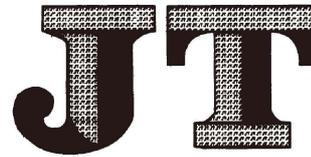


ICS 93.140

CCS P 67



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1509—2024

水运工程通用作业安全技术规程

Safety technical specifications for general operation of waterway engineering



2024-08-06 发布

2024-12-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	3
5 测量作业	5
6 土石方作业	6
7 桩基作业	9
8 高处作业	12
9 模板作业	15
10 钢筋作业	17
11 混凝土作业	19
12 焊接与切割作业	23
13 起重作业	25
14 船舶通用作业	29
15 疏浚和吹填作业	32
16 潜水作业	34
17 爆破作业	36
18 预制构件出运与安装作业	37
19 水上拆除作业	41
参考文献	43





前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由交通运输部安全与质量监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：中国交通建设股份有限公司、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、中交疏浚(集团)股份有限公司、中交一航局第一工程有限公司、中交一航局第三工程有限公司。

本文件主要起草人：王立强、孟栋栋、刘世军、张克非、任延寿、柴越、王国鹏、靖华、周延利、张成英。





水运工程通用作业安全技术规程

1 范围

本文件规定了水运工程测量作业、土石方作业、桩基作业、高处作业、模板作业、钢筋作业、混凝土作业、焊接与切割作业、起重作业、船舶通用作业、疏浚和吹填作业、潜水作业、爆破作业、预制构件出运与安装作业、水上拆除作业等安全技术要求。

本文件适用于新建、改(扩)建水运工程建设项目,其他工程项目参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2893.1 圆形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则

GB 5144 塔式起重机安全规程

GB 5725 安全网

GB 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分:道路交通标志

GB/T 5972 起重机钢丝绳保养、维护、检验和报废

GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分:总则

GB 6067.5 起重机械安全规程 第5部分:桥式和门式起重机

GB 6095 坠落防护 安全带

GB 6722 爆破安全规程

GB 8958 缺氧危险作业安全规程

GB/T 9142 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机

GB 9448 焊接与切割安全

GB/T 10171 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站(楼)

GB/T 12521 空气潜水减压技术要求

GB/T 14734 港口浮式起重机安全规程

GB/T 14784 带式输送机安全规范

GB 16636 潜水员水下用电安全规程

GB/T 17888.4 机械安全 接近机械的固定设施 第4部分:固定式直梯

GB 18985 潜水员供气量

GB/T 20827 职业潜水员体格检查

GB/T 23468 坠落防护装备安全使用规范

GB/T 26079 梁式吊具

GB 26123 空气潜水安全要求

GB 25849 移动式升降工作平台 设计计算、安全要求和测试方法

GB 26469 架桥机安全规程

GB/T 27548 移动式升降工作平台 安全规则、检查、维护和操作



- GB 28396 混合气潜水安全要求
- GB 30862 坠落防护 挂点装置
- GB/T 34525 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定
- GB/T 37168 建筑施工机械与设备 混凝土和砂浆制备机械与设备安全要求
- GB 38454 坠落防护 水平生命线装置
- GB/T 39480 钢丝绳吊索使用和维护
- GB/T 51295 钢围堰工程技术标准
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50497 建筑基坑工程监测技术规范
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范
- GB 51004 建筑地基基础工程施工规范
- JB 9010 手拉葫芦安全规则
- JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程
- JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范
- JGJ 196 建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程
- JGJ 231 建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程
- JGJ 311 建筑深基坑工程施工安全技术规范
- JT/T 214 海上拖航技术要求
- JT/T 745 水下空气提升袋操作与安全要求
- JT/T 909 潜水员潜水后飞行要求
- JT/T 1367 水下焊接作业要求
- JT/T 1375.1 公路水运工程施工安全风险评估指南 第1部分:总体要求
- JT/T 1405 公路水运工程项目生产安全事故应急预案编制要求
- JT/T 1495 公路水运危险性较大工程专项施工方案编制审查规程
- JTS 167-1 高桩码头设计与施工规范
- JTS 201 水运工程施工通则
- JTS 202 水运工程混凝土施工规范
- JTS 204 水运工程爆破技术规范
- JTS 205-1 水运工程施工安全防护技术规范
- JTS 206 水运工程地基基础施工规范
- JTS 207 疏浚与吹填工程施工规范
- JTS 215 码头结构施工规范
- JTS/T 234 水运工程施工监控技术规程
- TSG 23 气瓶安全技术规程



3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水运工程通用作业 general operation of waterway engineering

水运工程建设过程中常见的施工作业。

注：通用作业主要包括测量作业、土石方作业、桩基作业、高处作业、模板作业、钢筋作业、混凝土作业、焊接与切割作业、起重作业、船舶通用作业、疏浚和吹填作业、潜水作业、爆破作业、预制构件出运与安装作业、水上拆除作业等。

3.2

有限空间 confined space

封闭或部分封闭，进出口受限但人员可以进入，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。

3.3

冬期施工 winter construction

室外平均气温连续5 d在5℃以下的施工期。

3.4

挂点装置 anchor device

由一个或多个挂点和部件组成的，用于连接坠落防护装备与附着物（墙、脚手架等固定设施）的装置。

[来源：GB 30862—2014, 3.1]

3.5

水平生命线装置 horizontal lifeline device

以两个或多个挂点固定在稳定的结构物或设施上，且任意两挂点间的连线的水平角度不大于15°，由钢丝绳、纤维绳、织带等柔性导轨或不锈钢、铝合金等刚性导轨构成，用于连接坠落防护装备与附着物的装置。

[来源：GB 38454—2019, 3.1, 有修改]

3.6

防坠器 mobile fall arrester

高处作业时，用于防止人体坠落的一种防护装置。

3.7

潜水人员 diving personnel

与商业潜水活动直接相关的所有从业人员的总称。

[来源：JT/T 955—2014, 3.1]

4 基本要求

4.1 施工准备

4.1.1 水运工程施工前，施工单位应对施工现场和影响项目实施的气象、水文、地质等因素进行现场调查，调查内容应符合JTS 201的规定。

4.1.2 水运工程施工前，施工单位应组织开展专项安全风险评估，评估应符合JT/T 1375.1的规定，并根据风险等级提出相应的风险控制措施。施工过程中应实行风险动态管控。

4.1.3 施工单位应依据风险评估结论和危险性较大工程清单，对风险等级较高的作业活动和危险性较大工程编制专项施工方案。危险性较大的作业清单符合JT/T 1495的规定。

4.1.4 施工现场的宿舍、办公用房等临时构筑物应选在地质良好的地段，远离易发生滑坡、泥石流、塌方、洪水、落石等危险区域，并避开大型设备、设施的倾覆范围。

4.1.5 水上作业项目开工前，应考察并选定施工船舶避风港池或避风锚地。

4.2 人员要求

- 4.2.1 对进入施工现场的作业人员应进行入场安全教育,经考核合格后方可上岗。
- 4.2.2 特种作业人员和特种设备作业人员应符合从业准入条件,持证上岗。
- 4.2.3 分部、分项工程施工前,施工单位负责项目管理的技术人员应向作业人员进行安全技术交底,并告知有关安全施工的技术要求。
- 4.2.4 施工单位应为作业人员提供符合标准的安全防护用品和用具。人员进入施工现场应正确佩戴和使用劳动防护用品。
- 4.2.5 作业人员在临水、水上场所作业时,应穿戴具有检验合格证的救生衣。

4.3 施工机械设备

- 4.3.1 施工单位应编制船舶、机械施工作业操作规程。船舶、机械设备的操作人员应熟悉作业环境和施工条件,遵守操作规程。
- 4.3.2 不应使用淘汰或危及生产安全的施工工艺、设备和材料。
- 4.3.3 机具和设备使用前应进行验收。特种设备应具有检验合格证书、使用登记证书。
- 4.3.4 机具和设备的使用应符合出厂使用说明书的规定和条件,不应扩大使用范围。
- 4.3.5 停用的大型机械设备,应采取预防大风、碰撞等措施。
- 4.3.6 清洁、保养、维修机械或电气装置前,应先切断电源或停机,并悬挂安全警示标志。必要时,派专人值守。

4.4 现场安全技术措施

- 4.4.1 临边作业的防护栏杆应由横杆、立杆及挡脚板组成。防护栏杆符合下列规定:
 - a) 防护栏杆应为两道横杆,上杆距地面的高度为1.2 m,下杆在上杆和挡脚板中间位置;
 - b) 防护栏杆高度大于1.2 m时,应增设横杆,横杆间距不应大于600 mm;
 - c) 防护栏杆立杆间距不应大于2 m,立杆底端应固定牢固;
 - d) 挡脚板的高度不宜小于180 mm。
- 4.4.2 栈桥、水上施工作业平台应进行专项设计,验收合格后方可投入使用。水上作业平台的安全防护符合下列规定:
 - a) 水上作业平台四周应设置防护栏杆,防护栏杆应与平台预埋件牢固连接;
 - b) 平台临水侧应配备救生圈、救生绳等救生工具,宜每10 m布置1个救生圈;
 - c) 平台四周应设置安全警示标志和警示灯;
 - d) 不应随意拆除或变动安全防护设施,需拆除或变动时,采取可靠的安全防护措施。
- 4.4.3 施工现场物料堆放应整齐稳固,不应超高。模板、钢管、木方堆放高度不应大于2 m,砌块等小型预制块堆放高度不应大于1.5 m,钢筋堆放高度不应大于1.2 m,堆积物采取固定措施。
- 4.4.4 作业现场应采取防火措施,并符合GB 50720的规定。动火作业应进行审批。易燃易爆等危险品的管理应符合有关规定。
- 4.4.5 现场临时用电应符合GB 50194的规定。现场供配电设备和线路的安装、巡检、维修或拆除应由专业电工完成。
- 4.4.6 场内道路应设置交通标志,交通标志的设置应符合GB 5768.2的规定。
- 4.4.7 施工机具、物料运输不应人货混运。
- 4.4.8 施工单位应根据工程作业风险和特点编制相应的应急预案,并组织应急培训和演练,应急预案的编制应符合JT/T 1405的规定。

4.4.9 施工现场应配备应急物资和装备设施,并定期进行检查。

4.5 有限空间作业

4.5.1 有限空间作业应进行审批。未经审批,任何人员不应进入有限空间作业。

4.5.2 在有限空间作业时,应遵循先通风、再检测、后作业的原则。作业环境空气中氧含量应保持在19.5%~23.5%。作业人员应穿戴符合要求的安全防护用品,并采取警示、监护等安全措施,安全防护措施应符合GB 8958的有关规定。

4.6 特殊季节和特殊环境施工

4.6.1 施工单位应根据施工所在地季节性变化规律、水文地质情况,编制季节性施工方案。

4.6.2 特殊条件下施工应符合JTS 205-1的有关规定。

4.6.3 赶潮水作业时,作业人员应穿戴防水服、救生衣等劳动防护用品,现场配备救生圈等救生设备设施。夜间施工应有足够的照明。

4.6.4 当遇大雨、大雾、雷电、沙尘、大雪或6级以上大风等恶劣天气时,应停止露天作业。

5 测量作业

5.1 一般要求

5.1.1 测量作业前,应了解作业区域内的环境,分析不安全因素,采取安全防护措施。对限制人员进入的安全管控区域、不具备安全作业条件的区域,测量作业人员不应进入。

5.1.2 测量作业时,应在周围设置明显的警示标志。

5.1.3 进入基坑或沟槽测量前,应检查基坑安全防护措施。不应进入未支护的基坑进行测量作业。

5.1.4 登高测量作业应做好安全防护措施,宜至少2人一组。如遇雷雨或风力达到5级或以上时,应立即停止登高测量作业。

5.1.5 在带电区域作业时,应使用绝缘性能良好的测量设备。作业人员应佩戴绝缘防护用品,与带电体的距离应满足最小安全距离要求。

5.1.6 在夜间进行测量作业时,应在工作区域周边显著位置设置安全警示灯和临时安全导引墩标。

5.2 水上测量作业

5.2.1 水上测量作业时,应选择符合要求的船只,配备救生装备,掌握测量区域的水流、礁石、险滩和 underwater 障碍物等情况。

5.2.2 水上多点测量作业时,应配备通信工具和符合要求的交通联络船。

5.2.3 内河水上的测量作业时,应注意边坡危石及测量区域边缘可能危及测量作业安全的残余礁石,采用合适的测量方式,并采取相应的防范措施。

5.2.4 水上施工测量平台应稳固可靠,并符合4.4.2的规定。

5.2.5 扫床作业符合下列规定:

- a) 扫床前应对船舶、扫具及相关设施进行检查;
- b) 航道硬式扫床时,船舶行驶速度宜控制在5 km/h以内,并应采取防止碰撞扫床架的措施;
- c) 应正确悬挂、显示相应的号灯、号型;
- d) 当风浪较大或视线不清时,应停止扫床作业。

6 土石方作业

6.1 一般要求

- 6.1.1 土石方开挖施工前,应掌握必要的工程地质、水文地质、气象条件、周边环境等勘测资料,踏勘地下构造物(燃气管线、电缆、管道等)的埋设位置和走向,并采取防护或避让措施。
- 6.1.2 配合机械设备作业的人员,应在机械设备的回转半径以外工作。
- 6.1.3 在靠近建筑物、设备基础、路基、高压铁塔、电杆等构筑物附近开挖时,应采取相应的保护措施。
- 6.1.4 土石方开挖的顺序和方法应与设计时考虑的工况相一致。开挖过程中应采取保证边坡稳定的措施,并设置变形监测点,定期进行监测和分析。当出现异常情况时,应立即停止开挖并采取保护措施。
- 6.1.5 土石方爆破作业应符合GB 6722的规定。
- 6.1.6 遇到下列情况之一时,应立即停止作业:
- 填挖区土体不稳定、有坍塌可能;
 - 地面涌水冒浆,出现陷车或因下雨发生坡道打滑;
 - 发生大雨、雷电、浓雾、水位暴涨及山洪暴发等情况;
 - 施工标志及防护设施被损坏;
 - 工作面净空不足以保证安全作业;
 - 出现其他不能保证作业安全的情况。
- 6.1.7 开挖前应根据工程特点和开挖要求,合理安排施工程序和开挖机械、运输车辆行走路线,道路交叉口宜设置交通指示灯或指挥人员。
- 6.1.8 施工场区临时道路应坚固、平整,道路宽度根据车流量进行设计且不宜少于双车道,必要时可以采用控制通行措施,道路纵坡不宜大于10%。
- 6.1.9 在软土地地上挖土,应用铺设渣土或砂石等方法对挖土机械行走路线做硬化处理。
- 6.1.10 应在规划批准的弃渣地点弃渣弃土。
- 6.1.11 发现古墓、古物等地下文物或其他不能辨认的液体、气体及未探明的管线等异物时,应立即停止作业,做好现场保护,并报有关部门处理。

6.2 基坑支护、开挖与降排水

- 6.2.1 基坑施工前,应对基坑周边环境、地质水文条件、气象条件等情况进行调查。
- 6.2.2 对于深度超过3 m的基坑开挖、支护、降排水应进行专项设计,并按规定编制专项施工方案。深基坑工程施工应符合JGJ 311的规定。
- 6.2.3 基坑施工前,应对基坑四周天然边坡进行处理。
- 6.2.4 临水基坑工程施工应设置施工围堰,围堰进行专项设计。围堰施工前,应根据工程环境条件做好围堰外河流的引水导流。
- 6.2.5 土石围堰施工符合下列规定:
- 水中围堰填筑过程中应采取防止临水面坍塌的措施;
 - 施工过程监测应符合JTS/T 234的规定;
 - 土石围堰合龙时,应考虑涨落潮的影响,并采取防止施工机械及人员滑入龙口的措施;
 - 合龙施工宜从龙口两端同时向龙口推进;
 - 内河围堰宜在枯水期合龙。
- 6.2.6 钢围堰的设计、施工、监测和验收应符合GB/T 51295的规定。
- 6.2.7 采用水泥土墙、排桩墙、板桩、土钉墙、截水帷幕支护形式施工时,应符合JTS 206的规定。

