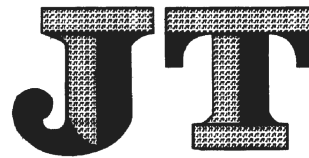


ICS 13.100

CCS R 09



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1514—2024

公路水运工程施工安全标准化技术要求

Technical requirement for construction safety standardization of
highway and waterway engineering

2024-08-15 发布

2025-03-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 临时设施与设备 2

6 通用作业及通用防护设施 8

7 公路工程..... 12

8 水运工程..... 20

9 特殊条件下作业..... 25

附录 A(资料性) 安全管理制度体系 27

附录 B(资料性) 内业台账建立清单 30

参考文献 33

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

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：交通运输部公路科学研究所、交通运输部科学研究院、浙江省交通投资集团有限公司、安徽省交通控股集团有限公司、浙江省交通运输厅、浙江省交通工程管理中心、中铁隧道股份有限公司、福建省交通建设质量安全中心、福建船政交通职业学院、山西省交通建设中心、山西路桥建设集团有限公司、山西省交通运输安全应急保障技术中心(有限公司)、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、中交疏浚(集团)股份有限公司、山东省港口集团有限公司。

本文件主要起草人：陈磊、李伟、杨弘卿、刘伟、张宇、吴忠广、蒋强、吴博、苏新国、黄学文、吴林松、张慧昕、廖乾旭、孙晓军、楼重华、房建华、肖冰、孟续峰、马冬云、张芳燕、张斌、张克非、原国强、刘正滨、刘广波。

公路水运工程施工安全标准化技术要求

1 范围

本文件规定了公路水运工程的临时设施与设备、通用作业及通用防护设施、公路工程、水运工程、特殊条件下作业等施工安全标准化技术要求。

本文件适用于新建、改(扩)建高速公路及一级公路工程项目和大型水运工程项目,以及独立特大桥梁、特长隧道工程建设项目的施工安全标准化建设,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 700 碳素结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2893 图形符号 安全色和安全标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3095—2012 环境空气质量标准
- GB/T 3608 高处作业分级
- GB 6722 爆破安全规程
- GB/T 12521—2008 空气潜水减压技术要求
- GB 13851 内河交通安全标志
- GB 16636 潜水员水下用电安全规程
- GB/T 23723.1 起重机 安全使用 第1部分:总则
- GB/T 28264 起重机械 安全监控系统
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50497 建筑基坑工程监测技术标准
- GB 51022—2015 门式刚架轻型房屋钢结构技术规范
- JGJ 46—2005 施工现场临时用电安全技术规范
- JT/T 1375.1—2022 公路水运工程施工安全风险评估指南 第1部分:总体要求
- JTG F90—2015 公路工程施工安全技术规范
- JTG/T 3660 公路隧道施工技术规范
- JTS 205-1—2008 水运工程施工安全防护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

施工安全标准化 construction safety standardization

通过管控现场施工各环节的安全生产工作,实现安全管理程序化、岗位操作行为规范化、设备设施本质安全化、作业环境器具定置化,落实全员安全生产责任制,并持续改进。

[来源:GB/T 33000—2016,3.1,有修改]

4 总体要求

- 4.1 施工安全标准化建设应遵循“安全第一,预防为主,综合治理”的方针。
- 4.2 建设单位应牵头开展施工安全标准化建设,并将标准化建设相关要求列入项目招标文件。
- 4.3 监理单位应按国家、行业和项目合同相关要求对项目标准化建设情况进行监督。
- 4.4 施工单位应按国家、行业和项目合同相关要求落实标准化建设,并积极推进自动化、信息化、机械化水平以提高本质安全水平。
- 4.5 建设单位、监理单位、施工单位应建立施工安全生产管理制度体系,并宜符合附录 A 的要求。
- 4.6 建设单位、监理单位、施工单位应建立公路水运工程施工安全管理内业资料台帐,并宜符合附录 B 的要求。
- 4.7 经建设单位和监理单位认定为技术复杂或超过一定规模的危险性较大分部分项工程,施工单位应制定安全可靠、技术可行、经济合理的专项施工方案并经专家评审后施工。
- 4.8 施工单位编制的专项施工方案中应涵盖施工安全风险辨识和管控、专职安全生产管理人员配置、安全防护设施设置、大型临时结构验算书等安全管理相关内容。
- 4.9 项目建设单位应设立应急组织机构,施工安全专项风险评估结论在三级及以上时施工单位编制专项应急预案和现场处置方案并定期开展演练。
- 4.10 公路水运工程施工现场设置的相关标志标线的形式、颜色等应满足 GB/T 2893、GB 2894、GB 13851 的规定。

5 临时设施与设备

5.1 “两区三场”

5.1.1 选址

5.1.1.1 “两区三场”选址宜充分考虑地质、气象、水文、管线和周边社会环境等影响,并应避开爆破区及易发生滑坡、泥石流、崩塌、落石、洪水、雪崩等危险区域。

5.1.1.2 “两区三场”选址存在地质不良地段的,宜开展地质灾害危险性评估,并选用地质灾害危险性中等及以下等级的区域。

5.1.1.3 新建“两区三场”应编制建设方案并明确以下内容:

- a) 结合项目生产、道路环境、自然环境等因素的选址判定依据。
- b) 位置和面积、地形地貌、地质条件、气候环境、交通情况、周边建筑物及管线等基本情况。
- c) 地质不良地段结合地质灾害危险性评估结论的具体防治措施。
- d) 规划设计、验收运维等情况。

5.1.2 规划设计

5.1.2.1 统筹布局场区内的场房、内部道路、临时用电、消防设施、防雷设施等,并符合下列规定:

- a) 应绘制场区平面图。

- b) 应按照四周低、中间高的原则做好场内排水,地坪坡度不宜小于 0.3%。
- c) 场区宜进行混凝土硬化处理。
- d) 道路横坡宜不小于 1.5%,场地四周应设置排水沟等引水设施。
- e) 办公区、生活区应设置在起重设备、储料罐等设备设施的 1.5 倍倾覆半径范围之外。
- f) 线缆宜采用架空或下埋方式。
- g) 门式起重机两侧与建筑物侧墙或立柱之间的净距应不小于 50 cm。

5.1.2.2 出入口设计符合下列规定:

- a) 出入口应设置门禁系统。
- b) 出入口、进出通道等位置应安装视频监控,并宜安装广播系统。

5.1.2.3 活动板房规划设计符合下列规定:

- a) 活动板房不应超过两层。
- b) 活动板房宜统一配备空调、设置大功率电器专用区域。
- c) 生活区、办公区采用装配式活动房屋应选用不燃性材料。

5.1.2.4 储料罐及储料仓隔墙设计符合下列规定:

- a) 应独立设计并绘制施工图。
- b) 储料罐应设置缆风绳和防雷设施。
- c) 储料罐基础应设置防撞设施。
- d) 储料仓隔墙结构设计和极限状态设计应符合 GB 50010 的规定,强度应满足原材料侧压力的要求。
- e) 料仓墙体外围应设置警戒区和警示标志,且警戒区高度不宜小于墙高的 2 倍。

5.1.2.5 钢筋加工场规划设计符合下列规定:

- a) 宜采用轻型钢结构,且其材料选用应符合 GB 51022—2015 中 3.2 的规定。
- b) 各类钢的牌号及化学成分应符合 GB/T 700 和 GB/T 1591 的规定。
- c) 应设置人车分离通道。
- d) 顶棚应设置采光板、排烟天窗。
- e) 材料装卸区、材料存储区、预制工作区和成品存储区等作业区域应分区设置。

5.1.2.6 拌和场规划设计符合下列规定:

- a) 应采用封闭式管理、设置视频监控系统。
- b) 应合理划分为拌和作业区、材料计量区、材料库、运输车辆停放区、试验区、集料堆放区及拌和场生活区等。
- c) 场区应设置洗车池、污水沉淀池和排水系统,并按生态环保要求做好除尘、降噪等工作。
- d) 沉淀池、施工水池应设置临边防护栏,并宜采用钢筋网覆盖。
- e) 皮带运输端头应设置防护设施,并在明显位置设置警示标志。
- f) 场区内道路应设置标志标线等交通安全设施、夜间照明设施。

5.1.2.7 预制场规划设计符合下列规定:

- a) 存梁台座应满足存梁稳定性要求,并设置沉降观测点持续监测。
- b) 存梁台座顶面宜采用钢板铺设,钢板厚度不宜小于 6 mm。
- c) 场区内道路应满足运梁需要,并宜按人车分离设计。
- d) 梁片最多存放层数应符合设计文件和 JTG F90—2015 中 8.11.3 的规定;设计文件无要求时,空心板叠层不应超过 3 层,箱梁和 T 梁叠层不应超过 2 层,且均应采取支撑措施。

5.1.3 验收与运维

5.1.3.1 施工单位应按规划设计要求对“两区三场”验收合格后方可使用。

5.1.3.2 施工单位应制定“两区三场”运维管理制度,并留存设备设施相关检查和维修保养记录。

5.1.3.3 灭火器配置应符合 GB 50140 的有关规定。

5.2 临时用电

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 临时用电组织设计应履行“编制、审核、批准”的程序。

5.2.1.2 安装、巡检、维修或拆除临时用电设备和线路应由电工完成,并留存工作记录台账。

5.2.1.3 施工现场电工应符合 JGJ 46—2005 中 3.2 的有关规定,作业电工配置宜满足表 1 的要求。

表 1 作业电工的配备数量表

作业区域	作业电工配备人数
拌和场、钢筋加工场及预制场	≥1
大桥、特大桥梁	≥1
长隧道、特长隧道	≥2
水工码头	≥2
航电枢纽、通航建筑物	≥2

5.2.2 内电线路保护

5.2.2.1 场区内电缆线路敷设满足下列要求:

- a) 宜采用直接埋地或电缆槽敷设。
- b) 直埋电缆应加设套管,埋置深度应不小于 70 cm,套管四周铺砂。
- c) 电缆槽敷设时底部应铺砂。

5.2.2.2 电缆沿作业场所悬挂敷设时应用绝缘子固定,不应使用金属裸线做绑扎。

5.2.2.3 电缆接头应牢固可靠,绝缘包扎时不应低于原来的绝缘强度,不应承受张力。

5.2.2.4 电缆拖地敷设时宜采用套聚氯乙烯管等保护措施。

5.2.2.5 场区内架空线路符合下列规定:

- a) 架空线应采用绝缘导线或电缆线,距离地面不小于 6 m。
- b) 架空线应架设在专用电杆上,电杆宜采用混凝土杆或木杆,其长度不应小于 8 m。
- c) 电杆埋设不应有倾斜、下沉及杆基积水现象,埋设深度应比杆长的 1/10 多 0.6 m,装设变压器的电线杆的埋深不应小于 2 m。

5.2.2.6 一级和二级配电箱宜安装“智慧用电”系统,实时监测配电箱的电流、电压、温度等。

5.2.2.7 三级电箱宜选用插拔式开关电箱,与施工机具之间应使用电缆线连接。

5.2.2.8 配电箱、开关箱符合下列规定:

- a) 动力开关箱和照明开关箱应分开设置,并满足“一机、一闸、一漏”。
- b) 配电箱、开关箱应设置门锁,并张贴电工联系电话等信息。
- c) 配电箱、开关箱应装设端正、牢固,并具备防雨、防尘功能。
- d) 固定式配电箱、开关箱的中心点与地面的垂直距离应为 1.4 m~1.6 m。
- e) 移动式配电箱、开关箱应装设在坚固、稳定的支架上,其中心点与地面的垂直距离宜为 0.8 m~1.6 m。
- f) 配电系统应设置配电柜或总配电箱、分配电箱、开关箱,实行三级配电。

