

ICS

P

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL × × × 2—2006

水利水电土建工程施工安全技术规程

Technical code of safety for hydraulic and hydroelectric civil construction
engineering

征求意见稿

2006 -00-00 发布

2007-00-00 实施

中华人民共和国水利部 发布

目 次

| | |
|--------------------|----|
| 前 言 | 5 |
| 1 总 则 | 6 |
| 2 规范性引用文件 | 7 |
| 3 术 语 | 8 |
| 4 土石方工程 | 9 |
| 4.1 一般规定 | 9 |
| 4.2 土方明挖 | 9 |
| 4.3 土方暗挖 | 11 |
| 4.4 石方明挖 | 12 |
| 4.5 石方暗挖 | 15 |
| 4.6 石方爆破作业 | 22 |
| 4.7 施工支护 | 32 |
| 4.8 土石方填筑 | 34 |
| 5 地基与基础工程 | 37 |
| 5.1 一般规定 | 37 |
| 5.2 混凝土防渗墙工程 | 37 |
| 5.3 基础灌浆工程 | 40 |
| 5.4 化学灌浆 | 43 |
| 5.5 灌注桩基施工 | 44 |
| 5.6 振冲法施工 | 45 |
| 5.7 高喷灌浆工程 | 46 |
| 5.8 预应力锚固工程 | 48 |
| 5.9 沉井法施工 | 49 |
| 5.10 深层搅拌法施工 | 50 |
| 6 砂石料生产工程 | 51 |
| 6.1 基本规定 | 51 |
| 6.2 天然砂石料开采 | 51 |
| 6.3 人工砂石料开采 | 53 |
| 6.4 破碎机械 | 54 |
| 6.5 筛分机械 | 56 |

| | | |
|------|-----------------|----|
| 6.6 | 连续运输机械 | 57 |
| 6.7 | 脱水机械 | 60 |
| 7 | 混凝土工程 | 61 |
| 7.1 | 基本规定 | 61 |
| 7.2 | 模板 | 61 |
| 7.3 | 钢筋 | 63 |
| 7.4 | 预埋件、打毛和冲洗 | 65 |
| 7.5 | 混凝土生产与浇筑 | 66 |
| 7.6 | 水下混凝土 | 76 |
| 7.7 | 碾压混凝土 | 76 |
| 7.8 | 季节施工 | 78 |
| 8 | 沥青混凝土 | 79 |
| 8.1 | 制备 | 79 |
| 8.2 | 面板施工 | 82 |
| 8.3 | 心墙施工 | 83 |
| 8.4 | 其他施工 | 84 |
| 9 | 砌石工程 | 86 |
| 9.1 | 基本规定 | 86 |
| 9.2 | 干砌 | 86 |
| 9.3 | 浆砌 | 87 |
| 9.4 | 坝体砌筑 | 88 |
| 9.5 | 其它砌石 | 88 |
| 10 | 堤防工程 | 90 |
| 10.1 | 一般规定 | 90 |
| 10.2 | 堤防施工 | 90 |
| 10.3 | 防汛抢险施工 | 91 |
| 11 | 疏竣工程与吹填工程 | 93 |
| 11.1 | 一般规定 | 93 |
| 11.2 | 施工船舶设备转移 | 94 |
| 11.3 | 疏竣施工 | 97 |
| 11.4 | 水下爆破作业 | 99 |

| | | |
|------|---------------------------------|-----|
| 11.5 | 吹填施工..... | 101 |
| 11.6 | 排泥管线架设与抛启锚作业 | 101 |
| 11.7 | 设备维修作业 | 102 |
| 12 | 渠道、水闸与泵站工程 | 104 |
| 12.1 | 渠道..... | 104 |
| 12.2 | 水闸..... | 104 |
| 12.3 | 泵站..... | 105 |
| 13 | 房屋建筑工程 | 108 |
| 13.1 | 基础..... | 108 |
| 13.2 | 墙体..... | 110 |
| 13.3 | 楼盖板..... | 114 |
| 13.4 | 屋面..... | 115 |
| 13.5 | 装饰..... | 117 |
| 14 | 拆除工程 | 120 |
| 14.1 | 建(构)筑物拆除(含混凝土结构、桥梁、施工支护等) | 120 |
| 14.2 | 临建设施拆除 | 122 |
| 14.3 | 围堰破除..... | 122 |

前 言

根据水利部《关于下达 2003 年第四批中央水利基建前期工作投资计划的通知》(水规计[2003]540 号)的安排,对原能源部、水利部于 1988 年 7 月 1 日颁布的《水利水电建筑安装安全技术工作规程》(SD 267-1988)(以下简称原规程)进行修编。

《水利水电建筑安装安全技术工作规程》(SD 267-1988)(以下简称原标准)实施以来,对促进水利水电施工企业的安全文明施工起了较好的规范作用,有效地控制了各类事故的发生。十年多来,随着安全生产法规的不断完善和新工艺、新技术、新设备、新材料被广泛应用于水利水电工程施工,继而对安全生产技术提出了新的要求。为保证标准的有效性、实用性,有必要对原标准进行修改和完善。

原标准修订后分为以下四个标准:

- 1.《水利水电工程施工通用安全技术规程》 SL × × × 1
- 2.《水利水电土建工程施工安全技术规程》 SL × × × 2
- 3.《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》 SL × × × 3
- 4.《水利水电工程施工作业人员安全技术操作规程》 SL × × × 4。

四个标准,在内容上各有侧重、互为补充,形成一个相对完整的水利水电工程建筑安装安全技术体系。

《水利水电土建工程施工安全技术规程》(以下简称本标准)主要是对原标准第六篇土石方工程、第七篇基础处理工程、第八篇砂石料生产、第九篇混凝土工程、第十篇房屋建筑工程进行修编。本标准共 15 章,在原标准的基础上增加了“土石方填筑”、“碾压混凝土”等节及突出新工艺的“沥青混凝土”、水利特色的“砌石工程”、“堤防工程”、“疏竣工程与吹填工程”、“渠道、水闸与泵站工程”、危险程度较高的“拆除工程”计六章。

本标准应与《水利水电工程施工通用安全技术规程》配合使用。

本标准应与《水利水电工程施工通用安全技术规程》配合使用。

本标准批准部门:中华人民共和国水利部

本标准主持机构:水利部人事劳动教育司

本标准解释单位:水利部人事劳动教育司、水利水电规划设计总院

本标准主要编写单位:

本标准参加编写单位:

本标准主要起草人:

1 总 则

1.0.1 为了认真贯彻执行“安全第一、预防为主”的安全生产方针，保护从事水利水电建设土建施工工程全体员工的安全健康和工程的安全，特制定《水利水电工程土建施工安全技术规程》，以下简称本标准。

1.0.2 编制本规程的主要依据是《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国建筑法》和《建设工程安全生产管理条例》。

1.0.3 本标准规定了水利水电工程施工的土建工程安全技术要求。

1.0.4 本标准适用于大中型水利水电工程土建工程施工中安全技术管理、安全防护与安全施工，小型土建工程和水利工程及其他土建工程可参照执行

1.0.5 建筑业主、设计、监理及施工单位应遵守本标准，坚持“安全第一、预防为主”的方针，认真贯彻执行国家有关安全生产的法律、法规和标准。建立健全安全生产责任制，保证安全生产投入，及时消除施工生产事故隐患，确保安全施工。

1.0.6 参加施工的各级人员应熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程，并应定期进行安全技术考核，合格者方可上岗，对于从事特殊工种的人员，应经过专业培训，获得合格证书后，方准持证上岗。

1.0.7 施工单位应按国家规定建立健全各级安全管理机构和设立专职或兼职安全检查人员。

1.0.8 作业人员上岗前，必须按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不得上岗。

1.0.9 施工单位应加强与气象、水文等部门的联系，及时掌握气温、雨雪、风暴和汛情等预报，编制工程项目的安全事故及突发事件的应急预案，建立应急救援组织，配备应急救援器材。

1.0.10 工程开工前，施工单位应核对设计文件，根据施工区域的地形、地质、水文、气象等资料，在编制施工组织设计的同时，制定相应的安全技术措施。并逐级向施工人员交底，确保实施。

1.0.11 重要的安全设施必须执行与主体工程“三同时”的原则，即：同时设计、审批，同时施工，同时验收，投入使用。

1.0.12 执行本规程的同时应遵守《水利水电施工通用安全技术规程》的有关规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，但是，使用本标准的各方应探讨使用下列文件最新版本的可能性。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

| | |
|-----------|---------------------|
| GB 252 | 轻柴油 |
| GB 2894 | 安全标志 |
| GB 5082 | 起重吊运指挥信号 |
| GB 6722 | 爆破安全规程 |
| GB 17869 | 潜水员水下用电安全操作规程 |
| GB 50009 | 建筑结构荷载规范 |
| GB 50203 | 砌体工程施工质量验收规范 |
| GB 50204 | 混凝土结构工程施工及验收规范 |
| GB 50254 | 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范 |
| | 水利水电工程施工通用安全技术规程 |
| SL 303 | 水利水电工程施工组织设计规范 |
| DL/T 5019 | 水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范 |
| DL/T 5110 | 水电水利工程模板施工规范 |
| DL/T 5135 | 水电水利工程爆破施工技术规范 |
| JGJ 33 | 建筑机械使用安全技术规程 |
| JGJ 46 | 施工现场临时用电安全技术规范 |
| JGJ 130 | 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 |
| SDJ 207 | 水工混凝土施工规范 |
| SL 234 | 泵站施工规范 |

3 术 语

下列术语适用于本标准。

3.0.1

施工支护 construction and safety support

用支架或其他方法（如化学加固、喷射混凝土等）支撑或加固井筒、巷道和可挖场所的围岩，以防围岩塌落措施的总称。

3.0.2

高边坡 high slope

本规范所指高边坡是指边坡高度>50m 的边坡开挖。

3.0.3

敲帮问顶 sounding

采掘工作面作业时，通过敲击围岩以了解其稳定性的简易检查方法。

3.0.4

水下开挖 underwater excavation

水下开挖按工作对象的不同，可分为港池、航道、锚地的开挖和建筑物（防波堤、重力式码头）基槽的开挖，以及软基开挖，水下建筑物的拆除、水下障碍物的清除和炸礁。水下开挖按作业方式的不同，可分为一般土方开挖（用挖泥船直接开挖）、岩石开挖（用碎岩船破碎石、挖泥船清渣）和爆破开挖（用爆破炸礁、挖泥船清渣）。

3.0.5

浆砌 grouting

浆砌石体是用石料与砂浆砌筑而成。根据石料划分，有毛石砌体和料石砌体。毛石有乱毛石和平毛石。乱毛石指形状不规则的石块，平毛石指形状不规则，但有两个平面大致平行的石块。料石有细料石、半细料石、毛料石等。砂浆应用水泥砂浆或水泥混合砂浆。

3.0.6

拆除工程 dismantling engineering

为满足新建、扩建、改建项目施工的需要，对原有的旧建筑物、旧厂房等大型临时施工设施及施工设备进行有目的破坏工作和拆迁工作。

4 土石方工程

4.1 一般规定

4.1.1 进行土石方开挖施工前，应掌握必要的工程地质、水文地质、气象条件等环境因素等，制定施工方案。施工中应遵循各项安全技术规程和标准，按施工方案进行组织施工，加强安全控制，保证作业人员、设备的安全。

4.1.2 开挖施工前，应根据设计文件复查地下构造物(电缆、管道等)的埋设位置和走向，并采取防护或避让措施。施工中如发现危险物品及其它可疑物品时，应立即停止开挖，报请有关部门处理。

4.1.3 开挖过程中应充分重视地质条件的变化，对不良地质现象和存在事故隐患的部位及时采取防范措施。

4.1.4 开挖过程中，应采取有效的截水、排水措施，防止地表水和地下水影响开挖作业和施工安全。

4.1.5 开挖应遵循自上而下的原则，并采取有效的安全措施。

4.1.6 合理确定开挖边坡坡比，及时制定边坡支护方案。

4.2 土方明挖

4.2.1 有边坡的挖土

4.2.1.1 人工挖掘土方应遵守下列规定：

4.2.1.1.1 开挖土方的操作人员之间，应保持足够的安全距离，横向间距不小于 2m，纵向间距不小于 3m；

4.2.1.1.2 开挖应遵循自上而下的原则，不得**掏根挖土**和反坡挖土。

4.2.1.2 高陡边坡处作业应遵守下列规定：

4.2.1.2.1 作业人员必须系好安全带；

4.2.1.2.2 边坡开挖中如遇地下水涌出，应先排水，后开挖；

4.2.1.2.3 开挖工作应与装运作业面相互错开，应避免上、下交叉作业；

4.2.1.2.4 边坡开挖影响交通安全时，应设置警示标志，严禁通行。

4.2.1.2.5 边坡开挖时，应及时清除松动的土体和浮石，必要时应进行安全支护。

4.2.1.3 施工过程中应密切关注作业部位和周边边坡、山体的稳定情况，一旦发现裂痕、滑动、流土、掉石等现象，应停止作业，撤出现场作业人员。

4.2.1.4 滑坡地段的开挖，应从滑坡体两侧向中部自上而下进行，不得全面拉槽开挖，弃土不得堆在滑动区域内。

4.2.1.5 布置出土路线和弃土堆放地点，应符合下列规定：

4.2.1.5.1 不妨碍排水；

4.2.1.5.2 不影响人员通行；

4.2.1.5.3 不影响安全施工。

4.2.1.6 已开挖的地段，不得顺土方坡面流水，必要时坡顶设置截水沟。

4.2.1.7 在靠近建筑物、设备基础、路基、高压铁塔、电杆等构筑物附近挖土时，应制订安全措施。

4.2.1.8 开挖基坑（槽）时，应根据土壤性质、含水量、土的抗剪强度、挖深等要素，设计安全边坡及马道。

4.2.1.9 在不良气象条件下，不得进行边坡开挖作业。

4.2.1.10 当边坡高度大于 5m 时，应在适当高程设置防护拦栅。

4.2.2 有支撑的挖土

4.2.2.1 挖土不能按规定放坡时，应采取固壁支撑的施工方法。

4.2.2.2 在土壤正常含水量下所挖掘的基坑（槽），如系垂直边坡，其最大挖深，在松软土质中不得超过 1.2m、在密实土质中不得超过 1.5m，否则应设固壁支撑。

4.2.2.3 操作人员上下基坑（槽）时，不得攀登固壁支撑，人员通行应设通行斜道或搭设梯子。

4.2.2.4 雨后、春溶、解冻以及处于爆破区放炮以后，应对支撑进行认真检查，发现问题，及时处理。

4.2.2.5 拆除支撑前应检查基坑（槽）帮情况，并自下而上逐层拆除。

4.2.3 土方挖运

4.2.3.1 人工挖土应遵守下列规定：

4.2.3.1.1 工具应安装牢固；

4.2.3.1.2 在挖运时，开挖土方作业人员之间的安全距离，不得小于 2m。

4.2.3.1.3 在基坑（槽）内向上部运土时，应在边坡上挖台阶，其宽度一般不小于 0.7m，不得利用挡土支撑存放土、石、工具或站在支撑上传运。

4.2.3.2 人工挖土、配合机械吊运土方时，机械操作人员应遵守《水利水电工程施工作业人员安全技术操作规程》的规定，并配备有施工经验的人员统一指挥。

4.2.3.3 采用大型机械挖土时，应对机械停放地点、行走路线、运土方式、挖土分层、电源架设等，制定相应的安全措施。

4.2.3.4 大型设备通过的道路、桥梁或工作地点的地面基础，应有足够的承载力。否则应采取加固措施。

4.2.3.5 清除铲斗内积存料物，机械应切断动力，并将工作装置安全停置。清除作业时应有专人监护，机械操作人员不得离开操作岗位。

4.2.4 土方爆破开挖

4.2.4.1 土方爆破开挖作业，应制定爆破设计，并遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 10 章爆破器材与爆破作业的有关规定。

4.2.4.2 松动或抛掷大体积的冻土时，应合理选择爆破参数，并确定安全控制措施和控制范围。

4.2.5 土方水力开挖

- 4.2.5.1 开挖前，应对对水枪操作人员、高压水泵运行人员，进行冲、采作业安全教育，并对全体作业人员进行安全技术交底。
- 4.2.5.2 利用冲、采方法形成的掌子面不宜过高，最终形成的掌子面高度一般不宜超过 5m，当掌子面过高时可利用爆破法或机械开挖法，先使土体坍塌，再布置水枪冲采。
- 4.2.5.3 水枪布置的安全距离（指水枪喷嘴到开始冲采点的距离）一般不小于 3m，同层之间距离保持 20m～30m，上、下层之间枪距保持 10m～15m。
- 4.2.5.4 冲土应充分利用水柱的有效射程（一般不超过 6m）。作业前，应根据地形、地貌，合理布置输泥渠槽、供水设备，人行安全通道等，并确定每台水枪的冲采范围、冲采顺序以及有关技术安全措施。
- 4.2.5.5 冲采过程中，应遵守以下规定：
- 4.2.5.5.1 水枪设备定置要平稳牢固，不得倾斜。转动部分应灵活，喷嘴、稳流器不得堵塞。
- 4.2.5.5.2 枪体不得靠近输泥槽，分层冲土的多台水枪应上下放在一条线上。距开采面应留足够的安全距离，防止坍塌压伤人员和设备。
- 4.2.5.5.3 水枪不得在无人操作的情况下起动。
- 4.2.5.5.4 水枪射程范围内，不得有人通行、停留或工作。
- 4.2.5.5.5 冲采时，水柱不得与各种导线接触。
- 4.2.5.5.6 结冰时，一般应停止冲采施工。
- 4.2.5.5.7 每台水枪应由二人轮换操作，其中一人观察土体坍塌，移动等情况，并随时转告上、下、左、右枪手，不得一人操作，一人不在场。
- 4.2.5.5.8 冲采时，应有专职安全人员进行现场监护。
- 4.2.5.5.9 停止冲采时，应先停水泵然后将水枪口向上停置。

4.3 土方暗挖

- 4.3.1 土方暗挖工程施工前，施工单位应详细核对设计文件，根据施工区域的地形、地貌、地质、水文、气象等资料，制定相应的施工方案。并逐级向作业人员进行交底。
- 4.3.2 土方暗挖作业应遵守下列规定：
- 4.3.2.1 按施工组织设计和安全技术措施的开挖顺序进行施工。
- 4.3.2.2 作业人员到达工作地点时，应首先检查工作面是否处于安全状态，并检查支护是否牢固，如有松动的石、土块或裂缝应先予以清除或支护。
- 4.3.2.3 工具应安装牢固；
- 4.3.3 土方暗挖的洞口施工应符合以下要求：
- 4.3.3.1 有良好的排水措施。
- 4.3.3.2 应及时清理洞脸，及时锁口。在洞脸边坡外侧应设置挡渣墙或积石槽，或在洞口设置钢或木结构防护棚，其顺洞轴方向伸出洞口外长度不得小于 5m。
- 4.3.3.3 洞口以上边坡和两侧应采用锚喷支护或混凝土永久支护措施。

- 4.3.4 土方暗挖应遵循“管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测、速反馈”的施工原则。
- 4.3.5 开挖过程中，如出现裂缝或滑动迹象时，应立即停止施工，将人员、设备尽快撤离工作面，视开裂程度采取不同的应急措施。
- 4.3.6 土方暗挖的循环控制在 0.5m~0.75m 范围内，开挖后及时素喷混凝土封闭，尽快形成拱圈，在安全受控的情况下，方可进行下一循环的施工。
- 4.3.7 站在土堆上作业时，应注意土堆的稳定，防止滑坍伤人。
- 4.3.8 土方暗挖作业面应保持地面平整、无积水、洞壁两侧下边缘应设排水沟。
- 4.3.9 洞内使用内燃机施工设备，应配有废气净化装置，不得使用汽油发动机施工设备。进洞深度大于洞径 5 倍时，应采取机械通风措施，送风能力应满足施工人员正常呼吸需要（ $3\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{分}$ ），并能满足冲淡、排除燃油发动机和爆破烟尘的需要。

4.4 石方明挖

- 4.4.1 机械凿岩时，应采用湿式凿岩、或装有能够达到国家工业卫生标准的干式捕尘装置。否则不得开钻。
- 4.4.2 开钻前，应检查工作面附近岩石是否稳定；有无瞎炮，发现问题应立即处理，否则不得作业。不得在残眼中继续钻孔。
- 4.4.3 供钻孔用的脚手架，应搭设牢固的栏杆。开钻部位的脚手板一定要铺满绑牢，板厚不小于 5cm，架子本身结构要求应符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》7.3 施工脚手架的有关规定。
- 4.4.4 对于手风钻、潜孔钻、凿岩台车等操作工人，除遵守上述规定外，并应执行本章的有关规定。
- 4.4.5 开挖作业开工前应将设计边线外至少 10m 范围内的浮石、杂物清除干净，必要时坡顶应截水沟，并设置安全防护栏。
- 4.4.6 基础开挖或边坡开挖，均应自上而下进行。
- 4.4.7 对开挖部位设计开口线以外的坡面、岸坡和坑槽开挖，应进行安全处理后再作业。
- 4.4.8 对开挖深度较大的坡（壁）面，每下降 5m，应进行一次清坡、测量、检查，对断层、裂隙、破碎带等不良地质构造。应按设计要求及时进行加固或防护，避免在形成高边坡后进行处理。
- 4.4.9 进行撬挖作业时，应遵守下列规定：
- 4.4.9.1 严禁站在石块滑落的方向撬挖或上下层同时撬挖；
- 4.4.9.2 在撬挖作业的下方严禁通行，并应有专人监护；
- 4.4.10 撬挖人员应有适当间距。在悬崖、 35° 以上陡坡上作业应系好安全绳、配戴安全带，严禁多人共用一根安全绳。撬挖作业一般应在白天作业。
- 4.4.11 施工现场的各种机械，应设专人统一指挥。
- 4.4.12 露天爆破 见本标准 4.6 石方爆破作业。

4.4.13 高边坡

4.4.13.1 高边坡施工前应制定施工安全技术措施，并对作业人员进行安全技术交底

4.4.13.2 高边坡作业前应处理坡顶危石、不稳定体、杂物，并在作业面上方设置高度不低于 2m 的防护挡墙、防护栏。防护栏、墙宜采用硬杂园木柱的竹跳板墙，园木直径不得小于 10cm。

4.4.13.3 施工前应设置地面外围截、排水设施，并修筑坡顶截水沟，防止地表水冲刷边坡。

4.4.13.4 高边坡施工搭设的脚手架、排架平台应符合设计要求，满足施工负荷，操作平台应满铺牢固，临空边缘应设置挡脚板，并经验收合格后，方可投入使用。

4.4.13.5 上下层垂直交叉作业的中间应设有隔离防护棚，或者将作业时间应错开，并有专人监护。

4.4.13.6 高处作业面、高空通道（栈桥、栈道）水上作业面临水边缘、临空边缘等应设置高度不低于 1.2m 的安全防护栏杆，栏杆下部设置高度不低于 0.2m 的挡脚板。

4.4.13.7 高边坡开挖每梯段开挖完成后，应进行一次安全处理。

4.4.13.8 对断层、裂隙、破碎带等不良地质构造的高边坡，应按设计要求及时采取锚喷或加固等支护措施。

4.4.13.9 在高边坡底部、基坑施工作业上方边坡上应设置安全防护措施。

4.4.13.10 高边坡施工时应有专人定期检查，并对边坡稳定进行监测。

4.4.13.11 高边坡开挖应边开挖、边支护，确保边坡稳定和施工安全。

4.4.14 石方挖运

4.4.14.1 机械设备操作人员应经培训考试取证上岗，操作人员在工作中不得擅自离开岗位，不得操作与操作证不符合的机械，不得将机械设备交给无本工种操作证的人员操作。

4.4.14.2 操作人员应按规定进行工作前的检查与保养，工作中应注意观察及工作后的检查保养制度。

4.4.14.3 机械运行中不得强行登车，必须上下时要通知司机停车。

4.4.15.4 发现有滑坡、坍方征兆，设备应及时撤离。

4.4.15.5 铲斗起落时上不得碰天轮，下不得碰翻板，先装碎石，后装大块。

4.4.15.6 在高 5m 以上 10m 以下的掌子面挖掘时，应采用先上后下、先左后右或从左向右挖掘，以保持掌子面的安全。

4.4.15.7 设备回转时，铲斗应先离开掌子面，防止铲斗碰掌子面的大块石。

4.4.15.8 设备装车时，严禁铲斗从汽车驾驶室顶部通过；车不停稳不许装车；装碴时铲斗距车箱边以 0.2m 为宜，禁止刮车帮和把大块石偏装。

4.4.15.9 出渣高度一般应不超过天轮高度。

4.4.15.10 挖掘机停车地面倾斜度不得超过 5%。

4.4.15.11 挖装设备回转半径范围以内严禁人员停留。

4.4.15.12 电动挖掘机的电缆应有防护措施，人工移动电缆时，应戴绝缘手套和穿绝缘靴。

4.4.15.13 机械挖碴、装车，应有专人指挥，铲斗回转前应鸣号。

- 4.4.15.14 边坡下挖时，边坡上禁止施工，以防坠石伤人和砸坏机械。
- 4.4.15.15 爆破前，挖掘机应退出危险区避炮，并做好必要的防护。
- 4.4.15.16 出碴路线应保持平整通畅。
- 4.4.15.17 弃碴地点靠边沿处应有档轮木和明显标志，并设专人指挥。
- 4.4.15.18 装载机挖装时，装载机应低速铲切，不得大油门高速猛冲。
- 4.4.15.19 装载机装车时不得装偏，卸碴应缓慢。
- 4.4.15.20 装载机工作范围内严禁人员停留，装载机在后退时应连续鸣号。
- 4.4.15.21 明挖排水见《水利水电工程施工通用安全技术规程》5.8 施工排水的有关规定。
- 4.4.15.22 人工装运时，作业人员须按规定穿戴好劳动保护用品。
- 4.4.15.23 用人力装斗时，石块在 50kg 以上的应破开再装，避免脱手伤人。
- 4.4.15.24 大石装入斗时，禁止把手放在车内、或放在头斗车帮上，以免将手砸伤。
- 4.4.15.25 装碴时，应事先在斗车前、后轮垫好木块，防止斗车滑动或溜车。
- 4.4.15.26 重车在平道同向运行时，其间距不得少于 20m，空车不得少于 10m，在有坡度的线路上应按坡度大小适当加大间距，但最小不应少于 30m。
- 4.4.15.27 斗车运行中，推车者的双手应把在斗车上，身体与斗车应保持一定的距离，眼睛须经常瞭望前方，在人多、弯道、道岔及洞口处，应减速慢行，上坡时严禁用肩扛车前进。斗车在运行中，严禁撒手放车。
- 4.4.15.28 施工排水应遵守下列规定：
 - 4.4.15.28.1 对施工场地，施工前应根据施工组织设计和设计提供的资料，充分考虑施工用水和外部影响的降雨量，妥善安排现场排水能力，以利施工机械设备、工作人员在正常条件下进行施工；
 - 4.4.15.28.2 设置截水沟，距离坡顶安全距离不小于 5m，明沟距出渣道路边坡 0.5m ~ 1.0m；
 - 4.4.15.28.3 施工场地在考虑排水系统的同时，应结合做好排除降水和防御山洪的措施；
 - 4.4.15.28.4 如发现施工作业面发生暴雨或山洪时，应即令施工人员停止作业，将人员和设备撤至安全地点；
 - 4.4.15.28.5 施工场地的排水系统应有足够的排水能力和备用能力。一般应比计算排水量加大 50% ~ 100% 进行准备。抽水机械应有一定的备用台数；
 - 4.4.15.28.6 排水系统的准备应有独立的动力电源，保证绝缘良好，并设置漏电保护装置，动力线应按用电规定架设；
 - 4.4.15.28.7 除遵守上述规定外，还应执行《水利水电工程施工通用安全技术规程》5.8 施工排水的有关规定。

4.5 石方暗挖

4.5.1 洞室开挖

4.5.1.1 洞室开挖的洞口边坡上不应存在浮石、危石及倒悬石。

4.5.1.2 作业施工环境和条件相对较差，施工前应制定全方位的安全技术措施，并对作业人员进行交底。

4.5.1.3 洞口削坡，应按照明挖要求进行。不得上下同时作业，并作好坡面、马道加固及排水等工作。

4.5.1.4 进洞前，应对洞脸岩体进行鉴定，确认稳定或采取措施后方可开挖洞口。

4.5.1.5 洞口应设置防护棚。其顺洞轴方向的长度，可依据实际地形、地质和洞型断面选定，一般不宜小于 5m。

4.5.1.6 自洞口计起，当洞挖长度不超过 15m~20m 时，应依据地质条件、断面尺寸，及时作好洞口永久性或临时性支护。支护长度一般不得小于 10m。当地质条件不良，全部洞身应进行支护时，洞口段则应进行永久性支护。

4.5.1.7 暗挖作业遇不良地质地段发生塌方、有害气体逸出及地下涌水等突发事件，应立即令停工，作业人员撤至安全地点。

4.5.1.8 暗挖作业设置的风、水、电等管线路应符合相关安全规定。

4.5.1.9 石方暗挖每次放炮后，应立即进行全方位的安全检查，并清除危石、浮石，若发现非撬挖所能排除的险情时，应果断地采取措施进行处理。洞内进行安全处理时，应有专人监护，及时观察险石动态。

4.5.1.10 处理冒顶或边墙滑脱等现象时，应遵守以下规定：

4.5.1.10.1 查清原因，制定具体施工方案及安全措施，迅速处理；

4.5.1.10.2 地下水活动强烈地段，应先治水后治塌；

4.5.1.10.3 准备好畅通的撤离通道，备足施工器材；

4.5.1.10.4 处理工作开始前，应先加固好塌方段两端未被破坏的支护或岩体。

4.5.1.10.5 处理坍塌，一般宜先处理两侧边墙，然后再逐步处理顶拱；

4.5.1.10.6 施工人员应位于有可靠的掩护体下进行工作；作业的整个过程应有专人现场监护；

4.5.1.10.7 随时观察险情变化，及时修改或补充原订措施计划。

4.5.1.10.8 开挖与衬砌平行作业时的距离，应按设计要求控制，但一般不得小于 30m。

4.5.2 斜、竖井开挖

4.5.2.1 斜、竖井的井口附近，应在施工前作好修整，并在周围修好排水沟、截水沟，防止地面水侵入井中。竖井井口平台应比地面至少高出 0.5m。在斜井的上口应设置防护栏，贴脚板高应不小于 35cm。

4.5.2.2 在井口及井底部位应设置醒目的安全标志。

4.5.2.3 当工作面附近或井筒未衬砌部分发现有落石、支撑发生响动或其他失稳表象，或大量涌水时，工作面施工人员应立即从安全梯或使用提升设备撤出井外，并报告处理。

- 4.5.2.4 斜、竖井采用自上而下全断面开挖方法时，应遵守下列规定：
- 4.5.2.4.1 必须锁好井口，确保井口稳定。应设置防护设施，防止井台上弃物坠入井内；
- 4.5.2.4.2 提升设施应有专门设计；
- 4.5.2.4.3 井深超过 15m 时，上下人员宜采用提升设备；
- 4.5.2.4.4 漏水和淋水地段，应有防水、排水措施。
- 4.5.2.5 竖井采用自上而下先打导洞再进行扩挖时，应遵守下列规定：
- 4.5.2.5.1 井口周边至导井口应有适当坡度，便于扒碴；
- 4.5.2.5.2 爆破后必须认真处理浮石和井壁；
- 4.5.2.5.3 采取有效措施，防止石碴砸坏井底棚架；
- 4.5.2.5.4 扒碴人员必须系好安全带，自井壁边缘石碴顶部逐步下降扒碴；
- 4.5.2.5.5 导井被堵塞时，严禁到导井口位置或井内进行处理，以防止石碴坠落砸伤；
- 4.5.2.6 竖井提升
- 4.5.2.6.1 竖井井口宜设防雨设施，接罐地点应设置牢固的活动栅门，由专人掌管启闭。接罐人员均应佩带安全带，上下井的人员应服从接罐人员的指挥，通向井口的轨道应设阻车器。
- 4.5.2.6.2 施工期间采用吊桶升降人员与物料时，应遵守下列规定：
- 4.5.2.6.2.1 吊桶应沿钢丝绳轨道升降，保证吊桶不碰撞岩壁。在施工初期尚未设罐道时，吊桶升降距离不得超过 40m；
- 4.5.2.6.2.2 运送人员的速度不得超过 5m/s，无稳绳地段不得超过 1m/s；运送石碴及其他材料时不得超过 8m/s；无稳绳地段不得超过 2m/s；运送爆破器材时不得超过 1m/s；
- 4.5.2.6.2.3 提升钢丝绳应与吊桶连接牢固，保证在升降时不致脱钩；
- 4.5.2.6.2.4 吊桶上方必须设置保护伞；
- 4.5.2.6.2.5 不得在吊桶边缘上坐立，乘坐人员身体的任何部位不得超出桶沿；
- 4.5.2.6.2.6 严禁用底开式吊桶升降人员；
- 4.5.2.6.2.7 吊桶提升到地面时，人员应从地面出车平台进出吊桶，并应在吊桶停稳和井盖门关闭以后进出吊桶；
- 4.5.2.6.2.8 装有物料的吊桶不得乘人；
- 4.5.2.6.2.9 吊桶载重量应有规定，不得超载。
- 4.5.2.6.3 升降人员和物料的罐笼应遵守下列规定：
- 4.5.2.6.3.1 罐顶应设置可以打开的铁盖或铁门；
- 4.5.2.6.3.2 罐底必须满铺钢板，并不得有孔。如果罐底下面有阻车器的连杆装置时，应设牢固的检查门；
- 4.5.2.6.3.3 两侧用钢板挡严，内装扶手，靠近罐道部分不得装带孔钢板；
- 4.5.2.6.3.4 进出口两头应装设罐门或罐门帘，高度不得小于 1.5m，罐门或罐帘下部距罐底距离不得超过 0.25m，罐帘横杆的间距不得大于 0.2m，罐门不得向外开。
- 4.5.2.6.3.5 载人的罐笼净空高度不得小于 2m。罐笼的一次容纳人数和最大载重量应明确规定，并在井口公布；

