

上海市工程建设规范

逆作法施工技术标准

Technical specification for construction of top-down method

DG/TJ 08—2113—2021

J 12191—2021

主编单位:上海建工二建集团有限公司

华东建筑设计研究院有限公司

批准部门:上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期:2021年9月1日

同济大学出版社

2021 上海

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定〔2021〕222号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《逆作法施工技术标准》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海建工二建集团有限公司、华东建筑设计研究院有限公司主编的《逆作法施工技术标准》，经我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为DG/TJ 08—2113—2021，自2021年9月1日起实施。原《逆作法施工技术规范》DG/TJ 08—2113—2012同时废止。

本规范由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，上海建工二建集团有限公司负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会

二〇二一年四月九日

前 言

根据上海市住房和城乡建设管理委员会《关于印发〈2017 年上海市工程建设规范和标准设计编制计划〉的通知》(沪建标定〔2016〕1076 号)的要求,由上海建工二建集团有限公司和华东建筑设计研究院有限公司会同有关单位对《逆作法施工技术规范》DG/TJ 08—2113—2012 进行修订。标准编制组广泛的调查研究,认真总结实践经验,并参照国内外相关标准和规范,在反复征求意见的基础上,完成本标准的编制。

本标准主要内容有:总则;术语;基本规定;施工准备;围护结构施工;竖向支承桩柱施工;先期地下结构施工;后期地下结构施工;上下同步逆作法施工;基坑降水;基坑开挖;预制板盖挖法施工;监测;施工安全与作业环境控制。

本次修订的主要内容是:新增了桩墙合一、铣削式等厚度水泥土搅拌墙、后期结构预制构件施工、周边环境保护、信息化监测等内容。

各单位及相关部门在执行本标准过程中,如有意见和建议,请反馈至上海市住房和城乡建设管理委员会(地址:上海市大沽路 100 号;邮编:200003;E-mail:shjsbzgl@163.com)、上海建工二建集团有限公司(地址:上海市梧州路 289 号;邮编:200080;E-mail:sh2j@sh2j.com)、上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路 683 号;邮编:200032;E-mail:shgcbz@163.com),以供今后修订时参考。

主 编 单 位:上海建工二建集团有限公司

华东建筑设计研究院有限公司

参编单位: 华建集团上海地下空间与工程设计研究院

上海申元岩土工程有限公司

同济大学

上海市基础工程集团有限公司

上海大境建筑设计事务所

中船第九设计研究院工程有限公司

上海广联环境岩土工程股份有限公司

上海广大基础工程有限公司

主要起草人: 龙莉波 王卫东 姜向红 刘国彬 李耀良
缪俊发 许亮 吴洁妹 宋青君 富秋实
徐中华 于亚磊 翁其平 郭延义 邱国恩
张振礼 梁志荣 金国彪 彭光磊 李忠诚
崔永高 蒋季明 李勇毅 吴国明 戚健文
陈永才 席金虎 孙宝成 汪思满 王勇
章 渲 李 星 马跃强 刘若彪 冯翠霞
赵 琪 顾振宇 张 敏 谢兆良 余清雅
郭 健

主要审查人: 伍惠清 王秉华 王 杰 郑七振 张 铭
周质炎 王洪新

上海市建筑建材业市场管理总站

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	施工准备	6
5	围护结构施工	8
5.1	一般规定	8
5.2	地下连续墙	9
5.3	灌注桩排桩	12
5.4	咬合桩	13
5.5	型钢水泥土搅拌墙	15
6	竖向支承桩柱施工	17
6.1	一般规定	17
6.2	竖向支承桩施工	18
6.3	竖向支承柱施工	19
6.4	检 测	21
7	先期地下结构施工	22
7.1	一般规定	22
7.2	模板工程施工	23
7.3	钢筋混凝土结构施工	24
7.4	钢与混凝土组合结构施工	25
8	后期地下结构施工	26
8.1	一般规定	26
8.2	钢筋施工	26
8.3	模板工程施工	27

8.4	混凝土施工	27
8.5	接缝处理	28
8.6	后期结构预制构件施工	29
9	上下同步逆作法施工	30
9.1	一般规定	30
9.2	施工阶段设计	31
9.3	施工与控制	33
10	基坑降水	34
10.1	一般规定	34
10.2	疏干降水	34
10.3	减压降水	35
11	基坑开挖	37
11.1	一般规定	37
11.2	取土口设置	38
11.3	土方开挖及运输	39
12	预制板盖挖法施工	41
13	监测	43
13.1	一般规定	43
13.2	监测项目、测点布置及报警值	44
13.3	信息化管理	47
14	施工安全与作业环境控制	49
14.1	一般规定	49
14.2	通风排气	50
14.3	照明及电力设施	51
	本标准用词说明	52
	引用标准名录	53
	条文说明	55

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Construction preparation	6
5	Construction of retaining walls	8
5.1	General requirements	8
5.2	Diaphragm wall	9
5.3	Contiguous bored pile wall	12
5.4	Secant pile wall	13
5.5	Soil mixed wall	15
6	Construction of vertical supports	17
6.1	General requirements	17
6.2	Construction of vertical support piles	18
6.3	Construction of vertical support columns	19
6.4	Inspection	21
7	Pre-construction underground structures	22
7.1	General requirements	22
7.2	Formwork construction	23
7.3	Reinforced concrete construction	24
7.4	Requirements of joint construction	25
8	Post-construction underground structures	26
8.1	General requirements	26
8.2	Reinforcement construction	26
8.3	Formwork construction	27

8.4	Concrete construction	27
8.5	Construction joint treatments	28
8.6	Construction of prefabricated components	29
9	Synchronous construction of superstructures and underground structures	30
9.1	General requirements	30
9.2	Construction stage design	31
9.3	Construction and monitoring	33
10	Dewatering project	34
10.1	General requirements	34
10.2	Drainage dewatering	34
10.3	Depressurization dewatering	35
11	Excavation	37
11.1	General requirements	37
11.2	Layout of soil output portals	38
11.3	Excavation and transportation of soils	39
12	Cover-excavation method with prefabricated plate	41
13	Monitoring	43
13.1	General requirements	43
13.2	Monitoring items, layout of instrumentation and warning values	44
13.3	Automatic monitoring	47
14	Control of safety and construction environments	49
14.1	General requirements	49
14.2	Ventilation and exhaustion	50
14.3	Lighting and power installations	51
	Explanation of wording in this standard	52
	List of quoted standards	53
	Explanation of provisions	55

1 总 则

1.0.1 为规范地下工程逆作法施工,做到技术先进、经济合理、安全适用、保证质量、保护环境,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市新建、改建和扩建项目地下工程的逆作法施工。

1.0.3 地下工程逆作法施工除应符合本标准的规定外,尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

上海市住房和城乡建设管理委员会信息公开
浏览专用

2 术 语

2.0.1 逆作法 top-down method

利用主体地下结构的全部或部分作为地下室施工期间的基坑支护结构,自上而下施工地下结构并与土方开挖交替实施的施工方法。

2.0.2 界面层 interface layer

建筑工程逆作法施工中首先施工的地下水平结构层,即主体结构顺作与逆作的分界层。

2.0.3 上下同步逆作法 synchronous construction of superstructures and underground structures

向下逆作施工地下结构的同时向上施工界面层以上主体结构的施工方法。

2.0.4 两墙合一 dual-purpose diaphragm wall

地下连续墙兼作基坑围护墙和主体地下结构的外墙或外墙的一部分。

2.0.5 桩墙合一 dual-purpose pile wall

灌注排桩兼作基坑围护桩和主体地下结构外墙的一部分。

2.0.6 竖向支承桩柱 vertical support

逆作法施工中将施工阶段竖向荷载传递到地基的竖向支承结构,由竖向支承桩和竖向支承柱组成。

2.0.7 先插法 pre-inserting method

竖向支承桩柱施工中,先安放竖向支承桩的钢筋笼和竖向支承柱,其后整体浇筑支承桩混凝土的竖向支承桩柱的施工方式。

2.0.8 后插法 post-inserting method

竖向支承桩柱施工中,先浇筑竖向支承桩混凝土,在混凝土初凝前采用专用设备插入竖向支承柱的竖向支承桩柱的施工方式。

2.0.9 一柱多桩 single post on several vertical support

逆作法施工期间,在一根结构柱位置布置多根竖向支承桩柱的竖向支承结构型式。

2.0.10 先期地下结构 pre-construction underground structures

逆作阶段基础底板形成之前施工的地下水平结构和地下竖向结构。

2.0.11 后期地下结构 post-construction underground structures

基础底板施工完成之后再进行施工的地下水平结构和地下竖向结构。

2.0.12 逆作施工平台层 top-down construction layer

建筑工程逆作法施工中用作施工机械作业、土方车辆运行和施工材料堆放的作业平台所在结构层。

2.0.13 垂吊模板 hanging formwork

浇筑地下结构混凝土所采用的悬挂在上层结构上的模板系统。

2.0.14 超灌法 excessive grouting method

后期地下竖向结构施工时,采用洗浆孔或者喇叭口等措施浇灌混凝土使浇灌面超出施工缝一定高度的施工方法。

2.0.15 灌浆法 grouting method

后期地下竖向结构混凝土浇筑时,与先期地下结构之间预留一定的空隙,其后采用灌浆料进行充填密实的施工方法。

2.0.16 注浆法 slip casting method

后期地下竖向结构混凝土浇筑完成后,在与先期地下结构之间接缝部位,采用注浆材料加压注浆的施工方法。

2.0.17 监控信息化管理系统 monitoring management system

将自动采集、人工采集的数据进行存储、分析、处理、查询并自动预测及预报的系统。

2.0.18 预制板盖挖法 cover-excavation method with prefabricated plate

将预制盖板作为封闭顶板的盖挖法。

3 基本规定

3.0.1 逆作法宜采用支护结构与主体结构相结合的形式。围护结构宜与主体地下结构外墙相结合,采用两墙合一或桩墙合一;水平支撑体系应全部或部分采用主体地下水平结构;竖向支承桩柱宜与主体结构桩、柱相结合。

