

# 上海市工程建设规范

## 内河航道工程设计标准

Standard for design of inland waterway engineering

DG/TJ 08—2116—2020

J 12229—2021

主编单位：中交上海航道勘察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8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]384号

### 上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《内河航道工程设计标准》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由中交上海航道勘察设计研究院有限公司主编的《内河航道工程设计标准》，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—2116—2020，自2021年8月1日起实施。原《内河航道工程设计规范》(DG/TJ 08—2116—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，中交上海航道勘察设计研究院有限公司负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会  
二〇二一年二月十日

## 前言

根据上海市住房和城乡建设委员会《关于印发〈2018 年上海市工程建设规范、建筑标准设计编制计划〉通知》(沪建标定〔2017〕898 号)的要求,中交上海航道勘察设计研究院有限公司在总结《内河航道工程设计规范》DG/TJ 08—2116—2012 实践经验、开展专题研究和广泛征求意见的基础上,结合本市内河航道工程特点和发展需求修订本标准。

本标准主要内容包括:总则;术语;航段等级、通航水位与作业标准;代表船型与航道尺度;航道选线与布置;船闸;停泊区、服务区;航道护岸;航道疏浚、开挖;助航与航道信息化设施;管理设施;过河、临河建筑物;附录。

本次修订主要内容有:

1. 代表船型与航道尺度:增加了 120TEU 内河集装箱船(河海直达)船型,删除了拖带船队船型;修改了航道设计水深计算方法。

2. 停泊区、服务区:增加了加气设施、岸电设施等相关内容,修改了服务楼的建设规模。

3. 航道护岸:增加了护岸结构顶高程的设计要求。

4. 过河、临河建筑物:

(1) 增加了桥梁、隧道、管线的建设不应影响航道按规划实施的要求;

(2) 修改了闸控航道水上过河建筑物轴线间距要求,修改了限制性航道水上过河建筑物的布置要求;

(3) 修改了水中墩索流宽度的计算参数;

(4) 增加了水中防撞墩设计航速的计算方法;

- (5) 调整了过河管线通航净高的要求；  
(6) 调整了水下过河建筑物物理深要求的范围；  
(7) 修改了铁塔、电杆等沿河建筑物与航道水系直线的距离  
要求；修改了装卸码头与水下过河建筑物的距离；  
(8) 增加了碍航物的清除标准。
5. 附录 C：修改了船行波的计算公式。  
6. 附录 E：取消货运功能航道主要技术参数。

各单位及相关人员在执行本标准过程中，如有意见和建议，  
请反馈至上海市交通委员会（地址：上海市世博村路 300 号 1 号  
楼；邮编：200125；E-mail：shjtbisuchun@126.com）；中交上海航道  
勘察设计研究院有限公司（地址：上海市浦东大道 850 号；邮编：  
200120；E-mail：ch@shaw.com.cn）；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：shgcbs  
@163.com），以便今后修订时参考。

**主 编 单 位：**中交上海航道勘察设计研究院有限公司

**参 编 单 位：**上海市港航事业发展中心

上海城投公路投资（集团）有限公司

上海城投航道建设有限公司

**主要起草人：**徐 元 陈 虹 郑 静 邓丰昌 马兴华  
赵东华 杨 杰 万新宁 宋 良 车 军  
金 一 陈青毅 严家君 戴文渊 钱益堂  
孔 庄 赵 丽 伍申舟 于佳乾 项雨略  
陈 棱 黄宇路 彭 珍

**主要审查人：**陈道熙 胡 欣 周 海 唐国利 威秀莲  
吴福龙 沈逸民

上海市建筑建材业市场管理总站

## 目 次

1	总 则 .....	2
2	术 语 .....	2
3	航道等级、通航水位与作业标准 .....	5
3.1	航道等级及规模 .....	5
3.2	通航水位 .....	6
3.3	作业标准 .....	8
4	代表船型与航道尺度 .....	10
4.1	一般规定 .....	10
4.2	代表船型 .....	10
4.3	航道尺度 .....	12
5	航道选线与布置 .....	15
5.1	一般规定 .....	15
5.2	航道选线 .....	15
5.3	航道布置 .....	15
6	船 阁 .....	17
6.1	一般规定 .....	17
6.2	船闸规模 .....	17
6.3	总体布置 .....	18
6.4	船闸通过能力计算 .....	19
7	停泊区、服务区 .....	21
7.1	一般规定 .....	21
7.2	停泊区、服务区选址 .....	22
7.3	停泊设施 .....	23
7.4	服务设施 .....	24

8	航道护岸	27
8.1	一般规定	27
8.2	护岸结构	27
8.3	船行波对护岸的影响及措施	33
9	航道疏浚、开挖	36
9.1	一般规定	36
9.2	疏浚、开挖边坡及工程量	37
9.3	疏浚、开挖工艺	38
9.4	疏浚、开挖土管理	39
10	助航与航道信息化设施	40
10.1	一般规定	40
10.2	助航设施	40
10.3	航道信息化设施	41
11	管理设施	42
11.1	一般规定	42
11.2	管理站点	42
12	过河、临河建筑物	43
12.1	一般规定	43
12.2	水上过河建筑物	43
12.3	水下过河建筑物	54
12.4	临河建筑物和设施	55
12.5	碍航物的清除标准	58
附录 A	航道通过能力计算	59
附录 B	直线段航道底宽计算	60
附录 C	设计船行波波要素及其爬高的计算	62
附录 D	非限制性航道水上过河建筑物通航净宽的计算	65
附录 E	取消货运功能航道主要技术参数	67
本标准用词说明		72
引用标准名录		73
条文说明		75

## Contents

1	General provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Waterway classes, navigable water level and operating standards .....	5
3.1	Waterway classes and scale .....	5
3.2	Navigable water level .....	6
3.3	Operating standards .....	8
4	Typical ship-type and waterway dimensions .....	10
4.1	General provisions .....	10
4.2	Typical ship-type .....	10
4.3	Waterway dimensions .....	12
5	Waterway line selection and layout .....	15
5.1	General provisions .....	15
5.2	Waterway line selection .....	15
5.3	Waterway layout .....	15
6	Shiplock .....	17
6.1	General provisions .....	17
6.2	Shiplock classes .....	17
6.3	General layout .....	18
6.4	Shiplock through capacity .....	19
7	Parking zone and service area .....	21
7.1	General provisions .....	21
7.2	Parking zone and service area location .....	22
7.3	Berthing facilities .....	23

7.4	Service facilities .....	24
8	Waterway revetment .....	27
8.1	General provisions .....	27
8.2	Revetment structure .....	27
8.3	Influence of ship wave on revetment and controlling measures .....	38
9	Waterway dredging, excavation .....	36
9.1	General provisions .....	36
9.2	Waterway dredging, excavation slope and project amount .....	37
9.3	Waterway dredging, excavation crafts .....	38
9.4	Waterway dredging excavation soil management .....	39
10	Aids to navigation and waterway information facilities .....	40
10.1	General provisions .....	40
10.2	Aids to navigation .....	40
10.3	Waterway information facilities .....	41
11	Management facilities .....	42
11.1	General provisions .....	42
11.2	Waterway management station .....	42
12	River crossing structure and riverside structure .....	43
12.1	General provisions .....	43
12.2	Over-river structure .....	43
12.3	Underwater river-crossing structure .....	54
12.4	Riverside structure and facilities .....	55
12.5	Removal standards of obstructions .....	58
	Appendix A Calculation for waterway through capacity .....	59
	Appendix B Calculation for waterway bottom width of the line segment .....	60

Appendix C	Calculation for design boat trip wave elements and climbed higher .....	62
Appendix D	Calculation for navigable clearance width of over-river structure on non-restricted channel .....	65
Appendix E	Main technical parameters of non freight waterway .....	71
	Explanation of wording in this standard .....	72
	List of quoted standards .....	73
	Explanation of provisions .....	75

上海市住房和城乡建设管理委员会信息公共  
浏览专用

## 1 总 则

- 1.0.1** 为适应本市内河水运发展需求,统一内河航道工程技术要求,在现行有关标准的基础上,结合本市内河航道的特点,制定本标准。
- 1.0.2** 本标准适用于除黄浦江航道以外的本市内河航道(含船闸、过河建筑物、临河建筑物等)的规划、设计和通航条件影响评价。
- 1.0.3** 对由交通主管部门批准取消货运功能的航道(不包括湖区),其规划、设计和通航条件影响评价应符合本标准附录E的规定。
- 1.0.4** 内河航道的设计应符合本市总体规划、内河航运发展规划、内河港口布局规划和航道水系蓝图计划,结合水利规划,遵循以航运为主、水资源综合开发利用的原则,满足航运、水利、环保、节能要求,注重航道生态,注重航运与旅游,发挥综合效益。
- 1.0.5** 内河航道应按指定的航道等级进行设计,通航尺度应通过综合技术经济比较确定。船闸和过、临河建筑物等不易扩建、改建的永久性工程和一次建成比较合理的工程,应按近期航道技术等级和航运发展长远需求进行设计。
- 1.0.6** 内河航道的规划、设计和通航条件影响评价除应符合本标准外,尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 限制性航道 restricted channel

因水面狭窄、断面系数小，船舶航行阻力明显增加，对船舶航行有明显限制作用的航道。在本标准中指断面系数小于等于10的航道。

### 2.0.2 非限制性航道 non-restricted channel

除限制性航道以外的航道。在本标准中指断面系数大于10的航道。

### 2.0.3 阀控航道 lock-controlled channel

水位受闸控制的航道。

### 2.0.4 开敞航道 non-lock controlled channel

水位不受闸控制的航道。

### 2.0.5 通航水域 navigable water

具备一定通航条件、可供船舶航行的水域。主要包括：现状条件下的航道水域；为满足航运发展需求规划为航道的水域。

### 2.0.6 航道断面系数 cross-section coefficient

设计最低通航水位时，过水断面面积与设计船型在设计吃水时的排搁剖面浸水面积之比值。

### 2.0.7 航道尺度 channel dimensions

设计最低通航水位时航道的最小水深、底宽和弯曲半径的总称。

### 2.0.8 航道水深 navigable depth

航道范围内设计最低通航水位至航道设计底高程的垂直距离。

### 2.0.9 航道底宽 navigable width

垂直于航道中心线、最小设计航道水深范围内航道底边线之

间的水平距离。

**2.0.10 航道弯曲半径** curvature radius of channel

弯曲段航道中心线的圆弧半径。

**2.0.11 船闸有效尺度** useful dimensions of ship lock

船闸闸室有效长度、有效宽度和门槛最小水深的总称。

**2.0.12 闸室有效长度** useful length of ship lock

船闸闸室内可供船舶安全停泊的长度。

**2.0.13 闸室有效宽度** useful width of ship lock

船闸闸室内可供船舶安全停泊的宽度。

**2.0.14 门槛最小水深** minimum water depth above sill

设计最低通航水位至门槛顶部的垂直距离。

**2.0.15 通航净空尺度** dimensions of navigation clearance

水上过河建筑物通航净空高度和净空宽度的总称。

**2.0.16 通航净空宽度** navigable clearance width

水上过河建筑物通航孔墩柱之间的内空范围内,可供船舶安全航行的有效宽度,包括通航净宽和上部宽。

**2.0.17 通航净空高度** navigable clearance height

通航净空宽度范围内,从水上过河建筑物结构最低点至设计最高通航水位之间的垂直距离,包括通航净高和侧高,不包括水上过河建筑物自重引起的工后沉降和地面整体沉降。

**2.0.18 代表船型** typical ship type

为确定通航尺度,通过技术经济论证优选确定的、设计载重量可达到相应吨级的船型。

**2.0.19 代表船队** typical fleet

为确定通航尺度,通过技术经济论证优选确定的、由代表船型的船舶组成的船队。

**2.0.20 船舶设计吃水** designed draft of ship

船舶处于设计载重量状态时的吃水。

**2.0.21 候闸区 waiting area of ship lock within approach channel**

设置在船闸上、下游引航道两侧,用于船舶等候过闸临时停泊的水域和设施。

**2.0.22 前港 waiting area of ship lock beyond approach channel**

设置在船闸上、下游引航道外,供过闸高峰时段超出候闸区能力的船舶、船队等候过闸临时停泊的水域和设施。

**2.0.23 护岸前沿线 front line of revetment**

临航道水域侧,护岸主体结构顶部的前沿线。对于斜坡式护岸,护岸前沿线即为压顶或坡肩的前沿线;对于设有一级挡墙的护岸,即为挡墙顶部的前沿线;对于设有多级挡墙的护岸,为从水城侧起算,第一级挡墙顶部的前沿线。

**2.0.24 航道水系规划控制线 control lines of channel and river planning**

经批准的航道水系蓝线规划中航道水系蓝线和航道陆域用地控制线的总称。

**2.0.25 航道水系蓝线 front line of channel and river planning**  
经批准的航道水系蓝线规划中航道水系的护岸控制线。

**2.0.26 航道陆域用地控制线 land control line of channel planning**  
经批准的航道水系蓝线规划中位于航道水系蓝线后方,从规划层面控制航道界线新建建筑物,保证航道建设用地范围的控制线。

**2.0.27 航道水系蓝线宽度 planning width of channel**

经批准的航道水系蓝线规划中航道水系两侧蓝线(护岸控制线)之间的距离,又称航道规划面宽。

**2.0.28 航道陆域用地控制宽度 land control width of channel planning**

经批准的航道水系蓝线规划中同一侧航道陆域用地控制线与航道水系蓝线之间的宽度。

**2.0.29 河道蓝线 lines of river planning**

由河道中心线、两岸河口线和陆域控制线组成的河道规划控制线。

### 3 航道等级、通航水位与作业标准

#### 3.1 航道等级及规模

3.1.1 本市的内河航道按自然属性,可分为天然河流航道、综合利用的通航渠道和湖区航道;按对船舶航行是否有明显限制作用,可分为限制性航道和非限制性航道;按是否设闸、水位是否受闸控制,可分为闸控航道和开放航道。其特点、分类用途见表3.1.1。

