　混凝土结构施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

**7.1.3**　混凝土结构施工项目应有施工组织设计和施工技术方案，并经审查批准。

**7.1.4**　混凝土结构工程质量验收的基本规定应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 相关规定执行。

**7.1.5**　混凝土结构分部工程可划分为模板、钢筋、预应力、混凝土、变形缝、现浇结构和装配式预制构件等分项工程。

**7.1.6**　构筑物混凝土结构工程质量验收应加强对重点部位的质量验收，如：变形缝（包括伸缩缝、沉降缝、抗震缝）、施工缝、预埋管与预埋件、设备基础等。

**7.1.7**　水池等现浇构筑物施工组织设计或施工技术方案中应明确池壁裂缝、交角裂缝、二次砼浇筑裂缝等通病防治措施并在施工中有效落实。

**7.1.8**　构筑物防腐应按《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 实施。

## 7.2 模　板

### 基本要求

**7.2.1** 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

**7.2.2** 模板设计应包括以下主要内容：

**1** 模板的形式和材质的选择；

**2** 模板及其支架的承载能力、刚度及稳定性计算，其中包括支杆支承面积的计算，受力铁件的垫板厚度及与木材接触面积的计算；

**3** 防止吊模变形及位移的预防措施；

**4** 模板及其支架在风荷载作用下防止倾倒的措施；

**5** 各部分模板的结构设计，各结合部位的构造，变形缝处理，以及预埋件、止水板带等的固定方法；

**6** 隔离剂的选用；

**7** 模板及其支架的拆除顺序、方法及安全保证措施。

**7.2.3** 混凝土模板安装应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 相关规定执行，并应符合下列规定：

**1** 采用穿墙螺栓来平衡混凝土浇筑对模板的侧压力时，应选用两端能拆卸的螺栓，螺栓中部应加焊止水环，宜采用双面满焊，且止水环外边缘至螺栓不应小于 3cm，当受钢筋限制无法满足此距离时，应设二至三道止水环。螺栓拆除后的凹槽应及时填补密实；

**2** 变形缝止水带应安装牢固、线形平顺、位置准确、与缝垂

直；止水带面中心线应与变形缝中心线对正，嵌入混凝土结构端面的位置应符合设计要求；止水带安装时不得损伤带面，不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位；变形缝端面模板安装位置应正确，支撑牢固，无变形、松动、漏缝等现象；

**3** 固定在模板上的预埋管、预埋件的安装必须牢固，位置准确；安装前应清除铁锈和油污，安装后应作标志；预埋穿墙管应加焊止水翼环，管端与模板间无空隙；

**4** 模板支架的立杆和斜杆的支点应垫木板、铁板或方木。

**7.2.4** 在浇筑混凝土之前，应对模板和支架工程进行验收。浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时，应及时进行加固处理。

**7.2.5** 模板支架材料进场安装前必须对材料尺寸、材质进行检查，以确保其符合模板方案及设计。

**7.2.6** 模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

**7.2.7** 混凝土模板的拆除应符合下列规定：

**1** 整体现浇混凝土的模板支架拆除应符合：侧模板，应在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏时，方可拆除；底模板，应在与结构同条件养护的混凝土试块达到设计规定强度，方可拆除；

**2** 模板拆除时，不应对混凝土结构形成冲击荷载；拆下的模板和支架不得撞击底板顶面和池壁墙面；

**3** 冬期施工时，池壁模板应在混凝土表面温度与周围气温温差较小时拆除，温差不宜超过 15℃，拆模后应立即覆盖保温。

## 主控项目

**7.2.8** 模板及其支架尺寸、材质应满足浇筑混凝土时的承载能力、刚度和稳定性要求，且应安装牢固。

**1** 检查数量：全数检查；

**2** 检验方法：对照模板设计文件和施工技术方案观察。

**7.2.9** 底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求；当设计无具体要求时，混凝土强度应符合表 7.2.9 的规定。

**1** 检查数量：全数检查；

**2** 检验方法：检查同条件养护试件强度试验报告。

**表 7.2.9 底模拆除时的混凝土强度要求**

| 构 件 类 型 | 构件跨度(m) | 达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率(%) |
|---|---|---|
| 板 | ≤2 | ≥50 |
| | >2，≤8 | ≥75 |
| | >8 | ≥100 |
| 梁、拱、壳 | ≤8 | ≥75 |
| | >8 | ≥100 |
| 悬臂构件 | — | ≥100 |

**7.2.10** 对后张法预应力混凝土结构构件，侧模宜在预应力张拉前拆除；底模支架的拆除应按施工技术方案执行，当无具体要求时，严禁在结构构件建立预应力前拆除。

**1** 检查数量：全数检查；

**2** 检验方法：观察。

**7.2.11** 后浇带模板的拆除和支顶应按施工技术方案执行。

**1** 检查数量：全数检查；

**2** 检验方法：观察。

**一般项目**

**7.2.12** 模板安装应满足下列要求：

**1** 模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水；

**2** 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装工程施工的隔离剂；

**3** 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净；

**4** 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应采用定型钢模或其他能达到设计效果的模板。

**5** 检查数量：全数检查；

**6** 检验方法：观察。

**7.2.13** 用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

**1** 检查数量：全数检查；

**2** 检验方法：观察。

**7.2.14** 对跨度不小于4m的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的1/1000～3/1000。

**1** 检查数量：在同一检验批内，对梁，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且不少于3面；

**2** 检验方法：水准仪或拉线、钢尺检查。

**7.2.15** 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，

且应安装牢固，其偏差应符合表 7.2.15 的规定。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检验方法：钢尺检查。

**表 7.2.15 预埋件和预留孔洞的允许偏差**

| 项目 | | 允许偏差(mm) |
|---|---|---|
| 预埋钢板中心线位置 | | 3 |
| 预埋管、预留孔中心线位置 | | 3 |
| 插筋 | 中心线位置 | 3 |
| | 外露长度 | +10，0 |
| 预埋螺栓 | 中心线位置 | 2 |
| | 外露长度 | +10，0 |
| 预留洞 | 中心线位置 | 5 |
| | 尺寸 | +5，0 |
| 止水片与变形缝 | 中心线位置 | 5 |
| | 尺寸 | 5 |

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

**7.2.16** 现浇结构模板安装的偏差应符合表 7.2.16 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

**表 7.2.16　现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法**

| 项　　目 | | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 轴线位置 | | 5 | 钢尺检查 |
| 底模上表面标高 | | ±5 | 水准仪或拉线、钢尺检查 |
| 平面尺寸(底板和池体长宽或直径) | L≤20m | 10 | 钢尺检查 |
| | 20m<L≤50m | ±L/2000 | 钢尺检查 |
| | L>50m | ±25 | 钢尺检查 |
| 结构截面尺寸 | 混凝土实体 | ±3 | 钢尺检查 |
| | 洞、管、槽净空 | ±5 | 钢尺检查 |
| 垂直度(池壁、柱) | H≤5m | 5 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| | 5m<H≤20m | H/1000 | 经纬仪或吊线、钢尺检查 |
| 相邻两板表面高低差 | | 2 | 钢尺检查 |
| 表面平整度 | | 3 | 2m 靠尺和塞尺检查 |

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

**7.2.17**　预制构件模板安装的偏差应符合表 7.2.17 的规定。

检查数量：首次使用及大修后的模板应全数检查；使用中的模板应定期检查，并根据使用情况不定期抽查。

## 表 7.2.17　预制构件模板安装的允许偏差及检验方法

| 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 长度 | 板、梁 | ±5 | 钢尺量两角边，取其中大值 |
| | 薄腹梁、桁架 | ±10 | |
| | 柱 | 0，−10 | |
| | 墙板 | 0，−5 | |
| 宽度 | 板、墙板 | 0，−5 | 尺量一端及中部，取其中较大值 |
| | 梁、薄腹梁、桁架、柱 | +2，−5 | |
| 高(厚)度 | 板 | +2，−3 | 钢尺量一端及中部，取其中较大值 |
| | 墙板 | 0，−5 | |
| | 梁、薄腹梁、桁架、柱 | +2，−5 | |
| 侧向弯曲 | 梁、板、柱 | L/1000 且≤15 | 拉线、钢尺量最大弯曲处 |
| | 墙板、薄腹梁、桁架 | L/1500 且≤15 | |
| 板的表面平整度 | | 3 | 2m 靠尺和塞尺检查 |
| 相邻两板表面高低差 | | 1 | 钢尺检查 |
| 对角线差 | 板 | 7 | 钢尺量两个对角线 |
| | 墙板 | 5 | |
| 翘曲 | 板、墙板 | L/1500 | 调平尺在两端量测 |
| 设计起拱 | 薄腹梁、桁架、梁 | ±3 | 拉线、钢尺量跨中 |

注：L 为构件长度(mm)。

## 7.3 钢　筋

### 基本要求

**7.3.1**　当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。

**7.3.2**　钢筋进场检验以及钢筋加工、连接、安装等应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 相关规定执行。

**7.3.3**　在浇筑混凝土之前，应进行钢筋隐蔽工程验收，其内容包括：

**1**　钢筋的品种、规格、数量、位置等；

**2**　钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等；

**3**　预埋件的规格、数量、位置等。

**7.3.4**　受力钢筋的连接方式应符合设计要求，设计无要求时应优先选择机械连接、焊接；不具备机械连接、焊接连接条件时，可采用绑扎搭接连接。

**7.3.5**　相邻受力钢筋的绑扎接头宜相互错开，绑扎搭接接头中钢筋的净距不应小于钢筋直径。

**7.3.6**　钢筋安装时的保护层厚度应符合设计要求，设计无要求时应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

**7.3.7**　基础、底板钢筋采取焊接排架的方法固定时，排架固定的间距应根据钢筋的刚度确定。

**7.3.8**　成型的网片或骨架必须稳定牢固，不得有滑动、折断、位移、伸出等情况。

**7.3.9**　变形缝止水带安装部位、预留开孔等处的钢筋应预先成

型，安装位置准确、尺寸正确、安装牢固。

**7.3.10** 预埋件、预埋螺栓及插筋等，其埋入部分不得超过混凝土厚度的3/4。

**7.3.11** 如钢筋接头数量较多且采用木模板施工时，应优先考虑采用机械连接接头。

## 主控项目

**7.3.12** 钢筋安装时受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

**1** 检查数量：全数检查；

**2** 检验方法：观察，钢尺检查。

**7.3.13** 在施工现场应抽取钢筋机械连接接头或焊接接头试件作力学性能检验其质量符合要求。

**1** 检查数量：焊接接头的力学性能检验以同级别、同规格、同接头形式和同一焊工完成的每200个接头为一批，不足200个也按一批计。机械连接接头的力学性能试验以同级别、同规格、同接头形式的每500个接头为一批，不足500个也按一批计。每批抽检一次；

**2** 检验方法：焊接接头和机械连接接头力学检验做拉伸试验，闪光对焊接头增做冷弯试验。

**7.3.14** 同一连接区段内纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求当设计无具体要求时应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。受拉钢筋绑扎接头的基本搭接长度应符合表7.3.14的规定。受压钢筋绑扎接头的搭接长度，应取受拉钢筋绑扎接头的搭接长度的0.7倍。

**1** 检查数量：全部；

**2** 检查方法：观察或尺量。

**表 7.3.14　钢筋绑扎接头的基本搭接长度**

| 钢筋类型 | | 混凝土强度等级 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C20 | C25 | C30 | C35 | C40 |
| 光圆钢筋 | HPB300 级 | 48D | 41D | 37D | 34D | 31D |
| 带肋钢筋 | HRB335 级 | 46D | 40D | 36D | 33D | 30D |
| | HRB400 级 | 55D | 48D | 43D | 39D | 36D |

注：1. 表中 D 为钢筋直径；

2. 当带肋钢筋直径大于 25mm 时，其受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度应按相应数乘以系数 1.1 取用；

3. 当混凝土在凝固过程中受力钢筋易受扰动时，其搭接长度应按相应系数乘以 1.1 取用；

4. 在任何情况下，纵向受力钢筋的搭接长度不应小于 300mm；受压钢筋的搭接长度应按相应数乘以 0.7 取用，但不应小于 200mm；

5. 不同直径的钢筋搭接长度，以较细的钢筋直径计算。

## 一般项目

**7.3.15**　钢筋应平直、无损伤、表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

**1**　检查数量：进场时和使用前全数检查；

**2**　检验方法：观察。

**7.3.16**　成型的网片或骨架必须稳定牢固，不得有滑动、折断、位移、伸出等情况；绑扎接头应扎紧并向内折。

**1**　检查数量：使用前全数检查；

**2**　检查方法：观察。

**7.3.17**　钢筋安装就位后应稳固，无变形、走动、松散等现象；保护层符合要求；

**1**　检查数量：抽查；

**2** 检查方法：观察，钢尺测量。

**7.3.18** 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求，其偏差应符合表 7.3.18 的规定。

**1** 检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不就少于 3 件；

**2** 检验方法：钢尺检查。

**表 7.3.18 钢筋加工的允许偏差**

| 项　　目 | 允许偏差(mm) |
|---|---|
| 受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸 | −10，+5 |
| 弯起钢筋的弯折位置 | ±20 |
| 箍筋内净尺寸 | ±5 |

**7.3.19** 钢筋安装位置的偏差应符合表 7.3.19 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不行于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

**表 7.3.19 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法**

| 项　　目 | | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 绑扎钢筋网 | 长、宽 | ±10 | 钢尺检查 |
| | 网眼尺寸 | ±20 | 钢尺量连续三当，取最大值 |
| 绑扎钢筋骨架 | 长 | ±10 | 钢尺检查 |
| | 宽、高 | ±5 | 钢尺检查 |

**续表 7.3.19**

| 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 受力钢筋 | 间距 | | ±10 | 钢尺量两端、中间各一点，取最大值 |
| | 排距 | | ±5 | |
| | 保护层厚度 | 基础 | ±10 | 钢尺检查 |
| | | 柱、梁 | ±5 | 钢尺检查 |
| | | 板、墙、壳 | ±3 | 钢尺检查 |
| 绑扎箍筋、横向钢筋间距 | | | ±20 | 钢尺量连接三档，取最大值 |
| 钢筋弯起点位置 | | | 20 | 钢尺检查 |
| 预埋件 | 中心线位置 | | 5 | 钢尺检查 |
| | 水平高差 | | 0，+3 | 钢尺和塞尺检查 |

注：1. 检查预埋件中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值；

2. 表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90% 及以上，且不得有超过表中数值 1.5 倍的尺寸偏差。

**7.3.20** 在施工现场，应按《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定对钢筋机械连接、焊接接头的外观进行检查，其质量应符合有关规程的规定。

检查数量：全数检查；

检验方法：观察。

## 7.4 混凝土

### 基本要求

**7.4.1** 混凝土必须采用商品混凝土进行施工。施工前应综合考虑运距、规模等多方面因素择优选择商品混凝土供应单位。确定

供应单位后，应将相关参数要求及技术指标及时向拌和单位提出并予以落实。供应单位应提出相应的试配单及试配强度性能报告。

**7.4.2** 混凝土施工前应充分考虑以下因素并写入施工方案中，并在具体施工中加以落实。

**1** 混凝土配合比设计及外加剂的选择；

**2** 混凝土的搅拌及运输；

**3** 混凝土的分仓布置、浇筑顺序、速度及振捣方法；

**4** 预留施工缝的位置及要求；

**5** 预防混凝土施工裂缝的措施；

**6** 季节性施工的特殊措施；

**7** 控制工程质量的措施；

**8** 搅拌、运输及振捣机械的配置、路线。

**7.4.3** 混凝土原材料的质量控制应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定执行，并应符合下列规定：

**1** 主体结构的混凝土宜使用同品种、同强度等级的水泥拌制；也可按底板、池壁、顶板等分别采用同品种、同强度等级的水泥；

**2** 配制现浇混凝土，应采用普通硅酸盐水泥。有抗冻要求的混凝土，不宜采用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥；水泥进场时应进行性能指标复验，其质量必须符合《通用硅酸盐水泥》GB 175 等的规定；严禁使用含氯化物的水泥；

**3** 粗、细骨料的质量应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

**4** 拌制混凝土宜采用对钢筋混凝土的强度耐久性无影响的洁净水；

**5** 外加剂的质量及技术指标应符合《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和有关环境保护的规定，并通过试验确定其适用性和用量；不得掺入含有氯盐成分的外加剂；

**6** 掺用矿物掺合料时，其质量应符合国家有关标准的规定，且矿物掺合料的掺量应通过试验确定；粉煤灰掺量不宜大于20%，硅粉掺量不应大于3%；

**7** 混凝土中氯离子含量和碱的总含量应符合《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的规定和设计要求。

**7.4.4** 有抗渗要求混凝土的配合比应符合下列规定：

**1** 防水混凝土的施工配合比应通过试验确定，抗渗等级应比设计要求提高一级(0.2MPa)；

**2** 水泥用量不得少于 300kg/$m^3$，同时不得大于 360kg/$m^3$；掺有活性掺合料时，水泥用量不得少于 280kg/$m^3$；

**3** 砂率宜为 35%～45%，灰砂比宜为 1∶2～1∶2.5；

**4** 水灰比不得大于 0.50；

**5** 普通混凝土坍落度不宜大于 50mm，泵送时入模坍落度宜为 100mm～140mm。

**7.4.5** 混凝土在浇筑地点的坍落度，每工作班至少检查两次。混凝土的坍落度试验应符合《普通混凝土拌合物性能试验方法》GBJ 80 的有关规定。混凝土实测的坍落度与要求坍落度之间的偏差应符合表 7.4.5 的规定。

**表 7.4.5　混凝土坍落度允许偏差**

| 要求坍落度(mm) | 允许偏差(mm) |
| --- | --- |
| ≤40 | ±10 |
| 50～90 | ±15 |
| ≥100 | ±20 |

**7.4.6**　混凝土抗压、抗渗试块的留置和质量评定应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。

**7.4.8**　混凝土的浇筑必须在对模板和支架、钢筋、预埋管、预埋件以及止水带等经检查符合设计和施工方案的要求后，方可进行；入模时应防止离析，连续浇筑时每层浇筑高度应满足振捣密实的要求。

**7.4.9**　变形缝处止水带下部以及腋角下部的混凝土浇筑作业，应确保混凝土密实，且止水带不发生移位。

**7.4.10**　混凝土底板和顶板，应连续浇筑不得留置施工缝；当设计有变形缝时，宜按变形缝分仓浇筑。

**7.4.11**　构筑物池壁施工缝的设置应符合设计要求，设计无要求时，应符合下列规定：

**1**　池壁与底板相接处的施工缝，宜留在底板上面不小于200mm 处；当底板与池壁连接有腋角时，宜留在腋角上面不小于200mm 处；

**2**　池壁与顶板相接处的施工缝，宜留在顶板下面不小于200mm 处；当有腋角时，宜留在腋角下部；

**3**　构筑物处位于地面以下的，施工缝处宜设置高度不小于200mm、厚度不小于 3mm 的止水钢板。

**7.4.12**　浇筑施工缝处混凝土应符合下列规定：

**1** 已浇筑混凝土的抗压强度不应小于 2.5MPa；

**2** 在浇灌混凝土前，应将水平施工缝表面浮浆和杂物清除，先铺净浆，再铺 15mm～30mm 厚的 1∶1 水泥砂浆或涂刷混凝土界面处理剂，并及时浇灌混凝土；

**3** 混凝土应细致捣实，使新旧混凝土紧密结合。

**7.4.13** 后浇带浇筑应在两侧混凝土养护时间应满足设计要求，其混凝土配合比不应改变。

**7.4.14** 浇筑大面积底板混凝土时，可分组浇筑。

**7.4.15** 浇筑倒锥壳底板或拱顶混凝土时，应由低向高，分层交圈，连续浇筑。

**7.4.16** 浇筑池壁混凝土时，应分层交圈，连续浇筑。

**7.4.17** 混凝土浇筑完毕后，应根据现场气温条件及时覆盖和洒水，养护期不少于 14d。池外壁在回填土时，方可撤除养护。

**7.4.18** 现浇钢筋混凝土水池不宜采用电热法养护。

**7.4.19** 防水层防腐层所采用材料的技术指标，涂刷遍数应符合设计要求。当设计无要求时，应选用资质齐全厂家生产的材料，涂刷不少于一底二面。

**主控项目**

**7.4.20** 现浇混凝土所用的水泥、粗骨料、细骨料、外加剂等原材料的产品质量保证资料应齐全，每批产品的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合本规范第 7.4.3 条有关规定和设计要求；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察；检查每批产品的出厂质量合格证明、性能检验报告及有关的复验报告。

**7.4.21** 混凝土配合比应满足施工和设计要求；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察；检查混凝土配合比设计，检查试配混凝土的强度、抗渗等试验报告；出厂质量合格证明等。

**7.4.22** 结构混凝土的强度和抗渗性能应符合设计要求；其试块的留置及质量评定应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定及本规范第 7.4.6 条的规定；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：检查施工记录；检查试块的试验报告、混凝土质量评定统计报告。

**7.4.23** 混凝土结构应外光内实；施工缝、后浇带、变形缝等部位应表面密实，在构件主要受力部位无裂缝、蜂窝、孔洞、夹渣、疏松、露筋、连接部位缺损或不牢固等严重缺陷现象，否则应由施工单位提出技术处理方案，并经监理、设计、建设单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察；检查施工缝、变形缝处理方案，检查技术处理方案。

**7.4.24** 混凝土的变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道、预埋件等的位置和构造，均须符合设计要求；其表面平顺，无明显漏浆、错台、色差等现象；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察；检查和检查隐蔽工程验收记录。

### 一般项目

**7.4.25** 浇筑现场的混凝土坍落度符合配合比设计要求；

**1** 检查数量：每工作班抽查 2 次；

**2** 检查方法：坍落度试验。

**7.4.26** 模板在浇筑中无变位、变形、漏浆等现象，拆模后无粘模、缺棱掉角及损伤表面等现象；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察；检查施工记录。

**7.4.27** 混凝土结构表面无明显收缩裂缝；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察。

**7.4.28** 对拉螺栓孔的填封应密实、平整，无收缩现象。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察。

**7.4.29** 混凝土浇筑完成后应在12h以内采用洒水或覆盖进行养护，一般养护不少于7D，有抗渗要求的养护不少于14D。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察；检查施工记录。

**7.4.30** 防水层防腐层厚度应大于等于设计要求。

**1** 检查数量：每200m$^2$取1点，并不少于每面1点；

**2** 检查方法：测厚仪或样板测量。

**7.4.31** 防水层防腐层平整度应控制在5mm以内。

**1** 检查数量：每200m$^2$取1点，并不少于每面1点；

**2** 检查方法：用2m直尺量。

**7.4.32** 混凝土表面蜂窝麻面小于1%。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：用钢尺量。

## 7.5 预应力

### 基本要求

**7.5.1** 后张法预应力工程的施工应由具有相应资质等级的预应力专业施工单位承担。

**7.5.2** 预应力筋、锚具、夹具和连接器的进场检验应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定和设计要求执行，并应符合下列规定：

**1** 按设计要求选用预应力筋、锚具、夹具和连接器；

**2** 无粘结预应力筋应符合下列规定：

1）预应力筋外包层材料应采用聚乙烯或聚丙烯，严禁使用聚氯乙烯；外包层材料性能应满足《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92 的要求；

2）预应力筋涂料层应采用专用防腐油脂，其性能应满足《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92 的要求；

3）必须采用Ⅰ类锚具，锚具规格应根据无粘结预应力筋的品种、张拉吨位以及工程使用情况选用；

**3** 测定钢丝、钢筋预应力仪器和张拉设备应在使用前进行校验、标定；张拉设备应配套标定，并配套使用；张拉设备的标定期限不应超过半年或使用 200 次；当在使用过程中出现反常现象时或在千斤顶检修后，应重新标定。

**4** 预应力筋下料应符合下列规定：

1）应采用砂轮锯和切断机切断，不得采用电弧切断；

2）钢丝束两端采用墩头锚具时，同一束中各根钢丝长度差异不应大于钢丝长度的 1/5000，且不应大于 5mm；成组张拉长度不大于 10m 的钢丝时，同组钢丝长度差异不得

大于 2mm。

**7.5.3** 施工过程中应避免电火花损伤预应力筋，受损伤的预应力筋应予以更换；无粘结预应力筋外包层不应破损。

**7.5.4** 后张法有粘结预应力筋预留孔道安装和无粘结预应力筋铺设应符合下列规定：

**1** 应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定和设计要求执行；

**2** 有粘结预应力筋的预留孔道，其产品尺寸和性能应符合国家有关标准规定和设计要求；波纹管孔道，安装前其表面应清洁、无锈蚀和油污，安装应稳固；安装后无孔洞、裂缝、变形，接口不应开裂和脱口；

**3** 无粘结预应力筋施工应符合下列规定：

1）锚固肋数量和布置，应符合设计要求；设计无要求时，应保证张拉段无粘结预应力筋长度不超过 50m，且锚固肋数量为双数；

2）安装时，上下相邻两环无粘结预应力筋锚固位置应错开一个锚固肋；以锚固肋数量的一半为无粘结预应力筋分段（张拉段）数量；每段无粘结预应力筋的计算长度应考虑加入一个锚固肋宽度及两端张拉工作长度和锚固长度；

3）无粘结预应力筋应在浇筑混凝土前安装、放置；浇筑混凝土时，严禁踏压碰撞无粘结预应力筋、支撑架以及端部预埋件；

4）无粘结预应力筋不应有死弯，有死弯时必须切断；

5）无粘结预应力筋中严禁有接头；

**4** 有预留孔洞套管位置的预应力筋布置应符合设计要求。

**7.5.5** 在浇筑混凝土之前，应进行预应力筋隐蔽工程验收，其内容包括：

**1** 预应力筋的品种、规格、数量、位置等；

**2** 预应力筋锚具和连接器的品种、规格、数量、位置等；

**3** 锚垫板、锚固槽的位置、数量等；

**4** 预留孔道的规格、数量、位置、形状及灌浆孔、排气兼泌水管设置等；

**5** 锚固区局部加强构造等。

**7.5.6** 预应力筋张拉或放张应制定专项施工方案，明确施工组织，确定施工方法、施工顺序、控制应力、安全措施等。

**7.5.7** 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求；设计无具体要求时，不得低于设计强度的80%。

**7.5.8** 有粘结、无粘结预应力筋的后张法张拉施工应符合下列规定：

**1** 张拉前，应清理承压板面，检查承压板后面的混凝土质量；

**2** 张拉顺序应符合设计要求；设计无具体要求时，可分批、分阶段对称张拉或依次张拉；

**3** 张拉程序应符合设计要求；设计无具体要求时，宜符合下列规定：

1)采用具有自锚性能的锚具、普通松弛力筋时，张拉程序为0→初应力→1.03$\sigma_{con}$(锚固)；

2)采用具有自锚性能的锚具、低松弛力筋时，张拉程序为0→初应力→$\sigma_{con}$(持荷2min锚固)；

3)采用其它锚具时，张拉程序为0→初应力→1.05$\sigma_{con}$(持荷2min)→$\sigma_{con}$(锚固)；

**4** 预应力筋张拉时，应采用张拉应力和伸长值双控法，其预应力筋实际伸长值与计算伸长值的允许偏差为±6%，张拉锚固后预应力值与规定的检验值的允许偏差为±5%；预应力筋的理论伸长值应根据原材料取样复试得出的截面积及弹性模量进行计算。

**5** 张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱，断裂或滑脱的数量严禁超过同一截面预应力筋总根数的3%，且每束钢丝不得超过一根；

**6** 张拉端预应力筋的内缩量限值应符合表7.5.8的规定；

**表7.5.8 张拉端预应力筋的内缩量限值**

| 锚具类别 | | 内缩量限值(mm) |
|---|---|---|
| 支承式锚具（墩头锚具等） | 螺帽缝隙 | 1 |
| | 每块后加垫板的缝隙 | 1 |
| 锥塞式锚具 | | 5 |
| 夹片式锚具 | 有顶压 | 5 |
| | 无顶压 | +6，+8 |

**7** 张拉过程应填写张拉记录；

**8** 预应力筋张拉完毕，宜采用砂轮锯或其它机械方法切断超长部分，严禁采用电弧切断；

**9** 无粘结预应力筋张拉应符合下列规定：

1）张拉段无粘结预应力筋长度小于25m时，宜采用一端张拉；张拉段无粘结预应力筋长度大于25m而小于50m时，宜采用两端张拉；张拉段无粘结预应力筋长度大于50m时，宜采用分段张拉和锚固；

2)安装张拉设备时，直线的无粘结预应力筋，应使张拉力的作用线与预应力筋的中心重合；曲线的无粘结预应力筋，应使张拉力的作用线与预应力筋的中心线末端重合；

**10** 封锚应符合设计要求；设计无要求时应符合下列规定：

1)凸出式锚固端锚具的保护层厚度不应小于50mm；

2)外露预应力筋的保护层厚度不应小于50mm；

3)封锚混凝土强度不得低于相应结构混凝土强度，且不得低于C40。

**7.5.9** 有粘结预应力筋张拉后应尽早进行孔道灌浆；孔道水泥浆灌浆应符合下列规定：

**1** 孔道内水泥浆应饱满、密实，宜采用真空灌浆法；

**2** 水灰比宜为0.4～0.45，宜掺入0.01%水泥用量的铝粉；搅拌后3h泌水率不宜大于2%，泌水应能在24h内全部重新被水泥浆吸收；

**3** 水泥浆的抗压强度应符合设计要求；设计无要求时应不小于30MPa；

**4** 水泥浆试块强度的验收应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203的规定；水泥浆抗压强度的试块留置：每个工作班为一个检验批次，至少留置一组，每组六块。

**7.5.10** 预应力筋保护层、孔道灌浆和封锚等所用的水泥砂浆、水泥浆、混凝土，均不得含有氯化物。

**主控项目**

**7.5.11** 预应力筋和预应力锚具、夹具、连接器以及保护层所用水泥、砂、外加剂等的产品质量保证资料应齐全，每批产品的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合本规范第7.5.2条

的相关规定和设计要求。

**1** 检查数量：每批；

**2** 检查方法：观察，检查每批产品的出厂质量合格证明书、性能检验报告及有关复验报告。

**7.5.12** 预应力筋的品种、级别、规格、数量、下料、墩头加工以及环向预应力筋和锚具槽的布置、锚固位置必须符合设计要求。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察法。

**7.5.13** 预应力张拉前，混凝土强度应符合本规范第 7.5.7 条规定；

**1** 检查数量：每次张拉前，对所张拉构件的不同批次浇筑砼各做一组同条件混凝土强度试验。

**2** 检查方法：检查记录和进行强度试验。

**7.5.14** 预应力筋的品种、级别、规格、数量、下料、墩头加工以及环向预应力筋和锚具槽的布置、锚固位置必须符合设计要求。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察。

**7.5.15** 后张法张拉应力和伸长值、断裂和滑脱数量、内缩量等应符合本规范上述的规定和设计要求，其中实际张拉伸长值与计算伸长值之差应控制在计算伸长值的 6％以内。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，检查张拉记录、应力测量记录。

**7.5.16** 有粘结预应力筋孔道灌浆应饱满、密实；灌浆水泥浆的强度应符合设计要求；设计无要求时，水泥浆的抗压强度应大于设计强度的 80％。

**1** 检查数量：留置一组（6 块）试件、必要时增加一组同条件

养护试件；

**2** 检查方法：观察；检查水泥砂浆试块试验报告。

**一般项目**

**7.5.17** 预应力筋展开后应平顺，不得有弯折，表面不应有裂纹、刺、机械损伤、氧化铁皮和油污；

**1** 检查数量：每批；

**2** 检查方法：观察。

**7.5.18** 预应力锚具、夹具、连接器等的表面应无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹；

**1** 检查数量：每批；

**2** 检查方法：观察。

**7.5.19** 有粘结预应力筋应平顺，不得有弯折，表面不应有裂纹、刺、机械损伤、氧化铁皮和油污；无粘结预应力筋护套应光滑，无裂缝和明显皱褶；

**1** 检查数量：每批；

**2** 检查方法：观察。

**7.5.20** 预应力锚具、夹具、连接器等的表面应无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹；波纹管外观应符合本规范第 7.5.4 条的相关规定；

**1** 检查数量：每批；

**2** 检查方法：观察。

**7.5.21** 后张法有粘结预应力筋预留孔道的规格、数量、位置和形状应符合设计要求，并应符合下列规定：

**1** 预留孔道的固定应牢固，浇筑混凝土时不应出现位移和变形；

**2** 孔道应平顺，端部的预埋锚垫板应垂直于孔道中心线；

**3** 成孔用管道应封闭良好，接头应严密且不得漏浆；

**4** 灌浆孔的间距：预埋波纹管不宜大于 30m；抽芯成型孔道不宜大于 12m；

**5** 曲线孔道的曲线波峰部位应设排气（泌水）管，必要时可在最低点设置排水孔；

**6** 灌浆孔及泌水管的孔径应能保证浆液畅通；

**7** 检查方法：观察，用钢尺量。

**7.5.22** 无粘结预应力筋的铺设应符合下列规定：

**1** 无粘结预应力筋的固定应牢固，浇筑混凝土时不应出现位移和变形；

**2** 端部的预埋锚垫板应垂直于孔道中心线；

**3** 内埋式固定端垫板不应重叠，锚具与垫板应贴紧；

**4** 无粘结预应力筋成束布置时应能保证混凝土密实并能裹住预应力筋；

**5** 无粘结预应力筋的护套应完整，局部破损处应采用防水胶带缠绕紧密；

**6** 检查方法：观察，检查技术处理方案、资料。

**7.5.23** 预应力筋张拉后与设计位置的偏差不得大于 5mm，且不得大于池壁截面短边边长的 4%；

**1** 检查数量：每工作班抽查 3%，且不少于 3 束预应力筋；

**2** 检查方法：钢尺测量。

## 7.6 装配式预制构件

### 基本要求

**7.6.1** 预制构件运输和吊装的混凝土强度应符合设计规定，当设计无规定，不应低于设计强度的 75%。构件安装前，应经复查

合格后方可使用。有裂缝的构件，应进行鉴定。

**7.6.2** 预制构件的吊环，应采用未经冷拉的 HPB300 级热轧钢筋制作，严禁用其他钢筋代替。

**主控项目**

**7.6.3** 装配式预制构件混凝土所用的原材料、预制构件等的产品质量保证资料应齐全，每批的出厂质量合格证明书及各项性能检验报告应符合国家有关标准规定和设计要求；

**1** 检查数量：按批次；

**2** 检查方法：观察；检查每批的原材料、构件出厂质量合格证明、性能检验报告及有关复验报告；对于现场制作的混凝土构件应按现场浇筑混凝土相关规定执行。

**7.6.4** 预制构件上的预埋件、插筋、预留孔洞的规格、位置和数量应符合设计要求；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，钢尺测量。

**7.6.5** 预制构件的外观质量不应有严重质量缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，检查技术处理方案，钢尺测量。

**7.6.6** 预制构件与结构之间、预制构件之间的连接应符合设计要求；构件安装位置准确、垂直、稳固；相邻构件湿接缝及杯口、杯槽填充部位混凝土应密实，无漏筋、孔洞、夹渣、疏松现象；钢筋机械或焊接接头连接可靠；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，检查预留钢筋机械或焊接接头连接的力学性能检验报告和混凝土试块强度试验报告。

**7.6.7** 安装后构筑物尺寸、表面平整度应满足设计和设备安装及运行的要求；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，检查安装记录，用钢尺等量测。

**一般项目**

**7.6.8** 预制构件的混凝土表面应平整、洁净，边角整齐；外观质量不宜有一般缺陷；

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，检查技术处理方案，钢尺测量。

**7.6.9** 预制构件的允许偏差应符合表 7.6.9 的规定，合格构件应有证明书和合格印记。

**表 7.6.9 预制构件的允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差(mm) | | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 板 | 梁、柱 | 范围 | 点数 | |
| 1 | 长度 | | 5 | −10 | 每个构件 | 2 | 钢尺 |
| 2 | 截面尺寸 | 宽 | −8 | 5 | | 2 | 钢尺 |
| | | 高 | 5 | 5 | | | |
| | | 肋宽 | −2，+4 | — | | | |
| | | 厚 | −2，+4 | — | | | |
| 3 | 板对角线差 | | 10 | — | | 2 | 钢尺 |
| 4 | 直顺度(或曲度) | | L/1000<br>且＜20 | L/750<br>且＜20 | | 2 | 2m 直尺 |
| 5 | 表面平整度 | | 5 | — | | — | 2m 直尺 |

**续表 7.6.9**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差(mm) | | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 板 | 梁、柱 | 范围 | 点数 | |
| 6 | 预埋件 | 中心线位置 | 5 | 5 | 每个构件 | 2 | 钢尺 |
| | | 螺栓位置 | 5 | 5 | | | |
| | | 螺栓明露长度 | −5，+10 | −5，+10 | | 1 | 钢尺 |
| 7 | 预留孔洞中心线位置 | | 5 | 5 | | 2 | 钢尺 |
| 8 | 受力钢筋保护层 | | −3，+5 | −5，+10 | | 5 | 钢尺 |

**7.6.10** 柱、梁、壁板及顶板等安装的允许偏差应符合表 7.6.10 的规定。

**表 7.6.10 柱、梁、壁板及顶板等安装的允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | | 5 | 每个 | 2 | 钢尺或经纬仪 |
| 2 | 垂直度(柱、壁、板) | H≤5m | 5 | | 2 | 垂球吊量 |
| | | H>5m | 10 | | 2 | 垂球吊量 |
| 3 | 高程(柱、壁、板) | | 5 | | 2 | 水准仪 |
| 4 | 壁板间隙 | | 10 | | 2 | 钢尺 |

## 7.7 变形缝

### 基本要求

**7.7.1** 变形缝位置应按照设计要求设置，变形缝的构造应根据设计的要求执行。

**7.7.2** 止水带要求：

**1** 在满足制造、运输、安装要求的前提下，止水带应在工厂中连接成整体；

**2** 止水带的各种交叉连接节点应在工厂中做成配件，仅直线段可在施工现场连接；

**3** 在现场连接的接头，对橡胶止水带应采用热压机硫化胶合，对塑料止水带应采用热压或焊接，均不得采用冷粘接，其接头外观应平整光洁；

**4** 在绑扎钢筋和支模时，止水带必须可靠固定在正确位置上，浇注混凝土时不得发生移位；

**5** 变形缝处混凝土必须捣固密实，止水带下部不应产生空洞、气孔等隐患。

**7.7.3** 填缝板与嵌缝密封料

**1** 填缝板应在工厂中加工成需要的尺寸，现场拼接时宜采用粘接；

**2** 变形缝两侧的混凝土宜分为先后浇筑，填缝板应在混凝土浇筑前安装并固定在模板内侧；

**3** 嵌缝密封料的填嵌时间，应在构筑物主体全部完工后进行。当用作内防水时，宜在外部回填土完成后再作填嵌；

**4** 填嵌密封料前，应对接缝处有缺欠的混凝土进行修补。填嵌嵌缝密封料时，必须保证缝内混凝土干净、干燥。

## 主控项目

**7.7.4** 止水带进场时应对其品种、规格进行检查，并应对其物理力学性能指标进行复验，其质量必须符合设计规定。

**1** 检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定；

**2** 检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**7.7.5** 金属止水带应平整、尺寸准确，表面无污物，无孔眼。塑料或橡胶止水带形状、尺寸及其材质的物理性能应符合设计要求且无裂纹、无气泡，接头应采用热接。不得有裂口或脱胶现象。各种 T、十、Y 型接口应在工厂加工成型。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方法：观察，检查施工记录。

**7.7.6** 嵌缝密封料进场时应对其品种、规格进行检查，并应对其物理力学性能指标进行复验，其质量必须符合设计规定。

**1** 检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定；

**2** 检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

## 一般项目

**7.7.7** 填缝板进场时应对其规格进行检查，并应对其物理力学性能指标进行复验，其质量必须符合设计要求。

**1** 检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定；

**2** 检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**7.7.8** 变形缝的平直度、宽度、止水带位置的偏差应小于 5mm。

**1** 检查数量：每 5m 检查 1 点；

**2** 检查方法：钢尺检查。

# 8 污水污泥处理构筑物工程

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 构筑物的地基处理应按照本规范第 4 章相关条款执行。

**8.1.2** 地下构筑物的基坑围护应按照本规范第 5 章相关条款执行，基坑开挖及回填应按照本规范第 5、6 章相关条款执行。

**8.1.3** 混凝土构筑物主体结构应按照本规范第 7 章相关条款执行。钢结构构筑物主体结构应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《球形储罐施工及验收规范》GB 50094、《立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范》GB 50218 的相关规定及设计要求。

**8.1.4** 构筑物的混凝土池壁与底板、壁板间、池壁与顶板接缝以及变形缝、施工缝等的混凝土应浇捣密实、结合牢固。

**8.1.5** 构筑物处于地下水位较高时，除满足设计要求的永久抗浮措施外，施工时应根据实际工程地质、环境和施工进度情况采取抗浮措施。

**8.1.6** 构筑物工程验收除符合本规范规定外，还应符合《给水排水构筑物施工及验收规范》GB 50141 和《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的规定。

## 8.2 污水处理构筑物

### 基本要求

**8.2.1** 污水处理构筑物施工精度要求应符合设计要求，设计无特殊要求时应符合本节规定。

**8.2.2** 辐流式沉淀池的进水管和排泥管(廊)道,宜采用钢筋混凝土包管后与底板浇筑成一体,在包管施工结束后应先进行充水检验,检验合格后方可进行下道工序施工。

## 主控项目

**8.2.3** 闸门井施工允许偏差应符合表 8.2.3 的规定。

**表 8.2.3 闸门井施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 预埋固定闸门杆垂直度 | 4 | 每座 | 1 | 垂球和钢尺 |
| 2 | 铁杆与闸门轴线位移 | 8 | | 1 | 垂球和钢尺 |
| 3 | 预埋启闭机基座标高 | 5 | | 1 | 水准仪 |
| 4 | 钢板平整度 | 5 | | 1 | 平板尺 |
| 5 | 预埋铁轴线位移 | 5 | | 1 | 钢尺 |
| 6 | 预埋闸门框垂直度 | 4 | | 4 | 垂球和钢尺 |
| 7 | 闸门框底槛高程 | 10 | | 3 | 水准仪 |

**8.2.4** 帘格井施工允许偏差应符合表 8.2.4 的规定。

**表 8.2.4 帘格井施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 胸腔斜面平整度 | 5 | 每座 | 2 | 2m 直尺靠量 |
| 2 | 预埋铁杆轴线位移 | 5 | | 2 | 钢尺 |

**续表 8.2.4**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 3 | 预埋上平面角钢与下平面槽钢平行度 | 10 | 每座 | 2 | 钢尺 |
| 4 | 预埋下平面槽钢水平度 | 5 | | 2 | 钢尺 |
| 5 | 井壁内净距 | 0，+20 | | 4 | 钢尺 |
| 6 | 导轨轴线间距 | 15 | | 1 | 钢尺 |
| 7 | 导轨平直度 | 2/1000 | | 2 | 2m 直尺靠量 |

**8.2.5** 平（竖）流式沉砂池施工允许偏差应符合表 8.2.5 的规定。

**表 8.2.5　平（竖）流式沉砂池施工允许偏差**

| 序号 | 项　　目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 泥斗斜面平整度 | | 3 | 每座 | 4 | 钢尺 |
| 2 | △堰口高程 | 混凝土堰口 | 5 | 每座 | 4 | 水准仪 |
| | | 钢制堰口 | 3 | | 4 | 水准仪 |
| 3 | 闸槽垂直度 | | H/100 | 每侧 | 2 | 钢尺 |
| 4 | 闸槽净距 | | 0，+10 | 每座 | 4 | 钢尺 |
| 5 | 底槛平整度 | | 5 | | 2 | 直尺 |
| 6 | 预埋件 | 管件中心轴线位移 | 5 | 每件 | 2 | 钢尺 |
| | | 铁件轴线位移 | 5 | | 4 | 钢尺 |

**续表 8.2.5**

| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 7 | 水槽高程(槽底) | 10 | 每条 | 4 | 水准仪 |
| 8 | 各类管道高程 | 10 | | 各2 | 水准仪 |
| 9 | 泥斗壁与水平面倾角 | +0.5° | | 2 | 水准仪和角度尺 |
| 10 | 泥斗下口尺寸 | +10 | | 各2 | 钢尺 |

**8.2.6** 曝气沉砂池(带链条刮砂机)施工允许偏差应符合表8.2.6的规定。

**表 8.2.6 曝气沉砂池(带链条刮砂机)施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 流槽斜面平整度 | | 3 | 每座 | 4 | 2m直尺量 |
| 2 | 流槽 | 流槽净宽 | 0,+10 | | 2 | 钢尺 |
| | | 流槽侧面平整度 | 10 | | 各2 | 2m直尺量 |
| | | 流槽轨高程 | 3 | | 各2 | 2m直尺量 |
| 3 | 预埋件 | 螺栓孔轴线位移 | 5 | | 2 | 钢尺 |
| | | 流槽内铁件轴线位移 | 5 | | 2 | 钢尺 |
| 4 | 高程 | 出水堰口 | 5 | | 2 | 水准仪 |
| | | 进出水管底 | 10 | | 2 | 水准仪 |
| 5 | 池内转角半径 | | 15 | | 2 | 钢尺 |

**8.2.7** 配水井采用堰门控制配水时，所有堰门底标高应保持在同一水平上，其高程误差不得超过5mm，采用闸门控制时，参照闸门井有关规定执行。

**1** 检验数量：每个堰门；

**2** 检验方法：水准仪测量。

**8.2.8** 平流式沉淀池进出水口采用堰流时，堰顶应保持在同一水平上，各堰口水平度偏差不超过2mm，高程允许偏差不得超过5mm，采用淹没式孔口时，孔口尺寸和位置允许偏差不得超过5mm，其它有关标准参照竖流式沉淀池规定执行。

**8.2.9** 竖流式沉淀池施工允许偏差应符合表8.2.9的规定。

**表8.2.9 竖流式沉淀池施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 泥斗 | 斜面平整度 | 3 | 每个 | 8 | 2m直尺量 |
| | | 斜面倾角 | +0.5° | | 4 | 角度尺 |
| 2 | 中心管 | 轴线位移 | 10 | 每件 | 2 | 钢尺 |
| | | 管底高程 | 10 | | 2 | 水准仪 |
| 3 | 立管垂直度 | | 10 | 每件 | 2 | 垂球 |
| 4 | 高程 | 反射板 | 10 | 件 | 8 | 水准仪 |
| | | 出水管管底 | 10 | | 1 | 水准仪 |
| | | 进水槽槽底 | 10 | | 2 | 水准仪 |
| 5 | 堰口面高程 | 混凝土堰口 | 5 | 每件 | 2 | 水准仪 |
| | | 钢制堰口 | 3 | | 2 | 水准仪 |

**8.2.10** 辐流式沉淀池施工允许偏差应符合表 8.2.10 的规定。

**表 8.2.10 辐流式沉淀池施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | △<br>中心支座 | 轴线位移 | 10 | 每个构筑物或构件 | 4 | 钢尺 |
| | | 高程 | 15 | | 4 | 水准仪 |
| 2 | 地脚螺栓孔轴线位移 | | 10 | | 2 | 钢尺 |
| 3 | 轨道混凝土基础 | 半径 | 10 | | 4 | 钢尺 |
| | | 高程 | 10 | | 4 | 水准仪 |
| 4 | 池底 | 坡度 | 1.5R/1000 | | 2 | 钢尺 |
| | | 平整度 | 5 | | 4 | 2m 直尺 |
| 5 | 中心竖管座<br>预埋铁件 | 中心位移 | 15 | | 2 | 钢尺 |
| | | 高程 | −10 | | 2 | 水准仪 |
| 6 | 高程 | 排渣斗 | 10 | | 4 | 水准仪 |
| | | 排渣斗 | −10 | | 2 | 水准仪 |
| 7 | 出水<br>堰口高程 | 混凝土 | 5 | | 8 | 水准仪 |
| | | 钢制 | 3 | | 8 | 水准仪 |
| 8 | 过墙管中心位移 | | 10 | 每个 | 1 | 钢尺 |

