

中华人民共和国行业标准

# 码头结构加固改造施工规范

JTS/T 327—2024

主编单位：中交第三航务工程局有限公司

批准部门：中华人民共和国交通运输部

施行日期：2024年12月1日

人民交通出版社

2024·北京

# 交通运输部关于发布 《码头结构加固改造施工规范》的公告

2024 年第 44 号

现发布《码头结构加固改造施工规范》(以下简称《规范》),《规范》为水运工程建设推荐性行业标准,标准代码为 JTS/T 327—2024,自 2024 年 12 月 1 日起施行。

《规范》由交通运输部水运局负责管理和解释,实施过程中具体使用问题的咨询,由主编单位中交第三航务工程局有限公司答复。《规范》文本可在交通运输部政府网站水路运输建设综合管理信息系统“水运工程行业标准”专栏([mwtis.mot.gov.cn/syportal/sybz](http://mwtis.mot.gov.cn/syportal/sybz))查询和下载。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部  
2024 年 8 月 30 日



## 制定说明

本规范是根据《交通运输部办公厅关于下达 2020 年度水运工程标准编制计划的通知》(交办水函〔2020〕1124 号)的要求,由交通运输部水运局组织有关单位在深入调查研究国内外码头加固改造施工工艺的基础上,总结近年来码头结构加固改造应用的成果与经验,借鉴国内相关技术标准,结合我国水运工程结构特点和发展需要,经广泛征求意见,反复修改完善编制而成。

《码头结构加固改造技术指南》(JTS/T 172—2016)自实施以来,对我国水运工程码头加固改造设计与施工起到了积极的指导作用。随着码头加固改造工程的重要性和复杂性不断加大,为进一步规范、指导码头结构加固改造施工,统一码头结构加固改造施工技术要求,保障工程质量和施工安全,制定本规范。

本规范共分 8 章 1 个附录,并附条文说明,主要包括高桩码头结构加固改造、重力式码头结构加固改造、板桩码头结构加固改造、斜坡码头和浮码头结构加固改造、施工监测等技术内容。

本规范的主编单位为中交第三航务工程局有限公司,参编单位为中交第一航务工程局有限公司、中交第二航务工程局有限公司、中交第四航务工程局有限公司、中交第三航务工程勘察设计院有限公司、中交上海港湾工程设计研究院有限公司、中交三航局第三工程有限公司、上海港湾工程质量检测有限公司和招商局港口集团股份有限公司。本规范编写人员分工如下:

- 1 总则:顾晓彬 胡金雄
  - 2 术语:顾晓彬 胡金雄 钟 扬
  - 3 基本规定:顾晓彬 胡金雄 顾宽海 邱 松 项国玉 陈 虓 冯先导  
桑登峰 张一禾 钟 扬
  - 4 高桩码头结构加固改造:仇志秀 余振刚 顾宽海 黄延琦 蒋红伟 冯先导  
张一禾 于永玲 钟 扬 张晓辉
  - 5 重力式码头结构加固改造:项国玉 夏俊桥 桑登峰 陈 虓
  - 6 板桩码头结构加固改造:冯先导 黄睿奕 顾宽海
  - 7 斜坡码头和浮码头结构加固改造:黄延琦 冯先导 于永玲
  - 8 施工监测:吴 锋 孙洋波 项国玉 桑登峰 冯先导 钟 扬
- 附录 A:夏俊桥

本规范于 2024 年 4 月 17 日通过部审,2024 年 8 月 30 日发布,2024 年 12 月 1 日起施行。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。各单位在执行过程中发现的问题和意见,请及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街 11 号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本规范管理组(地址:上海市徐汇区平江路 139 号,中交第三航务工程局有限公司,邮政编码:200032,电话:021-64030607),以便修订时参考。



## 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	(1)
<b>2</b>	<b>术语</b> .....	(2)
<b>3</b>	<b>基本规定</b> .....	(3)
<b>4</b>	<b>高桩码头结构加固改造</b> .....	(5)
4.1	一般规定 .....	(5)
4.2	结构拆除 .....	(5)
4.3	加固改造施工 .....	(5)
<b>5</b>	<b>重力式码头结构加固改造</b> .....	(11)
5.1	一般规定 .....	(11)
5.2	结构拆除 .....	(11)
5.3	加固改造施工 .....	(11)
<b>6</b>	<b>板桩码头结构加固改造</b> .....	(14)
6.1	一般规定 .....	(14)
6.2	结构拆除 .....	(14)
6.3	加固改造施工 .....	(14)
<b>7</b>	<b>斜坡码头和浮码头结构加固改造</b> .....	(16)
7.1	一般规定 .....	(16)
7.2	结构拆除 .....	(16)
7.3	加固改造施工 .....	(16)
<b>8</b>	<b>施工监测</b> .....	(18)
8.1	一般规定 .....	(18)
8.2	结构监测 .....	(19)
8.3	岸坡和邻近建筑物构筑物监测 .....	(19)
	<b>附录 A 本规范用词说明</b> .....	(20)
	<b>引用标准名录</b> .....	(21)
	<b>附加说明 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人、总校人员 和管理组人员名单</b> .....	(22)
	<b>条文说明</b> .....	(25)



## 1 总 则

- 1.0.1** 为统一码头结构加固改造施工技术要求,保障工程质量和施工安全,制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于码头结构加固改造的施工。
- 1.0.3** 码头结构加固改造施工除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术 语

### 2.0.1 码头结构加固改造 Strengthening and Renovation of Wharf Structure

为提高或维持码头既有结构、构件及其相关部分的可靠性,使其满足规定的安全性、适用性和耐久性要求,采取的结构增强或调整措施。

### 2.0.2 基床升浆 Rock Foundation Grouting

通过注浆管将水泥砂浆注入抛石基床,使砂浆充填基床块石间隙的施工方法。

## 3 基本规定

**3.0.1** 码头结构加固改造施工前应进行现场调查与资料收集,包括下列内容:

- (1)气象、水文、地质、地形和地貌等自然条件;
- (2)邻近建筑物构筑物、水下与地下管线或障碍物、施工水域、航道与避风锚地等周边施工环境;
- (3)施工场地、道路、供水、供电、可利用的预制场、弃土或纳泥区、船机设备、劳动力、加工能力、地材供应等周边施工配套资源;
- (4)设备调遣与大件运输等进场道路和水上运输条件;
- (5)高程、平面控制网和控制基点等测量控制点情况;
- (6)既有码头竣工资料,构筑物使用状态,码头维护记录,监测、检测与评估资料,邻近建筑物构筑物现状等调查资料;
- (7)加固改造施工期间码头生产运营作业需求;
- (8)其他与码头结构加固改造施工相关的资料。

**3.0.2** 施工前应熟悉勘察、设计文件,核对码头结构加固改造施工图纸与既有码头竣工图纸和现状的关系,进行图纸会审并参加设计交底。

**3.0.3** 施工前应根据工程特点,施工环境,施工条件,安全、质量、工期和环保要求等编制施工方案,危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案。

**3.0.4** 码头结构加固改造施工进场前,应做好下列工作:

- (1)设立施工区界标和警戒标志;
- (2)进行施工技术交底,交底内容主要包括勘察设计文件、加固改造工程特点、施工条件、施工方法、工艺流程、施工工期、操作要点、工序质量控制要点和质量标准、施工记录和自检记录要求等;
- (3)对测量基准点进行复核,确认无误后开展施工测量;施工测量符合现行行业标准《水运工程测量规范》(JTS 131)的有关规定。

**3.0.5** 码头结构加固改造施工设备选用应考虑下列因素:

- (1)加固改造工程特点和技术要求;
- (2)既有码头结构施工可用范围和承载能力;
- (3)既有建筑物构筑物、管线、设备等周边环境;
- (4)进场道路和航道。