3.0.2 围护结构设计应考虑逆作法施工的特点和工况要求,分层土方开挖深度应符合设计工况要求,且应满足逆作结构楼板的施工空间要求。

3.0.3 逆作法竖向支承结构由竖向支承柱和竖向支承桩组成。支承柱可采用格构柱、H 型钢柱或钢管混凝土柱等结构型式;支承桩宜采用灌注桩,并宜利用主体结构工程桩。

3.0.4 竖向支承桩应进行逆作阶段的单桩承载力和竖向变形计算。支承桩竖向变形的计算除应考虑施工阶段竖向荷载作用外,尚应考虑基坑开挖卸土体回弹隆起的影响。

3.0.5 竖向支承桩柱施工时,应根据设计要求进行垂直度控制,逆作法土方开挖过程中相邻竖向支承柱之间、竖向支承柱与围护墙之间的差异沉降应控制在设计要求范围内。

3.0.6 先期地下水平结构应根据逆作阶段的平面布置和工况,按水平向和竖向联合受荷状态进行承载力和变形计算。

3.0.7 逆作法施工中,应对支护结构与主体结构各部位的节点连接构造、受力及变形协调、止水等方面采取针对性的技术措施,并应满足设计要求。

3.0.8 采用上下同步逆作的工程,应选择合适的上下同步施工界面层及上下同步施工流程,确定适用于上下同步施工工况的场地布置和机械配置,采用受力明确、施工方便且与主体结构构件结

合良好的施工阶段临时构件和节点形式。

3.0.9 逆作法施工过程中,应采取有效的地下水控制措施,并应对基坑内外的地下水位、降水井群出水量进行动态监测,实行降水运行信息化管理。

3.0.10 逆作法基坑开挖应按照“时空效应”原理,遵循“分层、分块、平衡、对称、限时”的原则,并应符合基坑设计要求的开挖工况。

3.0.11 逆作法建筑工程应进行信息化施工,并对基坑支护体系、地下结构和周边环境进行全过程监控。

3.0.12 逆作法施工中,应采取有效的安全及作业环境控制措施,对通风排气及照明设施进行专项施工设计,并对电力线路采取有效保护措施。

3.0.13 建筑工程逆作法的设计、施工、检测和监测应符合现行行业标准《建筑工程逆作法技术规程》(JGJ 432)的有关规定。

4 施工准备

4.0.1 逆作法工程开工前,施工与设计等相关单位应相互配合并应确定下列内容:

- 1 基坑周边各段的环境保护等级及基坑变形控制措施。
- 2 逆作法结构施工与土方开挖的交叉施工工况和作业流程。
- 3 对于地上地下结构同步施工的工程,确定其施工界面层、向上施工目标层数以及同步施工的流程。
- 4 逆作结构与基坑围护结构的连接方式和节点设计。
- 5 逆作法主要的水平向和竖向传力途径以及重要构件和关键节点的施工工艺与控制要求。
- 6 施工平台层的平面布置、行车路线、堆载要求、取土口的留设以及所需要采取的结构加强措施。
- 7 先期施工结构与后期施工结构的接缝处理要求。
- 8 逆作施工阶段临时构件的设置和拆除方式以及与后期施工结构部分的转换形式。

4.0.2 基坑工程开工前,应完成以下准备工作:

- 1 工程地质和水文勘察资料。
- 2 主体建筑、结构设计文件。
- 3 基坑支护设计文件,并应得到主体结构设计单位书面同意。
- 4 地上、地下结构同步施工的相关要求。
- 5 场地周边环境资料及保护要求。

4.0.3 工程施工前,应根据设计文件及现行有关标准规定编制施工组织设计。施工组织设计应包括以下主要内容:

- 1 围护结构施工方案。
- 2 竖向支承桩柱施工方案。

- 3 先期、后期结构施工方案。
- 4 细部构造及防水处理施工方案。
- 5 临时构件施工及拆除方案。
- 6 地下水控制、土方挖运及土体加固方案。
- 7 施工安全与作业环境控制、文明、环保技术方案。
- 8 监测方案。
- 9 应急预案。

上海市住房和城乡建设管理委员会信息公开
浏览专用

5 围护结构施工

5.1 一般规定

5.1.1 逆作法围护结构可采用地下连续墙、灌注桩排桩和咬合桩等形式,技术成熟的条件下,可采用型钢水泥土搅拌墙。

5.1.2 围护结构施工前应收集相关资料,除应满足本标准第 4.0.2 条外,尚应包括下列资料:

- 1 施工现场的地形、地质、气象和水文资料。
- 2 邻近建(构)筑物,包括地窖、隧道、高架道路、地下人防等相关资料。
- 3 邻近古树和地下管线、架空线、河道防汛墙等相关资料。
- 4 测量基线和水准点资料。
- 5 防洪、防汛、防台和环境保护的有关规定。
- 6 主体地下结构防水、排水要求。

5.1.3 围护结构施工前应进行下列准备工作:

- 1 不良地质查验。
- 2 复核测量基准线、水准基点,并在施工中做好复测及保护工作。
- 3 场地内的道路、供电、供水、排水、泥浆循环系统及泥浆干化系统等设施应布置到位。
- 4 标明和清除围护结构处的地下障碍物,妥善处理地下管线,做好施工场地平整工作。
- 5 场地内有承压水的钻探孔采取相应的处理措施。
- 6 做好设备进场安装调试、检查验收工作。

7 围护结构位于不良土质时,施工前宜进行预加固处理。

5.1.4 围护结构施工中应进行过程控制,通过现场监测和检测及时掌握围护结构的施工质量,并应采取减少对周边环境影响的措施。

5.1.5 围护结构施工应严格执行职业健康安全和环境保护的有关规定,废浆渣土处置应符合要求,废浆宜采用泥水分离干化措施,严禁违章排放。

5.1.6 围护结构施工应符合现行上海市工程建设规范《基坑工程技术标准》DG/TJ 08—61 的规定。

5.2 地下连续墙

5.2.1 地下连续墙施工前应通过试成槽确定成槽机械、施工工艺以及护壁泥浆配比等技术参数,并验证槽壁稳定性。

5.2.2 地下连续墙成槽应采用具有自动纠偏功能的成槽设备,成槽过程中应及时纠偏,垂直度偏差不应大于 1/300。

5.2.3 地下连续墙位于暗浜区、振动力区、浅部砂性土中或邻近保护要求较高的建(构)筑物时,地下连续墙两侧槽壁应采用水泥土搅拌桩等进行预加固。

5.2.4 成槽深度进入密实粉砂层(标贯击数 N 大于 50)较深时,宜采用抓钎结合的方法成槽。

5.2.5 护壁泥浆应根据材料和地质条件进行试配,泥浆配合比应按现场试验确定。

5.2.6 新拌制的泥浆应充分水化后贮存 24 h 以上方可使用,成槽时泥浆的供应及处理系统应满足泥浆使用量的要求,并采用泥浆检测仪器检测泥浆指标;槽段开挖结束后及钢筋笼入槽前应对槽底泥浆和沉淀物进行置换。

5.2.7 循环泥浆应采取分离净化等再生处理措施;当泥浆含砂率大于 7% 时,宜采用除砂器除砂。

5.2.8 地下连续墙槽段接头应根据地层条件、荷载情况、地下连续墙的深度和防渗要求等因素综合确定。

5.2.9 在地下连续墙槽段接头外侧,宜根据基坑深度、地质条件及防渗要求采取高压喷射注浆等防渗加强措施。

5.2.10 地下连续墙钢筋笼制作场地应平整坚实,平面尺寸应满足制作和拼装要求;采用分节吊放的钢筋笼应在场地同胎制作并进行预拼装,分节位置应满足设计与规范要求。

5.2.11 钢筋笼上的剪力槽、插筋、接驳器等应满足设计要求,并按要求进行外观、尺寸、抗拉等检验,钢筋接驳器最小净距应满足浇筑过程中混凝土面的上升需求。

5.2.12 地下连续墙钢筋笼吊筋长度应根据导墙标高计算确定,应在每幅槽段钢筋笼吊放前测量吊点处的导墙标高,并确定吊筋长度。

5.2.13 墙底沉渣厚度、钢筋笼制作误差、墙体宽度深度误差、充盈系数及保护层控制标准应满足设计要求。

5.2.14 地下连续墙应进行墙底注浆,墙底注浆应符合下列规定:

1 注浆管应采用钢管,壁厚不应小于 3 mm,接头处应采用丝扣套筒连接,注浆器应采用单向阀,应能承受大于 1 MPa 的静水压力。

2 单幅槽段长度 4 m 以上的注浆管数量不应少于 2 根,单幅槽段长度 4 m 以下的注浆管数量不应少于 1 根,注浆管宜设置在墙厚中部,且应沿槽段长度方向均匀布置,注浆管下端应伸至槽底以下 200 mm~500 mm;槽段长度大于 6 m 时,注浆管不宜少于 3 根。

3 注浆管应在混凝土初凝后、终凝前采用清水开塞。

4 注浆宜在墙体混凝土达到设计强度后方可进行,注浆量应满足设计要求,注浆压力宜控制在 0.2 MPa~1.0 MPa。

5 当注浆量达到设计要求或者注浆量达 80%设计用量且压力达到 2 MPa 时,可终止注浆。

5.2.15 预制地下连续墙作围护结构时,应符合下列规定:

1 应根据预制地下连续墙的规格,选择适当的运输及起吊设备,并安排好施工现场的道路和堆放条件。

2 合理确定分幅和预制件长度,墙体分幅长度应满足成槽稳定性要求。

3 成槽顺序应先转角幅后直线幅,成槽深度应大于墙段埋置深度 100 mm~200 mm。

4 相邻槽段应连续成槽,幅间接头宜采用现浇钢筋混凝土接头。

5 采用普通泥浆护壁成槽施工的预制地下连续墙,应在墙内预先设注浆管,墙体与槽壁之间的空隙应进行注浆固化处理,槽底可进行加固处理。

6 吊放墙段时,应在导墙上安装导向架。

5.2.16 两墙合一地下连续墙施工质量检测应符合下列规定:

1 槽壁垂直度、深度、宽度及沉渣应全数进行检测;当采用套铣接头时,应对接头处进行两个方向的垂直度检测。

2 现浇墙体的混凝土质量应采用超声波透射法进行检测,检测数量不应少于墙体总量的 20%,且不应少于 3 幅。

3 当采用超声波透射法判定的墙身质量不合格时,应采用钻孔取芯法进行验证。

4 墙身混凝土抗压强度试块每 100 m³ 混凝土不应少于 1 组,且每幅槽段不应少于 1 组,每组 3 件;墙身混凝土抗渗试块每 3 幅槽段不应少于 1 组,每组 6 件。

5.2.17 地下连续墙临时围护结构的槽壁垂直度、深度、宽度及沉渣检测数量为总数的 20%。有可靠的施工经验和数据支持时,可不进行超声波透射法检测;否则,按第 5.2.16 条第 2 款执行。

5.2.18 地下连续墙的施工应符合现行上海市工程建设规范《地下连续墙施工规程》DG/TJ 08—2073 的规定。

5.3 灌注桩排桩

5.3.1 灌注桩排桩施工前应通过试成孔确定合适的成孔机械、施工工艺、孔壁稳定等技术参数,试成孔数量不宜少于2个。

5.3.2 灌注桩排桩成孔机械应能确保垂直度,施工过程中采取措施确保孔壁垂直度偏差不应大于1/150;有竖向承载力要求时,孔底沉渣厚度不应大于100 mm。

5.3.3 当灌注桩排桩作为主体地下结构外墙时,垂直度偏差不应大于1/200。

5.3.4 灌注桩排桩桩身范围内存在较厚的粉性土、砂土层时,应采取下列一种或多种措施处理:

- 1 采用膨润土造浆,提高泥浆黏度。
- 2 先施工隔水帷幕,后施工围护排桩。
- 3 在围护结构位置采用低排量水泥土搅拌桩预加固。

5.3.5 灌注桩排桩钢筋笼吊筋长度应根据地坪标高和设计桩顶标高计算确定,并固定牢靠;保护层厚度、桩径桩长、充盈系数及钢筋笼制作误差要求应满足设计要求。

5.3.6 灌注桩排桩外侧应设置隔水帷幕,隔水帷幕型式应根据基坑开挖深度、环境保护要求等因素选用。

5.3.7 当灌注桩排桩作为临时围护结构时,其施工质量检测应符合下列规定:

1 灌注桩成孔结束后,应对每根桩的成孔中心位置、孔深、孔径、垂直度、孔底沉渣厚度进行检测。

2 桩身混凝土抗压强度试块,每50 m³混凝土不应少于1组,且每根桩不应少于1组,每小班不应少于1组,每组试块不应少于3块。

3 桩身完整性宜采用低应变动测法检测。低应变动测检测桩数不宜少于总桩数的20%,且不应少于5根。当判定的桩身质

量存在问题时,应采用钻孔取芯方法进一步验证桩身完整性及混凝土强度。

5.3.8 “桩墙合一”灌注桩排桩的施工质量检测除应符合第 5.3.7 条的规定外,尚应符合下列规定:

1 灌注桩成孔结束后,应全数对已成孔的中心位置、孔深、孔径、垂直度、孔底沉渣厚度进行检测,其中第三方检测数量不宜低于总桩数的 10%;成孔的垂直度偏差不应大于 1/200;桩端沉渣厚度不应大于 100 mm;“桩墙合一”灌注桩施工宜采用旋挖成孔工艺。

2 桩身混凝土抗压强度试块与抗渗试块均应满足每 50 m³ 混凝土不少于 1 组试块,且每台班不应少于 1 组试块,每组试块不应少于 3 块。

3 应采用低应变动测法检测桩身完整性,检测比例为 100%;应采用声波透射法检测桩身混凝土质量,检测的围护桩数量不应低于总桩数的 10%,且不应少于 5 根。

4 当根据声波透射法认定的桩身质量不合格时,应采用钻孔取芯法进行验证。钻孔取芯完成后应对芯孔进行注浆填充密实。

5 当对排桩的竖向承载力有要求时,宜对其进行静载荷试验检测,比例不宜低于 1%,且不应少于 3 根。

6 挂网喷射混凝土试块数量应满足每 300 m² 取 1 组,每组试块不应少于 3 块;喷射混凝土厚度可通过凿孔检查。

5.3.9 灌注桩排桩的施工应符合现行上海市工程建设规范《钻孔灌注桩施工标准》DG/TJ 08—202 的规定。

5.4 咬合桩

5.4.1 咬合桩施工宜采用硬法咬合的施工方法。

5.4.2 咬合桩施工前应通过试成孔确定合适的施工设备、工艺参

数、成孔时间、取土面高度和混凝土的凝结时间。试成孔数量应根据工程规模和施工场地地层特点确定,且不应少于1组。

5.4.3 咬合式排桩施工前,应在桩顶上部沿咬合式排桩两侧先施工钢筋混凝土导墙。导墙应采用现浇钢筋混凝土结构,并应符合承载力及稳定性的要求。混凝土达到设计强度后,重型机械设备才能在导墙附近作业或停留。

5.4.4 用于咬合式排桩成孔的钢套管在使用前,应对其顺直度进行检查和校正,整根套管的顺直度偏差应小于1/500。

5.4.5 钢筋笼应整体制作,钢筋笼上预留的插筋、接驳器应符合安装精度要求。

5.4.6 钢筋笼吊放时,应采取限位措施,矩形钢筋笼或有预埋件的钢筋笼转角允许误差应为 5° 。

5.4.7 混凝土浇筑应及时拔套管,起拔量不应超过100mm,保持混凝土高出套管底端2.5m。混凝土浇筑过程中,套管应来回转动。

5.4.8 硬法咬合施工应符合下列规定:

1 I序桩和II序桩应间隔布置,应按I1→I2→II1→I3→II2→I4→II3→……的顺序组织咬合桩的施工(图5.4.8)。

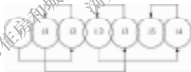


图 5.4.8 咬合式排桩施工顺序

2 II序桩应在相邻I序桩混凝土终凝后切割成孔,I序桩、II序桩均采用普通混凝土。

3 II序桩切割的相邻两根I序桩混凝土强度差值不宜大于3MPa。

4 在承压含水层地层中进行施工时,应向套管内灌满水后方可进行后续施工。

5.4.9 咬合桩身混凝土质量应采用超声波透射法进行检测,检测数量不应少于总桩数的 5%,且不应少于 3 根。必要时,可采用钻孔取芯方法进行强度质量检测。

5.4.10 桩墙合一咬合式排桩的桩身完整性检测应采用声波透射法,检测数量不应低于总桩数的 10%,且不应少于 5 根;当根据声波透射法判定的桩身质量不合格时,应采取钻孔取芯方法进一步验证桩身完整性及混凝土强度。

5.4.11 咬合式排桩的施工应符合现行行业标准《咬合式排桩技术规范》(JGJ/T 396)的相关规定。

5.5 型钢水泥土搅拌墙

5.5.1 型钢水泥土搅拌墙可采用多轴水泥土搅拌桩、渠式切割水泥土搅拌墙或铣削深搅水泥土搅拌墙插插型钢的形式。

5.5.2 型钢水泥土搅拌墙施工应根据地质条件、成桩或成墙深度、桩径或墙厚、型钢规格等技术参数,选用设备和配套机具,并应通过试成桩或试成墙确定施工工艺及各项施工技术参数。

5.5.3 型钢水泥土搅拌墙施工范围内应进行清障和场地平整,施工道路的地基承载力应符合成桩或成墙机械、起重机等重型机械安全作业和平稳移位的要求。等厚度水泥土搅拌墙施工宜设置导墙。

5.5.4 型钢水泥土搅拌墙施工时,施工机械的平面定位允许偏差不应大于 20 mm,垂直度允许偏差不应大于 1/250。铣削深搅水泥土搅拌墙墙深超过 40 m 时,垂直度允许偏差不应大于 1/500。

5.5.5 对环境保护要求高的基坑工程,采用多轴水泥土搅拌桩施工时,宜选择螺旋式或螺旋、叶片交互配置的搅拌钻杆,并应通过试成桩及施工过程中的实际监测效果,调整施工参数和施工部署。

5.5.6 型钢回收起拔应在水泥土搅拌墙与主体结构外墙之间的空隙回填密实后进行,型钢拔出留下的空隙应及时注浆填充。周边环境条件复杂、保护要求高的基坑工程,型钢不宜回收。

5.5.7 渠式切割水泥土搅拌墙的施工方法可采用一步施工法、两步施工法和三步施工法,施工方法的选用应综合考虑土质条件、墙体性能、墙体深度和环境保护要求等因素。

5.5.8 采用铣削深搅水泥土搅拌墙时,应连续施工,新成型墙体与已成型墙体搭接不应小于 300 mm;转角部位搭接长度不应小于最小墙体厚度。

5.5.9 水泥土搅拌墙的强度达到设计要求后,方可进行基坑开挖。水泥土搅拌墙的强度应采用钻取芯样强度试验确定,也可采用浆液试块强度试验确定。

5.5.10 型钢水泥土搅拌墙的施工应符合现行行业标准《型钢水泥土搅拌墙技术规程》JGJ/T 199 的规定。采用等厚度水泥土搅拌墙形成的型钢水泥土搅拌墙,其施工应符合现行行业标准《渠式切割水泥土连续墙技术规程》JGJ/T 303 和现行上海市工程建设规范《等厚度水泥土搅拌墙技术规程》DG/TJ 08—2248 的规定。

6 竖向支承桩柱施工

6.1 一般规定

6.1.1 竖向支承桩柱施工前应进行下列准备工作：

- 1 清除障碍物及场地平整工作。
- 2 完成混凝土硬地坪施工。
- 3 选择合适的支承桩施工机械与施工工艺。
- 4 明确支承柱加工、连接、支承桩插入支承桩方式、调垂和测垂工艺。