- 6.2.8 钢支撑结构安装作业时,应符合下列规定:
- a) 安装前进行预拼装;
 - b) 采用有围檩的钢支撑系统时,钢围檩与围护墙体之间的空隙采用混凝土或砂浆填充密实;
 - c) 采用无围檩的钢支撑系统时,钢支撑与围护墙体连接牢固;
 - d) 钢支撑安装完毕后,检查各节点的连接状况,符合要求后再均匀、对称、分级施加预加压力;
 - e) 当需利用支撑结构兼作施工平台或栈桥时进行专门设计;
 - f) 作业过程中,根据支撑轴力监测结果进行轴力调整。
- 6.2.9 基坑支护完成后,应及时进行检查和监测。
- 6.2.10 基坑作业期间应收集天气预报资料。雨季施工时,应编制防汛、防暴雨措施,配备排水设备和物资。遇降雨时间较长、降雨量较大时,提前对已开挖未支护基坑的侧壁采取覆盖措施。
- 6.2.11 基坑降排水应经过设计和计算,并进行环境影响分析,采用减小对环境影响的措施。
- 6.2.12 降水井、开挖孔洞等部位应设置防护盖板或防护栏杆,并设置明显的警示标志。降水完成后,及时将井回填。
- 6.2.13 当基坑下部的承压水影响基坑安全时,应采取坑底土体加固或降低承压水头等治理措施。
- 6.2.14 当基坑承压水位降至开挖层底面以下不小于0.5 m时,方可进行基坑开挖。
- 6.2.15 基坑开挖应遵循“分区分层、先撑后挖”的原则,支护与开挖配合,严禁超挖。
- 6.2.16 在基坑临边、临空位置及周边危险部位,应设置明显的安全警示标志,并安装可靠的防护栏杆。防护栏杆应牢固,具有足够的强度。
- 6.2.17 基坑边坡的顶部应设排水设施。基坑底四周宜设排水沟和集水井,并及时排除积水。
- 6.2.18 基坑周边弃土、施工材料、设施、设备和车辆荷载严禁超过设计荷载。大、中型施工机具,施工材料,弃土的堆放以及施工附属辅助区域等的布置,与基坑边缘的距离应根据设备重量、基坑支护体系及土质条件等,经验算确定和划定。
- 6.2.19 基坑开挖过程中,应及时排除开挖土体中的残留水。施工附属辅助区域不应向基坑内排水。
- 6.2.20 放坡开挖时,应做好边坡防护,合理调配土方。基坑放坡开挖应符合GB 51004的规定。
- 6.2.21 支护开挖作业符合下列规定:
- a) 支护结构的强度应达到设计要求;
 - b) 设备或重物不应碰撞支撑、腰梁、锚杆等基坑支护结构;
 - c) 应随时检查支撑体系的稳定情况。
- 6.2.22 基坑开挖至坑底高程应及时进行垫层施工。
- 6.2.23 当遇异常软弱土层、流沙(土)、管涌时,应立即停止施工,并及时采取措施。
- 6.2.24 基坑内应设置作业人员上下的专用通道。通道应畅通,数量不应少于2个。
- 6.2.25 基坑施工应编制监控方案,并符合GB 50497和JTS/T 234的规定。
- 6.2.26 基坑作业过程中,应定期对基坑支护体系、周边环境等情况进行巡视检查,发现异常情况及时采取措施。
- 6.2.27 拆除支护结构时应按基坑回填顺序自下而上逐层拆除,随拆随填,分层夯实,必要时采取加固措施。
- 6.2.28 拆除钢支撑施工前,应对施工作业人员进行安全技术交底,在作业现场设置警戒区域和安全警示标志;作业时,拆除人员应有安全可靠的防护措施。

6.3 岸坡与基槽作业

- 6.3.1 应根据水深及开挖顺序选择相应的船型。采用陆地开挖工艺时,作业面的承载力应满足机械荷载的要求。

- 6.3.2 岸坡开挖顺序和开挖工艺应满足岸坡稳定的要求。设计无要求时,应按“先上后下”的原则开挖。
- 6.3.3 岸坡开挖过程的监测应符合 JTS/T 234 的规定。
- 6.3.4 基槽开挖的分段长度和分层厚度应根据施工工况、土质条件、回淤情况和施工能力确定。
- 6.3.5 基槽挖至设计深度时,应对土质进行核对,发现地质情况与设计要求不符时,及时联系监理、设计及建设单位研究解决。
- 6.3.6 干地施工时,应做好基槽的防水、排水和基底土保护,排水能力不足时宜分段开挖。

6.4 水上抛石抛沙作业

- 6.4.1 抛石船应根据施工现场的工况、水下抛石测量情况确定船舶驻位及抛锚顺序、锚位。
- 6.4.2 抛石船不应偏载或超载。
- 6.4.3 抛石船抛石作业应设专人指挥,人员不应进入起重机旋转范围内,设备回转半径内不应站人。
- 6.4.4 挖掘机、装载机等陆域施工机械上驳船组合施工时,应编制专项施工方案,对驳船稳定性和结构强度进行验算,满足最不利工况要求,并根据验算结果设置设备在驳船上的工作区域和禁行区域。挖掘机、装载机等在驳船上抛石应控制其旋转方向,不应关闭司机室门,不应将装载块石的铲斗跨越船员室或人员。船舶行驶时,挖掘机、装载机司机室内不应有人。
- 6.4.5 抛石过程中应均匀卸载,及时清理甲板上散落的碎石。
- 6.4.6 应经常对抛石水域构筑物断面和水深进行测量,抛石船和运输船就位时应留有足够的富余水深,并与构筑物保持安全距离。
- 6.4.7 抛石有加载速率要求时,应按照设计要求控制施工顺序、分层抛填厚度和加载量,并按方案开展位移和沉降观测。
- 6.4.8 需要潜水配合抛石或结构探摸的,应设置专人进行指挥。潜水员在水下时不应进行抛石作业。
- 6.4.9 水上抛放充砂袋或砂枕时,船上的活动物件应固定,作业人员不应站在船舶舷边。
- 6.4.10 夜间抛石应设置足够照度的照明。
- 6.4.11 移船过程中或作业完毕,挖掘机、装载机应将铲斗收回,平放、封固于甲板上。

6.5 陆域回填作业

- 6.5.1 墙后填料的回填顺序、方向、速率应符合设计要求;设计无要求时,应由墙后往岸方向填筑,防止淤泥挤向码头墙后。
- 6.5.2 当干地施工采用黏土回填时,填土表面应做好排水坡。
- 6.5.3 当回填土较软时,机械设备向前推进时,应对表层土进行适当的硬化或采用其他措施以满足机械施工荷载的要求。

6.6 软基处理作业

- 6.6.1 软基处理的施工场地应进行整平,3 m 范围内的高差不宜大于 20 cm。地基承载力较差地段应采取防止施工设备沉陷或倾覆的措施。
- 6.6.2 软基处理施工前,应对施工机械、桩锤及附属设施进行检查、维修和保养,确保施工设备处于良好工作状态。
- 6.6.3 陆上打设塑料排水板作业时,符合下列规定:
 - a) 插板机应采取防塌陷、防倾倒和防坠物措施,现场设置警示标志;
 - b) 插板机在行走时,地面坡度应符合设备的许用倾角要求;
 - c) 插板机不宜在斜坡上回转。
- 6.6.4 陆上碎石桩作业时,符合下列规定:

- a) 作业前应对成桩区域进行探摸,处理有碍成桩的障碍物;
 - b) 成桩区域应进行整平,对软弱地基应进行表层加固;
 - c) 砂桩、碎石桩上料时,应设置料斗控制绳,控制绳宜选用直径大于30 mm的尼龙绳;
 - d) 水上成桩时,船舶、设备应在允许的风、浪、流等工况条件下作业,船舶的稳性应通过计算确定。
- 6.6.5 挤密桩作业时,应符合下列规定:
- a) 施工前处理有碍成桩的水下障碍物;
 - b) 通过监控系统实时跟踪桩管内的砂面高程,防止堵塞;
 - c) 打桩结束后,先关闭振动锤,再打开桩管排气阀,待振动锤稳定后再提锤拔管。
- 6.6.6 深层水泥搅拌桩作业应符合下列规定:
- a) 船舶驻位前详细了解作业区水深及潮差情况,满足船舶满载吃水要求后方可进驻作业;
 - b) 施工前清理障碍物;
 - c) 水泥仓上料作业时,水泥船与深层水泥搅拌船(DCM船)的上料管应连接严密,加料过程中按规定检查水泥罐料位、输送管路、安全阀、滤尘器等部位;
 - d) 定期检查搅拌罐、螺旋输送机等部件,及时清理检修;
 - e) 作业结束后,开启绞车安全爪,防止绞车溜车。
- 6.6.7 振冲作业时,机架应摆放平整、稳定,周围应设置警示标志。
- 6.6.8 多台软基处理机械设备作业时,应采取有效的防倾倒措施。
- 6.6.9 强夯作业应设置警戒员,划定警戒区域。当距离建筑物较近时,应设置减振沟;夯击时,起重机扒杆上应设置防撞装置,作业人员应撤至安全区域。
- 6.6.10 砂肋软体排铺设应符合下列规定:
- a) 冲灌前应检查确认灌砂口、输砂管接头及高压水管接头连接牢固,沉放架的制动装置正常;
 - b) 充砂泵或高压水泵的吸头宜采用支架、滑车和绳索吊设;
 - c) 水上充填砂肋施工过程中,人员不宜站在充填袋体上或接缝处;
 - d) 充砂作业时应安排专人理顺砂肋袋,防止砂肋袋扭曲、充爆。
- 6.6.11 联锁片软体排铺设时,应使用专用吊具,起重机械不工作时将吊臂放置于托架上固定;铺排船绞锚移位时,应停止吊装作业。
- 6.6.12 沉排作业应符合下列规定:
- a) 作业前检查滚筒、绞车性能和刹车的可靠性;
 - b) 排布时预制件或砂肋与排头连接牢固;
 - c) 排布上压载物的重量符合设计要求;
 - d) 作业人员与翻板、排体保持安全距离;
 - e) 排尾绳留有足够的富余量。
- 6.6.13 人工铺排作业前应探查作业区的淤泥深度,采取有效措施防止人员陷落;作业时,设专人指挥,铺排推进时应协调一致;涨潮前,作业人员应撤离。
- 6.6.14 软基处理作业监测应符合JTS/T 234的规定。

7 桩基作业

7.1 一般要求

- 7.1.1 桩基作业前,应对施工现场进行地形、水深、障碍物探查,沉桩施工水域满足船舶作业要求。
- 7.1.2 陆域沉桩场地应平整、无障碍物,地基承载力满足打桩机、起重机等机械设备作业要求。
- 7.1.3 水上桩基工程施工应遵循“先削坡后沉桩”的顺序,并符合JTS 167-1的规定。



7.1.4 桩基作业人员需遵守下列规定：

- a) 沉桩过程中,不应手拉、脚蹬运行中的滑轮、钢丝绳等；
- b) 应沿爬梯或乘坐电梯笼上下桩架；
- c) 指挥人员应密切关注操作人员的站位和桩、锤移动等情况,指挥信号、手势应准确,发现问题立即停锤。

7.1.5 桩基施工的船舶和机械应符合下列规定：

- a) 根据桩的类型、地质条件、水文条件及施工环境条件确定沉桩的工艺和机具；
- b) 作业前对沉桩设备、安全装置进行检查与验收,确认符合安全技术要求；
- c) 吊装绳扣、滑车、吊索具等经计算后选用,并做好保养；
- d) 在允许的吊重和跨距范围内吊桩。

7.1.6 桩基作业区应设置明显的安全警示标志,配备必要的安全设施或者警戒船舶,非作业人员和作业船舶未经允许不应进入。

7.1.7 桩基作业区与架空输电管线、地下管线和地下设施的安全距离应符合有关要求。

7.1.8 不应在已沉入的桩上系缆,已沉桩的区域设置明显的警示标志,夜间设置警示灯。

7.1.9 桩孔、管桩等可能存在坠落风险的部位应设置防护栏杆、盖板等防护设施。

7.1.10 船舶在陆域设置的地锚的抗拉力应满足要求,地锚和缆绳通过的区域应设立明显的警示标志。

7.1.11 桩基施工作业监测应符合JTS/T 234的规定。

7.2 打入桩作业

7.2.1 水上沉桩作业前,应复核地形、水深、风向、水流和船舶性能等情况。

7.2.2 船舶锚缆布设符合下列规定：

- a) 水上打桩船和运桩船应按船舶驻位图抛设锚缆,并设置浮漂,锚缆不应互绞；
- b) 近岸沉桩可在陆上设置地锚,地锚的结构及大小应按锚缆的拉力确定；
- c) 不宜在受潮水淹没区域埋设地锚；
- d) 应根据潮位变化适当调整锚缆的长短,注意船舶间距,防止船舶碰撞；
- e) 打桩船作业时应观察锚缆附近的情况。

7.2.3 打桩船吊桩时,应采取措施避免吊索钢丝扣滑脱,并符合下列规定：

- a) 吊点位置应按设计要求布置,并使各吊点同时均匀受力；
- b) 使用驳船溜缆协助打桩船吊桩时,驳船应配合作业,保持桩身平稳起吊；
- c) 吊桩时,不应斜拉或越钩吊装,捆绑绳采取防滑措施。

7.2.4 锤击沉桩开始后,不应边锤击边纠正桩位偏差。

7.2.5 锤击沉桩应符合下列规定：

- a) 吊桩入抱桩器或套戴替打时,作业人员的任何部位避免进入替打下方或置于桩与滑道之间；
- b) 锤击沉桩时,桩锤、替打与桩保持在同一轴线上,采用重锤轻击,替打保持平整,避免产生偏心锤击；
- c) 指挥人员随时观察桩、锤、替打的运行状态,发现异常时立即停锤；
- d) 柴油锤的油门绳、液压锤或振动锤的控制器设专人操控；
- e) 出现贯入度异常、桩身突然下降、过度倾斜、移位或桩身开裂等情况时,立即停止锤击,及时查明原因并采取有效措施；
- f) 沉桩船移位时注意锚缆位置,防止锚缆绊桩；
- g) 桩顶被水淹没时设置标志。

7.2.6 运桩驳船停泊和锚缆布置应便于打桩船正常作业,避免锚缆互相干扰,并与已沉入的桩保持一

定距离,不应碰桩。

7.2.7 锤击沉桩时,应对岸坡和临近建筑物位移和沉降等进行观测或监测,出现异常时停止沉桩并采取处理措施。

7.2.8 打桩船作业时,打桩架上的活动物件应放稳、系牢,工作平台设防护栏杆和防滑装置。

7.2.9 打桩船电梯笼应设防坠落安全装置,笼内设置升降控制开关;桩锤检修或加油时,不应启动吊锤卷扬机。

7.2.10 打桩船应吊起桩身至适当高度后再立桩入龙口。打桩船就位时,掌握水深情况,防止桩端触及泥面,造成桩身折裂。

7.2.11 预应力混凝土管桩沉桩的替打应设置排气孔,水位超过桩顶时立即停锤。

7.2.12 采用柴油锤吊打沉桩时,替打和桩锤随桩下沉过程中,吊打锤笼应同步下降,并保持替打扶手始终处于锤笼滑道安全区段内。吊打过程中,吊打锤笼、替打或夹具、桩应保持在同一轴线上。

7.2.13 锤击过程中,当船行波影响打桩船稳定时应暂停锤击。

7.2.14 在航道边缘或航道内作业时,应注意锚泊系统和来往船舶的相互干扰。

7.2.15 水上沉桩需接桩时,沉桩船应保持平稳,上节桩和下节桩保持在同一轴线上;焊接工作平台应牢固,避免潮水和波浪的影响。

7.2.16 沉桩后需要采取下列措施,防止风浪、水流、土坡变化及斜桩自重作用导致桩倾斜、偏位和折裂:

- a) 沉桩结束后及时夹桩,夹桩时不应拉桩;
- b) 有台风、大浪、洪峰预报或沉桩水域有结冰情况时,采取夹桩措施;
- c) 水冲沉桩后,及时与临桩或固定结构夹紧。

7.2.17 插桩作业应符合下列规定:

- a) 直桩下桩过程中,桩架保持垂直;
- b) 斜桩下桩过程中,桩架与桩的设计倾斜度保持一致;
- c) 插桩时保证桩的稳定,插桩的过程中保持匀速;
- d) 插桩过程中发现有偏移或倾斜时,立即停止,分析原因,采取措施予以校正;当桩身位移较大时应拔出,重新插桩。

7.2.18 打桩作业停止后,桩锤和替打落地或封固在桩架底部,吊钩应封固。

7.2.19 临水或高处截桩、接桩作业时,应设置牢固可靠的作业平台,并配备救生圈等应急设施。

7.2.20 截桩时,应使用起重设备将桩的被截部分吊稳,防止被截部分倾倒。

7.2.21 接桩时,应待作业人员撤离至安全区域后,方可继续进行沉桩。

7.2.22 振动沉桩作业符合下列规定:

- a) 作业前,应检查起重设备及振动锤各部位的安全状况;
- b) 沉桩时,应先校正桩的垂直度;
- c) 沉桩时,应控制沉桩速度;
- d) 作业时,不应进行润滑和修理工作;振动锤检修和调整时,切断电源;
- e) 停止作业时,振动锤停止运转后方可松开夹桩器。

7.2.23 静压沉桩作业场地的地基承载力不应小于桩机荷载的1.2倍。场地应平整,并设置警示标志。吊桩时,起重臂下方不应有人员;压桩时,作业人员按压桩机技术性能表作业,不应超载运行;压桩完成后,桩头高出地面的部分应截除。

7.3 灌注桩作业

7.3.1 灌注桩施工平台应按照施工专项方案进行搭设,搭设过程中进行质量检验,验收通过后方可投入使用。

7.3.2 灌注桩施工平台应符合下列规定：

- a) 满足施工设备、材料和人群的荷载,并满足水流力、波浪力、风压力、冰凌作用以及施工船舶系、靠泊力等的要求；
- b) 安全防护符合4.4.2的规定；
- c) 设置防浪、防洪、抗台风、防坠落等安全设施,并设置夜间警示标志。