5.2.3 外电路保护

5.2.3.1 下穿外电架空线路施工符合下列规定：

- a) 应与电力部门协商搭设安全防护设施,防护设施顶面应采用木、竹或其他绝缘材料。
- b) 宽度不应小于架空线路两侧各 0.75 m,长度不应小于横跨道路两侧各 1 m。
- c) 应在施工点前后及防护设施位置设置醒目警告标志。

5.2.3.2 安全防护设施与外电路的安全距离无法实现时,应与电力部门协商采取停电、迁移外电路或改变工程位置等措施,未采取措施时不应施工。

5.2.3.3 现场开挖沟槽的边缘与埋地外电缆沟槽边缘之间的距离宜不小于 0.5 m,若无法达到 0.5 m 时应采取绝缘隔离防护措施。

5.2.3.4 不应在外电架空线路正下方搭设临时用房、堆放材料或停放机具等。

5.2.3.5 在建工程与外电路的安全距离应符合 JTG F90—2015 中 4.4.4 的有关规定。

5.2.4 桥梁临时用电防护

5.2.4.1 高墩施工时,电缆宜采用悬挑瓷瓶架设在结构物或脚手架上,且瓷瓶间距不宜超过 15 m。

5.2.4.2 桥面施工时,符合下列规定：

- a) 电缆宜采用聚氯乙烯等材质套管保护。
- b) 布设的电缆不应受到车辆通行、钢筋加工等影响。
- c) 在施工区域内应按照间隔不大于 60 m 设置 1 个二级配电箱。

5.2.4.3 栈(便)桥电缆应设置在护栏外侧,并宜采用电缆桥架或支架瓷瓶悬挑敷设。

5.2.5 隧道临时用电防护

5.2.5.1 短隧道宜采用高压至洞口,再低压进洞。

5.2.5.2 隧道施工供电电压符合下列规定：

- a) 隧道施工低压供电,应采用 220 V/380 V 三相五线制电力系统。
- b) 照明电压不应大于 36 V。

5.2.5.3 高压分线部位应设置明显危险警告标志,且配电箱和开关应标识责任人和用途。

5.2.5.4 高压线和低压线、动力线和照明线宜分层架设,并应按照“高压在上、低压在下,干线在上、支线在下,动力线在上、照明线在下”的原则进行布设。

5.2.5.5 隧道内台架及衬砌台车用电应符合下列规定：

- a) 开挖台架及衬砌台车在行走时有专人指挥、专人收放电缆。
- b) 隧道内架设的电缆、电线平顺、接头不外露,若在漏水处则设置遮防水措施。

5.2.5.6 隧道内电缆线的使用符合下列规定：

- a) 成洞地段固定的电线路,应采用绝缘良好的胶皮线架设。
- b) 施工地段的临时电线路应采用橡套电缆。
- c) 易发涌水的隧道电动排水设备应采用双回路输电,并有可靠的切换装置。
- d) 动力干线上支线应装设开关及保险装置。
- e) 不应在动力线路上加挂照明设施。
- f) 电缆布设应采用瓷瓶在二次衬砌上悬挑,瓷瓶间距宜不大于 15 m。
- g) 电压在 400 V 以下时电缆架设高度不应小于 2.5 m,电压在 6 kV ~ 10 kV 时电缆架设高度不应小于 3.5 m。

5.2.5.7 瓦斯地段的电缆线使用符合下列规定：

- a) 应沿侧壁铺设、不应悬空架设。

- b) 瓦斯地段的输电线应使用密封电缆,不应使用皮线。

5.3 施工便道(桥)

5.3.1 专项施工方案编制

5.3.1.1 施工便道(桥)专项施工方案选址等相关内容满足下列要求:

- a) 施工便道(桥)应制定专项施工方案。
- b) 应与现场施工点、库房等位置相协调。
- c) 宜避免与既有公路干线、铁路和重要管线等发生交叉穿越。
- d) 便道宽度、路面等参数应满足施工设备运行的数量、荷载和外部环境条件等要求。
- e) 有通航要求的便桥设置宜充分考虑净高、航宽、航标、防船撞设施等,并应取得有关部门同意。
- f) 便桥高度应按照 25 年防洪重现期来确定,海上施工便桥高度应根据 10 年~20 年一遇波浪要素值与潮汐特征值确定。
- g) 应在两侧防护栏适当位置布置照明灯具、设置警示反光标志。
- h) 便桥桥头应设置限高、限重、限速标牌,救生圈布设间距不应大于 50 m。

5.3.1.2 施工便道的相关参数设置满足下列规定:

- a) 施工便道排水、宽度、路拱、错车道等应符合 JTG F90—2015 中 4.2.1 的有关规定。
- b) 施工便道最大纵坡宜不大于 9%。
- c) 隧道洞口、拌和场、预制场等重点作业区域进出场便道 200 m 范围应进行硬化。

5.3.2 使用管理

5.3.2.1 应安排专人维护并保持畅通。

5.3.2.2 与公路、铁路等交通基础设施,或石油、天然气、高压线、国防光缆等管道等发生交叉时,应按行业安全保护相关要求办理施工手续。

5.3.2.3 易发生落石的危险路段应加强巡检观测、设置警示标志,根据需要可采用安全网、竹排等设施进行防护,宜采用自动监测预警装置对危险性较高路段进行动态监测。

5.3.2.4 陡坡、急弯、临水临崖、连续转弯、与既有道路交叉等危险路段,宜设置减速、防滑等交通安全警示标志或设施,临水临崖、连续转弯路段应设置防撞墩(墙)、紧急避险区域或提升防撞护栏等级等措施。

5.3.2.5 视野较差的转弯路口宜采用车辆自动监控预警设施提醒驾驶员及时减速避让。

5.4 临时码头、栈桥和水上作业平台

5.4.1 专项施工方案编制

5.4.1.1 临时码头、栈桥和水上作业平台应编制专项施工方案,并符合 JTG F90—2015 中 4.3、JTS 205-1—2008 中 4.3 的有关规定。

5.4.1.2 临时码头、栈桥和水上作业平台专项施工方案相关内容满足以下要求:

- a) 宜在一侧设置外凸平台,用于敷设电缆、设置配电箱、布设消防和救生设施等。
- b) 栈桥宜实行人车分离,栈桥桥面宜设置高音喇叭和车辆测速报警系统。
- c) 应设置限速标志、限载标志、应急联络标志、助航标志、防撞桩、系缆桩、警示灯(带)等设施。
- d) 宜采用整体拼装式防滑面板。

5.4.1.3 搭设、拆除过程中,宜采用钢管桩定位架和整体式作业平台,宜设置安全母索便于作业人员系挂安全带。

5.4.2 使用管理

5.4.2.1 临时码头和栈桥出入口设置符合下列规定：

- a) 应设有值班室并 24 h 有人值守。
- b) 值班室应配备救生衣、救生圈等个人水上救生用品。
- c) 宜安装智能门禁系统,人员、设备信息应经认证方可进出并实时显示作业人员数量和类别。

5.4.2.2 栈桥桥面不应长时间堆放材料,停放机具设备,临时堆(停)时宜在四周设置锥形帽、隔离栅等警示设施。

5.4.2.3 宜单独设置系缆桩,不应将船舶缆绳系挂在承重桩上。

5.4.2.4 水上作业平台符合下列规定：

- a) 宜充分考虑材料存放、设备摆放、作业区域、居住场所、平台承重等,做好布局策划。
- b) 各区域应采用标牌、标线、隔离栅等进行分区。
- c) 人员居住区、办公区应与作业区、危险品存放区保持安全距离。
- d) 有人员居住的水上作业平台宜设置应急物资室并配备常用医疗药品、救生设施,平台四周宜设置安全漂绳,作业人员宜配备定位报警装置。

5.4.2.5 应安排专人定期对临时码头、栈桥和水上作业平台的沉降、位移、冲刷、腐蚀和受力构件连接等情况进行检查并留存记录。

5.4.2.6 洪水、台风过后或被船舶撞击后应进行外观检查或受损检测,经重新验收合格方可使用。

5.4.2.7 租用、共用的临时码头和栈桥应签订安全协议,明确相关方权利与安全责任。

5.4.2.8 临时码头、栈桥和水上作业平台经改造或使用条件发生明显变化时,应重新进行设计验算和验收。

5.5 机械设备

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 机械设备的进场查验和特种设备的取证、安装、拆除应符合 JTG F90—2015 中 4.6 的规定。

5.5.1.2 对使用满 5 年及以上、转场 5 次及以上、停用 6 个月及以上、所处作业工序施工安全专项风险评估结论达到 JT/T 1375.1—2022 表 8 中Ⅲ级及以上级别的机械设备,使用前宜对其安全状态进行评估;对架设超过 3 000 片及以上梁板的起重机械检测合格后使用。

5.5.1.3 机械设备应实施分类、编号管理,按照“一机一档”建立管理档案,现场张贴安全操作规程、设备及操作人员证件等信息。

5.5.1.4 起重设备每次使用前应检查安全装置和吊索具,按规定进行试吊,不应超限或超出允许作业的外部条件使用。

5.5.1.5 应按规定做好机械设备的检查、维护、保养等工作并做好记录。

5.5.1.6 起重设备的运行影响范围内不应设有办公、居住场所,作业遥控器应由专人保管和操作。

5.5.2 专用设备

5.5.2.1 新采购、改造或长期停用的汽车起重机宜提供检测报告方可进场。

5.5.2.2 当使用 2 台汽车起重机进行抬吊时,符合下列规定：

- a) 宜选用同类型或性能相近的起重机,负载分配合理。
- b) 单机载荷不应超过额定起重量的 80%。
- c) 两机应协调起吊和就位。
- d) 起吊速度应平稳缓慢。

5.5.2.3 挂篮、移动模架、桥面吊机移动过程中宜采用同步数控系统进行控制。

5.5.3 特种设备

5.5.3.1 特种设备使用前应取得使用登记证。

5.5.3.2 特种设备结构件中的连接销轴、螺栓、开口销、制动器等应为厂家提供的专用件。

5.5.3.3 特种设备应按 GB/T 28264 的要求安装安全监控管理系统。

5.5.3.4 履带式起重机吊装作业符合下列规定：

- a) 起重臂的最大仰角不应超过使用说明书的规定。
- b) 在斜坡上不应横向运行或朝坡下方转动起重臂。
- c) 在起重机行走、回转、俯仰吊臂、起落吊钩等动作前,起重司机应鸣声示意。

5.5.3.5 塔式起重机安装符合下列规定：

- a) 各标准节和主要螺栓应连接紧固,焊缝不应有裂纹和开焊。
- b) 多台塔式起重机同时作业可能发生碰撞时,应安装塔式起重机安全监控预警装置。
- c) 塔式起重机基础周围应排水通畅。
- d) 应按设计方案做好附墙连接。

5.5.3.6 架桥机架梁作业符合下列规定：

- a) 架桥机主梁纵向坡度应小于 1.5%。
- b) 宜安装架桥机安全监控预警系统,对使用过程中的结构应力、应变等情况进行动态监控。

5.5.3.7 门式起重机的安全设施及管养符合下列规定：

- a) 在台风影响区域,门式起重机应设置不少于 2 套的独立防风锚固装置。
- b) 门式起重机应设置声光报警、端部止挡、防脱钩、缓冲器等安全装置。
- c) 宜选用自动夹轨器与手动夹轨器配合使用。
- d) 门式起重机桁架梁上不宜安装标志标牌。
- e) 轨道接头采用鱼尾板连接时,高低差及侧向错位不应大于 1 mm,间隙不应大于 2 mm。
- f) 应安排专人对轨道的固定、沉降和水平状况等开展定期检查并做好记录。

5.5.3.8 使用施工升降机符合下列规定：

- a) 梯笼内乘人或载物时,荷载应均匀分布。
- b) 层门应由司机启闭,宜采用人脸识别系统等限定专人操作。

6 通用作业及通用防护设施

6.1 脚手架及支架

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 应按 JTG F90 相关要求编制脚手架和支架支撑体系的安装、拆除专项施工方案。