- 4.5.2.6.3.6 提碴、升降人员和下放物料的速度不得超过 3m/s ,加速度不得超过 0.25m/s^2 ;
- 4.5.2.6.3.7 罐笼、钢丝绳、卷扬机各部及其连接处,应设专人检查,如发现钢丝绳有损,罐道和罐耳间磨损度超过规定等,应立即更换;
- 4.5.2.6.3.8 升降人员或物料的单绳提升罐笼必须设置可靠的防坠器和应有的安全措施;
- 4.5.2.6.3.9 罐笼升降作业时,下面不得停留人员。
- 4.5.2.6.4 检修井筒或处理事故的人员,如果需要站在罐笼或箕斗顶上工作时应遵守下列规定:
- 4.5.2.6.4.1 罐笼或箕斗顶上,应装设保护伞和栏杆;
- 4.5.2.6.4.2 佩带保险带;
- 4.5.2.6.4.3 提升容器的速度一般为 $0.3\text{m/s} \sim 0.5\text{m/s}$,最大不得超过 2m/s 。
- 4.5.2.6.4.4 每一提升装置应装有从井底接罐员给井口接罐员和井口接罐员发给卷扬机司机的信号装置,井口信号装置必须同卷扬机的控制回路闭锁。只有井口接罐员发出信号后,卷扬机才能起动,除常用的信号装置外,还必须有备用信号装置。井底车场和井口之间、井口和卷扬机司机之间,除上述信号装置外,还应装设直通电话或传话筒。
- 4.5.2.7 斜井运输应遵守下列规定:
- 4.5.2.7.1 斜井的牵引运输速度不得超过 3.5m/s ;接近洞口与井底时,不得超过 2m/s ;升降加速度不得超过 0.5m/s^2 ;
- 4.5.2.7.2 井口、井下及卷扬机间应有联系信号。提升、下放与停留应各有明确的色灯和音响等信号规定。卷扬机司机未得到井口信号员发出的信号,不得开动;
- 4.5.2.7.3 斜井井底停车场应设避车洞。斜井底附近的固定机械电器设备与操作人员,均应设置在专用洞室内;
- 4.5.2.7.4 斜坡段应设置人行道和扶手栏杆,人行道边缘与车辆外缘的距离不得小于 30cm 。
- 4.5.2.8 钢丝绳和提升装置应遵守下列规定:
- 4.5.2.8.1 提升用的钢丝绳应每天检查一次,每隔 6 个月试验一次。其安全系数规定为:升降人员的安全系数必须大于 8,升降物料的安全系数必须大于 6;其断丝的面积与钢丝绳总面积之比,升降物料的应小于 10%;升降人员用的不得有断丝。钢丝绳直径减小百分数:提升及制动钢丝绳不得大于 10%,其它钢丝绳不得大于 15%;
- 4.5.2.8.2 钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时,不得用作升降人员。钢丝绳锈蚀严重,点蚀麻坑形成沟纹,外层钢丝松动时,必须更换;
- 4.5.2.8.3 有接头的钢丝绳只允许在水平坑道和 30° 以下的斜井中运输物料使用;
- 4.5.2.8.4 提升装置必须设置下列保险装置:
- 4.5.2.8.4.1 防止过卷装置。当提升容器超过正常终端停止位置 0.5m 时,应能自动断电,并使保险闸发生作用;
- 4.5.2.8.4.2 防止超速装置,当提升速度超过最大速度 15%时,应能自动断电,并能使保险闸发生作用;
- 4.5.2.8.4.3 过负荷和欠电压保护装置;

4.5.2.8.4.4 当最大提升速度超过 3m/s，必须安装速度限制器，保证提升容器到达终端停止位置前的速度不超过 2m/s；

4.5.2.8.4.5 防止闸瓦过度磨损时的报警和自动断电的保护装置；

4.5.2.8.4.6 缠绕式提升装置，应设松绳保护并接入安全回路；

4.5.2.8.4.7 使用箕斗提升时，应采用定量控制，井口硃台应装设满仓信号，硃仓装满时能报警或自动断电。

4.5.2.8.5 提升卷扬机应装设深度指示器、开始减速时能自动示警的警铃及司机不需离座即能操纵的常用闸和保险闸。常用闸和保险闸共同使用一套闸瓦时，操纵部分应分开；双滚筒提升卷扬机的两套闸瓦的传动装置必须分开。司机不得离开工作岗位，也不得擅自调节制动闸。

4.5.2.8.6 升降人员前，应先开一次空车，以检查卷扬机的动作情况，但连续运转时，可不受此限。

4.5.2.8.7 主要提升装置应配有正、副司机，在交接班人员上下井的时间内，应由正司机开车，副司机在旁监护。

4.5.3 不良地质地段开挖

4.5.3.1 根据设计水文地质资料制定施工技术措施和安全技术措施，并向作业人员进行交底。作业现场应有专职安全人员进行监护作业。

4.5.3.2 对于不良地质段的支护要严格按施工方案进行，待支护稳定并验收合格后方可进行下一工序的施工。

4.5.3.3 当出现围岩不稳定、涌水及发生塌方情况时，所有作业人员应立即撤出现场至安全地带。

4.5.3.4 施工作业时，岩石既是开挖的对象，又是成洞的介质，为此施工人员需要充分了解围岩性质和合理运用洞室体型特征，以确保施工安全。

4.5.3.5 施工时采取浅钻孔、弱爆破、多循环，尽量减少对围岩的扰动。采取分部开挖，及时进行支护。每一循环掘进控制在 0.5m ~ 1.0m 左右。

4.5.3.6 在完成一开挖作业循环时，应全面清除危石，及时支护，防止掉块。

4.5.3.7 对不良地质段施工，应做好地质预报工作和地下水类型和涌水量，并设置排水沟、积水坑和充分的抽排水设备。

4.5.3.8 软弱、松散破碎带施工应超前支护，待超前支护稳定后方可进行下一工序的施工作业。

4.5.3.9 在不良地质段施工应按所制定的临时安全用电方案实施，设置漏电保护器，并有断、停电应急措施。

4.5.4 石方挖运

4.5.4.1 石方机械挖运

4.5.4.1.1 洞内禁止使用汽油机为动力的石方挖运设备。机械挖运设备，应有废气净化措施。

- 4.5.4.1.2 机械设备操作人员须经培训考试取证上岗，操作人员在工作中不得擅自离岗位，不得操作与操作证不符合的机械，不得将机械设备交给无本工种操作证的人员操作。
- 4.5.4.1.3 操作人员应按照本机说明书规定，严格执行工作前的检查制度、工作中注意观察及工作后的检查保养制度。
- 4.5.4.1.4 机械运转中其他人员不得登车，必须上下时须通知司机停车。
- 4.5.4.1.5 挖运前须清理危石，在确保安全的情况下方可进行挖运。
- 4.5.4.1.6 挖运现场应有足够的照明。
- 4.5.4.1.7 掌子面挖掘时，应采用先上后下、在左后右或从左向右挖掘，以保持掌子面的安全。
- 4.5.4.1.8 出碴道路应保持平整通畅，并设置排水沟。
- 4.5.4.1.9 出碴地点应有明显标志，并设专人指挥。
- 4.5.4.1.10 采用装载机挖装时，装载机应低速铲切，不得采用加大油门高速猛冲的方式。
- 4.5.4.1.11 要根据掌子面的情况，采用不同的铲掘方法，禁止铲斗载荷不均或单边受力，铲掘时铲斗切入不宜过深。
- 4.5.4.1.12 装载机装车时严禁装偏，卸碴应缓慢。
- 4.5.4.1.13 装载机工作地点四周禁止人员停留，装载机在后退时应连续鸣号，以免伤人。
- 4.5.4.1.14 人工装运时，作业人员须按规定穿戴好劳动保护用品
- 4.5.4.1.15 用人力装斗时，石块在 50kg 以上的应破开再装，避免脱手伤人。
- 4.5.4.1.16 大石装入斗时，禁止把手放在车内、或放在头斗车帮上，以免将手砸伤。
- 4.5.4.2 机车牵引石方运输
- 4.5.4.2.1 出碴线路应随开挖面的进展而延伸，尽头距工作面不应超过 3m。
- 4.5.4.2.2 出碴车速小于 1.5m/秒时，线路曲线半径不应小于斗车最大轴距的七倍；当车速大于 1.5m/秒时或偏转角度大于 90°时，不应小于轴距的十五倍，洞外部份曲线半径不应小于 30m。
- 4.5.4.2.3 轨距的允许误差宽不得大于 4mm，窄不得超过 2mm。
- 4.5.4.2.4 弯道或岔道处应加护轨，以防掉道。洞内轨道的坡度，使用机车牵引不应超过 2%。
- 4.5.4.2.5 机车在洞内行驶的时速不得超过 10 公里，在调车或人员稠密地段行驶应减至 5 公里。通过弯道、道岔视线不良地区时速不得超过 3 公里。
- 4.5.4.2.6 轨道养护的安全规定：
 - 4.5.4.2.6.1 为保持行车安全，应设专人清理轨道上的土石及其杂物；
 - 4.5.4.2.6.2 要经常检查道木情况，如有腐烂折断应及时更换；
 - 4.5.4.2.6.3 路基不平或下陷时应及时整修；
 - 4.5.4.2.6.4 线路、道岔上的连接零件松动时，应及时紧固；
 - 4.5.4.2.6.5 尖轨的密贴情况、线路的纵坡、水平、轨距、轨向等，发现不符合规范要求进，应及时整修。

4.5.4.2.7 机车运行时应遵守下列规定：

4.5.4.2.7.1 指挥人员未给信号或信号不明，机车不得开动，严禁擅自行车；

4.5.4.2.7.2 机车司机必须确认前方道路、道岔位置正确，方能开车；

4.5.4.2.7.3 机车运行到岔道或瞭望条件良地段，应在 20m 外开始鸣号，复线地段两车相会时也应鸣号示警；

4.5.4.2.7.4 机车前部应有光亮充足的照明灯，车尾应安置红灯。

4.5.4.2.7.5 机车司机在运行中发现线路异常、危及人身安全时，应连续鸣号示警，必要时，减速、停车；

4.5.4.2.7.6 摘挂钩的工人不得站在弯道内侧；

4.5.4.2.7.7 行车信号应设专人管理，其它人员不得乱动；

4.5.4.2.7.8 无论道坡大小所有停用车辆，均应采取措施，切实防止滑动或溜车；

4.5.4.2.7.9 挂钩工人应注意检查钩头、车链、挂环、插销及有关设备，如发现有损坏或故障时，应立即通知有关人员修理；

4.5.4.2.7.10 机车车辆正在开动或将要停住时，不得挂钩或摘车；

4.5.4.2.7.11 机车行驶时，严禁任何人上下。

4.5.4.3 卷扬机牵引

4.5.4.3.1 卷扬机用钢丝绳应按抗拉极限强度进行选择，其安全系数应大于 5。

4.5.4.3.2 在绳索的全部运行范围内，应设置托辊，托辊的间距以不使绳索拖地为宜，在绳索变换方向处，应安设导向轮。

4.5.4.3.3 斗车与钢丝绳或斗车与斗车之间，应用可摘卸的联接器联接，在有坡度道运行时，应用双重联接。联接设备必须以最大牵引负荷值验算之。

4.5.4.3.4 遇到紧急刹车或其他原因使钢丝绳骤然被拉紧时，司机就停止运转，检查钢丝绳有无损伤。

4.5.4.3.5 卷扬机牵引斗车运行速度最大不应超过 5km/h（相当 1.39m/秒），牵引荷载不准超过卷扬机额定牵引力，不准降低钢丝绳及联接设备的安全系数。

4.5.4.3.6 卷扬机筒外沿，距最外层钢丝绳外边不小于钢丝绳直径的 2.5 倍。

4.5.4.3.7 钢丝绳应穿过滚筒上的绳眼固定牢靠，当放绳时滚筒上至少须留三圈钢丝绳。

4.5.4.3.8 卷扬机工作时，应有专人指挥，各种信号应预先加以明确规定。

4.5.4.3.9 卷扬机应设置工作制动和保险制动装置。电源开关应设在司机操作室内，并应设保护箱。

4.5.4.3.10 当斗车在斜坡终点端以及线路中部均必须安设挡车设备，每次通车应及时开启和关闭。

4.5.4.3.11 经常检查钢丝绳的断裂情况，当某一捻距内钢丝绳的断裂根数达总根数的 5% 时，则应更换。

4.5.4.3.12 每天应对钢丝绳进行详细检查和鉴定，检查钢丝绳时卷扬机运行速度不得超过 0.3m/秒。

4.5.5 通风及排水

4.5.5.1 为保证施工人员健康，洞井施工时，应及时向工作面供应每人每分钟 3m^3 的新鲜空气。

4.5.5.2 洞深长度大于洞径 3 倍 ~ 5 倍时，必须采取通风措施，否则禁止施工

4.5.5.3 采用自然通风，需尽快打通导洞。导洞未打通前应有临时通风措施。

工作面风速不得小于 0.15m/s ，最大风速：洞井斜井为 4m/s ，运输洞通风处为 6m/s ，升降人员与器材的井筒为 8m/s 。

4.5.5.4 通风机吸风口，应设铅丝护网。

4.5.5.5 通风采用压风时，风管端头距开挖工作面在 $10\text{m} \sim 15\text{m}$ ；若采取吸风时，风管端以 20m 为宜。

4.5.5.6 管路宜靠岩壁吊起，不得阻碍人行车辆通道，架空安装时，支点或吊挂必须牢固可靠。

4.5.5.7 禁止在通风管上放置或悬挂任何物体。

4.5.5.8 施工场地，施工前应充分考虑施工用水和外部影响的渗水量，妥善安排排水能力，以利施工机械设备、工作人员在正常条件下进行施工。

4.5.5.9 暗挖排水见《水利水电工程施工通用安全技术规程》5.8 施工排水的有关规定。

4.5.6 施工安全监测

4.5.6.1 施工安全监测在于掌握围岩动态，判断围岩稳定性；验证施工方法及支护效果，指导设计与施工并及时发现险情，为施工安全提供预测预报。

4.5.6.2 根据水文地质资料、设计文件，结合工程实际，确定具体的安全施工监测方案。

4.5.6.3 施工安全监测布置重点：

4.5.6.3.1 洞内： ~ 类围岩地段、地下水较丰富地段、洞口及岔口地段、埋深较浅地段、受邻区开挖影响较大地段及高地应力区段等。

4.5.6.3.2 洞外：埋深较浅的软岩或软土区段。

4.5.6.4 施工安全监测的主要内容：

4.5.6.4.1 洞内：围岩收敛位移、顶拱下沉、底拱上抬、支护结构受力变形等。

4.5.6.4.2 洞外：地面沉降、建筑物倾斜及开裂、地下管线破裂受损等。

4.5.6.5 大型洞室安全监测重点：

4.5.6.5.1 垂直纵轴线的典型洞室断面；

4.5.6.5.2 贯穿于高边墙的小型隧洞口其洞口内段。

4.5.6.5.3 岩壁梁的岩台（尤其下方有小洞室）部分。

4.5.6.5.4 相邻洞室间的薄体岩壁。

4.5.6.5.5 不利于地质构造面组合切割的不稳定体。

4.5.6.6 施工安全监测时注重监测对施工安全的不可代替性，为监测工作提供必要的方便和支持，并保护好现场仪器设施。

4.5.6.7 监测仪器钻孔注浆后 20h 内不允许近区爆破作业。重新爆破前必须做好仪器的保护设施，以免飞石破坏。

4.5.6.8 监测重点巡视地点：

- 4.5.6.8.1 爆破后隧洞掌子面围岩及前沿支护状态；
 - 4.5.6.8.2 大小洞室群体的交叉段、洞口段、洞室岩壁及拱座地段；
 - 4.5.6.8.3 软弱围岩地段及支护结构状态；
 - 4.5.6.8.4 外洞口边坡与不稳定山体，洞上方地面与受影响建筑物，洞口防汛设施等。
 - 4.5.6.9 监测中趋向稳定的初步安全判别：在一般情况下，当围岩与支护结构具备以下变化特征时，将趋向稳定：
 - 4.5.6.9.1 随着开挖面的远离，测值变化速率有逐渐减缓趋势；
 - 4.5.6.9.2 测值总量已达到最大回归值 80% 以上；
 - 4.5.6.9.3 位移增长速率小于 0.1mm/d ~ 0.3mm/d(软岩取大值)。
 - 4.5.6.10 监测中的初步险情判别：
 - 4.5.6.10.1 开挖面在逐渐远离或停止不变，但测值勤变化速率无减缓趋势，或有加速增长趋势；
 - 4.5.6.10.2 围岩出现断断续续掉块现象；
 - 4.5.6.10.3 支护结构变形过大过快，有受力裂缝在不断发展等。
- 当发现上述任一情况时，应以险情对待，须跟踪监测，并及时预警预报。
- 4.5.6.11 监测中设计警戒值的初步判别：当测值总量或增长速率达到或超过警戒值勤时，则认为不安全，需要报警。
- 4.5.6.12 在施工安全监测管理中须建立监测信息反馈流程，可以有效促进信息利用、保障施工安全、提高信息化施工水平。同时有得于对监测工作和信息资料的管理。

4.6 石方爆破作业

- 4.6.1 爆破作业人员必须参加培训经考核并取得有关部门颁发的相应类别和作业范围、级别的安全作业证，持证上岗。未经专门培训并经考试合格的作业人员，严禁从事有关爆破工作。
- 4.6.2 对爆破器材的申购、运输、贮存保管和使用，都必须遵守 GB6722、《民用爆炸物品安全管理条例》和《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 10 章爆破器材与爆破作业的相关规定。
- 4.6.3 各种爆破作业均应使用符合国家标准或行业标准的爆破器材。
- 4.6.4 进行爆破器材加工和爆破作业的人员，不得穿戴产生静电的衣物。
- 4.6.5 在潮湿或有水环境中使用的爆破器材，应作防潮防水处理；使用抗水炸药时，应对起爆器材作防水处理。
- 4.6.6 在爆破工程中推广应用爆破新技术、新工艺、新器材、新仪表，应经有关部门或经授权的行业协会批准。
- 4.6.7 从事爆破工作的单位，必须建立严格的爆破器材领发制度，清退制度、工作人员的岗位责任制、培训制以及重要爆破技术措施的审批制度。
- 4.6.8 爆破器材必须储存于专用仓库内，不得任意存放。严禁将爆破器材分发给承包户或

个人保存。

4.6.9 往爆破作业地点运输爆破器材

4.6.9.1 在竖井、斜井运输爆破器材，应遵守下列规定：

4.6.9.1.1 事先通知卷扬司机和信号工；

4.6.9.1.2 在上下班或人员集中的时间内，不应运输爆破器材；

4.6.9.1.3 除爆破人员和信号工外，其他人员不应与爆破器材同罐乘坐；

4.6.9.1.4 用罐笼运输硝铵类炸药，装载高度不应超过车厢厢高；运输硝化甘油类炸药或雷管，不应超过两层，层间应铺软垫；

4.6.9.1.5 用罐笼运输硝化甘油类炸药或雷管时，升降速度不应超过 2m/s ；用吊桶或斜坡卷扬运输爆破器材时，速度不应超过 1m/s ；运输电雷管时应采取绝缘措施；

4.6.9.1.6 爆破器材不应在井口房或井底车场停留。

4.6.9.2 用矿用机车运输爆破器材时，应遵守下列规定：

4.6.9.2.1 机车前后设“危险”标志；

4.6.9.2.2 采用封闭型的专用车厢，车内应铺软垫，运行速度不超过 2m/s ；

4.6.9.2.3 在装爆破器材的车厢与机车之间，以及装炸药的车厢与装起爆器材的车厢之间，应用空车厢隔开；

4.6.9.2.4 用架线式电力机车运输，在装卸爆破器材时，机车应断电。

4.6.9.3 在斜坡道上用汽车运输爆破器材时，应遵守下列规定：

4.6.9.3.1 行驶速度不超过 10km/h ；

4.6.9.3.2 不应在上、下班或人员集中时运输；

4.6.9.3.3 车头、车尾应分别安装特制的蓄电池红灯作为危险标志；

4.6.9.3.4 应在道路中间行驶，会车让车时应靠边停车。

4.6.9.4 用人工搬运爆破器材时，应遵守下列规定：

4.6.9.4.1 在夜间或井下，应随身携带完好的矿用蓄电池灯、安全灯或绝缘手电筒；

4.6.9.4.2 不应一人同时携带雷管和炸药；雷管和炸药应分别放在专用背包(木箱)内，不应放在衣袋里；

4.6.9.4.3 领到爆破器材后，应直接送到爆破地点，不应乱丢乱放；

4.6.9.4.4 不应提前班次领取爆破器材，不应携带爆破器材在人群聚集的地方停留；

4.6.9.4.5 一人一次运送的爆破器材数量不超过：雷管 5000 发；拆箱(袋)运搬炸药 20kg；背运原包装炸药，一箱(袋)；挑运原包装炸药，二箱(袋)。

4.6.9.4.6 用手推车运输爆破器材时，载重量不应超过 300kg，运输过程中应采取防滑、防摩擦和防止产生火花等安全措施。

4.6.10 露天爆破

4.6.10.1 在爆破危险区内有两个以上的单位(作业组)进行露天爆破作业时，应由部门和发包方组织各施工单位成立统一的爆破指挥部，指挥爆破作业。各施工单位应建立起爆掩体，并采用远距离起爆。

- 4.6.10.2 同一区段的二次爆破，应采用一次点火或远距离起爆。
- 4.6.10.3 松软岩土或砂床爆破后，应在爆区设置明显标志，并对空穴、陷坑进行安全检查，确认无塌陷危险后，方准许恢复作业。
- 4.6.10.4 露天爆破需设避炮掩体时，掩体应设在冲击波危险范围之外并构筑坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和炮烟的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。
- 4.6.10.5 裸露药包爆破：
- 4.6.10.5.1 在人口密集区、重要设施附近及存在有气体、粉尘爆炸危险的地点，不应采用裸露药包爆破。
- 4.6.10.5.2 裸露药包爆破，应使炸药与被爆体有较大接触面积，炸药裸露面用水袋或黄泥土覆盖，覆盖材料中不应含有碎石、砖瓦等容易产生远距离飞散的物质。
- 4.6.10.5.3 安排裸露药包起爆顺序时，应保证先爆药包产生的飞石空气冲波不致破坏后爆药包，否则应采取齐发爆破。
- 4.6.10.5.4 除非采取可靠的安全措施，并以爆破工作领导人批准，否则不应将药包直接塞入石缝中进行爆破。
- 4.6.10.5.5 在旋回、漏斗等设备、设施中的裸露包爆破，应在停电、停机状态下进行，并应采取相应的安全措施。
- 4.6.10.5.6 在沟谷中及特殊气象条件下进行裸露爆破时，应考虑空气冲击波反射、绕射的影响，加大相应方向的安全距离。
- 4.6.10.6 浅孔爆破应遵守下列规定：
- 4.6.10.6.1 露天浅孔爆破宜采用台阶法爆破。
- 4.6.10.6.2 在台阶形成之前进行爆破应加大警戒范围。
- 4.6.10.6.3 采用导火索起爆、非电导爆管雷管秒延时起爆，应保证先爆炮孔不会显著改变后爆炮孔的最小抵抗线。否则应采用齐爆或毫秒延时爆破。
- 4.6.10.6.4 装填的炮孔数量，应以一次爆破为限。
- 4.6.10.6.5 在高坡和陡坡上不宜采用导火索点火起爆。
- 4.6.10.6.6 露天采区二次爆破，起爆前应将机械设备撤至安全地点。
- 4.6.10.7 深孔爆破
- 4.6.10.7.1 验孔时，应将孔口周围 0.5m 范围内的碎石、杂物清除干净，孔口岩壁不稳者，应进行维护。
- 4.6.10.7.2 水孔应使用抗水爆破器材。
- 4.6.10.7.3 深孔验收标准是：孔深为 $\pm 0.5\text{m}$ ，间距为 $\pm 0.3\text{m}$ ，方位角和倾角为 $\pm 1^\circ 30'$ ；发现不合格时应酌情采取补孔、补钻、清孔、填塞孔等处理措施。
- 4.6.10.7.4 应采用非电导爆管雷管或导爆索起爆；采用地表延时非电导爆管网路时，孔内宜装高段位雷管，地表用低段位雷管。
- 4.6.10.7.5 爆破工程技术人员在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形成反坡或有大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应时行清理，使其符合设计要求。

4.6.10.7.6 爆破员应按爆破设计说明书的规定进行操作，不应自行增减药量或改变填塞长度；如确需调整，应征得现场爆破工程技术人员同意并作好变更记录。

4.6.10.7.7 在装药和填塞过程中，应保护好起爆网络；如发生装药阻塞，不应用钻杆捣捅药包。

4.6.10.8 预裂爆破、光面爆破

4.6.10.8.1 临近永久边坡和堑沟、基坑、基槽爆破，应采用预裂爆破或光面爆破技术，并在主炮孔和预裂孔（光面孔）之间布设缓冲孔；运用该技术时，验孔、装药等应在现场爆破工程技术人员指导监督下由熟练爆破员操作。

4.6.10.8.2 预裂孔、光面孔应按照设计图纸的要求钻凿在一个布孔面上，钻孔偏斜误差不超过 1° 。

4.6.10.8.3 布置在同一平面上的预裂孔、光面孔，宜用导爆索联接并同时起爆，如环境限制单段药量时，也可以分段起爆。

4.6.10.8.4 预裂爆破、光面爆破均应采用不耦合装药，缓冲炮孔可采用不耦合装药和间隔装药。若采用药串结构药包，在加工和装药过程中应防止药卷滑落；若设计要求药包装于孔轴线，则应使用专门的定型产品。

4.6.10.8.5 预裂爆破、光面爆破都应按设计进行填塞。

4.6.10.9 复杂环境深孔爆破

4.6.10.9.1 爆破前应对爆区周围人员、地面和地下建（构）筑物及各种设备、设施分布情况等详细的调查研究，然后进行爆破方案设计。

4.6.10.9.2 爆破设计除按本标准 4.3 的有关规定执行外，还应进行以下工作：爆破有害效应对周围环境影响的详细计算和论证；防止爆破有害效应的安全措施；划定既能保证安全又要尽量减少扰民范围的警戒区。

4.6.10.9.3 爆破孔深不宜超过 20m。

4.6.10.9.4 宜采用毫秒延时爆破，并严格控制可能重叠的段数；应按环境要求限制单段最大爆破药量，并采取必要的减震措施。

4.6.10.9.5 填塞长度宜大于底盘抵抗线与装药顶部抵抗线平均值的 1.2 倍。

4.6.10.9.6 如执行本标准 4.1.6.5 的有关规定有困难时，填塞长度可适当减小，但不应小于上述平均值的 1 倍，并采取控制飞石的有效措施。

4.6.10.9.7 起爆网路联接应由有经验的爆破员和爆破工程技术人员进行，并经现场爆破和设计负责人检查验收。

4.6.10.9.8 应设立指挥部和警戒组。

4.6.10.9.9 爆破有害效应的监测除按有关规定执行，对于 B 级及其以下级别工程爆破可能引起民房及其他建（构）筑物损伤时，应做相关有害效应的监测工作。

4.6.10.10 药壶和蛇穴爆破

4.6.10.10.1 扩壶爆破和药壶、蛇穴爆破，应由有经验的爆破员操作。

4.6.10.10.2 扩壶时，应清除孔口附近的碎石、杂物。

4.6.10.10.3 用硝铵类炸药扩壶，每次爆破后应等待 15min 或满足设计确定的等待时间，

才准许重新装药；用导火索引爆扩壶药包时，导火索的长度应保证作业人员撤到 50m 以外所需的时间；深孔扩壶时，不应向孔内投掷起爆药包；孔深超过 5m 时，不应使用导火索引爆扩壶药包。

4.6.10.10.4 扩壶完成后，应实测最小抵抗线及药壶间距，计算每个药壶的爆破方量和装药量，不应超量装药。

4.6.10.10.5 蛇穴爆破应实测最小抵抗线，按松动爆破设计药量，每个蛇穴的装药量应控制在 200kg 之内，并按设计的位置和药量装药。

4.6.10.10.6 药壶及蛇穴爆破，应严格按设计要求进行填塞。

4.6.10.10.7 两个以上药壶爆破或蛇穴爆破，应采用齐发爆破或毫秒延时爆破；如用导火索起爆或秒延时雷管起爆，先爆药包不应改变后爆药包最小抵抗线的方向与大小。

4.6.11 硐室爆破

4.6.11.1 硐室爆破的设计，应按设计委托书的要求，并按规定的设计程序、设计深度分阶段进行。

4.6.11.2 硐室爆破设计应以地形测量和地质勘探文件为依据。

4.6.11.3 硐室爆破设计文件由设计说明书和图纸组成。

4.6.11.4 硐室爆破工程开工之前，应由施工单位根据设计文件和施工合同编制施工组织设计。

4.6.11.5 硐室爆破安全评估内容，除按本标准 4.4.3 的有关规定执行外，还应涉及以下内容：

4.6.11.5.1 爆破对周围地质构造、边坡以及滚石等的影响；

4.6.11.5.2 爆破对水文地质、溶洞、采空区的影响；

4.6.11.5.3 爆破对周围建筑物的影响；

4.6.11.5.4 在狭窄沟谷进行硐室爆破时空气冲击波、气浪可能产生的安全问题；

4.6.11.5.5 大量爆堆本身的稳定性；

4.6.11.5.6 地下爆破在地表可能形成的塌陷区；

4.6.11.5.7 爆破产生的大量气体窜入地下采矿场和其他地下空间带来的安全问题；

4.6.11.5.8 大量爆堆入水可能造成的环境和安全问题。

4.6.11.6 参加爆破工程施工的临时作业人员，应经过爆破安全教育培训，经口试或笔试合格后，方准许参加装药填塞作业。但装起爆体及敷设爆破网路的作业，应由持证爆破员或爆破工程技术人员操作。

4.6.11.7 A 级、B 级、C 级硐室爆破和爆破环境复杂的 D 级硐室爆破，硐室开挖施工期间应成立工程指挥部，负责开挖工程和爆破准备工作；爆破之前应按 4.8.1 的规定成立爆破指挥部。

4.6.11.8 硐室爆破使用的炸药、雷管、导爆索、导爆管、接头、电线、起爆器、量测仪表，均应经现场检验合格者方可使用。

4.6.11.9 不应在硐室内和施工现场改装起爆体和起爆器材。

- 4.6.11.10 现场混制铵油炸药或重铵油炸药，应遵守 GB 6722 的有关规定。
- 4.6.11.11 在爆破作业场地附近，应按 GB 6722 的要求设置爆破器材临时存放场地，场内应清除一切妨碍运药和作业人员通行的障碍物。
- 4.6.11.12 爆破指挥部应了解当地气象情况，使装药、填塞、起爆的时间避开雷电、狂风、暴雨、大雪等恶劣天气。
- 4.6.11.13 硐室爆破平硐设计开挖断面不宜小于 $1.5\text{m}\times 0.8\text{m}$ ，小井设计断面不宜小于 1m^2 。
- 4.6.11.14 平硐设计应考虑自流排水，井下药室中的地下水应沿横巷自流到井底的积水坑内。
- 4.6.11.15 在开始掘进前，应做好防止落石及塌方的施工准备工作：
- 4.6.11.15.1 小井开挖前，应将井口周围 1m 以内的碎石、杂物清除干净；在土质或比较破碎的地表掘进小井，应支护井口，支护圈应高出地表 0.2m；
- 4.6.11.15.2 平硐开挖前，应将硐口周围的碎石清理干净，并清理硐口上部山坡的石块和浮石；在破碎岩层处开硐口，硐口支护的顶板至少应伸出硐口 0.5m。
- 4.6.11.16 在掘进施工中，应遵守以下规定：
- 4.6.11.16.1 导硐及小井掘进每循环进深在 5m 以内，爆破时人员撤离的安全允许距离，应由设计确定；
- 4.6.11.16.2 小井掘进超过 3m 后，应采用电力起爆或导爆管起爆，爆破前井口应设专人看守；
- 4.6.11.16.3 每次爆破后再进入工作面的等待时间不应少于 15min；小井深度大于 7m，平硐掘进超过 20m 时，应采用机械通风；爆破后无论时隔多久，在工作人员下井之前，均应用仪表检测井底有毒气体的浓度，浓度不超过地下爆破作业点有害气体允许浓度规定的允许值，才准许工作人员下井；
- 4.6.11.16.4 掘进时若采用电灯照明，其电压不应超过 36V；
- 4.6.11.16.5 掘进工程通过岩石破碎带时，应加强支护；每次爆破后均应检查支护是否完好，清除井口或井壁的浮石，对平硐则应检查清除平硐顶板、边壁及工作面的浮石；
- 4.6.11.16.6 掘进工程中地下水量过大时，应设临时排水设备；
- 4.6.11.16.7 小井深度大于 5m 时，工作人员不准使用绳梯上下。
- 4.6.11.17 装药之前应由指挥长或爆破工作领导人组织对掘进工程进行检查、检测和验收。
- 4.6.11.18 验收前应把平硐(小井)口 0.7m 范围内的碎石、杂物清除干净，并检查支护情况；应清除导硐和药室中一切残存的爆破器材、积渣和导电金属。
- 4.6.11.19 验收时应检查井、巷、药室的顶板和边壁，发现药室顶板、边壁不稳固时，应加强支护。
- 4.6.11.20 当药室有渗水和漏水时，应将药室顶板和边壁用防水材料搭成防水棚，导水至底板，由排水沟或排水管排出。如果药室底板积水不多，可设积水坑积水，并在其上铺盖木板。

