

中 华 人 民 共 和 国

People's Republic of China

## 工程建设标准强制性条文

The Compulsory Provisions of Engineering

Construction Standards

## 水 运 工 程 部 分

**Port and Waterway Engineering**

2003•北京

# 关于发布《工程建设标准强制性条文》（水运工程部分）的通知

建标[2002]273 号

国务院各有关部门，各省、自治区建设厅，直辖市建委，计划单列市建委，新疆生产建设兵团建设局：

根据国务院发布的《建设工程质量管理条例》和我部《关于编制〈工程建设强制性标准实施监督导则〉的通知》（建标[2003]31 号）文要求，我们会同有关部门共同编制了《工程建设标准强制性条文》（以下简称《强制性条文》）。《强制性条文》包括城乡规划、城市建设、房屋建筑、工业建筑、水利工程、电力工程、信息工程、水运工程、公路工程、铁道工程、石油和化工建设工程、矿山工程、人防工程、广播电影电视工程和民航机场工程等部门。

《强制性条文》是现行工程建设国家标准和行业标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和其他公共利益的内容，同时考虑了提高经济效益和社会效益等方面的要求。列入《强制性条文》的所有条文都必须严格执行。《强制性条文》是参与建设活动各方执行工程建设强制性标准和政府对执行情况实施监督的依据。

今后新批准发布的工程建设标准，凡有强制性条文的，均在文本中明确表示，并编入《工程建设项目标准强制性条文》。

《工程建设标准强制性条文》（水运工程部分）已经交通部组织审查，现批准实施，自发布之日起施行。

《工程建设标准强制性条文》（水运工程部分）由交通部负责具体管理、解释和发行。

中华人民共和国建设部  
二〇〇二年十月二十七日

## 前言

《工程建设标准强制性条文》(以下简称《强制性条文》)是根据建设部[2000]31号文的要求,由建设部会同各有关主管部门组织各方面专家共同编制,经各有关主管部门分别审查,由建设部审定发布。《强制性条文》中包括城乡规划、城市建设、房屋建筑、工业建筑、水利工程、电力工程、信息工程、水运工程、公路工程、铁道工程、石油和化工建设工程、矿山工程、人防工程、广播电影电视工程和民航机场工程等部门,覆盖了工程建设的主要领域。

《强制性条文》的内容,是摘录工程建设标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和其他公众利益的、必须严格执行的强制性规定,并考虑了保护资源、节约投资、提高经济效益和社会效益等政策要求。

《强制性条文》是国务院《建设工程质量管理条例》的一个配套文件,是工程建设强制性标准实施监督的依据。

《强制性条文》发布后,被摘录的现行工程建设标准继续有效,两者配套使用。所摘条文的条、款、项等序号,均与原标准相同,其中部分条文的文字有所改动,但未改变原意,并在序号的右上角加注了“\*”号。强制性条文省略了部分图、表和公式,被引用的部分按现行标准的图、表和公式执行。

《强制性条文》(水运工程部分)由交通部水运司组织编制。《强制性条文》发布后,新制定、修订的国家标准和行业标准的强制性条文分别由建设部和交通部发布;新制定、修订的水运工程建设标准在报送报批稿时,均应同时报送强制性条文内容。

二〇〇二年十二月

# 目录

## 第一篇 综合类

- 1 《海港总平面设计规范》(JTJ 211—99)
- 2 《河港工程设计规范》(GB 50192—93)
- 3 《渠化工程枢纽总体布置设计规范》(JTJ 220—98)
- 4 《海港水文规范》(JTJ 213—98)
- 5 《内河航道与港口水文规范》(JTJ 214—2000)
- 6 《港口工程荷载规范》(JTJ215—98)
- 7 《水运工程抗震设计规范》(JTJ 225—98)
- 8 《装卸油品码头防火设计规范》(JTJ 237—99)
- 9 《港口工程环境保护设计规范》(JTJ 231 — 94)

## 第二篇 勘测类

- 1 《港口工程地质勘察规范》(JTJ240—97)
- 2 《渠化工程地质勘察规范》(JTJ241—98)

## 第三篇 地基与基础类

- 1 《港口工程地基规范》(JTJ250—98)
- 2 《港口工程桩基规范》(JTJ254—98)
- 3 《港口工程灌注桩设计与施工规程》(JTJ248—2001)

## 第四篇 混凝土类

- 1 《港口工程混凝土结构设计规范》(JTJ 267—98)
- 2 《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》(JTJ 275—2000)
- 3 《水运工程混凝土质量控制标准》(JTJ 269—96)

## 第五篇 港口类

- 1 《重力式码头设计与施工规范》(JTJ 290—98)
- 2 《高桩码头设计与施工规范》(JTJ 291—98)

- 3 《板桩码头设计与施工规范》(JTJ 292—98)
- 4 《斜坡码头及浮码头设计与施工规范》(JTJ 294—98)
- 5 《开敞式码头设计与施工技术规程》(JTJ 295—2000)
- 6 《防波堤设计与施工规范》(JTJ 298—98)
- 7 《港口工程钢结构设计规范》(JTJ283—99)
- 8 《海港工程钢结构防腐蚀技术规定》(JTJ 230—89)
- 9 《港口工程质量检验评定标准》(JTJ221—98)
- 10 《港口设备安装工程质量检验评定标准》(JTJ 244—95)

## ▣第六篇 航道与通航建筑物类

- 1 《内河通航标准》(GBJ139—90)
- 2 《通航海轮桥梁通航标准》(JTJ 311—97)
- 3 《航道整治工程技术规范》(JTJ 312—98)
- 4 《疏浚工程质量检验评定标准》(JTJ 324—96)
- 5 《船闸总体设计规范》(JTJ 305—2001)
- 6 《船闸输水系统设计规范》(JTJ 306—2001)
- 7 《船闸水工建筑物设计规范》(JTJ 307—2001)
- 8 《船闸工程质量检验评定标准》(JTJ 288—93)

## ▣第七篇 修造船水工建筑物类

- 1 《干船坞设计规范(工艺设计)》(JTJ 251—87)
- 2 《干船坞设计规范(水工结构)》(JTJ 252—87)
- 3 《干船坞设计规范(坞门及灌水排水系统)》(JTJ 253—87)
- 4 《干船坞工程质量检验评定标准》(JTJ 332—98)

# 第一篇 综合类

## 1 《海港总平面设计规范》(JTJ 211—99)

1. 0. 3 海港总平面设计应贯彻节约岸线、节约用地、节约能源和安全生产的方针，保护环境，合理利用资源，防治污染。
3. 1. 1 港址选择应符合国民经济发展和沿海经济开发的需要，并应满足港口合理布局的要求。港口的性质和规模应根据腹地经济、客货流量及集疏运条件确定。
3. 1. 2 选址应根据港口性质、规模及船型，按照深水深用的原则，合理利用海岸资源，适当留有发展余地，并应进行多方案比选。
3. 2. 11\* 选址应充分考虑港口工程与泥沙运动间的相互影响，避免导致港口严重淤积和海岸或河口的剧烈演变。
4. 1. 1 平面布置应以港口发展规划为基础，合理利用自然条件、远近结合和合理分区，并应留有综合开发的余地。各类码头的布置既应避免相互干扰，也应相对集中，以便于综合利用港口设施和集疏运系统。
4. 2. 3\* 船舶回旋水域应设置在进出港口或方便船舶靠离码头的地点。其尺度应考虑当地风、浪、水流等条件和港作拖船配备、定位标志等因素，可按表 4. 2. 3 确定。回旋水域的设计水深可取航道设计水深。

船舶回旋水域尺度 表 4. 2. 3

使用范围	回旋圆直径 (m)
有掩护的水域，港作拖船条件较好，可借岸标定位	2. 0L
无掩护的开敞水域或缺乏港作拖船的港口	2. 5L
允许借码头或转头墩协助转头的水域	1. 5L
受水流影响较大的港口，垂直水流方向的回旋水域宽度为 (1. 5~2. 0) L；沿水流方向的长度为 (2. 5~3. 0) L	

注：①回旋水域可占用航行水域，当船舶进出频繁时，经论证可单独设置；  
②L 为设计船长 (m)

4. 2. 9\* 港池和航道间的连接水域，应满足船舶进出港池的操作要求，其尺度可根据港池与航道间的夹角和船舶转弯半径确定。船舶转弯半径，自航为 3 倍设计船长；拖船协助作业为 2 倍设计船长。
4. 3. 3 有掩护港口的码头前沿高程为计算水位与超高值之和，应按表 4. 3. 3 中的基本标准和复核标准分别计算，并取大值。

码头前沿高程 表 4. 3. 3

基本标准		复核标准	
计算水位	超高值 (m)	计算水位	超高值 (m)
设计高水位 (高潮累积频率 10%的潮位)	1. 0~1. 5	极端高水位 (重现期为 50 年的年极值高水位)	0~0. 5

注：①计算水位应按现行行业标准《海港水文规范》的有关规定确定；  
②位于陆沉地区的港口，码头前沿高程应适当留有沉降富裕量；  
③当码头附近陆域过高时，为便于同铁路、道路在高程上的合理衔接，码头前沿高程经论证后可作适当调整。

- 4.3.5\* 码头前沿设计水深，是指在设计低水位以下的保证设计船型在满载吃水情况下安全停靠的水深。其深度可按式（4.3.5-1）和（4.3.5-2）确定。
- 4.3.6\* 码头泊位长度，应满足船舶安全靠离作业和系缆的要求。
- 4.4.4\* 除油品码头以外的其他危险品码头的布置，应符合下列规定。
- 4.4.4.1 当危险品数量较少时，其装卸作业可与港区其他码头泊位混合使用，但应采取必要的安全措施。
- 4.4.4.2 当危险品数量较大且货源稳定时，可设置专用危险品码头，其布置可根据危险品质参照油品码头及其他有关规定确定。
- 4.4.5 油品及其他危险品码头，应按国家有关规定配置相应的消防和安全设施。
- 4.5.8\* 防波堤和口门的布置应使港内有足够的水域、良好的掩护条件、适应远期船型发展、减少泥沙淤积及有利于减轻冰凌的影响，并应减少防波堤的长度。
- 4.5.11\* 防波堤口门的有效宽度  $B_0$  应为设计船长的 1.0~1.5 倍， $B_0$  见图 4.5.11-1。
- 4.7.1\* 选择锚地时，应考虑便于船舶寻找和方便设标，并满足各类船舶锚泊安全要求。
- 4.7.3.1 锚地的边缘距航道边线的安全距离：港外锚地不应小于 2~3 倍设计船长；港内锚地采用单锚或单浮筒系泊时不应小于 1 倍设计船长，采用双浮筒系泊时不应小于 2 倍设计船宽。
- 4.7.3.2 港外锚地水深不应小于设计船型满载吃水的 1.2 倍。当波高（ $H_4\%$ ）超过 2m 时，尚应增加波浪富裕深度。港内锚地水深应与码头前沿设计水深相同。
- 4.8.1\* 进港航道选线应结合港口总体规划，适当留有发展余地。必须在满足船舶航行安全的前提下，结合当地自然条件、引航距离、航标设置、挖泥数量、施工条件和维护费用等因素综合分析确定。
- 4.8.7\* 单、双向航道宽度可分别按式（4.8.7-1）和式（4.8.7-2）确定。
- 4.8.8\* 进港航道水深应按式（4.8.8-1）和式（4.8.8-2）计算。
- 4.10.3 港区陆域布置应结合装卸工艺流程和自然条件合理布置各种运输系统，并应合理组织港区货流和人流，减少相互干扰。
- 5.1.2\* 装卸机械设备应根据装卸工艺的要求选型，并综合考虑技术先进、经济合理、安全可靠、能耗低、污染少和维修简便等因素。
- 5.1.7 采用大型移动式装卸机械时，应设置检修和防风抗台装置。
- 5.3.7 对受粉尘浓度影响可能引起爆炸的场所，应有报警装置和防爆措施。对自燃、易燃货物应限制堆存高度和堆放时间，并采取必要措施。
- 5.5.5\* 散粮码头的装卸机械采用斗式提升机时，应配备完好的速度检测、打滑、测温和过热保护等安全装置，壳体上应设泄爆孔盖。
- 5.5.8\* 散粮码头的装卸工艺流程应具备入仓、出仓和倒仓等工艺流程，工艺流程系统应密封可靠，并应配备完善的吸尘系统。
- 5.6.7 集装箱码头危险品箱应根据危险品箱的运量及危险品种类，按照国家有关危险品货物装卸和存放的条例确定存放场地和存放方式，并按照国家有关规定配置相应的消防和安全设施。
- 5.6.10\* 集装箱堆场流动机械及车辆运行道路应设置明显的车辆运行路线标志。
- 5.7.3.2 输油泵的电机应选用防爆型，有困难时应采取有效的防爆措施。
- 5.7.8\* 输油管线的穿越和跨越应符合下列规定。
- 5.7.8.1 输油管线穿越铁路时，应加设套管或涵洞。套管顶距轨顶的距离不得小于 1.0m，两端伸出路基边坡不得小于 2.0m。
- 5.7.8.2 输油管线穿越主要道路宜加设套管。套管顶距路面不得小于 0.8m，套管两端伸出路肩不得小于 1.0m。
- 5.7.8.3 套管内的输油管不应有连接焊口。
- 5.7.8.5 输油管线跨越港区铁路、道路时，轨顶或路面以上的净空高度应符合下列规定：
- （1）对港区铁路，蒸汽及内燃机车为 5.5m，电气机车为 6.5m，并符合铁路建筑限界要求；
- （2）对港区道路为 5.0m，并符合道路建筑限界要求。
- 5.7.11 油罐设备、输油管线和输油臂等应按有关规定设置防雷和接地装置。输油臂应设绝缘法兰，码头上并应设供油船使用的接地装置。
- 5.7.12\* 油罐应设置温度、液位等控制仪表，报警装置及其他必要的附件。
- 6.2.10\* 铁路站场路基面宽度应按配线设计确定。从站场外侧的线路中心至路基面边缘宽度，不应小于 3.0m。梯线和调

车牵出线经常有调车人员上下调车作业一侧，不应小于 3.5m。

6.3.5 港内道路边缘至相邻建筑物的净距不应小于表 6.3.5 中的数值。

道路边缘至相邻建筑物的最小净距 表 6.3.5

	相邻建筑物名称	最小净距（m）
建筑物边缘	建筑物面向道路一侧无出入口	1.5
	建筑物面向道路一侧有出入口，但不通行机动车辆	3.0
	建筑物面向道路一侧有流动机械出入口	4.5
	建筑物面向道路一侧的出入口经常有汽车出入时	6.0
地上管线支架、柱、杆等边缘		1.0
货堆边缘		1.5
围墙边缘		1.0

注：①表中最小净距：对有路肩的道路自路肩边缘算起，对无路肩的道路自路面边缘算起；  
②有特殊要求的建筑物及管线至道路边缘的最小净距，应符合国家现行标准的有关规定。

- 6.4.2.2\* 港口道路与铁路平面交叉时，道路应具有良好的瞭望条件，并应满足国家现行标准规定的视距要求。当不能满足视距要求时，港外道口及港内交通繁忙的道口应设置看守，码头前方或库场作业地带的道口，应设置报警、色灯信号。
- 7.1.4\* 新建的排水系统应采用分流制。
- 7.1.7 紧邻山地丘陵的港口，港区排水设计应考虑排洪措施。
- 7.2.6 港口陆域消防用水量、水压及火灾延续时间等应按现行国家标准《建筑设计防火规范》（GBJ 16）的有关规定执行。
- 7.2.8\* 港口生活用水、船舶用水和客运站用水的水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的有关规定。
- 7.2.20 港区负有消防给水任务的管道，其最小直径不应小于 100mm；消火栓的间距不应大于 120m。
- 7.3.12\* 危险品集装箱周围应设置独立排水管、渠，并设置污水收集设施，污水不得汇入集装箱堆场排水系统。
- 8.2.8\* 港口配电线路设计，在盐雾或腐蚀性气体严重的场所，易燃、易爆的场所，必须采用铜导线或铜芯电缆。
- 8.2.11\* 电缆沟、电缆隧道应有防水、排水措施。
- 8.2.14 电缆直接埋地敷设时，埋设深度不应小于 0.7m。
- 8.2.15\* 电缆桥架敷设电缆应符合下列规定。
- 8.2.15.2 在室内采用电缆桥架敷设电缆时，其电缆不应有黄麻或其他易燃材料的外护层。
- 8.2.15.10 电缆桥架与各种管道平行或交叉时，其最小净距应符合表 8.2.15 的规定。

电缆桥架与各种管道的最小净距 (m) 表 8.2.15

管道类别	平行净距	交叉净距
一般工艺管道	0.4	0.3
具有腐蚀性液体或气体管道	0.5	0.5
热力管道	有保温层	0.5
	无保温层	1.0

- 8.2.15.14 电缆桥架在穿过防火墙及防火楼板时，应采取防火隔离措施。
- 8.4.1 连续输送机械自动控制连锁，必须满足生产工艺和安全的要求，并应可靠、先进、简便和经济合理。
- 8.4.3 连续输送机械自动控制，应能解除连锁，实现机侧单机控制，起停按钮及转换开关安装位置应安全，便于操作和



维护。

- 8. 4. 5\* 自动控制系统应设置下列安全措施。
  - 8. 4. 5. 1\* 沿线应设置起动预告信号。
  - 8. 4. 5. 2 在值班点应设置事故报警信号。
  - 8. 4. 5. 3 在机侧控制箱上应设置控制电源开关及急停开关。
  - 8. 4. 5. 4 集中控制台上应设置使全线立即停车的紧急事故断电开关或自锁式按钮。
  - 8. 4. 5. 5\* 带式输送机械的巡视通道内应设置事故断电开关或自锁式按钮。
  - 8. 4. 5. 8\* 应设置溜槽堵塞检测保护。
- 8. 4. 14 连续输送机械自动控制系统中各单机严禁自启动。
- 9. 1. 4 通信站、海岸电台和船舶交通管理中心、站，必须设置可靠的工作接地系统和防雷接地系统。
- 10. 1. 1 为保障船舶进出港口的航行安全，港口应设置必要的助航设施。
  - 10. 2. 2. 1\* 对有碍航行的水下障碍物和浅水区应设置浮标，标出安全航道。当可航水域宽阔、进出港船舶航行频繁，需要实行进出港分道航行时，应设置一系列标志，标示分隔线位置。
  - 10. 2. 3. 3 靠近航道的防波堤或导流堤的堤头应设置灯桩，其灯光不得与水中标志相混淆。口门处的灯桩应按进口方向左侧红光、右侧绿光设置。当防波堤或导流堤较长，其走向与航道走向平行并接近时，应在堤身上以适当间隔设置固定标志。
  - 10. 2. 4. 1 灯塔和灯桩的灯光高度与光强，必须满足设计射程的要求。
- 11. 1. 1\* 环境保护设计应执行和落实环境影响报告书提出的环保标准及规定的防治污染措施。
  - 11. 3. 1 港口散货装卸和堆存作业产生的粉尘，应根据粉尘性质及作业条件采用湿法、干法和化学方法进行防尘和除尘。粉尘排放浓度不得超过有关标准。
  - 11. 4. 1 油港装卸工艺设计应有防治油气污染的措施，并应符合下列规定。
    - 11. 4. 1. 1 装船软管管头应配置盲板。
    - 11. 4. 1. 2 油泵房、油污水处理厂和化验室等应采用通风换气等防护措施。
    - 11. 4. 3\* 对散装粮食和木材的薰蒸应根据具体情况采取防泄漏措施。
    - 11. 4. 4 筒仓散粮薰蒸后有毒气体排放口应高于筒仓顶 3m。
    - 11. 4. 5 装卸有毒液体化学品码头，应有防止有毒气体溢散措施。
  - 11. 8. 1 油品和液体化学品的装卸工艺设计，必须选用性能可靠的设备和自动切断溢油、溢液的控制装置。

2 《河港工程设计规范》（GB 50192-93）

- 1. 0. 3 河港工程设计，应贯彻节约用地、节约能源的方针，合理地利用资源；应保护环境，防治污染。
- 2. 1. 1 港址选择必须根据腹地资源、经贸开发、客货运量和交通运输的需要，结合自然条件和建设条件等进行综合分析确定。
- 2. 1. 3 港址应选在河床稳定少变，河宽、水深、流速、流态适宜，附近有锚地水域的河段，并应具备船舶安全运转的条件。
- 2. 2. 10\* 码头与桥梁、渡槽、水下管线的安全距离，不宜小于表 2. 2. 10 的规定。

码头与桥梁、渡槽、水下管线的安全距离 表 2. 2. 10

建筑物、构筑物 名称	码头在上游	码头在下游
桥梁	(3~5) L	(2~3) L
渡槽		
水下管线	码头、趸船锚位不应进入水下管线界标	

注：①安全距离系指净距；

- ②L 为设计船型或拖轮带驳船的长度；
- ③水流平缓河段取低值；
- ④单孔桥梁、单孔渡槽和河网区不受此限制。
3. 1. 3 装卸工艺设计应保证作业安全，减少环境污染，减轻劳动强度，改善劳动条件，保护人体健康。
3. 5. 3 输送、筒仓系统应根据需要配备防尘、防爆、计量、过筛、去铁、取样、薰蒸或投药、测温、倒仓、灌包、报警等设施。
3. 6. 1. 2 不得在石油码头进行油船或油驳洗舱作业。
3. 6. 2. 2\* 装运甲、乙类油品的石油码头，严禁灌舱作业。
3. 6. 5\* 装卸油管路，在钢引桥两端、码头装卸油管接口与油船或油驳的货油管接口的连接，必须采用软接。
3. 6. 11\* 石油码头装卸工艺配管设计，应符合下列要求。
3. 6. 11. 1 工艺管道不应敷设在浮趸、跳板等临时设施上或直接敷设在滩地上。
3. 6. 11. 4 钢管与软管连接处，应设置阀门。
4. 1. 3\* 港区总图布置，应根据港口总体布局规划，结合装卸工艺要求，充分利用自然条件，远近结合、合理布置港区的水域、陆域。
4. 3. 1\* 直立式码头的泊位长度和码头长度，应满足船舶安全靠离、系缆和装卸作业的要求。
4. 4. 4. 4 码头下游滩险整治将导致码头前沿水面下降时，确定码头前沿设计水深应考虑水面下降的影响。
4. 5. 1\* 进港航道应满足船舶或船队安全航行的要求。
4. 6. 2\* 锚地位置的选择和布置，应符合下列要求。
4. 6. 2. 3\* 锚地不应占用主航道或影响码头的装卸作业及船舶调度；锚地与桥梁、闸坝、水底过江管线之间应满足安全距离的要求。
4. 6. 2. 4 危险品船舶的锚地应布置在港区下游，并应满足安全距离的要求。
4. 6. 4\* 装载甲类油品船舶的锚地，设置生活趸船时，应设于系泊趸船的下游，并与所系泊的船舶或船队保持不小于 50m 的安全距离。
4. 6. 8\* 锚地应划定范围，并设界限标志。
4. 7. 5 当危险品数量较少时，可利用港区其他货运泊位进行装卸作业，但应采取必要的安全措施。堆放危险品的库场应单独设于港区安全地带。
4. 9. 7 铁路在港区围墙及防洪堤的出入口，不应兼作人流的出入口。
4. 10. 4\* 港内道路边缘至铁路中心线的距离不应小于 3.75m。港内道路边缘至建筑物、构筑物的最小净距，应符合表 4. 10. 4 的规定。

港内道路边缘至建筑物、构筑物最小净距 (m) 表 4. 10. 4

	相邻建筑物、构筑物名称	最小净距
建 筑 物 外 墙 边 缘	建筑物面向道路一侧无出入口	1.5
	建筑物面向道路一侧有出入口，但不通行机动车辆	3.0
	建筑物面向道路一侧有流动机械出入口	4.5
	建筑物面向道路一侧有汽车出入口	6.0
	地上管线支架、柱、杆等边缘	1.0
	围墙边缘	1.0
	货堆边缘	1.5

注：①表中最小净距，对有路肩的道路，系自路肩边缘算起；对无路肩的道路，系自路面边缘算起；

②有特殊要求的建筑物、构筑物及管线至道路边缘的最小净距，应符合现行有关规定的要求。

4. 10. 5. 3\* 道口应有良好的瞭望条件, 并应符合现行国家标准中有关视距长度的规定。当不能符合视距长度要求时, 应设看守或仅设置报警、色灯信号。
5. 1. 3\* 新建港区的排水系统应采用分流制。
5. 2. 6 港区陆域消防用水量、水压及延续时间等, 应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》和《高层民用建筑设计防火规范》的有关规定。
5. 2. 9\* 生活饮用水的水质, 应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》的有关规定。
6. 1. 2 供电、照明及控制设计应做到供电可靠、电能质量合格、节约用电、保障人身和财产安全等。
6. 3. 3\* 6~10kV 变配电所的设计应符合下列要求。
6. 3. 3. 2\* 属于下列情况之一, 6~10kV 专用电源进线侧应装设断路器:
- (1) \* 需要带负荷切断电源时;
  - (2) \* 继电保护或自动装置有要求时;
  - (3) 配电所总出线数在 5 回路及其以上时。
6. 3. 3. 5 6~10kV 的变配电所有多回路出线时, 变压器二次侧总开关应为断路器。
6. 8. 4\* 连锁控制设计必须满足生产和安全的要求。
6. 8. 7\* 连锁控制系统的安全措施应符合下列规定。
6. 8. 7. 1 沿线应设置起动预告信号。
6. 8. 7. 2 在值班点应设置事故信号。
6. 8. 7. 3 在机侧控制箱面上应设置控制电源开关。
6. 8. 7. 4 集中控制台上应设置使全线立即停车的紧急事故断电开关或自锁式按钮。
6. 8. 7. 5\* 带式输送机的巡视通道内应设置事故断电开关或自锁式按钮。
6. 8. 7. 6 集中控制系统的各单机应设置向集控室发出应答信号装置。
7. 1. 3 港口通信设计除应符合迅速、准确、安全、方便的基本原则外, 还必须符合国家有关保密规定。
7. 8. 2\* 无线电通信, 必须采取防止对甚高频第 16 频道产生有害干扰的措施。
9. 2. 1 废气、粉尘应根据港口所在地区执行大气质量标准, 设置处理设施。处理后排放的污染物浓度必须达到排放标准, 并宜符合大气环境质量的要求。
9. 2. 2 港区生产的生活用锅炉均应设消烟除尘装置。
9. 2. 4\* 煤炭、矿石等干散货作业应采用防治粉尘污染措施。
9. 3. 1\* 港口生产污水和生活污水, 处理后排放的污染物浓度应符合现行国家标准《污水综合排放标准》的有关规定。
9. 4. 2\* 港口有毒固体废弃物应与其他固体废弃物分类集结。

### 3 《渠化工程枢纽总体布置设计规范》(JTJ 220-98)

1. 0. 4 渠化工程枢纽总体布置应在贯彻统一规划、综合利用方针的基础上, 首先满足航运要求, 并兼顾发电、灌溉、城镇供水及水产养殖等的需要。
3. 1. 1 渠化工程枢纽的通航设计标准, 应以工程所在河流或河段规划航道等级的通航标准为依据, 未经论证, 不得任意改变其标准。
3. 2. 1\* 渠化工程枢纽应按工程建设规模及其在国民经济中的重要性划为 5 个等别。
3. 2. 1. 1\* 枢纽工程按通航规模的分等指标, 应根据表 3. 2. 1. 1 确定。

枢纽工程按通航规模的分等指标

表 3.2.1.1

枢纽工程等别	分等指标	
	航道等级	设计通航船舶吨级
一	I	3000
二	II	2000
	III	1000
三	IV	500
	V	300
四	V	300
五	VI	100
	VII	50

注：设计通航船舶吨级系指通过通航建筑物的最大船舶载重吨。当为船队通过时，指组成船队的最大驳船载重吨。

- 3.2.1.3\* 当同一枢纽中的通航、发电、灌溉等规模指标分属于不同的等别时，应以其中的最高等别作为枢纽工程统一的设计标准。
- 3.2.2 渠化工程枢纽的水工建筑物，应按其所属枢纽工程的等别及其在工程中的不同作用和性质划分级别。枢纽工程的永久和临时水工建筑物级别划分为 5 级，按表 3.2.2 确定。
- 3.2.3 当枢纽中各水工建筑物级别不一致时，位于同一拦河挡水线上的水工建筑物，应采用其最高级别作为统一设计标准

枢纽工程水工建筑物级别

表 3.2.2

枢纽工程等别	永久水工建筑物级别		临时水工建筑物级别
	主要建筑物	次要建筑物	
一	1	3	4
二	2	3	4
三	3	4	5
四	4	5	5
五	5	5	—

注：①主要水工建筑物系指直接涉及工程效益和影响枢纽安全运行的水工建筑物；

②次要水工建筑物系指当其出现事故时，不致造成对工程效益严重影响和易于修复的水工建筑物；

③临时水工建筑物系指枢纽工程施工期使用的水工建筑物。

- 3.4.3 枢纽工程不同淹没对象的设计洪水标准，应按表 3.4.3 的规定采用。

淹没对象	设计洪水标准	
	频率 (%)	重现期 (a)
耕地、园林	50~20	2~5
林地、牧草地	正常蓄水位	—
农村居民点、一般城镇和一般工矿区	10~5	10~20
中等城市、中等工矿区	5~2	20~50
重要城市、重要工矿区	2~1	50~100

注：铁路、公路等淹没的洪水设计标准，宜按具体情况参照有关专业规范分析确定。

- 4.1.2 枢纽各类建筑物的选型和布置，应优先满足通航条件的要求，并与各类建筑物的使用条件的要求相互协调。
  - 4.1.3 应充分重视枢纽的泄洪能力，并满足原河道安全泄洪的要求。
  - 4.2.6 泄水建筑物泄流长度的确定应考虑以下原则：
    - (1) 能安全通过洪水标准所规定的设计洪水和校核洪水；
    - (2) 根据河道地形、地质及闸上来水和下游扩散情况等具体条件，不产生大面积的回流区；
    - (3) 泄流长度与上、下游河道宽度相互适应。
  - 4.2.13\* 泄水建筑物与通航建筑物应在其上、下游设置足够长度的导流堤，避免泄流时影响通航。
  - 4.3.2 船闸不应兼用作泄洪。
  - 4.3.3\* 溢洪船闸必须具有良好的基础和与岸、坝可靠的连接条件，并对结构、闸门防震以及闸室淤积有相应的有效措施。
  - 4.3.4\* 通航建筑物在枢中的布置应满足通航水流条件必须保证船舶、船队过坝安全、迅速、方便。
  - 4.5.2\* 坝岸连接建筑物的布置应保证河岸及堤坝稳定。
  - 4.5.6 当渠化枢纽位于洪枯水位变幅较大，洪水位较高的河段，如有洪水漫溢坝岸连接建筑以及与河岩相连台地的情况，必须经过论证，并采取有效的防护措施。
  - 4.6.3 渠化枢纽中，当用来引水灌溉或城镇供水的引水建筑物布置在通航建筑物的同一岸侧时，引水口应布置在引航道口门区以外。进水闸等建筑物应布置在离引水口有足够距离的地点。
  - 5.2.3\* 坝址、坝线选择首先应满足通航要求。
  - 5.3.3.2\* 开敞式泄水闸闸门顶高程应根据枢纽正常挡水位或设计挡水位加安全超高确定，安全超高值为 0.3~0.5m。
  - 5.3.5\* 非溢流坝坝顶高程应根据设计洪水位和校核洪水位加安全超高，按两者之大值确定。
  - 5.3.6\* 船闸挡水前沿闸首顶部高程应按下列原则确定。
  - 5.3.6.1\* 非溢洪船闸闸门顶高程应为上游校核洪水位加安全超高。
  - 5.3.6.2\* 溢洪船闸闸门顶高程应为上游最高通航水位加安全超高。
  - 5.3.6.3 闸门门顶安全超高值应为：
    - (1) I~IV级船闸：≥0.5m；
    - (2) V~VII级船闸：≥0.3m。
- 对于有波浪或水面涌高的闸首门顶高程应另加波高或涌高值。
- 5.3.8 当坝顶设置公路和公路桥时，其高程应按下列原则确定。
  - 5.3.8.1 跨过船闸顶部的公路桥，其桥下净空应符合现行国家标准《内河通航标准》（GBJ 139）的规定。
  - 5.3.8.2 坝顶公路路面高程不应低于非溢流坝顶高程。
  - 5.3.9\* 枢纽的泄洪断面应能安全通过各级设计洪水流量。
  - 5.4.2\* 集中布置的渠化枢纽，严禁将通航建筑物布置在紧邻泄水建筑物与电站两过水建筑物之间。
  - 5.5.4\* 分散布置的渠化枢纽，渠道进口与坝轴线间应有足够的距离，保证船舶、船队安全进出渠道口门。
  - 5.6.3.2\* 渠化枢纽引航道口门区末端与主航道间的连接段航道与坝线间应有保证设计船舶、船队航行的安全距离。
  - 6.0.4\* 渠化工程枢纽中应设置安全监督设施，以监督和管理坝区水上交通安全。

#### 4 《海港水文规范》(JTJ 213-98)

1. 0. 4\* 海港工程的水文分析与计算, 应以当地的水文观测资料为主要依据。
3. 1. 1\* 海港工程的设计潮位应包括设计高水位、设计低水位、极端高水位和极端低水位。
3. 1. 2 对于海岸港和潮汐作用明显的河口港, 设计高水位应采用高潮累积频率 10%的潮位, 简称高潮 10%; 设计低水位应采用低潮累积频率 90%的潮位, 简称低潮 90%。
3. 1. 4 对于汛期潮汐作用不明显的河口港, 设计高水位和设计低水位应分别采用多年的历时 1%和 98%的潮位。
3. 1. 5 海港工程的极端高水位应采用重现期为 50 年的年极值高水位; 极端低水位应采用重现期为 50 年的年极值低水位。
3. 2. 1 确定设计高水位和设计低水位, 进行高潮和低潮累积频率以及乘潮潮位累积频率统计, 应有完整的一年或多年的实测潮位资料。
4. 1. 1\* 设计波浪的标准应包括设计波浪的重现期和设计波浪的波列累积频率。
4. 1. 2\* 在进行直墙式、墩柱式、桩基式和一般的斜坡式建筑物的强度和稳定性计算时, 设计波浪的重现期应采用 50 年。
4. 1. 3\* 在进行直墙式、墩柱式、桩基式和斜坡式建筑物的强度和稳定性计算时, 设计波高的波列累积频率标准应按表 4.1.3 采用。当推算的波高大于浅水极限波高时, 应按极限波高采用。

设计波高的累计频率标准 表 4.1.3

建筑物型式	部位	设计内容	波高累积频率 F (%)
直墙式、墩柱式	上部结构、墙身、墩柱、桩基	强度和稳定性	1
	基床、护底块石	稳定性	5
	胸墙、提顶方块	强度和稳定性	1
斜坡式	护面块石、护面块体	稳定性	13 (注)
	护底块石	稳定性	13

注: 当平均波高与水深的比值  $\bar{H}/d < 0.3$  时, F 宜采用 5%。

4. 3. 3\* 当采用海港工程附近观测台站的波浪资料时, 应考虑地形和水深的影响分方向地检验资料的适用程度。
6. 1. 2 当波浪折射水域有岛屿或海岬时, 尚应考虑波浪的绕射作用。当港口口门外有较长而深的外航道时, 应考虑外航道对波浪折射和绕射的作用。
7. 1. 2 港内波浪要素的计算应以波浪绕射为主。对于下述情况还应分别考虑波浪折射、反射或局部风浪的影响。
7. 1. 2. 1 当港内水深变化较大时, 同时考虑绕射与折射。
7. 1. 2. 2 当港域边界为直立墙或陡坡时, 同时考虑绕射与反射。
7. 1. 2. 3 当港域风区长度超过 1km 时, 同时考虑绕射波与局部风浪的合成。