6.1.1.2 脚手架和支架支撑体系应进行专项设计和专项验收。

6.1.1.3 脚手架和支架支撑体系高宽比大于 2 时,应根据专项设计结论设置缆风等稳定措施。

6.1.1.4 高度不小于 8 m 或跨度不小于 18 m、施工总荷载不小于 15 kN/m² 或集中线荷载不小于 20 kN/m 的支架支撑体系,宜采用监控系统对关键部位或受力状态进行监控监测。

6.1.1.5 脚手架及支架支撑体系拆除应自上而下、按顺序分段拆除码放,不应上下双层同时作业,不应暴力拆除。

6.1.1.6 支架支撑体系应按专项施工方案预压并监测。

6.1.1.7 脚手架及支架支撑体系的主要构件应有出厂合格证或检验报告。

6.1.2 脚手架

6.1.2.1 脚手架搭设工作平台时,脚手板应满铺、固定牢固,临边应设置防护栏杆和踢脚板。

6.1.2.2 脚手架高宽比大于2或高度大于8 m时应设置缆风绳等稳定措施。

6.1.3 满堂支架

6.1.3.1 满堂支架宜采用盘扣式支架,进场的支架构配件应满足设计要求。

6.1.3.2 满堂支架基础应满足设计要求,基础四周应设置排水沟保证排水畅通。

6.1.4 钢管柱梁式支架

6.1.4.1 钢管柱、横向分配梁、贝雷梁及钢梁的关键部位焊缝应满足 GB 50017 中焊缝连接要求。

6.1.4.2 钢管柱上的型钢应位于钢管柱的中心位置。

6.1.4.3 立柱基础应满足承载力要求,立柱垂直度允许偏差不应大于1/1500墩身高度且不应大于2 cm。

6.1.4.4 钢管组合支架作为跨路施工时,应设置限高、限宽等交通安全设施。

6.2 钢筋工程

6.2.1 钢筋制作加工符合下列规定:

- a) 钢筋加工宜用数控钢筋弯箍机、数控钢筋弯曲中心、数控钢筋笼滚焊机、数控钢筋调直机、数控钢筋剪切生产线、数控钢筋锯切套丝打磨生产线等设备。
- b) 钢筋焊接宜采用自动焊接机器人等先进技术。
- c) 钢筋笼应在预制场统一加工。

6.2.2 钢筋笼存放符合下列规定:

- a) 应设置不少于3处的防滑措施,支撑位置应为加强筋处。
- b) 钢筋笼应位于同一水平面,且存放层数不应高于2层。

6.2.3 钢筋骨架(笼)吊装时满足以下要求:

- a) 钢筋骨架吊装方案中应进行吊点及钢丝绳强度验算。
- b) 吊装宜采用专用吊架。
- c) 吊装速度应缓慢均匀,下落时应低速慢放。
- d) 应在目标作业区域的周围无人区域降落至距目标高程1 m以内再移动至目标区域。
- e) 应等骨架(笼)就位固定好后再摘钩。
- f) 现场应进行试吊。

6.3 预应力张拉作业

6.3.1 预制场预应力张拉区域应设置警示区域,非操作人员不应进入。

6.3.2 预制场张拉作业应设置防护挡板,挡板由外向里应依次设置厚度不小于20 mm的木板、厚度不小于5 mm的钢板。

6.3.3 盖梁张拉、横向预应力张拉、负弯矩预应力张拉应设置张拉作业平台并设置防护挡板。

6.4 水上水下作业

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 作业前应取得水上水下作业或活动许可证。

6.4.1.2 船舶应持有有效船舶适航证书,安全设施配置齐全,船员应持有有效船员适任证书。

6.4.1.3 上下船舶符合下列规定：

- a) 应搭设跳板或扶梯。
- b) 使用软梯上下船舶应设专人监护,并备有带安全绳的救生圈。
- c) 舷梯踏步应设置防滑装置,且升降时舷梯上不准许站人。

6.4.1.4 驳船装载不应超宽、超载或偏载。

6.4.1.5 起重船应持有船舶证书及起重检验证书,起重特性参数应满足吊装要求,且锚泊系统应满足作业水域条件。

6.4.1.6 从事水上水下施工需设置安全作业区的,应经海事管理机构核准并发布航行通告后在核定施工水域内作业。

6.4.2 抛锚、带缆作业

6.4.2.1 施工船舶应根据施工水域的水底土质、水深、水流、风向等,选择合适的锚型、锚重、锚缆,确定锚缆长度和抛锚位置。

6.4.2.2 内河施工靠近或跨越航道的锚缆应采用链式沉缆。

6.4.2.3 抛锚应避开水下电缆、管道、构筑物 and 禁止抛锚区,并应视锚艇和船移动的速度以及锚缆的松紧程度松放缆绳。

6.4.2.4 施工船舶不应在未成型的码头、墩台、施工栈桥或其他构筑物上系挂缆绳,宜设置系锚桩。

6.4.3 自航式施工船舶作业

6.4.3.1 拖轮作业符合以下要求：

- a) 拖轮拖缆施放前,作业人员应清理甲板作业区、理顺拖缆。
- b) 启拖时,拖轮应待拖缆受力后方可逐渐加速。
- c) 拖航中,拖缆附近不应站人或跨缆行走。
- d) 拖船与被拖船间放置缓冲垫时,作业人员不应骑跨或站在舷墙上操作。

6.4.3.2 起锚艇作业符合以下要求：

- a) 起锚艇抛、起、移锚应有专人指挥。
- b) 风浪中起锚时,锚艇不应横浪驻位或强行起锚。
- c) 打开脱钩装置抛锚时,作业人员应站在安全、易于避让的位置。
- d) 连接缆绳的卡环通过导缆孔、带缆桩时,缆绳应缓慢收放、由专人监护。

6.4.3.3 交通船满足以下要求：

- a) 人员通勤用交通船应选用具备主管机关核发的载客(员)资格证书的船舶,且载(客)员数量不应超过证书标定允许数量。
- b) 交通船配员应满足安全配员证书要求。
- c) 交通船应配备不少于核定载员人数相匹配数量的救生衣。
- d) 交通船应制定专项管理制度规范开航条件和有关工作程序,宜使用信息化系统实现实时统计登离船人员和超员预警。

6.4.4 监控及应急管理

6.4.4.1 应按海事管理要求配备警戒船,配合海事管理机构对施工区域船舶进行管控。

6.4.4.2 应配置专业管理人员 24 h 对施工水域进行安全管控,并宜安装防船撞预警系统。

6.4.5 潜水作业

6.4.5.1 潜水员使用的水下电气设备、装备和水下设施应符合 GB 16636 的有关规定。

6.4.5.2 潜水作业现场应备有急救箱及相应的急救器具,潜水作业减压方案应符合 GB/T 12521—2008 中 4.1 的规定。

6.4.5.3 在通航水域潜水,应在潜水现场 3 m 以上高处悬挂潜水作业的信号旗,夜间作业时应打开信号灯。

6.4.5.4 通风式重装潜水符合下列规定:

- a) 作业应设专人负责信号绳、潜水电话和供气管线。
- b) 应使用专用潜水爬梯。
- c) 挂设爬梯的悬臂杠应与潜水船、爬梯连接牢固。

6.5 爆破作业

6.5.1 施工单位进行爆破作业以及民用爆炸物品管理等活动应符合 GB 6722 规定。

6.5.2 爆破宜采用数字化爆破,经公安机关审批的爆破作业项目、有关部门认定为重要或重点的爆破工程应由相应资质的监理单位实施爆破安全监理。

6.6 跨线施工

6.6.1 应编制施工方案,并按规定办理涉路、涉铁、涉航等施工手续。

6.6.2 应利用广播、网络、微信平台、短信或可变信息标志等通信手段向社会发布道路通行、通航或限制通行等相关信息。

6.6.3 桥梁工程上跨既有道路、航道施工,作业区域应设置防坠物的安全防护设施。

6.6.4 现场作业人员应穿戴具备反光性能的安全服和安全帽。

6.6.5 上跨既有道路施工设置的防坠物安全防护棚应进行专项设计并符合下列规定:

- a) 棚顶能承受大于 10 kPa 均布静荷载的材料,或不小于 50 mm 厚木板或其他符合要求的材料。
- b) 当施工高度超过 24 m 时,防护棚设置间距不小于 700 mm 的双层防护顶。
- c) 在防护棚搭设位置前的导行路段,设置警示路锥、反光水马等导行设施。
- d) 防护棚基础一般采用钢筋混凝土结构,其外观尺寸和强度满足设计承载力要求。
- e) 防护棚两端的支墩或立柱设置具有反光或自发光性能的轮廓标记。
- f) 按 GB/T 3608 规定的坠落半径确定防护棚长度,顶板顶面四周设高度不小于 600 mm 的围护。
- g) 按相关部门批复的方案搭设限高门架,设置车辆限高、限宽、限速等交通安全标志。
- h) 防护棚内设置轮廓灯、警示灯或爆闪灯等设施,夜间警示灯持续亮灯、照明充足。

6.7 高处作业

6.7.1 高处作业平台作业符合下列规定:

- a) 2 m 及以上高处作业应设置作业平台,其净宽不应小于 80 cm,并应设置临边防护设施和人员上下通道。
- b) 作业平台四周应设置高度不低于 1.2 m 的防护栏杆,栏杆应能承受 1 kN 的水平推力,栏杆底部设置不低于 180 mm 的挡脚板。
- c) 盖、系梁作业宜采用装配化作业平台。
- d) 物料应堆放整齐,防止偏载,不应超过设计荷载值,不应妨碍通行和作业。
- e) 平台应设置工具箱、废料箱,并应及时清理余料和废料。
- f) 小型工具应放入工具袋并使用连接绳。
- g) 传递物件不应抛掷。

6.7.2 吊篮作业应符合 JTG F90—2015 中 5.7.17 的有关规定,并应设置工作绳和安全绳。

6.7.3 不易设置安全带吊点的高处作业,宜设置安全带母索装置或设置防坠网。

6.7.4 雨天进行高处作业时应采取可靠的防滑措施,遇有六级以上强风、浓雾、沙尘暴等恶劣气候时,

不应进行露天攀登与高处作业。

6.7.5 台风、暴雨、暴雪等极端恶劣天气过后,应复核地基基础承载力,检查高处作业平台和高处作业安全防护设施等是否受损。

6.8 临边防护设施

6.8.1 临边防护设施设置应满足下列要求:

- a) 采用定型临边防护栏产品的,提供生产许可证、产品合格证和产品检测报告等。
- b) 采用钢管立柱作为临边防护栏时,钢管做防锈处理。
- c) 临边区域设置安全警示标志牌,且间距不大于 50 m。
- d) 临边防护栏尺寸、承受荷载等符合 JTG F90—2015 中 5.7.5 的相关规定。

6.8.2 临边防护设施不应任意拆除,因施工临时拆除的应尽快恢复。

6.8.3 动火作业区的临边防护安全网,应使用钢筋网片或密目阻燃性安全网。

6.8.4 短边边长小于 50 cm 的洞口应设置防坠落盖板,洞口处应设置醒目警示标志。

6.8.5 短边边长为 50 cm ~ 150 cm 的洞口,应在四周设置临边防护栏杆及防坠落盖板。

6.8.6 边长大于 150 cm 的洞口,四周应设置防护栏杆,洞口应张设安全平网。

6.9 人员上下通道

6.9.1 上下爬梯宜采用专业厂家生产的定型产品,四周设安全网,进口设门禁并悬挂警示标志,超过 8 m 时应设置缆风设施。

6.9.2 上下爬梯斜道符合下列规定:

- a) 斜道的楼梯步距应保持一致。
- b) 斜道宽度和休息平台宽度不应小于 1 m。
- c) 斜道坡度宜采用 1:3。
- d) 斜道满铺脚手板,两侧应设置高度不低于 1.2 m、间距不大于 1 m 的临边防护栏。

6.9.3 基坑内上下人员通道应设置爬梯,爬梯两侧应设置安全网及高度不低于 1.2 m 的防护栏。

6.9.4 墩柱、盖梁及上部结构施工前应设置上下爬梯。

6.9.5 上下高度不超过 5 m 时,可设置“一”字形或“之”字形斜梯;上下高度在 5 m ~ 40 m 时,宜设置标准梯笼;墩身高度在 40 m 以上时,宜安装附着式施工升降电梯。

6.9.6 梯笼高度超过 5 m 时应设置连墙件,当距墩柱等构筑物较远时应增加缆风绳或抛撑加固。

6.9.7 升降电梯、吊笼等升降设备的安全防护要求应满足 GB/T 23723.1 和 GB/T 28264 的有关规定。

7 公路工程

7.1 桥梁工程

7.1.1 钻孔桩施工

7.1.1.1 钻机应安设平稳、牢固,行进路线平坦坚实。

7.1.1.2 钻孔作业区域设置警戒区,泥浆池、沉淀池四周应设置临边防护设施,成孔后应符合洞口临边防护要求。

7.1.2 挖孔桩施工

7.1.2.1 挖孔桩施工提升用的钢丝绳应定期检测,并应设置限位器、防坠器,吊钩防脱钩保险装置。

7.1.2.2 提升用渣桶应设置盖板,挖孔桩作业面设置半月板防护,卷扬机设置锁止装置。

- 7.1.2.3 挖孔桩孔口护圈应高于周围地面 30 cm。
- 7.1.2.4 挖孔桩的井下人员连续工作时间不应超过 4 h。
- 7.1.2.5 挖孔桩井下作业通风符合下列规定：
- a) 作业前应先通风 15 min 以上,并应使用气体检测仪对井下气体进行检测,待孔内空气符合 GB 3095—2012 中 4.2 关于二级标准浓度限值方可下井作业。
 - b) 孔深大于 10 m 时,应采取机械强制通风措施持续通风。
 - c) 现场应备用一套通风设备。

7.1.3 沉井施工

- 7.1.3.1 使用钢梯、斜梯或梯笼等作为沉井拼装、接高及下沉作业人员上下通道时,宜充分考虑沉井姿态及涌土风险对上下通道基础的影响。
- 7.1.3.2 沉井接高、封底混凝土浇筑及顶部作业应搭设作业平台和人行通道,并设置防护栏杆。
- 7.1.3.3 沉井各井室内作业时,应使用钢梯、安全绳、安全网、救生圈等防护设施。

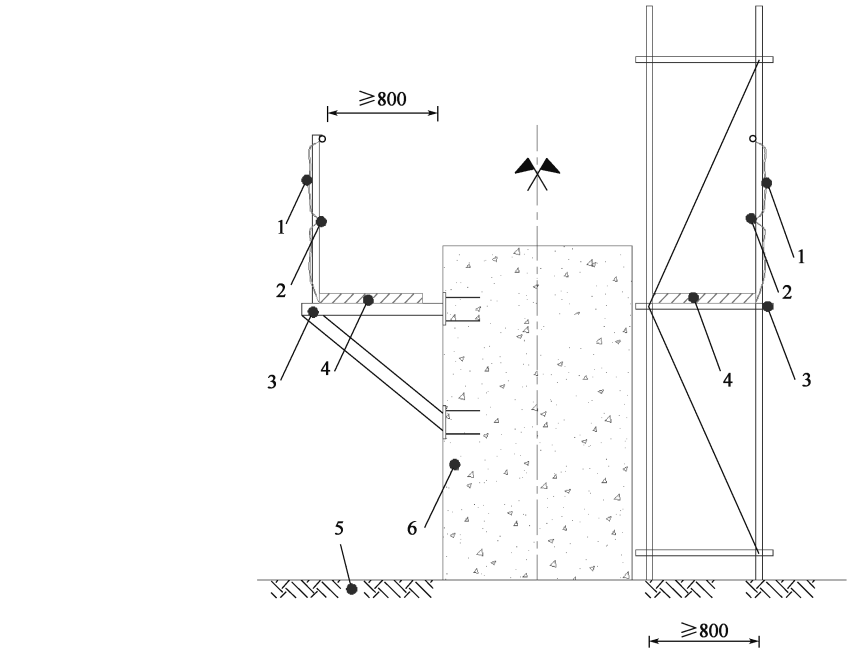
7.1.4 明挖基础施工

- 7.1.4.1 基坑开挖应按 6.9 的要求设置人员上下专用通道。
- 7.1.4.2 距基坑边缘 1 m 内不应堆土,距基坑边缘 1 m~3 m 间堆土高度不应超过 1.5 m,距基坑边缘 3 m~5 m 间堆土高度不应超过 2.5 m。
- 7.1.4.3 深基坑施工应按 GB 50497 的要求开展动态监测监控。
- 7.1.4.4 深度超过 2 m 的基坑施工应设置临边防护设施,距坑边不应小于 0.5 m。

7.1.5 墩柱、盖梁施工

- 7.1.5.1 墩柱、盖梁施工高处作业时设置操作平台,其净宽不应小于 80 cm,脚手板在脚手架宽度范围内铺满、固定,示意见图 1。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——安全网; 3——作业平台; 5——地面;
2——护栏; 4——脚手板; 6——墩身。

图 1 墩柱施工作业平台示意图

- 7.1.5.2 爬梯、脚手架搭设牢固,不应与模板及其支撑体系连接。
- 7.1.5.3 盖梁施工作业平台与支撑体系应整体设计,宜采用定制产品。
- 7.1.5.4 在墩柱施工作业区域投影范围外应设警戒区,并符合下列规定:
- a) 当墩柱高度不大于 5 m 时,警戒距离不应小于 3 m。
 - b) 当墩柱高度大于 5 m 且不大于 15 m 时,警戒距离不应小于 4 m。
 - c) 当墩柱高度大于 15 m 且不大于 30 m 时,警戒距离不应小于 5 m。
 - d) 当墩柱高度大于 30 m 时,警戒距离不应小于 6 m。
 - e) 采用爬模、翻模工艺时,警戒线至柱/塔边缘的距离不应小于其高度的 1/10,且不应小于 10 m。
- 7.1.5.5 墩柱、盖梁施工靠近既有道路时,施工方案中应制定可靠的安全防护措施,确保过往行人和车辆的安全。
- 7.1.5.6 空旷区域墩柱作业高度超过 20 m 时,宜设置防雷装置。

7.1.6 爬模施工

- 7.1.6.1 液压爬模设备应经专业单位设计和制造,应满足强度、刚度及稳定性要求,并应有检验合格证明及操作说明书,组装完成应经验收合格后使用。
- 7.1.6.2 爬模作业平台四周应设全封闭防护设施。
- 7.1.6.3 爬模作业平台应设置层级间人员上下通道,人群荷载和堆放材料应满足爬模设计方案要求。
- 7.1.6.4 爬模爬升前应核查导轨长度满足高度要求、附墙装置完好、爬升前方无障碍物、各液压缸工作正常。
- 7.1.6.5 爬模爬升应使用爬升防坠设施。
- 7.1.6.6 爬升到位后,应对锚固系统、作业平台和模板的安全性能进行检查确认后方可使用。
- 7.1.6.7 拆除爬模设备时,应根据吊装设备能力、拆除方案顺序要求分组拆除并吊至地面上解体。

7.1.7 翻模施工

- 7.1.7.1 翻模设施应经专业单位设计和制造,满足强度、刚度及稳定性要求,并应有检验合格证明及操作说明书。
- 7.1.7.2 翻模过程中,模板应与作业平台整体吊装。
- 7.1.7.3 翻模就位后,对拉螺杆应及时就位。
- 7.1.7.4 模板连接件拆除前,宜设置安全母索,并应采取措施将模板上端临时固定。
- 7.1.7.5 模板施工应设置上下通道、横向通道和临边防护设施。
- 7.1.7.6 作业平台应设置限载提示,实际荷载不应超过设计荷载,平台上设备、材料不应集中堆放。

7.1.8 挂篮施工

- 7.1.8.1 0 号块、挂篮设备、1 号块、边跨合拢吊架(支架)、边跨现浇段支架、中跨合拢段吊架等临时支撑结构应进行专项设计,满足强度、刚度和稳定性要求。
- 7.1.8.2 挂篮设备抗倾覆安全系数应大于 2,挂篮安装及支撑结构体系搭设完成后应进行预压。
- 7.1.8.3 挂篮移动时,宜对移动速度、同步性等进行监控以确保挂篮支腿同步行走。
- 7.1.8.4 挂篮主要承重吊杆采用钢吊带,不应采用精轧螺纹钢做挂篮前吊点。
- 7.1.8.5 挂篮的前工作平台宽度应满足预应力张拉需求,并应设置临边防护设施。
- 7.1.8.6 挂篮跨线施工时应采取防落物措施,宜设置落地式防护棚,或选用底篮和侧面全封闭的悬挂式安全防护棚并做好排水措施。
- 7.1.8.7 挂篮后锚杆应配置锚垫板,并应使用双螺帽进行锚固。

7.1.9 架桥机架设施工

- 7.1.9.1 应根据预制梁结构特点、道路线形和现场环境状况编制梁板运输和架设方案。
- 7.1.9.2 架桥机两条纵向轨道高程应保持一致,横向运行轨道应保持水平。
- 7.1.9.3 前支腿和中支腿运行轨道两端应设置止挡和横移限位。
- 7.1.9.4 前支腿轨道宜采用硬杂方木垫平,不宜大于3层,交叉叠加,方木间交叉锁定。
- 7.1.9.5 正式架梁前应进行试架。
- 7.1.9.6 每孔梁片架设完成后应及时焊接横向主筋。
- 7.1.9.7 梁、板安装及架桥机移动过孔期间,作业区域下方应设警戒区,并不应站人。

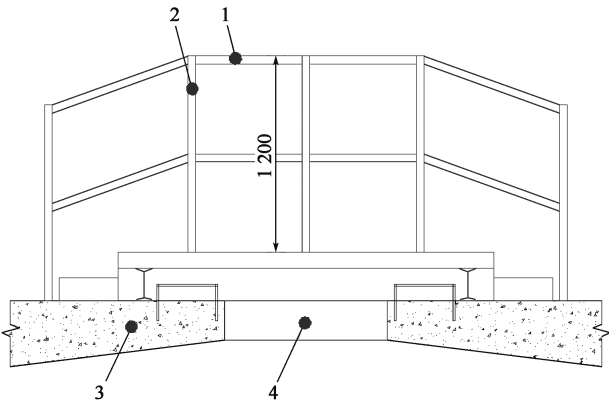
7.1.10 起重机架设施工

- 7.1.10.1 起重机架设施工应编制专项施工方案。
- 7.1.10.2 双机抬吊宜选用同类型或性能相近的起重机,负载应分配合理,单机荷载不应超过其起重工况下额定起重量的80%。
- 7.1.10.3 吊点位置应经计算确定。
- 7.1.10.4 流动式起重设备通行的道路和作业场地应平整坚实。

7.1.11 桥面系施工

- 7.1.11.1 桥梁防撞护栏施工宜选用专用工作平台。
- 7.1.11.2 中央隔离带位置应设置专用横向安全通道,示意图图2。

单位为毫米



标引序号说明：
1——横杆； 3——桥梁板；
2——立柱； 4——中央分隔带。

图2 中央分隔带通道示意图

- 7.1.11.3 桥梁架设完成的路段,应在桥面四周设置临边防护设施,并符合JTG F90—2015中5.7.5的要求。
- 7.1.11.4 分幅桥梁应在中央分隔带位置设置临边防护设施或防坠网。