**8.2.11** 轨道铺设允许偏差应符合表 8.2.11 的规定。

**表 8.2.11　轨道铺设允许偏差**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位移 | 4 | 每根 | 6 | 钢尺 |
| 2 | 轨顶高程 | 8 | | 6 | 水准仪 |
| 3 | 两轨间距或圆形轨道半径 | 5 | | 6 | 钢尺 |
| 4 | 轨道接头间隙 | 5 | 每个接头 | | 钢尺 |
| 5 | 轨道接头错位（左、右、上三面错位） | 5 | | | 钢尺 |

**8.2.12**　斜板（管）沉淀池施工允许偏差应符合表 8.2.12 的规定。

**表 8.2.12　斜板(管)沉淀池施工允许偏差**

| 序号 | 项　　目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 斜板 | 垂直距离 | 5 | 每个构筑物 | 2 | 钢尺 |
| | | 斜板角度 | ＋0.5° | | 2 | 角度尺 |
| 2 | 出水槽底高程 | | 10 | | 4 | 水准仪 |
| 3 | 堰口高程 | | 5 | | 8 | 水准仪 |
| 4 | 污泥斗 | 斜面平整度 | 5 | | 4 | 2m 直尺 |
| | | 斗底高程 | 10 | | 4 | 水准仪 |
| 5 | 集水槽高程 | | 10 | | 4 | 水准仪 |
| 6 | 搁置工字钢牛腿高程 | | －10 | | 2 | 水准仪 |

**8.2.13** 鼓风曝气池池壁与管廊的墙内壁应平整光滑，平整度不得超过5mm；管廊壁断面施工允许误差不得超过5mm；廊底坡降应符合设计要求。

**1** 检验数量：8个点；

**2** 检验方法：观察、2m直尺和钢尺测量。

**8.2.14** 机械曝气池施工允许偏差应符合表8.2.14的规定。

**表8.2.14 机械曝气池施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 导流口 | 中心位移 | 10 | 每个构筑物 | 2 | 钢尺 |
| | | 高程 | 10 | | 2 | 水准仪 |
| 2 | 导流区两侧板净距 | | 10 | | 8 | 钢尺 |
| 3 | 混凝土斜板 | 平整度 | 3 | | 4 | 2m直尺 |
| | | 斜板角度 | 0.5° | | 2 | 角度尺 |
| 4 | 出水槽 | 堰口高程 | 5 | | 8 | 水准仪 |
| | | 槽底高程 | 10 | | 4 | 水准仪 |
| 5 | 回流缝（斜板处）净距 | | 10 | | 2 | 钢尺 |
| 6 | 导流板平整度 | | 3 | | 8 | 2m直尺 |
| 7 | 池底 | 高程 | 10 | | 4 | 水准仪 |
| | | 坡度 | 0.5° | | 2 | 角度尺 |
| 8 | 中心管轴线位移 | | 15 | 每个 | | 钢尺 |
| 9 | 表曝机预留口轴线位移 | | 5 | | | 钢尺 |

**续表 8.2.14**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 10 | 预埋铁件 | 轴线位移 | 5 | 每个 | | 钢尺 |
| | | 高程 | −5,0 | | | 水准仪 |
| 11 | 表曝机基础 | 基础高程 | 0 | | | 水准仪 |
| | | 平整度 | 2 | | | 2m 直尺 |
| 12 | 预埋螺栓轴线 | | 5 | | 2 | 钢尺 |

**8.2.15** 紫外消毒渠施工应符合下列要求：

**1** 渠道宽度与深度的公差必须控制在±6mm；

**2** 水渠底不能倾斜反坡；

**3** 自动水位控制器渠道宽度误差不超过 25mm；

**4** 检验数量：每条不少于 4 点；

**5** 检验方法：钢尺和水准仪。

**8.2.16** 压力井、截流井、高位井等附属构筑物施工允许偏差应符合表 8.2.16 的规定。

**表 8.2.16 压力井、截流井、高位井等附属构筑物施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | 工艺井身 | 15 | 每座 | 1 | 用经纬仪测量 |
| | | 板、堰、槽、孔、眼 | 5 | 每 3m | 1 | |
| 2 | 高程 | 井底 | ±10 | 每座 | 1 | 用水准仪测量 |
| | | 板、堰、槽、孔、眼 | ±5 | 每 3m | 1 | |

**续表 8.2.16**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 3 | 净尺寸 | 工艺井身 | 不小于设计要求 | 每座 | 1 | 用钢尺量测 |
| | | 槽、孔、眼 | ±5 | 每 3m | 1 | |
| 4 | 墙面垂直度 | 工艺井身 | 10 | 每座 | 2 | 经纬仪或吊线、钢尺量测 |
| | | 板、堰、槽、孔、眼 | 1.5H/1000 | 每 3m | 1 | |
| 5 | 墙面平整度 | 工艺井身 | 10 | 每 3m | 1 | 2m 靠尺量测 |
| | | 板、堰、槽、孔、眼 | 5 | | | |
| 6 | 墙厚 | 工艺井身 | 0，+10 | 每座 | 2 | 用钢尺量测 |
| | | 板、堰、槽、孔、眼 | 0，+5 | 每 3m | 1 | |
| 7 | 孔眼间距 | | ±5 | 每处 | 1 | 用钢尺量测 |

注：H 为全高（mm）。

## 一般项目

**8.2.16** 闸门安装调试合格后，应在无水情况下进行全行程检验，行程是否符合设计要求，滚轮应转动自如，升降无阻卡，止水橡皮无缺损。

**1** 检验数量：每个闸门；

**2** 检验方法：观察法和钢尺。

**8.2.17** 竖流式沉淀池进水管的渐扩管口安装应保持口平、立管垂直。

**1** 检验数量：每个渐扩管；

**2** 检验方法：水准仪和垂球。

**8.2.18** 构筑物清污设备的钢轨在铺设前应进行检查。当有弯曲、歪扭等变形时，应进行矫形，矫形后应符合下列要求：

**1** 钢轨正侧面的垂直度不应超过钢轨长度的 L/1500，且不得大于 2mm；

**2** 圆弧形钢轨中心线的偏差不得超过 2mm；

**3** 钢轨的两端面应平直、其垂直度（对轨轴）不应超过 1mm；

**4** 检验数量：每根轨道；

**5** 检验方法：钢尺和垂球。

## 8.3 污泥处理构筑物

### 基本要求

**8.3.1** 污泥处理构筑物施工精度要求应符合设计要求，设计无特殊要求时应符合本节规定。

**8.3.2** 消化池采用无粘结预应力工艺时，质量验收除满足第 7 章要求外，尚应符合现行国家有关规范要求。

**8.3.3** 消化池应具有密封性能和保温性能。

**8.3.4** 预应力消化池、贮气柜等应编制单体的专项施工技术方案，一般应包括：

**1** 桩基工程、基坑围护及土方开挖部分；

**2** 模架系统工程：包括模板框架、面板、附件组成的模板系统，和中心塔架、辐射梁组成的支撑系统；及其相应的安装、拆除、检验和检测等；

**3** 钢筋、混凝土、脚手架、预应力工程等；

**4** 水密性、气密性试验；

**5** 外壁保温层和内壁防腐工程；

**6** 各阶段施工监测。

**8.3.5** 消化池保温层施工应符合下列要求：

**1** 消化池保温层应在消化池满水试验和气密性试验合格后进行。

**2** 采用装配式保温层时，保温罩上固定装置所需预埋件必须事先预埋。

**3** 采用空气保温层时，保温罩接缝处的水泥砂浆必须堵塞密实，达到设计密封要求。

**4** 饰面材料的安装必须在保温层的检验合格后方能进行。

**8.3.6** 贮气柜基础表面干砂层应在防水层检验合格后铺设。

**8.3.7** 卵形消化池还应符合《污水处理卵形消化池工程技术规程》CJJ 161 的要求。

### 主控项目

**8.3.8** 消化池的模架系统必须满足强度、刚度和稳定性要求。池体混凝土如采用纵横双向预应力张拉时，其张拉顺序必须符合设计要求。

**1** 检查数量：全数；

**2** 检查方式：检查模架系统计算书、张拉施工记录及观察。

**8.3.9** 消化池施工允许偏差应符合表 8.3.9 的规定。

**表 8.3.9 消化池施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 底板高程 | 10 | 每个构筑物 | 6 | 水准仪 |
| 2 | 池顶高程 | 10 | | 6 | 水准仪 |

**续表 8.3.9**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 3 | 池体直径 | D≤20m | 15 | 直筒时每个构筑物/卵形时每3m高度 | 4 | 水平扫描仪、吊垂线、钢尺 |
| | | 20m<D≤30m | D/1000且≯30 | | 4 | |
| 4 | 同心度 | | H/1000且≯30 | | 4 | 同上 |
| 5 | 池壁截面尺寸 | | 5 | | 8 | 钢尺 |
| 6 | 表面平整度 | | 10 | | 4 | 2m直尺或2m弧形尺 |
| 7 | 中心位置 | 预埋件（管） | 5 | 每个 | | 水准仪 |
| | | 预留孔 | 10 | | | |

注：1. D为池体直径，H为池体高度；

2. 卵形池体表面平整度使用2m弧形样板尺量测。

**8.3.10** 消化池必须在满水试验合格后做气密性试验，所有检查孔封闭必须严密不漏气。

**1** 检查数量：每座池；

**2** 检查方式：气密性试验。

**8.3.11** 消化池顶部钢板内衬应做好防腐处理。

**1** 检查数量：所有内衬钢板及焊缝；

**2** 检查方式：施工记录、涂层厚度。

**8.3.12** 消化池外壁保温材质和内壁防腐材料配合比必须符合要求。

**1** 检查数量：每批；

**2** 检查方式：材质合格证及配合比报告、资料检查。

**8.3.13** 有浓缩机械的浓缩池，池顶上预埋搁置钢梁的铁板应平整，平整度不得超过5mm，高程允许偏差不得超过5mm，池底坡降应符合设计要求。

**1** 检验数量：每块铁板；

**2** 检验方法：水准仪和2m直尺测量。

**8.3.14** 贮气柜基础外形尺寸允许偏差应符合下列要求：

**1** 基础中心线与设计要求的位置允许偏差为20mm；

**2** 环形基础的内径允许偏差为50mm，宽度允许偏差应在＋50mm以内；

**3** 环形基础标高允许偏差为10mm，其表面平整度在抹灰找平后不得超过5mm；

**4** 环形基础内应呈圆锥状面中心凸起，其凸起高度应不小于水槽直径的1%；

**5** 检验数量：每个基础；

**6** 检验方法：钢尺、水准仪、2m直尺测量。

## 一般项目

**8.3.15** 消化池使用的各种仪表和闸阀等应预先检验合格后安装。

**1** 检验数量：各仪表、闸阀等设备；

**2** 检验方式：检查合格证、复试报告，观察。

**8.3.16** 消化池保温层施工前应进行池壁表面检查，池壁表面应当干燥。板状保温材料施工时，板块上下层接缝应错开，接缝处嵌料应密实平整；现浇整体保温层施工时，铺料厚度应均匀、密实、平整。

**1** 检验数量：每座池；

**2** 检验方式：检查施工记录，观察。

**8.3.17** 消化池保温层厚度的允许偏差应符合表 8.3.17 的规定。

**表 8.3.17 消化池保温层厚度允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 保温层厚度 | 板状制品 | 5%δ且≥4 | 整池每100m² | 3 | 钢针刺入 |
| | | 化学材料 | +8%δ | | 3 | |

注：δ为设计保温层厚度。

**8.3.18** 消化池内壁防腐材料的涂刷基面应干净、干燥，湿度应控制在85%以下。涂层不应出现脱皮、漏刷、流坠、皱皮、厚度不均、表面不光滑等现象。

**1** 检验数量：每座池；

**2** 检验方式：检查施工记录，观察。

**8.3.19** 贮气柜基础防水层不得有裂缝。基础边缘的排水沟和排水管应畅通，基础周围地坪应低于排水管出口。

**1** 检验数量：每个基础；

**2** 检验方式：观察。

**8.3.20** 贮气柜基础表面干砂层的厚度为20mm～30mm（或按设计要求），个别地方由于防水层的突起，允许减薄到10mm，砂子粒度为3mm以下。

**1** 检验数量：抽查；

**2** 检验方法：钢尺测量和筛子粒度试验。

# 9 提升与排放构筑物工程

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 相关构筑物的地基处理应按照本规范第4章相关条款执行。

**9.1.2** 地下构筑物的基坑围护和排放构筑物的围堰应按照本规范第5章相关条款执行，基坑开挖及回填应按照本规范第6章相关条款执行。

**9.1.3** 相关构筑物混凝土工程应按照本规范第7章相关条款执行。

**9.1.4** 沉井结构的施工需有专项施工组织方案，沉井施工组织方案应根据水文及地质资料、沉井结构形式、周围环境保护要求，选择沉井下沉、制作方式及刃脚垫层形式。环境保护要求高、施工难度大的沉井施工方案应报相关部门评审。

**9.1.5** 编制沉井施工方案时应对沉井初始制作、接高制作时的地基承载力进行验算，下沉各阶段的下沉系数和稳定系数应符合《地基基础设计规范》DGJ08－11的有关规定。

**9.1.6** 沉井采用分节制作一次下沉施工工艺时，每节制作高度不宜大于沉井短边或直径。

**9.1.7** 沉井一次下沉高度不宜超过12m。

**9.1.8** 天然地基不能保证沉井稳定时，应在沉井下沉前进行地基加固。

**9.1.9** 沉井制作、下沉和封底应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《市政地下工程施工质量验收规范》DG/

TJ08－236 的相关规定。

## 9.2 提升构筑物

### 基本要求

**9.2.1** 大型轴流泵的现浇钢筋混凝土进、出口变径流道的施工方案应在施工组织设计中详细说明，在模板制作、安装后应进行按照隐蔽工程进行检查、核对、验收。

**9.2.2** 水泵与电动机安装后，进行基座二次灌浆及地脚螺栓预留孔灌浆时，应符合下列要求：

**1** 埋入混凝土部分地脚螺栓的油污应清除干净；

**2** 地脚螺栓的弯钩底端不应接触孔底，外缘离孔壁的距离不应小于 15mm；

**3** 基座二次灌浆及地脚螺栓预留孔灌浆材料应采用专用灌浆料流动极好，要求灌浆料强度高，能够迅速达道 80％以上设计强度，有一定微膨胀性能或自补偿收缩性能。

**4** 灌浆料达到设计强度的 80％以后，方可将螺栓对称拧紧。

**9.2.3** 水泵和电动机的基础与底板混凝土不同时浇筑时，其接触面应按施工缝处理，底板应预留插筋。

### 主控项目

**9.2.4** 大型轴流泵的现浇钢筋混凝土进、出口变径流道断面应不小于设计要求，其表面应光滑。

**1** 检验数量：全数检查；

**2** 检验方法：钢尺测量和观察。

**9.2.5** 水泵和电机分装在两个楼层时，各层楼板的高程偏差应不大于 10mm，上下层楼板安装电机和水泵的预留孔中心位置应

在同一垂直线上，其相对偏差不得超过5mm。

**1** 检验数量：全数；

**2** 检验方法：水准仪、垂球和钢尺。

**9.2.6** 水泵与电机基础施工允许偏差应符合表9.2.6的规定。

**表9.2.6 水泵与电机基础施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 水泵与电机基础 | 轴线位置 | 8 | 每个基础 | 4 | 经纬仪或钢尺 |
| | | 高程 | −20 | | 2 | 水准仪 |
| | | 平面尺寸 | 10 | | 4 | 钢尺 |
| | | 水平度 | 5 | | 4 | 水准仪或直尺 |
| | | 垂直度 | 10 | | 4 | 垂球和钢尺 |
| 2 | 预埋地脚螺栓 | 顶端高程 | 20 | | 1 | 水准仪 |
| | | 中心距（根部和顶部两处测量） | 2 | | 1 | 钢尺 |
| 3 | 地脚螺栓预留孔 | 孔壁垂直度 | 10 | | 1 | 垂球和钢尺 |
| | | 中心位置 | 8 | | 4 | 钢尺 |
| | | 深度 | 20 | | 2 | 钢尺 |
| 4 | 预埋活动地脚螺栓锚板 | 中心位置 | 5 | | 4 | 钢尺 |
| | | 高程 | +20 | | 1 | 水准仪 |
| | | 水平度（带槽的锚板） | 5 | | 4 | 水准仪或直尺 |
| | | 水平度（带螺纹的锚板） | 2 | | 4 | 水准仪或直尺 |
| 5 | 预埋铁件轴线 | | 5 | | 2 | 钢尺 |

**9.2.7** 螺旋泵房施工允许偏差应符合表 9.2.7 的规定。

**表 9.2.7 螺旋泵房施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 上下轴承基础顶面高程 | 5 | 每座 | 1 | 水准仪 |
| 2 | 预埋铁件轴线位移 | 5 | | 1 | 钢尺 |
| 3 | 基础预埋铁件平整度 | 3 | | 1 | 平板尺 |
| 4 | 流槽宽度 | 0，+10 | | 1 | 钢尺 |

**9.2.8** 现浇钢筋混凝土泵房施工允许偏差应符合表 9.2.8 的规定。

**表 9.2.8 现浇钢筋混凝土泵房施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | 底板 | 15 | 每座 | 4 | 经纬仪 |
| | | 壁、柱、梁 | 8 | 每个 | 4 | 经纬仪 |
| 2 | 高程 | 垫层、底板、壁、柱、梁 | ±10 | | 2 | 水准仪 |
| | | 吊梁支承面 | −5 | | 2 | 水准仪 |
| 3 | 平面尺寸 | L≤20m | ±20 | 每座 | 4 | 钢尺 |
| | | 20m<L≤50m | L/1000 | | 4 | 钢尺 |
| | | 50m<L≤250m | ±50 | | 4 | 钢尺 |

**续表 9.2.8**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 4 | 截面尺寸 | 壁、柱、梁、顶板 | −5，+10 | 每个 | 2 | 钢尺 |
| | | 洞、槽、沟净空 | ±10 | | 2 | 钢尺 |
| 5 | 垂直度 | H≤5m | 8 | | 2 | 垂球 |
| | | 5m<H≤20m | 1.5H/1000 | | 2 | 垂球 |
| | | H>20m | 30 | | 2 | 垂球 |
| 6 | 平整度 | 垫层、底板、楼板 | 10 | | 4 | 2m 直尺 |
| | | 壁、柱、梁 | 8 | | 4 | 2m 直尺 |
| 7 | 中心位置 | 预埋件、预埋管 | 5 | | 1 | 钢尺 |
| | | 预留洞 | 10 | | 1 | 钢尺 |

**9.2.9** 蓄水池施工允许偏差应符合表 9.2.9 的规定。

**表 9.2.9 蓄水池施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | 壁、柱、梁 | 8 | 每个 | 4 | 经纬仪 |
| 2 | 高程 | 底板、壁、柱、梁 | 10 | | 2 | 水准仪 |
| 3 | 平面尺寸 | 边长或直径 | 20 | 每座 | 4 | 钢尺 |
| 4 | 截面尺寸 | 壁、柱、梁、顶板 | −5，+10 | 每个 | 2 | 钢尺 |
| | | 洞、槽、沟净空 | 10 | | 2 | 钢尺 |

**续表 9.2.9**

| 序号 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 5 | 垂直度 | H≤5m（H 为池高） | 8 | 每侧面 | 2 | 垂球 |
| | | 5m＜H≤20m | 1.5H/1000 | | 2 | 垂球 |
| 6 | 平整度 | 垫层、底板、楼板 | 10 | 每个 | 4 | 2m 直尺 |
| | | 壁、柱、梁 | 8 | | 4 | 2m 直尺 |
| 7 | 中心位置 | 预埋件、预埋管 | 5 | 每个 | 1 | 钢尺 |
| | | 预留洞 | 10 | | 1 | 钢尺 |

### 一般项目

**9.2.10** 采用转动螺旋泵成型螺旋泵槽时，应将槽面压实抹光，槽面与螺旋叶片外缘间的空隙应均匀一致，且不得小于 5mm。

**1** 检验数量：全数；

**2** 检验方法：观察和钢尺量。

## 9.3 排放构筑物

### 基本要求

**9.3.1** 排放构筑物一般分近岸排放和深水排放。施工方案应征得海事或河道、防汛、港务监督等相关部门的同意并办理相关手续，必要时报批施工方案。

**9.3.2** 排放构筑物中的出水泵房可按第 9.2 节提升构筑物相关条款执行，陆域出水箱涵和排江（海）管道按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 有关规定执行。

**9.3.3** 近岸水中排放井水上施工时的质量验收可按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中固定式取水构筑物执行。

**9.3.4** 岸边排放口应符合下列规定：

**1** 排放出水口的泄水孔应顺畅，不得倒流；

**2** 翼墙变形缝应按设计要求设置和施工，当利用已有驳岸变形缝止水带时，应检查原有止水带的完好性，并采取措施予以保护；

**3** 翼墙临水面应与岸边排放口断面和相邻驳岸平顺连接。

**9.3.5** 岸边排放口浆砌块石护坡、护坦应符合下列规定：

**1** 水泥砂浆或细石混凝土级配和强度应符合设计要求，水泥强度等级不低于 32.5，细石混凝土的石子粒径不宜大于 20mm，并应随伴随用；

**2** 护坡砌筑自下而上、分段上升错缝进行，勾缝自上而下进行；

**3** 封砌整齐、坚固，灰浆饱满、嵌缝严密，无掏空、松动现象；

**4** 采用框格砌筑时，应先修筑框格，然后砌筑。

**9.3.6** 翼墙后背填土应在混凝土或砌筑砂浆达到强度后进行，墙后反滤层应与填土同步进行。

**9.3.7** 水中排放管道施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

**1** 水下管道接口采用管箍连接时，应先在陆地或船上试接和校正，水下连接后，由潜水员检查接头质量，并做好质量检查记录；

**2** 分段下沉管道时，应严格控制管道长度，最后一节管段下

沉前应复核管位和长度。

**9.3.8** 深水排放出水口一般从排水管道中作垂直顶升施工，除符合排水管道施工质量验收规范外，尚应符合下列规定：

**1** 顶升立管完成后，应按设计要求稳管、保护；

**2** 在水下揭去帽盖前，管道内必须灌满水，揭帽盖时的安全措施必须就绪；

**3** 排放头部装置应按设计要求进行安装，位置准确、安装稳固；

**4** 在排放管位置处的隧道管片或顶管管节应事按设计要求设置特殊管片或特殊管节。

**主控项目**

**9.3.9** 浆砌块石岸边排放口的原材料、石料、防渗材料，及砌筑砂浆等应符合国家有关标准的规定和设计要求；砌筑完整、灌浆密实，无裂缝、通缝、翘动等现象。

**1** 检验数量：每批次；

**2** 检验方法：合格证明和复验报告、观察、施工记录。

**9.3.10** 岸边排放出水口的施工允许偏差应符合表 9.3.10 的规定。

**表 9.3.10 岸边排放出水口的施工允许偏差**

| 序号 | 项目 | | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 轴线位置 | 混凝土 | | 10 | 每段或每10m长 | 1 | 经纬仪 |
| | | 浆砌块石 | 料石 | 10 | | | |
| | | | 块石 | 15 | | | |

**续表 9.3.10**

| 序号 | 项目 | | | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 范围 | 点数 | |
| 2 | 翼墙 | 顶面高程 | 混凝土 | | 10 | 每段或每10m长 | 1 | 水准仪 |
| | | | 浆砌块石 | | 15 | | | |
| | | 断面尺寸厚度 | 混凝土 | | −5，+10 | | 2 | 钢尺 |
| | | | 浆砌块石 | 料石 | 15 | | | |
| | | | | 块石 | −20，+30 | | | |
| | | 墙面垂直度 | 混凝土 | | 0.15%H | | | 垂球 |
| | | | 浆砌块石 | | 0.5%H | | | |
| 3 | 护坡、护坦 | 坡面、坡底顶面高程 | 混凝土 | | 10 | 每段或每10m长 | 1 | 水准仪 |
| | | | 浆砌块石 | 料石 | 15 | | | |
| | | | | 块石 | 20 | | | |
| | | 净空尺寸 | 混凝土 | | 10 | | 2 | 钢尺 |
| | | | 浆砌块石 | 料石 | 10 | | | |
| | | | | 块石 | 20 | | | |
| | | 护坡坡度 | | | 按设计 | | 2 | 水准仪 |
| | | 结构厚度 | | | 按设计 | | | 钢尺 |
| | | 坡面、坡底平整度 | 混凝土 | | 12 | | | 2m直尺 |
| | | | 浆砌块石 | 料石 | 15 | | | |
| | | | | 块石 | 20 | | | |

**续表 9.3.10**

| 序号 | 项　　目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 4 | 预埋件中心位置 | 5 | 每个 | | 钢尺 |
| 5 | 预留孔中心位置 | 10 | | | 钢尺 |

注：H 为墙全高（mm）。

**9.3.11**　水中排放出水口的位置、相邻间距及顶面高程应符合设计要求，顶部的出水装置安装牢固、位置正确、出水通畅。

**1**　检验数量：全数；

**2**　检验方法：观察（潜水员检查）、测量、施工记录。

**9.3.12**　水中排放（垂直顶升）出水口的施工允许偏差应符合表 9.3.12 的规定。

**表 9.3.12　水中排放（垂直顶升）出水口的施工允许偏差**

| 序号 | 项　　目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 1 | 顶面高程 | | 20 | 每个 | 1 | 水准仪 |
| 2 | 垂直度 | | 0.5%H | | | 垂球钢尺 |
| 3 | 中心轴线 | 沿水平出水管纵向 | 30 | | | 经纬仪、钢尺 |
| | | 沿水平出水管横向 | 20 | | | |
| 4 | 相邻出水口间距 | | 40 | | | 测距仪 |

注：H 为垂直顶升管节的总高度（mm）。

## 一般项目

**9.3.13** 岸边排放出水口尚应满足下列要求：

**1** 浆砌块石应勾缝平整、缝宽均匀，抛石范围、高度符合设计要求；

**2** 翼墙反滤层铺筑断面及翼墙后背填土的密实度不得小于设计要求；

**3** 变形缝位置准确，安放顺直贯通，其宽度允许偏差0mm～5mm；钢筋混凝土结构中的止水带混凝土浇筑密实；

**4** 检验数量：全数；

**5** 检验方法：观察、测量、施工记录和试验测定。

**9.3.14** 水中排放构筑物尚应满足下列要求：

**1** 警告、警示标志及安全保护设施符合设计要求，设置齐全；

**2** 钢制构件的防腐措施符合设计要求；

**3** 垂直顶升立管周围抛石等措施满足稳管要求，其范围和高度不小于设计要求；

**4** 检验数量：全数；

**5** 检验方法：观察、测量、施工和检验记录。

# 10　功能性试验

## 10.1　一般规定

**10.1.1**　水处理、泥处理和提升、调蓄构筑物混凝土浇筑完成后，应按设计要求进行功能性试验。

**10.1.2**　构筑物的功能性试验，按使用功能可分为：满水试验和气密性试验。

**10.1.3**　构筑物的功能性试验，应符合下列规定：

**1**　编制试验方案；

**2**　结构强度达到设计要求；

**3**　与试验构筑物连接的管道应功能性试验后安装，其强度应满足设计要求。构筑物与管道均应采取防差异沉降措施；

**4**　分次功能性试验的构筑物间应有设缝处理，沉降差应控制在伸缩补偿限值内，否则应采取防差异沉降措施；

**5**　现浇混凝土结构，试验应在防水、防腐层施工前及回填土施工前进行；

**6**　装配式预应力混凝土结构，试验应在保护层喷涂前进行；

**7**　功能性试验的同时，应进行构筑物外观检查，并对与之相连的管道和构筑物进行沉降观测；

**8**　功能性试验合格后，应及时按规定回填。

**10.1.4**　构筑物的功能性试验前的准备应符合下列条件：

**1**　池内清理干净，池壁内外缺陷修整完毕；

**2**　预留洞、预埋管口及进出水口等做好临时封堵，且能承受试验的压力；

**3** 池体抗浮满足稳定性要求；

**4** 试验用充水、充气和排水系统准备就绪；

**5** 准备有各项安全应急措施；

**6** 满足设计规定的其他特殊要求。

**10.1.5** 功能性试验所需的各种仪器设备应为合格产品，并经相关部门检验合格。

## 10.2 满水试验

### 基本要求

**10.2.1** 满水试验的准备除一般规定外尚应满足以下规定：

**1** 选定充足的水源，注水和排水系统设施和安全措施检查准备完毕；

**2** 有压力试水时，顶板透气孔、人孔盖安装完毕，必要的防护和照明设施标志已配备齐全；

**3** 安装水位观测标尺，标定水位测针；

**4** 现场蒸发量的测定设备应选用不透水材料制成，并将其固定水池中；

**5** 有池体沉降观测要求时，应选定观测点，安装完观测仪，并测量记录各观测点的初始高程。

**10.2.2** 池内注水应符合以下规定：

**1** 池内注水应分三次进行，每次注水为设计试水深度的1/3，对大、中型池体，可先注水至池壁底部施工缝以上，检查底板抗渗质量，无明显渗漏时，再继续注水至第一次注水深度；

**2** 注水时水位上升速度不宜超过2m/d，相邻两次注水的间隔时间不应小于24小时；

**3** 每次注水应读24h的水位下降值，计算渗水量，在注水过

程中和注水以后，应对池体作外观和沉降量检测，发现渗水量或沉降量过大时，应停止注水，待作出妥善处理后方可继续注水；

**4** 设计有另外的特殊要求时，应按设计要求执行。

**10.2.3** 水位观测应符合以下规定：

**1** 利用水位标尺测针观测、记录注水的水位值；

**2** 注水至设计水深进行水量测定时，应采用水位测针测定水位，读数精度1/10mm；

**3** 注水至设计深度24h后，开始测读水位测针的初读数；

**4** 测读水位的初读数和末读数间隔时间应不少于24h；

**5** 测定时间必须连续。测定的渗水量符合标准时，须连续测定两次以上；测定的渗水量超过允许标准，而以后的渗水量逐渐减少时，可继续延长观测；延长观测的时间直至渗水量符合标准。

**10.2.4** 蒸发量测定应符合下列规定：

**1** 池体有盖时蒸发量可忽略不计；

**2** 池体无盖时，必须进行蒸发量测定；

**3** 每次测定水池中水位时，同时测定水箱中的水位，并由此推断计算蒸发量。

**10.2.5** 渗水量计算应符合下列规定：

水池渗水量按下式计算：

$$q=\frac{A_1}{A_2}[(E_1-E_2)-(e_1-e_2]\qquad(10.2.5)$$

式中 $q$ —— 渗水量[L/(m²·d)]；

$A_1$ —— 水池的水面面积(m²)；

$A_2$ —— 水池的浸湿总面积(m²)，按池壁(不含内隔墙)和池底的浸湿面积之和；

$E_1$—— 水池中水位测针的初读数(mm)；

$E_2$—— 测读 $E_1$ 后 24h 水池中水位测针的末读数(mm)；

$e_1$—— 测读 $E_1$ 时水箱中水位测针的读数(mm)；

$e_2$—— 测读 $E_2$ 时水箱中水位测针的读数(mm)。

**主控项目**

**10.2.6** 满水试验合格标准应满足钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/($m^2$ · d)。【砌体结构水池渗水量不得超过 3L/($m^2$ · d)。】

**一般项目**

**10.2.7** 满水试验记录应按附录 F 填写。

## 10.3 气密性试验

**基本要求**

**10.3.1** 气密性试验应符合下列要求：

**1** 兼有满水试验和气密性试验的池体，应在满水试验合格后，再进行气密性试验；

**2** 工艺测温孔的加堵封闭、池顶盖板的封闭、安装测温仪、测压仪及充气截门等均已完成；

**3** 所需的空气压缩机等设备已准备就绪。

**10.3.2** 试验精确度应符合下列规定：

**1** 测气压的 U 形管刻度精确至毫米水柱；

**2** 测气温的温度计刻度精确至 1℃；

**3** 测量池外大气压力的大气压力计刻度精确至 10Pa。

**10.3.3** 测读气压应符合下列规定：

**1** 测读池内气压值的初读数与末读数之间的间隔时间应不

少于 24h；

**2** 每次测读池内气压的同时，测读池内气温和池外大气压力，并换算成同于池内气压的单位。

**10.3.4** 池内气压降应按下式计算：

$$P=(P_{d1}+P_{a1})-(P_{d2}+P_{a2})\times\frac{273+t_1}{273+t_2} \qquad (10.3.4)$$

式中 $P$ —— 池内气压降(Pa)；

$P_{d1}$ —— 池内气压初读数(Pa)；

$P_{d2}$ —— 池内气压末读数(Pa)；

$P_{a1}$ —— 测量 $P_{d1}$ 时的相应大气压力(Pa)；

$P_{a2}$ —— 测量 $P_{d2}$ 时的相应大气压力(Pa)；

$t_1$ —— 测量 $P_{d1}$ 时的相应池内气温(℃)；

$t_2$ —— 测量 $P_{d2}$ 时的相应池内气温(℃)；

**10.3.5** 气密性试验压力宜为池体工作压力的 1.5 倍。

**主控项目**

**10.3.6** 气密性试验合格标准应满足池体 24h 的气压降不超过试验压力的 20%。

**一般项目**

**10.3.7** 气密性试验记录应按附录 G 填写。

# 11 施工监测

## 11.1 一般规定

**11.1.1** 排水构筑中的基坑开挖、沉井、预应力结构和周边工程影响范围内的构建筑物、道路管线，及其它设计文件要求工程监测的内容，应进行施工全过程的工程监测。

**11.1.2** 工程监测开展前应编写工程监测方案，并经审查批准后方可实施，其方案修改，应书面上报原方案批准单位同意，并报送有关部门批准、备案。

**11.1.3** 监测仪器设备应在校验的有效期内，使用中也应定期检查保养，确保性能完好。

**11.1.4** 工程监测以相对测量或测试为主，通过监测数据计算监测对象的变化量，当变化达到警戒值时，应立即报警并增加监测频率。工程监测警戒值应得到建设、设计及相关单位的确认。

**11.1.5** 工程监测报告应及时提交，报告应包括对应各种工况的监测数据，及相应的分析说明。

**11.1.6** 各类监测点应严格按批准的监测方案布置，重要监测点损坏后应及时修复或重新布设。

**11.1.7** 单位工程的沉降监测可按《混凝土工程施工质量验收规范》GB 50204 或设计文件的要求。

**11.1.8** 工程监测的现场记录应真实、规范、完整，并作为施工资料存档。

## 11.2 工程监测测量精度

### 基本要求

**11.2.1** 高程控制网应采用几何水准路线测量，其水准路线测量主要技术要求和测量等级精度应符合表 11.2.1 的规定。

**表 11.2.1 水准路线测量主要技术要求和测量等级精度**

| 工程监测测量等级 | 测站观测 | | 视线长度（m） | 前后视距差（m） | 前后视差累积差（m） | 视线高度（m） | 单线往返测、附合或环线闭合差（mm） | 检测已测段高差之差（mm） | 使用仪器、观测方法及要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 基、辅读数差（mm） | 基、辅读数所测高差之差（mm） | | | | | | | |
| 一级 | 0.3 | 0.5 | ≤30 | ≤0.7 | ≤1.0 | ≥0.3 | $0.3\sqrt{n}$（$\pm 1.7\sqrt{l}$） | $\pm 0.45\sqrt{n}$ | DS05 级水准仪、宜按国家一等水准测量技术要求施测 |
| 二级 | 0.5 | 0.7 | ≤50 | ≤2.0 | ≤3.0 | ≥0.2 | $1.0\sqrt{n}$（$\pm 4.5\sqrt{l}$） | $\pm 1.5\sqrt{n}$ | DS1 级水准仪、宜按国家二等水准测量技术要求施测 |
| 三级 | 1.0 | 1.5 | ≤75 | ≤5.0 | ≤8.0 | 三丝能读数 | $3.0\sqrt{n}$（$\pm 11.0\sqrt{l}$） | $\pm 4.5\sqrt{n}$ | DS3 级水准仪、宜按国家三等水准测量技术要求施测 |

注：n 为测站数。l 为单程测量线路长度（单位：km）。

**11.2.2** 平面位移控制采用测角测量，测角控制网测量精度应符合表 11.2.2 的规定。

**表 11.2.2　测角控制网测量精度**

| 高程监测测量等级 | 最弱边边长中误差(mm) | 平均边长(m) | 测角中误差(°) | 最弱边边长相对中误差 |
|---|---|---|---|---|
| 一级 | ±1.0 | 200 | ±1.0 | 1∶200000 |
| 二级 | ±3.0 | 300 | ±1.5 | 1∶100000 |
| 三级 | ±10.0 | 500 | ±2.5 | 1∶50000 |

注：1. 最弱边边长相对中误差中未计及基线边长误差影响；

2. 有下列情况之一时，不宜按本规定采用：最弱边边长中误差不同于表列规；实际平均边长与表列数值相差较大时。

**11.2.3**　监测点高程采用几何水准路线测量，平面位移采用小角度法、准视线法测量，其精度应符合表 11.2.3 的规定。

**表 11.2.3　监测点测量精度**

| 高程监测测量等级 | 垂直位移测量 | 平面位移测量 |
|---|---|---|
| | 监测点的高程中误差(mm) | 观测点的点位中误差(mm) |
| 一级 | ±0.3 | ±1.0 |
| 二级 | ±0.5 | ±3.0 |
| 三级 | ±1.0 | ±10.0 |

注：监测点高程中误差系相对于基准点；平面位移点位坐标中误差系相对工作点坐标中误差。

## 11.3　基坑开挖监测

### 基本要求

**11.3.1**　监测单位应根据基坑现场条件、相关基坑情况编制监测方案，提出监测警戒建议值，在基坑开挖施工前报建设、设计及相

关单位确认。

**11.3.2** 基坑开挖的监测项目和控制要求，可依据《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236 和《基坑工程施工监测规程》DG/TJ08－2001 中的相关要求。

## 11.4 沉井监测

### 基本要求

**11.4.1** 监测单位应根据沉井现场条件、沉井设计要求编制监测方案，提出监测警戒建议值，在沉井下沉施工前报建设、设计及相关单位确认。

**11.4.2** 沉井的监测项目和控制要求，可依据《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236 中的相关要求。

**11.4.3** 沉井位置距河流水系的距离较近时，应增加地下水位监测，并应对防汛墙和大堤进行沉降监测。防汛墙和大堤的沉降监测点设置应得到相关部门的确认。

## 11.5 预应力结构工程监测

### 基本要求

**11.5.1** 预应力结构工程监测，主要是监测结构体预应力施工过程中，预应力施加的监测、对相关结构体的影响，以便校核设计对预应力张拉要求的合理性和校验预应力结构施工方案贯彻设计意图的可行性。

**11.5.2** 预应力结构工程监测项目选择可由设计部门提出，一般应符合表 11.5.2 的规定。

**表 11.5.2　预应力施工监测项目选择**

| 工程监测等级 | 施工阶段工程监测 | | | 使用阶段工程监测 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 张拉应力监测 | 温度场监测 | 沉降监测 | 池壁应力监测 | 温度场监测 |
| 一级 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 二级 | √ | √ | √ | □ | □ |
| 三级 | √ | □ | □ | □ | □ |

注：1. √为必选项目，为可选项目，□可由设计要求选择；

2. 温度场监测一般针对圆形预应力水池。

**11.5.3**　对于工程监测等级为一级的预应力结构工程监测，应根据设计提出的监测要求和内容编制监测方案。

**11.5.4**　预应力结构工程涉及基坑开挖和沉井等其他监测项目时，应按相关监测要求另行编制监测方案。

**11.5.5**　监测点的设置应按照批准的监测方案布设、埋设。

**11.5.6**　预应力结构体施工阶段应力和沉降监测的初始值测读一般在预应力张拉前的 3d 完成。

**11.5.7**　周边构建筑物或道路管线沉降，及子项沉降监测初始值按有关规范或设计文件要求。

**主控项目**

**11.5.8**　预应力结构工程应力监测应采用抗电磁干扰强、耐久性好、布线方便的应变传感器，监测点和频率应按批准的方案进行。

**1**　检测数量：全数；

**2**　检测方法：读数仪测量。

**11.5.9**　对于圆形预应力构筑物应进行温度场的监测，宜选用光纤光栅温度传感器，监测点和频率应按批准的方案进行。

**1** 检测数量：全数；

**2** 检测方法：读数仪测量。

**11.5.10** 周边构建筑物和结构体自身的沉降监测，应按相关规定确定的监测点（孔）数和监测频率进行。

**1** 检测数量：全数；

**2** 检测方法：读数仪测量、水准仪、经纬仪或全站仪。

### 一般项目

**11.5.11** 预应力施加阶段沉降观测应采用独立水准仪，基准点应取在构筑物沉降影响范围之外，监测点和频率应按批准的方案进行。

**1** 检测数量：全数；

**2** 检测方法：水准仪。

**11.5.12** 各种监测仪器设备应在使用前校验合格，并试测读，构筑物有长期监测要求时，其校验有效期也应满足要求。

**1** 检测数量：全数；

**2** 检测方法：检查测试。

# 12　工艺管道安装工程

## 12.1　一般规定

**12.1.1**　本章适用于污水处理厂的污水、污泥、空气、加药、氯气、沼气、热力等工艺管线安装工程，厂区给排水管道按“第1部分管道工程”执行，建筑工程室内管线按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300及相关配套规范的规定执行。

**12.1.2**　管线工程安装质量验收应检查下列文件：

**1**　施工图、设计说明及其他设计文件；

**2**　材料的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录及复试报告；

**3**　隐蔽工程验收记录；

**4**　施工记录与监理检验记录；

**5**　试验记录。

**12.1.3**　施工前应掌握厂区管道沿线的工程地质和水文地质及地下、地上障碍等资料，并协调构筑物的结构工程施工顺序，减少和降低施工干扰和结构影响。

**12.1.4**　施工前应做好管线施工组织设计，并应制定工程质量控制的具体措施。

## 12.2　管道安装

### 主控项目

**12.2.1**　管道、管配件、辅件等的材质应满足输送不同介质的材质和接口要求，确保使用功能和安全。

**12.2.2** 施工前应做好管线施工组织设计，并应制定工程质量控制的具体措施。

**12.2.3** 管道与阀门、补偿器（伸缩节）、支架等附属设备的安装位置和高程应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**12.2.4** 管道安装的接口以及管道与阀类等附属设备的连接必须牢固严密。

检验方法：观察检查，检查试验报告。

**12.2.5** 在管道穿越墙体和楼板处应按规定设置止水套管。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**12.2.6** 管道的工艺井等构筑物的砌筑应灰浆饱满，灰缝平整，抹面坚实，不得有空鼓、裂缝等现象。

检验方法：观察检查，用小锤敲击。

**12.2.7** 管道工艺井的允许偏差应符合表12.2.7的规定。

**表12.2.7 管道工艺井的允许偏差和检验方法**

| 项次 | 名称 | 项目 | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 检查井 | 标高 | 井盖 | ±5 | 水准仪测量 |
| | | | 流槽 | ±10 | |
| | | 断面尺寸 | 圆形井（直径） | ±20 | 用尺量测量 |
| | | | 矩形井（内边长与宽） | | 用尺量测量 |

**12.2.8** 阀类设备全闭时应满足在工作压力下无泄漏。

检验方法：观察检查。

**12.2.9** 管道焊缝应饱满、表面平整。不得有裂纹、烧伤、结瘤等

现象。并按设计要求做探伤检测。

检验方法：观察检查，检查检测报告。

**12.2.10** 管口粘接应牢固，连接件之间应严密、无孔隙。

检验方法：观察检查。

**12.2.11** 钢管焊接及塑料管熔焊连接的允许偏差应符合表12.2.11的规定。

**表12.2.11 焊接及粘接的管道允许偏差和检验方法**

| 项次 | 名称 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 碳素钢管道 | 焊口平直度 | 管壁厚 | 10mm以内 | 管壁厚1/4 | 用样板尺和尺检查 |
| | | | | 10mm以上 | 3 | |
| | | 焊缝加强层 | 高度 | | +1 | 用焊接工具尺检查 |
| | | | 宽度 | | +3，-1 | |
| | | 咬肉 | 深度 | | 0.5 | 用焊接工具尺和尺检查 |
| | | | 连续长度 | | 25 | |
| | | | 总长度(两侧) | | 小于焊缝长度的10% | |
| 2 | 不锈钢管道 | 焊口平直度 | 管壁厚 | 10mm以内 | 管壁厚1/5 | 用样板尺和尺检查 |
| | | | | 10mm～20mm | 2 | |
| | | | | 20mm以上 | | |
| | | 焊缝加强层 | 高度 | | +1 | 用焊接工具尺和尺检查 |
| | | | 宽度 | | +1 | |

**续表 12.2.11**

| 项次 | 名称 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 不锈钢管道 | 咬肉 | 深度 | | 0.5 | 用焊接工具尺和尺检查 |
| | | | 连续长度 | | 25 | |
| | | | 总长度(两侧) | | 小于焊缝长度的10% | |
| 3 | 工程塑料管道 | 焊口平直度 | 管壁厚 | 10mm以内 | 管壁厚1/4 | 用样板尺和尺检查 |
| | | | | 10mm以上 | 3 | |

**12.2.12** 管道安装的线位应准确、直顺。

检验方法:仪器检测、观察检查。

**12.2.13** 管道中线位置、高程的允许偏差应符合表12.2.13的规定。

**表12.2.13 管道中线位置、高程允许偏差和检验方法**

| 项次 | 名称 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 混凝土管道 | 位置 | 室外 | 给排水 | 30 | 用测量仪器和尺量检查 |
| | | | 室内 | | 15 | |
| | | 高程 | 室外 | 给水 | ±20 | |
| | | | | 排水 | ±10 | |
| | | | 室内 | 给排水 | | |
| 2 | 铸铁及球墨铸铁管道 | 位置 | 室外 | 给排水 | 30 | |
| | | | 室内 | | 15 | |

**续表 12.2.13**

| 项次 | 名　称 | 项　　目 | | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 铸铁及球墨铸铁管道 | 高程 | 室外给水 | DN400mm 以下 | ±30 | 用测量仪器和尺量检查 |
| | | | | DN400mm 以上 | ±30 | |
| | | | 室外排水 | | ±10 | |
| | | | 室外给排水 | | ±30 | |
| 3 | 碳素钢管道 | 位置 | 室外 | 架空及地沟 | 20 | |
| | | | | 埋地 | 30 | |
| | | | 室内 | 架空及地沟 | 10 | |
| | | | | 埋地 | 15 | |
| | | 高程 | 室外 | 架空及地沟 | ±10 | |
| | | | | 埋地 | ±15 | |
| | | | 室内 | 架空及地沟 | ±5 | |
| | | | | 埋地 | ±10 | |
| 4 | 不锈钢管道 | 位置 | 室外 | 架空及地沟 | 20 | |
| | | | | 埋地 | 10 | |
| | | 高程 | 室内 | 架空及地沟 | ±10 | |
| | | | | 埋地 | ±5 | |
| 5 | 工程塑料管道 | 位置 | 室外 | 架空及地沟 | 20 | |
| | | | | 埋地 | 30 | |
| | | | 室内 | 架空及地沟 | 10 | |
| | | | | 埋地 | 15 | |

**续表 12.2.13**

| 项次 | 名　称 | 项　　目 | | | 允许偏差（mm） | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 工程塑料管道 | 高程 | 室外 | 架空及地沟 | ±10 | |
| | | | | 埋地 | ±15 | |
| | | | 室内 | 架空及地沟 | ±5 | |
| | | | | 埋地 | ±10 | |

注：DN 为管道公称直径。

**12.2.14**　水平管道纵横方向弯曲、立管垂直度及阀门、补偿器（伸缩节）、支架等辅件连接的允许偏差应符合表 12.2.14 的规定。

**表 12.2.14　水平管纵横方向弯曲、立管垂直允许及阀门、补偿器、支架等辅件连接的允差和检验方法**

| 项次 | 名称 | 项　　目 | | | 允许偏差（mm） | 检 验 方 法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 铸铁及球墨铸铁管道 | 水平管道纵横、方向弯曲 | 室外 | 给排水每 10m | 15 | 用水平尺、直尺、拉线和尺检查 |
| | | | 室内 | | 10 | |
| | | 立管垂直度 | 每米 | | 3 | 用吊线和尺检查 |
| | | | 5m 以上 | | 不大于 10 | |
| 2 | 碳素钢管道 | 水平管道纵横、方向弯曲 | 室内外架空、地沟 | DN100mm 以内 | 5 | 用水平尺、直尺、拉线和尺检查 |
| | | | | DN100mm 以上 | 10 | |
| | | 横向弯曲全长 25m | | | 25 | |