#### 5 《内河航道与港口水文规范》(JTJ214-2000)

1. 0. 3 水文分析与计算的技术要求应包括下列内容:
- (1) 基本资料的收集、观测、整理及统计分析;
- (2) 航道设计通航水位、流量的标准及分析计算方法, 施工水位的确定原则, 航道水流、泥沙运动的特性及影响分析;
- (3) 港口设计水位、波浪的标准及分析计算方法, 施工水位的确定原则, 港口水流、泥沙运动的特性及影响分析;
- (4) 通航建筑物设计通航水位、通航水流条件的标准及分析计算方法, 施工、检修水位的确定原则, 通航建筑物水流、泥沙运动的特性及影响分析。
1. 0. 4\* 工程水文分析与计算采用的水文基本资料必须满足可靠性、一致性和代表性的要求, 并应符合下列规定。
1. 0. 4. 1 应以工程所在地和相邻水文站的水文实测资料为主要依据。
1. 0. 4. 2 水文要素相应的设计标准和设计值应采用统计相关分析方法确定。工程所在地水文要素受人类活动影响时, 应

采用分析或模拟的方法确定。

3. 1. 1 内河航道、港口和通航建筑物工程水文分析与计算的基本资料的内容，应根据工程建设规模 and 不同阶段的要求确定。当收集的资料不能满足需要时，应根据工程要求和国家现行有关标准的规定进行专门观测。

3. 1. 3 水文分析与计算应采用国家水文、气象部门整编的资料和专门观测的资料。

3. 4. 2 对收集的水文资料应进行可靠性检查，并应对其统计方法和精度、误差等进行合理性检查。

3. 4. 3 当工程所在地的自然条件发生变化或人类活动对水文要素造成影响时，应对不同时间的水文资料进行同一条件下的一致性检查和处理。

4. 1. 1 航道工程水文分析与计算的内容，应包括设计通航水位及相应的流量、施工水位、水流和泥沙条件、通航期确定。

4. 1. 6 当航道工程河段的水文条件发生显著变化时，原定的设计最高、最低通航水位与流量应重新论证确定。

4. 2. 1\* 天然河流的设计最高通航水位应采用表 4. 2. 1 中规定的各级洪水重现期计算的水位。

4. 2. 2\* 感潮河段设计最高通航水位的确定应符合下列规定。

4. 2. 2. 1\* 潮汐影响明显的感潮河段，设计最高通航水位应采用年最高潮位累积频率为 5% 的水位。

天然河流的设计最高通航水位的洪水重现期 表 4. 2. 1

航道等级	I~III	IV、V	VI、VII
洪水重现期（年）	20	10	5

注：对出现高于设计最高通航水位历时很短的山区性河流，III级航道的洪水重现期可降为 10 年一遇，IV、V 级可降低为 5 年一遇，VI、VII 级可按 3~2 年一遇执行。

4. 2. 2. 2 潮汐影响不明显的感潮河段，设计最高通航水位的确定应符合第 4. 2. 1 条的规定。

4. 2. 3\* 畅流运河及河网航道设计最高通航水位的确定应按第 4. 2. 1 条的规定执行。

4. 2. 5 湖泊航道的设计最高通航水位，应根据湖区航道等级和湖泊防洪堤规划高程等情况分析确定，但不应低于表 4. 2. 1 规定的洪水重现期计算的水位。

4. 2. 6 枢纽上游河段设计最高通航水位的确定应符合下列规定。

4. 2. 6. 1 有调节能力的枢纽上游河段设计最高通航水位应采用表 4. 2. 6 确定的重现期洪水与相应的汛期坝前水位组合，以及以坝前正常蓄水位与相应的入库流量组合，得出多组回水曲线，取其上包线作为沿程各点的设计最高通航水位并应考虑河床淤积对水位的抬高的影响。

枢纽河段设计最高通航水位的洪水重现期 表 4. 2. 6

通航建筑物等级	I、II	III、IV	V~VII
洪水重现期（年）	100~20	20~10	10~5

注：①对出现高于设计最高通航水位历时很短的山区性河流，III级通航建筑物的洪水重现期可采用 10 年，IV、V 级通航建筑物可采用为 5~3 年，VI、VII 级通航建筑物可采用 3~2 年；

②在平原地区运输繁忙的 V~VII 级通航建筑物设计最高通航水位，通过论证后洪水重现期可采用 20~10 年；

③山区中小型通航建筑物经论证允许溢洪的，其上游设计最高通航水位可根据具体情况通过论证确定，但不应低于通航建筑物修建前的通航标准。

4. 2. 6. 2 无调节能力的枢纽上游河段设计最高通航水位，应采用表 4. 2. 6 确定的重现期洪水敞泄时的水面线，以及坝前正常蓄水位或设计挡水位与相应的入库流量组合的水面曲线，取其上包线作为沿程各站点的设计最高通航水位。

4. 2. 7 枢纽下游河段设计最高通航水位的确定，应按表 4. 2. 6 确定的洪水重现期计算的最大下泄流量形成的下游水面线，作为沿程各点的设计最高通航水位。

## 6 《港口工程荷载规范》(JTJ215-98)

- 3.2.1 作用的代表值应包括标准值、频遇值和准永久值。
- 3.2.2 对不同的极限状态和组合,不同的可变作用应取不同的代表值。
- 3.2.3 对永久作用,不论何种极限状态或组合,应以标准值作为唯一代表值。
- 3.2.4 对可变作用,应按不同极限状态和组合分别取其代表值。
- 3.2.5\* 对承载能力极限状态,可变作用应分别按如下规定取值:
- (1)\* 持久组合:主导可变作用取标准值;非主导可变作用取组合值;组合值是将标准值乘以组合系数 $\phi$ ;
- (2) 短暂组合:对由环境条件引起的可变作用,按有关结构规范的规定确定,其他作用取可能出现的最大值为标准值;
- (3) 偶然组合:按现行行业标准《水运工程抗震设计规范》中的有关规定取值。
- 3.2.6\* 对正常使用极限状态,可变作用应分别按如下规定取值:
- (1)\* 持久状况作用的短期效应(频遇)组合:取可变作用的频遇值,可变作用的频遇值,应按将可变作用的标准值乘以频遇值系数 $\phi_1$ 采用, $\phi_1$ 可取0.8;
- (2)\* 持久状况作用的长期效应(准永久)组合:取可变作用的准永久值,可变作用的准永久值,应按将可变作用的标准值乘以准永久值系数 $\phi_2$ 采用, $\phi_2$ 可取0.6;
- (3) 短暂状况当需要考虑正常使用极限状态时,取标准值。
- 3.2.7 持久状况应按承载能力极限状态的持久组合和正常使用极限状态的长期组合或短期组合分别进行设计。
- 3.2.9\* 偶然状况应按承载能力极限状态的偶然组合进行设计。
- 3.3.1 对实际有可能在港口工程结构上同时出现的作用,应按承载能力极限状态和正常使用极限状态,并结合相应的设计状况,进行作用效应组合。对实际不可能同时出现的作用,不应考虑其作用效应组合。
- 3.3.2 承载能力极限状态应符合如下设计表达式:

$$S_d \leq R_d \quad (3.3.2)$$

式中  $S_d$ ——作用效应设计值,如法向应力、剪力和弯矩等的设计值;

$R_d$ ——结构抗力设计值,如抗压、抗拉、抗剪和抗弯强度等的设计值。

- 3.3.3 结构承载能力极限状态应符合如下设计表达式:

- (1) 持久组合

$$S_d = \gamma_0 [\gamma_G C_G G_k + \gamma_{Q1} C_{Q1} Q_{1k} + \psi (\sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} C_{Qi} Q_{ik})] \quad (3.3.3-1)$$

式中  $\gamma_0$ ——结构重要性系数,按表3.3.4取值;

$G_k$ ——永久作用标准值;

$C_G$ ——永久作用效应系数, $C_G G_k$ 为永久作用效应,当有多个永久作用时,应对其作用效应进行叠加;

$\gamma_G$ ——永久作用分项系数,对以永久作用为主的构件,其分项系数宜适当提高;

$Q_{1k}$ ——主导可变作用标准值;

$C_{Q1}$ ——主导可变作用效应系数, $C_{Q1} Q_{1k}$ 为主导可变作用效应,取值应大于其他可变作用效应;



$\gamma_{Q1}$ ——主导可变作用分项系数,除有关结构规范另作规定外,均按表 3.3.5 取值;

$\psi$ ——组合系数,可取 0.7;

$Q_{ik}$ ——第  $i$  个非主导可变作用标准值;

$C_{Qi}$ ——第  $i$  个非主导可变作用效应系数,  $C_{Qi} Q_{ik}$  为第  $i$  个非主导可变作用效应,应小于主导可变作用效应;

$\gamma_{Qi}$ ——第  $i$  个非主导可变作用分项系数,按表 3.3.5 取值。

## (2)短暂组合

$$S_d = \gamma_G C_G G_k + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} C_{Qi} Q_{ik} \quad (3.3.3-2)$$

式中  $\gamma_G$ ——永久作用分项系数,取值同持久组合;

$\gamma_{Qi}$ ——第  $i$  个可变作用分项系数,取值可按表 3.3.5 中所列数值减小 0.1;

其余符号同式 (3.3.3-1)。

## (3)偶然组合

按《水运工程抗震设计规范》有关规定执行。

3.3.4 结构重要性系数应按表 3.3.4 确定。

结构重要性系数

表 3.3.4

结构安全等级	破坏后果	$\gamma_0$
一级	很严重	1.1
二级	严重	1.0
三级	不严重	0.9

注:一般港口的主要建筑物宜采用二级。

3.3.5\* 作用分项系数  $\gamma$  应按表 3.3.5 取值。

作用分项系数

表 3.3.5

荷载名称	分项系数	荷载名称	分项系数
永久荷载	1.2	汽车荷载	1.4
一般件杂货、集装箱荷载	1.4	缆车荷载	1.4
五金钢铁荷载	1.5	船舶系缆力	1.4
散货荷载	1.5	船舶挤靠力	1.4
液体管道(含推力)荷载	1.4	船舶撞击力	1.5
人群荷载	1.4	风荷载	1.4
起重机械荷载	1.5	水流力	1.5
运输机械荷载	1.4	冰荷载	1.5
铁路荷载	1.4		

注:①除有关规范另作规定外,作用分项系数均按本表采用;

②当两个可变作用完全相关时,其非主导可变作用应按主导可变作用考虑;

③当永久荷载产生的作用效应对结构有利时,分项系数的取值不大于 1.0;

④当荷载以结构自重、固定设备重力、土重等为主时，分项系数应增大为不小于 1.3。

- 3.3.6 承载力极限状态作用效应组合，对海港水位应按下列规定确定。
- 3.3.6.1\* 持久组合，按有关结构规范规定，对设计高水位、设计低水位、极端高水位、极端低水位以及设计高水位与设计低水位之间的某一不利水位，分别进行计算。
- 3.3.6.2 短暂组合，对设计高水位、设计低水位分别进行计算。
- 3.3.7 承载力极限状态作用效应组合，对河港水位应按下列规定确定。
- 3.3.7.1 持久组合，按有关结构规范规定，对设计高水位、设计低水位以及与地下水位相组合的某一不利水位，分别进行计算，以确定其中的控制情况。
- 3.3.7.2 短暂组合，按有关规范的规定，对设计高水位、设计低水位分别进行计算。
- 3.3.8 承载力极限状态作用效应的偶然组合，水位均应按现行行业标准《水运工程抗震设计规范》有关规定执行。
- 3.3.10 结构正常使用极限状态应符合如下设计表达式：

$$S \leq R \quad (3.3.10)$$

式中 S——作用效应设计值，如变形、裂缝宽度和沉降量等的设计值；

R——限值，如规定的最大变形、裂缝宽度和沉降量等的设计值。

3.3.11\* 对正常使用极限状态，应分别考虑以下可能的作用效应组合：

(1) 持久状况的短期效应（频遇）组合

$$S_s = S_{GK} + \psi_1 \sum S_{Qik} \quad (3.3.11-1)$$

(2) 持久状况的长期效应（准永久）组合

$$S_l = S_{GK} + \psi_2 \sum S_{Qik} \quad (3.3.11-2)$$

(3) 短暂状况当需要考虑正常使用极限状态时

$$S = S_{GK} + \sum S_{Qik} \quad (3.3.11-3)$$

式中  $S_s$ ——作用的短期效应（频遇）组合；

$S_{GK}$ ——永久作用标准值产生的作用效应；

$\psi_1$ ——频遇值系数，取 0.8；

$S_{Qik}$ ——可变作用标准值产生的作用效应；

$S_l$ ——作用的长期效应（准永久）组合；

$\psi_2$ ——准永久值系数，取 0.6；

S——短暂状况的效应组合。

5.1.1\* 作用在港口工程结构上的堆货荷载标准值，应根据堆存货种、装卸工艺确定的堆存情况，结合结构型式、地基条件和不同计算项目并考虑今后港口发展等进行综合分析后确定。对有特殊使用要求和专业机械化码头的堆货荷载标准值，应根据使用要求另行确定。

5.2.1\* 作用于港口工程结构上的人群荷载标准值  $q$ ，可按表 5.2.1 采用。设计人行引桥、浮桥时，尚应以集中力 1.6kN 为标准值验算人行通道板的构件强度。

人群荷载标准值 表 5.2.1

建筑物类别	人群荷载标准值 $q$ (kPa)	备注
客班轮码头或引桥	4~5	
人行引桥或浮桥	3	人行通道宽度 > 1.2m
	2	人行通道宽度 < 1.2m

注：①大中型客码头  $q$  值取表中上限值；

②专业码头人行引桥或浮桥的  $q$  值经论证后可适当降低，但不应低于 2kPa；

③设计钢引桥主桁时，人群荷载标准值不得折减。

- 5.2.2 作用于栏杆顶部的水平荷载标准值可采用 1.0kN/m。对安全要求高的栏杆,应按实际情况确定,但不应低于 1.5kN/m。
- 6.1.1 起重运输机械荷载标准值,应根据装卸工艺选用的机型及实际使用的起重量、幅度等确定。
- 7.0.1\* 铁路列车竖向荷载标准值应采用中——活载。
- 7.0.3\* 港口码头上铁路竖向荷载,应根据各港实际使用的机车、车辆及通过码头运输的机车类型,并结合码头结构型式按下列规定确定。
- 7.0.3.1 对承受铁路荷载的结构和梁、单向板及轨枕等构件,港口铁路荷载的标准值,应将中——活载标准值高速系数 K,其取值按下列规定采用:
- (1) 通过调车机车时,  $K=0.85$ ;
  - (2) 通过干线机车时,  $K=0.90$ ;
  - (3) 通过运输重件的特种车辆时, K 值应根据梁的计算跨度 L 和运输重件重量考虑特种车的荷载标准值调整系数, K 值应按表 7.0.3-1 采用。当荷载组合中有特种车辆时,应将其分项系数降低 0.1。仅在其中一股线路上考虑特种车荷载。

特种车辆荷载标准值调整系数

表 7.0.3-1

运输重件重量 (t)	K	
	$L \leq 7.5m$	$7.5m < L < 10.0m$
60~90	0.85	0.90
91~160	0.95	1.00
161~250	1.10	1.15

- 8.0.1 作用在港口工程结构上的汽车荷载,应包括各级汽车和平板挂车荷载。
- 8.0.3\* 平板挂车荷载标准值应按实际选用的车型确定。
- 8.0.4\* 车辆在码头上,应按其可能出现的情况进行排列。
- 9.0.1\* 作用于轨道上的缆车荷载应根据缆车自重、载重量、轮数以及影响轮压的各种因素确定。
- 9.0.2\* 缆车载重量应根据缆车所运载的最大载重量确定。
- 10.4.1\* 当码头前沿水流较大时,系缆力应考虑风与水流对计算船舶共同作用所产生的横向分力总和  $\Sigma F_x$  和纵向分力总和  $\Sigma F_y$ 。各分力  $F_x$  和  $F_y$  应根据可能同时出现的风和水流计算。
- 10.4.5 作用于系船柱(或系船环)上的计算系缆力标准值不应小于表 10.4.5-1 和表 10.4.5-2 所列数值。

海船系缆力标准值

表 10.4.5-1

船舶载重量 DW (t)	1000	2000	5000	10000	20000	50000
系缆力标准值 (kN)	150	200	300	400	500	650

内河货船、驳船系缆力标准值

表 10.4.5-2

船舶载重量 DW (t)	系缆力标准值 (kN)
$DW \leq 100$	30
$100 < DW \leq 500$	50
$500 < DW \leq 1000$	100
$1000 < DW \leq 2000$	150
$2000 < DW \leq 3000$	200
$3000 < DW \leq 5000$	250

- 10.5.1\* 船舶挤靠力应考虑风和水流对计算船舶作用产生的横向分力总和  $\Sigma F_x$ 。各横向分力  $F_x$  应根据可能同时出现的风和水流计算。

- 11. 0. 1\* 垂直作用在港口工程结构和船舶表面上的风荷载标准值应按式（11.0.1）计算。
- 11. 0. 8 塔架、灯塔、导标等高耸结构，当其基本自振周期  $T > 0.25s$  时，其基本风压应乘以风振系数  $\beta_z$ 。基本自振周期  $T$  及风振系数  $\beta_z$  按现行国家标准《建筑结构荷载规范》（GBJ9）的有关规定执行。
- 11. 0. 9 风荷载体型系数  $\mu_s$  应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》规定执行。
- 12. 0. 2 应根据当地冰凌的实际情况及港口工程的结构型式确定冰荷载。
- 12. 0. 7 冰荷载中的撞击力、竖向力和膨胀力，应结合工程实际情况经论证确定，但其最大值不得大于极限冰压力标准值。
- 13. 0. 1\* 作用于港口工程结构上的水水力标准值  $F_w$  应按式（13.0.1）计算。

7 《水运工程抗震设计规范》（JTJ 225-98）

- 1. 0. 2\* 对抗震设计烈度高于 9 度的水运工程建筑物，其抗震设计应作专门的研究论证。
- 3. 0. 1\* 水运工程建筑物的场地选择，应根据需要进行工程地质、水文地质和地震活动的调查研究和勘测工作，按照场地土、地质构造和地形地貌条件作综合评价。
- 3. 0. 2 当地基主要持力层范围有可液化土层、软土层或严重不均匀土层时，应考虑其对结构的不利影响，并应采取必要的措施。
- 3. 0. 5\* 有抗震要求的装配式结构应采取加强整体连接的措施。
- 4. 2. 1\* 当设计烈度为 7~9 度时，应对饱和土进行液化判别和相应的地基处理。
- 5. 1. 1\* 水运工程建筑物抗震设计属偶然状况，仅应进行承载能力极限状态验算（抗震稳定和承载力验算）。
- 5. 1. 3 抗震设计时的水位应按表 5.1.3 采用。
- 5. 1. 6\* 对于重力式建筑物，当设计烈度为 8 度、9 度时，需同时计入水平向和竖向地震惯性力。

抗震设计时的水位 表 5.1.3

建筑物类别	抗震设计高水位	抗震设计低水位	抗震设计地下水位
海港和受潮汐影响的河口港	设计高水位	设计低水位	
河港	多年历时保证率 10% 的水位	设计低水位	取相应的不利水位
船闸	取相应工作条件下的水位		

- 6. 1. 4 对于船闸等挡水建筑物的防渗结构（如灌浆帷幕、防渗铺盖等）和它的连接部位，以及排水倒滤结构等，应采取措施，防止地震时产生危害性裂缝而引起扬压力增大、渗漏量增大、或发生管涌、流土等险情。
- 6. 5. 1\* 对于斜坡码头桥跨的活动支座应采取防止落梁措施。

8 《装卸油品码头防火设计规范》（JTJ237-99）

- 3. 0. 1 油品火灾危险性分类应按表 3.0.1 确定。

油品危险性分类 表 3.0.1

类 别	特 性	常见品种
甲	A 15℃ 时的蒸气压力 > 0.1MPa	液化石油气
	B 闪点 < 28℃（甲 A 类以外）	原油、汽油、石脑油
乙	28℃ ≤ 闪点 < 60℃	煤油、-35 号轻柴油、喷气燃料
丙	闪点 ≥ 60℃	柴油、重油、沥青、润滑油、渣油

- 3. 0. 2\* 码头防火设计应按设计船型的载重吨分级，并按表 3.0.2 确定。

等级	海港（船舶吨级 DWT） (t)	河港（船舶吨级 DWT） (t)
一级	≤20000	≥5000
二级	≤5000 <20000	≥1000 <5000
三级	<5000	<1000

3.0.3 装卸常温压力式液化石油气（LPG）运输船码头应按一级码头设计。

4.1.1 油品码头应根据码头等级和火灾危险性，结合具体条件，以保证安全、有利于防火和灭火为原则合理布置。

4.2.1\* 油品泊位与其他泊位的船舶间距应符合表 4.2.1 的规定。

油品泊位与其他泊位的船舶间距 (m)

表 4.2.1

泊位名称 \ 油品种类	甲、乙类	丙类
海港客运泊位	300	
位于油品泊位上游河港客运泊位	300	
位于油品泊位下游河港客运泊位	3000	
其他货运泊位	150	50

注：①船舶间距系指油品泊位与相邻其他泊位设计船型船舶的净距；

②介质设计输送温度在其闪点以下 10℃ 范围内的丙类油品泊位与其他货运泊位的间距不应小于 150m。

4.2.2 油品码头没有相邻泊位的船舶间距应符合表 4.2.2 的规定。

相邻油品泊位的船舶间距

表 4.2.2

船长 L (m)	<110	110~150	151~182	183~235	>236
船舶间距 d (m)	25	35	40	50	55

注：①船舶间距系指相邻油品泊位设计船型的船舶净距；

②当相邻泊位设计船型不同时，其间距应按吨级较大者计算；

③当突堤或栈桥码头两侧靠船时，可不受上述船舶间距的限制，但对于装卸甲类油品泊位，船舶间距不应小于 25m。

4.2.3 海港或河港中位于刹车地上游的装卸甲、乙类油品泊位与锚地的距离不应小于 1000m，装卸丙类油品泊位与锚地的距离不应小于 150m；河港中位于锚地下游的油品泊位与锚地的间距不应小于 150m。

4.2.5 装卸甲、乙类油品的泊位与明火或散发火花场所的防火间距不应小于 40m。

4.2.6 甲、乙类油品码头前沿线与陆上储油罐的防火间距不应小于 50m。

4.2.7 陆上与装卸作业无关的其他设施与油品码头的间距不应小于 40m。

4.3.1 油品泊位的码头结构应采用不燃性材料。

4.3.2 油品码头上应设置必要的人行通道和检修通道并应采用不燃性或阻燃性材料。

5.1.1 装卸工艺系统设计应满足防火要求，根据输送介质的特点和工艺要求，采用合理的工艺流程，先用安全可靠的设备材料，做到防泄漏、防爆、防雷及防静电。

5.1.2.3 油品泊位严禁与客运泊位共用。

5.1.3 当油船需在泊位上排压舱水时，应设置压舱水接收设施，码头区域内管道系统的火灾危险性类别应与装卸的油品相同。

- 5.2.1\* 油品码头应符合下列规定。
- 5.2.1.2 甲、乙类油品以及介质设计输送温度在其闪点以下 10℃ 范围内的丙类油品，不得采用从顶部向油舱口灌装工艺，采用软管时应伸入舱底。
- 5.2.1.3\* 装卸设备应符合下列规定：
- (1) 装载臂应设置移运超限报警装置；
- (3) 采用金属软管装卸时，应采取措施避免和防止软管与码头面之间的摩擦碰撞产生火花。
- 5.2.2\* 管道系统应符合下列规定。
- 5.2.2.2 管道保温层、保护层应采用不燃性材料或难燃性材料；管道支架、支墩等附属构筑物，应采用不燃性材料。
- 5.2.2.4\* 管沟敷设时，应有防止可燃气体在管沟内积聚的措施。液化石油气管道不得采用管沟敷设。
- 5.2.2.5 暴露于大气中的不保温、不放空的油品管道，以及设有伴热的保温管道，在其封闭管段上应设置相应的卸压装置。
- 5.2.2.6 工艺管道除根据工艺需要设置切断阀门外，在通向水域引桥、引堤的根部和装卸油平台靠近装卸设备的管道上，尚应设置便于操作的切断阀，当采用电动、液动或气动控制方式时，应有手动操作功能。
- 5.2.2.7 液化石油气管道系统的阀门、装卸软管及相关附件的压力等级，应按其系统设计压力提高一级。
- 5.2.3.2\* 装卸油品封闭式泵房应采取强制通风措施。
- 5.3.1 输送甲、乙类油品的管道，当采用气体介质吹扫放空工艺时，应使用含氧量不大于 5% 的惰性气体。
- 5.3.2 油品管道自流排空时，应采用密闭管道收集残液。
- 5.3.3\* 装载臂和装卸软管应设置排空系统。
- 5.4.1 油品码头设置的控制系统，应具备超限保护报警、紧急制动和防止误操作的功能。
- 5.4.2 装卸工艺控制室应配备接收火灾报警、发出火灾声光报警信号的装置。
- 6.1.2 油品码头所配备陆上和水上消防设施，应能满足扑救码头火灾和油船的初起火灾的要求。
- 6.2.2\* 利用天然水源时，应确保极端低水位或枯水期最低水位和冬季消防用水的可靠性，并应设置可靠的取水设施当以海水为消防用水时，消防设施应采取相应的防腐措施。
- 6.2.3 直接利用港区给水管网的水作为消防水源时，港区给水管网的进水管不应少于两条，当其中一条发生故障时，另一条应通过 100% 的消防用水和 70% 的生活、生产用水的总量。
- 6.2.4\* 当利用消防水池储存消防水时，应符合下列规定。
- 6.2.4.1\* 消防水池的容积，应满足火灾延续时间内岸上消防设施用水量的要求。
- 6.2.4.2 当消防水池的容积超过 1000m<sup>3</sup> 时，应分设或分隔成两个消防水池，并在两池间设带阀门的连通管。
- 6.2.4.4 消防用水与生活、生产用水合并的水池，应有确保消防用水不被它用的技术措施。
- 6.2.5 油品码头的消防水量，应为灭火用水量、冷却水量和水幕用水时的总和。
- 6.2.6\* 陆上消防设备所提供的冷却水量不应小于全部冷却水量的 50%。
- 6.2.9\* 消防水幕应按下列要求设置：
- (1) 液化石油气码头，应在装卸设备前沿设置水幕；
- (4) 消防塔架应自带水幕保护装置。
- 6.3.3 油品码头低倍数泡沫灭火系统的设计应符合下列规定：
- (1) 灭火面积应为设计船型最大油舱面积；
- (2) 泡沫混合液的供给强度不应小于 8.0L/min.m<sup>2</sup>；
- (3) 泡沫混合液的连续供给时间，甲、乙类油品不应小于 40min，丙类油品不应小于 30min。
- 6.3.4 泡沫原液的储备量，不应小于扑救一次油船火灾所需的泡沫原液量与充满管道的泡沫混合液中所含泡沫的原液量之和。
- 6.3.5 泡沫混合液管道应采取排空和冲洗的措施。
- 6.4.1\* 当干粉与氟蛋白泡沫灭火系统联用时，应选用硅化钠盐干粉。
- 6.5.2\* 采用固定式灭火方式的油品码头，应符合下列规定：
- (1) \*消防炮的设置数量不应少于两门；
- (2) 泡沫炮的射程应满足覆盖设计船型的油舱范围；
- (3) \* 水炮的射程应满足覆盖设计船型的全船范围；

- (4) 消防炮应具有变幅和回转的性能。
6. 5. 3 采用半固定式灭火方式的油品码头, 当选用移动式消防炮时, 应符合下列规定:
- (1) 消防炮的数量不应少于两门;
- (2) 与消防炮配套的消火栓或管牙接口的口径及数量应经计算确定。
6. 5. 5 在寒冷地区设置的消防炮、水幕喷并没有和消火栓等固定消防设备应采取防冻措施。
6. 5. 6\* 油品码头作业期间, 水上消防设施的监护应符合下列规定:
- (2) 装卸甲类油品的一级码头, 至少应有一艘消防船或拖消两用船进行监护;
- (3) 每艘消防船消防炮的总流量不应小于 120L/s, 每艘拖消两用船消防炮的总流量不应小于 100L/s。
6. 5. 7\* 消防泵房的设计应满足下列要求。
6. 5. 7. 1\* 消防泵房的耐火等级不应低于二级, 并应满足水泵启动后将水或泡沫混合液输送到最远灭火点的时间不超过 5min 的要求。
6. 5. 7. 4 消防泵应设备用泵, 备用泵的能力不得小于最大一台泵的能力。
6. 5. 7. 5 消防泵应在接到警报后 2min 内投入运行。
6. 5. 7. 6 当消防泵房的设备采用内燃机作动力源时, 内燃机的油料储备量应满足机组连续运转 6h 的要求。
6. 6. 3\* 码头装卸区内手提式干粉灭火器的配置, 应符合下列规定:
- (1) 装卸甲、乙类油品的码头, 灭火器最大保护距离不应超过 9m, 装卸丙类油品的码头不应超过 12m。
- (2) 每一个配置点的灭火器数量不应少于 2 具。
7. 1. 1\* 装卸甲、乙类油品的一、二级码头的消防设备, 应按一级负荷供电; 装卸甲、乙类油品的三级和丙类油品码头的消防设备, 应按二级负荷供电。
7. 1. 3\* 油品码头电压 10kV 以上的变配电间, 应单独设置。当变配电间与甲、乙类油品泵房相毗邻时, 应符合下列规定:
- (1) 隔墙应为不燃性材料建造的实体墙;
- (2) 与变配电间无关的管线, 不得穿过隔墙;
- (3) 穿墙的孔洞, 应采用不燃性材料严密填实;
- (4) 变配电间的门窗应向外开, 并应设置防止小动物进入的措施, 门窗宜设在泵房的爆炸危险区域以外, 如窗设在爆炸危险区域以内时, 应采用固定密闭窗;
- (5) 变配电间的地坪, 应高于泵房地坪 0.6m。
7. 1. 4 油品码头的消防用电设备应采用专用的供电回路, 当发生火灾切断生产、生活用电时, 应仍能保证消防用电, 其配电设备应有明显的标志。
7. 1. 5 消防用电设备的两个电源, 应在最末一级配电箱处自动切换。自备发电设备, 应设有自动启动装置。
7. 1. 7\* 电缆与输油管道的净距, 当输油管道的介质设计输送温度高于或等于 40℃ 时, 不应小于 1m; 当温度低于 40℃ 时, 不应小于 0.2m。当码头装卸区供配电电缆采用电缆沟敷设时, 应用砂子充填电缆沟, 电缆不得与输油管道、热力管道敷设在同一管沟内。
7. 1. 9\* 油品码头的装卸区平均照度不应低于 15lx, 其照度均匀度不应低于 0.2。
7. 1. 10\* 油品码头的消防泵房、消防控制室、变配电间、自备发电机房和消防值班室等处应设置事故照明。事故照明供电支线应接于消防配电线路上。
7. 2. 3 消防控制室应具备下列功能:
- (1) 接受火灾报警, 发出火灾声光报警信号, 向消防部门报警;
- (2) 消防炮的俯仰和水平回转的操作;
- (3) 消防供水管及泡沫混合液管道上所设的电动阀门的启闭控制;
- (4) 消防水泵的启闭控制;
- (5) 显示消防系统工作、故障状态。
7. 2. 4\* 消防控制室的灯光报警装置和音响报警装置其中一种发生的任何故障不应影响另一种装置的正常工作。
7. 2. 5\* 油品码头应设置直通报警的有线电话。
7. 2. 6 油品码头及引桥上应设置手动报警按钮。
7. 2. 7 油品码头及引桥上应设置明显的红灯信号。

- 7.3.1 油品码头的防雷、防静电接地设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的有关规定。
- 7.3.2\* 油品码头的输油管道、装载臂和钢引桥等装卸设备及金属构件进行电气连接并应设置防静电、防雷接地装置。地上架空明敷或管沟敷设的输油管道的始末端、分支处及直线段每隔 200~300m 处应设置防静电、防雷的接地装置。
- 7.3.3\* 当油品码头采用装载臂装卸油品时,应在装载臂安装绝缘法兰;采用软管装卸油品时,应在每条软管管线上安装一根不导电短管,绝缘片和不导电短管的电阻值均应大于 1MΩ。
- 7.3.4 当油品码头采用船、岸间跨接电缆防止静电及杂散电流时,码头应设置为油船跨接的防静电接地装置,并应在码头设置与地通连的防爆开关。此接地装置应与码头上装卸油品设备的静电接地装置相连接。
- 7.3.5 油品码头的入口处及有爆炸危险场所的入口处应设置消除人体静电的装置。

## 9 《港口工程环境保护设计规范》(JTJ231-94)

- 1.0.3 港口工程环境保护设计必须贯彻“经济效益、社会效益与环境效益统一”的方针,必须执行国家或地方的环境质量标准、污染物排放标准。
- 2.1.1 港口工程选址应符合区域环境规划或城市环境规划的要求。
- 2.1.5 新建工程总图设计应满足环境工程、卫生防护距离的要求。
- 2.1.8 港口工程的工艺设计应采用低污染或无污染的工艺流程和设备。
- 2.2.1 环境保护设计必须根据工程的建设规模、性质及所在区域环境规划要求,执行和落实环境影响报告书(表)提出的环境标准及规定的防治污染措施。
- 2.3.4 石油、散装液体化学品装船港,应设置船舶压舱水、洗舱水的接收处理设施。
- 3.1.1 新建工程的生产废水、生活污水和雨水应采用分流制排水系统。生产废水、生活污水应进行处理达到排放标准后,方可排入城镇排水或直接排入水体。
- 3.2.1 港口船舶含油压舱水、洗舱油污水、舱底油污水、机修车间和流动机械冲洗的含油污水应根据水量水质选择处理方法。
- 3.2.7 处理含油污水的构筑物必须考虑防火要求,处理油污水的机电设备必须满足防爆要求。
- 3.3.1 煤码头堆场的径流雨水,码头面带式输送机、廊道、转动站冲洗水,翻车机房地下室、坑道集水等含煤污水应进行收集和处理。
- 3.4.1\* 矿石码头堆场的径流雨水,码头面、带式输送机、廊道、转动站冲洗水,坑道集水等含矿污水应进行收集和处理。
- 3.5.5.3\* 装载有毒物品的集装箱应先清扫再洗箱。
- 3.5.6 国际集装箱的洗箱污水处理应符合《国际海事组织 73/78 防污公约》附则III的规定。
- 3.6.2 散装有毒液体码头应根据装卸有毒液体物质的种类、设计船型,设置接收和处理船舶洗舱水、泵舱舱底水等含有毒液体废水的设施。
- 3.8.3\* 一级危险品码头中剧毒及有毒物质的堆场、仓库应先清扫再冲洗。冲洗水应进行收集。
- 4.1.1\* 港口煤炭、矿石、散粮、散化肥、水泥等专业码头在运输、装卸、堆存作业产生的粉尘,应根据粉尘性质及作业条件采用湿法、干法和化学法进行除尘和防尘。
- 4.1.2 石油、散装液体化学品等专用码头在货物运输、装卸、贮存作业产生的油气和有毒、有害气体;散装粮食、木材码头熏蒸后排放的有毒气体和港口的燃煤锅炉产生的烟气、废气等,应采取防治措施。
- 4.2.7\* 煤炭、矿石码头等露天堆场应设置喷洒水系统。
- 4.3.3\* 散装粮食、木材的熏蒸应采取防止有毒气体泄漏的措施。
- 4.3.4 筒仓散粮熏蒸后有毒气体排放口应高于筒仓顶 3m。
- 4.3.5\* 散装有毒液体化学品码头,应采取防止有毒气体溢散措施。
- 5.1.1 港口工艺设计和设备选型,应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》的有关规定。超过噪声标准的设备和区域,应采取防治措施。
- 5.1.3 港口作业区边界处的环境噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》的规定。
- 8.1.1 石油码头的输油工艺设计必须选用防止事故溢油的先进设备和自动切断溢油出留的控制装置。
- 8.1.2 石油码头必须配防止溢油扩散、回收及清除的设备和器材。
- 8.1.4 石油码头应设置事故溢油监视报警系统装置和应急通讯指挥设施。