7.2 隧道工程

7.2.1 一般要求

- 7.2.1.1 隧道工程专项施工方案编制应符合以下规定：

- a) 根据设计文件确定的施工方法,结合地形地貌、水文地质条件、隧道结构形式、施工设备等实际条件确定专项施工方案。
- b) 按照施工方案组织施工,施工方案与地质条件不匹配时及时调整。

7.2.1.2 隧道洞口处应设值班室和专职人员 24 h 值守,并应对进出洞人员、设备、爆破器材等进行登记管理。

7.2.1.3 隧道施工应配备门禁系统、逃生系统和视频监控系统,存在不良地质、特殊性岩土、有毒有害气体等高风险隧道、长度 1 km 以上的隧道应配备通信系统、报警系统和人员识别定位系统。

7.2.1.4 隧道洞口、二次衬砌台车、防水板台车、联络通道和仰拱等作业区域应设置醒目的安全警示标志,洞内机械设备、栈桥及台车轮廓做反光标识。

7.2.1.5 台车作业平台应设置临边安全防护栏、人员上下扶梯,作业平台上静载及动载不应超过其允许载重量。

7.2.1.6 结合工程设计、施工方案和围岩条件,隧道施工宜使用三臂凿岩台车、锚杆钻注一体机、拱架安装机和湿喷机械手、自行式液压移动仰拱栈桥、二次衬砌厚度预检台车、防水板作业台车自动化衬砌台车、自动化喷淋养护台车与水沟电缆槽模架台车等先进工艺工装设备。

7.2.1.7 空压机组应按特种设备管理,操作人员持证上岗。

7.2.1.8 隧道内不应存放汽油、柴油、煤油、变压器油等物品。

7.2.1.9 掌子面附近宜建立“吹哨人”机制,明确经验丰富的人员负责险情预警和组织逃生。

7.2.1.10 洞口应设置图牌展示项目相关信息,包括工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、应急报告及现场处置牌、文明施工牌、风险告知牌、安全警示标牌、施工现场平面图等。

7.2.1.11 隧道内应安装有线电话报警平台或通信基站。

7.2.2 超前地质预报及监控量测

7.2.2.1 超前地质预报和监控量测工作应纳入施工工序管理,并由具备资质的单位编制超前地质预报实施方案。

7.2.2.2 超前水平探孔预报宜采用孔内成像技术或取芯留样进行地质勘测。

7.2.2.3 监控量测符合以下规定:

- a) 应配置专职监控量测人员。
- b) 应保证量测数据的准确性和数据分析的科学性和及时性。
- c) 应采用量测数据指导施工。
- d) 量测数据达到预警值时应立即停工撤人,不应冒险作业。

7.2.3 洞口工程及明洞

7.2.3.1 洞口开挖前应清理洞口上方及侧方可能滑塌的表土、灌木、山坡危岩、孤石等,并按设计要求在边、仰坡施工前完成截排水系统。

7.2.3.2 洞口毗邻建筑物时应采用控制爆破技术,并采取主动网防护或其他防飞石措施,安全距离管控应符合 GB 6722 的有关规定。

7.2.3.3 明洞施工不应上下交叉作业。

7.2.3.4 洞门施工应避开雨季、融雪期及严寒季节,洞门端墙施工应搭设高处作业平台。

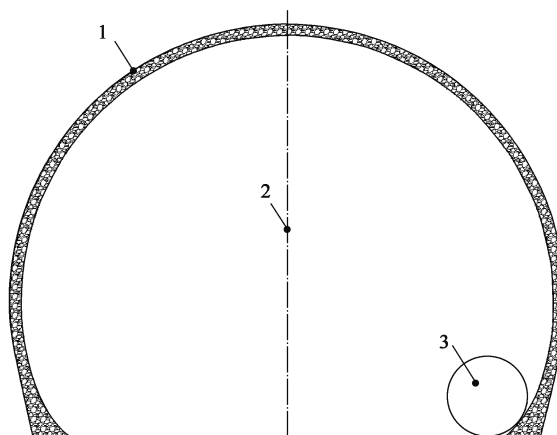
7.2.3.5 洞内外应设置专用的人行通道和车行通道。

7.2.4 洞身开挖

7.2.4.1 钻孔前应由专人对开挖作业面安全状况和作业人员安全防护进行检查,爆破后应采用先机械后人工、由顶向底的顺序找顶,找顶时应照明充足。

- 7.2.4.2 隧道开挖台架应进行强度、刚度和稳定性检算,并经验收合格后使用。
- 7.2.4.3 爆破后应做到“先通风、再检测、后作业”,施工作业面宜设置喷淋系统进行降尘作业。
- 7.2.4.4 逃生通道(设施)符合下列规定:

a) 应设置于拱脚位置,并随开挖进尺不断前移,示意见图 3。



标引序号说明:

- 1——初期支护轮廓线;
2——隧道中线;
3——逃生管道。

图 3 隧道逃生通道布置位置示意图

- b) 逃生通道(设施)进口距离开挖掌子面应不大于 20 m,出口延伸至二次衬砌工作面。
- c) 逃生通道(设施)内径宜不小于 0.8 m。
- 7.2.4.5 隧道爆破施工时,应在爆破安全距离处设置警戒线。

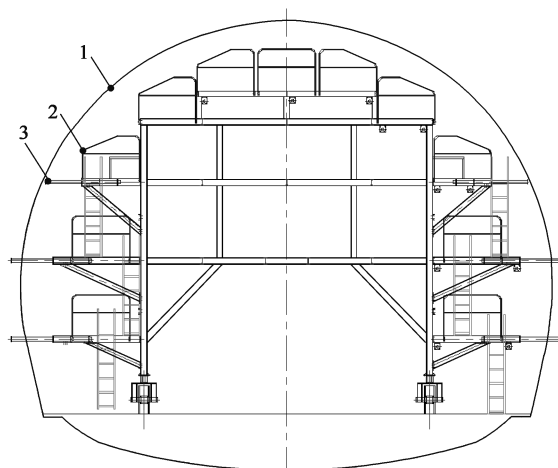
7.2.5 初期支护

- 7.2.5.1 锚杆施工宜使用自动锚杆钻机,锚杆(管)注浆作业时安装压力表,注浆管接头牢固。
- 7.2.5.2 拱架施工宜使用拱架安装机械设备。
- 7.2.5.3 拱架底部不允许脱空,应按设计要求及时施作锁脚锚杆。
- 7.2.5.4 喷射手应佩戴个人防护用品,喷射混凝土施工时宜采用湿喷工艺。

7.2.6 二次衬砌

7.2.6.1 二次衬砌台车结构符合下列要求:

- a) 轨道铺设长度超出台车不应小于 3 m。
- b) 应安装自动行走装置及闭锁装置。
- c) 液压支撑系统应安装锁定装置。
- d) 结构体系应进行周期性校核,校核的施作距离不应大于 200 m。
- e) 模板及支架的刚度、强度和稳定性应经验算后满足浇筑需求。
- f) 应设置安全防护栏及上下爬梯,示意见图 4。
- g) 应对二次衬砌台车的液压系统、电气控制系统进行调试和验收,并留存记录。
- h) 二次衬砌台车宜预留或安装电缆线穿越的聚氯乙烯管穿越通道。
- i) 二次衬砌台车应根据施工通风管设计参数预留通风管穿越通道。



标引序号说明：

- 1——隧道轮廓线；
- 2——防护栏；
- 3——二次衬砌台车。

图4 衬砌作业台车安全防护栏设置示意图

7.2.6.2 防水板台车应预留电缆线穿越的聚氯乙烯管和风管穿越通道。

7.2.6.3 防水层宜采用专用台车铺设,无纺布应采用射钉钉牢,防水板应采用自动爬焊机焊接。

7.2.6.4 钢筋焊接作业时应设临时阻燃挡板。

7.2.6.5 混凝土宜监控浇筑速度,并应两侧对称浇筑。

7.2.7 竖井、斜井

7.2.7.1 竖井、斜井施工前应做好井口临边防护、防排水和防雨设施,竖井井口平台比周边地面高出应不少于0.5 m。

7.2.7.2 当发现工作面附近或井壁未施作衬砌部分有落石、异响或大量涌水时,应立即撤离工作面施工作业人员。

7.2.7.3 竖井施工时应配置备用发电机和抽排水能力不低于预计排水量120%的抽排水设施。

7.2.7.4 斜井专项施工方案中应明确人、车通行方式。

7.2.7.5 竖井人员上下应设置专用电梯或罐笼。

7.2.8 施工排水

7.2.8.1 隧道洞口截、排水系统应与排水沟或附近自然水系顺接,确保排水通畅。

7.2.8.2 洞内反坡排水应满足JTG/T 3660的有关要求。

7.2.8.3 施工临时蓄水池、沉淀池四周应设置防护栏和安全警示标志。

7.2.8.4 隧道内有水地段的照明应采用安全电压,并设置防水灯头和灯罩。

7.2.8.5 隧址在环境敏感区的,应制定满足环保要求的专项排水方案。

7.2.9 通风与风水电供应

7.2.9.1 隧道施工通风应纳入施工组织管理,并由专人负责。

7.2.9.2 隧道单向掘进长度超过150 m时应进行机械通风,超过1.5 km的隧道应进行专项通风设计。

7.2.9.3 通风量符合下列规定：

- a) 实际风量应能提供洞内各项作业所需的最小风量,工作面风速不应大于6 m/s。

- b) 每人供应新鲜空气不应小于 $3\text{ m}^3/\text{min}$ 。
 - c) 采用内燃机作业时,供风量不宜小于 $4.5\text{ m}^3/(\text{min} \cdot \text{kW})$ 。
- 7.2.9.4 通风机距洞口不应小于 30 m ,固定于机架上,机架应固定牢固并设置安全警示标志。
- 7.2.9.5 使用供风管符合下列规定:
- a) 供风管悬挂高度不宜小于 2.5 m 。
 - b) 供风管应敷设平顺、接头严密不漏风。
 - c) 应在空压机停机后进行风管拆卸。
- 7.2.9.6 洞内供风管、高压风水管应敷设在电缆、电线路的相对一侧,高压风水管和排水管布设顺序应按高压水、高压风、排水管自上而下布置,示意图 5。各类管线应布设平、顺、直、接头严密、安稳支牢。