**3.0.6** 码头结构加固改造施工顺序和工艺应满足设计要求,施工时应加强对既有结构的保护。

**3.0.7** 利用既有码头结构作为施工平台时,应对其进行承载能力验算。

**3.0.8** 结构拆除顺序应先上部结构后下部结构,施工条件具备时,宜采用整体拆除工艺。

**3.0.9** 码头结构拆除宜采用机械破碎拆除、切割拆除或爆破拆除等工艺,工艺选用应根据现场条件、结构形式、施工设备等综合确定。

**3.0.10** 码头结构拆除时应观测其稳定状态,发现异常应停止作业,并采取必要措施。

**3.0.11** 码头结构拆除应选择安全环保的施工工艺,并做好拆除物的处置。

**3.0.12** 码头结构加固改造工程施工影响范围内有码头正常运营时,应采取下列保障码头营运和施工安全的措施:

(1)施工区域设立现场围挡,放置明显的警示标志,隔离施工现场和码头营运作业区;

(2)施工区域实行封闭管理;

(3)对重大危险源、重点部位进行监控;

(4)施工区域设置安全危险源公示牌,包括危险性较大的分部分项工程名称、施工时间和具体责任人员等内容;

(5)施工区域有船舶航行和靠离泊时,提前停止水上作业和潜水作业活动;船舶通过邻近区域时,按船舶航行安全相关规定设置浮标和安全警示标识,必要时设置临时防撞设施、锚浮标和警示灯。

**3.0.13** 加固改造工程新老混凝土结构应平顺衔接。

**3.0.14** 新老混凝土结构采用植筋或通过既有钢筋连接时,应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ 145)和《水运工程混凝土施工规范》(JTS 202)的有关规定。

**3.0.15** 码头结构修补加固应符合现行行业标准《港口水工建筑物修补加固技术规范》(JTS/T 311)的有关规定。

**3.0.16** 码头结构加固改造工程的质量检验应符合现行行业标准《水运工程质量检验标准》(JTS 257)的有关规定。

## 4 高桩码头结构加固改造

### 4.1 一般规定

4.1.1 高桩码头结构加固改造施工,应对既有码头结构、岸坡及邻近建筑物构筑物等进行位移与变形监测,发现异常时,应立即停止施工并及时处理。

4.1.2 挖泥施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定外,尚应符合下列规定。

4.1.2.1 挖泥前应进行水下地形复测,按设计要求确定挖泥范围,合理选择施工工艺和施工设备。

4.1.2.2 码头前沿和码头平台下方清淤应分层进行,分层厚度应满足设计要求。桩基附近清淤应采取避免桩基受损的措施。

4.1.2.3 开挖超深、超宽值应满足设计要求。

4.1.2.4 挖泥完毕后应复测开挖范围的水深断面,绘制水深断面图,并检查是否满足设计要求。

4.1.3 沉桩前应根据码头结构加固改造设计桩位图对可能影响施工的既有结构位置或桩位进行复测,必要时应与设计单位协商处理。

4.1.4 施工船舶利用既有结构系缆时应进行复核算,不得在桩上系缆。

### 4.2 结构拆除

4.2.1 拆除施工前应清除或迁移妨碍拆除施工的障碍物,卸除施工影响范围内码头使用荷载,加强对留用结构的保护。

4.2.2 混凝土结构拆除时,在留用结构的界线处应预先切割隔离缝,切割深度不宜小于4cm,且不应大于钢筋净保护层厚度。

4.2.3 留用的桩基在上部结构拆除前应进行临时夹桩,拟拆除的桩基应根据现场情况采取必要的固定措施。

4.2.4 桩基拆除宜采用水下切割法,切割高程应满足设计要求。

### 4.3 加固改造施工

4.3.1 高桩码头结构加固改造可采用设置分离式墩台、设置前方桩台、设置柔性靠船桩、局部加固、板桩加固或调整护舷等方式(图4.3.1-1~图4.3.1-9)。

4.3.2 桩基施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)、《水运工程桩基施工规范》(JTS 206—2)的有关规定和设计要求外,尚应符合下列规定。