6.1.2 竖向支承桩柱的施工场地应符合下列规定：

- 1 施工场地宜设置硬地坪，硬地坪厚度宜为 150 mm～200 mm，混凝土强度等级不应低于 C20；当需要行走大型吊机时，宜配置钢筋，并应满足固定支承桩调垂装置的要求。
- 2 单桩施工作业范围内平整度偏差不宜大于 10 mm。
- 3 地基应满足承载力与变形的控制要求。

6.1.3 竖向支承桩桩位测量及定位应符合下列规定：

- 1 施工前应复核测量基准点、水准点及建筑物的基准线，并采取保护措施。
- 2 桩位放样定位时，宜在硬地坪上打入钢钉，并用红漆标记定位三角，标明桩号。
- 3 控制点、水准点等测量标志均应做好保护工作，并做好醒目标记和记录。
- 4 支承桩柱的中心定位允许偏差不应大于 10 mm。

6.1.4 竖向支承柱结构可采用钢格构柱、钢管混凝土柱、型钢柱

等型式,针对不同型式应采取相应的施工工艺。

6.1.5 竖向支承柱垂直度偏差应满足设计要求,且不应大于 $1/300$;支承柱定位偏差不应大于 10 mm ;格构柱和H型钢柱截面中轴线应与结构柱网方向一致,其转向允许偏差不应大于 5° 。

6.1.6 支承柱插入支承桩的深度应满足设计要求,且应符合下列规定:

1 带栓钉钢管混凝土支承柱插入深度不应小于4倍钢管外径,且不应小于 2.5 m 。

2 未设置栓钉等抗剪措施的钢管混凝土支承柱,插入深度不应小于6倍钢管外径,且不应小于 3 m 。

3 格构柱和H型钢柱插入深度不应小于 3 m 。

6.1.7 竖向支承桩施工应根据土质条件、环境保护要求,通过试成孔来选择合适的成桩工艺及机械,试成孔数量不宜少于2个。

6.2 竖向支承桩施工

6.2.1 当竖向支承桩桩端位于砂土层中且采用回转钻机施工时,宜选择反循环成孔与清孔工艺。

6.2.2 竖向支承桩桩身范围内存在深厚的粉性土、砂土层时,成孔施工中宜采用膨润土泥浆护壁,并结合除砂器除砂,清孔时应同时检测泥浆比重、黏度、含砂率等泥浆指标。

6.2.3 竖向支承桩成孔过程中应采取控制成孔垂直度,成孔结束后应检查成孔垂直度和孔底沉渣。成孔垂直度偏差不应大于 $1/200$,沉渣厚度应满足设计要求且不应大于 50 mm 。

6.2.4 竖向支承桩的钢筋笼与支承柱之间的中心偏差应根据桩和柱的垂直度偏差控制要求以及相关构造要求综合确定,且不应小于 150 mm 。

6.2.5 当支承桩采用旋挖扩底工艺时,在扩底切削前应确认扩底钻斗的扩幅形状达到设计要求,扩底切削过程宜配置监视扩幅切

削状态的装置。

6.2.6 当支承桩采用桩端后注浆工艺时,应根据桩端地层情况选用合适的桩端注浆器,注浆管数量、注浆量和注浆压力应符合设计要求。

6.2.7 竖向支承桩的施工应符合现行上海市工程建设规范《地基基础设计标准》DGJ 08—11 和《钻孔灌注桩施工标准》DG/TJ 08—202 的规定。

6.3 竖向支承桩施工

6.3.1 竖向支承桩宜在工厂制作,可分节制作,现场水平拼接。现场水平拼接时,应采取措施确保竖向支承桩的平直度及精度。

6.3.2 竖向支承桩插入方式可采用先插法或后插法,可结合支承桩类型、施工机械设备及垂直度要求等综合因素确定。

6.3.3 竖向支承桩采用先插法施工时,应符合下列规定:

1 支承桩安插到位,调整至设计垂直度控制要求后,应采取措施在孔口固定牢靠。

2 用于固定导管的混凝土浇筑架宜与调垂架分开,导管应居中放置,并控制混凝土的浇筑速度,确保混凝土均匀上升。

3 钢管内混凝土的强度等级不低于 C50 时,宜采用高流态、无收缩、自密实混凝土。

4 钢管混凝土支承柱内的混凝土应与支承桩的混凝土连续浇筑完成。

5 钢管混凝土支承柱内混凝土与支承桩身混凝土采用不同强度等级时,施工时,应控制其交界面处于低强度等级混凝土一侧;支承柱外部混凝土的上升高度应符合现行上海市工程建设规范《钻孔灌注桩施工标准》DG/TJ 08—202 的相关要求。

6 浇筑钢管内混凝土过程中,应于钢管柱外侧均匀回填碎石和砂,分次回填至自然地面。

7 利用预先埋设的注浆管分批次对已回填的支承桩桩孔进行填充注浆,水泥浆注入量不应小于回填体积的 20%。

6.3.4 竖向支承柱采用后插法施工时,应满足下列规定:

1 支承桩混凝土宜采用缓凝混凝土,应具有良好的流动性,缓凝时间应根据施工操作流程综合确定,且初凝时间不宜小于 36 h,粗骨料宜采用 5 mm~25 mm 连续级配的碎石。

2 应根据施工条件选择合适的插放装置和定位调垂架。

3 应控制竖向支承柱起吊时的变形和挠曲,插放过程中应及时调垂,符合设计垂直度要求。

4 钢管柱底部需加工成锥台形,锥形中心应当钢管柱中心对应。

5 钢管柱插放、调垂到位后,应复核桩位中心与钢管柱中心是否吻合,并牢靠固定。

6 钢管内混凝土的强度等级不低于 C50 时,宜采用高流态、无收缩、自密实混凝土。

7 钢管内混凝土浇筑完成后,应对钢管柱外侧均匀回填碎石和砂至自然地面。

8 利用预先埋设的注浆管对已回填的支承桩桩孔进行填充注浆,水泥浆注入量不应小于回填体积的 20%。

6.3.5 竖向支承柱吊放应采用专用吊具,起吊吊点数量和位置应通过计算确定,起吊变形应满足垂直度偏差控制要求。

6.3.6 竖向支承柱在施工过程中应采用专用调垂装置控制定位、垂直度和转向偏差。调垂装置安装应满足支承柱调垂过程中的精度要求,竖向支承柱宜接长高出地面,高出长度应根据调垂装置需要确定。

6.3.7 竖向支承柱安装精度的控制应考虑下列因素:

1 竖向支承桩的垂直度和孔径偏差。

2 分节制作时拼接的精度。

3 调垂装置的调垂误差。

4 混凝土浇注及支承柱四周回填不均匀等因素引起的误差。

6.3.8 竖向支承桩柱混凝土浇筑完成后,应待混凝土终凝后方可移动调垂固定装置,并应在孔口位置对支承柱采取固定保护措施。

6.4 检测

6.4.1 竖向支承柱采用钢管混凝土柱时,应通过钢管混凝土柱的试充填试验确定合适的调垂、测垂及混凝土浇筑工艺,钢管混凝土柱试充填试验数量不宜少于2根。

6.4.2 支承柱施工时,应对就位后的支承柱全数进行垂直度检测;基坑开挖后,应对暴露出来的支承柱全数进行垂直度复测。

6.4.3 支承柱采用钢管混凝土柱时,应采用超声波透射法对支承柱进行基坑开挖前的质量检测,检测数量不应少于支承柱总数的50%;当发现有缺陷时,应采用钻芯法对支承柱混凝土质量进一步检测。基坑开挖后,应采用敲击法全数检测支承柱质量。

6.4.4 支承桩应全数进行成孔检测,内容包括成孔的中心位置、孔深、孔径、垂直度、孔底沉渣厚度,并应采用超声波透射法检测桩身混凝土质量,检测比例不少于50%;超声波管与注浆管宜分开设置,共用时应采用钢管。

6.4.5 工程地质条件复杂、上下同步逆作法工程、逆作阶段承载力与变形控制要求高的竖向支承桩,应采用静载荷试验对支承桩单桩竖向承载力进行检测,检测数量不应少于1%,且不应少于3根。

7 先期地下结构施工

7.1 一般规定

7.1.1 先期地下结构施工时,应预留后期地下结构所需要的施工措施和连接构造。

7.1.2 先期地下结构施工前,应结合地下结构开口布置、逆作阶段受力和施工要求预留孔洞;施工时,应预留后期地下结构所需要的钢筋或钢筋接驳器、埋件以及混凝土浇筑孔。

7.1.3 逆作施工平台层的场地布置应结合各类施工机械运行通道和作业区域、材料堆放、加工场地以及排水的施工组织要求确定。

7.1.4 先期地下结构施工前,应确定取土口、材料运输口、进出通风口及其他预留孔洞。预留孔洞的周边应设置防护栏杆,其平面布置应综合下列因素确定:

1 应结合施工部署、行车路线、先期地下结构分区、上部结构施工平面布置确定。

2 预留孔洞大小和间距应结合挖土设备作业、施工机具及材料运转确定。

3 取土口留设时,宜结合主体结构的楼梯间、电梯井等结构开口部位进行布置;在符合结构受力情况下,应加大取土口的面积。

4 不宜设置在结构边跨位置。

5 不宜设置在结构标高变化处。

7.1.5 先期地下结构施工前,应进行下列准备工作:

- 1 复核测量基准线、水准基点,并在施工中进行保护。
- 2 布置场地内的道路、供电、供水、消防、排水系统。
- 3 确定场地的平面布置。
- 4 完成围护、地基加固、降水等前道工序。
- 5 地下室的设计图纸已完善并具备施工条件。

7.1.6 先期地下结构设计、施工及验收应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

7.2 模板工程施工

7.2.1 模板工程应进行专项设计并编制施工方案。地下水平结构的模板应根据水平结构型式和荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等因素确定。