**续表 12.2.14**

| 项次 | 名称 | 项目 | | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 钢管道 | 立管垂直度 | 每米 | | 1.5 | 用吊线和尺检查 |
| | | | 高度超过 5m | | 不大于 8 | |
| | | 成排管段、阀门与支架 | 在同一直线上 | | 3 | |
| | | | 间距 | | | 用拉线和尺检查 |
| 3 | 不锈钢管道 | 水平管道纵横、方向弯曲 | 室内外架空、地沟 | DN100mm 以内 | 5 | 用水平尺、直尺、拉线和尺检查 |
| | | | | DN100mm 以上 | 10 | |
| | | 横向弯曲全长 25m 以上 | | | 25 | |
| | | 立管垂直度 | 每米 | | 1.5 | 用吊线和尺检查 |
| | | | 高度超过 5m | | 不大于 8 | |
| | | 成排管段、阀门和支架 | 在同一直线上 | | 5 | 用拉线和尺检查 |
| | | | 间距 | | | |
| 4 | 工程塑料管道 | 水平管道纵横、方向弯曲 | 每米 | | 5 | 用水平尺、直尺、拉线和尺检查 |
| | | | 每 10m | | 不大于 10 | |
| | | | 按室内外架空、地沟、埋地等不大于 10m | | 不大于 15 | |
| | | 横向弯曲全长 25m 以上 | | | 25 | |
| | | 立管垂直度 | | 每米 | 3 | 用吊线和尺检查 |
| | | | | 高度超过 5m | 不大于 10 | |
| | | | | 10m 以上，每 10m | 不大于 10 | |
| | | 成排管段和成排阀门在同一直线上间距 | | | 3 | 用拉线和尺检查 |

注：DN 为管道公称直径。

**12.2.15** 管配件安装应平直、不扭曲，表面不应有裂纹、重皮和麻面等缺陷，外圆弧应均匀。

检验方法：观察检查。

**12.2.16** 管配件安装的允许偏差和检查方法应符合表12.2.16的规定。

**表12.2.16 管配件安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 名称 | 项目 | | | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 碳素钢管道的管配件 | 弯管 | 椭圆率 | DN150mm以内 | | 10%* | 用外卡钳和尺检查 |
| | | | | DN400mm以内 | | 8%* | |
| | | | 褶皱不平度 | DN120mm以内 | | 4 | |
| | | | | DN200mm以内 | | 5 | |
| | | | | DN400mm以内 | | 7 | |
| | | 补偿器预拉伸长度 | | 填料式和波形 | | ±5 | 检查预拉伸记录 |
| | | | | Ⅱ、Ω形 | | ±10 | |
| 2 | 不锈钢管道的管配件 | 弯管 | 椭圆率 | 不锈钢管道 | | 中低压8%* | 用外卡钳和尺检查 |
| | | | | | | 高压5%* | |
| | | | 褶皱不平度 | 不锈钢管道 | DN150mm以内 | 3% | |
| | | | | | DN150mm～250mm | 2.5% | |
| | | | | | DN150mm以外 | 2% | |
| | | 不锈钢Ⅱ、Ω形补偿器预拉伸长度 | | | | ±10 | 检查预拉伸记录 |

**续表 12.2.16**

| 项次 | 名称 | 项目 | | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 工程塑料管道的管配件 | 弯管 | 椭圆率 | | 6%* | 用外卡钳和尺检查 |
| | | | 褶皱不平度 | DN50mm 以内 | 2 | |
| | | | | DN100mm 以内 | 3 | |
| | | | | DN200mm 以内 | 4 | |
| | | Ⅱ、Ω形补偿器预拉伸长度 | | | ±10 | 检查预拉伸记录 |

注：1. * 指管道最大外径与最小外径同最大外径之比；
2. DN 为管道公称直径。

## 12.3 管道功能性检测

### 主控项目

**12.3.1** 给水、回用水、输气、污泥以及热力等压力管道应按有关标准的规定做水压试验。

检验方法：检查试验检测报告。

**12.3.2** 沼气、氯气管道必须按有关标准的规定做强度和严密性试验。

检验方法：检查试验检测报告。

沼气、氯气管道应分段及整体分别进行强度试验，低压及中压管道试验压力为 0.3MPa；次高压管道为 0.45MPa。

检验方法：检查施工记录及试验检测报告。

注：向沼气、空气管道内打压缩空气达到规定的压力后，用涂肥皂水的方法，对接口逐个进行检查，无漏气为合格。

**12.3.3** 沼气、氯气管道进行严密性试验时，试验压力及稳压时间应符合表 12.3.3 的规定。

**表 12.3.3　管道严密性试验压力及稳定时间规定**

| 管道严密性试验压力及试验稳压时间规定 | | | |
|---|---|---|---|
| 管道类别 | 试验压力(MPa) | 管径(mm) | 试验稳压时间(h) |
| 低压及中压管道 | 0.1 | ＜300 | 6 |
| | | 300～500 | 9 |
| 次高压管道 | 0.3 | ＞500 | 12 |

检验方法：在管道内打人压缩空气至试验压力，稳压 24h 后，再进行压力降观测。

**12.3.4**　沼气、氯气管道进行严密性试验 24h 的允许压力降值应符合表 12.3.4 的规定。

**表 12.3.4　管道严密性试验 24h 的允许压力降值**

| 管道公称直径 DN(mm) | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 | 700 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 允许压力降值（MPa） | 0.064 | 0.048 | 0.038 | 0.032 | 0.027 | 0.024 | 0.021 | 0.019 | 0.016 | 0.013 |

**12.3.5**　污水管道、管渠、倒虹吸管等应按设计要求做闭水试验。

检验方法：检查施工记录及闭水试验报告。

# 13　机械设备安装工程

## 13.1　一般规定

**13.1.1**　本章适用于城镇排水(雨水、污水、合流污水)泵站及城镇污水处理厂的粗格栅井、进水泵房、细格栅渠、旋流沉砂池、初次沉淀池、生化反应池(或氧化沟)、二次沉淀池、回流及剩余污泥泵房、鼓风机房、加药(加氯)间、出水泵房、污泥脱水(浓缩)机房等构(建)筑物常用的泵设备、阀类设备、门类与启闭机设备、起重机械、格栅除污机、栅渣输送与压榨机械、沉砂池除砂设备、搅拌设备、鼓风机、曝气设备、沉淀池排泥设备、滗水器、污泥脱水(浓缩)机、污泥料仓等机械设备的安装工程质量验收。

**13.1.2**　整机安装的机械设备以及机械设备的动力装置或传动机构均不得在现场进行拆洗、装配和组装作业。对规定在现场按部件组装的机械设备须按制造厂的定位标记作接点连接,连接精度应符合设备技术文件的规定,并按有关规范进行验收。

**13.1.3**　设备安装工程的通用技术要求(如施工准备、开箱检验、放线就位、找平找正、机件清洗装配、地脚螺栓与垫铁的安放连接、设备灌浆、润滑与冷却等)应符合《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

**13.1.4**　本规范泵类设备安装适用于卧式泵、小型立式泵、中大型立式泵以及潜水泵等泵类设备。其中中小型立式泵的范围为进口直径 1000mm 以下或单机容量 500kW 的以下轴流泵和混流泵,以及进口直径 500mm 以下或单机容量 280kW 的以下的离心泵。

**13.1.5** 本规范阀类设备安装适用于闸阀、蝶阀、球阀、止回阀、刀阀、旋塞阀、安全阀、进(排)气阀等阀类设备。

**13.1.6** 本规范输送设备安装适用于固定式带式输送机、无轴螺旋输送机、螺旋压榨机等输送设备。

**13.1.7** 本规范起重设备安装适用于电动葫芦、手(电)动单梁起重机、手(电)动悬挂起重机、通用桥式起重机等起重设备。

**13.1.8** 本规范闸门及拍门设备安装本节适用于堰门、叠梁式插板等闸门设备以及拍门。

**13.1.9** 本规范格栅除污机设备安装适用于(钢丝绳式、链板式、高链式、鼓栅螺旋式、阶梯式、回转式(固液分离机)等固定格栅除污机及台车式移动或悬吊小车式移动等移动式格栅除污机。

**13.1.10** 本规范除砂与砂水分离设备安装适用于旋流沉砂池与平流沉砂池等除砂与砂水分离设备。

**13.1.11** 本规范鼓风机设备安装适用于离心式鼓风机、罗茨鼓风机等鼓风机设备。

**13.1.12** 本规范搅拌机设备安装适用于立式桨叶式搅拌机、潜水搅拌机等搅拌机设备。

**13.1.13** 本规范曝气设备安装适用于微孔曝气器、表面曝气机等曝气设备。

**13.1.14** 本规范沉淀池排泥设备安装适用于中心传动刮(吸)泥机、周边传动刮(吸)泥机、行车式刮(吸)泥机、链板式刮泥机等沉淀池排泥设备。

**13.1.15** 本规范污泥脱水或浓缩设备安装适用于带式压滤机、卧螺式离心脱水机与厢式(板框)压滤机)等污泥脱水或浓缩设备。

**13.1.16** 本规范污泥料仓设备安装适用于平底滑架式等污泥料

仓设备。

**13.1.17** 本规范消毒装置安装适用于污水处理常用的紫外线消毒、二氧化氯消毒、液氯消毒设施。

**13.1.18** 本规范除臭设备安装适用于生物除臭、离子除臭、植物液、化学洗涤法等臭气处理设备。

## 13.2 泵类设备

### 主控项目

**13.2.1** 泵的安装位置、设备标高以及与建筑轴线距离应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.2** 泵座应采用地脚螺栓固定牢固，二次浇注材料应保证密实。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.3** 中小型立式泵的电机与泵轴采用联轴器连接，其同轴度和机座水平度应符合有关标准或设备文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.4** 大中型立式轴流泵的泵进口采用喇叭形进水流道，当排出口公称直径大于1200mm时，可采用肘形进水流道；大中型立式混流泵进口采用喇叭形进水流道，当排出口公称直径大于1200mm时，可采用肘形进水流道。

大型单基础立式泵的泵转子采用抽芯式或不抽芯式安装时，泵基础板水平度、电机基座水平度、泵出水管处位移、泵外壳同心度、电机与水泵的联轴器的同轴度、轴套与填料函箱体的同心度、橡胶导轴承间隙以及盘车检验泵轴最大偏摆量等应符合设备文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.5** 大型双基础立式泵安装时，泵座水平度与泵轴垂直度、电机座水平度与泵轴垂直度电机基座中心与泵轴中心的同轴度（以安装后的水泵为基准）、中间架水平度、电机轴（中间轴与泵轴）联轴器的同轴度（偏转角、间隙、径向跳动）应符合设备文件要求的规定，整个轴系应能用人工轻松地盘动叶轮。

**13.2.6** 进水管采用肘形管时应与泵进水口同心，与泵体牢固连接，不泄漏。导叶泵叶片外缘与动叶外圈的间隙及蜗壳泵叶轮耐磨环的间隙应符合设备文件的规定。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.2.7** 潜污泵双导杆须平行且垂直；潜水轴流（混流）泵的钢制井筒须垂直。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.8** 潜水电机轴承温升和过载保护应符合设计及设备技术文件的规定，且与监测控制系统连接。

检验方法：检查试验记录。

**一般项目**

**13.2.9** 采用填料密封的泵，填料函压盖不宜压得过紧，填料不发热，其泄漏量以滴水不成线为宜。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.10** 潜污泵本体与出水弯座耦合面之间应密封可靠；潜水轴流泵泵体与井筒支承锥座的接合应稳固，井筒与井盖的连接应密封可靠。潜水电机的动力与控制电缆须采用夹具固牢后，用支架固定，或采取相对固定的措施。潜水电缆与吊链、导杆、支架等泵附件应无刮擦，运行时不随水流激烈晃动。

检验方法：观察检查。

**13.2.11** 潜污泵导杆超过6m时，中间宜设固定支撑或符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.2.12** 潜水轴流泵进水口底部防旋导流设施应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.2.13** 泵叶的旋转方向应符合设计文件的规定。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.2.14** 多台泵并列安装时，泵的间距应符合设计文件的规定。

检验方法：检查试验记录。

**13.2.15** 卧式泵、中小型立式泵、大型立式泵及潜水泵的试运行要求和试运行时间应符合《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的有关规定。

检验方法：对照标准、规范的规定，检查施工记录。

**13.2.16** 泵安装允许偏差和检验方法应符合表13.2.16的规定。

**表13.2.16 泵安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | ±10 | 尺量检验 |
| 2 | 与建筑轴线距离 | | ±20 | 尺量检验 |
| 3 | 卧式或中小型立式离心泵 | 泵体基座和电动机座水平度(垂直度) | ≤0.1/1000 | 用水平仪检验 |
| 4 | | 泵轴与电机轴联轴器间隙差 | ≤0.05 | 游标卡尺 |
| 5 | | 联轴器外径径向跳动 | ≤0.05 | 用百分表检验 |
| 6 | | 联轴器两轴线倾斜 | ≤0.2/1000 | 用水平仪检验 |

**续表 13.2.16**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 单基础大型立式轴流(导叶式混流)泵 | 水泵基础板高程 | ±3 | 用水准仪检验 |
| 8 | | 水泵基础板的中心位置 | 2 | 用水准仪检验 |
| 9 | | 水泵基础板水平度 | 0.05/1000 | 用水准仪检验 |
| 10 | | 泵座水平度(在泵轴半联轴器端面上检测) | ≤0.05/1000 | 用水准仪检验 |
| 11 | | 水泵外壳同心度 | ≤0.30 | 用线坠、内径千分尺、耳机检验 |
| 12 | | 轴套与填料函箱体同心度 | ≤0.08 | 用塞尺检验 |
| 13 | | 盘车 | 无卡阻 | (机械和人力) |
| 14 | | 电机座架水平度 | ≤0.1/1000 | 用水准仪检验 |
| 15 | | 刚性联轴器径向跳动 | ≤0.03 | 用百分表检验 |
| 16 | | 二半联轴器倾斜度 | 0.01/1000 | 用水准仪检验 |
| 17 | | 联轴器端面跳动 | ≤±0.05 | 用百分表检验 |
| 18 | 大型双基础式立式轴流(导叶式混流)泵与立式蜗壳混流泵 | 水泵基础板、中间架、电机座高程 | ±3 | 用水准仪检验 |
| 19 | | 泵轴中心与电机座中心的同轴度(在泵轴半联轴器端面上检测) | ≤0.1<br>≤0.07/1000 | 用线坠与钢尺检验 |
| 20 | | 泵轴、中间轴和电机轴的同轴度 | ≤0.3 | 钢琴线加听诊器检验 |
| 21 | | 泵壳上表面水平度 | 0.07/1000 | 用水平仪检验 |
| 22 | | 中间轴架水平度 | 0.5/1000 | 用水平仪检验 |
| 23 | | 电机座水平度 | ≤0.05/1000 | 用水平仪检验 |

**续表 13.2.16**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 24 | 大型双基础式立式轴流(导叶式混流)泵与立式蜗壳混流泵 | 联轴器径向跳动 | ≤0.05 | 用百分表检验 |
| 25 | | 二半联轴器倾斜度 | 0.2/1000 | 用水准仪检验 |
| 26 | | 联轴器端面跳动 | ≤0.08 | 用百分表检验 |
| 27 | | 传动轴摆度 | ≤0.08 | 用水准仪检验 |
| 28 | 泵进(出)口中心线与接管中心线直线度 | | ≤5 | 直尺和水准仪检验 |
| 29 | 潜水污水泵 | 双导杆平行度 | ≤0.1/1000 | 用线坠与钢尺检验 |
| 30 | | 双导杆垂直度 | <1/1000,全长≤3 | 用线坠与钢尺检验 |
| 31 | | 基座水平度 | <0.5/1000 | 水平尺检验 |
| 32 | 潜水轴(混)流泵 | 井筒垂直度 | <1/1000,全长≤3 | 用线坠与钢尺检验 |
| 33 | | 耦合锥座水平度 | <1/1000,全长≤3 | 用线坠与水平尺检验 |
| 34 | 泵与泵的中心距偏差 | | ±10 | 尺量检验 |

**13.2.17** 螺杆泵、柱塞式或隔膜式计量泵、水环式真空泵、管道泵的安装检验应符合《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

检验方法:对照标准、规范的规定,检查施工记录。

## 13.3 阀类设备

### 主控项目

**13.3.1** 阀门安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法:检查施工记录。

**13.3.2** 阀门与执行机构须牢固连接，阀门基座安装应牢固，法兰或对夹密封面应确保密封。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.3** 阀门启闭应灵活，无卡阻和抖动现象。执行机构的限位装置与转矩控制应灵敏、准确、可靠。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.4** 对卧式安装大口径阀门的电动执行机构宜设置钢结构托架支撑。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.5** 电气与控制接线应符合设备技术文件规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.3.6** 安全阀、进（排）气阀应垂直安装，开启和复位压力应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**一般项目**

**13.3.7** 设备安装前，密封面应清洗干净。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.8** 阀门标志与使用情况（水流方向）应相符。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.9** 阀门执行机构应具有阀门的开关方向和开度指示，开度计的显示位置应与阀门实际开度相符，并能达到“全开”和“全关”。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.10** 阀门法兰面离墙面距离不小于300mm。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.11** 安装伸缩节的阀门，密封面应严密。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

**13.3.12** 阀门安装允许偏差和检验方法应符合表13.3.12的规定。

**表13.3.12 阀门安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | +20，-10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 阀门垂直度(纵向、横向) | 1/1000 | 用线坠和直尺检查 |
| 4 | 阀门与管道的直线度 | 1/1000 | 直尺检查 |
| 5 | 阀门与管道结合面(法兰式或对夹式)的泄漏量 | 0 | 观察检查 |

## 13.4 输送设备

### 主控项目

**13.4.1** 输送设备安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.4.2** 输送设备的固定应牢固，进料口和出料口与对应设备的连接口应密封，防止栅渣物洒落。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.4.3** 输送设备的传动应平稳，过载装置的动作应灵敏可靠。

检验方法：观察检查，检查设备试运转记录。

**13.4.4** 带式输送机的螺旋拉紧装置调整应灵活，往前松动行程不应小于100mm，输送带的张紧应适度，启动和运行时不打滑，不

跑偏，运行平稳，输送带连接方式应符合设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.4.5** 无轴螺旋输送机的螺旋叶片与槽体耐磨条应正常接触，无卡阻现象。螺旋槽分段连接的法兰面应连接紧密，无泄漏。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**13.4.6** 带式输送机的清扫器刮板与输送带的接触面积不应小于85%。

检验方法：观察检查，用钢卷尺检查。

**13.4.7** 无轴螺旋输送机槽体的盖板应密封，栅渣物应不外溢。

检验方法：观察检查。

**13.4.8** 螺旋压榨机压榨水应通过管路排入下水道接口。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.4.9** 输送设备的倾角应符合设计文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.4.10** 输送设备安装允许偏差和检验方法应符合表13.4.10的规定。

**表13.4.10 输送设备(固定式带式输送机、无轴螺旋输送机和螺旋压榨机)安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | +20，-10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | 20 | 尺量检查 |

**续表 13.4.10**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | 10 | 尺量检查 |
| 4 | 固定式带式输送机 | 机架(头架、尾架、中间架、支腿等)中心线与输送机纵向中心线重合度 | ≤3 | 拉钢丝线、吊线坠和直尺检查 |
| 5 | | 机架中心线直线度(在任意25m长度内) | ≤5 | 拉钢丝与直尺检查 |
| 6 | | 机架直腿对土建地面的垂直度 | 2/1000 | 吊线坠、用角尺和直尺检查 |
| 7 | | 滚筒、托辊横向中心线与输送机纵向中心线重合度 | ≤2 | 吊线坠、用角尺和直尺检查 |
| 8 | | 滚筒轴线与输送机纵向中心线垂直度 | 2/1000 | 吊线坠、用角尺和直尺检查 |
| 9 | | 滚筒轴线水平度 | 1/1000 | 用水平仪检查 |
| 10 | | 清扫器刮板与输送带接触长度 | 大于带宽的85% | 直尺检查 |
| 11 | | 输送带接头直线度 | 1/1000 | 用钢丝与直尺检查 |
| 12 | 无轴螺旋输送机 | 螺旋槽直线度 | 1/1000,全长≤3 | 用钢丝与直尺检查 |
| 13 | | 螺旋槽纵向水平度 | 1/1000 | 用水平仪检查 |
| 14 | 螺旋压榨机基座纵向、横向水平度 | | 1/1000 | 用水平仪检查 |
| 15 | 输送机倾角 | | 0.5° | 用角度尺检查 |

## 13.5 起重设备

### 主控项目

**13.5.1** 起重设备安装位置、标高和跨度应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.5.2** 起重设备二平行轨道的接头位置应错开，轨道固定须牢固，紧固螺栓不得松动。

检验方法：检查施工记录，抽检试紧。

**13.5.3** 电动葫芦、手(电)动单梁起重机、手(电)动悬挂起重机、通用桥式起重机吊装前主梁或桥架等组装部件的本体精度应按《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 的有关规定进行复查。

检验方法：对照国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 检查施工记录。

### 一般项目

**13.5.4** 电动葫芦及起重机应沿轨平稳运行，车轮无啃道。制动器应开闭灵活，制动可靠，行程限位应正确，联锁应可靠。移动电缆或滑触线的安装形式和轨道的车挡位置以及轨道长度较长时，设置伸缩缝的接缝间距应符合设备文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.5.5** 电动葫芦的轮槽须保持铅垂状态，钢丝绳在运行时不得有歪扭、卡住、乱缠绕、或异常磨损现象。电磁制动器应制动灵敏，可靠。接地和接零线规格应按设计规定，部位正确、排列整齐、固定牢固。电气设备馈电电路绝缘电阻应大于 0.5MΩ，二次

回路绝缘电阻应大于1MΩ。

检验方法：检查施工记录。

**13.5.6** 电动葫芦车轮凸缘内侧与工字钢轨道翼缘的间隙为3mm～5mm。

检验方法：检查施工记录。

**13.5.7** 起重设备安装允许偏差和检验方法应符合表13.5.7的规定。

**表13.5.7 起重设备(电动葫芦、单梁起重机、悬挂起重机、桥式起重机)安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | +20，-10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | 20 | 尺量检查 |
| 4 | 起重机轨道 | 轨道实际中心线与设计基准线重合度 | ≤3 | 拉钢丝线、吊线锤用钢板尺检查 |
| 5 | | 轨道跨距 | ≤10m时±3<br>>10m时±5 | 用弹簧秤拉钢卷尺检查 |
| 6 | | 左右二轨道平行度 | 1/1000，全行程≤5 | 用水准仪检查 |
| 7 | | 左右二轨道高差(在同一横截面) | ≤5 | 用水准仪和塔尺检查 |
| 8 | | 轨道接头高差与端面错位 | ≤0.5 | 塞尺和钢板尺检查 |
| 9 | | 轨道接头伸缩缝间隙 | ±1 | 钢板尺检查 |
| 10 | | 轨道纵向倾斜度 | 1/1500全程≤10 | 用水准仪和塔尺在每固定点处检查 |

**续表 13.5.7**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 起重机 | 起重机跨度 | 按 GB 50278“起重设备安装工程施工及验收规范”的有关规定。 | 用弹簧秤拉钢卷尺检查 |
| 12 | | 主、从动轮跨度的相对差 | | |
| 13 | | 主、从动轮对角线的相对差 | | |
| 14 | | 主梁上拱度 | | |

## 13.6 闸门及拍门设备

### 主控项目

**13.6.1** 闸门(堰门、叠梁式插板)与启闭设备以及拍门安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法:检查施工记录。

**13.6.2** 铸铁闸门(钢闸门)、堰门)的启闭机中心与闸(堰)门板吊耳(推力螺母)中心应位于同一垂线。

检验方法:检查施工记录。

**13.6.3** 叠梁式插板的吊攀中心与半自动起吊装置的吊钩中心应位于同一垂线。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.4** 铸铁闸门(钢闸门)、堰门与其启闭设备以及拍门装置应连接可靠、安装应牢固。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.5** 铸铁闸门(钢闸门)、堰门升降应灵活,无卡阻和抖动现象。驱动机构的限位装置与转矩控制应灵敏、准确、可靠。开度

指示应与闸门实际开启位置一致。拍门在水力变化状态的作用下,门叶应绕销轴自动展开和闭合,其开启度应符合设备技术文件规定。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.6** 电气与控制接线应符合设备技术文件规定。

检验方法:检查施工记录。

**13.6.7** 叠梁式插板起吊用的半自动吊具应与插板槽的宽度相对应,插板应同步升降,不卡阻。重锤应位置正确,保证插板的自动脱钩。

检验方法:检查施工记录。

**13.6.8** 双吊点闸门(堰门)应保证二侧螺杆同步升降。

检验方法:检查施工记录。

### 一般项目

**13.6.9** 铸铁闸门(钢闸门)、堰门、叠梁式插板的门框(槽)以及拍门座安装前,密封面应清洗干净。安装后,铸铁闸门(钢闸门)、堰门的螺杆表面涂抹润滑脂的要求应符合设备技术文件的规定。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.10** 闸(堰)门门框、叠梁式插板槽以及拍门基座与构筑物之间的间隙应采取有效封闭措施,不得渗漏。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.11** 安装在出水管上的拍门,出水管露出墙面的距离应符合设计文件的规定,多座拍门并列安装时,离墙距离应一致。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.12** 闸门杆与导向支架套筒间应保持间隙,无碰擦。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.13** 全闭时,铸铁闸门泄漏量正向受压时不大于 1.25L/

min·m(密封长度),反向受压时不大于 2.5L/min·m(密封长度);渠道闸板门泄漏量不大于 1L/min·m(密封长度);钢闸门、堰门、叠梁插板与拍门泄漏量不大于 6L/min·m(密封长度)。

检验方法:观察检查、检查施工记录。

**13.6.14** 闸门(堰门、叠梁式插板)与启闭设备以及拍门安装允许偏差应符合表 13.6.14 的规定。

**表 13.6.14 铸铁闸门(钢闸门、堰门、叠梁式插板)与启闭设备以及拍门装置安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备中心位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | +20 −10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 铸铁闸门、钢闸门、堰门、叠梁式插板及拍门垂直度(纵向、横向) | 1/1000 | 用线坠和直尺检查 |
| 5 | 铸铁闸门、钢闸门、堰门、叠梁式插板启闭机中心与门板吊耳(吊块)中心同轴度 | 1/1000 | 用线坠和直尺检查 |
| 6 | 钢闸门闸槽、叠梁式插板槽的垂直度与底座的水平度 | 0.5/1000 | 用水准仪、钢琴线、钢卷尺检查 |
| 7 | 渠道闸门、叠梁式插板槽的两侧门槽并行度(纵向、横向) | 0.5/1000 | 用水准仪、钢琴线、钢卷尺检查 |
| 8 | 双吊点启闭机二螺杆的间距 | ±3 | 钢琴线、钢卷尺、钢板尺量检查 |
| 9 | 双吊点启闭机联动横轴水平度 | 1/1000 | 用水平仪检查 |
| 10 | 拍门耳环销轴水平度 | 1/1000 | 用水平仪检查 |
| 11 | 拍门安装角 | ±0.5° | 用角度尺检查 |

## 13.7 格栅除污机设备

### 主控项目

**13.7.1** 格栅除污机安装位置、标高和安装角应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.7.2** 格栅除污机安装基础应平整，机座、钢支架、格栅本体等均须固定牢固。

检验方法：检查施工记录。

**13.7.3** 除污机驱动装置应转动灵活，无异常噪声，过载装置与限位开关应动作灵敏可靠。耙齿应能准确插入格栅栅条的间隔内除污，沿程无卡阻、碰擦和突跳现象，耙上的垃圾不应有回落渠内现象，冲洗水管应可靠连接。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.7.4** 移动式格栅除污机的移动台车或悬挂抓爪的小车应沿轨平稳运行，限位应正确，小车移动与除污耙清污的联锁应可靠。移动电缆的安装形式应符合设备技术文件的规定。轨道长度较长时，应作伸缩缝连接，接缝的间距为 3mm～5mm。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

### 一般项目

**13.7.5** 格栅除污机两侧渠壁应平整，与渠壁的间隙须设置挡流用橡胶板或不锈钢片。

检验方法：检查施工记录。

**13.7.6** 格栅除污机吊装前，现场组装部件的装配精度要求应按产品技术文件规定进行复查，并按相关验收规范检验。

检验方法：检查施工记录。

**13.7.7** 格栅除污机（钢丝绳式、链板式、高链式、鼓栅螺旋式、阶梯式、回转式固液分离机）安装允许偏差和检验方法应符合表13.7.7的规定。

**表13.7.7 格栅除污机（钢丝绳式、链板式、高链式、鼓栅螺旋式、阶梯式、回转式固液分离机）安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | | ±10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | | +20 −10 | 用水准仪与钢尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 格栅安装角 | | | ±0.5° | 用角度尺检查 |
| 5 | 移动式格栅除污机与钢丝绳式格栅除污机 | 机座水平度 | | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 6 | | 除污耙水平度 | | ±1 | 用水准仪检查 |
| 7 | | 格栅工作面平面度 | | 0.5/1000 | 用水准仪检查 |
| 8 | | 栅条与栅条间的平行度 | | 1/1000，全程≤2 | 拉钢丝与钢尺检查 |
| 9 | | 栅条与栅条的间隙 | | ±1 | 用角度尺检查 |
| 10 | | 安装角 | | 0.5° | 用角度尺检验 |
| 11 | | 轨道实际中心线与设计基准线的重合度 | | ≤3 | 拉钢丝线、吊锤与钢尺检查 |
| 12 | | 抓爪式 | 架空单导轨的直线度和纵向倾斜度 | 1/1000，全程≤5 | 拉钢丝与钢尺检查 |

**续表 13.7.7**

| 项次 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 移动式格栅除污机与钢丝绳式格栅除污机 | 台车式 | 双轨道平行度 | 1/1000,全程≤2 | 拉钢丝与钢尺检查 |
| 14 | | | 双轨道直线度 | 1/1000,全程≤5 | 拉钢丝与钢尺检查 |
| 15 | | | 二平行轨道轨顶面的相对高差 | ≤5 | 用水准仪与钢尺检查 |
| 16 | | | 二平行轨道中心距 | ±2 | 拉钢丝与钢尺检查 |
| 17 | | 移动小车移动位置的定位精度 | | ±2 | 拉钢丝与钢尺检查 |
| 18 | | 轨道接头高差与端面错位 | | ≤0.5 | 钢尺检查 |
| 19 | | 轨道线与格栅工作面平行度 | | 0.5/1000 | 拉钢丝线、吊锤与钢尺检查 |
| 20 | 固定式整机安装的链板式、高链式、阶梯式、鼓栅螺旋式、回转式固液分离机等格栅除污机 | 机座纵向、横向水平度 | | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 21 | | 安装角 | | 0.5° | 用角度尺检验 |

## 13.8 除砂与砂水分离设备

### 主控项目

**13.8.1** 除砂设备安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法:检查施工记录。

**13.8.2** 除砂设备基座应安装牢固。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.8.3** 旋流沉砂池桨叶式分离机叶片应转动灵活、无碰撞和卡阻现象，旋转方向应符合设计文件的规定。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.8.4** 旋流沉砂池采用气提排砂方式时，风机和排砂管的安装应符合设备技术规定的要求，风管与排砂管的连接应密封；采用砂泵吸砂方式时，砂泵和排砂管的安装应符合设备技术规定的要求，管路系统的连接应无泄漏。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.8.5** 水平沉砂池行车式吸(刮)砂机滚轮须转动灵活，采用钢轨导向时，四滚轮与轨道面应均匀接触，不得悬空；采用橡胶滚轮时，池壁导向轮与池壁的间隙应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.8.6** 吸砂机砂泵与管路系统应固定牢固，接口应密封可靠，不泄漏。始终端限位开关的位置应正确。往返运行应平稳，无卡阻，不走偏。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.8.7** 链板式刮砂机的驱动装置应固定牢靠，安全销过载保护正确、灵敏，二侧链条应保持适当的张紧力与同步牵引，刮板应平稳移动。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**一般项目**

**13.8.8** 行车式吸(刮)砂机的浮渣刮板应升降灵活。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.8.9** 行车式吸砂机移动电缆的安装形式应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录

**13.8.10** 行车式吸(刮)砂机量平行轨道的接头位置宜错开，其错开距离不应等于行车前后车轮的间距。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.8.11** 除砂设备安装允许偏差应符合表13.8.11的规定。

**表13.8.11 除砂设备安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | 20 | 尺量检查 |
| 4 | 旋流沉砂池 | 桨叶立轴垂直度 | ≤1/1000 | 用垂线与直尺检查 |
| 5 | | 气提或(泵吸)管路水平度、垂直度 | ≤1/1000 | 用水准仪、垂线与直尺检查 |
| 6 | 水平沉砂池行车式 | 两条轨道面相对高程 | 10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 7 | | 轨道平面度 | 1/1000 | 用水准仪与直尺检查 |
| 8 | | 左右二轨道的中心距 | ±3 | 用水准仪与直尺检查 |
| 9 | | 轨道接头高差与端面错位 | 0.5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 10 | | 橡胶导向轮与池壁间距 | 1 | 用直尺检查 |
| 11 | | 行车前后滚轮中心线重合度 | ±3 | 拉钢丝和尺量检查 |
| 12 | | 吸砂管吸口中心线相对于池底集砂槽中心线 | ≤1 | 拉钢丝和尺量检查 |
| 13 | | 排砂管路水平度、垂直度 | ≤1/1000 | 用垂线与直尺检查 |

**续表 13.8.11**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 链板式 | 主链驱动轮轴水平度 | 0.03/1000 | 用水准仪检查 |
| 15 | | 主链从动轮轴水平度 | 0.01/1000 | 用水准仪检查 |
| 16 | | 同一主链前后二链轮中心线重合度 | ±3 | 用直尺检查 |
| 17 | | 同一轴上左右二链轮轮距 | ±3 | 用直尺检查 |
| 18 | | 左右二导轨中心距 | ±10 | 用直尺检查 |
| 19 | | 左右二导轨顶面高差 | 导轨中心距离的 0.5/1000 | 用水准仪与直尺检查 |
| 20 | 旋转撇渣管水平度 | | 1/1000 | 用水准仪和直尺检查 |
| 21 | 砂水分离机纵向、横向水平度 | | 1/1000 | 用水准仪和直尺检查 |

## 13.9 鼓风机设备

### 主控项目

**13.9.1** 鼓风机设备安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法:检查施工记录。

**13.9.2** 鼓风机基础面应平整,机座安装应牢固严密、无松动。

检验方法:检查施工记录。

**13.9.3** 鼓风机的主电机、带轮(或联轴器)、润滑系统冷却系统以及空气过滤器、进风消声器、隔声罩与膨胀接头、止回阀等配管系统附件的精度,安装前,应按设备技术要求进行复查。

检验方法:检查施工记录。

**13.9.4** 鼓风机的润滑系统、密封系统、进出风管和配件应清洗吹扫干净，无浮渣、污垢和杂物，油冷却器应作严密性试验。

检验方法：检查施工记录。

**13.9.5** 鼓风机的额定转速应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.9.6** 罗茨风机安装时，应检查正、反两个方向转子间、转子与机壳间、转子与墙板间以及齿轮副侧的间隙，其间隙值应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**一般项目**

**13.9.7** 送风主干管路系统与进出风阀、配管、过滤器、消声器等辅助设备的连接应牢固、紧密、无泄漏现象。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.9.8** 消声与防振垫应符合有关规定及产品性能要求。

检验方法：观察检查。

**13.9.9** 鼓风机径向振幅值应符合产品技术规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.9.10** 出风止回阀须水平安装，阀前直管段长度应大于 6 倍管径，阀后直管段长度应大于 2 倍管径。

检验方法：检查施工记录。

**13.9.11** 鼓风机装置（离心式鼓风机、罗茨鼓风机）安装允许偏差应符合表 13.9.11 的规定。

## 表 13.9.11　鼓风机装置(离心式鼓风机、罗茨鼓风机)安装允许偏差和检验方法

| 项次 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | | ±10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | | +20　−10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 设备基座水平度 | | | ≤0.2/1000 | 用水准仪检查 |
| 5 | 离心式鼓风机 | 以鼓风机为基准时 | 纵向安装水平度(在主轴上测量) | ≤0.05/1000 | 用水准仪检查 |
| 6 | | | 横向安装水平度(在机壳中分面上测量) | ≤0.1/1000 | 用水准仪检查 |
| 7 | | 以增速器为基准时 | 纵向安装水平度(在大齿轮轴上测量) | ≤0.05/1000 | 用水准仪检查 |
| 8 | | | 横向安装水平度(在箱体中分面上测量) | ≤0.05/1000 | 用水准仪检查 |
| 9 | | 机组中非基准设备 | 纵向安装水平度(按基准设备) | ≤0.05/1000 | 用水准仪检查 |
| 10 | | | 横向安装水平度(按基准设备) | ≤0.1/1000 | 用水准仪检查 |
| 11 | | | 半联轴器之间的端面间隙 | 0.02 | 用千分表检查 |
| 12 | 罗茨鼓风机 | 纵向、横向安装水平度(在主轴和进气口、排气口法兰面上测量) | | ≤0.2/1000 | 用水准仪检查 |

**续表 13.9.11**

| 项次 | 项目 | | | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 罗茨鼓风机 | 电机与风机使用联轴器连接时 | 联轴器径向位移 | ≤0.025 | 用千分表检查 |
| 14 | | | 两轴线倾斜度 | ≤0.2/1000 | 用千分表检查 |
| 15 | | 轴承座局部间隙 | | ≤0.1 | 用塞尺检查 |
| 16 | | 机壳中心与转子中心重合度 | | ≤2 | 用拉钢丝和直尺检查 |
| 17 | 进气消声器实际中心线与鼓风机机组中心线 | | | ±1 | 用水准仪检查 |
| 18 | 旁通阀出口消声器法兰与旁通阀法兰的同轴度和平行度 | | | ≤0.2 | 用水准仪检查 |
| 19 | 排风口膨胀接头高度 | | | ±2 | 用水准仪与直尺检查 |

**13.9.12** 鼓风机与送风管系统的试运行应符合《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

检验方法：对照验收规范的有关规定，检查设备试车记录。

## 13.10 搅拌机设备

### 主控项目

**13.10.1** 搅拌机的安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.10.2** 立式桨叶搅拌机机座应固定牢固。

检验方法：检查施工记录。

**13.10.3** 搅拌机驱动装置无漏油、运转应平稳、无卡阻、停滞，无

异常噪声，盘车时，悬臂轴下端径向偏摆量应符合设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查。

**13.10.4** 搅拌机桨叶（或叶轮）离池底距离和定位角度应符合设计技术文件规定。

检验方法：尺量检查、检查施工记录。

**13.10.5** 潜水搅拌机应设漏水、过载监测保护系统。

检验方法：检查施工记录。

**13.10.6** 潜水搅拌机起吊支架、导轨安装要求应符合设备技术文件，导轨应垂直、固定应牢固，搅拌机沿导轨灵活升降，就位后锁紧可靠。

检验方法：检查施工记录。

**13.10.7** 水下动力电缆、控制电缆的安装须用夹具固牢，不随水流晃动，与吊索、吊链、导杆、支架等泵附件不得刮擦。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**13.10.8** 搅拌机防腐、防爆要求应符合设备技术文件规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.10.9** 潜水搅拌机升降导杆超过 6m 时，宜加设中间支承，支承形式应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检验设备随机文件。

**13.10.10** 搅拌机（立式桨叶式搅拌机、潜水搅拌机）安装允许偏差应符合表 13.10.10 的规定。

**表 13.10.10　搅拌机安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | ±20 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | +20　−10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 立式桨叶搅拌机 | 驱动装置机座水平度 | 0.5/1000 | 用水准仪检查 |
| 5 | | 立轴垂直度 | 为浆板长度的 4/1000，且不超过 5mm | 用线坠与直尺检查 |
| 6 | | 叶片与导流筒间隙量 | ≤20 | 尺量检查 |
| 7 | | 桨叶外缘顶面径向跳动 | ≤3 | 百分表测量 |
| 8 | | 搅拌机叶片下端摆动量 | ≤1.5 | 百分表测量 |
| 9 | 潜水搅拌机 | 导杆垂直度 | 1/1000，且不超过 5mm | 用线坠与直尺检查 |
| 10 | | 叶轮与导流筒间隙量 | ≤20 | 尺量检查 |
| 11 | | 叶轮偏转安装角 | ≤0.5° | 用水准仪检查 |
| 12 | | 叶轮中心离池底高度 | ±10 | 尺量检查 |

## 13.11　曝气设备

### 主控项目

**13.11.1**　曝气设备的平面位置和标高应符合设计及设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.11.2**　微孔曝气器管路、支架、管夹、曝气头等设备应固定牢

固，接头应紧密，无泄漏，曝气产生的冲击力影响3m半径区内，明敷管应采取加固措施。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.11.3** 微孔曝气器应安装于同一水平面，离池底高度应符合设计文件的规定。

检验方法：检查施工记录

**13.11.4** 表面曝气机驱动装置机座等应固定牢固，各部件的连接应紧密、可靠。

检验方法：检查施工记录。

**13.11.5** 曝气头或表面曝气机部件安装前，本体的精度应按设备技术文件进行复查，并应符合相关标准的规定。

检验方法：检查施工记录。

**一般项目**

**13.11.6** 管路系统安装完毕后，应吹扫干净，消除曝气头堵塞的隐患。支架的调节高度应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.11.7** 立式倒伞形叶轮表面曝气机及卧式表曝机转刷片（转碟盘片）的旋向应符合设备文件的规定，立式表面曝气机的叶轮升降装置应调节灵活，锁紧可靠。卧轴式表面曝气机转轴应转动灵活。齿轮减速电机轴与叶轮轴应采用联轴器连接，其安装精度应符合设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查，检查试验记录。

**13.11.8** 微孔曝气装置应做清水布气检验，池内水位高出曝气器150mm，须保持出气均匀。

检验方法：检查试验记录。

**13.11.9** 曝气设备（微孔曝气器、表面曝气机）安装允许偏差应

符合表 13.11.9 的规定。

**表 13.11.9　曝气设备(微孔曝气器、表面曝气机)安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | ±10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | +20　−10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 曝气器布气主支管水平落差 | | ±10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 5 | 曝气器立管垂直度 | | 3/1000 | 用线坠与直尺检查 |
| 6 | 表面曝气机机座水平度 | | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 7 | 立式(叶轮)曝气机 | 立轴垂直度 | 0.2/1000,全长不超过 5mm | 用线坠与直尺检查 |
| 8 | | 叶轮外缘径向与端面跳动 | ±5 | 用百分表测量 |
| 9 | 卧轴式(转刷、转盘)曝气机 | 二端轴承座水平度和前后位移量 | 5/1000 | 用水准仪检查 |
| 10 | | 二端轴承座中心轴同轴度 | 0.4/1000 | 用水准仪检查 |
| 11 | | 转轴水平度 | 0.3/1000 | 用水准仪检查 |
| 12 | | 盘片与转轴垂直度 | 0.3/1000 | 用水准仪检查 |

## 13.12　沉淀池排泥设备

### 主控项目

**13.12.1**　沉淀池排泥设备的安装位置、标高与池底平整度应符

合设计及设备技术文件的规定，安装前应对池子的几何尺寸、标高、池底平整度进行检测。

检验方法：检查施工记录。

**13.12.2** 驱动装置（电机、齿轮箱或链传动机构）的基座牢固固定，钢结构支架应联接牢固，电机与电控设备应有良好的接地，接地电阻不得大于4Ω。

检验方法：检查施工记录。

**13.12.3** 链条、齿轮箱、行驶滚轮、中心旋转支承等运动部件应转动灵活、运行平稳，无异常噪声，过载装置应动作灵敏可靠，集电环与刷握应接触紧密，集电环之间、刷握之间的绝缘电阻不小于1Ω。

检验方法：检查过载调试记录。

**13.12.4** 吸泥机的吸泥管路系统应固定牢固，排（吸）泥管路系统应畅通，各接口应密封可靠，不泄漏。

检验方法：检查过载调试记录。

**13.12.5** 中心传动刮（吸）泥机的集电装置应作电气耐压试验，试验用交流电压不低于2000V，试验时间1min无击穿。

检验方法：检查试验记录。

**13.12.6** 周边驱动刮泥机滚轮须转动灵活，主、从动滚轮运动中心线应位于同一轨迹线，双周边驱动时运行轨迹线应重叠，二端驱动滚轮应同步运行。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.12.7** 行车式刮泥机滚轮须转动灵活，采用钢轨导向时，滚轮与轨道面应均匀接触，不得悬空；采用滚轮池顶土建面导向时，橡胶导向轮与池壁的间隙应不大于10mm。行程始终端限位开关的限位应正确，二侧的驱动滚轮应同步运转，往返应运行平稳，无卡

阻，不走偏。撇渣板和刮泥板联锁应可靠。移动电缆或滑触线的安装形式应符合设备技术文件的规定。轨道长度较长时，应作伸缩缝连接，接缝的间距为 3mm～5mm。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.12.8** 链板式刮泥机的驱动装置应固定牢靠，安全销过载保护正确、灵敏，二侧链条同步牵引，刮泥板应平稳移动。牵引链条张紧力和尾端悬垂度应符合设备技术文件的要求。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.12.9** 沉淀池排泥设备（中心传动刮（吸）泥机、周边传动刮（吸）泥机）、行车式刮（吸）泥机，链板式刮泥机）吊装前，产品组装部件装配精度要求应按设备技术文件规定进行复查，并应符合相关标准。

检验方法：检查施工记录。

## 一般项目

**13.12.10** 行车式刮泥机的浮渣撇渣板和刮泥板应升降灵活，无卡阻、突跳现象。

检验方法：观察检查。

**13.12.11** 中心传动刮（吸）泥机、周边传动刮（吸）泥机）、行车式刮（吸）泥机，链板式刮泥机运行或转动方向应符合设备技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录，对照产品说明书检查。

**13.12.12** 中心传动刮（吸）泥机、周边传动刮（吸）泥机）、行车式刮（吸）泥机，链板式刮泥机的拦渣挡板、堰板、导流筒、排渣斗等工艺设计附件的安装应符合设计技术文件的规定。

检验方法：检查施工记录。

**13.12.13** 中心传动刮（吸）泥机、周边传动刮（吸）泥机的刮泥板

离池底的间距为0mm～10mm；行车式刮泥机、链板式刮泥机的刮泥板离池底的间距为0mm～5mm。

**13.12.14** 沉淀池排泥设备(中心传动刮(吸)泥机、周边传动刮(吸)泥机)、行车式刮(吸)泥机，链板式刮泥机)安装允许偏差与检查方法应符合表13.12.14的规定。

**表13.12.14 沉淀池排泥设备(中心传动刮(吸)泥机、周边传动刮(吸)泥机)、行车式刮(吸)泥机，链板式刮泥机)安装允许偏差与检查方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | ±10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | ±5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | | ±10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 4 | 驱动装置、齿轮箱、回转支承、桥架等支座水平度 | | 0.1/1000 | 用水准议检查 |
| 5 | 出水堰板水平度 | | 1/1000，全长≤3 | 用水准仪检查 |
| 6 | 链板式 | 主链驱动轮轴水平度 | 0.03/1000 | 用水准仪检查 |
| 7 | | 主链从动轮轴水平度 | 0.01/1000 | 用水准仪检查 |
| 8 | | 同一主链前后二链轮中心线重合度 | ±3 | 用直尺检查 |
| 9 | | 同一轴上左右二链轮轮距 | ±3 | 用直尺检查 |
| 10 | | 左右二导轨中心距 | ±10 | 用直尺检查 |
| 11 | | 左右二导轨顶面高差 | 导轨中心距离的0.5/1000 | 用水准仪与直尺检查 |
| 12 | | 旋转撇渣管水平度 | 1/1000 | 用水准仪和直尺检查 |