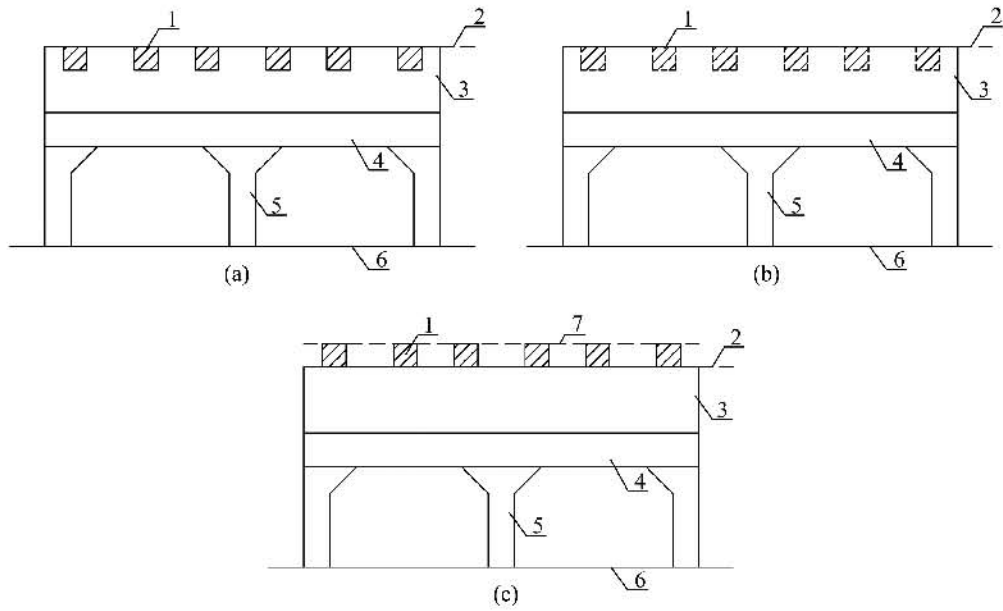


图 4.3.1-1 设置分离式墩台加固改造平面布置图示

(a) 等高分离式; (b) 嵌入分离式; (c) 前方墩台式

1-独立墩台结构; 2-既有码头前沿线; 3-前方桩台; 4-后方桩台; 5-引桥; 6-驳岸线; 7-外移后的码头前沿线

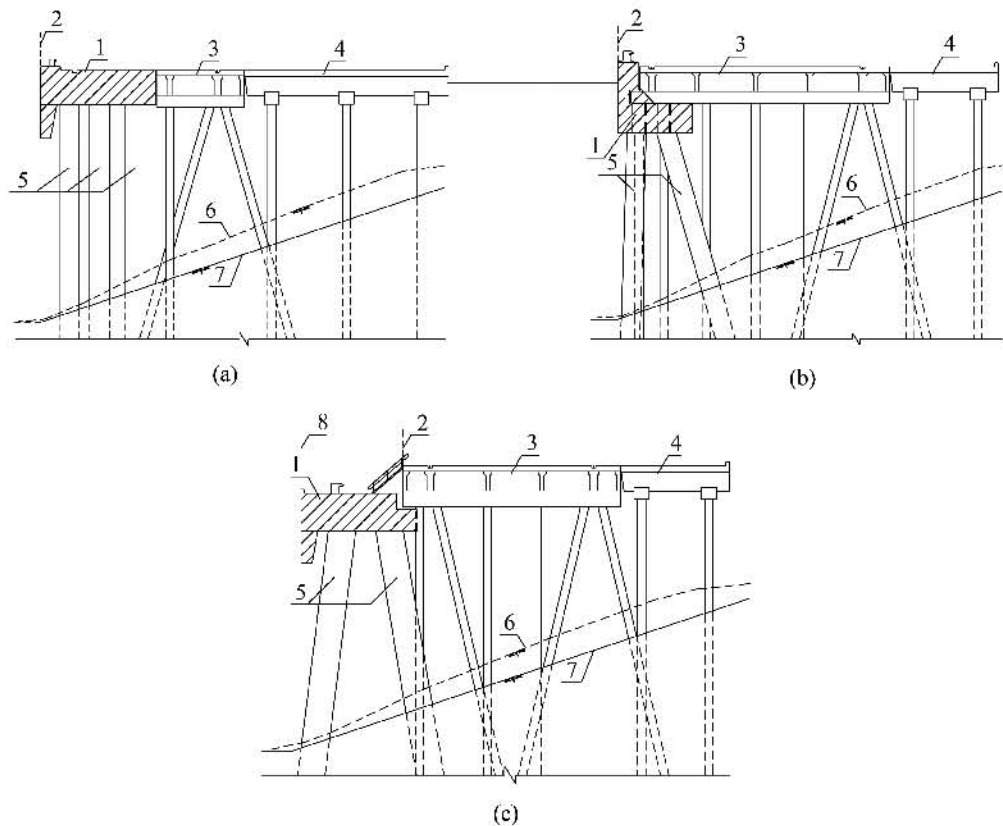


图 4.3.1-2 设置分离式墩台加固改造断面图示

(a) 等高分离式; (b) 嵌入分离式; (c) 前方墩台式

1-独立墩台结构; 2-既有码头前沿线; 3-前方桩台; 4-后方桩台; 5-新增墩台桩; 6-泥面线; 7-设计泥面线; 8-外移后的码头前沿线

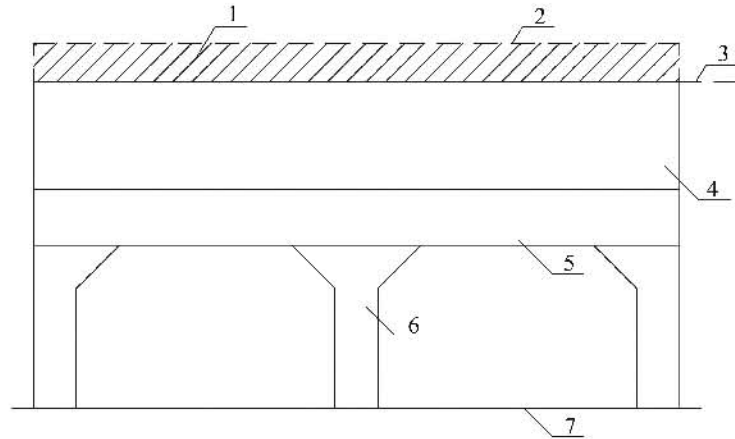


图 4.3.1-3 设置前方桩台方式图示

1-新建桩台;2-外移后的码头前沿线;3-既有码头前沿线;4-前方桩台;5-后方桩台;6-引桥;7-驳岸线

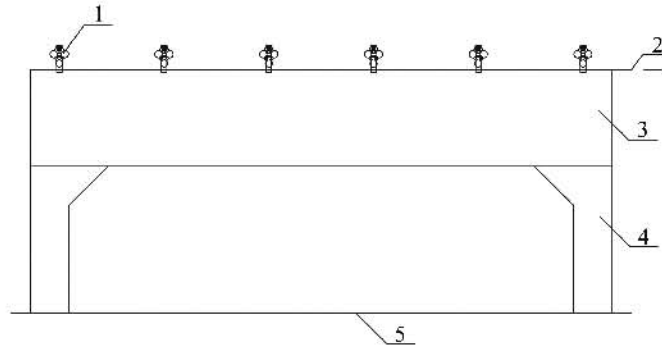


图 4.3.1-4 设置柔性靠船桩方式图示

1-新增柔性靠船桩;2-既有码头前沿线;3-码头平台;4-引桥;5-驳岸线

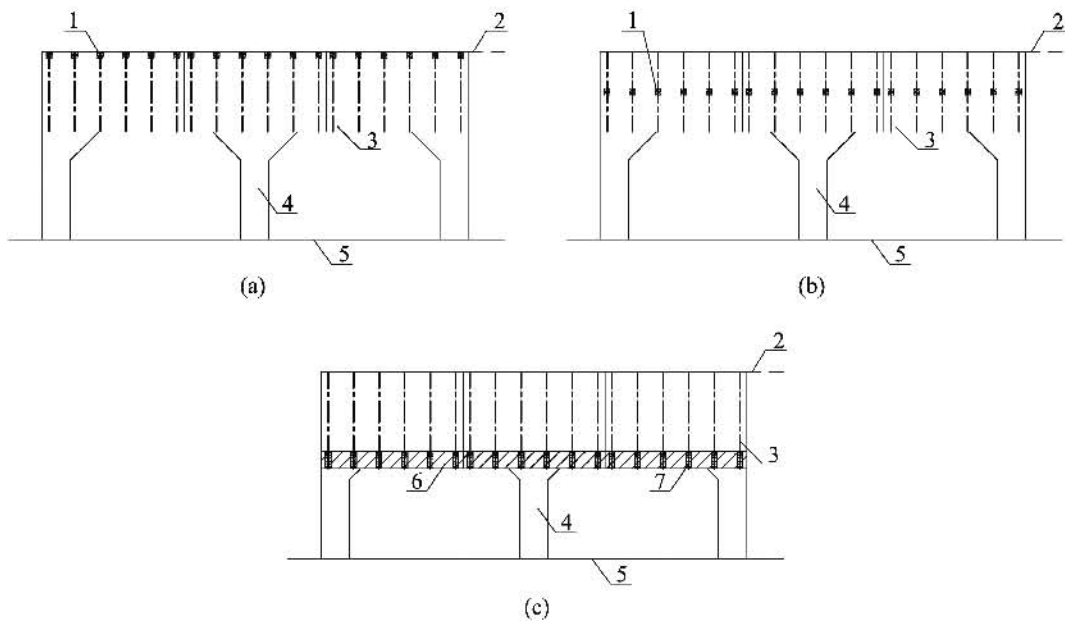


图 4.3.1-5 局部加固方式平面布置图示

(a) 前节点局部加固;(b) 中部节点局部加固;(c) 后节点局部加固

1-新增桩基;2-码头前沿线;3-码头平台;4-引桥;5-驳岸线;6-新增平台;7-新增桩基或节点

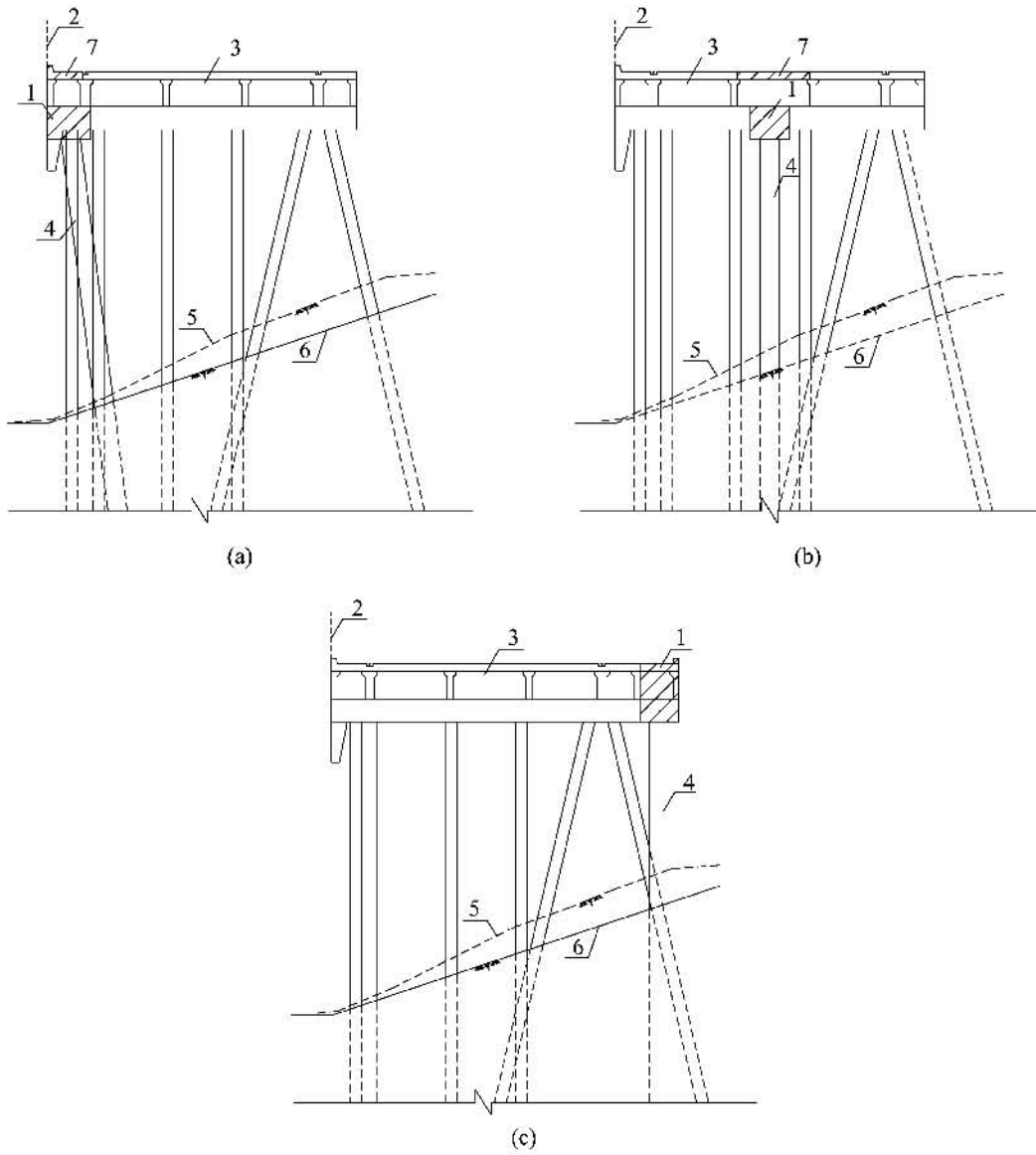


图 4.3.1-6 局部加固方式断面图示

(a) 前节点局部加固; (b) 中部节点局部加固; (c) 后节点局部加固

1-新增节点; 2-码头前沿线; 3-既有码头; 4-新增节点桩; 5-泥面线; 6-设计泥面线; 7-重新浇筑的面层

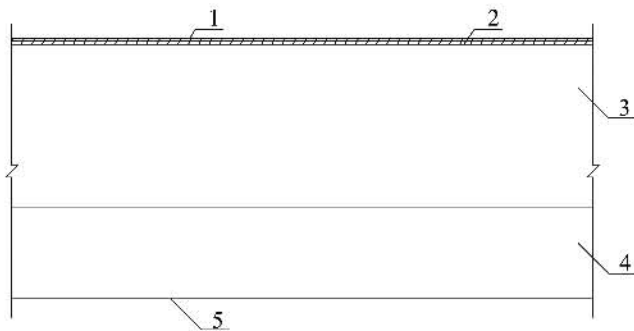


图 4.3.1-7 板桩加固方式平面布置图示

1-板桩; 2-码头前沿线; 3-前方桩台; 4-后方桩台; 5-驳岸线

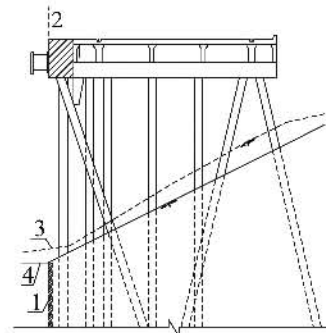


图 4.3.1-8 板桩加固方式断面图示

1-板桩; 2-前码头前沿线; 3-泥面线; 4-设计泥面线

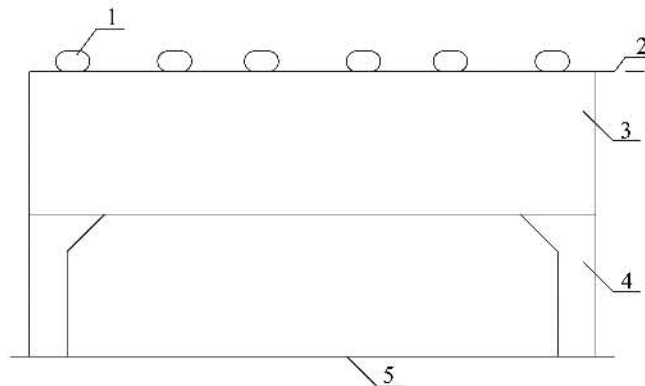


图 4.3.1-9 调整护舷方式图示

1-新增护舷;2-既有码头前沿线;3-码头桩台;4-引桥;5-驳岸线