- 4.6.11.21 如采用电爆网路起爆，应在硐内检测杂散电流且其值不应大于 30mA，否则应采取相应措施。
- 4.6.11.22 各药室之间的施工道路应清除浮石，斜坡的通道宽度应不小于 1.2m 当坡度大于 30° 时，应设置梯子或栏杆。
- 4.6.11.23 应通过测量和地质测绘提交准确的药室竣工资料。资料中应详细注明药室的几何尺寸、容积、中心坐标，影响药室爆破效果的地质构造及其与药室中心、药包最小抵抗线的关系等数据。经测量药室中心坐标的误差不应超过 $\pm 0.3\text{m}$ ，药室容积不应小于设计要求。
- 4.6.11.24 在爆破现场混制炸药，应事先征得主管部门同意，并办理必要的审批手续。
- 4.6.11.25 爆破现场混制炸药的品种，应限于多孔粒状铵油炸药和重铵油炸药。
- 4.6.11.26 现场混制炸药原料的质量应符合下列要求；
- 4.6.11.26.1 多孔粒状硝酸铵：堆密度 $0.8\text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，吸油率=7%，净含量(以干基计)=99.5%；
- 4.6.11.26.2 柴油：应采用国家标准 GB 252 所规定的适合当地环境温度要求的轻柴油；
- 4.6.11.26.3 乳胶基质：应采用取得生产许可证的乳化炸药生产厂生产的有产品合格证的乳胶基质。
- 4.6.11.26.4 现场混制场地应选择在周围 200m 内无居民区及铁路、公路、高压线路、重要公共设施及特殊建(构)筑物、文物等需要保护的场所；
- 4.6.11.26.5 混制场地内应分为原料库区、混制区和成品库区，其间距不应小于 20m；
- 4.6.11.26.6 多孔粒状硝酸铵与柴油应分开存放；
- 4.6.11.26.7 混制场地 50m 范围内，应设置 24h 警戒，非操作人员不应随意进入；
- 4.6.11.26.8 混制的主体设备应布置在不易燃的工棚或厂房内；
- 4.6.11.26.9 混制工棚(房)应有防雷和防风雨设施，场内有消防水源和灭火器等消防设施；
- 4.6.11.26.10 库区和生产区应设排水沟，以保证混制场地内不积水。
- 4.6.11.27 混制场地应配有有经验的工程技术人员一名，负责正常的生产及管理；同时应设安全员一名，负责检查加工场地的安全设施并对操作人员定期进行安全教育。
- 4.6.11.28 混制设备应符合下列要求：
- 4.6.11.28.1 工棚(房)内的照明灯具、电器开关和混制设备所用电机，均应采用防爆型；
- 4.6.11.28.2 电气设备应设保护接地系统，并应定期检查其是否完好、接地电阻是否合格；不符合要求的应及时处理；
- 4.6.11.28.3 检修设备前应切断电源并将残药彻底清洗干净；
- 4.6.11.28.4 新混制设备和检修后的设备投入生产前，应清除焊渣、毛刺及其他杂物。
- 4.6.11.29 采用人工搅拌混制炸药时，不应使用能产生火花的金属工具。
- 4.6.11.30 混制场内不应吸烟，不应存在明火；同时，不应将火柴、打火机等带入加工场。
- 4.6.11.31 起爆体应在专门的场所，由熟练的爆破员加工。加工起爆体时，应一人操作，

一人监督，在周围 50m 以外设置警戒，无关人员不准许进入。

4.6.11.32 加工起爆体使用的雷管应逐个挑选。装入起爆体内的电雷管脚线长度应为 20cm ~ 30cm，起爆体加工完后应重新测量电阻值。加好了的起爆体上应标明药包编号、雷管段别和电雷管起爆体装配电阻值。

4.6.11.33 置于起爆体内的电雷管与联接线接头，应严密包扎，不应有药粉进入接头中，接头不应在搬运和联线时承受拉力。

4.6.11.34 起爆体外壳宜用木箱或硬纸箱制成，其内装满经选择的优质炸药，每个起爆体炸药量不宜超过 20kg。

4.6.11.35 应在起爆体(箱子端面)开口引出导线(管)和导爆索，并将具在开口处锁定，拉动导线和导爆索时箱内雷管不应受力。

4.6.11.36 起爆雷管应与导爆索结、电线接头紧密捆绑，且固定在木箱中央。

4.6.11.37 起爆体包装应有防潮防水措施。

4.6.11.38 每个导硐口或小井口应设专门标志，标明以下内容：导硐或小井的编号各药室的编号、设计炸药品种和数量，起爆体雷管段别。有专人负责记录实际装入各药室的炸药品种、数量和起爆体雷管段别，与设计数量核对无误后，方允许填卡、签字或盖章，交爆破工程技术人员或爆破工作负责人。爆破工程技术人员或爆破工作负责人，应随时检查、核实各硐室的装药量和起爆体雷管段别及其安放和联接是否正确。

4.6.11.39 药室的装药作业，应由爆破员或由爆破员带领经过培训的人员进行。安装、联接起爆体的作业，应由爆破员进行，安装前应再次确认起爆体的雷管段别是否正确。

4.6.11.40 硐室装药，应使用 36V 以下的低压电源照明，照明线路应绝缘良好，照明灯应设保护网，灯泡与炸药堆之间的水平距离不应小于 2m。装药人员离开硐室时，应将照明电源切断。装有电雷管的起爆药包或起爆体运入前，应切断一切电源，拆除一切金属导体，并应采用蓄电池灯、安全灯或绝缘的手电筒照明。装药和填塞过程中不应使用明火照明。

4.6.11.41 夜间装药，硐外可采用普通电源照明。照明灯应设保护网，线路应采用绝缘胶线，灯具和线路与炸药堆和硐口之间的水平距离应大于 20m。

4.6.11.42 硐室内有水时，应进行排水或对非防水炸药采取防水措施。潮湿的硐室，不应散装非防水炸药。

4.6.11.43 硐室装药应将炸药成袋(包)码放整齐，相互密贴，威力较低的炸药放在药室周边，威力较高的炸药放置在正、副起爆体和导爆索的周围，起爆体应按设计要求安放。

4.6.11.44 不耦合装药条形药包的炸药宜放置在靠近抵抗线的一侧。

4.6.11.45 用人力往导硐或小井口搬运炸药时，每人每次搬运量不应超过两箱(袋)，搬运工人行进中，应保持 1m 以上的间距，上下坡时应保持 5m 的间距。往硐室运送炸药时，不应与雷管混合运送；起爆体、起爆药包或已经接好的起爆雷管，应由爆破员携带运送。

4.6.11.46 填塞工作开始前，应在导硐或小井口附近备足填塞材料。

4.6.11.47 填塞料宜利用开挖导硐和药室时的弃渣，或外挖碎块砂石土；不应使用腐殖土、草根等比重轻的材料。

- 4.6.11.48 平硐填塞，应在导硐内壁上标明按设计规定的填塞位置和长度。
- 4.6.11.49 填塞时，药室口和填塞段各端面应采用装有砂、碎石的编织袋堆砌，其顶部用袋料码砌填实不应留空隙。
- 4.6.11.50 在有水的导硐和药室中填塞时，应在填塞段底部留一排水沟，并随时注意填塞过程中的流水情况，防止排水沟堵塞。
- 4.6.11.51 小井填塞，应先将横硐部分按平硐填塞要求进行填塞。
- 4.6.11.52 填塞时，应保护好从药室引出的起爆网路，保证起爆网路不受损坏。
- 4.6.11.53 填塞时，应有专人负责检查填塞质量。填塞完毕，应进行验收。
- 4.6.11.54 硐室爆破应采用复式起爆网路，装药连线时操作人员应佩戴标志，未经爆破工作领导人批准，一切人员不得进入爆破现场。
- 4.6.11.55 电力起爆网路的所有导线接头，均应按电工接线法联接，并确保其对外绝缘。在潮湿有水的地区，应避免导线接头接触地面或浸泡在水中。
- 4.6.11.56 电力起爆网路的导线不宜使用裸露导线和铝芯线。
- 4.6.11.57 电力起爆网路硐内导线应用绝缘性能良好的铜芯线。
- 4.6.11.58 硐室爆破时，所有穿过填塞段的导线、导爆索和导爆管，均应采取保护措施，以防填塞时损坏。非填塞段如有塌方或硐顶掉块的情况，也应对起爆网路采取保护措施。
- 4.6.11.59 装入起爆体前、后，以及填塞过程中每填塞一段，均应进行电阻值检测；当发现电阻值有较大的变化时，应立即清查，排除故障后才准许进行下一施工工序。
- 4.6.11.60 敷设导爆索起爆网路时，不应使导爆索互相交叉或接近；否则，应用缓冲材料将其隔离，且相互间的距离不得少于 10cm。
- 4.6.11.61 每个起爆体的雷管数不应少于 4 发。
- 4.6.11.62 起爆网路连接时应复核雷管段别。
- 4.6.11.63 联接网路人员应持起爆网路图，按从后爆到先爆、先里后外的顺序联接；所有导爆管雷管与接力雷管，在接点部位应有明显段别标志；接头用胶布包紧，并不少于三层，然后再用绳扎紧。
- 4.6.11.64 采用导爆管和导爆索混合起爆网路时，宜用双股导爆索联成环形起爆网路，导爆管与导爆索宜采用单股垂直联接。
- 4.6.11.65 采用本标准 4.2.12.8.4 的有关规定所说明的起爆网路时，靠近接点的导爆索应用土袋或细砂袋隔开，接点与导爆索隔开距离不应小于 20cm，搭接点应有段别标志。
- 4.6.11.66 起爆网路应用电雷管或导爆管雷管引爆，不应用火雷管引爆；只有在爆破工作领导人下达准备起爆命令后，方准许向主起爆线上联接起爆雷管。
- 4.6.11.67 电爆网路的联接应遵守下列规定：
- 4.6.11.67.1 起爆网路联接应有专人负责；网路联接人应持有网路示意图和历次检查各药室及支路电阻值的记录表，以便随时供爆破工程技术人员、爆破工作领导人查阅；
- 4.6.11.67.2 网路联接，应按从里到外(工作面到电源)的顺序进行；
- 4.6.11.67.3 电力起爆网路联接前，应检查各硐口引出线的电阻值，经检查确认合格后，方可与区域线联接；只有当各支路电阻均检查无误时，方准许与主线相联接；

- 4.6.11.67.4 电爆網路的主线应设中间开关；
- 4.6.11.67.5 指挥长(或爆破工作领导人)下达准备起爆命令前，电爆網路的主线不得与起爆器、电源开关和电源线联接；电源的开关应设保护装置并直接由起爆站站长(或负责起爆的人员)守候看管；
- 4.6.11.67.6 只有在无关人员已全部撤离，爆破工作领导人下达准备起爆命令后，方准许打开开关箱，并将主线接入电源线的开关上或起爆器的接线柱上。
- 4.6.11.68 起爆網路检查与防护应遵守下列规定：
- 4.6.11.68.1 網路联好后，由联网技术负责人进行检查，鉴别联网方式与段别等是否有误；确认无误后再进行防护；
- 4.6.11.68.2 起爆網路可用线槽或对开竹竿合札进行防护，接头及交叉点用编织袋包裹好，悬挂在导硐上角；也可将起爆網路束紧后用编织袋作整体外包扎，安置在导硐下角的砂包上，上部再用砂包压实。
- 4.6.11.69 硐室爆破的起爆工作应在专门设置的起爆站内进行。起爆站应设在安全地点，并需备有良好的通讯设备，通讯信息应清楚、准确。
- 4.6.11.70 起爆站应在装药前建成，从开始联网就应设专人看管，站长全面负责站内工作。
- 4.6.11.71 爆破安全警戒工作应请当地公安部门配合，成立专门警戒小组，并指定负责人。
- 4.6.11.72 爆破前警戒工作应对设计确定的危险区进行实地勘察，全面掌握爆区警戒范围的情况，核定警戒点和警戒标志的位置，确保能够封闭一切通道。
- 4.6.11.73 各个岗哨应由指挥部统一编号，岗哨之间和岗哨与指挥部之间应建立通讯联络，警戒人员应将本岗位警戒监视情况随时向指挥部报告。
- 4.6.11.74 警戒人员应在起爆前至少 1h 到达指定地点，按设计警戒点和规定时间封闭通往或经过爆区的通道，使所有通向爆区的道路处于被监视之下，并在爆破危险区边界设立明显的警戒标志(警示牌、路障等)。在道路路口和危险区入口，应设立警戒岗哨，在危险区边界外围设立流动监视岗哨。警戒人员应持有警戒旗、哨笛或便携式扩音器，并配带袖标。
- 4.6.11.75 靠近水域的爆破安全警戒工作，除按以上要求封锁陆岸爆区警戒范围外，还应应对水域进行警戒。水域警戒应配有指挥船和巡逻船，其警戒范围由设计确定。
- 4.6.11.76 爆后检查工作由爆破现场技术负责人、起爆站站长和有经验的爆破员组成的检查小组实施，等待时间由设计确定，但不应少于 15min。
- 4.6.11.77 爆后检查的内容应包括：
- 4.6.11.77.1 是否完全起爆；硐室爆破发生盲炮的表征是：爆破效果与设计有较大差异；爆堆形态和设计有较大的差别；现场发现残药和导爆索残段；爆堆中留有岩坎陡壁；
- 4.6.11.77.2 有无危险边坡、不稳定爆堆、滚石和超范围塌陷；
- 4.6.11.77.3 最敏感、最重要的保护对象是否安全；
- 4.6.11.77.4 爆区附近有隧道、涵洞和地下采矿场时，应对这些部位进行毒气检查，在检查结果明确之前，应进行局域封锁。

4.6.11.78 如果发现或怀疑有拒爆药包，应向指挥长汇报，由其组织有关人员作进一步检查；如果发现有其他不安全因素，应尽快采取措施进行处理；在上述情况下，不应发出解除警戒信号。

4.6.11.79 A 级、B 级硐室爆破工程应按本标准 4.9 与 4.15 的有关规定安排试验和监测。对重要的 C 级、D 级硐室爆破工程，也应安排监测。

4.6.11.80 重大爆破工程，应考虑在现场条件下进行小型实爆试验，试验方案随设计提出。

4.6.11.81 实爆试验应安排监测项目，爆后由设计单位提出试验报告并依据试验结果修正爆破设计。

4.6.12 围堰、堤坝和挡水岩坎爆破

4.6.12.1 一、二、三级水利水电枢纽工程的围堰、堤坝和挡水岩坎的拆除爆破，设计文件除应遵照附录 A、附录 B、附录 C 的规定外，还应包括以下内容：

4.6.12.1.1 爆破区域与周围建(构)筑物的详细平面图；爆破对周围被保护建(构)筑物和岩基影响的详细论证；

4.6.12.1.2 爆破后需要过流的工程，应有确保过流的技术措施，以及流速与爆渣关系的论证；

4.6.13.1.3 监测方案。

4.6.13.2 一、二、三级水电枢纽工程的围堰、堤坝和挡水岩坎需要爆破拆除时，宜在修建时就提出爆破拆除的方案或设想，收集必须的基础资料和采取必要的措施。

4.6.13.3 采用水下钻孔爆破方案时，侧面应采用预裂爆破，并严格控制单响药量以保护附近建(构)筑物的安全。

4.6.13.4 用水平钻孔爆破时，装药前应认真清孔并进行模拟装药试验，堵塞物应用木楔楔紧。

4.6.13.5 宜采用导爆管起爆网路或导爆管与导爆索混合起爆网路起爆。

4.6.13.6 当采用本标准 4.5.4.13.5 的起爆方式时网路连接应采用复式或双复式。在水深流急的环境应有防止起爆网路被水流破坏的安全措施。

4.6.13.7 在紧急状态下，需要尽快炸开围堰、堤坝分洪时，可以由防汛指挥部直接指挥爆破工程的设计和施工，不必履行正常情况下的报批手续。

4.6.13.8 一、二级水利水电枢纽工程的围堰、堤坝和挡水岩坎的爆破拆除工程，应进行爆破振动与水中冲击波效应观测和重点被保护建(构)筑物的监测。

4.7 施工支护

4.7.1 施工支护前，应根据地质条件、结构断面尺寸、开挖工艺、围岩暴露时间等因素进行支护设计，制定详细的施工作业指导书，并向施工作业人员进行交底。

4.7.2 施工人员作业前，应认真检查施工区的围岩稳定情况，需要时应进行安全处理。

4.7.3 作业人员应根据施工作业指导书的要求，及时进行支护。

4.7.4 开挖期间和每茬炮后，都应对支护进行检查维护。

4.7.5 对于不良地质条件的临时支护，应结合永久支护进行，即在不拆除或部分拆除临时支护的条件下，进行永久性支护。

4.7.6 施工人员作业时，应佩戴防尘口罩、防护眼镜、防尘帽、安全帽、雨衣、雨裤、长筒胶靴和乳胶手套等劳保用品。

4.7.7 喷锚支护

4.7.7.1 施工前，应通过现场试验或依工程类比法，确定合理的喷锚支护参数。

4.7.7.2 喷锚作业的机械设备，应布置在围岩稳定或已经支护的安全地段。

4.7.7.3 喷射机、注浆器等设备，应在使用前进行安全检查，必要时在洞外进行密封性能和耐压试验，满足安全要求后方可使用。

4.7.7.4 喷射作业面，应采取综合防尘措施降低粉尘浓度，采用湿喷混凝土。有条件时，可设置防尘水幕。

4.7.7.5 岩石渗水较强的地段，喷射混凝土之前应设法把渗水集中排出。喷后钻排水孔，防止喷层脱落伤人。

4.7.7.6 凡锚杆孔的直径大于设计规定的数值时，不得安装锚杆。

4.7.7.7 喷锚工作结束后，应指定专人检查喷锚质量，若喷层厚度有脱落、变形等情况，应及时处理。

4.7.7.8 砂浆锚杆灌注浆液时应符合下列要求：

4.7.7.8.1 作业前应检查注浆罐、输料管、注浆管是否完好；

4.7.7.8.2 注浆罐有效容积应不小于 0.02m^3 ，其耐力不应小于 0.8MPa (8kg/cm^2)，使用前应进行耐压试验；

4.7.7.8.3 作业开始(或中途停止时间超过 30min)时，应用水或 0.5~0.6 水比灰比的纯水泥浆润滑注浆罐及其管路；

4.7.7.8.4 注浆工作风压应逐渐升高；

4.7.7.8.5 输料管应连接紧密，直放或大弧度拐弯不得有回折；

4.7.7.8.6 注浆罐与注浆管的操作人员应相互配合，连续进行注浆作业，罐内储料应保持在罐体容积的三分之一左右。

4.7.7.9 喷射机、注浆器、水箱、油泵等设备，应安装压力表和安全阀，使用过程中如发现破损或失灵时，应立即更换。

4.7.7.10 施工期间应经常检查输料管、出料弯头、注浆管以及各种管路的连接部位，如发现磨薄、击穿或连接不牢等现象，应立即处理。

4.7.7.11 带式上料机及其他设备外露的转动和传动部分，应设置保护罩。

4.7.7.12 施工过程中进行机械故障处理时，应停机、断电、停风。在开机送风、送电之前应预先通知有关的作业人员。

4.7.7.13 作业区内不得在喷头和注浆管前方站人。喷射作业的堵管处理，应尽量采用敲击法疏通，若采用高压风疏通时，风压不得大于 0.4MPa (4kg/cm^2)，并将输料管放直，握紧喷头，喷头不得正对有人的方向。

4.7.7.14 当喷头（或注浆管）操作手与喷射机（或注浆器）操作人员不能直接联系时，

应有可靠的联系手段。

4.7.7.15 预应力锚索和锚杆的张拉设备应安装牢固，操作方法应符合有关规程的规定。正对锚杆或锚索孔的方向不得站人。

4.7.7.16 高度较大的作业台架安装，应牢固可靠，设置栏杆。作业人员应系安全带。

4.7.7.17 竖井中的喷锚支护施工应遵守下列规定：

4.7.7.17.1 采用溜筒运送喷混凝土的干混合料时，井口溜筒喇叭口周围应封闭严密。

4.7.7.17.2 喷射机置于地面时，竖井内输料钢管宜用法兰联结，悬吊应垂直固定。

4.7.7.17.3 采取措施防止机具、配件和锚杆等物件掉落伤人。

4.7.7.18 喷射机应密封良好，从喷射机排出的废气应进行妥善处理。

4.7.7.19 适当减少喷锚操作人员连续作业时间，定期进行健康体检。

4.7.8 构架支护

4.7.8.1 构架支撑包括木支撑、钢支撑、钢筋混凝土支撑及混合支撑，其架设应满足下列要求：

4.7.8.1.1 采用木支撑的应严格检查木材质量；

4.7.8.1.2 支撑立柱应放在平整岩石面上，一般应挖柱窝；

4.7.8.1.3 支撑和围岩之间，应用木板、楔块或小型混凝土预制块塞紧；

4.7.8.1.4 危险地段，支撑应跟进开挖作业面。必要时，可采取超前固结的施工方法；

4.7.8.1.5 预计难以拆除的支撑应采用钢支撑。

4.7.8.1.6 支撑拆除时应有可靠的安全措施。

4.7.8.2 支撑应经常检查，发现杆件破裂、倾斜、扭曲、变形及其它异常征兆时，应仔细分析原因，采取可靠措施进行处理。

4.8 土石方填筑

4.8.1 土石方填筑应按施工组织设计进行施工，不得危及周围建筑物的结构或施工安全，不得危及相邻设备、设施的安全运行。

4.8.2 填筑作业时，应注意保护相邻的平面、高程控制点，防止碰撞造成移位及下沉。

4.8.3 夜间作业时，现场应有足够照明，在危险地段设置明显的警示标志和护栏。

4.8.4 陆上填筑

4.8.4.1 用于填筑的碾压、打夯设备，应按照厂家说明书规定操作和保养，操作者应持有效的上岗证件。进行碾压、打夯时应有专人负责指挥。

4.8.4.2 装载机、自卸车等机械作业现场应设专人指挥，作业范围内不得有人平土。

4.8.4.3 电动机械运行，应按“三级配电两级保护”并实行“一机、一闸”。机械不准带病运转，操作人员应带绝缘手套。

4.8.4.4 人力打夯精神要集中，动作应一致。

4.8.4.5 基坑（槽）土方回填时，应先检查坑、槽壁的稳定情况，用小車卸土不得撒把，坑、槽边应设横木车档。卸土时，坑槽内不得有人。

4.8.4.6 基坑（槽）的支撑，应根据已回填的高度，按施工组织设计要求依次拆除，不得提前拆除坑、槽内的支撑。

4.8.4.7 基础或管沟的砼、砂浆应达到一定的强度，当其不致受损坏时方可进行回填作业。

4.8.4.8 已完成的填土应将表面压实，且宜做成一定的坡度以利排水。

4.8.4.9 雨天不应进行填土作业。如需施工，应分段尽快完成，且宜采用碎石类土和砂土、石屑等填料。

4.8.4.10 基坑回填应分层对称，防止压力失平衡，破坏基础或构筑物。

4.8.4.11 管沟回填，应从管道两边同时进行填筑并夯实。填料超过管顶 0.5m 厚时，方准用动力打夯，不宜用振动辗压实。

4.8.5 水下填筑

4.8.5.1 所有船舶航行、运输、驻位、停靠等参照交通部颁发的《中华人民共和国内河避碰规则》及水下开挖中船舶相关操作规程的内容执行。

4.8.5.2 水下填筑应按设计要求和施工组织设计确定程序施工。

4.8.5.3 船上作业人员应穿救生衣、戴安全帽，并经过水上作业安全技术培训。

4.8.5.4 为了保证抛填作业安全及抛填位置的准确率，宜选择在风力小于 3 级、波高小于 0.5m 的风浪条件下进行作业。

4.8.5.5 水下基床填筑

4.8.5.5.1 定位船及抛石船的驻位方式，应根据基床宽度、抛石船尺度、风浪和水流确定，定位船参照所设岸标或浮标，通过锚泊系统预先泊位，并由专职安全管理人员及时检查锚泊系统的完好情况。

4.8.5.5.2 采用装载机、挖掘机等机械在船上抛填时，宜采用 400t 以上的平板驳，抛填时为避免船舶倾斜过大，船上块石在测量人员的指挥下，对称抛入水中。

4.8.5.5.3 人工抛填时，应遵循：由上至下，两侧块石对称抛投的原则抛投；严禁站在石堆下方，掏取石块，以免石堆坍塌造成事故。

4.8.5.5.4 抛填时宜顺流抛填块石，且抛石和移船方向应与水流方向一致，以免块石抛在已抛部位而超高而增加水下整理工作量。

4.8.5.5.5 有夯实要求的基床，其顶面应由潜水员作适当平整，为确保潜水员水下整平作业的安全，船上作业人员必须服从潜水员和副手的统一指挥，补抛块石时，需通过透水的串筒抛投至潜水员指定的区域，严禁不通过串筒直接将块石抛入水中。

4.8.5.5.6 潜水员在水下作业时，应处在已抛块石的顶部，面向水流方向按序进行水下基床整平作业。

4.8.5.5.7 潜水员水下作业应严格遵守 GB 17869。

4.8.5.5.8 基床重锤夯实作业过程中，周围 100m 范围之内不得进行潜水作业。

4.8.5.5.9 夯锤宜设计成低重心的扁式截头圆锥体，中间设置排水孔，选择铸钢链、卡环、连接环和转动环的能力时，安全系数宜取 5~6，且四根铸钢链按三根进行受力计算。此外，吊钩应设有封钩装置，以防止脱钩。

4.8.5.5.10 打夯操作手工作时，注意力要高度集中，禁止锤在自由落下的过程中紧急刹

车。

4.8.5.5.11 经常检查钢丝绳、吊臂等有无断丝、裂缝等异常情况，若有异常必须按《起重设备安全操作规程》的要求及时采取措施进行处理。

4.8.5.6 重力式码头沉箱内填料

4.8.5.6.1 沉箱内填料，一般采用砂、卵石、渣石或块石。填料时应均匀抛填，各格舱壁两侧的高差宜控制在 1m 以内，以免造成沉箱倾斜、格舱壁开裂。

4.8.5.6.2 为防止填料砸坏沉箱壁的顶部，在其顶部要覆盖型钢、木板或橡胶保护。

4.8.5.6.3 沉箱码头的减压棱体（或后方回填土）应在箱内填料完成后进行。扶壁码头的扶壁若设有尾板，在填棱体时应防止石料进入尾板下而失去减小前趾压力的作用。抛填压脚棱体应防止其向坡脚滑移。

4.8.5.6.4 为保证箱体回填时不受回填时产生的挤压力而导致结构位移及失稳，减压棱体和倒滤层宜采用民船或方驳于水上进行抛填。对于沉箱码头，为提高抛填速度，可考虑从陆上运料于沉箱上抛填一部分。抛填前，发现基床和岸坡上有回淤和塌坡，按设计要求进行清理。

4.8.5.7 水下理坡时，船上测量人员和吊机应配合潜水员，按“由高至低”的顺序进行理坡作业。

5 地基与基础工程

5.1 一般规定

- 5.1.1 凡从事地基与基础工程的施工人员，应经过安全生产教育，熟悉本专业和相关专业安全技术操作规程，并自觉遵守。
- 5.1.2 钻场、机房不得单人开机操作。
- 5.1.3 经常检查机械及防护设施，确保安全运行。
- 5.1.4 在得到六级以上大风或台风的报告后，应迅速做好以下工作：
 - 5.1.4.1 卸下钻架布并妥善放置，检查钻架，做好加固。
 - 5.1.4.2 在不能进行工作时，必须切断电源，盖好设备，工具应装箱保管，封盖孔口。
- 5.1.5 受洪水威胁的施工场地，应加强警戒，并随时掌握水文及气象资料，做好应急措施。
- 5.1.6 对特殊处理的工程施工，应根据实际情况制定相应的单项安全措施和补充安全规定。

5.2 混凝土防渗墙工程

- 5.2.1 钻机施工平台应平整，坚实。枕木放在坚实的地基上。道轨间距必须与平台车轮距相符。
- 5.2.2 出渣出浆平台应保证出浆顺畅。宜用混凝土现场制作。
- 5.2.3 导墙应用混凝土现场制作。应有满足设备使用的强度。
- 5.2.4 钻机的安装与拆除均应在机长的指导下进行。
- 5.2.5 吊装钻机满足下列要求：
 - 5.2.5.1 吊装钻机的吊车，宜选用起吊能力 16t 以上的吊车，严禁超负荷吊装。
 - 5.2.5.2 吊装用的钢丝绳应完好，直径不小于 16mm。
 - 5.2.5.3 套挂应稳固，并经检查可靠后方能试吊。
 - 5.2.5.4 吊装钻机应先行试吊，试吊高度为离地 10cm ~ 20cm，同时检查钻机套挂是否平稳，吊车的制动装置以及套挂的钢丝绳是否可靠，只有在确认无误的情况下，方可正式起吊。下降应缓慢，装入平台车应轻放就位。
- 5.2.6 钻机就位后，应用水平尺找平后才能安装。
- 5.2.7 钻机桅杆升降注意事项：
 - 5.2.7.1 检查离合器、闸带是否灵活可靠。
 - 5.2.7.2 检查钢丝绳、蜗轮、销轴是否完好。
 - 5.2.7.3 警告钻机周围人员散开，严禁有人在桅杆下面停留、走动。
 - 5.2.7.4 随着桅杆的升起或落放，应用桅杆两边的绷绳，或在桅杆中点绑一保险绳，两边配以同等人力拉住，以防桅杆倾倒。立好桅杆后，应及时挂好绷绳。
- 5.2.8 开机前的准备工作：

- 5.2.8.1 检查地锚，埋深不能少于 1.2m，引出绳头应用钢丝绳，不宜用脆性材料。
- 5.2.8.2 稳好钻机，塞垫好三角木，收紧绷绳，紧固所有连接螺丝。检查钻具重量是否与钻机性能参数相符，所有钻头、抽筒均应焊有易拉、易挂、易捞装置。
- 5.2.8.3 检查并调整各操纵系统，使之灵活可靠，离合器间隙应调至适当位置，不能过紧或太松，紧圈上的三个扒爪应均匀压紧在压力盘上，使压力盘与摩擦带受力均匀。检查制动闸，调整摩擦带间隙，一般保持在 1.5mm ~ 2mm，使闸带在松开情况下不与制动轮轮缘接触。
- 5.2.8.4 按钻机保养、使用规程检查各润滑部位的加油情况。
- 5.2.8.5 钻机上应有的安全防护装置应齐全、可靠。
- 5.2.8.6 检查冲击臂缓冲弹簧，其两边压紧程度应保持一致，否则应进行调整。
- 5.2.8.7 检查电气部分。三相按钮开关应安装在操纵手把附近以方便操作。
- 5.2.9 冲击钻进
- 5.2.9.1 开机前应拉开所有离合器，严禁带负荷启动。
- 5.2.9.2 开孔应采用间断冲击，直至钻具全部进入孔内且冲击平稳后，方可连续冲击。
- 5.2.9.3 钻进中应经常注意和检查机器运行情况，如发现轴瓦、钢丝绳、皮带等有损坏或机件操作不灵等情况，应及时停机检查修理。
- 5.2.9.4 下钻速度不能过快，应用闸把控制下落速度。
- 5.2.9.5 每次取下钻具，抽筒应有三人操作，并检查钻角、提梁、钢丝绳、绳卡、保护铁、抽筒活门、活环螺丝等处的完好程度，发现问题应及时处理。具体要求如下：
- 5.2.9.5.1 钻角磨损 2cm，应补焊至原直径。
- 5.2.9.5.2 钻具提梁直径磨损超过 1/3 者应补焊至原直径。
- 5.2.9.5.3 主绳绳卡不得少于三个，付绳绳卡不得少于两个，提渣斗绳不少于三个，绳卡螺丝应紧固。
- 5.2.9.5.4 如保护铁磨损至钢丝绳与提梁直接接触，应更换保护铁。
- 5.2.9.5.5 抽筒活门应灵活，活环螺丝应紧固。
- 5.2.9.5.6 当钢丝绳断丝超过 10% 或一股的 1/2 以上者，应将破坏部分割去，否则不得使用；破坏部分较多时，应更换新绳。
- 5.2.9.6 钻机突然发生故障，应立即拉开离合器，如离合器操作失灵，应立即停机。
- 5.2.9.7 操作离合器手把时，用力应平稳，不得猛拉猛推，以免造成拉断钢丝绳或拉翻钻机。
- 5.2.9.8 钻头距离钻机中心线 2m 以上时；钻头埋紧在相邻的槽孔内或深孔内提起有障碍时；钻机未挂好、收紧绑绳时；孔口有塌陷痕迹时。严禁开车。
- 5.2.9.9 遇到暴风、暴雨和雷电时，严禁开车，并应切断电源。
- 5.2.9.10 基岩中钻进时，开孔钻头和更换的钻头均应采用同一规格，钻进一定深度后应起钻，下抽筒清理孔底钻渣，以免卡钻。
- 5.2.9.11 钻进中，突然发现有塌孔迹象或成槽以后突然大量漏浆，应立即采取措施进行处理。

- 5.2.9.12 钻机使用的钢丝绳应与钻头重量相匹配。
- 5.2.9.13 改变电动机转向，应在电机停稳后进行。
- 5.2.9.14 运行中，如遇钢丝绳缠绕，应立即停机整理。
- 5.2.9.15 钻机移动前，应将车架轮的三角木取掉，松开绷绳，摘掉挂钩，钻头、抽筒应提出孔口，经检查确认无障碍时，方可移车。
- 5.2.9.16 电动机运转时，不得加注黄油，严禁在桅杆上工作。
- 5.2.9.17 除钻头部位槽板盖因工作打开外，其余槽板盖不得敞开，以防止人或物件掉入槽内。
- 5.2.9.18 当钻具提升到槽口时，应立即打开大链离合器，同时将卷筒闸住。钻头应放置在钻头承放板上，放时应慢速轻放。
- 5.2.9.19 钻进中使用的各种钻具，用完后应及时放回适当位置，不得放在槽孔边缘。
- 5.2.9.20 上桅杆进行高空作业时，应配戴安全带；并设专人看管动力开关。
- 5.2.9.21 钻机后面的电线宜架空，以免妨碍工作及造成触电事故。
- 5.2.9.22 钻机桅杆宜设避雷针。
- 5.2.9.23 因突然停电或其它原因停机，而短时间内不能送电，应采取措施将钻具提离孔底 5m 以上；若采用人工转动，应先切断电源。
- 5.2.9.24 孔内发生卡钻、掉钻、埋钻等事故，应摸清情况，分析原因，然后采取有效措施进行处理。不得盲目行事。
- 5.2.10 制浆及输送
 - 5.2.10.1 泥浆搅拌机开机前，应检查电气部分，紧固所有连接螺丝，并加注润滑油。
 - 5.2.10.2 搅拌机进料口及皮带、暴露的齿轮传动部位应设有安全防护装置。否则，不得开机运行。
 - 5.2.10.3 当人进入搅拌槽内之前，应切断电源，开关箱应加锁，并挂上“有人操作，严禁合闸”的标示牌。
 - 5.2.10.4 采用自流式输送泥浆时，其管路架设应牢固可靠。满足管路坡度大于 5%的要求。
 - 5.2.10.5 使用泥浆泵输送泥浆时，应遵守下列规定：
 - 5.2.10.5.1 启动前，应检查并拧紧所有紧固件、检查连杆衬瓦间、十字头销间和曲柄轴轴径间等各部位间隙是否符合要求，齿轮箱内及各磨擦部位润滑油是否足量和清洁。
 - 5.2.10.5.2 检查压力表是否指示正确和安全阀是否开启灵活。
 - 5.2.10.5.3 检查泥浆泵皮带的位置是否正确、松紧程度是否适当和防护罩是否完好。
 - 5.2.10.5.4 盖好泵盖，保持严密。
 - 5.2.10.5.5 进出浆皮管接头应绑扎牢固。
 - 5.2.10.5.6 开机前用手拉动皮带轮，使活塞转动 1 个~2 个行程检查是否灵活。
 - 5.2.10.5.7 启动时应警告周围人员离开机械及其转动部分。
 - 5.2.10.5.8 按电气操作规程启动，待转速正常后合上离合器，启动泵体工作。
 - 5.2.10.5.9 启动后，应检查机械各部位声响和排浆情况，确认正常后，方能调整三通阀