**续表 13.12.14**

| 项次 | 项目 | | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 行车式 | 钢轮与钢轨 | 轨道实际中心线与设计基准线重合度 | ≤3 | 用水准仪与直尺检查 |
| 14 | | | 二轨道的中心距 | ±2 | 拉钢丝和尺量检查 |
| 15 | | | 二轨道平行度 | 0.4/1000,全长≤5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 16 | | | 两条轨道顶面相对高程 | 5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 17 | | | 轨道接头处高差 | ≤0.5 | 用直尺检查 |
| 18 | | | 轨道接头处端面错位 | ≤1 | — |
| 19 | | 橡胶轮与土建池顶面 | 土建池顶平面度 | ≤2/1000 全程 10 | 用水准仪与水平尺检查 |
| 20 | | | 土建池顶表面高差 | ≤5mm | 用水准仪与直尺检查 |
| 21 | 中心传动与周边传动 | 中心旋转支座与池体中心的同轴度 | | 10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 22 | | 中心支座的旋转支承顶面水平度 | | 0.1/1000 | — |
| 23 | | 中心立轴或垂架垂直度 | | 1/1000 | 用坠线与直尺检查 |
| 24 | | 中心钢立管(柱)垂直度 | | 1/1000 | 用坠线与直尺检查 |
| 25 | | 工作桥直线度 | | 1/1000,全长不超过 5mm | 用水准仪与直尺检查 |
| 26 | | 橡胶走轮圆周切角 | | ±0.25° | 用洒粉检查 |
| 27 | | 橡胶轮在土建池池顶工作面平面度 | | ≤2/1000 全程 10 | 用水准仪与水平尺检查 |
| 28 | | 橡胶轮在土建池池顶工作面表面高差 | | ≤5mm | 用水准仪与直尺检查 |

## 13.13 滗水器

### 主控项目

**13.13.1** 滗水器安装位置和标高应符合设计及设备技术文件的要求。

检验方法：检查施工记录。

**13.13.2** 滗水器驱动装置应固定牢固，必须机组运转平稳、升降行程灵活、不卡阻。

检验方法：检查施工记录。

**13.13.3** 滗水器堰口升降时应保持水平，不得倾斜。

检验方法：检查施工记录。

**13.13.4** 滗水器出水端隔墙密封装置应密封可靠，不泄漏。

检验方法：观察检查。

**13.13.5** 双吊点驱动的操作杆必须同步升降。

检验方法：检查施工记录。

**13.13.6** 滗水器吊装就位前，产品装配精度要求应按设备技术文件规定进行复查，并按相关技术执行。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

### 一般项目

**13.13.7** 滗水器的电控系统安装质量验收应按《电气装置安装工程施工及验收规范》GB 50254 的规定。

检验方法：检查施工记录

**13.13.8** 滗水器排水支管与干管的连接应相互垂直，连接法兰应密封可靠，不泄漏。

检验方法：检查施工记录，尺量检查。

**13.13.9** 滗水器排气管上端开口应高于水面200mm，管内不应有堵塞现象。

检验方法：检查施工记录，尺量检查。

**13.13.10** 滗水器安装允许偏差和检验方法应符合表13.13.10的规定。

**表13.13.10 滗水器安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | ±10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | ±10 | 尺量检查 |
| 4 | 驱动装置机座水平度 | 0.5/1000 | 用水准仪检查 |
| 4 | 堰口水平度 | ≤0.3/1000 | 用水准仪检查 |
| 5 | 出水干管二端轴承座高差和前后位移量 | 1 | 用水准仪检查 |
| 6 | 双吊点升降操作杆平行度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |

## 13.14 污泥脱水或浓缩设备

### 主控项目

**13.14.1** 污泥脱水(或污泥浓缩)机及配套辅助设备的安装位置和标高应符合设计及设备技术文件要求。

检验方法：检查施工记录。

**13.14.2** 污泥脱水(或污泥浓缩)机及辅助设备(进泥泵、碎泥机、PAM药剂制备装置、加药泵等)机座、应固定牢固，运转应平稳，无异常噪声和振动。

检验方法：检查施工记录。

**13.14.3** 污泥脱水（或污泥浓缩）机及辅助设备（进泥泵、碎泥机、PAM药剂制备装置、加药泵等）的管路系统（包括管路、阀、管架、检测仪表等）连接应稳定、牢固、无渗漏，其工艺要求应符合设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查。

**13.14.4** 污泥脱水（浓缩）机吊装前，主机及辅助设备（进泥泵、碎泥机、PAM药剂制备装置、加药泵等）产品本体装配精度要求应按设备技术文件规定进行复查，并按相关技术标准执行。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**一般项目**

**13.14.5** 带式压滤污泥脱水（浓缩）机的滤带应张紧、平直，上下滤带在重叠区内不重叠长度应小于15mm，滤带速度应符合设计额定值的要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.6** 带式压滤污泥脱水（浓缩）机滤带应能得到有效的防偏控制，纠偏装置的传感压力应符合设备技术文件的规定。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.7** 卧螺式离心脱水（浓缩）机脱水污泥出料口应安装电动刀闸阀，滤液排出口应保证排液流畅无阻。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.8** 卧螺式离心脱水（浓缩）机基座应设避震器，基座水平度应符合设备技术文件的要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.9** 厢式压滤机、板框压滤机在压紧时应排列整齐，相邻两滤板错位尺寸不大于3mm，整机滤板最大错位尺寸应不大于

10mm。整机滤室应严密，滤板压紧时，压紧面应无泄漏。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.10** 厢式压滤机、板框压滤机滤板的控制系统和各执行机构应工作灵活、可靠，拉板装置应根据操作需要，随时停止和恢复拉板动作。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.11** 厢式压滤机、板框压滤机的安全措施（如安全光幕、急停装置）应按设备技术文件的规定执行。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.14.12** 污泥脱水（浓缩）机（带式压滤机、卧螺式离心脱水机与板框压滤机）安装允许偏差应符合表13.14.12的规定。

**表13.14.12 污泥脱水（浓缩）机安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 管路系统水平度、垂直度 | 1/1000 | 用水准仪、垂线、直尺检查 |
| 5 | 带式压滤机机架纵向、横向垂直度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 6 | 带式压滤机基座水平度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 7 | 卧螺离心机机座水平度 | 0.05/1000 | 用水准仪检查 |
| 8 | 厢式压滤机、板框压滤机基座水平度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |

**13.14.13** 污泥脱水（或污泥浓缩）机及配套辅助设备（进泥泵、碎泥机、PAM药剂制备装置、加药泵等）系统的安装和试运行要

求应按设备技术文件规定进行，并按相关技术标准执行。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

## 13.15 热交换系统设备

### 主控项目

**13.15.1** 污泥控制系统热交换器应作水压试验。以最大工作压力的1.5倍，蒸汽部分应不低于供汽压力加0.3MPa；热水部分应不低于0.4MPa(在试验压力下，稳压10min)。

检验方法：检查试验报告。

**13.15.2** 高温水系统中，循环水泵和换热器安装的相对位置应符合设计及设备技术文件的要求。

检验方法：观察检查、量测检查。

### 一般项目

**13.15.3** 壳管式热交换器的安装，如设计无要求时，其封头与墙壁或屋顶的距离不得小于换热器长度。

检验方法：观察检查、量测检查。

**13.15.4** 设备保温层厚度允许偏差应符合表13.15.4的规定。

**表13.15.4 设备保温层厚度允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 保温层厚度 | 瓦块制品 | +0.3%δ | 钢针刺入、量测 |
| | | 柔性材料 | +0.8%δ | |
| 2 | 水泥保护壳厚度 | | +5 | |

注：δ为保温层厚度。

**13.15.5** 热交换器安装允许偏差应符合表13.15.5的规定。

**表 13.15.5　热交换器安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 设备基座水平度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 5 | 管路系统水平度、垂直度 | 1/1000 | 用水准仪、垂线、直尺检查 |

## 13.16　沼气锅炉、沼气发电机与沼气发动机

**13.16.1**　沼气锅炉、沼气发电机、沼气发动机的安装与应符合设备技术文件规定，并按相关验收规范执行。

检验方法：检查施工记录。

**13.16.2**　沼气锅炉、沼气发电机、沼气发动机安装允许偏差应符合表 13.16.2 的规定。

**表 13.16.2　沼气锅炉、沼气发电机、沼气发动机安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 设备基座水平度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 5 | 管路系统水平度、垂直度 | 1/1000 | 用水准仪、垂线、直尺检查 |
| 6 | 设备纵向、横向垂直度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |

## 13.17 污泥料仓

### 主控项目

**13.17.1** 污泥料仓安装位置和标高应符合设计及设备技术文件要求。

检验方法：检查施工记录。

**13.17.2** 污泥料仓本体及支架等钢结构不得采用现场制造的方式，均应以成品部件现场组装为原则，装配的程序由下而上，逐级组装。吊装前，设备部件本体精度要求应按设备技术文件规定进行复查，并应符合《钢制压力容器》GB 150 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205。

检验方法：检查施工记录。

### 一般项目

**13.17.3** 筒体内外的推料滑架、出料螺旋、排泥闸门、活塞推杆和液压系统（包括管路、阀、管架、检测和控制仪表）等辅助设备的连接牢固，运转应稳定，无异常噪声，无泄漏。以及钢梯、平台、栏杆等钢结构应固定牢固，使用安全。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**13.17.4** 污泥料仓安装允许偏差和检验方法应符合表 13.17.4 的规定。

**表 13.17.4　污泥料仓安装允许偏差和检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 与建筑轴线距离 | ±20 | 尺量检查 |
| 4 | 设备基座水平度 | 1/1000 | 用水准仪检查 |
| 5 | 料仓及钢结构支架垂直度 | 1/1000 | 用垂线、直尺检查 |
| 6 | 管路系统水平度、垂直度 | 1/1000 | 用水准仪、线坠、直尺检查 |

## 13.18　加药装置

### 主控项目

**13.18.1**　储液罐应进行渗水试验，罐体及焊缝、接口等不应有渗、漏水现象。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.18.2**　储液罐应满足环境及药液的防腐要求。

检验方法：检查施工记录。

**13.18.3**　全自动絮凝剂制备系统运行时应平稳无振动、无异常声响，电机电流值正常。

检验方法：观察检查，检查设备试运转记录。

**13.18.4**　全自动絮凝剂制备系统带负荷运行 1h，检测其流量、浓度及控制精度是否符合设计。是否连续。

检验方法：观察检查，检查设备试运行记录。

**13.18.5**　搅拌器带负荷运行时，工作桥的挠度不大于跨度的 1/500。

检验方法：仪器检查。

**一般项目**

**13.18.6** 储液罐及加药设备各连接管及配管法兰面应平直。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.18.7** 加药管道铺设要平直，坡向加药点；应尽量减少弯管；防止管道产生气囊，形成气阻。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.18.8** 加药管道宜采用标准螺口连接，以便于清洗。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.18.9** 加药泵宜采用耐腐蚀的隔膜泵或螺杆泵，流量调节采用调速和调行程。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**13.18.10** 储液罐及加药设备安装允许偏差应符合表13.18.10的规定。

**表13.18.10 安装允许偏差及检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | ±30 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±30 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 储液罐垂直度 | 1/1000 | 用水准议检查 |

**13.18.11** 搅拌器安装允许偏差应符合表13.10.10的规定。

## 13.19 消毒装置

### (Ⅰ)紫外线消毒

#### 主控项目

**13.19.1** 系统应满足《城市给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837的有关要求及设计规定。

**13.19.2** 消毒设备的安装位置、标高与侧壁平整度应符合设计及设备技术文件的规定,安装前应对池子的几何尺寸、标高、侧壁平整度进行检测。

检验方法:检查施工记录。

#### 一般项目

**13.19.3** 溢流堰安装水平度、垂直度不大于1/1000。

检验方法:用水准仪、钢琴线、钢卷尺检查。

**13.19.4** 自动水位控制器水平度不大于0.1/1000。

检验方法:仪器检查。

### (Ⅱ)加氯消毒系统

#### 主控项目

**13.19.5** 系统安装完毕后,管道及各部件要进行试压,合格后进行调试。调试前应将电接点氯压表调节到0.05MPa~0.10MPa。

**13.19.6** 液氯投加能力应达到设计规定,并能连续运行。

检验方法:观察检查,检查设备试运转记录。

**13.19.7** 出氯管与氯瓶的连接应严密,不得漏气。

### 一般项目

**13.19.8** 小型氯瓶(50kg、100kg)为立式放置,使用过程中应保持稳定,不得倒置。

**13.19.9** 卧式氯瓶安装时,氯瓶上的两个出氯阀门的连线应垂直于地面,上面为氯气阀,下面为液氯阀。

**13.19.10** 在供氯量较大的投加系统中,为保证及时供氯,应采用液氯蒸发器。

**13.19.11** 加氯机与氯瓶应分房放置。

检验方法:观察检查。

### (Ⅲ)二氧化氯消毒系统

### 主控项目

**13.19.12** 原料储罐的安装,应符合本规程13.18.1、13.18.2的规定。不同原料应严格分开。

检验方法:观察检查。

**13.19.13** 系统应满足《化学法二氧化氯消毒剂发生器》HJ/T 272的有关要求及设计规定。

### 一般项目

**13.19.14** 从反应器外壳安装到外面的通风管线尽可能短。

检验方法:观察检查。

## 13.20 除臭工程

除臭工程一般包括集气罩、恶臭气体输送和臭气处理三个部分。

### (Ⅰ)集气罩

#### 主控项目

**13.20.1** 集气罩与集气罩之间、集气罩与水池顶面之间应密封连接。

**13.20.2** 集气罩材料性能应达到该材料的标准要求。

检验方法:观察检查。

#### 一般项目

**13.20.3** 集气罩的整体荷载为不大于200kg/块,并能承受安装人员的重量、以及承受排气管道及其支撑件的重量。

**13.20.4** 在整体荷载下,集气罩的抗老化、抗弯折、抗撕裂性良好。在临近寿命终点时不变形、不破损。

**13.20.5** 集气罩具有良好的泻水性,风阻小的特点。

**13.20.6** 集气罩需设置观察小门及各种测定仪的检修孔及操作孔。

检验方法:用水准仪与直尺检查。

### (Ⅱ)恶臭气体的输送

#### 主控项目

**13.20.7** 水平管道应设置0.002～0.005的坡度。

检验方法:用水准仪与直尺检查。

**13.20.8** 管路连接应严密,无泄漏,符合设计要求。

#### 一般项目

**13.20.9** 管道与阀门的重量不宜支撑在设备上,应设支、吊架。保温管道的支架上应设管托。

**13.20.10** 管道架空横穿人行道时，与地面净距不应小于2m；横穿车行道时，不应小于4.5m。

**13.20.11** 管道的焊缝位置应布置在施工方便和受力较小的地方。

检验方法：观察检查。

**13.20.12** 支吊架均避开风口处或阀门、检查门和其它操作部位，距离风口或插接管不宜小于200mm。

**13.20.13** 风管的托座和抱箍所采用的扁钢不应小于30mm×4mm，托座和抱箍的圆弧应均匀且与风管的外径一致，托架的弧长应大于风管外周长的1/3；抱箍支架的紧固折角应平直，抱箍应箍紧风管。

**13.20.14** 风管安装后，支、吊架受力应均匀，且无明显变形，吊架的横担挠度应小于9mm。

**13.20.15** 焊缝不得位于支架处。焊缝与支架的距离不应小于管径，至少不得小于200mm。两焊口的距离不应小于200mm。穿过墙壁和楼板的一段管道内不得有焊缝。

检验方法：用水准仪与直尺检查。

### (Ⅲ)风机

#### 主控项目

**13.20.16** 风机进口前应安装除雾或除水设备。

**13.20.17** 风机箱支点应设减振垫，在进出风口处加装软接头，以减少振动和降低噪音。

#### 一般项目

**13.20.18** 风机底部一般需设隔振基座。若风机为户外型，同时还需设隔声箱以防止噪声，噪声不应超过85dB。

**13.20.19** 风机安装允许偏差符合表13.20.19的规定。

**表13.20.19 风机安装允许偏差及检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | ±10 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 横向水平度 | 2/1000 | 用水准议检查 |
| 4 | 纵向铅直度 | 2/1000 | 用水准议检查 |

## (Ⅳ)臭气处理设备

### 主控项目

**13.20.20** 除臭设备性能应符合设计要求,臭气处理后的浓度须达到环评提出的标准。对除臭性能进行综合性检验,并提出除臭性能检验报告及负载运行报告。

**13.20.21** 植物液管道及附件表面应光滑,无锈斑,无伤痕、抗紫外线、应防腐、防锈、耐酸、耐碱。

**13.20.22** 喷嘴停机后滴水不得超过两滴。

检验方法:观察检查。

### 一般项目

**13.20.23** 植物液管道布局要合理,喷嘴布点有效率要达到90%以上。

**13.20.24** 高压雾化喷嘴应防腐、防锈、耐酸、耐碱,雾化颗粒不大于0.015μm,喷射距离不小于2m。

**13.20.25** 其它喷嘴雾化颗粒不大于0.015μm,喷射距离不小于1m。

**13.20.26** 除臭设备安装允许偏差符合表13.20.26的规定。

**表13.20.26 除臭设备安装允许偏差及检验方法**

| 项次 | 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 设备平面位置 | | ±20 | 尺量检查 |
| 2 | 设备标高 | | ±20 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 横向水平度 | | 2/1000 | 用水准议检查 |
| 4 | 纵向铅直度 | | 1/1000 | 用水准议检查 |
| 5 | 植物液管道 | 水平误差 | ±20 | 尺量检查 |
| 6 | | 转弯角度误差 | ±2° | — |

# 14　电气设备安装工程

## 14.1　一般规定

**14.1.1**　本章节适用于城市排水构筑物工程电气动力装置、照明、防雷接地等施工的质量验收。

**14.1.2**　本章节适用于电压等级 35kV 及以下的电气装置的安装工程。

**14.1.3**　与电气设备安装有关的建筑物、构筑物的土建工程质量，应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范中的有关规定。当设备及设计有特殊要求时，尚应符合其要求。

**14.1.4**　电气施工单位应检查相关土建工程的安装基础、预埋件、预留管(孔)的施工质量符合设计和设备安装的条件。

**14.1.5**　对有特殊要求的设备，安装调试前建筑工程应具备下列条件：

**1**　所有装饰工作完毕，清扫干净。

**2**　装有空调或通风装置等特殊设施的，应安装完毕，投入运行。

**14.1.6**　设备和器材到达现场后，应在规定期限内作验收检查，并应符合下列要求：

**1**　包装及密封良好。

**2**　开箱检查型号、规格符合设计要求，设备无损伤，附件、备件齐全。

**3**　产品的技术文件齐全。

**4**　按本规范要求外观检查合格。

**14.1.7** 电气设备安装用的紧固件，除地脚螺栓外，均应采用热浸镀锌制品或其它防腐性能更好、机械强度更高的材质。

**14.1.8** 排水构筑物电气工程施工现场的质量管理，除应符合现行国家标准规定外，尚应符合下列规定：

**1** 安装电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员等，按有关要求持证上岗；

**2** 安装和调试用各类计量器具、用电安全用具，应检定合格，使用时在有效期内。

**14.1.9** 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上，不得采用熔焊连接固定电气线路、设备和器具的支架、螺栓等部件；且严禁热加工开孔。

**14.1.10** 主要设备、材料、成品和半成品进场验收：

**1** 主要设备、材料、成品和半成品进场验收结论应有记录，应满足现行国家规范，才能在施工中应用。

**2** 因有异议送有资质试验室进行抽样检测，试验室应出具检测报告，确认符合现行国家规范和相关技术标准规定，才能在施工中应用。

**3** 依法定程序批准进入市场的新电气设备、器具和材料进场验收，除符合现行国家规范外，尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

**4** 进口电气设备、器具和材料进场验收，除符合现行国家规范外，尚应提供商检证明和中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

**14.1.11** 在验收时，应移交下列资料和文件：

**1** 工程竣工图。

**2** 变更设计的证明文件。

**3** 制造厂提供的产品说明书、调试大纲、试验方法、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。

**4** 安装技术记录、器身检查记录、干燥记录等。

**5** 试验报告、调整试验记录。

**6** 根据合同提供的备品备件清单。

**7** 爆炸火灾危险环境的电气设备尚应提交有测隙孔的增安型电动机定子、转子间单边气隙的测量记录；正压型电气设备的风压、气压等继电保护装置的调整记录、电气设备试运时外壳的最高温度记录和防静电接地的接地电阻值的测试记录等。

## 14.2 电力变压器、箱式变电所

### 主控项目

**14.2.1** 电力变压器和箱式变电所安装应符合现行规范的规定，并通过电力部门检查认定。特殊用途的变压器安装，应符合制造厂和专业部门的有关规定。

**14.2.2** 变压器、箱式变电所必须按现行国家规范的规定交接试验合格。

**14.2.3** 接地装置引出的接地干线与变压器的低压侧中性点直接连接；接地干线与箱式变电所的 N 母线和接地(PE)母线直接联结；变压器箱体、干式变压器的支架或外壳应接地(PE)；金属箱式变电所及落地配电柜柜体应有两个接地点。所有联结应可靠，且有标识，紧固件及防松零件齐全。

**14.2.4** 箱式变电所的基础标高应高于周边道路和所在安装地坪 300mm，周围排水通畅。用地脚螺栓固定的螺帽齐全，拧紧牢固；自由安放的应垫平放正。

检验方法：检查施工记录及认定报告。

**14.2.5** 变压器的相序连接应正确，绕组的接线组别应符合设计的要求。

检验方法：观察检查和实测/检查定相记录。

**14.2.6** 有载调压切换装置的选择开关、限位开关应接触良好，分接引线应连接正确、牢固。传动部分润滑应良好，动作灵活，点动给定位置与开关实际位置一致，自动调节符合产品的技术文件要求。

**14.2.7** 油浸变压器注油量及油号正确，储油箱和充油套管的油位正常，无损漏现象。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**14.2.8** 根据设计施工图和变压器使用说明书，对照变压器上的铭牌核对型号、规格等参数。

**14.2.9** 根据变压器室的设备布置图确定变压器、高低压母排桥架、电缆头支架的安装方向和位置。箱式变电所的两侧和背面地下的高压、低压进出线应留有电缆通道。

**14.2.10** 绝缘件应无裂纹、缺损和瓷件瓷釉损坏等缺陷，外表清洁。测温仪表指示准确，整定值符合要求，远传信号正确。有风冷装置的干式变压器其风冷装置的控制与动作正常。

**14.2.11** 装有滚轮的变压器就位后，应将滚轮用能拆卸的制动部件固定。

**14.2.12** 箱式变电所的高低压柜内部接线完整，低压每个输出回路标记清晰，回路名称准确。

以上检验方法：观察检查。

**14.2.13** 电力变压器安装允许偏差应符合表 14.2.13 的规定。

**表 14.2.13　电力变压器安装允许偏差及检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 基础轨道平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 基础轨道标高 | ±10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 基础轨道水平度 | 1/1000 | 用水准仪与直尺检查 |
| 4 | 电力变压器垂直度 | 1/1000 | 用线坠与直尺检查 |

**14.2.14**　装有气体继电器的变压器顶盖，沿气体继电器的气流方向有 1%～1.5%的升高坡度。

以上检验方法：观察检查。

## 14.3　成套配电柜、控制柜(屏、台)、变频软启动柜和动力、照明箱(盘)

### 主控项目

**14.3.1**　成套柜、屏、台、箱、盘的金属框架与基础型钢应采用螺栓连接，必须接地(PE)或接零(PEN)可靠；装有电器的可开启门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识。

**14.3.2**　低压成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)应有可靠的电击保护。柜(屏、台、箱、盘)内保护导体应有裸露的连接外部保护导体的端子，当设计无要求时，柜(屏、台、箱、盘)内保护导体最小截面积应满足表 14.3.2 的规定。

**表 14.3.2　保护导体的截面积**

| 相线的截面积 S($mm^2$) | 相应保护导体的最小截面积 $S_\rho$($mm^2$) |
|---|---|
| S≤16 | S |
| 16<S≤35 | 16 |
| 35<S≤400 | S/2 |
| 400<S≤800 | 200 |
| S>800 | S/4 |

注：S 指柜(屏、台、箱、盘)电源进线相线截面积．且两者(S、$S_\rho$)材质相同。

**14.3.3**　高、低压成套配电、变频和软启动柜必须按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定交接试验合格，且应符合下列规定：

**1**　继电保护元器件、逻辑元件、变送器和控制用计算机等单体校验合格，整组试验动作正确，整定参数符合设计要求。

**2**　凡经法定程序批准，进入市场投入使用的新高压电气设备和继电保护装置，按产品技术文件要求交接试验。

**3**　变频和软启动柜按产品技术文件要求交接试验。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

**14.3.4**　成套柜、屏、台、箱、盘的漆层应完好、色标统一、清洁整齐，内所装电器元件应齐全完好，安装位置正确，固定牢固，标志清晰。

**14.3.5**　引入成套柜、屏、台、箱、盘的电缆应排列整齐，编号清晰，避免交叉，并应固定牢固，不得使所接的端子排受到机械应力。每个接线端子上接线不超过 2 根。电缆进出箱/柜/屏/台体时，穿线管管口应有专用密封接头和绝缘护套。

**14.3.6**　动力、照明配电柜(盘)安装应符合下列规定：

**1** 箱(盘)内配线整齐,无绞接现象。导线连接紧密,不伤芯线,不断股。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同,同一端子上导线连接不多于2根,防松垫圈等零件齐全;

**2** 箱(盘)内开关动作灵活可靠,带有漏电保护的回路,漏电保护装置动作电流不大于30mA,动作时间不大于0.1s。

**3** 照明箱(盘)内,分别设置零线(N)和保护地线(PE线)汇流排,零线和保护地线经汇流排配出。

以上检验方法:观察检查。

**一般项目**

**14.3.7** 所有二次回路接线应准确,连接可靠,标志齐全清晰,绝缘符合要求。

**14.3.8** 手车或抽屉式开关柜在推入或拉出时应灵活,手车或抽屉的互换性好,机械闭锁可靠;设计要求配置的加热、照明装置齐全。

**14.3.9** 操作及联动试验正确,符合设计要求。

**14.3.10** 继电保护动作正确,信号回路显示准确,盘面清洁,标志牌/框齐全、正确、清晰。

以上检验方法:观察、试操作检查或检查试验记录。

**14.3.11** 成套柜、屏、台、箱、盘的进出线管道在缆线敷设后,应作好封堵。可能结冰的管段还应有防止管内积水结冰的措施。

**14.3.12** 变频和软启动柜的通风应满足设计要求。

检验方法:观察检查。

**14.3.13** 就地补偿电容器柜尚应符合以下要求:

**1** 安装位置满足设计要求。

**2** 电容器的容量和补偿效果满足设计要求。

**3** 起动时无大的冲击或产生振荡的现象。

以上检验方法：观察、试操作检查或检查试验记录。

**14.3.14** 成套柜、屏、台、箱、盘、变频和软启动柜安装允许偏差应符合表14.3.14的规定。

**表14.3.14 成套配电柜、控制柜(屏、台)、变频和软启动柜安装允许偏差及检验方法**

| 项次 | 项　　目 | 允许偏差(mm) | 检　验　方　法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 基础型钢平面位置 | 10 | 尺量检查 |
| 2 | 基础型钢的标高 | ±10 | 用水准仪与直尺检查 |
| 3 | 基础型钢直顺度 | 1/1000、全长≤5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 4 | 基础型钢上下平面水平度 | 1/1000、全长≤5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 5 | 成列全部柜(箱)顶高差 | 5 | 用水准仪与直尺检查 |
| 6 | 成列相邻柜(箱)顶高差 | 2 | 用水准仪与直尺检查 |
| 7 | 成列全部柜(箱)面不平度 | 5 | 拉钢丝检查 |
| 8 | 成列相邻柜(箱)面不平度 | 1 | 拉钢丝检查 |
| 9 | 柜(箱)之间接缝 | 2 | 用塞尺检查 |
| 10 | 柜(箱)垂直度 | 1.5/1000 | 用坠线与直尺检查 |

## 14.4 母　线

### 主控项目

**14.4.1** 绝缘子底座、套管法兰、保护网(罩)及母线支架等可接近裸露导体应接地(PE)或接零(PEN)可靠。不应作为接地(PE)或接零(PEN)的接续导体。

**14.4.2** 高压母线交流工频耐压试验必须满足《电气装置安装工

程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定，交接试验合格。

检验方法：检查施工记录及认定报告。

**14.4.3** 母线表面应光洁平整，不应有裂纹、折皱、夹杂物及松股、断股、变形和扭曲等现象。母线搭接的钻孔和长度、力矩扳手的拧紧力矩值以及室内母线的安装净距应符合国家规范《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149 的要求。

**14.4.4** 成套供应的封闭母线、插接母线槽的各段应标志清晰，附件齐全，外壳无变形，内部无损伤。螺栓固定的母线搭接面应平整，其镀银层不应有麻面、起皮及未覆盖部分，母线搭接面长度应符合相关规范。

以上检验方法：观察检查。

**14.4.5** 母线安装时，与配电装置的安全净距应符合 GBJ 149 的要求。

检验方法：观察和直尺检查。

**一般项目**

**14.4.6** 母线固定及连接用的螺栓、平垫圈、弹簧垫圈、螺母等紧固件均应热浸镀锌。

**14.4.7** 金属构件及母线的防腐处理应符合现行规范要求。

**14.4.8** 母线的焊接应满足现行规范的要求。

**14.4.9** 绝缘子与穿墙套管在母线安装前应按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定试验合格。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

**14.4.10** 母线涂漆的颜色应符合相关现行规范的规定。

**14.4.11** 母线与母线，母线与分支线，母线与电器接线端子搭接时，其搭接面的处理应符合规定。

**14.4.12** 相同布置的主母线、分支母线、引下线及设备连接线应

对称一致，横平竖直，整齐美观。

**14.4.13** 母线安装的允许偏差应符合现行规范要求。

检验方法：观察和直尺检查。

**14.4.14** 母线的支架与预埋铁件采用焊接固定时，焊缝应饱满；采用膨胀螺栓固定时，螺栓应适配，连接应牢固。

以上检验方法：观察检查。

## 14.5 起重设备电气装置

### 主控项目

**14.5.1** 起重设备非带电金属部分的接地，应符合下列要求：

**1** 装有接地滑接器时，滑接器与轨道或接地滑接线，应可靠接触。

**2** 司机室与起重机本体用螺栓连接时，应进行电气跨接；其跨接点不应少于两处。跨接宜采用多股软铜线，其截面面积不得小于 $16mm^2$，两端压接接线端子应采用镀锌螺栓固定；当采用圆钢或扁钢进行跨接时，圆钢直径不得小于 12mm，扁钢截面的宽度和厚度不得小于 40mm×4mm。

**3** 起重设备的每条轨道，应设两点接地。在轨道端之间的接头处，宜作电气跨接；接地电阻应小于 4Ω。

**14.5.2** 起重设备电气装置的构架、钢管、滑接线支架等非带电金属部分，均应涂防腐漆或热浸镀锌。起重设备的电气部件防腐性能应满足所处环境的防腐要求。

**14.5.3** 电气设备和线路的绝缘电阻值符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

### 一般项目

**14.5.4** 安全式滑接线的绝缘护套应完好，不应有裂纹及破损。

**14.5.5** 软电缆安装后，其悬挂装置沿滑道移动应灵活、无跳动，不得卡阻。

**14.5.6** 软电缆移动段的长度，应比起重机移动距离长15%～20%，并应加装牵引绳，牵引绳长度应短于软电缆移动段的长度。卷筒电缆在放缆到终端时，卷筒上应保留两圈以上的电缆。

**14.5.7** 型钢滑接线长度超过50m、安全滑触线长度超过200m时，跨越建筑物伸缩缝时应装设伸缩补偿装置。

以上检验方法：观察检查。

**14.5.8** 起重设备的声光信号装置显示正确、清晰可靠。

**14.5.9** 起重机主断路器切断电源后，照明不应断电。

**14.5.10** 无负荷试运行时，各运行和起升机构沿全程至少往返三次，应无异常现象。

以上检验方法：观察检查。

## 14.6 旋转电机

### 主控项目

**14.6.1** 电机定子绕组、转子绕组及励磁回路的绝缘电阻值不得小于0.5MΩ。

**14.6.2** 冷却、调速、润滑、水、密封油等附属系统安装完毕，验收合格，水质、或油质质量符合要求。

**14.6.3** 运行中电机振动的双倍振幅值不应超过现行规范的规定数值。

**14.6.4** 电动机、电加热器的可接近裸露导体必须接地(PE)或接

零(PEN)。

检验方法:检查施工记录及认定报告。

**14.6.5** 电机的旋转方向符合要求。

以上检验方法:观察检查。

### 一般项目

**14.6.6** 电机外壳油漆应完整,电机引出线应相序正确,固定牢固,连接紧密。

**14.6.7** 检查电机各部温度,不应超过产品技术条件的规定。

**14.6.8** 盘动电机转子时应转动灵活,无碰卡现象。

**14.6.9** 交流电动机的带负荷启动次数,应符合产品技术条件的规定;当产品技术条件无规定时,可符合下列规定:

**1** 在冷态时,可启动2次。每次间隔时间不得小于5min。

**2** 在热态时,可启动1次。当在处理事故以及电动机启动时间不超过2s~3s时,可再启动1次。

以上检验方法:观察检查。

## 14.7 电 缆

### 主控项目

**14.7.1** 电缆的铠装层、屏蔽层按设计要求接地。电缆线路所有应接地的接点应与接地极接触良好,接地电阻值应符合设计要求。

**14.7.2** 金属电缆桥架及其支架、金属电缆支架、金属电缆导管和线槽必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,且必须符合下列规定:

**1** 金属电缆桥架及其支架全长应不少于2处与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接;

**2** 非镀锌电缆桥架间连接板的两段跨接铜芯接地线，接地线最小允许截面积不小于 $4mm^2$；

**3** 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

**14.7.3** 直埋电缆在直线段每隔 50m～100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩。

**14.7.4** 对易受外部影响着火的电缆密集场所或可能着火蔓延而酿成严重事故的电缆线路，必须按设计要求的防火阻燃措施施工。

**14.7.5** 防火措施应符合设计，且施工质量合格。

**14.7.6** 无防腐措施的电缆金属安装件应在外表涂防腐漆，位于湿热、盐雾以及有化学腐蚀地区时，应根据设计做特殊的防腐处理。直埋于土层内的钢管外壁应涂两度沥青；采用镀锌钢管时，锌层剥落处应涂防腐漆。

**14.7.7** 高压电缆的耐压试验、泄露电流和绝缘电阻以及低压电缆的耐压应符合国家现行规范的要求。

**14.7.8** 电缆型号、规格应符合设计规定；排列整齐，无机械损伤；标志牌应装设齐全、正确、清晰。

**14.7.9** 电缆的定位固定、弯曲半径、有关距离和单芯电力电缆的金属护层的接线等应符合现行规范的规定；相序排列应与设备连接相序一致，并符合设计要求。

**14.7.10** 在火灾爆炸危险区域的电缆敷设要求应满足现行规范规定。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

**14.7.11** 电缆终端的相色应正确，电缆管口封堵应严密。

**14.7.12** 电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆

屏蔽层的连接，其截面面积应符合设计规定。

检验方法：观察检查。

**14.7.13** 电缆终端盒接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护等措施。6kV及以上电力电缆的终端和接头，尚应有改善电缆屏蔽端部电场集中的有效措施，并应确保外绝缘相间和对地距离。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

**一般项目**

**14.7.14** 电缆终端和电缆接头应固定牢靠；电缆接线端子与所接设备端子应接触良好；互联接地箱和交叉互联箱的连接点应接触良好可靠。

**14.7.15** 三芯电力电缆接头两侧电缆的金属屏蔽层（或金属套）、铠装层应分别连接良好，不得中断，跨接线的截面不应小于表14.7.15规定。

**表14.7.15 电缆终端接地线截面（$mm^2$）**

| 电缆截面 | 接地线截面 |
|---|---|
| 16及以下 | 接地线截面可与芯线截面相同 |
| 16以上～120 | 16 |
| 150及以上 | 25 |

**14.7.16** 导线的布置和连接应满足现行规范的规定。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

**14.7.17** 电缆及桥架的支架应平直，无明显扭曲；焊接应牢固，无显著变形；各横撑间的垂直净距与设计偏差不应大于5mm。

**14.7.18** 电缆沟内应无杂物，无积水，盖板齐全；隧道内应无杂物，照明、通风、排水等设施应符合设计要求。

**14.7.19** 直埋电缆路径标志，应与实际路径相符。路径标志应清晰、牢固。

**14.7.20** 电缆保护管外表光滑，整齐，金属管的防腐层均匀无剥落，转弯无弯扁现象；管口光滑无毛刺，管口宜做成喇叭形；电缆管连接牢固，密封良好；电缆进出建构筑物的封堵应防渗水。

**14.7.21** 梯架、托盘的直线段超过下列长度时，应留有不少于20mm的伸缩缝：

**1** 钢制30m；

**2** 铝合金或玻璃钢制15m。

以上检验方法：观察检查。

**14.7.22** 验收提供的资料除了在14.1节中列出外，还应有以下：

**1** 电缆线路路径的协议文件。

**2** 直埋电缆线路的敷设位置图比例宜为1∶500。地下管线密集的地段不应小于1∶100，在管线稀少、地形简单的地段可为1∶1000；平行敷设的电缆线路宜合用一张图纸，图上必须标明各线路的相对位置，并有标明地下管线的剖面图。

**3** 电缆线路的原始记录：

1）电缆的型号、规格及其实际敷设总长度及分段长度，电缆终端和接头的型式及安装日期。

2）电缆终端和接头中填充的绝缘材料名称、型号。

## 14.8 电气照明装置

### 主控项目

**14.8.1** 需接地的灯具、开关、箱、灯、插座等非带电金属部分，应有明显标志的专用接地螺钉。照明配电箱（板）内，应分别设置零

线和保护地线(PE线)汇流排,零线和保护线应在汇流排上连接,不得绞接,并应有编号。

**14.8.2** 电气照明装置的接线应牢固,电气接触应良好;电线接头应设置在盒(箱)或器具内,严禁设置在导管和线槽内,专用接线盒的设置位置应便于检修。

**14.8.3** 金属的导管和线槽必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,金属线槽、可挠性金属导管和金属柔性导管不得作为其它设备接地(PE)或接零(PEN)的接续导体。金属线槽起始端和终点端均应可靠接地,全长大于30m时,应每隔20m～30m增加与接地保护干线的连接点。

**14.8.4** 三相或单相的交流单芯线,不得单独穿于钢导管内。

以上检验方法:采用目测或检查隐蔽工程记录方法检查。

**14.8.5** 配线工程施工后,必须进行回路的绝缘检查,绝缘电阻值应符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150的有关规定,并应做好记录。

**14.8.6** 塑料护套线无保护管时应明敷,严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内或装饰层内。

**14.8.7** 金属导管内外壁应防腐处理;埋设于混凝土内的导管内壁应防腐处理,外壁可不防腐处理。固定导管采用的管卡、支架、吊钩、拉环和盒(箱)等黑色金属附件,均应镀锌或涂防腐漆。

**14.8.8** 照明线路的电线额定电压不得低于750V。

**14.8.9** 变电所内,高低压配电设备及裸母线的正上方不应安装灯具。

**14.8.10** 当灯具距地面高度小于2.4m时,应使用额定电压为36V及以下的照明灯具,或采取保护措施。

**14.8.11** 固定灯具带电部件的绝缘材料以及提供防触电保护的

绝缘材料，应耐燃烧和防明火。

**14.8.12** 应急照明灯具安装高度、间距、断电切换时间和维持时间均应满足设计要求，其线路敷设安装应满足现行规范的规定。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

**一般项目**

**14.8.13** 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接，柔性导管的长度在动力工程中不大于0.8m，在照明工程中不大于1.2m。

**14.8.14** 灯具及其配件应齐全，并应无机械损伤、变形、油漆剥落和灯罩破裂等缺陷。

**14.8.15** 暗装的插座和开关应采用专用盒；专用盒的四周不应有空隙，且盖板应端正，并紧贴墙面。

**14.8.16** 在潮湿场所，应采用密封良好的防水防溅插座，安装高度不低于1.5m。

**14.8.17** 并列安装的相同型号的灯具、开关、吊扇、插座及照明配电箱(板)，其中心轴线、垂直偏差、距地面高度、相邻间距应满足现行规范的规定。安装在同一建筑物、构筑物内的开关，宜采用同一系列的产品，开关的通断位置应一致，且操作灵活、接触可靠。

**14.8.18** 照明配电箱暗装时，照明配电箱(板)四周应无空隙，其面板四周边缘应紧贴墙面，箱体与建筑物、构筑物接触部分应涂防腐漆。

以上检验方法：观察检查。

**14.8.19** 金属导管严禁对口熔焊连接；镀锌和壁厚小于等于2mm的钢导管不得套管熔焊连接。

**14.8.20** 大型灯具的固定，吊扇、壁扇的防松、防振措施均应满足现行规范的规定。

**14.8.21** 室外路灯杆位和间距满足设计要求，灯杆稳固垂直，接线盖板齐全平整，成排灯具排列整齐、高度一致。

**14.8.22** 灯具回路控制应与照明配电箱及回路的标识一致；开关与灯具控制顺序相对应，风扇的转向及调速开关应正常。

**14.8.23** 公用建筑照明系统通电连续试运行时间应为24h，所有照明灯具均应开启，且每2h记录运行状态1次，连续试运行时间内无故障。

**14.8.24** 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，且必须选择不同结构、不同规格和不能互换的插座；其配套的插头，应按交流、直流或不同电压等级区别使用。

以上检验方法：试操作、观察检查和检查施工记录及认定报告。

## 14.9 接地装置

### 主控项目

**14.9.1** 各种电气装置与主接地网的连接必须可靠，接地装置的焊接质量应符合现行国家规范的规定，接地电阻值应符合设计规定，扩建接地网与原接地网间应为多点连接。

**14.9.2** 接地装置的防腐应符合技术标准的要求。当采用阴极保护方式防腐时，必须经测试合格。

**14.9.3** 建筑物等电位联结干线应从与接地装置有不少于2处直接连接的接地干线或总等电位箱引出，等电位联结干线或局部等电位箱间的连接线形成环形网路，环形网路应就近与等电位联结干线或局部等电位箱连接。支线间不应串联连接。

以上检验方法：现场实测和检查施工记录及认定报告。

**14.9.4** 整个接地网外露部分的连接可靠，接地线规格正确，防腐层完好，标识齐全明显。

**14.9.5** 供连接临时接地线用的连接板的数量和位置符合设计要求。

**14.9.6** 人工接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应大于3m。当小于3m时，应采取均压措施或铺设卵石或沥青地面。

以上检验方法：观察检查。

**一般项目**

**14.9.7** 当设计无要求时，接地装置的材料采用为钢材，热浸镀锌处理，最小允许规格、尺寸应满足现行规范规定。

**14.9.8** 接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。热浸镀锌钢材焊接时将破坏热浸镀锌防腐，应在焊痕外100mm内做防腐处理，在做防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药。接地线在穿越墙壁、楼板和地坪处应加套钢管或其他坚固的保护套管，钢套管应与接地线做电气连通。

**14.9.9** 角钢、钢管、铜棒、铜管等接地体应垂直配置，顶面埋设深度应符合设计规定，当无规定时，不应小于0.6m；间距不应小于5m。

**14.9.10** 接地干线应在不同的两点及以上与接地网及自然接地体相连接。

**14.9.11** 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地汇流排或接地干线相连接，严禁在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。

**14.9.12** 接地装置由多个分接地装置部分组成时，应按设计要求设置便于分开的断接卡，自然接地体与人工接地体连接处应有便于分开的断接卡。

**14.9.13** 在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿器。补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。

**14.9.14** 接地体(线)的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊。接至电气设备上的接地线，应用热浸镀锌螺栓连接；有色金属接地线不能采用焊接时，可用螺栓连接、压接、热剂焊(放热焊接)方式连接。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

## 14.10 防雷装置

### 主控项目

**14.10.1** 建筑物顶部的避雷针、避雷带等必须与顶部外露的其他金属物体连成一个整体的电气通路，且与避雷引下线连接可靠。

检验方法：检查施工记录及认定报告。

### 一般项目

**14.10.2** 避雷针、避雷带应位置正确，高度符合设计要求。焊接固定的焊缝饱满无遗漏，螺栓固定的应备帽等防松零件齐全，焊接部分补刷的防腐油漆完整。

检验方法：观察检查。

**14.10.3** 避雷带应平正顺直，固定点支持件间距均匀、固定可靠，每个支持件应能承受大于49N(5kg)的垂直拉力。当设计无要求时，支持件间距符合现行国家规范的规定。

**14.10.4** 避雷针(线、带、网)的接地除应符合14.9有关规定外，尚应符合下列规定：

**1** 避雷针(带)与引下线之间的连接应采用焊接或热剂焊

(放热焊接)；

**2** 避雷针(带)的引下线及接地装置使用的紧固件均应使用热浸镀锌制品。

**3** 建筑物上的防雷设施采用多根引下线时，应在各引下线距地面 1.5m～1.8m 处设置断接卡，断接卡应加保护措施；

**4** 装有避雷针的金属筒体，当其厚度不小于 4mm 时，可作避雷针的引下线。筒体底部应至少有 2 处与接地体对称连接；

**5** 独立避雷针(线)应设置独立的集中接地装置。当有困难时，该接地装置可与接地网连接，但避雷针与主接地网的地下连接点至 35kV 及以下设备与主接地网的地下连接点，沿接地体的长度不得小于 15m；

**6** 独立避雷针的接地装置与接地网的地中距离不应小于 3m。

**14.10.5** 建筑物上的避雷针或防雷金属网应和建筑物顶部的其他金属物体连接成一个整体。

## 14.11 爆炸和火灾危险环境电气装置

### 主控项目

**14.11.1** 爆炸和火灾危险环境的电气装置的施工安装质量应满足现行的国家规范。

**14.11.2** 防爆电气设备的类型、级别、组别、环境条件以及特殊标志等，应符合设计的规定。

**14.11.3** 爆炸和火灾危险环境电气线路的敷设方式、路径，应符合设计规定。

**14.11.4** 在爆炸危险环境的电气装置的接地或接零、防静电接地，应符合设计要求，接地应牢固可靠。

**14.11.5** 在爆炸危险环境中接地干线宜在不同方向与接地体相连，连接处不得少于两处。

**14.11.6** 爆炸危险环境内接地或接零用的螺栓应有防松装置；接地线紧固前，其接地端子及上述紧固件，均应涂电力复合脂。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

## 一般项目

**14.11.7** 防爆电气设备应有防爆标志，铭牌中，必须标有国家检验单位发给的“防爆合格证号”。

**14.11.8** 防爆电气设备宜安装在金属制作的支架上，支架应牢固，有振动的电气设备的固定螺栓应有防松装置。

**14.11.9** 防爆电气设备的外壳，应无裂纹、损伤；油漆应完好。接线盒盖应紧固，且固定螺栓及防松装置应齐全。

**14.11.10** 本质安全型电气设备的配线工程，其线路走向、高程，应符合设计；线路应标有天蓝色的标志。

以上检验方法：观察检查。

**14.11.11** 电气中性线绝缘层的额定电压，应与相线电压相同，并应在同一护套或钢管内敷设。

**14.11.12** 导线或电缆的连接，应采用有防松措施的螺栓固定，或压接、钎焊、熔焊，但不得绕接。

**14.11.13** 配线钢管，应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。

**14.11.14** 钢管与钢管、钢管与电气设备、钢管与钢管附件之间的连接，应采用螺纹连接，连接的方式应满足现行国家规范。

**14.11.15** 防爆电气设备外壳表面的最高温度（增安型和无火花型包括设备内部），不应超过现行国家规范的规定。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

## 14.12 柴油发电机组

### 主控项目

**14.12.1** 发电机的试验必须符合现行国家规范规定。

**14.12.2** 发电机组至低压配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值应大于0.5MΩ；塑料绝缘电缆馈电线路直流耐压试验为2.4kV、时间15min，泄漏电流稳定，无击穿现象。