7.3.3 筑岛平台除符合7.3.2的规定外,尚应采取防冲刷措施。

7.3.4 采用钻机成孔工艺时,应遵守JTS 215的规定,并符合下列规定：

- a) 钻机底座安装平稳、牢固,钻进过程中不应发生位移或沉陷;回转钻机顶部的起吊滑轮轮缘与转盘中心的连接线应垂直,与孔位中心偏差不应大于20 mm；
- b) 护筒采用钢板焊接,若地层内有承压水时,护筒的顶高程应高于稳定后承压水位1.5 m~2.0 m；
- c) 群桩同时钻孔时,相邻钻孔应保持一定间距；
- d) 已浇筑混凝土桩的强度未达到5 MPa时,不应在相邻孔位进行钻孔。

7.3.5 钢筋笼存放场地地基承载力应符合要求;钢筋笼存放时不宜超过2层,并采取固定措施。

7.3.6 钢筋笼的吊点应焊接牢固,吊点应经计算确定,起吊和沉放时采用溜绳定位;钢筋笼吊运过程中,设专人指挥。

7.3.7 钢筋笼孔口连接时,固定钢筋笼的扁担梁应经计算确定。连接作业时,孔口采取防护措施。

7.3.8 水上钢筋笼分节吊装对接宜在施工平台上设置悬吊装置。

7.3.9 泥浆池周边应设置安全防护设施和警示标志。

7.3.10 灌注桩出现故障时,应尽量避免人员进入。需有人员进入钻孔处理故障前,先检查孔内有无有害气体,并采取防毒、防溺水、防坍塌等措施。不应进入无护筒或无防护设施的钻孔中处理故障。

7.3.11 成孔过程中,出现地面坍塌时,作业人员应及时撤离,并采取应急处置措施。

8 高处作业

8.1 一般要求

8.1.1 从事登高架设、攀登作业、悬空作业等高处作业的人员应取得特种作业人员资格证,持证上岗。

8.1.2 从事高处作业的人员应定期体检。患有高血压、心脏病、贫血病、癫痫病和其他不适于高处作业疾病的作业人员以及超过规定年龄的人员,不应从事高处作业。

8.1.3 高处作业前,应对作业人员进行安全技术交底,对安全防护设施进行检查、验收,验收合格后方可进行作业。

8.1.4 安全带的选配和使用应符合GB 6095、GB/T 23468的规定。

8.1.5 安全带使用前时,应检查安全绳、系带及金属配件状态,发现存在明显缺陷或变形的,及时报废。

8.1.6 使用坠落悬挂安全带时,挂点应位于工作平面上方。

8.1.7 安全网的质量应符合GB 5725的规定。安全网安装完毕后应进行检查、验收。采用安全平网防护时,不应使用密目式安全网代替。

8.1.8 高处作业现场所有可能坠落的物件均应预先撤除或固定。所存物料应堆放平稳,随身作业工具装入工具袋。作业中的走道、通道板和登高用具,应清扫干净。作业人员传递物件应明示接稳信号,不应抛掷。

8.1.9 高处作业应设置人员上下的专用通道。

8.1.10 临水或水上高处作业场所应配备带有抛绳的救生圈以及其他救生设备。

8.1.11 船舶航行时不应进行高处作业。

8.1.12 遇有5级及以上大风、雷雨等恶劣天气以及船身晃动明显情况下,不应进行露天高处与悬空作业。

8.2 临边与洞口作业

8.2.1 开挖深度超过2 m的基坑和基槽的周边、边坡的坡顶、操作平台周边、上下坡道、临水作业的周边等临边作业场所,应设置防护栏杆和夜间警示灯。

8.2.2 防护栏杆应满足4.4.1的规定,并符合下列规定:

- a) 当在土体上固定时,采用预埋或打入方式固定;
- b) 当在混凝土地面固定时,将预埋件与立杆连接牢固;
- c) 当在砌体上固定时,预先砌入相应规格含有预埋件的混凝土块,预埋件与立杆连接牢固。
- d) 防护栏杆的立杆和横杆的设置、固定和连接,确保防护栏杆在上下横杆和立杆任何部位处,均能承受任何方向1 kN的外力作用。

8.2.3 对需临时拆除或变动的安全防护设施,应采取可靠措施,作业后立即恢复。

8.2.4 在码头、栈桥、梁板或构筑物边缘作业时,应采取可靠的防坠落措施。

8.2.5 在凿桩平台、墩台吊底作业时,应设置操作平台,经验收合格后方可投入使用。

8.2.6 在无临边防护的临水或高处作业时,应设置牢固的安全带挂点装置或水平生命线装置。挂点装置应符合GB 30862的规定;水平生命线装置应符合GB 38454的规定。

8.2.7 钻孔桩等桩孔、预留孔洞及上下道口设置牢固的盖板、防护栏杆等防护设施。

8.2.8 洞口作业场所采取防坠落措施,并符合下列规定:

- a) 非竖向洞口短边边长或直径为500 mm~1 500 mm时,应采用盖板覆盖或防护栏杆等措施;
- b) 非竖向洞口短边边长或直径大于或等于1 500 mm时,应在洞口作业侧设置防护栏杆,洞口采用安全平网封闭;
- c) 洞口盖板宜采用工具化盖件,盖板应能承受不小于1 kN的集中荷载和不小于2 kN/m²的均布荷载;
- d) 洞口应设置警示标志,夜间设警示灯。

8.2.9 岸边与操作平台或平台与平台之间应设置安全可靠的人行通道并设置安全网。不应在未固定、无防护设施的构件及管道上进行作业或通行。

8.2.10 船舶之间、船舶与码头之间的人行跳板宽度不应小于60 cm,跨度不应大于6 m,两侧设置安全护栏或张挂安全网,一端固定或系挂,板面设置防滑措施。

8.2.11 舷外作业应符合下列规定:

- a) 设置安全可靠的工作平台或吊篮;
- b) 作业时人员应系好安全带、穿好救生衣;
- c) 设专人监护,如有船只过往时,立即停止作业。

8.2.12 安全防护设施宜采用定型化、工具化设施,防护设施安全标记的设计应符合GB/T 2893.1的规定。

8.3 登高作业

8.3.1 登高作业上下通道应根据现场情况选用,各类梯道安装应牢固可靠。

8.3.2 当采用梯子攀爬作业时,踏面荷载不应大于1.1 kN,并符合下列规定:

- a) 使用固定式直梯作业时,当攀登高度超过3 m时,宜设置护笼;当攀登高度超过8 m时,应设置梯间平台;
- b) 上下直梯时,人员应面向梯子,且不应手持器物;
- c) 单梯不应垫高使用,直梯如需接长,接头不应超过1处;
- d) 使用折梯时,铰链应牢固,并采取可靠的拉撑措施;

- e) 同一梯子上不应两人同时作业。
- 8.3.3 深基坑施工应设置扶梯、斜道等设施。采用斜道时,设置间距不大于400 mm的防滑措施。
- 8.3.4 使用防坠器前,应检查防坠器的状况;使用时按照防坠器使用说明书的要求使用。
- 8.3.5 悬空作业的立足处应牢固,配置单独的保险绳等防坠落装备和设施。
- 8.3.6 吊装钢筋混凝土大型构件前,应在构件上预先设置登高通道、立足点、安全带挂点等安全设施。
- 8.3.7 操作平台四周应设置防护栏杆,脚手板铺满、铺稳、铺实、铺平并绑牢或扣紧,不应出现超过150 mm的探头板。
- 8.3.8 在操作平台上作业时,符合下列规定:
 - a) 单独设置的操作平台应设置扶梯,扶梯踏步间距不宜大于400 mm;
 - b) 应在操作平台明显的位置设置限载牌,限定允许的作业人员数量;
 - c) 操作平台上的物料应及时转运,不应超重、超高堆放。
- 8.3.9 上下桩架的电梯笼应设置防坠落安全装置,笼内装设升降控制开关。打桩架上的作业人员应在电梯笼内或作业平台上操作,作业平台设安全护栏和防滑装置。
- 8.3.10 使用移动式操作平台作业时,轮子与平台架体连接牢固,立柱底端距地面不应大于80 mm,行走轮和导向轮应配有制动器或刹车闸等制动措施。作业时,制动器保持制动状态。移动式操作平台移动时,操作平台上不应站人。
- 8.3.11 使用移动式升降工作平台作业时,工作平台内不宜超过2人,并应符合GB 25849、GB/T 27548的规定。
- 8.3.12 采用落地式操作平台作业时,符合下列规定:
 - a) 脚手架钢管等材料应有产品合格证;
 - b) 搭设前,地基基础应坚实、平整;
 - c) 脚手架搭设应符合相应的脚手架技术规范要求;
 - d) 操作平台与建筑物宜进行刚性连接或采取防倾覆措施。
- 8.3.13 采用悬挑式操作平台作业时,符合下列规定:
 - a) 操作平台的结构应稳定可靠,承载力符合设计要求;
 - b) 操作平台的拉结点、支撑点应设置在稳定的主体结构上,且可靠连接;
 - c) 不应将操作平台设置在临时设施上;
 - d) 悬挑式操作平台的外侧应安装防护栏杆,并设置防护挡板全封闭。
- 8.3.14 高处作业时不宜进行交叉作业。交叉作业时,下层作业位置应处于上层作业的坠落半径之外,高处作业坠落半径应符合表1的规定。

表1 高处作业坠落半径

单位为米

上层作业高度 h	坠落半径
$2 \leq h \leq 5$	3
$5 < h \leq 15$	4
$15 < h \leq 30$	5
$h > 30$	6

- 8.3.15 交叉作业时,坠落半径内应设置防护棚或防护网等措施;当尚未设置安全隔离措施时,设置警戒隔离区,人员不应进入。防护棚或警戒隔离区范围的设置应视作业高度确定,并大于坠落半径。

9 模板作业

9.1 一般要求

- 9.1.1 模板及支撑系统应进行专项设计,并具有足够的强度、刚度和稳定性。
- 9.1.2 模板支(拱)架的地基应符合承载力和沉降要求,并采取防、排水和防冻融措施。
- 9.1.3 大型模板系统应验收合格后方可使用。
- 9.1.4 使用起重设备吊运的模板和支架,应进行吊点设计。
- 9.1.5 上下模板应设置专用通道,不应在连接件和支撑件上攀登,不应在同一垂直面上装拆模板。
- 9.1.6 清理模板或刷脱模剂时,模板应支撑牢固,两片模板间留有足够的人行通道。
- 9.1.7 大型模板作业监测应符合 JTS/T 234 的规定。

9.2 模板制作

- 9.2.1 大型模板应进行专项设计,设操作平台、上下通道、防护栏杆以及存放小型工具用品的工具箱。
- 9.2.2 复合模板的材料应符合设计要求,其制作接缝严密,边肋及加强肋安装与模板形成整体。
- 9.2.3 模板的吊环不应使用冷拉钢筋。焊接式钢吊环的焊缝长度及高度应满足设计要求。

9.3 存放与运输

- 9.3.1 模板的存放场地应坚实、平整。模板及其支架在存放时设置有效防倾覆的固定设施。异型模板应存放在专用模板架内。
- 9.3.2 大型模板堆放时,应垫平、放稳,并采取防止变形措施;大模板竖立存放应满足自稳的要求。
- 9.3.3 吊运模板时需符合下列规定:
 - a) 作业前检查绳索、卡具,模板上的吊环;
 - b) 在升降过程中设专人指挥,统一信号;
 - c) 吊运大块或整体模板时,竖向吊运不应少于两个吊点,水平吊运不应少于四个吊点;吊运使用卡环连接,并稳起稳落,待模板就位连接牢固后,方可摘除卡环;
 - d) 吊运散装模板时,码放整齐、捆绑牢固后方可起吊。
- 9.3.4 使用平板(拖)车或船舶运输模板时,不应超载,模板固定可靠,保持平稳。
- 9.3.5 使用后的木模板应拔除铁钉,堆放整齐。

9.4 模板支撑体系

- 9.4.1 模板支撑体系应按照施工方案搭设,并进行检查验收。水中支撑体系应考虑水流力、波浪力、流冰及其他漂浮物等撞击力的影响。
- 9.4.2 模板支撑的支承部分应稳定、坚固、可靠,并符合下列规定:
 - a) 支承结构应在坚实的地基上,并有足够的支承面积,斜撑不应滑动;
 - b) 当采用下层混凝土中预埋锚固螺栓作为上层模板支承时,下层混凝土应具有足够的强度;
 - c) 桩帽或墩台等构件的模板,当采用夹桩木作为支承时,应对夹桩木进行设计,安装后对夹桩木的高程及稳固情况进行检查,在浇筑混凝土过程中不应产生松动。
- 9.4.3 模板的支架不应与施工起重设备、脚手架、支架等设备设施连接。
- 9.4.4 跨越通行道路的支架应设置防碰撞设施。
- 9.4.5 支架宜采用盘扣式脚手架,使用时应符合 JGJ 231 的规定。
- 9.4.6 使用桩、柱梁式支架符合下列规定:

- a) 支架的立杆之间根据其受力要求和结构特点设置水平和斜向等支撑连接杆件,确保支架的整体刚度和稳定性;
 - b) 纵梁之间应设置安全可靠的横向连接;
 - c) 跨越通航水域时,应设置号灯、号型,跨越通行道路时,应设置交通标志;
 - d) 托架结构宜设置成三角形,且与预埋件的连接固定方式应可靠。
- 9.4.7 对于非刚性地基上的支架,应通过预压的方式消除地基的均匀沉降和支架的非弹性变形。
- 9.4.8 移动模架安装完毕后应进行空载试验验证架体稳定性;每次行走时设专人监护,轨道内及周边不应留有杂物,两侧行走机构保持同步。
- 9.4.9 高桩码头横梁、桩帽及墩台应在支承系统上支立宽度不小于0.5 m的操作平台。采用夹桩式或钢抱箍式支承系统时,应对夹桩木或钢抱箍的标高及稳固情况进行检查。采用钢立柱悬挑支承系统时,应对钢立柱设置进行设计,吊杆两端采用双螺母紧固。
- 9.4.10 模板支撑体系的横向围囹应保持连续,其对接或搭接接头不宜布置在面板竖向拼缝处,且不宜布置在同一截面上。

9.5 模板安装

- 9.5.1 模板安装前,应对模板和吊点进行检查。起吊模板时,设专人指挥。模板固定前,不应进行下一道工序施工。
- 9.5.2 大型模板及支撑体系在安装过程中,应采取临时固定措施满足的稳定性要求。
- 9.5.3 模板安装作业时符合下列规定:
- a) 四周设斜撑或加设缆风绳,背带间距、拉结螺栓(拉杆)设置应符合设计要求;
 - b) 模板安装就位后,应立即进行支撑和固定;
 - c) 模板支撑和固定未完成前,不应升降、移动或拆除吊钩。
- 9.5.4 模板安装时,作业人员应有可靠的立足点,采取防护措施。坠落基准面2 m及以上高处安装模板,应设置操作平台;悬空安装大模板时应在平台上操作。
- 9.5.5 固定钢模所用对拉螺栓拧入螺母的丝扣应有足够长度,墙体两侧模板上的对拉螺栓孔平直相对,穿插螺栓时,不应斜拉硬顶。不应使用焊接方式接长对拉螺栓。
- 9.5.6 模板的钢拉杆不应有弯曲。伸出混凝土外露面的拉杆宜采用端部可拆卸的结构形式,拉杆与锚定件的连接应牢固。
- 9.5.7 吊箱围堰模板设计、施工、监控和验收应符合GB/T 51295的规定,作业过程中,对支撑牛腿、底板拉杆、支撑杆件稳定性进行检查。
- 9.5.8 墩台模板作业时符合下列规定:
- a) 底模板、侧模板的结构和支撑、拉接结构应通过受力计算;
 - b) 墩台底模板安装过程中,应采取防淹溺措施,宜用救生衣与生命线结合的方式;
 - c) 安装吊底钢梁时,应设置临时工作平台,施工人员穿戴好防护用品;
 - d) 墩台侧模的操作平台、护栏等安全防护设施宜同时进行设计、制作、安装、验收,护栏为拼装方式的应预留安装位置;
 - e) 侧模板宜采用定型钢带桁架的钢模板。侧模板宜采用拉杆与圆台螺母对拉方式固定;
 - f) 侧模板安装就位后,应立即进行支撑和固定。支撑和固定未完成前,严禁升降或移动吊钩。
- 9.5.9 沉箱模板安装时应符合下列规定:
- a) 模板及支撑结构通过强度、刚度、稳定性计算确定;
 - b) 模板安装完毕后,对支撑、紧固件的连接或焊接质量进行验收。
- 9.5.10 浪溅区及以下的墩身模板宜采用透水模板衬里。安装墩身模板时,宜在墩的四角设立劲性骨

架,骨架的底部宜与承台顶面的预埋件连接,保证其在安装和墩身施工过程中的抗浪能力。

9.5.11 悬臂爬模提升作业时,吊钩应吊在模板主背楞上,不应吊于模板上;模板翻转作业时,内外支撑应牢靠稳固。

9.5.12 混凝土浇筑前,模板上不应堆放超过模板设计荷载的材料和设备。

9.5.13 混凝土浇筑时,应按模板设计荷载控制浇筑顺序、浇筑速度和施工荷载。

9.5.14 混凝土浇筑过程中,应安排专人负责检查、调整模板的形状及位置,对重要部位的承重模板进行观测或监测。

9.5.15 赶潮水安装模板时,应在淹没前将模板安装到位并加固牢靠。

9.6 模板拆除

9.6.1 模板拆除应按施工方案要求的顺序进行。

9.6.2 模板拆除时,结构或构件混凝土的强度应达到设计要求。当设计无具体要求时,拆模时的混凝土强度应符合 GB 50204 和 JTS 202 的规定。

9.6.3 模板拆除作业时符合下列规定:

- a) 应设专人指挥,设安全警戒区;
- b) 拆除人员站在平稳牢固的地方,安全带或安全绳不应系挂在正在拆除的模板上;
- c) 使用大锤、撬棍等工具拆除模板时,用力保持平稳,不应猛撬;
- d) 不应使用吊车吊拆未松动的模板;
- e) 拆除过程中,应对存在倾倒危险的模板、支架进行支撑加固;
- f) 拆下的模板、构件不应堆放在支架上。

9.6.4 冬期施工拆除模板时,混凝土强度应达到受冻临界强度,且混凝土表面温度不高于 5℃。

9.6.5 大型模板和承重模板拆除时,应采取防止模板倾覆或坠落的措施。

9.6.6 对预应力混凝土结构,侧模应在预应力钢束张拉前拆除,底模及支架在结构建立预应力后方可拆除。

9.6.7 移动模架或翻模宜分段拆除,各分段应采取临时固定措施,在起重吊索绷紧后再割除支承杆或解除与体外支承杆的连接,下运至地面分拆,分类维护和保养。

9.6.8 多人同时操作时,应明确分工、统一信号或行动。

9.6.9 拆下的模板不应抛扔,按指定地点堆放。

9.6.10 模板拆除作业结束后,应进行检查验收,不应留有松动或临时悬挂的模板。

10 钢筋作业

10.1 一般要求

10.1.1 钢筋加工机械的使用应符合设备使用说明书要求,钢筋加工宜使用安全性较高的机械设备。

10.1.2 钢筋作业时,作业人员应佩戴手套等劳动防护用品,穿好工作服。

10.1.3 钢筋加工场采用钢结构厂房时应经专项设计和验收,并设置避雷、防雨、防风等措施。

10.1.4 加工较长的钢筋时,应有专人指挥。辅助人员应听从机械操作人员指挥,不应随意推拉。

10.2 钢筋加工

10.2.1 钢筋加工宜在钢筋加工场内集中制作。

10.2.2 钢筋加工机械防护符合下列规定:

- a) 固定式机械应有可靠的基础,移动式机械作业时应楔紧行走轮;

- b) 机械传动部位应安装防护罩或防护板；
- c) 每台机械应单独设置控制开关,安装漏电保护装置。

10.2.3 钢筋调直作业符合下列规定:

- a) 钢筋调直机的料架、料槽应安装平直,与导向筒、调直筒和下切刀的中心线保持一致；
- b) 作业前,应检查传动机构和工作装置,确认正常后开始作业；
- c) 作业时,应按钢筋的直径选用适当的调直块及传动速度;大直径钢筋宜选用较慢的传动速度；
- d) 调直块未固定或防护罩未盖好前,不应送料；
- e) 作业中,不应打开防护罩；
- f) 不应使用卷扬机拉直钢筋。

10.2.4 钢筋切断作业符合下列规定:

- a) 钢丝、钢绞线、钢棒及精轧螺纹钢,宜采用砂轮锯或切断机切断,不应用电弧切割；
- b) 启动设备前,刀架螺栓紧固,防护罩应牢靠；
- c) 作业中,不应用双手分在刀片两边握住钢筋切料；
- d) 切断机运转时,不应用手直接清除切刀附近的断头和杂物；
- e) 在钢筋摆动范围和机械周围,非操作人员不应停留；
- f) 切断短料时,手与切刀之间的距离应保持在150 mm以上。当手握端小于400 mm时,宜采用套管或夹具将钢筋短头压住和夹牢。

10.2.5 钢筋弯曲作业符合下列规定:

- a) 操作人员应站在机身设有固定销的一侧；
- b) 成品钢筋应堆放整齐,弯钩不宜朝上；
- c) 对超过机械铭牌规定直径的钢筋不应进行弯曲；
- d) 在弯曲未经冷拉或带有锈皮的钢筋时,应佩戴防护镜。

10.2.6 使用钢筋除锈机作业时,操作人员应束紧袖口,佩戴防尘口罩、手套和防护镜。操作时将钢筋放平,除锈机正面不应站人。

10.2.7 使用钢筋对焊机时,闪光区四周设置挡板。在非固定的专业预制场或钢筋加工场内进行直径大于或等于22 mm的钢筋连接时不应使用对焊连接。

10.2.8 预应力钢筋张拉作业符合下列规定:

- a) 宜使用数控预应力张拉设备；
- b) 作业区域应设置警示标志,非张拉作业人员不应进入张拉区域；
- c) 张拉前,应对作业人员进行操作规程交底,作业时严格执行操作规程；
- d) 张拉时,预应力筋延长线方向设置挡板,两端不应有人站立;千斤顶侧面2 m范围内不应有人员；
- e) 张拉完毕后,妥善保护张拉锚固两端;管道压浆前,端部应设围护和挡板,不应撞击锚具和钢束。

10.3 钢筋运输与存放

10.3.1 吊运钢筋或钢筋骨架符合下列规定:

- a) 应捆绑牢固,合理设置吊点,不应单点起吊；
- b) 两点起吊时,吊点宜设在钢筋长度的1/4和3/4处；
- c) 吊运时,宜使用溜绳,平稳上升,不应碰撞其他设施；
- d) 钢筋或钢筋骨架到达作业面上方1 m时,方可扶正就位并在支撑牢固后摘钩。



10.3.2 车辆运送钢筋时,钢筋应采取固定措施。

10.3.3 船舶装运钢筋时,钢筋应摆放均匀、稳定,不应超载或偏载。

10.3.4 钢筋在运输过程中,应避免锈蚀和污染。

10.3.5 钢筋及已加工成半成品的钢筋宜分区、分类放置在仓库、钢筋棚内,露天放置时,采取防雨、防潮、防雪措施。

10.3.6 在模板、平台或脚手架临时存放钢筋时,不应集中堆放或超重码放。

10.4 钢筋绑扎与安装

10.4.1 钢筋连接接头及搭接长度应符合JTS 202的规定。

10.4.2 钢筋绑扎作业时,设置在同一构件内的纵向受力钢筋接头应相互错开布置。当纵向受力钢筋采用机械连接接头或绑扎搭接接头时,接头的设置应符合GB 50666和JTS 202的规定。

10.4.3 大型钢筋骨架支撑体系应进行设计和验收。钢筋骨架应有足够的稳定性,受力钢筋不应产生位移。钢筋骨架绑扎前,对钢筋骨架进行支撑拉结,稳定性不足时,采取防倾倒措施。

10.4.4 2 m或2 m以上的钢筋骨架绑扎作业应搭设操作平台,并符合下列规定:

- a) 应搭设脚手架和上下通道,不应攀爬钢筋骨架;
- b) 操作平台应经过验收,确认稳固后方可进行绑扎作业;
- c) 绑扎过程中及绑扎完成后,在侧模安装完成前,应采取有效的临时支撑措施。

10.4.5 在操作平台、钢筋骨架支撑体系上绑扎钢筋时,操作平台、钢筋骨架支撑体系上堆放的物料不应超载。

10.4.6 钢筋未形成整体稳定骨架前,不应擅自拆除钢筋骨架的临时支撑。拆除钢筋的劲性骨架不应随意拆除,拆除时确保钢筋骨架整体稳定。

10.4.7 预制吊装的钢筋骨架或钢筋网应具有足够的刚度,钢筋的交叉点宜用铁丝扎牢。

10.4.8 安装钢筋骨架或网片时,遇有模板支撑、拉杆及预埋件等障碍物时,不应擅自拆除、割断。

10.4.9 钢筋骨架整体安装入模时,采取整体稳定性措施,吊点根据骨架外形预先确定,骨架钢筋各交叉点绑扎牢固,必要时,焊接牢固。

10.4.10 地下连续墙单元槽段的钢筋笼宜整体装配和沉放。钢筋笼应根据吊装的要求,设置纵横向起吊桁架;桁架主筋宜采用HRB400级钢筋,钢筋直径不宜小于20 mm,且满足吊装和沉放过程中钢筋笼的整体性及钢筋笼骨架不产生塑性变形的要求。钢筋笼连接点出现位移、松动或开焊时,应重新制作或修整完好。

10.4.11 受力预埋件的锚筋应采用HRB400或HPB300钢筋,不应使用冷加工钢筋。直锚筋与锚板应采用T形焊接。当锚筋直径不大于20 mm时宜采用压力埋弧焊;当锚筋直径大于20 mm时宜采用穿孔塞焊。当采用手工焊时,焊缝高度不宜小于6 mm,且对300 MPa级钢筋不宜小于0.5d,对其他钢筋不宜小于0.6d,d为锚筋的直径。

11 混凝土作业

11.1 一般要求

11.1.1 混凝土搅拌站应远离生活区、办公区及高压线,宜设置在生活区、办公区等人员密集场所的下风向侧并留有一定安全距离。

11.1.2 混凝土搅拌站安装及拆除应编制专项施工方案,并由具有专业安装资质的人员安装。

11.1.3 混凝土搅拌站安装符合GB/T 10171的规定,并应符合下列规定:

- a) 编制搅拌站基础专项方案施工,施工过程中进行质量检验,验收通过后方可投入使用;
- b) 搅拌站进行封闭隔离,站内道路进行规划;
- c) 罐体支架、控制室底座、搅拌机支架与预埋的地脚螺栓连接牢固;
- d) 各类操作平台及沉淀池设置安全通道和防护栏杆;

- e) 安装防雷装置,并符合GB 50057的规定;
- f) 罐体设置缆风绳,在突风频发地区或台风到来前,使用缆风绳对罐体加固。

11.1.4 维修、保养或清理供料系统、搅拌系统时,应切断电源,在控制室和维修点设置“禁止合闸”标志牌,并派专人看守。

11.2 混凝土生产与运输

11.2.1 混凝土的生产设备应符合GB/T 9142和GB/T 37168的规定。

11.2.2 搅拌机运行符合下列规定:

- a) 搅拌机的传动系统应有防护罩和安全检修保护装置;
- b) 作业前进行空载运转,不应有冲击现象和异常声响;
- c) 在料斗下检修或清理时,应将料斗提升至上止点,并用保险销锁住或用保险链条挂牢;
- d) 作业完毕后,料斗宜降至最低位置,并切断电源。

11.2.3 皮带输送机工作时应符合GB/T 14784的规定。使用和维护时符合下列规定:

- a) 输送机运行时,不应对拉紧滚筒进行人工手动加油;
- b) 在输送机停车并关闭驱动装置后,应对输送机没有防护装置的部位进行检查、维修和清理;
- c) 输送机不应载人;
- d) 不应随意拆除安全防护装置,维修时临时拆除或移位的安全防护装置在维修完成后及时恢复。

11.2.4 物料提升机作业时符合下列规定:

- a) 应在提升机提升斗作业范围内设置防护栏杆,防护栏杆设置开门安全锁,并设置供维修和清理时使用的急停开关;
- b) 当检修人员进入工作区域时,设备不应运行;
- c) 料斗上料机构应设置钢丝绳防松装置,当料斗在轨道运行途中发生卡阻时,卷扬机应能自动停止运行;
- d) 进料时,不应将头或手伸入料斗与机架之间;运转过程中,不应用手或工具伸入搅拌筒内扒料、出料;
- e) 进入料仓、料斗、搅拌滚动内工作时,应封闭下料口,锁定安全保护装置,并设专人监护。

11.2.5 储料仓的外部应设置到仓顶的爬梯,爬梯采用安全护笼形式,并符合GB/T 17888的规定。

11.2.6 水泥和粉煤灰充装时,应控制充罐速度,并定期检查罐内安全阀和除尘器性能。

11.2.7 上料区域设置安全警示标志。装载机在转运砂石料时,无关人员不应进入转运区。

11.2.8 混凝土运输时,符合下列规定:

- a) 施工现场道路应顺畅,宜设置循环车道,危险区域设置警示标志;
- b) 施工现场车辆出入口处应设置交通指挥人员;
- c) 采用机动翻斗车运输混凝土时,通道应平整、坚实,临时坡道或支架应牢固;
- d) 混凝土运输车辆倒车卸料时,驾驶人员应缓慢操作,指挥人员站在车辆的后侧面指挥;
- e) 夜间施工时,应有良好的照明。

11.3 混凝土浇筑

11.3.1 混凝土浇筑前,应检查模板、支撑系统、钢筋和预埋件位置的情况,并掌握水文气象预报。

11.3.2 采用泵送方式输送混凝土时,输送泵的布置应满足施工要求,场地应平整、坚实,输送泵的作业范围内不应有障碍物。

11.3.3 混凝土输送泵管与支架的设置符合下列规定:

- a) 输送泵管应牢固可靠,如现场条件受限,可搭设专用支架;

- b) 支架及设置位置的结构应进行计算确定,必要时采取加固措施;
 - c) 用于水平输送的管路应采用支架固定,固定支撑宜具有一定的离地高度;用于垂直输送的管路支架与结构牢固连接,每根垂直管应有两个或两个以上的固定点;
 - d) 固定输送泵管的支架不应支承在脚手架上;
 - e) 垂直管下端的弯管不应作为支承点使用,输送泵管转向处支架应加密;
 - f) 布设的管道不应与钢筋、模板及支承体系等结构直接相连;
 - g) 同一管路宜采用相同管径的输送管,除终端出口处外,不应采用软管;
 - h) 混凝土输送泵管及其支架应经常进行过程检查和维护。
- 11.3.4 混凝土输送布料设备的设置符合下列规定:
- a) 布料设备任何部位与其他设备及构筑物的安全距离不应小于0.6 m;
 - b) 布料设备应安装平顺、牢固,接头和卡箍密封、紧固,采取抗倾覆措施;
 - c) 布料设备安装位置处的结构或专用装置应进行验算,必要时采取加固措施;
 - d) 人员不应在臂架下方停留。
- 11.3.5 混凝土浇筑的布料点宜接近浇筑位置,采取减少混凝土下料冲击的措施。
- 11.3.6 混凝土泵与输送管连通后,应对其连接情况进行检查确认。混凝土泵送前,进行空载试运转。
- 11.3.7 采用输送管浇筑混凝土时,宜由远而近浇筑;采用多条输送管同时浇筑时,其浇筑速度保持均衡。
- 11.3.8 向上输送混凝土时,地面水平输送泵管的直管和弯管总的折算长度不宜小于竖向输送高度的1/5,且不宜小于15 m。
- 11.3.9 输送泵管倾斜或垂直向下输送混凝土,且高差大于20 m时,在倾斜或垂直管下端设置直管或弯管,直管或弯管总的折算长度不应小于高差的1.5倍。
- 11.3.10 采用吊罐浇筑混凝土符合下列规定:
- a) 吊罐使用前,应对钢丝绳、吊耳、吊环等起重部件进行检查;
 - b) 吊罐起吊、运送、卸料时,应有专人指挥;
 - c) 吊罐运输混凝土时,吊罐应便于卸料,卸料门开启方便,不应漏浆;
 - d) 吊罐的装料量不宜超过其容积的90%;
 - e) 吊罐接近浇筑面时,应减速下降,不应紧急刹车。
- 11.3.11 采用溜槽(筒、管)输送混凝土时,溜槽(筒、管)应设置防脱落措施,节间连接牢固、平顺;溜管垂直运输高差超过15 m时,设置缓冲装置。
- 11.3.12 采用混凝土泵车浇筑混凝土时,符合下列规定:
- a) 泵车应停放在平整坚实的地方,与沟槽和基坑的安全距离符合要求;
 - b) 泵车作业前,应将支腿打开,采用垫木垫平;
 - c) 泵车臂架回转范围内不应有障碍物,与输电线的安全距离符合JGJ 46的有关规定;
 - d) 当布料杆处于全伸状态时,不应移动泵车;
 - e) 施工时,不应接长布料配管和布料软管。
- 11.3.13 大体积混凝土结构浇筑符合下列规定:
- a) 采用多条输送泵管同时浇筑时,输送泵管间距不宜大于10 m,并宜由远及近浇筑;
 - b) 采用泵车浇筑时,各布料点的浇筑速度应保持一致。
- 11.3.14 混凝土浇筑时,应设专人牵引、移动输送泵出灰软管,分层、对称、有序浇筑,防止垮塌、爆模。
- 11.3.15 浇筑混凝土应选择适宜天气作业,夜间作业有足够的照明。
- 11.3.16 浇筑混凝土作业时,人员不应在支撑架下部范围内作业、行走或停留。
- 11.3.17 当临边浇筑高度2 m及以上的混凝土结构构件时,应设置操作平台。
- 11.3.18 混凝土浇筑作业监测应符合JTS/T 234的规定。发现异常时,立即停止作业、撤离人员。

11.3.19 混凝土泵送过程中,出现压力升高、输送管明显振动、输送管堵塞等现象时,立即查明原因,排除故障,不应强行泵送。

11.3.20 当输送管发生堵塞需拆卸管夹时,先对堵塞部位混凝土进行卸压。拆卸人员不应正对输送管管夹进行拆卸。

11.3.21 泵送作业结束后,应及时用压力水将导管冲洗干净。

11.3.22 混凝土入仓后应及时平仓振捣,不应堆积。

11.3.23 使用振捣器时,符合下列规定:

- a) 操作人员应穿戴绝缘鞋和绝缘手套;
- b) 振捣时,不应碰撞模板、支架、钢筋和预埋件;
- c) 工作状态下的振捣棒不应放在模板或脚手架等临时结构上;
- d) 振捣棒的电缆线宜采用耐气候型橡皮护套铜芯软电缆,不应有接头、缠绕、扭结或挤压;
- e) 不应使用拖拉电缆线的方式移动振捣棒;
- f) 检修振捣棒或作业间断时,应切断电源。

11.3.24 平板式振捣器作业时,使用牵引绳控制移动速度,不应牵拉电缆。多台附着式振捣器同时工作时,安装位置宜交错设置,振频一致。

11.3.25 浇筑模袋混凝土时,符合下列规定:

- a) 模袋混凝土的定位桩或受力绳索附近应设置警戒区域,人员不应靠近;
- b) 风浪较大时,铺设模袋应采取砂袋压盖等防止移位的措施;
- c) 充灌模袋时,灌注速度宜控制在 $10\text{ m}^3/\text{h} \sim 15\text{ m}^3/\text{h}$,出口压力宜为 $0.2\text{ MPa} \sim 0.3\text{ MPa}$;
- d) 当水流速度大于 1.5 m/s 时,不应在水下模袋进行混凝土充灌。

11.3.26 混凝土方块和砌石方块等构件预制时,宜预留吊孔或预埋吊环。

11.3.27 浇筑水下混凝土时,应符合下列规定:

- a) 工作平台牢固、可靠,平台设计全面考虑工作荷载、溜管、管内混凝土以及水流和风压的附加荷载。
- b) 导管顶部漏斗及提升钢丝绳的连接处用卡具加固,节与节之间连接牢固。

11.3.28 孔道高压灌浆时,输浆管宜选用高强橡胶管,输浆管与压浆泵应连接牢固。

11.3.29 无掩护水域现场浇筑面层混凝土时,应采取防风浪措施。

11.4 混凝土养护

11.4.1 采用覆盖物养护混凝土时,预留孔洞周围设置安全护栏或盖板,并设置安全警示标志。安全护栏应符合4.4.1的规定。

11.4.2 采用蒸汽、电热法养护混凝土时,应配备足够、适用的消防器材,非作业人员不应进入养护区域。

11.4.3 采用洒水养护混凝土时,避开配电箱和周围电气设备,养护用水不应喷射到电线和各种带电设备上。

11.4.4 喷涂化学养护剂时,作业人员应佩戴相应的个人防护用品。

11.4.5 高压釜蒸养混凝土构件时应符合下列规定:

- a) 蒸养前对安全装置进行检查,紧固釜盖的定位闭锁装置;
- b) 蒸养完毕,待高压釜的内外压力相等后开启釜盖,开启时操作人员位于釜盖侧面;
- c) 定期校验压力表、温度计和安全阀等。

11.4.6 冬季混凝土养护应做好防火工作。遇有霜、雪等天气,应做好防滑措施。

11.4.7 混凝土强度达到 2.5 MPa 前,人员不应在已浇筑的结构上行走、运送工具或设置上层结构的支撑和模板。

12 焊接与切割作业

12.1 一般要求

12.1.1 焊接与切割操作人员应经过专业培训并考试合格,持证上岗。作业时按规定穿戴劳动防护用品。

12.1.2 焊接与切割作业前,应履行动火审查,确认现场防火措施符合要求,并开具动火证。

12.1.3 焊接与切割作业时,应符合 GB 9448 的有关规定。

12.1.4 作业区需采取下列防火措施:

- a) 焊机周围 6 m 范围内,不应堆放装饰材料、油料、木材、氧气瓶、乙炔瓶等易燃、易爆物品;
- b) 应清除高处作业的下方、焊接和切割火星所及范围内的易燃、易爆物品;
- c) 焊接作业区应配置足够的灭火设备。

12.1.5 切割作业时,不应使用液化石油气。

12.1.6 不对承压状态的压力容器和装有剧毒、易燃、易爆物品的容器进行焊接或切割作业。

12.1.7 当需焊接或切割受压力容器、密闭容器、粘有可燃气体和溶液的工件时,应先消除容器及管道内压力,清除可燃气体和溶液,并冲洗有毒、有害、易燃物质;对存有残余油脂的容器,宜用蒸汽、碱水冲洗,打开盖子,并确认容器清洗干净,灌满清水后进行作业。

12.1.8 在狭小作业场所或有限空间及有易燃易爆挥发物、气体的环境进行焊接与切割作业前,应进行通风,并经检测合格,作业过程中保持空气流通。

12.1.9 从事高处焊接与切割作业时,应采取防坠落措施;不应将气焊、气割的橡胶软管缠绕在身上。

12.1.10 露天使用的电焊机设置防雨、防潮措施,雨雪天不应进行焊接作业。

12.1.11 焊接与切割设备的压力表、安全阀、橡胶管和回火保护等装置应定期校验或试验。

12.2 焊接作业

12.2.1 焊接操作人员操作前,应戴好安全帽,佩戴电焊手套,穿阻燃工作服、电焊工劳保鞋,戴防护眼镜或手持面罩。

12.2.2 焊接设备符合下列规定:

- a) 防护外壳应完整,一、二次接线柱处应设置保护罩;
- b) 电焊机绝缘电阻不应小于 0.5 M Ω ,导线绝缘电阻不应小于 1 M Ω ,接地电阻不应大于 4 Ω ;
- c) 电焊机导线和接地线不应搭在易燃、易爆、带有热源或有油的物品上;
- d) 不应利用建(构)筑物的金属结构、管道、轨道或其他金属物体搭接形成焊接回路,不应将电焊机和焊接件双重接地;
- e) 接地线用螺母拧紧,截面积不应小于 14 mm²;
- f) 电焊机的一次侧电源线长度不应大于 5 m,二次侧焊接电缆线采用防水橡皮护套铜芯软电缆,电缆长度不宜大于 30 m;
- g) 电焊钳握柄应绝缘良好,握柄与导线连接牢靠,连接处采用绝缘布包好。

12.2.3 导线通过道路时,应架高或穿入防护管内埋设在地下;导线绝缘受损或断股时,应立即更换。

12.2.4 对填有可燃物的隔层,在未清除前不应施焊。

12.2.5 使用交(直)流电焊机作业符合下列规定:

- a) 使用前应检查确认接线正确;
- b) 移动电焊机或停电时,切断电源,不应用拖拉电缆的方式移动电焊机;
- c) 多台电焊机在同一场地作业时,相互间距不应小于 0.6 m;

- d) 多台电焊机接地时宜使用并连接法；
- e) 长期停用的电焊机启用时,应先空载试运行一定时间进行干燥处理；
- f) 直流电焊机换向器与电刷接触应良好。

12.2.6 使用氩弧焊时,操作人员应佩戴防毒面罩;氮气瓶和氩气瓶与焊接地点的距离不应小于3 m,并直立放置。作业后,切断电源,关闭水源和气源,并及时清洗外露的皮肤。

12.2.7 使用二氧化碳保护焊作业前,二氧化碳气体应进行预热,预热端的电压不大于36 V。开气时,操作人员站在瓶嘴的侧面。

12.2.8 使用埋弧焊时,应及时排走焊接中产生的有害气体。

12.2.9 在容器内、管道及船舶密闭舱室等有限空间内进行焊接作业时,符合下列规定:

- a) 应持续进行机械通风,作业时间较长时经常监测有毒有害气体浓度；
- b) 焊接电源应置于有限空间外；
- c) 容器内照明电压不应超过12 V；
- d) 应设置专人监护；
- e) 中断8h以上的电焊作业,应将焊枪、软管移出有限空间。

12.2.10 船舶放置焊机距离船舷应不小于0.5 m,并固定牢固。电源线用橡胶电缆悬空架设。

12.2.11 在修船作业时,对周边环境进行检查,如因人孔、仓口盖或门上锁不能进入时,不应进行焊接与切割作业。在船上进行焊接作业时,应有船员进行监护。

12.2.12 船舶在喷涂油漆和舱内木工作业时,不应进行焊接与切割作业。

12.2.13 现场使用的电焊机应设防雨、防晒措施。

12.2.14 当清除焊渣时,操作人员应戴防护眼镜,头部避开焊渣飞溅方向。

12.3 切割作业

12.3.1 气瓶应安装减压器,压力表灵敏正常,定期检验应符合TSG 23的规定。

12.3.2 气瓶的搬运、装卸、存储和使用应符合GB/T 34525的规定。

12.3.3 乙炔瓶在现场使用、运输时应直立固定,并采取防止倾斜的措施,宜将其放在专用小车上或将其固定使用。

12.3.4 乙炔瓶使用时,应设防止回火的安全装置;回火防止器应经常检查、防止失灵。

12.3.5 用机械起重设备吊运散装气瓶时,应将气瓶装入集装格或集装篮中,并加以固定;不应使用链绳、钢丝绳捆绑、钩吊瓶帽和电磁吸盘等方式吊运气瓶。

12.3.6 作业时,乙炔瓶与氧气瓶之间的距离不应少于5 m,气瓶与明火之间的距离不应少于10 m。

12.3.7 点燃割炬时,先开乙炔阀点火,再开氧气阀调整火。关闭时,先关闭乙炔阀,再关闭氧气阀。

12.3.8 点火时,焊枪口不应对人。正在燃烧的焊枪不应放在工件或地面上。

12.3.9 软管与气瓶连接采用喉箍,不应使用铁丝等材料绑扎。橡胶软管有鼓包、裂纹、漏气时,立即更换。

12.3.10 工作完毕,应将氧气瓶、乙炔瓶气阀关好,拧上安全罩,检查操作场地,确认无着火危险,方准离开。

12.3.11 作业中,发现氧气瓶阀门失灵或损坏不能关闭时,应让瓶内的氧气自动放尽后,再进行拆卸修理。

12.3.12 气瓶在夏季使用时,不应放置在烈日下暴晒。

12.3.13 乙炔气胶管、防止回火装置及气瓶冻结时,应用40℃以下热水加热解冻,不应用火烤。

12.4 水下焊接与切割作业

12.4.1 从事水下焊接与切割工作的人员,应具有符合相应类别的资格证书。

- 12.4.2 当风力不超过6级、作业点水流流速不大于0.3 m/s时,方可进行水下焊接与切割作业。
- 12.4.3 水下焊接与切割作业前,应认真调查作业区气象、水深、水温、流速等环境情况,清除作业区域内可能危及作业安全的障碍物和各种易爆物品。
- 12.4.4 水下湿法焊接作业应符合JT/T 1367的有关规定。
- 12.4.5 水下切割或焊接作业应使用直流电源;作业时,设备设施的用电安全应符合GB 16636的有关规定。
- 12.4.6 焊接或切割设备使用前,由专业人员检查,焊炬、割炬、电缆等应绝缘。
- 12.4.7 下列情况同时满足时,可通过焊机启停控制装置接通水下焊接电路:
- 水下焊工确认已处于开始焊接的位置上,且站位稳定;
 - 连接工件的夹钳已夹紧;
 - 焊条或焊丝确实安装在焊炬上,且没有指向其他水下人员;
 - 焊炬和工件之间、接地线与工件之间无水下作业人员或任何潜水装具;
 - 水下焊工确认已经做好焊接前的准备工作,并再次通知水面人员。
- 12.4.8 水下焊接与切割时,符合下列规定:
- 水下切割时,从上至下分层切割,不应在自身或其他作业人员头顶上方进行切割;不应长时间进行熔割;
 - 不应在潜水钟的下方进行焊接或切割作业;
 - 电源开关合上后,不应更换或固定焊条或焊丝,不应将带电的焊炬(或割炬)放下或携带;
 - 更换焊条时,应先发出拉闸信号,断电后才能去掉残余的焊条头,换新焊条;
 - 当被切割物体即将割断时,应告知水面,通知其他作业人员切勿靠近断裂处或在其下方作业;
 - 宜借助水下电视或潜水电话,随时了解焊接(或切割)作业情况。

13 起重作业

13.1 一般要求

- 13.1.1 起重机械安拆和危险性较大的起重吊装作业应编制专项施工方案,必要时组织专家论证。
- 13.1.2 起重机械司机、信号司索工应经过培训,取得相应的特种作业人员从业资格证书,持证上岗。起重机械司机操作证应与操作机型相符,并按操作规程进行操作。
- 13.1.3 起重作业应设专职信号指挥和司索人员,一人不应同时兼顾信号指挥和司索作业。
- 13.1.4 起重作业前,施工技术人员应向操作人员进行安全技术交底,确保操作人员熟悉作业环境、施工条件和施工工艺等。
- 13.1.5 起重机械司机作业时不应擅自离岗或保养机车。
- 13.1.6 起重机械安全装置应齐全有效,不应随意调整或拆除,并符合GB 6067.1的有关规定。
- 13.1.7 起重吊装区域四周应设置明显标志,非作业人员不应进入。
- 13.1.8 起吊前,应对起重机钢丝绳及连接部位和索具设备进行检查。绑扎所用的吊索、卡环、绳扣等的规格应按计算确定。
- 13.1.9 吊装大、重、新结构构件和采用新的吊装工艺时,应先进行试吊,确认无问题后,方可正式起吊。
- 13.1.10 不应超载吊装和起吊重量不明的构件和设备。
- 13.1.11 不应斜拉或越钩,不应起吊埋于地下或水下情况不明的构件。
- 13.1.12 不应在已吊起的构件下面或起重臂下旋转范围内作业或行走。
- 13.1.13 不应在吊起的构件上行走或站立,不应使用吊具载运人员,不应在构件上堆放或悬挂零星物件。

13.1.14 对吊物进行移动、吊升、停止、安装时应用旗语或通用手势信号进行指挥,信号不明不应启动,上下相互协调联系宜采用对讲机。

13.1.15 司机应接受起重指挥人员信号的指挥,当有不安全情况时,在起吊作业前与管理人员协商。

13.1.16 起重设备应制定防风措施,沿海及受风力影响频繁地区使用的桥式和门式起重机宜设置自动夹轨器。

13.2 起重机械使用

13.2.1 新购、大修、改造以及停用一年以上的起重机械,均应按有关规定进行技术检验,合格后方可使用。

13.2.2 桥式和门式起重机等轨道行走类起重机械轨道的基础承载力、宽度、平整度、坡度、轨距、曲线半径等应满足说明书和设计的要求。

13.2.3 桥式和门式起重机的安装、维修和使用应符合 GB 6067.5 的有关规定。

13.2.4 起重机作业时,臂架、吊具、辅具、钢丝绳、缆风绳及载荷等,与输电线的最小距离应符合表2的规定。

表2 起重机与输电线的最小距离

输电线路电压(kV)	<1	10	35	110	220	330	500
沿垂直方向最小距离(m)	1.5	3	4	5	6	7	8.5
沿水平方向最小距离(m)	1.5	2	3.5	4	6	7	8.5

13.2.5 塔式起重机的使用应符合 GB 5144、JGJ 196 及 JGJ 33 的相关规定。

13.2.6 桥式和门式起重机馈电裸滑线与周围设备的安全距离应符合表3的规定。

表3 起重机与输电线的最小距离

单位为米

项目	安全距离
距地面高度	>3.5
距汽车通道高度	>6
距一般管道	>1
距氧气管道及设备	>1.5
距易燃气体及液体管道	>3

13.2.7 汽车、轮胎式起重机的使用符合下列规定:

- a) 工作前按说明书的要求平整停机场地,与沟渠、基坑、岸边保持安全距离,且作业时不应停放在斜坡上;
- b) 工作时起重臂的最大和最小仰角不应超过其额定值;
- c) 起重机变幅平稳,不应猛起猛落;起重臂未停稳前,不应变换档位和同时进行两种动作;
- d) 吊装作业时,行走司机室内不应有人;吊物不应跨越司机室上方。

13.2.8 履带式起重机作业时,坡度不应大于3°;上下坡道时,应无载行驶;上坡时将起重臂仰角放小,下坡时应将起重臂仰角放大。

13.2.9 履带式起重机负载行驶时,应缓慢行驶,起重量不应超过相应工况额定起重量的70%,起重臂应位于行驶方向正前方,吊物离地面高度不应大于500 mm。

13.2.10 浮式起重机作业时应符合 GB/T 14734 的规定。

13.2.11 卷扬机的使用符合下列规定:

- a) 电动卷扬机吊装构件时,速度应平缓,不应超过其额定牵引力;