门使其开始输送浆液，并将压力调整至施工规定的数值范围以内，严禁超过规定压力运转。

5.2.10.5.10 严禁在运转时修理机器及调整零件。

5.2.10.5.11 应经常保持管路畅通，不可将皮管随便扭结。当管路堵塞时，应先旋开三通阀门。

5.2.11 浇注导管安装及拆卸工作，应遵守以下要求：

5.2.11.1 安装前认真检查导管是否完好、牢固。吊装的绳索挂钩应牢固、可靠。

5.2.11.2 导管安装应垂直于槽孔中心线上，不得与槽壁相接触。

5.2.11.3 起吊导管时，应注意天轮不能出槽，由专人拉绳；人的身体不能与导管靠的太近。

5.2.12 发生卡钻、埋钻等事故可采取以下措施

5.2.12.1 查明卡钻的原因，确定适当的处理方法。避免处理不当损伤钢丝绳和钻头提梁造成掉钻。

5.2.12.2 如果卡钻是由于泥浆中钻碴沉淀造成，可采用高压射水装置和空气升液法清除钻头四周的碴土。

5.2.12.3 先用反冲击、下加重杆振动等简单方法处理。

5.2.12.4 如果是探头石卡钻，可采用爆破的方法处理。

5.2.12.5 如果是由于钻孔弯曲造成卡钻，可采用直径稍大的空心钻具扩孔，使被卡钻头脱离孔壁。

5.2.12.6 在钢丝绳承载力许可的范围内用滑轮组增力提拉钻头。

5.2.12.7 在钢丝绳承载力许可的范围内用千斤顶顶拔钻头。

5.3 基础灌浆工程

5.3.1 钻机平台应平整坚实牢固，满足最大负荷 1.3 倍～1.5 倍的承载安全系数，钻架脚周边一般应保证有 50cm～100cm 的安全距离，临空面应设置安全防护栏杆。

5.3.2 安装、拆卸钻架应遵守下列规定：

5.3.2.1 立、拆钻架工作应在机长或其指定人员统一指挥下进行。

5.3.2.2 应严格遵守先立钻架后装机、先拆机后拆钻架、立架自下而上、拆架自上而下的原则。

5.3.2.3 立、放架的准备工作就绪后，指挥人员应确认各部位人员已就位、责任已明确和设施完善牢固，方可发出信号。

5.3.3 钻架腿应用坚固的杉木或相应的钢管制作。在深孔或处理故障时，若负载过大，架腿应安座在地梁上，并用夹板螺栓固定牢靠。

5.3.4 钻架正面（钻机正面）两支腿的倾角以 $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 为宜。两侧斜面应对称。

5.3.5 钻架立毕应做好下列加固工作：

5.3.5.1 腿根应打有牢固的柱窝或其它防滑设施。

5.3.5.2 至少有两面支架应绑扎加固拉杆。

5.3.5.3 至少加固对称缆风绳三根，缆绳与水平夹角一般不大于 45°。特殊情况下，应采取其它相应加固措施。

5.3.6 移动钻架、钻机应有安全措施。若以人力移动，支架腿不应离地面过高，并注意拉绳，抬动时应同时起落，并清除移动范围内的障碍物。

5.3.7 机电设备拆装应遵守下列规定：

5.3.7.1 机械拆装解体的部件，应用支架稳固垫实，回转机构应卡死。

5.3.7.2 拆装各部件时，不得用铁锤直接猛力敲击，可用硬木或铜棒承垫。铁锤活动方向不得有人。

5.3.7.3 用扳手拆装螺栓时，用力应均匀对称，同时应一手用力，一手做好支撑防滑。

5.3.7.4 应使用定位销等专用工具找正孔位，不得用手伸入孔内试探；拆装传动皮带时，不得将手指伸进皮带里面。

5.3.7.5 电机及起动、调整装置的外壳应有良好的保护接地装置；有危险的传动部位应装设安全防护罩；照明电线应与铁架绝缘。

5.3.8 钻进

5.3.8.1 开机前，应进行下列检查工作，确认无误后，方可开钻：

5.3.8.1.1 各部位螺丝、水龙头丝扣已拧紧，机身平稳；

5.3.8.1.2 将各操纵手把放在不同位置，油压调到最大限度检查油路系统是否正常，并按规定对各部位加注润滑油脂；

5.3.8.1.3 各操作手把和离合器、电气控制装置灵活可靠；

5.3.8.1.4 机械传动正常，转向正确，防护设施齐备牢固；

5.3.8.1.5 动力系统正常，线路绝缘良好；

5.3.8.1.6 清除机身、机旁异物，使运转无阻；

5.3.8.1.7 卡盘松开状态下，机上钻杆能上下滑动自然顺畅；如有异常，应修整卡紧装置；

5.3.8.1.8 钻机安装好后，滑车、立轴、钻孔三者的中心应在同一条直线上，钻杆应卡在卡盘的中心位置。

5.3.8.1.9 水龙头应系保护绳，开车时应随时注意机上钻杆和送水胶管情况，不得出现较大摆动和缠绕。

5.3.8.2 在准备工作全部就绪后方可正常钻进。

5.3.9 扫孔遇阻力过大时，不得强行开车。

5.3.10 升降钻具过程中应遵守下列规定：

5.3.10.1 严格执行岗位分工，各负其责，动作一致，紧密配合；

5.3.10.2 认真检查塔架支腿、回转、给进机构是否安全稳固。确认卷扬提引系统符合起重要求；

5.3.10.3 提升的最大高度，以提引器距天车不得小于 1m 为宜；遇特殊情况时，应采取可靠安全措施；

5.3.10.4 操作卷扬，不得猛刹猛放；任何情况下都不得用手或脚直接触动钢丝绳，如缠

绕不规则时，可用木棒拨动；

5.3.10.5 使用普通提引器，倒放或拉起钻具时，开口应朝下，钻具下面不得站人；

5.3.10.6 起放粗径钻具，手指不得伸入下管口提拉，亦不得用手去试探岩心，应用一根有足够拉力的麻绳将钻具拉开；

5.3.10.7 跑钻时，严禁抢插垫叉，抽插垫叉应提持手把，不得使用无手把垫叉；

5.3.10.8 升降钻具时，若中途发生钻具脱落，不得用手去抓。

5.3.11 水泥灌浆

5.3.11.1 灌浆前，应对机械、管路系统进行认真检查，并进行 10min~20min 该灌注段最大灌浆压力的耐压试验。高压调节阀应设置防护设施。

5.3.11.2 搅浆人员应正确穿戴防尘保护用品。

5.3.11.3 压力表应经常核对，超出误差允许范围的不得使用。

5.3.11.4 处理搅浆机故障时，传动皮带应卸下。

5.3.11.5 灌浆中应有专人控制高压阀门并监视压力指针摆动，避免压力突升或突降。

5.3.11.6 灌浆栓塞下孔途中遇有阻滞时，应起出后扫孔处理，不得强下。

5.3.11.7 在运转中，安全阀应确保在规定压力时动作；经校正后不得随意调节。

5.3.11.8 对曲轴箱和缸体进行检修时，不得一手伸进试探、另一手同时转动工作轴，更不得两人同时进行此动作。

5.3.12 孔内事故处理，应遵守下列规定

5.3.12.1 事故发生后，应将孔深、钻具位置、钻具规格、种类和数量、所用打捞工具及处理情况等详细填入当班报表。

5.3.12.2 发现钻具（塞）刚被卡时，应立即活动钻具（提塞），严禁无故停泵。

5.3.12.3 钻具（塞）在提起中途被卡时，应用管钳搬扭或设法将钻具（塞）下放一段，同时开泵送水冲洗，上下活动、慢速提升，不得使用卷扬机和立轴同时起拔事故钻具。

5.3.12.4 使用打吊锤处理事故，应遵守下列规定。

5.3.12.4.1 由专人统一指挥，检查钻架的绷绳是否安全牢固。

5.3.12.4.2 吊锤处于悬挂状况打吊锤时，周围不得有人。

5.3.12.4.3 不应在钻机立轴上打吊锤；必要时，应对立轴作好防护措施。

5.3.12.5 用千斤顶处理事故，应遵守下列规定：

5.3.12.5.1 操作时，场地应平整坚实，千斤顶应安放平稳，并将卡瓦及千斤顶绑在机架上，以免顶断钻具时卡瓦飞出伤人；

5.3.12.5.2 不得使用有裂纹的丝杆、螺母；

5.3.12.5.3 使用油压千斤顶时，不得站在保险塞对面；

5.3.12.5.4 装紧卡瓦时，不得用铁锤直接打击，卡瓦塞应捆绑牢固，受力情况下，不得面对顶部进行检查；

5.3.12.5.5 扳动螺杆时，用力应一致，手握杆棒末端。

5.3.12.5.6 使用管钳或链钳扳动事故钻具时，严禁在钳把回转范围内站人，也不得用两

把钳子进行前后反转。掌握限制钳者，应站在安全位置。

5.4 化学灌浆

5.4.1 施工准备

5.4.1.1 查看工程现场，搜集全部有关设计和地质资料，搞好现场施工布置与检修钻灌设备等准备工作。

5.4.1.2 材料仓库应布置在干燥、凉爽和通风条件良好的地方；配浆房的位置宜设置在阴凉通风处，距灌浆地点不应过远，以便运送浆液。

5.4.1.3 做好培训技工的工作。培训内容包括化灌基本知识、作业方法、安全防护和施工注意事项等。

5.4.1.4 根据施工地点和所用的化学灌浆材料，必须设置有效的通风设施。尤其是在大坝廊道、隧洞及井下作业时，必须保证能够将有毒气体彻底排除现场，引进新鲜空气。

5.4.1.5 施工现场应配备足够的消防设施。

5.4.2 制浆、储浆设备

5.4.2.1 制浆与储浆设备一般应满足以下要求：

5.4.2.1.1 化学浆液对金属有腐蚀作用，浆桶宜用钢化玻璃、塑料或不锈钢等材料制成。

5.4.2.1.2 储浆桶应配备桶盖，以利浆液密闭储存，避免浆液挥发。

5.4.2.2 灌浆泵应尽可能靠近出口，应有足够的排浆量并在设计要求压力下安全工作。且耐化学腐蚀。

5.4.3 管路及孔口、孔内装置

5.4.3.1 安装在管路上的压力表，必须配有油盅。

5.4.3.2 射浆管可用铁管或硬质塑料管，也可用聚乙烯塑料软管

5.4.4. 配浆人员应掌握所需浆液配方，了解配方中各组分的性能及在配方中所起的作用。

5.4.5 灌浆

5.4.5.1 灌浆前必须先行试压，以便检查各种设备仪表及其安装是否符合要求，止浆塞隔离效果是否良好；管路是否通畅；有无渗漏现象等，只有在整个灌浆系统畅通无漏的情况下，才可开始化学灌浆。

5.4.5.2 灌浆时严禁浆管对准工作人员，注意观测灌浆孔口附近有无返浆、跑浆、串漏等异常现象，若有，应立即采取有效措施及时处理。

5.4.5.3 灌浆结束后，止浆塞应保持封闭不动，或用乳胶管封口，以免浆液流失和挥发，施工现场应及时清理，用过的灌浆设备和器皿应用清水或丙酮及时清洗，灌浆管路拆卸时，应同时检查其腐蚀堵塞情况并予处理。

5.4.5.4 清理灌浆时落弃的浆液，可使用专用小提桶盛装，妥善处理。严禁废液流入水源，污染水质。

5.4.6 施工现场应做好以下工作：

5.4.6.1 易燃药品不允许接触火源、热源和靠近电器起动设备，若需加温可用水浴等方法

间接加热。

5.4.6.2 不得在现场大量存放易燃品；施工现场严禁吸烟和使用明火，严禁非工作人员进入现场。

5.4.6.3 加强灌浆材料的保管，按灌浆材料的性质不同，采取不同的存储方法，防曝晒、防潮、防泄漏。

5.4.6.4 按环境保护的有关规定进行施工，防止化灌材料对环境造成污染，尤其应注意施工对地下水的污染。

5.4.6.5 施工中的废浆、废料及清洗设备、管路的废液应集中妥善处理，不得随意排放。

5.4.7 劳动保护

5.4.7.1 化学灌浆施工人员，应穿防护工作服，根据浆材的不同，酌情配戴橡胶手套、眼镜、防毒口罩。

5.4.7.2 当化学药品溅到皮肤上时，应用肥皂水或酒精擦洗干净，不得使用丙酮等渗透性较强的溶剂洗涤，以防有毒物质渗入皮肤。

5.4.7.3 当浆液溅到眼睛里时，应立即用大量清水或生理盐水彻底清洗，冲洗干净后迅速到医院检查治疗。

5.4.7.4 严禁在施工现场进食，以防有毒物质通过食道进入人体。

5.4.7.5 对参加化灌工作的人员，应根据国家劳动保护法，定期进行体格检查。

5.4.8 事故处理

5.4.8.1 运输中若出现盛器破损，应立即更换包装、封好，液体药品用塑料盛器为宜，粉状药物和易溶药品应分开包装。

5.4.8.2 当出现溶液药品粘度增大，应首先使用，不宜再继续存放。

5.4.8.3 当玻璃仪器破损、致人体受伤，应立即进行消毒包扎。

5.4.8.4 当试验设备仪器发生故障，应立即停止运转，关掉电源，进行修复处理。

5.4.8.5 当发生材料燃烧或爆炸时，应立即拉掉电源，熄灭火源，抢救受伤人员，搬走余下药品。

5.5 灌注桩基施工

5.5.1 回转钻机

5.5.1.1 吊装钻机应符合下列要求：

5.5.1.1.1 吊装钻机的吊车，应选用大于钻机自重 1.5 倍以上的型号，严禁超负荷吊装。

5.5.1.1.2 起重用的钢丝绳应满足起重要求规定的直径。

5.5.1.1.3 吊装时先进行试吊，高度一般 10cm ~ 20cm，检查确定牢固平稳后方可正式吊装。

5.5.1.1.4 钻机就位后，应用水平尺找平。

5.5.2 开钻前的准备工作应符合下列要求：

5.5.2.1 塔架式钻机，各部位的连接一定应牢固、可靠。

5.5.2.2 有液压支腿的钻机，其支腿应用方木垫平、垫稳。

- 5.5.2.3 钻机上应有的安全防护装置，并应齐全、适用、可靠。
- 5.5.3 供水、供浆管路安装时，接头应密封、牢固，各部份连接一定应符合压力和流量的要求。
- 5.5.4 钻进操作时应符合下列要求：
- 5.5.4.1 钻孔过程中，应严格按工艺要求进行操作；
- 5.5.4.2 对于有离合器的钻机，开机前拉开所有离合器，不得带负荷启动；
- 5.5.4.3 开始钻进时，钻进速度不宜过快；
- 5.5.4.4 在正常钻进过程中，应以钻机不产生跳动，振动过大时应控制钻进速度；
- 5.5.4.5 用人工起下钻杆的钻机，应用吊环吊稳钻杆，垫好垫叉，方可正常起下钻杆；
- 5.5.4.6 钻进过程中，若发现孔内异常，应停止钻进，分析原因，或起出钻具、处理后再行钻进；
- 5.5.4.7 孔内发生卡钻、掉钻、埋钻等事故，应分析原因，采取有效措施后，才能进行处理，不得随意行事；
- 5.5.4.8 突然停电或其它原因停机、且短时间内不能送电时，应采取措施将钻具提离孔底 5m 以上；
- 5.5.4.9 遇到暴风、雷电时，应暂停施工；
- 5.5.5 冲击钻机施工，参照混凝土防渗墙工程施工 5.2 中的有关规定。
- 5.5.6 钢筋笼搬运和下设
- 5.5.6.1 搬运和吊装钢筋笼应防止其发生变形。
- 5.5.6.2 吊装钢筋笼的机械应满足起吊的高度和重量要求。
- 5.5.6.3 下设钢筋笼时，应对准孔位，避免碰撞孔壁，就位后应立即固定。
- 5.5.6.4 钢筋笼安放就位后，应用钢筋固定在孔口的牢固处。
- 5.5.7 混凝土浇注导管的安装和拆卸，参照本标准 5.2.11 的有关规定。
- 5.5.8 钢筋笼加工、焊接参照焊接中有关规定执行。钢筋笼首节的吊点强度应满足全部钢筋笼的重量的吊装要求。
- 5.5.9 下设钢筋笼时、浇注导管采用吊车时参照起重设备和机具有关规定执行。

5.6 振冲法施工

- 5.6.1 施工人员应了解振冲器基本构造和机械性能参数。
- 5.6.2 组装振冲器
- 5.6.2.1 组装振冲器应有专业人员负责指挥，振冲器各连接螺丝应拧紧不得松动。
- 5.6.2.2 射水管插入胶管中的接头不得小于 10cm，并应卡牢、不得漏水，达到与胶管同等的承拉力。
- 5.6.2.3 在组装好的振冲器顶端，应绑上一根长 1.2m，直径 10cm 的圆木，将电缆和水管固定在圆木上，以防电缆和水管与吊管顶口摩擦漏电漏水而发生事故。
- 5.6.2.4 起吊振冲器时，振冲器各节点应设保护设施，以防节点折弯损坏。

5.6.2.5 振冲器潜水电机尾线与橡皮电缆接头处应用防水胶带包扎，包扎好后用胶管加以保护，以防漏电。

5.6.3 开机前的检查

5.6.3.1 各绳索连接处是否牢固，各部分连接是否紧固，振冲器外部螺丝应加有弹簧垫圈。

5.6.3.2 配电箱及电器操作箱的各种仪表应灵敏、可靠。

5.6.3.3 吊车运行期间，行人不得在桅杆下通行、停留。

5.6.4 造孔

5.6.4.1 电动机启动前，应有专人将振冲器防扭绳索拉紧并固定。

5.6.4.2 造孔过程中不得停水停电，水压应保持稳定。

5.6.4.3 振冲器进行工作时，操作人员应密切注视电气操作箱仪表情况，如发生异常情况立即停止贯入，并应采取有效措施进行处理。

5.6.5 填料加密：

5.6.5.1 造孔已达到设计孔深后，将振冲器拉离孔底 20cm~30cm 并适当降低水压力，听从指挥开始下料。

5.6.5.2 填料达到预定方量和时间时，应注意观察电器仪表指示数，待加密程度达到设计要求时及时提升振冲器，其提升高度视振冲器性能而定。以 30cm~50cm 为宜。

5.6.5.3 当采用装载机上料时应遵守装载机作业有关安全操作规程。

5.6.6 施工中应注意的事项：

5.6.6.1 振冲器严禁倒放启动。

5.6.6.2 振冲器在无冷水情况下，运转时间不得超过 1min~2min。

5.6.6.3 振冲加密过程中电机提出孔口后，应使电机冷却至正常温度。

5.6.6.4 在造孔或加密过程中，导管上部拉绳应拉紧，防止振冲器转动。

5.6.6.5 振冲器工作时工作人员应密切观察返水情况，发现返水中有兰色油花，黑油块或黑油条，可能是振冲器内部发生故障，应立即提出振冲器进行检修。

5.6.6.6 在造孔或加密过程中，突然停电应尽快恢复或使用备用电源，不得强行提拔振冲器。

5.6.6.7 遇有六级以上大风或暴雨、雷电、大雾时应停止作业。

5.7 高喷灌浆工程

5.7.1 施工平台应平整坚实，其承载安全系数应达到最大移动设备荷载 1.5 倍以上。

5.7.2 施工平台、制浆站和泵房、空压机房等工作区域的临空面应设置防护栏杆。

5.7.3 风、水、电应设置专用管路和线路；不得输电线路与高压管或风管等缠绕在一起。专用管路接头应连接可靠牢固、密封良好，且耐压能力满足要求。

5.7.4 施工现场应设置废水、废浆处理回收系统。此系统应设置在钻喷工作面附近，并避免干扰喷射灌浆作业的正常操作场面和影响交通。

5.7.5 安装和拆卸钻机、高喷台车用的三脚架(四脚架相同)时，应遵守下列规定：

5.7.5.1 三脚架各脚周围应留有 50cm 以上的安全距离。

5.7.5.2 安、拆、挪移三脚架应在班长或指定人员的统一指挥下进行，各支腿下人数不应少于 2 人。当采用人力移动三脚架，应事先清除移动范围内的障碍物。移动时，应一腿一腿分别进行，支腿脚离地面高度不应超过 20cm。作业人员应随时注意支腿的起落，并随时注意观察三脚架的整体稳定情况，不得出现过度倾斜。

5.7.5.3 三脚架支腿宜采用优质无缝钢管制作，用 8#铅丝将松木或杉木两端牢固绑扎在支腿上作横拉，横拉木杆的直径不应小于 80mm，上下间距不宜大于 1.0m。

5.7.5.4 三脚架立起后不论长期或短期使用，宜采用 10mm 以上的钢丝绳制作 2 根 ~ 3 根绷绳，绷绳与水平面夹角不宜大于 45°，支腿至少有两面要绑扎加固拉杆和采取相应的防滑措施。

5.7.5.5 拆除三脚架时，应在架下无设备、人员时进行。人工拆卸时，应从上至下解除横拉杆，而后一点一点向外移动一条支腿，直至整个三脚架放倒。

5.7.6 高喷台车桅杆升降工作应符合下列规定：

5.7.6.1 底盘为轮胎式平台的高喷台车，在桅杆升降前，应将轮胎前后固定以防止其移动或用方木、千斤顶将台车顶起固定；

5.7.6.2 检查液压阀操作手柄或离合器与闸带是否灵活可靠；

5.7.6.3 检查卷筒、钢丝绳、蜗轮、销轴是否完好；

5.7.6.4 除操作手外，其它人员均应离开台车及其前方，严禁有人在桅杆下面停留和走动；

5.7.6.5 在桅杆升起或落放的同时，应用基本等同的人数拉住桅杆两侧的两根斜拉杆，以保证桅杆顺利达到或尽快偏离竖直状态。立好桅杆后，应立即用销轴将斜拉杆下端固定在台车上的固定销孔内。

5.7.8 开钻、开喷前的准备

5.7.8.1 在砂卵石、砂砾石地层中以及孔较深时，开始前应采取必要的措施以稳固、找平钻机或高喷台车。可采用的措施有：增加配重、镶铸地锚、建造稳固的钻机平台等；对于有液压支腿的钻机，将平台支平后，宜再用方木垫平、垫稳支腿。

5.7.8.2 检查并调试各操作手把、离合器、卷扬、安全阀，确保灵活可靠。

5.7.8.3 皮带轮和皮带上的安全防护装置、高空作业用安全带、漏电保护装置、避雷装置等，应齐备、适用可靠。

5.7.9 电源、电器安全要求：

5.7.9.1 电器应按正确接线方式进行接线。

5.7.9.2 供电应满足设备正常起动和运转的最大负荷。

5.7.10 开钻与钻进

5.7.10.1 对于有离合器的钻机，开机前应拉开离合器，严禁带负荷启动。

5.7.10.2 水龙头和胶管应系上保护绳，开车时由助手监视胶管和保护绳。

5.7.10.3 用卷扬起下钻杆时，应采用配套的提引器、垫叉、搬叉、自由钳等工具。起下钻具过程中应遵守本标准 5.3.10 的有关规定。

5.7.10.4 钻进过程中，一旦发现钻机运转或泥浆循环等出现异常，应立即停止钻进，起

出钻具，分析原因并处理后再行钻进。

5.7.10.5 钻孔时发生卡钻、掉钻、烧钻等事故，应针对实际事故情况，采取有效的解决措施进行处理，不得随意行事。

5.7.10.6 突然停电或其它原因停机，不能很快送电时，应采取措施将钻具提出孔口或孔底 5m 以上。

5.7.11 喷射灌浆

5.7.11.1 喷射灌浆前应对高压泵、空压机、高喷台车等机械和供水、供风、供浆管路系统进行检查。下喷射管前，宜进行试喷和 3min~5min 管路耐压试验。对高压控制阀门宜安设防护罩。

5.7.11.2 下喷射管时，应采用胶带缠绕或注入水、浆等措施防止喷嘴堵塞。

5.7.11.3 在喷射灌浆过程中，出现压力突降或骤增、孔口回浆变稀或变浓、回浆量过大、过小或不返浆等异常情况时，应查明原因并及时处理。

5.7.11.4 喷射灌浆过程中应有专人负责照看高压压力表，防止压力突升或突降。

5.7.11.5 下喷射管时，遇有严重阻滞现象，应起出喷射管进行扫孔，不能强下。

5.7.11.6 高压泵、空压机气罐上的安全阀应确保在额定压力下立即动作。应定期校验安全阀，校验后不得随意调整。

5.7.11.7 单孔高喷灌浆结束后，应尽快用水泥浆液回灌孔口部位，防止地下空洞给人身安全和交通造成威胁。

5.8 预应力锚固工程

5.8.1 预锚施工场地应平整，道路应通畅。在边坡施工时，脚手架应满足钻孔、锚索施工对承重和稳定的要求，脚手架上应铺设马道板和设置防护栏杆。施工人员在脚手架上施工时应系上安全带。

5.8.2 边坡多层施工作业时，应在施工面适当位置加设防护网。架子平台上施工设备应固定可靠，工具等零散件使用后应集中放在工具箱内。

5.8.3 施工现场应做排水、消防等防护措施。

5.8.4 进入施工现场的人员应穿戴劳动防护用品。

5.8.5 设备安装及拆除遵守本标准 5.3.2~5.3.7 的有关规定。

5.8.6 钻进参照本标准 5.3.8 的有关规定。

5.8.7 升降钻具参照本标准 5.3.10 的有关规定。

5.8.8 锚孔灌浆参照本标准 5.3.11 的有关规定。

5.8.9 孔内事故处理应遵守本标准 5.3.12 的有关规定。

5.8.10 下索

5.8.10.1 钢绞线下料，应在切口两端事先用火烧丝绑扎牢固后再切割。

5.8.10.2 在下索过程中应统一指挥，步调一致。

5.8.10.3 锚束吊放的作业区，严禁其它工种立体交叉作业。

5.8.11 张拉、索定

5.8.11.1 张拉操作人员未经训练考核不得上岗；张拉时严禁超过规定压力值。

5.8.11.2 张拉时，在千斤顶出力方向的作业区，应设置明显标识，严禁人员进入。

5.8.11.3 不得敲击或震动孔口锚具及其它附件。

5.8.11.4 索头应做好防护。

5.9 沉井法施工

5.9.1 沉井施工场地应进行充分碾压，对形成的边坡应作相应的保护。

5.9.2 施工机械尤其是大型吊运设备应在坚实的基础上。

5.9.3 沉井施工，土石方开挖应遵照本标准第4章的有关规定执行。混凝土工程应遵照本标准第7章的有关规定执行。

5.9.4 沉井制作

5.9.4.1 刃脚制作与安装应按照钢结构施工规范的要求保证刃脚的制作和安装质量。

5.9.4.2 沉井井筒外壁要求平整、光滑、垂直，严禁上口大于下口。

5.9.4.3 模板、钢筋、埋件等在安装过程中和安装完成以后，必须经过检验合格后方能进行混凝土浇筑。

5.9.5 沉井下沉

5.9.5.1 底部垫木抽除过程中，每次抽去垫木后加强仪器观测，发现沉井倾斜时应及时采取措施调整。

5.9.5.2 根据渗水情况，应配备足够的排水设备，挖渣和抽水必须紧密配合。

5.9.5.3 施工中为解决沉井内上下交通，每节沉井选一隔仓设斜梯一处，以满足安全疏散及填心需要，其余隔仓内应各设垂直爬梯一道。

5.9.6 沉井下沉到一定深度后，井外邻近的地面可能出现下陷、开裂，应经常检查基础变形情况，及时调整加固起重机的道床。

5.9.7 施工区内的地表水应排到施工场地以外，井内排出的渗水严禁反流井下。

5.9.8 井顶四周应设防护栏杆和挡板，以防坠物伤人。

5.9.9 起重机械进行吊运作业时，指挥人员与司机应密切联系，井内井外指挥和联系信号要明确。起重机吊运土方和材料靠近沉井边坡行驶时，应对地基稳定性检查，防止发生塌陷倾翻事故。

5.9.10 石方爆破时，起爆前应切断照明及动力电源，并妥善保管水泵，机械设备要进行保护性护盖。爆破后加强通风，排除粉尘和有害气体，清点炮数无误才准下井清渣。

5.9.11 施工电源（包括备用电源）应能保证沉井连续施工。

5.9.12 井内吊出的石渣应及时运到渣场，以免对沉井产生偏压，造成沉井下沉过程中的倾斜。

5.9.13 对装运石渣的容器及其吊具要经常检查其安全性，渣斗升降时井下人员严禁在其下方。

5.9.14 沉井挖土应分层分段对称、均匀进行，达到破土下沉时，操作人员要离开刃脚一定距离，防止突然性下沉造成事故。

5.10 深层搅拌法施工

5.10.1 施工场地应平整。当场地表层较硬需注水预搅施工时，应在四周开挖排水沟，并设集水井。排水沟和集水井应经常清除沉淀杂物，保持水流畅通。

5.10.2 当场地过软不利于深层搅拌桩机行走或移动时，应铺设粗砂或碎石垫层。灰浆制备工作棚位置宜使灰浆的水平输送距离在 50m 以内。

5.10.3 机械吊装搅拌桩机参照本标准 5.2.5 的有关规定。

5.10.4 搅拌桩机的桅杆升降安装参照本标准 5.2.7 的有关规定。

5.10.5 机械在试运转时应注意下列事项：

5.10.5.1 电压应保持在额定工作电压范围内，电机工作电流不得超过额定值；

5.10.5.2 调整搅拌轴旋转速度；

5.10.5.3 输送浆液管路和供水水路应通畅；

5.10.5.4 各种仪表应能正确显示，检测数据准确。

5.10.6 深层搅拌时搅拌机的入土切削和提升搅拌，负载荷太大及电机工作电流超过预定值时，应减慢升降速度或补给清水。

6 砂石料生产工程

6.1 基本规定

6.1.1 施工生产区域宜实行封闭管理。主要进出口处应设有明显警示标志和安全文明生产规定，与施工无关的人员不得进入施工区域。在危险作业场所应设有事故报警及紧急疏散通道。

6.1.2 应根据施工组织设计和施工总平面布置图，作好生产区、办公生活区、交通、供用电、供排水等整体布置。生产、生活设施严禁布置在受洪水、山洪、滑坡体及泥石流威胁的区域。

6.1.3 生产施工应执行国家有关环境保护和职业卫生“三同时”制度，治理污染的设施和职业危害治理设施应与项目同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

6.1.4 施工单位自行设计或自行加工的机械设备应符合国家有关法律和技术标准。

6.1.5 砂石料生产废水应按规定处理后排放。

6.1.6 当砂石料堆起拱堵塞时，严禁人员直接站在料堆上进行处理。应根据料物粒径，堆料体积、堵塞原因采取相应措施进行处理。

6.1.7 生产施工应保持施工现场整洁、道路畅通及时排查整改事故隐患，定期维护保养施工机械设备，定期维护各种临时设施，做到安全文明组织施工生产。

6.1.8 从事砂石料生产的各级施工生产人员应执行本规定和有关安全生产规章制度。

6.1.9 砂石料生产工程中凡涉及施工现场、用电、供水、供风、安全防护设施、设备安装、起重运输、爆破、焊接与切割等应按《水利水电工程施工通用技术规程》有关规定执行，施工脚手架按《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》有关规定执行，土石方工程、地基与基础工程、混凝土工程、砌石工程按本标准第 4、6、7、9 章的有关规定执行。