表3.1.1 本市民河航道分类

航道分类		航道特点	航道分类主要用途
按自然属性分类	天然河流航道	以天然形态为主,水位受径流、潮汐双重影响,流速大,有横流	—
	综合航道 —通航渠道	除通航功能外,具有排洪、提排、引水、灌溉等综合功能或其中之一功能	—
	湖区航道	水面开阔,船舶受风浪影响较大	—
按航行限制作用分类	限制性航道	水面狭窄,断面系数小,船舶航行有明显限制作用	确定航道水深,水上过河建筑物通航净宽
	非限制性航道	水面宽阔,断面系数大,船舶航行无明显限制作用	—
按是否设闸分类	开放航道	水位受径流、潮汐双重影响,流速大,有横流	确定通航水位、航道宽
	闸控航道	水位受本地径流和人工调节控制,流速小,基本无横流	—

**3.1.2** 内河航道应按可通航内河船舶的吨级划分为 6 级, 具体等级划分应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 航道等级划分

航道等级	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	
船舶吨级(t)	2 000	1 000	500	300	100	50

注: 船舶吨级按船舶设计载重吨确定。

**3.1.3** 内河航道的线数应根据运输需求、航道条件和投资效益分析确定。除整治特别困难的局部航段和另有规定外, 应采用双线及以上航道。当双线航道不能满足运输要求时, 应采用三线以上航道, 其底宽应根据船舶通航要求研究确定。

**3.1.4** 内河航道的通过能力应满足设计水平年内各期的货运量和船舶通航要求。航道的设计水平年应根据航道的不同条件采用航道建成后的 20 年~30 年; 对于新建和改建困难的工程, 应采用更长的设计水平年。

**3.1.5** 航道通过能力可按本标准附录 A 有关公式计算。

### 3.2 通航水位

**3.2.1** 通航水位应包括设计最高通航水位和设计最低通航水位。对于水文条件复杂多变或历史水位资料统计年限较短的航道, 通航水位应考虑规划或设计水平年内水位变化趋势对通航水位的影响, 并留有适当富裕。

**3.2.2** 水位资料的取用应符合下列规定:

- 1 当航道及相邻河网按规划建设后的水文条件没有发生明显变化时, 应采用近期连续的历史水位资料, 年限不少于 20 年。
- 2 当航道及相邻河网按规划建设后的水文条件发生明显变化时, 应通过分析研究, 并通过暴雨、径流、测沙组合情况下的河网水利计算确定, 历史水位资料可作为校验。

### 3.2.3 开敞航道设计最高通航水位的确定应符合下列规定：

1 潮汐影响明显的航道，设计最高通航水位应采用年最高潮位频率为5%的潮位，按极值I型分布律计算确定。其计算方法可按现行行业标准《港口与航道水文规范》JTS 145 的有关规定执行；计算成果应包括统计年限内历年的最高潮位及出现时间、频率曲线以及年最高潮位频率为1%、2%、5%、10%、20%、33%、50%、99%的潮位。

2 潮汐影响不明显的航道，设计最高通航水位应采用表3.2.3规定的各级洪水重现期的水位，按P-Ⅳ型分布律计算确定。计算成果应包括统计年限内历年的最高水位及出现时间、频率曲线以及重现期为2、3、5、10、20、50、100年的高水位。

表 3.2.3 设计最高通航水位的洪水重现期

航道等级	Ⅱ、Ⅲ	Ⅳ、V	Ⅵ、Ⅶ
洪水重现(年)	20	10	5

### 3.2.4 开敞航道设计最低通航水位的确定应符合下列规定：

1 潮汐影响明显的航道，设计最低通航水位应采用低潮累积频率为90%的潮位。其计算方法可按现行行业标准《港口与航道水文规范》JTS 145 的有关规定执行；计算成果应包括统计年限内历年的最低潮位及出现时间、低潮累积频率曲线以及低潮累积频率为30%、95%、99%的潮位。

2 潮汐影响不明显的航道，设计最低通航水位应采用综合历时曲线法计算的多年历时保证率的水位，其多年历时保证率应符合表3.2.4的规定。其计算方法按现行行业标准《港口与航道水文规范》JTS 145 的有关规定执行；计算成果应包括统计年限内历年的最低水位及出现时间、综合历时曲线以及多年历时保证率为90%、95%、98%、99%的低水位。

表 3.2.4 设计最低通航水位的多年历时保证率

航道等级	Ⅱ	Ⅲ、Ⅳ	V、VI、Ⅶ
多年历时保证率(%)	≥98	98~95	95~90

**3.2.5** 防洪航道设计最高通航水位应根据综合利用的要求,结合本标准第 3.2.3 条的有关规定确定。针对防洪航道的水情特点和运行特点,经技术论证,可按综合历时保证率法确定,综合历时保证率不应大于 1%。

**3.2.6** 防洪航道设计最低通航水位应根据综合利用的要求,结合本标准第 3.2.4 条的有关规定确定。

### 3.3 作业标准

**3.3.1** 内河航道的作业标准应包括通航水流条件、通航气象条件和设计航速。

**3.3.2** 航道设计应按现行行业标准《港口与航道水文规范》JTS 145 的规定取得航道的水流(潮流)资料。

**3.3.3** 通航水流条件应符合表 3.3 的规定。

表 3.3.3 通航水流条件

航段位置	流速(m/s)	
	Ⅱ—Ⅳ级航道	V—Ⅶ级航道
水中设堰桥区航段 船舶引航港口门区	纵向流速≤2.0 横向流速≤0.3	纵向流速≤1.5 横向流速≤0.25
其他航段	纵向流速≤2.0 横向流速≤0.5	

注:本标准所称的水中设堰桥区航段,对于开敞航道,指水中设堰桥梁上游或下游航道代表船型顶推船队长度的 3 倍、货船长度的 4 倍范围内的航段;对于内控航道,指水中设堰桥梁上游或下游航道代表船型顶推船队长度的 2 倍、货船长度的 3 倍范围内的航段。

**3.3.4** 通航气象条件应以保障船舶航行安全和沿跨航道设施安全为原则,根据航道等级、所处的航道位置、平面条件、水中设施情况分析确定,一般可按表 3.3.4 确定。

表 3.3.4 通航气象条件

航道位置	风力(级)	能见度
垂直微弯航道	≤6	≥3 min 航程,且≥500 m
船闸引航道		
弯道		
航道交汇口		≥5 min 航程,且≥1 000 m
水平段缓折区航道		

注:本标准所称的垂直微弯航道指转角≤15°的航道;以及弯曲半径大于等于航道代表船型顶推船队长度的 6 倍或货物长度 1.5 倍的航道。所称的弯道不包括顺直段与航道。

**3.3.5** 设计航速应包括设计最高航速和设计最低航速,设计航速应以满足航运需要、保障船舶航行、护岸、防洪、水中设施安全为原则,根据航道等级、所处的航道位置、航迹尺度、航道运量、航行繁忙程度、代表船型、水流条件和气象条件分析确定。

## 4 代表船型与航道尺度

### 4.1 一般规定

4.1.1 代表船型严禁选用限制、淘汰型船舶。

4.1.2 航道尺度应根据航道类别、航道等级和代表船型确定。对于双线航道、开敞航道的断面系数不应小于 7，内河控制航道的断面系数不应小于 6。

### 4.2 代表船型

4.2.1 代表船型可根据航道等级、功能和货种，依据现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 和表 4.2.1 选择。

表 4.2.1 航道代表船型

航道等级	船舶吨位 DN	代表船舶、船队	代表船舶、船队尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)
Ⅲ	2 000	120TEU 内河集装箱船 (闻海直达)	80×12.6×2.6
		2 000 t 货船	90×15.4×2.6
		一纵一列式 2×2 000 t 顶推船队	船队 160×15.8×(2.7~2.9), 驳船 68×15.8×(2.7~2.9)
Ⅱ	1 000	90TEU 内河集装箱船	72.7×12.6×(2.7~2.8)
		1 200 t 千散货船	64×10.8×(2.7~2.9)
		1 000 t 千散货船	58×9.8×(2.7~2.9)

续表A.2.1

航速 等级	船舶 吨级 (t)	代表船舶·船队	代表船舶·船队尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)
Ⅲ	1 000	1 000 t 油船	68×10.8×12.7~12.90
		—顶—列式 2×1 000 t 货物船队	船队 16.1×10.8×2.2 驳船 48×10.8×2.2
Ⅳ	500	60 TEU 内河集装箱船	65×10.6×(2.2~2.5)
		200 t 千箱货船	52×9.8×(2.2~2.5)
		500 t 千箱货船	47×9.8×2.1
		500 t 油船	28×9.8×(2.2~2.5)
		500 t 自航驳+500 t 货物船队	船队 100×10.8×2.0
Ⅴ	300	30 TEU 内河集装箱船	48×9.8×(1.9~2.2)
		24 TEU 内河集装箱船	43×9.8×(1.9~2.2)
		16 TEU 内河集装箱船	42×8.6×2.0
		800 t 千箱货船	42×7.5×(2~2.1)
		200 t 千箱货船	38×7.3×1.9
		300 t 油船	42×8.2×(1.9~2.2)
Ⅵ	100	200 t 千箱货船	32×6.2×(1.7~1.9)
		200 t 油船	40×7.1×(1.6~1.9)
		100 t 千箱货船	26×5.8×1.5
		100 t 油船	31×6.0×1.6
Ⅶ	50	50 t 千箱货船	25×5.5×1.2

注:1 设计吃水取值:开敞航速取高值·密闭航速宜取高值·条件困难或设计航速较低时,可取低值。

2 进行河海直达船舶的航速·船闸船模设计尺度宜采用 120TEU 内河集装箱船(河海直连)进行校核。

### 4.3 航道尺度

**4.3.1** 航道设计水深可按式(4.3.1-1)计算，并不应小于式(4.3.1-2)的计算值：

$$H = \gamma T \quad (4.3.1-1)$$

式中： $H$  ——航道设计水深(m)；

$T$  ——船舶设计吃水(m)；

$\gamma$  ——系数，可按表4.3.1-1选用。

表 4.3.1-1  $\gamma$  取值表

航道断面系数 $n$	$\gamma$
6~7	1.6~1.5
7~10	1.5~1.4
10~14	1.4~1.35
14~20	1.35~1.35
>20	1.15

注：宜取高的，遇风浪时或设计航速较低时，可取低值。

$$H = T + \Delta H + Z \quad (4.3.1-2)$$

式中： $\Delta H$  ——富裕水深值(m)，可按表4.3.1-2选用；

$Z$  ——备深深度(m)，根据航道年回淤强度分析研究确定。

表 4.3.1-2 富裕水深值

航道等级	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
富裕水深(m)	0.5~0.7	0.3~0.5	0.3~0.5	0.2~0.3	0.2~0.3

注：1 富裕和风浪较大的水域取大值，反之，取小值。

2 对于限制性航道，相应富裕水深值可适当加大。

**4.3.2** 直线段航道底宽可按本标准附录B计算。当双线航道直线段航道底宽计算值小于表4.3.2中的相应值时，应按表4.3.2确定。

表4.3.2 单线航道直线段最小航道底宽

航道等級	船舶吨级(t)	双线航道直线段最小航道底宽(m)	
		开敞航道	内控航道
Ⅰ	2 000	75	60
Ⅱ	1 000	60	50
Ⅲ	500	50	40
Ⅳ	300	45	35
Ⅴ	100	30	20
Ⅵ	50	24	16

**4.3.3** 航道的最小弯曲半径应按现行国家标准《内河通航标准》GB 50139取值，并符合下列规定：

1 航道的最小弯曲半径不应小于顶推船队长度的3倍或货船长度的4倍。

2 在条件受限航段及航道交叉口，航道最小弯曲半径不能达到上述要求时，在航道底宽加宽值和驾驶通视均能满足需要的前提下，经充分论证后弯曲半径可适当减小，但不应小于顶推船队长度的2倍或货船长度的3倍。最小弯曲半径宜采用船舶实船航行试验或船舶操纵物理模拟试验论证，有同类工程经验时也可采用船舶操纵数值模拟试验论证。

3 复杂条件航段或航行密度大的航道交叉口，最小弯曲半径宜采用船舶实船航行试验或船舶操纵物理模拟试验研究确定，有同类工程经验时也可采用船舶操纵数值模拟试验研究确定。

**4.3.4** 弯曲段航道底宽应在直线段航道底宽的基础上加宽，其加宽值的确定应符合下列规定：

1 加宽值可按式(4.3.4)计算。

$$\Delta B = \frac{L_c^2}{2R + B} \quad (4.3.4)$$

式中： $\Delta B$  —— 弯曲段航道底宽加宽值(m)；

$L_c$  —— 货船长度、顶推船队长度(m)；

$R$  —— 弯曲半径(m)；

$B$  —— 直线段航道底宽(m)。

2 当弯道的弯曲半径、弯道转角、设计航速同时符合表 4.3.4 所列情形时，航道底宽的加宽值宜采用船舶实船航行试验或船舶操纵物理模拟试验研究确定，有同类工程经验时也可采用船舶操纵数值模拟试验研究确定，且不应小于按式(4.3.4)的计算值。