**14.12.3** 柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序必须与原供电系统的相序一致。

**14.12.4** 发电机中性线（工作零线）应与接地干线直接连接，螺栓防松零件齐全，且有标识。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

### 一般项目

**14.12.5** 发电机组随带的控制柜接线应正确，紧固件紧固状态良好，无遗漏脱落。开关、保护装置的型号、规格正确，验证出厂试验锁定标记应无位移，有位移应重新按制造厂要求试验标定。

**14.12.6** 发电机本体和机械部分的可接近裸露导体应接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。

**14.12.7** 受电侧低压配电柜的开关设备、自动或手动切换装置和保护装置等试验合格，应按设计要求的负荷分配预案进行负荷试验，机组连续运行12h无故障。

以上检验方法：检查施工记录及认定报告。

# 15　仪表及自动化控制系统安装工程

## 15.1　一般规定

**15.1.1**　本章适用于城市排水构筑物工程安装的仪表设备、自动化控制设备、安防设备的施工质量验收。

**15.1.2**　仪表及控制系统工程验收应检查下列文件：

**1**　仪表及控制系统工程安装应有设备平面布置图、接线图、安装图、系统图以及其他必要的技术文件；

**2**　仪表及控制系统工程的软件、硬件设计图、清单、设计说明及有关文件；

**3**　仪表及控制系统工程中所用材料、产品质量合格证书、性能检测报告、进场验收记录及复验报告；

**4**　施工记录和监理检验记录。

**15.1.3**　竣工验收应包括以下内容：

**1**　工程实施及质量控制检查；

**2**　系统检测合格；

**3**　运行管理人员已完成培训，并具备独立上岗能力；

**4**　竣工验收文件资料完整；

**5**　产品说明书齐全；

**6**　系统检测项目的抽检和复核应符合设计要求；

**7**　观感质量验收应符合要求；

**8**　控制系统的各项功能应符合设计要求，并通过规定的试运行时间验证。

**15.1.4**　竣工验收结论与处理：

**1** 竣工验收结论分合格和不合格；

**2** 本章第15.1.3条规定的各款全部符合要求，为各系统竣工验收合格，否则为不合格；

**3** 竣工验收发现不合格的系统或子系统时，建设单位应责成责任单位限期整改，直到重新验收合格；整改后仍无法满足安全使用要求的系统不得通过竣工验收；

**15.1.5** 仪表及自动化控制系统工程的施工质量验收应按本规范执行外，尚应执行其它现行的有关标准、规范的规定。

## 15.2 物位仪表

### 主控项目

**15.2.1** 物位计型号规格，安装位置应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.2.2** 防护等级应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.2.3** 物位计接线连接应正确牢靠，电线缆型号规格应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.2.4** 超声波物位计轴线应与被测液面垂直，误差小于设计要求或产品安装要求。

检验方法：吊线测量。

**15.2.5** 测量介质的最高液面应在超声波物位计盲区之外。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.2.6** 超声波传感器发散角范围内不允许存在障碍物。

检验方法：观察检查。

**15.2.7** 投入式物位计、浮球物位开关用在介质流动或扰动较大

的地方时，应附加重锤或悬挂链条使仪表在介质中位置固定，或者加保护管缓冲。

检验方法：观察检查。

**15.2.8** 投入式物位计传感器不得装于井底，距井底位置应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.2.9** 投入式物位计导气电缆不应夹持过紧，折弯过锐，以保证大气和本体相通。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**15.2.10** 物位计安装支架应耐腐，与物位计线缆的固定应可靠，液位计外表无损伤，油漆完整无损。检验方法：观察检查。

**15.2.11** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察检查。

## 15.3 流量仪表

### 主控项目

**15.3.1** 流量计的型号规格、安装位置、介质流动方向应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.3.2** 流量计的防护等级应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.3.3** 信号电缆必须固定安装，连线应正确，信号传输可靠，型号规格、长度应符合设计要求，不得与电源或励磁电缆共管敷设。

检验方法：核对设计，观察检查，用尺测量。

**15.3.4** 传感器在安装时，必须正确接地，接地方式、要求应符合设计要求或产品使用说明书要求。

检验方法：核对设计或产品使用说明书，用万用表测量。

**15.3.5** 管道式超声波流量计、电磁流量计取源部件应安装在满管流的位置，明渠式超声波流量计取源部件应安装在液面相对稳定的地方。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.3.6** 电磁流量计在垂直的管道上安装时，被测介质的流向应自下而上；在水平和倾斜的管道上安装时，两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.3.7** 电磁流量计口径大于 300mm 时，应由专门的支架支撑，应在传感器的下游侧安装伸缩头。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.3.8** 电磁流量计的上游侧直管段长度不小于 5D(D 为传感器的名义直径)，下游侧不小于 2D。由于现场条件限制，达不到这一要求时，应采取符合设计要求的稳流措施。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.3.9** 明渠式超声波流量计的传感器的轴线，必须与工艺渠道轴线相垂直，其上、下游侧直线渠道的最小长度应符合设计要求，以及仪表安装使用说明书的规定。

检验方法：观察检查，核对设计。

### 一般项目

**15.3.10** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察检查。

## 15.4 压力仪表

### 主控项目

**15.4.1** 压力计型号规格、安装位置应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.4.2** 压力传感器与温度传感器在同一管段上时，应安装在温度传感器的上游侧。

检验方法：观察检查。

**15.4.3** 测量带有灰尘、固体颗粒或沉淀物等混浊介质的压力时，压力传感器应倾斜向上安装。在水平的工艺管道上宜顺介质流向成锐角安装。

检验方法：观察检查。

**15.4.4** 当测量温度高于60℃的液体、蒸汽和可凝性气体压力时，就地安装的压力表或压力传感器应带有环形或U型冷凝弯。

检验方法：观察检查。

**15.4.5** 压力传感器的安装在工艺水平管道时应符合下列要求：

**1** 测量气体压力时，压力传感器安装在工艺管道的上半部；

**2** 测量液体压力时，压力传感器安装在工艺管道的下半部与工艺管道的水平线成0°～45°夹角的范围内。

**3** 测量蒸汽压力时，压力传感器安装在工艺管道的上半部或下半部与工艺管道的水平线成0°～45°夹角的范围内。

检验方法：观察检查。

**15.4.6** 就地安装的压力表不应固定在振动较大的设备或管道上。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**15.4.7** 传感器外表无损伤、清洁，油漆完整无损。

检验方法：观察检查。

**15.4.8** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察检查。

## 15.5 温度仪表

### 主控项目

**15.5.1** 温度计型号规格、安装位置应符合要求。

检验方法：核对设计。

**15.5.2** 温度计安装应符合下列要求：

**1** 温度传感器与工艺管道垂直安装时，温度传感器轴线应与工艺管道轴线垂直相交；

**2** 在工艺管道拐弯处安装时，宜逆着介质流向，温度传感器轴线应与工艺管道轴线相重合；

**3** 温度传感器与工艺管道倾斜安装时，宜逆着介质流向，温度传感器轴线应与工艺管道轴线相交；

**4** 温度传感器安装在易受被测介质强烈冲击的地方，以及当水平安装时其插入深度大于 1m 或被测温度大于 700℃时，应采取防弯措施；

检验方法：观察检查。

**15.5.3** 表面温度计的感温面应与被测表面紧密接触，固定牢固。

检验方法：观察检查。

**15.5.4** 压力式温度计的温包必须全部浸入被测介质中，毛细管的敷设应有保护措施，其弯曲半径不应小于**50**mm，周围温度变化剧烈时应采取隔热措施。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**15.5.5** 传感器外表无损伤、清洁，油漆完整无损。

检验方法：观察检查。

**15.5.6** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察检查。

## 15.6 气体分析仪表

### 主控项目

**15.6.1** 分析仪型号规格，安装位置应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.6.2** 分析仪电线连接应正确可靠，导电良好，电线缆型号规格应符合设计要求。

检验方法：核对设计，观察检查，用万用表测量。

**15.6.3** 有毒气体探测器设在室外释放源上风侧时，距释放源不宜大于2m；室外释放源下风侧时，距释放源不宜大于1m；室内时，距释放源不宜大于1m。

检验方法：核对设计，用尺测量。

**15.6.4** 比空气重的有毒气体探测器安装高度应距地坪0.3m～0.6m；比空气轻的有毒气体探测器安装高度应高出释放源0.5m～2.0m。

检验方法：核对设计，用尺测量。

**15.6.5** 可燃气体探测器设在室外释放源上风侧时，距释放源不宜大于15m；室外释放源下风侧时，距释放源不宜大于5m；室内时，距释放源不宜大于7.5m，且每隔15m设1套探测器。

检验方法：核对设计，观察检查，用尺测量。

**15.6.6** 比空气重的可燃气体传感器安装高度应距地坪0.3m～0.6m；比空气轻的可燃气体传感器安装高度应高出释放源0.5m～2.0m。

检验方法：核对设计，用尺测量。

### 一般项目

**15.6.7** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察检查。

**15.6.8** 检测仪表安装应牢固，不应使仪表承受机械应力，附件应齐全完好，外观应清洁完整无损，油漆无损伤。

检验方法：观察检查，用扳手试紧。

## 15.7 水质分析仪表

### 主控项目

**15.7.1** 水质分析仪型号规格，安装位置应符合设计要求。

检验方法：校对设计。

**15.7.2** 防护等级应符合设计要求。

检验方法：核对设计。

**15.7.3** 水质分析仪接地应符合技术要求，并可靠接地，接地电阻应符合产品使用要求。

检验方法：用仪器测量。

**15.7.4** 水质分析仪接线连接应正确牢靠，电线缆型号规格应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.7.5** 在线投入式分析仪表安装地点应具有固定、维护、保养的空间，传感器的安装高度应确保在最低液位以下200mm。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.7.6** 在线取样分析仪表安装地点应靠近取样点。当在室外安装时应加仪表箱。安装地点应具备清洗水源、水样自然排放口和必要的试剂存放空间。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.7.7** pH/ORP/DO检测仪的安装应符合下列规定：

**1** 管道式传感器应安装在被测介质满管处；

**2** 带自动清洗的检测仪应在传感器旁设置水源或气源，并使其压力、被测介质流量符合产品说明书要求；

**3** 人工清洗的检测仪，其传感器应安装牢固，同时要方便拆卸，便于人工清洗。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.7.8** MLSS检测仪安装应符合下列规定：

**1** 传感器的安装位置宜与垂直方向成15°夹角；

**2** 传感器测量头部分应避免安装在水流湍急，产生大量气泡的地方，当安装在气泡较多的场合时应加防护罩。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.7.9** 浊度仪的安装应符合下列规定：

**1** 浊度仪的安装应确保其主体顶部保持水平，传感器应安装在采样点附近。浊度仪取源部件安装部位应避开气泡多的

地方。

**2** 在较大的输水管上宜安装样品进水龙头，龙头宜安装在管路的中心点。

检验方法：观察检查，核对设计。

**15.7.10** 余氯分析仪的安装应符合下列规定：

**1** 分析仪应靠近取样点安装，分析仪的外壳应能保护其免受水处理工艺产生的有害气体或液体的损害；

**2** 余氯的取样点宜选择在氯已完全混合，且已与水样反应的地点，其与加氯注入点之间的距离应为管道直径的10倍。

检验方法：观察检查，核对设计。

### 一般项目

**15.7.11** 分析仪安装支架应耐腐，与分析仪的连接应固定可靠，分析仪外表无损伤，清洁、油漆完整无损。

检验方法：观察检查。

**15.7.12** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察检查。

## 15.8 进出水在线监测仪表

### 主控项目

**15.8.1** 仪表的种类及数量应符合现行国家有关规范及设计要求。

检验方法：校对设计，观察检查。

**15.8.2** 采样取水系统采样点设在城镇污水处理厂进水口或处理工艺末端排放口，并将水样无变质地输送至监测用房。

检验方法：校对设计，检查施工记录，观察检查。

**15.8.3** 采样系统取水点应尽量设在流路的中央部，采水的前端设在下流的方向。测量合流排水时，在合流后充分混合的场所采水。采样取水位置应在排污口采样断面的中心。当一般水深大于1m时，应在表层下1/4深度处采样；水深小于或等于1m时，在水深的1/2处采样，并应设置成可随水面的涨落而上下移动的形式。应同时设置人工采样口和供自动采样器采样的采样口，以便做比对试验，保证数据的正确性。

检验方法：校对设计，检查施工记录，观察检查。

**15.8.4** 采样系统的管路必须保障在0℃以下可以工作并不至被损坏，有必要的防冻和防腐设施。采样水量应能保证监测仪所需的流量，采样管路采用优质的硬质PVC或PPR管材，严禁使用软管做采样管。

检验方法：检查施工记录，观察检查。

**15.8.5** 采样系统必须具有自动清洗功能。

检验方法：观察检查。

**15.8.6** 采样系统应设有过滤设施以防止杂物和粗颗粒悬浮物损坏采样泵。

检验方法：观察检查。

**15.8.7** 仪表监测用房应做到专室专用，面积、环境、配电等应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**15.8.8** 仪表监测用房内在线监测仪可选择落地安装或壁挂式安装，并采取必要的防震措施，保证设备安装牢固稳定。在仪器周围应留有足够的空间，以方便仪器的维护，符合设计要求。

检验方法：校对设计，观察检查。

**15.8.9** 仪表设备接地应可靠，并应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**15.8.10** 仪表设备接线应准确，连接可靠。

检验方法：检查施工记录。

### 一般项目

**15.8.11** 仪表安装支架应耐腐，与仪表的连接应固定可靠，外表无损伤，清洁、油漆完整无损。

检验方法：检查施工记录。

**15.8.12** 电线缆编号标志应正确清晰，线端应有护套。电线缆排列整齐有规律，固定牢靠。

检验方法：核对设计，观察。

## 15.9 PLC 控制设备

### 主控项目

**15.9.1** 品牌及型号规格、内存配置、软件配置应符合设计要求。

检验方法：校对设计。

**15.9.2** PLC 显示的数据与现场实测值必须一致，延时不应大于 1 秒。

检验方法：试运行、观察检查。

**15.9.3** PLC 控制设备启停时，设备动作要求与设定必须一致，延时不应大于 1 秒。

检验方法：观察检查。

**15.9.4** 切断系统电网电源，转为 UPS 供电时，系统运行不得中断。

检验方法：观察检查。

## 一般项目

**15.9.5** PLC 配置的各类输入/输出模块数量，应不少于设计要求。

检验方法：观察检查。

**15.9.6** 线路布置、敷设应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**15.9.7** PLC 系统功能测试应符合下列规定：

**1** 数字量输入信号测试：由现场人为发出信号，PLC 应有正确的响应（与地址表相符合）。

**2** 数字量输出信号测试：由 PLC 根据地址表强制发出信号，现场应有正确的响应。

**3** 模拟量输入信号测试：用信号发生器由现场发出 4mA～20mA 信号（4mA～20mA 中均分 5 点），PLC 检测应有正确的响应，信号误差应在允许范围内。

**4** 模拟量输出信号测试：由 PLC 根据地址表强制发出 4mA～20mA 信号（4mA～20mA 中均分 5 点），现场检测仪应有正确的响应，信号误差应在允许范围内。

**5** 调节功能测试：宜在联动调试时进行，当条件不具备时，也可采用现场强制信号进行。调节功能测试应按功能流程图进行，检查闭环调节功能是否正确有效，输入、输出关系是否正确无误。

**6** 报警功能测试：模拟现场有报警信号时，PLC 应能做出正确的响应。

检验方法：试运行、观察检查。

## 15.10 计算机监控系统

### 主控项目

**15.10.1** 品牌及型号规格、硬件配置、软件配置应符合设计要求。

检验方法：校对设计。

**15.10.2** 计算机显示的数据与现场实测值必须一致，延时不应大于2s。

检验方法：试运行、观察检查。

**15.10.3** 计算机控制设备启停时，设备动作要求与设定必须一致，延时不应大于2秒。

检验方法：观察检查。

**15.10.4** 执行机构应正确执行中央控制室发出的指令，延时不应大于2s。

检验方法：观察检查。

**15.10.5** 中央控制室的上位机画面应准确、全面、清晰。及时地反映全厂工艺运行情况及计算机控制系统功能。

检验方法：观察检查。

**15.10.6** 监控系统冗余主机自动投入时，系统运行不得中断。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**15.10.7** 计算机控制系统验收时需提供检查的文件应符合表15.10.7的要求：

**表 15.10.7　计算机控制系统需检查的文件**

| 序　号 | 文　件　名　称 | 文件类别 |
|---|---|---|
| 1 | 技术任务书或技术建议书 | A |
| 2 | 技术设计说明书 | A |
| 3 | 可靠性技术报告(注) | A |
| 4 | 型式检验报告 | A |
| 5 | 试验鉴定大纲 | A |
| 6 | 试用(运行)报告 | A |
| 7 | 技术经济分析报告 | + |
| 8 | 标准化审查报告 | + |
| 9 | 软件文档及其载体 | A |
| 10 | 试制总结 | A |
| 11 | 使用说明书 | A |
| 12 | 产品的企业标准 | A |
| 13 | 电路图、逻辑图系统配置图 | A |

注:1. 对批量生产的工业计算机控制系统产品,可靠性技术报告中应具有可靠性验证报告的有关内容;

2. 表中"A"表示必备文件,"+"表示可选文件。

**15.10.8**　软件文档及载体应满足系统要求。

检验方法:观察检查。试运行。

**15.10.9**　计算机监控系统应具备下列功能:

**1**　现场信息的采集和输入;

**2**　数据处理;

**3**　过程测量、控制和监视;

**4** 用户程序组态、生成；

**5** 过程控制输出；

**6** 输出打印、制表、显示、记录；

**7** 自诊断功能；

**8** 报警、保护及自启动；

**9** 权限设置功能；

**10** 通信；

**11** 设计文件所规定的其他功能。

检验方法：逐项检查。

## 15.11 显示屏

### 主控项目

**15.11.1** 显示屏安装位置和屏幕尺寸应符合设计要求。

检验方法：观察，核对设计，用尺测量。

**15.11.2** 投影机型号应符合设计要求。

检验方法：观察，核对产品说明书和标书。

**15.11.3** 显示屏显示的信号与现场情况必须一致，延时不得大于 3s。

检验方法：观察检查。

**15.11.4** 显示屏和投影仪的安装应符合产品说明书的要求。

检验方法：观察，核对产品说明书。

**15.11.5** 大型投影组合屏拼接整齐，整体无变形，组合屏拼缝不得大于设计要求。

检验方法：观察检查。

## 一般项目

**15.11.6** 显示屏表面应平整，且无明显眩光。

检查数量：全部。

检验方法：观察。

**15.11.7** 大型投影组合屏的底座和箱体安装符合设计要求，底座和箱体表面平滑、喷漆均匀、色调一致。

检验方法：观察检查。

**15.11.8** 线路布置、敷设应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**15.11.9** 大型投影组合屏显示系统验收应符合表 15.11.9 的要求：

**表 15.11.9 大型投影组合屏显示系统验收内容**

| 工序 | 项　　目 | 质　　量　　标　　准 | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 平面位置 | 投影机的平面位置应和设计位置相符合，误差应保证在 5mm 以内 | 钢尺测量 |
| 2 | 标高 | 投影机的平面位置应和设计位置相符合，误差应保证在 10mm 以内 | 钢尺测量 |
| 3 | 投影幕墙的垂直度 | 投影机、基架的垂直度应保证在投影机高度的 1/1000 | 钢尺和线锤测量 |
| 4 | 屏幕间隙 | 投影机的屏幕之间的间隙应保证均匀。根据投影机的说明书保证屏幕之间间隙的大小。 | 塞尺测量 |
| 5 | 屏幕平面度 | 投影机屏幕的外表面应保证在一个水平面上，相对的位置差应保证在 1mm 以内 | 塞尺测量 |
| 6 | 线缆的敷设 | 线缆的敷设应保证线缆的平整，局部不应有小于 90°的扭曲，敷设时注意动力电缆和控制电缆应区分敷设。线缆与设备的接驳处应保证连接牢固。 | 目测检查 |

续表 15.11.9

| 工序 | 项　　目 | 质　　量　　标　　准 | 检验方法 |
|---|---|---|---|
| 7 | 投影机外观 | 投影机屏幕外观无划痕，屏幕内外面清洁。投影机的机身和基架的外观应保证油漆饱满无划痕。 | 目测检查 |
| 8 | 紧固件的连接 | 应确定投影机系统的所有螺丝、膨胀螺栓连接牢固 | 目测检查 |
| 9 | 控制器和其它设备的安装 | 控制器和交换机（或路由器）、UPS电源及其它设备应确认所在位置符合安全要求 | 目测检查 |

检验方法：观察检查。

## 15.12　仪表控制柜、操作台

### 主控项目

**15.12.1**　仪表控制柜、操作台安装位置应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录，尺量检查。

**15.12.2**　安装在仪表控制柜、操作台内的设备应牢固、端正。

检验方法：观察检查和手扳动。

**15.12.3**　系统的防雷接地安装应严格按设计要求施工，接地安装应配合土建施工同时进行。

检验方法：观察检查、检查施工记录。

### 一般项目

**15.12.4**　仪表控制柜安装除位置应符合设计要求外，仪表控制柜的底座应与地面固定，机架安装应竖直平稳，垂直偏差应符合有关规定。

检验方法：观察检查。

**15.12.5**　控制台安装除应符合设计要求外，垂直偏差、台面水平

倾斜度应符合有关规定。附件应完整无损伤、螺丝紧固、台面整洁无划痕。

检验方法：尺量检查。

**15.12.6** 内接插件和设备连接应可靠，安装应牢固，内部接线应符合设计要求，无扭曲脱落现象。

检验方法：观察检查和螺丝刀试紧。

**15.12.7** 中央控制室内应采用表面导静电的活动地板，严禁暴露活动地板支架的金属部分。

检验方法：观察检查。

## 15.13 视频监控设备

### 主控项目

**15.13.1** 摄像机安装位置应符合现行国家有关规范及设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**15.13.2** 摄像机应符合下列规定：

**1** 采用CCD摄像机，彩色摄像机的水平清晰度应在330TVL以上，黑白摄像机的水平清晰度应在420TVL以上。

**2** 摄像机信噪比不应低于46dB。

**3** 设置在室外或环境照度较低的摄像机，其灵敏度不应大于1.0lx(F1.4)，并选用在低照度时能自动转换为黑白图像的彩色摄像机。

检验方法：观察检查，核对产品说明书。

**15.13.3** 监视器的清晰度宜选用比摄像机清晰度高一档(100TVL)。

检验方法：观察检查，核对产品说明书。

## 一般项目

**15.13.4** 在摄像机的标准照度下，图象质量的主观评价可采用五级损伤制评定，不应低于4级。

检验方法：观察检查。

**15.13.5** 从摄像机引出的电缆宜留有1m的余量，不得影响摄像机的转动。摄像机的电缆和电源线均应固定，并不得用插头承受电缆的自重。

检验方法：观察检查。

**15.13.6** 视频监控系统的工程施工质量应按合同及设计要求进行验收，验收检查的项目和内容应符合表15.13.6的规定。

**表15.13.6 施工质量验收检查项目和内容**

| 项　　目 | 内　　容 | 抽查百分数(%) |
|---|---|---|
| 摄像机 | 1. 设置位置，视野范围<br>2. 安装质量<br>3. 镜头、防护套、支承装置、云台安装质量与紧固情况 | 10～15(10台以下摄像机至少验收1台～2台) |
| | 4. 通电试验 | 100 |
| 监视器 | 1. 安装位置<br>2. 设置条件<br>3. 通电试验 | 100 |
| 控制设备 | 1. 安装质量<br>2. 遥控内容与切换路数<br>3. 通电试验 | 100 |
| 其它设备 | 1. 安装位置与安装质量<br>2. 通电试验 | 100 |

**续表 15.13.6**

| 项　　目 | 内　　容 | 抽查百分数(%) |
|---|---|---|
| 控制台与机架 | 1. 安装垂直水平度<br>2. 设备安装位置<br>3. 布线质量<br>4. 塞孔、连接处接触情况<br>5. 开关、按钮灵活情况<br>6. 通电试验 | 100 |
| 电(光)缆敷设 | 1. 敷设与布线<br>2. 电缆排列位置、布放和绑扎质量<br>3. 地沟、走道支铁吊架的安装质量<br>4. 埋设深度及架设质量<br>5. 焊接及插接头安装质量<br>6. 接线盒接线质量 | 100 |
| 接地 | 1. 接地材料<br>2. 接地线焊接质量<br>3. 接地电阻 | 100 |

检验方法:检查施工记录、观察检查。

## 15.14　周界报警系统设备

### 主控项目

**15.14.1**　探测围栏不应有盲区,形成的警戒线应沿周界屏障封闭。

检验方法:观察检查。

**15.14.2**　探测围栏的防区划分应有利于报警时准确定位,且长度符合设计要求。

检验方法:观察检查。

**15.14.3**　不得以金属栏杆、水管或电力、通信线路的电杆作为防区终端或区间受力杆。

检验方法:观察检查。

**15.14.4** 探测围栏应具有禁止人通行的警示牌，警示牌应每隔10m设置一个，并应做到昼夜可视。

检验方法：观察检查。

**15.14.5** 探测围栏接地应符合技术要求，并可靠接地，接地电阻应符合设计及产品说明书要求。

检验方法：观察检查。

**15.14.6** 探测器报警时，周界报警系统主机显示的报警区域与探测器必须一致。

检验方法：观察检查。

**一般项目**

**15.14.7** 探测围栏的金属导线连接处应采用压接法连接。

检验方法：观察检查。

**15.14.8** 安装在受力杆和支撑杆上的绝缘子应固定牢靠。

检验方法：观察检查。

**15.14.9** 周界报警系统的检测项目应包括以下内容：

**1** 探测器的盲区检测，防动物功能检测；

**2** 探测器的防破坏功能检测应包括报警器的防拆报警功能，信号线开路、短路报警功能，电源线被剪的报警功能；

**3** 探测器灵敏度检测；

**4** 系统控制功能检测应包括系统的撤防、布防功能，关机报警功能，系统后备电源自动切换功能等；

**5** 系统通信功能检测应包括报警信息传输、报警响应功能；

**6** 现场设备的接入率及完好率测试；

**7** 系统的联动功能检测应包括报警信号对相关报警现场照明系统的自动触发、对监控摄像机的自动启动、视频安防监视画面的自动调入，相关出入口的自动启闭，录像设备的自动启动等；

**8** 报警系统管理软件(含电子地图)功能检测;

**9** 报警信号联网上传功能的检测;

**10** 报警系统报警事件存储记录的保存时间应满足管理要求。

检验方法:观察检查。

## 15.15 线缆敷设

### 主控项目

**15.15.1** 线缆的型式、规格应与设计规定相符。

检验方法:核对设计,观察。

**15.15.2** 线缆终接后,应有余量。电缆预留长度宜为 0.5m～1.0m;光缆布放宜盘留,预留长度宜为 3m～5m,有特殊要求的应按设计要求预留长度。

检验方法:观察。

**15.15.3** 线缆的弯曲半径应符合下列规定:

**1** 非屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 4 倍;

**2** 屏蔽 4 对对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的(6～10)倍;

**3** 控制电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 10 倍;

**4** 光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的 15 倍。

检验方法:观察检查。

**15.15.4** 电源线缆、控制线缆应分隔布放。线缆间的最小净距应符合设计要求。

检验方法:观察检查。

**15.15.5** 线缆直埋埋设时,表面距地面的距离不应小于 0.7m,

穿越农田时不应小于1m;只有在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处可埋设浅些,但应采取保护措施。电缆应埋设于冻土层以下。当无法埋设时应采取保护措施,防止电缆受到损坏。

检验方法:观察检查。

**15.15.6** 敷设暗管宜采用钢管或阻燃硬质PVC管。布放多层屏蔽电缆、扁平线缆和控制电缆或主干光缆时,直线管道的管径利用率应为50%～60%,弯管道应为40%～50%。暗管布放4对对绞电缆或4芯以下光缆时,管道的截面利用率应为25%～30%。预埋线槽宜采用金属线槽,线槽的截面利用率不应超过50%。

检验方法:观察检查。

**15.15.7** 明敷电线缆槽、桥架宜高出地面2.2m以上。线槽和桥架顶部距楼板不宜小于300mm;在过梁或其他障碍物处,不宜小于50mm。

检验方法:观察检查。

**一般项目**

**15.15.8** 线缆终接的一般要求如下:

**1** 线缆在终接前,必须核对线缆标识内容是否正确;

**2** 线缆中间不允许有接头;

**3** 线缆终接处必须牢固,接触良好;

**4** 线缆终接应符合设计和施工操作规程;

检验方法:观察检查。

**15.15.9** 光缆芯线终接应符合下列规定:

**1** 应采用光纤连接盒进行连接、保护,在连接盒中光纤的弯曲半径应符合安装工艺要求;

**2** 光纤熔接处应加以保护和固定，应使用连接器便于光纤跳接；

**3** 光纤连接盒面板应有标志；

**4** 光纤连接允许损耗值，应符合有关的规定：

**5** 各类跳线的终接和接插件间应接触良好，接线无误，标志齐全。跳线选用类型应符合系统设计要求；各类跳线长度应符合设计要求，对绞电缆跳线长度不应大于5m，光缆跳线长度不应大于10m。

检验方法：观察检查。

## 15.16 电源系统

### 主控项目

**15.16.1** 系统引接的公用电源应依据《建筑电气安装工程施工质量验收规范》GB 50303验收合格。

检验方法：检查施工记录。

**15.16.2** 系统配置的稳流稳压、不间断电源装置的检测，必须符合以下规定：

**1** 不间断电源的整流装置、逆变装置和静态开关装置的规格、型号必须符合设计要求。内部结线连接正确，紧固件齐全，可靠不松动，焊接连接无脱落现象。

**2** 不间断电源的输入、输出各级保护系统和输出的电压稳定性、波形畸变系数、频率、相位、静态开关的动作等各项技术性能指标试验调整必须符合产品技术文件要求，且符合设计文件要求。

**3** 不间断电源装置间连线的线间、线对地间绝缘电阻值应大于0.5MΩ。

**4** 不间断电源输出端的中性线(N 极)。必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接。做重复接地。

检验方法:检查施工记录。

### 一般项目

**15.16.3** 系统自主配置的稳流稳压、不间断电源装置的检测,应符合以下规定:

**1** 安放不间断电源的机架组装应横平竖直,水平度、垂直度允许偏差不应大于 1.5‰,紧固件齐全。

**2** 引入或引出不间断电源装置的主回路电线、电缆和控制电线、电缆应分别穿保护管敷设,在电缆支架上平行敷设应保持 150mm 的距离;电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠,与接地干线就近连接,紧固件齐全。

**3** 不间断电源装置的可接近裸露导体应接地(PE)或接零(PEN)可靠,且有标识。

**4** 不间断电源正常运行时产生的 A 声级噪声,不应大于 45dB;输出额定电流为 5A 及以下的小型不间断电源噪声,不应大于 30dB。

检验方法:观察检查,检查施工记录。

## 15.17 防雷及接地系统

### 主控项目

**15.17.1** 防雷及接地系统引接的建筑物共用接地装置应依据《建筑电气安装工程施工质量验收规范》GB 50303 验收合格。采用建筑物金属体作为接地装置时,接地电阻不应大于 1Ω。

检验方法:检查施工记录。

**15.17.2** 防过流、过压元件的接地装置、防电磁干扰屏蔽的接地装置、防静电接地装置的检测，其设置应符合设计要求，连接可靠。

检验方法：检查施工记录。

**一般项目**

**15.17.3** 系统与建筑物等电位联结的检测，应符合以下规定：

**1** 等电位联结的可接近裸露导体或其他金属部件、构件与支线连接应可靠，熔焊、钎焊或机械紧固应导通正常。

**2** 需等电位联结的金属部件或零件，应有专用接线螺栓与等电位联结支线连接，且有标识；连接处螺帽紧固、防松零件齐全。

检验方法：检查施工记录。

# 附录 A　施工现场质量管理检查记录

施工现场质量管理检查记录应由施工单位按表 A 填写，总监理工程师或建设单位项目负责人进行检查并作出检查结论。

**表 A　施工现场质量管理检查记录**

开工日期：

| 工程名称 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 建设单位 | | | 项目负责人 | | |
| 设计单位 | | | 项目负责人 | | |
| 监理单位 | | | 总监理工程师 | | |
| 施工单位 | | 项目经理 | | 技术负责人 | |

| 序号 | 项　　目 | 内　　容 |
|---|---|---|
| 1 | 现场质量管理制度 | |
| 2 | 质量责任制 | |
| 3 | 主要专业工种操作上岗证书 | |
| 4 | 分包方资质与对分包单位的管理制度 | |
| 5 | 施工图审查情况 | |
| 6 | 地质勘察资料 | |
| 7 | 施工组织设计、施工方案及审批 | |
| 8 | 施工技术标准 | |
| 9 | 工程质量检验制度 | |
| 10 | 搅拌站及计量设置 | |
| 11 | 现场材料、设备存放与管理 | |
| 12 | | |

检查结论：

总监理工程师：

（建设单位项目负责人）　　年　　月　　日

# 附录 B　构筑物土建工程的单位工程、分部工程、分项工程划分

**B. 0. 1**　构筑物土建工程的单位工程及分部工程可按表 B. 0. 1 划分。

**表 B. 0. 1　构筑物土建工程的单位工程及分部工程划分表**

| 项次 | 工程类型 | 单位(子单位)工程 | 分部(子分部)工程 |
|---|---|---|---|
| 1 | 泵　站 | 进水闸门井 | 基坑围护、沉井、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 进水箱涵 | 基坑围护、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 泵房 | 基坑围护、沉井、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 出水箱涵 | 基坑围护、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 出水井 | 基坑围护、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 排放口 | 围堰、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、护底护坡 |
| 2 | 污水厂水处理池 | 进水交汇闸门井 | 基坑围护、沉井、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 粗格栅与进水泵房 | 基坑围护、沉井、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 沉砂池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 细格栅与沉砂池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |

**续表 B. 0. 1**

| 项次 | 工程类型 | 单位(子单位)工程 | 分部(子分部)工程 |
|---|---|---|---|
| 2 | 污水厂水处理池 | 初沉池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 生物反应池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 氧化沟 | 地基处理及降排水、基坑支护开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 二沉池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 加药池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 加氯接触池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 紫外线消毒渠 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| 3 | 污水厂泥处理池 | 污泥浓缩池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 匀质池 | 地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 消化池 | 基坑围护或支护、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| 4 | 污水厂排江部分 | 出口泵房 | 基坑围护、沉井、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、防腐处理 |
| | | 排放口 | 围堰、地基处理及降排水、基坑开挖与回填、混凝土结构、护底护坡 |
| | | 排江管 | 顶管、地基处理、围堰、开挖埋管、护底护坡 |

注:对于中小型泵站、污水(污泥)处理厂,可按 1 个单位工程划分。

**B. 0. 2** 构筑物土建工程的分项工程及检验批可按表 B. 0. 2

划分。

**表 B.0.2　构筑物土建工程的分项工程及检验批划分表**

| 项次 | 分部(子分部)工程 | 分项工程 | 检验批 |
|---|---|---|---|
| 1 | 基坑围护 | 型钢水泥土搅拌墙(成桩、型钢插入) | 按施工段划分检验批,除桩体强度检验项目外,每一检验批至少抽查桩数的20% |
| | | 钻孔灌注桩挡墙(成孔、钢筋笼、护孔、成桩、止水帷幕) | 按施工段划分检验批,除桩体强度检验项目外,每一检验批至少抽查桩数的20% |
| | | 拉森钢板桩、钢板桩挡墙 | 按施工段划分检验批 |
| | | 地下连续墙(导墙、成槽、护壁、钢筋笼、成墙) | 导墙、护壁按施工段划分检验批,其它按每槽段划分检验批 |
| | | 水泥土搅拌桩挡墙 | 按施工段划分检验批,除桩体强度检验项目外,每一检验批至少抽查桩数的20% |
| | | 土钉墙 | 按施工段划分检验批 |
| 2 | 地基处理及降排水 | 桩基工程(承压桩、抗浮桩) | 按施工段划分检验批 |
| | | 水泥土搅拌法 | 用于止水帷幕时,按每一止水帷幕区,其余按每一处理段划分检验批 |
| | | 高压喷射注浆法 | 用于止水帷幕时,按每一止水帷幕区,其余按每一处理段划分检验批 |
| | | 注浆法 | 用于止水帷幕时,按每一止水帷幕区,其余按每一处理段划分检验批 |
| | | 换填或倒滤层 | 按每一换填段划分检验批 |
| | | 基坑明排、轻型井点、喷射井点、电渗井点、管井 | 按形成独立降排水系统划分检验批 |

**续表 B. 0. 2**

| 项次 | 分部(子分部)工程 | 分项工程 | 检验批 |
|---|---|---|---|
| 3 | 基坑开挖与回填 | 基坑开挖 | 按每一开挖段划分检验批 |
| | | 开挖面支护 | 按每一开挖段划分检验批 |
| | | 支撑体系 | 按每一作业段划分检验批 |
| | | 土方回填 | 按每一回填段划分检验批 |
| 4 | 混凝土结构 | 模板 | 按《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定执行 |
| | | 钢筋 | |
| | | 混凝土及防水、抗裂混凝土 | 按《混凝土结构工程施工质量验收规范》及《地下防水工程质量验收规范》规定执行 |
| | | 预埋管、预埋件、预留孔 | 按每一混凝土浇筑段(检验批)逐一检验 |
| | | 混凝土浇筑 | 按每次浇筑段划分检验批,每检验批抽查10%,且不少于三幅 |
| 5 | 沉井 | 垫层制作(换填层、素混凝土或枕木) | 按施工段划分检验批 |
| | | 井体制作 | 按每一浇筑段划分检验批 |
| | | 下沉 | 按每一下沉段划分检验批 |
| | | 封底 | 按每一浇筑段划分检验批 |
| | | 内部结构 | 按混凝土结构等分部工程 |
| 6 | 防腐处理 | 预埋管 | 依据工艺管配件规定的防腐要求 |
| | | 基面处理 | 分别按施工段中钢制和混凝土件划分检验批 |
| | | 涂层 | 按涂刷段划分检验批 |

**续表 B. 0. 2**

| 项次 | 分部(子分部)工程 | 分项工程 | 检验批 |
|---|---|---|---|
| 7 | 围堰 | 钢板桩 | 按施工段划分检验批 |
| | | 土方回填 | 按施工段划分检验批 |
| | | 清淤 | 按施工段划分检验批 |
| | | 临时防汛墙 | 按施工段划分检验批 |
| 8 | 功能性检验 | 水密性 | 按独立运行单体或区格划分检验批 |
| | | 气密性 | 按独立运行单体或区格划分检验批 |

# 附录 C　构筑物土建工程质量验收记录

**C.0.1**　检验批质量验收应由专业监理工程师组织验收，并按表 C.0.1 记录。

**表 C.0.1　检验批质量验收记录**

编号：

<table>
<tr><td colspan="2">单位(子单位)工程名称</td><td colspan="2"></td><td>分部(子分部)工程名称</td><td colspan="2"></td><td>分项工程名称</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="2"></td><td>专业工长</td><td colspan="2"></td><td>项目经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">检验批名称、部位</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td colspan="2"></td><td>分包项目经理</td><td colspan="2"></td><td>施工班组长</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="10">主控项目</td><td colspan="2">质量验收规范规定的检查项目及验收标准</td><td colspan="4">施工单位检查评定记录</td><td colspan="3">监理单位验收记录</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3">合格率</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3">合格率</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="8">一般项目</td><td>1</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3">合格率</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3">合格率</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3">合格率</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位检查评定结果</td><td colspan="8">项目专业质量检查员：　　年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理单位验收结论</td><td colspan="8">监理工程师　　年　　月　　日</td></tr>
</table>

**C.0.2** 分项工程质量应由专业监理工程师组织验收，并按表C.0.2记录。

**表C.0.2 分项工程质量验收记录**

编号：

| 单位(子单位)工程名称 | | 分部(子分部)工程名称 | | 检验批数 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | 项目经理 | | 项目技术负责人 | |
| 分包单位 | | 分包单位负责人 | | 施工班组长 | |

| 序号 | 检验批名称、部位 | 施工单位检查评定结果 | 监理单位验收结论 |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| | | | |
| | | | |

| 检查结论 | 施工项目专业技术负责人：<br>年　月　日 | 验收结论 | 专业监理工程师：<br>年　月　日 |
|---|---|---|---|

**C.0.3** 分部(子分部)工程质量应由总监理工程师组织验收,并按表 C.0.3 记录。

**表 C.0.3 分部(子分部)工程质量验收记录**

编号:

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">分部工程名称</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td></td><td>技术部门负责人</td><td></td><td>质量部门负责人</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td></td><td>分包单位负责人</td><td></td><td>分包技术负责人</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">分项工程名称</td><td>验收批数</td><td>施工单位<br>检查评定</td><td colspan="2">验 收 意 见</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="7"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">质量控制资料</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">安全和功能检验<br>(检测)报告</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">观感质量验收</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">验收单位</td><td colspan="2">分包单位</td><td colspan="4">项目经理 年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="4">项目经理 年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">勘察单位</td><td colspan="4">项目负责人 年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">设计单位</td><td colspan="4">项目负责人 年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理单位</td><td colspan="4">总监理工程师 年 月 日</td></tr>
</table>

**C.0.4** 单位(子单位)工程质量应由建设单位组织验收,并按表C.0.4－1～C.0.4－4记录。

**表C.0.4－1 单位(子单位)工程质量竣工验收记录**

编号:

| 工程名称 | | 工程类型 | | 工程造价 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | 技术负责人 | | 开工日期 | |
| 项目经理 | | 项目技术负责人 | | 竣工日期 | |

| 序号 | 项目 | 验收记录 | 验收结论 |
|---|---|---|---|
| 1 | 分部工程 | 共____分部;<br>经查符合标准及设计要求____分部 | |
| 2 | 质量控制资料核查 | 共____项;<br>经审查符合要求____项,<br>经核定符合规范要求____项 | |
| 3 | 安全和主要使用功能核查及抽查结果 | 共核查____项,符合要求____项;<br>共抽查____项,符合要求____项;<br>经返工处理符合要求____项 | |
| 4 | 观感质量检验 | 共抽查____项;<br>符合要求____项,<br>不符合要求____项 | |
| 5 | 综合验收结论 | | |

| 参加验收单位 | 建设单位 | 监理单位 | 施工单位 | 设计单位 |
|---|---|---|---|---|
| | (公章)<br>单位(项目)负责人<br>年 月 日 | (公章)<br>总监理工程师<br>年 月 日 | (公章)<br>单位负责人<br>年 月 日 | (公章)<br>单位(项目)负责人<br>年 月 日 |

## 表 C.0.4－2　单位(子单位)工程质量质量控制资料核查记录表

编号：

| 工程名称 | | | 施工单位 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 资料名称 | | | 份数 | 核查意见 |
| 1 | 材质质量保证资料 | 原材料(钢筋、钢绞线、焊材、水泥、砂石、混凝土外加剂、防腐材料、保温材料等)、半成品与成品(橡胶止水带(圈)、预拌商品混凝土、预拌商品砂浆、砌体、钢制构件、混凝土预制构件、预应力锚具等)、设备及配件等的出厂质量合格证明及性能检验报告(进口产品的商检报告)、进场复验报告等 | | | |
| 2 | 施工检测 | ①混凝土强度、混凝土抗渗、砂浆强度、钢筋焊接、钢结构焊接、钢结构栓接；②桩基完整性检测、地基处理检测；③回填土压实度；④防腐层、防水层、保温层检验；⑤构筑物沉降、变形观测；⑥围护、围堰监测等 | | | |
| 3 | 结构安全和使用功能性检测 | ①桩基动测及静载试验、基础承载力检测；②构筑物满水试验、气密性试验；③压力管渠水压试验、无压管渠严密性试验记录；④构筑物位置及高程等 | | | |
| 4 | 施工测量 | ①控制桩(副桩)、永久(临时)水准点测量复核；②施工放样复核；③竣工测量 | | | |
| 5 | 施工技术管理 | ①施工组织设计(施工大纲)、专题施工方案及批复；②图纸会审、施工技术交底；③设计变更、技术联系单；④质量事故(问题)处理；⑤材料、设备进场验收；计量仪器校核报告；⑥工程会议纪要、洽商记录；⑦施工日记 | | | |
| 6 | 验收记录 | ①分项、分部(子分部)、单位(子单位)工程质量验收记录；②隐蔽验收记录 | | | |

**续表 C.0.4－2**

| 序号 | 资料名称 | | 份数 | 核查意见 |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 施工记录 | ①地基基础、地层等加固处理以及降排水；②桩基成桩；③支护结构施工；④沉井下沉；⑤混凝土浇筑；⑥预应力张拉及灌浆；⑦预制构件吊(浮)运、安装；⑧钢结构预拼装；⑨焊条烘陪、焊接热处理；⑩预埋、预留；⑪防腐、防水、保温层基面处理等 | | |
| 8 | 竣工图 | | | |
| 结论：<br><br>施工项目经理：<br>年　月　日 | | 结论：<br><br>总监理工程师：<br>年　月　日 | | |

## 表 C.0.4－3　单位(子单位)工程结构安全和使用功能性检测记录表

编号：

| 工程名称 | | 施工单位 | |
|---|---|---|---|

| 序号 | 安全和功能检查项目 | | 资料核查意见 | 功能抽查结果 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 满水试验、气密性试验记录 | | | — |
| 2 | 压力管渠水压试验、无压管渠严密性试验记录 | | | — |
| 3 | 主体构筑物位置及高程测量汇总和抽查检验 | | | |
| 4 | 工艺辅助构筑物位置及高程测量汇总及抽查检验 | | | |
| 5 | 混凝土试块抗压强度试验汇总 | | | — |
| 6 | 水泥砂浆试块抗压强度汇总 | | | — |
| 7 | 混凝土试块抗渗试验汇总 | | | — |
| 8 | 钢结构焊接无损检测报告汇总 | | | — |
| 9 | 主体结构实体的混凝土强度抽查检验 | 按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204－2002 第 10.1 节的规定执行 | | |
| 10 | 主体结构实体的钢筋保护层厚度抽查检验 | | | |
| 11 | 桩基础动测或静载试验报告 | | | — |
| 12 | 地基基础加固检测报告 | | | — |
| 13 | 防腐、防水、保温层检测汇总及抽查检验 | | | |
| 14 | 地面建筑：按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300－2001 中附录 G.0.1－3 的规定执行 | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| 结论：<br><br>施工项目经理：<br>年　月　日 | 结论：<br><br>总监理工程师：<br>年　月　日 |
|---|---|

## 表 C.0.4－4　单位(子单位)工程观感质量核查记录表

编号：

| 工程名称 | | | 施工单位 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 检查项目 | | 抽查质量情况 | 好 | 中 | 差 |
| 1 | 主体构筑物 | 现浇混凝土结构 | | | | |
| 2 | | 装配式混凝土结构 | | | | |
| 3 | | 钢结构 | | | | |
| 4 | | 砌筑结构 | | | | |
| 5 | 附属构筑物 | 管渠、涵渠、管道 | | | | |
| 6 | | 细部结构 | | | | |
| 7 | | 工艺辅助结构 | | | | |
| 8 | 变形缝 | | | | | |
| 9 | 设备基础 | | | | | |
| 10 | 防水、防腐、保温层 | | | | | |
| 11 | 预埋件、预留孔(洞) | | | | | |
| 12 | 回填土 | | | | | |
| 13 | 装饰 | | | | | |
| 14 | 地面建筑：按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300－2001 中附录 G.0.1－3 的规定执行 | | | | | |
| 15 | 总体布置 | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| | | | | | | |
| 观感质量综合评价 | | | | | | |
| 结论：<br><br>施工项目经理：<br>年　月　日 | | | 结论：<br><br>总监理工程师：<br>年　月　日 | | | |