9. 2. 1\* 港口疏浚作业的多余土方，应运至经批准的抛泥区倾倒。

## 第二篇 勘测类

### 1 《港口工程地质勘察规范》(JTJ240-97)

- 3.0.2 港口工程地质勘察技术成果,应能符合规定的精度和深度要求。
- 5.1.1 可行性研究阶段勘察应根据工程的特点及其技术要求,通过收集资料、踏勘、工程地质调查、勘探试验和原位测试等,对场地的工程地质条件作出评价,为确定场地的建设可行性提供工程地质资料。
- 5.2.2 初步设计阶段勘察工作应根据工程建设的技术要求,并结合场地地质条件完成下列工作内容:
- (1) 划分地貌单元;
  - (2) 初步查明岩土层性质、分布规律、形成时代、成因类型、基岩的风化程度、埋藏条件及露头情况;
  - (3) 查明与工程建设有关的地质构造和地震情况;
  - (4) 查明不良地质现象的分布范围、发育程度和形成原因;
  - (5) 初步查明地下水类型、含水层性质,调查水位变化幅度、补给与排泄条件;
  - (6) 分析场地各区段工程地质条件,推荐适宜建设地段及基础持力层。
- 5.2.7\* 初步设计阶段勘探点的勘探深度主要应根据工程类型、工程等级、场地工程地质条件及其研究程度确定。对每个地貌单元及可能布置重要建筑物区至少有一个控制性勘探点。
- 5.2.9\* 初步设计阶段勘探点中,取原状土孔数不得少于勘探点总数的 1/2,取样间距宜为 1m,当土层厚度大且土质均匀时,取样间距可为 1.5m,其余勘探点为原位测试点。
- 5.3.2 施工图设计阶段勘察应详细查明各个建筑物影响范围内的岩、土分布及其物理力学性质和影响地基稳定的不良地质条件。
- 5.4.1 遇下列情况之一时,应进行施工期中的勘察:
- (1) 为解决施工中出现的工程地质问题;
  - (2) 地基中有岩溶、土洞、岸(边)坡裂隙发育时;
  - (3) 以基岩为持力层,当岩性复杂、岩面起伏大、风化带厚度变化大时;
  - (4) 施工中出现的其他地质问题,需作进一步的勘察、检验时。
- 7.0.1.2 钻孔应按设计孔位施钻,开钻后应测定实钻孔位及标高并及时核对钻孔位置及标高的正确性。
- 7.0.5 岩土样品采取、储运与保存应符合下列规定。
- 7.0.5.1 采取原状土样应满足下列要求:
- (1) 钻孔采用套管或泥浆护壁,当采用套管时,孔内水位等于或稍高于地下水位;
  - (2) 取样前仔细清孔,并防止对孔底土层的扰动。孔底残留土厚度不大于取土器废土段的长度;
  - (3) 取土过程中土样不得受压、受挤和受扭,土样充满取样筒;
  - (4) 软土采用薄壁取土器,用均速连续压入法取样。可塑至坚硬状态的粘性土、粉土也可采用厚壁取土器以备有导向装置的重锤少击法取样;
  - (5) 原状土样的直径为 75~100mm。
- 7.0.5.2 原状土样应妥善密封,储运过程中应采取防冻、防晒和防振动等措施,土样应直立安放,不得倒置,保存时间不宜超过 3 周。对重要钻孔,可根据需要保存岩土芯样。
- 7.0.5.3 钻取岩芯的尺寸,应满足试样加工的要求。对需要保持天然湿度的岩芯应立即腊封。
- 7.0.7\* 钻孔、探坑和探槽的回填应符合下列要求。
- 7.0.7.1 对下列情况应根据具体要求填塞:
- (1) 影响基础安全;
  - (2) 影响堤防安全;
  - (3) 影响测试与施工;
  - (4) 影响耕作;
  - (5) 影响交通安全;
  - (6) 影响地下水的水质、水量;
  - (7) 有可燃气体冒出。

7. 0. 7. 2\* 回填材料应满足回填料规定的技术要求。对影响堤防安全的钻孔，应严格遵守堤防管理部门对钻孔回填的规定，并应做好回填记录。
11. 2. 1 检验地基处理效果的工程地质勘察应符合下列规定。
11. 2. 1. 1 根据地基处理的目的确定效果检验勘察内容。
11. 2. 1. 2 根据地基处理的方法和土层的性质，分别在地基处理过程中和完成后按规定的龄期安排效果检验的勘察工作。
11. 2. 1. 3 采用能灵敏地反映地基处理前后土质指标变化的勘察手段。应用的勘探方法、仪器设备与评价标准等宜与地基处理前的勘察相一致。
11. 2. 1. 4 勘探点位置应选择在地质条件较差和有代表性的地段以及施工过程中出现异常情况的地段，并尽量与地基处理前的勘探点位置相邻近。
11. 2. 1. 5 应结合地基处理监测成果（孔隙水压力、总沉降、分层沉降、测斜和位移观测等成果）与效果检验勘察成果综合分析，对加固深度、加固效果作出评价。
12. 1. 2. 2\* 岩土物理力学指标应采用数理统计方法进行整理、分析。指标的统计应在同一岩土体单元内进行。每个主要岩土体单元，其各项岩土试验指标的统计子样不宜少于 6 个。

## 2 《渠化工程地质勘察规范》（JTJ241-98）

1. 0. 5 在渠化工程地质勘察工作中，必须重视对坝址区及渠化河段不良地质现象的勘察。对工程无法避开的不良地质现象，应进行详细勘察、作出评价，提出处理意见。
2. 1. 2\* 预可行性研究阶段勘察应包括下列主要任务：
- (1) 了解与渠化工程有关的区域地质与地震情况；
- (2) 调查坝址区地质、地貌和河床组成情况，重点了解有关重大工程地质问题的存在及其影响；
- (3) 了解渠化河段有无产生重大的边坡失稳和严重浸没、渗漏等工程地质问题的可能性；
- (4) 对天然建筑材料进行普查。
3. 1. 2\* 工程可行性研究阶段勘察应包括下列主要任务：
- (1) 初步查明坝址区区域地质构造，并对其稳定性作出评价；
- (2) 初步查明坝址区的工程地质和水文地质条件，对不良地质现象和主要工程地质问题作出评价；
- (3) 初步查明渠化河段在不同挡水位方案时的边坡失稳、渗漏和浸没等工程地质问题；
- (4) 初步查明变动回水区和坝下需整治河段的有关工程地质条件；
- (5) 对天然建筑材料进行初查。
4. 2. 1\* 挡水及泄水建筑物初步设计阶段勘察范围应为各比选坝线拟建挡水、泄水建筑物以及施工围堰、导流工程的相关地段。
4. 2. 2\* 挡水及泄水建筑物初步设计阶段岩基勘察应包括下列主要内容：
- (1) 查明建筑物区地貌单元及其特征，河床深槽的分布，河床及两岸基岩和覆盖层分布，岩层成因类型、形成时代、产状、岩性和物理力学性质；
- (2) 查明建筑物区基岩构造，特别是断裂的产状、分布、规模和充填物的组成及其特征，软弱夹层和缓倾角断裂等的分布、规模和性质，岩体风化带以及卸荷带的厚度和性质等；
- (3) 查明河床及两岸岩体和岩土交界面渗透特性及其分带、相对隔水层的分布；
- (4) 查明可溶岩地区相对隔水层和河床及两岸防渗边界的空间分布，防渗带内岩溶溶洞的规模、分布和充填物，以及有无影响建筑物地基稳定性的问题；
- (5) 查明确规定下水类型和含水层的性质，承压含水层厚度、透水性、承压水头以及顶板和底板位置；
- (6) 查明对建筑物有影响的不良地质现象及其特征。
4. 2. 3\* 挡水及泄水建筑物初步设计阶段土基勘察应包括下列主要内容：
- (1) 查明建筑物地段地貌单元及其特征，古河床、古冲沟、暗塘等的存在和分布；
- (2) 查明埋藏较浅的基岩分布和特性；

- (3) 查明土的分层及其物理力学性质;
  - (4) 查明粉细砂层以及软土、湿陷性黄土、膨胀土和冻土等特殊土层的分布及其工程地质特性;
  - (5) 查明河床及两岩土层的透水性、相对隔水层分布以及地基土的渗透稳定性;
  - (6) 查明地下水类型、含水层的性质,承压含水层的厚度、透水性、承压水头以及顶板和底板位置,各含水层和地表水体的层间水力联系;
  - (7) 查明对建筑物有影响的不良地质现象及其特征。
4. 2. 5. 5\* 挡水及泄水建筑物初步设计阶段地基勘察各钻孔取样间距不应大于 1.5m。
4. 3. 1\* 通航建筑物及引航道初步设计阶段勘察范围应为各比选方案的通航建筑物和上、下游引航道及其与主航道的连接段。
4. 4. 1\* 水电站建筑物有引水渠初步设计阶段勘察范围应为各比选方案的水电站建筑物、引水渠和辅助建筑物的相关地段。
4. 4. 2\* 水电站建筑物及引水渠初步设计阶段勘察主要内容除应按第 4.2.2 条和第 4.2.3 条的规定执行外,尚应包括下列内容:
- (1) 查明水电站建筑物持力层的空间分布、岩土性质、厚度和主要物理力学性质;
  - (2) 查明和评价厂房岩土层的渗透条件;
  - (3) 查明影响厂房基坑边坡和引水渠边坡稳定的工程地质问题;
  - (4) 查明厂房区可液化土层的分布,并作出评价。
4. 5. 1\* 渠化河段初步设计阶段勘察范围应主要包括蓄水后可能产生边坡失稳、渗漏需采取防治措施的地段。
4. 5. 2\* 渠化河段初步设计阶段勘察应包括下列主要内容:
- (1) 查明不稳定边坡,特别是滑坡体的边界条件、滑动面位置、岩土物理力学性质和水文地质条件,以及前阶段勘察遗留的关键问题,对蓄水后边坡稳定性作出定量评价,并提出防治措施和监测建议;
  - (2) 查明渗漏地段的渗漏通道分布及其特征,以及相对隔水层的分布,提出渗漏影响评价和防治措施;
  - (3) 查明蓄水后重点堤岸稳定性,并作出评价;对施工导流期河岸遭受冲刷、崩塌的可性性,亦应查明和作出评价。
4. 6. 1\* 变动回水区及坝下近坝河段河床初步设计阶段勘察范围应主要包括需治理滩段的具体碍航部位以及需守护河段的局部岸坡和河床。
4. 6. 2\* 变动回水区及坝下近坝河段河床初步设计阶段勘察应包括下列主要内容:
- (1) 查明需要挖掘或爆破清除部位的岩石或其他抗冲层的岩土性质和空间分布;
  - (2) 查明需要设置整治建筑物部分及其前沿的岩土类别与特性;
  - (3) 查明需要防护的河岸及其近岸河床的岩土类别,物理特性和空间分布。
5. 1. 1\* 施工图设计阶段勘察应在审定的建筑物场地和确定的工程治理部位进行,重点解决前阶段尚未查清的专项工程地质问题,为本阶段设计提供工程地质资料。
5. 1. 2\* 施工图阶段勘察应包括下列主要任务:
- (1) 查明初步设计审查时要求进一步论证的工程地质问题;
  - (2) 查明各建筑物设计中需要进一步解决工程地质问题;
  - (3) 进一步查明大型临时工程的工程地质问题;
  - (4) 必要时对天然建筑材料进行复查。
6. 1. 2 施工地质工作应包括下列主要任务:
- (1) 在建筑物基础基坑和边坡开挖过程中连续进行施工地质编录;
  - (2) 根据施工开挖所揭露的地质现象,对地质勘察成果进行校核、修正和补充,发现问题及时反馈,必要时进行补充地质勘察;
  - (3) 对可能出现的不良地质现象进行监测和预报;
  - (4) 参加与地质有关的工程问题的研究和验收。

## 第三篇 地基与基础类

### 1 《港口工程地基规范》(JTJ250-98)

1. 0. 3\* 地基的设计、施工,应考虑地基土的变异性,准确划分土层单元体。尤应查明对建筑物可靠性影响较大的软弱夹层、倾斜岩面、岩溶、地下水状态、滑坡体、被掩埋的古河道、古冲沟、河床坡度及不同季节受冲、淤影响而引起边坡坡度的变化等。
4. 1. 1\* 验算地基承载力,应考虑作用于基础底面的余力偏心距  $e$  和倾斜率  $\tan \delta$  的影响。
4. 1. 5 验算地基承载力时,对不计波浪力的建筑物应取极端低水位;对计入波浪力的建筑物应取水位与波浪力作用的最不利组合。
4. 2. 1\* 地基承载力应按第 4. 2. 2 条规定的极限状态设计表达式验算,尚应结合原位测试和实践经验综合确定。
4. 2. 2\* 地基承载力的验算应满足式(4. 2. 2-1)或式(4. 2. 2-2)极限状态设计表达式的要求。
5. 1. 2\* 根据地质条件和土的物理力学指标基本相同的原则,将场地划分为若干区段,进行稳定验算。
5. 1. 3\* 对于持久状况的土坡和地基的稳定性,应按极端低水位进行验算。对计入波浪力的建筑物,应考虑不同水位与波浪力的最不利组合。施工过程中如可能出现较大的水头差、较大的临时超载、较陡的挖方边坡等不利情况,应按短暂状况验算其稳定性。
5. 3. 2\* 对不同情况的土坡和地基的稳定性验算,其危险滑弧均应满足极限状态设计表达式(5. 3. 2-1)的要求。
5. 5. 1 设计时应提出保证土坡稳定的施工措施,施工时应采用有利于土坡稳定的施工方法和施工程序。
6. 1. 3\* 地基的最终沉降应只计算持久状况长期组合下的地基最终沉降量。
6. 2. 4\* 地基最终沉降量设计值应满足式(6. 2. 4)的要求。
7. 1. 2 进行地基处理,若对周围环境或建筑物产生不利影响时,应进行分析和计算。有危害时,应采取防护措施或采用合适的软基处理方法。
7. 7. 10 当强夯施工振动对邻近建筑物或设备产生有害影响时,应采取防振或隔振措施。
7. 8. 13 严禁将泥水直接排入下水道或河流中造成公害。
7. 10. 5\* 水上深层水泥搅拌法采用块式着底型(加固至下卧硬层)加固地基的设计,应进行整体稳定验算和加固体强度验算。对壁式加固体应增加对未加固土挤出的验算。当加固体座落于软弱层上或中间持力层上,且持力层下有软土层时,尚应验算地基沉降和加固体的位移。
8. 0. 1 港工建筑物,在施工及使用期间应进行系统的定期观测,及时发现异常现象,以便采取补救措施,防止发生事故。

### 2 《港口工程桩基规范》(JTJ254-98)

3. 0. 2 桩的承载力应根据不同受力情况,分别按桩身结构强度和地基土对桩的支承能力进行计算,并取其小值。
3. 0. 3 对实际有可能同时在桩身出现的荷载,应按设计极限状态和设计状况进行组合。
3. 0. 4 桩在下列情况应按承载能力极限状态设计:
- (1) 根据桩的受力情况进行桩的垂直承载力和水平承载力计算;
  - (2) 当桩端平面以下存在软弱下卧层时,应验算软弱下卧层的承载力;
  - (3) 桩身受压、受弯、受拉和受扭承载力计算;
  - (4) 桩的自由长度较大时,应验算桩的压屈稳定等。
3. 0. 5 桩在下列情况应按正常使用极限状态设计:
- (1) 预应力混凝土桩、预应力混凝土管桩和钢筋混凝土桩的抗裂或限裂;
  - (2) 柔性系靠船桩的水平变形等。
3. 0. 6 桩基设计应考虑沉降和水平变形对使用的影响。
4. 2. 1 单桩承载力应根据静载荷试验确定。下列情况可不进行静载荷试验:
- (1) 当附近工程有试桩资料,且沉桩工艺相同,地质条件相近时;

- (2) 重要工程中的附属建筑物；
  - (3) 桩数较少的重要建筑物，并经技术论证；
  - (4) 小港口中的建筑物。
- 5.3.1 预应力混凝土桩和钢筋混凝土桩在下列情况下应进行正截面承载力计算及抗裂验算：
- (1) 预应力混凝土桩和钢筋混凝土桩在施工及使用时期均应进行正截面承载力计算；
  - (2) 预应力混凝土桩在施工和使用时期均应进行抗裂验算。钢筋混凝土桩在吊运和吊立过程中应进行抗裂验算。
- 5.3.2 桩在进行正截面承载力计算和抗裂验算时，应根据实际受力情况，按表 5.3.2 规定计算。
- 5.3.5.4\* 桩的主筋配筋率均不得小于桩截面面积的 1%。
- 5.3.9\* 空心桩的外保护层厚度应满足现行行业标准《港口工程混凝土结构设计规范》要求，内壁保护层厚度不宜小于 40mm。当采用胶囊抽芯制桩工艺时，尚应考虑胶囊上浮的影响。对锤击下沉的空心桩，在桩顶 4 倍桩宽范围内应做成实心段。冰冻地区桩顶实心段长度应当加长。

桩的正截面承载力计算及抗裂度验算项目表

表 5.3.2

项 目	作用和作用效应
轴向受压	受压桩轴向压力，锤击沉桩压应力
轴向受拉	锤击沉桩拉应力，受压桩轴向拉力
弯曲	吊运及其他阶段产生的弯矩
偏心受压	受压桩轴向压力与弯矩的组合
偏心受拉	受压桩轴向拉力与弯矩的组合

注：当承受较大扭矩作用时，尚应对受扭情况进行验算。

- 5.4.5 后张法预应力混凝土大直径管桩壁厚应满足钢绞线预留孔及内外保护层要求。
- 5.4.6 后张法预应力混凝土大直径管桩预留孔灌浆应密实，灌浆材料强度不得低于 40MPa，并应满足握裹力要求。
- 5.4.7\* 为消除后张法预应力混凝土大直径管桩打桩过程中水锤现象对桩身的不利影响，应在桩身适当部位预留排水孔。
- 5.4.11\* 当管桩与桩帽连接按固接设计时，受压时应验算桩顶混凝土的挤压和冲切强度。
- 6.1.1\* 钢管桩所用钢材，应根据建筑物的重要性、自然条件、受力状况和抗腐蚀要求等，在满足设计对其机械性能和化学组成要求的前提下，考虑材料的加工和可焊性，并通过技术经济比较后确定。钢管桩所用钢材，应取用同一型号的钢种。
- 6.1.2\* 焊接材料的机械性能应与钢管桩主材相适应，对海港工程尚应考虑防腐蚀要求。
- 6.2.10.1 钢管桩组装时应采用对接焊缝，不得用搭接或侧面有覆板的焊接形式。
- 6.3.2\* 钢管桩必须进行防腐蚀处理。
- 8.4.15\* 锤击沉桩，应考虑锤击振动和挤土等对岸坡稳定或临近建筑物的影响。

### 3 《港口工程灌注桩设计与施工规程》（JTJ248-2001）

- 3.0.4 桩的承载力应根据不同受力情况，分别按桩身承载力和地基土对桩的承载力进行计算，并取其小值。
- 3.0.6\* 桩在下列情况下应按承载能力极限状态设计：
  - (1) 根据桩的受力情况进行桩的垂直承载力和水平力计算；
  - (3) 桩身受压、受弯、受拉或受扭承载力计算；
  - (4) 桩的自由长度较大时，计算桩的压屈稳定。
- 3.0.7 桩在下列情况下应按正常使用极限状态设计：
  - (1) 限制桩身裂缝宽度；
  - (2) 桩的水平变位。
- 3.0.8 灌注桩基础设计应满足建筑物对沉降和水平变位的要求。

- 3. 0. 9 应严格控制灌注桩的混凝土质量，并需采取可靠的检测手段对桩身混凝土完整性进行评价。
- 5. 1. 1 桩身截面配筋率应根据计算确定，最小配筋率不得小于 0.4%。
- 5. 1. 5\* 桩的主筋混凝土保护层厚度，河港不应小于 50mm；海港不应小于 70mm。
- 6. 1. 1 港口工程钻孔灌注桩施工平面布置、施工道路、施工栈桥、水上施工平台、泥浆系统、混凝土供应系统和水电供应系统应根据使用要求进行施工设计。
- 6. 1. 4\* 施工平台的设计应满足下列要求。
- 6. 1. 4. 2 平台应具有足够的稳定性，应能承受施工设备、材料和人员的荷载，并能承受水流量、波浪力、风力和施工船舶系靠力等荷载。
- 6. 1. 4. 4 平台应具有安全生产设施，并设立航行警示标志。
- 6. 2. 5. 5\* 钻孔泥浆的排放和处理必须符合环保的规定。
- 6. 3. 2\* 挖孔成孔，当孔内存在有害气体时，必须采取排气、换气措施，将有害气体的浓度降低到无害的程度，方可采用挖孔成孔。
- 6. 3. 3\* 挖孔成孔，除在硬粘土或完整岩层中成孔外，应对孔壁进行支护。
- 6. 3. 4 挖孔施工安全措施应符合下列规定：
  - (1) 操作平台牢固、稳定；
  - (2) 上下爬梯牢固、吊挂稳定；
  - (3) 用于从孔内出土的机具设备安全可靠；
  - (4) 采用机械通风措施；
  - (5) 使用安全照明灯；
  - (6) 孔内爆破执行爆破施工的有关安全操作规程；
  - (7) 暂停挖孔时，妥善遮盖孔口，并设立明显标志；
  - (8) 保持孔内外通讯畅通。
- 7. 0. 3\* 灌注桩混凝土检测和桩身混凝土完整性检测除应符合现行行业标准外，尚应符合下列规定。
- 7. 0. 3. 1 用于灌注桩混凝土强度评定的标准试件，每根桩至少应留置 2 组，当桩长大于 50m 时，应增加 1 组。
- 7. 0. 3. 2\* 桩身混凝土完整性检测数量应为 100%桩数。

第四篇 混凝土类

1 《港口工程混凝土结构设计规范》（JTJ 267——98）

3. 1. 3 结构构件根据承载能力极限状态及正常使用极限状态的要求，应分别按下列规定进行计算或验算：
- (1) 对所有结构构件进行承载能力计算；
  - (2) 对使用上需控制变形的结构构件进行变形验算；
  - (3) 对使用上要求不出现裂缝的构件进行混凝土拉应力验算；对使用上允许出现裂缝的构件进行裂缝宽度验算。
3. 1. 9\* 港口工程结构设计应符合耐久性要求。
3. 3. 1 结构构件设计时，应根据使用要求选用不同的裂缝控制等级，裂缝控制等级的划分应符合下列规定：
- A 级——严格要求不出现裂缝的构件，按作用的短期(频遇)效应组合进行计算时，构件受拉边缘混凝土不应产生拉应力；
- B 级——一般要求不出现裂缝的构件，按作用的长期(准永久)效应组合进行计算时，构件受拉边缘混凝土不应产生拉应力，而按作用的短期(频遇)效应组合时，构件受拉边缘混凝土允许产生拉应力，但拉应力不应超过  $a_{ct} \gamma f_{tk}$ ，此处  $a_{ct}$  为混凝土拉应力限制系数， $\gamma$  为受拉区混凝土塑性影响系数， $f_{tk}$  为混凝土抗拉强度标准值；
- C 级——允许出现裂缝的构件，按作用的长期(准永久)效应组合进行裂缝宽度计算，其最大宽度不应超过表 3. 3. 2 中规定的限值。
- 当施工期有必要进行计算裂缝宽度时，其限值可按表 3. 3. 2 采用。
3. 3. 2 裂缝控制等级，混凝土拉应力限制系数  $a_{ct}$  及最大裂缝宽度限值，应根据结构的工作条件和钢筋种类按表 3. 3. 2 采用。

混凝土拉应力限制系数  $a_{ct}$  及最大裂缝宽度限值 表 3. 3. 2

构件类别	钢筋种类	淡水港			海水港			
		水上区	水位变动区	水下区	大气区	浪溅区	水位变动区	水下区
钢筋混凝土结构	等级	C 级	C 级	C 级	C 级	C 级	C 级	C 级
	$[W_{max}]$ (mm)	0.25	0.30	0.40	0.20	0.20	0.25	0.30
预应力混凝土结构	冷拉 II 级、III、IV 级钢筋	等级	B 级	B 级	B 级	B 级	B 级	B 级
		$a_{ct}$	0.5	0.8	1	0.5	0.3	0.5
	碳素钢丝、钢绞线、热处理钢筋、冷扎带肋钢筋	等级	B 级	B 级	B 级	A 级	B 级	B 级
		$a_{st}$	0.3	0.5	0.8	0.3	—	0.3

- 注：① 当有工程实践经验时允许采用部分预应力结构，在短期荷载作用下，其裂缝宽度可参照有关规定采用；
- ② 对受冻融作用的海水港的水位变动区按浪溅区规定采用。
3. 3. 3 在作用的长期效应组合下，受弯构件最大挠度计算值  $f$  应符合使用要求，其限值应按表 3. 3. 3 规定采用。

最大挠度限值  $[f]$  表 3. 3. 3

构件种类	轨道梁	一般梁	板
$[f]$	$l_0/800$	$l_0/600$	$l_0/300$

- 注：①  $l_0$ ——计算跨度；
- ② 短暂状况的正常使用极限状态对挠度有要求时，应根据具体情况做出规定。



4. 1. 1 混凝土应满足强度要求，并应根据建筑物的具体工作条件，分别满足抗冻性、抗侵蚀性及抗渗性等方面的要求。
4. 1. 4\* 混凝土强度设计值应按表 4. 1. 4 采用。混凝土强度标准值应按附录 A 的第 A. 0. 1 条采用。

混凝土强度设计值(MPa) 表 4. 1. 4

强度种类	符号	混凝土强度等级															
		C10	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80	
轴心抗压	$f_c$	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	19.5	21.5	23.5	26.0	28.0	30.5	33.0	35.0	37.5	
轴心抗拉	$f_t$	0.65	0.90	1.10	1.30	1.50	1.65	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.45	2.55	

注：计算受剪承载力时，C50 以上等级的混凝土抗压强度  $f_c$ ，尚应乘以系数  $\sqrt{\frac{23.5}{f_c}}$

4. 1. 7 混凝土有抗渗要求时，抗渗等级应按现行行业标准《水运工程混凝土质量控制标准》的规定选用。
4. 2. 2\* 钢筋强度标准值应具有不小于 95% 的保证率，并按附录 A 的第 A. 0. 3 条采用。
4. 2. 3 钢筋抗拉强度设计值及钢筋抗压强度设计值应按表 4. 2. 3 采用。

钢筋强度设计值(MPa) 表 4. 2. 3

种 类			符 号	抗拉强度 设计值 $f_y$ 或 $f_{py}$	抗压强度 设计值 $f_y'$ 或 $f_{py}'$
热轧 钢筋	I 级(Q235)		$\Phi$	210	210
	II 级(20MnSi、20MnNb(b))		$\Phi$	310	310
	III 级(20MnSiV、20MnTi、K20MnSi)		$\Phi$	360	360
	IV 级(40Si2MnV、45SiMnV、45Si2MnTi)		$\Phi$	500	500
冷拉 钢筋	I 级( $d \leq 12$ )		$\Phi'$	250	210
	II 级	$d \leq 25$	$\Phi'$	380	310
		$d = 28 \sim 40$		360	310
	III 级		$\Phi'$	420	360
	IV 级		$\Phi'$	580	400
冷肋 轧钢 带筋	LL550( $d = 4 \sim 12$ )			360	360
	LL650( $d = 4、5、6$ )			430	380
	LL800( $d = 5$ )			530	380
热处 理 钢筋	40Si2Mn( $d = 6$ ) 48Si2Mn( $d = 8、2$ ) 45Si2Cr( $d = 10$ )		$\Phi'$	1000	400
碳素 钢丝	$\Phi 4 \sim \Phi 9$	$f_{ptk} = 1770$	$\Phi'$	1200	400
		$f_{ptk} = 1670$		1130	
		$f_{ptk} = 1570$		1070	
		$f_{ptk} = 1470$		1000	
钢 绞 线	2 股	$f_{ptk} = 1720$	$\Phi'$	1170	360
	3 股	$f_{ptk} = 1720$		1170	360
	7 股	$f_{ptk} = 1860$		1260	360
		$f_{ptk} = 1820$		1240	
		$f_{ptk} = 1720$		1170	

注：①在钢筋混凝土结构中，轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于 310MPa 时，仍应按 310MPa 取用，

其他构件的钢筋抗拉强度设计值大于 360MPa 时，仍应按 360MPa 取用；对于直径大于 12mm 的 I 级钢筋，如经冷拉，不得利用冷拉后的强度；

②成盘供应的 LL550 级冷轧带肋钢筋经机械调直后，抗拉强度设计值应降低 20MPa，且抗压强度设计值不应大于相应的抗拉强度设计值；

③构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋根据其受力情况应采用各自的强度设计值。

6. 1. 1 预应力混凝土构件应根据使用条件进行承载力计算及抗裂或变形验算，并按具体情况对制作、运输、吊装等施工阶段进行验算。

7. 1. 8 钢筋混凝土构件纵向受力钢筋的配筋百分率  $\rho$  不应小于表 7. 1. 8 规定的数值。

钢筋混凝土纵向受力钢筋的  
最小配筋百分率(%) 表 7. 1. 8

项次	分类	钢筋种类	
		I 级	II、III 级
1	受弯或偏心受拉构件的受拉钢筋	梁	0. 20
		板	0. 15
2	轴心受压构件的全部纵向钢筋		0. 40
3	偏心受压构件的受拉或受压钢筋	柱	0. 25
		墙	0. 20

注：①项次 1、3 配筋率是指钢筋截面面积与构件肋宽乘以有效高度的混凝土面积的比值；项次 2 的配筋率是指全部纵向钢筋截面面积与构件截面面积的比值；

②当温度、收缩因素对结构产生较大影响时，构件的最小配筋百分率应适当增加。

7. 4. 2. 1\* 预制构件的吊环应采用 I 级钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。

直径大于 30mm 时，应采用不致降低钢筋韧性的成型工艺。

2 《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTJ 275——2000）

3. 0. 1 海港工程混凝土结构必须进行防腐蚀耐久性设计，保证混凝土结构在设计使用年限内的安全和正常使用功能。

3. 0. 4\* 海港工程混凝土结构应根据预定功能和混凝土建筑物部位所处的环境条件，对混凝土提出不同的防腐蚀要求和措施。

4. 1. 6 结构形式应便于对关键部位进行检测和维修，应适当设置检测、维护和采取补充保护措施通道。

4. 2. 12 封闭预应力锚具的混凝土质量应高于构件本体混凝土，其水灰比不应大于 0. 4，其厚度应大于 90mm。

5. 1. 1. 2\* 混凝土所用材料应有证明书或检验报告单，其质量应符合国家现行有关标准的规定，并满足设计要求。

5. 1. 2. 5 不得使用立窑水泥和烧粘土质的火山灰质硅酸盐水泥。

5. 2. 4 不同暴露部位混凝土最低强度等级应符合表 5. 2. 4 的规定。

不同暴露部位混凝土最低强度等级 表 5. 2. 4

地区	大气区	浪溅区	水位变动区	水下区
南方	C30	C40	C30	C25
北方	C30	C35	C30	C25

- 5. 2. 6 南方海港工程浪溅区混凝土，按附录 B 规定方法测定的抗氯离子渗透性不应大于 2000C。
- 5. 3. 1\* 预应力混凝土孔道灌浆材料应采用强度等级不低于 32.5 的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制的水泥浆。
- 5. 3. 2\* 预应力混凝土孔道灌浆用水泥浆在 20℃时的泌水率，在拌和后 3h 不得超过 2%，最终泌水率不得超过 3%，泌出的水应在 24h 内被水泥浆重新吸收。
- 5. 3. 4\* 预应力混凝土孔道灌浆所采用的水泥浆中氯离子总量不应超过水泥质量的 0.06%。
- 5. 4. 1\* 混凝土保护层垫块的强度和密实性应高于构件本体混凝土。
- 5. 4. 2\* 混凝土保护层垫块厚度尺寸不应出现负偏差。
- 5. 5. 1\* 混凝土配合比设计应满足设计的强度等级和耐久性要求。
- 5. 6. 12 预应力混凝土构件和位于大气区、浪溅区、水位变动区的钢筋混凝土构件不得使用海水养护。
- 5. 6. 13 混凝土构件拆模后，其表面不得留有螺栓、拉杆、铁钉等铁件，因设计要求设置的金属预埋件，其裸露面必须进行防腐处理，其范围为从伸入混凝土内 100mm 处起至露出混凝土外的所有表面。
- 6. 1. 2 海港工程所采用的高性能混凝土，除应具有高耐久性，高抗氯离子渗透性，高尺寸稳定性外，尚应具有良好的工作性及较好的强度。
- 6. 2. 1 高性能混凝土的技术指标应符合表 6. 2. 1 的规定。

高性能混凝土的技术指标 表 6. 2. 1

混凝土拌和物				硬化混凝土
水胶比	胶凝物质总量 (kg/m³)	坍落度 (mm)	强度等级	抗氯离子渗透性 (C)
≤0.35	≥400	≥120	≥C45	≤1000

注：抗氯离子渗透性按附录 B 规定的方法测定。抗氯离子渗透性试验用的混凝土试件应在标准条件下养护 28d，试验应在 35d 内完成。对掺加粉煤灰或粒化高炉矿渣的混凝土，可按 90d 龄期的试验结果评定。

- 6. 4. 1\* 高性能混凝土施工应符合下列规定。
- 6. 4. 1. 3\* 混凝土搅拌应采用搅拌效率高、均质性好的行星式、逆流式、双锥式或卧轴式强制搅拌机。搅拌时间应比常规混凝土延长 40s 以上。
- 6. 4. 1. 5\* 终凝后，混凝土顶面应立即开始持续潮湿养护。在常温下，应至少养护 15d。

3 《水运工程混凝土质量控制标准》(JTJ 269—96)

- 3. 1. 1\* 混凝土拌合物质量指标的检验应符合下列规定：
  - (1)各种混凝土拌合物均检验其稠度；
  - (2)有抗冻要求的混凝土拌合物检验其含气量；
  - (3)流动性和大流动性混凝土拌合物检验其稠度损失；
  - (4)根据需要检验混凝土拌合物的均匀性；
  - (5)有温度控制要求的混凝土拌合物，检测其温度。
- 3. 2. 1 混凝土的强度等级应按立方体抗压强度标准值 fcu, k(N / mm2)划分，其分级如表 3. 2. 1。

混凝土强度等级 表 3. 2. 1

普通混凝土	C10	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C70	C80
引气混凝土	—	C15	C20	C25	C30	C35	C40	—	—	—	—	—	—

注：立方体抗压强度标准值系指按标准方法制作和养护的边长为 150mm 的立方体试件，在 28d 龄期，用标准试验方法测得的抗压强度总体分布中的一个值，强度低于该值的百分率不超过 5%。

3.3.2 海水环境混凝土在建筑物上部位的划分应符合表 3.3.2 的规定。

海水环境混凝土部位划分 表 3.2.2

大气区	浪溅区	水位变动区	水下区
设计高水位加 1.5m 以上	设计高水位加 1.5m 至设计高水位减 1.0m 之间	设计高水位减 1.0m 至设计低水位减 1.0m 之间	设计低水位减 1.0m 以下