**4.3.2.1** 桩基施工前应复核既有结构位置和桩位,无法按设计桩位施工时应经设计单位确认后调整桩位;桩基施工过程中受既有结构影响,基桩偏位超过规范允许偏差时,应经设计单位确认。

**4.3.2.2** 桩基施工工艺应根据设计要求、施工现场条件、周边环境、桩型等综合确定。

**4.3.2.3** 桩基施工前应清理水下障碍物。

**4.3.2.4** 桩基沉桩顺序应结合既有结构、地形地质情况、沉桩设备等确定。

**4.3.2.5** 利用既有码头作为桩基施工平台时,应根据码头结构承载能力和作业空间选择合适的沉桩设备。

**4.3.2.6** 预制桩接桩时,下节桩长度除应满足设计要求外,还应根据沉桩工艺、水位、地质条件、施工设备等进行复核,必要时应与设计单位协商处理。

**4.3.2.7** 采用水上沉桩工艺时,应分析评估打桩船锚位布置对通航和邻近泊位作业的影响,必要时应采取相应措施。

**4.3.2.8** 沉桩施工过程中应保障岸坡稳定、码头既有结构、邻近建筑物构筑物和设施安全,存在不利影响时应采取下列措施:

(1)采用有利于岸坡和既有建筑物构筑物稳定的施工顺序;

(2)岸坡、既有结构或相邻运营设施受振动影响敏感时,采取控制沉桩速率、重锤轻打、间隔跳打、间歇性沉桩等措施;

(3)岸坡稳定性较差时采取挖泥削坡、减载等措施;

(4)对岸坡和既有建筑物构筑物、设施的沉降和位移等进行监测,必要时进行振动测试和影响区域的深层土体位移、孔隙水压力监测,有异常时停止沉桩,并采取相应措施。

**4.3.2.9** 嵌岩桩、灌注桩施工工艺应根据设计要求、现场地质条件、施工经验、设备性能和技术经济条件进行选用。施工用钢护筒的沉设可采用锤击法或振动法,利用护筒作为施工平台支承桩时,应验算护筒的承载力和稳定性。

**4.3.3** 上部结构施工可采用水上、陆上或水陆结合的施工工艺。采用陆上施工工艺时可利用留用码头结构作为施工平台和通道。

**4.3.4** 新老混凝土结合面应进行凿毛处理,留用构件结合面应凿成凹凸差不小于 6mm



的粗糙面,不得有松散体,且宜露出粗骨料粒径的  $1/3 \sim 1/2$ 。结合面在混凝土浇筑前宜涂刷界面黏结材料。

**4.3.5** 新老混凝土采用植筋连接时,应探明既有结构主筋位置,钻孔位置应避开结构主筋。植筋部位有局部缺陷时应先进行补强或加固处理后再植筋。

**4.3.6** 新增钢筋与既有钢筋连接时应顺接,既有钢筋与新增钢筋净间距大于1倍钢筋直径时,应采用植筋连接。

**4.3.7** 梁板预制、安装和现浇时允许偏差可叠加既有结构的偏差。

**4.3.8** 变形缝应对齐、贯通且满足设计要求。

**4.3.9** 更换护舷时,水下套管埋设施工宜采用水下专用灌浆材料。

## 5 重力式码头结构加固改造

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 重力式码头结构加固改造施工,应对墙身和邻近建筑物构筑物等进行位移与变形监测,发现异常时,应立即停止施工并及时处理。