6.2 天然砂石料开采

6.2.1 在河道内从事天然砂石料开采，应按照国家及所属水域管理部门有关规定，办理采砂许可证。未取得采砂许可证，不得进行河道砂石料开采作业。

6.2.2 陆上（河滩）或水下开采，应作好水情预报工作，作业区的布置应考虑洪水影响。道路布置及标准，应符合相关规定并满足设备安全转移要求。

6.2.3 应建立统一的防汛抢险组织，配备防汛抢险资源，加强汛期水情预报，确保通讯畅通。

6.2.4 陆上砂石料开采

6.2.4.1 按照批准的范围、期限、限量及技术规范和环保要求组织开采；

6.2.4.2 不得影响通航和航道建设；

6.2.4.3 不得向河道内倾倒或弃置垃圾、废料、污水和其他废弃物；

- 6.2.4.4 不得破坏防洪堤等设施；
- 6.2.4.5 不得占用河道作加工、堆料场地；
- 6.2.4.6 开采废料应及时运往指定地点，不得占用河道堆放；
- 6.2.4.7 开采边坡角和堆料坡面角不得大于天然砂石料的自然安息角；
- 6.2.4.8 危险地段、区域应有安全警示标志和防护措施；
- 6.2.4.9 采砂作业结束后，应按照河道管理的相关规定和技术标准规范执行，及时清理作业现场。
- 6.2.5 水下砂石料开采
 - 6.2.5.1 从事水下开采及水上运输作业，应按照作业人员数配备相应的防护、救生设备。作业人员应熟知水上作业救护知识，具备自救互救技能；
 - 6.2.5.2 卸料区应设置能适应水位变化的码头、泊位缆桩以及锚锭等；
 - 6.2.5.3 汛前应作好船只检查，选定避洪停靠地点，以及相应的锚桩、绳索、防汛器材等；
 - 6.2.5.4 不得使用污染环境、落后和已淘汰的船舶、设备和技术；
 - 6.2.5.5 开采作业不得影响堤防、护岸、桥梁等建筑安全和行洪、航运的畅通；
 - 6.2.5.6 应遵守国家、地方有关航运管理规定，服从当地航运及港监部门的管理。
- 6.2.6 采砂船一般要求
 - 6.2.6.1 采砂船工作前应完成以下准备工作：
 - 6.2.6.1.1 按规定进行船检，并取得检验合格证；
 - 6.2.6.1.2 消防救生用具、设施符合要求、有效，不得拆除船上的安全设施；
 - 6.2.6.1.3 检查电气设备漏电保护装置和防雨、防潮设施并保持其完好。
 - 6.2.6.1.4 检查照明、通讯和救护设备，并应保持其完好；应制定有防风浪安全措施，固定缆绳符合规定，并应定期检查；
 - 6.2.6.1.5 检查船上向外伸出的绳索、锚链或其它物体及警示标志。
 - 6.2.6.2 采砂船作业时应遵守以下规定：
 - 6.2.6.2.1 驾驶员、轮机、水手等作业人员，必须经过专业技术培训，并持证上岗；
 - 6.2.6.2.2 不得在船上用明火取暖，不得在非指定地点烧煮食物；
 - 6.2.6.2.3 采砂船工作处水深不得小于规定的吃水深度；
 - 6.2.6.2.4 在航道上航行作业或停泊时，按相关规定悬挂灯号或其它信号标志；
 - 6.2.6.2.5 按采区顺序开采，不得遗留滩嘴、滩包或凹进开采，并确保航道水深和宽度；
 - 6.2.6.2.6 应定期检查斗桥；
 - 6.2.6.2.7 两艘及以上采砂船同时作业时，保持安全距离；
 - 6.2.6.2.8 冬季作业有防滑措施；
 - 6.2.6.2.9 锚泊定位、开挖作业时定期检查水下电缆和架空电线；
 - 6.2.6.2.10 通过桥梁、跨河架空线前，确认电线的净高和桥梁的净空尺寸能保证船舶安全通过；
 - 6.2.6.2.11 转移时，调查了解新泊位及转移中所经过的航道地形、水文情况，制定转移方案并向全体船员交底。

6.2.7 砂驳一般要求

6.2.7.1 砂驳应符合以下规定：

6.2.7.1.1 按规定进行检查、维护和保养；

6.2.7.1.2 应设有专用防撞缓冲设施；

6.2.7.1.3 配置救生器材。

6.2.7.2 砂驳作业时应遵守以下规定：

6.2.7.2.1 作业前对皮带机各部件和卸料装置等进行检查、保养；

6.2.7.2.2 待皮带机运转正常后方可送料，并应均匀给料；

6.2.7.2.3 装料时不得超载和不均匀装料；

6.2.7.2.4 装料后，拖轮未到前不得松放缆绳。因水浅拖轮不能靠近时，应将砂驳撑到深水区；

6.2.7.2.5 工作完毕后切断动力电源，清洗干净，排干船底积水。

6.2.8 趸船码头的一般要求

6.2.8.1 趸船码头应符合以下规定：

6.2.8.1.1 按规定进行检查、维护和保养；

6.2.8.1.2 设置有专用防撞缓冲设施；

6.2.8.1.3 应配备救生器材、消防设施；

6.2.8.1.4 趸船定位缆索向外伸出时，按规定设置信号进行标识。

6.2.8.2 趸船码头作业时应遵守以下规定：

6.2.8.2.1 船只减速按顺序进入趸船码头；

6.2.8.2.2 定期检查船首、船尾的锚链、系缆的定位，防止溜船。及时排除仓内积水；

6.2.8.2.3 非生产船只不得长时间停靠在生产码头；

6.3 人工砂石料开采

6.3.1 料场布置应符合以下规定：

6.3.1.1 按照建设、设计单位确定的范围、设计方案，进行开采施工组织设计，确定开采方案和场地布置方案；

6.3.1.2 现场运输道路、设施、回车场地等应符合《水利水电工程施工通用技术规程》5.3的有关规定，并满足施工生产要求；

6.3.1.3 离料场开采边线 400m 范围内为危险区，该区域严禁布置办公、生活、炸药库等设施。

6.3.2 开工前，应编制施工组织设计，制定安全技术措施，并向施工人员交底实施。

6.3.3 在料场开采过程中，应定期对揭露的地质情况进行检查，发现与原勘探资料不符而危及施工人员、设备安全时，应立即停止作业，并向建设单位报告。

6.3.4 开挖过程中，应采取相应的排水、支护和安全监测措施。

6.3.5 采用竖井输送毛料时，应遵循井巷作业的有关规定。

6.3.6 有关毛料开挖爆破、运输、边坡支护安全技术应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》第9、10章和本标准第4章的有关规定执行。

6.4 破碎机械

6.4.1 破碎机应安装在坚固的基础上。并应定期检查，基础各部连接螺栓应拧紧。

6.4.2 严禁破碎机带负荷启动。每次开机前应检查破碎腔，清除残存的块石，确认无误方可开机。

6.4.3 破碎机应投料均匀，投料时应清除斗牙、履带板及其他金属物件。

6.4.4 破碎机的润滑站，液压站、操作室应配备灭火器。作业人员应熟悉其性能和使用方法。

6.4.5 破碎机工作时，发现异常情况，应立即停机检查

6.4.6 严禁在破碎机运行时修理设备；严禁打开机器上的人孔门观察下料情况。

6.4.7 设备检修时应切断电源，悬挂“有人检修，不许合闸”的警示标志。

6.4.8 在破碎机腔内检查时，应有人在机外监护。

6.4.9 破碎机拆卸前，应将所有液压管道压力释放为零。

6.4.10 设备用温差法安装时，应戴好相应保温手套。

6.4.11 机动车辆喂料的破碎机，进料口部位应设置进料平台，进平台应平整。

6.4.12 破碎机进料口边缘除机动车辆进料侧外，应设置高度应不小于1.2m防护栏杆。

6.4.13 破碎机运行区内，严禁非生产人员入内。

6.4.14 回旋式破碎机安全技术要求。

6.4.14.1 破碎机运行时，严禁人员在卸料口四周逗留，以防卸料飞溅伤人。

6.4.14.2 进料口处理卡石或超径石时，应先清理机腔与受料坑四周的石料，防止石料坠落。

6.4.14.3 破碎机进料口、出料口、主机室，应设置信号装置。

6.4.14.4 运行前应进行检查，发现异常情况，应立即报告。确认正常后方可启动运行。

6.4.14.5 破碎机运行时，润滑站回油温度不得超过60℃。

6.4.14.6 严禁将破碎机放在机座的密封套上拆卸或安装偏心套、动锥、横梁等大构件时，机器内部严禁站人。

6.4.14.7 动锥吊装时，严禁使用吊动锥的环首螺栓起吊，冬季使用各环首螺栓时，事先应预热至10～15℃方可使用。

6.4.14.8 液压油应定期去除水份，发现有油液泄漏或吸入空气时，应及时修理。

6.4.14.9 安全阀的设定值不得超过设备推荐值。

6.4.14.10 外露的传动部位应设置防护罩。

6.4.15 圆锥式破碎机安全技术要求

6.4.15.1 开机前应进行检查，确认正常后方可启动运行。

6.4.15.2 启动主电机时，应依次合隔离开关、油开关。停机时应依次关闭油开关、隔离

开关，严禁主机还在运转时就断开操作电源。

6.4.15.3 主机起动前应先起动润滑站，主机停转后润滑站才能停机。主机起动运转正常后才能进料，进料停止并完全排空后才能停机。

6.4.15.4 破碎机运行时，液压油温应满足设备规定的要求。

6.4.15.5 破碎物料粒径应符合产品说明书要求。进料必须经分配盘，其进料量不得高出轧臼壁的水平面。

6.4.15.6 运行电流、功率严禁超过额定电流、功率的 85%。

6.4.15.7 应定期检查、保养和维修设备。

6.4.15.8 破碎机运行时，应检查锁紧系统的压力及液压站工作情况，发现漏油及锁紧力不足时问题，应停机检查修理。

6.4.16 锤式破碎机安全技术要求

6.4.16.1 开机前应清除破碎机内及周围的杂物，拧紧各部位螺栓，检查联轴器是否完好。

6.4.16.2 严禁站在转子惯性力作用线方向操作开关。

6.4.16.3 操作油浸变阻器时，经过每级停留时间应控制在 1~3 秒钟内。

6.4.16.4 加料应连续均匀，发现堵料应停机排除。停机应先停止给料，待料块完全排出，转子变为空转时，电动机方可停转。

6.4.16.5 发现异常时，应立即停机处理。

6.4.16.6 严禁在运行中往轴承内注油。

6.4.17 腭式破碎机安全技术要求。

6.4.17.1 受料仓出口端处应设保护罩。

6.4.17.2 开机前，应清除破碎机内及周围的杂物，检查各润滑部位，确认各运转机构灵活方可开机。

6.4.17.3 破碎腔内物料阻塞时，应立即关闭电动机，待物料清除干净后，再行起动。严禁用手、工具从腭板中取出石块或排除故障。

6.4.17.4 调节排料口时，应先松开拧紧弹簧，待调整后，再调整弹簧的张紧度并拧紧螺栓，以防衬板在工作时脱落。

6.4.17.5 严禁在拉杆弹簧未松开时调整排料口。

6.4.17.6 发现异常情况时应立即停机。

6.4.18 棒磨机安全技术要求。

6.4.18.1 棒磨机车间应设置 1.2m 高的安全护栏。

6.4.18.2 筒体人孔盖板必须上紧，并定期检查其是否牢固可靠。

6.4.18.3 长期停机时，应排净减速箱冷却水。

6.4.18.4 棒磨机运行时，人员离机体外壳的安全距离不得小于 1.5m。严禁用手或其他工具接触正在转动的机体。

6.4.18.5 发现异常，应立即停机。

6.4.18.6 电机与轴瓦温升不得超过 60℃。

6.4.18.7 作业人员应佩戴防噪声的防护用品上岗。布置在棒磨机附近的操作室应采取隔

音措施。

6.4.19 立轴式破碎机安全技术要求。

6.4.19.1 启动破碎机前，应关闭检修门。

6.4.19.2 未安装转子时，不宜启动破碎机。

6.4.19.3 物料应进行金属剔除后放可进入破碎机。

6.4.19.4 破碎机运行电流或功率超过额定电流或功率的 90%时，应停机。

6.4.19.5 不得反向运转。

6.4.19.6 不得带料启、停车。

6.4.19.7 运转时不得将冲水管、工具等伸入转子。

6.4.19.8 破碎机工作平台应设置 1.2m 高的护栏。

6.4.19.9 排料口高程应设置不小于 2m 的出料、及检修空间。

6.5 筛分机械

6.5.1 操作人员因应掌握筛分机工作原理和主要技术性能，熟悉筛分机安全技术操作规程。

6.5.2 在筛分楼、给料仓下料口、主机室应设置信号装置，信号包括开机信号、停机信号和紧急停机信号。

6.5.3 筛分车间，每层应设置隔音操作值班室。

6.5.4 筛分机湿式生产时，楼面应设置防漏和排水措施。

6.5.5 筛分机干式生产时，应设置密闭的防尘或吸尘装置。

6.5.6 作业人员必须佩戴降噪防尘的防护用品。

6.5.7 开机前应全面检查，确认正常后方可开机。

6.5.8 筛分机与固定设施（入料、排料溜槽及筛下漏斗）的安全距离不得小于 0.8m。人员巡视设备时应至少保持 1m 的距离。

6.5.9 人员巡视通道宽度应不小于 1.2m。

6.5.10 严禁在运行时人工清理筛孔。

6.5.11 开机后，发现异常情况应立即停机。

6.5.12 轴承温升不得超过说明书要求值。

6.5.13 机器经六个月停用时，再使用前应对电气设备进行绝缘试验，对机械部分进行检查保养。所有电动机座、电机金属外壳必须接地、接零。

6.5.14 振动筛安全技术要求

6.5.14.1 全面检查设备，手转动振动筛偏心轴 3 转，确认偏心轴、筛子弹簧灵敏可靠。

6.5.14.2 检查两侧油面高度保持在规定的间隙内。

6.5.14.3 检查三角胶带的张紧力和工作装置。

6.5.14.4 起动后应定期检查，发现运转不平稳、振动频率下降、振幅减小等异常现象应停机处理。

6.5.14.5 筛子应在无负荷下启动，待筛子运行平稳后，方可开始给料，停机前应先停止给料，待筛面上的物料排净后再停机。

6.5.15 共振筛安全技术要求

6.5.15.1 开机前应做好检查保养工作，确认各部件完好后方可开机。

6.5.15.2 启动后应观测上下筛箱振动是否平稳，各点振幅相差不得超过 2mm，发现异常应停机处理。

6.5.15.3 共振筛运行正常后方可给料，给料应均匀，不得偏载或冲击给料。

6.5.15.4 电动机不得超载运行，发现超过额定电流值时，应停机对振动系统进行检查及调整。

6.5.15.5 运行中发现螺丝松动、螺旋弹簧和板弹簧断裂以及橡胶弹簧和缓冲器老化、发热、三角皮带打滑、振动频率下降等现象时，应停机处理。

6.5.15.6 不得重载启动和重载停机。

6.5.15.7 停机后应清除筛网上的余料，清理设备及周围杂物。

6.6 连续运输机械

6.6.1 堆取料机械安全技术要求

6.6.1.1 启动前应检查轨道、堆料臂空间，确认正常后方可向主机室发出开机信号。

6.6.1.2 应确认各部位正常后方可开机。启动后各机构应分别用“手动”试车，待运行正常后方可投料生产。

6.6.1.3 摇臂回转角度和变幅升降高度不得超过规定要求，回转、变幅不得同时进行。

6.6.1.4 行走时应先发出信号，应设专人进行监护。靠近轨道两端应减速行驶，不得驶出限制桩范围，未停稳前不得突然变换行驶方向。

6.6.1.5 行走轨道应平直、路基坚实、两轨顶水平误差不得大于 3mm、坡度应小于 3%。轨道两侧不得堆放杂物，轨道中间应定期清理。

6.6.1.6 一周时间不生产或遇暴风雨时（六级以上大风）应将堆料机开到安全地点停放，并固定好夹轨器。

6.6.1.7 不得重载启动，应待皮带上石料全部卸完后方可停机。

6.6.2 槽式给料机安全技术要求

6.6.2.1 开机前应做好检查保养工作。用手扳动联轴器或皮带轮使连杆往复两个循环，无卡死现象方可开机。

6.6.2.2 破碎机调节料仓排料口的槽式给料机故障时，应立即通知破碎机停止进料。

6.6.2.3 裸露的传动、转动部位应设有防护罩，检修时必须停机。

6.6.2.4 给料机一侧为固定设施或墙壁时，宜留有不小于 1m 的安全检修距离。两台设备共用一个料仓时，设备间距不宜小于 1.5m。

6.6.3 板式给料机安全技术要求

6.6.3.1 开机前应做好检查保养工作，确认机械各部件正常后方可启动。

- 6.3.2 应在皮带机和其他机械正常运转后进行方可启动。
- 6.6.3.3 采用自卸汽车入料时，给料机出口端应设置防护链条。
- 6.6.3.4 发现堵、卡料时，应停机处理。
- 6.6.4 圆盘给料机安全技术要求
 - 6.6.4.1 开机前应遵守以下事项：
 - 6.6.4.1.1 检查三角皮带的松紧度；
 - 6.6.4.1.2 检查油箱及轴承润滑油；
 - 6.6.4.1.3 检查调节手柄是否灵活；
 - 6.6.4.1.4 清除机内杂物；
 - 6.6.4.2 开机后应遵守以下事项：
 - 6.6.4.2.1 各部位轴承、电动机温度；
 - 6.6.4.2.2 发现不下料和异常情况时，应停机处理。
 - 6.6.4.3 与固定物之间的距离应不小于 1m，与受料机的间距应不小于 0.3m。
- 6.6.5 电磁振动给料机安全技术要求。
 - 6.6.5.1 开机前应进行以下检查和准备：
 - 6.6.5.1.1 检查电磁铁线圈有无松动，引出线是否破裂，接地是否完好；
 - 6.6.5.1.2 悬挂弹簧拉杆或钢丝绳有无断裂，受力是否均匀；
 - 6.6.5.1.3 电磁铁间隙调整后螺钉是否紧固；
 - 6.6.5.1.4 经检查确认正常后，方可开机。
 - 6.6.5.2 开机后应遵守以下事项：
 - 6.6.5.2.1 检查卸料是否均匀，有无堵、卡料现象；
 - 6.6.5.2.2 振幅是否符合要求，发现异常应停机检查；
 - 6.6.5.2.3 检查给料量，多台机同时卸料时不应超过皮带机（或其他运输设备）的运输能力。
 - 6.6.5.3 给料机四周应尚有不小于 1m 的安全检修距离，不得接触料仓、漏斗和受料溜槽不得相接触。
 - 6.6.5.4 给料机电机与受料部位之间的距离不得小于 0.5m。
 - 6.6.5.5 因石料起拱不能卸料，应停机处理。
 - 6.6.5.7 处理堵、卡料时，严禁站在卸料口的正前方。
- 6.6.6 偏心振动给料机安全技术要求
 - 6.6.6.1 开机前应做好检查保养工作，确认电动机接线头牢固，吊架无断裂，各部螺栓无松动时方可开机。
 - 6.6.6.2 卸料槽坡度调节应适当，确保下料均匀。
 - 6.6.6.3 受料仓（斗）放空后应停机，不得空振。
- 6.6.7 皮带机安全技术要求
 - 6.6.7.1 皮带机运输应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 9 章第 9.5 皮带机运输的有关规定。

- 6.6.7.2 操作皮带机的人员应熟悉机械的构造和性能，经专业技术培训，设备安全操作技能，持证上岗。
- 6.6.7.3 开机前应进行以下检查和准备：
- 6.6.7.3.1 检查皮带机上是否有人；
- 6.6.7.3.2 检查皮带机上是否有其它杂物；
- 6.6.7.3.3 各传动部位是否完好；
- 6.6.7.3.4 各连接是否牢固，不得有裂纹、变形；
- 6.6.7.3.5 移动式皮带机的行走轮是否用三角木将前后轮固定；
- 6.6.7.3.6 经检查确认正常后方可开机。
- 6.6.7.4 开机后应遵守以下事项：
- 6.6.7.4.1 定期观察电动机、变速箱、传动齿轮、轴承轴瓦、联轴器、传动皮带、滚筒、托辊是否有异常声响。发现异常，应及时发出停止送料信号，停机处理。
- 6.6.7.4.2 检查是否有胶带跑偏、打滑、跳动等异常现象，出现异常应及时进行调整处理。处理皮带打滑严禁往转轮和皮带间塞充填物。
- 6.6.7.4.3 检查皮带松紧度；
- 6.6.7.4.4 严禁跨越或从底部穿越皮带机，严禁运输其他物体；
- 6.6.7.4.5 运转中不得进行转动齿轮、联轴器等传动部位清理和检修；
- 6.6.7.4.6 检查加料情况，是否出现加料过多及超径石料压死或卡死皮带；
- 6.6.7.4.7 运行中不得重车停车(紧急事故除外)，遇突然停电，应立即切断电源。
- 6.6.7.4.8 停机前应首先停止给料，待皮带上的物料全部卸完后，方可停机。
- 6.6.7.5 巡视中，遇到下列情况必须紧急停机：
- 6.6.7.5.1 发生安全事故；
- 6.6.7.5.2 胶带撕开、断裂或拉断；
- 6.6.7.5.3 皮带被卡死；
- 6.6.7.5.4 机架倾斜、倒塌或严重变形；
- 6.6.7.5.5 电机温度过高、冒烟；
- 6.6.7.5.6 胶带起火；
- 6.6.7.5.7 转动齿轮打坏、转轴折断；
- 6.6.7.5.8 机械轴承、轴瓦烧毁；
- 6.6.7.5.9 串联运行中的任一皮带机发生故障停机及其他意外事故；
- 6.6.7.6 设计中应遵守一以下的安全事项：
- 6.6.7.6.1 设置统一的开机、停机、紧急停机信号；
- 6.6.7.6.2 多条胶带串联时，其停机顺序设置应是从进料至卸料依次停机,开机则相反；
- 6.6.7.6.3 夜间作业时，工作场所应有完好照明设备和充足的光线；
- 6.6.7.6.4 皮带机沿线每 100m 应至少设置一处横跨天桥，皮带机跨越道路时，必须在道路上方设置防护棚。

6.7 脱水机械

6.7.1 洗砂机安全技术要求

6.7.1.1 开机前进行以下检查和准备：

6.7.1.1.1 检查洗砂槽内有无砂石和其他物质，不得重载启动；

6.7.1.1.2 检查各紧固件是否紧固，三角胶带张紧度是否适宜；

6.7.1.1.3 检查进料口与出料口、排水沟渠是否通畅；

6.7.1.1.4 确认设备、相关设施完好后方可启动。

6.7.1.2 开机后应遵守以下事项：

6.7.1.2.1 待洗砂机运转正常后方可投料生产；

6.7.1.2.2 发现异常情况应及时停机；

6.7.1.2.3 运行时应避免石料以外的物质接触螺旋轴；

6.7.1.2.4 待洗砂槽内的砂子输送完毕后方可停机。无特殊情况不得重载停机；

6.7.1.2.5 不得在运行时进行修理或清扫作业。

6.7.1.3 设计中应遵守以下的安全事项：

6.7.1.3.1 洗砂机头部及两侧宜设置不小于 0.8m 宽的人行巡视通道；

6.7.1.3.2 洗砂机垂直空间的安全检修距离宜不小于 2.5m，与左右固定物的间距不宜小于 2m；

6.7.1.3.3 裸露的传动、转动部位应设置防护罩。

6.7.2 洗泥机安全技术要求

6.7.2.1 运行中应不得有石料卡死螺旋轴现象，否则，应停机处理。其余参见本标准 6.7.1 的有关规定。

6.7.3 沉砂箱安全技术要求

6.7.3.1 配重杠杆摆动应灵敏，各支点刀口无脱出或卡死现象。

6.7.3.2 沉砂箱内应无杂物，排放阀门启闭应灵活可靠。

6.7.3.3 配重块应用螺栓固定不得随意移动。

6.7.3.4 停机后应将沉砂箱内砂、水放净。

7 混凝土工程

7.1 基本规定

7.1.1 本标准适用于水利水电工程建设中的混凝土及钢筋混凝土工程。

7.1.2 在执行本标准的同时，应严格执行国家颁布的有关安全生产法规和工业卫生标准；积极使用新工艺、新技术，努力改善劳动条件和环境，保护员工在生产中的安全、健康和环境保护。

7.1.3 施工前，施工单位应根据相关安全生产规定，按照施工组织设计确定的施工方案、方法和总平面布置制订行之有效的安全技术措施，报业主、监理审批后，向施工人员交底。

7.1.4 施工中应加强生产调度和技术管理，合理组织施工程序，尽量避免多层次、多单位交叉作业，以防止事故发生。

7.1.5 施工现场电气设备和线路（包括照明和手持电动工具等应绝缘良好，并配装触电保护器，以防止因潮湿漏电和绝缘损坏引起触电和设备损坏）。

7.1.6 施工现场高处作业应遵守《水利水电工程通用安全技术规程》第 7 章 安全防护设施的有关规定。

7.2 模板

7.2.1 木模板

7.2.1.1 支、拆模板时，应防止在同一垂直面上下同时作业。不能避免同时作业时，应设置安全防护设施。

7.2.1.2 高处、复杂结构模板的安装与拆除，应按施工组织设计要求进行，应有安全措施。

7.2.1.3 上下传送模板，应采用运输工具或用绳子系牢后升降，不得掷扔。

7.2.1.4 高处拆模时，应有专人指挥，并标出危险区，实行安全警戒，暂停交通。

7.2.1.5 模板的支撑，不得撑在脚手架上。

7.2.1.6 支模过程中，如需中途停歇，应将支撑、搭头、柱头板等联结牢固。拆模间歇时，应将已活动的模板、支撑等拆除并妥善放置，以防扶空、踏空导致事故。

7.2.1.7 模板上如有预留洞，安装后应将洞口盖好。混凝土构筑物上的预留洞，应在拆模后采取安全防护措施。

7.2.1.8 拆除模板时，严禁操作人员站在正拆除的模板上。

7.2.1.9 模板拉条不应弯曲，拉条直径不小于 14mm，拉条与锚环应焊接牢固；割除外露螺杆、钢筋头时，不得任其自由下落，应采取安全措施。

7.2.1.10 混凝土浇筑过程中，应设专人负责检查、维护模板，发现变形走样，必须立即调整、加固。

7.2.1.11 拆模时的混凝土强度，应达到 SDJ 207 所规定的强度。

7.2.2 钢模板

7.2.2.1 安装和拆除钢模板，参照本标准 8.2.1 的有关规定。

7.2.2.2 对拉螺栓拧入螺帽的丝扣应有足够长度，两侧墙面模板上的对拉螺栓孔应平直相对，穿插螺栓时，不得斜拉硬顶。

7.2.2.3 钢模板应边安装边找正，找正时不得用铁锤猛敲或撬棍硬撬。

7.2.2.4 高处作业时，连接件应放在箱盒或工具袋中，严禁散放；扳手等工具应用绳索系挂在身上，以免掉落伤人。

7.2.2.5 组合钢模板装拆时，上下应有人接应，钢模板及配件应随装拆随转运，严禁从高处扔下。中途停歇时，必须把活动件放置稳妥，防止坠落。

7.2.2.6 散放的钢模板，应用箱架集装吊运，不得任意堆捆起吊。

7.2.2.7 用铰链组装的定型钢模板，定位后应安装全部插销、顶撑等连接件。

7.2.2.8 架设在钢模板、钢排架上的电线和使用的电动工具，应使用安全电压电源。

7.2.3 大模板

7.2.3.1 各种类型的大模板，应按设计制作，每块大模板上应设有操作平台、上下梯道、防护栏杆以及存放小型工具和螺栓的工具箱。安装前应认真检查，符合安全要求。

7.2.3.2 放置大模板前，应进行场内清理。长期存放应用绳索或拉杆连接牢固。

7.2.3.3 未加支撑或自稳角不足的大模板，不得竖靠在其他模板或构件上，应卧倒平放。

7.2.3.4 安装和拆除大模板时，吊车司机、指挥、挂钩和装拆人员应在每次作业前检查索具、吊环。吊运中严禁操作人员随大模板起落。

7.2.3.5 大模板安装就位后，应将拉杆焊牢，支撑固定，未就位固定前，不得摘钩，摘钩后不得再行撬动；如需调正撬动时，应重新固定。

7.2.3.6 在大模板吊运过程中，不得因吃饭、休息等原因，悬置空中。

7.2.3.7 拆除大模板，应先挂好吊钩，然后拆除拉条和连接件。拆模时，不得在大模板或平台上存放其他物件。

7.2.4 滑动模板

7.2.4.1 滑升机具和操作平台，应按照施工设计安装。平台四周应有防护栏杆和安全网。

7.2.4.2 操作平台应设置消防、通讯和供人上下的设施，雷雨季节应设置避雷装置。

7.2.4.3 操作平台上的施工荷载应均匀对称，严禁超载。

7.2.4.4 操作平台上所设的洞孔，应有标志明显的活动盖板。

7.2.4.5 施工电梯，应安装柔性安全卡、限位开关等安全装置，并规定上下联络信号。

7.2.4.6 施工电梯与操作平台衔接处，应设安全跳板，跳板应设扶手或栏杆。

7.2.4.7 滑升过程中，应每班检查并调整水平、垂直偏差，防止平台扭转和水平位移。应遵守设计规定的滑升速度与脱模时间。

7.2.4.8 模板拆除应均匀对称，拆下的模板、设备应用绳索吊运至指定地点。

7.2.4.9 电源配电箱，应设在操纵控制台附近，所有电气装置均应接地。

7.2.4.10 冬季施工采用蒸汽养护时，蒸汽管路应有安全隔离设施。暖棚内禁止明火取暖。

7.2.4.11 液压系统如出现泄露时，应停车检修。

7.2.4.12 平台拆除工作，可参照本节有关规定。

7.2.5 钢模台车

7.2.5.1 钢模台车的各层工作平台，应设防护栏杆，平台四周应设挡脚板，上下爬梯应有扶手，垂直爬梯应加护圈。

7.2.5.2 在有坡度的轨道上使用时，台车应配置灵敏、可靠的制动（刹车）装置。

7.2.5.3 台车行走前，应清除轨道上及其周围的障碍物，台车行走时应有人监护。

7.2.6 混凝土预制模板

7.2.6.1 预制场地的选择，场区的平面布置，场内的道路、运输和水电设施，应符合 SDJ 838 的有关规定。

7.2.6.2 预制混凝土的生产与浇筑，参照本标准 7.5 的有关规定。

7.2.6.3 预制模板存放时应用撑木、垫木将构件安放平稳。

7.2.6.4 吊运和安装，参照本标准 7.2.3 的有关规定。

7.2.6.5 混凝土预制模板之间的砂浆勾缝，作业人员宜在模板内侧进行。如确需在模板外侧进行时，应遵守高处作业的规定。

7.3 钢筋

7.3.1 钢筋加工

7.3.1.1 钢筋加工场地应平整，操作平台应稳固，照明灯具应加盖网罩。

7.3.1.2 使用机械调直、切断、弯曲钢筋时，应遵守机械设备的安全技术操作规程。

7.3.1.3 切断铁筋，不得超过机械的额定能力。切断低合金钢等特种钢筋，应用高硬度刀具。

7.3.1.4 机械弯筋时，应根据钢筋规格选择相合适的扳柱和档板。

7.3.1.5 调换刀具、扳柱、档板或检查机器时，应关闭电源。

7.3.1.6 操作台上的铁屑应及时清除，应在停车后用专用刷子清除，不得用手抹或口吹。

7.3.1.7 冷拉钢筋的卷扬机前，应设置防护档板，没有档板时，卷场机与冷拉方向应布置成 90°，并采用封闭式导向滑轮。操作者应站在防护档板后面。

7.3.1.8 冷拉时，沿线两侧各 2m 范围为特别危险区，人员和车辆不得进入。

7.3.1.9 人工绞磨拉直，不得用胸部或腹部去推动绞架杆。

7.3.1.10 冷拉钢筋前，应检查卷扬机的机械状况、电气绝缘情况、各固定部位的可靠性和夹钳及钢丝绳的磨损情况，如不符合要求，应及时处理或更换。

7.3.1.11 冷拉钢筋时，夹具应夹牢，并露出足够长度，以防钢筋脱出或崩断伤人。冷拉直径 20mm 以上的钢筋应在专设的地槽内进行，不得在地面进行。机械转动的部分应设防护罩。闲杂人等不得进入工作场地。

7.3.1.12 在冷拉过程中，如出现钢筋脱出夹钳、产生裂纹或发生断裂情况时，应立即停车。

7.3.1.13 钢筋除锈时，应采取新工艺、新技术，并应采取防尘措施或配戴个人防护用品：防尘面具或口罩。

7.3.2 钢筋连接

7.3.2.1 电焊焊接

7.3.2.1.1 对焊机应指定专人负责，非操作人员禁止操作。

7.3.2.1.2 电焊焊接人员在操作时，应站在所焊接头的两侧，以防焊花伤人。

7.3.2.1.3 电焊焊接现场应注意防火，并应配备足够的消防器材。特别是高仓位及栈桥上进行焊接或气割，应有防止火花下落安全措施。

7.3.2.1.4 配合电焊作业的人员应戴有色眼镜和防护手套。焊接时不得用手直接接触钢筋。

7.3.2.2 气压焊焊接

7.3.2.2.1 气压焊的火焰工具、设施，使用和操作应参照气焊的有关规定执行。

7.3.2.2.2 气压焊作业现场宜设置操作平台，脚手架应牢固，并设有护身栏杆，上下层交叉作业时，应有防护措施。

7.3.2.2.3 气压焊油泵、油压表、油管 and 顶压油缸等整个液压系统各连接处不得漏油，应采取措施防止因油管爆裂而喷出油雾，引起燃烧或爆炸。

7.3.2.2.4 气压焊操作人员应配带防护眼睛。高空作业时，应系安全带。

7.3.2.2.5 工作完毕，应把全部气压焊设备、设施收集妥当，防止留下安全隐患。

7.3.2.3 机械连接

7.3.2.3.1 在操作镦头机时严禁戴长巾、留长发。

7.3.2.3.2 开机前应对滚压头的滑块、滚轮卡座、导轨、减速机构及滑动部位进行检查并加注润滑油。

7.3.2.3.3 镦头机设备应接地，线路的绝缘应良好，且接地电阻不得大于 40Ω。

7.3.2.3.4 使用热镦头机应遵守以下规定：压头、压模不得松动，油池中的润滑油面应保持规定高度，确保凸轮充分润滑。压丝扣不得调解过量，调解后应用短钢筋头试镦。操作时，与压模之间应保持 10cm 以上的安全距离。工作中螺栓松动需停机紧固。

7.3.2.3.5 使用冷镦头机应遵守以下规定：工作中应保持冷水畅通，水温不得超过 40℃。发现电极不平，卡具不紧，应及时调整更换。搬运钢筋时应防止受伤，作业后应关闭水源阀门，冬季宜将冷却水放出，并且吹净冷却水以防止阀门冻裂。

7.3.3 钢筋运输

7.3.3.1 搬运钢筋时，应注意周围环境，以免碰伤其他作业人员。多人抬运时，应用同一侧肩膀，步调一致，上、下肩应轻起轻放，不得投扔。

7.3.3.2 由低处向高处（2m 以上）传送钢筋时，一般每次传送一根。多根一起传送时，应捆扎结实，并用绳子扣牢提吊。传送人员不得站在所送钢筋的垂直下方。

7.3.3.3 吊运钢筋必须绑扎牢固，并设稳绳。钢筋不得与其它物件混吊。吊运中不得在施工人员上方回转和通过，应防止钢筋弯钩钩人，钩物或掉落。吊运钢筋网或钢筋构件前，