表 4.3.4 宜通过试验研究确定标准加宽值的弯道

弯道弯曲半径	弯道转角	设计航速
<6 $L_c$	45°~75°	>10 km/h
		>8 km/h

3 当弯曲半径大于等于顶推船队长度的 6 倍或货船长度的 8 倍时，可不加宽。

## 5 航道选线与布置

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 航道选线和平面布置宜利用现有航道和水系，减少征地拆迁、节约土地，缩短航道里程，减少基建工程量。
- 5.1.2 航道选线应根据航道平面布置及尺度需要，结合现有河道的平面线形、水域宽度、弯曲半径、可供拓宽的陆域条件，经论证确定。

### 5.2 航道选线

- 5.2.1 当现有河道的平面线形、水域宽度、弯曲半径满足航道整治需要时，航道选线宜采用直接利用现有河道的方式。
- 5.2.2 当现有河道的平面线形、水域宽度、弯曲半径不能满足航道整治需要时，航道选线可采取拓宽浚深现有河道、局部切滩或改线等方式，通过多方案的技术经济比较后确定。

### 5.3 航道平面布置

- 5.3.1 航道平面布置应包括航道中心线布置、护岸前沿线布置、航道征地范围线布置、航道拓宽方式的确定、航道护岸断面型式的选择、航道底边线与护岸前沿线距离的确定等。
- 5.3.2 航道平面布置应根据航道通航水域断面尺度、航道水深条件、航道沿线地形以及过河、临河建筑物分布和工程地质情况，经

技术经济比较后确定。

**5.3.3 航道平面布置应符合下列规定：**

1 航道中心线宜采用顺直、微弯线形，除航道交汇口外，弯道转角不宜超过 $60^{\circ}$ ；若因条件限制确需采用急弯，应符合本标准第4.3.4条的有关规定。

2 航道中心线弯道段弯曲半径应符合本标准第4.3.3条的规定，中心线采用圆弧线布置，圆弧线与直线段采用相切的方式连接。

3 航道中心线两个反向弯道之间应设置直线段，直线段长度不应小于设计顶推船队长度的1倍或货船长度的2倍。

4 航道中心线宜在两岸护岸前沿线之间居中布置。

5 航道征地范围线布置应能满足航道建设运行和确保防汛通道可到达的需要。

**5.3.4 对于已有航道水系规划控制线的航道，航道平面布置尚应符合航道水系蓝线、航道陆域用地控制线及其相关规定。**

**5.3.5 航道护岸断面型式的选样应符合下列规定：**

1 航道护岸断面型式宜采用斜坡式。

2 对于土地资源稀缺、建筑物密集导致征地拆迁量较大的岸段，航道护岸断面型式宜采用直立式。

3 对于河面宽阔、航道面宽、自然岸坡坡度满足斜坡式护岸建设要求的岸段，航道护岸断面型式宜采用斜坡式。

## 6 船闸

### 6.1 一般规定

6.1.1 船闸应按可通航内河船舶的吨级划分为6级，其分级指标应与航道分级指标相同。

6.1.2 船闸应包括闸首、闸室、输水系统、引航道、口门区、连接段、候闸区、导航建筑物、靠船建筑物、闸门、启闭机械、电气控制和通信、导助航、运行管理等附属设施及生产、生活辅助建筑物等。根据运行需要，可设置前池、远方调度站。

### 6.2 船闸规模

6.2.1 船闸通过能力应满足设计水平年内各期的货运量和船舶过闸量要求。船闸的设计水平年应根据船闸的不同条件采用船闸建成后20~30年；对于增建复线、多线和改、扩建困难的船闸，应根据近期运输要求，采用更长的设计水平年。

6.2.2 船闸有效尺度应符合下列规定：

6.2.2-1 有效宽度、有效长度、门槛水深可按式(6.2.2-1)～式(6.2.2-5)计算；当计算值小于现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的相应值时，应按现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 确定。

$$L_k = \sum L_c + L_f \quad (6.2.2-1)$$

$$B_k = \sum B_c + B_f \quad (6.2.2-2)$$

$$B_0 = \Delta B + 0.025(\pi - 1)B_s \quad (6.2.2-3)$$

$$H_k \geq 1.6T \quad (6.2.2-4)$$

$$L_i \geq 4 + 0.05 \sum L_e \quad (6.2.2-5)$$

式中:  $L_e$  —— 防空有效长度(m);

$\sum L_e$  —— 同一闸次过闸船队或货船的总长度(m);

$L_i$  —— 同一闸次过闸船舶纵向富裕总长(m);

$B_k$  —— 船闸闸首口门和防空有效宽度(m);

$\sum B_e$  —— 同一闸次过闸船舶并列停泊于防空的最大总宽度(m);

$B_0$  —— 富裕宽度(m);

$\Delta\beta$  —— 富裕宽度附加值(m), 当  $B_0 < 7$  m 时,  $\Delta\beta = 1$  m;

当  $B_0 > 7$  m 时,  $\Delta\beta = 1.2$  m;

$n$  —— 过闸停泊在防空的船舶的列数;

$H_k$  —— 船闸门槛最小水深(m);

$T$  —— 船舶设计吃水(m);

## 2 船闸闸首口门和防空有效宽度应等宽。

6.2.3 候闸区建设规模应根据运量、货种、代表船型及其比例、过闸时间计算确定,且不应小于一闸次船舶停靠所需长度。

6.2.4 当候闸区建设规模不能满足船舶设计通过能力的船舶、船队或闸停泊需要时,应设置前港。

## 6.3 总体布置

6.3.1 闸址选择、船闸总体布置和泥沙防治可按现行行业规范《船闸总体设计规范》JTJ 305 执行。

6.3.2 候闸区的平面布置应符合下列规定:

1 候闸区宜直线布置,靠船建筑物宜连续布置,若受航道条

件限制，也可间隔布置。

2 连续布置靠船建筑物的泊位长度应按式(6.3.2-1)和式(6.3.2-2)计算确定。

$$L_b = \sum L_c + L_d \quad (6.3.2-1)$$

$$L_b \geq 4 + 0.05 \sum L_c \quad (6.3.2-2)$$

式中： $L_b$  —— 候闸区泊位长度(m)；

$\sum L_c$  —— 船队或货船的总长度(m)；

$L_d$  —— 富裕长度(m)。

3 靠船建筑物间隔布置时，泊位长度不应小于货船长度或船队长度。

6.3.3 引航道口门至主航道反向曲线之间的直线段长度不应小于顺推船队长度、货船长度。

6.3.4 船网内、下游引航道外设置前港时，其布置应符合下列规定：

1 前港宜选在风浪小、水流缓、无泡漩的水域，不宜选在淤积严重的水域，前港水深不应小于引航道内最小水深。

2 前港宜采用顺序停靠方式，设置靠船墙、靠船墩、趸船、靠船柱等靠船设施；当水域条件允许时，也可采用泊位方式。

3 前港和引航道候闸区分开布置时，应同步设置远方调度站。

#### 6.4 候闸通过能力计算

6.4.1 当设计水平年内各运行期间预测运量、货种、代表船型及其比例有明显不同时，可分别计算各期的通过能力。

6.4.2 一次过闸平均吨位应根据运量、货种、代表船型及其比例，结合船闸有效尺度进行组合确定。

**6.4.3** 一次过闸时间应根据单向过闸和双向过闸的过闸时间和比例确定，可按下列公式确定：

$$T = n T_1 + m T_2 / 2 \quad (6.4.3-1)$$

$$n = 1 - m \quad (6.4.3-2)$$

式中： $T$  ——一次过闸时间(min)；

$n$  ——单向过闸次数的比例(%)；

$T_1$  ——单向一次过闸时间(min)；

$m$  ——双向过闸次数的比例(%)；

$T_2$  ——上、下行各一次的双向过闸时间(min)。

## 7 停泊区、服务区

### 7.1 一般规定

7.1.1 为满足船舶候泊、充电、补给、交通管制、污染物接收等需求,应在内河航道网设置停泊区、服务区,其功能和建设规模应满足设计水平年内船舶停泊、服务需要。

7.1.2 停泊区、服务区的布局应根据内河航道网规划统筹考虑,遵循方便船舶和管理的原则,结合航迹运量、航行密度、自然、社会和建设等条件综合确定。

7.1.3 停泊区、服务区根据用途和功能可分为综合服务区、一般服务区、一般停泊区和检查检测泊区,其功能配置应符合表 7.1.3 的规定。

表 7.1.3 停泊区、服务区功能配置

分类	主要用途	主要功能	其他服务功能	拓展服务功能
综合服务区	用于船舶候泊、补给、交通管制等情况下停泊	应包括船舶停靠、生活垃圾回收、船舶污水排放	应包括应急救援、加水、加油、加气、停电供应、生活用品购物等	可包括配件供应、船舶维修、就餐、休憩等
一般服务区	用于船舶待泊、航行、一般补给、交通管制等情况下停泊	应包括船舶停靠、生活垃圾回收、船舶污水排放	应包括加水、生活用品购物等	可包括停电供应等

续表7.1.3

分类	用途	主要功能	基本服务功能	拓展服务功能
一般停泊区	用于船舶因水文气象条件不足、桥梁净高不足的横靠停泊,需要控制流量或交通管制时的横靠停泊	应包括船舶停靠	—	—
检查停泊区	用于省际检查站、管理站点船舶待检临时停泊	应包括船舶停靠	应包括应急救助	可包括生活垃圾接收、船舶污水排放

## 7.2 停泊区、服务区选址

**7.2.1** 停泊区、服务区宜邻近或结合港区、管理站点、省际检查站布置。

**7.2.2** 停泊区、服务区与水源保护区、水厂取水口的距离应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 及相关规定的要求。

**7.2.3** 综合服务区选址应依托Ⅴ级及以上航道,结合城市总体规划、城镇规划、内河航运发展规划、内河港区布局规划和航道水系整体规划,邻近或结合内河集约化港区、航道网的关键节点,与城镇保持适当距离。

**7.2.4** 一般服务区选址应依托Ⅲ级及以上航道,结合城市总体规划、城镇规划、内河航运发展规划和内河港区布局规划,邻近装卸码头相对集中的航段、航道网的重要节点布置,与城镇保持适当距离。

**7.2.5** 一般停泊区的选址应符合下列要求:

- 1 在湖区航道的入口附近、需要控制流量或交通管制的航

段应设置一般停泊区，并应布置在控制航段之前、船舶前进方向的右侧。

2 其余航段可根据航道等级、航行密度，结合航道沿线水域、陆域条件设置一般停泊区。

7.2.6 综合服务区、一般服务区的陆域条件应满足陆上设施建设需要，陆上交通条件应满足服务区与城镇之间的交通需要。

7.2.7 危险化学品船舶宜单独布置停泊设施和服务设施。

7.2.8 停泊设施与水中设墩水上过河建筑物、水下过河建筑物的距离应按现行行业标准《河港总体设计规范》JTS 160执行。

### 7.3 停泊设施

7.3.1 停泊设施的泊位数量应根据运量、货种、代表船型及其比例、船舶驶入率、船舶平均停泊时间和停泊不平衡系数，按式(7.3.1)计算确定。

$$N = \frac{\bar{M} \times K_i \times K_p \times t}{24} \quad (7.3.1)$$

式中： $N$  ——泊位数量(个)。

$\bar{M}$  ——日平均单向船舶通过量(艘/日)。

$K_i$  ——船舶驶入率(%)，应分析确定。其中，综合服务区、一般服务区和一般停泊区可取10%—50%，停泊设施设置密度大的取小值，反之取大值。

$K_p$  ——停泊不平衡系数，根据航道运量、流向、运输特点综合确定；当缺乏资料时，可取1.5—2.0。

$t$  ——船舶平均停泊时间(h)。检查停泊区可取1 h，综合服务区、一般服务区和一般停泊区可取1 h—6 h。

7.3.2 停泊设施宜采用码头、靠船墩、趸船、靠船柱等型式，平面布置方式可采用顺岸式、顺岸挖入式和港池挖入式。

### 7.3.3 停泊设施采用顺序式和顺岸挖入式布置时,应符合下列要求:

1 船舶顺靠时,码头前沿停泊水域宽度应为设计船型宽度加富裕宽度;船舶丁靠时,码头前沿停泊水域宽度应为船舶离岸端至码头前沿线的距离与富裕宽度之和,富裕宽度宜取1.0倍设计船型宽度,水流较急河段富裕宽度应适当加宽。

2 当允许船舶在停泊设施前沿直接回旋时,按本标准第12.4.6条第2款执行。

3 当在离开停泊设施一定距离的水域设置专门的回旋水域时,按本标准第12.4.6条第3款执行。

7.3.4 停泊设施采用港池挖入式布置时,应符合现行行业标准《河港总体设计规范》JT5 166 的有关规定。

## 7.4 服务设施

7.4.1 加水设施应结合停泊设施设置给水栓和水表,加水效率应能满足船舶正常加水需要。

7.4.2 加油设施应包括加油泊位、加油机、储油罐及附属设施、开票房等,并应符合下列规定:

1 加油设施的建设规模应根据各代表船型的数量及加油密度、加油量计价确定,其等级应符合表7.4.2的要求。

表7.4.2 加油设施的等级

等级	储油罐容积V(m <sup>3</sup> )	
	总容积	单罐容积
一级	200<V≤300	≤50
二级	130<V≤200	≤50
三级	V≤130	≤50

注:上表中容积按船用柴油考虑。

2 加油泊位宜布置在服务区岸线的端部,与其他泊位的安

全距离应符合现行行业标准《河港总体设计规范》JT 166 的有关规定。

3 储油罐、开票房应邻近加油站布置，与服务楼等其他建筑物的安全距离和防护措施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的有关规定。

4 储油罐、加油工艺系统、消防设施及给排水、供配电、防雷、防静电、报警系统、开票房等建筑物应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的有关规定。