**5.1.2** 水下挖泥施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定外,尚应符合下列规定。

**5.1.2.1** 挖泥前应进行水下地形复测,按设计要求确定挖泥范围,合理选择施工工艺和施工设备。

**5.1.2.2** 码头前沿水下挖泥顶边线与既有结构基床的安全距离不应小于2m;水下挖泥预留厚度不宜小于0.5m。安全距离内的土体和预留厚度的土层宜采用高压水枪喷射清除。

### 5.2 结构拆除

**5.2.1** 既有结构拆除前应根据施工顺序、施工方法、周边环境等,验算既有结构施工期的抗倾、抗滑和整体稳定性。

**5.2.2** 码头后方回填土、抛石棱体清除施工,应分层放坡开挖,分层厚度不应大于2m,并采取保障边坡稳定的措施。

**5.2.3** 块体拆除应根据施工工况选择拆除设备。拆除前应检查吊环吊孔的完好情况,吊环吊孔损坏时,可采取新植入吊环或钻孔穿入索具等措施进行起吊。

**5.2.4** 基床块石可采用抓斗式或铲斗式设备清除,并应符合下列规定。

**5.2.4.1** 抓斗或铲斗边缘应与码头胸墙保持安全距离。

**5.2.4.2** 采用抓斗式设备施工时,抓斗开挖方向和抓斗开口方向应为顺码头方向。

**5.2.4.3** 采用铲斗式设备施工时,铲斗开挖方向应为顺码头方向。

**5.2.4.4** 采用抓斗式设备施工时,应控制抓斗沉放速度,不得冲击开挖。

**5.2.4.5** 开挖后应及时进行水下测量,超挖时应及时回填。

**5.2.5** 拆除过程中,可利用的构件和材料等应存放至指定区域。

### 5.3 加固改造施工

**5.3.1** 重力式码头结构加固改造可采用前置桩台、前置墩台、调整护舷、基床升浆、墙身注浆、胸墙扩大和墙后卸载处理等方式(图5.3.1)。

**5.3.2** 加固改造采用前置桩台或前置墩台方式时,抛石基床区域的桩基施工宜采用预穿孔工艺,并对墙身和基床采取有效的保护措施,其他桩基施工方法应符合第4.3节的有关规定。

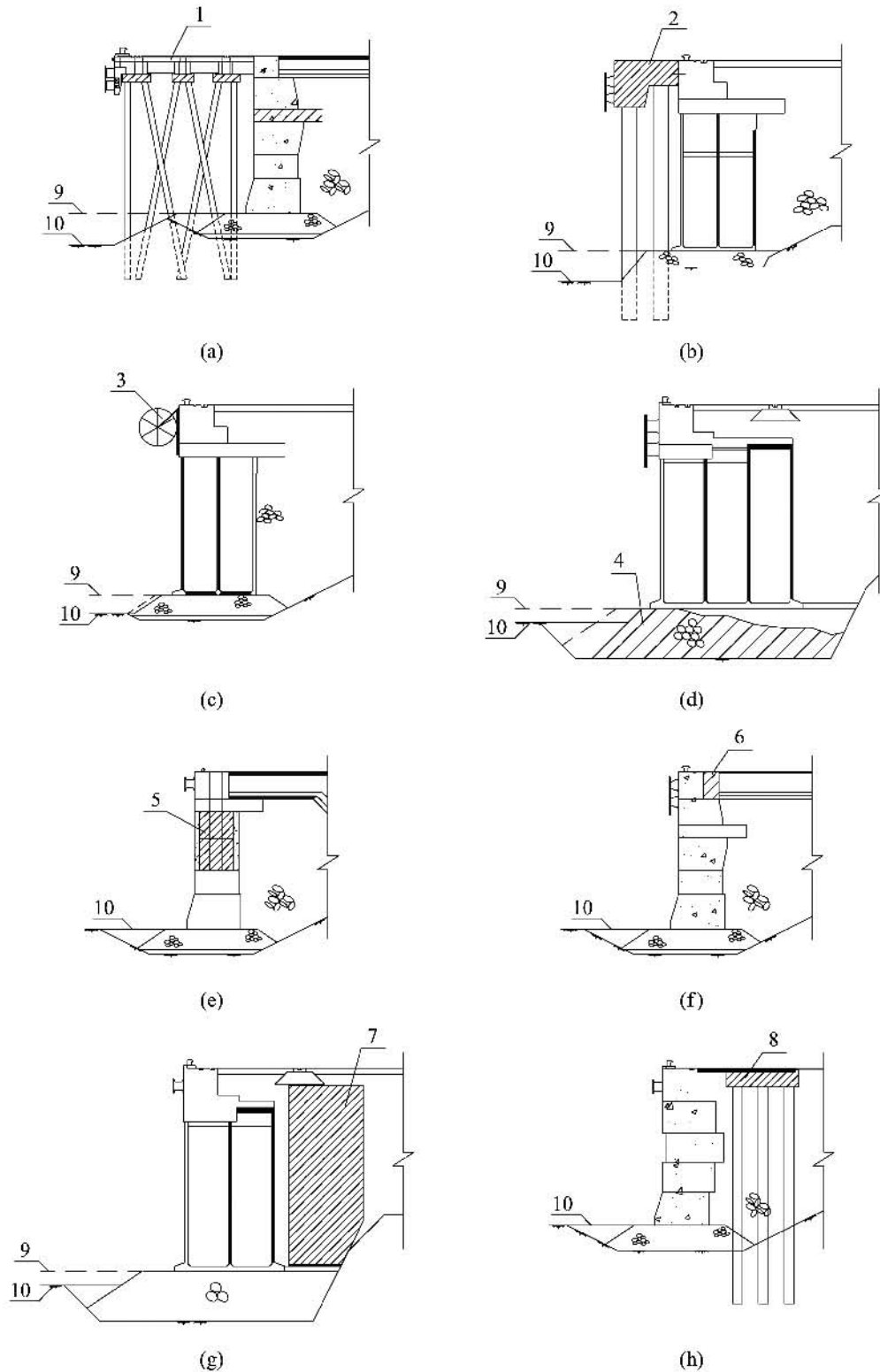


图 5.3.1 重力式码头结构加固改造方式图示

(a)前置桩台方式;(b)前置墩台方式;(c)调整护舷方式;(d)基床升浆方式;(e)墙身注浆方式;(f)胸墙扩大方式;  
(g)墙后卸载处理方式一;(h)墙后卸载处理方式二