- b) 卷扬机使用前,应对各部分详细检查,确保棘轮装置和制动器完好,变速齿轮沿轴转动,啮合正确;
- c) 用于起吊作业的卷筒在吊装构件时,卷筒上的钢丝绳最少保留5圈。
- 13.2.12 手拉葫芦的使用、维护、保养和报废应符合JB 9010的有关规定。
- 13.2.13 千斤顶的使用符合下列规定:
- a) 千斤顶应放在平整坚实的地面上,底座下垫以枕木或钢板,与被顶升构件的光滑面接触时应加垫硬木板;
- b) 设顶处应坚实,载荷的传力中心与千斤顶轴线一致,不应载荷偏斜;
- c) 顶升时,先轻微顶起后停住,检查千斤顶承载力、地基、垫木是否正常,如有异常或千斤顶歪斜,及时处理;
- d) 顶升过程中,不应随意加长千斤顶手柄或强力硬压,且顶升高度不应超过螺丝杆丝扣或活塞总高度的3/4;
- e) 构件顶起后,随起随搭枕木垛和加设临时短木块,短木块与构件间的距离应随时保持在50 mm以内,防止千斤顶突然倾倒或回油;
- f) 多台千斤顶联合顶升时,应选用同一型号的千斤顶,每台的额定起重量不应小于所分担构件重量的1.2倍。
- 13.2.14 滑轮和滑轮组的使用应符合下列规定:
- a) 使用前,检查滑轮的轮槽、轮轴、夹板、吊钩等各部件有无裂缝和损伤,滑轮转动是否灵活,润滑是否良好;
- b) 滑轮应按其标定的允许荷载值使用;
- c) 滑轮的吊钩或吊环应与所起吊构件的重心在同一垂直线上;
- d) 滑轮组的上下定、动滑轮之间保持1.5 m的最小距离。

13.3 吊索具

13.3.1 使用前,应检查吊索具的出厂合格证,确认吊索具结构完好,功能正常。

13.3.2 钢丝绳吊索的使用和维护应符合GB/T 39480的有关规定。

13.3.3 钢丝绳吊索端部的固定和连接符合下列规定:

- a) 用绳夹连接时,绳夹夹座在受力绳头一边,绳夹的最少数量满足表4的要求,绳夹的间距为钢丝绳直径的6~7倍;

表4 钢丝绳夹连接时的安全要求

钢丝绳公称直径(mm)	≤18	18~26	26~36	36~44	44~60
钢丝绳夹最少数量(组)	3	4	5	6	7

- b) 用编结连接时,编结长度不应小于钢丝绳直径的20倍,且不应小于300 mm。

13.3.4 吊钩表面应光滑,不应有裂纹、刻痕、剥裂、锐角等。吊钩应每年检查一次,不合格时停止使用。

13.3.5 吊装带的使用符合下列规定:

- a) 吊装带的规格、证书应符合要求;
- b) 每次使用前,检查吊装带的安全状况,不应使用没有标识或存在缺陷的吊装带;
- c) 使用多肢吊装带提升重物时,每肢吊装带的规格应相同;
- d) 吊装带不应打结或弯曲;
- e) 吊装带使用时,应采取保护措施,防止被割破或磨损;
- f) 储存吊装带时,宜放置于清洁、干燥、通风良好的架子上,远离热源,避免与化学品、腐蚀性表面接触,避免阳光直射。

- 13.3.6 链条吊索应有产品检验合格证。使用时,吊链不应扭转和打结。
- 13.3.7 梁式吊具的设计和制作应符合 GB/T 26079 的有关规定。
- 13.3.8 卡环在绑扎时,起吊后销子的尾部应朝下,使吊索在受力后压紧销子,其容许荷载按出厂说明书采用。
- 13.3.9 吊钩、吊链、卷筒、滑轮等零部件的报废应符合 GB 6067.1 的有关规定。
- 13.3.10 起重机钢丝绳的保养、维护、安装和报废应符合 GB/T 5972 的有关规定。

13.4 吊装作业

- 13.4.1 吊装作业前,应对起重机械的制动器、吊钩、钢丝绳和安全装置进行检查,发现性能不正常时,在操作前排除。
- 13.4.2 作业前应将支腿全部伸出,支垫牢固;作业过程中发现支腿沉陷或其他不正常情况时,立即放下吊物,进行调整后,方可继续作业。
- 13.4.3 吊运作业时,吊物应绑扎牢固,并符合下列规定:
 - a) 起重绳索或链条不应产生扭结或缠绕在一起,不应缠绕在吊物上;
 - b) 吊物应通过吊索或其他有足够承载力的装置挂在吊钩上;
 - c) 吊物不应与其他物体连接;
 - d) 吊运散料或气瓶时,宜使用料斗或专用吊笼;
 - e) 链条不应用螺栓或钢丝绳进行连接。
- 13.4.4 起吊时,人员不应站在吊物下方,并保持一定的安全距离。
- 13.4.5 开始起吊时,先将吊物吊离地面 200 mm ~ 300 mm 后停止起吊,并检查起重机的稳定性、制动装置的可靠性、吊物的平衡性和绑扎的牢固性等,待确认无误后,方可继续起吊。
- 13.4.6 吊运有棱角的物体时,棱角处应设置衬垫。
- 13.4.7 起吊过程中,在起重机行走、回转、俯仰吊臂、起落吊钩等动作前,起重机械司机应鸣声示意。一次只宜进行一个动作,待前一动作结束后,再进行下一动作。
- 13.4.8 起重机主、副钩不应同时作业。吊运重物起升、下降和回转时,速度应平稳、均匀。
- 13.4.9 起重机在满负荷或接近满负荷时,不应进行增大幅度方向的动作或同时进行两个动作。
- 13.4.10 吊物悬停时,司机不应离开控制器,任何人不应在悬停吊物的下方停留或通过。
- 13.4.11 吊移操作平台时,平台上面不应站人。
- 13.4.12 起重机在驳船上作业应编制专项施工方案,对船舶稳性以及起重机的吊重能力、作业半径进行计算。起重机底部应与驳船固定牢靠,吊臂及吊钩设置封固装置。
- 13.4.13 当多台起重机械在同一施工现场交叉作业时,应采取防撞的安全技术措施。
- 13.4.14 两台或两台以上起重机联合作业时,宜选用同类型或性能相近的起重机,负载分配合理,单机载荷不应超过额定起重量的 80%。两机应协同起吊和就位,起吊速度平稳缓慢。
- 13.4.15 遥控起重机使用时,操作人员应随时携带遥控器。短期离开时,应拔出钥匙随身携带;长时间或不使用起重机时,应妥善保管遥控器。
- 13.4.16 已吊起的吊物不应长久停滞在空中;起重机不使用时,吊臂应收起。
- 13.4.17 水上起重吊装作业时,符合下列规定:
 - a) 从岸上或甲板上吊起重物时,在重物离开承重面的过程中,宜保持尽可能低的起升速度,直到重物悬空,船舶浮态正常,再缓慢加速;
 - b) 吊物移船时,各绞车缆绳应均匀紧松,配合协调,保持船舶平稳缓慢移动,避免骤起突停;
 - c) 吊物入水后,服从潜水员的指挥;指挥信号不明,不应移船或动钩;
 - d) 水下吊物吊装完毕后,应待潜水员解开吊具、避至安全位置后,方可起升吊钩;

- e) 起重船、机起吊异型吊物时,应先进行试吊;
- f) 吊装期间时刻注意作业水域过往船舶情况、本船吃水变化情况和锚泊系统的状态,来往船舶影响作业时,应暂停吊装;
- g) 长时间吊装作业时,应注意潮水涨落情况,密切关注起重机受力情况,合理选择摘钩时机。

13.4.18 起重作业时,起重机械如触碰了带电电缆或电线,采取下列措施:

- a) 司机室的人员不宜离开;
- b) 警告其他所有人员远离起重机械,不应触碰起重机械、绳索或吊物的任何部分;
- c) 如果起重机械不能开动,司机应留在司机室内,设法立即通知供电部门;在未确认处于安全状态前,不应采取任何行动;
- d) 如果由于触电引起火灾,应离开司机室,尽可能跳离起重机械,人体部位不应同时接触起重机械和地面;
- e) 立即通知现场人员,在获取帮助之前,应有人留在起重机附近,警告危险情况。

14 船舶通用作业

14.1 一般要求

14.1.1 船舶水上施工作业应办理水上水下活动许可证等施工手续。

14.1.2 从事水上作业的船舶应具有相应的证书、文书,船员持有适任证书,满足船舶最低安全配员的要求。

14.1.3 船舶作业前,应对施工区进行水深测量。水深应满足船舶安全施工、航行的要求,并定期对船舶施工航行水域进行测量。

14.1.4 船舶应配备救生设备,并符合相应类型船舶法定检验技术规则的要求。

14.1.5 施工船舶应按规定设置锚浮标。

14.1.6 自航船舶应根据施工水域工况环境和水文气象特点,结合本船舶实际编制船舶水上交通事故应急预案,并定期组织演练。

14.1.7 船舶供、受油作业时,应悬挂信号旗,禁止明火作业,并在供受油船舶的明显处设立“禁止烟火”警示标志。

14.1.8 船舶应配备气体检测仪器。作业人员进入封闭舱室前,应先通风并检测有毒有害气体浓度。

14.2 船舶作业

14.2.1 起重船作业符合下列规定:

- a) 作业前应对相关船舶船员和作业人员进行安全技术交底;
- b) 作业前应检查确认超载限制器、力矩限制器和限位器等各类安全装置运转状态良好;
- c) 应按照船舶技术性能参数进行起重作业;
- d) 旋转起重机械宜在底座旋转范围外侧刻画 100 mm 宽、黄黑油漆相间的警示圈;
- e) 起重作业时,应设立警示牌,并启动声光警示器;
- f) 应定期对受力部位和缆索等进行检查。

14.2.2 打桩船作业符合下列规定:

- a) 吊桩、立桩、仰俯桩架作业应设专人指挥;
- b) 桩架上的活动物件应放稳、系牢,桩架上的工作平台应设置安全护栏和防滑装置;
- c) 桩架底部两侧悬臂跳板的强度和刚度应满足作业要求;
- d) 电梯笼应设置防坠落安全装置;



- e) 桩锤检修或加油时,不应启动吊锤卷扬机;
 - f) 绞缆应缓慢操作。
- 14.2.3 方驳作业符合下列规定:
- a) 作业前,应了解现场的水深、水流、气象变化及带缆、下锚、驻位位置;
 - b) 装载时不应超宽、超载或偏载;
 - c) 配合打桩或起重作业时,应提前沟通联系,配合操作;
 - d) 方驳配合抛石作业时,应符合6.4的规定;
 - e) 方驳作为定位船使用时,应符合14.1的规定。
- 14.2.4 半潜驳作业应符合下列规定:
- a) 货物装载前,应编制货物装驳方案,并对稳性进行验算;
 - b) 下潜和起浮作业前,应对控制装置、压载舱报警装置和液位监控等装置进行系统检查;
 - c) 装载中不应出现偏载,装载后应对货物的重量和重心高度进行校核。
- 14.2.5 混凝土搅拌船作业应符合下列规定:
- a) 应编制施工作业指导书,明确安全环保注意事项及要求;
 - b) 搅拌仓维护、清理时应断电,悬挂“禁止合闸”警示标志,并设专人监护;
 - c) 供受水泥的输送管道接头应连接牢固,不应出现渗漏。
- 14.2.6 DCM船作业应符合下列规定:
- a) 水泥浆搅拌仓维护、清理时应断电,悬挂“禁止合闸”警示标志,并设专人监护;
 - b) 供受水泥的输送管道接头应连接牢固;
 - c) 对船舶自身起重设备定期检查、维护、保养;
 - d) 对各运转部件、压缩空气系统、输浆系统和水冲洗系统定期检查。
- 14.2.7 砂桩船作业应符合下列规定:
- a) 作业时,按照船舶操作规程作业;
 - b) 排空非必要的压载舱和空舱内的压舱水;
 - c) 装载物及可移动的设备固定可靠;
 - d) 打桩期间,砂桩船停航锚泊、漂浮平稳。
- 14.2.8 铺排船作业应符合下列规定:
- a) 定期对翻板葫芦片进行检查,固定支架不应出现锈蚀;
 - b) 滚筒运转应保持灵活;
 - c) 泥浆泵过载保护应保持完好;
 - d) 绞锚移位和起重吊装不应同时进行。
- 14.2.9 拖轮作业应符合下列规定:
- a) 拖带前编制专项方案,并对船舶拖带系统进行全面检查;
 - b) 多艘拖轮实施组合拖带时,指定一艘拖轮为主拖轮。
- 14.2.10 锚艇作业符合下列规定:
- a) 抛、起、移锚应设专人指挥,正确使用车舵,控制船速;
 - b) 打开脱钩装置抛锚时,操作人员应站在安全、易于避让的位置;
 - c) 连接缆绳的卡环通过导缆孔、带缆桩时,缆绳应缓慢收放;
 - d) 抛起锚时,应与施工船舶协调作业;
 - e) 风浪中起锚时,锚艇不应横浪驻位或强行起锚。
- 14.2.11 交通船作业符合下列规定:
- a) 交通船应持有与施工水域相适应的有效证书;

- b) 船上应配备消防、救生及通信设施,并按规定进行标识;
- c) 交通船应按核定人数载人,不应超员运行或客货混装;
- d) 船上不应装载或携带易燃易爆及危险有毒物品;
- e) 航行中,乘船人员不应站、坐在无安全护栏的舷边;
- f) 交通船靠泊施工船舶时,应与施工船舶取得联系,确定靠泊位置及登船方法;
- g) 人员应待船舶停稳后按顺序上下交通船。

14.3 特殊水域作业

14.3.1 码头前沿或其他临近水工建筑物区域疏浚作业时,应充分了解掌握码头前沿水域的潮差、风流、码头结构、码头前沿水下基石或桩基等施工影响因素情况,确认施工安全距离,控制超挖深度;施工船舶与码头装卸机械保持安全距离。

14.3.2 桥孔及涵洞挖泥施工区域作业应符合下列规定:

- a) 充分掌握桥孔及涵洞的宽度、净空高度、桥墩位置和结构、桥墩水下基石或桩基等情况;
- b) 对可通航桥孔及涵洞设置防撞和助航设施;
- c) 通过桥孔及涵洞时,采用安全航速。

14.3.3 跨越水底管线及电缆施工区域作业符合下列规定:

- a) 应充分掌握水底管线及电缆的深度、保护层材质和厚度等情况;
- b) 应对耙吸船定位系统和耙头监测系统进行校准和测定,确定耙头高压冲水压力值;
- c) 作业时,不应破坏水底管线及电缆保护层;
- d) 有高压冲水的耙吸船应将耙头控制在距离泥面 20 cm ~ 30 cm 处通过高压冲水破土施工。

14.3.4 在通航水域作业符合下列规定:

- a) 应编制通航水域施工专项施工方案;
- b) 应与海事、航道、港口运营等管理部门及单位保持密切联系,提前获取运营船舶进、出港动态,及时调整施工船舶安排;
- c) 锚泊系统和通航船舶不应相互干扰;
- d) 应对施工水域的交通秩序进行警戒和管理,配备应急拖轮和警戒船。

14.3.5 在河口施工的船舶应配备足够抓力的锚泊设备,时刻注意涨落潮的状况,及时调整锚泊系统,调整船舶状态。

14.3.6 在无掩护水域作业应符合下列规定:

- a) 船舶作业性能满足无掩护水域的工况要求;
- b) 配备适航的监护拖轮和救生设施;
- c) 远离陆域基地的海上作业现场配备通信和救护等设施;
- d) 掌握中长期的气象和海浪预报,每天接收当地的气象和海浪预报信息;
- e) 避风锚地选择在相对较近、水文气象条件较好的水域;
- f) 非自航施工船舶配备防风锚,并对锚机、锚缆采取加固、加长措施;
- g) 停止作业后,将起重钩、桩锤、抓斗、臂架及属具等进行封固。

14.4 船舶调遣

14.4.1 施工船舶调遣应编制调遣方案,满足航区安全航行的要求。

14.4.2 大型船舶、设施的水上拖带应发布航行警告。船舶吃水、规格尺度和拖缆长度等应符合当地港航管理部门的规定,并符合沿途航道、桥梁、跨江(河)架空电缆等的通过条件。

14.4.3 海上拖航作业时,应符合 JT/T 214 的规定。

14.4.4 船舶调遣前,应做好封仓、加固工作。

14.4.5 船舶封舱加固时,船舶上所有位于露天的电动机或操纵开关等电气元件应进行水密防护;锚链筒、通风口等处均应堵塞,并用帆布外罩包扎封严;外露舱口、开口处使用防水盖布绑扎覆盖;移动设备、设施、物体采取可靠的加固措施。

15 疏浚和吹填作业

15.1 一般要求

15.1.1 疏浚和吹填作业前,应取得水上水下施工许可。

15.1.2 水上构筑物附近的疏浚和吹填作业应编制专项施工方案,疏浚作业应划定与水工建筑物之间的安全距离,必要时组织专家论证。

15.1.3 吹填区应具备吹填条件,管线水陆接头、排泥管口等危险处所应设置警示标志,排泥管口设专人值守或者布设视频监控系统。

15.1.4 墙后采用吹填时,应符合下列规定:

- a) 码头内外水位差不超过设计限值;
- b) 排水口远离码头前沿,其口径尺寸和高程根据排水要求和沉淀效果确定;
- c) 吹泥管口靠近墙背;
- d) 吹泥管口距倒滤层坡脚的距离不小于5 m,必要时经试吹确定;
- e) 围堰顶高程高出填土顶面0.3 m~0.5 m,其断面尺寸经设计确定;
- f) 吹填过程中,对码头的填土高度、内外水位、位移和沉降进行观测和监测,出现异常或超预警值时,停止吹填,并采取相应措施。