7.4.3 加气设施应包括加气泊位、加气机、储气罐及附属设施、开票房等，并应符合现行国家标准《船舶液化天然气加注站设计标准》GB/T 51312 的有关规定。

7.4.4 岸电设施应符合现行行业标准《码头岸电设施建设技术规范》JTS 155 的有关规定。

7.4.5 其他服务设施应符合下列规定：

1 综合服务区和一般服务区应根据停泊区、服务区功能要求设置服务楼，建设规模可按表 7.4.5 选用。

表 7.4.5 临水域的建筑规模

服务区(300m)	综合服务区	一般服务区
(建筑面) $m^2$ )	1 000~8 000	500~2 000

2 综合服务区应包括生产供给(加油、加气、岸电、船舶配件出售)、生活供给(超市、快递接收、加水)、水陆交通、环境保护(油污水、洗舱水和固废、生活污水的收集或处理、公厕)、应急救助等基本功能；宜包括文化、休闲、娱乐、健身、餐饮、信息化交流等提升船员生活品质的服务功能。

3 一般服务区宜包括生产供给(加油、加气、岸电、船舶配件出售)、生活供给(超市、快递接收、加水)、水陆交通、环境保护(油污水、洗舱水和固废、生活污水的收集或处理、公厕)、应急救助等

基本功能。

- 4 服务设施应邻近停泊设施，尽量缩短步行距离。
- 5 服务区建筑物的设计应符合相关建筑设计规范的要求。
- 6 综合服务区可根据需要配置内河水上救助和船舶机械小型修理保养基地。

## 8 航道护岸

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 护岸设计应遵循下列原则：

- 1 护岸应因地制宜，耐久、可靠、维护量小、便于维修。
- 2 护岸应有效抵御水流和船行波作用，保护岸坡免受冲刷。
- 3 护岸不应影响船舶通航安全。
- 4 具有防汛功能的护岸应满足防洪要求。
- 5 对于有条件的岸段，护岸宜考虑生态功能。
- 6 护岸宜与周边环境相协调。

**8.1.2** 护岸的安全级别应根据其重要程度，按现行行业标准《防波堤与护岸设计规范》JTS 154 的有关规定，划分为 1、2、3 三类。对于具有防汛功能的护岸，尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201、《堤防工程设计规范》GB 50286、《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805 和现行行业标准《水工挡土墙设计规范》SL 379 的有关规定。

### 8.2 护岸结构

**8.2.1** 护岸应按持久状况、短暂状况和地震状况设计，并应符合下列规定：

- 1 对持久状况，结构使用期应按承载能力极限状态和正常使用极限状态设计。
- 2 对短暂状况，施工期和使用期临时承受某种特殊荷载时，

应按承载能力极限状态设计，必要时尚应按正常使用极限状态设计。

3 对地震状况，使用期遭受地震作用时，应按承载能力极限状态设计。

8.2.2 护岸承载能力极限状态设计应考虑持久组合、短暂组合、地震组合三种作用组合，并符合下列规定：

1 持久组合应为持久状况下的永久作用与可变作用组合。对于内控航道护岸，应采用防汛设计高水位和低水位、设计最高和最低通航水位、除涝预降水位与相应地下水位的不利组合。对于开放航道护岸，应采用防汛设计高水位和低水位、设计最高和最低通航水位、历史最高和最低水位等与相应地下水位的不利组合。

2 短暂组合应为短暂状态下的永久作用与可变作用组合。使用期应采用设计最高通航水位、设计最低通航水位与相应地下水位的不利水位组合。施工期间考虑施工期暴雨组合。当采用围堰和降水等施工措施时，施工期间应考虑围堰内外水位差等不利组合。当短暂组合稳定性不满足要求时，应首先考虑从施工上采取措施。

3 地震组合中的地震作用、计算水位应按现行行业标准《水运工程抗震设计规范》JT/T 146 中的有关规定执行。

8.2.3 护岸结构型式应根据航道护岸断面型式、航道沿线岸坡挡土情况、工程地质等自然条件、施工场地等施工条件、邻近建筑物和设施等环境条件，以及防汛、生态、环境协调等要求，本着技术可靠、经济合理的原则，经论证确定，并遵循下列原则：

1 当航道沿线建设条件存在差异时，航道沿线应采用不同的护岸结构型式。

2 当航道护岸断面型式为斜坡式时，在船行波作用范围内宜采用干砌块石、浆砌块石、灌砌块石等抵抗船行波冲刷的护坡结构。

**3** 当航道护岸断面型式为复合式时,宜采用 L 型混凝土挡土墙结构或扶壁式结构等重力式结构。当地基承载力不足时,宜增设桩基或进行地基处理。当船行波作用深度低于挡土墙前趾时,尚应在挡土墙外侧增设防护结构。

**4** 当航道护岸断面型式为直立式时,宜采用前板桩高桩承台结构。挡土高度较大或周边环境不允许采用搭土桩时,前排宜采用钢板桩、挡土防渗桩及灌注桩效果确有保证时,前排可采用灌注桩。具备施工围堰和大开挖施工条件时,经技术经济比较,可采用低桩承台结构。陆域宽度满足锚碇需要时,可采用锚碇板桩结构。

**8.2.4** 斜坡式结构、重力式结构护岸的尺度及构造要求,应按现行行业标准《防波堤与护岸设计规范》JTS 164 执行,兼作水利堤防的,尚应符合现行行业标准《水工挡土墙设计规范》SL 379 的规定。

**8.2.5** 锚碇板桩结构、前板桩高桩承台结构、灌注桩高桩承台结构护岸的尺度及构造要求,应按现行行业标准《码头结构设计规范》JTS 167 和现行上海市工程设计规范《地基基础设计标准》DGJ 08-11 的有关规定执行。

**8.2.6** 生态护岸结构应以满足护岸基本功能为前提,并应遵循下列原则:

1. 结构及构造设计应适应内河通航环境条件,具有可实施性,并满足通航安全及航运管理的相关要求。

2. 宜在试验研究的基础上,使用效果好、质量及技术可靠的“软质”材料。

3. 宜根据环境、景观、生物多样性、养护等要求,结合土壤、气候、水文条件和植物适应性等因素,从自然恢复和人工种植两方面综合研究选择植物。

**8.2.7** 斜坡式结构护岸应按现行行业标准《防波堤与护岸设计规范》JTS 154 的规定计算或验算护面结构的稳定重量或厚度,护面

结构的强度、护底结构的强度及稳定重量、岸坡的整体稳定性、地基沉降等。

**8.2.8** 重力式结构护岸应按现行行业标准《防波堤与护岸设计规范》JTS 154 的规定计算或验算抗滑稳定性、抗倾稳定性、基床和地基承载力、整体稳定性、构件内力及强度、构件的裂缝宽度、地基沉降等。

**8.2.9** 对于设有桩基的重力式结构护岸，宜按桩土共同作用原理进行受力计算和分析。

**8.2.10** 前板桩高桩承台结构、灌注桩高桩承台结构护岸应计算或验算前排板桩内力及桩长、后排独立桩内力及桩长、承台内力、挡墙内力、承台及挡墙墙顶位移，有条件时可按结构内力及变形协调考虑，采用有限元分析计算。

**8.2.11** 当护岸邻近已有建筑物和设施时，护岸设计应考虑护岸建成投入运行后对周边已有建筑物和设施的影响，不应影响其结构安全，并符合下列规定：

1 护岸结构计算时，应考虑周边已有建筑物和设施的荷载作用。

2 当周边环境有明确的变形控制标准时，应采用相关方法预估护岸建成后对周边环境的影响，并确定周边环境允许的护岸变形控制指标；当周边环境没有明确的变形控制标准时，可根据护岸前沿线与后方已有建筑物和设施之间的净距与挡土高度的关系，按表 8.2.11 确定周边环境允许的护岸变形控制指标。

表 8.2.11 周边环境允许的护岸变形控制指标

护岸前沿线与后方已有建筑物和设施之间的净距	护岸墙顶位移累计允许值
>2 倍挡土高度，≤4 倍挡土高度	挡土高度的 0.7%
>1 倍挡土高度，≤2 倍挡土高度	挡土高度的 0.3%
≤1 倍挡土高度	挡土高度的 0.18%

注：挡土高度指墙面与填土面的高差。

**8.2.12** 当护岸邻近已有建筑物和设施时,护岸设计应考虑护岸施工对周边已有建筑物和设施的影响,包括沉桩挤土、震动以及基槽开挖的影响,不应影响周边已有建筑物和设施的结构安全,并应符合下列规定:

1 当护岸桩基中心间距大于等于 3 倍桩径且桩径小于等于 300 mm, 桩基与周边已有建筑物和设施的距离大于等于 0.5 倍桩基入土深度时, 在采用静压法的前提下, 可采用挤土桩。

2 当护岸桩基中心间距小于 3 倍桩径或桩径大于 300 mm 时, 应根据周边已有建筑物、设施的敏感性和相对距离采用不同的桩型和沉桩方法, 并应符合表 8.2.12 的规定。

表 8.2.12 桩基中心间距小于 3 倍桩径或桩径大于 300 mm 时桩型选择

桩基与周边已有建筑物和设施的距离	周边已有一般建筑物和设施	周边已有敏感建筑物和设施
<0.75 L <sub>1</sub>	宜采用灌注桩, 刚性桩或非挤土桩, 不宜采用挤土桩和部分挤土桩	宜采用灌注桩, 刚性桩或非挤土桩, 不宜采用挤土桩和部分挤土桩
≥0.75 L <sub>1</sub> , <1.5 L <sub>1</sub>	在采用静压法的前提下, 可采用挤土桩和部分挤土桩, 并按现行上海市工程建设项目(地基基础设计标准)DGJ 08—11 的规定进行沉桩监测, 必要时采取预钻孔等措施减小沉桩对敏感建筑影响	采用挤土桩应论证对周边已有建筑物和设施的影响, 在采用静压法的前提下, 可采取预钻孔等措施减小沉桩对敏感建筑影响, 并按现行上海市工程建设项目(地基基础设计标准)DGJ 08—11 的规定进行沉桩监测
≥1.5 L <sub>1</sub>	可采用挤土桩	可采用挤土桩

注: 1 L<sub>1</sub> 为桩基入土深度, 即地面到桩尖的垂直距离。

2 敏感建筑物和设施指有精密仪器与设备的厂房, 采用天然地基或刚性基础的重要建筑物, 居宅等, 轨道交通设施, 优秀历史建筑, 重要管线, 应遵照政府有关文件和规定执行, 其余为一般建筑物和设施。

3 邻近居民区不应采用锤击法施工。

4 基槽开挖、上部结构施工期间应采取必要的支护措施。当基槽开挖底边线与周边已有一般建筑物和设施之间的净距大于等于 3 倍基槽开挖深度且基槽开挖深度小于等于 4 m 时, 或

基槽开挖底边线与周边已有敏感建筑物和设施之间的净距大于等于4倍基槽开挖深度且基槽开挖深度小于等于4m时,可采用放坡开挖方式施工。放坡开挖暴露时间不宜超过1个月。开挖边坡应根据地质条件、开挖深度、坡顶交通荷载及堆载、雨水排水条件,通过边坡稳定计算确定。淤泥质土层的开挖边坡坡度不宜陡于1:2,黏性土层的开挖边坡坡度不宜陡于1:1.5。~~遇沙性土、粉性土,应采取合理的降水措施。施工期间边坡的~~稳定性、渗透稳定性、开挖及降水对周边建筑物和设施的影响等应符合相关规范要求,防止滑坡、流沙、管涌等危害周边已有建筑物和设施。

5 在护岸施工前,应对符合表8.2.12情形的周边已有建筑和设施、与基槽开挖底边线之间的净距小于等于3倍基槽开挖深度的周边已有一般建筑物和设施,以及与基槽开挖底边线之间的净距小于等于4倍基槽开挖深度的周边已有敏感建筑物和设施的基本情况、现状和可能开展情况进行调查、测量,并建立初始记录;在护岸施工期间和完工后一段时间内应进行监测。

**8.2.13** 护岸墙后填土回填设计应根据护岸结构尺度及对护岸整体稳定性、渗透稳定性、结构内力和变形的控制要求,结合回填土料来源、回填作业条件、绿化种植需要等因素,对回填土料、干密度、回填时机、含水率要求、回填方法、施工顺序、回填速率和变形观测等提出要求,并应符合下列规定:

1 绿化种植深度范围内的回填土料可采用粉质黏土或黏土,有条件时,可采用耕植土或有机质土。

2 绿化种植深度范围以下的回填土料可采用粉质黏土、黏土、粉性土,不宜采用淤泥质土;当渗透稳定允许时,也可采用老结构拆除废骨料。压实前土料的含水率宜控制在最优含水率左右。如含水率偏高,可采用翻晒、掺加石灰粉等措施;如含水率偏低,可采用预先洒水湿润等措施。

3 护岸墙后基槽回填宜在挡墙强度达到70%后进行。

4 护岸墙后基槽回填前应排除基槽范围内的积水,清除泥沙、扰动或边坡坍塌形成的松软土;回填过程中应做好排水工作。

5 绿化种植深度范围以下的护岸墙后基槽回填应遵循在水平方向分层回填、分层压实、回填一层、压实一层、取样一层的原则,下一层回填土取样合格后方可进行上一层回填,回填时压实应同步跟上,否则不应回填;每层压实区域应相互搭接,防止漏压。严禁由基槽边坡向挡墙方向平推式回填。当护岸墙强度较大时,应对回填速率提出控制要求。

6 绿化种植深度范围以下的护岸墙后基槽回填土宜采用夯土机等小型机械压实,不宜采用挖掘机斗压的压实压实;当护岸结构承载力和整体稳定性允许时,也可采用压路机碾压、推土机推压、挖掘机碾压等方法压实。