# 附录 D　构筑物设备安装工程的单位工程、分部工程、分项工程划分

**D.0.1**　构筑物设备安装工程的单位工程及分部工程可按表 D.0.1 的规定划分。

**表 D.0.1　构筑物设备安装工程的单位工程及分部工程划分表**

| 项次 | 工程类型 | 单位(子单位)工程 | 分部(子分部)工程 |
|---|---|---|---|
| 1 | 泵站 | 进水闸门井 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 泵　房 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 出水井 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 排放口 | 管道、防腐蚀 |
| | | 变配电及控制室 | 电气装置、仪表及控制 |
| | | 除臭系统 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| 2 | 污水厂污水处理 | 进水交汇闸门井 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 粗格栅与进水泵房 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 细格栅 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 沉砂池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 初沉池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 生物反应池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 氧化沟 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 二沉池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |

**续表 D.0.1**

| 项次 | 工程类型 | 单位(子单位)工程 | 分部(子分部)工程 |
|---|---|---|---|
| 2 | 污水厂污水处理 | 加药池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 加氯间 | 械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 鼓风机房 | 械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 加氯接触池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 紫外线消毒渠 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 除臭系统 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 变配电及控制室 | 电气装置、仪表及控制 |
| 3 | 污水厂污泥处理 | 污泥浓缩池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 匀质池 | 械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 污泥浓缩脱水机房 | 械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 发电机房 | 械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 消化池 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| 4 | 污水厂排江部分 | 出口泵房 | 机械设备、管道、电气装置、仪表及控制、防腐蚀 |
| | | 排放口 | 管道 |

注:对于中小型泵站、污水(污泥)处理厂,可按1个单位工程划分。

**D.0.2** 机械设备安装分项工程可按表D.0.2的规定划分。

## 表 D.0.2　机械设备安装分项工程划分表

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- |
| 进水闸门井 | 机械设备 | 闸门 |
| 泵房 | 机械设备 | 泵类设备、起重设备、闸门、阀类设备 |
| 出水井 | 机械设备 | 闸门、拍门 |
| 粗格栅与进水泵房 | 机械设备 | 渠道闸门、泵类设备、起重设备、除臭设备、阀类设备 |
| 细格栅 | 机械设备 | 闸门、格栅除污机、阀类设备、泵类设备 |
| 沉砂池 | 机械设备 | 鼓风机设备、曝气设备、除砂与砂水分离设备、泵类设备 |
| 初沉池 | 机械设备 | 沉淀池排泥设备、闸门、砂水分离设备、阀类设备 |
| 生物反应池 | 机械设备 | 曝气设备、搅拌机设备、闸门、泵类设备、滗水器、阀类设备 |
| 二沉池 | 机械设备 | 沉淀池排泥设备、闸门、砂水分离设备、阀类设备 |
| 加药池 | 机械设备 | 加药装置、起重设备、阀类设备、泵类设备 |
| 加氯间 | 机械设备 | 消毒装置、起重设备、阀类设备、泵类设备 |
| 加氯接触池 | 机械设备 | 闸门 |
| 紫外线消毒渠 | 机械设备 | 消毒设备、闸门 |
| 鼓风机房 | 机械设备 | 鼓风机设备、阀类设备、起重设备 |
| 污泥浓缩池 | 机械设备 | 排泥设备、闸门 |
| 匀质池 | 机械设备 | 搅拌机设备、阀类设备 |
| 消化池 | 机械设备 | 搅拌机设备、阀类设备等 |
| 污泥浓缩脱水机房 | 机械设备 | 污泥浓缩或脱水设备、阀类设备、起重设备、泵类设备、加药装置、污泥料仓 |

**续表 D.0.2**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
|---|---|---|
| 发电机房 | 机械设备 | 热交换系统、沼气锅炉、沼气发电机组、沼气发动机、阀类设备、起重设备、泵类设备 |
| 出口泵房 | 机械设备 | 拍门 |
| 除臭系统 | 机械设备 | 集气罩、除臭风管、处理设备 |

**D.0.3** 电气设备安装分项工程可按表 D.0.3 的规定划分。

**表 D.0.3 电气设备安装分项工程划分表**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
|---|---|---|
| 进水闸门井 | 电气设备 | 低压电气动力设备、照明配电箱(盘)安装、试验和试运行；<br>低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线；<br>电缆桥架安装和桥架内电缆敷设，电线导管、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和接线和线路绝缘测试；<br>建构筑物照明通电试运行；<br>接地装置安装 |
| 泵房 | 电气设备 | 低压电气动力设备、照明配电箱(盘)安装、试验和试运行；<br>低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线；<br>电缆桥架安装和桥架内电缆敷设，电线导管、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和接线和线路绝缘测试；<br>建构筑物照明通电试运行，开关、插座安装；<br>接地干线敷设、接地装置安装、避雷引下线和接闪器安装 |
| 出水井 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 粗格栅与进水泵房 | 电气设备 | 同泵房 |
| 细格栅 | 电气设备 | 同进水闸门井 |

**续表 D.0.3**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- |
| 沉砂池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 初沉池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 生物反应池 | 电气设备 | 同泵房 |
| 二沉池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 加药池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 加氯间 | 电气设备 | 同泵房 |
| 加氯接触池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 紫外线消毒渠 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 鼓风机房 | 电气设备 | 同泵房 |
| 污泥浓缩池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 匀质池 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 消化池 | 电气设备 | 低压电气动力设备、照明配电箱(盘)安装、试验和试运行；<br>低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线；<br>电缆桥架安装和桥架内电缆敷设，电线导管、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和接线和线路绝缘测试；<br>建构筑物照明通电试运行；<br>接地装置安装，避雷引下线和接闪器安装；<br>防爆电气设备安装 |
| 污泥浓缩脱水机房 | 电气设备 | 同泵房 |

**续表 D.0.3**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- |
| 发电机房 | 电气设备 | 低压电气动力设备、照明配电箱(盘)安装、试验和试运行；<br>低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线；<br>电缆桥架安装和桥架内电缆敷设，电线导管、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管和接线和线路绝缘测试；<br>建构筑物照明通电试运行，开关、插座安装；<br>接地干线敷设、接地装置安装、避雷引下线和接闪器安装；<br>防爆电气设备安装 |
| 出口泵房 | 电气设备 | 同泵房 |
| 除臭系统 | 电气设备 | 同进水闸门井 |
| 变电所、配电间、控制室(可和以上建构筑物合建) | 电气设备 | 变压器、箱式变电所安装，成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装；<br>裸母线、封闭母线、插接式母线安装；<br>电缆沟内和电气桥架内电缆敷设，电线导管、电缆导管和线槽敷设，电线、电缆穿管、电缆头制作；<br>建构筑物照明通电试运行，开关、插座安装；<br>接线和线路绝缘测试；<br>接地装置安装，避雷引下线和变配电室接地干线敷设 |

**D.0.4** 仪表及控制设备安装分项工程可按表 D.0.4 的规定划分。

**表 D.0.4 仪表及控制设备分项工程划分表**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- |
| 进水闸门井 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、线缆敷设、防雷及接地； |
| 泵房 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、气体分析仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |

**续表 D.0.4**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- |
| 出水井 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、线缆敷设、防雷及接地； |
| 粗格栅与进水泵房 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、气体分析仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 细格栅 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、水质分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 沉砂池 | 仪表及控制设备 | 视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 初沉池 | 仪表及控制设备 | 视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 生物反应池 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、水质分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 二沉池 | 仪表及控制设备 | 视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 加药池 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、气体分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 加氯间 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、气体分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 加氯接触池 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、水质分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 紫外线消毒渠 | 仪表及控制设备 | 视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 鼓风机房 | 仪表及控制设备 | 流量仪表、压力仪表、温度仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 污泥浓缩池 | 仪表及控制设备 | 视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 匀质池 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、水质分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 消化池 | 仪表及控制设备 | 流量仪表、压力仪表、温度仪表、气体分析仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |

**续表 D.0.4**

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
| --- | --- | --- |
| 污泥浓缩脱水机房 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、水质分析仪表、气体分析仪表、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 发电机房 | 仪表及控制设备 | 流量仪表、压力仪表、温度仪表、气体分析仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 出口泵房 | 仪表及控制设备 | 物位仪表、流量仪表、气体分析仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 除臭系统 | 仪表及控制设备 | 气体分析仪表、PLC 控制设备、仪表控制柜、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 变电所、配电间、控制室（可和以上建构筑物合建） | 仪表及控制设备 | PLC 控制设备、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 中控室 | 仪表及控制设备 | PLC 控制设备、仪表控制柜、计算机监控系统、显示屏、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |
| 围墙 | 仪表及控制设备 | 周界报警系统设备、视频监控设备、线缆敷设、防雷及接地； |
| 进水仪表间、出水仪表间（可和以上建构筑物合建） | 仪表及控制设备 | 进出水在线监测仪表、仪表控制柜、视频监控设备、电源系统、线缆敷设、防雷及接地； |

# 附录 E　构筑物设备安装工程质量验收记录

**E.0.1**　设备安装完成后应按本规范的相关规定由安装单位进行检验评定，监理单位进行复验，并按表 E.0.1 进行记录。

**表 E.0.1　(　　)设备安装质量检验评定记录表**

| 单位(子单位)工程名称 | | | 分部(子分部)工程名称 | | 分项工程名称 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | | 项目经理 | | 项目技术负责人 | |
| 分包单位 | | | 分包单位负责人 | | 分包单位技术负责人 | |
| 检验项目 | | | 施工单位检验评定记录 | | 监理单位复验记录 | |
| 主控项目 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | | | | | | |
| 一般项目 | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |
| | | | | | | |
| 施工单位检验评定结果：<br>施工单位专业技术质量负责人：<br>年　月　日 | | | | 监理单位复验结论：<br>专业监理工程师：<br>年　月　日 | | |

**E.0.2** 分项工程质量应由总监理工程师组织验收，并按表E.0.2记录。

**表 E.0.2 安装分项工程质量验收记录表**

| 单位(子单位)工程名称 | | 分部(子分部)工程名称 | | 分项工程名称 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | 项目经理 | | 项目技术负责人 | |
| 分包单位 | | 分包单位负责人 | | 分包单位技术负责人 | |
| 序　　号 | 检验项目 | 施工单位检验评定结果 | | 监理单位验收结论 | |
| 1 | | | | □合格　□不合格 | |
| 2 | | | | □合格　□不合格 | |
| 3 | | | | □合格　□不合格 | |
| 4 | | | | □合格　□不合格 | |
| 5 | | | | □合格　□不合格 | |
| 6 | | | | □合格　□不合格 | |
| 7 | | | | □合格　□不合格 | |
| 8 | | | | □合格　□不合格 | |
| 9 | | | | □合格　□不合格 | |
| 10 | | | | □合格　□不合格 | |
| 质量控制资料 | | | | □合格　□不合格 | |
| 施工单位检查评定结果：<br><br>施工单位专业技术质量负责人：<br><br>年　　月　　日 | | | 监理单位验收结论：<br><br>专业监理工程师：<br>总监理工程师：<br><br>年　　月　　日 | | |

**E.0.3** 分部(子分部)工程质量应由建设单位项目负责人组织验收,并按表 E.0.3 记录。

**表 E.0.3 ____安装分部(子分部)工程质量验收记录表**

| 单位(子单位)工程名称 | | | | | 分项工程数量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 施工单位 | | | 项目经理 | | 项目技术负责人 | |
| 分包单位 | | | 分包单位负责人 | | 分包单位技术负责人 | |
| 序号 | 分项工程名称 | 检验项目数 | 施工单位检查评定 | | 监理单位验收结论 | |
| 1 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 2 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 3 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 4 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 5 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 6 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 7 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 8 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 9 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 10 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |
| 质量控制资料 | | | □合格 □不合格 | | □合格 □不合格 | |

| 参加验收单位 | 建设单位 | 监理单位 | 施工单位 | 设计单位 |
|---|---|---|---|---|
| | 项目负责人:<br>项目技术负责人:<br>年 月 日 | 总监理工程师:<br>年 月 日 | 项目负责人:<br>项目技术负责人:<br>年 月 日 | 项目负责人:<br>年 月 日 |

**E.0.4** 单位(子单位)工程质量应由建设单位项目负责人组织验收,并按表 E.0.4－1～E.0.4－3 记录。

**表 E.0.4－1 ____安装单位(子单位)工程质量验收记录**

<table>
<tr><td colspan="2">单位(子单位)工程</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="3"></td><td>开工日期:</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目经理</td><td></td><td>项目技术负责人</td><td></td><td>竣工日期:</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="2">验收记录</td><td>结论</td></tr>
<tr><td rowspan="7">1</td><td rowspan="7">分部(子分部)工程</td><td></td><td colspan="2" rowspan="7">共___分部(子分部)工程,<br>经检查___分部(子分部)工程,<br>符合标准及设计要求___分部(子分部)工程</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">质量控制资料</td><td colspan="2">共___项,<br>经检查符合要求___项</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">观感质量综合评价</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">参加验收单位</td><td>建设单位</td><td>监理单位</td><td>施工单位</td><td colspan="2">设计单位</td></tr>
<tr><td>(公章)<br>项目负责人:<br>年 月 日</td><td>(公章)<br>总监理工程师:<br>年 月 日</td><td>(公章)<br>项目负责人:<br>年 月 日</td><td colspan="2">(公章)<br>项目负责人:<br>年 月 日</td></tr>
</table>

**表 E.0.4－2　　安装单位(子单位)工程质量控制资料记录**

| 单位(子单位)工程名称 | | 施工单位 | | |
|---|---|---|---|---|
| 序 | 资料名称 | 份数 | 检查意见 | 检查人 |
| 1 | 图纸会审、设计变更、协商记录 | | □符合　□不符合 | |
| 2 | 材料合格证及检验试验报告 | | □符合　□不符合 | |
| 3 | 施工记录 | | □符合　□不符合 | |
| 4 | 施工试验记录、观测记录 | | □符合　□不符合 | |
| 5 | 检测报告 | | □符合　□不符合 | |
| 6 | 隐蔽工程验收记录 | | □符合　□不符合 | |
| 7 | 试运转记录 | | □符合　□不符合 | |
| 8 | 质量事故处理记录 | | □符合　□不符合 | |
| 9 | 中间交接记录 | | □符合　□不符合 | |
| 10 | 竣工图 | | □符合　□不符合 | |
| 11 | 分部分项工程质量验收记录 | | □符合　□不符合 | |
| 12 | 外观质量的评定和记录 | | □符合　□不符合 | |
| 13 | 其它 | | □符合　□不符合 | |
| 结论：<br><br>施工单位项目负责人：<br><br>年　　月　　日 | | 结论：<br><br>总监理工程师：<br><br>年　　月　　日 | | |

**表 E.0.4－3　　安装单位(子单位)工程观感质量检查记录**

| 单位(子单位)工程名称 | | | 施工单位 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 检查项目 | | 质量状况 | 质量评价 | | |
| | | | | 好 | 一般 | 差 |
| 1 | 设备安装状况 | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | 功能性抽查情况 | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 观感质量综合评价 | | | | | | |
| 参加验收单位 | 建设单位 | 监理单位 | 施工单位 | 设计单位 | | |
| | 项目负责人：<br>年　月　日 | 总监理工程师：<br>年　月　日 | 项目负责人：<br>年　月　日 | 项目负责人：<br>年　月　日 | | |

# 附录 F　满水试验记录

## 表 F　满水试验记录表

<table>
<tr><td colspan="3">构筑物满水试验记录表</td><td>编号</td><td></td></tr>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>构筑物名称</td><td></td><td>注水日期</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>构筑物结构</td><td></td><td>允许渗水量</td><td colspan="2">L/(m²·d)</td></tr>
<tr><td>构筑物平面尺寸</td><td></td><td>水面面积 $A_1$</td><td colspan="2">m²</td></tr>
<tr><td>水深</td><td></td><td>湿润面积 $A_2$</td><td colspan="2">m²</td></tr>
<tr><td>测读记录</td><td>初读数</td><td>末读数</td><td colspan="2">两次读数差</td></tr>
<tr><td>测读时间<br>(年　月　日　时　分)</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>构筑物水位 E(mm)</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>蒸发水箱水位 e(mm)</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>大气温度(℃)</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>水温(℃)</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">实际渗水量 q</td><td>m³/d</td><td>L/(m²·d)</td><td colspan="2">占允许量的百分率(%)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>试验结论：</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">监理(建设)单位</td><td colspan="3">施工项目</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>技术负责人</td><td>质检员</td><td>测量人</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

# 附录 G　气密性试验记录

## 表 G　气密性试验记录表

<table>
<tr><td colspan="3">气密性试验记录表</td><td>编号</td><td></td></tr>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>池号</td><td></td><td>试验日期</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>气室顶面直径(m)</td><td></td><td>顶面面积($m^2$)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>气室底面直径(m)</td><td></td><td>底面面积($m^2$)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>气室高度(m)</td><td></td><td>气室体积($m^3$)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>测读记录</td><td>初读数</td><td colspan="2">末读数</td><td>两次读数差</td></tr>
<tr><td>测读时间<br>(年　月　日　时　分)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>池内气压(Pa)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>大气压力(Pa)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>池内气温(℃)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>池内水位 E(mm)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>压力降(Pa)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>压力降占试验压力(%)</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>备注：</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>试验结论：</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">监理(建设)单位</td><td colspan="3">施工项目</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>技术负责人</td><td>质检员</td><td>测量人</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

# 附录 H　设备安装工程单机或联动调试试运转记录表

## 表 H　设备安装工程单机或联动调试试运转记录表

工程名称：

<table>
<tr><td>设备部位图号</td><td></td><td>设备名称</td><td></td><td>型号、规格、台数</td><td></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td></td><td>设备所在系统</td><td></td><td>额定数据</td><td></td></tr>
<tr><td>试验单位</td><td></td><td>负责人</td><td></td><td>试车日期</td><td>年　月　日</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">试验项目</td><td colspan="2">试验记录</td><td>试验结论</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td>监理单位</td><td>管理单位</td><td>设备生产厂家</td><td>总包单位</td><td colspan="2">安装单位</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>施工负责人员</td><td>质检员</td><td>施工员</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

注：该表一式三份，其中施工单位一份，管理单位一份，建设单位一份备案。

年　　月　　日

# 本规范用词说明

**1** 执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……要求或规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202

《混凝土用水标准》JGJ 63

《地基处理技术规范》DG/TJ08－40

《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106

《地基基础设计规范》DGJ08－11

《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236

《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61

《建筑桩基技术规范》JGJ 94

《钻孔灌注桩施工规程》DG/TJ08－202

《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212

《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107

《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18

《通用硅酸盐水泥》GB 175

《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52

《混凝土外加剂》GB 8076

《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119

《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069

《普通混凝土拌合物性能试验方法》GBJ 80

《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92

《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

《球形储罐施工及验收规范》GB 50094
《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334
《地基基础设计规范》DGJ08－11
《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
《基坑工程施工监测规程》DG/TJ08－2001
《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
《电气装置安装工程施工及验收规范》GB 50254
《钢制压力容器》GB 150
《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150
《建筑电气安装工程施工质量验收规范》GB 50303
《污水处理卵形消化池工程技术规程》CJJ 161
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

# 上海市工程建设规范

# 城镇排水工程施工质量验收规范

## 第2部分:构筑物工程

DG/TJ08－2110－2012

## 条文说明

2012　上海

# 目　次

1　总　则 …… (275)
2　术　语 …… (276)
3　基本规定 …… (277)
3.1　一般规定 …… (277)
3.2　土建工程质量验收单元的划分 …… (278)
3.3　设备安装工程质量验收的划分 …… (279)
3.4　土建工程质量验收 …… (279)
3.5　设备安装工程质量验收 …… (281)
3.6　工程质量验收程序和组织 …… (282)
4　桩基与复合地基工程 …… (285)
4.1　一般规定 …… (285)
4.2　桩　基 …… (286)
4.3　复合地基 …… (287)
5　基坑围护与围堰工程 …… (291)
5.1　一般规定 …… (291)
5.2　基坑围护 …… (292)
5.3　围　堰 …… (294)
6　开挖与回填工程 …… (295)
6.1　一般规定 …… (295)
6.2　降排水 …… (295)

6.3 基坑被动区加固 …… (297)
6.4 基坑开挖 …… (298)
7 混凝土主体结构工程 …… (299)
7.1 一般规定 …… (299)
7.2 模 板 …… (299)
7.3 钢 筋 …… (301)
7.4 混凝土 …… (302)
7.5 预应力 …… (303)
7.6 装配式预制构件 …… (304)
7.7 变形缝 …… (304)
8 污水污泥处理构筑物工程 …… (305)
8.1 一般规定 …… (305)
8.2 污水处理构筑物 …… (305)
8.3 污泥处理构筑物 …… (306)
9 提升与排放构筑物工程 …… (308)
9.1 一般规定 …… (308)
9.2 提升构筑物 …… (308)
9.3 排放构筑物 …… (309)
10 功能性试验 …… (311)
10.1 一般规定 …… (311)
10.2 满水试验 …… (311)
10.3 气密性试验 …… (312)

11　施工监测 …… (313)
11.1　一般规定 …… (313)
11.2　工程监测测量精度 …… (313)
11.3　基坑开挖监测 …… (314)
11.4　沉井监测 …… (314)
12　工艺管道安装工程 …… (315)
12.1　一般规定 …… (315)
12.2　管道安装 …… (315)
12.3　管道功能性检测 …… (316)
13　机械设备安装工程 …… (318)
13.1　一般规定 …… (318)
13.2　泵类设备 …… (319)
13.3　阀类设备 …… (321)
13.4　输送设备 …… (321)
13.5　起重设备 …… (322)
13.6　闸门及拍门设备 …… (323)
13.7　格栅除污机设备 …… (325)
13.8　除砂与砂水分离设备 …… (326)
13.9　鼓风机设备 …… (327)
13.10　搅拌机设备 …… (328)
13.11　曝气设备 …… (329)
13.12　沉淀池排泥设备 …… (329)

13.13 滤水器 …… (331)
13.14 污泥脱水或浓缩设备 …… (331)
13.15 热交换系统设备 …… (332)
13.16 沼气锅炉、沼气发电机与沼气发动机 …… (333)
13.17 污泥料仓 …… (333)
13.18 加药装置 …… (333)
13.19 消毒装置 …… (334)
13.20 除臭工程 …… (335)
14 电气设备安装工程 …… (337)
14.1 一般规定 …… (337)
14.2 电力变压器、箱式变电所 …… (338)
14.3 成套配电柜、控制柜(屏、台)、变频软启动柜和动力、照明箱(盘) …… (339)
14.4 母 线 …… (341)
14.5 起重设备电气装置 …… (341)
14.7 电 缆 …… (342)
14.8 电气照明装置 …… (343)
14.9 接地装置 …… (346)
14.10 防雷装置 …… (347)
14.11 爆炸和火灾危险环境电气装置 …… (348)
14.12 柴油发电机组 …… (350)
15 仪表及自动化控制系统安装工程 …… (352)

15.1 一般规定 …… (352)
15.2 物位仪表 …… (353)
15.3 流量仪表 …… (353)
15.4 压力仪表 …… (354)
15.5 温度仪表 …… (354)
15.6 气体分析仪表 …… (354)
15.7 水质分析仪表 …… (355)
15.8 进出水在线监测仪表 …… (355)
15.9 PLC 控制设备 …… (356)
15.10 计算机监控系统 …… (358)
15.11 显示屏 …… (359)
15.12 仪表控制柜、操作台 …… (359)
15.13 视频监控设备 …… (360)
15.14 周界报警系统设备 …… (360)
15.15 线缆敷设 …… (360)
15.16 电源系统 …… (362)
15.17 防雷及接地系统 …… (362)

# Contents

1 General provisions ····· (275)
2 Terms ····· (276)
3 Basic requirement ····· (277)
3.1 General ····· (277)
3.2 Construction qulity acceptance design ····· (278)
3.3 Equipment installation acceptance design ····· (279)
3.4 Construction qulity acceptance ····· (279)
3.5 Equipment installation qulity acceptance ····· (281)
3.6 Acceptance inspection procedure & arrangement ··· (282)
4 Pile foundation & composite foundation ····· (285)
4.1 General ····· (285)
4.2 Pile foundation ····· (286)
4.3 Composite foundation ····· (287)
5 Foundation pit enclosure & coffer dam ····· (291)
5.1 General ····· (291)
5.2 Foundation pit enclosure ····· (292)
5.3 Coffer dam ····· (294)
6 Excavation & backfill ····· (295)
6.1 General ····· (295)
6.2 Construction dewatering & drainage ····· (295)

6.3 Passive region improvement …… (297)
6.4 Foundation excavation …… (298)
7 Concrete structure engineering …… (299)
7.1 General …… (299)
7.2 Formwork …… (299)
7.3 Reinforcement …… (301)
7.4 Concrete …… (302)
7.5 Prestressed structure …… (303)
7.6 Prefabricated concrete structure …… (304)
7.7 Deformation joint …… (304)
8 Sewage or sludge treatment structure …… (305)
8.1 General …… (305)
8.2 Sewage treatment structure …… (305)
8.3 Sludge treatment structure …… (306)
9 Pump & outlet structure …… (308)
9.1 General …… (308)
9.2 Pump structure …… (308)
9.3 Outlet structure …… (309)
10 Function test …… (311)
10.1 General …… (311)
10.2 Water test …… (311)
10.3 Air tightness test …… (312)

11 Construction monitoring …… (313)
11.1 General …… (313)
11.2 Survey accuracy …… (313)
11.3 Foundation excavation monitoring …… (314)
11.4 Open caisson monitoring …… (314)
12 Pipeline installation engineering …… (315)
12.1 General …… (315)
12.2 Pipe installation …… (315)
12.3 Pipe function test …… (316)
13 Mechnical equipment installation engineering …… (318)
13.1 General …… (318)
13.2 Pump …… (319)
13.3 Valve …… (321)
13.4 Conveying device …… (321)
13.5 Lifting device …… (322)
13.6 Gate & flap gate …… (323)
13.7 Screen bar …… (325)
13.8 Grit removal …… (325)
13.9 Blower …… (327)
13.10 Agitator …… (328)
13.11 Aerating device …… (329)
13.12 Sludge discharge device …… (329)

13.13 Decanter …… (331)
13.14 Sludge dewatering or thickening device …… (331)
13.15 Heat exchanger …… (332)
13.16 Gas boiler、gas generator、gas engine …… (333)
13.17 Sludge storage bin …… (333)
13.18 Reagent feeder …… (333)
13.19 Disinfection device …… (334)
13.20 Deodorization device …… (335)
14 Electrical equipment installation engineering …… (337)
14.1 General …… (337)
14.2 Transformer、prefabricated combined substation …… (338)
14.3 Distribution cabinet、control cabinet、frequency conversion soft start cabine、power distribution cabinet、lighting cabine …… (339)
14.4 Busbar …… (341)
14.5 Electrical accessories for lifting device …… (341)
14.7 Cable …… (342)
14.8 Lghting installation …… (343)
14.9 Earthing installation …… (346)
14.10 LPS (lightning protection system) …… (347)
14.11 Electric installations within explosion and fire hazard atmospheres …… (348)

14.12 Diesel generator ····· (350)
15 Instruments & automatic system installation engineering ····· (352)
15.1 General ····· (352)
15.2 level meter ····· (353)
15.3 Flowmeter ····· (353)
15.4 Pressure gauge ····· (354)
15.5 Temperature gauge ····· (354)
15.6 Catharometer ····· (354)
15.7 Water quality analyzer ····· (355)
15.8 Intake & outlet monitoring device ····· (355)
15.9 PLC controlling device ····· (356)
15.10 CSCS(computer supervisory control system) ····· (358)
15.11 Monitor ····· (359)
15.12 Control cabinet、front pedestal ····· (359)
15.13 Video monitoring network ····· (360)
15.14 Perimeter alarm systerm ····· (360)
15.15 Cable laying ····· (360)
15.16 Electrical power ····· (362)
15.17 LPS & earthing installation ····· (362)

# 1 总 则

**1.0.1** 随着城市化进程的不断加快，上海市排水构筑物工程的施工安装工艺也在不断自主创新和吸收外来先进技术的情况上发生了一些变化，为了加强和统一上海市排水构筑物工程施工质量验收的标准，符合“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导思想，建立新的工程质量验收体系，特制定本规范。本规范不涉及工程决策阶段的质量、勘察设计阶段的质量和运营维修阶段的质量等。

本规范编制基础是国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 以及《城市污水处理厂工程质量及验收规范》GB 50334，在结合上海市的施工安装条件和工程特点作补充修改，如增加上海市软土地基处理的特点，对深基坑的管理规定，以及商品混凝土的供应控制，补充除臭系统、自控系统等机电设备安装的质量验收。

**1.0.3** 排水构筑物工程施工安装前应对设计文件、图纸和设备商技术文件仔细研读，通过图纸会审、设计交底的方式解决疑问后再进行施工，在施工安装过程中应保持与设计单位、设备商的沟通，及时解决过程中出现的问题。

**1.0.4** 在通过充分调查研究，确保先进性、合理性、经济性的前提下，鼓励采用新技术、新材料、新工艺，但必须进行小范围可承受的试验研究并通过鉴定后方可投入大规模施工。

**1.0.5** 排水构筑物工程施工质量验收除应符合本规范外，对施工过程中涉及到国家和建设部、上海市现行有关强制性执行要求的标准或标准条文必须贯彻执行。

# 2 术 语

**2.0.1～2.0.23** 本规范给出了23个有关城镇排水构筑物工程施工质量验收方面的特定术语，这些术语是从城镇排水构筑物工程质量验收的角度赋予其涵义的，但涵义不一定是术语的定义。本规范给出了相应的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际上的标准术语，仅供参考。

# 3 基本规定

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 本条对城镇排水构筑物工程施工现场的质量管理作了具体规定，强调了质量控制与质量检验并重，以突出“过程控制”的思想。

**3.1.3** 对具体的城镇排水构筑物工程施工项目，要求有施工组织设计和专项施工技术方案，并按程序通过审批和交底后方可开始施工。

**3.1.7** 施工测量必须遵循“一放两复”的原则，对控制点和基准线进行施工单位、监理工程师的两级校核，每次校核应由不同的人员分别独立进行数据计算、测量放样。施工中应定期对控制点、临时水准点进行校核。

**3.1.8** 表3.1.8在参照国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的基础上，结合上海地区地形地貌特点，将水准线路测量高程闭合差由$\pm 20\sqrt{L}$(mm)提高为$\pm 12\sqrt{L}$(mm)。

对于设备安装工程，《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231－2009第3章有明确规定定位基准的面、线或点与安装基准线的平面位置和标高的允许偏差，对于专用设备还应符合其专业标准和设计要求、产品安装说明等。

**3.1.10～3.1.11** 本条对施工过程中的质量控制和验收做了具体规定。

在施工前必须对所使用的各类原材料、成品、半成品设备进行检查，包括：生产厂家和生产场地的实地考察，进入施工现场时

对规格、数量、质保资料、检测资料进行检查，对中粗砂等原材料进行取样并送至有资质的试验检测机构进行检测。所有投入的测量仪器必须通过有资格校正的计量机构进行的校正和标定并确保在有效期内。

对涉及到结构安全和使用功能的，监理工程师应进行平行检测，即在施工单位按规定对上述物品进行复验的同时，监理工程师按不少于15%的比例另行取样并送试验检测机构检测。对于同一项检测内容，监理与施工单位不得选用同一家试验检测机构。取样和见证人员应持有有效的取样和见证资格证书。

### 3.2 土建工程质量验收单元的划分

**3.2.1** 本条规定了城镇排水构筑物工程质量验收单元的划分层次。

单位工程以下，按分部工程和分项工程进行划分，不再使用部位和工序的概念，以同建筑、公路、铁路等行业的验收规范一致。“工序”可作为一般名词加以使用。同时引入子单位工程和子分部工程的概念，这对质量管理和控制是有利的。子单位工程和子分部工程的划分不是必须的，可根据实际情况掌握使用。

引入检验批的概念可以解决施工过程中的分阶段验收问题。

每一项工程质量验收单元的具体划分应在工程开工阶段由建设、监理、施工单位依据本节的有关规定商议后以书面形式确定。

**3.2.2** 上海地区排水构筑物工程大多数以具备独立施工条件且建成后独立运作的一个或几个泵站或污水处理厂等作为一个施工合同进行承发包。每个具备独立施工条件且建成后独立运作的泵站或污水处理厂可作为一个单位工程。涉及到同一个施工

合同既包括排水构筑物工程施工又包括道路、排水施工的，可将道路、排水等划为道路单位工程、排水（不包括进、出水箱涵）单位工程。按照城市道路或排水施工验收规范进行施工和质量验收。

**3.2.3～3.2.4** 分部、分项工程可按照附录B中所列项目根据工程具体情况进行增删。

### 3.3 设备安装工程质量验收的划分

**3.3.1** 本条规定了城镇排水构筑物工程安装工程质量验收单元的划分层次。

单位工程以处理构筑物单体划分，单位工程以下，按分部工程和分项工程进行划分，设备运输至现场，到安装每道工序及设备均要检验、验收。

每一项工程质量验收单元的具体划分应在工程开工阶段由建设、监理、施工单位依据本节的有关规定商议后以书面形式确定。

**3.3.2～3.3.7** 分部、分项工程可按照附录中所列项目根据工程具体情况进行增删。

### 3.4 土建工程质量验收

**3.4.1** 检验批是工程验收的最小单元，检验批验收是直接对工程实物质量进行检验的一道程序，是整个工程质量验收的基础，必须严格执行。为加强检验批验收，对检验批质量验收的内容作了具体规定，包括实物检查和资料检查两部分。

检验批的质量合格标准除了规定主控项目的质量经抽样检验必须全部合格外，对一般项目中的计数检验项目作了合格率的规定，即应达到80%及以上。

**3.4.2** 分项工程的验收在检验批的基础上进行，每个分项工程可以包含一个或若干个检验批。一般情况下，两者具有相同或相近的性质，只是批量的大小不同而已。因此，将有关的检验批汇集构成分项工程。分项工程合格质量的条件比较简单，只要构成分项工程的各检验批的验收资料文件完整，并且均已验收合格，则分项工程验收合格。

**3.4.3** 分部工程验收应在质量控制资料完整的基础上进行，质量控制资料的范围应是与该分部工程有关的、包括质量验收记录在内的全部质量资料。

**3.4.4** 单位工程质量验收即以前所称工程预验收，验收合格条件有5条，应同时满足。

**3.4.5** 附录C分别为检验批、分项工程、分部工程和单位工程的质量验收记录表，本规范对格式作了统一规定。

**1** 质量保证资料应按下列要求进行检查：

(1)按资料完整、内容充实、手续完备、收集及时的要求进行评价；

(2)凡发现试验检测资料严重缺漏，并且存在弄虚作假编造数据涉及结构安全和使用功能的情况，检查结论应为不合格；

**2** 实体量测按下列要求进行抽查：

(1)在同一检验批内对梁、柱和独立基础应抽查构件数量的10%且不少于3件；对墙和板应按有代表性的自然间抽查10%且不少于3间；对大空间结构墙可按相邻轴线间5m高度左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查10%且均不少3面；对设备基础应全数检查；

(2)平均合格率不小于80%；

**3** 外观质量按下列要求进行检查：

(1)检查依据为本规范第 7 章各条规定,检查数量为全数检查,质量评价分好、一般、差三种;

(2)检查人员不应少于 2 人。

**3.4.7** 本条是检验批质量不符合要求时的处理方案,基本参照《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300。其中第 3 款的情况是降低了设计要求,可分为两种情况,一种是外观质量达不到设计要求,但结构安全和使用功能未受到影响;另一种是结构质量或使用功能达不到设计要求,但仍在规范规定范围之内。对这两种情况,检查批、分项工程、分部工程验收记录中均应有验收意见。

对更大范围内或更严重的质量缺陷的处理方法。分项工程、分部工程及单位工程验收记录中均应有对此种处理方法的验收意见。

## 3.5 设备安装工程质量验收

**3.5.1～3.5.2** 设备安装工程的检验和验收按《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252 执行。其中分项工程验收的基础是该分项工程中所含的所有设备(管道、机械、电气、仪表)的安装检验已通过,其设备安装检验评定类似与土建工程的检验批验收环节,而对于安装工程则是反映到具体设备的安装检验评定。

**3.5.3** 本章所规定的检查文件,参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.1.2 条的规定,因排水工程工艺施工图是主导设备安装位置的重要依据,故在机械设备安装工程验收检查的文件款项中,增加了须检查排水工程设计施工图(包括设计院通用图集与国家建筑标准设计图集)这一条款。

**3.5.4～3.5.5** 设备安装后应按现行国家标准《机械设备安装工

程施工及验收通用规范》GB 50231 及相关行业标准的相关规定、产品技术文件要求进行试运转。机械设备单机调试、联动调试和试运行是综合检验承建工程建设质量的重要环节，并为工程竣工验收奠定基础，分为空载试车（包括点动）和负载试车（包括满池调试）二个部分，空载试车和联动试车的目的是为检验机械设备各部分的动作和相互作用的正确性，验证单机设备安装质量符合设计要求，负载试车应检测机械和电气性能参数符合设备技术文件的要求。联动调试应在相关电气和控制（在线仪表）设备的配合下完成，是指关联或组合设备之间相互动作的配合，以达到功能正常传输的目的，确保工艺系统试运行的正常运行。连续试运行应按有关标准规范执行，试运行时间如无相应标准规定时，宜根据《给水排水设计手册第九册（第二版）》“专用机械附录 3”规定，应不低于 2 小时。

### 3.6　工程质量验收程序和组织

**3.6.1～3.6.2**　土建工程与设备安装工程的验收程序和组织略有不同，主要为安装工程的分项工程验收是由总监组织，而分部工程开始均由建设单位组织。

**3.6.5**　城镇排水构筑物工程的竣工验收应分两个阶段，即单位工程验收和工程竣工验收。城镇排水构筑物工程的竣工验收除了应执行国家行政法规以及建设行政主管部门的规范性文件外，还应执行地方性法规、政府规章以及地方行业行政主管部门规定的验收程序和验收条件。单位工程验收条件和验收程序如下：

**1**　验收条件

（1）施工单位已完成承包合同和设计图纸规定的全部工程量；

(2)施工单位已完成了施工质量保证资料的整理汇总；

(3)施工单位已完成了施工小结，向监理单位提出了单位工程验收申请，并提交了所有的《关键工序质量验收记录》；

(4)监理单位已完成工程质量评估报告，并填写《关键工序质量验收汇总记录》；审核施工单位的验收申请，经检查符合要求的，报建设单位同意；

**2** 验收程序

(1)总监理工程师主持验收；

(2)施工单位汇报施工小结；

(3)监理单位作质量评估报告；

(4)现场检查，按外观质量、实体量测、质量保证资料分组进行；

(5)各检查组进行汇总评价，提出验收意见，列出整改项目清单；

(6)监理单位汇总验收内容并起草验收纪要，纪要内容应经各方同意。

**3.6.10** 工程竣工验收应由建设单位组织并派员担任验收组组长，验收组成员并不局限于参建各方之内，特别是一些大型、特大型或采用新工艺、新材料施工的排水构筑物，根据实际情况可以邀请接管单位、社会专家参加，以使验收过程和验收意见更加公正、科学地反映工程的实际质量水平。

工程竣工验收条件和验收程序如下：

**1** 验收条件：

(1)工程质量保证资料及归档资料齐全；

(2)各单位工程的整改项目已经整改销项；

(3)监理单位对整改销项内容有书面认可记录；

(4)施工、监理、设计、勘察单位已分别出具单位工程质量合格证明；

(5)承包单位已签署工程质量保修证明；

(6)城建档案管理部门已出具档案资料审核意见书；

(7)规划行政主管部门等已出具认可文件或准许使用文件；

(8)施工单位提出竣工验收申请，经监理单位认可后，报建设单位同意；

(9)建设单位填写《工程竣工验收条件审查表》，并已向质量监督机构上报有关资料；

**2** 验收程序：

(1)验收组组长主持会议，并宣布验收组成员名单；

(2)公布单位工程验收会议纪要内容；

(3)施工单位汇报工程总体施工情况及整改完成情况；

(4)监理单位汇报工程总体质量评估意见及整改销项情况；

(5)设计单位对工程是否满足设计意图作评价；

(6)建设单位作工程建设管理小结并对工程质量作出评价；

(7)验收组现场检查，可分组进行；

(8)对分组检查情况进行汇总讲评；

(9)验收组提出工程质量评定意见；

(10)质量监督机构对工程竣工验收的组织形式、验收程序、执行标准、验收内容等提出监督意见。

**3.6.11** 建设行政主管部门对市政工程竣工验收备案有具体的规定要求，本条只列基本要求，不作具体规定。

# 4　桩基与复合地基工程

## 4.1　一般规定

**4.1.1**　桩基施工前建设单位应提供岩土工程勘察资料、地下管线及构筑物的物探报告、工程设计图纸、临近范围的建筑物情况等必备的资料。施工单位应在此基础上做进一步排摸和验证，然后应对上述资料仔细研究，做好以下几方面的工作：

**1**　对桩基所处的每个地层范围的地质参数，以确定钻孔桩的进尺速度和锤击桩的贯入度，并与实际施工记录资料相对比；

**2**　对桩基施工临近建筑物和地下设施如各种公用管线进行排摸，如发现位置上存在冲突，应及时提请设计进行变更。对燃气等重要管线应做重点保护，如距离过近，可采取开挖避震沟、改变桩基施工工艺或设计桩型等办法确保施工进行；

**3**　施工前应在对图纸和规范标准仔细研究的基础上做好图纸会审和设计交底、施工组织设计（方案）编制和报审、施工组织设计（方案）交底、工序交底等工作。

**4.1.2**　可采取低应变、声测、成孔检测等方法进行本条文所列指标的检测，单桩承载力可根据设计要求采用静载或高应变等方法进行检测，设计对抗拔桩有检测要求的，还应该进行相对应的检测。对质量有怀疑或设计有要求的桩采用钻芯取样法进行检测。

**4.1.5**　地基施工考虑间歇期是因为地基土的密实，空隙水压力的消散，水泥或化学浆液的固结等均需有一个期限，施工结束即进行验收有不符实际的可能。至于间歇多长时间在各类地基规范中有所考虑，但仅是参照数字。具体可由试验情况确定。有些

大工程施工周期较长，一部分已达到间歇要求，另一部分仍在施工，就不一定待全部工程施工结束后再进行取样检查，可先在已完工程部位进行，但是否有代表性经试验后分析确定。

**4.1.6** 复合地基一般项目未列出检查数量，可根据实际情况，随时抽查，做好记录；复合地基中桩的施工是主要的，应保证20%的抽查量。设计有要求的，按设计要求执行。

**4.1.7** 先张法预应力管桩及钢筋混凝土预制桩如采用锤击法施工时应注意锤重的选择，以便于控制桩尖标高和贯入度。

## 4.2 桩 基

### (Ⅰ)先张法预应力管桩

**4.2.4** 承载力和桩体质量检验标准及方法应符合《地基基础设计规范》DGJ08－11、《基桩低应变动力检测规程》JGJ/T 93、《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106的有关规定。

**4.2.5** 在地下水位较高的地区，当上部结构荷重不能平衡地下水浮力的时候，结构的整体或局部就会受到向上力的作用。如地下水池、污水处理厂的生化池等必须设置抗拔桩。在这种情况下如果采用预应力管桩作为抗拔桩，则需要按本规范要求对焊缝进行探伤检验。

**4.2.6** 预应力管桩作为抗拔桩应用时，应注意以下几点：

**1** 预应力管桩中的PTC桩不宜用作抗拔桩，PC桩可用作抗拔桩，单桩抗拔承载力特征值由桩周土摩擦力和桩身承载力两者中的较小值确定，其中桩身承载力又由预压应力及焊缝强度等两者之小值确定。

**2** 抗拔桩桩顶的填芯混凝土的灌注深度不应小于3.0m，且应在填芯混凝土中掺入微膨胀剂，混凝土强度等级应比承台提高

一级，且不应低于C30，注意震捣密实。

**3** 抗拔桩与承台连接的钢筋应沿桩周围均匀布置，其数量由计算确定，钢筋伸入桩内的长度应同填芯混凝土深度，锚入承台长度不小于40d。

**4** 抗拔桩计算时若考虑两节以上管桩的桩周摩擦力时，应在图上注明“抗拔桩制作时应采用端部锚固筋”。

**5** 抗拔桩计算时若考虑两节以上管桩的桩周摩擦力时，管桩接桩处金属表面须刷沥青两遍防腐；抗拔桩焊缝高度不应小于12mm。

### (Ⅱ)钻孔灌注桩

**4.2.12** 灌注桩混凝土配比一般采用水下混凝土进行配制，比设计强度等级高一级。这一点在施工前对商品混凝土供应商应予以明确。

## 4.3 复合地基

### (Ⅰ)砂和砂石换填

**4.3.2** 上海地区砂密实度目前较多采用钢筋贯入法进行检测，此方法有经济、快捷、易于操作等多方面的优点。所谓贯入度测定法(在此为钢筋贯入测定法)是用直径为20mm，长1.25m的平头光圆钢筋，距离表层70cm自由下落，插入的深度称为实测贯入度。实测贯入度不大于通过试验所确定的该砂控制干土质量密度的标准贯入度为合格。

由检测单位采用环刀法确定砂满足其干重度$\geqslant 16kN/m^3$，然后采用钢筋贯入并实测贯入度作为标准贯入度，以后检测可用钢筋贯入测定法代替干重度法控制回填质量，其实测贯入度不得大

于标准贯入度。

**4.3.5** 采用环刀法控制砂垫层的分层压实系数较为准确，但会对下一道工序的施工产生影响；钢筋贯入法易于现场操作，能够直接判定压实情况，且对工程的正常施工影响很小，但试验数据有时较为离散。因此，本规范推荐的钢筋贯入法检查数量比上海市工程建设规范《地基处理技术规范》DG/TJ08－40 的建议值高一些。实际进行施工检查时，如果试验结果较为离散时，还应视实际检测情况进一步加密，以保证试验结果的可靠性。

**4.3.6** 砂和砂石换填地基的载荷试验宜结合静力触探试验、轻便触探试验或标准贯入试验等进行。载荷试验点宜选择通过静力触探试验或轻便触探试验确定的薄弱点。

### （Ⅱ）注浆法

**4.3.9** 注浆点位应根据设计注浆区域、施工设备具体细化，并形成点位图对每个注浆孔进行编号，在实地进行放样，施工过程中确保无遗漏。

**4.3.13** 对注浆地基加固的效果检查和评估是一个尚待研究的问题。注浆加固后的地层存在明显的不均匀性，造成定量评价加固效果的困难。标准贯入试验和静力触探试验等不但是种有损检测方法，还存在仅能反映调查孔一点加固效果的问题，但目前依然是检验注浆地基的简单实用的检测方法。检验时，要注重前后数据的对比，同时还要与相似工程类比，才能客观地综合评定注浆效果。

### （Ⅲ）高压喷射注浆法

**4.3.16** 施工前应对高压设备上有安全阀门或自动停机装置进行检查，确保当压力超过规定时，阀门便自动开启泄浆降压或自

动停机，防止因堵孔升压造成爆破事故。

**4.3.17** 高压喷射注浆法所形成的固结体形状与喷射流移动方向有关，一般分为旋转喷射（简称旋喷），定向喷射（简称定喷）和摆动喷射（简称摆喷）三种形式。旋喷法施工时，喷嘴一面喷射一面旋转并提升，固结体呈圆柱状。主要用于加固地基，提高地基的抗剪强度，改善土的变形性质，也可组成闭合的帷幕，用于阻挡地下水流和治理流沙。旋喷法施工后，在地基中形成的圆柱体称为旋喷桩。

**4.3.21** 高压喷射注浆地基强度检验的方法主要有开挖检查、钻孔取芯、标准续贯入等，检验点的位置应重点布置在有代表性的加固区。开挖检查通常只能在浅层进行，难以对整个固结体质量进行全面检查。钻孔取芯是检验高压喷射注浆质量的最常用方法，为保证复合地基的承载力，应对钻孔灌注水泥浆进行处理。

**4.3.25** 高压喷射注浆复合地基宜在基础与桩顶之间设置褥垫层。褥垫层厚度可取 200mm～300mm，其材料可选用中砂、粗砂、级配砂石等，其最大粒径不宜超过 30mm。由于褥垫层对桩和桩间土的变形协调作用，桩距大小（置换率高低）不影响桩、土承载力的发挥。