注：①对开敞式建筑物，其浪溅区上限，可根据受浪的具体情况适当调高；  
②对掩护条件良好的建筑物，其浪溅区上限可适当调低。

3.3.3 淡水环境混凝土在建筑物上部位的划分，应符合表 3.3.3 的规定。

淡水环境混凝土部位划分 表 3.3.3

水上区	水下区	水位变动区
设计高水位以上	设计低水位以下	水上区与水下区之间

注：水上区也可按历年平均最高水位以上划分。

3.3.5 海水环境钢筋混凝土的保护层最小厚度应符合表 3.3.5 的规定。

海水环境钢筋混凝土保护层最小厚度(mm) 表 3.3.5

建筑物所处地区	大气区	浪溅区	水位变动区	水下区
北方	50	50	50	30
南方	50	65	50	30

注：①混凝土保护层厚度系指主筋表面与混凝土表面的最小距离；  
②表中数值系箍筋直径为 6mm 时主钢筋的保护层厚度，当箍筋直径超过 6mm 时，保护层厚度应按表中规定增加 5mm；  
③位于浪溅区的码头面板、桩等细薄构件的混凝土保护层，南、北方一律取用 50mm；  
④南方指历年最冷月月平均气温大于 0℃的地区。

3.3.6\* 海水环境预应力混凝土的保护层最小厚度应符合下列规定。

3.3.6.1\* 当构件厚度为 0.5m 以上时应符合表 3.3.6 的规定。

海水环境预应力筋的混凝土保护层最小厚度值(mm) 表 3.3.6

所以部位	大气区	浪溅区	水位变动区	水下区
保护层厚度	75	90	75	75

注：①构件厚度系指规定保护层最小厚度的方向上的构件尺寸；  
②后张法的预应力筋保护层厚度系指预留孔道壁至构件表面的最小距离；  
③制作构件时，如采取特殊工艺或专门防腐措施，应经充分技术论证，对钢筋的防腐蚀作用确有保证时，保护层厚度方可不受上述规定的限制；  
④永存应力小于 400N/mm<sup>2</sup> 的预应力筋的保护层厚度，按本标准表 3.3.5 执行。

3.3.6.2\* 当构件厚度小于 0.5m 时，预应力筋的混凝土保护层最小厚度应为 2.5 倍预应力筋直径，但不得小于 50mm。

3.3.7\* 淡水环境受力钢筋的混凝土保护层最小厚度应符合表 3.3.7 的规定。

淡水环境主筋混凝土保护层最小厚度(mm) 表 3. 3. 7

建筑物 所处环境	水上区		水位 变动区	水下区
	水汽积聚	不受水汽积聚		
北方	40	30	40	25
南方	40	30	30	25

注：①箍筋直径超过 6mm 时，保护层厚度应按表中规定增加 5mm。

3. 3. 9 水位变动区有抗冻要求的混凝土，其抗冻等级不应低于表 3. 3. 9 的规定。

水位变动区混凝土抗冻等级选定标准 表 3. 3. 9

建筑物所在地区	海水环境		淡水环境	
	钢筋混凝土及预应力混凝土	素混凝土	钢筋混凝土及预应力混凝土	素混凝土
严重受冻地区（最冷月月平均气温低于-8°）	F350	F300	F250	F200
受冻地区（最冷月月平均气温在-4~-8°之间）	F300	F250	F200	F150
微冻地区（最冷月月平均气温在 0~-4°之间）	F250	F200	F150	F100

注：①试验过程中试件所接触的介质应与建筑物实际接触的介质相近；  
②开敞式码头和防波堤等建筑物混凝土应选用比同一地区高一级的抗冻等级。

3. 3. 11\* 有抗冻性要求的混凝土必须掺入适量引气剂。  
3. 3. 14 有抗渗要求的混凝土，根据最大作用水头与混凝土壁厚之比，其抗渗等级应符合表 3. 3. 14 的规定。

混凝土抗渗等级选定标准 表 3. 3. 14

最大作用水头与混凝土壁厚之比	抗渗等级
<5	W4
5~10	W6
11~15	W8
16~20	W10
>20	W12

3. 3. 16\* 按耐久性要求，海水环境及淡水环境混凝土水灰比最大允许值应分别满足表 3. 3. 16-1 及表 3. 3. 16-2 的规定。

海水环境混凝土的水灰比最大允许值 表 3. 3. 16-1

环境条件		钢筋混凝土		素混凝土	
		预应力混凝土			
		北方	南方	北方	南方
水变动位区	大气区	0.55	0.50	0.65	0.65
	浪溅区	0.50	0.40	0.65	0.65
	严重受冻	0.45	—	0.45	—
	受冻	0.50	—	0.50	—
	微冻	0.55	—	0.55	—
	偶冻、不冻	—	0.50	—	0.65
	不受水头作用	0.60	0.60	0.65	0.65
水下区	受水头作用	最大作用水头与混凝土壁厚之比<5		0.60	
		最大作用水头与混凝土壁厚之比 5~10		0.55	
		最大作用水头与混凝土壁厚之比>10		0.50	

注：①除全日潮型区域外，其他海水环境有抗冻性要求的细薄构件(最小边尺寸小于 300mm 者，包括沉箱工程)混凝土水灰比最大允许值宜减小；  
②对有抗冻要求的混凝土，如抗冻性要求高时，浪溅区范围内下部 1m 应随同水位变动区按抗冻性要求确定其水灰比。

淡水环境混凝土的水灰比最大允许值 表 3. 3. 16—2

		环境条件	钢筋混凝土 预应力混凝土	素混凝土
水上区		受水汽积聚或通风不良	0.60	0.70
		不受水汽积聚或通风良好	0.65	0.70
水变动位区		严重受冻	0.55	0.55
		受冻	0.60	0.60
		微冻	0.65	0.65
		偶冻、不冻	0.65	0.70
		不受水头作用	0.65	0.70
水下区	受水头作用	最大作用水头与混凝土壁厚之比<5	0.60	
		最大作用水头与混凝土壁厚之比 5~10	0.55	
		最大作用水头与混凝土壁厚之比>10	0.50	

3. 3. 17\* 按耐久性要求，海水环境混凝土的最低水泥用量应符合表 3. 3. 17 的规定。

海水环境混凝土的最低水泥用量(kg/m<sup>3</sup>) 表 3. 3. 17

环境条件	钢筋混凝土		素混凝土	
	预应力混凝土		北方	南方
大气区	北方	南方	北方	南方
	300	360	280	280
浪溅区	360	400	280	280
水变动位区	F350		395	
	F300	360	360	280
	F250	330	330	
	F200	300	300	
水下区	300	300	280	280

注：①有耐久性要求的大体积混凝土，水泥用量应按混凝土的耐久性和降低水泥水化热综合考虑；

②掺加掺合料时，水泥用量可适当减少，但应符合本标准第 4. 1. 26 条的规定；

③掺外加剂时，南方地区水泥用量可适当减少，但不得降低混凝土的密实性；

④对于有抗冻性要求的混凝土，浪溅区范围内下部 1m 应随同水位变动区按抗冻性要求确定其水泥用量。

3. 3. 19 混凝土拌合物的氯离子最高限值应符合表 3. 3. 19 的规定。

混凝土拌合物中氯离子的最高限值(按水泥重量%计) 表 3. 3. 19

环境条件	预应力混凝土	钢筋混凝土	素混凝土
海水环境	0. 06	0. 10	1. 30
淡水环境	0. 06	0. 30	1. 30

3. 3. 22\* 混凝土所用骨料经检验表明具有活性时，对于淡水环境，每立方米混凝土的总含碱量应不大于 3. 0kg；对于海水环境不得采用活性骨料。

4. 1. 14\* 混凝土所用粗骨料的最大粒径应符合下列要求：

(1) 不大于 80mm；

(2) 不大于构件截面最小尺寸的 1 / 4；

(3) 不大于钢筋(包括预应力筋)最小净距的 3 / 4；

(4) 对于海水港，在浪溅区不大于保护层厚度的 2 / 3，当保护层厚度为 50mm 时，不大于 4 / 5；在水位变动区及大气区不大于保护层厚度的 4 / 5。

4. 1. 19\* 混凝土掺用的外加剂必须是省级以上有关部门鉴定批准生产的产品，并应具有质量证明书，质量应符合现行国家标准《混凝土外加剂》(GB8076)的规定。

4. 1. 25\* 水运工程混凝土掺用的粉煤灰，必须是质量稳定、附有品质检验证明的商品，并符合下列规定。

4. 1. 25. 2 钢筋混凝土和 C30 及 C30 以上的素混凝土应采用 I 级、II 级粉煤灰，海水环境浪溅-区的钢筋混凝土应采用需水量比不大于 100% 的 I 级、II 级粉煤灰。

5. 3. 1 混凝土拌合物运送到浇筑地点时，应不离析、不分层，并应保证施工所要求的稠度。

5. 4. 2\* 钢筋的混凝土保护层厚度应符合设计要求，其尺寸允许偏差为浪溅区  $\begin{matrix} +10 \\ -0 \end{matrix}$  mm、其他部位  $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$  mm。绑扎垫块的铁丝头不得伸入保护层内。

5. 6. 7 混凝土潮湿养护时间应按表 5. 6. 7 中的规定执行。

混凝土潮湿养护时间(d) 表 5. 6. 7

水泥品种	混凝土潮湿养护时间
硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	$\geq 10$
矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥	$\geq 15$

注：①对有抗冻性要求的混凝土，按表列规定进行潮湿养护之后，宜在空气中放置 14~21d；

②对大体积混凝土：使用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥时，潮湿养护不得少于 14d；使用矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥或粉煤灰硅酸盐水泥时，潮湿养护不得少于 21d。



## 第五篇 港口类

### 1 《重力式码头设计与施工规范》(JTJ 290—98)

3. 1. 3 抛石基床的厚度应遵守下列规定:

- (1)当基床顶面应力大于地基承载力时,由计算确定,并不小于1m;
- (2)当基床顶面应力不大于地基承载力时,不小于0.5m。

3. 1. 7\* 当码头前沿底流速较大,地基土有被冲刷危险时,应考虑加大基床外肩宽度、放缓边坡、增大埋置深度或采取护底措施。

3. 1. 10\* 抛石基床应预留沉降量。对于夯实的基床,应只按地基沉降量预留;对于不夯实的基床,还应考虑基床本身的沉降量。

3. 2. 2\* 重力式码头必须沿长度方向设置变形缝。在下列位置应设置变形缝:

- (1)新旧建筑物衔接处;
- (2)码头水深或结构形式改变处;
- (3)地基土质差别较大处;
- (4)基床厚度突变处;
- (5)沉箱接缝处。

3. 3. 1\* 重力式码头必须有防止回填材料流失的倒滤措施。

3. 4. 3 重力式码头承载能力极限状态设计应考虑以下三种作用效应组合:

- (1)持久组合:对应于持久状况下的永久作用、主导可变作用和非主导可变作用的作用组合;持久组合采用设计高水位、设计低水位、极端高水位和极端低水位;
- (2)短暂组合:对应于短暂状况下的永久作用与可变作用的作用组合;短暂组合采用设计高水位、设计低水位或短暂状况下(如施工期)某一不利水位;

注: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)偶然组合:组合中包括地震作用效应,应按现行行业标准《水运工程抗震设计规范》(JTJ225—98)中的规定执行。

3. 4. 4 重力式码头,承载能力极限状态的持久组合应进行下列计算或验算:

- (1)对墙底面和墙身各水平缝及齿缝计算面前趾的抗倾稳定性;
- (2)沿墙底面和墙身各水平缝的抗滑稳定性;
- (3)沿基床底面的抗滑稳定性;
- (4)基床和地基承载力;
- (5)墙底面合力作用位置;
- (6)整体稳定性;
- (7)卸荷板、沉箱、扶壁、空心块体和圆筒等构件的承载力。

3. 4. 5 重力式码头正常使用极限状态的长期效应(准永久)组合应进行下列计算或验算:

- (1)卸荷板、沉箱、扶壁、空心块体和圆筒等构件的裂缝宽度;
- (2)地基沉降。

3. 4. 6 重力式码头,承载能力极限状态的短暂效应组合,应对施工期进行以下稳定性验算:

- (1)有波浪作用,墙后尚未回填或部分回填时,已安装的下部结构在波浪作用下的稳定性;
- (2)有波浪作用,胸墙后尚未回填或部分回填时,墙身、胸墙在波浪作用下的稳定性;
- (3)墙后采用吹填时,已建成部分在水压力和土压力作用下的稳定性;
- (4)施工期构件的承载力。

3. 4. 8\* 当重力式码头墙前进行波高大于1m时,应考虑波浪作用。

5. 0. 10\* 计算扶壁各构件时应考虑下列作用:

- (1) 立板及其与肋板连接处考虑地面使用荷载、土压力、剩余水压力和波谷作用的波浪力;
- (2) 肋板考虑上述作用和由胸墙传来的外力;
- (3) 底板及其与肋板的连接处考虑基床反力、底板自重力、底板上填料垂直压力和地面使用荷载;
- (4) 吊孔按预制件重力加底板与预制场地的粘结力或吊装时的冲击力计算, 两者中取大值计算配筋。

6. 2. 4\* 沉箱靠自身浮游稳定时, 必须计算其以定倾高度表示的浮游稳定性。

6. 2. 5\* 沉箱的定倾高度  $m$  应符合下列规定:

(1) 近程浮运:

$$m \geq 0.2m$$

(2) 远程浮运:

以块石和砂等固体物压载时:

$$m \geq 0.4m$$

以液体压载时:

$$m \geq 0.5m$$

6. 2. 6\* 计算沉箱外壁时应考虑下列作用:

- (1) 吊运下水时可能承受的外力;
- (2) 沉箱溜放或漂浮时的水压力;
- (3) 沉箱浮运时的水压力和波压力;
- (4) 沉箱沉放时的水压力;
- (5) 对箱格内有抽水要求时的水压力;
- (6) 使用时期的箱内填料侧压力、波浪力和冰荷载。

6. 2. 8\* 计算沉箱底板时应考虑下列作用:

- (1) \*基床反力、底板自重力和箱格内填料垂直压力;
- (2) 浮托力。

7. 0. 22\* 计算座床式圆筒结构内力时, 应考虑下列作用:

- (1) \*在施工过程中, 圆筒内填料已填满, 筒后尚未回填, 此时只考虑筒内填料侧压力的作用;
- (2) 使用时期荷载包括筒内填料侧压力, 墙后主动土压力及剩余水压力和墙前波谷作用的波压力;
- (3) 当圆筒上设置护舷时, 尚应考虑船舶撞击力。

9. 1. 5\* 基槽开挖采用干地施工时, 必须做好基坑的防水、排水和基土保护。

9. 3. 6\* 采用爆夯法密实基床时, 应考虑爆夯对周围环境的影响, 并控制爆夯点与需保护对象间的安全距离。

10. 1. 8\* 大型预制件吊运采用的吊具应经设计。

10. 3. 6\* 沉箱海上运输采用浮运拖带法时, 拖带前应进行吃水、压载、浮游稳定的验算。

## 2 《高桩码头设计与施工规范》(JTJ 291—98)

3. 1. 6\* 在设计海港高桩码头时, 应采取措施提高码头的耐久性。

3. 1. 7\* 对堆放散装盐或其他腐蚀性较强的散货码头, 应采取措施防止有害物质渗透使钢筋锈蚀。

3. 2. 3\* 高桩码头在下列情况应按承载能力极限状态设计:

- (1) 结构的整体稳定、岸坡稳定、挡土结构抗倾和抗滑移等;
- (2) 构件的受弯、受剪、受冲切、受压、受拉和受扭等;
- (3) 桩和柱的压屈稳定等;
- (4) 桩的承载力。

3. 2. 4\* 高桩码头在下列情况应按正常使用极限状态设计:

- (1) 混凝土构件的抗裂或限裂;
- (2) 装卸机械有控制变形要求时梁的挠度;

- (3) 柔性靠船桩水平位移;
- (4) 装卸机械作业引起结构振动等。
- 3. 2. 14\* 构件承载能力极限状态作用效应组合所取水应分别按下列规定采用:
  - (1) 作用效应持久组合时应采用设计高、低水位, 极端高、低水位;
  - (2) 作用效应短暂组合时应采用设计高、低水位, 或施工时期某一不利水位;
  - (3) 偶然组合应采用现行行业标准《水运工程抗震设计规范》规定的相应水位。
- 3. 4. 6\* 在软弱地基上建造满堂式高桩码头, 当码头后方有大面积回填土、抛填块石或堆货以及码头前沿进行挖泥时, 应采取减少岸坡土体变形对码头基桩的影响。
- 3. 4. 9\* 码头岸坡在施工时期和使用时期应按下列规定进行稳定性验算。
  - 3. 4. 9. 1 施工时期应验算岸坡由于挖泥、回填土、抛填块石和吹填等对稳定性的影响, 并考虑打桩振动所带来的不利因素。施工时期按可能出现的各种受荷情况, 与设计低水位组合, 进行岸坡稳定性计算。
  - 3. 4. 9. 2\* 使用时期应按可能出现的各种受荷情况, 与极端低水位组合, 进行岸坡稳定性验算。河港码头尚应考虑水位骤降的影响。在可冲刷河段或海岸建造高桩码头时, 尚应考虑冲刷对岸坡稳定的影响。
- 4. 1. 12\* 单向板底层横向分布钢筋应按下列规定确定。
  - 4. 1. 12. 1 均布荷载作用时, 横向分布钢筋不得小于单位宽度上受力钢筋截面面积的 15%。
  - 4. 1. 12. 2\* 集中荷载作用时, 横向分布钢筋应按下列规定确定:
    - (1) 当板的宽跨比小于、等于 1. 0 时, 不得小于单位宽度上受力钢筋截面面积的 15%;
    - (2) 当板的宽跨比大于或等于 1. 5 时, 板中 1 / 2 板跨范围内, 不得小于单位宽度上受力钢筋截面面积的 35%; 板两边各 1 / 4 板跨范围内, 不得小于单位宽度上受力钢筋截面面积的 25%。
- 4. 2. 9\* 全部由直桩组成的码头, 码头的水平变位应满足使用要求。
- 7. 2. 4\* 当柔性靠船桩后面有建筑物时, 其最大变形与建筑物之间必须留有足够的富裕间隙值。
- 7. 2. 8\* 船靠泊柔性靠船桩时, 应严格控制靠船速度在设计规定的速度以内, 对大型船舶应设置速度控制仪监测。
- 12. 0. 2\* 预制构件安装时, 应满足下列要求:
  - (4)\* 对安装后不易稳定及可能遭受风浪、水流或船舶碰撞等影响的构件, 应在安装后及时采取加固措施。

### 3 《板桩码头设计与施工规范》(JTJ 292—98)

- 2. 1. 6\* 当板桩墙后回填细颗粒土料或为原土层时, 钢筋混凝土板桩之间的接缝, 应采取防漏土措施。
- 2. 1. 10\* 钢板桩应根据环境条件、使用年限和墙体的不同部位采取合适的防腐蚀措施。
- 2. 1. 13\* 地下墙各施工单元段之间的接头应防止漏土。
- 2. 1. 14\* 现浇地下墙的混凝土和钢筋的设计应符合以下规定:
  - (2) 主筋保护层采用 70—100mm。
- 2. 2. 1\* 钢拉杆应采用焊接质量有保证和延伸率不小于 18% 的钢材。
- 2. 2. 6\* 钢拉杆及其附件, 应除锈防腐。
- 2. 4. 8\* 钢导梁及其附件应采取防锈蚀措施。
- 2. 4. 9\* 帽梁和导梁或胸墙的变形缝间距, 应根据当地气温变化情况, 板桩墙的结构型式和地基情况等因素确定。在结构形式和水深变化处、地基土质差别较大处及新旧结构的衔接处, 必须设置变形缝。
- 2. 6. 3\* 板桩墙后的陆上回填, 不得采用具有腐蚀性的矿渣和炉渣。
- 3. 1. 3 板桩墙的“踢脚”稳定性、锚碇结构的稳定性、板桩码头的整体稳定性、桩的承载力和构件强度等应按承载能力极限状态设计。
- 3. 1. 4\* 板桩码头中钢筋混凝土构件的裂缝宽度和抗裂应按正常使用极限状态设计。
- 3. 1. 5\* 板桩码头承载能力极限状态设计时, 所取水应分别按下列规定采用。
  - 3. 1. 5. 1\* 持久组合, 计算水位应分别采用设计高水位、设计低水位和极端低水位。
  - 3. 1. 5. 2\* 短暂组合, 计算水位应相应采用设计高水位、设计低水位或施工水位。

3. 1. 5. 3\* 偶然组合, 计算水位应按现行行业标准《水运工程抗震设计规范》(JTJ225)中规定采用。
3. 3. 1 板桩墙应计算以下内容:
- (1)板桩墙的人土深度;
  - (2)板桩墙弯矩;
  - (3)拉杆拉力。
3. 3. 8\* 考虑各拉杆受力不均匀, 不论采用何种计算方法, 均应取计算的拉杆力乘不均匀系数  $\xi_R$  作为设计拉杆力的标准值。
3. 4. 15\* 锚碇叉桩的位置应遵守以下规定。
3. 4. 15. 1\* 叉桩必须位于板桩墙后土体主动破裂面以外。
3. 4. 15. 2\* 压桩桩尖距板桩墙的距离不得小于 1. 0m。

#### 4 《斜坡码头及浮码头设计与施工规范》(JTJ 294—98)

2. 1. 2 斜坡码头及浮码头的斜坡道、引桥桥墩、坡顶挡土墙、桥台以及岸坡等均应进行稳定计算, 必要时应进行沉降计算。
2. 1. 3 横向作用于架空斜坡道和固定引桥的桥墩及上部结构上的风荷载和水流力等较大时, 应验算结构横向强度及稳定。
2. 1. 5 架空斜坡道和固定引桥梁板的搁置长度应根据计算确定, 且设计高水位以上不应小于 200mm, 设计高水位以下不应小于 250mm。
2. 1. 7\* 架空斜坡道和引桥应设置防护栏杆。
2. 1. 9 在冰冻地区建造斜坡码头和浮码头时应考虑防冰措施。
2. 1. 10 在有较大波浪的湖泊、水库和海域建造斜坡码头和浮码头时, 应考虑波浪的作用, 并采取有效的防浪措施。有台风的地区, 应考虑防台措施。
2. 2. 3\* 斜坡码头及浮码头在下列情况应按承载力极限状态设计:
- (1)结构整体稳定、岸坡稳定和锚的抗拉稳定;
  - (2)构件承载力、基床和地基承载力等。
2. 2. 4\* 斜坡码头及浮码头在下列情况应按正常使用极限状态设计:
- (1)混凝土构件的抗裂或限裂;
  - (2)构件的变形和结构的位移等;
  - (3)地基沉降。
2. 3. 14\* 斜坡码头坡顶挡土墙设计应符合下列规定。
2. 3. 14. 3\* 坡顶挡土墙应根据地形和地基情况设变形缝。
2. 3. 14. 5 坡顶挡土墙置于堤防范围内时, 挡土墙底部和背后不得采用透水性材料作为垫层和回填料。
2. 3. 15. 2\* 架空斜坡道预制的人行道板与纵梁之间应有可靠的连接。
2. 5. 6 钢引桥在正常使用极限状态下计算挠度的限值应符合下列规定:
- (1)对于桁架式桥应小于或等于计算跨度的  $1/600$ ;
  - (2)对于实腹板梁式桥应小于或等于计算跨度的  $1/400$ 。
- 注: 当钢引桥计算挠度较大时, 应设预拱, 其预拱度等于自重产生的挠度加上活荷载产生的挠度的一半之和。
2. 5. 7 钢引桥桥面系纵横梁的计算挠度不应超过纵横梁计算跨度的  $1/250$ 。
2. 5. 8 钢引桥应具有必要的横向刚度, 钢引桥的宽度不应小于其跨度的  $1/20$ 。在强风和大浪地区, 钢引桥宽度应适当加宽。
2. 5. 11 活动钢引桥两端应设拉环, 并用铁链分别与趸船和支承墩系联。
2. 5. 15 升降架净空的确定应满足钢引桥的调整幅度和操作人员安全的要求。
2. 5. 19\* 活动钢引桥支承墩墩顶应设置拉环。
2. 6. 9\* 浮码头系靠 5000 吨级以上船舶时, 应设置专门的消能设施。
2. 6. 16. 2 撑杆墩不应作为风暴系缆墩使用。

3. 1. 3 陆上土石方余方和 underwater 抛泥均应按有关单位批准的地点弃置，并应防止中途撒漏造成环境污染。水下施工应在办好施工手续、发出航行通告后进行。
3. 2. 5\* 当水下开挖采用围堰排水施工时，工程完工后，应对影响码头设计水深和行洪安全的围堰进行拆除。
3. 2. 6 爆破开挖施工，应按《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《爆破安全规程》(GB 6722)和《水运工程爆破技术规范》(JTJ 286)等的有关规定编制爆破方案，并应经当地公安消防部门批准后进行爆破作业。
3. 7. 7\* 构件安装时，当流速大于  $0.8\text{m/s}$  进行潜水作业，应采取导流或遮流措施。
3. 9. 4. 2\* 钢引桥和钢撑杆驳船装运时应根据支点布置验算甲板的强度和船体的稳定性，必要时应采取加固措施。

## 5 《开敞式码头设计与施工技术规范》(JTJ 295—2000)

2. 1. 1 气象要素的观测不应受地形和地物的影响。当港区附近无长期测风资料，需利用离港区较远气象台站的观测值时，应在港区附近设立临时测站，并根据短期同步相关分析确定港区风要素值。
2. 2. 2 北方港口选用的乘潮水位，应以 12 月、1 月、2 月 3 个月的实测潮位资料核算航道通过能力及其对码头正常运营的影响。
2. 3. 1\* 码头及其附近的波浪要素，连续观测资料不应少于 1 年。波浪要素的统计分析应包括下列内容：
- (1) 分级统计波高和周期的各向出现频率，确定常波向和强波向；
  - (2) 统计各向靠泊和装卸允许波高及紧急离泊波高的出现频率。
2. 4. 1\* 海流测站的布设应满足下列要求：
- (1) 在码头区，单个泊位应至少布设 2 个测点；2 个以上泊位不得少于 4 个测点；
  - (2) 同一测区测点应同步观测，必要时，不同测区测点亦应同步观测。
3. 1. 2\* 受长周期波或平均周期大于  $9\text{s}$  的波浪影响的大、中型开敞式码头，应通过模拟试验验证总体布局和设计取值的合理性，确定优选方案。
3. 5. 1\* 码头顶面高程应满足码头顶面不被波浪淹没的要求和上部结构受力的限制，并应与引堤、引桥的高程相协调。
4. 1. 2 码头面上的工艺和电气设备及装船机或卸船机行走驱动系统的电气设备，应采用防水、防潮型。
4. 1. 4 严禁在码头上进行油品调和、掺混及油船洗舱等作业。
4. 2. 1\* 设有轨道式装船机或卸船机的散货码头，应设置足够数量的防风锚碇设施。
4. 2. 2 轨道式装船机或卸船机应在每个门腿处设缓冲器、夹轨器、防爬器和防倾覆装置。
4. 2. 4\* 装船机或卸船机臂架提升装置必须设置应急驱动系统和应急电源，确保供电系统发生故障或断电时，能及时接通应急电源抬起悬臂退出作业舱口。
4. 2. 5 码头和装船机或卸船机上的皮带机应设置加强型挡风设施，并设置防风安全链，防止胶带被风吹翻。
6. 2. 3\* 施工工艺和船机性能的选择应符合下列规定。
6. 2. 3. 1\* 应减少现场的作业量，扩大预制组装量。
6. 2. 3. 2\* 施工船舶应具有足够的抗风、浪性能。
6. 2. 3. 4 对远离陆域基地的工程，现场作业船组应具有相对独立的海上施工能力。
6. 2. 5. 1\* 船舶避风锚地应满足下列要求：
- (1) 锚泊安全；
  - (2) 水域面积足够；
  - (3) 海底土质适合锚抓要求。
6. 2. 9. 2\* 开敞式码头施工中，在实施着通风式重装潜水作业的区域，环境条件属于下列情况之一者，严禁潜水员在无安全或无防御措施情况下潜水作业：
- (1) 水流流速大于  $1.0\text{m/s}$ ；
  - (2) 具有噬人海生物、障碍物或污染物等潜在危险；
  - (3) 水温在  $5^{\circ}\text{C}$  以下。

6. 2. 10 在离岸较远的开敞海域驻位作业的船舶, 应制定专门的技术安全规则, 该规则应包括下列内容:
- (1) 船舶进驻现场的气象、海况条件, 夜间作业的限制条件;
  - (2) 船舶驻、退场作业要领;
  - (3) 允许作业的气象、海况界限值;
  - (4) 临场风浪骤起时, 采用应急措施的气象、海况界限值;
  - (5) 工程临界终止的善后措施;
  - (6) 陆上基地与海上作业现场间的通讯、救助、服务等保障措施。
6. 2. 11 当施工过程中, 可能遭受台风或寒潮袭击时, 应采取相应的防护措施。
8. 0. 2\* 采用驳船装运构件时, 应符合下列规定。
8. 0. 2. 1\* 应对驳船进行严格检查, 复核甲板强度和装载后的船体稳定性, 必要时应加固。
8. 0. 2. 2\* 构件装载的数量、高度和装、卸过程中的驳船荷载变化, 应符合驳船的稳定性要求。
8. 0. 2. 3 装驳时, 应根据构件的安装顺序排列装船顺序, 并使驳船在构件安装过程中, 不致发生超限性倾斜。
9. 2. 6\* 构件安装后应立即加固连接, 防止风浪袭击引起的坠落和位移。
10. 3. 1 沉桩结束后应及时夹桩, 加强基桩之间的连接, 减少桩身的位移, 改善施工期受力状态。

## 6 《防波堤设计与施工规范》(JTJ 298—98)

3. 0. 5 防波堤结构应进行模型试验验证, 当有类似条件下的试验资料时, 可不再进行试验。
3. 0. 7 对于施工过程中未成型的防波堤堤段, 应根据实际情况考虑采取必要的防浪措施。
4. 2. 1 斜坡堤设计应计算以下内容:
- (1) 护面块体的稳定重量和护面层厚度;
  - (2) 栅栏板的强度;
  - (3) 堤前护底块石的稳定重量;
  - (4) 胸墙的强度和抗滑、抗倾稳定性;
  - (5) 地基的整体稳定性;
  - (6) 地基沉降(确定堤顶预留高度)。
4. 2. 2\* 斜坡堤承载能力极限状态设计时, 应以设计波高及对应的波长确定的波浪力作为标准值, 并应考虑以下三种设计状况及相应的组合。
4. 2. 2. 1\* 持久状况, 应考虑以下的持久组合:
- (1) 设计高水位时, 波高应采用相应的设计波高;
  - (2) 设计低水位时, 波高的采用分为以下两种情况: 当有推算的外海设计波浪时, 应取设计低水位进行波浪浅水变形分析, 求出堤前的设计波高; 当只有建筑物附近不分水位统计的设计波浪时, 可取与设计高水位时相同的设计波高, 但不超过低水位时的浅水极限波高;
  - (3)\* 极端高水位时, 波高应采用相应的设计波高。
4. 2. 2. 3\* 偶然状况, 在进行斜坡堤整体稳定计算时, 应考虑地震作用的偶然组合, 水位采用设计低水位, 不考虑波浪对堤体的作用。
4. 2. 14\* 斜坡堤内坡护面块体的重量应符合下列规定:
- (1)\* 当允许少量波浪越过堤顶时, 从堤顶到设计低水位之间的内坡护面块体重量, 应与外坡护面的块体重量相同; 设计低水位以下的内坡护面块体, 应按堤内侧波浪进行复核;
  - (2)\* 当不允许波浪越过堤顶时, 内坡护面应按堤内侧波浪进行计算。
4. 2. 15\* 斜坡堤堤顶块体的重量, 一般情况下应与外坡的块体重量相同。当堤顶高程在设计高水位以上不足 0. 2 倍设计波高值时, 其重量不应小于外坡护面块体重量的 1. 5 倍。
4. 3. 3\* 可冲刷地基上的斜坡堤, 其护面块体或水下棱体的大块石均不应直接抛于海底面上, 而应在海底面上设置垫层。
4. 3. 4\* 对采用两层扭工字块体护面的斜坡堤, 其港外侧构造应符合下列要求:
- (1)\* 当随机安放两层扭工字块体时, 其上层应有 60% 以上的块体保持垂直杆件在堤坡下方, 水平杆件在堤坡上方的形式;

- (2) 当为规则安放扭工字块体时, 应使全部块体保持垂直杆件在堤坡下方, 水平杆件在堤坡上方。
4. 3. 7\* 斜坡堤堤头段的构造应符合下列要求:
- (3) 堤头段护面块体的重量应大于堤身外坡护面块体重量, 也可将堤头段两侧的坡度适当放缓;
- (4) 堤头段的护底块石重量也应适当加大。
4. 3. 9 当堤根段出现波能集中时, 应对堤根段和相邻的海岸段采取加强措施。
4. 3. 10 当堤轴线向外拐折形成凹角, 造成波能集中时, 应采取加强措施。
5. 1. 5 在非岩石地基上的抛石基床厚度应由计算确定, 但对粘土地基厚度不应小于 1. 5m, 砂土地基不应小于 1. 0m(含碎石垫层 0. 3m)。岩石地基的抛石基床, 厚度不应小于 0. 5m。
5. 2. 2\* 对重力式直立堤, 承载能力极限状态应考虑以下三种设计状况及相应组合。
5. 2. 2. 1\* 持久状况, 应考虑以下的持久组合:
- (1) 设计高水位时, 波高采用相应的设计波高;
- (2) 设计低水位时, 波高的采用分为以下两种情况: 当有推算的外海设计波浪时, 应取设计低水位进行波浪浅水变形分析, 求出堤前的设计波高; 当只有建筑物附近不分水位统计的设计波浪时, 可取与设计高水位时相同的设计波高, 但不超过低水位时的浅水极限波高;
- (3) 设计高水位时, 堤前波态为立波, 而在设计低水位时, 已为破碎波, 尚应对设计低水位至设计高水位之间可能产生最大波浪力的水位情况进行计算;
- (4)\* 极端高水位时, 波高应采用相应的设计波高。
5. 2. 2. 2\* 短暂状况, 应对未成型的重力式直立堤进行施工期复核。
5. 2. 2. 3\* 偶然状况, 在进行重力式直立堤地基承载力和整体稳定性计算时, 应考虑地震作用的偶然组合, 水位采用设计低水位, 不考虑波浪与地震作用的组合。
5. 2. 3\* 重力式直立堤设计应进行以下内容:
- (1) 沿堤底和堤身各水平缝及齿缝的抗倾稳定性;
- (2) 沿堤底和堤身各水平缝的抗滑稳定性;
- (3) 沿基床底面的抗滑稳定性;
- (4) 基床和地基承载力;
- (5) 整体稳定性;
- (6) 地基沉降;
- (7) 明基床的护肩块石和堤前护底块石的稳定重量。
5. 2. 4\* 沉箱结构尚应进行下列计算:
- (1) 沉箱的吃水、干舷高度和浮游稳定性;
- (2) 沉箱外壁、隔墙、底板和底板悬臂的承载力和裂缝宽度。
5. 2. 10 在直立堤的堤底面上, 合力作用点至踵(波谷作用时为前趾)的距离, 不应小于堤底宽度的 1 / 4。
5. 3. 7 对有抗震要求的方块直立堤应采取整体加强措施。
5. 3. 11\* 沿直立堤的长度方向应设置变形缝。
5. 3. 12\* 直立堤堤头段的构造应符合下列要求:
- (2) 堤头段明基床的边坡应比堤身段的边坡适当放缓;
- (4) 堤头段的护底块石重量也应比照堤身适当加大。
7. 2. 2 软土地基上的抛石顺序应符合下列要求:
- (1) 当堤侧有块石压载层时, 应先抛压载层, 后抛堤身;
- (2) 当有挤淤要求时, 应从断面中间逐渐向两侧抛填;
- (3) 当设计有控制抛石加荷速率要求时, 应按设计要求设置沉降观测点, 控制加荷间歇时间。
7. 2. 6\* 每段堤心石抛填完成后, 应及时理坡并覆盖垫层块石及护面层。
7. 3. 5 人工块体应自下而上安放, 底部的块体应与水下棱体接触紧密。
7. 4. 4\* 干砌块石护面块石应紧密嵌固、相互错缝。
8. 1. 4\* 直立堤水下基床抛石前, 应进行验槽, 当回淤较厚时, 应及时研究处理。