单位为毫米

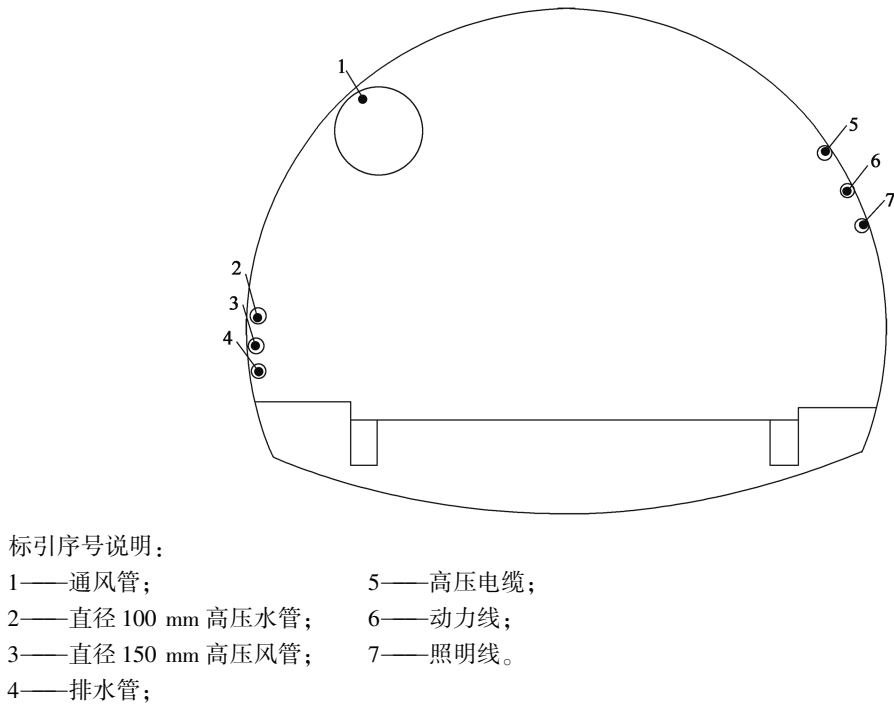


图 5 洞内隧道线路布设示意图

- 7.2.9.7 通风机和变电站周围应设置防护栏杆、警示灯、反光标识和安全警示牌。
- 7.2.10 逃生与应急救援
- 7.2.10.1 宜在洞口修建应急物资库房并储备足够的应急物资。
- 7.2.10.2 洞内应急物资应按应急预案规定的种类和数量存放在指定位置,并应设置“应急材料”标牌。
- 7.2.10.3 隧道施工期间的应急救援队伍和演练满足以下要求:
- a) 长隧道、特长隧道或高风险隧道宜建立不少于 20 人的应急救援队伍,并应定期组织训练。
 - b) 应按隧道风险辨识情况配置应急救援装备和物资。
 - c) 每半年应至少组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练。
 - d) 短隧道、中隧道应明确应急救援人员,宜与邻近应急救援队伍签订应急救援协议。

7.3 路基路面工程

7.3.1 一般要求

- 7.3.1.1 对周边建(构)筑物的防护应满足以下要求:
- a) 施工前调查了解周边建(构)筑物情况。

- b) 选用合适的施工工艺和方法,对周边建(构)筑物的影响符合其沉降、爆破振动安全允许标准等相关要求。

7.3.1.2 机械设备管理满足以下要求:

- a) 施工机械设备宜采用信息化管理。
- b) 施工机械设备宜安装倒车影像或雷达,应在车身前后外轮廓贴反光条。

7.3.2 路堑高边坡开挖

- 7.3.2.1 路堑高边坡施工应编制专项施工方案,并按规定组织专家论证、经批准后实施。
- 7.3.2.2 路堑高边坡开挖应优先施作坡顶截水沟,并按方案从上至下“开挖一级、防护一级”。
- 7.3.2.3 应按专项施工方案对路堑高边坡的稳定性进行监控。
- 7.3.2.4 爆破作业可能影响的范围,应设警戒区和专人值守,并采取防飞石措施。

7.3.3 高路堤填筑

- 7.3.3.1 应在取土场周边设置警戒线、警示标志牌或反光标志等警示设施。
- 7.3.3.2 高填路段填筑作业时,应在距离边缘不小于 50 cm 位置设置车辆警示线。
- 7.3.3.3 在填筑作业时应安排专人进行指挥。

7.3.4 防护工程施工

- 7.3.4.1 松动土石地段施工时,应在边坡两侧边界位置设置安全警示标志、在坡脚设置警示带。
- 7.3.4.2 喷锚作业时,喷浆喷嘴 5 m 范围内不应站人。
- 7.3.4.3 高路堤防护工程施工时,不应从上往下倾卸构件、建筑材料。
- 7.3.4.4 边坡施工应设置人员上下通道。
- 7.3.4.5 边坡防护作业超过 2 m 时应搭设脚手架和作业平台,当无法满足平台搭设条件时,施工人员应单独使用工作绳和安全绳。

7.3.5 特殊路基施工

- 7.3.5.1 强夯作业应设置警戒线,强夯机工作时工作人员应与强夯机保持安全距离。
- 7.3.5.2 采用强夯、碎石桩、水泥粉煤灰碎石桩、旋喷桩等方法施工时,应调查周边架空线路电压等级及高度,施工机械设备应按 5.2.3.5 要求保持安全距离。

7.3.6 路面工程

- 7.3.6.1 路面施工时符合下列规定:
 - a) 应按施工方案对社会车辆及非作业人员进行交通管制。
 - b) 应按施工方案设置交通安全设施,施工车辆按确定的施工路线行驶,不应超速。
 - c) 施工现场出入口、沿线交叉口等处应设置明显警示警告标志并设专人指挥。
- 7.3.6.2 沥青路面施工应做好防中暑、防烫伤、防中毒等措施。
- 7.3.6.3 沥青路面作业区域应设置警戒线进行封闭管理。
- 7.3.6.4 施工现场应配置可移动式遮阳棚。

8 水运工程

8.1 港口工程

8.1.1 桩基施工

- 8.1.1.1 水上桩基施工前应进行水下地形和水深测量,并清除水下障碍物。

- 8.1.1.2 陆域设置的地锚抗拉力应满足使用要求,地锚和缆绳通过区域应设置安全警示标志。
- 8.1.1.3 施工作业区域应根据施工需要和海事管理机构要求设立警戒区。
- 8.1.1.4 施工船舶应按照船舶驻位图抛设锚缆和浮鼓。
- 8.1.1.5 水上灌注桩施工、夹桩和桩头处理时应设置水上作业平台。
- 8.1.1.6 水上悬吊桩锤作业时应设置固定桩位的导桩架。
- 8.1.1.7 桩顶在水面以下时应设置高出水面的安全警示标志和夜间闪光灯。
- 8.1.1.8 陆上锤击时桩两侧宜设控制绳。
- 8.1.1.9 高桩码头、岸坡应按设计和规范要求观测沉降位移。

8.1.2 抛石作业

- 8.1.2.1 陆用施工机械上船作业应制定专项施工方案,并附船舶稳性和结构强度验算报告。
- 8.1.2.2 挖掘机、装载机等在驳船上作业时,驳船的纵横倾角应控制在允许范围内。
- 8.1.2.3 人工抛石作业时,抛石作业人员之间应保持不小于2 m的安全距离。

8.1.3 预制构件起吊、出运和安装

- 8.1.3.1 大型预制构件吊装应根据外形尺寸、质量等设计和使用专用吊架和吊具。
- 8.1.3.2 预制构件运输应根据船舶适航证书选择航线、绘制配载图。
- 8.1.3.3 混凝土预制构件吊运应根据构件外形尺寸及设计要求确定吊点位置,吊索与水平面夹角不应小于45°,吊装钢丝绳安全系数宜不小于8.0。
- 8.1.3.4 大型预制构件吊装应采用控制绳控制构件摆动。
- 8.1.3.5 构件安装时应缓慢向已安装好的构件靠拢,宜用硬杂木做靠垫或缝板。

8.1.4 插入式大直径圆筒结构施工

- 8.1.4.1 钢圆筒装船后应采取封固措施。
- 8.1.4.2 吊索具应满足振动锤组振沉和上拔的要求。
- 8.1.4.3 钢圆筒结构振沉作业应统一指挥,并保持各相关船舶和作业人员通信畅通。
- 8.1.4.4 钢圆筒起吊时,夹头应与筒体紧密接触并夹紧,且夹持压力应保持恒定。
- 8.1.4.5 钢圆筒下沉过程中起重设备应保持专项施工方案中要求的吊力。
- 8.1.4.6 钢圆筒振沉完成后应及时回填,并设置安全警示标志。
- 8.1.4.7 应根据地质情况、钢圆筒结构、总振动力选择振动锤组。
- 8.1.4.8 使用振动锤组时应保持高度同步振动。

8.1.5 沉箱移运和安装

- 8.1.5.1 沉箱移运安装前应制定沉箱移运专项施工方案。
- 8.1.5.2 沉箱移运满足以下要求:
 - a) 使用半潜驳或浮坞出运时,出运码头应设置与其相匹配的座底构筑物和系缆设施。
 - b) 沉箱移运过程中设专人指挥,各部位人员应保持联络。
 - c) 沉箱移运场地满足沉箱荷载要求,移运前应检查确认移运路线中无杂物和障碍物等。
 - d) 沉箱移运应缓慢启动、匀速运行,牵引绳两侧不应站人。
 - e) 使用夹轨器、顶推器顶推沉箱时,夹轨器应固定牢固,顶推平稳。
 - f) 沉箱处于漂浮状态之前,应按既定方案向沉箱各舱格内注水,并满足浮游稳定的要求。
- 8.1.5.3 千斤顶顶升满足以下要求:
 - a) 沉箱顶升应按确定的顶升位置摆放千斤顶并与荷重面垂直,顶部与沉箱的接触面应加防滑垫

层,基础应满足工作荷载要求。

- b) 千斤顶应分级加荷、同步起升、控制顶升速度和高度,人员不应站在安全栓前方。
- c) 顶升过程中,应随着重物的上升在沉箱下加设保险垫层,到达顶升高度后应及时将沉箱垫牢。
- d) 千斤顶不应长时间承受荷重,应有人定期查看。
- e) 千斤顶下降速度应缓慢。
- f) 顶起、落沉箱过程中,千斤顶应保持同步工作状态。

8.1.5.4 沉箱溜放满足以下要求:

- a) 沉箱溜放前,应对轨道、斜架车、场地,尤其是水下部分的轨道有无障碍物等进行检查清理。
- b) 沉箱上斜架车后应立即固定。
- c) 沉箱溜放过程中,非溜放人员应退出溜放区。
- d) 当沉箱溜放到吃水 $1/3$ 时应采用斜架车溜放,下滑速度宜控制在 $15\text{ m/min} \sim 20\text{ m/min}$ 。
- e) 沉箱下水后应随时掌握吃水深度及压水情况。
- f) 沉箱下滑压水起浮后,应使斜架车继续下滑一段距离后再行拖运沉箱。

8.1.5.5 沉箱顶推时,操作人员应观察顶推压力表,压力表示数超过规定压力时应立即停止顶推。

8.1.5.6 台车移运满足以下要求:

- a) 移运前应检查连接短梁、半潜驳和浮船坞甲板上的钢轨与台车轨道是否对接良好、轨道两侧有无杂物、固定轨道的垫板有无松动。
- b) 沉箱每移运 2 m 应暂停一次并检查台车或滑板在滑道上的运行情况,出运船舶牵引绞车运行时应使用低速挡。
- c) 沉箱上船时应控制牵引速度小于 0.5 m/min 。
- d) 沉箱上船后应及时加固。

8.1.5.7 沉箱安装作业满足以下要求:

- a) 下沉过程中,同一沉箱各舱注水或回填应同时进行,舱面高差不应超过设计限制。
- b) 沉箱移运到位后应及时组织安装。
- c) 沉箱安装宜在风力不大于 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。

8.1.6 防波堤与护岸

8.1.6.1 板桩施工应进行专项设计和验收,施工场地承载力应满足板桩施工机械作业需要。

8.1.6.2 船舶应与护岸结构保持安全距离并留足富余水深。

8.1.6.3 理坡作业不应上下交叉作业。

8.1.6.4 理砌作业应设置人员上下通道。

8.1.6.5 边通航边施工的区域应按规定设置浮标、减速旗、夜间警示灯等警示标识。

8.2 航道整治工程

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 航道整治工程应按应规定办理水上水下活动许可并编制专项施工方案。

8.2.1.2 施工前应查明周边管线、构筑物以及受保护动植物分布情况,并制定相应的监测监控及保护措施。

8.2.2 护滩护底与炸礁

8.2.2.1 清表整平满足以下要求:

- a) 宜使用专用组合式环保绞吸船。

- b) 作业区域应配备带救生索、自亮浮灯及烟火信号的救生圈。
- c) 进出作业区的人员应配置带定位功能的安全帽,涉水作业应穿戴救生衣。
- d) 软质区域应采取铺设荆笆、竹架等有效防陷措施保证人员安全。

8.2.2.2 排水板施工满足以下要求:

- a) 插板船作业前应核定允许的作业气象和海况条件,当风力 6 级及以上时不应进行船舶插板作业,夜间施工应有充足照明。
- b) 插板、割板作业应由专人指挥。
- c) 非作业状态下插板机应及时将桩架移动至固定位置,并使用夹轨器锁止。
- d) 桩机轨道应设有声光报警装置,桩机移动时人员不应进入危险区域。

8.2.2.3 铺排满足以下要求:

- a) 铺排船的起重设备吊装及展排应有专人指挥。
- b) 吊运混凝土联锁块排体时吊臂旋转半径外应设置警戒区。
- c) 铺设铰链排时,使用拼排船与铺排船组合作业的,排体过船高差不应大于 1 m。

8.2.2.4 钢丝网石笼应采用专用吊具进行吊装。

8.2.2.5 炸礁作业宜选用专用炸礁船。

8.2.3 导堤与丁坝

8.2.3.1 基础处理满足以下要求:

- a) 采用铺排船与充砂船组合作业时,应了解铺排船的锚系布置;充砂船靠泊铺排船前应先向铺排船报告并经铺排船同意后方可靠泊。
- b) 充砂袋的灌砂口、输砂管接头及高压水管接头应使用不锈钢弹簧喉箍进行牢固连接,不应使用铅丝、铁丝等。
- c) 灌砂作业人员配戴护目镜,不应在铺排翻板等危险部位进行充砂作业。
- d) 吊设充砂泵、高压水泵用的支架、滑车和绳索的强度应满足承重要求。

8.2.3.2 堤身、护面满足以下要求:

- a) 水深、流速等工况满足施工条件时,宜采用开体驳抛石。
- b) 船载吊机抛石时应根据吊机性能参数控制起重负荷和旋转速度。
- c) 应对堤身位移、沉降等进行连续监测,监测数据异常时及时预警并启动应急预案。
- d) 护脚、护坡施工涉及的预制构件的出运、安装应满足 8.1.3 的要求。

8.3 疏浚和吹填

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 疏浚和吹填施工应编制施工通航安全保障方案及专项施工方案。

8.3.1.2 应根据施工现场工况条件、地质情况、气象及水文条件合理选择疏浚船舶类型,船舶、船员证书齐全有效。

8.3.1.3 特殊水域疏浚作业前应探明有毒有害气体、不明疏浚物、受保护的海洋生物以及周边复杂环境,并应制定专项监测监控或保护措施。

8.3.1.4 疏浚与吹填工程施工应配备应急守护拖轮,并应确定船舶的应急锚地。

8.3.1.5 船舶调遣应使用气象导航,非自航船舶长距离调遣宜采用自航半潜船运输。

8.3.2 疏浚施工

8.3.2.1 通航密集水域疏浚作业宜选用具备侧推和可变螺距螺旋桨的耙吸式挖泥船,在实施环保疏

浚或有较高环保要求时应使用环保耙头。

8.3.2.2 风浪较大的施工区应选用具备柔性钢桩系统或三缆定位系统的绞吸式挖泥船施工。

8.3.2.3 应根据施工水域情况确定泥驳选型,泥驳持有海事管理机构要求的各类证书。

8.3.2.4 应根据被拖船尺度、拖航海区情况及拖力计算结论,合理选择拖带用拖轮。

8.3.2.5 应急守护用拖轮在满足拖带要求基础上宜具有消防救助功能,水域狭窄区域应选用全回转拖轮。

8.3.2.6 有毒有害气体区域疏浚作业满足以下要求:

- a) 在可能含有硫化氢等有毒有害气体的区域作业时,应遵循“检测评估、全程防护、全程监测”的工作原则。
- b) 应委托专业机构对土质中有毒有害气体含量和危害程度进行检测与风险评价。
- c) 施工船舶泵舱、生活区等场所应增设排风装置。
- d) 应为施工船舶船员配备隔绝式正压呼吸器和手持气体检测装置。
- e) 应在疏浚船舶的泵舱、泥舱、生活区周边和吹填区设置气体监测装置,监测数据集中显示且有专人监控。

8.3.2.7 危险、不明疏浚物处理满足以下要求:

- a) 遇危险或不明疏浚物时,应及时报告有关部门,不应随意处置。
- b) 在已知存在爆炸物的区域进行疏浚施工前,应进行扫海以查明爆炸物的种类和分布情况,并委托专业机构对爆炸物爆炸风险进行评估。
- c) 施工船舶应根据爆炸物尺寸和土质,合理改造船舶吸泥口隔栅。

8.3.3 吹填施工

8.3.3.1 吹填作业满足以下要求:

- a) 吹填施工应按施工方案控制速率和高程。
- b) 吹填区围埝断面尺寸、稳定性等应符合设计要求。
- c) 吹填区排水口应设置在泥浆流程最远位置处,应使用设置防污帘的纳泥区薄壁堰式排水闸或闸管组合式工艺布设排水口,且应对出水口水质进行监测。
- d) 应对吹填区围埝持续监测。
- e) 发现泄水口堵塞或堤身(基)有裂缝、渗漏、剥落、冲刷磨损等异常现象时,应立即停止吹填并启动应急预案。
- f) 吹填区的出入口以及吹填区临近道路、居民区、管线水陆接头、接力泵处等重点部位应设置明显的警示标志和围挡。

8.3.3.2 排泥管线作业满足以下要求:

- a) 水上管线宜采用自浮管。
- b) 管线堆场的地基承载力应满足堆载要求。
- c) 排泥管线应按梯形码放,并严格控制高度,不应超过2层。
- d) 排泥管线运输车辆应设置专用固定架,绑扎用钢丝绳直径和尼龙带允许荷载应满足专项施工方案要求。
- e) 管线接卡完毕后对管线的基础进行检查,不应有连续3节以上的管线悬空。
- f) 排泥管口处的管线架应稳定牢固,“人”字杆应安装牢固,斜撑与水平杆应相互牵拉形成整体。
- g) 排泥管线水上拖带前应进行漂浮试验,拖带时宜采用万向浮管拖带接头,应每隔50 m设置一盏白色光控闪光灯。
- h) 水上管线接卡应设专人指挥,应选择平潮时段进行沉放、起浮作业。

8.4 船闸工程

- 8.4.1 在迎水坡坡底等易冲刷的河床,宜采用块石或软体排等材料进行护底。
- 8.4.2 施工围堰应进行专项设计和验收,围堰顶部应设置通航警示标志。
- 8.4.3 通车(人)的围堰应设置临边防护设施,应每隔 50 m 配置救生圈,并应设置夜间照明。
- 8.4.4 根据工程环境条件,围堰施工前应做好围堰外河流、水沟等引水导流工作,同时应按专项施工方案配备和布置航标、警示设施。
- 8.4.5 围堰宜在枯水期合龙。
- 8.4.6 洪水期间应加强对堰体的观测,并及时进行检修、加固。
- 8.4.7 主围堰拆除时不准许发生水体自流通过全闸的通闸现象。
- 8.4.8 基坑开挖应满足 7.1.4 的相关要求。
- 8.4.9 应对洪汛、通航及漂流物等做好调查研究,需要在施工中度汛的沉井应制定度汛措施。
- 8.4.10 闸室等整体式主体结构混凝土应对称施工,并严格控制浇筑速率和时间。
- 8.4.11 闸门入槽下落时,作业人员不应站在门槽底槛范围内或从下面穿行。

9 特殊条件下作业

9.1 台风季节施工

- 9.1.1 在受台风影响地区施工的,应结合属地要求编制防台专项应急预案,预案中应明确值班值守机制、施工船舶避风锚地、应急拖轮、设施设备加固措施、人员避难场所、应急物资储备等。
- 9.1.2 应根据防台专项应急预案开展应急演练。
- 9.1.3 台风过后,应对施工船舶、设施设备全面检查,无风险后方可恢复生产。

9.2 汛期施工

- 9.2.1 应及时掌握气象、水利等部门发布的汛期信息,并结合应急预案采取相应措施。
- 9.2.2 汛期应排查施工区域排水设施并保持排水通畅。
- 9.2.3 汛期应对基坑、边坡、隧道、围堰、临时码头、便桥、栈桥等结构物稳定性进行监测。
- 9.2.4 汛期过后,应对施工设施设备、支架模板体系、水上作业平台全面检查,无风险后方可恢复生产。

9.3 高温季节施工

- 9.3.1 日最高气温可达 35℃ 及以上的地区施工,应编制防中暑专项应急预案。
- 9.3.2 应及时掌握气象部门的高温预警信息,适时调整作息时间;应减少露天作业、高处作业及密闭环境施工。

9.4 冬季施工

- 9.4.1 应做好作业人员保暖、船舶和设施设备防冻措施,大风、雨雪天气不应开展室外登高作业。
- 9.4.2 船舶、易结冰区域应采取防滑措施,设置警示牌。

9.5 夜间施工

- 9.5.1 夜间施工应制定专项施工方案,专项风险评估结论满足 JT/T 1375.1—2022 表 8 中Ⅲ级及以上级别的分部分项工程不宜组织夜间施工。
- 9.5.2 同一区域不宜夜间交叉作业。

9.6 沙漠地区施工

- 9.6.1 施工人员在风季及风口地区戴好风镜、防尘帽等劳保用品,驾驶室内操作人员应关闭驾驶室门窗。
- 9.6.2 外出作业每组不应少于3人,并配备通信设备。
- 9.6.3 应按应急预案对机械设备采取加固措施并做好人员避险工作。

9.7 高海拔施工

- 9.7.1 进入高海拔地区施工人员应严格体检。
- 9.7.2 项目现场应配备供氧设备和高反急救药品。
- 9.7.3 海拔3000 m以上施工区应设立医疗机构和氧疗室。

9.8 有限空间作业

- 9.8.1 密闭空间作业应先通风、后检测有毒有害及可燃气体浓度,满足施工条件方可进入施工,施工期间应持续通风并监测氧气浓度。
- 9.8.2 密闭空间作业时,应在醒目处设置安全作业牌和警示标志。
- 9.8.3 安全作业牌应告示作业单位名称、现场作业负责人、作业人数、作业内容、监护人及应急联系电话等。
- 9.8.4 密闭空间外应配备监护人员,监护人员应掌握现场危险因素和相应的紧急处置措施。

9.9 无掩护条件水上水下施工

- 9.9.1 施工船舶的性能应满足外海施工工况要求。
- 9.9.2 应依据施工区域气象、海况等信息合理安排作业时间。
- 9.9.3 应在划定的施工区域内施工,并按要求设置施工导航标志、警示灯和防碰撞装置等。
- 9.9.4 应按照审批的环保专项方案施工。
- 9.9.5 无掩护水域施工应保持通信畅通。

附 录 A
(资料性)
安全管理制度体系

A.1 建设单位应按表 A.1 建立安全管理制度体系。

表 A.1 建设单位主要安全管理制度

制度名称	主要内容
专项施工方案管理制度	专项施工方案编制主要内容、管理要求、管理程序等
安全生产会议制度	明确会议频次、参会人员、讨论议题、会议签到、会议记录和纪要编制要求等
安全生产责任制及考核制度	明确项目安全管理组织架构,明确建设单位与参建单位签订的安全生产责任书、履行情况考核、奖惩等内容。明确建设单位内设机构的安全生产职责和考核要求
安全生产费用管理制度	明确项目安全生产费用的计提比例、使用范围,支付方式,审批流程和监督管理等内容
安全生产检查制度	明确检查的目的和工作要求、依据、形式、内容、分工职责、频次、整改要求以及奖惩等内容
事故隐患排查治理制度	明确工程项目事故隐患分级管理、排查方式、治理措施和责任分工,重大事故隐患报送和治理要求、挂牌督办等内容
施工安全风险管控制度	明确施工安全风险评估、风险分级管控等要求
生产安全事故报告制度	明确事故报告的内容、报送程序、时限等内容
危险性较大分部分项工程安全管理制度	明确危险性较大分部分项工程的划分标准,施工、监理单位的管理职责,专项施工方案的审批及实施要求等内容
平安工地建设管理制度	明确项目安全生产条件审查、施工过程平安工地创建内容、实施步骤、职责分工和考核评价标准、评价周期、考核结果运用等内容
安全生产奖惩制度	明确安全生产激励、惩罚的标准及具体方式等内容
应急管理制度	明确应急组织机构、应急预案编制和审核的程序要求、应急预案类别、应急处置、应急演练培训、评审改进等内容
安全生产教育培训制度	明确建设单位内设机构的培训对象、内容、学时、频次和考核等内容