### （Ⅳ）水泥土搅拌法

**4.3.32** 本条采用施工过程中留取试块，达到龄期作试块强度试验的检测方法，但试块强度还不能真实反映桩身全断面在土中（水下）的强度值。对于重要的工程也可通用钻孔取芯的方法检验水泥土搅拌桩的桩身质量。在钻芯取样的同时，可在不同深度进行标准贯入试验，通过标贯值判定桩身质量。

## (Ⅴ)强夯地基

**4.3.36** 各种强夯方法的适用性及其加固效果取决于场地的土层条件和周边环境。强夯的具体施工工艺应根据类似场地的成功经验和现场试验综合确定。因此,施工前应在施工场地有代表性的区域上选取一个或几个试验区进行试验以确定施工方法的适用性、加固效果和工艺参数。

当场地条件、工程技术要求相同或相近且已有成熟的强夯施工经验时,可不进行专门试验,但在全面强夯施工前应进行试验性施工。

**4.3.38** 强夯地基在上海临港地区应用较为广泛,根据该地区的施工经验总结,在施工中应注重过程检验,尤其是以下几点:

**1** 在每遍夯击之前,要进行复线,确保不发生漏夯现象;要重点检查锤重和落距,确保单击夯击能符合设计要求。

**2** 注重收锤标准必须同时满足三项条件:一是最后两击的平均夯沉量不应大于设计值;二是夯坑周围地面不应发生过大的隆起;三是不应发生异常现象,如相邻两点击夯后夯坑过深提锤困难。

**3** 注重夯击间隔时间:两遍之间的夯击间隔时间与土的含水率、水位高程、季节气候有关。间隔 30d 左右较为合理。当条件较好时可以适当缩短,但最好不要少于 20d,反之,则要适当延长。

**4** 注重施工质量的检验:一是检测值必须同时满足设计对地基的承载力要求和变形要求;二是地基载承力检测要在施工完成后间隔一定的时候再进行。间隔时间的长短主要由现场的土质情况决定,通常砂、碎石土应隔 20d 左右,粘性土等应隔 30d 左右;三是要挑选场地及施工过程中较为异常的地方作检测,如回填土埋深较大处,夯坑较深处,建筑物转角处,高差变化及受力最大的重要部位处等。

# 5　基坑围护与围堰工程

## 5.1　一般规定

**5.1.5**　深基坑围护工程施工前，深基坑设计及施工方案必须通过有资质单位组织的专家评审。因为对需评审基坑要求经常变化且有越来越严格的趋势，本规范没有给出应进行评审基坑规格的具体要求。施工单位应对专家评审的书面意见予以重视，及时回复并落实。未通过专家评审的应根据专家意见重新编制方案并重新组织评审。

**5.1.8**　因为地下连续墙围护及支撑涉及的施工质量验收内容较多，且相关规范已经比较成熟，本规范未对此项内容作更多规定。施工时可参考《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236有关规定进行质量验收。另外，对于比较常用的水泥土搅拌桩挡墙也参考该规范及《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61进行验收。

**5.1.9**　围护结构与围檩间的空隙会造成围护结构突然性变形，施工时必然采用混凝土或砂浆等填充密实。围檩集中受力处是施工中容易忽视的部位，由于该处失稳曾经酿成过重大事故，必须采用加肋板加强。

**5.1.12**　鉴于上海地区最常用的围堰为土围堰、袋装土围堰和钢板桩围堰，本规范只对这三类围堰做详细的规定。如果采用其它施工方法时可参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141有关规定进行质量验收。

**5.1.14**　围堰的设计除参考本条内容之外，还应及时与当地的航道、水务部门联系沟通，根据上述部门的具体要求进行设计并报

送审批。

## 5.2 基坑围护

### (Ⅰ)土钉墙

**5.2.2** 土钉拉力受锚固区土体强度、锚固体直径及长度等多种因素影响,为检验设计和施工工艺的可靠性,应进行土钉拉拔试验。但上海地区采用土钉施工地区的基坑密度往往较大,会形成丰富的施工经验,如果有充分依据和本地区工程经验时也可由设计单位确定施工参数。

**5.2.3** 土钉墙围护是先开挖后支护,为保证开挖土体的稳定性,应分段开挖、分段围护,缩小待支护区。

### (Ⅱ)型钢水泥土搅拌墙

**5.2.11** 施工中出现的施工缝或冷缝应在外侧做(1～2)幅素桩,素桩与围护桩搭接厚约 10cm 左右。另外,对施工中出现过异常的部位(如返浆异常等),必须采用必要的补桩措施,严重时应在搅拌桩外侧增加一圈止水帷幕以保证止水效果。

**5.2.13** 对于相同性能的三轴搅拌机,降低下沉速度或提升速度能增加水泥土的搅拌次数和提高水泥土的强度,但延长了施工时间,降低了工效。在实际操作过程中,应根据不同的土性来确定搅拌下沉和提升速度。

**5.2.16** 型钢起拔不可避免地会对周边环境产生影响。如果周边环境条件复杂,例如存在紧邻的正在施工的基坑时,型钢不宜立即回收;附近存在环境保护要求非常高的建(构)筑物时,型钢不宜回收。

## (Ⅲ)钻孔灌注桩挡墙

**5.2.23** 当采用水泥土搅拌桩做为止水帷幕时,钻孔灌注桩与止水帷幕间的孔隙内的土体也必须采用必要的加固措施,以保证在雨天时不向基坑内流失。

**5.2.24** 当场地很小,上面有高压线或要求的隔水帷幕入土较深,现有的搅拌桩机械无法施工时,也可采用高压喷射注浆法隔水,但不宜大面积采用。一般来说,高压喷射注浆法较难控制成桩质量,这种情况在砂性土中尤其明显,隔水效果难以保证。因此,如果采用高压喷射注浆法作为隔水帷幕时,施工深度不宜过深,且不宜少于两排,施工时应对施工参数进行严格控制。

**5.2.25** 水泥土搅拌桩的搭接长度容易保证,而保证高压喷射注浆的搭接长度更困难一些。因此,高压喷射注浆的相邻桩间搭接长度小宜小于300mm。尽管如此,如果高压旋喷桩的施工参数控制不好,有时仍然难以保证隔水效果。

**5.2.32** 钻孔灌注桩围护桩身范围内在较厚的粉性土、砂性土时,比如在较深厚的②$_3$、③$_2$层中施工时,施工钻孔灌注桩时极容易出现塌孔,由于钻孔桩围护桩间距非常小,扩孔或塌孔都会造成先施工的围护桩间的钻孔桩施工困难。在此种土层中提高泥浆比重和增加泥浆黏度是非常有必要的,必要时采用膨润土泥浆护壁。

**5.2.34** 如果施工中可能存在有桩身质量缺陷的围护桩,应采用低应变检测桩身完整性。检测结果确定桩身存在问题时,应与设计单位联合确定是否采取补桩方案。

## 5.3 围　堰

### (Ⅰ)钢板桩围堰

**5.3.9～5.3.10**　根据钢板桩横截面形状和用途主要分为:U形、Z形、W形三种形状钢板桩,同时根据壁厚分为轻型和普通型冷弯钢板桩。壁厚4mm～7mm为轻型钢板桩,壁厚8mm～12mm为普通型钢板桩。上海地区通常采用U型咬合式拉森钢板桩作为深水围堰的钢板桩形式,超过15m的钢板桩一般需要焊接。在围堰方案设计时需要考虑钢板桩的选取因素。

**5.3.11**　围堰往往插打在深厚的软黏土中,插打施工时会存在"跟桩"现象,另外,还有严格的插打位置控制要求。插打时,宜先将全部钢板桩逐根或逐组插打稳定,然后依次打到设计高程,插打时要注意控制"跟桩"。

**5.3.13**　在围堰的水下部分设置拉杆可以提高围堰填土时的稳定性,但水下拉杆施工困难,且容易造成水流沿拉杆渗漏,导致水土流失。如果确实在必要在水下采用拉杆时,应有有效措施防止水流沿拉杆渗漏。

**5.3.14～5.3.15**　围堰转角部分是施工中的薄弱环节,必须采用专门的角桩保证围堰的整体性和止水效果。另外,转角处的导梁也必须连成整体,并应采用足够的斜拉杆拉牢,以保证围堰的整体稳定性。

**5.3.16**　根据工程实践,采用砂或砂性土作为围堰填筑的材料,尽管有易密实的优点,但长期在水流冲击和渗透作用下极易从钢板桩接缝等处流失形成底部空洞造成施工隐患,故围堰填充材料应考虑采用粘性土或砂夹粘性土,并应采取有效措施保证填土的密实性。

# 6　开挖与回填工程

## 6.1　一般规定

**6.1.1～6.1.2**　工程地质及水文地质条件对基坑安全影响重大，基坑开挖前必须有详细的工程地质及水文地质勘察报告，并应该详细解读地质条件对基坑施工的影响。

基坑应在具备开挖条件时方能进行开挖施工。开挖前，基坑的设计和施工方案应经过有经验专家的评审。开挖前应明确围护结构施工质量、加固体强度及降水效果等，达到设计和规范要求后方可进行开挖。

**6.1.3**　基坑的设计检算与施工工况紧密结合，施工单位应该了解设计单位计算时的工况；如果严格按设计工况施工存在困难时应提早与设计单位进行勾通。实践证明，时空效果是软土地区控制基坑变形，保证基坑施工安全的有力工具，基坑施工时应严格遵循时空效应原理。

## 6.2　降排水

**6.2.1**　降水方案确定时应分析降水对环境的影响，如果影响不可忽视时，应采取回灌等控制措施。

**6.2.2**　电渗井点在上海地区应用较少，本规范未列出有关的施工质量验收指标。采用电渗井点时，应符合《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236 及《基坑工程技术规范》DG/TJ08－61 的有关规定。

**6.2.5**　现场施工往往会遇到意外断电或供电电源故障。降压井

在断电情况下水位会迅速恢复，顶托力的增加会严重威胁基坑的安全。必须设置备用电源，在紧急情况下及时切换至备用电源，以确保降水系统的连续运行。

**6.2.6** 井点布置在基坑内和基坑外各有利弊。布置在基坑内对挖土和结构施工有干扰，还存在封井的问题；布置在基坑外则容易产生对周边环境的影响。但如果布置在坑外与布置在坑内效果相同时，则没有必要布置在基坑内。比如，隔水帷幕位于承压含水层之上时，降压井宜设置在坑外。因为即使布置在坑内，抽水依然会对坑外环境产生影响，而且多了一道封井的工序。有隔水帷幕时，应尽管布置在基坑内。对基坑内管井应加强在挖土时对井点的防护，并有可靠的封井措施。

**6.2.9** 采用轻型井点降水，有时由于降水深度略大于轻型井点的降水能力，往往采用在坑内挖沟槽落低总管的方式提高轻型井点的降水能力，而如果把水泵放置很高是不能达到预计的降水效果的。因此，降水施工时，轻型井点的集水总管和水泵安装基面应尽量降低，以提高轻型井点的降水能力。

**6.2.12** 本条主要说明降排水施工时应充分考虑到对周边建筑的影响，施工中应该注意以下几点：

**1** 应优先采用挡水作用的支护结构，如深层搅拌桩、钢板桩、砼灌注桩或地下连续墙等，并尽可能把降水井点立管埋设在支护墙的内侧（基坑一侧），井点立管的深度应浅于支护墙的深度；

**2** 合理确定井点立管的深度，控制降水曲线。当基坑附近没有建筑、管线、道路时，坑中井点水位应降至基坑底面以下 1m 为宜；当邻近有建筑、管线时，井点主管埋深可适当提高，其深度以保证基坑不出现流砂为宜；

**3** 适当控制抽水量或离心泵的真空度。在开挖基坑时，井点降水用最大的抽水量或真空度运行；在垫层、桩承台、构筑物底板完成后，可适当调减抽水量或调小真空度，使基坑外的降水曲面尽可能控制在较小的范围内，但要在坑内、外设置水位观测井，及时控制水位；

**4** 在降水井管与建筑物、管线、路面间设置回灌井点，持续用水回灌，补充该处的地下水，使降水井点的影响半径不超过回灌井点的范围，防止回灌井点外侧建筑物地下水的流失，使地下水保持基本不变。

**6.2.13～6.2.15** 疏干井能够在降低地下水位的同时提高土体的强度，在一定程度上达到被动区加固的目的。疏干井的加固效果一般可以通过坑底土状态直接判断。如果疏干井降水效果良好，开挖后坑底土应基本干燥，无明显渗水、析水。

降水井设计时应考虑一定数量的备用井。井点施工时，可能会存在少量出水不正常，达不到设计施工要求的井点。施工时应保证有效井点数大于设计井数的90%。

## 6.3 基坑被动区加固

**6.3.2** 若坑内土体加固紧贴围护墙，宜先进行围护墙施工，再进行坑内土体加固。这样做有两个好处：一个是有利于围护结构的垂直度控制；另一个好处是可以减小加固对周边环境的影响。

**6.3.4** 加固体强度对保证被动区土体加固效果非常重要，但对加固体强度，尤其是高压喷射注浆和注浆加固桩体强度的检查和评估都需要进一步研究。目前，标准贯入试验和静力触探试验仍然是简单实用的方法。

**6.3.7～6.3.9** 坑内被动区加固体的孔位可根据坑内环境和地

下障碍物情况适当调整，因此，对孔位偏差不作规定。

### 6.4 基坑开挖

**6.4.9** 尽管采用各种控制和检测手段，基坑围护由于各种不确定因素不可避免地仍然会存在缺陷。开挖过程中，必须仔细观察围护或边坡的渗漏水、流砂及围护后的地层沉陷等异常情况，出现这些情况时应立即采取应急预案及时堵漏处理；渗漏严重时应立即对渗漏进行坑内回填后再进行处理。

# 7　混凝土主体结构工程

## 7.1　一般规定

**7.1.1**　贮水或水处理构筑物、地下构筑物一般宜采用混凝土结构。

**7.1.2**　混凝土结构施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

**7.1.3**　混凝土结构施工项目应有施工组织设计和施工技术方案，并经审查批准。

**7.1.4**　混凝土结构工程质量验收的基本规定应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 相关规定执行。

**7.1.5**　混凝土结构子分部工程可划分为模板、钢筋、预应力、混凝土、现浇结构和装配式结构等分项工程。

**7.1.6**　构筑物混凝土结构工程质量验收应加强对重点部位的质量验收，如：变形缝（包括伸缩缝、沉降缝、抗震缝）、施工缝、预埋管与预埋件、设备基础等。

## 7.2　模　板

**7.2.1**　本条对模板和支架底部或着力处提出必须安置于具有足够承载力的基底或结构上，一般采用混凝土现浇板作为支架承重基础，有条件的可利用现有的建筑物或构筑物的混凝土结构，但前提是不得对其结构安全性造成影响。在支架承重基础周边应采取防水、排水措施，以防止支架沉降、变形而造成质量或安全事故。

**7.2.3** 本条第1款主要对穿墙螺孔提出要求，根据工程实践，地下构筑物的渗漏点多数为穿墙螺栓孔，由于止水环尺寸过小，造成过水路径短易造成渗漏。螺栓拆除后的凹槽应及时填补密实，一般采用分两次修补的方法，并且填补材料应添加微膨胀剂。

本条第4款如支架立杆底部为有底板的调节杆，则可以直接支立在基础上，不需要再垫木板或方木。

**7.2.4** 混凝土浇筑过程中应设专人对模板和支架观察维护，以防止跑模、变形或塌陷等异常情况发生。当发生异常情况时，应停止施工，查明原因及时采取补救措施后才准继续施工，并形成记录。

**7.2.5** 上海地区市场上支架材料钢管厚度存在标称值大于实际值的现象，所以在支架材料进场后应对其尺寸外观进行量测，并对钢管、扣件等取样送检，以确保整体支架系统的可靠性。

**7.2.6** 模板及其支架拆除时，必须确保混凝土达到规定的强度，以防结构破损、开裂；拆模过程应按施工组织设计规定的顺序进行，一般按立模顺序逆向次序拆除，严禁抛掷撞击构筑物，以策安全。

**7.2.9** 由于过早拆模混凝土强度不足而造成混凝土结构沉降变形、缺棱掉角、开裂、塌陷的现象时有发生，为保证结构安全和使用功能，提出了拆模时混凝土强度的要求，该强度通常反应为同条件养护混凝土试件的强度。考虑到悬臂和悬空底板更容易因混凝土强度不足而引发事故，对其拆模时的强度应从严要求。

## 7.3 钢　筋

### 基本要求

**7.3.1**　施工过程中供应的品种、级别或规格与设计不符时，施工单位必须及时办理设计变更或变更设计文件后方可进行钢筋替换，以满足结构设计的要求。

**7.3.2**　钢筋是混凝土结构中的主要组成部分，使用的钢筋是否符合标准，直接影响到构筑物的质量和安全，因此钢筋进场时必须按批抽取试件做力学性能试验（屈服强度、抗拉强度和伸长率）和工艺性能（冷弯）试验。其质量必须符合现行国家标准和设计要求，达不到要求的严禁使用。

**7.3.11**　本条主要考虑防止焊接产生的焊渣烧烫伤模板从而影响混凝土外观质量。

**7.3.13**　对各类机械连接的带肋钢筋套筒挤压接头和钢筋滚轧直螺纹接头的质量要求必须符合现行国家或地方标准的规定。

**7.3.14**　根据“建标[2012]1号文”《住房和城乡建设部工业和信息化部关于加快应用高强钢筋的指导意见》和《混凝土结构设计规范》的最新改版，取消HPB 235级光圆钢筋，限制使用HRB 335级螺纹钢筋，将光圆钢筋的强度等级从HPB 235级提高到HPB 300级，排水构筑物考虑混凝土防水化热收缩开裂，多用C25、C30、C35级混凝土，相应钢筋以HRB 335、HRB 400级螺纹钢为宜。

钢筋的搭接长度与保护层厚度、钢筋直径、钢筋表面的处理、施工中的扰动和绑扎搭接接头面积百分率相关，此处仅列出设计未明确时接头面积百分率不大于25%时的基本搭接长度要求。

**7.3.15**　钢筋进场后应对其外观质量进行检验，对弯折损伤、表

面裂纹、颗粒状或片状老锈等缺陷的钢筋必须退场不得使用。

**7.3.16～7.3.19** 成型的钢筋品种、级别、规格和数量必须符合设计要求，是关系到结构质量安全的重要问题。

## 7.4 混凝土

### 基本要求

**7.4.1** 上海地区强制性使用商品预拌混凝土，因此本规范各类规定也是各商品预拌混凝土搅拌站必须遵守的内容。

**7.4.3** 商品预拌混凝土搅拌站必须对所采用的砂石、水泥等原材料按本条规定进行取样试验，确保合格后方可投入生产。在生产过程中不得擅自更换不同批次、产地的原材料。

**7.4.4** 本条第1款主要考虑到施工现场与试验室条件的差别，试验室配制的防水混凝土其抗渗水压值应比设计要求提高0.2MPa，以利于保证施工质量和混凝土的防水性。

**7.4.12** 本条第2款清除缝表面浮浆的内容，做法是在混凝土终凝后(一般来说，夏季在混凝土浇筑后24h，冬季则在36h～48h，具体视气温、混凝土强度等级而定，气温高、混凝土强度等级高者可短些)，立即用钢丝刷将表面浮浆刷除，边刷边用水冲洗干净，并保持湿润，冬季施工时则应在缝表面采取防冻措施。这不仅是因为混凝土刚刚终凝，浮浆的清除较为容易，更主要的是这层浮浆是妨碍新老混凝土结合的障碍，由于新老混凝土不能紧密结合使施工缝容易产生渗漏水。应注意铺水泥砂浆层或刷界面处理剂后，应及时浇灌混凝土，若时间间隔过久，水泥砂浆已凝固或界面处理剂固化后，则起不到使新老混凝土密切结合的作用，仍会留下渗漏水的隐患。

**7.4.18** 水池混凝土的主要特点是薄壁、多筋、有抗渗要求，故不

宜采用电热法。

**7.4.19** 防水层防腐层材料供应厂家应提交第三方的检测报告，其技术指标应与设计要求一致或由设计方认可。

**7.4.21** 商品预拌混凝土搅拌站不得擅自改变混凝土配合比，如果配比需要变化，原材料产地发生变化，必须按照配比试验程序重新进行，并通过施工单位上报监理审批通过方可实施。

**7.4.23** 根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 表 8.1.1 的规定，对于现浇结构外观质量检验和缺陷处理提出要求，严重缺陷现象根据此表定义。

## 7.5 预应力

**7.5.8** 本条第 4 款强调预应力筋的理论伸长值并非设计图纸上所标明的伸长值，而应根据原材料取样复试得出的截面积及弹性模量进行计算。设计图纸所标明的伸长值是采用预应力筋的理论截面积和弹性模量计算得出，而实际生产的预应力筋截面积和弹性模量会存在较小的偏差。

**7.5.16** 孔道灌浆不饱满是预应力施工的通病，根据工程实践经验，预防措施如下：

**1** 锚具外面预应力筋间隙应用环氧树胶或棉花，水泥浆填塞，以免冒浆而损失压浆压力。封锚时应留排气孔；

**2** 孔道在压浆前应用压力水冲洗，以排除孔内粉渣杂物，保证孔道畅通。冲洗后用空压机吹去孔内积水，要保持孔道湿润，使水泥浆与孔壁结合良好。在冲洗过程中，若发现冒水，漏水现象则应及时睹塞漏洞，当发现有窜孔现象而不易处理时，应判明窜孔数量，安排几个串孔同时压浆，或某一孔道压浆后，立刻对相邻孔道用高压水进行彻底冲洗；

**3** 正确控制水泥浆的各项指标，泌水率最高不超过3%，水泥浆中可掺入适当的HEA等膨胀剂；

**4** 压浆应缓慢，均匀进行，一般每一孔道宜于两端先后各压浆一次，对泌水率娇小的水泥浆，通过实验证明可达到孔道饱满，可采取一次压浆的方法。

## 7.6 装配式预制构件

**7.6.1～7.6.2** 对构件强度、钢筋吊环的材料作了要求，防止在起吊过程中，吊环拉伸变形或损坏以及构件因强度不够而造成裂缝或损坏。

## 7.7 变形缝

**7.7.2** 本条第4款对止水带的安装提出了要求。中埋式止水带施工时常存在以下一些问题：一是埋设位置不准，严重时止水带一侧往往折至缝边，根本起不到止水的作用。过去常用铁丝固定止水带，但铁丝在振捣力的作用下会变形甚至振断，故其效果不佳。推荐使用专用钢筋套和扁钢两种方法，在采用扁钢固定止水带时，先用扁钢固定止水带，而后将扁钢（扁钢的宽度应小于40mm，以20mm为宜，厚度宜为2mm～3mm）焊在结构的主钢筋上，可避免产生这一弊端。

**7.7.4、7.7.6** 止水带、填缝板与嵌缝密封料应符合设计要求，设计无要求可参照现行国家标准《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》CECS117：2000执行。

# 8　污水污泥处理构筑物工程

## 8.1　一般规定

**8.1.1**　地基处理应考虑到减少相邻构筑物工后沉降差值，以免沉降差过大影响使用。

**8.1.2～8.1.3**　污水污泥处理构筑物是构成污水处理厂的处理单体，包括水处理和泥处理的各类水池和井。其土建部分除特殊单体外按各章相关要求，本章主要配合后续安装提出施工精度要求。

**8.1.4**　许多工程实践证明，该条所例较易引起混凝土浇筑不密实，从而渗漏的部位，如橡胶止水带变形缝混凝土浇捣很容易渗漏，且很难弥补。

**8.1.5**　由于对地下水情况不了解，对雨水防范不重视，引起施工过程中构筑物的浮起情况时有发生，规范予以重点强调。

## 8.2　污水处理构筑物

### 基本要求

**8.2.1**　污水处理构筑物包括沉砂池、初沉池、二沉池、曝气池、配水井、生物反应池、氧化沟、计量井、闸门井、高位井、压力井、截流井、调蓄池等。

**8.2.2**　污水构筑物的进出水管道与构筑物连接在设计时宜考虑采用抗沉降接口。辐流式沉淀池的进水管和排泥管（廊）道，一般布置于池底下，设计时避开桩体（若设有桩基时）适宜钢筋混凝土包管吊于底板，应先作水密性试验。

### 主控项目

**8.2.3～8.2.14** 此处将与后期设备安装相关的土建要求列为主控项目，若设备供货商有特殊要求时，应由其配合土建施工。条文中未列入的构件配件精度可按类似类型控制。

**8.2.15** 此为消毒装置无特殊要求时的基本要求，否则按设备要求，但不得超过此规定。

### 一般项目

**8.2.16～8.2.18** 该几条更多的是对设备安装前后的的检查检验，故作一般验收项目，当对安装或运行有影响时，应予校正或更换。

## 8.3 污泥处理构筑物

### 基本要求

**8.3.1～8.3.3** 污泥处理构筑物包括浓缩池、消化池、贮泥池、贮气柜等，本节主要强调与一般污水处理池不同的模板、预应力、保温密封等施工验收要求，重点是消化池。

**8.3.4** 复杂的卵形消化池宜作分项分部的施工组织措施。

**8.3.5** 消化池的保温层是污泥处理主要单体的特有要求，本条对保温层施工提出了一般的要求。

### 主控项目

**8.3.7** 本条对取决消化池施工成败的特殊又重要的模架系统、预应力张拉提出强制性要求，详细的预应力和混凝土工程应按第7章的要求。

**8.3.8** 卵形消化池的断面变化大，应在不同截面位置分别复测

和控制误差。

**8.3.9～8.3.11** 该几条分别为消化池特有的气密性试验、外保温、内防腐要求，均为保证正常运行的重要环节。其中消化池顶部钢板的防腐处理质量是保证池体气密性的重要环节。

**8.3.12** 为保证浓缩机械的有效运转，对池顶上预埋铁板提出了要求。

**8.3.13** 本条为贮气柜安装对基础提出的基本要求。

### 一般项目

**8.3.14** 消化池使用的各种仪表和闸阀较多，为避免安装后的检修，应作预先检查。

**8.3.15～8.3.17** 为保证消化池正常运行，提出了外保温和内防腐质量验收要求。保温层中的“板状制品”指由厂家生产的板状保温成品，“化学材料”指现场直接喷涂于消化池外表的保温材料。

**8.3.18～8.3.19** 本条是设计未提出要求时，贮气柜基础防水和褥垫层施工和验收的基本要求。

# 9 提升与排放构筑物工程

## 9.1 一般规定

**9.1.1～9.1.3** 相关构筑物的地基处理、基坑围护、混凝土工程等的质量验收标准见相应章节。

**9.1.4** 在提升及排放构筑物中，因管网提升泵房、污水厂的进水提升泵房，排放时的提升泵房等埋深较深，软土地基中较多采用沉井结构。所以，将沉井结构放于该章节中。

**9.1.5～9.1.8** 《市政地下工程施工质量验收规范》DG/T08－236 中对沉井的制作、下沉和封底等质量验收有了较详细的要求，所以，本节主要提出施工的基本要求。

## 9.2 提升构筑物

### 基本要求

**9.2.1** 大型轴流泵的现浇钢筋混凝土进、出口变径流道的施工精度将影响流态的好坏，应予以重视。

**9.2.2～9.2.3** 为保证水泵与电动机正常运行，提出了安装牢固的基本要求。此外，水泵与电动机安装后的基座二次灌浆及地脚螺栓预留孔灌浆材料极为重要。根据吴闵、二期、三期以及目前的青草沙五号沟泵站等工程的经验，采用专用基座灌浆料（0 收缩）和地脚螺孔灌浆料（微膨胀）取得了较好的效果，这种灌浆料流动极好，强度高，一般 2 小时内即可达 80％以上设计强度，有一定微膨胀性能或自补偿收缩性能，建议推广应用。如采用普通细石砼和水泥砂浆，会引起基座定位偏差和机振，甚至机座跳动产

生很大噪声。

### 主控项目

**9.2.6～9.2.10** 构筑物施工质量也是水泵和电机能否正常运行的关键，因此提出了各部位施工的允许偏差作为主控项目控制。

## 9.3 排放构筑物

### 基本要求

**9.3.1** 排放含近岸和江中或海底深水方式。一般均含出水泵房，近岸排放还包括出水箱涵及排放口或出水管及排放井，深水排放包括排放管及扩散段（垂直管段）。排放构筑物的施工应征询水域相关部门的意见，并征得同意。顶管和管渠按排水管道相关规范进行施工及质量验收，盾构法施工的排放管道应按照《市政地下工程施工质量验收规范》DG/TJ08－236 进行施工及质量验收。

**9.3.2** 出水泵房也属提升构筑物。

**9.3.3** 近岸水中排放井指便于尾水排放扩散的离岸边一定距离的端头井，一般有筑岛沉井和直接水上施工之分，筑岛沉井时可按沉井的技术要求，水上施工时可按取水构筑物进行。

**9.3.4～9.3.6** 对岸边排放口提出了施工基本要求。

**9.3.7** 强调了水中架设管道的安全和施工要求。

**9.3.8** 深水顶管排放时，其垂直顶升出水口较特殊，强调其稳固与安全要求。

**9.3.9** 浆砌块石主要指用于岸边排放自流出水口，钢筋混凝土结构的材料按第 7 章规定执行。

**9.3.10** 岸边排放出水口指设于河道、江海岸边的排放口，并规

定了出水口的施工允许偏差。

**9.3.11** 水中排放包括近岸排放时距岸一定距离排放井和深水排放管,因均居水中,其出水口统一为水中排放出水口。其施工允许偏差的可按岸边排放出水口中混凝土条款。

**9.3.12** 该条规定了垂直顶升施工时的水中排放出水口的施工允许偏差,其测定需要时由潜水员进行。

**一般项目**

**9.3.13** 岸边排放出水口采用钢筋混凝土结构时,其施工应符合第7章的有关规定。

**9.3.14** 水中排放构筑物的警告、警示标志和安全保护设施的设置和安装必要时应征询相关管理部门的意见。

# 10　功能性试验

## 10.1　一般规定

**10.1.1～10.1.2**　满水试验和气密性试验是排水构筑物区别于其它建构筑物的特性之一。一般水池泥池均应做满水试验，气密性试验除非设计另有要求，通常消化池、各类储气构筑物应做气密性试验。

## 10.2　满水试验

### 基本要求

**10.2.1**　本条第5款规定满水试验时，若对池体有沉降观测要求时应设置观测点，并试水前应有沉降原始记录。

**10.2.3**　必须测量渗水量两次以上符合标准时，才可验证其准确性，否则应继续观测，直至连续两次符合标准。

**10.2.4**　蒸发量测定具体要求：①现场测定蒸发量的设备，可采用设有测定水位测针的直径500mm、高300mm敞口钢板水箱，水箱应经检验不渗漏；②水箱应固定在水池中，水箱的水深可在200mm左右；③测定水池水位应与测定水箱水位同步；④现场测定蒸发量时，其设备型号、形式、材质等都将对蒸发量产生不同程度的影响，因此，当采用其它方法测定蒸发量时，须经严格试验后确定。

**10.2.5**　连续测定时，公式中前次的$E_2$、$e_2$即为下次的$E_1$、$e_1$；按公式计算若渗水量超过10.2.6的规定标准时，应检查原因处理后重新测定；雨天时，不应进行满水试验渗水量的测定。

## 10.3 气密性试验

### 基本要求

**10.3.1** 本条第1款规定了兼有满水试验和气密性试验时，试验的先后顺序，一般气密性对结构的完成情况完整性越高。

# 11　施工监测

## 11.1　一般规定

**11.1.1～11.1.2**　城镇排水构筑物工程施工中涉及到的基坑工程、沉井、预应力张拉检验与监测工作，在施工过程中对时间和空间的准确性要求很高，工作拖延或失误造成的影响往往是难以补救的。因此，在上述工序施工前应制定现场监测方案，主要内容包括监测目的、监测内容、测点布置、监测方法、监测项目报警值、监测结果、信息化施工。监测对象和项目的选择，关系到工程的安全施工，盲目增加监测项目是对工程费用的浪费，但任意削减监测项目，可能造成严重事故的发生。应根据具体情况选择确定监测对象和项目。

**11.1.4**　本条主要对工程监测的报警情况进行了说明，工程施工中，每一个项目都应根据客观环环境及实际情况，预先确定出该测试项目的允许位移、受力状况的范围临界值，以判断施工过程的安全程度。每一临界值由允许变化总量和单位时间允许变化量两个部分进行控制。具体报警值可按照相关规范执行，规范中无说明的可在施工前由各参建单位根据理论计算数据和安全等级共同商定。

## 11.2　工程监测测量精度

**11.2.1～11.2.4**　工程监测的测量精度等级应根据具体检测要求而选定，同时应配备相应精度的测量仪器。

## 11.3 基坑开挖监测

**11.3.1** 在基坑工程中，现场量测项目的选择应能够反映出基坑本身及邻近建(构)筑物的安全状态，应根据基坑的监测等级确定监测项目。如果设计单位因工程需要增加监测项目时，监测单位应满足设计要求。

基坑工程监测项目中，测斜及支撑结构轴力的量测必不可少，因为它们能综合反映基坑变形、受力情况，能够反馈基坑的安全程度。

## 11.4 沉井监测

**11.4.1** 在沉井下沉前，将每个沉井各个角点处的高程及沉井轴线放样并做好标记，记录测量原始数据，绘制测量监控平面图，计算下沉具体高度。下沉分三个阶段，即首沉 2m～3m，中沉，最后下沉 1.5m～2.0m。

**1** 首沉阶段，应每 30 分钟观测一次并记录数据，及时计算偏差情况，并根据偏差情况确定冲沉部位及冲沉速度等；

**2** 中沉阶段，进入正常下沉，正常下沉时，可每 2h 测量一次；

**3** 下沉阶段必须增加观测频率，一般为 30 分钟左右观测一次。

**4** 通过对各阶段观测数据的分析，必须使沉井的对角高差不超过 15cm，并观察沉井周围土质变化情况，将地下水位、涌土、沉降、沉速随时记入历时曲线表。

**5** 终沉阶段最后 2m 范围内要减小锅底的开挖深度，防止突沉及超沉事故发生，控制开挖深度及速度，以下沉为辅，纠偏为主。

**6** 当沉速 8h 不超过 1cm 即认为沉井已趋稳定。

# 12　工艺管道安装工程

## 12.1　一般规定

**12.1.1**　本条规定了本章管道安装质量验收规范所适用管道的范围。

**12.1.2**　本条规定了管线工程安装质量验收时应检查的主要文件和记录。

**12.1.3**　安装前应掌握厂区工艺管道的必须资料，主要是为了解土壤类别、物理力学性能、地下水流向、水位及不同土层厚度及其渗透系数，抽水影响半径等以及还要了解地下障碍情况，以便决定施工方法。

**12.1.4**　本条强调了管道工程安装应严格按施工组织设计施工，确保工程质量按设计要求落实。

## 12.2　管道安装

**12.2.3**　管道、阀门、补偿器、支架等管配件的基础高程和固定安装，是管道使用的保证，其施工质量必须符合设计要求。

**12.2.4**　管道间的接口以及管道与阀门等配件的连接是管道安装工程的重要部位，对其位置、牢固性、严密性等应加强质量检验。

**12.2.5**　设置套管是土建与设备安装的需要，除防止机械设备运行振动影响土建主体和避免造成墙体的泄漏外，并便利设备安装和维修，套管的止水要求和安装位置应按设计的规定。

**12.2.6**　管道工艺井应有防渗要求，采用水泥砂浆砌砖的检查

井、抹面、勾缝等做法，必须达到防渗和保证质量的要求。

**12.2.7** 本条规定的管道工艺井砌筑允许偏差，按现行国家标准《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的规定。

**12.2.8** 阀类设备的调试是确保阀门关闭后不泄漏的重要环节，应按行业标准《阀门的检验与试验》JB/T 9092 验收。

**12.2.9** 管道焊缝的好坏直接影响着正常使用，除应做好焊接外观质量检查外，还应进行探伤检测，以确保焊缝质量。

**12.2.10** 粘接管缝必须严格按设计要求施做，以保证管道整体质量。

**12.2.11** 本焊接及粘结管道的安装允差表规定摘自《管道安装技术实用手册》。

**12.2.12** 污水处理厂厂区各种管道较多，应按设计要求放线施工，保证管道的高程、位置、间距的施工质量，满足使用功能和安全的要求。

**12.2.13** 本条规定同 12.2.11 条。

**12.2.14** 本条规定同 12.2.11 条。

**12.2.15** 管配件件安装一方面要满足其使用功能；另一方面安装质量好坏直接影响到管道和管配件的使用寿命，避免使用中不必要的拆换。

**12.2.16** 本条规定同 12.2.11 条。

## 12.3 管道功能性检测

**12.3.1** 本章涉及的压力管道按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 规定执行，工作压力大于或等于 0.1MPa 的管道，按压力管道试验；工作压力小于 0.1MPa 的管道，除设计另有规定外，应按无压力管道试验。

**12.3.2～12.3.4** 本节对输送沼气、氯气的管道作了强度试验和密封性试验的规定，并执行现行国家标准《工业管道工程施工及验收规范》GB 50235 的规定，如采用气体为试验介质，应采取有效的安全措施，脆性材料严禁使用气体进行压力试验。

**12.3.5** 排水管道闭水试验是检验排水管道接口的严密性，原规定试验水头 4m，根据我国多年经验采用试验水头 2m 是可行的。对污水厂中低水头的压力管道的试验水头计算方法按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

# 13　机械设备安装工程

## 13.1　一般规定

**13.1.1**　本章的适用范围，主要指用于城镇排水构筑物工程的通用与专用机械设备安装质量验收的项目及其验收规定。

**13.1.2**　为控制设备安装工程质量，安装前，对设备的尺寸和精度进行复测是必要的，因此，本条适用于下述的所有设备，同时规定整机安装的设备及驱动装置等部件，不得任意拆装，对大型设备，诸如大型水泵、刮泥机、曝气设备、污泥料仓及管道系统等为便于运输而允许按部件在现场组装的设备，须按照产品的技术文件的规定连接，此外，泵、阀门、起重机、输送机、格栅设备、搅拌设备、鼓风机、曝气设备、排泥机械及污泥脱水设备等已有相应的国家和行业标准和规范可依，因此，还须遵照有关的标准和规范进行验收。

**13.1.3**　各项设备在机械安装工程中，均涉及施工准备、开箱检验、放线就位、找平找正、清洗装配、地脚螺栓与垫铁、二次灌浆、润滑与冷却等一般技术要求，此项检验的要求在《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的中做了强制性规定。同时，为节省篇幅，在各设备安装章节中不再重复提出。

**13.1.4**　本节设备安装适用的类型，水泵分类参照上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准第 1 版规定，中小型立式泵进口直径 1000mm 以下或单机容量 500kW 的以下轴流泵和混流泵，以及进口直径 500mm 以下或单机容量 280kW 以下的离心泵。

又根据《离心式污水泵型式与基本参数》JB/T 6534，泵分单级、卧式或立式二种型式，排出口直径小于或等于250mm的泵为单吸、轴向吸入；排出口直径大于250mm的泵一般应为双吸。

**13.1.5～13.1.18** 各章节设备安装适用的类型。

## 13.2 泵类设备

**13.2.1** 泵的安装位置和标高是工艺设计重要参数，应根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线划定。

**13.2.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.4.5条规定。

**13.2.4～13.2.6** 按《大中型立式轴流泵型式与基本参数》JB/T 6883规定，大中型立式轴流泵的工作范围为0.57$m^3$/s～11.38$m^3$/s，扬程范围为10m～24m，泵进口采用喇叭形进水流道，当排出口公称直径大于1200mm时，可采用肘形进水流道。

按JB/T 6433规定，大中型立式混流泵的工作范围为0.57$m^3$/s～11.38$m^3$/s，扬程范围为10m～24m，泵进口采用喇叭形进水流道，当排出口公称直径大于1200mm时，可采用肘形进水流道。

按JB/T 666.1规定，导叶式混流泵的泵出口直径小于等于900mm时，泵进口一般采用喇叭形或锥形进水管；进水流道，泵排出口公称直径大于900mm时，可采用肘形或喇叭形进水流道。工作范围为45$m^3$/h～12000$m^3$/h，扬程范围为3m～24m。

按CJ/T 235立式长轴泵的工作范围为30$m^3$/h～70000$m^3$/h，扬程范围为7m～200m。

泵的安装验收按《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规

范》GB 50275 第 4.4.1～4.4.7 条的规定。

**13.2.7** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.4.2 与 11.4.3 条规定。

**13.2.8** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.4.1 条规定。

**13.2.9** 本条参照上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99 表式),泵填料密封的泄漏量以滴水不成线为宜。

**13.2.10** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.4.7 条规定。

**13.2.11** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.4.8 条规定,对长导杆的加固,避免杆的细长比过大,潜水泵的升降受到影响。

**13.2.12** 根据经验,涡流进水是泵产生振动和造成流量不足等原因之一。消涡装置的形式由厂家确定,但消涡装置的中心应与泵中心一致。

**13.2.13** 如果泵叶旋转方向相反,将使出水流量下降,影响工艺设计的要求。

**13.2.14** 多台泵并列的间距或泵距离隔墙的尺寸,在设计施工图已设定,不能任意改变尺寸。

**13.2.15** 根据我国行业标准《泵站安装及验收规范》SL 317 规定泵的试运行为 72 小时,但按上海市排水工程建设的实际情况,在试运行期间,受到系统进水量的限制,采用泵出水经旁通管重力回流的方法,较难长时间试车,故按《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 503275 规定的试运行时间不少于 2 小时。

**13.2.17** 螺杆泵、计量泵、水环式真空泵、管道泵等均为整机安

装的辅助用泵，在《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 503275 中已作规定，为此，不再分别列项和另提要求。

## 13.3 阀类设备

**13.3.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.3.2** 阀门的固定及各连接面间的密封是阀门安装的基本要求。

**13.3.3** 本条是阀门正常启闭的基本要求。

**13.3.4** 卧式大口径阀门往往因电动执行机构的自重过重，设置钢结构托架支撑，尽量避免偏心荷载使阀门承受过大的倾覆力矩。

**13.3.5** 电动阀类电气与控制的应按电气施工图的要求安装。

**13.3.6** 安全阀和进(排)气阀均须直立安装，直接设在管道的最高位置或容器的顶部，四周需有一定的空间，距波动源，排气管口避雨雪积聚。安全阀的整定压力在使用前应按设计的要求调整。

**13.3.7～13.3.11** 为阀门安装上易疏忽的失误。在一般情况下，阀门应作为管道系统的附件，连同法兰、流量计、伸缩节、管道和电动执行机构的配电等依次进行组装。

## 13.4 输送设备

**13.4.1** 设备的就位尺寸和标高要求，根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.4.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB

50334 第 11.3.1 条规定，常见因格栅落料口和垃圾筒之间未连接得当，造成渣料外溢，影响环境。

**13.4.3** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.3.2、11.3.3、11.3.4 条规定，传动应平稳，过载保护须可靠，避免螺旋叶片及槽体等零部件损坏。

**13.4.4** 本条参照《连续输送设备安装工程施工及验收规范》GB 503270 第 3.0.7 条规定。

**13.4.5** 通常，无轴螺旋输送机螺旋叶片与槽体耐磨条正常接触寿命可达 2 年。

**13.4.6** 本条参照《连续输送设备安装工程施工及验收规范》GB 503270 第 3.0.10 条规定。

**13.4.7** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.3.4、11.3.5 条的规定。

**13.4.8** 为保持场地的干净，应按施工图要求，将设备冲洗水和压榨水接管排入下水道。

**13.4.9** 通常，固定式带式输送机倾角≤20°，无轴螺旋输送机倾角≤30°。

## 13.5 起重设备

**13.5.1** 起重设备的安装位置和标高是工艺设计重要参数，根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.5.2** 本条参照《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 第 3.0.11 条规定。

**13.5.3** 为确保起重设备的安装质量，手(电)动单梁起重机、手(电)动悬挂起重机安装前，应按《起重设备安装工程施工及验收

规范》GB 50278 第 5.0.1、6.0.1 进行复查，通用桥式起重机应7.0.2、7.0.3 条规定进行复查。

**13.5.4～13.5.5** 为起重设备安全与运行须具备的基本要求。

**13.5.6** 本条参照《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 第 4.0.1 条规定。

## 13.6 闸门及拍门设备

**13.6.1** 闸门(堰门、叠梁式插板)与启闭设备以及拍门安装位置和标高是工艺设计重要参数，根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.6.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.13.1 条规定，控制启闭机中心与吊耳中心的同心度，以满足升降自如。

**13.6.3** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.13.3 条与上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99 表式)8.4.2.2 的规定。

**13.6.4** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.13.2 条与上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99 表式)8.3.1.2 的规定。

**13.6.5** 本条参照上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99 表式)8.3.1.3 的要求。

**13.6.6** 按设计施工图要求进行安装接线。

**13.6.7** 本条参照上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99 表式)8.4.2.2 的要求。

**13.6.8** 对于门板宽度大于 2800mm 的闸门、堰门，原则上采用

双吊点启闭方式，如二侧螺杆不同步升降，门板倾斜受卡，会增大启闭力，造成电机的过载和加剧推力螺母的磨损。

**13.6.9** 参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第11.13.5条要求，对密封面的清洗与螺杆抹脂将延长设备的使用寿命。

**13.6.10** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第11.13.6条要求。

**13.6.11** 本条参照上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99表式)8.3.1.2的要求，出水管法兰一般需离墙面的300mm，以留出拍门的安装空间。

**13.6.12** 本条参照上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99表式)8.1.3.10的要求，减少启闭阻力和避免杆件的磨损。

**13.6.13** 铸铁闸门泄漏量按CJ/T3006标准正向受压不大于1.25L/min·m(密封长度)，反向受压不大于2.5L/min·m(密封长度)；钢闸门、堰门、叠梁式插板与拍门泄漏量按DL/T3048标准不大于6L/min·m(密封长度)。另有一种安装在渠道上的不锈钢橡胶软密封、三边止水的闸门形式，通常为整体安装，按CJ/T257标准规定泄漏量为0。

**13.6.14** 本条参照按上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99表式)和《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334的规定。

## 13.7 格栅除污机设备

**13.7.1** 格栅除污机安装位置和标高是工艺设计重要参数，根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.7.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.2.1 条要求。

**13.7.3** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.2.3 条要求，清污耙运行时卡住，耙除的污物不能有效地取出，过载保护不可靠将导致传动装置、格栅本体及齿耙等零部件损坏。

**13.7.4** 本条参照按上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准（SZ-06-99 表式）10.2.1.4 与 10.2.1.5 规定，对格栅除污机的移动小车平稳运行和正确限位，小车移动与除污耙清污工序的相互联锁，移动电缆形式，轨道接缝的间距等基本要求。

**13.7.5** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.2.8 条要求，格栅与渠壁的间隙须设挡流用橡胶板或不锈钢片，防止浮渣的流过。

**13.7.6** 为避免影响安装的质量，吊装前，应现场组装部件的精度进行复查，并按相关验收规范检验。

**13.7.7** 本条参照《给水排水设计手册第九册第二版》“专用机械附录 3”、《平面格栅除污机》CJ/T 3048、《回转式格栅除污机》HJ/T 262 及《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.2.9 条等的规定。

## 13.8 除砂与砂水分离设备

**13.8.1** 除砂设备安装位置和标高是工艺设计重要参数，根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.8.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.5.1 条要求。

**13.8.3** 本条参照按上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(SZ-06-99 表式)10.8.1.1 规定。

**13.8.4** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.5.2 条要求，经分离的污水应通过排出管回流。

**13.8.5** 本条参照《污水用沉砂池行车式刮砂机》CJ/T 3044 标准与给水排水设计手册第九册第二版“专用机械”附录 3 矩形池行车式排砂机安装的要求。

**13.8.6** 本条参照给水排水设计手册第九册第二版“专用机械”附录 **3** 矩形池链板式刮砂机安装的要求。

**13.8.7** 本条参照给水排水设计手册第九册第二版“专用机械”附录 3 矩形池链板式刮砂机安装的要求。链板刮砂机牵引链的拉紧，主要靠尾端弧线悬垂的链条自重张紧，即弧垂方式张紧，弧垂度宜控制在链条两支承点距离的 1/50，且不大于 50mm。