8. 3. 9\* 沉箱安装后，箱内应及时抛填。

7 《港口工程钢结构设计规范》（JTJ 283—99）

3. 0. 2 钢结构设计应满足结构的强度、稳定性、刚度和防腐蚀要求，并应满足运输和安装条件的要求。
3. 0. 4 钢结构设计图纸和钢材订货文件，应注明所采用的钢材及连接材料的钢号、型号、所要求的机械性能和化学成分等附加保证项目。
3. 0. 5\* 钢结构的设计图纸，应注明焊缝质量级别。
4. 0. 6\* 钢结构的连接材料应满足下列要求。
4. 0. 6. 1\* 焊条型号应与主体金属强度相适应。
4. 0. 6. 2\* 自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和相应的焊剂，应与主体金属强度相适应。
5. 2. 1 钢材的强度设计值应根据钢材厚度或直径按表 5. 2. 1-1 采用。钢铸件的强度设计值应按表 5. 2. 1-2 采用。连接的强度设计值应按表 5. 2. 1-3 至表 5. 2. 1-5 采用。

钢材的强度设计值(N / mm2) 表 5. 2. 1-1

牌号	钢材 厚度或直径	抗拉、抗压和抗弯 f	抗剪 f <sub>v</sub>	端面承压 (刨平顶紧) f <sub>ce</sub>
	(mm)			
Q235	≤16	215	125	325
	16~40	205	120	
	40~60	200	115	
	60~100	190	110	
Q345	≤16	310	180	400
	16~35	295	170	
	35~50	265	155	
	50~100	250	145	
Q390	≤16	350	205	415
	16~35	335	190	
	35~50	315	180	
	50~100	295	170	

注：表中厚度指计算点的厚度。

钢铸件的强度设计值(N / mm2) 表 5. 2. 1. 2

钢号	抗拉、抗压和抗弯 f	抗剪 f <sub>v</sub>	端面承压 (刨平顶紧) f <sub>ce</sub>
ZG200-400	155	90	260
ZG230-450	180	105	290
ZG270-500	210	120	325
ZG310-570	240	140	370



焊缝的强度设计值(N/mm<sup>2</sup>) 表 5. 2. 1-3

焊接方法和焊条型号	构件		对接焊缝			角焊缝	
	钢号	厚度或直径 (mm)	抗 压 $f_c^w$	焊缝质量为下列级别时， 抗拉 $f_t^w$		抗 剪 $f_v^w$	抗拉、抗压和抗 剪 $f_t^w$
				一级、二级	三级		
自动焊、半自动焊和 F43××型焊条的手工焊	Q235 钢	≤16	215	215	185	125	160
		16~40	205	205	175	120	
		40~60	200	200	170	115	
		60~100	190	190	160	110	
自动焊、半自动焊和 E50××型焊条的手工焊	Q345 钢	≤16	310	310	265	180	200
		16~35	295	295	250	170	
		35~50	265	265	225	155	
		50~100	250	250	210	145	
自动焊、半自动焊和 E55××型焊条的手工焊	Q390 钢	≤16	350	350	300	205	220
		16~35	335	335	285	190	
		35~50	315	315	270	180	
		50~100	295	295	250	170	

注：①自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属抗拉强度不低于相应手工焊焊条的数值；  
 ②焊缝质量等级应符合现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》的规定；  
 ③对接焊缝抗弯受压区强度设计值取  $f_c^w$ ，抗弯受拉区强度设计值取  $f_t^w$ 。

螺栓连接强度设计值(N/mm<sup>2</sup>) 表 5. 2. 1-4

螺栓的钢材钢号 (或性能等级) 和构件的钢材牌号		普通螺栓						锚栓	承压型连接高强度螺栓	
		C 级螺栓			A 级、B 级螺栓					
		抗拉	抗剪	承压	抗拉	抗剪	承压			
		$f_t^b$	$f_v^b$	$f_c^b$	$f_t^b$	$f_v^b$	$f_c^b$	$f_t^b$	$f_v^b$	$f_c^b$
普通螺栓	4. 6 级、4. 8 级	170	130	—	—	—	—	—	—	—
	8. 8 级				350	250				
锚栓	Q235 钢	—	—	—	—	—	—	140	—	—
	Q345 钢	—	—	—	—	—	—	180	—	—
承压型连接高强度螺栓	8. 8 级	—	—	—	—	—	—	—	250	—
	10. 9 级	—	—	—	—	—	—	—	310	—
构材	Q235 钢	—	—	305	—	—	400	—	—	465
	Q345 钢	—	—	385	—	—	510	—	—	590
	Q390 钢	—	—	400	—	—	530	—	—	615

注：①A 级螺栓用于  $d \leq 24\text{mm}$  和  $l \leq 10d$  或  $l \leq 150\text{mm}$  (按较小者) 的螺栓；B 级螺栓用于  $d > 24\text{mm}$  或  $l > 10d$  或  $l > 150\text{mm}$  (按较小者) 的螺栓。 $d$  为公称直径， $l$  为螺杆公称长度；  
 ②A、B 级螺栓孔的精度和孔壁表面粗糙度，C 级螺栓孔的允许偏差和孔壁表面粗糙度，均应符合现行国家标准《钢结构工

程施工及验收规范》的要求。

铆钉连接的强度设计值(N / mm2) 表 5. 2. 1-5

铆钉钢号和构件钢材的牌号		抗拉（钉头拉脱） $f_t^r$	抗剪 $f_v^r$		承压 $f_c^r$	
			I 类孔	II 类孔	I 类孔	II 类孔
铆钉	BL2 或 BL3	120	185	155	—	—
	Q235 钢	—	—	—	445	360
构件	Q345 钢	—	—	—	565	460
	Q390 钢	—	—	—	590	480

注：①孔壁质量属于下列情况者为 I 类孔：

在装配好的构件上按设计孔径钻成的孔；

在单个零件和构件上按设计孔径分别用钻模钻成的孔；

在单个零件上先钻成或冲成较小的孔径，然后在装配好的构件上再扩钻至设计孔径的孔；

②在单个零件上一次冲成或不用钻模钻成设计孔径的孔属于 II 类孔。

6. 1. 4 直接承受动力荷载的结构，在计算强度和稳定性时，动力荷载设计值应乘动力系数，动力系数根据结构型式、受力情况应采用 1. 1~1. 3；在计算变形时，动力荷载标准值不应乘动力系数。

6. 3. 2 受弯构件的挠度不应超过表 6. 3. 2 中所列的限值。

受弯构件挠度限值 表 6. 3. 2

项 次	构件类别	挠度限值
1	钢引桥实腹主梁	L/500
2	钢引桥桁架主梁	L/700
3	钢引桥面板	L/150
4	钢引桥横梁、纵梁	L/250
5	箱形轨道梁	L/800

注：①L 为计算跨度；

②对荷载较小的工作便桥、带缆桥等，按照经济合理、安全适用的原则，经论证后可适当降低对其挠度限值的要求。

6. 5. 1\* 承受动力荷载重复作用的钢结构构件及其连接，当应力变化的循环次数  $n$  等于或大于  $10^5$  时，应进行疲劳计算。
7. 1. 2 钢结构的焊接应注意焊缝布置和焊接工艺，避免应力集中，并应尽可能减小其焊接应力和焊接变形。
8. 1. 2 在钢结构的受力构件及其连接中，除钢引桥桥面系的面板及纵横梁外，受力构件中型钢最小厚度对海、河港应分别取 8mm 和 6mm；一般钢板的最小厚度对海、河港应分别取 10mm 和 8mm；节点板的最小厚度应取 6mm。
8. 2. 1\* 钢构件焊接应为等强度连接，焊缝金属宜与基本金属相适应。
9. 1. 9\* 对开口下承式钢引桥，必须验算其主桁梁的受压弦杆或主梁的受压翼缘的侧向稳定性。
9. 1. 10 钢引桥应设置栏杆等必要的附属设施。
9. 1. 11 有疲劳破坏可能性的钢引桥，不得将拉杆、人行道托架和管道托架等辅助构件直接焊在主桁、主梁或桥面系的构件上，应焊在加劲肋的伸出肢上。
10. 0. 1 当箱形轨道梁所承受的荷载为梁自重、固定设备及装卸机械等竖向荷载时，应按受弯构件验算强度和整体稳定性。当同时伴有风力、波浪力等水平荷载作用时，应按双向受弯构件验算强度和整体稳定性。

## 8 《海港工程钢结构防腐蚀技术规定》(JTJ 230—89)

- 第 1.0.2 条\* 海港工程钢结构防腐蚀设计应与海港工程的结构设计同时进行。
- 第 2.1.2 条\* 防腐蚀设计应从结构整体考虑出发,按结构的不同部位,考虑保护年限、施工、维护管理、安全要求及技术经济效益等因素,选用相应的防腐蚀措施。
- 第 4.1.2 条\* 防腐蚀涂料应具有良好的附着性、耐蚀性,并具有出厂合格证和检验资料。
- 第 4.2.1 条\* 大气区采用的防腐蚀涂料应具有良好的耐候性。
- 第 4.2.2 条\* 浪溅区和水位变动区采用的防腐蚀涂料应能适应干湿交替变化,并具有耐磨损、耐冲击、耐候的性能。
- 第 4.2.3 条\* 对位于浪溅区难于维修的钢结构,当涂层设计使用年限要求在 10 年以上时,应采用重防腐涂层系统。
- 第 4.2.4 条\* 水下区和水位变动区平均潮位以下部位采用的防腐蚀涂料应能与阴极保护配套,具有较好的耐电位性和耐碱性。
- 第 4.2.5 条\* 对于在水下区无法实施阴极保护的钢结构,应采用涂层系统保护。
- 第 4.3.1 条\* 钢结构涂装前应进行表面处理。
- 第 4.4.1 条\* 钢结构涂装前应进行表面处理的质量检查。
- 第 4.4.5 条\* 钢结构涂装后应进行涂层干膜厚度测定。
- 第 4.4.6 条\* 厚膜涂层应进行针孔检测。
- 第 5.3.1 条\* 喷涂金属系统的封闭涂层,其底漆应具有良好的封孔性能。
- 第 5.5.1 条\* 喷涂金属施工后应进行外观检查。
- 第 5.5.2 条\* 对喷涂金属层应进行厚度测定。
- 第 5.5.3 条\* 对喷涂金属层宜进行孔隙率检测。
- 第 6.1.4 条\* 阴极保护的电位应符合下列要求:
- 一、当钢结构采用碳素钢或低合金钢时,其阴极保护相对饱和甘汞电极的保护电位范围应为 $-1.05 \sim -0.77V$ 。
- 第 6.1.9 条\* 采用阴极保护的钢结构应短路连接成一通电整体。
- 第 6.2.13 条 控制用参比电极电缆应选用耐海水腐蚀和耐老化的屏蔽电缆。参比电极电缆不得紧靠动力电缆,其屏蔽线(层)必须一端接地。
- 第 6.2.15 条\* 当钢结构处于有易燃、易爆气体的环境中时,对阴极保护系统应设置防爆装置。
- 第 6.2.16 条 直流电源应置于通风、干燥的环境中,其安全措施应符合电器设备的安全技术要求。
- 第 6.2.17 条 当直流电源的输出电压超过 36V 时,严禁人员下水作业。
- 当需进行水下作业时,必须先切断阴极保护系统电源。
- 第 6.2.18 条 当采用阴极保护的钢结构靠近其他金属结构,或附近有直流杂散电流,使该钢结构或其他金属结构的电位偏正 20mV 时,应采取有效措施防止杂散电流腐蚀。
- 第 6.6.5 条\* 牺牲阳极体与铁芯间的接触电阻均应小于  $0.001 \Omega$ 。

## 9 《港口工程质量检验评定标准》(JTJ 221—98)

- 2.0.1\* 港口工程和修造船水工工程的分项、分部和单位工程的划分,应符合下列规定。
- 2.0.1.1\* 按建筑施工的主要工序划分分项工程。
- 2.0.1.2 按建筑物的主要部位划分分部工程。
- 2.0.1.3\* 按工程的使用功能、结构型式、施工和竣工验收的独立性划分单位工程。
- 3.0.2\* 分项工程的质量等级标准应符合下列规定。
- 3.0.2.1\* 合格标准:
- (1)\*主要项目全部符合本标准的相应规定;
- (2)\*一般项目基本符合本标准的相应规定;

(3)允许偏差项目的测点实测值有70%及其以上在允许偏差范围内,其余虽然超过允许范围,但不影响正常使用。

3.0.4\* 分部工程的质量等级标准应符合下列规定。

3.0.4.1 合格标准:

所含全部分项工程的质量全部合格。

3.0.5\* 单位工程的质量等级标准应符合下列规定。

3.0.5.1\* 合格标准:

(1)所含全部分部工程的质量全部合格;

(2)\*单位工程的质量检验资料基本齐全;

(3)\*外观质量的观感评分得分率达到70%及其以上。

4.0.1\* 分项工程的质量等级评定应在工序交接验收的基础上,由该分项施工技术负责人组织有关人员进行,由专职质量员和监理工程师核定。

4.0.2\* 分部工程的质量等级评定应在分项工程质量评定的基础上,由施工处或工程项目部技术负责人组织进行,专职质量员核定;其中基础和主要分部工程应由企业技术或质量监督部门核定。

4.0.3\* 单位工程的质量等级评定应在分部工程质量评定的基础上,由企业负责人组织进行全面检查与自评,有关质量检验评定资料由建设单位或建设单位委托的监理单位进行审查后,提交港口工程质量监督站或主管部门进行核定。

4.0.4 在一个单位工程中,凡有分包工程者,总包单位应对工程质量全面负责,分包单位应对分包项目的工程质量负责,并按本标准的规定,检验评定所承建的分项、分部工程的质量,将检验评定结果及资料交总包单位。

5.1.1\* 水下基槽开挖至设计标高时,必须核对土质,并符合设计要求。

5.2.1\* 陆上基槽基底土质必须符合设计要求,并严禁扰动。

5.2.3\* 陆上基槽的边坡不应陡于设计要求;爆破开挖后,边坡不得有松动和不稳定石。

5.3.1\* 岸坡开挖范围及坡度应符合设计要求。

5.3.2\* 岸坡水下开挖断面的平均轮廓线不得小于设计断面。分层挖泥的台阶应符合设计要求。

6.1.2\* 水下抛石基床抛石前应对基槽尺寸、标高及回淤沉积物进行检查。

6.2.1\* 水下抛石基床夯实所用夯锤的重量、落距和夯实冲击能必须符合规范规定。

6.2.4\* 水下抛石基床夯实验收复打一夯次的平均沉降量:码头基床应不大于30mm;防波堤基床应不大于50mm;孤立墩基床应不大于50mm。

6.2.6\* 水下抛石基床夯实后基床顶部补抛块石的面积大于1/3构件底面积或连续面积大于30m<sup>2</sup>,且厚度普遍大于0.5m时,应作补夯处理。

7.1.2\* 水下砂垫层和基础换砂的范围及厚度、振冲密实的范围必须符合设计要求。

7.1.3\* 陆上砂垫层压实后、水下基础换砂振冲后的干土重度或标准贯入击数必须符合设计要求和规范规定。

7.2.1\* 砂井用砂的规格和质量必须符合设计要求和规范规定。

7.2.2\* 套管砂井灌砂严禁出现砂井中断,其灌砂率不小于85%。

7.2.3\* 砂井的底标高必须符合设计要求;砂井的顶部必须与砂垫层相连通。

7.3.2\* 袋装砂井砂袋织物的品种、规格、强度和滤水性能,必须符合设计要求和有关规定。

7.3.3' 袋装砂井的底标高必须符合设计要求;砂袋的顶标高必须高出砂垫层。

7.3.4\* 袋装砂井灌砂率必须大于95%。

7.3.5\* 砂袋入井下沉时,严禁发生扭结、断裂等现象。

7.4.1\* 塑料排水板的规格、质量和排水性能必须符合设计要求。

7.4.2\* 塑料排水板下沉时,严禁出现扭结、断裂和撕破滤膜等现象。

7.4.3\* 塑料排水板的底标高必须符合设计要求,其顶端必须高出砂垫层。

7.5.3\* 地基预压的分级荷载和总荷载,应符合下列规定。

7.5.3.1\* 堆载预压:分级荷载的堆载高度偏差不应大于本级荷载折算堆载高度的5%,最终堆载高度不应小于设计总荷载的折算高度。

7.5.3.2\* 真空预压:最终稳定真空度不应低于设计要求。

7.6.1\* 强夯的锤重、落距、夯点布置必须符合设计要求。

7.6.2\* 夯击点的夯击次数、夯击遍数及两遍之间的间隔时间,必须符合设计要求。

7.7.1\* 土工织物垫层所用土工织物的品种、规格和技术性能必须符合设计要求。

7. 7. 2\* 土工织物垫层拼幅缝接接头的抗拉强度必须符合设计要求。
8. 1. 1\* 模板及支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性。
8. 1. 3\* 模板脱模剂不得污染钢筋和混凝土接茬处。
9. 1. 1\* 钢筋的品种、规格和质量，焊条、焊剂的牌号和性能，必须符合设计要求和国家现行有关标准规定。
- 注：进口钢筋焊接前必须进行化学成分检验和钢筋接头焊接试验，并符合设计要求和《进口热轧变形钢筋应用若干规定》的规定后方可使用。
9. 1. 2\* 钢筋焊接接头的机械性能必须符合现行有关技术规范的规定。
9. 2. 1\* 冷拉钢筋表面严禁有裂纹和局部缩径。
9. 2. 2\* 冷拉钢筋的力学性能必须符合设计要求和规范规定。
9. 2. 3\* 冷拔低碳钢丝表面严禁有裂纹和机械损伤。
9. 2. 4\* 冷拔低碳钢丝的力学性能必须符合设计要求和规范规定。
9. 4. 4\* 同一截面受力钢筋接头的数量和绑扎接头的搭接长度必须符合规范规定。
9. 4. 5\* 钢筋保护层应符合设计要求，其偏差不得大于下列数值(单位 mm)。
9. 4. 5. 1 浪溅区+10，-0。
9. 4. 5. 2 其他部位+10，-5。
10. 1. 1\* 混凝土所用的水泥、水、骨料、外加剂等，必须符合规范和有关标准规定。
10. 1. 4\* 混凝土的抗压强度必须符合设计要求和下列规定。
10. 1. 4. 1 试件留置组数：
- (1)连续浇筑厚大结构混凝土：每 100m<sup>3</sup> 取一组，不足 100m<sup>3</sup> 也取一组；
- (2)预制构件混凝土：构件体积小于 40m<sup>3</sup> 者，每 20m<sup>3</sup> 或每工作班取一组，大于 40 m<sup>3</sup> 者按上项要求留置；
- (3)现场浇筑混凝土：每 30 m<sup>3</sup> 取一组，每工作班不足 30 m<sup>3</sup> 也取一组。
10. 1. 4. 2\* 合格标准：
- (1)\*当验收批内混凝土试件组数  $n \geq 5$  时，其强度必须同时符合式(10. 1. 4-1)和式(10. 1. 4-2)的规定；
- (2)\*当同批试件组数为 2~4 组时，其强度必须同时符合式(10. 1. 4-3)和式(10. 1. 4-4)的规定。
10. 1. 6\* 混凝土抗冻等级必须符合下列规定。
10. 1. 6. 1 试件留置组数：
- 一个单位工程的每个有抗冻要求的混凝土分项工程，留置试件不少于 3 组。跨年度施工时，或技术条件有变化时相应增加。
10. 1. 6. 2 合格标准：
- (1)试件的实际抗冻等级，每 3 组中有 2 组及其以上达到设计抗冻等级；
- (2)最低一组的实际抗冻等级，当  $F \leq 250$  时，不低于  $F-50$ ；当  $F \geq 300$  时，不低于  $F-100$  ( $F$  为设计抗冻等级)。
10. 1. 7 混凝土抗渗等级必须符合设计要求和下列规定。
10. 1. 7. 1 试件留置组数：
- 一个单位工程有抗渗要求的混凝土分项工程，留置试件 3 组；当混凝土技术条件变化时，相应增加。
10. 1. 7. 2 合格标准：
- 各组试件的抗渗等级( $W$ )均达到设计抗渗等级。
10. 1. 8\* 混凝土的弯拉强度必须符合设计要求和下列规定。
10. 1. 8. 1 试件留置组数：
- (1)每天或浇筑 200 m<sup>3</sup> 混凝土，应同时制取 2 组试件，龄期分别为 7d 和 28d；
- (2)每浇筑 1000~2000 m<sup>3</sup> 混凝土，应增做 1 组试件，用于检查后期强度，龄期不应小于 90d。
10. 1. 8. 2\* 合格标准：
- (1)\*当试件组数大于 5 组时，混凝土平均弯拉强度必须符合式(10. 1. 8)的规定；
- (2)当试件大于 25 组时，每 25 组允许有一组小于 0. 85 $f_{cm}$ ，但不得小于 0. 75  $f_{cm}$ ；
- (3)当试件组数等于或小于 5 组时，其平均弯拉强度不得小于 1. 05  $f_{cm}$ ，任意一组最低强度不得小于 0. 85  $f_{cm}$ 。
11. 0. 3\* 预应力筋的锚夹具形式和质量必须符合设计要求和有关标准规定。
11. 0. 4\* 先张法预应力筋放松时和后张法张拉预应力筋时，构件混凝土和块体立缝处混凝土(砂浆)强度必须符合设计要求。
11. 0. 5\* 后张法预应力筋的孔道灌浆应密实饱满，水泥浆强度必须符合设计要求和规范规定。

12. 1. 5\* 预应力混凝土大管桩管节外壁面严禁产生裂缝。
12. 2. 4\* 预应力混凝土大管桩管节拼接胶结材料的质量必须符合设计要求和有关规定，胶结材料的强度不低于管节混凝土设计强度。
14. 1. 1\* 钢筋混凝土方桩、钢管桩和预应力混凝土大直径管桩的规格和质量必须符合设计要求和规范规定。
14. 1. 2\* 方桩、钢管桩和预应力混凝土大直径管桩沉桩贯入度或桩尖标高必须符合设计要求和规范规定。
14. 1. 3\* 拼接桩的接头接点处理必须符合设计要求和规范规定。
14. 2. 1\* 钢筋混凝土板桩的质量、规格，钢板桩的材质、规格、焊接质量和防腐处理必须符合设计要求和有关标准规定。
14. 2. 4\* 板桩沉桩后，板桩的桩尖标高及入土深度应符合设计要求。
14. 3. 1\* 灌注桩桩孔的直径和深度必须符合设计要求。
14. 3. 2\* 灌注桩桩孔底的沉渣必须清理。清理后的沉渣厚度：以摩擦力为主的桩，严禁大于 300mm；以端承力为主的桩，严禁大于 50mm。
14. 3. 6\* 灌注桩混凝土必须连续灌注，严禁有夹层和断桩。每孔实际灌注混凝土的数量，严禁小于计算体积。
14. 4. 1\* 地下连续墙槽底的沉渣必须清理，清理后的沉渣厚度不大于 200mm。
14. 4. 6\* 地下连续墙水下混凝土必须连续浇筑，严禁发生中断或导管进水现象。每槽段实际浇筑混凝土的数量严禁小于计算体积。
15. 1. 1\* 安装所用构件的型号和质量必须符合设计要求。
15. 1. 2\* 沉箱、方块、扶壁和圆筒安装前，应对基床进行检查，基床面不得有回淤沉积物。
15. 1. 4\* 沉箱、空心方块和圆筒安装就位稳定后应及时进行箱格内回填。
15. 2. 2\* 梁、板、靠船构件、井字梁安装时，预制构件和下层支承结构的混凝土强度及支点构造，必须符合设计要求和规范规定。
15. 2. 3\* 梁、板、靠船构件伸入支座的钢筋锚固长度、固定构件的钢筋或预埋件的焊接质量，必须符合设计要求。
15. 3. 3\* 扭工字块、扭王字块、四脚锥安放方式应符合设计要求和规范规定。
15. 4. 2\* 沉井的封底条件必须符合设计要求和规范规定。
16. 1. 2\* 抛石棱体抛填前应检查基床和岸坡，如有超过设计要求和规范规定的回淤或塌坡，应进行清理。
16. 1. 3\* 墙后棱体抛填程序和速率应符合设计要求和规范规定。
16. 2. 1\* 倒滤层(井)材料的规格和质量必须符合设计要求和规范规定。
16. 2. 4\* 棱体滤层施工验收后应及时回填覆盖。如有破坏，应重新补做。
16. 4. 2\* 码头后方和软弱地基上的回填程序和速率必须符合设计要求和规范规定。
16. 5. 1\* 滤层\_km 织物的品种、规格和技术性能必须符合设计要求和有关规定。
16. 5. 4\* 土工织物滤层铺设不得发生折叠和破损现象。
18. 2. 1\* 沉降、伸缩缝止水材料的品种、规格、质量和焊接质量必须符合设计要求。
18. 2. 2\* 严禁在止水带(片)上打眼、割口或用钉子固定止水带。
19. 1. 1\* 钢结构所用钢材的品种、型号、规格和质量必须符合设计要求和规范规定。
19. 1. 2\* 钢结构的焊接必须符合下列规定。
19. 1. 2. 1\* 焊条、焊剂、焊丝和施焊用的保护气体等，必须符合设计要求和钢结构焊接的专门规定。
19. 1. 2. 2\* 焊工必须经考试合格，并取得相应工艺和施焊条件的合格证。
19. 1. 2. 3\* 焊接接头力学性能必须符合设计要求和规范规定。
19. 1. 2. 4\* 对要求焊透的焊缝必须进行无损探伤检查。焊缝无损探伤的检查方法、数量、部位和结果必须符合设计要求和规范规定。
19. 1. 3\* 钢结构螺栓连接必须符合下列规定。
19. 1. 3. 1\* 高强螺栓的形式、规格和技术条件必须符合设计要求和有关标准规定。
19. 1. 3. 2\* 构件的高强螺栓连接面的摩擦系数必须符合设计要求。
19. 1. 3. 3\* 高强螺栓必须分两次拧紧，初拧、终拧质量必须符合规范和钢结构用高强螺栓专门的规定。
19. 1. 4. 2\* 钢结构除锈采用经酸洗或喷丸(砂)工艺处理的钢材表面必须露出金属光泽，严禁有锈皮。
19. 1. 10\* 钢结构防腐油漆涂刷的遍数和干膜厚度应符合设计要求和规范规定。
19. 2. 1\* 钢结构安装所用构件的质量必须符合设计要求和规范规定。
19. 2. 2\* 钢构件就位校正后的焊接及高强螺栓连接质量必须符合本标准第 19. 1 节的规定。永久螺栓必须拧紧。

- 19. 3. 1\* 制作钢桩所用钢材和连接材料的品种、型号、规格和质量必须符合设计要求和规范规定。
- 19. 3. 3\* 钢桩的焊接质量必须符合本标准第 19. 1 节的有关规定。
- 19. 3. 4\* 钢桩油漆必须符合设计要求和本标准第 19. 1 节的有关规定。
- 19. 4. 1\* 锚碇拉杆的钢种、直径和质量必须符合设计要求。
- 19. 4. 2\* 锚碇拉杆的对接焊缝必须饱满，严禁有裂缝、咬边和凹陷。
- 19. 4. 4\* 锚碇拉杆安装应平顺，张力应均匀，螺母和紧张器应拧紧。
- 19. 4. 5\* 锚碇拉杆的除锈和安装前后的防腐处理应符合设计要求。包裹层不得出现空鼓和防腐油未浸透现象。
- 19. 5. 1\* 浮码头趸船的规格、质量和性能必须符合设计规范和船舶检验规程的要求，并经船舶检验部门检验和认可。
- 20. 1. 1\* 水泥、石灰、粉煤灰等原材料的质量，必须符合设计要求和规范规定。
- 20. 1. 3\* 稳定类垫层与基层的压实度和强度必须符合设计要求和规范规定。
- 20. 2. 1\* 碎石的规格和质量，砂砾、石屑或砂的颗粒级配，必须符合设计要求和规范规定。
- 20. 2. 3\* 碎石类垫层与基层的分层厚度和压实度必须符合设计要求和规范规定。
- 21. 1. 2\* 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆和伸缩缝的设置，必须符合设计要求和规范规定。
- 21. 1. 4\* 道路堆场现浇混凝土面层的断裂块数不得超过总块数的 4yoe。
- 21. 2. 1\* 沥青材料及混合料的各项指标必须符合设计和规范要求。沥青混合料的生产，每日必须做抽提试验(包括马歇尔稳定度试验)。
- 21. 2. 3\* 道路堆场沥青混凝土面层和沥青碎(砾)石面层的分层厚度和压实度必须符合设计要求和规范规定。
- 21. 4. 2\* 使用混凝土联锁块体铺砌时，联锁块体质量必须符合表 21. 4. 2 的规定。

混凝土联锁块质量标准 表 21. 4. 2

序号	项目	质量标准 and 允许偏差
1	抗压强度	平均值不小于 50
	(MPa) 单块最小值不小于	42
2	吸水率 (%) 不大于	7
3	抗冻性	经 25 次冻融循环试验后，强度损失不大于 25%
4	厚度 (mm)	±3
5	边长 (mm)	±3
6	垂直度差不大于 (mm)	2
7	裂纹	贯穿 不允许
	(mm) 非贯穿	不允许
8	分层	不允许
9	表面粘皮 (mm)	不允许
10	掉角 (mm)	两边破坏尺寸不得同时大于 5

- 21. 4. 4\* 预制混凝土块铺砌面层的块体组砌、缝宽和灌缝应符合设计要求。与其他构筑物之间的空缺，应用同强度等级的混凝土捣实、抹平并做缝。
- 22. 0. 1\* 轨道安装所用钢轨及配件的规格和质量必须符合设计要求和规范规定。
- 22. 0. 5\* 车挡、地锚坑的位置、结构和制作质量应符合设计要求和规范规定。
- 23. 2. 1\* 系船柱的规格及固定构造必须符合设计要求和有关规定。
- 23. 4. 1\* 护舷、螺栓、链索卡具和铁件的规格、质量及防腐处理必须符合设计要求和有关规定。
- 23. 4. 2\* 护舷的固定构造和质量必须符合设计要求和有关规定。
- 23. 9. 2\* 铁栏杆立柱与基础必须连接牢固。
- 23. 10. 3\* 铁梯安装必须牢固。

- 2.0.2\* 港口设备安装工程的分项、分部和单位工程划分应符合下列规定。
- 2.0.2.1 分项工程按工程施工主要工序或设备主要装置划分。
- 2.0.2.2 分部工程按安装工程的专业类别划分。
- 2.0.2.3\* 单位工程按大型机械设备或装卸系统施工及竣工验收的独立性划分。
- 2.0.4\* 分项工程的质量等级应符合下列规定。
- 2.0.4.1\* 合格标准:
- (1)主要项目必须全部符合本标准的规定;
- (2)一般项目应符合本标准的规定;
- (3)实测项目的测定点实测值有80%及其以上在允许偏差范围内,其余虽然超出允许范围,但不影响正常使用。
- 2.0.5\* 分部工程的质量等级应符合下列规定。
- 2.0.5.1\* 合格标准:
- 所含分项工程的质量必须全部合格。
- 2.0.6\* 单位工程的质量等级应符合下列规定。
- 2.0.6.1\* 合格标准:
- (1)所含分部工程的质量必须全部合格;
- (2)单位工程质量检验资料应符合本标准的规定。
- 2.0.8\* 工程质量检验评定工作的程序及组织应符合下列规定。
- 2.0.8.1 分项工程质量检验评定应在班组(工序)自检、互检的基础上,由该项施工技术负责人组织有关人员进行,专职质量检查员核定。
- 2.0.8.2 分部工程质量评定应在分项工程质量检验评定的基础上,由工程处或工程项目技术负责人组织进行,专职质量检查员核定,其中主要分部工程应由企业的技术和质量监督部门核定。
- 2.0.8.3 单位工程质量评定应在分部工程评定的基础上,由企业技术负责人组织企业有关部门按本标准进行检验评定,并将有关质量检验评定资料交工程质量监督机构核定。
- 2.0.9 在一个单位工程中,凡有分包工程时,总包单位应对工程质量全面负责,分包单位应对分包项目的质量负责,并按本标准的规定,检验评定所承建的分项、分部工程的质量等级,并将评定结果及资料交总包单位。
- 3.4.1\* 起重机械所用钢丝绳及卡环选用必须符合现行国家标准《起重机械安全规程》(GB6067)及施工组织设计要求。
- 3.4.2\* 设备或构件起重吊装的吊点设置应符合设计要求。
- 3.5.1\* 机械设备液压系统的执行装置、动力源设备、控制元器件和液压油的型号、规格应符合设计要求,并有制造厂提供的质保书和出厂试验报告。
- 3.5.4\* 机械设备液压系统的管路装配后,必须用液压油或可替代的油液循环清洗至设计规定的清洁度。清洗后更换新油至规定油量后才能进行压力试验。
- 3.5.5\* 机械设备液压系统管路装配后,必须进行压力试验。
- 3.6.1\* 机械设备润滑系统所用油泵、阀件、过滤器、冷却器和润滑油脂的名称、型号、规格和润滑油脂的加注数量应符合设计要求,并应有制造厂的质保书。
- 3.6.2\* 机械设备润滑系统组装后应按有关规范规定进行密性试验。
- 3.7.1\* 钢结构件涂装所用油漆、稀释剂和固化剂的种类和质量必须符合设计要求。
- 3.7.2\* 涂装前,钢结构件表面的除锈等级和质量必须符合设计要求。
- 3.7.4\* 钢结构件涂装油漆的干膜厚度应符合设计要求和规范规定。
- 4.1.1\* 制作钢结构所用钢材的型号、规格必须符合设计要求,并有出厂质量证明书。
- 4.1.2\* 钢结构承载梁侧向弯曲、上拱度偏差及受压杆件的直线度必须符合下列规定:
- (1)承载梁侧向弯曲小于等于  $L/2000$ ,且不大于15mm;
- (2)承载梁上拱度允许偏差为  $-0.1F_0 \sim 0.3/F_0$ ;
- (3)受压杆件直线度小于等于  $L/1000$ ,且不大于10mm。