应检查焊接或绑扎的各个节点，如有松动或漏焊，应经处理合格后方可吊运。

7.3.3.4 吊运钢筋，应防止碰撞电线，二者之间应有一定的安全距离。施工过程中，应避免钢筋与电线或焊线相碰。

7.3.3.5 用车辆运输钢筋时，钢筋必须与车身绑扎牢固，防止运输时钢筋滑落。

7.3.3.6 施工现场的交通要道，不得堆放钢筋。需在脚手架或平台上存放钢筋时，不得超载。

7.3.4 钢筋绑扎

7.3.4.1 钢筋绑扎前，应检查附近是否有照明、动力线路和电气设备。如有带电物体触及钢筋，应通知电工拆迁或设法隔离；对变形较大的钢筋在调直时，高仓位、边缘处应系安全带。

7.3.4.2 在高处、深坑绑扎钢筋和安装骨架，应搭设脚手架和马道。

7.3.4.3 在陡坡及临空面绑扎钢筋，应待模板立好，并与埋筋拉牢后进行，且应设置牢固的支架。

7.3.4.4 绑扎钢筋和安装骨架，遇有模板支撑、拉杆及预埋件等障碍物时，不得擅自拆除、割断。必须拆除时，应取得施工负责人的同意。

7.3.4.5 起吊钢筋骨架，下方禁止站人，应待骨架降落到离就位点 1m 以内，才可靠近。就位并加固后方可摘钩。

7.3.4.6 绑扎钢筋的铅丝头，应弯向模板面。

7.3.4.7 严禁在未焊牢的钢筋上行走。在已绑好的钢筋架上行走时，宜铺设脚手板。

7.4 预埋件、打毛和冲洗

7.4.1 吊运各种预埋件及止水、止浆片时，应绑扎牢靠，防止在吊运过程中滑落。

7.4.2 一切预埋件的安装应牢固、稳定，以防脱落。

7.4.3 焊接止水、止浆片时，应遵守焊接的有关安全技术操作规程。

7.4.4 打毛前，应检查所有工具是否可靠、安全。

7.4.5 多人在同一工作面打毛时，应避免面对面近距离操作，以防飞石、工具伤人。不得在同一工作面，上下层同时打毛。

7.4.6 使用风钻、风镐打毛时，应遵守风钻、风镐安全技术操作规程。

7.4.7 高处使用风钻、风镐打毛时，应用绳子将风钻、风镐栓住，并挂在牢固的地方。

7.4.8 用高压水冲毛，应在混凝土终凝后进行。风、水管应安装控制阀，接头应用铅丝扎牢。

7.4.9 使用冲毛机前，应对操作人员进行技术培训，合格后方可进行操作；操作时，应穿戴防护面罩、绝缘手套和长筒胶靴。

7.4.10 冲毛时，应防止泥水溅到电气设备或电力线路上。工作面的电线灯头应悬挂在不妨碍冲毛的安全高度。

7.4.11 使用刷毛机刷毛前，操作人员应遵守刷毛机的安全操作规程。

7.4.12 操作人员应在每班作业前检查刷盘与钢丝束连接的牢固性。一旦发现松动，应及时紧固，以防止钢丝断丝、飞出伤人。

7.4.13 手推电动刷毛机电线接头、电源插座、开关钮应有防水措施。

7.4.14 自行式刷毛机仓内行驶速度应控制在 8.2km/h 以内。

7.4.15 在仓面冲洗前，应选择安全部位排渣，以免冲洗时石渣落下伤人。

7.5 混凝土生产与浇筑

7.5.1 水泥拆包机

7.5.1.1 每班在首次拆包之前（或维护之后），应检查进包和回转机具的位置，防止运转时与锯片主轴发生碰撞。

7.5.1.2 启动前，应检查上料皮带机上有无异物，如有异物，应清除。

7.5.1.3 严禁将破包、散包和结块的水泥包放入上料皮带机。

7.5.1.4 拆包前，应把割包机构罩壳放下，关闭密封门，并开动吸尘器。

7.5.1.5 运行中如发现水泥包未割破，应停机后打开侧门，用刀具割破，在割包时头部应远离水泥包，以防水泥溅入眼内。

7.5.1.6 运行中如发现破包或纸袋甩不出去的情况，应及时处理。处理时，应先停机，再打开侧门，取出纸袋。

7.5.1.7 进入拆包机检查或处理故障之前，应切断电源，并和操作人员取得联系，以免突然转动发生事故。

7.5.2 螺旋输送机

7.5.2.1 启动前机械、电器应完好。

7.5.2.2 机械转动的危险部位，应设防护装置；喂料口周围应设有护栏，以防失误踏入螺旋机内。

7.5.2.3 运转中应做到均匀喂料，并应注意机械各部分的声响和温度是否正常。无特殊情况，不得重载停机。

7.5.2.4 螺旋机中间轴承的磨损情况应每天检查，并清理卡塞杂物。

7.5.2.5 人工进料时，应防止破包、杂物等掉进螺旋机。

7.5.2.6 处理故障或维修之前，应切断电源。

7.5.3 水泥提升机

7.5.3.1 开机前，应先搬动联轴节，检查有无卡住现象。试运转正常后，发出信号，才可进料。进料应均匀，以免进料过多发生拉坏翻斗、皮带跑偏、提升机开不动等故障。

7.5.3.2 人工进料时，应防止拆包小刀、破包、杂物等掉入机内。

7.5.3.3 运转中应检查皮带跑偏、跳动而引起斗壁碰撞的现象，必要时，应停机检查。

7.5.3.4 每周应检查一次提升皮带料斗紧固及变形等情况，并按规定做好机械的维护保养工作。

7.5.3.5 提升机机坑，不得积水。

7.5.4 制冷机

7.5.4.1 氨压缩机及有氨的车间内，应有排风设备、消防设备及氨中毒急救药品和解毒饮料。

7.5.4.2 氨压机车间或充氨地点应遵守下列规定：

7.5.4.2.1 严禁吸烟；

7.5.4.2.2 车间内空气含氨量不得大于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ；

7.5.4.2.3 应具备可靠的水源；

7.5.4.2.4 应备有防氨面具、橡皮手套、胶靴、以及急救药品。

7.5.4.3 充氨人员开放氨瓶上阀门时，应站在连接管侧面缓慢开启。若氨瓶冻结，应把氨瓶移到较暖地方，也可用热水解冻，但严禁用火烘烤。

7.5.4.4 氨瓶使用应遵守下列规定：

7.5.4.4.1 夏季不应放在日光暴晒的地方；

7.5.4.4.2 不应放于易跌落或易撞击的地方；

7.5.4.4.3 瓶内气体不能用净，应留有剩余压力；

7.5.4.4.4 氨瓶与明火安全距离不得小于 10m，并应有可靠的防护措施。

7.5.4.5 制冷系统在投入运行前，应进行系统密封性试验，其压力应达到规定值。如出现漏气，应放尽气压后，方能处理，严禁在带气压情况下焊补。

7.5.5 片冰机

7.5.5.1 启动前，应检查设备是否正常，电源开关是否灵敏，机内是否有人。各孔盖、门是否关闭，确认完好无误，方可启动。

7.5.5.2 片冰机上应装有自动报警信号。启动操作人员应先给启动信号，再启动片冰机运转。

7.5.5.3 片冰机运转过程中，各孔盖、调刀门不得随意打开。因观察片冰机工作情况而必须打开孔盖、调刀门时，严禁观察人员将手、头伸进孔及门内，以免造成伤亡事故。

7.5.5.4 片冰机需调节供水量而转动机内水阀时，应先停机。

7.5.5.5 遇有临时停电，应切断水泵、氨泵及片冰机电源，并关闭来源水阀门。

7.5.5.6 参加片冰机调整、检修工作的人员，不得少于 3 人，一人负责调整、检修。一人负责组织指挥（若调整、检修人员在片冰机内，指挥人员必须在片冰机顶部），另一人负责控制片冰机电源开关，应做到指挥准确，操作无误。

7.5.5.7 工作人员从片冰机进入孔进、出之前和在调整、检修工作的过程中，必须切断片冰机的开关电源，并悬挂“禁止合闸”的标志。

7.5.5.8 在片冰机整个调整、检修过程中，除悬挂“禁止合闸”的标志外，片冰机开关控制人员不得擅自离工作岗位，以免其它人员乱动开关而引起事故。

7.5.5.9 片冰机工作车间，非工作人员禁止入内。

7.5.6 混凝土拌和机

7.5.6.1 拌和机应安置在坚实的地方，用支架或支脚筒架稳，不得以轮胎代替支撑。

- 7.5.6.2 外露的齿轮、链轮等转动部位应设防护装置，电动机应接地良好。
- 7.5.6.3 开动拌和机前，应检查离合器、制动器、钢丝绳、倾倒机构是否良好。搅拌筒应用清水冲洗干净，不得有异物。
- 7.5.6.4 在作业期间，不得私自离开工作岗位，不得随意让其他人员代替自己的操作。
- 7.5.6.5 拌和机的机房、平台、梯道、栏杆应牢固可靠，机房内应配备吸尘装置。
- 7.5.6.6 拌和机的加料斗升起时，严禁任何人在料斗下通过或停留。工作完毕后应将料斗锁好，并检查保护装置。
- 7.5.6.7 运转时，严禁将工具伸入搅拌筒内；不得向旋转部位加油；不得进行清扫、检修等工作。
- 7.5.6.8 未经上级主管部门的允许，禁止拉闸、合闸和进行电气维修。
- 7.5.6.9 现场检修时，应固定好料斗，切断电源。进入搅拌筒工作时，外面应有人监护。
- 7.5.7 混凝土拌和楼(站)
- 7.5.7.1 混凝土拌和楼（站）机械转动部位的防护设施，应在每班前进行检查。
- 7.5.7.2 电气设备和线路应绝缘良好，电动机应接地。临时停电或停工时，应拉闸、上锁。
- 7.5.7.3 压力容器应定期进行压力试验，不得有漏风、漏水、漏气等现象。
- 7.5.7.4 楼梯和挑出的平台，应设安全护栏；马道板应加强维护，不得出现腐烂、缺损，冬季施工期间，应设置防滑措施以防止结冰溜滑。
- 7.5.7.5 消防器材应齐全、良好，楼内不得存放易燃易爆物品，不得明火取暖。
- 7.5.7.6 楼内各层照明设备应充足，各层之间的操作联系信号应准确、可靠。
- 7.5.7.7 粉尘浓度和噪声不得超过国家规定的标准。
- 7.5.7.8 机械、电气设备不得带“病”和超负荷运行，维修应在停止运转后进行。
- 7.5.7.9 检修时，应切断相应的电源、气路，并挂上“有人工作，不准合闸”的标示牌。
- 7.5.7.10 进入料仓（斗）拌和筒内工作，外面必须设专人监护。检修时应挂“正在修理，禁止开动”的标牌示警。非检修人员不得乱动气、电控制元件。
- 7.5.7.11 在料仓或外部高处检修时，应搭脚手架，并应遵守高处作业的有关规定。
- 7.5.7.12 设备运转时，不得擦洗和清理。严禁头、手伸入机械行程范围以内。
- 7.5.8 混凝土水平运输
- 7.5.8.1 用手推车运送混凝土，应遵守下列规定：
- 7.5.8.1.1 运输道路应平坦，道路坡度不应超过 8%。
- 7.5.8.1.2 推车时应注意平衡，掌握重心，不得猛跑和溜放。
- 7.5.8.1.3 向料斗倒料，应有挡车设施，倒料时不得撒把。
- 7.5.8.1.4 推车途中，前后车距在平地应大于 2m，下坡应大于 10m。
- 7.5.8.1.5 用井架垂直提升时，车把不得伸出笼外，车轮前后应挡牢。
- 7.5.8.1.6 运输道路应在作业前清扫，冬季施工应有防滑措施。
- 7.5.8.2 用汽车运送混凝土，应遵守下列规定：
- 7.5.8.2.1 运输道路应满足施工组织设计要求。

7.5.8.2.2 驾驶员必须遵守《中华人民共和国道路交通安全法》和有关规定，车辆不得超载、超速、酒后及疲劳驾车，应谨慎驾驶，应熟悉运行区域内的工作环境。

7.5.8.2.3 车辆不得在陡坡上停放，需要临时停车时，应打好车塞，驾驶员不得远离车辆。

7.5.8.2.4 驾驶室内不得乘坐无关的人员。

7.5.8.2.5 搅拌车装完料后禁止料斗反转，斜坡路面满足不了车辆平衡时，不得卸料。

7.5.8.2.6 装卸混凝土的地点，应有统一的联系和指挥信号。

7.5.8.2.7 车辆直接入仓卸料时，卸料点应有挡坎，应防止在卸料过程中溜车，应有安全距离。

7.5.8.2.8 自卸车应保证车辆平稳、观察有无障碍后，方可卸车；卸料后大箱落回原位后，方可起架行驶。

7.5.8.2.9 自卸车卸料卸不净时，作业人员不得爬上未落回原位的车厢上进行处理。

7.5.8.2.10 夜间行车，应适当减速，并应打开灯光信号。

7.5.8.3 采用轨道运输方式、使用机车牵引装运混凝土的车辆，应遵守下列规定：

7.5.8.3.1 机车司机必须经过专门技术培训，并经过考试合格后驾驶；

7.5.8.3.2 装卸混凝土应听从信号员的指挥，运行中应按沿途标志操作运行。信号不清、路况不明时，不得开车；

7.5.8.3.3 通过桥梁、道岔、弯道、交叉路口、复线段会车和进站时应加强了望，不得超速行驶；

7.5.8.3.4 在栈桥上限速行驶，栈桥的轨道端部应设信号标志和车挡等拦车装置；

7.5.8.3.5 两辆机车在同一轨道上同向行驶时，均应加强了望，特别是位于后面的机车应随时准备采取制动措施，行驶时两车相距不得小于 60m；两车同用一个道岔时，必须等对方车辆驶出并解除警示后或驶离道岔 15m 以外双方不致碰撞时，方可驶进道岔；

7.5.8.3.6 交通频繁的道口，应设专人看守道口两侧，应设移动式落地栏杆等装置防护，危险地段应悬挂“危险”或“禁止通行”牌，夜间应设红灯示警；

7.5.8.3.7 机车和调度之间应有可靠的通讯联络，轨道应定期进行检查；

7.5.8.3.8 机车通过洞子前应鸣笛警示。

7.5.8.4 溜槽（桶）入仓

7.5.8.4.1 溜槽搭设应稳固可靠，架子应满足安全要求，使用前应经技术与安全部门验收。溜槽应搭设巡查、清理人员的行走马道与护栏。

7.5.8.4.2 溜槽坡度最大不应超过 60°。超过 60°时，应在溜槽上加设防护罩（盖），以防止石头滚出。

7.5.8.4.3 溜桶使用前，应逐一检查溜桶、挂钩的状况。磨损严重时，应及时更换，溜筒宜采用钢丝绳、铅丝或麻绳连接牢固。

7.5.8.4.4 用溜槽浇筑砼，每罐料下料开始前，在得到同意下料信号后方可下料。溜槽下部人员应与下料点有一定的安全距离，以避免骨料滚落伤人。溜槽使用过程中，溜槽底部不得站人。

7.5.8.4.5 下料溜筒被混凝土堵塞时,应停止下料,及时处理。处理时不得在溜筒上攀爬。

7.5.8.4.6 搅拌车下料应均匀,自卸车下料应有受料斗,卸料口应有控制设施。垂直运输设备下料时不得使用蓄能罐,应采用人工控制罐供料,卸料处宜有卸料平台。

7.5.8.4.7 北方地区冬季,不宜使用溜槽(桶)方式入仓。

7.5.8.5 砼泵输送入仓

7.5.8.5.1 混凝土泵应设置在场平整、坚实、具有重车行走条件的地方,应有足够的场地保证混凝土供料车的卸料与回车。

7.5.8.5.2 混凝土泵的作业范围内,不得有障碍物、高压电线,应有高处作业的防范措施。

7.5.8.5.3 安置砼泵车时,应将其支腿完全伸出,并插好安全销。在软弱场地应在支腿下垫枕木,以防止砼泵的移动或倾翻。

7.5.8.5.4 混凝土输送泵管架设应稳固,泵管出料口不应直接正对模板,泵头宜接软管或弯头。应按照混凝土泵使用安全规定进行全面检查,符合要求后方能运转。

7.5.8.5.5 溜槽、溜管给泵卸料时应有信号联系,垂直运输设备给泵卸料时宜设卸料平台,不得采用混凝土蓄能罐直接给料。卸料应均匀,卸料速度应与泵输出速度相匹配。

7.5.8.5.6 设备运行人员应遵守混凝土泵安全操作规程,供料过程中泵不得回转,进料网不得私自取掉,不得将棉纱、塑料等杂物混入进料口,不得用手清理混凝土或堵塞物。混凝土输送管道应定期检查(特别是弯管和锥形管等部位的磨损情况),以防爆管。

7.5.8.5.7 当混凝土泵出现压力升高且不稳定,油温升高、输送管有明显振动等现象发生,致使泵送困难时,应立即停止运行,并采取措施排除。

7.5.8.5.8 混凝土泵运行结束后,应将混凝土泵和输送管清洗干净。在排除堵塞物、重新泵送或清洗混凝土泵前,混凝土泵的出口应朝安全方向,以防堵塞物或废浆高速飞出。

7.5.8.6 塔(顶)带机入仓

7.5.8.6.1 塔带机和皮带机输送系统基础应做专门的设计。

7.5.8.6.2 塔带机的运行、操作与维修人员,须经专门技术培训,了解本机构造性能,熟悉操作方法、保养规程和起重作业信号规则,具有相当熟练的操作技能,经考试合格后,方可独立操作,严禁无证上岗。

7.5.8.6.3 报话指挥人员,应熟悉起重安全知识和砼浇筑、布料的基本知识。做到指挥果断,吐词清晰,语言规范。

7.5.8.6.4 机上应配备相应的灭火器材,工作人员应会正确地检查和使用。当发现火情时,应立即切断电源,用适当的灭火器材灭火。

7.5.8.6.5 机上禁止使用明火。检修须焊、割时,周围应无可燃物,并有专人监护。

7.5.8.6.6 塔带机运行时,与相邻机械设备、建筑物及其它设施之间应有足够的安全距离,无法保证时应采取安全措施。司机应谨慎操作,接近障碍物前减速运行,指挥人员应严密监视。

7.5.8.6.7 当作业区的风速有可能连续 10 分钟达 14m/s 左右,或大雾、大雪、雷雨时,应暂停布料作业,将皮带机上混凝土卸空,并转至顺风方向。当风速大于 20m/s 时,暂停

进行布料和起重作业，并应将大臂和皮带机转至顺风方向，把外布料机置于支架上。

7.5.8.6.8 应依照维护保养周期表，作好定期润滑、清理、检查及调试工作。

7.5.8.6.9 严禁在运转过程中，对各转动部位进行检修或清理工作。

7.5.8.6.10 塔带机在塔机工况下进行起重作业时，应遵守起重作业的安全操作规程。

7.5.8.6.11 塔带机和皮带机输送系统各主要部位作业人员，不得缺岗。

7.5.8.6.12 开机前，应检查设备的状况以及人员的到岗等情况。如果正常，应按铃 5 秒以上警示后，才能开机。停机前，应把受料斗、皮带上混凝土卸完，并清洗干净。

7.5.8.7 胎带机入仓

7.5.8.7.1 设备放置位置应稳定、安全，支撑应牢固、可靠。

7.5.8.7.2 驾驶、运行、操作与维修人员，须经技术培训，了解本机构造性能，熟悉驾驶规定、操作方法、保养规程和作业信号规则，具有相当熟练的操作技能，经考核合格后，方可操作，严禁无证上岗。

7.5.8.7.3 设备从一个地点转移到另一个地点，折叠部分和滑动部分应放回原位，并定位锁紧。不得超速行使。

7.5.8.7.4 在胎带机支腿撑开之前，胎带机必须处于“行走状态”(伸缩臂和配重臂都缩回)。

7.5.8.7.5 在伸展配重臂和伸缩臂之前，必须撑开承力支腿。

7.5.8.7.6 胎带机输送机的各部分应与电源保持一定的距离。

7.5.8.7.7 伸缩式皮带机和给料皮带机不得同时启动，辅助动力电动机和盘发动机不得同时启动。以免发电机过载。

7.5.8.7.8 胎带机各部位回转或运行时，各部位应有人监护、指挥。

7.5.8.7.9 应避免皮带重载启动。皮带起动前应按铃 5 秒以上示警。

7.5.8.7.10 一旦有危险征兆出现(包括雷、电、暴雨等)，应即刻中断胎带机的运行。正常停机前，应把受料斗内、皮带上混凝土卸完，并清洗干净。

7.5.8.8 布料机入仓

7.5.8.8.1 布料机布置位置应平整，基础应牢固，安装、运行时应遵守该设备的安全操作技术规程。

7.5.8.8.2 布料机覆盖范围内应无障碍物、高压线等危险源的影响。

7.5.8.8.3 布料机的操作控制柜(台)应布置在布料机附近的安全位置，电缆摆放应规范、整齐。

7.5.8.8.4 布料机下料时，振捣人员应离下料处一定距离。待布料机旋转离开后，方可振捣混凝土。

7.5.8.8.5 布料机在伸缩或在旋转过程中，应有专人负责指挥。皮带机正下方不得有人活动，以免皮带机上掉下的骨料伤人。

7.5.9 垂直运输

7.5.9.1 无轨移动式起重机

- 7.5.9.1.1 操作人员应身体健康，无精神病、高血压、心脏病等疾病。
- 7.5.9.1.2 操作人员应经过专业技术培训、经考试合格后持证上岗，熟悉所操作设备的机械性能及相关要求，遵守无轨移动式起重机（轮胎式、履带式）的安全操作规程。
- 7.5.9.1.3 轮胎式起重机应配备上盘、下盘司机各 1 名。
- 7.5.9.1.4 应保证起重机内部各零件、总成的完整，如有丢失应补全或恢复。
- 7.5.9.1.5 起重机上配备的变幅指示器、重量限制器和各种行程限位开关等安全保护装置不得随意拆封，不得以安全装置代替操作机构进行停车。
- 7.5.9.1.6 起重机浇筑混凝土时，司机不得从事与操作无关的事情或闲谈。
- 7.5.9.1.7 夜间浇筑时，机上及工作地点应有充足的照明。
- 7.5.9.1.8 遇上六级以上大风或雷雨、大雾天气，应停止作业。
- 7.5.9.1.9 轮胎式起重机在公路上行驶时，应执行汽车的行驶规定。
- 7.5.9.1.10 轮胎式起重机进入作业现场，应检查作业区域和周围的环境。应放置在作业点附近平坦、坚实的地面上，支腿应用垫木垫实。作业过程中不得调整支腿。
- 7.5.9.1.11 变幅应平稳，不得猛起臂杆。臂杆可变倾角不得超过制造厂家的安全规定值；如无规定时，最大倾角不得超过 78° 。
- 7.5.9.1.12 应定期检查起吊钢丝绳及吊钩的状况，如果损坏或磨损严重，应及时更换。
- 7.5.9.2 轨道式（固定式）起重机
- 7.5.9.2.1 轨道式（固定式）起重机（门座式、门架式、塔式、桥式）轨道基础应做专门的设计，并应满足相应型号设备的安全技术要求。轨道两端应设置限位装置，距轨道两端 3m 外应设置碰撞装置。轨道坡度不得超过 $1/1500$ ，轨距偏差和同一断面的轨面高差均不得大于轨距的 $1/1500$ ，每个季度应采用仪器检查一次。轨道应有良好的接地，接地电阻不得大于 100Ω 。
- 7.5.9.2.2 司机应身体健康，经检查合格，证明无心脏病、高血压、精神不正常等疾病，并具备高空作业的身体条件。须经专门技术训练，了解机械设备的构造性能，熟悉操作方法保养规程和起重工作的信号规则，具有相当熟练的操作技能，并经考试合格后，方可操作。
- 7.5.9.2.3 新机安装或搬迁、修复后投入运转时，应按规定进行试运转，经检查合格后方可正式使用。
- 7.5.9.2.4 起重机不得吊运人员，易燃、易爆等危险物品。
- 7.5.9.2.5 起吊物件的重量不得超过本机的额定起重量，禁止斜吊、拉吊和起吊埋在地下或与地面冻结以及被其它重物卡压的物件。
- 7.5.9.2.6 变幅指示器应灵活、准确。
- 7.5.9.2.7 当气温低于零下 15°C 或遇雷雨大雾和六级以上大风时，不得作业。大风前，吊钩应升至最高位置，臂杆落至最大幅度并转至顺风方向，锁住回转制动踏板，台车行走轮应采用防爬器卡紧。
- 7.5.9.2.8 机上严禁用明火取暖，用油料清洗零件时不得吸烟。废油及擦拭材料不得随意

泼洒。

7.5.9.2.9 机上必须配置合格的灭火装置。电气失火时，应立即切断有关电源，应用绝缘灭火器进行灭火。

7.5.9.2.10 各电气安全保护装置应处于完好状态。高压开关柜前应铺设橡胶绝缘板。电气部分发生故障，应由专职电工进行检修，维修使用的工作灯电压应在 36V 以下。各保险丝（片）的额定容量不得超过规定值，不得任意加大，不得用其他金属丝（片）代替。

7.5.9.2.11 夜间工作，机上及作业区域应有足够的照明，臂杆及竖塔顶部应有警戒信号灯。

7.5.9.2.12 司机饮酒后和非本机司机均不得登机操作。

7.5.9.2.13 设备安装各个结构部分的螺栓扭紧力矩应达到设备规定的要求。焊缝外观及无损检测应满足规范要求。塔机的连接销轴应安装到位并装上开口销。

7.5.9.2.14 司机应听从作业人员指挥，得到信号后方可操作。操作前应鸣号，发现停车信号（包括非指挥人员发出的停车信号）应立即停车。

7.5.9.2.15 设备应配置备用电源或其它的应急供电方式，以防起重机在浇筑过程中突然断电而导致吊罐停留在空中。

7.5.9.2.16 两台臂架式起重机同时运行时，应有专门人员负责协调，以免臂杆相碰。

7.5.9.2.17 设备安装完毕后应每隔 2 年～3 年重新刷漆保护一次，以防金属结构锈蚀破坏。

7.5.9.2.18 各设备的运行区域应遵守所在施工现场的安全管理规定及其他安全要求。

7.5.9.3 缆机

7.5.9.3.1 缆机（平移式、辐射式、摆塔式）轨道基础应做专门的设计，并应满足相应型号设备的安全技术要求。轨道两端必须设置限位器。

7.5.9.3.2 司机应经过专门技术培训，熟练掌握操作技能，熟悉本机性能、构造和机械、电气、液压的基本原理及维修要求，经考试合格持省、市劳动部门颁发的起重机操作证及设备管理部门颁发的相应工种的上岗操作证，持证上岗。

7.5.9.3.3 工作时应精力集中，听从指挥。不得擅离岗位，不得从事与工作无关的事情，不得用机上通讯设备进行与施工无关的通话。

7.5.9.3.4 严禁酒后或精神、情绪不正常的人员上机工作。

7.5.9.3.5 严禁从高处向下丢抛工具或其他物品，不得将油料泼洒在塔架、平台及机房地面上。高空作业时，应将工具系牢，以免坠落。

7.5.9.3.6 机上的各种安全保护装置，应配置齐全并保持完好，如有缺损，应及时补齐、修复。否则，不得投入运行。

7.5.9.3.7 应定期作好缆机的润滑、检查及调试、保养工作。

7.5.9.3.8 司机应与地面指挥人员协同配合，听从指挥人员信号。但对于指挥人员违反安全操作规程和可能引起危险事故的信号及多人指挥，司机应拒绝执行。

7.5.9.3.9 起吊重物时，应垂直提升，严禁倾斜拖拉。

7.5.9.3.10 严禁超载起吊和起吊埋在地下的重物，不得采用安全保护装置来达到停车的

目的。

7.5.9.3.11 不得在被吊重物的下部或侧面另外吊挂物件。

7.5.9.3.12 夜间照明不足或看不清吊物或指挥信号不清的情况下，不得起吊重物。

7.5.9.4 吊罐入仓，应遵守下列规定：

7.5.9.4.1 使用吊罐前，应对钢丝绳、平衡梁（横担）、吊锤（立罐）、吊耳（卧罐）、吊环等起重部件进行检查，如有破损，严禁使用。

7.5.9.4.2 吊罐的起吊、提升、转向、下降和就位，应听从指挥。指挥人员应由受过训练的熟练工人担任，指挥人员应持证上岗。指挥信号应明确、准确、清晰。

7.5.9.4.3 起吊前，指挥人员应得到两侧挂罐人员的明确信号，才能指挥起吊；起吊时应慢速，并应吊离地面 30cm ~ 50cm 时进行检查，在确认稳妥可靠后，方可继续提升或转向。

7.5.9.4.4 吊罐吊至仓面，下落到一定高度时，应减慢下降、转向及吊机行车速度，并避免紧急刹车，以免晃动撞击人体。应防止吊罐撞击模板、支撑、拉条和预埋件等。吊罐停稳后人员方可上罐卸料，卸料人员卸料前应先挂好安全带。

7.5.9.4.5 吊罐卸完混凝土，应即关好斗门，并将吊罐外部附着的骨料、砂浆等清除后，方可吊离。摘钩吊罐放回平板车时，应缓慢下降，对准并旋转平衡后方可摘钩；对于不摘钩吊罐放回时，挡壁上应设置防撞弹性装置，并应及时清除搁罐平台上的积渣，以确保罐的平稳。

7.5.9.4.6 吊罐正下方严禁站人。吊罐在空间摇晃时，不得扶拉。吊罐在仓内就位时，不得斜拉硬推。

7.5.9.4.7 应定期检查、维修吊罐，立罐门的托辊轴承、卧罐的齿轮，应定期加油润滑。罐门把手、震动机固定螺栓应定期检查紧固，防止松脱坠落伤人。

7.5.9.4.8 当混凝土在吊罐内初凝，不能用于浇筑时，可采用翻罐方式处理废料，但应采取可靠的安全措施，并有带班人在场监护，以防发生意外。

7.5.9.4.9 吊罐装运混凝土，严禁混凝土超出罐顶，以防坍塌伤人。

7.5.9.4.10 气动罐、蓄能罐卸料弧门拉绳不宜过长，并应在每次装完料、起吊前整理整齐，以免吊运途中挂上其它物件而导致弧门打开、引起事故。

7.5.9.4.11 严禁罐下串吊其他物件。

7.5.10 混凝土浇筑

7.5.10.1 浇捣混凝土前，应全面检查仓内排架、支撑、拉条、模板及平台、漏斗、溜筒等是否安全可靠。

7.5.10.2 仓内脚手架、支撑、钢筋、拉条、埋设件等不得随意拆除、撬动，如果需要拆除、撬动时，应经施工负责人的同意。

7.5.10.3 平台上所预留的下料孔，不用时应封盖。平台除出入口外，四周均应设置栏杆和挡脚板。

7.5.10.4 仓内人员上下应设靠梯，不得从模板或钢筋网上攀登。

7.5.10.5 吊罐卸料时，仓内人员应注意避开，不得在吊罐正下方停留或工作。接近下料

位置时，应减慢下降速度。

7.5.10.6 在平仓振捣过程中，应观察模板、支撑、拉筋是否变形。如发现变形有倒塌危险时，应立即停止工作，并及时报告有关指挥人员。

7.5.10.7 使用大型振捣器和平仓机时，不得碰撞模板、拉条、钢筋和预埋件，以防变形、倒塌。

7.5.10.8 不得将运转中振捣器，放在模板或脚手架上。

7.5.10.9 使用电动振捣器，应有触电保护器或接地装置。搬移振捣器或中断工作时，必须切断电源。

7.5.10.10 湿手不得接触振捣器电源开关，振捣器的电缆不得破皮漏电。

7.5.10.11 平仓振捣时，仓内人员思想应集中，互相应关照。浇筑高仓位时，应防止工具和混凝土骨料掉落仓外，更不得将大石块抛向仓外，以免伤人。

7.5.10.12 吊运平仓机、振捣臂、仓面吊等大型机械设备时，应检查吊索、吊具、吊耳是否完好，吊索角度是否正当。

7.5.10.13 冬季仓内用火盆保温时，应明确专人管理，谨防失火。

7.5.10.14 下料溜筒被混凝土堵塞时，应停止下料，立即处理。处理时不得直接在溜筒上攀登。

7.5.10.15 电气设备的安装、拆除或在运转过程中的故障处理，均应由电工进行。

7.5.11 保护与养护

7.5.11.1 表面保护

7.5.11.1.1 混凝土表面保护工作的部位，作业人员应精力集中，佩戴安全防护用品。

7.5.11.1.2 混凝土立面保护材料应与混凝土表面贴紧，并用压条压接牢靠，以防风吹掉落伤人。采用脚手架安装、拆除时，应符合脚手架安全技术规程的规定；采用吊篮安装、拆除时，应符合吊篮安全技术规程的规定。

7.5.11.1.3 混凝土水平面的保护材料应采用重物压牢，防止风吹散落。

7.5.11.1.4 竖向井（洞）孔口应先安装盖板，然后方可覆盖柔性保护材料，并应设置醒目的警示标识。

7.5.11.1.5 水平洞室等孔洞进出口悬挂柔性保护材料应牢靠，并应方便人员和车辆的出入。

7.5.11.1.6 混凝土保护材料不宜采用易燃品，气候干燥的地区和季节，应作好防火工作。

7.5.11.2 养护

7.5.11.2.1 养护用水不得喷射到电线和各种带电设备上。养护人员不得用湿手移动电线。养护水管应随用随关，不得使交通道转梯、仓面出入口、脚手架平台等处有长流水。

7.5.11.2.2 在养护仓面上遇有沟、坑、洞时，应设明显的安全标志，必要时铺设安全网或设置安全栏杆，严禁在施工作业人员不易站稳的位置进行洒水养护作业。

7.5.11.2.3 采用化学养护剂、塑料薄膜养护时，对易燃有毒材料，应佩戴相关防护用品并作好防护工作。

7.6 水下混凝土

7.6.1 设计工作平台时，除考虑工作荷重外，还应考虑溜管、管内混凝土以及水流和风压影响的附加荷重。工作平台应牢固、可靠。

7.6.2 溜管节与节之间，应连接牢固，其顶部漏斗及提升钢丝绳的连接处应用卡子加固。钢丝绳应有足够的安全系数。

7.6.3 上下层同时作业时，层间应设防护挡板或其他隔离设施，以确保下层工作人员的安全。各层的工作平台应设防护栏杆。各层之间的上下交通梯子应搭设牢固，并应设有扶手。