1-新建桩台;2-新建墩台;3-调整护舷;4-基床升浆;5-墙身注浆;6-胸墙扩大;7-墙后区加固;8-减压承台;9-泥面线;10-设计泥面线

- 5.3.3** 加固改造采用调整护舷方式时,水下施工宜采取有效措施形成干法施工条件。
- 5.3.4** 加固改造采用基床升浆方式时,应符合下列规定。
- 5.3.4.1** 基床升浆前应清除基床上的回淤沉积物,宜用土工布和砂袋覆盖,形成升浆范围内的基床封闭条件。
- 5.3.4.2** 基床升浆前,抛石基床缺失部位应进行修复处理,处理方式宜采用压灌水下不分散混凝土、补填袋装混凝土或补抛块石。水下不分散混凝土和袋装混凝土施工应满足设计要求,并符合现行行业标准《水运工程混凝土施工规范》(JTS 202)的有关规定。
- 5.3.4.3** 基床升浆应进行典型施工,确定注浆孔间距和排距、注浆压力等施工工艺参数。
- 5.3.5** 加固改造采用墙身注浆方式时,应符合下列规定。
- 5.3.5.1** 墙身注浆加固宜从码头顶面钻孔注浆。
- 5.3.5.2** 注浆工艺应根据设计要求和墙后填料确定。
- 5.3.5.3** 注浆材料水灰比、注浆压力等参数应通过典型施工确定。
- 5.3.5.4** 注浆施工时应应对邻近建筑物构筑物、管线、地面变形、结构裂缝等进行监测。
- 5.3.6** 加固改造采用钢筋混凝土胸墙扩大方式时,钢筋施工和混凝土结合面施工应符合第4.3节的有关规定。
- 5.3.7** 加固改造采用墙后块石注浆胸墙扩大方式时,应根据块石尺寸、间隙进行典型施工,确定注浆料的流动性和黏稠度。
- 5.3.8** 加固改造采用墙后卸载处理方式一时,墙后地基加固施工应符合现行行业标准《水运工程地基基础施工规范》(JTS 206)的有关规定。
- 5.3.9** 加固改造采用墙后卸载处理方式二时,墙后新建低桩承台加固施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定外,尚应符合下列规定。
- 5.3.9.1** 墙后有深厚抛石棱体时,灌注桩施工宜采用旋挖钻、搓管机等冲击小、振动弱的全护筒跟进成孔工艺。
- 5.3.9.2** 墙后桩基采用打入桩时,沉桩设备应根据桩型、现场地质条件和施工环境等综合选定。
- 5.3.9.3** 桩基施工应从靠近墙身的桩位开始,并采取有效的防挤土措施。

## 6 板桩码头结构加固改造

### 6.1 一般规定

6.1.1 板桩码头结构加固改造施工中应对既有码头结构和邻近建筑物构筑物等进行位移与变形等监测,发现异常时,应立即停止施工并及时处理。

6.1.2 码头前沿挖泥应分段、分层、分条开挖。

### 6.2 结构拆除

6.2.1 拉杆、地下管线等的位置在施工前应进行探摸并标识。

6.2.2 面层拆除应根据设计要求、结构特点、拆除厚度等选择合理工艺和设备。

6.2.3 邻近拉杆、管线的部位土体宜采用人工开挖。

6.2.4 拉杆拆除时,卸荷与拆除的顺序、范围和数量应满足设计要求。必要时应增加临时拉杆或通过新增拉杆进行体系转换,控制变形量。

### 6.3 加固改造施工

6.3.1 板桩码头结构加固改造可采用前置桩台、前置墩台、新建前板桩、墙后地基加固、墙后半遮帘桩、墙后遮帘桩等方式(图 6.3.1)。

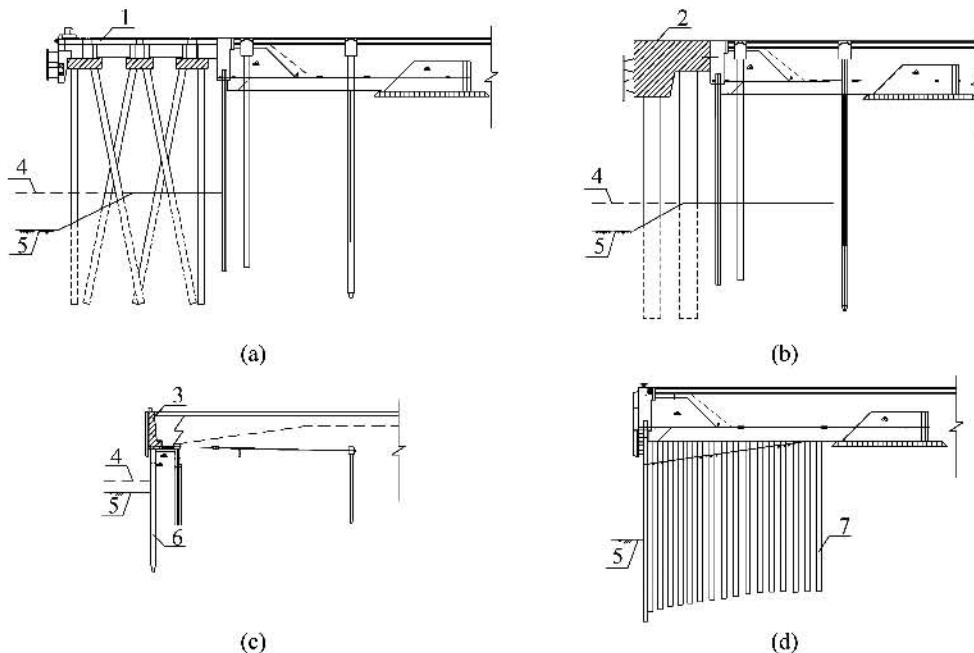


图 6.3.1

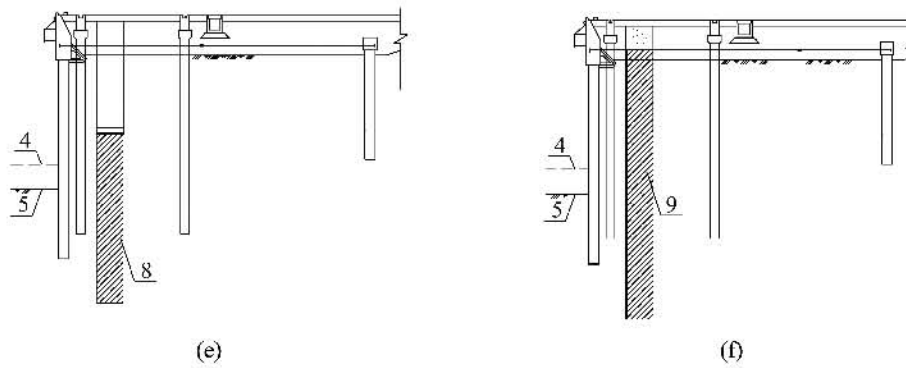


图 6.3.1 板桩码头结构加固改造方式图示

(a)前置桩台方式;(b)前置墩台方式;(c)新建前板桩方式;(d)墙后地基加固方式;(e)墙后半遮帘桩方式;(f)墙后遮帘桩方式

1-新建桩台;2-新建墩台;3-新建板桩码头;4-原泥面线;5-设计泥面线;6-新建板桩;7-墙后地基加固;8-半遮帘桩;9-遮帘桩

**6.3.2** 加固改造采用前置桩台或前置墩台方式时,桩基施工应符合第 4.3 节的有关规定。

**6.3.3** 加固改造采用新建前板桩方式时,板桩施工应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定。

**6.3.4** 加固改造采用墙后地基加固方式时,地基加固施工应符合现行行业标准《水运工程地基基础施工规范》(JTS 206)的有关规定。

**6.3.5** 加固改造采用墙后半遮帘桩或墙后遮帘桩方式时,遮帘墙施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定外,尚应符合下列规定。

**6.3.5.1** 遮帘桩施工应对前沿板桩变形和位移进行监测。

**6.3.5.2** 遮帘桩施工应避开拉杆位置。

**6.3.5.3** 遮帘桩施工应保护留用面层,并对损伤面层进行修复。

## 7 斜坡码头和浮码头结构加固改造

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 钢质趸船的加固改造应符合现行《钢质内河船舶建造规范》《钢质海船入级规范》《国内航行海船建造规范》等有关规定。
- 7.1.2 趸船安装前应进行水下地形测量,有障碍物时及时清除。