注：L 上为主梁跨度或杆件长度，单位 mm；

Fo 为主梁理论上拱度，单位 mm。

- 4. 2. 1\* 结构安装所用钢构件的质量必须符合设计要求和规范规定。
- 4. 3. 1\* 钢结构焊接所用焊条、焊丝、焊剂(或保护气体)的型号和质量必须符合设计要求和规范规定。
- 4. 3. 2\* 从事钢结构焊接的焊工必须经过考试，并取得相应工艺和施焊条件的合格证。焊工合格证有效时间必须符合国家或有关部门的规定。
- 4. 3. 3\* 钢结构的主要受力焊接接头的力学性能必须符合设计要求和规范规定。
- 4. 3. 4\* 钢结构焊接质量必须符合下列规定：
  - (2) 焊缝无损探伤检查的方法、数量、部位和结果必须符合设计要求和规范规定。
- 4. 4. 1\* 钢结构连接所用高强度螺栓的形式、规格和技术参数必须符合设计要求和有关标准的规定，使用前必须复验扭矩系数。
- 4. 4. 3\* 采用高强度螺栓连接时，构件连接面的摩擦系数必须符合设计要求。
- 4. 4. 4\* 钢结构采用高强度螺栓连接时，高强度螺栓必须分两次拧紧，初拧、终拧质量必须符合设计要求和规范规定。
- 5. 1. 1\* 装卸设备钢结构安装所用构件质量必须符合设计要求和规范规定。由于运输和其他原因造成的变形必须矫正并达到质量要求。
- 5. 1. 3\* 装卸设备钢结构高强度螺栓连接质量必须符合本标准第 4. 4 节的规定。
- 5. 1. 4\* 装卸设备钢结构主要受力焊缝的质量必须符合设计要求和本标准第 4. 3 节的规定。
- 5. 2. 2\* 装卸设备行走机构的防爬装置及锚定装置安装时采用焊接或高强度螺栓连接的部位，必须符合本标准第 4. 3 节或第 4. 4 节的规定。
- 5. 2. 9\* 装卸设备起升开闭机构所用的钢丝绳严禁接长使用，严禁有明显变形、缩径、严重腐蚀、扭结缺陷和断丝现象。绳端固定必须符合设计要求或规范的规定。
- 5. 2. 69\* 液压驱动电梯的液压系统的安装必须符合本标准第 3. 5 节的规定。
- 6. 1. 1\* 输送机械钢结构安装所用构件质量必须符合设计要求和规范规定。
- 6. 2. 29\* 带式输送机胶带硫化胶接所用的坯料和胶料必须有产品合格证书，胶料必须在其有效期内使用。
- 6. 2. 30\* 带式输送机胶带硫化胶接工艺必须符合产品技术文件的要求。
- 7. 1. 1\* 盘、柜的型号、规格和所使用的设备、器具、材料必须符合设计要求。
- 7. 1. 4\* 动力配电柜和成套柜的接地应牢固、可靠无遗漏。
- 7. 1. 9\* 电力变压器电气交接试验必须符合本标准附录 C 的有关规定。
- 7. 3. 1\* 电缆线路电缆的耐压试验结果和绝缘电阻值必须符合本标准附录 C 的有关规定。
- 7. 3. 2\* 电缆直埋敷设时，严禁在管道的上面或下面平行敷设。
- 7. 3. 3\* 电缆终端头和中间接头的制作安装必须符合下列规定：
  - (1) 封闭严密、填料灌注饱满、无气泡、无渗油现象；芯线连接紧密，绝缘带包扎严密；封铅表面光滑，无砂眼和裂纹；
  - (2) 交联聚乙烯电缆头和中间接头制作符合产品技术要求；
  - (3) 热收缩电缆终端头和中间接头制作符合产品技术要求；制作完毕应光滑无折皱，密封部位有少量热熔胶挤出；
  - (4) 电缆头安装固定牢靠，相序正确，直埋电缆接头保护措施完整，标志正确清晰。
- 7. 3. 7\* 电气安装管内配线导线间和导线对地间的绝缘电阻值必须大于 0. 5MΩ。
- 7. 4. 1\* 高压绝缘子和高压穿墙套管的耐压试验必须符合本标准附录 C 中的有关规定。
- 7. 4. 10\* 滑接线相间及各相对地间的绝缘电阻必须符合本标准附录 C 的规定。
- 7. 4. 18\* 移动式、卷盘式软电缆相间及各相对地间绝缘电阻值必须符合本标准附录 C 的有关规定。
- 7. 5. 1\* 电气设备接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。
- 7. 5. 2\* 电气设备接地线的材质及截面必须符合设计要求和规范的规定；严禁使用蛇皮管、电缆金属护层作接地线。
- 7. 5. 3\* 电气设备各种接地分支线或接零分支线必须直接与接地干线相连，严禁串联连接。
- 7. 5. 4\* 在 TN-S 系统中，N 线与 PE 线之间必须绝缘隔离，其绝缘电阻值在 0. 5MΩ 以上。严禁将 N 线作为 PE 线，N 线与 PE 线相色应正确。
- 7. 6. 2\* 爆炸危险场所所用防爆电器设备的型号、规格必须符合设计要求，并有技术鉴定文件和产品出厂合格证书。
- 7. 6. 4\* 爆炸危险场所的电气装置，正常不带电的金属部分必须可靠接地或接零。接地装置的型式、接地电阻值及接地线的规格必须符合设计要求。

7. 6. 11\* 火灾危险场所电器设备的型号、规格必须符合设计要求和现行技术标准的规定，并有《产品合格证书》。
8. 1. 12\* 控制系统和工业电视所用计算机及可编程控制器的电源、计算机数据通讯线必须与强电可靠隔离。
9. 3. 2\* 铸铁管道的压力试验必须符合下列规定：
- (1) 管道试压力必须符合设计要求和有关规范规定。如无设计要求，一般可按工作压力的 1.5 倍进行水压试验。
9. 4. 3\* 碳素钢管管网交付使用前，必须对系统进行吹扫和清洗。
9. 5. 1\* 消防管网、设备安装必须符合设计要求。
9. 5. 8\* 消防系统的各类报警及自动控制、计量元件安装必须符合设计要求。
10. 3. 2\* 除尘设备和空调安装应符合下列规定：
- (1) 通风、除尘设备和空调安装应符合产品技术文件的规定并安装牢固，不渗漏；通风机安装应防震，地脚螺栓不应松动；中效过滤器等洁净系统安装要防尘、防油污、防锈蚀；
- (2) 消声器安装方向正确，单独设支架、吊架或托架，并安装牢固；消声材料敷贴牢固、平整，散状材料充填均匀，无下沉；其复面材料应顺气流拼接、无损坏。
11. 1. 2\* 送变电试运转前必须进行以下项目的静态检查，检查结果必须符合下列规定并符合设计要求和规范规定：
- (1) 变、配电所建筑工程全部结束；
- (2) 电缆工程全部结束；
- (3) 所有电气设备正确安装；
- (4) 所有高、低压柜的柜面标志牌齐全、正确；
- (5) 电缆标志齐全、正确；
- (6) 继保整定检查完成；
- (7) 相序检查完成；
- (8) 开关位置正确；
- (9) 通信设施正常工作；
- (10) 联锁安全保护装置动作正常；
- (11) 变压器、各类开关、断路器无渗油、漏气现象；
- (12) 运转场所整洁，无妨碍设备试运转的杂物。
11. 1. 3\* 变、配电所受电前，电气设备的交接试验必须全部符合设计要求和本标准附录 C 的规定，且记录报告完整。
11. 2. 1\* 单机试运转前必须进行静态检查，所有机械、电气设备和管路系统安装正确、润滑良好，安全装置动作正常，设备外观整洁，无妨碍设备运转的杂物。
11. 2. 2\* 设备受(馈)电前的项目检查必须符合下列规定：
- (1) 电气线路及设备的绝缘测试和耐压试验符合设计要求和规范规定；
- (2) 继保整定检查完成；
- (3) 相序检查完成；
- (4) 开关位置正确；
- (5) 程序试验结果符合设计要求。
11. 3. 2\* 联动试运转必须在送变电试运行和系统内各单机试运转合格后才能进行。

## 第六篇 航道与通航建筑物类

### 1 《内河通航标准》(GBJ 139—90)

第 1.0.2 条\* 本标准适用于天然河流、渠化河流、限制性航道等通航内河船舶的航道、船闸和过河建筑物的规划及其新建、改建、扩建工程设计。但不适用于以下情况：

- 一、通航海船或木排，并由其控制的通航尺度；
- 二、通航的湖泊或水库中的航道及水上过河建筑物通航净空尺度；
- 三、特殊宽浅河流的船型船队及航道尺度；
- 四、流速 3m/s 以上、滩礁多、水势汹乱的山区河流的各项通航尺度；
- 五、与邻国有航运协定的国际(国境)河流。

第 1.0.3 条 内河航道的等级应在规划论证的基础上，通过综合的技术经济比较，合理地确定。不易扩建、改建的永久性工程，以及一次建成比较经济合理的工程，应按批准的远期航道等级执行。

第 2.0.1 条 航道等级划分及航道尺度应符合表 2.0.1 的规定。

第 2.0.2 条\* 天然及渠化河流的航道尺度尚应结合下列规定执行(图 2.0.2)。

- 一、枯水期较长的运输繁忙航道，根据工程技术、经济分析论证，可采用本标准表 2.0.1 所列航道水深幅度的上限；工程比较艰巨，并经船舶变吃水营运的合理分析，可采用上述幅度的下限，但在航道水位接近设计最低通航水位时应减载航行。当航道底部为石质河床时，水深值应另加 0.1~0.2m。
- 二、单线、双线航道宽度的选择，应根据船舶密度、航道条件和投资效益比较确定。当船舶密度很大时，亦可采用三线航行方式。

第 2.0.3 条\* 限制性航道的尺度，应结合下列规定执行(图 2.0.3)。

- 一、航道水深应按设计最低通航水位至航道断面底部最高点间的距离计算，航道宽度应按设计最低通航水位时船舶设计吃水的船底处的断面水平宽度计算。
- 二、航道底宽应按式(2.0.3)计算。
- 三、航道断面系数  $n$  不宜小于 6。

第 3.0.1 条\* 船闸有效尺度应结合以下规定按表 3.0.1 执行。

- 一、船闸有效长度应根据最大船队或最佳船舶组合并考虑富裕长度确定，但不宜小于表列尺度。
- 二、船闸有效宽度一般应按表列尺度执行，必要时经过论证可按以下宽度系列上升。船闸宽度系列为 34、23、16、12、8m。

全国内河航道分级与航道尺度 表 2.0.1

航道等级	驳船吨级(t)	船型尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)	船队尺度(m) (长×宽×吃水)	代表队形	航道尺度(m)				
					天然及渠化河流			限制性航道	
					水深	单线宽度	双线宽度	水深	宽度
I	3000	75×16.2×3.5	(1)350×64.8×3.5		3.5~4.0	120	245		1050
			(2)271×48.6×3.5			100	100		810
			(3)267×32.4×3.5			75	145		800
			(4)102×32.4×3.5			70	130	5.5	130
II	2000	67.5×10.8×3.4	(1)316×32.4×3.4		3.4~3.8	80	150		950
			(2)245×32.4×3.4			75	145		740
		75×14×2.6	(3)180×14×2.6		2.6~3.0	35	70	4.0	65
III	1000	67.5×10.8×2.0	(1)243×32.4×2.0		2.0~2.4	80	150		730
			(2)238×21.6×2.0			35	110		720
航道等级	驳船吨级(t)	船型尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)	船队尺度(m) (长×宽×吃水)	代表队形	航道尺度(m)				
					天然及渠化河流			限制性航道	
					水深	单线宽度	双线宽度	水深	宽度
III	1000	67.5×10.8×2.0	(3)167×21.6×2.0		2.0~2.4	45	90	3.2	85
			(4)160×10.8×2.0			30	60	3.2	50
IV	500	45×10.8×1.6	(1)160×21.6×1.6		1.6~1.9	45	90		480
			(2)112×21.6×1.6			40	80	2.5	80
			(3)109×10.8×1.6			30	50	2.5	45
V	300	35×9.2×1.3	(1)125×18.4×1.3		1.3~1.6	40	75		380
			(2)89×18.4×1.3			35	70	2.0	75
			(3)87×9.2×1.3			22	40	2.5 2.0	40

航道等级	驳船吨级 (t)	船型尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)	船队尺度(m) (长×宽×吃水)	代表队形	航 道 尺 度 (m)					
					天然及渠化河流			限制性航道		弯曲半径
					水 深	单线宽度	双线宽度	水深	宽度	
VI	100	26×5.2×1.8	(1)361×5.5×2.0		1.0~1.2			2.5	18~22	105
		32×7×1.0	(2)154×14.6×1.0			25	45			130
		32×6.2×1.0	(3)65×6.5×1.0			15	30	1.5	25	220
		30×6.4(7.5)×1.0	(4)74×6.4(7.5)×1.0			15	30	1.5	28	220
VII	50	21×4.5×1.75	(1)273×4.8×1.75		0.7~1.0			2.2	18	85
		23×5.4×0.8	(2)200×5.4×0.8			10	20	1.2	20	90
		30×6.2×0.7	(3)60×6.5×0.7			13	25	1.2	26	180

三、当需通过吃水较大的军用船时，可适当增大门槛水深。

四、船闸的净空高度应符合本标准表 4. 1. 1 的规定。

第 4. 1. 1 条\* 从航道上跨越的桥梁、渡槽、管道等水上过河建筑物的通航净空尺度见图 4. 1. 1，应按所通过的最大船舶(队)的高度和航行技术要求确定，但不得小于表 4. 1. 1 的规定。

船闸有效尺度(m) 表 3. 0. 1

航道等级	长 $L_k$	宽 $B_k$	门槛水深 $H_k$	航道等级	长 $L_k$	宽 $B_k$	门槛水深 $H_k$
I- (1)				IV- (3)	120	12	2.5~3.0
I- (2)				V- (1)	140	23	2.0~2.5
I- (3)	280	34	5.5	V- (2)	100	23	2.0~2.5
I- (4)							
II- (1)				V- (3)	100	12	2.5~3.0 2.0~2.5
II- (2)	280	34	5.5				
II- (3)	195	16	4.0	VI- (1)	190	12	2.5~3.0
III- (1)				VI- (2)	160	16	1.5
III- (2)	260	23	3.0~3.5	VI- (3)	80	8	1.5
III- (3)	180	23	3.0~3.5	VI- (4)	80	8	1.5
III- (4)	180	12	3.0~3.5	VII- (1)	140	12	2.5
IV- (1)	180	23	2.5~3.0	VII- (2)	110	12	1.2
IV- (2)	120	23	2.5~3.0	VII- (3)	70	8	1.2

水上过河建筑物通航净空尺度 表 4. 1. 1

航道等级	天然及渠化河流 (m)				限制性航道 (m)			
	净高 $H_M$	净宽 $B_M$	上底宽 $b$	侧高 $h$	净高 $H_M$	净宽 $B_M$	上底宽 $b$	侧高 $h$
I- (1)	24	160	120	7.0				
I- (2)		125	95	7.0				
I- (3)	18	95	70	7.0				
I- (4)		85	65	8.0	18	130	100	7.0
II- (1)		105	80	6.0				
II- (2)	18	90	70	8.0				
II- (3)	10	50	40	6.0	10	65	50	6.0
III- (1)								
III- (2)		70	55	6.0				
III- (3)	10	60	45	6.0	10	85	65	6.0
III- (4)		40	30	6.0		50	40	6.0
IV- (1)		60	50	4.0				
IV- (2)	8	50	41	4.0	8	80	66	3.5
IV- (3)		35	29	5.0		45	37	4.0
V- (1)	8	46	38	4.0				
V- (2)	8	38	31	4.5	8	75~78	62	3.5
V- (3)	8.5	28~30	25	5.5、3.5	8.5	38	32	5.0、3.5
VI- (1)					4.5	18~22	14~17	3.4
VI- (2)	4.5	22	17	3.4				
VI- (3)						25~30	19	3.6
VI- (4)	6	18	14	4.0	6	28~30	21	3.4
VII- (1)						18	14	2.8
VII- (2)	3.5	14	11	2.8	3.5	18	14	2.8
VII- (3)	4.5	18	14	2.8	4.5	25~30	19	2.8

注：①在平原河网地区建桥遇特殊困难时，可按具体条件研究确定；

②桥墩(或墩柱)侧如有显著的紊流，则通航孔桥墩(或墩柱)间的净宽值应为本表的通航净宽加两侧紊流区的宽度；

③当不得已将水上过河建筑物建在航行条件较差或弯曲的河段上，其净宽应在表列数值基础上，根据船舶航行安全的需要适当放宽。

第 4. 1. 2 条 采用本标准规定的净宽值时，船队在天然及渠化河流的水上过河建筑物通航孔内不得与其他船舶交会。

第 4. 1. 3 条 水上过河建筑物轴线的法线方向应尽可能与水流流向一致，其偏角不得超过  $5^\circ$ ，若超过  $5^\circ$ ，净宽必须相应加大。

第 4. 1. 5 条 水上过河建筑物的选址应符合下列规定。

一、水上过河建筑物应建在河床稳定、航道水深充裕、水流条件良好的平顺河段。

二、选址应离开滩险、弯道、汇流口或港口作业区及锚地，其距离，对水上过河建筑物的上游，不得小于顶推船队长度的 4 倍或拖带船队、拖排船队的 3 倍；对水上过河建筑物的下游，不得小于顶推船队长度的 2 倍或拖带船队、拖排船队的 1.5 倍。

三、相邻两座水上过河建筑物的轴线间距，对 I 至 V 级航道不得小于船队长度加船队下水 5min 航程之和；对 VI、VII 级航道应为 3min。

若不能保证上列二、三款的距离时，必须在通航孔的设计布置等方面采取航行安全措施。

注：当水上过河建筑物一孔跨河、水中没有墩柱时，可不受本条限制。

第 4.1.6 条 水上过河建筑物不应过于缩小河道的过水面积，不得使通航孔附近产生危害船舶航行的不良水流。

第 4.2.1 条 电力、电信过河线、水文测验及其他水上过河缆索等架空缆线的净高，应按缆线夏季垂弧最低点至设计最高通航水位的距离计算，其净高值应不小于最大船舶空载高度加安全富裕高度之和。

第 4.2.2 条 过河水下电缆、涵管、管道、隧道等必须设置在远离浅滩、锚地的稳定河段。其设置深度，I 至 V 级航道不应小于规划航道底标高以下 2m，VI、VII 级航道不小于 1m。尺径较大的不得使水流产生漩涡而引起河床变化。

第 5.0.1 条 天然河流的设计最高通航水位应采用表 5.0.1 规定的各级洪水重现期的水位。

天然河流设计最高通航水位的洪水重现期 表 5.0.1

航道等级	洪水重现期（年）
I～III	20
IV、V	10
VI、VII	5

注：对出现高于设计最高通航水位历时很短的山区性河流，III 级航道的洪水重现期可降低为 10 年一遇，IV、V 级可降低为 5 年一遇，VI、VII 级可按 2～3 年一遇执行。

第 5.0.2 条 天然河流的设计最低通航水位可采用保证率频率法或综合历时曲线法计算。其保证率及重现期应符合表 5.0.2-1 及表 5.0.2-2 的规定。I 至 IV 级航道宜采用保证率频率法。对封冻河流的通航期应以全年总天数减去因冰冻的停航天数计算。

天然河流设计最低通航水位保证率频率法 表 5.0.2-1

航道等级	保证率（%）	重现期（年）
I、II	98～99	5～10
III、IV	95～98	4～5
V～VII	90～95	2～4

注：本表所列保证率为统计年限中各年内高于和等于某一水位的天数占全年天数的百分比。用各年该保证率的水位进行频率计算，按表列重现期确定设计最低通航水位。

天然河流设计最低通航水位综合历时曲线法 表 5.0.2-2

航道等级	保证率（%）
I、II	≥98
III、IV	95～98
V～VII	90～95

注：本表所列保证率为统计年限内高于和等于某一水位的天数占总天数的百分比（综合历时曲线的横坐标）。按表列保证率在曲线上查出设计最低通航水位。

第 5.0.5 条 通航的水利枢纽的上、下游通航水位应符合下列规定。

一、有调节能力的综合利用水利枢纽应按改善通航条件、提高通航能力以发挥综合开发效益的原则确定各种通航水位：

1. 上游设计最高通航水位可采用水库正常蓄水位，但当按本标准表

5.0.1 规定的洪水重现期的入库洪水所形成的库水位高于正常蓄水位时，应以此库水位为上游设计最高通航水位。对具有很重要水运意义的河流，当水位相差不大、影响工程量不多时，可采用高于本标准表 5.0.1 所列重现期的水位。当预见水库正式运行后正常蓄水位有提高可能时，应将提高值计入；当水库淤积将影响库水位时，应考虑由于淤积产生的库水位提高值。

2. 上游设计最低通航水位应采用水库死水位或水库运行最低水位。

3. 下游设计最高通航水位应按库水位不高于上游设计最高通航水位时下游也能保证通航的原则确定。当枢纽下游有梯级衔接时，应采用下

一梯级的上游设计最高通航水位，并计入动库容的水位抬高值。

4. 下游设计最低通航水位应采用枢纽瞬时最小下泄流量的水位，确定此水位时应计由于水库下泄清水、河床下切造成的水位下降因素，但

瞬时下泄流量不应小于原该天然河流设计最低通航水位时的流量。当枢纽下游有梯级衔接时，应采用下一梯级的上游设计最低通航水位。

二、调节能力差的通航水利枢纽的上、下游设计最高和最低通航水位，应按本标准第 5.0.1 条和第 5.0.2 条的规定执行。当枢纽下游有梯

级衔接时，下游的设计最高、最低通航水位应采用下一梯级的上游最高和最低通航水位；设计最高通航水位应计入水面纵坡降。

## 2 《通航海轮桥梁通航标准》(JTJ 311—97)

2.0.1 桥位的确定要与航道的自然条件和远期开发规划相适应，要与港口的现状及远期发展总体布局规划相协调。桥位的选择必须满足桥下船舶通航安全、通畅的要求。

2.0.3\* 桥址应远离航道弯道、滩险、汇流口、渡口、港口作业区和锚地，其距离应能保证船舶安全通航。通航海轮的内河航道桥梁上游不得小于代表船型或控制性顶推船队长度 4 倍的大值，下游不得小于代表船型或控制性顶推船队长度 2 倍的大值；跨越海域的桥梁上、下游均为不得小于代表船型长度的 4 倍。

2.0.4 桥梁轴线的法线方向应与水流主流流向一致，必须斜交时，其偏角不宜超过  $5^\circ$ 。若超过  $5^\circ$ ，应加大净宽。内河桥以水流主流方向与桥梁轴线的法线方向之夹角计算加宽值；跨海桥以涨、落潮流主流方向与桥梁轴线的法线方向之大角计算加宽值。

2.0.5\* 航道上相邻两座桥梁的轴线间距应保证船舶安全通过。

2.0.6 桥梁通航孔设置及其尺度应根据代表船型尺度、船舶航行密度、桥址自然条件、上下游航道、港口等设施的现状和发展规划诸因素综合考虑确定。

2.0.7\* 在经济运输量大、船舶航行密度高的狭窄水域上建桥，应一孔跨越水域。

3.0.1 设计最高通航水位系指跨越通航海轮航道的桥梁通航净空高度的起算水位。

3.0.2 跨海桥梁的设计最高通航水位应采用当地历史最高潮位。必要时经论证可采用年最高潮位频率分析 5% 的水位，该水位宜采用耿贝尔 I 型极值分布律进行计算。

3.0.3 跨越感潮河段通航海轮航道的桥梁设计最高通航水位按以下方法确定。

3.0.3.1 当桥梁所处河段的多年月平均水位的年变幅大于或等于多年平均潮差时，设计最高通航水位采用年最高洪水位频率分析 5% 的水位，该水位宜采用皮尔逊 III 型分布律进行计算。

3.0.3.2 当桥梁所处河段的多年月平均水位的年变幅小于多年平均潮差时，设计最高通航水位按本标准第 3.0.2 条确定。

3.0.4 非感潮河段通航海轮航道的桥梁设计最高通航水位，应依据批准的远期内河航道等级，按现行国家标准《内河通航标准》确定。



- 3.0.5 在确定历史最高潮位和采用年最高潮位或年最高洪水位进行频率分析时，其样本系列应不少于 20 年。
- 4.0.1 代表船型应根据拟建桥梁所在航段的规划船型，并结合当前通航的船型综合确定。
- 4.0.3 规划船型的规划水平年应采用桥梁建成后 30 年。经济运输量大、船舶航行密度高的重要航道可采用 50 年。必要时，经论证可采用更长的年限。
- 4.0.4 确定代表船型时还应考虑工程船、军事船等非运输船舶及其他水上浮体的通航要求。
- 5.0.1 桥梁通航净空高度系指代表船型的船舶或船队安全通过桥孔的最小高度，起算面为设计最高通航水位。通航净空高度数值为代表船型空载水线以上至最高固定点高度与富余高度之和。
- 5.0.3\* 桥梁通航净空的富余高度值可采用以下标准：
- (1) 在通航海轮的内河水域或有掩护作用的海域，取 2m；
- (2) 在波浪较大的开敞海域，且建在重要航道上的桥梁，宜取 4m。
- 5.0.4 当桥址所在地区的平均海面有上升趋势时，其上升的量应另计入富裕高度。平均海面上升的预测年限不应少于 50 年。
- 5.0.5 当桥址地区有地面下沉或河床抬高趋势等其他因素影响时，其量值应经专门论证后，另计入富余高度。
- 5.0.6\* 桥梁通航净空的富余高度中应不包括由桥梁结构挠度和基础沉降引起的通航净空高度减少量。
- 6.0.1 桥梁通航净空宽度系指经批准的远期规划航道设计底高程以上供代表船型的船舶或船队安全通过桥孔的最小净宽度。
- 7.0.1 在桥梁建设和建成营运期间，为保障船舶通航安全和桥梁自身安全，必须在桥梁上设置桥涵标志；对船舶通航有限制的桥梁必须在桥区设置水上助航标志、航行安全监管及航标维护设施；桥梁施工期间必须采取有效的安全措施，为船舶安全通过施工区域提供必要的通航条件，并在桥梁工程建设中一并实施。
- 7.0.2 桥区水上助航标志应依据通航水域的航道条件、代表船型及船舶流量等具体情况进行配布，桥梁迎船面应设置桥涵标。内河水域桥区水上助航标志和桥涵标的技术标准应按现行国家标准《内河助航标志》(GB5863)、《内河助航标志的主要外形尺寸》(GB 5864) 执行；海域、海港及人海河口段桥区水上助航标志的技术标准应按现行国家标准《中国海区水上助航标志》(GB4696) 执行，桥涵标的设置可参照 1987 年国际航协协会 (IALA)《关于通航水域上固定桥梁标志的建议》执行。
- 7.0.3\* 通航孔的桥墩应按需要设置安全可靠的防撞设施，其承受船舶碰撞的能力，依据代表船型计算确定。
- 7.0.4 通航海轮航道上的桥梁应按需要配备航行安全监管系统。桥区水域通航条件较差、船舶通航密度较大的桥梁应设立通航安全监督站，配置监督员、巡逻艇、航标管理用房等设施 and 通信设备，加强桥区通航安全管理。按标准建设由避碰雷达、雷达应答器、闭路电视或其他电子设备组成的安全监控和报警系统。
- 7.0.5 通航海轮桥梁的水上施工组织设计应在确保船舶通航安全、顺畅，满足航道通过能力的原则下进行，报水上安全监督部门审核批准后实施。

### 3 《航道整治工程技术规范》(JTJ 312—98)

- 1.0.3\* 航道整治应与国土规划、流域规划、河道整治相协调，全面规划，兼顾干支流、上下游、左右岸；正确处理与防洪、水电、排灌、城市供水及港口等方面的关系。
- 1.0.4 航道整治应充分掌握地形、地质、水文、气象、泥沙等资料；重视现场调查，广泛听取意见，认真做好河床演变分析；不断总结经验，选用合理的治理方案，以适应单滩、滩群和长河段整治需要。
- 4.1.1\* 较长或重要河段的航道整治，在工程可行性研究与初步设计阶段，均应进行总体设计。
- 4.1.3\* 航道总体设计应根据天然河流的具体特点及运输发展要求，在现有营运船舶及航道条件的基础上，通过多方案技术经济综合论证，确定设计水平年的通航标准。
- 4.4.3\* 整治水位与整治线宽度的确定还应满足下列要求：
- (1) 整治线宽度与整治水位的确定应密切结合，相互协调；
- (2) 当确定长河段或大型滩群的整治线宽度与整治水位时，应根据各滩的滩形、河床底质、泥沙运动、沿程流速变化及壅水情况，进行适当调整；
- (3) 有支流汇人的河段下游，在确定整治线宽度与整治水位时，应计入支流汇人的流量；
- (4) 分叉河流应按航道整治后通航河道新的分流量，确定其整治线宽度。

4. 4. 4 航道整治线的布置应符合下列规定：

(1) 整治线的走向和位置应依靠主导河岸，其起迄点应与稳定深槽的河岸相衔接，并根据河流、地形、地貌的特征，利用比较坚实的河岸、突嘴、矾头等作为整治线的控制点；

(2) 航道整治线轴线应布置为缓和而平滑的连续曲线，两组反向曲线之间应以较短的直线过渡段连接，直线过渡段长度不大于整治线宽度的

3 倍；

(3) 航道整治线所包络的范围宜选在河流退水期冲刷较快、泥沙淤积较少、深泓线较稳定的区域，力求整治线的走向与中、枯水流向大致吻合；

(4) 航道整治线的布置应注意与沿岸城镇建设和码头发展结合，并尽量避免引起取、排水口淤塞。

5. 2. 4\* 整治沙质和卵石河道浅滩应慎重选滩，采取工程措施调整分流比和改善通航航道的通航条件。

5. 3. 4\* 整治泥质浅滩时，当挖槽较长或疏浚量较大时，应进行挖槽水面线计算。

5. 4. 4\* 在石质浅滩上开槽时，应合理确定开挖断面的形式和纵坡，做到与上下深槽平顺衔接，避免进出口处出现横流和急流。

5. 5. 5 挖槽布置及弃土处理应满足下列要求。

5. 5. 5. 1 挖槽布置应符合下列规定：

(1) 挖槽的位置宜避开泥沙淤积区，并与整治线相协调；

(2) 挖槽与中枯水主流向的交角不宜大于  $15^{\circ}$  ；

(3) 短挖槽可用直线连接上下深槽，长挖槽可用折线构成微弯型与上下深槽平顺衔接；

(4) 挖槽的进口段必要时可拓宽成喇叭形，平原河流的挖槽出口段宜酌情加深。

5. 5. 5. 2 弃土处理应符合下列规定：

(1) 应充分利用疏浚土筑坝、填塞支汊或抛置于边滩、坝田、调整河床形态；

(2) 无直接利用条件时，可抛置于不影响航道的深槽区，并应避免污染环境。

6. 1. 3 急滩成滩期的上限、下限与最泓等特征水位，应根据实测的河床地形和水文资料，通过分析成滩期滩段比降、流速的变化及其对上行船舶的影响情况确定。

6. 2. 4 急滩整治设计，应进行整治前后水面线计算，检验其对上游河段的影响。

6. 4. 3 进行崩岩、滑坡急滩的整治，如需采用爆破工程时，应对滑坡体稳定进行计算与监测，限制每次起爆的最大用药量。

7. 1. 3\* 险滩成滩的上、下限水位与最泓水位，应根据险滩在各级水位下的碍航情况确定。

7. 6. 3\* 潜坝的坝顶高程必须满足航深与流态需要。

8. 1. 1 整治潮汐河口航道应掌握水流动力条件、风浪、含盐度、泥沙和河床边界条件等因素，进行多方案技术经济论证。

8. 1. 5\* 有航运要求的河口，必须建挡潮闸时，应进行充分论证，采取必要的工程措施，做到不影响通航。

9. 2. 4\* 枢纽下游近坝河段滩险整治，应根据滩险特性和水沙条件分析计算坝下河床下切深度及其对设计低水位的影响。

9. 3. 2 桥渡河段的航道整治应控制上、下游河势，稳定通航孔，调整通航桥孔的水流流向、流态、流速，保证船舶过桥的航行安全。

10. 1. 1\* 整治建筑物应根据滩险整治设计中的平面布置、整治水位、材料状况、自然条件及其他技术要求，进行结构设计。

10. 1. 2 对受力复杂、河床松软、工程量大的整治建筑物，除已有实践经验者外，应进行稳定计算。

11. 1. 2\* 航道整治工程开工前必须协调好施工与通航的关系，提前发出施工通告。

11. 4. 5 水下炸礁工程完工后，必须进行硬式扫床，检验施工质量。

11. 5. 3. 2\* 筑坝工程质量等级应按下列规定评定：

(1) 合格，各项目均符合设计质量要求，检测总点数中有 70% 及其以上在允许偏差范围内，其余虽超出允许范围，但不影响正常使用。

11. 5. 4. 2\* 护岸工程质量等级应按下列要求评定：

(1) 合格，各项目均符合设计要求，检测总点数中有 70% 及其以上在允许偏差范围内，其余虽超出允许范围，但不影响正常使用。

#### 4 《疏浚工程质量检验评定标准》(JTJ 324—96)

1. 0. 5\* 检验评定疏浚、吹填工程质量时, 应首先对测图的原始资料和测绘仪器的核定资料进行检查和确认。

3. 1. 2 疏浚工程质量检验和评定应以工程设计图和竣工水深图为依据。

对局部补挖后补绘的竣工水深图, 其补绘部分不应超过图幅中测区总面积的 25%, 超过时应对该图幅中测区进行重测, 并重新绘图。

3. 2. 2 当有设计备淤深度时, 通航水域疏浚工程质量应符合下列规定。

3. 2. 2. 1 竣工水深图上设计通航水域内的各测点水深必须达到设计通航深度。

3. 2. 2. 2 竣工水深图上设计通航水域内的各测点水深应达到设计深度。

设计通航水域内的中部水域, 不得出现上偏差点; 设计通航水域内的边缘水域, 上偏差值不得超过 0. 3m, 上偏差点不得在同一断面或相邻断面的相同部位连续出现。

3. 2. 3\* 当无设计备淤深度时, 通航水域疏浚工程质量应符合下列规定。

3. 2. 3. 1 设计通航水域内的中部水域, 无论属何种底质, 均严禁出现浅点。

3. 2. 3. 2 设计通航水域内的边缘水域, 对硬底质, 严禁出现浅点; 对中等底质、软底质, 竣工后遗留浅点的浅值应符合表 3. 2. 3 的规定; 浅点不得在同一断面或相邻断面的相同部位连续出现。

容许浅值表 表 3. 2. 3

设计通航水深 Do(m) 容许浅值 (m) 底质	沿 海			内 河
	<8.0	8.0~10.0	> 10.0	
中等底质	0.1	0.2	0.3	0.1
软底质	0.1	0.2	0.3	0.2

3. 2. 5\* 泊位水域内的超深值应严格按建设单位或使用单位提供的容许超深值加以控制, 严禁盲目施工, 以确保水工建筑物的安全稳定。

3. 3. 1 疏浚工程质量符合本标准第 3. 2 节的检验规定, 并能满足下列规定之一者, 应评为合格工程。

3. 3. 1. 1 有设计备淤深度的设计通航水域, 上偏差点数不超过该水域总测点数的 4%。

3. 3. 1. 2 无设计备淤深度的设计通航水域, 对中等底质, 容许浅点数不超过该水域内总测点数的 2%; 对软底质, 容许浅点数不超过该水域内总测点数的 3%。

#### 5 《船闸总体设计规范》(JTJ 305—2001)

1. 0. 4 船闸总体设计应从全局出发, 统筹兼顾, 以河流航运规划和航道定级为依据, 并与枢纽总体设计相协调, 处理好通航与水利、水电、过木、过鱼和城市建设的关系, 做到水资源综合利用, 远近结合, 留有发展余地, 节约用地, 节约能源。

1. 0. 5 船闸设计应做好环境保护, 环境质量、污染物排放指标等均应符合国家有关规定; 消防和安全的技术措施及其设施的选择与配套, 应做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