7.2.2 地下水平结构模板形式宜采用排架模板及垂吊模板;在土质较好的条件下,可采用土胎模加木模板的形式,土胎模应进行计算。模板施工时,应符合下列规定。

- 1 排架支撑模板的排架高度宜为 1.2 m~1.8 m,采用盆式开挖时,周边钢板桩体斜面应修筑成台阶状,且台阶边缘与支承柱间距不宜小于 500 mm。

- 2 采用垂吊模板时,吊具须检验合格,吊设装置应符合相应的荷载要求,垂吊装置应具备安全自锁功能。

- 3 采用土胎模时,应在垫层浇筑后铺设模板系统。

- 4 对于跨度不小于 4 m 的钢筋混凝土梁板结构,模板应按设计要求起拱;当设计未作要求时,起拱高度宜为跨度的 $1/1\,000 \sim 3/1\,000$,并应根据垫层和土质条件综合确定。

7.2.3 采用排架模板及土胎模施工时,均应设置垫层,垫层厚度不宜小于 100 mm,混凝土强度等级宜采用 C20。当垫层下地基承载力和变形不符合支模要求时,应预先对地基进行加固处理。

7.2.4 采用排架模板或土胎模时,下层土方开挖之前应先拆除排架,并破除垫层。

7.2.5 地下水平结构施工前应预先考虑后期结构的施工方法,并应采取下列技术措施:

1 框架柱的四周或中间应预留混凝土浇捣孔,浇捣孔孔径大小宜为 100 mm~220 mm,每个框架柱浇捣孔数量不应少于 2 个,应呈对角布置,且应避让框架梁。

2 剪力墙侧边或中间应预留混凝土浇捣孔,浇捣孔宜沿剪力墙纵向按 1 200 mm~2 000 mm 间距均匀布置。

3 后期结构的混凝土浇捣孔宜使用带波纹的 PVC 管进行预留。

4 柱、墙水平施工缝宜距梁底或板底下不小于 300 mm。

7.3 钢筋混凝土结构施工

7.3.1 钢筋混凝土工程的原材料、加工、连接、安装和验收,应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

7.3.2 每批次混凝土浇筑时,应留设相应的拆模混凝土试块。

7.3.3 混凝土浇筑过程中,应设专人对模板支架、钢筋、预埋件和预留孔洞的变形、移位进行观测。

7.3.4 先期与后期地下水平向及竖向结构之间施工缝的留设应符合下列规定:

1 施工缝的留设应结合设计要求和后期地下结构施工便利性要求综合确定。

2 对有防水要求的地下结构,应根据主体结构防水要求采取防水措施。

3 在有防水要求的地下室顶板上预留浇捣孔时,应根据设计要求采取相应的防水构造措施。

4 柱墙竖向受力钢筋接头宜相互错开;无法错开时,应预留Ⅰ级机械接头。

5 预留孔洞周边的结构梁板钢筋宜伸出 300 mm,梁预留筋应留设Ⅰ级机械接头。

7.3.5 先期地下结构施工时,应对长期暴露在外部的预留钢筋采取防碰撞和防锈蚀的保护措施。

7.4 钢与混凝土组合结构施工

7.4.1 先期地下结构采用钢结构或钢与混凝土组合结构时,应在先期地下结构楼板上预留下层钢结构吊装用埋件,并考虑钢结构吊装设备的作业空间。

7.4.2 竖向支承柱施工前,应先确定钢结构的制作工艺和连接方法,并深化设计钢结构构造节点。

7.4.3 在先期地下结构施工中,界面层以下需连接在支承柱上的钢构件应通过预留孔洞进行垂直运输,并在施工层水平运输至安装位置进行连接,严禁出现在楼面拖拉的现象。

7.4.4 钢构件之间连接宜采用可以调节的节点形式,并宜预留调整空间。钢构件连接前宜先进行预拼装。

8 后期地下结构施工

8.1 一般规定

8.1.1 后期地下结构施工前,应对与先期结构连接的接缝部位进行清理,并应对预留的钢筋、机械接头、浇捣孔等进行整修。

8.1.2 后期地下结构施工需拆除先期结构预留孔洞范围内的临时水平支撑时,应按照设计工况在可靠换撑形成后进行;当有多层临时水平支撑时,应自下而上逐层换撑,逐层拆撑;临时支撑拆除时,应注意对先期结构的保护,监测影响区域结构的变形及内力,并预先制定应急预案。

8.1.3 临时竖向支承柱的拆除应在后期竖向结构施工完成并达到竖向荷载转换条件后进行,并应自上而下的顺序拆除;拆除时,应监测相应区域结构变形,并应预先制定应急预案。

8.1.4 后期结构施工前,应对先期地下结构的轴线、构件平面位置及标高进行复核。

8.1.5 后期地下结构施工前,应根据施工图和现场施工条件,制定先期与后期结构接缝处理、临时竖向支承柱和临时水平支撑等构件拆除以及后期地下水平和竖向结构的专项施工方案。

8.1.6 后期结构施工要求应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)的规定。

8.2 钢筋施工

8.2.1 上一层柱与下一层梁板钢筋宜同时绑扎。

8.2.2 结构柱和墙的主筋应在先期构件中预留,后期结构施工时,与先期结构连接部位钢筋连接方式宜采用机械连接或焊接。

8.2.3 后期竖向结构插筋接头应按设计及规范要求错开设置;当无法错开时,应采用Ⅰ级机械连接接头。

8.2.4 对不同钢筋接头形式,应进行隐蔽工程验收;机械接头或焊接接头试件中,宜部分采用现场取样形式。现场取样数量不应少于总检测数的10%,且不少于2组。

8.2.5 先期结构预埋钢筋时,应将暴露在外部的钢筋进行防锈及防腐保护。后期结构施工前,应对预埋钢筋进行检查。预埋钢筋损坏缺失时,应按设计要求补强。

8.3 模板工程施工

8.3.1 采用顶置浇捣孔施工后期结构时,宜在柱、墙的侧上方楼板上或柱、墙中心留孔,柱、墙模板顶部宜设置坡形口,并应与浇捣孔位置对应。喇叭口混凝土浇筑面的高度宜高于施工缝标高300mm以上。

8.3.2 逆作法柱、墙模板施工中,模板体系应考虑逆作法施工特点进行加工与制作。模板预留洞、预埋件的位置应按图纸准确留设。

8.3.3 当一次混凝土浇筑高度超过4m时,宜在模板侧面增加振捣孔或分段施工。

8.4 混凝土施工

8.4.1 逆作法后期结构施工宜采用高流态低收缩混凝土,混凝土配合比应根据逆作法特点配置,浇捣前,应对混凝土配合比及浇筑工艺进行现场试验。混凝土在现场应做好坍落度试验,并应制作抗压抗渗试块及同条件养护试块。

8.4.2 后期结构混凝土浇筑宜通过浇捣孔用振动棒对竖向结构混凝土进行内部振捣,不宜直接振捣部位应在外侧使用挂壁式振捣器组合振捣;钢筋密集处应加强振捣,分区分界交接处宜向外延伸振捣范围不小于 500 mm;结合面处应进行凿毛处理。

8.4.3 采用劲性构件的后期结构,应在水平钢板位置设排气孔,预留孔应采取等强加固措施。支承柱外包混凝土施工时,应将钢结构表面清理干净,确保外包混凝土与支承柱的连接密实。

8.4.4 采用预制构件施工后期结构时,宜比相邻结构提高一个级配。

8.5 接缝处理

8.5.1 后期地下竖向结构施工应采取措施保证水平接缝混凝土浇筑的质量,应结合工程情况采取超灌法、注浆法或灌浆法等接缝处理方式。

8.5.2 采用超灌法时,竖向结构混凝土宜采用高流动低收缩混凝土,也可采用自密实混凝土。浇筑混凝土液面应高出接缝标高不小于 300 mm。

8.5.3 采用注浆法时,待后期竖向结构施工完成后,采用注浆料通过预先设置的通道对水平接缝进行处理,宜采用微膨胀注浆材料。灌浆料强度宜高于原结构一个等级。注浆管间距宜控制在 600 mm 左右。

8.5.4 注浆宜选用以下两种方法:

1 在接缝部位预埋专用注浆管,混凝土初凝后,通过专用注浆管注浆。

2 未预留注浆管时,混凝土强度达到设计值后,在接缝部位用钻头引孔。安装有单向功能的注浆针头,进行定点注浆。

8.5.5 采用灌浆法时,水平接缝处应预留不小于 50 mm 的间距,采用高于原结构混凝土强度等级的灌浆料填充。采用的模板应

密封严密,与上、下结构搭接长度不应小于 100 mm,灌浆口应与出浆口对应布置,并沿灌浆方向单向施工。

8.5.6 逆作法接缝质量检查的方式可用目测法、注水试验或施工缝垂直取芯法。

8.6 后期结构预制构件施工

8.6.1 后期结构采用预制构件时,应对预制构件的吊装、连接等进行施工过程复核。

8.6.2 预制梁与周边结构主梁的连接应满足建筑结构的承载力、变形和耐久性的控制要求。

8.6.3 预制板应与预制梁及周边结构主梁可靠连接,对于地下室顶板,还应满足结构防水要求。

8.6.4 后期结构预制构件施工除满足本节要求外,尚应经主体结构设计单位确认,并符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定。

9 上下同步逆作法施工

9.1 一般规定

9.1.1 采用上下同步逆作法的建筑工程,其施工流程应符合下列规定:

1 当地上结构为纯框架时,上部结构应在界面层施工完成后方可施工。

2 当地上结构存在剪力墙或筒体时,上部结构宜在包含界面层楼板在内的两层地下水平结构施工完成后方可施工。

9.1.2 逆作施工平台层宜设置于地下室顶板,并可利用地下一层板作为辅助施工平台,其场地平面及净空应符合逆作施工期间土方及材料的水平和竖向运输、钢结构吊装以及现场混凝土浇筑的施工作业要求。