15.1.5 充砂袋作业符合下列规定:

- a) 作业前应了解作业区域的水深、流速、河床地质等有关情况,合理确定作业区域;
- b) 冲灌前应检查确认灌砂口、输砂管接头及高压水管接头连接牢固;
- c) 充砂泵或高压水泵的吸头宜采用支架、滑车和绳索吊设;
- d) 赶潮水施工时,应及时掌握潮位变化,在潮水上涨前组织作业人员撤离;
- e) 水上充填砂袋施工过程中,人员不应站在充填袋体上或接缝处;
- f) 高压水枪不应朝向人员和电气设备;
- g) 冲砂作业人员应戴好防护目镜,防止砂液溅到眼睛内。

15.1.6 作业船舶应根据施工航行水域工况、环境特点编制各类水上交通事故现场处置方案,并定期开展应急演练。

15.1.7 使用放射源测量泥浆浓度时,放射源装置周边1 m范围内应设定警戒区域,设置明显的防辐射警示标志;放射源装置应由持证人员负责管理。

15.2 耙吸式挖泥船作业

15.2.1 耙头与耙臂连接法兰处未设置保险铰链;耙头、耙中、弯管绞车应配备应急开关及限位装置。

15.2.2 耙吸式挖泥船作业符合下列规定:

- a) 启动泥泵前,驾驶台应与机舱联系确认;
- b) 耙臂提前扬起舷外,操作前应确认耙管和耙头附近无人员和其他障碍物;
- c) 船舶处于横风、横浪影响产生较大横摇时,不应进行下耙、收耙作业。

15.3 抓斗式挖泥船作业

15.3.1 抓斗柴油机操作人员操作前应预先发出警示信号,任何人员不应进入抓斗旋转半径内。

15.3.2 抓斗式挖泥船挖泥作业符合下列规定:

- a) 移船松绞缆绳时,应注意卡环、绳缆、导缆器的活动情况和绳缆周围情况,发现异常危险情况,立即停车;
- b) 有定位钢桩的抓斗式挖泥船,应在船舶定位停稳后再沉放钢桩;沉放或起升定位钢桩时,人员不应在液压顶升装置和定位钢桩附近通过或停留;
- c) 抓斗柴油机应在允许的负荷范围内操作;
- d) 升降、摆动斗具时不应碰撞泥驳;
- e) 装泥时,应保持泥驳船体平衡,不应超载。

15.4 绞吸式挖泥船作业

15.4.1 吹填区防护符合下列规定:

- a) 吹填区围堰应符合设计要求,施工过程中进行质量检验,验收通过后方可投入使用;
- b) 吹填区排泥管线布设应得到主管机关审核批准,避免与其他构筑物干扰,不应影响现存航道、道路的使用;
- c) 水上、水下、陆地管线应设置警示标识;
- d) 纳泥区排水口的安全防护应符合4.4.1的规定;
- e) 对吹填区围埝应进行观测或监测,并定期巡查;
- f) 吹填区临近输油输气管线、构筑物、道路和出入口时,应设置明显的警示标志和安全防护设施;
- g) 临近居民区的吹填区应设置围挡。

15.4.2 绞吸式挖泥船挖泥作业时符合下列规定:

- a) 沉放或起升定位钢桩时,人员不应在液压顶升装置和定位钢桩附近通过、停留;
- b) 绞刀检修平台应配备带浮索和自亮浮灯的救生圈;
- c) 长距离移泊或调遣时,应放倒钢桩并进行加固;
- d) 施工过程中应密切注意绞刀下放深度、转速、横移拉力以及泥泵流速、排压等参数变化,遇有异常情况采取妥善措施进行处理;
- e) 作业前,排泥管线附近的作业人员应撤离至安全区域。

15.4.3 管线陆地运输时宜使用专用管线固定架固定牢固,固定架的间隔不宜大于3 m。

15.4.4 排泥管线的布设应符合JTS 207的有关规定。

15.5 疏浚物处理作业

15.5.1 疏浚物处理方式应根据作业水域工况和管理部门要求,按吹填上陆(成陆)、机械上陆、指定地点卸载等形式,选择适宜的船舶。

15.5.2 抛泥作业船舶在运输过程中应均衡装载,纵横倾角控制在船舶稳性允许范围内。

15.5.3 船舶应在指定抛泥水域抛泥,开启泥门前确认富余水深,调整船舶艏向,确保船舶不受横风、横浪影响后,方可开启泥门。

15.5.4 采用吹泥船与泥驳组合施工的,泥驳靠泊前应与吹泥船充分沟通,掌握锚系布设情况后,再进行靠泊。

15.5.5 采用绞吸船与绞吸船或接力泵船组合施工,应科学设定两船距离,编制两船合泵、脱泵操作规程。

16 潜水作业

16.1 一般要求

16.1.1 潜水人员应经过专业培训,取得相应的潜水员证书,方可上岗作业。

16.1.2 潜水员体格条件应符合 GB/T 20827 的规定。

16.1.3 潜水作业前,应了解作业现场的水深、流速、水温、水质、水文、底质及风速,结合作业现场周边环境,充分分析潜水作业中可能遇到的各种情况,编制专项施工方案。

16.1.4 潜水员的个人装具、软管和脐带、供气系统、甲板减压舱、潜水控制面板、入出水系统、吊放系统、通信系统、电气系统、仪器和仪表等设备和系统应符合的 GB 2612、GB 28396 的有关规定。

16.1.5 潜水员下潜作业时,应穿戴潜水面罩或头盔、潜水服、安全背带、压重带、应急气瓶、脚蹼、潜水刀、浮力背心等个人装具。个人装具应符合 GB 26123 的规定。

16.1.6 潜水作业应执行潜水员作业时间和替换周期的规定。常规潜水作业时,潜水员在 24 h 内,工作时间不应超过 12 h,其中水下工作时间不应超过 3 h,并保证不少于 8 h 的不间断休息时间。

16.1.7 潜水员主气源供气量应满足 GB 18985 的规定,应急气源供气量满足完成一次作业深度的潜水和水下减压的要求。

16.1.8 潜水现场应有相应的隔离标识,无关人员不能进入潜水区域。

16.1.9 自携式潜水,深度不应大于 40 m。水面供气式潜水装具潜水,深度不应大于 60 m。

16.1.10 采用自携式潜水时,水流速度不应大于 0.5 m/s;蒲福风力等级不应大于 4 级。

注:蒲福风力是指风的强度,气象上常用风级表示,国际上常用蒲福风级表示。

16.1.11 采用水面供气式潜水,通过潜水梯入水时,水流速度不应大于 0.5 m/s,蒲福风力等级不应大于 4 级;通过潜水吊笼或开式潜水钟入水时,水流速度不应大于 0.5 m/s,蒲福风力等级不应大于 5 级。

16.1.12 潜水员水下作业用电安全应符合 GB 16636 的有关规定。

16.2 作业准备

16.2.1 潜水作业前,应根据不同的潜水方式配备潜水人员,并符合下列规定:

- a) 采用自携式潜水,潜水人员应配备不少于 3 人,其中潜水监督不少于 1 名,潜水员不少于 2 名;
- b) 采用水面供气式潜水装具潜水,潜水人员应配备不少于 4 人;海洋工程潜水或潜水深度大于 24 m 时,潜水人员应配备不少于 5 人,其中潜水监督不少于 1 名,潜水员不少于 2 名;
- c) 当有潜水员在水下作业时,水面应有一名潜水监督。

16.2.2 作业前,应在作业现场明显位置张贴紧急救助联络表,配齐紧急救助通信系统、急救药品、器材、急救手册和存量清单,并对作业人员进行安全技术交底。

16.2.3 在潜水作业前,对装具、设备和系统进行现场检查和测试。检查和测试内容应符合 GB 26123 的有关规定。

16.2.4 潜水开始和结束时,应通知现场所有人员。重要潜水设备或系统开启后,应有标识。

16.2.5 潜水监督应与潜水员、预备潜水员、照料员、潜水吊放系统绞车操作员、潜水生命支持员和潜水钟操作员之间建立双向通信。

16.2.6 在通航水域潜水,现场应悬挂潜水作业的信号旗、信号灯或号型。

16.2.7 潜水深度大于 24 m 或减压时间超过 20 min 或在水下不能安全减压时,潜水作业现场应配甲板减压舱,并有用于减压和治疗的氧气。

16.3 水下作业

16.3.1 潜水员应沿潜水工作梯或使用吊笼系统入水,到达作业点后及时通知水面电话员。下潜速度

一般不超过 10 m/min。

16.3.2 水下作业时采取下列措施：

- a) 应注意作业区域内的障碍物,避免供气胶管和信号绳绞缠或被物体挤压,防止划破潜水装具或撞坏门镜;
- b) 传递工具、材料和物品时,宜使用绳索进行递送,不应直接抛掷;
- c) 潜水员应经常与水面电话员保持联系,严格执行水面电话员的指令;
- d) 信绳员、扯管员应随时注意观察信号绳、供气胶管的松紧程度,随时询问水下作业情况;信号绳不应解脱挪作他用;
- e) 遇有险情或故障,潜水员应立即通知水面电话员,设法自救或等待上面派潜水员协助解决;电话发生故障时,应立即出水。

16.3.3 在流速大于 1.0 m/s、水温不低于 5 ℃ 时进行通风式重装潜水作业,符合下列规定：

- a) 潜水员的头盔面罩应加防护罩,压铅、潜水鞋、下潜导绳的坠砣加重,供气软管、信号绳应做拉力试验;
- b) 潜水工作船应抛锚在潜水作业点上游;
- c) 潜水员应使用安全带,套在下潜导绳上下潜或上升;水下作业时,不应抛开导向绳。

16.3.4 在污染水域潜水时,宜采用不减压潜水,并配备相应的防污染防护用品。

16.3.5 水下基础整平时,应待潜水员进入安全区域后,方可移动船只进行整平施工。

16.3.6 夜间潜水作业时,除潜水工作船、潜水平台应有照明外,安装照度较大的灯具,照射潜水点的水面。

16.3.7 炎热环境潜水作业时,潜水前应将储气筒充满压缩空气,储气筒上安装冷水管降温,待压缩空气冷却后再使用或用冷气泵供气;在沉井或管柱内潜水,应有通风设备。

16.3.8 寒冷环境下进行潜水作业应符合下列规定：

- a) 潜水前,供气管路用压缩空气吹通,接头部位用棉垫包裹;
- b) 水面有浮冰时,供气软管、信号绳与浮冰接触处采取防止磨损或隔断的措施;
- c) 潜水梯的横撑、潜水员行走的路面或厚冰上,采取防滑措施。

16.3.9 在水库中潜水作业时,安排专人与大坝管理机构保持联系,在潜水员未出水之前,不应开启闸门。

16.3.10 安装水下构件时符合下列规定：

- a) 应明确潜水员在构件起吊过程中的站位、水中避让或出水避让位置;
- b) 潜水员不应用手或身体去阻止正在移动的吊物,构件基本就位和稳定后,潜水员方可靠近;
- c) 安装时,潜水员不应将身体的任何部位置于两构件之间。

16.3.11 使用水下空气提升袋进行水下提升作业时,应符合 JT/T 745 的规定。

16.4 作业结束

16.4.1 水下作业结束后,潜水员应及时清理工具、信号绳和供气胶管,待确认无误后,通知水面人员;潜水员上升时不应闭气,上升速度宜控制在 7 m/min ~ 8 m/min。

16.4.2 空气潜水减压应符合 GB/T 12521 的规定。

16.4.3 潜水员水下减压潜水出水或减压出舱后,应在甲板减压舱附近停留不少于 1 h,且 5 h 内不能远离减压舱。

16.4.4 潜水员潜水后,需搭乘飞行器或去更高海拔地区时,应有潜水医师指导,并符合 JT/T 909 的规定。

16.4.5 潜水作业后的 12 h 内,潜水员不应进行反复潜水。

16.4.6 有下列情况之一的,潜水员应终止潜水：

- a) 潜水员要求出水的;

- b) 潜水监督或现场管理人员要求结束作业的；
- c) 预备潜水员不在岗位的；
- d) 通信中断、故障或效果不佳的；
- e) 潜水支持船无法控制设定的船位的；
- f) 主气源供气中断或供气故障，潜水员已开始使用自携应急气源或来自水面的应急气源的；
- g) 水下环境发生变化，达到启动应急条件的。

17 爆破作业

17.1 一般要求

17.1.1 从事爆破作业的单位，应具备相应的资格证书和爆破作业许可证，爆破作业的人员具有相应的资格证书。

17.1.2 爆破作业前需满足下列要求：

- a) 应向当地公安机关提出申请并取得许可；
- b) 应对爆区周围的自然条件和环境状况进行调查，了解危及安全的环境因素，编制爆破危险区内船舶、设备、管线和建筑物的安全防护措施；
- c) 应向爆破作业人员进行安全技术交底；
- d) 应发布爆破公告，设立爆破危险区边界警戒标志和禁航信号；爆破影响范围内有重要设施时，应采取相应的安全技术措施和应急措施；
- e) 对爆破器材进行检查，不应使用过期、出厂日期不明和质量不合格的爆破器材。

17.1.3 爆破器材的采购、运输、储存应符合GB 6722的规定。

17.1.4 夜间不宜进行爆破，确需进行爆破时，应有可靠的安全措施和足够的照明设备。

17.1.5 进行爆破器材检测、加工和爆破作业的人员，应穿戴防静电的衣物。

17.1.6 露天和 underwater 爆破装药前，应与当地气象部门、水文部门联系，及时掌握气象、水文资料；遇下列恶劣气候和水文情况时，应停止爆破作业，所有人员应立即撤至安全地点。

- a) 热带风暴或台风即将来临时；
- b) 雷电、暴雨雪来临时；
- c) 大雾、沙尘暴、雾霾天气，能见度不超过100 m时；
- d) 现场风力超过6级、浪高大于0.8 m或水位暴涨暴落时。

17.1.7 从炸药运入现场开始，应划定装药警戒区；不应携带火柴、打火机等火源进入警戒区域；采用普通电雷管起爆时，不应携带手机或其他移动式通信设备进入警戒区。

17.1.8 装药时应使用非金属炮棍。在雷管和起爆药包放入前发生卡塞时，可用非金属长杆处理，装入起爆药包后，不应用任何工具冲击和挤压。

17.1.9 露天爆破作业应符合GB 6722的有关规定。

17.1.10 当日剩余的爆炸物品经现场清点后退回仓库，不应私自带回宿舍或私自储存。

17.2 水下爆破

17.2.1 进行水下爆破作业前，应办理水上水下施工许可，并由海事部门发布航行通告。

17.2.2 水下爆破实施前，爆破区域附近有建(构)筑物、养殖区、野生水生物需保护时，应针对爆破飞石、水中冲击波、爆破振动和浪涌等水下爆破有害效应编制有效的安全保护措施。

17.2.3 水下爆破作业前，应准备救生设备；爆破作业船上的工作人员，应穿好救生衣。

17.2.4 爆破作业船及辅助船舶应悬挂信号(灯号)。水域危险边界上应设置警示标识、禁航信号、警

戒船等。

17.2.5 水下爆破作业应选用憎水炸药及防水性能或经过防水处理的爆破器材。宜使用电子雷管,如受条件限制,使用非抗水类炸药,应采取防水措施,避免药包进水拒爆。

17.2.6 水下爆破采用导爆管起爆网路时,水下不应有导爆管接头和接点;采用导爆索起爆网路时,水下导爆索的接头或接点应做防水处理,同时在主爆线上加系浮标,使其悬吊;采用电爆网路时,水下导线宜采用柔韧绝缘铜线并避免水中接头。

17.2.7 运送起爆药包的机动船应采取防电、防震和隔热措施;起爆药包由爆破员搬运。

17.2.8 爆破施工船在爆破作业时,爆破负责人密切注意潮水变化,不应使船舶搁浅或坐滩作业。

17.2.9 爆破区的杂散电流值大于30 mA或爆破区在高压线射频电源影响范围内时,不应使用普通电雷管起爆。

17.2.10 电力起爆开关箱或起爆器的钥匙,由指定的爆破员保管。

17.2.11 雷雨季节的爆破作业应采用非电起爆。

17.2.12 内河水位暴涨、暴落,沿海或河港施工水域波高大于0.8 m或风力超过6级时,不宜进行水下钻孔、装药作业。

17.2.13 爆炸源与人员和其他保护对象的安全允许距离应符合JTS 204的规定。

17.2.14 水下裸露爆破、水下钻孔爆破、水下爆破夯实、水下爆炸挤淤等水下爆破作业应符合JTS 204的规定。

17.2.15 爆后检查符合下列规定:

- a) 爆后检查的等待时间,水下爆破不应小于15 min;
- b) 检查内容包括确认有无盲炮、爆破警戒区内公用设施及重点保护物安全情况、挤淤爆破堤身沉降和稳定情况;
- c) 现场发现或怀疑盲炮时,应立即警戒,并向爆破负责人报告后进一步检查和处理。