### 7.2 结构拆除

- 7.2.1 趸船拆除前应进行渗漏检查,有渗漏时采取堵漏措施后再拆除。
- 7.2.2 趸船拆除前,应先拆除钢引桥、钢撑杆及连接结构,待拖轮与趸船绑定后再解除上下游锚链。
- 7.2.3 撑杆和钢引桥拆除前,应对既有吊点进行检查,并采取安全起吊措施。
- 7.2.4 趸船拆除后的锚块和锚链留用时,应在锚链端部设置临时浮标。
- 7.2.5 混凝土栈桥、撑墩及承台的拆除宜采用绳锯切割或凿除等方式,钢栈桥宜采用整体拆除方式。
- 7.2.6 基桩拆除应符合第4.2节的有关规定。
- 7.2.7 既有栈桥作为运输通道时,应检查栈桥的完好性,并验算其承载能力。
- 7.2.8 斜坡码头钢轨、轨枕和面层应自上而下拆除,并应采取防止滚落的措施。

### 7.3 加固改造施工

- 7.3.1 斜坡码头和浮码头加固改造可采用趸船改造、系留设施加固和系靠船设施改造等方式。
- 7.3.2 加固改造采用趸船改造方式时,其施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定外,尚应符合下列规定。
  - 7.3.2.1 采用更换升级趸船规格时,趸船连接结构应与既有钢引桥、钢撑杆的实际位置相匹配。
  - 7.3.2.2 采用增加趸船数量与既有趸船串联时,趸船前沿线应顺直。
  - 7.3.2.3 趸船安装宜按趸船初定位、锚块锚链安装、趸船精调、钢撑杆和钢引桥安装的顺序进行。
  - 7.3.2.4 锚块应结合水流、水位、水深和土质等条件进行定位安装。
  - 7.3.2.5 趸船应根据水深、水流等情况,按设计系留方式定位。趸船安装就位后,应复测其平面位置,锚链系统应按设计要求张紧。

**7.3.3** 加固改造采用系留设施加固方式时,其施工除应符合现行行业标准《码头结构施工规范》(JTS 215)的有关规定外,尚应符合下列规定。

**7.3.3.1** 对撑杆进行加固时,应将撑杆与趸船脱离,并对趸船进行临时支撑固定。

**7.3.3.2** 撑杆安装前,撑杆墩应满足设计要求。

**7.3.3.3** 锚链应逐根进行更换,新锚链与原锚链的张紧程度应一致,并满足设计要求。

**7.3.4** 码头前沿浚深施工应结合水流、水位等选择合理工艺,并应采取避让趸船、锚链、锚块等既有结构的措施。

**7.3.5** 斜坡道加固改造施工时,面层混凝土应自下而上浇筑,并设置施工缝。



## 8 施工监测

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 码头结构加固改造施工监测应符合现行行业标准《水运工程施工监控技术规程》(JTS/T 234)和《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235)的有关规定。

**8.1.2** 码头结构加固改造施工应对既有结构、岸坡、墙身和邻近建筑物构筑物等进行位移与变形等监测,发现异常时,应立即停止施工并及时处理。

**8.1.3** 码头结构加固改造施工前应根据结构特点、加固改造内容和方案、监测要求、现场踏勘情况等编制监测方案,施工监测对象可按表 8.1.3 选取,监测内容应根据码头结构形式、加固改造工艺和周边环境等因素综合确定。

表 8.1.3 码头结构加固改造监测对象

码头结构形式	监测对象		
	既有码头结构	岸坡	邻近建筑物构筑物
高桩码头	●	●	●
重力式码头	●	○	●
板桩码头	●	○	●
斜坡码头、浮码头	●	○	○

注:“●”为应测对象,“○”为选测对象。

**8.1.4** 监测方案编制前应进行现场踏勘,并收集下列资料:

- (1)设计文件、竣工资料、历史监测成果;
- (2)码头检测与评估报告;
- (3)加固改造影响区域的建筑物构筑物结构图、地下管线图和地形图;
- (4)码头结构加固改造施工方案;
- (5)周边建筑物构筑物状况等;
- (6)其他相关资料。

**8.1.5** 监测方案应包括下列内容:

- (1)工程概况;
- (2)施工区域周边环境;
- (3)监测目的和依据;
- (4)加固改造施工风险与相应的监测措施;
- (5)监测项目及要点;

- (6) 监测点的布设与保护,监测点布置图;
- (7) 监测方法及精度;
- (8) 监测周期和监测频次;
- (9) 监测预警值和异常情况下的监测措施;
- (10) 监测主要仪器设备;
- (11) 监测信息处理、分析和反馈;
- (12) 质量管理、安全管理和其他管理措施。

**8.1.6** 监测点布设宜兼顾使用期的原型观测要求。

**8.1.7** 加固改造施工监测宜采用自动化监测和日常巡查相结合的方法。

**8.1.8** 施工监测应定时进行。出现下列情况之一时,应提高监测频次:

- (1) 监测数据接近预警值;
- (2) 监测数据变化幅度较大或变化速率加快;
- (3) 周边建筑物构筑物、地面突发位移和变形;
- (4) 其他异常情况。

**8.1.9** 监测过程中应密切关注周边其他工程活动和生产活动对监测结果的影响。

**8.1.10** 监测数据应根据施工工况、地质条件和环境条件等进行综合分析,出现异常时应分析原因,必要时应进行现场核对或复测。

## 8.2 结构监测

**8.2.1** 加固改造过程中应对既有结构进行位移与变形监测,必要时应同步进行结构应力监测。

**8.2.2** 堆载较大或改造后堆载增加较大的重力式码头、板桩码头,宜监测墙后土压力。

**8.2.3** 码头加固改造施工中,位移与变形、土压力、墙后水压力、孔隙水压力、混凝土结构应力、钢结构应力、振动等监测项目的测点宜设置在码头受荷载影响较大区域。

## 8.3 岸坡和邻近建筑物构筑物监测

**8.3.1** 加固改造施工时,应对影响范围内的岸坡和邻近建筑物构筑物进行位移与变形监测,必要时增加振动监测。

**8.3.2** 施工区域存在冲淤变化时,应定期进行水下地形测量。

**8.3.3** 岸坡的竖向位移、表面水平位移、深层水平位移和孔隙水压力等测点宜根据荷载影响范围等因素综合确定;复杂工况下,深层水平位移监测宜采用双向监测。

## 附录 A 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度的用词说明如下:

- (1)表示很严格,非这样做不可的,正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- (2)表示严格,在正常情况下均应这样做的,正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- (3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的,正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- (4)表示允许选择,在一定条件下可以这样做的采用“可”。

## 引用标准名录

1. 《水运工程测量规范》(JTS 131)
2. 《水运工程混凝土施工规范》(JTS 202)
3. 《水运工程地基基础施工规范》(JTS 206)
4. 《水运工程桩基施工规范》(JTS 206—2)
5. 《码头结构施工规范》(JTS 215)
6. 《水运工程施工监控技术规程》(JTS/T 234)
7. 《水运工程水工建筑物原型观测技术规范》(JTS 235)
8. 《水运工程质量检验标准》(JTS 257)
9. 《港口水工建筑物修补加固技术规范》(JTS/T 311)
10. 《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ 145)

## 附加说明

# 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、 主要审查人、总校人员和管理组人员名单

主编单位:中交第三航务工程局有限公司

参编单位:中交第一航务工程局有限公司

中交第二航务工程局有限公司

中交第四航务工程局有限公司

中交第三航务工程勘察设计院有限公司

中交上海港湾工程设计研究院有限公司

中交三航局第三工程有限公司

上海港湾工程质量检测有限公司

招商局港口集团股份有限公司

主要起草人:顾晓彬(中交第三航务工程局有限公司)

胡金雄(中交第三航务工程局有限公司)

吴 锋(中交上海港湾工程设计研究院有限公司)

(以下按姓氏笔画为序)

于永玲(中交三航局第三工程有限公司)

仇志秀(中交第三航务工程局有限公司)

冯先导(中交第二航务工程局有限公司)

孙洋波(上海港湾工程质量检测有限公司)