**13.8.8** 行车式吸(刮)砂机往复运行时、撇渣板应按施工图的要求，实施单向撇渣，以满足工艺的要求。

**13.8.9** 行车式吸(刮)砂机电缆的移动形式较多，须按设计施工图要求安装。

**13.8.10** 本条参照《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 中对起重设备第 3.0.11 条的规定。

## 13.9 鼓风机设备

**13.9.1** 鼓风机设备安装位置和标高是工艺设计重要参数，根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.9.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.6.1 条要求。

**13.9.3** 组装前，对鼓风机的配套辅件及其配管系统的设备精度予以复查和确认将有利于安装工程的质量。

**13.9.4** 为确保鼓风机的安装质量，安装前，离心风机应按《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 第 3.5.1 条进行复查。罗茨风机应按第 3.4.1 条进行复查。

**13.9.5** 鼓风机的额定转速将直接影响到流量和风压等技术性能。

**13.9.6** 本条参照《罗茨鼓风机》HJ/T 251 标准的规定。

**13.9.7** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.6.6 条规定。通常，送风主干管路系统安装后应进行气压试验。

**13.9.8** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.6.7 条规定。此外，《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 中规定噪声应不大于 85db(A)，振动烈度应不大于 63mm/s。

**13.9.9** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.6.8 条规定。

**13.9.10** 出风止回阀须水平安装，阀前直管段长度应大于 6 倍管径，阀后直管段长度应大于 2 倍管径。

**13.9.12** 鼓风机成套装置安装后，应进行送风主干管的严密性试验，带负荷试运行时间按 GB 50275 规定应不低于 48 小时。

## 13.10 搅拌机设备

**13.10.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.10.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.7.7 条规定。

**13.10.3** 本条参照《水处理用溶药搅拌设备》CJ/T 3061 标准的规定。

**13.10.4** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.7.5 条规定。

**13.10.5** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.7.4 条规定。

**13.10.6** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.7.3 条规定。

**13.10.7** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.4.7 条规定，防止对潜水电缆被水流搅断或因磨擦造成绝缘层破损。

**13.10.8** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.7.6 条规定。

**13.10.9** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.4.8 条规定，对长导杆的加固措施，避免潜水搅拌机的升降受到影响。

## 13.11 曝气设备

**13.11.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定，设备的就位尺寸和设备安装标高应按施工图要求和建筑轴线基准线的为准。

**13.11.2～13.11.4** 参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.8.2条的规定。为微孔曝气器和表面曝气机安装的基本要求。

**13.11.5** 为确保安装工程的质量，设备组装前，对曝气头（微孔曝气盘、微孔曝气板、微孔曝气管）或表面曝气机（立式倒伞形叶轮表曝机、转刷、转碟）的配套组件及配管系统精度的复查。

**13.11.6** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.8.4条及《水处理用微孔曝气器》CJ/T 264附录3安装要求的规定。

**13.11.7** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.8.6条的规定。

**13.11.8** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.8.5条的规定，微孔曝气装置清水布气检验时，可将池内水位高出曝气器150mm～300mm，用于观测微孔曝气器出气均匀性，如发现损坏，应及时更换。

## 13.12 沉淀池排泥设备

**13.12.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。沉淀池排泥设备的安装与沉淀池的土建施工精度由较密切的关系，安装前应对池子的几何尺寸、标高、池底平整度等与设

备安装相关的土建精度进行检测。安装时需作找平和二次灌浆工作。

**13.12.2～13.12.7** 参照《污水处理用幅流沉淀池周边传动刮泥机》CJ/T 3042 及《幅流式二次沉淀池周边传动吸泥机》JB/T 8696 标准的要求。

**13.12.8** 安全销宜备有较多的备件，因同批次、同材料制作，过载剪断力一致。牵引链条应靠尾端悬垂链条的自重张紧，张紧垂度宜为链条二支承点距离的 1/50。

**13.12.9** 沉淀池排泥设备均须按部件作现场组装，为确保安装工程的质量，吊装前，对组装部件的尺寸和精度进行复查时十分必要的，并须按设备安装手册规定程序和连接点的装配记号进行连接和安装。

**13.12.10** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.9.4 条的规定。

**13.12.11** 中心传动刮(吸)泥机、周边传动刮(吸)泥机)、行车式刮(吸)泥机，链板式刮泥机旋转方向由工艺设计确定，涉及到刮泥板的安装角、集泥的运行轨迹和集泥斗位置等因素。

**13.12.12** 应按工艺设计图的规定执行。有关尺寸宜参考《幅流式二次沉淀池吸泥机标准系列》HG/T 21548 的规定。

**13.12.13** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.9.2 条的规定。另按《二次沉淀池吸泥机》JB/T 8596 等标准规定，中心和周边传动刮(吸)泥机刮泥板离池底的间距为 0mm～10mm；行车式和链板式刮泥机刮泥板离池底的间距为 0mm～5mm。

## 13.13 滗水器

**13.13.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定，滗水器设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。滗水器性能参数：滗水量 0$m^3$/h～2400$m^3$/h，滗水深度 0m～3m，滗水速度 0.25mm/s～0.4mm/s，电机功率 0.55kW～4kW，堰口负荷 22L/m·s～35L/m·s。

**13.13.2** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.10.1条的规定。

**4.13.3** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.10.2条的规定。

**13.13.4** 如出水端隔墙密封不严，将造成污水的泄漏。

**13.13.5** 本条按《旋转式滗水器》CJ/T 167标准的规定。

**13.13.6** 滗水器是按部件现场组装的设备，为确保安装工程的质量，吊装就位前，对产品部件的尺寸和精度进行复查，并须按设备安装手册规定的程序和连接点的装配记号进行连接和安装。

**13.13.7** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.10.6条的规定。

**13.13.8** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.10.3条的规定。

**13.13.9** 本条参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334第11.10.4条的规定。

## 13.14 污泥脱水或浓缩设备

**13.14.1** 污泥脱水(或污泥浓缩)机及配套辅助设备的就位尺寸和安装标高应根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB

50231 的规定，按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.14.2～13.14.3** 本条为设备安装和管道连接的一般要求。

**13.14.4** 一般来说，污泥脱水（浓缩）机主机及辅助设备（进泥泵、碎泥机、PAM 药剂制备装置、加药泵等）是按部件现场整机安装的设备，并用管道连接组成系统，为确保安装工程的质量，吊装就位前，须对产品部件的尺寸和精度进行复查，并按设备安装手册规定的程序和连接点的装配记号进行连接和安装。

**13.14.5～13.14.6** 参照《带式压榨过滤机》JB/T 8102.2 第 3.13～3.17 条的规定。

**13.14.7** 本条为工艺设计系统地要求。

**13.14.8** 卧螺式离心脱水（浓缩）机基座振动烈度空运转不大于 7.1mm/s，物料试验运转不大于 11.2mm/s。

**13.14.9～13.14.11** 为厢式压滤机和板框压滤机的整机性能要求，应符合《厢式压滤机和板框压滤机》JB/T 4333.2 标准第 4.1～4.7 规定。

**13.14.13** 污泥脱水系统应由污泥脱水（或污泥浓缩）机主机及进泥泵、碎泥机、PAM 药剂制备装置、加药泵等辅助设备组成系统性成套设备，试运行时须以联动方式运行。

## 13.15 热交换系统设备

**13.15.1～13.15.5** 参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 第 11.12.1～4 条的规定。热交换器为压力容器，安装后须经耐压检验。

## 13.16 沼气锅炉、沼气发电机与沼气发动机

**13.16.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定，设备的就位应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。沼气锅炉、沼气发电机、沼气发动机设备安装具有较强的安全性、专业性和特殊要求，在城市排水工程中很少应用，目前还是处于引进国外设备，按厂方提供的设备技术文件，由国外厂商现场指导下安装。

## 13.17 污泥料仓

**13.17.1** 根据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定，设备的就位尺寸和安装标高应按施工图要求和建筑轴线基准线的划定。

**13.17.2** 为保证污泥料仓的安装质量，不得采用现场边制造边安装的方式，应以组装连接为原则。

**13.17.3** 推料滑架、出料螺旋、排泥闸门、活塞推杆和液压系统（包括管路、阀、管架、检测和控制仪表）等辅助设备与钢梯、平台、栏杆等钢结构附件等应属污泥料仓的产品设计，应确保设备安全使用。

## 13.18 加药装置

**13.18.1～13.18.2** 指储液罐材质选择需满足所储存药剂化学性质的需要。目前，污水厂常用的材质主要采用玻璃钢、碳钢（内壁涂刷重防型防腐涂料）等。

**13.18.3～13.18.4** 全自动絮凝剂制备系统是指适合粉状和液态絮凝剂的三腔连续制备的设备，主要由箱体、干粉进料机和自

动控制系统三部分组成。

**13.18.5** 本条主要控制搅拌器运行的平稳性能。

**13.18.7～13.18.8** 规定管道安装要求，并提出接口形式，便于清洗堵塞的管道。

**13.18.9** 提出污水厂加药泵的适用形式及流量调节方法。

## 13.19 消毒装置

### (Ⅰ)紫外消毒装置

**13.19.1** 设计规定的消毒标准即指《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 规定的水质标准中有关细菌的指标。

**13.19.2** 紫外线消毒设备中各种设备对土建要求不同，因此除需要满足设计要求外，尚需满足设备的技术要求。安装时宜由设备商现场指导安装。

### (Ⅱ)加氯消毒系统

加氯消毒系统参照执行净水厂设计的有关要求。

**13.19.10** 加氯量≥30kg/h 的加氯系统，需采用液氯蒸发系统，便于提高氯瓶的出氯量，本加氯量指标参照净水厂的常规做法。

### (Ⅲ)二氧化氯消毒系统

二氧化氯是新一代的广谱杀菌剂和高效氧化剂，已广泛应用于各种水处理。

本节适用于反应原料在发生器中进行化学反应产生二氧化氯或二氧化氯和氯气的设备。

**13.19.12** 二氧化氯发生器一般有两种方法，即采用亚氯酸钠与盐酸反应生产二氧化氯，或采用氯酸钠＋盐酸法反应生产二氧化氯和氯气，原料均有腐蚀性，且泄露后极易产生化学反应，故均应

设置在单独的房间。

## 13.20 除臭工程

除臭工程一般包括集气罩、恶臭气体输送和臭气处理三个部分。

### (Ⅰ)集气罩

**13.20.1** 集气罩连接需采用密封材料,主要防止恶臭气体泄漏。

集气罩的种类繁多,应用广泛。按集气罩与污染源的相对位置及围挡情况,可把集气罩分为密闭集气罩、半密闭集气罩、外部集气罩三类。污水厂构筑物一般比较大,为减少设计气量,一般采用密闭罩的集气罩型式。本节主要针对密闭集气罩。

**13.20.2** 集气罩材料需适应污水厂环境要求,常用材料见下表。

常用集气罩材料的性能对比。

| 材料 | 耐腐性 | 造价 | 强度 | 抗老化性 | 热膨胀系数 | 使用年限 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 不锈钢 | 较好 | 很高 | 较高 | 很好 | 较低 | >30年 |
| 玻璃钢 | 较好 | 较高 | 较高 | 很好 | 较低 | 25年左右 |
| PVC | 较好 | 较低 | 一般 | 较差 | 较高 | 10年左右 |
| 彩钢板 | 较好 | 较低 | 较低 | 较差 | 较低 | 3年~5年 |
| 氟碳纤膜 | 较好 | 较高 | 较高 | 较好 | 一般 | 10年~15年 |

### (Ⅱ)恶臭气体的输送

包括管道系统和动力设备系统,是除臭工程设计中不可缺少的组成部分,合理的设计、施工和使用,不仅能充分发挥控制装置的效能,而且直接关系到设计和运行的经济合理性。

**13.20.7** 除臭风管水平段设置坡度的主要目的便于排气、疏水

和防止积尘。

### (Ⅳ)臭气处理设备

本节适用于生物除臭、离子除臭、植物提取液除臭等臭气处理装置,其它除臭装置可参照执行。

**13.20.20** 除臭系统一般检验方法可采用如下方法:

* 采样方法:在除臭系统出口处直接采样;

* 采样频率,每 2h 采样一次,共采集 4 次,取其最大测定值;

* 监测分析方法《气相色谱法》GB/T 14678;

* 必须对送风量、塔内压力损失、加湿量进行检测。

# 14　电气设备安装工程

## 14.1　一般规定

**14.1.10**　主要设备、材料、成品和半成品进场检验工作，是施工管理的停止点，其工作过程、检验结论要有书面证据，所以要有记录，检验工作应有施工单位和监理单位参加，施工单位为主，监理单位确认。

**1**　检查设备随机资料，应包括一次系统图和二次系统图。

**2**　因有异议而送有资质的试验室进行检测，检测的结果描述在检测报告中，经异议各方共同确认是否符合要求，符合要求，才能使用，不符合要求应退货或做其他处理。有资质的试验室是指依照法律、法规规定，经相应政府行政主管部门或其授权机构认可的试验室。

**3**　新的电气设备、器具、材料随着技术进步和创新，必然会不断涌现，而被积极推广应用。正因为新，认知的人少，也必然有新的安装技术要求，使用维修保养有特定的规定。为使新设备、器具、材料顺利进入市场，作出此条规定。

**4**　中国入世后，进口的电气设备、器具、材料日趋增多，按国际惯例应进行商检，且提供中文的相关文件。

**14.1.11**　为推动产品质量的提高和稳定，制定本条文。

## 14.2 电力变压器、箱式变电所

### 主控项目

**14.2.2** 变压器安装好后，必须经交接试验合格，并出具报告后，才具备通电条件。交接试验的内容和要求，即合格的判定条件是依据现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150。

**14.2.3** 变压器的接地既有高压部分的保护接地，又有低压部分的工作接地；而低压供电系统在建筑电气工程中普遍采用 TN-S 或 TN-C-S 系统，即不同形式的保护接零系统。且两者共用同一个接地装置．在变配电室要求接地装置从地下引出的接地干线，以最近的路径直接引至变压器壳体和变压器的零母线 N（变压器的中性点）及低压供电系统的 PE 干线或 PEN 干线，中间尽量减少螺栓搭接处，决不允许经其他电气装置接地后，串联连接过来，以确保运行中人身和电气设备的安全。油浸变压器箱体、干式变压器的铁芯和金属件，以及有保护外壳的干式变压器金属箱体，均是电气装置中重要的经常为人接触的非带电可接近裸露导体，为了人身及动物和设备安全，其保护接地要十分可靠。

**14.2.4** 箱式变电所在排水电气工程中以室外设置为主要形式，本体有较好的防雨雪和通风性能，但其底部不是全密闭的，故而要注意防积水入侵，其基础的高度及周围排水通道设置应在施工图上加以明确。因产品的固定形式有两种，所以分别加以描述。

### 一般项目

**14.2.10** 变压器就位后，要在其上部配装进出入母线和其他有关部件，往往由于工作不慎，在施工中会给变压器外部的绝缘器

件造成损伤，所以交接试验和通电前均应认真检查是否有损坏，且外表不应有尘垢，否则初通电时会有电气故障发生。变压器的测温仪表在安装前应对其准确度进行检定，尤其是带讯号发送的更应这样做。

**14.2.11** 装有滚轮的变压器定位在钢制的轨道（滑道）上，就位找正纵横中心线后，即应按施工图纸装好制动装置，不拆卸滑轮，便于变压器日后退出吊芯和维修。但也有明显的缺点，就是轻度的地震或受到意外的冲力时，变压器很容易发生位移，导致器身和上部外接线损坏而造成电气安全事故，所以安装好制动装置是攸关着变压器的安全运行。

## 14.3 成套配电柜、控制柜（屏、台）、变频软启动柜和动力、照明箱（盘）

### 主控项目

**14.3.1** 对高压柜而言是保护接地。对低压柜而言是接零，因低压供电系统布线或制式不同，有 TN-C、TN-C-S、TN-S 不同的系统，而将保护地线分别称为 PE 线和 PEN 线。显然，在正常情况下 PE 线内无电流流通，其电位与接地装置的电位相同；而 PEN 线内当三相供电不平衡时，有电流流通，各点的电位也不相同，靠近接地装置端最低，与接地干线引出端的电位相同。设计时对此已作了充分考虑，对接地电阻值、PE 线和 PEN 线的大小规格、是否要重复接地、继电保护设置等做出选择安排，而施工时要保证各接地连接可靠，正常情况下不松动，且标识明显，使人身、设备在通电运行中确保安全。施工操作虽工艺简单，但施工质量是至关重要的。

**14.3.2** 依据现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备第一

部分:型式试验和部分型式试验成套设备》GB 7251.1 idt IEC439-1 7.4 电击防护规定,低压成套设备中的 PE 线要符合该标准 7.4.3.1.7 表 4 的要求,且指明 PE 线的导体材料和相线导体材料不同时,要将 PE 线导体截面积的确定,换算至与表 4 相同的导电要求,其理由是使载流容量足以承受流过的接地故障电流,使保护器件动作,在保护器件动作电流和时间范围内,不会损坏保护导体或破坏它的电连续性。诚然也不应在发生故障至保护器件动作这个时段内危及人身安全。本条规定的原则是适用于供电系统各级的 PE 线导体截面积的选择。

**14.3.3** 高压配电柜内的电气设备,要经电气交接试验,并由试验室出具试验报告,判定符合要求后,才能通电试运行。

控制回路的校验、试验与控制回路中的元器件的规格型号有关,整组试验的有关参数通常由设计单位给定,并得到当地供电单位的确认,目的是既保证建筑电气工程本身的稳定可靠运行,又不影响整个供电电网的安全。由于技术进步和创新,高压配电柜内的主回路和二次回路的元器件必然会相继涌现新的产品,因而其试验要求还来不及纳入规范而已在较大范围内推广应用。所以要按新产品提供的技术要求进行试验。

## 一般项目

**14.3.6** 柜盘等的内部接线由制造商完成。本条规定是指柜盘间的二次回路连线的敷设。也适用于因设计变更需要施工现场对盘柜内二次回路连线的修改。为了不相互干扰,成束绑扎时要分开,标识清楚便于检修。标识齐全、正确是为方便使用和维修,防止误操作而发生人身触电事故。

**14.3.7～14.3.8** 在施工中检查和施工后检验及试动作的质量要求,这是常规。这样,才能确保通电运行正常,安全保护可靠.

日后操作维护方便。

## 14.4 母 线

### 主控项目

**14.4.1** 母线是供电主干线，凡与其相关的可接近的裸露导体要接地或接零的理由主要是：发生漏电可导入接地装置，确保接触电压不危及人身安全，同时也给具有保护或讯号的控制回路正确发出讯号提供可能。为防止接地或接零支线线间的串联连接，所以规定不能作为接地或接零的中间导体。

**14.4.2** 母线和其他供电线路一样，安装完毕后，要做电气交接试验。必须注意，6kV 以上（含 6kV）的母线试验时与穿墙套管要断开，因为有时两者的试验电压是不同的。

**14.4.4** 排水电气工程选用的母线均为矩形铜、铝硬母线，不选用软母线和管型母线。所有规定均与现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149 一致。

### 一般项目

**14.4.6～14.4.7** 由于排水工程属于腐蚀性环境，裸露在空气中的铜母排及其安装附件的防腐要求应严格执行。

## 14.5 起重设备电气装置

### 主控项目

**14.5.1** 本条主要是为了保证人身安全，对非带电金属部分的接地作了一些规定。

**14.5.2** 排水工程的生产建构筑物属于腐蚀型环境，起重设备的导电连接部位均裸露在腐蚀型环境中，容易被腐蚀，引起带电部

件接触不良，导致起重设备行走不畅，因此要求可靠的导电部位和安装附件的防腐措施，以适应所处环境。

### 一般项目

**14.5.5～14.5.6** 为保证软电缆的安全运行，防止损坏所作的规定。

**14.5.8** 为保证人身和设备的安全而规定的保护措施。

## 14.7 电 缆

### 主控项目

**14.7.1** 本条是根据电气装置的可接近的裸露导体（旧称非带电金属部分）均应接地或接零这一原则提出的，目的是保护人身安全和供电安全，如整个建筑物要求等电位联结，更毋用置疑，要接地或接零。

**14.7.3** 本条是为防止今后施工开挖时损伤已直埋敷设的电缆，也方便今后检修更换电缆。

**14.7.6** 本条中要注意到电缆保护的镀锌管、槽在施工中采用焊接后其内部镀锌层被破坏后无法采用刷漆等方式恢复的，严禁在施工中对这些镀锌管、槽采用对口熔焊焊接方进行连接，严禁熔焊焊接接地线。

当采用铝合金桥架和钢支架固定时，还应有互相间绝缘的防电化腐蚀措施。

**14.7.5、14.7.9** 本条是电缆敷设的基本要求，也是为了安全供电应该做出的规定。尤其在采用预制电缆头做分支连接时，要防止分支处电缆芯线单相固定时，采用的夹具和支架形成闭合铁磁回路。电缆敷设完毕，先做电气交接试验，合格后再按设计要求

做防火隔堵措施。防火隔堵是否符合要求，是施工验收时必检的项目。

### 一般项目

**14.7.15** 三芯电力电缆接头两侧电缆的金属屏蔽层和铠装层不得中断，避免非正常运行时产生感应电热而发生放电的危险。

**14.7.17** 这是一般性规定，旨在使制作的电缆支架牢固、整齐、美观。在现场批量制作普通角钢电缆支架时，可事先做出模具。许多地方电缆沟（隧）道内空气潮湿、积水，有时支架浸泡在水中，致使电缆支架腐蚀严重，强度降低。因此在制作普通钢制电缆支架时，应焊接牢固，并应做良好的防腐处理。

**14.7.20** 管口打去棱角、毛刺是为了防止在穿电缆时划伤电缆。有时管口做成喇叭形可以减小直埋管在沉陷时管口处对电缆的剪切力。电缆管弯制时的弯曲程度过大，将减小电缆管的有效管径，造成穿设电缆困难。

## 14.8 电气照明装置

### 主控项目

**14.8.1** 电气装置的可接近的裸露导体要接地和接零是用电安全的基本要求，以防产生电击现象。

**14.8.4** 本条是为了防止涡流效应应必须遵守的规定。

**14.8.7** 非镀锌钢导管的防腐，对外壁防腐的争论不大，内壁防腐尤其是管径小，较难处理，主要是工艺较麻烦，不是做不到。据《电气安装用导管的技术要求——通用要求》GB/T 1338.1 附录A和《电气安装用导管的特殊要求——金属导管》GB/T 14823.1两个与IEC 614标准相一致的国家推荐性标准介绍，钢导管要有

防护能力，分为 5 个等级，并作出防护试验的细则规定。由此可以认为，非镀锌钢导管应做防护（防腐），不过什么场所选用何种等级，是施工设计要明确的，否则仅认为导管内外壁要做油漆处理。

**14.8.9** 为确保灯具维修时的人身安全，同时也不致因维修需要而使变配电设备正常供电中断，造成不必要的损失，故作此规定。

**14.8.10** 在建筑电气照明工程中，灯具的安装位置和高度，以及根据不同场所采用的电压等级，通常由施工设计确定，施工时应严格按设计要求执行。本条仅作设计的补充。

## 一般项目

**14.8.13** 在建筑电气工程中，不能将柔性导管用做线路的敷设，仅在刚性导管不能准确配入电气设备器具时，做过渡导管用，所以要限制其长度．且动力工程和照明工程有所不同，其规定的长度是结合工程实际，经向各地调研后取得共识而确定的。

**14.8.14** 灯具一般由玻璃、塑料、搪瓷、铝合金等原材料制成，且零件较多，运输保管中易破损或丢失，安装前应认真检查，防止安装破损灯具，影响美观和质量。

**14.8.16** 插座的安装高度应以方便使用为原则，但在某些易引起触电事故的场所，如宿舍等易发生用导电异物去触及插座导电部分，所以应加以限制。同一场所的插座高度一致是为了观感舒适的要求，但一致的程度如何，应由企业标准确定。

**14.8.17** 照明开关是人们每日接触最频繁的电气器具，为方便实用，要求通断位置一致，也可给维修人员提供安全操作保障，就是说，如位置紊乱、不切断相线，易给维修人员造成认知上的错觉，检修时较易产生触电现象。

**14.8.19** 镀锌管不能熔焊连接的理是考虑到技术经济原因，钢

导管不得采用熔焊对口连接，技术上熔焊会产生烧穿，内部结瘤，使穿线缆时损坏绝缘层，埋人混凝土中会渗入浆水导致导管堵塞，这种现象是不容许发生的；若使用高素质焊工，采用气体保护焊方法，进行焊口破坏性抽检，在建筑电气配管来说没有这个必要，不仅施工工序烦琐，使施工效率低下，在经济上也是不合算的。现在已有不少薄壁钢导管的连接工艺标准问世，如螺纹连接、紧定连接、卡套连接等，技术上既可行，经济上又价廉，只要依据具体情况选用不同连接方法，薄壁钢导管的连接工艺问题是可以解决的。这条规定仅是不允许安全风险太大的熔焊连接工艺的应用。如果紧定连接、卡套连接等的工艺标准经鉴定，镀锌钢导管的连接处可不跨接接地线，且各种状况下的试验数据齐全，足以证明这种连接工艺的接地导通可靠持久，则连接处不跨接接地线的理由成立。

条文中的薄壁钢导管是指壁厚小于等于 2mm 的钢导管；壁厚大于 2mm 的称厚壁钢导管。

**14.8.20** 本条规定的主旨是确保使用安全。由于灯具悬于人们日常生活工作的正上方，能否可靠固定，在受外力冲击情况下也不致坠落（如轻度地震等）而危害人身安全，是至关重要的。吊扇为转动的电气器具，运转时有轻微的振动，为防安装器件松动而发生坠落，故其减振防松措施要齐全。

**14.8.22** 照明工程包括照明配电箱、线路、开关、插座和灯具等。安装施工结束后，要做通电试验，以检验施工质量和设计的预期功能，符合要求方能认为合格。

**14.8.23** 照明工程灯具众多，且本身要求可靠性严，所以要做连续负荷试验，以检查整个照明工程的发热稳定性和安全性。同时也可暴露一些灯具和光源的质量问题，以便于更换，若有照明照

度自动控制系统，则试灯时可检测照度随着开启回路多少而变化的规律，给建筑智能化软件设计提供依据或检验其设计的符合性。

**14.8.24** 同一场所装有交流和直流的电源插座，或不同电压等级的插座，是为不同需要的用电设备而设置的，用电时不能插错，否则会导致设备损坏或危及人身安全，这是常规知识，但必须在措施上作出保证。

## 14.9 接地装置

### 主控项目

**14.9.1** 由于建筑物性质不同，建筑物内的建筑设备种类不同，对接地装置的设置和接地电阻值的要求也不同，所以施工设计要给出接地电阻值数据，施工结束要检测。检测结果必须符合要求，若不符合应由原设计单位提出措施，进行完善后再经检测，直至符合要求为止。

**14.9.3** 建筑物是否需要等电位联结、哪些部位或设施需等电位联结、等电位联结干线或等电位箱的布置均应由施工设计来确定。本规范仅对等电位联结施工中应遵守的事项作出规定。主旨是连接可靠合理，不因某个设施的检修而使等电位联结系统开断。

**14.9.5** 由于人工接地装置、利用建筑物、构筑物基础钢筋的接地装置或两者联合的接地装置，均会随着时间的推移、地下水位的变化、土壤导电率的变化，其接地电阻值也会发生变化。故要对接地电阻值进行检测监视，则每幢有接地装置的建筑物、构筑物要设置检测点，通常不少于 2 个。施工中不可遗漏。

**14.9.6** 在施工设计时，一般尽量避免防雷接地干线穿越人行通

道，以防止雷击时跨步电压过高而危及人身安全。

### 一般项目

**14.9.7** 热浸镀锌锌层厚，抗腐蚀，有较长的使用寿命。材料使用的最小允许规格的规定与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 相一致。但不能作为施工中选择接地体的依据，选择的依据是施工设计，但施工设计也不应选择比最小允许规格还小的规格。

**14.9.8** 为防止接地线发生机械损伤和化学腐蚀，本条规定经运行经验证明是必要的和可行的。热镀锌材料焊接时将破坏热镀锌防腐，因此焊接部位外侧 100mm 范围内应做防腐处理。

**14.9.9** 一般在地表下 0.15m～0.5m 处，是出于土壤干湿交界的地方，接地导体易受腐蚀，因此规定埋深不应小于 0.6m，并规定了接地网的引出线在通过地表下 0.6m 引至地面外的一段需做防腐处理，以延长使用寿命。

**14.9.11** 如接地线串联使用，则当一处接地线断开时，造成了后面串接设备接地点均不接地，所以规定禁止串接。

**14.9.12** 加装断接卡的目的是为了便于运行、维护和检测接地电阻。

## 14.10 防雷装置

### 主控项目

**14.10.1** 形成等电位，可防静电危害。与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的规定相一致。

### 一般项目

**14.10.3** 本条是为使避雷带顺直、固定可靠，不因受外力作用而

发生脱落现象而做出的规定。

**14.10.4** 焊接或热剂焊(放热焊接)为了安全,设置断接卡便于测量接地电阻及检查引下线的连接情况,断接卡加保护为防止意外断开。

**2** 目前镀锌制品使用较为普遍,为确保接地装置长期运行可靠,强调了提高材料防腐能力的要求,均应使用镀锌制品。置于地脚螺栓,现在还没有统一规格,无镀锌成品供应,故应采取防腐措施。

**4** 4mm 金属筒体不会被雷电流烧穿,故可不另敷接地线。

**5～6** 是参照《电力设备过电压保护设计技术规程》和国家标准《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ 65 制定的。

雷击避雷针时,避雷针接地点的高电位向外传播 15m 后,在一般情况下衰减到不足以危及 35kV 及以下设备的绝缘;集中接地装置时为了加强雷电流散流作用,降低对地电压而敷设的附加接地装置。

**14.10.5** 本条是为了防止静电感应的危害。

## 14.11 爆炸和火灾危险环境电气装置

### 主控项目

**14.11.1** 本规范应适应相应国家规范规定的使用环境。

**14.11.2～14.11.3** 按设计进行施工是现场施工的基本要求,在爆炸和火灾环境中尤其应严格执行。

**14.11.4～14.11.5** 根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定进行修订,按不同危险区域及其不同的电气设备,对其接地线或接零线的设置,加以区别对待。特别注意,在爆炸危险环境内的所有电气设备的金属外壳,无论是

否安装在已接地的金属结构上都应接地。

**14.11.6** 为了防止因紧固不良产生火花或高温而引起爆炸事故的发生。

**一般项目**

**14.11.7** 爆炸和火灾危险环境采用的电气设备和器材，设计时根据其环境危险程度选用适合环境防爆要求的型号规格。所采用的设备和器材，应符合国家现行技术标准（包括国家标准和地方标准）。有接线板的防爆接线盒出厂时，根据产品标准的规定，也应有铭牌标志，故也应视为设备对待。

按现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备》GB 3836.1 的规定，防爆电气产品获得防爆合格证后才可生产，防爆合格证号是设备的防爆性能经过国家指定的检验单位检验认可的证明。防爆电气身边的类型、级别、组别和外壳上“EX”标志是防爆电气设备的重要特征，安装前需要首先查明。

**14.11.8** 支架的固定，可采用预埋、膨胀螺栓、尼龙塞、塑料塞以及焊接法，在具体工程施工安装时可参照《防爆电气设备安装标准图集》的规定，但要求固定应牢固。为防止降低钢结构的强度，采用焊接法固定时，应施行点焊。

**14.11.10** 本质安全型电气设备的线路中的本质安全电路、关联电路，设计人员在设计时对防止与其它电路发生混触，防止静电感应和电磁感应等，都作了认真、细致的考虑，所以配线工程中的钢管和电缆或导线的型号规格、线路的走向及标高等，都要按设计施工；当本质安全型电气设备对其外部连接线的长度有规定时，尚应符合产品的规定。主要是为了防止由于配线工程施工不当而破坏了本质安全型电气设备及其电气线路的防爆性能。

**14.11.11** 本条是为了避免线路的绝缘不良产生电火花而引起

爆炸的事故。

**14.11.12** 导线或电缆的连接应可靠。绕接是一种不可靠的连接，往往会由于外界的影响而松动，连接处的接触不良，接触电阻增加，引起接头发热。

**14.11.13** 以往采用黑铁管进行刷漆处理的施工方法，由于在施工现场受条件限制，处理很难达到完善，致使管壁锈蚀而影响管壁强度。为了提高钢管防腐能力和使用寿命，明确规定爆炸危险环境的钢管配线，应采用镀锌焊接钢管。

**14.11.14** 为了确保钢管与钢管、钢管与电气设备、钢管与钢管附件之间的连接牢固，密封性能及电气性能可靠，特提出施工中应注意的事项，只要钢管采用螺纹连接，按国家现行规范的各项规定认真执行，都符合要求，在连接处可不焊接金属跨接线。因为钢管都采用镀锌钢管，焊跨接线不免要损坏钢管的镀锌层，破坏了钢管的防腐性能。

**14.11.15** 电气设备允许最高表面温度，根据其使用环境，现行设备制造产品国家标准已将其修改为6组，其中增安型和无火花型设备还包括设备内部的最高温度。

## 14.12 柴油发电机组

### 主控项目

**14.12.1** 在排水电气工程中，自备电源的柴油发电机，均选用380V/220V的低压发电机，发电机在制造厂均做出厂试验，合格后与柴油发动机组成套供货。安装后应按本规范规定做交接试验。

由于电气交接试验是在空载情况下对发电机性能的考核，而负载情况下的考核要和柴油机有关试验一并进行，包括柴油机的

调速特性能否满足供电质量要求等。

**14.12.2** 由柴油发电机至配电室或经配套的控制柜至配电室的馈电线路，以绝缘电线或电力电缆来考虑，通电前应按本条规定进行试验；如馈电线路是封闭母线，则应按本规范对封闭母线的验收规定进行检查和试验。

**14.12.3** 核相是两个电源向同一供电系统供电的必经手续，虽然不出现并列运行，但相序一致才能确保用电设备的性能和安全。

### 一般项目

**14.12.5** 有的柴油发电机及其控制柜、配电柜在出厂时已做负载试验，并按产品制造要求对发电机本体保护的各类保护装置做出标定或锁定。考虑到成套供应的柴油发电机，经运输保管和施工安装，有可能随机各柜的紧固件发生松动移位，所以要认真检查，以确保安全运行。

**14.12.7** 与柴油发电机馈电有关的电气线路及其元器件的试验均合格后，才具有作为备用电源的可能性。而其可靠性检验是在建筑物尚未正式投入使用，按设计预案，使柴油发电机带上预定负荷，经 12h 连续运转，无机械和电气故障，方可认为这个备用电源是可靠的。

现行国家标准《工频柴油发电机组通用技术条件》GB 2820 第 7.14“额定工况下的连续试运行试验”也明确指出：“连续运行 12h 内应无漏油、漏水、漏气等不正常现象”。

# 15　仪表及自动化控制系统安装工程

## 15.1　一般规定

**15.1.3**　本条所列8项竣工验收内容是各系统在验收时必须进行认真查验的内容，但不限于此8项内容。本规范中各系统有特殊要求时，可在各章中做出补充规定。

**6**　主要应对在系统检测和试运行中发现问题的子系统或部分进行复检。

**7**　观感质量验收包括设备的布局合理性、使用方便性及外观等内容：

**15.1.4**　竣工验收结论的判定是一个很复杂的问题，此条规定为基本规定，以坚决阻挡不合格工程投入使用。实际执行过程中，当出现因个别无法满足使用要求的系统而使整个仪表及自动化控制系统工程无法完成竣工验收时，可经建设主管部门或质量技术监督部门批准，对个别不合格系统待其整改合格后再进行专项验收，以免延误整个工程项目的投入使用。专项验收合格后，整个仪表及自动化控制系统工程竣工验收合格。

**15.1.5**　与本施工质量验收规范有关的其他标准、规范如下：

GB 50339 智能建筑工程质量验收规范

GB 50334 城市污水处理厂工程质量验收规范

GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范

CECS 162 给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规范

以及2007年上海市环境保护局、上海市水务局联合颁布的

规程：

《上海市城镇污水处理厂在线监测技术规程设备及安装》(试行)

《上海市城镇污水处理厂在线监测技术规程验收》(试行)

## 15.2 物位仪表

**15.2.2** 物位计的保护等级根据《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208 定义如下：

IP54 户内

IP65 户外，防喷水

IP68 可能产生持续水淹的地方

**15.2.5** 由于超声波传感器减幅振荡的特性，从其下方一定距离(盲区)内反射的回波脉冲传感器无法接受，盲区内无法测量，同时盲区内下料会导致仪表故障，因此盲区内不能测量。

**15.2.6** 超声波传感器发散角范围有障碍物时，会产生回波干扰，引起测量误差。

**15.2.8** 投入式物位计传感器需离开井底一定距离，以免泥砂淤积，沉积物覆盖传感器，引起测量误差。

## 15.3 流量仪表

**15.3.2** 流量计的防护等级根据《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208 定义如下：

IP54 户内

IP65 户外，防喷水

IP67 可能产生短时间水淹的地方

IP68 可能产生持续水淹的地方

**15.3.4** 为了保证测量精度，不受外界寄生电势的干扰，电磁流量计应良好接地，单独接地时，接地电阻＜10Ω；与防雷系统合并接地时，接地电阻＜4Ω；与强电系统采用共同接地系统时，接地电阻＜1Ω。如果介质在涂有绝缘层的金属管或非金属管道中流动，电磁流量计必须增加接地环。

**15.3.9** 明渠式超声波流量计前后直管段根据渠道的形状而要求不同，详见《明渠堰槽流量计》JJG 711 有关规定。

## 15.4 压力仪表

**15.4.2** 被测物料流束脉动时，会引起测量压力不稳定和不准确，同时容易损坏仪表。

**15.4.3** 防止灰尘、固体颗粒或沉淀物等杂质进入测量管道或仪表内造成堵塞，影响仪表正常工作。

**15.4.6** 强烈振动会影响压力仪表的正常检测功能，造成损坏和失灵，可将表适当移远或采取减振措施。

## 15.5 温度仪表

**15.5.2** 为了保证测温元件能插入管道内物料流束的中心区域，测量到物料的真实温度而作的规定。

## 15.6 气体分析仪表

**15.6.3～15.6.6** 本条文引自现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 中对检(探)测点的确定、检(探)测器的安装的相关规定。

## 15.7 水质分析仪表

**15.7.2** 水质分析仪的防护等级根据《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208 定义如下：

IP54　　户内

IP65　　户外，防喷水

IP68　　可能产生持续水淹的地方

**15.7.3** 水质分析仪设置在污水处理构筑物内，通常采用共同接地系统，因此要求接地电阻＜1Ω。

**15.7.8** 第 1 款的规定是考虑 MLSS 检测仪传感器安装在敞口池内的开口渠道中或敞口池壁上时，常用方法是用随仪表供货的夹子将传感器周定在池壁的护栏上。

第 2 款的规定是为了防止气泡进入测量室内，产生误差。使用防护罩，以减少气泡对测量的影响。

**15.7.9** 第 1 款的规定是为了便于水样尽快到达，减少滞后时间；

第 2 款的规定是为了减少气泡和沉淀物的影响。

## 15.8 进出水在线监测仪表

**15.8.1** 根据环保部门要求在污水厂进出口配置的仪表检测项目包括：CODCr、TP、TN、pH 值、氨氮、温度、流量等，其中 CODCr、pH 值、氨氮、流量为必测项目。

**15.8.2** 污水厂进水取样点应在进水泵房后，沉砂池之前；出水取样点应在二沉池后，消毒池之前。

**15.8.7** 根据《上海市城镇污水处理厂在线监测技术规程设备和安装(试行)》监测用房应满足以下要求：

**1** 监测用房面积不小于 $15m^2$。监测用房与采样点距离不宜大于 50m。监测用房应做到专室专用。

**2** 监测用房内应密封，安装空调，保证室内清洁，环境温度、相对湿度和大气压等应符合 GB/T 17214.1 的要求。

**3** 监测用房内有安全合格的配电设备，应能提供足够的电力负荷，不小于 5kW。电压稳定性达不到站房内相关检测设备的要求时，应配置稳压电源。

**4** 监测用房内应有合格的给、排水设施，应使用自来水清洗仪器及有关装置。

**5** 监测用房必须有完善、规范的接地装置和避雷措施，防盗和防止人为破坏的设施。接地装置应符合 GB 50169 的要求。避雷措施应符合 GB 50057 的要求。

**6** 监测用房如采用彩钢夹芯板搭建，应符合 DGJ08－114 第 6.3 条要求。

**7** 监测站房内应配备灭火器箱、手提式二氧化碳灭火器、干粉灭火器或沙桶等。

**8** 监测用房的设置应避免对企业安全生产和环境造成影响。

**15.8.9** 在线检测仪表设备接地宜采用共同接地系统，接地电阻＜1Ω。

## 15.9 PLC 控制设备

**15.9.5** 主要是指 CUP 模、电源模块、I/O 模块、通讯模块等不应少于设计值。

**15.9.7** 本条参照《工业控制计算机系统验收大纲》JB/T 5234 中的内容制定，可按下表进行记录验收：

## 表 15.9.7－1　PLC 数字量输入/输出点调试记录

| 建设项目 | 工程专业 | | 工程单项 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 设备名称及功能 | PLC 点 | | 上位机 | |
| | 地址 | 结果 | 传输方向 | 结果 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| 施工单位<br>测试人：<br>负责人<br><br>日期 | 监理单位<br>监理工程师：<br><br>日期 | 建设单位<br>现场代表：<br><br>日期 |
|---|---|---|

**表 15.9.7－2　PLC 模拟量输入/输出调试记录**

| 建设项目 | 工程专业 | | | 工程单项 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 设备名称及功能 | 地址 | 标准值 | 实测值 | | 最大误差（%） |
| | | | 上行 | 下行 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 施工单位<br>测试人：<br>负责人<br>日期 | | 监理单位<br>监理工程师：<br>日期 | | 建设单位<br>现场代表：<br>日期 | |

## 15.10　计算机监控系统

**15.10.9**　本条所列 11 项功能测试内容是计算机监控系统在验收时必须进行认真查验的内容，但不限于 11 项内容。

## 15.11 显示屏

**15.11.5** 组合屏拼缝一般不得大于1mm。

**15.11.9** 本条所列9项基本涵盖了大屏幕显示系统所需验收内容，但由于各生产厂家产品差异较大，因此如果大屏幕显示系统有特殊要求时，可在验收表格中做出补充规定。

## 15.12 仪表控制柜、操作台

**15.12.1** 仪表控制柜、操作台的位置应由设计图纸确定，就地仪表箱的位置取决于就地仪表的安装位置，一般需在现场根据仪表特点及周围设备管线等空间和环境情况具体确定。

**15.12.4** 仪表控制柜的安装应垂直、平整、牢固。垂直度允许偏差为3mm/m；箱的高度大于1.2m时，垂直度允许偏差为4mm/m。水平方向的倾斜度允许偏差为3mm/m。

**15.12.5** 单独的操作台的垂直度允许偏差为1.5mm/m。水平方向的倾斜度允许偏差为1mm/m。成排的仪表操作台的安装，还应符合下列规定：

**1** 相邻两操作台顶部高度允许偏差为2mm，其接缝的间隙应不大于2mm；

**2** 当盘间的连接处超过两处时，其顶部高度最大允许偏差为5mm，当连接超过五处时，盘正面的平面度最大允许偏差为5mm；

**3** 相邻两操作台接缝处盘正面的水平度允许偏差为1mm。

## 15.13 视频监控设备

**15.13.2～15.13.3** 引自《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 第14.3.3、14.3.7条部分条款。

**15.13.4** 五级损伤制评分分级应符合表15.13.4的规定。

**表15.13.4 五级损伤制评分分级**

| 图象质量损伤的主观评价 | 评分分级 |
|---|---|
| 图象上不觉察有损伤或干扰存在 | 5 |
| 图象上稍有可觉察的操作或干扰，但并不令人讨厌 | 4 |
| 图象上有明显的操作或干扰，令人感到讨厌 | 3 |
| 图象上损伤或干扰较严重，令人相当讨厌 | 2 |
| 图象上损伤或干扰极严重，不能观看 | 1 |

## 15.14 周界报警系统设备

**15.14.2** 探测围栏的防区长度应不大于70m。

**15.14.5** 探测围栏必须有一个与其它接地系统完全隔离的独立的接地系统，且应与其它接地系统保持10m以上距离。接地体应埋设在导电相对良好的地方，接地电阻不大于10Ω；如埋设在潮湿的地方的，接地电阻应不大于4Ω。

## 15.15 线缆敷设

**15.15.4** 线缆间最小允许净距应符合表15.15.4的规定。

**表 15.15.4　电缆间最小允许净距**

| 序号 | 项　　目 | 最小允许净距(m) | | 备　　注 |
|---|---|---|---|---|
| | | 平行 | 交叉 | |
| 1 | 电力电缆间及其与控制电缆间 | — | — | 控制电缆间平行敷设的间距不作规定；1、3项，当电缆穿管或用隔板隔开时，平行净距可降低为0.1m。<br>3. 在交叉点前后1m范围内，如电缆穿入管中或用隔板隔开，交叉净距可降低为0.25m。 |
| | 10kV及以下 | 0.10 | 0.50 | |
| | 10kV及以上 | 0.25 | 0.50 | |
| 2 | 控制电缆间 | — | 0.50 | |
| 3 | 不同部门的电缆间 | 0.50 | 0.50 | |
| 4 | 其他管道 | 0.50 | 0.50 | 1. 虽净距能满足要求，但检修管路可能伤及电缆时，在交叉点前后1m范围内，应采取保护措施。<br>2. 当交叉净距不能满足要求时，应将电缆穿入管中，则其净距可减为0.25m。<br>3. 应采取隔热措施，使电缆周围土壤的温升不超过10℃。 |
| 5 | 建筑物基础（边线） | 0.60 | — | |
| 6 | 排水沟 | 1.00 | 0.50 | |

**15.15.9**　第4点光纤连接允许损耗值，应符合表15.15.9的规定：

**表 15.15.9　光纤连接允许损耗值(dB)**

| 光　纤　连　接　损　耗　(db) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 连接类别 | 多模 | | 单模 | |
| | 平均值 | 最大值 | 平均值 | 最大值 |
| 熔接 | 0.15 | 0.3 | 0.15 | 0.3 |

## 15.16 电源系统

**15.16.1** 供电电源质量应符合设计要求和产品使用要求。电源标准在《智能建筑设计标准》GB/T 50314 中第 10.3 节规定如下：

甲级标准：电源质量应符合：稳态电压偏移不大于±2%；稳态频率偏移不大于±0.2Hz；电压波形畸变率不大于 5%；允许断电持续时间为 0ms～4ms。

乙级标准：电源质量应符合：稳态电压偏移不大于±5%；稳压频率偏移不大于±0.5Hz；电压波形畸变率不大于 8%；允许断电持续时间为 4ms～200ms。

丙级标准：电源质量应符合产品使用要求。

若产品使用无明确要求或使用要求过低时，应以稳态电压偏移不大于±10%；稳态频率偏移不大于±1Hz，电压波形畸变率不大于 20%为标准，达不到标准时应采用稳压或稳频措施。

在电源污染严重，影响系统正常运行时，应采取电源净化措施。

## 15.17 防雷及接地系统

**15.17.1** 仪表及自动化控制系统的防雷、接地，原则上纳入排水构(建)筑物防雷系统。当设计文件未指明中央控制室接地线截面时，采用绝缘铜导线不小于 25mm$^2$；采用镀锌扁钢不小于 25mm$^2$×4mm$^2$。接地电阻应符合设计要求。

**15.17.3** 仪表及自动化控制系统接地与建筑物等电位联结，从电气安全观点分析是一种最经济实用的措施：不宜利用 TN-C 系统中的 PEN 线或 TN-S 系统中的 N 线，作为仪表及自动化控制系统接地引线；当利用 TN-S 系统中的 PE 线作为仪表及自动化控制系统接地引线时，PE 线截面积应符合设计要求。