7 雨天不应回填。

8 严禁护岸墙后基槽回填与墙前疏浚同时进行。

9 护岸墙后基槽回填过程中,应对护岸挡墙进行沉降、位移等变形观测,必要时,开展护岸深部位移、挡墙内力和整体稳定性观测。

8.2.14 直立式护岸迎水面宜设置救生设施,如救生环、救生梯等,设置间距不宜大于50 m。

### 8.3 船行波对护岸的影响及措施

8.3.1 设计船行波要素和波浪爬高的确定应符合下列规定:

1 设计船行波的波高、波周期、波长等波要素和波浪爬高应根据代表船型、设计最高航速、航道断面尺度、护岸结构尺度研究确定,可按本标准附录C估算。确定设计船行波时的设计最高航速应符合本标准第3.3.5条的规定,且不应小于表8.3.1所列数值。

表 8.3.1 船行波计算设计航速

航道位置	船行波计算设计航速		
	Ⅰ—Ⅲ级航道	Ⅳ—Ⅴ级航道	Ⅵ—Ⅶ级航道
任何航段	15 km/h	13 km/h	10 km/h

2 对于设计航速较大航道的护岸、特别重要的护岸以及尚未经过工程实践检验的新型生态护岸，宜在本标准第 8.3.1 条第 1 款计算的基础上，通过正态物理模型试验验证确定设计船行波波要素、波浪爬高以及各特征点的越浪量、波压力。

8.3.2 护岸结构应能适应设计船行波的作用，确保其自身在设计船行波作用下安全，兼顾生态和景观的要求，并应符合下列规定：

1 护岸结构顶高程，不应低于设计最高通航水位以上 0.1 m—0.5 m，当需要兼顾生态和景观要求时，不应低于常水位（高值）或高潮累计频率 10% 的潮位以上 0.1 m—0.5 m，且在护岸前沿后方 1.0 m 范围内应设置能明确引导船舶航行的警示设施，警示设施顶高程不应低于设计最高通航水位以上 0.1 m—0.5 m。

2 护岸的防护结构顶高程不应低于下列三者之高值：

- 1) 设计最高通航水位以上设计船行波爬高；
- 2) 设计最高通航水位以上 1 倍设计船行波波峰值；
- 3) 设计最高通航水位以上 0.5 m。

3 护岸的防护结构底高程应根据设计船行波作用深度、土壤的抗冲性能和防护结构型式确定。刚性防护结构的底高程不应高于设计最低通航水位以下 3 倍设计船行波波谷值，且不应高于设计最低通航水位以下 0.5 m。柔性防护结构的底高程不应高于设计最低通航水位以下 0.5 m，其宽度应根据最大允许冲刷底高程和最大允许冲刷坡度计算确定，最大允许冲刷底高程不应高于设计最低通航水位以下 3 倍设计船行波波高，最大允许冲刷坡度根据土质条件可取 1:3—1:5。

- 4 护岸的防护结构应充分考虑设计使用年限内设计船行波的长期冲刷作用。
- 5 船行波作用明显的生态护岸宜设置消浪或挡浪设施。

上海市住房和城乡建设管理委员会信息公开  
浏览专用

## 9 航道疏浚、开挖

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 航道疏浚、开挖设计应满足节能环保、资源集约利用和安全要求。

**9.1.2** 航道疏浚、开挖设计应取得下列基础资料：

- 1 水深测量和地形测量资料。
- 2 疏浚岩土勘察资料。
- 3 水文气象资料。
- 4 相关法规、规划、环保、防洪及引水闸渠等要求。

**9.1.3** 航道疏浚水深测量应符合下列规定：

1 当航道水域断面形态沿航道纵向较为单一时，宜采用断面测量。工程可行性研究阶段测量断面间距宜采用 200 m，初步设计阶段测量断面间距宜采用 100 m，施工图设计阶段测量断面间距宜采用 50 m，断面测点间距不宜大于 2 m。

2 当航道水域断面形态沿航道纵向复杂多变时，应采用水下地层测量，具体按现行行业标准《水运工程测量规范》JTS 117 执行。

**9.1.4** 航道开挖陆域地形测量应按现行行业标准《水运工程测量规范》JTS 131 执行。

**9.1.5** 航道疏浚、开挖工程地质勘察应按现行行业标准《水运工程岩土勘察规范》JTS 133 执行。

## 9.2 疏浚、开挖边坡及工程量

**9.2.1** 航道边坡应根据土质、河道水动力条件、疏浚开挖工艺及设备,结合护岸结构安全和航道断面系数要求,综合分析确定。位于船行波作用范围的,尚应考虑船行波对航道稳定坡度的影响。当缺乏资料时,航道边坡应符合现行行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》TS 181—5 的有关规定。

**9.2.2** 基建性疏浚、开挖工程的设计工程量应包括设计断面工程量、计算超深和计算超宽工程量、施工期回淤工程量、设计断面工程量、计算超深和计算超宽工程量计算断面示意如图 9.2.2 所示。施工期回淤工程量应根据回淤强度和底质参数,经研究确定。



AH'12—设计断面;bdcd—工程量计算断面;bdH—计算超宽;  
dH—计算超深;T—b—设计坡比;H—航道水深;h—计算深度

图 9.2.2 疏浚工程量计算断面示意圖

**9.2.3** 计算超深、计算超宽尺度应根据航道条件、施工工艺、施工设备及航道边坡等因素分析确定。当缺乏资料时,可按表 9.2.3 选用。

表 9.2.3 计算超深、超宽值

内容	绞吸( $m^3/b$ )		抓斗(斗容 $m^3$ )		铲斗(斗容 $m^3$ )		干地 开挖
	0.0—0.8	200—400	1	2	0.25	0.75	
计算 超深(m)	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2

表9.2.3

内容	挖掘机( $m^3/b$ )		抓斗(斗容 $m^3$ )		铲斗(斗容 $m^3$ )		干地 开挖
	0.0~0.8	0.0~1.0	1	2	0.25	0.75	
计算 超深(m)	0.2×边坡 系数	0.3×边坡 系数	0.2×边坡 系数	0.3×边坡 系数	0.2×边坡 系数	0.3×边坡 系数	0.2×边坡 系数

注:以上数据适用于综合利用的渠道、运河。对于天然河流航道,计算超深宜增加0.1 m,计算超宽宜增加0.1×边坡系数。

**9.2.4** 航道疏浚、开挖的允许超深、允许超宽不应影响船闸、码头及其他临河、过河建筑物的安全,不宜超过计算超深、计算超宽的2倍。

### 9.3 疏浚、开挖工艺

**9.3.1** 航道疏浚、开挖工艺应根据地形条件、水域水深及宽度条件、泥土处理条件、水上交通条件、陆上交通条件,经论证确定。

**9.3.2** 航道疏浚工艺应根据质量和环境要求,考虑航道水下地形、土质、水流、水位、水城宽度、通航条件等因素,结合疏浚土处理方式以及疏浚设备性能等论证确定。

**9.3.3** 当场地条件允许并经验算能保证边坡稳定时,可采用放坡开挖方式,放坡开挖应符合现行上海市工程建设规范《基坑工程技术标准》DG/TJ08-61 及下列规定:

1 放坡开挖的厚度不应超过7.0 m;当开挖厚度超过4.0 m时,应多级放坡。

2 开挖边坡应根据土质、地下水位、开挖深度和坡顶荷载等因素确定,淤泥质土层的开挖边坡不宜陡于1:2,其他土层的开挖边坡不宜陡于1:1.5;多级开挖的坡间平台宽度不应小于1.5 m。

3 应对施工的安全性和措施进行详细的研究和设计,并充分考虑暴雨、渗流、卸土、堆土的不利影响。当开挖底边线与周边

已有建筑物和设施的净距小于等于 4 倍开挖深度且开挖坡面暴露时间较长时,应对开挖坡面采取合理有效的防护措施。遇沙性土、粉性土,应采取合理的降水措施。施工期间边坡的整体稳定、渗透稳定、开挖及降水对周边已有建筑物和设施的影响等应符合相关规范要求,防止滑坡、流沙、管涌等危害周边已有建筑物和设施。

#### 9.4 疏浚、开挖土管理

**9.4.1** 疏浚、开挖土管理方式应根据土的物理特性、化学特性、生物适宜性、利用处置与管理条件等因素,经技术经济比较后确定。对于无污染土料,宜用于回填、还田、绿化种植等;当不具备利用条件时,可采用外抛至指定抛泥区、在泥土处理区临时堆放等处置方式;对于污染疏浚、开挖土,应采取处理方式。

**9.4.2** 泥土处理区应控制与航道、河道、周边已有建筑物和设施的安全距离,并控制堆土高度。

## 10 助航与航道信息化设施

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 助航设施和内河航道信息化设施应满足设计水位年内航道运行需要。
- 10.1.2 助航方式应根据航道条件,结合船舶装备和技术的发展,合理选择。内河助航标志与交通安全标志、桥梁警示标志应相辅相成,互为补充。
- 10.1.3 助航与航道信息化设施应与航道整治工程同步建设。

### 10.2 助航设施

- 10.2.1 内河航道交通安全标志的设置应符合现行国家标准《内河交通安全标志》GB 13851 的有关规定。
- 10.2.2 在航道入口、交汇口、弯道等重要位置,应按现行国家标准《内河助航标志》GB 5863 设置内河助航标志。
- 10.2.3 对于跨内河航道的桥梁,应按现行行业标准《内河通航水域桥梁警示标志》JT 376 设置桥梁警示标志。
- 10.2.4 在对船舶航行安全有影响的水域、建筑物和设施附近,必须设置警示标志。有夜航要求时,应按有关规定设置发光信号。
- 10.2.5 内河航道的有关信息宜在内河助航标志上标示、在电子显示屏上滚动显示或通过管理信息系统发布。

### 10.3 航道信息化设施

**10.3.1** 内河航道信息化设施宜包括传输设施、视频采集设施、AIS 基站、VHF 基站、雷达基站、信息汇聚处理设施和室外信息显示设施等，并应结合智慧航道规划布置必要的信息化设施。

**10.3.2** 内河航道信息化设施应符合现行上海市工程建设规范《内河航道信息化设施设置标准》DG/TJ 08—2004 的相关要求。

## 11 管理设施

### 11.1 一般规定

- 11.1.1 航道沿线应设置管理站点，其设施功能和建设规模应能满足设计水平年内船舶航行管理以及维护观测、航标维护、航道维护、整治建筑物维护等需要。
- 11.1.2 管理站点宜邻近或结合服务区、停泊区布置。
- 11.1.3 建筑物造型应符合规划部门和行业管理部门的有关规定，建筑物色度应符合行业管理部门的有关规定。
- 11.1.4 建筑、防火、室内环境、建筑设备设计等应满足相关现行标准和规定的要求。

### 11.2 管理站点

- 11.2.1 管理站点等级划分、选址与布置、建筑标准、装备配置应根据所辖水域管理工作量按照行业管理部门的有关规定确定。其建设规模可按表 11.2.1 确定。

表 11.2.1 管理站点等级划分及建设规模

管理站点等级	一类	二类	三类	执法点
建筑面積(㎡)	400~600	200~300	100~200	25~100

- 11.2.2 管理站点应配置疏航艇、巡逻艇、巡逻车、工作车辆、工作船码头或趸船以及相应的码头设施，可根据需要配置多功能救助船、应急处置船。

## 12 过河、临河建筑物

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 过河建筑物的过河方式和选址应根据过河建筑物的功能要求、建设条件、所在航段的航道条件、过河建筑物对通航的影响程度、造价等因素，通过技术经济比较确定。在通航环境复杂的航段建设过河建筑物，宜采用水下过河的形式。

**12.1.2** 桥梁、隧道、管线的建设不应影响航道按规划实施。桥梁、隧道等过河建筑物红线和保护范围内的航道护岸应按规划同步设计、同步建设，并满足航运要求；管线保护范围内的航道护岸宜按规划同步设计、同步建设。

### 12.2 水上过河建筑物

**12.2.1** 水上过河建筑物选址应符合下列要求：

1 水上过河建筑物应建在河床稳定、航道水深充裕和水流条件良好的平顺河段，远离河床易变的航段。

特殊困难和复杂河段水上过河建筑物的选址应通过船舶操纵物理模拟试验研究确定。船舶操纵物理模拟试验应与航道平面及断面尺度、桥墩布置及尺度、设计通航水位、水流流速流向、代表船型、设计航速等条件相似。

2 水上过河建筑物选址应避开通行控制航段、弯道、航道交汇口，其避开距离，开敞航道不应小于航道代表船型顶推船队的3倍或货船长度的4倍，闸控航道不应小于航道代表船型顶推船

队的 2 倍或货船长度的 3 倍。

3 水上过河建筑物选址应避开规划和现状港区、装卸码头、停泊区码头和锚地，其避开距离·开敞航道不应小于规划和现状港区、码头设计船型顶推船队长度的 3 倍或货船长度的 4 倍，闸控航道不应小于规划和现状港区、码头设计船型顶推船队长度的 2 倍或货船长度的 3 倍。

4 两座相邻水上过河建筑物的轴线间距·Ⅱ—V 级航道应大于代表船队长度与代表船队下行 5 min 航程之和，Ⅵ—Ⅶ 级航道应大于代表船队长度与代表船队下行 3 min 航程之和。

对于闸控航道·当相邻两座水中设墩的水上过河建筑物同时满足通航孔相互对应、水流平稳、水中墩柱搁浅线与航道中心线平行的条件时·两过河建筑物轴线间距可不无限。

当两座相邻水上过河建筑物的轴线间距不能满足要求·且所处通航水域无障碍水流时·应靠近布置·两座过河建筑物间边缘距离宜控制在 50 m 以内·且通航孔应相对对应·靠近布置的水上过河建筑物的数量不宜超过 2 座·在两座靠近布置的水上过河建筑物近侧建设第 3 座水上过河建筑物时·其通航孔应加大并对应布置。