邱 松(中交第三航务工程局有限公司)

余振刚(中交第三航务工程局有限公司)

张一禾(招商局港口集团股份有限公司)

张晓辉(中交三航局第三工程有限公司)

陈 虢(中交第一航务工程局有限公司)

项国玉(中交第一航务工程局有限公司)

钟 扬(中交第三航务工程局有限公司)

夏俊桥(中交第三航务工程局有限公司)

顾宽海(中交第三航务工程勘察设计院有限公司)

桑登峰(中交第四航务工程局有限公司)

黄延琦(中交第三航务工程局有限公司)

黄睿奕(中交第二航务工程局有限公司)

蒋红伟(中交三航局第三工程有限公司)

主要审查人:徐 光

(以下按姓氏笔画为序)

方爱东、许廷兴、苏林王、李 武、李一勇、李天碧、吴今权、

郑荣平、宓宝勇、徐梅坤

总校人员:谢 燕、李荣庆、宓宝勇、李宗哲、李 武、董 方、檀会春、

顾晓彬、胡金雄、钟 扬、孙洋波、陈 琥、冯先导、娄学谦、

张晓辉、于永玲

管理组人员:顾晓彬(中交第三航务工程局有限公司)

胡金雄(中交第三航务工程局有限公司)

钟 扬(中交第三航务工程局有限公司)



中华人民共和国行业标准

# 码头结构加固改造施工规范

JTS/T 327—2024

条文说明





## 目 次

<b>1</b>	<b>总则</b>	(29)
<b>3</b>	<b>基本规定</b>	(30)
<b>4</b>	<b>高桩码头结构加固改造</b>	(31)
4.1	一般规定	(31)
4.2	结构拆除	(31)
4.3	加固改造施工	(31)
<b>5</b>	<b>重力式码头结构加固改造</b>	(32)
5.1	一般规定	(32)
5.3	加固改造施工	(32)
<b>6</b>	<b>板桩码头结构加固改造</b>	(33)
6.2	结构拆除	(33)
<b>7</b>	<b>斜坡码头和浮码头结构加固改造</b>	(34)
7.2	结构拆除	(34)
<b>8</b>	<b>施工监测</b>	(35)
8.1	一般规定	(35)
8.3	岸坡和邻近建筑物构筑物监测	(35)



# 1 总 则

**1.0.3** 国家现行有关标准包括《码头结构施工规范》(JTS 215)、《水运工程桩基施工规范》(JTS 206—2)等。

## 3 基本规定

**3.0.1** 码头加固改造施工如需进行超长桩基及超大构件的运输:陆上运输条件是通过对其运输的路线、运输设备及现场起重吊装条件进行可行性论证后确定;水上运输条件是通过对其使用船舶及其航线、航道进行可行性论证后确定。

**3.0.5** 加固改造工程的特点主要包括:(1)改造内容及改造部位的特点;(2)周边施工限制条件的特点;(3)施工工艺的特点。

既有码头结构施工可用范围和承载能力主要为:(1)码头施工可用范围包括保留的引桥、码头平台、系船柱等;(2)对可用范围内的既有结构需根据使用荷载进行承载力复核计算,利用既有结构作为施工通道或施工平台时,需根据使用设备、使用荷载和使用工况对结构承载能力进行复核计算;施工船舶需利用保留的系船柱进行带缆时,需对系船柱及相应的结构进行承载能力复核计算。

既有建筑物构筑物、管线、设备等周边环境的影响包括:(1)既有结构使用平面范围的限制;(2)周边现有管道、管线等安全距离限制;(3)运营码头的的安全使用距离限制。

**3.0.9** 机械拆除作业时,避免施工人员与机械在同一作业面上同时作业。采用切割拆除方法时,其分块需要综合考虑拆除部位结构形式、起重设备和运输设备能力等因素后确定。

**3.0.13** 由于既有结构的相关部位与改造结构部位可能存在位置和尺寸偏差,为保证加固改造工程的使用效果和外观质量,结构需平顺衔接。

## 4 高桩码头结构加固改造

### 4.1 一般规定

**4.1.3** 沉桩前,对拟沉桩范围内既有结构和桩基的桩位、斜率、扭角等进行复测,并与设计图纸进行核对,如有偏差并可能碰桩或影响沉桩时,与设计单位协商处理。

### 4.2 结构拆除

**4.2.2** 切割深度不小于4cm时能有效保护预留结构物的边界;钢筋净保护层厚度小于4cm时,为防止切割隔离缝造成对钢筋的损伤,切割深度不大于钢筋净保护层。

**4.2.4** 对于打入桩,整桩拔除工艺尚未成熟,因而拆除工艺主要采用绳锯切割和水下电氧切割的方法。

### 4.3 加固改造施工

**4.3.5** 结构主筋位置一般采用钢筋探测仪进行探测。

## 5 重力式码头结构加固改造

### 5.1 一般规定

**5.1.2.2** 码头前沿挖泥采用挖泥船时,挖泥超深偏差不易控制,遵循不影响码头安全的原则,对挖泥预留厚度作了限定。

### 5.3 加固改造施工

**5.3.4.1** 为保证升浆范围内的基床有相对密封性,在升浆范围内的基床外露面,一般采用具有一定的强度和厚度的土工布覆盖,搭接长度不小于 500mm,并采用砂袋叠压土工布,防止浆体外溢。为防止土工布被尖锐石块刺破损伤,需对基床外露面进行人工理坡。

**5.3.4.3** 基床升浆施工需根据设计要求、现场工况、基床尺度、施工设备等进行典型施工。基床升浆注浆孔平面布置一般呈等边三角形或梅花形,根据加固基床的宽度、厚度确定间距和排距,钻孔注浆按照先内后外的顺序进行。注浆时砂浆需要分层充分灌注、填充在块石之间,并密切注意注浆压力,当压力达到设定要求时,提升注浆管 30cm ~ 50cm 后继续注浆,注浆结束后将注浆口封闭。注浆试验段施工结束后通过钻孔取芯进行检测,芯样完整性、强度均需符合要求。

**5.3.9.1** 深厚抛石区成孔主要采用自由切削刃筒状钻头及其配套的钻进工艺,在抛石棱体上穿洞而不破损穿洞以外的其他部位结构,且冲击小、振动弱,能减少对既有结构的影响。

## 6 板桩码头结构加固改造

### 6.2 结构拆除

**6.2.4** 运行期板桩码头拉杆存在预张力,拆除拉杆过程需进行卸荷。一般先清除拉杆顶部回填料,再逐步卸载拉杆预张力,拉杆完全卸荷后才可拆除。



## 7 斜坡码头和浮码头结构加固改造

### 7.2 结构拆除

- 7.2.1 采取堵漏措施是为了防止拖航途中因渗漏导致下沉。
- 7.2.4 设置临时浮标是为了通航安全和便于二次锚链安装。

## 8 施工监测

### 8.1 一般规定

**8.1.7** 由于码头结构加固改造施工可能涉及原结构拆除等,受现场生产作业影响因素较多,施工安全风险较大,同时考虑自动化监测数据的有效性和精确性,实施自动化监测时,需选取一定比例的人工监测进行复核,防止自动化监测数据失效造成延误报警甚至造成工程事故。现场巡查以目视为主,必要时辅以量尺、放大镜、照相机等工具,主要是查看加固结构是否存在异常、周边环境是否变化、监测设施是否完好。

### 8.3 岸坡和邻近建筑物构筑物监测

**8.3.1** 影响范围一般通过理论分析,根据工程地质条件、周边建筑物构筑物的重要性以及结构形式、堆载等,结合整体稳定计算结果综合确定。清淤施工时,需对清淤影响范围内的邻近建筑物构筑物开展变形监测。桩基施工、基床夯实、板桩沉桩等有振动作业的需进行振动监测。回填施工时,需进行位移监测。