17.3 盲炮处理

17.3.1 发现盲炮时,检查人员应立即报告并及时处理,处理前应在现场设置警示标志,并采取相应的安全措施。

17.3.2 盲炮处理应符合JTS 204的规定。

17.3.3 盲炮处理后,处理人员应检查爆堆,收集销毁残余的爆破器材。

18 预制构件出运与安装作业

18.1 一般要求

18.1.1 预制构件吊运前,混凝土强度应满足设计要求。

18.1.2 预制构件吊运宜采用专用吊具,吊具应经专项设计和计算,满足强度、刚度和稳定性的要求。

18.2 存放与运输

18.2.1 预制构件存放区应平整、坚实、稳定,设有排水措施,并保证构件存放期间不因基础沉降而受到损坏。

18.2.2 构件出运应按照使用的先后次序,遵循先用的后装,后用的先装,逐层装驳(车)。同时满足同一层内,先用的放在两侧,后用的放在中间,先中间、后两侧和对称装驳(车)的要求。

18.2.3 构件装驳(车)按照明确的布置图放在指定位置,并应根据构件种类、工况等对构件进行封固。

18.2.4 桩的存放符合下列规定:

- a) 按二点吊设计的桩,可用二点支垫堆存,支垫位置按设计吊点位置确定,偏差不宜超过200 mm。桩长期存放时,应采用多点支垫;
- b) 按二点吊以上设计的桩可采用多支点堆存,堆存时垫木应均匀放置,桩两端悬臂长度不应大于设计规定;
- c) 多层堆放桩时,应按地基承载力、垫木强度和堆垛稳定性等确定,不宜超过3层,各层垫木处于同一垂直面上。

18.2.5 预制梁板存放符合下列规定:

- a) 存放台座应坚固稳定;
- b) 按两点吊设计的预制构件,宜用两点支垫存放,且应避免较长时间用两点堆置;按三点吊以上设计的预制构件,应采用多点支垫存放,垫木均匀铺设;
- c) 存放应按其安装先后顺序编号存放,预应力梁板存放时间不宜超过3个月;
- d) 多层堆放时,堆放层数应根据构件强度、地基承载力、垫木强度和存放稳定性确定;各层垫木应位于同一垂直面上。

18.2.6 沉箱、扶壁、块体和圆筒陆上存放应符合下列规定:

- a) 设置专门的储存场地,储存场地有足够的存放面积和承载力,受风浪、冲刷和淤积的影响不大,并满足吊运的水深要求;
- b) 沉箱储存在具有台座的场区时,沉箱位置对准台座;无台座的场区保留安全间距;
- c) 定期对存放场地进行沉降观测或监测。

18.2.7 沉箱水上存放符合下列规定:

- a) 水上临时存放场应编制专项施工方案,并对现场条件进行评估;
- b) 水上临时存放场地应及时办理水域公告,存放后设置灯光警示标识;
- c) 漂浮存放时,水域应具有良好的掩护和系泊条件,波高不宜大于0.5 m,成批存放时,沉箱间采取避碰措施;
- d) 坐底存放时,存放场宜选择在临近预制场或安放现场,受风浪、冲刷和淤积等影响较小,且水深满足要求的水域;
- e) 沉箱储存时,应根据储存时间和风浪变化,及时采取防止沉箱漂移、倾覆的措施;
- f) 沉箱储存后的监测应符合JTS/T 234的规定。

18.2.8 陆上运输预制构件时,运输道路应平整坚实,各支点位置符合设计要求。

18.2.9 采用驳船运输钢管桩时,驳船应具备足够的长度和稳性。钢管桩宜放置在半圆形专用支架上,用缆索紧固。

18.2.10 使用船舶运输预制构件符合下列规定:

- a) 水上运输安装构件应编制装驳方案和吊运方案;
- b) 驳船装运预制构件应满足甲板载荷要求,不应超载、偏载;
- c) 预制构件装驳船应按布置图将构件装放在指定位置,并根据构件种类、工况条件等对构件进行封固;驳船甲板上应留有通道和必要的船员工作场地;
- d) 起重船起吊构件时,应驻位得当。

18.2.11 驳船装运基桩时,应符合下列规定:

- a) 根据施工时的沉桩顺序和吊桩工艺,绘制运桩叠放图和加固图,按图要求分层装驳;
- b) 采用多支垫堆放,均匀放置垫木,并适当布置通楞,垫木顶面保持在同一平面上;
- c) 基桩堆放的悬臂长度满足抗裂和强度的要求,支撑坚实牢固;
- d) 预应力混凝土管桩装船时采取间距不大于4 m的多支点垫木搁置;底楞顶面在同一平面上;桩身两侧垫置楔形垫块;楔形垫块的尺寸和位置保证管桩稳定牢固;

e) 各层桩之间支垫牢固,并可靠加固。

18.2.12 在岸坡顶部堆放预制构件时,应核算岸坡的稳定性,并进行观测,必要时采取防止岸坡滑坡、位移或沉降的措施。

18.3 构件出运和安装

18.3.1 构件安装前,应对构件及基础进行复核,满足要求后,方可施工。

18.3.2 预制构件采用绳扣吊运时,其吊点位置相对设计规定位置偏差不应超过 ± 200 mm。采用钢丝绳捆绑时,采取避免钢丝绳损坏构件棱角的有效措施。

18.3.3 采用起重船安装预制构件,应充分考虑船舶下锚位置。

18.3.4 使用架桥机安装梁板时,应符合GB 26469的规定。

18.3.5 使用起重机或起重船吊运和安装作业符合下列规定:

- a) 构件安装应使用溜绳控制构件的摇摆,待构件稳定且基本就位后,安装人员方可靠近;
- b) 被吊构件需空中翻转时,应构件保持平稳,吊高不宜过大;
- c) 受风浪影响的梁、板、靠船构件等安装后,应立即采取加固措施,避免坠落;
- d) 吊装不稳定的构件时,应用拉杆、手拉葫芦、垫墩等方法使之固定后方可摘钩。

18.3.6 方块、扶壁、混凝土圆筒等构件的安装符合下列规定:

- a) 吊装时宜使用便于作业人员穿挂的吊具;
- b) 多层方块的安装,应在基床面设置控制方块位置的准线;安装宜采用阶梯形,并分层、分段进行;
- c) 扶壁安装后应及时采取回填等防止扶壁倾覆的措施;
- d) 在混凝土圆筒上部系挂吊装索具时,应在其内外设置操作平台和上下人员的爬梯;
- e) 已安装的方块、扶壁等大型构件顶部四角应设置高潮位时不被淹没的安全警示标志。

18.3.7 套箱或箱梁的临时支撑点应进行受力计算。支撑点的布置应合理、稳定、牢固。套箱或箱梁安装后,临时封固未完成前不应降钩或移船。

18.3.8 使用台车-滑道工艺出运沉箱时应符合下列规定:

- a) 沉箱上横移车后,轨道及接头部位连接良好;
- b) 对用斜架车溜放工艺的预制场,当沉箱和纵移车拉到斜架车上后,立即固定好纵移车,确认各部位无误后,指挥人员方可下达溜放指令;
- c) 沉箱溜放前,清除轨道上的障碍物,检查螺栓、钢丝绳、滑车位置及沉箱各部位阀门状态,确认完好后方可溜放;
- d) 沉箱溜放时缓慢操作,用斜架车溜放沉箱的下滑速度一般控制在 $15\text{ m/min} \sim 20\text{ m/min}$;
- e) 沉箱下水后严格掌握吃水深度及压水情况,防止沉箱过早起浮;沉箱下滑压水起浮后,使斜架车继续下滑一段距离后再行拖运沉箱。

18.3.9 使用台车-滑板工艺出运沉箱时,符合下列规定:

- a) 作业前应复核卷扬机牵引力系统、基础地牛埋设、滑板梁及牵引耳板、牵引横梁、钢丝绳安全系数、滑轮组受力参数等;
- b) 基础梁及地基的承载力应满足沉箱荷载的要求,台车轨道两侧无杂物;
- c) 沉箱上船期间,要注意牵引速度,牵引速度应小于 0.5 m/min ,并观察各连接部位是否正常;
- d) 牵引沉箱前进,宜每前进 2 m 停一次,检查滑板在滑道上的运行情况;
- e) 出运船舶牵引绞车运行时,应用低速挡。

18.3.10 使用气囊工艺出运沉箱时符合下列规定:

- a) 沉箱移运通道场地应平整,移运前清除杂物;移运时,沉箱两侧 20 m 范围内设警戒区域,无关人员不准入内;

- b) 气囊应在规定的工作压力使用范围内,不应超压使用;气囊使用前,先进行检查和试压;气囊充气头的压力表、球阀等安全装置应完好;
 - c) 高压气囊充气过程中,工作人员宜远离气囊 5 m 以上;运输气囊时注意采取保护措施,以免划扎磨伤;
 - d) 气囊填入时,应与相邻的受压气囊保持距离;
 - e) 气囊使用时,充气嘴应突出沉箱边缘 200 mm ~ 300 mm;充气人员应在充气嘴侧面操作,充气嘴直对方向禁止站人,并设置防护挡板;
 - f) 不应爬入沉箱底部充气;
 - g) 气囊顶起沉箱取气囊间支撑物时,应避免损伤气囊;
 - h) 气囊顶升或拆、垫支座时应使用专用工具,作业人员身体任何部位不应进入沉箱底部;
 - i) 气囊放气过程中,气嘴旁边不应站人;
 - j) 较长时间停放时,沉箱底部应采取支撑措施垫实,避免气囊较长时间受压;
 - k) 气囊在存放和使用过程中应避免阳光暴晒,使用完毕后应及时收回,将气囊内、外涂充滑石粉,避光并远离油脂、酸、碱和化学物质储存。
- 18.3.11 使用搭岸式半潜驳工艺出运沉箱时,符合下列规定:
- a) 出运码头的岸壁应设置与半潜驳相匹配的搭岸承台;
 - b) 出运码头与半潜驳的搭岸装置应牢固,并铺设垫木或钢板;
 - c) 沉箱移入半潜驳过程中,操作人员应服从统一指挥,及时调整压载水、控制牵引速度;甲板面与搭岸承台始终保持在统一水平面上;
 - d) 沉箱移入半潜驳宜在涨潮时进行,水深应满足半潜驳重载吃水的要求,最小富余水深不应小于 0.5 m;
 - e) 沉箱移至半潜驳的预定位置后,应在沉箱底部垫墩处放置厚度相同的垫木;
 - f) 沉箱坐稳后应与半潜驳系牢封固缆绳;
 - g) 当风力大于等于 6 级或遇雷雨天气应停止作业。
- 18.3.12 使用坐底式半潜驳出运沉箱应符合下列规定:
- a) 沉箱出运时,出运码头设置与半潜驳相匹配的坐底构筑物和系缆设施;
 - b) 沉箱移入半潜驳前,确认连接轨道正确安装和固定;
 - c) 沉箱移入半潜驳后,台车与半潜驳封固;
 - d) 半潜驳重载起浮缓慢调节压载水,当船底脱离坐底构筑物且富余水深满足要求后,方可将半潜驳拖离。
- 18.3.13 沉箱近程浮运拖带和远程浮运拖带符合 JTS 205-1 的有关规定,并符合下列规定:
- a) 拖带前应向所在地海事部门报告,发布航海通告;
 - b) 拖带前应检查舱盖板、吊环、卡环、进水阀门和钢丝绳等技术状态;
 - c) 根据主拖轮性能及航区情况,应配备护航拖轮;
 - d) 拖运时应明确专人观察沉箱吃水变化,做好记录;
 - e) 拖运椭圆沉箱时应采取减少沉箱摆动的措施;
 - f) 远程浮运拖带航行中,应按时向基地报告船位和沉箱情况;
 - g) 掌握沉箱储存场、港内和进港航道水深,应根据沉箱吃水确定进出港潮位和时间;
 - h) 拖运的沉箱如不能及时安装,宜存放在临时储存场,并安装红色闪灯进行警示。
- 18.3.14 沉箱安装符合下列规定:
- a) 安装前,应检查基床整平面有无扰动或障碍物,并采取措施处理;
 - b) 沉箱拖运至安装现场后,应趁落潮采取傍拖慢速拖进安装位置,待潮落至沉箱底部距基床顶

0.3 m ~ 0.5 m时,通过滑轮组用人力收、放缆绳控制定位,随潮落自沉或灌水下沉;

- c) 安装沉箱时,对沉箱盲板或阀门进行检查;
- d) 安装过程中,应专人观察船舶缆绳、锚缆、起重索具受力情况,按照要求收放缆绳;
- e) 沉箱沉落在基床后,应开启进水阀门灌水,防止沉箱随涨潮浮起,增加抗风浪水流的稳定性;
- f) 沉箱安装后,应及时回填,顶部设置高潮位时不被水淹没的安全警示标志;
- g) 宜在风力不大于6级、波高不大于0.8 m、流速不大于1 m/s的工况条件下作业;
- h) 设置警戒船舶,无关船舶不应进入施工区;
- i) 不宜在夜间安装。

18.3.15 当采用随潮落自沉时,沉箱应适当灌水,使沉前吃水超过浮游稳定吃水0.5 m以上。

18.3.16 起重船助浮安装沉箱时,应待吊装绳扣受力后方可向舱格内灌水。

19 水上拆除作业

19.1 一般要求

19.1.1 拆除作业前应进行现场勘查,调查了解陆上及水上建筑物及设施等分布情况,编制专项施工方案,并向全体作业人员进行交底。

19.1.2 拆除作业现场设置安全警示标志和警戒措施,作业下方不应有其他人员。

19.1.3 拆除作业前,应对影响作业的管线、设施和树木的挪移或防护措施等进行复查,确认安全后方可施工。

19.1.4 当拆除物与毗邻建筑或道路的安全距离不能满足要求时,应采取有效的隔离、封闭等防护措施。

19.1.5 拆除作业时,不应立体交叉作业。建筑物拆除采用自上而下、逐层分段、先水上后水下的拆除方法。水平作业的各工位间距应保持足够的安全距离。

19.1.6 主体结构拆除时,宜先拆除非承重结构及附属设施,再拆除承重结构。

19.1.7 预应力混凝土结构切割、破碎过程中,采取预应力端头防护措施,无黏结预应力筋在拆除前应解除预应力。

19.1.8 拆除作业施工过程中,应对拟拆除物的稳定状态进行监测,对局部拆除影响结构安全的,先加固后再拆除。

19.1.9 拆除作业时,不应任意乱置或向下丢弃构配件,散碎材料宜采用溜槽顺槽溜下。

19.1.10 风力大于等于6级或大雾、雨雪天气,应停止露天拆除作业。

19.2 人工拆除

19.2.1 人工拆除作业时,作业人员应在稳定的结构或平台上作业。

19.2.2 人工拆除建(构)筑物时,水平构件上不应聚集人员或集中堆放物料。不应采用底部掏掘或推倒的方法。

19.2.3 潜水员进行水下拆除作业时,应符合第16章的规定。

19.2.4 水下焊接与切割作业应符合12.4的规定。

19.3 机械拆除

19.3.1 采用机械拆除时,大型机械不应在待拆除的建(构)筑物上作业。

19.3.2 当机械拆除需人工配合时,作业人员与机械不应在同一作业面或上下交叉同时作业。

19.3.3 使用破碎锤拆除作业时,钎头应安装牢固,钎杆与被破碎表面保持垂直。

19.3.4 使用绳锯机拆除时符合下列规定:



- a) 作业前,应检查绳锯机的状况,确认安全防护装置有效;
- b) 作业时,操作人员应遵守绳锯机使用说明书的要求;
- c) 操作人员宜在切割线侧面5 m以外,任何人不应在切割线同一直线上作业。

19.3.5 拆除沉箱时,符合下列规定:

- a) 沉箱内回填料挖除,应充分考虑作业平台,根据沉箱自身的抗倾、抗滑等稳定性,计算沉箱内挖除回填料的深度及沉箱背后回填料的挖除顺序;
- b) 因挖除回填料造成作业平台及作业通道空间不足时,宜搭设钢栈桥或操作平台;钢栈桥或操作平台应符合4.4.2的规定;
- c) 沉箱背后挖渣底高程应与沉箱底高程一致;
- d) 在沉箱起浮、移运过程中,应通过方驳跟随抽水,并配合起重船吊浮、潜水人员封堵等方式保持沉箱平衡;
- e) 当沉箱抽水达到起浮临界状态时,应在保持沉箱平衡的同时分阶段抽水,直到沉箱起浮为止。

19.4 爆破拆除

19.4.1 爆破拆除作业前,应按规定办理施工许可,并发布水上水下作业通告。

19.4.2 爆破拆除应设置警戒区,配备警戒船,警戒区的范围符合设计要求。

19.4.3 爆破拆除作业,不应影响建(构)筑物的安全和稳定。预拆除作业应在装药前完成,不应与装药交叉作业。

19.4.4 爆破拆除作业时,应避免爆破弃渣进入航道。

19.4.5 钢结构拆除和沉船解体爆破时,药条应紧贴钢结构、船体。

19.5 静力破碎拆除

19.5.1 静力破碎拆除时,作业人员应佩戴防护手套和防护眼镜。

19.5.2 孔内注入破碎剂后,作业人员应保持安全距离。



参 考 文 献

- [1] GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
 - [2] JGJ/T 104 建筑工程冬期施工规程
 - [3] JT/T 955 潜水人员从业资格条件
 - [4] 中国潜水打捞行业协会 《潜水及水下作业通用规则》(第一版)
-