5 当不能满足以上第 1—4 款要求时·限制性航道上的水上过河建筑物应一跨过河·非限制性航道上的水上过河建筑物应一孔跨过通航水域。

6 处于弯道及其附近、航道交汇口及其附近的水上过河建筑物应采用在凸岸设置透空式边跨等措施·以满足航道通视要求。

7 在装卸码头、停泊区和锚地附近兴建水上过河建筑物·对船舶通航安全和作业安全构成威胁时·应对装卸码头、停泊区码头和锚地等设施作出妥善处理。

### 12.2.2 水上过河建筑物布置应符合下列要求：

1 水上过河建筑物的布置不应影响和限制航道的通过能

力。除整治特别困难的局部航段和另有规定外，通航孔的布置应满足水上过河建筑物所在航段双向通航的要求。对于规划为多线通航的航段，通航孔的布置则应满足多线通航的要求。

2 限制性航道上的水上过河建筑物宜一跨过河。对航道顺直、水流平稳、河床稳定、通航条件较好的航段，经充分论证可采取水中设墩的布置方式，但水中墩柱轴线应与航道中心线平行，通航孔水中墩柱之间扣除潮流宽度以后的有效通航净宽，应符合本标准表 12.2.4 的规定，且通航孔应为矩形断面。

3 水中设墩柱的水上过河建筑物轴线的法线方向与水流流向的交角不宜超过 $5^{\circ}$ 。

4 水上过河建筑物墩柱可结合护岸布置，但不应影响船舶通航安全。水中墩柱轴线宜与水流流向平行，不应影响通航，不应造成危害船舶航行的不良水流。

5 位于水中的墩柱，其自身应满足相关防撞要求，否则应设置防撞设施。位于水中的承台面高程应高于设计最高通航水位以上 20 cm，且底高程不应高于设计最低通航水位。

6 位于水中的墩柱，承台顶面经于泥面以下时，对于Ⅱ—Ⅴ 级航道埋深不应小于 2 m，且Ⅱ 级航道埋深不应小于 1 m，并应考虑冲刷影响因素。埋深起算基准面，应以航道规划设计泥面线（底宽、底高程按规划或按规范计算确定，若有边坡以 1:5 计）为准，且承台顶面不应高于现状泥面高程及河道规划底高程。

7 对于一跨过河的水上过河建筑物，若其上下游一定范围内（开敞航道为码头设计船型顶推船队长度的 3 倍或货船长度的 4 倍，闸控航道为码头设计船型顶推船队长度的 2 倍或货船长度的 3 倍）存在或规划有作业码头、停泊区，则码头或停泊区对应岸侧规划护岸前沿线上方也应满足航道规划等级对应的净高要求。

**12.2.3 非限制性航道上的水上过河建筑物净空尺度**应符合下列规定：

1 水上过河建筑物通航净空尺度应根据航道远期规划等级

确定。

2 II—IV 级航道的水上过河建筑物通航净空应采用矩形，V—VI 级航道的水上过河建筑物通航净空宜采用矩形，也可采用梯形。

3 通航净宽应按本标准附录 D 计算。通航净空尺度不应小于表 12.2.3-1 所列数值。矩形通航孔、梯形通航孔断面分别见图 12.2.3-1 和图 12.2.3-2。

表 12.2.3-1 非限制性航道水上过河建筑物通航净空尺度 (m)

航道等级	通航净高 $H_m$	双向通航孔				侧高 $h$	
		通航净宽 $B_m$		上航宽 $C_m$			
		开敞航道	河控航道	开敞航道	河控航道		
Ⅲ	7.0	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 130$	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 97$	—	—	—	
Ⅳ	7.0	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 101$	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 76$	—	—	—	
Ⅴ	7.0	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 67$	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 57$	—	—	—	
V	6.5	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 67$	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 57$	通航净宽 $B_m$ 计算值 —8, 且 $\geq 59$	通航净宽 $B_m$ 计算值 —8, 且 $\geq 49$	3.5	
VI	4.5	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 40$	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 30$	通航净宽 $B_m$ 计算值 —7, 且 $\geq 33$	通航净宽 $B_m$ 计算值 —7, 且 $\geq 33$	3.0	
VI	3.5	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 32$	通航净宽 $B_m$ 计算值, 且 $\geq 30$	通航净宽 $B_m$ 计算值 —5, 且 $\geq 27$	通航净宽 $B_m$ 计算值 —5, 且 $\geq 25$	2.8	

注 1 天然河流航道水上过河建筑物通航净宽应符合现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的有关规定。

2 通航净高、侧高不包括水上过河建筑物自重引起的工后沉降和地基的整体沉降。



图 12.2.3-1 非限制性航通孔净空和轨道断面示意图(矩形通航孔)

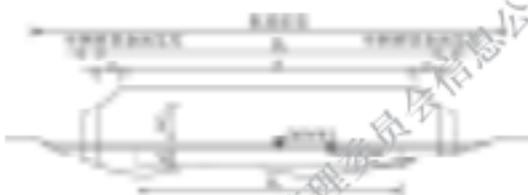


图 12.2.3-2 非限制性航通孔净空和轨道断面示意图(梯形通航孔)

4 水上过河建筑物在水中设有桥墩时,通航孔两侧桥墩净距应在通航净宽的基础上增加桥墩水流宽度,并应符合下列规定:

桥墩水流宽度宜通过正态物理模型试验或三维水流数学模型计算确定,且通航孔两侧桥墩水流宽度不应小于式(12.2.3-2)计算值  $E_1$  的 0.75 倍,水位应按设计最高通航水位。对于开敞航道,墩前水流流速应取与设计最高通航水位相同重现期的水流流速,无实测资料时取值不应小于  $2.0 \text{ m/s}$ ;对于闸控航道,墩前水流流速应取最大引排水流量时的水流流速,无实测资料时宜取水务部门控制的河道流速,且不应小于  $0.8 \text{ m/s}$ 。正态物理模型试验应满足航道平面及断面尺度、桥墩布置及尺

度、设计通航水位、水流流速流向等条件相似。模型比尺不应小于1:150，当桥墩宽度小于15m时，模型比尺不宜小于1:75。

- 2) 当不开展正态物理模型试验或三维水流数学模型计算研究时，通航孔两侧桥墩索流宽度可按下列公式计算：

$$E_2 = K_1 E_1 \quad (12.2.3-1)$$

$$E_1 = 0.88 K_2 v^{0.7} b^{0.56} h^{0.84} \quad (12.2.3-2)$$

式中： $E_1$ ——通航孔两侧桥墩索流宽度标准值(m)；

$E_2$ ——通航孔两侧桥墩索流宽度设计值(m)；

$K_1$ ——与桥墩形状相关的系数。圆柱墩和片状墩取1.0，圆头墩取0.8，尖头墩取0.65；方头墩取1.2。

$K_2$ ——桥墩索流宽度扩大系数，可取1.2—2.0，条件简单时取低值，条件复杂时取高值。

$v$ ——墩前水流流速(m/s)。对于行船航道，应取与设计最高通航水位相同重现期的水流流速，且不应小于2.0m/s；对于内控航道，应取最大引排水流量时的水流流速。无实测资料时，宜取水务部门控制的河道流速，且不应小于0.8m/s。当河道断面上墩柱总宽度占河道过水宽度的比例超过5%时，墩前水流流速尚应按河道过水宽度与河道剩余过水宽度之比调整。

$b$ ——桥墩投影到航道中心线法线方向的宽度(m)。对于圆柱墩和片状墩， $b$ 即为墩宽；对于圆头墩、尖头墩， $b=(墩长-墩宽)\sin\alpha + 墩宽$ ；对于方头墩， $b=(墩长\sin\alpha + 墩宽\cos\alpha)\sin\alpha$ 。 $\alpha$ 为墩柱轴线与水流夹角。

$h$ ——桥墩附近水深(m)，从设计最高通航水位起算。

- 5 当单孔双向通航净宽、上底宽超过航道规划面宽时，水上过河建筑物的通航净宽可按航道规划面宽取值。

**6** 危险品管线桥的通航净高应在本条第3款规定的基础上增加1.0 m,且应一跨过河,护岸前沿线之间通航净空应为矩形。铁路桥、城市轨道交通桥、结构独立的人行桥及非机动车桥、一般管线(桥)的通航净高及侧高应在本条第3款规定的基础上增加0.5 m。

**7** 桥梁墩柱纵轴线若与航道中心线存在夹角,顺桥向轴线方向上的通航净宽计算时,尚应考虑桥宽的影响,可按式(12.2.3-3)计算,计算图示见图12.2.3-3。

$$B_1 = \frac{B_n}{\cos \alpha} + b_0 \tan \alpha \quad (12.2.3-3)$$

式中:  
—顺桥向轴线方向上的通航净宽(m);

$B_n$  —水上过河建筑物通航净宽(m);

$b_0$  —梁底宽度(m);

$\alpha$  —桥梁斜交角度。

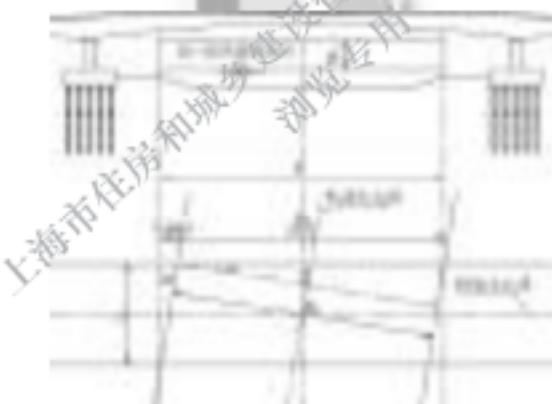


图12.2.3-3 桥梁墩柱纵轴线与航道中心线存在夹角时计算通航净宽示意图

**12.2.4** 限制性航道上的水上过河建筑物净空尺度应符合下列规定：

1 水上过河建筑物通航净高应根据航道远期规划等级确定。

2 II—Ⅳ级航道的水上过河建筑物通航净空应为矩形；V—Ⅵ级航道一跨过河的水上过河建筑物通航净空宜采用矩形，也可采用梯形。

3 通航净宽、上底宽、通航净高、侧高应按表 12.2.4 确定。水中设墩矩形通航孔、一跨过河矩形通航孔、一跨过河梯形通航孔断面分别见图 12.2.4-1—图 12.2.4-3。

表 12.2.4 限制性航道水上过河建筑物通航净空尺度(m)

航道等級	通航淨 高 $H_m$	双向通航孔			
		通航淨寬 $B_m$		上底寬 $b$	
		升船航道	闸控航道	升船航道	闸控航道
Ⅲ	7.0	航道底寬 +10, 且≥85	航道底寬 +10, 且≥70	—	—
Ⅳ	7.0	航道底寬 +15, 且≥85	航道底寬 +15, 且≥70	—	—
V	7.0	航道底寬 +15, 且≥85	航道底寬 +15, 且≥57	—	—
VI	5.0	航道底寬 +10, 且≥55	航道底寬 +10, 且≥50	航道底寬+2, 且≥47	航道底寬+2, 且≥42 3.5
VI	4.5	航道底寬 +10, 且≥40	航道底寬 +10, 且≥30	航道底寬+2, 且≥37	航道底寬+2, 且≥22 3.4
VI	3.5	航道底寬+3, 且≥35	航道底寬+3, 且≥35	航道底寬+2, 且≥26	航道底寬+2, 且≥18 2.8

注：通航净高、侧高不包括水上过河建筑物自重引起的工后沉降和地基的整体沉降。

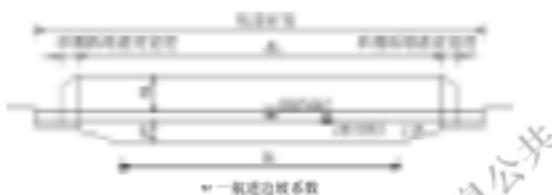


图 12.2.4-1 限制性桥通航净空和航道断面示意图  
〔水中设墩、矩形通航孔〕



图 12.2.4-2 限制性桥通航净空和航道断面示意图  
〔跨过河、矩形通航孔〕



图 12.2.4-3 限制性桥通航净空和航道断面示意图  
〔一跨过河、梯形通航孔〕

**4** 水上过河建筑物在水中设有桥墩时,通航孔两侧桥墩净距应在通航净宽的基础上增加桥墩水流宽度,桥墩水流宽度计算同第 12.2.3 条第 4 款。

**5** 当单孔双向通航净宽,上底宽超过航道规划面宽时,可按航道规划面宽取值。

**6** 危险品管线的通航净高应在本条第 3 款规定的基础上增加 1.0 m,且应一跨过河。护岸前沿线之间通航净空为桥梁、铁路桥、城市轨道交通桥、结构独立的人行桥及非机动车桥、一般管线(桥)的通航净高及侧高应在本条第 3 款规定的基础上增加 0.5 m。

**7** 桥梁墩柱纵轴线若与航道中心线存在夹角,顺桥向轴线方向上的通航净宽计算时,尚应考虑桥梁的影响,见本标准式(12.2.3-3),计算图示见本标准图 12.2.3-3。

**12.2.5** 水上过河建筑物水中桥墩应设置必要的助航标志和必要的防撞保护设施,桥墩防护设施的宽度应小于墩宽。水上过河建筑物水中桥墩应能承受该航道代表船舶在满载、防撞设计航速情况下的撞击作用。防撞设计航速宜根据桥区水域的实测数据或可靠的模拟试验数据确定。当不具备分析条件时,船舶撞击速度可按图 12.2.5-1 速度曲线采用式(12.2.5-1)计算。