7.6.4 混凝土溜管底的活门或铁盘，应防止突然脱落而失控开放，以免溜管内的混凝土骤然下降，引起溜管突然上浮。向漏斗卸混凝土时，应缓慢开启弧门，适当控制下料方量。

7.7 碾压混凝土

7.7.1 碾压混凝土首个仓面准备浇筑前，应对砂石料生产系统，混凝土制备系统，运输、铺筑机具的数量、工况以及施工措施等进行检查，确认符合有关安全技术规程要求后，方能开始施工。

7.7.2 碾压混凝土铺筑前，应全面检查仓内排架、支撑、拉条、模板等是否安全可靠。

7.7.3 自卸汽车入仓时，入仓口道路宽度、坡度、弯沉值以及转弯半径应符合所选车型的性能要求。洗车平台应做专门的设计，应满足有关的安全规定。自卸汽车在仓内行使时，车速应控制在 5.0km/h 以内。

7.7.4 真空溜管入仓时，应遵守下列规定：

7.7.4.1 真空溜管应做专门的设计，包括受料斗、下料口、溜管管身、出料口以及各部分的支撑结构，并应满足有关的安全规定。

7.7.4.2 支撑结构应与边坡锚杆焊接牢靠，不得采用铅丝绑扎。

7.7.4.3 出料口应设置垂直向下的弯头，以防碾压混凝土料飞溅伤人。

7.7.4.4 真空溜管盖带破损修补或者更换时，应遵守高处作业的安全规定。

7.7.5 皮带机入仓时应遵守本标准 7.5.8.8 条的安全规定。

7.7.6 采用核子水份/密度仪进行无损检测时，应遵守下列规定：

7.7.6.1 操作者在操作前应接受有关核子水份/密度仪安全知识的培训和训练，只有合格者方可进行操作。应给操作者配备防护铅衣、裤、鞋、帽、手套等防护用品。操作者应在胸前配戴胶片计量仪，每 1 月~2 月更换一次。胶片计量仪一旦显示操作者达到或超过了允许的辐射值，应即停止操作。

7.7.6.2 严禁操作者将核子水份/密度仪放在自己的膝部，不得企图以任何方式修理放射源，不得无故暴露放射源，不得触动放射源，操作时不得用手触摸带有放射源的杆头等部位。

7.7.6.3 应派专人负责保管核子水份/密度仪，并应设立专台档案。每隔半年应把仪器送有关单位进行核泄露情况检测，仪器储存处应牢固地张贴“放射性仪器”的告示。

7.7.6.4 核子水份/密度仪万一受到破坏，或者发生放射性泄露，应立即让周围的人离开，并远离出事场所，直到核专家将现场清除干净。

7.7.6.5 核子水份/密度仪万一被盗或被损坏，应及时报告公安部门、制造厂家或者代理商，以便妥善处理。

7.7.7 卸料与摊铺

7.7.7.1 仓号内应派专人指挥、协调各类施工设备。指挥人员应采用红、白旗和口哨发出指令。应由施工经验丰富、熟悉各类机械性能的人员担当指挥人员。

7.7.7.2 采用自卸卡车直接进仓卸料时，宜采用退铺法依次卸料；应防止在卸料过程中溜车，应使车辆保证一定的安全距离。自卸车在起大箱时，应保证车辆平稳、并观察有无障碍后，方可卸车。卸完料，大箱应落回原位后，方可起架行驶。

7.7.7.3 采用吊罐入仓时，卸料高度不宜大于 1.5m，并应遵守吊罐入仓的安全规定。

7.7.7.4 搅拌车运送入仓时，仓内车速应控制在 5.0km/h 以内，距离临空面应有一定的安全距离，卸料时不得用手触摸旋转中的搅拌筒和随动轮。

7.7.7.5 多台平仓机在同一作业面作业时，前后两机相距不应小于 8m，左右相距应大于 1.5m。两台平仓机并排平仓时，两平仓机刀片之间应保持 20cm ~ 30cm 间距。平仓前进应以相同速度直线行驶；后退时，应分先后，防止互相碰撞。

7.7.7.6 平仓机上下坡时，其爬行坡度不得大于 20°；在横坡上作业，横坡坡度不得大于 10°。下坡时，宜采用后退下行，严禁空档滑行，必要时可放下刀片作辅助制动。

7.7.8 碾压

7.7.8.1 振动碾机型的选择，应考虑碾压效率、起振力、滚筒尺寸、振动频率、振幅、行走速度、维护要求和运行的可靠性和安全性。建筑物的周边部位，应采用小型振动碾压实。

7.7.8.2 振动碾的行走速度应控制在 1.0km/h ~ 1.5km/h 以内。

7.7.8.3 应在振动碾前后、左右无障碍物和人员时才能启动。

7.7.8.4 变换振动碾前进或者后退方向应待滚轮停止后进行。不得利用换向离合器作制动用。

7.7.8.5 两台以上振动碾同时作业，其前后间距不得小于 3m；在坡道上纵队行驶时，其间距不得小于 20m。上坡时变速应在制动后进行，下坡时不得脱档滑行。

7.7.8.6 起振和停振应在振动碾行走时进行；在老混凝土面上行走，不得振动；换向离合器、起振离合器和制动器的调整，应在主离合器脱开后进行，不得在急转弯时用快速档；不得在尚未起振情况下调节振动频率。

7.7.9 养护

7.7.9.1 施工过程中，碾压混凝土的仓面采用柱塞泵喷雾器等设备保持湿润时，应遵守这些喷雾设备的安全技术规定，电线和各种带电设备应采用防水措施进行保护，以防漏电或损坏设备。

7.7.9.2 其它养护参照本标准 7.5.11.2 的有关规定执行。

7.8 季节施工

7.8.1 冬季施工

7.8.1.1 冬季施工必须按照《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 5.6 节的有关规定执行。

7.8.1.2 冬季施工应做好防冻、保暖和防火工作。

7.8.1.3 遇有霜雪，施工现场的脚手板、斜坡道和交通要道应及时清扫，并应有防滑措施。

7.8.2 夏季施工

7.8.2.1 夏季施工必须按照《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 5.6 节的有关规定执行。

7.8.2.2 夏季作业可适当调整作息時間，不宜加班加点，防止职工疲劳过度。

7.8.2.3 在施工现场和露天作业场所，应搭设简易休息凉棚。生产车间应加强通风，并配备必要的降温设施。

8 沥青混凝土

8.1 制备

8.1.1 沥青的运输

8.1.1.1 块状沥青搬运宜在夜间和阴天进行，应避免炎热季节。搬运时宜采用小型机械装卸，不宜用手直接装运。

8.1.1.2 液态沥青宜采用液态沥青车运送，应遵守下列规定：

8.1.1.2.1 用泵抽送热沥青进出油罐时，工作人员应避让；

8.1.1.2.2 向储油罐注入沥青时，当浮标指标达到允许最大容量时，应及时停止注入；

8.1.1.2.3 满载运行时，遇有弯道、下坡时应提前减速，避免紧急制动。油罐装载不满应始终保持中速行驶。

8.1.1.3 采用吊耳吊装桶装沥青时，应遵守下列规定：

8.1.1.3.1 吊装作业应有专人指挥。沥青桶的吊索应绑扎牢固；

8.1.1.3.2 吊起的沥青桶不得从运输车辆的驾驶室上空越过，并应稍高于车厢板，以防碰撞；

8.1.1.3.3 吊臂旋转半径范围内不得站人；

8.1.1.3.4 沥青桶未稳妥落地前，不得卸、取吊绳。

8.1.1.4 人工装卸桶装沥青时，应遵守下列规定：

8.1.1.4.1 运输车辆应停放在平坡地段，并拉上手闸；

8.1.1.4.2 跳板应有足够的强度，坡度不应过陡；

8.1.1.4.3 放倒的沥青桶经跳板向上（下）滚动装（卸）车时，应在露出跳板两侧的铁桶上各套一根绳索，收放绳索时要缓慢，并应两端同步上下。

8.1.1.4.4 人工运送液态沥青，装油量不得超过容器的 $2/3$ ，不得采用锡焊桶装运沥青，并不得两人抬运热沥青。

8.1.2 沥青的储存

8.1.2.1 沥青应储存于库房或者料棚内，露天堆放时，应放在阴凉、干净、干燥处，并应搭设席棚或者用帆布遮盖，以免雨水、阳光直接淋晒而影响环保，并应防止砂、石、土等杂物混入。

8.1.2.2 储存处应远离火源，应与其它易燃物、可燃物、强氧化剂隔离保管，储存处严禁吸烟。

8.1.2.3 储存沥青的仓库或者料棚以及露天存放处，应有防火设施。防火设备应采用泡沫灭火器、四氯化碳灭火机或砂土等，不得用水喷洒，以免热液流散而扩大火灾范围。

8.1.2.4 桶装沥青应立放稳妥，以免流失影响环保。

8.1.3 沥青、骨（填）料加热及拌制系统布置

8.1.3.1 应布置在人员较少、场地空旷的地，产量较大的拌和设备，应设置防尘设施。

8.1.3.2 宜布置在工程爆破危险区之外，远离易燃品仓库，不受洪水威胁，排水条件良好。

- 8.1.3.3 尽可能设在坝区的下风处，以保护坝区的环境卫生。
- 8.1.3.4 远离生活区，以利于防火及环境卫生。
- 8.1.4 沥青的预热
- 8.1.4.1 蒸汽加温沥青时，蒸汽管道应连接牢固，妥善保管，在人员易触及的部位，应用保温材料包扎。锅炉运行应遵守锅炉的相关安全规定。
- 8.1.4.2 太阳能油池上面的工作梯应具有防滑措施，非作业人员不得攀爬。
- 8.1.4.3 远红外加热沥青，应遵守下列规定：
- 8.1.4.3.1 使用前应检查机电设备和短路过载保护装置是否良好，电气设备有无接地，确认符合要求后方可合闸作业；
- 8.1.4.3.2 沥青油泵应进行预热，当用手能转动联轴器时，方可启动油泵送油。输油完毕后应将电机反转，使管道中余油流回锅内，并应立即用柴油清洗沥青泵及管道。清洗前应关闭有关阀门，防止柴油流入油锅。
- 8.1.3.4 导热油加热沥青，应遵守下列规定：
- 8.1.3.4.1 加热炉使用前应进行耐压试验，试验压力应不低于额定工作压力的二倍；
- 8.1.3.4.2 对加热炉及设备应作全面检查，各种仪表应齐全完好。泵、阀门、循环系统和安全附件应符合技术要求，超压、超温报警系统应灵敏可靠；
- 8.1.3.4.3 应经常检查循环系统有无渗漏、振动和异响，定期检查膨胀箱的液面是否超过规定，自控系统的灵敏性和可靠性是否符合要求，并应定期清除炉管及除尘器内的积灰；
- 8.1.3.4.4 导热油的管道应有防护设施。
- 8.1.5 明火熬制沥青应遵守的规定
- 8.1.5.1 锅灶设置
- 8.1.5.1.1 支搭的沥青锅灶，应距建筑物至少 30m，距电线垂直下方在 10m 以上。周围不得有易燃易爆物品，并应备用锅盖、灭火器等防火用具；
- 8.1.5.1.2 油锅上方搭设的防雨棚，不得使用易燃材料；
- 8.1.5.1.3 沥青锅的前沿（有人操作的一面）应高出后沿 10cm 以上，并高出地面 0.8m ~ 1.0m。
- 8.1.5.1.4 舀、盛热沥青的勺、桶、壶等不得锡焊。
- 8.1.5.2 沥青预热
- 8.1.5.2.1 打开沥青桶上大小盖。当只有一个桶盖时，应在其相对方向另开一孔，以便通气出油。桶内如有积水应先予排除；
- 8.1.5.2.2 操作人员应注意沥青突然喷出，如发现沥青从桶的砂眼中喷出，应在桶外的侧面，铲以湿泥涂封，不得用手直接涂封；
- 8.1.5.2.3 烤油中如发现沥青桶口堵塞时，操作人员应站在侧面用热铁棍疏通；
- 8.1.5.2.4 烤油时必须用微火，不得用大火猛烤；
- 8.1.5.2.5 卧桶烤油的油槽应搭设牢固。流向储油锅的通道要畅通。
- 8.1.5.3 沥青熬制

- 8.1.5.3.1 油锅内不得有水和杂物，沥青投入量不得超过油锅容积的 2 / 3，块状沥青应改小并装在铁丝瓢内下锅。不得直接向锅内抛掷，不得烈火加热空锅时加入沥青；
- 8.1.5.3.2 预热后的沥青宜用溜槽流下油锅；如用油桶直接倒入油锅时，桶口应尽量放低，防止被热沥青溅伤；
- 8.1.5.3.3 在熬制沥青时，如发现油锅漏油，应立即熄灭炉火；
- 8.1.5.3.4 舀油时应用长柄勺，并要经常检查其联接是否牢固；
- 8.1.5.3.5 油料脱水应缓慢加热，经常搅动，不得猛火导致沥青溢锅；如发现有漫油迹象时，应立即熄灭炉火；
- 8.1.5.3.6 熬油工应随时掌握油温变化情况，当白色烟转为红、黄色烟时，应立即熄灭炉火；
- 8.1.5.3.7 熬油现场临时堆放的沥青及燃料不应过多，堆放位置距沥青锅炉应在 5m 以外。
- 8.1.6 骨（填）料加热、筛分及储存
- 8.1.6.1 骨料的烘干、加热应采用内热式加热滚筒进行，不得用手触摸运行中的加热滚筒及其驱动导轮。
- 8.1.6.2 加热后的骨料温度高约 200℃，进行二次筛分时，作业人员应采取防高温、防烫伤的安全措施；卸料口处应加装挡板，以免骨料溅出。
- 8.1.6.3 填料采用红外线加热器进行加热时，使用前应检查机电设备和短路过载保护装置是否良好，电气设备有无接地，确认符合要求后方可合闸作业。
- 8.1.6.4 骨（填）料储存仓周围应安装保温隔热材料，仓顶应安装防护栏杆、警示牌等安全设施。
- 8.1.7 沥青混合料拌和设备操作应遵守下列规定：
- 8.1.7.1 作业前，热料提升斗、搅拌器及各种称斗内不得有存料；
- 8.1.7.2 配有湿式除尘系统的拌和设备其除尘系统的水泵应完好，并保证喷水量稳定且不间断；
- 8.1.7.3 卸料斗处于地下底坑时，应防止坑内积水淹没电器元件；
- 8.1.7.4 拌合机启动、停机，应按规定程序进行。点火失效时，应及时关闭喷燃器油门，待充分通风后再行点火。需要调整点火时，应先切断高压电源；
- 8.1.7.5 液化气点火时，应有减压阀及压力表。燃烧器点燃后，应关闭总阀门；
- 8.1.7.6 连续式拌和设备的燃烧器熄火时应立即停止喷射沥青。当烘干拌和筒着火时，应立即关闭燃烧器鼓风机及排风机，停止供给沥青，再用含水量高的细骨料投入烘干拌和筒，并应在外部卸料口用干粉或泡沫灭火器进行灭火。
- 8.1.7.7 关机后应清除皮带上、各供料斗及除尘装置内外的残余积物，并清洗沥青管道。
- 8.1.8 沥青混合料拌和站的各种机电（包括使用微电脑控制进料的）设备，在运转前均应由机械工、电工、电脑操作人员进行详细检查，确认正常完好后才能合闸运转。
- 8.1.9 机组投入正常运转后，各部门、各工种都要随时监视各部位运转情况，不得擅自离岗位。
- 8.1.10 运转过程中，如发现有异常情况，应报告机长，并及时排除故障。停机前应首先

停止进料，等各部位（拌鼓、烘干筒等）卸完料后，才可提前停机。再次启动时，不得带负荷启动。

8.1.11 运转中人员不得靠近各种运转机构。

8.1.12 搅拌机运行中，不得使用工具伸入滚筒内掏挖或清理。需要清理时应停机。如需人员进入搅拌鼓内工作时，鼓外要有人监护。

8.1.13 料斗升起时，不得有人在斗下工作或通过。检查料斗时应将保险链挂好。

8.1.14 拌和站机械设备应经常检查的部位应设置爬梯。采用皮带机上料时储料仓应加防护设施。

8.2 面板施工

8.2.1 乳化（稀释）沥青加工

8.2.1.1 乳化沥青可用齿轮泵匀化机或胶体磨在现场生产，应遵守齿轮泵匀化机或胶体磨的安全技术操作规定。

8.2.1.2 配制稀释沥青，当采用慢挥发性溶剂时，应将溶剂以细流状缓缓加入熔化的沥青中，以免沥青溅出

8.2.1.3 当采用易挥发性溶剂时，宜将熔化的沥青以细流状缓缓加入溶剂中，沥青温度控制在 100℃ 左右，防止溅出伤人，并应特别注意防火。

8.2.2 沥青洒布机作业

8.2.2.1 工作前应将洒布机车轮固定，检查高压胶管与喷油管联接是否牢固，油嘴和节门是否畅通，机件有无损坏。检查确认完好后，再将喷油管预热，安装喷头，经过在油箱内试喷后，方可正式喷洒。

8.2.2.2 装载热沥青的油桶应坚固不得漏油，其装油量应低于桶口 10cm。向洒布机油箱注油时，油桶应靠稳，在油箱口缓慢向下倒油，不得猛倒。

8.2.2.3 喷洒沥青时，手握的喷油管部分应加缠旧麻袋或石棉绳等隔热材料。操作时，喷头严禁向上。喷头附近不得站人，不得逆风操作。

8.2.2.4 压油时，速度应均匀，不得突然加快。喷油中断时，应将喷头放在洒布机油箱内，固定好喷管，不得滑动。

8.2.2.5 移动洒布机，油箱中的沥青不得过满。

8.2.2.6 喷洒沥青时，如发现喷头堵塞或其他故障，应立即关闭阀门，等修理完好后再行作业。

8.2.3 人工拌和作业应使用铁壶或长柄勺倒油，壶嘴或勺口不应提得过高，防止热油溅起伤人。

8.2.4 沥青混凝土运输

8.2.4.1 采用自卸汽车运输时，大箱卸料口应加挡板（运输时挡板应栓牢），顶部应盖防雨布；运输道路应满足施工组织设计的要求；在社会公共道路上行驶时，驾驶员应严格遵守《中华人民共和国道路交通安全法》和有关规定，车辆不得超载、超速、酒后及疲劳驾

驶，驾驶员应熟悉运行区域内的工作环境。

8.2.4.2 在斜坡上的运输，宜采用专用斜坡喂料车；当斜坡长度较短或者工程规模较小时，可由摊铺机直接运料；或者用缆索等机械运输。但均应遵守相应机械设备的安全技术规定。

8.2.4.3 少量部位采用人工运料时，应穿防滑鞋，坡面应设防滑梯。

8.2.4.4 斜坡上沥青混凝土面板施工应设置安全绳或其它防滑措施。施工机械由坝顶下放至斜坡时，应有安全措施，并建立安全制度。对牵引机械（可移式卷扬台车、卷扬机等）和钢丝绳、刹车等，应经常检查，维修。卷扬机应锚碇牢靠，以防止倾翻。

8.2.5 沥青混合料摊铺机作业，应遵守下列规定：

8.2.5.1 应自下至上进行摊铺；

8.2.5.2 驾驶台及作业现场应视野开阔，清除一切有碍工作的障碍物。作业时无关人员不得在驾驶台上逗留。驾驶员不得擅自离岗位；

8.2.5.3 运料车向摊铺机卸料时，应协调动作，同步行进，防止互撞；

8.2.5.4 换档应在摊铺机完全停止时进行，不得强行挂档和在坡道上换档或空档滑行；

8.2.5.5 熨平板预热时，应控制热量，防止因局部过热而变形。加热过程中，应有专人看管；

8.2.5.6 驾驶力求平稳，熨平装置的端头与障碍物边缘的间距不得小于 10cm，以免发生碰撞；

8.2.5.7 用柴油清洗摊铺机时，不得接近明火。

8.2.6 沥青混凝土碾压

8.2.6.1 不得在振动碾没有熄火、下无支垫三角木的情况下，进行机下检修。

8.2.6.2 振动碾应停放在平坦、坚实并对交通及施工作业无妨碍的地方。停放在坡道上时，前后轮应置垫三角木。

8.2.6.3 振动碾前后轮的刮板，应保持平整良好。碾轮刷油或洒水的人员应与司机密切配合，应跟在碾轮行走的后方。

8.2.6.4 多台振动碾同时在一个工作面作业时，前后左右应保持一定的安全距离，以免发生碰撞。

8.2.6.5 振动碾碾压时，应上行时振动，下行时不得振动。

8.3 心墙施工

8.3.1 沥青混凝土防渗墙施工系高温作业，应注意安全，应建立安全组织，制订安全制度，进行安全教育，经常进行安全检查，采取有效措施防止事故发生。

8.3.2 沥青混凝土制备场所，应有除尘、防污、防火、防爆措施，并配备必要的消防器材。

8.3.3 心墙钢模宜应采用机械拆模，采用人工拆除时，作业人员应有防高温、防烫伤、防毒气的安全防护措施。钢模拆除后应将表面粘附物清理干净，用柴油清洗时，不得接近明火。

8.3.4 边角部位人工运料摊铺时，应穿防滑鞋。

8.3.5 沥青混凝土夏季施工应采取防暑降温措施，合理安排作业时间。

8.3.6 工地应配备医务人员和保健药品。

8.3.5 摊铺

8.3.5.1 沥青混合料宜采用汽车配保温料罐运输，由起重机吊运卸入模板内或者由摊铺机自身的起重机吊运卸入摊铺机内。应严格遵守起重机的安全技术规定。

8.3.5.2 由起重机吊运卸入模板内的沥青混凝土，应由人工摊铺整平，应有防高温、防烫伤措施。

8.3.5.3 摊铺机作业，应参照本标准 8.2.5 的有关规定执行。

8.3.5.4 在已压实的心墙上继续铺筑前，应采用压缩空气喷吹清除（风压 0.3Mpa ~ 0.4Mpa）清理干净结合面时，应严格遵守空压机的安全技术规定。如喷吹不能完全清除，可用红外线加热器烘烤粘污面，使其软化后铲除。应遵守红外线加热器的安全技术规定。

8.3.5.5 沥青混凝土表面温度低于 70℃ 时，采用红外线加热器加热，应遵守红外线加热器的安全技术规定。采用火滚或烙铁加热时，应使用绝热或隔热手把操作，并应戴手套以防烫伤，不得在火滚滚筒上面踩踏。滚筒内的炉灰不得外泄，工作完毕炉灰应用水浇灭后运往弃渣场。

8.3.6 碾压

8.3.6.1 机械由坝顶下放至斜坡时，应有安全措施，并建立安全制度。对牵引机械和钢丝绳刹车等，应经常检查，维修。

8.3.6.2 振动碾压应参照本标准 8.2.6 的有关规定执行。

8.3.6.3 各种施工机械和电气设备，均应按有关安全操作规程操作和养护维修。

8.4 其他施工

8.4.1 现浇筑沥青混凝土施工

8.4.1.1 现浇筑式沥青混凝土的浇筑宜采用钢模板施工，模板的制作与架设应牢固、可靠。

8.4.1.2 应采用汽车配保温料罐运输沥青混凝土，由起重机吊运卸入模板内。应严格按照保温料罐入仓和起重机吊运的安全技术规定进行操作。

8.4.1.3 浇筑式沥青混凝土的浇筑温度应控制在 140℃ ~ 160℃。应由低到高依次浇筑，边浇注边采用插针式捣固器捣实。仓内作业人员应有“三防”措施

8.4.2 沥青混凝土路面施工

8.4.2.1 沥青洒布车作业

8.4.2.1.1 检查机械、洒布装置及防护、防火设备是否齐全有效。

8.4.2.1.2 采用固定式喷灯向沥青箱的火管加热时，应先打开沥青箱上的烟囱口，并在液态沥青淹没火管后，方可点燃喷灯。加热喷灯的火焰过大或扩散蔓延时应立即关闭喷灯，待多余的燃油烧尽后再行使用。喷灯使用前，应先封闭吸油管及进料口，手提喷灯点燃后不得接近易燃品。

8.4.2.1.3 满载沥青的洒布车应中速行驶。遇有弯道、下坡时应提前减速，避免紧急制动。

行驶时不得使用加热系统。

8.4.2.1.4 驾驶员与机上操作人员应密切配合，操作人员应注意自身的安全。作业时在喷洒沥青方向 10m 以内不得有人停留。

8.4.2.2 沥青洒布机作业应参照本标准 8.2.2 的有关规定执行。

8.4.2.3 摊铺机作业应参照本标准 8.2.5 的有关规定执行。

8.4.2.4 振动碾压应参照本标准 8.2.6 的有关规定执行。

8.4.3 房屋建筑沥青施工

8.4.3.1 房屋建筑屋面板的沥青混凝土施工，属于高空作业，应遵守高处作业的规定。

8.4.3.2 高处作业，屋面的边沿和预留孔洞，应进行安全防护。

8.4.3.3 屋面板沥青混凝土采用人工摊铺、括平，用火滚滚压时，作业人员应使用绝热或隔热手把进行操作，并戴好手套、口罩，穿好防护衣、防护鞋。

8.4.3.4 在坡度较大的屋面运油，应穿防滑鞋，设置防滑梯清扫屋面上的砂粒。油桶下设桶垫，应放置平稳。

8.4.3.5 运输设备及工具应牢固，竖直提升时，平台的周边应有防护栏杆。提升时应拉牵引绳，防止油桶晃动，吊运时油桶下方 10m 半径范围内严禁站人。

8.4.3.6 配置、贮存和涂刷油冷底子油的地点严禁烟火，严禁 30m 以内进行电焊气焊等明火作业。

9 砌石工程

9.1 基本规定

- 9.1.1 施工人员进入施工现场前应经过三级安全教育，熟悉安全生产的有关规定。
- 9.1.2 进入施工现场必须戴安全帽，操作人员应正确配戴劳保用品。
- 9.1.3 非机电设备操作人员，不得使用机械。所使用的机械设备必须安全可靠、性能良好，同时设有限位保险装置。
- 9.1.4 脚手架应按 GB 50009、JGJ 130 进行设计，未经验收不得使用。验收后不应随意拆改或自搭飞跳，如必须拆改时，应制定技术措施，经审批后实施。
- 9.1.5 在进行高空作业之前，应经过身体健康检查，经医生证明合格者，方可进行作业。作业层的周围应进行封闭围护，同时设置防护栏及张挂安全网。
- 9.1.6 吊放砌块前应检查吊具的安全可靠程度，不灵活或性能不符合要求的严禁使用。
- 9.1.7 吊装砌块时应注意重心位置，严禁用起重扒杆拖运砌块，不得起吊有破裂、脱落、危险的砌块。起重拔杆回转时，严禁将砌块通过、停留在操作人员上空或在空中整修、加工砌块。
- 9.1.8 因刮风使砌块和构件在空中摆动不能停稳、或现场风力达到六级以上时，应停止吊装作业。
- 9.1.9 砌体中的落地灰及碎砌块应及时清理，装车或装袋运输，严禁抛掷。
- 9.1.10 在坑、洞口等处，应设置防护盖板或护身拦网，并设置警示标志；夜间应设红灯示警。
- 9.1.11 施工作业时不得投掷物体，不得乘吊车上下。
- 9.1.12 搬运石块应检查搬运工具及绳索是否牢固，抬石应用双绳。
- 9.1.13 砌筑时，脚手架上堆石不宜过多，应随砌随运。
- 9.1.14 用锤打石时，应先检查铁锤有无破裂，锤柄是否牢固。打锤要按照石纹走向落锤，锤口要平，落锤要准，同时要看清附近有无危险，然后落锤，以免伤人。
- 9.1.15 不得在墙顶或脚手架上修改石材，以免振动墙体影响质量或石片掉下伤人。
- 9.1.16 石块不得往下抛掷。运石上下时，脚手架要钉装牢固，并钉装防滑条及扶手栏杆。
- 9.1.17 砌体石料应是质地均匀，没有裂缝，没有明显风化迹象，不含杂质的坚硬石料。
- 9.1.18 堆放材料应离开槽、坑、沟边沿 1m 以外，堆放高度不得高于 1.5m；往槽、坑、沟内运石料及其他物质时，应用溜槽或吊运，下方严禁有人停留。

9.2 干砌

- 9.2.1 砌筑前，安放每一块石块应先试放，不合适处应用小锤修整，达到石缝紧密，最好不塞或少塞垫石，以防止底部砂砾石垫层和石子由缝隙淘出，造成坍塌。

- 9.2.2 干砌石施工应进行封边处理，防止砌体发生局部移动或变形。
- 9.2.3 干砌石护坡工程应从坡脚自下而上施工，砌体缝口要砌紧，空隙应用小石填塞紧密，防止砌体受到水流冲刷或外力撞击时滑脱沉陷，以保持砌体的坚固性。
- 9.2.4 凡受水流冲刷和浪击作用的干砌石工程，应采用竖砌法（石块的长边与水平面或斜面呈垂直方向）砌筑，使空隙达到最小。
- 9.2.5 干砌石墙体露出面应设丁石（拉结石），并均匀分布，以增强整体稳定性。
- 9.2.6 安装砌块时，不得站在砌体上操作和在墙上设置受力支撑、缆绳等，在施工过程中，对稳定性较差的墙体、独立柱应加稳定支撑。
- 9.2.7 卵石砌筑时应按整齐的梅花形砌法，六角紧靠，只准有三角缝，不得有“四角眼”或“鸡抱蛋”（即中间一块大石，四周一圈小石）。石块不得前伏后仰、左右歪斜或砌成台阶状。
- 9.2.8 为了避免旋涡水流可能产生的破坏，砌筑时严禁将卵石平铺散放，而应由下游向上游一排紧挨一排地铺砌，同一排卵石的厚薄应尽量一致，每块卵石应略向下游倾斜，严禁砌成逆水缝。
- 9.2.9 铺砌卵石时应将较大的砌缝用小石塞紧，进行灌缝和卡缝工作。灌缝用的石子应尽量大一些，使水流不易淘走；卡缝用小石片，用木榔头或石块轻轻砸入缝隙中，用力不宜过猛，以防砌体震松。

9.3 浆砌

- 9.3.1 砂浆搅拌机械应符合 **JGJ 33** 及 **JGJ 46** 的有关规定，施工中应定期进行检查、维修，保证机械使用安全。
- 9.3.2 基础施工应在地基验收合格后方可进行。基础砌筑前应将表面松散的岩块剔除，并清除所有岩屑、碎片、沙、泥等杂物。基础放线应准确，以保证砌体施工精度满足安全稳定性要求。
- 9.3.3 砌基础时，应检查和经常注意基坑土质变化情况，有无崩裂现象，发现槽帮土壁裂纹、化冻、水浸或变形并有坍塌危险时，应及时撤退；对槽边有可能坠落的危险物，要进行清理确认安全后方可继续作业。
- 9.3.4 槽宽小于 1m 时，在砌筑站人的一侧，应留 40cm 操作宽度；深基础砌筑时，上下基槽必须设置阶梯或坡道，不得踏踩砌体或从土壁支撑面上下。
- 9.3.5 砌体转角及交接处应同时砌起，若不能同时砌筑又必须留槎时，应留成斜槎。毛石砌体每天砌高不应超过 1.2m，料石砌体每天砌筑高度不宜超过 1.8m。以保证砌体整体安全稳定性。
- 9.3.6 不得在新砌好的砌体上抛掷石块，以防止砂浆与石块受振动分开而坠落伤人。
- 9.3.7 浆砌石墙砌筑时，若石料有尖角，应用铁锤打掉，以防止墙面尖角伤人。
- 9.3.8 砌好的面石，石块上面不应有外低内高现象。
- 9.3.9 浆砌体应在某些接头处留伸缩缝或沉陷缝。

9.3.10 墙身砌体高度超过地坪 1.2m 以上时，应搭设脚手架。在一层以上或高度超过 4m 时，应采用里脚手架支搭安全网；应采用外脚手架设防护栏杆和踢脚板。如利用原脚手架做外檐抹灰或勾缝时，应对其进行检查和加固。脚手架上堆料量不得超过规定荷载。

9.3.11 防护栏杆上不得坐人，不得在砌石的墙顶上行走，不得站在墙顶上刮缝、清扫墙面和检查大角垂直，脚手板高度不得超过砌体高度。

9.3.12 挂线用的垂体应用细线绑牢固。

9.3.13 上下架子应走扶梯或马道，禁止攀爬架子。冬期施工遇霜、雪时，应先清扫干净再行操作。

9.3.14 距基槽边 1m 范围内不得堆料。

9.3.15 垂直运输中使用的吊笼、绳索、刹车及滚杠等，应满足负荷要求，在吊运时不得超载，发现问题应及时检修。垂直运送物料时应有联络信号，并有专人指挥。

9.3.16 用塔吊吊石时要用吊笼。吊砂浆时的料斗不得装满，吊件转动范围内不得有人停留。吊运中严禁料斗碰撞架子。

9.3.17 运送人员及钢筋、预埋件等材料、设备的施工电梯，应设置限速制动装置。

9.3.18 运输中跨越沟槽，应铺宽度 1.5m 以上的马道，沟宽超过 1.5m 时，应搭马道。运输中，平道两车相距不应小于 2m，坡道应不小于 10m。

9.3.19 道路上的零星材料、杂物，应经常加以清理，使运输道路畅通，

9.3.20 遇恶劣天气或风力 5 级以上时，应停止施工。在大风雨之后应检查各种设施和周围环境，确认安全后方可继续施工。

9.4 坝体砌筑

9.4.1 面石斜砌倒悬坡时，应先浇筑背后的混凝土或砌腹石，且下一层面石的胶结材料强度未达到 2.45MPa 以上时，不得砌筑上一层倾斜面石。当倒悬度大于 0.3 时，应搭设临时支撑。

9.4.2 雨后施工应及时排除积水，清除表面软弱层。抗冲耐磨或需要抹面等部位的混凝土砌体不得在雨天施工。

9.4.3 冬季气温较低时，应增设草袋、麻袋或其它保温材料对砌体进行覆盖。冰冻期间不得进行洒水养护。

9.4.4 大坝砌筑及坝上石料搬运，应有安全防护措施。

9.4.5 应在坝体上下游侧结合坝面勾缝架设安全脚手架。安全脚手架应专门设计与施工。

9.5 其它砌石

9.5.1 砌筑毛石挡土墙时，毛石中部厚度不宜小于 20cm，每砌 3 皮～4 皮为一个分层高度，每个分层高度应找平一次；外露面的灰缝宽度不得大于 4cm，两个分层高度间的错缝不得小于 8cm；砌筑料石挡土墙时宜采用同皮内丁顺相间的砌筑形式，当中间部分用毛石填筑时，丁砌料石伸入毛石部分的长度不应小于 20cm。