1. 0. 7 船闸总体设计必须依据可靠的水文、气象、地形、地质及经济等基本资料, 确保工程质量。

2. 1. 1 船闸应按设计最大船舶吨级分为 7 级, 其分级指标见表 2. 1. 1。

船闸分级指标 表 2. 1. 1

船闸级别	I	II	III	IV	V	VI	VII
设计最大 船舶吨级	3000	2000	1000	500	300	100	50

注：设计最大船舶吨级系指通过船闸的最大船舶载重吨 (DWT)；当为船队通过时，指组成船队的最大驳船载重吨 (DWT)。

3. 1. 1 新建、扩建和改建的船闸级别与建设规模，应依据船闸所在航道的定级或规划等级，近期与远期客货运输量、船型、船队的情况，地形、地质、水文以及施工条件，近期、远期和设计水平年内各个不同时期的运输要求等，通过经济技术比较，综合分析确定。
3. 1. 2\* 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的 20~30 年。
3. 1. 4\* 船闸的有效长度、有效宽度和门槛最小水深，必须满足船舶安全进出闸和停泊的条件。
3. 1. 7\* 当闸室墙底设置护角时，护角在闸室有效宽度内的高度，不得影响船舶、船队的安全。
3. 1. 9\* 船闸门槛最小水深应为设计最低通航水位至门槛顶部的最小水深，并应满足设计船舶、船队满载时的最大吃水加富裕深度的要求，可按式 (3. 1. 9) 计算。
4. 1. 1 船闸上下游设计最高通航水位、设计最低通航水位、校核高水位、校核低水位、检修水位和施工水位，应根据水文特征、航运要求、船闸级别、有关水利枢纽和航运渠化梯级运用调度情况，考虑航道冲淤变化影响、两岸自然条件和综合利用要求等因素，综合研究确定。
4. 2. 1 船闸挡水前缘闸首的闸门顶部高程应为上游校核高水位加安全超高确定。对溢洪船闸的闸门顶部高程应为上游设计最高通航水位加安全超高。
4. 2. 2 船闸非挡水前缘闸首的闸门顶部高程应为上游设计最高通航水位加安全超高。
4. 2. 3 船闸闸门顶部最小的安全超高值，I~IV 级船闸不应小于 0. 5m，V~VII 级船闸不应小于 0. 3m，对于有波浪或水面涌高情况的闸首门顶高程应另加波高或涌高影响值。
4. 2. 4 船闸闸首墙顶部高程应根据闸门顶部高程和结构布置等要求确定，并不得低于闸门和闸室墙顶部高程。位于枢纽工程中的船闸，其挡水前缘的闸首顶部高程应不低于与相互连接的枢纽工程建筑物挡水前缘的顶部高程。
4. 2. 5 船闸上、下闸首门槛的高度应有利于船闸运用和检修，顶部高程应为上、下游设计最低通航水位值减去门槛最小水深值。
4. 2. 6 船闸闸室墙顶部高程应为上游设计最高通航水位加超高值，超高值不应小于设计过闸船舶、船队空载时的最大干舷高度。
4. 2. 7 船闸闸室底板顶部高程不应高于上、下闸首门槛顶部高程。
4. 2. 8 船闸上、下游导航和靠船建筑物的顶部高程应为上、下游设计最高通航水位加超高值，超高值不宜小于设计过闸船舶、船队空载时的最大干舷高度。
4. 2. 9 船闸上、下游引航道和口门区及连接段的底部高程应为上、下游设计最低通航水位减去引航道设计最小水深值。
4. 2. 10 船闸与相邻建筑物或堤岸的连接建筑物属前缘挡水的，其顶部高程应与其他前缘挡水建筑物的顶部高程的标准一致。涉及两侧堤岸工程的，堤岸顶部高程应根据船闸工程的安全需要和防洪要求研究分析确定。
5. 1. 2 选择闸址时，必须贯彻综合利用水资源的原则，妥善解决船闸在枢纽布置中的问题。
5. 1. 4 有船闸的水利枢纽选择坝址时，应使船闸具有良好的通航条件，满足船闸的通航要求。
5. 1. 6 选择闸址应与临近的城市、工业布局相协调，保护文物古迹、名胜游览地和生态资源。
5. 1. 7\* 新建第二线或第三线船闸时，新建船闸的施工不应影响已有船闸建筑物安全和运行。
5. 1. 9 在有支流汇入的河段选择闸址时，尚应考虑支流开发、淹没损失、水文特征等因素。
5. 2. 1 船闸的总体布置，必须保证船舶、船队在通航期内安全通畅过闸，并有利于运行管理和检修。
5. 2. 4\* 船闸与溢流坝、泄水闸、电站等建筑物之间，必须有足够长度的隔流堤或隔流墙。枢纽泄水时，应满足船闸引航道口门区和连接段的通航水流条件。船闸不应布置在紧邻的溢流坝、泄水闸、电站等两过水建筑物之间。
5. 2. 9 船闸严禁用作泄洪。
5. 3. 1\* 船闸引航道、口门区与连接段，其流速、流态应满足船舶、船队安全停泊、进出闸与正常航行的要求。
5. 3. 2\* 在通航期内，口门区的水面最大流速，应符合表 5. 3. 2 的规定。

特殊情况下，局部最大流速略有超出表 5. 3. 2 的规定值时，必须经过充分论证确定，确保船舶航行安全。

口门区水面最大流速限值 表 5. 3. 2

船闸级别	平行航线的纵向流速 (m/s)	垂直航线的横向流速 (m/s)	回流流速 (m/s)
I~IV	≤2.0	≤0.30	≤0.4
V~VII	≤1.5	≤0.25	

5. 3. 3 引航道内不应布置其他取水、排水设施，当难以避免时，其设施不得占用引航道尺度，引航道导航和调顺段内宜为静水区，制动段和停泊段的水面最大流速纵向不应大于 0. 5m/s，横向不应大于 0. 15m / s，静水区与动水区之间的流态，可有过渡。
5. 3. 5 枢纽泄水在引航道和口门区产生的非恒定往复流的波动应不影响过闸船舶、船队安全航行和停泊，不影响闸门运用，当不满足上述要求时，应采取工程措施。
5. 3. 6 单线或双线船闸自引航道取水或向引航道泄水时，引航道内和口门区非恒定流水面波动、比降等应满足过闸船舶、船队安全停泊和航行要求。共用引航道的双线船闸，一线船闸灌、泄水，不应影响另一线船闸正常运用。当不能满足上述要求时，应采取旁侧灌水和旁侧泄水或其他措施等。
5. 4. 1\* 引航道平面布置应保证通航期内过闸船舶、船队畅通无阻，安全行驶。
5. 4. 9 有危险品船舶、船队过闸的船闸，应在停泊段外另设危险品船舶、船队停泊区，其布置应符合国家有关规定。
5. 4. 11 引航道、口门区和连接段内严禁装卸货物或布设客、货运码头及其他有碍船舶、船队航行和停泊安全的建筑物。
5. 6. 2\* 连接段应与口门区及主航道平顺衔接，确保船舶、船队安全通畅行驶。
5. 6. 5 引航道口门至主航道严禁采用反曲线连接。
5. 7. 6 有装载危险品船舶、船队通过的船闸，应另设危险品船舶、船队锚地。
6. 1. 1 船闸通过能力的计算应包括在设计水平年内各期的过闸船舶总载重吨位、过闸货运量两项指标。并应以年单向通过能力表示。
7. 1. 1 在闸室、引航道、锚地和前港的靠船建筑物靠船一侧，应设置系船设备，并不得突出墙面。
7. 2. 1 当船闸闸门发生事故可能造成严重后果时，应在上闸首设置事故闸门，并能在全水头情况下动水迅速关闭。
7. 2. 3 船闸各部顶面临水侧或高于地面 2. 5m 的通道一侧，应设置高度不小于 1. 2m 刚性安全护栏或挡浪板。对于设护栏的闸室墙前沿还应设置护轮坎。
7. 2. 4\* 船闸应设置爬梯，其布置不得影响闸首、闸室通航净宽。
7. 3. 1 船闸应按昼夜通航要求设置信号和标志，并应符合国家现行标准有关信号和标志的规定。
7. 4. 2 应在上、下闸首和控制室的控制系统中设专用的紧急开关，以备船舶过闸发生紧急情况时采取应变措施。
7. 6. 3 严禁向船闸辖区排放未经处理的生产、生活污水和污染物。凡不符合要求的，应根据国家或地方有关政策规定，做好防治，保证达到有关污染物排放标准。
7. 7. 1 船闸设计应执行《中华人民共和国消防法》的有关规定，设置专用的消防设施。闸首、闸室等部位应设消防栓、灭火器、灭火材料等有关器材。船闸应设专用的消防通道、消防水泵等。
7. 7. 3 船闸应在适当位置配置救生圈、救生艇等救护设备。
8. 0. 1\* 凡在通航河道上新建、扩建或改建闸坝工程时，必须考虑施工期的通航，提出工程施工期通航方案，妥善解决施工期的通航问题。
8. 0. 2\* 施工通航期间，所采用的施工通航设施应确保船舶、船队的安全通航。
8. 0. 4 由于工程施工原因造成航运中断或受阻，应评估对航运所造成的损失，采取妥善解决措施。

6 《船闸输水系统设计规范》(JTJ 306—2001)

1. 0. 3 船闸输水系统设计应从全局出发，在确保船舶、船队迅速、安全过闸的条件下，力求布置简单，并根据需要做到远近结合、留有余地。

2. 1. 2 输水系统的设计，应满足下列基本要求：

- (1) 灌水和泄水时间；
- (2) 船舶、船队在闸室内的停泊条件和引航道内的停泊和航行条件；
- (3) 船闸各部位在输水过程中不致由于水流冲刷、空蚀、振动等造成破坏。

2. 1. 6 多级船闸的上、下游水位变幅较大且不同步时，应考虑闸室输水过程的补水和溢水措施。

2. 2. 1 闸室与引航道内停泊船舶的允许系缆力，可按表 2. 2. 1 采用。

船舶允许系缆力 表 2. 2. 1

船舶吨位 (t) 允许系缆力 (kN)	3000	2000	1000	500	300	100	50
纵行水平分力	46	40	32	25	18	8	5
横向水平分力	23	20	16	13	9	4	3

2. 2. 2\* 船舶或顶推船队所受的作用力均应按一根系船缆绳承担考虑。

顶推船队的允许系缆力，应按顶推船队中系缆的最小单船吨位计算。

2. 3. 1\* 对只设有固定系船设备的船闸，闸室灌泄水时的最大水面升降速度应不大于 0. 05~0. 06m / s，设有浮式系船柱时，可不受此限制。

2. 3. 2 船闸灌泄水时，引航道内非恒定流的水面波动、比降及流速等水力特性，除应满足引航道内船舶、船队停泊条件标准外，尚应满足船舶、船队在引航道内的航行条件和停靠码头的操作要求。引航道内水面的降低应保证航行船舶的富裕水深。上游引航道中最大纵向流速应不大于 0. 5~0. 8m / s，下游引航道中应不大于 0. 8~1. 0m / s。但在上游引航道码头处应不大于 0. 5m / s。

2. 3. 4\* 输水廊道中的流速超过 15m / s 或含沙量较大的水流，应采取防护措施。

2. 3. 5 当船闸闸室灌泄水时，闸室水面的最大惯性超高、超降值，在采取提前关闭输水阀门及水面齐平时开启闸门等措施后，不宜大于 0. 25m。

2. 3. 6 输水系统进水口水面不应产生有危害性的串状吸气漩涡。

3. 2. 2 集中输水系统及消能工的布置应使水流能充分消能和均匀扩散，并不应妨碍输水系统的泄流能力，在平面上应和闸室或下游引航道的布置相适应，在立面上应按闸室或下游引航道最大断面平均流速出现时段的上、下游水位条件进行设计。

3. 2. 3\* 短廊道输水的布置应符合下列规定。

3. 2. 3. 1\* 廊道进口的最小淹没水深应按式 (3. 2. 3) 确定，计算时应考虑灌水廊道进口前水面的降低。

3. 2. 3. 4\* 廊道出口的最小淹没水深按表 3. 2. 3 确定。

廊道出口最小淹没水深 表 3. 2. 3

船闸级别		I、II	III、IV	V~VII
最小淹没水深	上闸首	2. 0	1. 5	1. 0
(m)	下闸首	1. 5	1. 0	0. 5

3. 3. 1 短廊道输水系统水力计算应包括下列主要内容：

- (1) 输水阀门处廊道断面面积；
- (2) 输水系统的阻力系数和流量系数；
- (3) 输水阀门的开启时间；
- (4) 闸室输水时间；
- (5) 闸室输水的水力特性曲线；
- (6) 过闸船舶、船队在闸室及引航道内的停泊条件；
- (7) 顶止水在下游面密封式输水阀门后廊道顶部的压力水头；

(8) 顶止水在上游面开敞式输水阀门后的水跃。

4. 2. 3 分散输水系统的阀门段，必须布置在下游最低通航水位以下，并有一定的淹没水深，阀门段的高程应满足阀门工作条件的要求。

4. 2. 13\* 闸墙长廊道侧支孔输水系统的支孔出口应布置在下游最低通航水位时设计船舶吃水深度以下，以保证支孔出流不射船底。

4. 2. 15\* 闸底长廊道顶支孔输水系统的顶支孔上必须设消能盖板。

4. 3. 1 分散输水系统水力计算应包括下列主要内容：

- (1) 输水阀门处廊道断面面积；
- (2) 输水系统的阻力系数和流量系数；
- (3) 输水廊道的换算长度和惯性超高、超降值；
- (4) 闸室输水的水力特性曲线；
- (5) 过闸船舶、船队在闸室及引航道内的停泊条件；
- (6) 密封式输水阀门后廊道顶部的压力水头及开敞式输水阀门后的水跃；
- (7) 廊道转弯段内侧的最低压力水头；
- (8) 输水阀门的工作空化数。

4. 3. 11\* 高水头分散输水系统船闸应验算输水阀门底缘空化情况和考虑阀门门槽及门顶止水缝隙产生空化的可能性。

5. 0. 3 分散输水系统的水工模型试验成果应进行缩尺影响的校正。

## 7 《船闸水工建筑物设计规范》(JTJ 307—2001)

2. 1. 2 闸首和闸室等挡水结构设计必须满足稳定和强度要求，必须进行防渗和排水设计。

2. 1. 3 溢洪船闸必须设置可靠的防冲和隔水等相应设施。

2. 2. 1 船闸水工建筑物应根据船闸级别及建筑物在工程中的作用，按表 2. 2. 1 划分为 5 级。

船闸水工建筑物级别划分 表 2. 2. 1

船闸级别	水工建筑物级别		
	永久建筑物	临时建筑物	
	闸首、闸室	导航、靠船建筑物	
I	1	3	4
II、III	2	3	4
IV、V	3	4	5
VI、VII	4	5	—

2. 2. 2 在综合性枢纽中，位于挡水前沿的闸首和闸室等挡水建筑物的级别应与枢纽中其他挡水建筑物级别一致。

3. 1. 1 船闸结构计算应考虑运用、检修、完建、施工和特殊工况等情况，并应符合下列规定。

3. 1. 1. 1 运用情况应考虑下列最不利的水位组合：

- (1) 上游或墙前为上游最高通航水位，下游或墙后为相应的最低水位或排水管水位；
- (2) 下游或墙前为下游最低通航水位，上游或墙后为相应的最高水位或排水管水位；
- (3) 当船闸与其他水工建筑物并列布置时，相邻建筑物进行检修的不利水位；
- (4) 可能出现的最大水位差；
- (5) 其他不利组合。

3. 1. 1. 2 检修情况应按闸室全部抽干或闸首局部抽干考虑，闸内水位根据检修要求确定，闸外水位根据检修期可能出现

的最高水位或排水管水位确定。

3.1.1.3 完建情况应按船闸基本建造完成，墙后填土到设计标高，船闸尚未放水，地下水水位与闸底底面齐平的情况进行计算。

3.1.1.4 施工情况应按船闸建造、填土和地下水水位处于不利情况进行计算。对设有临时施工缝的整体式底板，必须计算临时缝浇筑前和浇筑后两种情况。

3.1.1.5 特殊工况应考虑校核洪水、地震、排水管堵塞和止水破坏等情况。

3.1.2 溢洪船闸除应考虑第3.1.1条的情况外，尚应根据可能发生的最不利水位组合，进行溢洪情况的计算。

3.1.3 根据船闸各种计算情况的荷载性质、荷载组合可分为基本组合和特殊组合，并应符合下列规定。

3.1.3.1 基本组合应考虑下列情况的荷载：

- (1)基本组合①为相应于运用情况的荷载；
- (2)基本组合②为相应于检修情况、完建情况和施工情况的荷载。

3.1.3.2 特殊组合应考虑下列情况的荷载：

- (1)特殊组合①为相应于校核洪水、排水管堵塞或止水破坏情况的荷载；
- (2)特殊组合②为相应于运用期和检修期地震情况的荷载。

3.1.3.3 溢洪情况的荷载应列入基本组合①。

3.2.1 船闸结构设计应进行下列验算和计算：

- (1)结构整体抗滑、抗倾和抗浮稳定性验算；
- (2)地基承载力验算和地基沉降计算；
- (3)渗透稳定性验算；
- (4)结构各部位强度计算和限裂验算；
- (5)边坡整体稳定性验算；
- (6)其他验算或计算。

3.3.1\* 当采用式(3.2.2-1)验算岩基船闸或采用式(3.2.3-1)和式(3.2.3-2)计算土基船闸抗滑稳定时，抗滑稳定安全系数  $K_c$  应符合表3.3.1的规定。

抗滑稳定安全系数  $K_c$  表3.3.1

水工建筑物级别 荷载组合 地基		1		2、3		4、5	
		岩基	土基	岩基	土基	岩基	土基
基本组合	①	$\geq 1.1$	$\geq 1.4$	$\geq 1.05$	$\geq 1.3$	$\geq 1.05$	$\geq 1.2$
	②	$\geq 1.05$	$\geq 1.3$	$\geq 1.0$	$\geq 1.2$	$\geq 1.0$	$\geq 1.1$
特殊组合	①	$\geq 1.05$	$\geq 1.3$	$\geq 1.0$	$\geq 1.2$	$\geq 1.0$	$\geq 1.1$
	②	$\geq 1.0$	$\geq 1.2$	$\geq 1.0$	$\geq 1.1$	$\geq 1.0$	$\geq 1.05$

3.3.2\* 当采用式(3.2.2-2)验算基岩船闸抗滑稳定时，抗滑稳定安全系数  $K_c'$  应符合表3.3.2的规定。

抗滑稳定安全系数  $K_c'$  表3.3.2

荷载组合		安全系数
基本组合	①	$\geq 3.0$
	②	$\geq 2.5$
特殊组合	①	$\geq 2.5$
	②	$\geq 2.3$

3.3.3\* 当采用式(3.2.8)计算船闸结构的抗倾稳定时，抗倾稳定安全系数  $K_0$  应符合表3.3.3的规定。



抗倾稳定安全系数  $K_0$  表 3. 3. 3

水工建筑物级别 荷载组合		1	2、3	4、5
基本组合	①	$\geq 1.6$	$\geq 1.5$	$\geq 1.4$
	②	$\geq 1.5$	$\geq 1.4$	$\geq 1.3$
特殊组合	①	$\geq 1.5$	$\geq 1.4$	$\geq 1.3$
	②	$\geq 1.4$	$\geq 1.3$	$\geq 1.2$

3. 3. 4\* 当采用式(3. 2. 9)计算船闸结构的抗浮稳定时, 抗浮稳定安全系数  $K_f$  应符合表 3. 3. 4 的规定。

抗浮稳定安全系数  $K_f$  表 3. 3. 4

水工建筑物级别	安全系数
1、2	$\geq 1.1$
3、4、5	$\geq 1.05$

3. 3. 6\* 土基上的分离式闸墙结构, 地基不得出现拉应力。

3. 3. 7\* 岩基上分离式船闸结构地基反力的最小应力  $\sigma_{\min}$  应大于零。

3. 4. 1 在闸首、闸室和导墙等结构间, 新旧建筑物间及地基土质、高程突变处, 均应设置伸缩一沉降缝。

4. 1. 5 地基设计应包括承载力、稳定性和沉降的计算。当天然地基不能满足要求时, 应进行地基处理。

4. 2. 4\* 地基承载力的安全系数应满足式(4. 2. 4)的要求。

4. 3. 3 当土坡和地基土体中有渗流时, 应考虑渗流对稳定的影响。

4. 3. 4\* 当采用式(4. 3. 2-1)、式(4. 3. 2-2)和式(4. 3. 2-3)计算土坡和地基稳定时, 稳定安全系数  $K$  不得小于表 4. 3. 4 中规定的数值。

抗滑稳定安全系数 表 4. 3. 4

抗剪强度指标	安全系数 $K$
固结快剪	1.1~1.3
有效剪	1.3~1.5
十字板剪	1.1~1.3
快剪	1.0~1.2

注: ①建筑物等级高的取高值, 建筑物等级低的取低值;

②荷载为基本组合取高值, 荷载为特殊组合取低值;

③施工期的稳定安全系数宜取低值; 打桩前岸坡的稳定安全系数宜取高值。

4. 5. 2 地基处理应满足下列要求:

(1) 建筑物对地基承载力和整体稳定的要求;

(2) 建筑物对沉降和不均匀沉降的要求;

(3) 渗透稳定的要求;

(4) 在建筑物和地下水长期作用下, 不发生地基强度降低, 影响正常使用的要求。

5. 1. 2 船闸防渗设计应考虑渗流的空间性。挡水线闸首的侧向防渗设施应与纵向基底防渗设施相适应。

5. 1. 3 当闸室布置在挡水线下游时, 墙后填土应设置排水设施; 当闸室布置在挡水线上游时, 墙后排水设施的设置应经过论证确定。

5. 1. 4 当闸室结构基础透水时，应沿闸室纵向和横向设置防渗设施。
5. 2. 1\* 闸首两侧回填土内不得产生集中渗流。
5. 2. 2. 1\* 闸室墙后排水设施的起始点位置应满足防渗要求。
6. 1. 1 作用于船闸水工建筑物上的荷载应包括下列内容：
- (1) 建筑物自重力及水重力；
  - (2) 建筑物内部或上部填料重力；
  - (3) 闸门、阀门、启闭机械及其他设备重力；
  - (4) 土压力；
  - (5) 静水压力；
  - (6) 扬压力，包括浮托力和渗透压力；
  - (7) 船舶荷载，包括船舶撞击力和船舶系缆力；
  - (8) 活荷载；
  - (9) 波浪力；
  - (10) 水流力；
  - (11) 地震力；
  - (12) 其他。
6. 1. 4 土压力的计算状态应根据地基性质、结构类型和回填土性质等因素按下列情况判别。
6. 1. 4. 1 土基上的重力式、扶壁式和悬臂式等结构，墙后填土应按主动土压力计算。
6. 1. 4. 2 土基上设斜桩和带横撑的直桩基础上或岩基上的重力式、扶壁式、悬臂式和混合式等结构，以及整体式结构，墙后填土应按静止土压力计算。
6. 1. 4. 3 墙高大于 15m 的整体式和悬臂式钢筋混凝土结构，应对附加土压力的影响进行分析研究。
6. 2. 1 船闸结构设计的荷载应按表 6. 2. 1 进行组合，必要时尚应考虑其他可能的不利组合。

荷载组合 表 6. 2. 1

荷载组合	计算情况	自重	设备重	土压力	水压	扬压力	船舶荷载	水流力	波浪力	活荷载	地震力
基本组合	运用情况	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—
	检修情况	√	√	√	√	√	—	—	—	√	—
	施工情况	√	—	√	—	—	—	—	—	√	—
	完建情况	√	√	√	—	√	—	—	—	—	—
	校核洪水	√	√	√	√	√	√	—	—	√	—
特殊组合	排水堵塞、止水局部破坏	√	√	√	√	√	√	—	—	√	—
	运用情况+地震情况	√	√	√	√	√	√	—	—	√	√
	检修情况+地震情况	√	√	√	√	√	—	—	—	√	—

注：溢洪情况列入基本组合。

7. 1. 2\* 闸室应采用直立式墙面。
7. 1. 5 闸墙和底板的断面尺寸应满足结构稳定、强度和有关设施布置的要求。
7. 1. 10 溢洪船闸墙后填土表面应设置防渗盖面。
7. 2. 3 重力式闸墙应进行地基承载力、整体稳定性、截面强度、土基渗透稳定性等验算和土基沉降计算。
7. 3. 5 扶壁式结构应进行整体稳定、地基承载力、渗透稳定性、截面强度和限裂验算及地基沉降计算。
7. 4. 2\* 衬砌闸墙后应设置排水设施。

- 7. 4. 4\* 重力式衬砌闸墙应进行整体稳定和截面强度验算。
- 7. 4. 6 拉锚薄壁式衬砌闸墙应进行截面强度验算和锚筋计算。
- 7. 5. 3 混合式闸墙应验算整体稳定性，并假设上部重力墙与下部衬砌墙为独立结构，分别进行稳定性、强度和地基承载力验算。
- 7. 6. 2 板桩和地下连续墙结构设计应满足闸墙附属设施布置的要求，墙身应具有足够的刚度，产生的挠曲变形和闸墙变位不应影响闸室有效宽度。
- 7. 6. 4 板桩接缝处，应在墙后设置可靠的防渗设施，保证墙后土体的渗透稳定。
- 7. 6. 5 板桩和地下连续墙入土深度应满足整体稳定和地基渗透稳定的要求。
- 7. 7. 3 悬臂式结构应进行稳定性、地基承载力、截面强度和限裂验算及地基沉降计算。
- 7. 8. 1\* 透水底板下部应设反滤层。
- 7. 8. 6 双铰底板铰接处的承压面应进行局部强度验算。
- 7. 8. 8\* 底板应进行抗浮稳定性验算。
- 7. 9. 3 整体式闸室结构应进行抗浮稳定性、截面强度和限裂验算。当闸墙两侧填土高度相差较大时，尚应进行抗滑稳定性验算。
- 8. 1. 1 闸首结构的轮廓尺寸应根据输水系统型式，闸门、阀门和启闭机械布置及地基条件等要求确定。
- 8. 2. 1 整体式闸首应进行整体抗滑、抗倾、抗浮、渗流稳定性和地基承载力验算及结构强度和限裂等计算。
- 8. 2. 2\* 闸首沿地基面的整体抗滑稳定性应按式(8. 2. 2-1)和式(8. 2. 2-2)验算。
- 8. 3. 3 土基上的分离式闸首，应进行沉降计算和边墩倾斜验算。
- 9. 1. 2 导航和靠船结构的尺度应由稳定性和强度验算确定。并应满足系船、靠船、交通、照明和信号装置等布置的要求。
- 9. 1. 5 导航和靠船结构前沿应采用直立式墙面，底部加强角不应妨碍船舶航行。

## 8 《船闸工程质量检验评定标准》(JTJ 288—93)

- 2. 0. 2\* 船闸工程的分项、分部和单位工程的划分应符合下列规定。
  - 2. 0. 2. 1\* 分项工程，按建筑结构的主要工序划分。
  - 2. 0. 2. 2 分部工程，按建筑物结构的主要部位划分。
  - 2. 0. 2. 3\* 单位工程，按不同使用性能的工程内容和施工及竣工验收的独立性划分。
- 2. 0. 3\* 分项、分部、单位工程和船闸工程的等级标准应符合下列规定。
  - 2. 0. 3. 1\* 分项工程
    - (1) \*合格标准：
      - ①主要要求必须全部符合本标准的规定；
      - ②一般要求应基本符合本标准的规定；
      - ③实测项目的测点实测值有 70% 及其以上，其中电气设备安装工程有 80% 及其以上在允许偏差范围内，其余虽然超出允许范围，但不影响正常使用。
  - 2. 0. 3. 2\* 分部工程
    - (1) \*合格标准：所含分项工程的质量必须全部合格。
  - 2. 0. 3. 3\* 单位工程
    - (1) \*合格标准：所含分部工程的质量必须全部合格。
- 2. 0. 4\* 船闸工程质量等级标准应符合下列规定。
  - 2. 0. 4. 1\* 合格标准：所含单位工程必须全部合格。
- 2. 0. 6\* 工程质量检验评定工作的程序及组织应符合下列要求。
  - 2. 0. 6. 1\* 分项工程质量检验评定应在班组或工序自检互检的基础上，由施工技术负责人组织有关人员进行，专职质量检查员申报，工程监理或建设单位签认。

- 2.0.6.2\* 分部工程质量评定应在分项工程质量检验评定的基础上,由施工单位工程项目技术负责人组织进行,专职质量检查员申报,工程监理或建设单位签认。
- 2.0.6.3\* 单位工程质量评定应在分部工程评定的基础上,由施工单位技术负责人组织有关部门进行,并将有关质量检验评定的资料提交工程监理或建设单位审核后提交有关部门核定。
- 2.0.6.4 船闸工程质量验收评定,应在单位工程评定的基础上,由建设单位报请上级主管部门组织验收评定。
- 3.1.2\* 土基开挖至设计标高时,必须检验现场地质情况,核对其与设计所依据的地质资料是否相符;基槽不得被水浸泡或受冻,并严禁扰动。
- 3.1.5\* 引航道水下开挖,其平面中心位置、长度、宽度必须符合设计要求。
- 3.2.2\* 岩石地基的基槽开挖至设计标高时,必须检验现场地质情况,核对其与设计所依据的地质资料是否相符。
- 3.2.8\* 引航道水下开挖,其底面标高严禁高出设计标高。
- 3.2.11\* 引航道陆上开挖,其底面标高严禁高出设计标高。
- 4.1.24\* 旋喷地基的旋喷深度、直径及旋喷强度必须符合设计要求。
- 4.2.2\* 岩石地基的帷幕灌浆孔必须进行冲洗,并作压水试验,压水段的吸水率必须符合设计要求。
- 4.2.5\* 岩石基础固结灌浆的孔数、孔位、孔深、浆液变换和结束标准必须符合设计要求。
- 5.1.1\* 混凝土及钢筋混凝土工程的模板及支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性。
- 5.2.1\* 钢筋的品种、规格和质量必须符合设计要求和现行国家标准有关规定。焊条、焊剂的牌号和性能必须符合设计要求和焊接规程规定。
- 注:进口钢筋焊接前必须进行化学成分检验和钢筋接头焊接试验,符合设计要求和现行《进口热轧变形钢筋应用若干规定》的规定方可使用。
- 5.2.2\* 钢筋焊接头的机械性能必须符合设计要求和焊接规程规定。
- 5.2.5\* 钢筋冷拉后的质量必须符合下列规定。
- 5.2.5.1\* 钢筋表面严禁有裂纹和局部缩颈。
- 5.2.5.2\* 钢筋的机械性能必须符合设计要求和有关规范规定。
- 5.2.6\* 钢筋冷拔后的质量必须符合下列规定。
- 5.2.6.1\* 钢筋表面不得有裂纹和机械损伤。
- 5.2.6.2\* 钢筋的机械性能必须符合设计要求和有关规范规定。
- 5.2.12\* 钢筋骨架的钢筋规格、根数和锚固长度必须符合设计要求;同一截面受力钢筋接头的设置和绑扎接头的搭接长度必须符合设计要求和有关规范规定。
- 6.1.3\* 砌工程的砂浆配合比、强度等级必须符合设计要求和下列规定。
- 6.1.3.1 间标号砂浆各组试块的平均强度不低于设计标号。
- 6.1.3.2 任意一组试块的强度不低于设计标号的75%。
- 6.1.3.3\* 砂浆的拌制和运输必须符合有关规范规定,砂浆试块留置组数应根据不同部位每50~100m<sup>3</sup>砌体留置一组,每组3块,不足50m<sup>3</sup>的也应留置一组。
- 7.2.3\* 钻孔灌注桩的桩顶浮浆及松散混凝土必须凿除干净。
- 7.2.4\* 钻孔灌注桩在灌注混凝土过程中不得间断,导管严禁进水。
- 7.2.5\* 钻孔灌注桩的成孔深度必须符合设计要求。以摩擦力为主的桩,沉淀层厚度必须小于设计规定值,设计无规定时,必须小于0.4倍桩径;以端承力为主的桩,沉淀层厚度必须小于50mm。
- 7.3.7\* 地下连续墙的接头、接缝处应无夹泥和渗漏水现象。
- 8.1.1\* 混凝土和钢筋混凝土梁、板预制构件的规格型号和质量必须符合设计要求,且无变形或损坏。
- 9.1.3\* 墙后土石方的回填程序、速率和范围必须符合设计要求和有关规范规定。
- 9.1.4\* 墙后土石方回填的分层厚度和碾压、夯实后的石方密实度或干土质量密度,必须符合设计要求和有关规范规定。
- 注:每一施工段且每层不大于100m<sup>2</sup>,应取一个土样做密实度试验。测定压实后土的干土质量密度,其合格率不应小于90%,不合格干土质量密度的最低值与设计值的差不应大于0.5kN/m<sup>3</sup>,且不应集中。
- 9.5.2\* 衬砌拉锚锚杆孔内的岩粉和积水应清除干净,使用的钢筋应调直、除锈和去污。
- 10.2.2\* 严禁在沉降缝、伸缩缝内和缝宽两侧各50mm以及钢筋净保护层范围内打眼、割口或用钉子固定止水带。
- 11.1.2\* 钢结构制作的焊工必须持有相应工艺和施焊条件的资格证书。
- 11.1.4\* 钢结构一、二级焊缝内部质量,必须经超声波或X射线探伤检查,检查的结果必须符合有关规范的规定。

11. 2. 1\* 运转件及预埋件的铸件、锻件不允许出现裂纹、沙眼等缺陷, 材质必须符合设计要求和有关规范规定。
11. 2. 5\* 闸门底枢蘑菇头与轴套应在工厂试装, 并研磨吻合, 其接触面积应符合设计要求, 设计无要求时, 最低不小于 65%。
11. 3. 3\* 闸门的浮箱必须做水密试验, 其结果必须符合设计要求。
12. 1. 1\* 启闭机零件的制造必须符合设计要求。
12. 2. 8\* 启闭机的油箱、液压元件、油缸及管路必须严格清洗干净, 使从液压系统中回到油箱中的油中无粒径大于  $10\mu\text{m}$  的异物。
12. 3. 1\* 启闭机试运转前必须进行检查, 并符合下列要求。
12. 3. 1. 1 所有连接螺栓必须紧固。
12. 3. 1. 2 电气线路接线必须正确。
12. 3. 1. 3 启闭机各润滑部位必须按设计要求加注润滑油, 润滑点润滑必须良好。
12. 3. 1. 4 启闭机运动部位和运行范围内严禁遗留杂物。
12. 3. 1. 5 液压系统中的空气必须全部排除。
12. 3. 1. 6\* 液压系统耐压试验阀件和管道等均无泄漏。
12. 3. 2\* 启闭机无负荷试运转必须符合下列要求。
12. 3. 2. 1 机械传动启闭机的工作制动和安全制动的制动力矩必须调节适当、操作灵活、正确可靠。
12. 3. 2. 2 液压传动启闭机的溢流阀、安全阀及系统压力的调定值严禁大于设计工作压力。
12. 3. 2. 3 按闸门、阀门开关的设计要求, 反复运行不少于 5 次。电动机三相电流必须平衡, 无杂音和温升过高现象; 传动机构和传动齿轮运行必须平稳, 严禁有异常的响声。
12. 3. 3\* 启闭机无水试运转必须符合下列要求。
12. 3. 3. 1 闸门、阀门运行不少于 5 次, 并能准确开足、关严, 启闭速度和同步必须符合设计要求。
12. 3. 3. 2 各机构元件动作灵敏、平衡可靠。制动器、闭锁装置、安全装置和缓冲装置的性能必须符合设计要求。
12. 3. 3. 3\* 闸门、阀门在自由开门或悬吊状态下持续 20min, 严禁出现飘移或自动下滑现象。
13. 1. 4\* 电缆在水下和电缆管道内必须整根敷设, 不得有中间接头。在其他部位的接头必须设有明显标志。
13. 1. 9\* 导线间和导线对地的绝缘电阻值必须大于  $0.5\text{M}\Omega$ 。
13. 2. 7\* 发电机组安装完毕应进行试运转, 并符合下列规定。
13. 2. 7. 1 机组的转速、功率、频率和电压应符合设计和随机文件的要求。
13. 2. 7. 2 注油器输油正常, 无溢出; 曲轴箱或机身内润滑油的温度不得超过  $70^{\circ}\text{C}$ 。
13. 2. 7. 3 各连接部件、紧固件不得松动; 各运动部件声音正常, 无异常振动。
13. 2. 7. 4 各油、气、水系统应无泄漏现象。
13. 2. 7. 5 各级排气温度和压力应符合随机文件的要求; 气缸冷却水最高排水温度不得超过  $40^{\circ}\text{C}$ 。
13. 2. 7. 6\* 安全阀应灵敏可靠。
13. 2. 8\* 发电机线圈的绝缘电阻应大于  $0.5\text{M}\Omega$ 。
13. 2. 10\* 电力变压器及其配套的避雷器、负荷开关、熔断器和有载调压装置等的规格型号必须符合设计要求。产品质量和性能必须达到国家现行产品标准。
13. 4. 4\* 电机的绝缘电阻应不小于  $0.5\text{M}\Omega$ 。
13. 4. 8\* 控制设备的出厂验收、现场模拟调试必须符合下列要求。
13. 4. 8. 1 控制设备与各控制对象的接线必须正确。
13. 4. 8. 2 信号指示应正确齐全, 控制动作正确可靠。
13. 4. 8. 3\* 联锁、互锁和各类控制保护应齐全可靠, 动作准确灵敏。
13. 5. 1\* 接地装置与避雷设施的器材及其型号规格必须符合设计要求。
13. 5. 3\* 闸首、机房、控制楼的基础、框架、梁柱的主钢筋必须电焊搭接, 并与构造筋或箍筋连接成为整体接地装置, 在各处相应部位必须留有接地桩头。
14. 1. 2\* 闸门、阀门的联合调试要求每个闸门、阀门必须全行程单独运行 3 次, 均能开足关严, 无卡阻和异常响声等现象。平板门必须能够提升出门槽或至检修平台。
14. 2. 1\* 闸门、阀门、启闭机与电气控制无水联合调试时, 单项操作和程序控制的调试, 均必须大于 5 次。每次运行中, 必须按其额定负荷和设计规定的启闭速度逐步进行, 直至闸门、阀门运转自如, 无异常现象为止。