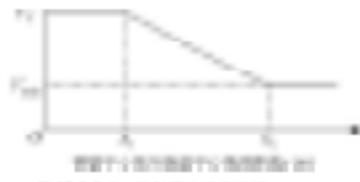


图 12.2.5-1 船舶撞击速度曲线

$$V = \begin{cases} V_T & x \leq x_c \\ \frac{x_1 V_T - x_1 V_{\min} - x(V_T - V_{\min})}{x_L - x_c} & x_c < x \leq x_L \\ V_{\min} & x > x_L \end{cases} \quad (12.2.5-1)$$

式中:  $V$  ——防撞设计航速(km/h);

$V_T$  ——船舶在航道内的正常行驶速度(km/h),如无资料,取值参见表 12.2.5-1;

$V_{\min}$  ——船舶在航道内的最小行驶速度(km/h);

$x$  ——桥墩中心线至航道中心线的距离(m);

$x_c$  ——航道中心线至航道边缘的距离(m);

$x_L$  ——航道中心线至 3 倍船长处的距离(m)。

表 12.2.5-1 船舶正常行驶速度表

航道位置	航速	
	Ⅲ~Ⅴ 级航道	Ⅵ~Ⅷ 级航道
任何航段	13 km/h	10 km/h

12.2.6 过河桥梁的通航净高应按缆线夏季弛度最低点计算,并应符合下列规定:

1 交流送电、配电电缆在设计最高通航水位以上的净空高度不应小于缆线最小架空高度与安全高度之和,缆线最小架空高度应按表 12.2.6-1 取值,安全高度可根据电压情况按表 12.2.6-2 取值。

表 12.2.6-1 缆线最小架空高度(m)

航道等级	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
高度	17.0	16.5	16.0	12.5	9.0	8.5

注:对于电压较低的电网,网线等弱电缆线,其最小架空高度可适当降低,但不应低于航道规划等级对应的水上过河建筑物的通航净高。

表 12.2.6-2 纵横安全高度(m)

类别	电力管线									通信管线、其他管线	
	电压等级(kV)										
	1~35	35	110	220	330	500	750	1 000			
安全富裕高度	1.5	2.0	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	1.5		

2 线缆在桥梁旁跨过时,其净空高度可适当降低,但不应低于水上过河建筑物的通航净高(取航道规划等级对应的通航净高和临近桥梁实际通航净高二者大值)与表 12.2.6-2 规定的安全高度之和。

**12.2.7** 过河管线应按现行国家标准《内河助航标志》GB 5883 的要求设置内河助航标志。

**12.2.8** 宜在铁路桥、城市轨道交通桥和危险品管线桥的上、下游合理范围内设置防撞设施。

### 12.3 水下过河建筑物

**12.3.1** 穿越航道的水下管线、管道、涵管和隧道等水下过河建筑物应布设在远离险滩、装卸码头、停泊区码头和锚地的稳定河段,其距离不应小于水下过河建筑物的安全保护距离。

**12.3.2** 穿越航道的水下管线、管道、涵管和隧道等水下过河建筑物应设置于河床内,在两岸航道水系连线之间的顶部设置深度应符合下列规定:

1 II~V 级航道不应小于远期规划航道底高程以下 2 m,Ⅲ 级和Ⅳ 级航道不应小于远期规划航道底高程以下 1 m。当存在向上的施工偏差和埋设后上浮因素时,尚应根据向上的施工偏差和上浮量,相应增加埋置深度。

2 航道现状底高程低于规划底高程时,其水下过河建筑物顶部设置深度应自航道现状底高程起算。

**3** 应分析所在河床的稳定性和冲淤变化，并根据可能的最大冲刷幅度增加埋置深度或采取管线防护措施保证埋置深度符合本条第1款的要求。

**4** 危险品管线的埋置深度应在上述规定的的基础上加深1 m。

**12.3.3** 水下过河建筑物的工作井或出入土点应设置在航道水系蓝线或规划河口线的陆域侧，二者之间的距离，V级及以上航道不应小于15 m，Ⅲ级及以下航道不应小于10 m。

**12.3.4** 穿越航道的水下管线、管道、涵管和隧道等水下过河建筑物，在航道护岸范围内应低于护岸结构最低点以下0.5 m。

**12.3.5** 在穿越航道的水下管线、管道、涵管和隧道等水下过河建筑物的水域或两侧陆域，应按现行国家标准《内河助航标志》GB 5863 的要求设置禁锚标志。

#### 12.4 临河建筑物和设施

**12.4.1** 航道陆域用地控制线和航道水系蓝线（或规划河口线）之间范围可用于护岸和防洪墙、防汛通道及附属设施、绿化带、助航标志及交通标志标牌、停泊区、服务区、管理站点、航道管理站、钢管所、取排水构筑物、码头等水运、水利设施的建设。若设置其他沿河建筑物和设施，应按有关规定执行。水文测站不应影响船舶通航安全，且应设置相应的防撞设施。

**12.4.2** 铁塔、电杆基础及拉线基础应设置在航道水系蓝线（或规划河口线）以外的陆域侧，且距离不应小于15 m。

**12.4.3** 航道两岸的取排水口设施不应占用通航水域，围栏设施应采用透空率不小于75%的高透空性结构，且应避免对河床稳定造成不利影响，避免出现碍航水流。对于开敞航道，应通过数值模拟研究影响程度，并提出改善措施。取排水设施建设后通航水域内的纵向和横向水流流速不应超过本标准表3.3.3所列数值。

**12.4.4** 装卸码头的选址应符合下列规定：

1 装卸码头选址应符合相关港区规划。

2 装卸码头与水源保护区和水厂取水口的距离应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 和相关规定，并配备污染物、废弃物接收设施和必要的水污染防治应急处置设施。

3 装卸码头应避开水上过河建筑物。对于水中设墩的水上过河建筑物，其安全距离，开敞航道不应小于码头设计船型顶推船队长度的3倍或货船长度的4倍，闸控航道不应小于码头设计船型顶推船队长度的2倍或货船长度的3倍。

4 装卸码头应避开通行控制航段，其安全距离，开敞航道不应小于航道代表船型顶推船队长度的3倍或货船长度的4倍，闸控航道不应小于航道代表船型顶推船队长度的2倍或货船长度的3倍。

5 装卸码头应避开水下过河建筑物，其距离不应小于水下过河建筑物的安全保护距离。

#### 12.4.5 危险品码头的选址应符合下列规定：

1 一级、二级水源保护区范围内严禁设置危险品码头。

2 危险品码头必须远离饮用水取水口，不应对供水安全造成影响。

3 危险品码头必须配备污染物、废弃物接收设施以及水污染防治应急处置设施。

#### 12.4.6 非限制性航道上的装卸码头平面布置宜采用顺岸式或顺桥式，顺岸式和顺桥式码头应设置船舶回旋水域，并应符合下列规定：

1 船舶顺靠时，码头前沿停泊水域宽度应为设计船型宽度加富裕宽度；船舶丁靠时，码头前沿停泊水域宽度应为船舶离岸端至码头前沿线的距离与富裕宽度之和；富裕宽度宜取1.0倍设计船型宽度。水流较急河段富裕宽度应适当加宽。

2 当回旋水域设置在码头前沿时，应符合下列规定：

1) 回旋水域尺度，闸控航道可按货船长度或船队中最大单

船长度的 1.2 倍。开敞航道可按货船长度或船队中最大单船长度的 1.5 倍, 经技术论证, 可适当降低。

- 2) 当需要利用航道底宽水域时, 应通过技术论证分析船舶回旋对航道通航的影响, 在不影响设计水平年航道正常通航的前提下, 回旋水域可利用航道底宽水域。
- 3) 当停泊水域宽度的可利用部分, 允许利用的航道水域宽度合计能够满足代表船型回旋水域尺度时, 可采用顺岸式, 码头前沿线布置在航道水系蓝线处, 见图 12.4.6-1; 否则, 应采用顺岸挖入式, 见图 12.4.6-2。

图 12.4.6-1 顺岸式码头平面布置

图 12.4.6-2 顺岸挖入式码头平面布置

- 3) 当离开码头一定距离, 利用航道底宽水域专门设置回旋水域时, 应通过技术论证分析船舶回旋对航道通航的影响, 在不影响设计水平年航道正常通航的前提下, 回旋水域可利用航道底宽水域。回旋水域尺度, 防撞航道可按货船长度或船队中最大单

船长度的 1.2 倍;开敞航道可按货船船长或船队中最大单船长度的 1.5 倍,经技术论证,可适当降低。

**12.4.7** 非限制性航道上的装卸码头平面布置采用港池挖入式时,应在港池内设有船舶回旋水域,具体应符合现行行业标准《河港总体设计规范》JTS 166 的有关规定。

**12.4.8** 限制性航道的装卸码头应采用顺岸挖入式或港池挖入式,面宽条件允许时经论证可采用顺岸式。顺岸式、顺岸挖入式和港池挖入式布置要求分别按本标准第 12.4.6 条和第 12.4.7 条执行。

## 12.5 碰航物的清除标准

**12.5.1** 与航道相关的工程,对于影响航道条件的桩基、废弃建筑物、临时设施及其残骸物清除应符合下列规定:

1 拆除后残余结构的顶面埋深,对于Ⅰ—Ⅴ 级航道不应小于 2 m,Ⅵ—Ⅶ 级航道不应小于 1 m,并应考虑冲刷影响因素。

2 埋深起算基准面应以航道规划设计泥面线(底宽、底高程按规划或按规范计算确定,且高边坡以 1:5 计)为准,且碰航物结构顶面不高于现状泥面高程及河道规划底高程。

## 附录 A 航道通过能力计算

**A.0.1** 航道通过能力应包括航道的船舶通过能力和航道的货物通过能力。航道的货物通过能力可按航道的船舶通过能力和船舶平均装载系数的乘积计算确定。

**A.0.2** 航道的船舶通过能力可按下式计算：

$$W = \frac{1000 W_c V_t S K}{L_c} \quad (A.0.2)$$

式中：  
W —— 航道的船舶通过能力(t/h)；

W<sub>c</sub> —— 代表船型的载重吨(t)；

V —— 航道的设计航速(km/h)；

L<sub>c</sub> —— 代表船型的船长(m)；

t —— 全年通航时间(h)，按年通航天数、设计通航保证率、日工作系数和 24 h 的乘积取值。日工作系数，可夜航的航道可取 0.95—0.85，不夜航的航道可取 0.5。

S —— 航道线数。

K —— 综合系数，取 0.078—0.088，开敞航道取低值，闸控航道取高值。

**A.0.3** 当航道的代表船型较多、尺度差异较大、船舶平均装载系数差异较大时，可按式(A.0.2)分别计算不同代表船型的船舶通过能力和货物通过能力，再按不同代表船型的比例加权平均得到航道的船舶通过能力和货物通过能力。

## 附录 B 直线段航道底宽计算

B.0.1 直线段单线航道底宽可按下列公式计算：

$$B_1 = B_T + 2d \quad (B.0.1-1)$$

$$B_T = B_s + L_c \sin \beta \quad (B.0.1-2)$$

式中：  
 $B_1$  ——直线段单线航道底宽(m)；

$B_T$  ——船舶或船队航迹带宽度(m)；

$d$  ——船舶或船队外舷至航道边缘的安全距离(m)，船队可取 0.25—0.30 倍航迹带宽度，货船可取 0.34—0.40 倍航迹带宽度；

$B_s$  ——船舶或船队宽度(m)；

$L_c$  ——货船长度(即船队长度)(m)；

$\beta$  ——船舶或船队航行漂角( $\gamma$ )，见表 B.0.1。

表 B.0.1 船舶或船队航行漂角  $\beta$

航道类别	航道等级					
	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
开敞航道	3°	3°	3°	3°	2°	2°
限制航道	1.5°~3°	1.5°~3°	1.5°~3°	1.5°~3°	0°~2°	0°~2°

注：对于内控航道，属于限制性航道时取低值，属于非限制性航道时取高值。

B.0.2 直线段双线航道底宽可按下列公式计算：

$$B_2 = B_{T0} + B_{T0} + d_1 + d_2 + C \quad (B.0.2-1)$$

$$B_{T0} = B_s + L_c \sin \beta \quad (B.0.2-2)$$

$$B_s = B_m + L_c \sin \beta \quad (B.0.2-3)$$

式中：  
B<sub>c</sub>——直线段双线航道底宽(m)；  
B<sub>fl</sub>——下行船舶或船队航迹带宽度(m)；  
B<sub>fu</sub>——上行船舶或船队航迹带宽度(m)；  
d<sub>1</sub>——下行船舶或船队外舷至航道边缘的安全距离(m)；  
d<sub>2</sub>——上行船舶或船队外舷至航道边缘的安全距离(m)；  
C——船舶或船队会船时的安全距离(m)；  
B<sub>ld</sub>——下行船舶或船队宽度(m)；  
B<sub>lu</sub>——上行船舶或船队宽度(m)；  
L<sub>ld</sub>——下行货船长度、顶推船队长度(m)；  
L<sub>lu</sub>——上行货船长度、顶推船队长度(m)；  
 $\beta$ ——船舶或船队航行漂角( $^\circ$ )，见图四(1)；  
 $d_1 + d_2 + C$ ——各项安全距离之和(m)，船队可取0.50倍—0.60倍上行和下行航迹带宽度，货船可取0.67倍—0.80倍上行和下行航迹带宽度。

## 附录 C 设计船行波波要素及其爬高的计算

C.0.1 航道的设计船行波波要素可按下列公式计算：

### 1 近岸处的波峰值

$$H_d = \beta_1 H \left( \frac{S}{H} \right)^{-0.3} \left( \frac{V}{\sqrt{gH}} \right)^{2.67} \quad (C.0.1-1)$$