A.2 监理单位应按表 A.2 建立安全管理制度体系。

表 A.2 监理单位主要安全管理制度

制度名称	主要内容
专项施工方案审查制度	明确适用范围、审查程序、方案主要内容、职责分工、督促落实等内容
危险性较大工程现场管理制度	重点针对施工方案现场落实的监督管理,落实责任人员、整改闭环管理程序等
安全生产会议制度	明确会议频次、参会人员、讨论议题、会议签到、会议记录和纪要编制要求等
进场人员核查制度	针对安全管理人员、特种设备作业人员、特种作业人员等需持证上岗和关键岗位人员,建立核查制度

表 A.2 监理单位主要安全管理制度(续)

制度名称	主要内容
施工安全风险管控制度	建立风险管理制度,明确风险分级管控职责、管控措施等
安全生产检查制度	明确检查的目的、要求、依据、标准、形式、内容、分工职责、频次、整改等内容
平安工地建设管理制度	明确平安工地监督检查及闭环管理相关内容
事故隐患排查治理制度	明确事故隐患分级管理职责,并明确督促整改的职责分工与管理流程、指令格式、整改验收方式等内容
特种设备/进场设备复核制度	明确施工单位设备进场报验流程和资料清单、复核的内容、程序和工作职责等内容
安全生产费用审查制度	明确项目安全生产费用适用范围、报验的时间节点、费用的审核程序、方式、会计科目及票据等内容
应急管理制度	明确应急组织机构、应急预案编制和审核的程序要求、应急预案类别、应急处置组织、应急演练培训、方案评审改进等内容
生产安全事故报告制度	明确事故报告的职责、内容、报送程序、时限等内容
安全生产责任制及考核制度	明确监理单位内部各层级之间安全生产责任书内容、签订频次、履行情况的考核、奖惩等内容
安全生产教育培训制度	明确监理单位内部的培训对象、内容、学时、频次和考核等内容

A.3 施工单位应按表 A.3 建立安全管理制度体系。

表 A.3 施工单位主要安全管理制度

制度名称	制度内容
安全生产会议制度	明确会议频次、参会人员、讨论议题、会议签到、会议记录和纪要编制要求等
安全生产责任制及考核制度	明确施工单位项目部各层级之间、与分包单位之间所签订的安全生产责任书的内容、履行情况的考核、奖惩等内容
安全生产费用管理制度	明确项目安全生产费用适用范围、年度计划、费用支取申报程序与阶段、会计科目及票据、形成的固定资产管理等内容
事故隐患排查治理制度	明确工程项目安全事故隐患分级管理、事故隐患排查方式、治理措施和责任分工,重大安全事故隐患治理方案、时限、措施、资金和责任人等内容
安全生产教育培训制度	明确施工从业人员岗位培训内容、学时、频次和考核等内容。 培训对象包括施工现场管理人员、技术员、特种作业人员、一般作业人员和分包单位人员,培训内容包括安全意识、安全知识、安全技能和应急处置等
施工安全技术交底制度	明确分级、分专业、分岗位交底的程序、内容等内容
施工安全风险管理制度	明确施工现场危险作业环境和重大风险源辨识、分析、估测和评估结论审核等管理程序、职责分工,重大风险预警预控和书面告知等内容
专项施工方案的编制和审核制度	明确适用范围、编制依据、编制原则、主要内容、安全保障措施、内部审核程序与责任分工、实施管理等内容
危险性较大工程现场管理制度	重点针对施工方案现场落实的监督管理、落实责任人员、整改闭环管理程序等

表 A.3 施工单位主要安全管理制度(续)

制度名称	制度内容
生产安全应急管理制度	明确应急组织机构、应急预案编制和审核的程序要求、应急预案类别、应急处置组织、应急演练培训、方案评审改进等内容
生产安全事故报告制度	明确事故报告的责任、信息报送流程、内容、时限等内容
施工设备安全管理制度	明确施工设备设施管理责任、登记要求、保养维修以及使用责任人资格等内容
劳动防护用品配备和管理制度	明确安全防护用品的采购、验收、发放登记、使用等内容
施工现场消防安全管理制度	明确施工现场消防安全责任分工、责任区域划分、器材配备台账、检查维护记录,消防器材管理等内容
危险品管理制度	明确危险品采购、存放、管理、使用危险品等的安全管理程序要求和责任分工,危险品管理专业人员资格要求,危险品管理台账记录等内容
分包单位安全管理考评制度	明确施工分包单位的管理台账、考评方式与时间、评价内容与结果应用等内容
特种作业人员管理制度	明确特种作业人员的进场考核、岗前培训、继续教育、人员登记台账等内容
安全生产奖罚制度	明确安全生产奖励、处罚的条件及方式、结果的运用等内容
施工单位项目部主要负责人带班制度	明确项目主要负责人带班生产、检查的工作计划、内容与时间要求、管理程序与内业资料等内容
施工作业操作规程	明确施工各工序、工种的具体操作要领、培训要求、规程流转管理等内容

附 录 B
(资料性)
内业台账建立清单

B.1 建设单位应按表 B.1 建立安全内业台账。

表 B.1 建设单位台账清单

台账		主要内容
安全生产保障体系	安全生产管理机构	包括建设单位及工程项目的安全生产管理组织体系及职责分工、安全管理工作目标和计划等
	安全管理制度文件	包括安全管理规章制度汇编、安全管理文件、下发或接收的安全管理文件等
	安全生产责任书	包括建设单位与施工单位、监理单位等签订的安全责任书
安全生产教育台账		包括日常安全宣传和安全生产月等活动记录、定期组织的安全教育培训记录等
安全生产会议台账		包括安全会议记录、安全会议签到单、会议纪要等
施工安全风险评估相关台账		包括项目施工安全总体风险评估、专项风险评估、涉路施工安全风险评估等相关施工安全风险评估的材料
安全专项方案审批台账		包括施工单位专项施工方案的论证记录、审批记录等
安全检查管理台账		包括日常和定期安全检查登记、事故隐患处理意见书、事故隐患整改反馈
安全生产费用支付台账		包括安全生产费用支付记录、施工单位安全生产费用使用计划等
应急预案管理台账		包括工程项目安全生产综合应急预案、各类专项应急预案、三防(防台防汛防洪) 应急预案和应急演练情况记录等
生产安全事故管理台账		包括工程生产安全事故情况记录、工程生产安全事故报表记录、工程生产安全事故处理结果等
平安工地考核评价台账		包括安全生产条件核查、平安工地创建实施、职责分工、考核标准和周期, 以及考核记录
其他		包括施工单位各类安全报表、汇报总结资料等

B.2 监理单位应按表 B.2 建立安全内业台账。

表 B.2 监理单位台账清单

台账序号		包括内容
安全生产保证体系台账	安全生产管理机构	包括监理办的安全生产管理组织体系及职责分工、安全管理工作目标和计划等
	安全管理制度文件	包括安全管理规章制度汇编、发出与接收的安全管理文件等
	安全生产责任书	包括建设单位与监理办、监理办与监理人员等签订的安全责任书及汇总表
安全教育培训台账		包括安全教育培训活动记录、各工种风险告知书、安全技术交底记录等
安全生产会议台账		包括安全会议记录、安全会议签到单、会议纪要等
安全检查管理台账		包括安全监理日志、监理安全巡查记录、工程事故隐患整改监理通知单及整改反馈、专项检查记录等
人员管理核查台账		包括对各项目部“三类人员”、特种作业人员花名册持证上岗及到位情况核查记录、人员的三级教育核查记录等

表 B.2 监理单位台账清单(续)

台账序号	包括内容
机械设备核查台账	包括对各项目部施工设备进场、特种设备检测检验报告及施工设备检查、维修、保养的核查记录等
施工安全风险评估相关台账	包括项目施工安全总体风险评估、专项风险评估、涉路施工安全风险评估等相关施工安全风险评估的材料
安全专项方案审查台账	包括各项目部施工组织设计及专项施工方案的审查记录、各专项施工方案的备案等
安全生产费用审核台账	包括各项目部的安全生产费用使用登记、安全生产费用使用计划、安全生产使用计量审批记录等
应急预案管理台账	包括项目综合应急预案、各类专项应急预案、三防(防台防汛防洪)应急预案和应急演练情况记录等
生产安全事故管理台账	包括工程生产安全事故情况记录、工程生产安全事故报表记录、工程生产安全事故处理结果等
平安工地考核评价台账	包括安全生产条件核查、平安工地创建实施、职责分工、考核标准和周期,以及考核记录
其他	包括各项目部安全施工月报、监理月报、安全总结汇报资料等

B.3 施工单位应按表 B.3 建立安全内业台账。

表 B.3 施工单位台账清单

台账类别	包括内容
安全生产保证体系台账	安全生产管理机构 包括项目部安全生产管理组织体系及职责分工、安全管理工作目标和计划、企业相关的证书(安全生产许可证)等
	安全管理制度文件 包括安全管理规章制度汇编、安全操作规程、安全管理文件等
	安全生产责任书 包括建设单位与项目部、企业与项目部、项目部内部、项目部与班组等签订的安全责任书及汇总表
人员动态管理台账	
包括“三类人员”花名册及证书复印件、特种作业人员花名册及操作证复印件、施工人员花名册等	
安全教育培训台账	安全教育培训 包括施工人员三级教育登记表、安全三级教育汇总、安全教育培训活动记录、各工种风险告知书等
	安全技术交底 包括安全技术交底通知书、安全技术交底记录等
安全生产会议台账	
包括安全会议记录、安全会议签到单、会议纪要等	
施工安全风险评估相关台账	
包括项目施工安全总体风险评估、专项风险评估、涉路施工安全风险评估等相关施工安全风险评估的材料	
安全专项方案台账	
包括危险性较大工程清单、专项施工方案、危险性较大工程专项方案审查记录等	
机械设备管理台账	
包括施工设备进场验收登记、施工设备进场验收记录、特种设备检测检验报告、大型设备现场检查记录及施工设备定期检查、维修、保养,起重设备试吊记录等	

表 B.3 施工单位台账清单(续)

台账类别		包括内容
安全检查和隐患排查管理台账	安全专项检查	包括本工程各类事故隐患检查、支架专项检查、两区三场专项检查、机械设备专项检查、临时用电专项检查等处理意见书、整改反馈等
	安全日常检查	包括安全施工日志、电工定期检查维修保养记录(电工每人一本)等
安全设施登记管理台账		包括消防器材、危险品使用管理记录、劳动保护用品使用记录、临时设施、装配式房屋合格证书等
安全生产费用管理台账		包括安全生产费用使用登记、安全生产费用使用计划、安全生产使用计量审批及相关凭据、工程安全保险等
应急预案管理台账		包括本项目综合应急预案、各类专项应急预案、三防(防台防汛防洪)应急预案和应急演练情况记录等
生产安全事故管理台账		包括工程生产安全事故电话记录、事故报告、事故处理结果等
平安工地考核评价台账		包括安全生产条件核查、平安工地创建实施、职责分工、考核标准和周期,以及考核记录
其他		安全施工月报、各类安全报表及汇报资料等

参 考 文 献

- [1] GB/T 33000—2016 企业安全生产标准化基本规范
-