- 14. 2. 2\* 闸门、阀门必须成对运行 3~5 次，并按设计规定的启闭时间、运行速度和同步精度进行调试和测定。
- 14. 3. 1\* 闸门、阀门启闭机与电气控制放水联合调试必须按其额定负荷和启闭速度逐步进行，直至闸门、阀门运转自如，无异常现象为止。
- 14. 3. 2\* 放水联合调试时，闸门、阀门必须成对运行 3~5 次，并按设计规定的启闭时间、运行速度和同步精度进行调试和测定。
- 15. 1. 11\* 浮式系船柱浮筒体制作完成后，必须做水压或气压试验，其结果必须符合设计要求。
- 15. 3. 2\* 铁栏杆的立柱与基础必须连接牢固。
- 15. 4. 3\* 铁梯安装必须牢固，焊接或螺栓固定必须符合设计要求。

## 第七篇 修造船水工建筑物类

### 1 《干船坞设计规范(工艺设计)》(JTJ 251—87)

第2.1.1条\* 船坞的主要尺度及标高应根据设计采用的船舶主尺度、工艺设计原则、进出坞工艺要求和坞址的水文条件等确定。

第3.2.2条\* 船坞中墩的布墩范围应不小于代表船型的垂线间长度。

第3.2.3条\* 船坞边墩应根据船舶重量、船宽及船体构造等进行布置。

第3.2.11条\* 船坞坞墙顶部前沿应设活动式栏杆。

第4.1.1条 船坞工艺荷载应包括以下几种：

一、坞墩荷载；

二、地面使用荷载；

三、引船设备荷载；

四、其他工艺荷载。

第5.1.1条 船坞应配置压缩空气、氧气、乙炔气、蒸汽、自来水、海(江)水、电力、照明、采暖通风等动力公用设施。

第5.3.1条 船坞灌水时应保证船舶起浮平稳，并不得冲动边墩。

第5.3.5条\* 坞底应设置排除坞内生产废水、雨水的排水明沟。

### 2 《干船坞设计规范(水工结构)》(JTJ 252—87)

第1.0.7条\* 船坞沿其长度方向应设置垂直贯通变形缝，其位置应考虑地基条件、结构及基础形式等因素。变形缝处应设置止水。

第1.0.12条 船坞结构应进行下列计算：

一、坞室和坞口的抗浮稳定性；

二、坞口及分离式坞墙的抗滑和抗倾稳定性；

三、坞墙、底板的内力和强度计算；

四、钢筋混凝土构件一般进行限制裂缝宽度验算，对使用上有抗裂要求的部位，则进行抗裂度验算；

五、坞墙、底板、坞口门墩基底应力和地基承载力计算；

六、粘性土地基上的分离式坞墙和坞口门墩必要时应计算地基沉降；

七、排水减压式、锚拉式、浮箱式等结构形式的专门计算；

八、地震设计烈度为7度或7度以上的地区应进行抗震计算。

第1.0.13条 船坞水工结构的设计应考虑下列荷载：

一、建筑物自重(其中包括位于建筑物上的填料和固定于结构上的设备等的重量)；

二、土压力；

三、水压力(其中包括浮托力、渗透压力、坞内水重及坞门传来的水压力)；

四、波浪力；

五、冰荷载；

六、地面使用荷载；

七、坞墩荷载、引船设备荷载及其他工艺荷载；

八、施工荷载；

九、地震荷载。

第1.0.14条\* 船坞的荷载组合应分为：

一、设计组合：

使用时期设计高、低潮位及设计地下水位时的建筑物自重、土压力、水压力、地面使用荷载、坞墩荷载及其他工艺荷载等可能发生的最不利荷载组合。

二、校核组合：

- 1. 使用时期校核高、低潮位及校核地下水位时的建筑物自重、土压力、水压力、波浪力、冰荷载、地面使用荷载及坞墩和其他工艺荷载等可能发生的最不利荷载组合；
- 2. 施工时期施工高、低潮位时的建筑物自重、土压力、水压力、波浪力、冰荷载及施工荷载等可能发生的最不利荷载组合；
- 3. 修理和事故时期相应水位时的各种外荷载可能发生的最不利荷载组合。

二、特殊组合：

使用时期设计高、低潮位及设计地下水位时包括地震荷载在内的最不利荷载组合。

第 1. 0. 15 条 使用时期最不利荷载组合应考虑下列主要受荷状态：

- 一、空坞无船(无坞墩荷载)；
- 二、空坞有船(有坞墩荷载)；
- 三、坞内有水(船舶进行进出坞操作)。

施工时期最不利荷载组合应考虑：

- 一、分离式结构的坞底板对坞墙起顶撑作用前、后的受荷状态；
- 二、整体式结构的施工闭合块浇筑前、后的受荷状态。

第 1. 0. 28 条\* 船坞水工结构采用式(3. 2. 3)、式(3. 1. 2)、式(4. 2. 2-1)

和式(3. 1. 4)计算稳定性时，其安全系数应分别满足表 1. 0. 28-1 和表 1. 0. 28-2 的规定。

船坞抗浮安全系数  $K_t$  表 1. 0. 28-1

安全系数	船坞结构	设计组合	校核组合	特殊组合
$K_t$	排水减压式	$\geq 1.2$	$\geq 1.0$	$\geq 1.0$
	锚拉式	$\geq 1.4$	$\geq 1.2$	$\geq 1.10$
	重力式；浮箱式	$\geq 1.05$	$\geq 1.0$	$\geq 1.0$

重力式坞墙、坞口的抗滑和抗倾安全系数 表 1. 0. 28-2

安全系数	船坞结构	设计组合	校核组合	特殊组合
$K_s$	I, II	$\geq 1.3$	$\geq 1.2$	$\geq 1.1$
	III	$\geq 1.2$	$\geq 1.1$	$\geq 1.0$
$K_o$	I, II	$\geq 1.6$	$\geq 1.5$	$\geq 1.4$
	III	$\geq 1.5$	$\geq 1.4$	$\geq 1.3$

第 1. 0. 29 条\* 土基上分离式坞墙和坞口门墩(不包括衬砌式和板桩式坞墙)，除必须满足地基允许承载力的要求外，外荷载合力作用点到基底前趾的距离不得小于基底宽度的  $1/3 \sim 1/4$ (地基好时取小值)。

第 1. 0. 30 条\* 土基上的坞口结构，其纵向最大地基反力与最小地基反力之比，对于粘性土不得大于  $3 \sim 3.5$ ；对于砂土不得大于  $4 \sim 4.5$ 。

第 2. 1. 2 条\* 坞址地基应进行地质勘察和试验，以查明工程地质和水文地质情况。尤应注意查明倾斜岩面、软弱夹层、断层、滑坡体、岩溶、地基透水性和地下水等情况。

第 3. 1. 32 条 板桩入土深度必须满足以下条件：

- 一、板桩墙的“踢脚”稳定性；
- 二、整体滑动稳定性；
- 三、防渗要求。

注：对于先开挖基坑，后沉桩，再浇筑坞底板，然后回填的情况，可不验算“踢脚”稳定性和整体稳定性。

第 4. 2. 6 条\* 实体式、空箱式坞口门墩应考虑横向和纵向荷载的不利组合。



第4.3.7条 整体式坞口底板设置施工闭合块时,应按分离式坞口结构验算施工期坞口门墩的稳定性、地基承载力及结构内力。

第5.1.1条\* 排水减压式船坞应根据减少渗水量及满足渗流稳定的要求设置防渗设施。

第5.1.2条\* 排水减压式船坞坞口两侧应设置足够长度的截水防渗设施。

第5.2.1条\* 排水减压设施必须满足所要求的排水能力。

第5.3.1条\* 排水减压式船坞渗流计算应包括以下内容:

一、渗流稳定计算;

二、渗流量计算;

三、渗透压力计算。

第5.4.2条 排水减压式船坞采用重力式坞口、坞墙时,其外荷载合力作用点到前趾的距离,不得小于底宽的 $1/3$ 。

第6.1.4条\* 锚拉结构与船坞结构必须可靠连接且保证水密。

第6.1.7条\* 锚拉结构的锚固力应通过现场拔拉试验确定。

第7.1.3条\* 浮箱式船坞分段间水下施工部分的变形缝必须具有良好止水性能。

第7.1.12条 桩基上的浮箱式船坞必须考虑基桩与浮箱在水下施工条件下的可靠连接。

第7.2.1条 浮箱式船坞的浮箱在浮运和沉放时期应进行下列计算:浮箱的吃水;浮箱干舷高度;浮游稳定性;浮运和沉放时期的强度及沉放灌水重和灌水率等。

第7.2.5条 浮箱式船坞的浮箱的定倾高度 $m$ 应符合以下规定:

一、在有掩护水域或近距离浮运时, $m \geq 0.2m$ ;

二、在无掩护水域或远距离浮运时, $m \geq 0.3m$ 。

第8.0.1条\* 混凝土和钢筋混凝土船坞设计应考虑混凝土施工初期温度应力及收缩的影响,采取适当措施,避免发生有害裂缝(尤其是贯穿裂缝)。

第9.1.4条\* 船坞围堰应满足如下要求:

一、围堰有足够的稳定性和强度;

二、当基坑开挖到设计标高时,基坑内不产生流土和管涌等现象;

三、渗入基坑内的水能及时排除。

第9.2.5条 基坑边坡的稳定性应按以下原则计算:

一、基坑为干开挖时,应计算基坑内无水、坡内地下水位为高水位时的情况;

二、基坑为水下开挖时,应考虑围堰建成后,分阶段进行基坑抽水时基坑内水位突降对边坡稳定性的影响。此时基坑内的水位取每次抽水结

束后的水位,边坡外侧地下水位取突降前的高水位;

三、坡顶有较大临时性超载时,应计算其影响。

### 3 《干船坞设计规范(坞门及灌水排水系统)》(JTJ 253—87)

第1.1.8条\* 坞门设计应考虑下列荷载:

一、坞门自重(包括压载)及浮力;

二、静水压力;

三、波浪力;

四、上甲板的通行荷载;

五、卧倒式坞门下卧时的撞击力。

注:①坞门不得承受冰的静压力;在有严重冰冻的地区,应采取相应的措施。

第1.1.9条\* 坞门的设计水位取重现期为50年一遇的高水位。

第1.2.4条\* 坞门结构应进行强度、刚度和稳定性验算。

第 1. 2. 7 条 坞门构件的允许长细比, 应不超过下列数值:

一、\*受压构件:

主要构件: 120;

次要构件: 150;

联系构件: 200。

二、受拉构件:

主要构件: 200;

次要构件: 250;

联系构件: 350。

第 1. 2. 10 条 坞门主要受力构件的钢板厚度、型钢截面不得小于:

一、钢板: 6(mm);

二、等边角钢:  $\angle 50 \times 6$  (mm);

三、不等边角钢:  $\angle 63 \times 40 \times 6$  (mm);

四、非对称球扁钢:  $70 \times 21 \times 5$  (mm);

五、工字钢: 工 12. 6;

六、槽钢: [8;

七、钢管:  $\phi 54 \times 5$  (mm)

第 1. 3. 3 条\* 浮箱式坞门的轻载吃水应使坞门在要求的起闭水位浮起时, 底部与门槛底面应有足够的距离。

第 1. 3. 8 条 浮箱式坞门在使用时期, 必须保证在最高水位时的总重量大于总浮力, 其差值一般取  $(4\%—8\%)W$  ( $W$  为浮箱式坞门轻载吃水时的总重量)。

第 1. 3. 9 条\* 浮箱式坞门应有一定的横向初稳性高度。

第 1. 3. 10 条 对上部设有大潮汐舱的浮箱式坞门, 应进行纵向稳定性验算。

第 1. 3. 11 条\* 新建浮箱式坞门完工时应进行倾斜试验和浮沉试验。

第 1. 4. 3 条\* 卧倒门舱格布置应保证在设计进出坞水位时起卧的平稳。

卧倒后应有一定重量并满足稳定力矩大于船舶进出坞时对卧倒门的掀动力矩。

第 1. 4. 9 条\* 卧倒门应设置防冲装置。

第 1. 5. 1 条 坞门门体上应设止水、承压装置。各部位的止水、承压装置应具有连续性和水密性。

第 1. 6. 2 条\* 钢坞门防腐措施应根据使用年限、腐蚀环境、结构部位、施工可能、维护方法、防腐蚀材料来源及技术经济比较确定。

第 1. 7. 1 条 坞门的各水密舱室、水密舱的舱盖、舱室内的各种管路必须进行严格的水密性试验。

第 1. 7. 3 条 坞门的长度、宽度、高度的误差均不应大于  $1\%o$ 。坞门四角最大不平度不应大于 5mm; 卧倒式坞门的支铰中心距误差应不超过  $\pm 5$ mm。

第 2. 2. 3 条\* 采用虹吸管灌水形式时, 虹吸驼峰顶部应设置真空破坏阀。

第 2. 2. 4 条\* 灌水系统进口应设置拦污装置。

第 2. 2. 10 条\* 灌水廊道进口处应设置检修门槽。

第 2. 2. 12 条\* 廊道灌水系统的控制阀门在开启过程中, 阀门后的最大负压值不得超过 49kPa, 超过时, 采取降低负压的措施。

第 2. 2. 16 条\* 虹吸驼峰处的最大允许负压值为 68. 6~78. 4kPa, 超过时, 应采取降低负压的措施。

第 2. 2. 17 条\* 当灌水廊道与大明渠相接时, 大明渠内应有消能设施。

第 2. 2. 18 条 灌水系统水力计算内容应包括:

一、确定断面和线型;

二、计算流量系数和灌水时间;

三、计算并绘制流量系数与时间, 水头与时间及流量与时间等关系曲线;

四、校核廊道灌水阀门开启过程中, 阀门后收缩断面的流速和负压值;

五、校核虹吸管驼峰处的最大负压值。

第 2. 3. 16 条\* 当主泵出水管采用虹吸出水形式时, 必须设置真空破坏阀。

第 2.3.26 条 除主泵外,凡是水泵轴线低于其工作水位的吸水管,应设置阀门。

第 2.3.31 条 大型水泵的出水管段应有固定和承重措施,严禁水管重量传至泵体。

第 2.3.33 条\* 当主泵出水管采用非虹吸出水形式时,出水管必须设置阀门和拍门。

第 2.3.49 条\* 大明渠应设置盖板。如大明渠与灌水廊道相接,盖板锚固强度应满足灌水冲击力的要求。

#### 4 《干船坞工程质量检验评定标准》(JTJ 332—98)

2.0.1 \* 干船坞工程的分项、分部和单位工程的划分应符合下列规定。

2.0.1.1 \* 水工工程按建筑施工的主要工序划分分项工程;设备安装工程按设备的主要装置划分分项工程。

2.0.1.2 水工工程按建筑物的主要部位划分分部工程;设备安装工程按专业类别划分分部工程。

2.0.1.3 干船坞主体工程为一个单位工程;坞门和设备安装工程组成一个单位工程。

3.0.2 \* 分项工程的质量等级应符合下列规定。

3.0.2.1 \* 合格标准:

(1) \*主要项目全部符合本标准的相应规定;

(2) \*一般项目基本符合本标准的相应规定;

(3) 允许偏差项目的测点实测值有 70%及其以上(电气及设备安装工程有 80%及其以上)在允许偏差范围内,其余虽然超过允许范围,但不影

响正常使用。

3.0.4 \* 分部工程的质量等级应符合下列规定。

3.0.4.1 合格标准:

所含分项工程的质量全部合格。

3.0.5 \* 单位工程的质量等级应符合下列规定。

3.0.5.1 \* 合格标准:

(1) 所含分部工程的质量全部合格;

(2) \*单位工程的质量检验资料基本齐全;

(3) \*外观质量的观感评分得分率达到 70%及其以上。

3.0.6 \* 干船坞单项工程质量等级应符合下列规定。

3.0.6.1 合格标准:

所含单位工程全部合格。

4.0.1 \* 分项工程的质量等级评定应在工序交接验收的基础上,由该分项施工技术负责人组织有关人员进行,由专职质量员和监理工程师共同核定。

4.0.2 \* 分部工程的质量等级评定应在分项工程质量评定的基础上,由工程项目部技术负责人组织进行,专职质量员核定。其中基础和主要分部工程应由企业技术或质量监督部门核定。

4.0.3 \* 单位工程的质量等级评定应在分部工程质量评定的基础上,由企业负责人组织进行全面检查、自评,有关质量检验评定资料由建设单位或建设单位委托的监理单位进行审查后,交港口工程质量监督站或主管部门进行核定。

4.0.4 在一个单位工程中,凡有分包工程者,总包单位应对工程质量全面负责,分包单位应对分包项目的工程质量负责,并按本标准的规定,检验评定所承建的分项、分部工程的质量,将检验评定结果及资料提交总包单位。

5.1.1 \* 土基基坑开挖至设计标高时必须核对土质,并符合设计要求。

5.1.3 \* 陆上土基基坑开挖至设计标高后,地基土严禁扰动。

5.1.4 \* 陆上土基基坑开挖边坡不应陡于设计要求。

5.2.2 \* 岩石地基基坑边坡应符合设计要求,坡上不得有松动的石块和不稳定石。

5.2.3 \* 爆破开挖后的基面不得有松动岩块及陡坎、尖角等。

6.1.2 \* 基础砂垫层的范围及厚度必须符合设计要求。

6.1.3 \* 基础砂垫层压实后的干土重度必须符合设计要求和规范规定。

6.2.3 \* 砌筑砂浆的品种和强度必须符合设计要求和下列规定:

(1)同标号砂浆各组试块的平均强度不低于设计强度；

(2)任一组试块强度不低于设计标号的 75%。

注：每 50m<sup>3</sup> 砌体应留置一组砂浆试块，不足 50m<sup>3</sup> 的也应留置一组。

6. 3. 1 \* 帷幕灌浆的孔位、孔深和孔数，必须符合设计要求。

6. 3. 3 \* 帷幕灌浆检查孔的数量及单位吸水率必须符合设计要求或有关规范规定。

6. 3. 4 \* 帷幕灌浆使用的灌浆压力、灌浆段长、浆液变换和结束标准必须符合设计要求和有关规范规定。

6. 4. 1 \* 岩基固结灌浆的孔数、孔位、孔深、浆液变换和结束标准必须符合设计要求和规范规定。

6. 4. 3 \* 岩基固结灌浆压水段吸水率应符合设计要求。

6. 5. 1\* 方桩和钢管桩的规格和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

6. 5. 2 \* 方桩和管桩沉桩贯入度或桩尖标高必须符合设计要求和规范规定。

6. 5. 3 \* 拼接桩的节点处理必须符合设计要求和规范规定。

6. 6. 1 \* 灌注桩桩孔的直径和深度必须符合设计要求。

6. 6. 2 \* 灌注桩孔底的沉渣必须清理。清理后的沉渣厚度：以摩擦力为主的桩，严禁大于 300mm；以端承力为主的桩，严禁大于 50mm。

6. 6. 6 \* 灌注桩水下混凝土必须连续灌注，严禁有夹层和断桩。每孔实际灌注混凝土的数量，严禁小于计算体积。

6. 7. 1 \* 地下连续墙槽底沉渣必须清理。清理后的沉渣厚度不应大于 200mm。

6. 7. 6 \* 地下连续墙水下混凝土必须连续浇筑，严禁发生中断或导管进水现象。每槽段实际浇筑混凝土的数量严禁小于计算体积。

6. 8. 1 \* 锚杆的规格、型式和质量必须符合设计要求和有关标准规定。

6. 8. 2 \* 锚杆栽设孔底的沉渣必须清理，清理后的沉渣厚度严禁大于 100mm。

6. 8. 5\* 锚杆试验及抗拔力应符合设计要求和规范规定。

6. 9. 2 \* 水下基床抛石前应对基坑尺寸、标高及回淤沉积物进行复查。

6. 10. 1 \* 水下基床夯实夯锤的重量、落距和夯实冲击能必须符合规范规定。

6. 10. 4 \* 水下基床夯实验收复打一夯次的平均沉降量不应大于 30mm。

6. 10. 6 \* 水下基床夯实后基床顶面补抛厚度大于 500mm，且面积大于 1 / 3 构件底面积或连续面积大于 30m<sup>2</sup> 时，应作补夯处理。

7. 1. 1 \* 减压排水沟设置范围、位置和数量必须符合设计要求。

7. 1. 2 \* 减压排水沟的构造及滤层材料必须符合设计要求。

7. 2. 1 \* 减压排水所用管、井的规格和质量必须符合设计要求。

7. 2. 2 \* 减压排水管、井四周所用滤料必须符合设计要求。

7. 2. 3 \* 减压排水管、井及滤料中严禁混入杂物。

7. 3. 1 \* 减压排水碎石垫层材料的规格和质量必须符合设计要求。

7. 3. 3 \* 减压排水碎石垫层的厚度、分层、分段及接茬处理应符合设计要求。

7. 4. 1 \* 减压排水所用单向阀的规格和质量必须符合设计要求。

8. 0. 1 \* 模板及支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

8. 0. 3 \* 模板表面应干净，脱模剂应涂刷均匀且不得污染钢筋和混凝土接茬处。

9. 1. 1 \* 钢筋的品种、规格和质量，焊条、焊剂的牌号和性能，必须符合设计要求和国家现行有关标准规定。

注：进口钢筋焊接前必须进行化学成分检验和钢筋接头焊接试验，符合设计要求和《进口热轧变形钢筋应用若干规定》的规定后方可使用。

9. 1. 2 \* 钢筋焊接接头的力学性能必须符合有关标准的规定。

9. 2. 1 \* 冷拉钢筋表面严禁有裂纹和局部缩径。

9. 2. 2 \* 冷拉钢筋的力学性能必须符合设计要求和规范规定。

9. 2. 3 \* 冷拔低碳钢丝表面严禁有裂纹和机械损伤。

9. 2. 4 \* 冷拔低碳钢丝的力学性能必须符合设计要求和规范规定。

9. 4. 4 \* 同一截面受力钢筋接头的数量和绑扎接头的搭接长度必须符合规范规定。

9. 4. 5 \* 钢筋保护层应符合设计要求，其偏差不得大于下列数值(单位 mm)：

(1) \*浪溅区：+10，0；

(2)其他部位: +10, —5。

10. 1. 4 \* 混凝土的抗压强度必须符合设计要求和下列规定。

10. 1. 4. 1\* 试件留置组数:

(1)连续浇筑厚大结构混凝土, 每 100m<sup>3</sup> 取一组, 不足 100m<sup>3</sup> 也取一组;

(2)预制构件混凝土, 构件体积小于 40m<sup>3</sup> 者, 每 20m<sup>3</sup> 或每工作班取一组; 大于 40m<sup>3</sup> 者按上项要求留置;

(3)现场浇筑混凝土, 每 30m<sup>3</sup> 取一组, 每工作班不足 30m<sup>3</sup> 也取一组。

10. 1. 4. 2 \* 合格标准:

(1) \*验收批内试件组数  $n \geq 5$  时, 其强度必须同时符合式(10. 1. 4-1)和式(10. 1. 4-2)的规定;

(2) \*当同批试件为 2~4 组时, 其强度必须同时符合式(10. 1. 4-3)和式(10. 1. 4-4)的规定。

10. 1. 6 混凝土抗冻等级必须符合设计要求和下列规定。

10. 1. 6. 1 试件留置组数:

坞墙及坞首每种有抗冻要求的混凝土, 留置试件不少于 3 组。跨年度施工时, 相应增加。

10. 1. 6. 2 合格标准:

(1)试件的冻融循环次数, 每 3 组中有 2 组及其以上达到设计抗冻等级;

(2)最低一组的冻融循环次数, 当  $F \leq 250$  时, 不低于  $F-50$ ; 当  $F \geq 300$  时, 不低于  $F-100$  ( $F$  为设计抗冻等级)。

10. 1. 7 \* 混凝土抗渗等级必须符合设计要求和下列规定。

10. 1. 7. 1 试件留置组数:

有抗渗要求的混凝土, 留置试件不少于 3 组; 当混凝土技术条件变化时, 相应增加。

10. 1. 7. 2 合格标准:

各组试件的抗渗等级( $W$ )均达到设计抗渗等级。

11. 0. 1 \* 钢筋混凝土板桩的质量、规格, 钢板桩的材质、规格、焊接质量和防腐处理必须符合设计要求和有关标准规定。

11. 0. 2 \* 沉桩后, 钢筋混凝土板桩严禁出现脱榫现象; 钢板桩严禁出现不连锁现象。

11. 0. 3 \* 板桩的桩尖标高应符合设计要求。

12. 1. 2 \* 沉箱、浮箱安装前应对基床进行检查, 基床面不得有回淤沉积物。

12. 1. 3 \* 浮箱安装时橡胶止水的压缩量应符合设计要求。

12. 1. 5 \* 沉箱、浮箱箱体安装就位稳定且符合允许偏差后, 应及时按设计要求进行箱格仓内填充。

12. 2. 1 \* 沉箱和浮箱的接缝和防渗处理方法必须符合设计要求。

12. 3. 2 \* 沉井封底前封底条件必须符合设计要求和规范规定。

13. 1. 1 \* 坞墙后土石方回填料的质量必须符合设计要求和规范规定。

13. 1. 2 \* 土石方坞后回填程序和速率必须符合设计要求和规范规定。

13. 1. 4 \* 土石方坞后回填的分层厚度和碾压、夯实的密实度, 必须符合设计要求和规范规定。

13. 1. 5 \* 坞墙后排水设施应符合设计要求。

13. 1. 7 “ 土石方坞后回填前应对坞墙后背的防渗处理质量进行检查, 回填时不得损坏墙背后的防渗层。

13. 2. 1 \* 坞墙后粘土铺盖所用粘土的质量必须符合设计要求和有关规范规定。

13. 2. 2 \* 坞墙后粘土填筑的程序和范围必须符合设计要求和规范规定。

13. 2. 3 \* 坞墙后粘土铺盖分层厚度、接茬处理和碾压、夯实的密实度必须符合设计要求和规范规定。

14. 1. 1 \* 沉降缝、伸缩缝止水的位置及构造必须符合设计要求。

14. 1. 2 \* 沉降缝、伸缩缝止水填缝材料的品种、规格和质量必须符合设计要求。

14. 1. 3 \* 沉降缝、伸缩缝止水材料的品种、规格、质量和焊(粘)接质量必须符合设计要求。

14. 1. 4 \* 严禁在止水带(片)上打眼、割口或用钉子固定止水带。

14. 1. 5 \* 沉降、伸缩缝止水分层施工时, 其上下层的位置应一致, 缝内不得夹有杂物。

14. 2. 1 \* 坞口止水所用钢板或花岗石规格和质量必须符合设计要求和规范规定。

15. 0. 1 \* 轨道安装所用钢轨及配件的规格和质量必须符合设计要求和规范规定。

15. 0. 5 \* 车挡、地锚坑、检修坑的位置、结构和制作质量应符合设计要求和规范规定。

16. 1. 1 \* 钢结构焊接所用焊条、焊丝、焊剂和保护气体等焊接材料, 必须符合设计要求和有关标准规定。

16. 1. 2 \* 从事钢结构焊接的焊工必须经考试合格并取得相应工艺和施焊条件的合格证。

16. 1. 3 \* 对首次采用的钢材和焊接材料必须进行焊接工艺评定, 其探伤数量和结果必须符合设计要求和国家现行有关标

准的规定。

- 16. 1. 4 \* 钢结构主要焊缝必须进行焊缝探伤，其探伤数量和结果必须符合设计要求和规范规定。
- 16. 2. 2 \* 钢结构涂装前钢材除锈等级和质量必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定。
- 16. 2. 3 \* 钢结构涂装涂层表面严禁有脱皮和返锈现象。
- 17. 1. 1 \* 制作坞门所用钢材的品种、型号、规格和质量必须符合设计要求和有关标准规定。
- 17. 1. 5 \* 坞门密性试验和水压试验必须符合下列要求。
- 17. 1. 5. 1 \* 坞门的门体结构在涂装前应进行密性试验，并符合设计要求。
- 17. 1. 5. 2 \* 坞门管系在涂装前，应进行水压试验并符合设计要求。
- 17. 1. 6 \* 坞门承压装置的材质、防腐和安装方式必须符合设计要求。
- 17. 1. 7 \* 坞门止水橡胶的品种、规格和质量必须符合设计要求。止水橡胶安装后其顶缘凸出于承压装置支承面的数值必须符合设计要求。
- 17. 2. 1 \* 坞门的水泵、阀、通风机等及其所附电机的规格、型号必须符合设计要求。
- 17. 2. 7 \* 浮箱式坞门压载铁块的数量及布置应符合设计要求。
- 17. 2. 8 \* 浮箱式坞门压载铁块布置后缝隙填充材料的密实性和数量应符合设计要求。
- 17. 3. 1 \* 浮箱式坞门电气设备的型号、规格及技术性能必须符合设计要求和有关标准的规定。
- 17. 3. 4 \* 浮箱式坞门电气控制设备的电气性能和运行功能必须符合设计要求。
- 17. 4. 1, \* 浮箱式坞门倾斜试验结果必须符合设计要求。
- 17. 4. 2 \* 浮箱式坞门的浮态性能，沉浮过程的稳性和各项指标必须符合设计要求。
- 17. 4. 3 \* 浮箱式坞门的止水性能必须符合设计要求。
- 17. 5. 1\* 卧倒式坞门门铰和轴的钢种、质量和加工精度必须符合设计要求。
- 17. 5. 2 \* 卧倒式坞门内管系安装和压力试验必须符合设计要求。
- 17. 5. 3 \* 卧倒式坞门安装后启卧试验应符合设计要求。
- 18. 1. 1 \* 排灌水设备所用水泵的规格、型号必须符合设计要求。
- 18. 1. 5 \* 水泵机组刚性联轴器的安装精度应符合表 18. 1. 5 的要求。

刚性联轴器安装精度 表 18. 1. 5

联轴器直径 D (mm)	允许偏差 (mm)		端面间隙 (mm)
	径向圆跳动	端面圆跳动	
D≤100	0. 04	D/5000	0. 02~0. 04
101≤D≤400	0. 05		0. 03~0. 05
401≤D≤500	0. 08		0. 04~0. 06
D>501	0. 10		0. 05~0. 07

- 18. 1. 6 \* 水泵机组的安装精度应符合下列要求：
- (1)单基座立式泵机组的基座水平度小于 0. 1mm / m；
- (2)单基座立式泵机组轴中心垂直度小于 0. 05mm / m；
- (3)双基座立式泵机组除符合上述两条规定外，水泵与电动机两轴的同心度小于 0. 05mm；
- (4)卧式泵的水平度小于 0. 5mm / m；同心度小于 0. 1mm。
- 18. 2. 1 \* 阀门的规格、型号必须符合设计要求。
- 18. 2. 2 \* 阀门的强度和严密性检验必须符合下列规定。
- 18. 2. 2. 1 阀门的强度检验应按试验压力为公称压力的 1. 5 倍进行检验，时间不少于 5min，阀门壳体、填料应不渗漏。
- 18. 2. 2. 2 蝶阀及闸阀严密性试验应以公称压力进行检验，也可用 1. 25 倍工作压力进行检验。阀瓣密封面的渗漏量不应超过表 18. 2. 2 的限值。

阀瓣密封面允许渗漏量限值 表 18. 2. 2

公称直径 (mm)	50	100(150)	200	250	300	400	500	600
渗漏量 (cm <sup>3</sup> /min)	0.1	0.2	0.3	0.5	1.5	3	5	10
公称直径 (mm)	700	800	900	1000	1200	1400	≥1600	
渗漏量 (cm <sup>3</sup> /min)	15	20	25	30	50	75	100	

18. 2. 2. 3 严密性试验不合格的阀门，必须解体检查并重新试验。

18. 4. 2 \* 铸铁管道的压力试验必须符合下列规定：

- (1)管道试验压力应符合设计要求和有关规范规定，如无设计要求，可按工作压力的 1.5 倍进行水压试验；
- (2)水压升至试验压力后，观察 10min，压力降不大于 0.05MPa，然后将压力降至工作压力进行外观检查应无泄漏；
- (3)管道试压要求应包括给水管和有压排水管；重力排水管道试压要求应按设计要求进行。

18. 4. 3 \* 管网交付使用前，必须进行吹洗，排水管道可不清洗。

18. 5. 1 \* 管道、部件、附件和焊接材料的规格、型号、材质和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

18. 5. 2 \* 碳素钢管管网交付使用前，必须对系统进行吹扫和清洗。

18. 5. 3 \* 碳素钢管管道系统的压力、密闭性和真空试验必须符合设计要求。

18. 6. 2 \* 牵引系统钢丝绳的型号、规格、长度必须符合设计要求，严禁有明显变形、缩径、严重锈蚀、扭结及断丝现象。

18. 6. 4 \* 牵引系统的行程限位装置必须符合设计要求。

18. 10. 1 \* 排水设备试运转必须按设计要求进行。

19. 1. 1 \* 高低压开关柜、配电箱、控制台及其内部的主要元器件的型号、规格必须符合设计要求；电气交接试验必须符合有关标准的规定。

19. 2. 1 \* 电力变压器电气交接试验必须符合有关标准的规定。

19. 3. 1 \* 变频机组的规格、型号必须符合设计要求。

19. 3. 4 \* 原动机和发电机线圈的交接试验必须符合有关标准的规定。

21. 1. 1 \* 电缆线路所用电缆的型号、规格必须符合设计要求。电缆的耐压试验结果和绝缘电阻值必须符合有关标准的规定。

21. 2. 2 \* 电器安装管内配线导线间和导线对地间的绝缘电阻必须大于 0.5MΩ。

22. 1. 1 \* 裸母线和安装母线的附件(如绝缘子、支架等)的规格、型号必须符合设计要求；母线的耐压试验及绝缘子电阻值必须符合有关标准的规定。

22. 2. 1 \* 热塑套管和硬母线的规格、型号必须符合设计要求；母线的耐压试验必须符合有关标准的规定。

22. 3. 1 \* 封闭式母线及附件必须符合设计要求及产品说明书要求；母线的耐压试验必须符合有关标准的规定。

22. 4. 1 \* 滑触线的规格、型号必须符合设计要求，相间及各相对地的绝缘电阻值必须符合有关标准的规定。

23. 0. 1 \* 电器设备接地装置的接地电阻必须符合设计要求。

23. 0. 2 \* 接地线的材质及截面必须符合设计要求和规范的规定，严禁使用蛇皮管作接地线；电缆金属保护层，不允许作接地专用线。

23. 0. 3 \* 各种接地分支线(如防雷接地、安全接地等)或接零线分支线必须直接与接地干线相连，严禁串联连接。

23. 0. 4 \* 在 TN-S 系统中，N 线必须与地及 PE 线绝缘，绝缘电阻值不小于 0.5MΩ。严禁将 N 线作 PE 线用，PE 线截面必须符合设计要求及规范规定，N 线与 PE 线相色应正确。

24. 5. 2 \* 铁栏杆安装立柱与基础必须连接牢固。

24. 6. 3 \* 铁梯安装必须牢固，焊接或螺栓固定必须符合设计要求