式中： $H_d$  ——近岸处的船行波波峰值(m)；

$\beta_1$  ——计算波峰值时与船型有关的系数；

$S$  ——护岸坡脚与船舷的距离(m)；

$H$  ——航道水深(m)；

$V$  ——船舶航速(m/s)；

$g$  ——重力加速度( $m/s^2$ )。

### 2 近岸处的波谷值

$$H_c = \beta_2 H \left( \frac{S}{H} \right)^{-0.3} \left( \frac{V}{\sqrt{gH}} \right)^{2.67} \quad (C.0.1-2)$$

式中： $H_c$  ——近岸处的船行波波谷值(m)；

$\beta_2$  ——计算波谷值时与船型有关的系数。

计算波峰、波谷值时，式(C.0.1-1)与式(C.0.1-2)中船型有关

系数  $\beta_1$ 、 $\beta_2$  取值可参考表 C.0.1。

表 C.0.1  $\beta$  值分布区间

系数	$\beta$ 分布区间	建议取值
$\beta_1$	0.189~0.355	0.355
$\beta_2$	0.150~0.277	0.277

### 3 波长

$$L = 0.43V^2 \quad (\text{C}, 0, 1-3)$$

式中:  $L$  —— 船行波波长(m)。

### 4 波周期

$$T = \sqrt{\frac{2\pi L}{g}} \tanh \frac{2\pi H}{L} \quad (\text{C}, 0, 1-4)$$

式中:  $T$  —— 船行波周期(s)。

### 5 船行波传播角

$$\theta = 35.27 [1 - e^{(0.7x-1)}] \quad (\text{C}, 0, 1-5)$$

式中:  $\theta$  —— 船行波波向线与船舶航向的夹角( $^\circ$ )；

$F_d$  —— 弗拉德数,  $F_d = V / \sqrt{gL}$ , 该式适用于  $F_d < 1.0$ 。

**C,0,2** 岸坡不陡于  $1:1.5$  时, 计算船行波在岸坡上的爬高可按下列公式计算:

$$H_a = K_a K_s K_p \quad (\text{C}, 0, 2-1)$$

$$K_s = 0.43 \sqrt{g H_c} \tan \beta \quad (\text{C}, 0, 2-2)$$

$$H_c = H_{\text{c1}} + H_{\text{c2}} \quad (\text{C}, 0, 2-3)$$

式中:  $H_a$  —— 船行波爬高(m)；

$H_{\text{c1}}$  —— 当船行波传播角  $\theta \leq 10^\circ$  时的爬高值(m)；

$H_c$  —— 护岸坡脚处的船行波爬高值(m)；

$K_a$  —— 岸坡糙率修正系数, 可按表 C,0,2 取值；

$K_s$  —— 船行波传播角修正系数, 当  $\theta \leq 65^\circ$  时, 可按  $K_s = \cos(\theta - 10^\circ)$  取值；

$\beta$  —— 岸坡坡角( $^\circ$ )。

表 C.6.2 坡坡糙率修正系数

护面类型	$K_d$
沥青、光滑面的混凝土	1.00
混凝土块、土工布塑筋沥青砂、革皮护面	0.95
沥青块石、掌磨块石、平整度较好的干砌块石	0.90
粗糙的混凝土块体、平整度较差的干砌块石	0.80
石笼网	0.70

## 附录 D 非限制性航道水上过河 建筑物通航净宽的计算

D.0.1 非限制性航道水上过河建筑物轴线法线方向与水流流向的交角不大于 $5^{\circ}$ 时, 通航净宽可按下列公式计算:

$$B_{nl} = B_F + \Delta B_n + P_d \quad (D.0.1-1)$$

$$B_{nl} = 2B_F + b + \Delta B_n + P_d + B_s \quad (D.0.1-2)$$

$$b_F = B_F + L_c \sin \beta \quad (D.0.1-3)$$

式中:  $B_{nl}$  —— 单孔单向通航净宽(m);

$B_F$  —— 船舶或船队航速带宽度(m);

$\Delta B_n$  —— 船舶或船队与两列桥墩间的富裕宽度(m), II—V 级航道可取 0.5 倍航速带宽度, VI—VII 级航道可取 0.5 倍航带宽度;

$P_d$  —— 下行船舶或船队偏航距(m), 可按表 D.0.1-1 取值。

表 D.0.1-1 各级横向流速下下行船舶偏航距(m)

航道等级	下行偏航距		
	横向流速		
	0.1 m/s	0.2 m/s	0.3 m/s
II	10	15	20
III	8	10	15
IV	8	10	15
V	8	10	15
VI	8	10	15
VII	5	8	8

注: 横向流速带横向流速按 $0.1 \text{ m/s}$ , 并随航道横向流速实测确定, 但不小于 $0.2 \text{ m/s}$ 。

$B_{nd}$  ——单孔双向通航净宽(m)；  
 $b$  ——上下行船舶或船队会船时的安全距离(m),可取船舶或船队宽度；  
 $P_s$  ——上行船舶或船队偏航距(m),可取 0.85 倍下行偏航距；  
 $B_s$  ——船舶或船队宽度(m)；  
 $L_s$  ——货船长度、顶推船队长度(m)；  
 $\beta$  ——船舶或船队航行漂角(°),可按表 D.0.1-2 取用。

表 D.0.1-2 船舶或船队航行漂角

航道类别	航道等级					
	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅶ	Ⅸ	Ⅺ
开敞航道	6°	6°	6°	3°	3°	3°
限制航道	4°	4°	6°	4°	2°	2°

D.0.2 非限制性航道水上过河建筑物轴线法线方向与水流流向的交角大于 5°,且横向流速大于 0.3 m/s 时,应按现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 执行。

## 附录 E 取消货运功能航道主要技术参数

E.0.1 代表船型主要为游览船与游艇，可按表 E.0.1 选择。

表 E.0.1 取消货运功能航道代表船型

类型		代表船舶尺度(m)			
		总长	型宽	满载 吃水	空载水线 以上高度
游览船	小型	游览船①	10.0	3.0	0.6
		游览船②	14.7	4.2	1.1
	中型	游览船③	17.0	4.0	0.8
		游览船④	18.0	3.5	1.1
	大型	游览船⑤	24.6	4.0	1.5
		游览船⑥	24.9	4.1	1.4
游艇	小型	游艇⑦	20.2	6.1	1.1

E.0.2 通航水位包括设计最高通航水位和设计最低通航水位，可按本标准第 3.2 节确定。

E.0.3 航道设计水深可按式(E.0.3)计算：

$$H = T + \Delta H + Z \quad (\text{E.0.3})$$

式中：H —— 航道设计水深(m)；

T —— 船舶设计吃水(m)；

$\Delta H$  —— 富裕水深，对于游览船可取 0.2 m，对于游艇可取 0.3 m~0.4 m；

Z —— 备潜深度(m)，根据航道年回淤强度分析研究确定，不宜小于 0.4 m。

航道同时有游览船及游艇航行时,航道设计水深应分别计算,并取大值。

**E.0.4** 直线段航道底宽可按本标准附录B公式计算,且不应小于表E.0.4所规定的数值。

表 E.0.4 直线段最小航道底宽

计算控制船型		船舶型宽 $B_i$ (m)	单线航道底宽 $B_1$ (m)		双线航道底宽 $B_2$ (m) <sub>1~2</sub>	
			内控	外撇	内控	外撇
游览船	小型	游览船①	3.0	5.5	6.0	11.5
		游览船②	4.4	8.0	8.5	16.5
		游览船③	4.0	7.5	8.0	15.5
		游览船④	3.5	6.5	7.0	13.0
		游览船⑤	4.3	7.5	8.0	16.0
	大型	游览船⑥	4.4	8.5	9.0	17.5
游艇	小型	游艇①	3.0	5.5	6.0	14.5
		游艇②	4.4	8.0	8.5	15.0

**E.0.5** 航道最小弯曲半径不宜小于3倍船长;否则,航道底宽应在直线段航道底宽的基础上加宽,加宽值可按本标准式(4.3.4)计算。若不具备加宽条件,应设置急弯航道标志、限制航速标志、制动距离辅助标志;在航道急弯、航道交汇口等通视条件差的航段,应设置回旋水域,并设置顶靠调头板、反光镜及交通信号系统等安全辅助设施。

回旋水域直径可按式(E.0.5-1)计算:

$$B_s = 1.5L_c \quad (E.0.5-1)$$

式中: $B_s$  ——回旋水域直径(m);

$L_c$  ——设计船长(m)。

制动距离可按式(E.0.5-2)计算,有条件时,可通过船舶操纵试验确定:

$$L = 1.5L_c \quad (\text{E.0.5-2})$$

式中  $L$  —— 制动距离 (m)；

$L_c$  —— 设计船长 (m)。

**E.0.6** 对于新建或改建的水上过河建筑物，宜采用单孔双向通航，条件困难可采用单孔单向通航，如图 E.0.6 所示。

通航净宽可按本标准附录 D 公式计算。

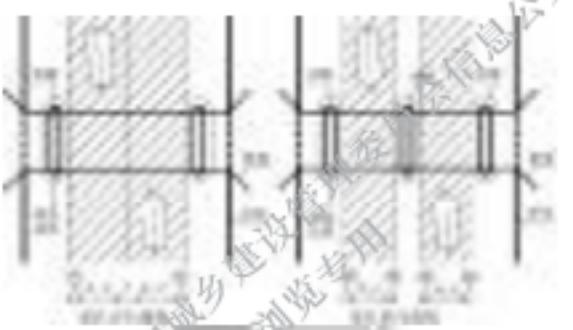


图 E.0.6 桥下通航示意图

**E.0.7** 新建水上过河建筑物的通航净高不应低于相邻水上过河建筑物的通航净高，且不应小于 3 m；条件困难时不应小于 2.5 m。梁(管)底高程不应小于 6.0 m(上海吴淞零点)。

**E.0.8** 对于不具备改建条件的现有水上过河建筑物，应设置防护设施(见图 E.0.8-1)、桥梁警示标志、限制航速标志，且通航净宽应满足式(E.0.8-1)或式(E.0.8-2)的要求。当极端困难情况下，通航净宽仅能满足式(E.0.8-3)要求时，尚应设置引航设施(见图 E.0.8-2)、桥梁警示标志、限制航速标志、禁止交会标志等。

$$B'_{ni} = B_n + 2\Delta b_i \quad (\text{E.0.8-1})$$

$$B'_{\text{mi}} = B_{\text{si}} + B_{\text{cl}} + \Delta b_1 + 2\Delta b_2 \quad (\text{E.0.8-2})$$

$$B''_{\text{mi}} = B_{\text{si}} + \Delta b \quad (\text{E.0.8-3})$$

式中： $B'_{\text{mi}}$  —— 单孔单向通航净宽最小值(m)；

$B''_{\text{mi}}$  —— 单孔双向通航净宽最小值(m)；

$B^*_{\text{mi}}$  —— 极端困难情况下通航净宽最小值(m)；

$B_{\text{si}}, B_{\text{cl}}, B_{\text{cl}}$  —— 船舶宽度(m)；

$\Delta b_1$  —— 船舶之间的富裕宽度(m)， $\Delta b_1 = B_{\text{si}}$ ；

$\Delta b_2$  —— 船舶与水流边界之间的富裕宽度(m)， $\Delta b_2 = 0.5B_{\text{si}}$ ；

$\Delta b$  —— 富裕宽度附加值(m)，当  $B_{\text{si}} < 7$  m 时， $\Delta b \geq 1$  m；当  $B_{\text{si}} > 7$  m 时， $\Delta b \geq 1.2$  m。

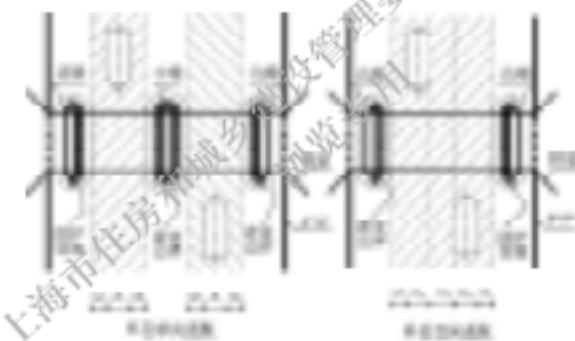


图 E.0.8-1 桥下通航示意图

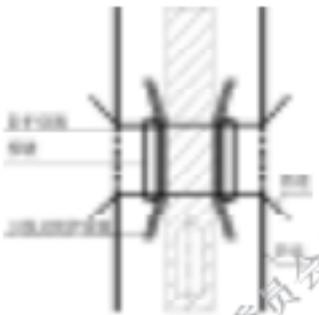


图 E.0.8-2 桥下通航示意图(极端困难情况)

E.0.9 航道沿线宜设置救生圈或救生艇等安全设施,间距不宜超过 20 m。

## 本标准用词说明

1 对条文执行严格程度的用词，采用下列写法：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词一般采用“必须”；

反面词一般采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词一般采用“应”；

反面词一般采用“不应”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词一般采用“宜”，反面词一般采用“不宜”。

4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，一般采用“可”。

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

## 引用标准名录

- 1 《内河通航标准》GB 50139
- 2 《疏浚与吹填工程设计规范》JTS 181—5
- 3 《港口与航道水文规范》JTS 145
- 4 《防波堤与护岸设计规范》JTS 154
- 5 《河港总体设计规范》JTS 166
- 6 《航道工程设计规范》JTS 181
- 7 《船闸总体设计规范》JTJ 305
- 8 《地基基础设计标准》DGJ 08—311
- 9 《基坑工程技术标准》DG/TJ 08—61
- 10 《防洪墙工程设计标准》DG/TJ 08—2305
- 11 《内河航道信息化基础设施设置标准》DG/TJ 08—2094