9.1.3 上下同步逆作法的工程,应选择平面刚度大、传力可靠的地下水平结构层作为界面层;当围护体满足悬臂工况的强度和变形要求时,也可采用地下一层作为界面层。

9.1.4 上下同步逆作法工程应预先确定有针对性的设计与施工技术措施,且应包括下列主要内容:

1 结合主体结构确定合理的同步施工工况下竖向支承结构和托换结构体系。

2 选择合适的上下同步施工界面层及上下同步施工流程。

3 确定适应于上下同步施工工况的场地布置和机械配置。

4 选择受力明确、施工方便且与主体结构构件结合良好的施工阶段临时构件和节点形式。

9.1.5 上下同步逆作法施工时,应对上下同步逆作区域内的竖向支承桩柱进行变形监测,对关键托换结构进行内力和变形监测。

9.2 施工阶段设计

9.2.1 采用上下同步逆作法的建筑工程,应根据上下结构同步施工的流程和工况进行整体分析。整体分析计算应符合下列规定:

1 整体计算模型应反映逆作期间的竖向支承柱、先期地下结构以及同步向上施工的上部结构的实际工况及约束条件。

2 应针对地上地下结构同步施工的各典型工况,施加相应的水平和竖向荷载进行模拟分析。

3 上下同步施工阶段的相关结构构件应按正常使用阶段和施工阶段进行全工况包络设计。

9.2.2 施工工况模拟计算中应考虑下列荷载和作用:

1 施工平台楼层面的施工荷载取值不应小于 10 kN/m^2 。车辆运输通道的施工荷载应按实际取值,且不宜小于 25 kN/m^2 。

2 其余各楼层面施工活荷载应按实际考虑,取值不应小于 1.5 kN/m^2 。

3 外挂脚手架重量按实际考虑,取值不应小于 1.5 kN/m^2 ,作业层取值不应小于 2.0 kN/m^2 。

4 向上施工层数较多的上下同步逆作法工程应进行风荷载与地震作用的验算。

5 对于超长结构,宜考虑温度变化和材料收缩的影响。

9.2.3 对于向上施工层数较多的上下同步逆作法工程,风荷载及地震作用验算应符合下列规定:

1 施工阶段风荷载取值可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定执行,基本风压可按 10 年重现期取值,迎风面按实际工况考虑。

2 施工阶段地震作用可按现行国家标准《建筑抗震设计规

范》GB 50011 的相关规定执行,地震作用可按 10 年一遇地震取值,相关构件的抗震等级不宜小于四级。

9.2.4 上下同步逆作法工程的竖向支承柱设计应符合下列规定:

1 框架柱部位宜原位设置支承柱;向上同步施工层数较多时,宜采用钢管混凝土柱或双轴惯性矩接近的型钢柱作为支承柱。

2 剪力墙部位宜在墙下对中设置托换支承柱。

3 非柱下或非墙下设置的临时支承柱应在界面层设置托换构件。

9.2.5 上下同步逆作法工程中,托换剪力墙或筒体的竖向支承柱设计应符合下列规定:

1 托换支承柱宜采用格构柱。

2 当剪力墙厚度大于支承柱截面尺寸 300 mm 以上且支承柱定位精度有保证时,置于墙内的支承柱可采用钢管混凝土柱或型钢柱。

3 当地上结构采用钢管混凝土剪力墙时,支承柱宜尽量结合墙内钢筋设置;当支承柱钢材部分传力可靠时,可等强替代钢筋。

4 支承柱设置应方便剪力墙钢筋施工。

9.2.6 当采用一柱多桩的托换型式时,应符合下列规定:

1 可在界面层设置托换梁,界面层以下的地下各层水平结构应对临时支承柱进行双向约束。

2 托换梁应与上部框架柱截面中线重合,梁高应根据计算确定并不宜小于跨度的 $1/8$,托换梁宽宜大于上部框架柱和支承柱宽。

3 托换梁宜与主体框架梁结合布置。

4 临时托换支承柱宜对称分批拆除。

9.2.7 剪力墙或筒体的托换设计可在界面层设置转换梁;当支承柱与墙内钢筋相结合时,也可在柱间逐层设置钢系梁以替代转换

梁。当采用界面层转换梁时,应符合下列规定:

1 界面层以下的地下各层水平结构应对支承柱进行双向约束。

2 托换梁高度不宜小于支承柱间跨度的 $1/8$ 。

3 对于向上施工楼层较多的剪力墙或筒体下的托换支承柱,宜设置柱间支撑。

4 当支承柱在剪力墙或筒体外对称设置时,应设置临时托换梁,托换梁宽度应大于支承柱宽度,且支承柱边缘至托换梁边缘的距离不得小于 50 mm ;临时托换梁应在相关部位地下结构施工完成并达到设计强度后方可拆除。

9.3 施工与控制

9.3.1 取土口的设置除应符合本标准第 7.1.4 条的规定外,还应符合下列规定:

1 取土口的设置宜避开上部结构范围,可利用上部结构周边退界区域或者中庭等大空间部位作为取土口使用。

2 逆作施工平台层以上的楼层净空应符合垂直取土设备的操作要求;必要时,在取土口上方采取上部局部结构后施工的措施。

3 应充分考虑挖土行车路线对上部结构施工的影响,合理安排挖土区域施工。

9.3.2 地上、地下结构同步施工时,应对施工平台层的框架柱、剪力墙等竖向结构采取防止施工作业机械碰撞的防护措施。

9.3.3 界面层以下的后期框架柱与剪力墙施工时,应在先期与后期的水平施工缝中预埋注浆管,并采用注浆法进行接缝处理。

10 基坑降水

10.1 一般规定

10.1.1 降水管井顶不应设置在地下室顶板上,不宜设置在逆作施工平台层上,当地下一层楼板完成后,宜将降水管井顶设置在地下一层楼板面上方,减压降水井顶标高应高于初始承压水位 0.5 m~1.0 m。

10.1.2 降水管井的位置应避开桩基、立柱、支撑、结构梁、墙,且应尽量靠近立柱和围护墙,给土方开挖以更大的作业空间。

10.1.3 降水井管应采用钢质材料。

10.1.4 基坑降水运营过程中,应进行坑内和坑外水位的监测。

10.1.5 逆作基坑降水应符合现行上海市工程建设规范《基坑工程技术标准》DG/TJ 08—61 的规定。

10.2 疏干降水

10.2.1 对于采用排架或土胎膜加木模板施工的逆作基坑,疏干井的布置数量宜大于明挖法基坑,增加井点数量不少于 10%。

10.2.2 逆作基坑首层土开挖前,疏干井预降水的时间不宜少于 20 d,疏干井的抽水量与对应区域土方给水量之比不宜小于 80%。

10.2.3 真空降水疏干管井应满足下列要求:

- 1 井管壁厚不应小于 4 mm。
- 2 井口应密闭,并与真空泵吸气管相连。

3 应对开挖后暴露的过滤器采取有效密闭措施。

4 降水过程中,井管内真空度不应小于 65 kPa。

5 不应逐段向下割除井管。

10.2.4 逆作基坑首层土采用盆式开挖时,对周边设置的临时边坡可采用轻型井点或喷射井点进行疏干降水。

10.2.5 轻型井点与喷射井点的施工应满足下列要求:

1 抽水阶段的真空度不应小于 65 kPa,每根井点管与总管连接处及每根井点管周围不应漏水、漏气。

2 抽水阶段的循环水应保持清澈;如出现水质浑浊,应及时更换。

3 单套井点的抽水量不应小于单套井点的设计流量。

10.3 减压降水

10.3.1 对未进行专项工程水文地质勘察的项目,降水设计之前应进行现场抽水试验,查明单井涌水量、单位涌水量、含水层的水文地质参数。

10.3.2 专项减压降水设计应编制减压降水运营方案,综合考虑基坑减压需求、场地工程水文地质条件及基坑周边环境保护要求。基坑开挖前,应进行减压降水的群井验证试验。

10.3.3 逆作基坑减压降水井应符合下列要求:

1 井管壁厚不应小于 6 mm。

2 泥球充填高度不应小于 7 m。

3 备用井数量不应少于所需减压降水井数量的 25%。

10.3.4 减压降水管井应满足下列要求:

1 成孔施工中的泥浆比重不宜大于 1.15,井管安装阶段的泥浆比重不宜大于 1.10,填砾阶段的泥浆比重不宜大于 1.05。

2 成孔垂直度偏差不应大于 1/100。

3 应联合采用活塞洗井和空压机洗井。

4 达到设计降深时的管井出水量不应小于管井的设计流量,在同一水文地质单元内结构基本相同的管井的出水量应相近。

10.3.5 基坑开挖至临界深度前,应完成双路独立电源和自动切换装置的配置,降水运营期间,应定期演练。

10.3.6 降水井运行结束后,应采取有效的封闭措施。

上海市住房和城乡建设管理委员会信息公开
浏览专用

11 基坑开挖

11.1 一般规定

11.1.1 基坑开挖前,应编制挖、运土专项施工方案。方案中应包括下列内容:

- 1 工程概况。
- 2 开挖的分层分块情况、挖土流程与开挖方法。
- 3 取土口留设位置及逆作施工平台的加固区域。
- 4 施工车辆及施工机械的行走路线。
- 5 明确开挖与结构施工及养护时间关系。
- 6 保护竖向支承结构的措施。
- 7 各分块开挖的时间进度要求。
- 8 施工机械的规格、数量、工效分析与劳动力的配置。
- 9 落实卸土场地及出土运输条件。
- 10 质量、安全、文明与环境保护措施。
- 11 施工监测与应急预案。

11.1.2 基坑挖、运施工方案应根据工程的地质水文条件、环境保护要求、场地条件、基坑的平面尺寸、开挖深度、施工的方法等因素综合制定,临水基坑尚应考虑水位和潮位等因素。

11.1.3 基坑每一层土开挖前,应对开挖条件进行验收。开挖验收条件应包括下列内容:

- 1 开挖下层土方时,上层混凝土结构梁板强度达到设计要求。
- 2 临时支护体系安装验收完毕。

3 相邻竖向支承柱之间、竖向支承柱与围护结构之间的差异沉降控制在设计要求范围内。

4 基坑疏干降水水位降至开挖面 500 mm 以下,承压水降压水头标高满足开挖面抗承压水突涌稳定性的要求。

5 地下通风、换气、照明和用电设施配置完备。

6 机械设备的配备要与逆作土方开挖相配套。

11.2 取土口设置

11.2.1 逆作法施工时,地下结构楼板中宜设置一定数量的取土口。取土口的布置应遵循下列原则:

1 取土口设置的数量、间距应根据开挖分区、挖土量、挖土工期、基坑平面形状确定,取土口间水平净距不宜超过 30 m。

2 取土口宜结合楼梯间、电梯井、地下车库坡道等结构预留洞口进行布置。

3 取土口的位置宜设置在各挖土分区的中部位置,且不宜紧贴基坑的围护结构。

4 取土口的布置应符合挖土分块流水的需要,每个流水分块应至少布置 1 个;当底板土方采用抽条开挖时,应符合抽条开挖时的出土要求。

5 取土口的平面尺寸应符合挖土机械和施工材料垂直运输的作业要求。

6 地下各层楼板与顶板洞口位置宜上下相对应。

7 取土口位置应考虑场地内部交通畅通并能与外部道路形成较好的连接。

11.2.2 取土口构造上应采取下列措施:

1 应在取土口边缘应设置防护上翻梁,其截面尺寸可取宽 200 mm×高 300 mm。

2 应在逆作施工平台层设置合理的集水排水系统,雨水不

应回流至基坑内。

3 预留洞口四周宜设置挡水槛;对长时间使用的洞口,宜采取有效的避雨措施。

4 结构楼板临时开洞作为取土口时,洞口预留钢筋接头宜采用机械连接;采用同断面机械连接时,应采用Ⅰ级接头,接头外伸长度不宜超过 300 mm,且应采取保护措施。

5 有防水要求的部位,取土口结构施工缝位置应采取防水措施。

11.3 土方开挖及运输

11.3.1 土方开挖应根据基坑形状、周边环境条件及取土条件等因素,采取分区、分块的挖土方式,并及时形成水平结构或支撑。

11.3.2 应合理划分各层开挖分块大小,开挖分块划分应综合考虑施工流水及设置结构施工缝的要求。

11.3.3 土方开挖应充分利用机械化挖土,应根据基坑土质条件、平面形状、开挖深度、挖土方法、施工进度、挖机作业空间的限制等因素,选择噪声小、效率高、废气排放少的挖土设备。

11.3.4 大面积深基坑的开挖宜采用盆式挖土,盆边土的留设形式应符合围护设计工况要求;盆边土宜采用抽条形式开挖。抽条宽度应符合设计要求。

11.3.5 逆作法基坑土方开挖尚应符合下列规定:

1 应根据边坡稳定性验算确定放坡开挖的坡度及坡高。

2 挖土时,应对竖向支承柱采取保护措施,竖向支承柱两侧土方高差不应大于 1.5 m。

3 土方开挖应符合基坑设计开挖工况,严禁超挖。

4 除垂吊模板外,应及时拆除并清理结构楼板施工的模板及支撑体系。

5 应严格保护降水井、预留插筋及监测元件等。

11.3.6 土方开挖到标高后,应及时浇筑混凝土垫层,单块土体暴露面积不宜大于 200 m^2 ,基底下土方不应超挖与扰动。

11.3.7 逆作挖土取土口位置宜设置集土坑,集土坑不宜设置在基坑周边,集土坑深度不宜超过 1.5 m 。

11.3.8 基坑土方开挖时,可采取下列措施减少其对周围环境的影响:

1 有环境保护要求侧的取土口与基坑边距离宜大于 1 倍取土口边长,且宜大于 1.5 倍~2 倍的单层土方开挖深度。

2 宜先开挖周边环境要求较低的一侧土方,再开挖环境保护要求高的一侧土方。

3 应根据基坑平面形状特点采取分块开挖,分块大小和开挖顺序应根据基坑环境保护要求、场地条件、结构施工缝位置等因素确定,并结合开挖顺序及时分块形成垫层或水平结构,缩短基坑无支撑暴露时间。

4 基坑与被保护对象之间的地表超载不得超过设计规定。

11.3.9 应在施工平台层明确各区域的施工荷载限值,并采取隔断的方式进行平面布置,各区域荷载不得超过设计要求。

11.3.10 在逆作施工平台层垂直取土时,可选长臂挖机、伸缩臂挖机、抓斗、吊机、升降机、传输带等设备进行作业。当采用上下同步逆作法时,施工平台层上应为垂直取土机械留设足够的作业空间。

12 预制板盖挖法施工

12.0.1 盖挖法的盖板结构可采用临时预制板或永久结构顶板,采用永久结构顶板覆盖的盖挖法工程,应分别按本标准其他章节的有关规定执行。

12.0.2 预制板盖挖法施工方案应结合场地内的运输路线、开孔留洞等场地布置方案制定。

12.0.3 预制盖板宜采用钢盖板、钢-混凝土组合盖板或钢筋混凝土盖板等,其设计施工应遵循标准化、模数化、低造价、可重复利用等原则。

12.0.4 钢盖板宜采用纯钢结构板、格栅板或型钢拼接的盖板;钢-混凝土组合盖板宜采用在钢板槽里浇筑混凝土形成的盖板结构。基坑面积较小或局部盖挖的情况下,可采用永久结构作为盖板。

12.0.5 盖板铺设应严格控制相邻盖板间高差,相邻高差应小于3 mm。

12.0.6 盖板路面应满足美观、平整和汽车行驶的舒适性要求,同时抗疲劳性和面层耐磨性应满足施工车辆通行要求。路面对社会开放时,应满足公路规范中高级路面等级要求。临时路面的平整度、减震、防滑应满足现行行业标准《公路工程质量检验评定标准(土建工程)》(JTG F80/1)的规定。

12.0.7 盖板路面的形式宜根据具体情况选择。当有预留面层槽时,宜选择沥青、水泥混凝土面层;当采用钢面板直接作为路面时,宜采用涂抹聚酯材料混合砂粒的面层如沥青混合砂粒面层,或将钢面板刻划防滑条纹作为面层防滑。

12.0.8 盖板梁宜采用装配式型钢梁。型钢梁应满足标准化、承

载能力和平整度要求。

12.0.9 盖板梁采用钢筋混凝土梁时,可兼作首道支撑,平面布置应同时满足盖板梁和支撑的要求。

12.0.10 盖板梁在最大设计荷载下的挠度应小于跨度的 $1/500$ 。

12.0.11 混凝土盖板宜在预制板件和纵梁的连接处设置橡胶垫板,在盖板横向接缝处采用混有橡胶粒的塑性沥青填料;钢盖板及钢-混凝土组合盖板宜在钢板与钢板接缝处、钢板与纵梁连接处设置橡胶垫料,在盖板上铺设防水材料和沥青混合材料。

12.0.12 相邻盖板的连接宜通过盖板连接处预留孔洞或卡槽用螺栓等构件进行锚固连接。

12.0.13 作为临时路面的盖板体系应满足排水和防水要求。

12.0.14 钢盖板的接缝处防水应符合下列要求:

- 1 钢盖板纵向接缝连接处宜采用限位螺栓进行接口,并在接口处设置止水橡胶腻子或黏结防水积压条。
- 2 在与纵梁连接处宜设置橡胶垫层。
- 3 横向接缝宜采用黏结防水积压条。

13 监 测

13.1 一般规定

13.1.1 在逆作法基坑工程施工的全过程中,应对基坑支护体系及周边环境进行有效的监测,并为信息化施工提供参数。基坑监测应从基坑围护结构施工开始,至地下结构施工完成为止,即包括地上结构、地下结构及周边环境监测。当工程需要时,应延长监测周期。

13.1.2 逆作法基坑监测应按基坑安全等级为一级、相应的环境保护等级和设计施工技术要求等条件编制监测方案。监测方案应包括以下内容:

- 1 工程概况。
- 2 建设场地工程地质和水文地质条件及基坑周边环境概况。
- 3 监测的目的和依据。
- 4 监测内容及项目。
- 5 基准点、监测点的布设与保护。
- 6 检测方法及精度。
- 7 监测期和检测频率。
- 8 监测报警值及异常情况下的监测措施。
- 9 监测数据处理与信息反馈。
- 10 监测人员的配备。
- 11 监测仪器设备及检定要求。
- 12 作业安全及其他管理制度。

13.1.3 逆作法监测宜采用信息化管理,实现动态设计和信息化施工。

13.1.4 基坑监测应符合现行上海市工程建设规范《基坑工程施工监测规程》DG/TJ 08—2001 及《基坑工程技术标准》DG/TJ 08—61 的相关规定。

13.2 监测项目、测点布置及报警值

13.2.1 逆作法基坑支护体系与地下结构的监测应符合表 13.2.1 的规定。

表 13.2.1 基坑支护体系监测项目

序号	监测项目	坑内加固施工和 降水阶段	基坑开挖阶段
1	支护体系的观察巡视		√
2	围护结构顶部竖向、水平位移		√
3	围护体系裂缝观察	/	√
4	围护结构侧向变形(测斜)		√
5	围护结构侧向土压力		○
6	围护结构内力	/	○
7	用于支承体系的梁、板内力	/	√
8	取土口附近的梁、板内力	/	√
9	支承柱竖向位移	√	√
10	支承柱内力	/	√
11	支承桩内力	/	*
12	坑底隆起(回弹)	/	*
13	基坑内、外地下水位	/	√
14	土体分层竖向沉降	√	√
15	逆作结构梁板柱的裂缝观察	/	√

注：1. “√”为应测项目，“○”为选测项目(视监测工程具体情况和相关单位要求确定)。

2. “*”：当地上地下结构同步施工时，支承柱和支承桩内力为必测项目，若仅基坑部分单独施工，则为选测项目。

3. “/”为不测项目。

13.2.2 围护结构监测点布置原则和要求应符合下列规定:

1 围护结构顶部水平位移监测点和竖向位移监测点宜为共用点,监测点间距不宜大于 20 m,关键部位宜适当加密,且每条边监测点不应少于 3 个,基坑每条边的中部、阳角处应布置测点。

2 围护结构计算受力和变形较大处宜布置监测点。

3 围护结构竖向位移测点与相邻支承柱竖向位移测点宜布置在同一断面上。

13.2.3 竖向支承柱竖向位移监测点原则和要求应符合下列规定:

1 监测点宜布置在支承柱计算受力、变形较大的部位。

2 行车通道区域的支承柱宜布置测点。

3 监测点数量不应少于支承柱总数的 30%,且不应少于 5 根。

4 对于面积较大的取土口,沿取土口周边方向宜加密监测点。

5 监测点布置尚应符合设计和施工要求。

6 布置测点时,宜设置 2 个相互垂直的断面连续布置。

13.2.4 竖向支承柱内力监测点宜根据竖向支承柱的结构型式和受力计算布置,内力监测传感器应对称布置。

13.2.5 水平结构梁、板内力监测点布置应符合下列规定:

1 监测断面应选在结构梁、板中计算受力较大的部位。

2 行车通道的首层结构梁、板应适当加密监测点。

3 各层楼板相对应的梁中分别选择监测截面布置监测点,各截面的上下皮钢筋各布设 1 个传感器。

4 取土口处的梁埋设传感器时,宜上下左右各布设 1 个。

13.2.6 坑底隆起(回弹)监测点布置宜根据基坑面积、取土口位置连续布置测点,形成 2 个相互垂直的断面。

13.2.7 对于地上、地下结构同步施工工程,应对竖向构件和托换构件的内力进行监测,并应对托换构件的变形和裂缝情况进行监测和观测。

13.2.8 对于地上、地下结构同步施工工程,沉降监测应测定建筑

的沉降量与水平位移;沉降监测点的布设应考虑地质情况及建筑结构特点,并能全面反映建筑及地基变形特征。监测点的布置宜选择下列位置:

- 1 建筑的四角、核芯筒四角、大转角处及沿外墙每 10 m~20 m 处或每隔 2 根~3 根柱基上。
- 2 剪力墙托换区域的四角。
- 3 后浇带和沉降缝两侧及逆作施工作业区与非作业区交界位置。
- 4 沿纵、横轴线上的每个或部分竖向支承柱。

13.2.9 周边环境监测点布置原则和要求应符合下列规定:

- 1 周边环境有重点保护对象处应加密监测点。
- 2 基坑边缘以外 1 倍~3 倍基坑开挖深度范围内需要保护的周边环境应作为监测对象;必要时,可扩大监测范围。

13.2.10 监测频率的确定应符合下列规定:

- 1 应符合最短观测时间间隔和快速预警的要求。
- 2 应能系统反映所测变形的变化过程。
- 3 应能在要求的观测时间间隔内反映变形速率的特征。

13.2.11 监测报警应根据地质条件、设计计算、周边环境中被保护对象的变形控制要求及当地经验等因素确定。当出现下列情况之一时,应进行报警:

- 1 监测数据累计值或变化速率达到报警值。
- 2 相邻竖向支承桩间以及竖向支承柱与临近基坑围护结构之间差异沉降达到报警值。
- 3 基坑支护结构或周边土体的位移值突然增大或基坑出现流沙、管涌、陷落或较严重的渗漏。
- 4 基坑支护结构的支撑体系出现过大大变形、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象。
- 5 水平结构梁板或其他支撑构件出现较明显的受力裂缝。
- 6 周边建筑的结构部分、周边地面出现较严重的突发裂缝

或危害结构的变形裂缝。

- 7 周边管线变形突然明显增长或出现裂缝、泄漏。
- 8 根据当地工程经验,出现其他应进行危险报警的情况。

13.3 信息化管理

13.3.1 监测信息化管理系统的安装、调试工作宜在基坑围护结构施工之前完成,且具备正常运行的条件。在远程监测系统运行过程中,远程监测中心应协调相关工作,保证远程监测系统的正常运行。

13.3.2 监控信息化管理系统宜采集下列用于分析计算的基础资料:

- 1 设计相关资料:岩土工程勘察报告,设计图纸,邻近建筑物、地下构筑物、地下管线、道路、敏感设施等环境资料。
- 2 施工相关资料:施工组织设计,检测、监测方案,监理方案等。

13.3.3 监测数据上传工作应满足下列要求:

- 1 监测单位应在每次现场监测数据量测完成后 2 h 内将监测数据上传至远程监控系统。
- 2 所有监测数据必须真实、完整、有效,不得出现阶段性归零。
- 3 上传监测数据时,必须有工况信息。

13.3.4 远程监控系统应具有下列功能:

- 1 对上传的监测数据自动分析、生成历时曲线的功能。
- 2 预警报警自动提示功能。
- 3 当发生预警报警事件时,在管理平台上及时跟踪反馈预警报警事件最新信息的功能。

13.3.5 监测信息化管理系统应具有下列功能:

- 1 监测数据的自动或人工采集、传输,合理性判断及过滤功能。

2 工况记录功能。

3 围护结构、水平结构、竖向支承结构、周边环境安全状态计算分析和趋势预测功能。

4 安全预报警、显示、发布、报表输出、查询、现场巡检管理及工程资料管理功能。

上海市住房和城乡建设管理委员会信息公开
浏览专用

14 施工安全与作业环境控制

14.1 一般规定

14.1.1 逆作法工程施工过程中,应采取下列措施控制噪声污染:

1 宜优先选用低噪声、低能耗的机械,固定式机械宜安装隔声罩。

2 应经常对机械设备进行维修保养。

3 进入施工现场后车辆禁止鸣笛。

4 应按现行国家标准《建筑施工场界噪声限值》GB 12523 的规定,严格控制施工期间的噪声。

14.1.2 逆作法施工安全应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 和《建筑机械安全使用技术规程》JGJ 33 的有关规定。

14.1.3 逆作法施工中应定期检测粉尘与有害气体浓度,应做好个人防护。

14.1.4 临时用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

14.1.5 按照总平面布置图的要求保证施工现场道路畅通,保证施工现场排水系统良好。

14.1.6 取土口、楼梯孔洞及交通要道应搭设防护设施。

14.1.7 逆作法施工过程中的安全与降噪、除尘和空气污染防护、照明及电力设施应符合现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 和《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 的有关规定。

14.2 通风排气

14.2.1 在浇筑地下室各层楼板时,按挖土行进路线应预先留设通风口,随地下挖土工作面的推进,通风口露出部位应及时安装通风及排气设施。地下室空气成分应符合国家有关安全卫生标准。

14.2.2 通风及排气设施应结合基坑规模、施工季节、地质情况、风机类型和噪声等因素综合选择。

14.2.3 逆作法施工通风应采取压力式机械通风,通风排气设施宜采用轴流风机,风机应具有防水、降温和防雷击设施。

14.2.4 风机表面应保持清洁,进、出风口不得有杂物,应定期清除风机及管道内的灰尘等杂物。

14.2.5 风机在运行过程中如发现异常,应立即停机检查。不得在风机运行中维修。

14.2.6 风管的设置和安装应符合下列规定:

- 1 风管的直径应根据最大送风量、风管长度等计算确定。
- 2 风管应与风机配套,同一管路的直径应一致。
- 3 风管应架设牢固、平顺,接头严密、不漏风。
- 4 风管不应妨碍运输、影响挖土及结构施工。
- 5 风管使用中应有专人负责检查、养护;如有破损,应及时修复、更换。

14.2.7 施工作业环境气体应符合下列规定:

- 1 空气中氧气含量不得小于 20%。
- 2 瓦斯浓度应小于 0.75%。
- 3 有害气体中,一氧化碳浓度不得超过 30 mg/m^3 ,二氧化碳浓度不得超过 0.5% (按体积计),氮氧化物换算成二氧化氮的浓度不得超过 5 mg/m^3 。

14.3 照明及电力设施

14.3.1 逆作法施工中自然采光不满足施工要求时,应单独编制专项照明用电方案。照明供电系统应独立设置,并配备应急发电设备。

14.3.2 每层地下室应根据施工方案及相关规范要求设置足够的照明设备及电力插座。

14.3.3 逆作法地下室施工应设一般照明、局部照明和混合照明。在一个工作场所内,不得只设局部照明。

14.3.4 现场照明应采用高光效、长寿命、低能耗的照明光源。对需大面积照明的场所,应采用高压汞灯、高压钠灯、混光用的卤钨灯或 LED 灯等。照明器具和器材的质量应符合国家现行有关强制性标准的规定,不得使用绝缘老化或破损的器具和器材。

14.3.5 照明灯具应置于预先制作的标准灯架上,灯架应固定在支承柱或结构楼板上。

14.3.6 动力、照明线路应设置专用的绝缘防水线路,宜设置在楼板、梁、柱等结构中,严禁将线路架设在脚手架、钢支承柱及其他设施上。

14.3.7 电箱至各电器设备的线路均应采用双层绝缘电线,并架空铺设。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

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,在条件许可时首先这样做的用词:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,可采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 5 《建筑施工场所噪声限值》GB 12523
- 6 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 7 《建筑机械安全使用技术规程》JGJ 33
- 8 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 9 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 10 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 11 《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146
- 12 《型钢水泥土搅拌墙技术规程》JGJ/T 199
- 13 《渠式切割水泥土连续墙技术规程》JGJ/T 303
- 14 《咬合式排桩技术规程》JGJ/T 396
- 15 《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1
- 16 《地基基础设计标准》DGJ 08—11
- 17 《基坑工程技术标准》DG/TJ 08—61
- 18 《钻孔灌注桩施工标准》DG/TJ 08—202
- 19 《基坑工程施工监测规程》DG/TJ 08—2001
- 20 《地下连续墙施工规程》DG/TJ 08—2073
- 21 《等厚度水泥土搅拌墙技术规程》DG/TJ 08—2248