9.5.2 浆砌石桥、涵拱圈在施工中应先砌拱脚，再砌拱顶然后砌 $1/4$ 处，最后砌其余各段，砌筑时，应对称于拱圈跨中央。各段之间应预留一定的空缝，待全部拱圈砌筑完毕后，再将预留缝填实。

9.5.3 浆砌石柱施工中，在其上部工程尚未进行或尚未达到稳定前，应及时支撑固定，待上部工程完工后才能拆除，柱周围还应加以保护，严禁碰撞。

9.5.4 条石过梁两端砌入墙体内长度不得小于 25cm，过梁高度与一皮石块高度相同，厚度与墙体一致。过梁的搁置支座应用水泥砂浆满浆砌牢，石垫片垫稳。过梁上的第一皮石块，应从窗间墙上挑向窗洞，中部用适当长度的石块填充，接砌缝留在过梁跨度为 $1/3$ 或 $1/4$ 处；第二皮石块的长度应跨过第一皮的接砌缝。这两皮石块的叠砌缝，宜座浆，不得使用垫片。

9.5.5 石拱砌筑时，拱脚处斜面应修整，使其与拱的石块相吻合，以保证石块支撑稳固。石块应从两边对称地向中间砌筑，组成石拱的石块数应为单数，以保证正中一块拱冠石能对中、挤紧。

10 堤防工程

10.1 一般规定

10.1.1 堤防工程度汛、导流施工，应根据设计要求和工程需要，编制方案，并报合同指定单位或防汛主管部门批准。

10.1.2 度汛时如遇超标准洪水，应启动应急预案并及时采取紧急处理措施。

10.1.3 土料开采应保证坑壁稳定，立面开挖时，严禁掏底施工。

10.2 堤防施工

10.2.1 堤基施工

10.2.1.1 堤防地基开挖较深时，应制订防止滑坡的安全预案。作业前应检查安全支撑和挡护设施是否良好，确认符合要求后，方可施工。

10.2.1.2 当地下水位较高或在黏性土、湿陷性黄土上强夯时，可在表面铺设一层厚约 50cm ~ 200cm 的砂、砂砾或碎石垫层，便于消散强夯产生的孔隙水压力，以防止设备下陷。

10.2.1.3 强夯夯击时应做好安全防范措施，现场施工人员应戴好安全防护用品。夯击时所有人员应退到安全线以外。应对强夯周围建筑物进行观测，以指导调整强夯参数。

10.2.1.4 地基处理采用砂井排水固结法施工时，为加快堤基的排水固结，应在堤基上分级进行压载，加载时应加强现场监测，防止出现滑动破坏等失稳事故的发生。

10.2.1.5 软弱地基处理采用抛石挤淤法施工时，应定期进行检查、维修，保证机械使用安全。

10.2.2 吹填筑堤施工

10.2.2.1 采用吹填筑堤时，应参照本标准第 12 章的有关规定执行。

10.2.2.2 吹填筑堤时，机（船）应与堤身保持一定距离。

10.2.2.3 吹填放淤时，应作好围堰的施工质量和退水查验，防止淤筑过程中淤区跨堤造成的设备和人员安全事故，防止污染环境。

10.2.2.4 筑堰土料取土坑边缘距堰脚不应小于 3m，以防淤筑过程中围堰失稳。

10.2.3 抛石筑堤施工

10.2.3.1 在深水域施工抛石棱体，应通过岸边架设的定位仪指挥船舶抛石。

10.2.3.2 陆域软基段或潜水域抛石，可采用自卸汽车以端进法向前延伸立抛，重载与空载汽车应按照各自预定路线慢速行驶，不得超载与抢道。

10.2.3.3 深水域宜用驳船水上定位分层平抛，抛石区域高程应按规定检查，以防驳船移位时出险。

10.2.4 砌石筑堤施工应参照本标准第 10 章的有关规定执行。

10.2.5 防护工程施工

10.2.5.1 人工抛石作业时应按照计划制定的程序进行，不准随意抛掷，以防意外事故发生。

10.2.5.2 抛石所使用的设备应安全可靠、性能良好，同时设有安全保险装置。

10.2.5.3 抛石护脚时应注意石块体重心位置，不得起吊有破裂、脱落、危险的石块体。起重设备回转时，严禁起重设备工作范围或抛石工作范围内进行其它作业和人员停留。

10.2.5.4 抛石护脚施工时除操作人员外，严禁有人停留。

10.2.6 堤防加固施工

10.2.6.1 砌石护坡加固，应在汛期前完成；当加固规模、范围较大时，可拆一段砌一段，但分段宜大于 50m；垫层的接头处应确保施工质量，新、老砌体应结合牢固，连接平顺。确需汛期施工时，分段长度可根据水情预报情况及施工能力而定，防止意外事故发生。

10.2.6.2 护坡石沿坡面运输时，使用的绳索、刹车等设施应满足负荷要求，牢固可靠，在吊运时不得超载，发现问题及时检修。垂直运送料具时必须有联系信号，专人指挥。

10.2.6.3 若石料有凸尖，应用铁锤打掉。以防止护坡面凸尖伤人

10.2.6.4 堤防灌浆机械设备作业前必须检查是否良好，安全设施及防护用品是否齐全，警示标志设置是否标准，经检查确认符合要求后，方可施工。

10.2.6.5 施工操作人员应戴保护手套和其他必要的劳保用品。

10.2.6.6 当堤防加固采用混凝土防渗墙、高压喷射、土工膜截渗或砂石导渗等施工技术时，均应符合相应安全技术标准的规定。

10.3 防汛抢险施工

10.3.1 防汛抢险施工是紧急时期所采取的应急措施，施工前应对作业人员进行安全教育，施工应按防汛预案进行，防止因准备不足而导致的安全事故。

10.3.2 堤防防汛抢险施工的抢护原则为：前堵后导、强身固脚、减载平压、缓流消浪，施工中应遵守各项安全技术要求，不得违反程序作业。

10.3.3 堤身漏洞险情的抢护原则为“前截后导，临重于背”。在抢护时，可在临水侧截断漏水来源，在背水侧漏洞出水口处采用反滤围井的方法，防止险情扩大，导致安全事故。

10.3.4 堤身漏洞险情在临水侧抢护以人力施工为主时，应具有足够的安全设施，且有专人指挥和专人督查，确认符合要求后，方可施工。

10.3.5 堤身漏洞险情在临水侧抢护以机械设备为主时，机械设备应停站或行驶在安全或经加固可以确认较为安全的堤身上，防止因漏洞险情导致设备下陷、倾斜或失稳等其它安全事故。

10.3.6 管涌险情的抢护宜在背水面，采取反滤导渗，控制涌水，留有渗水出路。

10.3.7 管涌险情的抢护以人力施工为主，应注意检查附近堤段水浸后变形情况，如有坍塌危险时，应及时加固或采取其它安全有效的方法。

10.3.8 当遭遇超标准洪水或有可能超过堤坝顶时，应迅速进行加高抢护，同时作好人员撤离安排，及时将人员设备转移到安全地带。

10.3.9 为削减波浪的冲击力，在靠近堤坡的水面设置芦柴、柳枝、湖草和木料等材料的捆扎体，并设法锚定，防止被风浪水流冲走。

10.3.10 当发生崩岸险情时，应抛投物料，如石块、石笼、土袋和柳石枕等，以稳定基础、防止崩岸进一步发展。

10.3.11 当发生崩岸险情时，应密切关注险情发展的动向，时刻检查附近堤身的变形情况，及时采取正确的处理措施，并向附近居民示警。

10.3.12 当堤防决口时，除有关部门快速通知附近居民安全转移外，抢险施工人员应配备足够的安全救生设备。

10.3.13 堤防决口施工应在水面以上进行，并逐步创造静水闭气条件，确保人身安全。

10.3.14 当在决口抢筑裹头时，应从水浅流缓、土质较好的地带采取打桩、抛填大体积料物等安全裹护措施，防止裹头处突然坍塌将人员与设备冲走。

10.3.15 决口较大采用沉船截流时，应在沉船迎水侧打钢板桩等安全防护措施，防止沉船底部不平整发生移动而给作业人员造成安全隐患。

11 疏竣工程与吹填工程

11.1 一般规定

11.1.1 船舶在通航航道施工之前，应与海事部门联系，按规定发布航行公告。

11.1.2 施工中应按规定设置和使用施工标识：白天施工时，在通航一侧悬挂黑色锚球一个，在不通航一侧悬挂黑色十字架一个；夜间施工时，在通航一侧悬挂白光环照灯一盏，在不通航一侧悬挂红光环照灯一盏。

11.1.3 船舶消防、救生器材应按船舶证书载明的品种、数量配置，并定期进行检验，以保持其有效性。

11.1.4 应根据船舶类型及船舶安全状况配置相应的堵漏器材。

11.1.5 船舶航行、施工及作业应符合下列规定：

11.1.5.1 遵守国家和所在地有关水上交通管理的法律法规和港口港章与管理规则，做好避碰避让防范工作，保障船舶航行、停泊和作业安全；

11.1.5.2 配置无线电通信设备和消防、救生设备，并保持其技术状态良好；

11.1.5.3 沿海施工应认真执行交通部《船舶防台技术操作规则》及所在港口关于防台的规定；

11.1.5.4 执行任何拖带作业时，应将拖带船和被拖带船用安全可靠的缆绳进行牢固联接。

11.1.6 挖泥船施工作业应遵守以下安全管理规定：

11.1.6.1 除特殊情况且有安全监护措施外，在进行挖泥船、辅助作业船舶、浮筒管线等水上作业及水上交通时，应穿戴救生衣；

11.1.6.2 上船前六小时内不应酗酒；除特殊情况经批准外，不应酒后作业；

11.1.6.3 无证人员不得独立进行特种作业；

11.1.6.4 机舱内、裸露易燃物品 20m 范围内及设备维修作业时，禁止吸烟和放置火种。高温区域禁止放置易燃物品；

11.1.6.5 在无安全监护条件时，不应进行任何形式的明火作业；

11.1.6.6 船上工作及值班期间不宜穿拖鞋；

11.1.6.7 起吊及高空作业必须配戴安全帽；

11.1.6.8 无护栏保护条件的舷外作业和高空作业必须系好安全带；

11.1.6.9 按照“一级一保”的规定，安装漏电保护器。

11.1.7 船舶防火应符合以下要求：

11.1.7.1 按照不同区域可能发生的火灾类别放置有效的灭火器材；

11.1.7.2 明火作业及维修作业时，应进行现场监控，随时消除可能发生的火灾，作业完成后应进一步检查，以消除隐患；

11.1.7.3 废弃物品(污油、棉纱、破布、生活垃圾等)不应随意抛弃，应放入指定的金属容器内，定期处置。

11.1.8 船舶安全应急设备和应变部署应符合以下要求：

11.1.8.1 对应急设备，如备用发电机组、应急空压机、应急救火泵、应急出口及水密门、应急电瓶等应每周检查一次，并记入轮机日志；

11.1.8.2 对消防、救生、堵漏等抢险设备器材和应急电源、蓄电池组等按分工职责定期检查和保养，使之处于良好状态；

11.1.8.3 应根据船舶的类型和设备情况，由船长分别编制消防、堵漏、人员落水、救生等应变部署表；

11.1.8.4 在应变部署表中，应明确每个船员在应急状态下应到达的岗位和任务职责，并填写“应变备记卡”，使船员熟悉自己承担的任务；

11.1.8.5 明确并熟记应急信号，当船舶遇难时如灾情严重，超出本船施救能力时，应按规定发出求救信号；

11.1.8.6 船舶发生应急事件时，按应变部署表规定的应变救急程序，迅速组织船员施救。

11.1.9 应根据不同施工区域及施工季节，做好以下安全技术管理工作：

11.1.9.1 冬季施工应注意设备保温，柴油机应加注防冻液；落实防滑措施，及时清除霜、雪、冰冻；船舶甲板及作业区等主要通道应保持无油污和冰层；

11.1.9.2 夏季应搞好防暑降温，雷雨季节应做好防雷击措施，按有关要求设置、检查避雷装置，并保证其有效性；

11.1.9.3 在台风季节应提前落实避风锚地，并使船舶应急装置及锚具处于完好状态；

11.1.9.4 应充分考虑潮汐对挖泥船施工、水上管线的影响，采取相关措施，保证水上作业安全。

11.1.10 应根据不同的施工区域及自然环境，制订下列事故的应急预案：

11.1.10.1 防风、防台应急预案；

11.1.10.2 船体进水应急预案；

11.1.10.3 火灾应急预案；

11.1.10.4 其他情况下(人员落水、触电等)的应急预案。

11.2 施工船舶设备转移

11.2.1 船舶各类证书应齐全有效，符合适航与作业航区等级要求。调遣前，应经过船舶检验部门的航行安全检验和港航监督部门的签证。

11.2.1.1 调遣转移采取拖轮拖带时，所使用拖轮总功率应满足被拖船队的总吨位和航行期间当地水文、气象变化的需求。

11.2.1.2 自航船舶应在规定的适航区域和气象条件允许的情况下进行航行；需要采用半潜驳、货轮等运输方式调遣时，应满足装船前自航或拖带所需要的安全要求。

11.2.2 施工船舶水上调遣前应做好以下工作：

11.2.2.1 确定调遣方式、航行路线及航行编队方式，并编制航行计划；

11.2.2.2 根据调遣方式，确定具有相应拖带能力的拖轮或承运船舶；

11.2.2.3 检查被拖船舶的适航性，特别是对水线以下船体有怀疑时，应对船底板及舷外侧板进行测厚，必要时焊补修理；

11.2.2.4 应查明通航航线的水深图或海图、所经过的桥梁或船闸的净空高度及宽度、沿途及目的港锚地避风和停泊能力等资料；

11.2.2.5 掌握航行区段在航行期内天气、风浪、潮汐等水文气象资料；

11.2.2.6 检查航行信号器具及应急设备。如航行灯、锚球、通讯器材、救生、堵漏、消防等设施；

11.2.2.7 准备好必需的拖航装置。如主拖缆、备用拖缆、三角板、八字缆、卡环、系泊及锚泊用缆等。

11.2.3 施工船舶在沿海短途或长江 A 级航区拖航时，封舱工作应符合下列要求：

11.2.3.1 检查各舱室门窗水密封胶条是否完好可靠，必要时换新、把手旋紧，玻璃用木板封固、舱室通气及通风孔用塑料布和防水帆布包裹扎紧；

11.2.3.2 船舶管系检查：如海底阀、各舷外排出阀、各舱室贯通阀、吸泥管截止阀等均应关闭；

11.2.3.3 柴油机排气管烟筒用防水帆布和塑料布包裹、铁丝扎紧、保证水密，如需将排气管烟筒拆除，则应将排气管烟筒联接处下端口用盲板封闭；

11.2.3.4 检查甲板所有与舱室相通的眼孔，全部填充封闭用玻璃胶加固；

11.2.3.5 各空调机之外挂压缩机用防水帆布防护罩扎紧密封。

11.2.4 施工船舶在沿海短途或长江 A 级航区拖航时，设备加固工作应符合下列要求：

11.2.4.1 桥架使用专用保险缆固定，前端用工字钢与船体焊接，防止桥架左右摆动，工字钢及其焊接要保证强度；

11.2.4.2 对液压顶升式定位桩，如需放倒定位桩，放桩后应将两定位桩油缸用葫芦拉紧固定，油缸孔使用专用防水帆布防护罩密封，上下端扎紧，保证水密。如需要拆除定位桩油缸，应将油缸孔封闭保护；

11.2.4.3 如不需放倒定位桩，应将定位桩提升至规定高度后，穿好定位销，并将定位桩油缸上升至接近最大行程，以微力吊住定位桩，使定位桩重心相对下移，起到固定定位桩和油缸的作用；

11.2.4.4 在不放倒定位桩的情况下，应检查定位桩抱箍的完好情况，并在定位桩与其抱箍的间隙处，用斜木塞牢，如间隙过大应加衬钢板，防止因定位桩摇摆幅度过大，影响航行安全并对抱箍及船体造成损伤；

11.2.4.5 对带有自动抛锚扒杆的挖泥船，应将两抛锚扒杆收回与专用立柱用抱箍和钢丝绳双重固定连接，两抛锚扒杆间用钢丝绳横向拉紧；

11.2.4.6 甲板吊钩应与甲板连接微力收紧，其吊臂用钢丝绳与甲板连接拉紧固定；

11.2.4.7 两横移锚应收至桥架横移滑轮下方备用，绞车销住。其中一只应做好途中抛锚准备；

11.2.4.8 对甲板、机舱及货舱的物品进行整理，活动部件应全部用铁丝或钢丝绳扎紧固定，对不宜随船物品应吊卸下船；

11.2.4.9 柴油舱和压载舱在保证干舷高度的条件下，应予清空或加满相应的柴油和压载水；各舱舱底水应予排干。

11.2.5 内河转移可将挖泥船和辅助船舶编成船队采用吊拖或绑拖方式进行拖带，编队应满足下列要求：

11.2.5.1 拖航过程中的阻力最小；

11.2.5.2 船队编组后的长度和宽度，应小于航道允许的最大长度与宽度；高度不得超过跨河建筑物的净空高度；

11.2.5.3 纵向吊拖时，应将最大、最坚固的船舶放在前面，船舶之间应有足够的灵活性，不妨碍船舵的操纵。横向绑拖时，船舶之间应绑系牢固，避免发生相互碰撞；

11.2.5.4 如船队长度超过主拖船航行控制能力时，应在船队末端设置一至两条机动船，以控制船队甩尾。

11.2.6 水上浮筒(体)管线拖带应符合下列要求：

11.2.6.1 被拖带浮筒(体)管线不得有破损、漏水及倾斜现象；

11.2.6.2 根据不同航行区域，确定浮筒(体)管线编组长度。浮筒(体)与管子之间，及管子之间必须卡接牢固，排列平整。首端的管口应用钢板密封；

11.2.6.3 拖带单列浮筒(体)管线时，应用一根钢缆从头至尾将每一套浮筒(体)系牢加固，如需拖带两列或三列(视航线水域宽度和有关部门管理要求，最多不得超过三列)，则应在单列纵向系牢加固的基础上，进行横向收拢联结，以增强被拖管线的整体性；

11.2.6.4 被拖浮筒(体)管线应在首尾两端各设一盏环照白灯，并在末端设一菱形体号型，以对被拖浮筒(体)管线进行显示。号灯、号型的高度应高出管线 1.5m。

11.2.7 施工船舶使用半潜驳运输时，应符合以下要求：

11.2.7.1 待装驳船舶应按照近海航行要求，分别进行放桩、封舱、加固等作业准备；

11.2.7.2 水上浮筒(体)管线整理，按照潜驳货物平面位置布置图和本标准 11.3.6 的有关规定，进行拆分、编组、绑扎；

11.2.7.3 陆地管线及其他货物陆运集中至码头，待由吊机装驳；

11.2.7.4 装驳时，应按照装驳计划确定的进驳顺序，依次将设备拖带进驳，并将每次进驳的设备进行临时性固定；

11.2.7.5 全部设备进驳并按要求放置，在潜驳开始排水上浮的过程中，应对各设备临时固定点随时进行调整，直至该设备完全稳定在半潜驳上；

11.2.7.6 对各设备舱室进行检查和封闭。半潜驳人员对所有货物进行支撑焊接、绑扎等稳固工作；

11.2.7.7 半潜驳到达目的地港停泊码头或锚地，具备卸驳条件时，开始出驳工作。按照货物进驳程序的反向进行。货物出驳后，组织拖轮将水上设备直接拖带到目的地。

11.2.8 陆上转移应满足下列要求：

11.2.8.1 挖泥船或挖泥船的部件和重量应符合公路或铁路运输的规定，并考虑运输和起重设备的能力；

11.2.8.2 陆上转移应考虑挖泥船到达现场后的组装和下水方法，并选择适当的场地；

11.2.8.3 挖泥船的拆卸和组装工作按各船拆装规范进行，工作前应进行安全技术交底；吊装和吊卸工作应由专业人员进行。

11.3 疏浚施工

11.3.1 土砂疏浚：土砂疏浚工程，适合于各类挖泥船施工。

11.3.1.1 疏浚船施工就位应符合下列要求：

11.3.1.1.1 疏浚船进行施工就位作业前，应根据航道情况稳妥航行，锚定就位，必要时安排一条小机动船进行引航；

11.3.1.1.2 疏浚船舶应在拖轮的拖带下缓慢进入施工区域，拖带过程中，其与拖轮的连接缆绳必须牢固可靠；

11.3.1.1.3 通行航道附近作业时应注意过往船只，做好船舶避让和防碰撞措施；

11.3.1.1.4 风力大于 6 级或浪高大于 1.0m 时必须立即停止作业；

11.3.1.1.5 就位下放定位桩前应测量水深，若水深小于并接近定位桩长度，则应采取定位桩分段缓降下放的方法进行定位；

11.3.1.1.6 根据现场风向、水流及流速等情况，可采取双桩定位或单桩与绞刀头同时落地定位的方法。

11.3.1.2 疏浚船开工前应进行以下检查：

11.3.1.2.1 检查船体吃水，保证船体能正常摆动进行；

11.3.1.2.2 检查施工信号是否按规定悬挂；

11.3.1.2.3 观察船体及水上管线周围有否过往船只，避免碰撞；

11.3.1.2.4 观察排泥区场内及出水口是否有人。

11.3.1.3 根据施工组织设计要求，疏浚船应分别进行分条和分层开挖：

11.3.1.3.1 需要分条施工时，疏浚区分条宽度应大于挖泥船最小开挖宽度；小于最大开挖宽度，以保证挖泥船经济开挖、安全施工；

11.3.1.3.2 需要对疏浚区泥层分层施工时，应根据疏浚区设计开挖深度和挖泥船的最大挖深值，确定挖泥船每层可开挖的深度；在将开挖土层分为两层或以上时，其第一次分层厚度应大于挖泥船最小开挖深度，以保证挖泥船施工前移对水深的要求，确保挖泥船安全。

11.3.1.4 挖泥船施工锚缆操作应符合下列规定：

11.3.1.4.1 需要起锚艇抛掷的各类作业锚，应用红白色浮漂显示锚位，如影响通航时，应在航道管理部门同意的前提下，悬挂禁航标志；

11.3.1.4.2 如横移缆绳位于通航航道内，且收紧高度影响通航时，应加强对过往船只的观察，必要时应放松缆绳让航，防止横移缆绳对过往船只造成兜底或挂住推进器。

11.3.1.5 高岸土开挖施工应符合下列规定：

11.3.1.5.1 水上方超过 3m 时，应先采取机械或人力剥离等措施降低其高度，然后再分层开挖，以保证水上施工设备及人身安全；

11.3.1.5.2 开挖分层的厚度应合理，在保证挖泥船吃水与最小挖深的情况下，尽量减少

第一层的开挖厚度。可将通条开挖改为短条开挖，以减少条内及两侧土体坍塌对挖泥船造成的冲击；

11.3.1.5.3 应经常对桥架提升钢丝绳进行检查，保证其工作强度。

11.3.1.6 环保疏浚工程施工应符合下列规定：

11.3.1.6.1 应采用环保性绞刀头或在普通绞刀头上安装环保防污罩；

11.3.1.6.2 挖泥船周围应根据水流流向及风向等具体情况设置防污帘；

11.3.1.6.3 排泥场底部为透水层时应在底部采取铺设防渗膜等措施；

11.3.1.6.4 应采用投放化学药品促沉的方法进行余水处理，投药工艺以排泥管内投药为主，并通过实验确定能够满足要求的投药参数。当后期排泥管口距退水口较近，靠投药仍不能满足余水排放指标时，应立即停机，并在退水口附近和退水渠内进行紧急投药；

11.3.1.6.5 应在退水渠口外围设置防护屏。

11.3.1.7 在海区感潮地区施工时，定位桩应采取保护措施防止掉桩、断桩等事故的发生。

11.3.2 岩石礁石疏浚。

11.3.2.1 岩石礁石疏浚时，应根据岩石坚硬程度和是否直接疏浚的施工技术方案，确定使用挖泥船的类型。

11.3.2.1.1 沉积岩和珊瑚可利用挖泥船直接疏浚，火成岩和变质岩如果不是严重风化，不宜采用挖泥船直接疏浚；

11.3.2.1.2 采取直接疏浚时，挖泥船在重量、强度、功率等方面应与疏浚的岩石相适应，并具有松动和破碎岩石的能力；

11.3.2.1.3 经过水下爆破等方法进行预处理后疏浚时，岩石爆破后的体积、重量、分布状况等应适合相应挖泥船的施工性能和能力。

11.3.2.2 岩石礁石疏浚亦选用抓斗式挖泥船或铲斗式挖泥船进行，并应满足下列要求：

11.3.2.2.1 应采用具有良好的耐磨性的专用挖掘机具，抓斗挖泥船应采用重型泥斗，铲斗式挖泥船应具有相应的功率；

11.3.2.2.2 抓斗式挖泥船采取五锚定位；铲斗式挖泥船采取钢桩定位，开挖方法均亦采取纵挖法施工；

11.3.2.2.3 应准备较为充足的斗齿、斗体等易磨件，以方便更换；

11.3.2.2.4 疏浚岩石时船体振动较大，应经常注意检查船机状态、机座及各活动部件的紧固情况，确保挖泥船设备安全。

11.3.2.3 抓斗式、铲斗式挖泥船施工时，应遵守以下安全规定：

11.3.2.3.1 应按照技术方案进行施工，并在施工前进行安全技术交底；

11.3.2.3.2 作业前应对各种影响安全的部位进行检查；

11.3.2.3.3 钢丝绳在卷筒上必须排列整齐，尾部卡牢，工作中最少必须保留三圈；

11.3.2.3.4 检查各绞车刹车机构性能是否良好；

11.3.2.3.5 检查各机械设备状况及防护装置是否完好；

11.3.2.3.6 检查电气设备运转是否正常、是否处于良好绝缘状态；

11.3.2.3.7 检查各操作开关及操作手柄是否灵活和正常；

11.3.2.3.8 检查甲板及机舱等各活动部件及物资是否稳固。

11.3.2.4 挖泥船在工时，不得在臂下或抓斗(铲斗)附近及机身的旋转围范之内站立或随意走动，工作人员必须按规定穿戴救生衣和安全帽。

11.3.2.5 船上向外伸出的绳索、锚链或其它物体有碍其它船只行驶时，应在伸出方向显示明显标志。不得阻碍其它船只正常航行。

11.3.2.6 两艘以上船舶同时施工时，彼此必须保持足够的安全距离。

11.3.2.7 操作手必须持有效证件上岗，驾驶室、机仓内不准有闲杂人员入内，不准擅自将机械交给别人操作，不准将抓斗或斗铲置于空中或放入水中而离开机械。

11.3.2.8 铲斗式挖泥船在抬船操作中，应绝对避免单桩抬船，以免发生事故。挖泥船作业驻位后，要首先放下两根前桩，并利用绞车将桩压入挖掘层，同时根据不同的土质情况可将船体抬升 0.6m~0.8m，桩入土深度控制在 3m~4m，确保船体稳固。

11.3.2.9 作业后应做到：抓斗、铲斗应停放在指定地点，切断电源、关好门窗，填写好工作记录。

11.4 水下爆破作业

11.4.1 施工船舶的行驶、停靠、锚泊、作业，应符合航道管理部门的有关规定。

11.4.2 在通航水域进行水下爆破作业时，应申告当地港航监督部门和公安部门，并由其在三天之前发布爆破施工通告。

11.4.3 爆破工作船及其辅助船舶，应按规定悬挂信号(灯号)。

11.4.4 进行水下爆破作业前，除按 GB 6722 中的施工准备要求作相应准备工作外，还应做好下列各项工作：

11.4.4.1 准备救生设备；

11.4.4.2 检查爆破工作船技术性能；

11.4.4.3 爆破器材的水上运输和贮存；

11.4.4.4 危险区的船舶、设备、管线及临水建筑物的安全防护措施；

11.4.4.5 水域危险边界上警告标志、禁航信号、警戒船舶和岗哨等的设置；

11.4.4.6 检查水域中遗留的爆炸物和水体带电情况；

11.4.4.7 当一般照明方法不能满足施工照明要求时，应按实际情况提出安全可靠的照明方法，并报工程负责人批准。

11.4.5 爆破作业船上的工作人员，作业时应穿好救生衣。无关人员不准许登上爆破作业船。

11.4.6 爆破作业应制定爆破作业方法和安全防护措施。

11.4.7 爆破作业器材应满足以下特殊安全要求：

11.4.7.1 水下爆破应使用防水的或经防水处理的爆破器材；用于深水区的爆破器材，应具有足够的抗压性能，或采取有效的抗压措施；水下爆破使用的爆破器材应进行抗水和抗压试验。

- 11.4.7.2 水下爆破的药包和起爆药包，应在专用的加工房内或加工船上制作。
- 11.4.7.3 现场运输爆破器材和起爆药包，应专船装运。用机动船装运，应采取防电、防振及隔热措施。
- 11.4.7.4 起爆药包，只准由爆破员搬运。搬运起爆药包上下船或跨船舷时，应有必要的防滑措施。用船只运送起爆药包时，航行中应避免剧烈的颠簸和碰撞。
- 11.4.8 爆破作业时应遵守以下规定：
- 11.4.8.1 水下爆破宜采用裸露药包法和炮眼法，爆破时应采用电力起爆；
- 11.4.8.2 装药时要按顺序进行，一般先上游后下游依次对号入孔，以免潜水员挂断起爆电线；
- 11.4.8.3 装药及爆破时，潜水员及炮工不得携带对讲电话机和手电筒上船，施工现场亦应切断一切电源；
- 11.4.8.4 水下裸露爆破，应将药包固定在爆破点上，预防潜水员返回时把药包挂起来，爆破时装药船应移向上游；
- 11.4.8.5 在水流较大、较深的爆破区放电炮连线时，应要将连线接头架离水面，以免漏电造成电流不足而导致瞎炮；
- 11.4.8.6 当进行水深小于 12m、流速小于 1.5m/s 时的小规模爆破，方允许潜水员直接装药。潜水员下水时应有专人负责潜水员的安全工作；
- 11.4.8.7 用电力和导爆管起爆网路时，每个起爆药包内安置的雷管数不宜少于 2 发，并宜连成两套网路或复式网路同时起爆；
- 11.4.8.8 水下电爆网路的导线(含主线连接线)应采用有足够强度且防水性和柔韧性良好的绝缘胶质线，爆破主线路呈松弛状态扎系在伸缩性小的主绳上；水中不应有接头；
- 11.4.8.9 流速较大时宜采用导爆索起爆网路；
- 11.4.8.10 起爆药包使用非电导爆管雷管及导爆索起爆时，应做好端头防水工作，导爆索搭接长度应大于 0.3m；
- 11.4.8.11 导爆索起爆网路应在主爆线上加系浮标，使其悬吊；应避免导爆索网路沉入水底造成网路交叉，破坏起爆网路；
- 11.4.8.12 盲炮应及时处理，遇有难于处理而又危及航行船舶安全的盲炮，应延长警戒时间，继续处理。
- 11.4.9 水下裸露药包爆破。水下大面积爆破作业宜邀请航道专业队伍施工，小体积炸礁作业应遵守以下规定：
- 11.4.9.1 水下裸露药包(含加重物)应有足够的重量能顺利自沉，药包表面应包裹良好，防止与礁石(或被爆破物)碰撞、摩擦。
- 11.4.9.2 捆扎药包和连接加重物，应在平整的地面或木质的船舱板上进行，并应捆扎牢实。
- 11.4.9.3 在施工现场，已加工好的裸露药包，允许临时存放在爆破危险区外的专用船上或陆地上，并派专人看守，但不得过夜存放。
- 11.4.9.4 投药船应用稳定性和质量好的船只，工作舱内和船壳外表不应有尖锐的突出物。

- 11.4.9.5 在投药船的作业舱内，不应存放任何带电物品。
- 11.4.9.6 药包投放应使用绳、缆、杆牵引，不应直接牵引起爆网路。
- 11.4.9.7 在急流河段爆破时，投药船应由定位船或有固定端的绳缆牵引，定位船的位置应设标控制，不应走锚移位。
- 11.4.9.8 投药船离开投放药包的地点后，应反复检查船底和船舵、推进器、装药设备等是否挂有药包或缠有网路线。
- 11.4.9.9 已投入水底的裸露药包，不应拖曳和撞击，并采取防止漂移措施，若有药包漂出水面不准起爆。

11.5 吹填施工

- 11.5.1 吹填区修筑围堰应符合下列要求：
 - 11.5.1.1 利用吹填土修筑围堰时，取土坑边缘距堰脚不应小于 3m，以防围堰塌方导致人身事故的发生；
 - 11.5.1.2 利用水力冲挖机组等设备，向透水编织布长管袋中充填土（砂）料垒筑围堰时，现场施工人员应穿戴救生衣，取土区作业时，应注意防止周围土方塌陷造成人身事故。
- 11.5.2 水工建筑物边侧吹填施工前，应制定出相应的施工技术和安全措施，防止因建筑物损坏和对人身造成的伤亡事故。
- 11.5.3 施工中发现建筑物有危险迹象时，应立即停止吹填，并及时采取有效措施进行处理。
- 11.5.4 进行吹填造地或筑新堤施工时，应注意以下事项：
 - 11.5.4.1 在吹填区内延伸排泥管线或拆装、调整喷口时，应根据吹填土质类别，制定技术方案和人员防陷措施，在确保人身安全的条件下进行施工；
 - 11.5.4.2 顺堤延伸排泥管线时，应注意在临吹填区一侧的安全防护，防止人员滑入吹填区，造成人员伤亡；
 - 11.5.4.3 吹填区场内管线布置时，应避免管口出水落点直接落在堤身或堤角外 30m 内，以防止围堰决堤或崩溃，造成人员伤亡；
 - 11.5.4.4 应做好对退水口的控制和围堰的维护工作，防止泥浆回流外溢、围堰冲塌等事故的发生；
 - 11.5.4.5 应在吹填区范围内进行安全警示，在无安全监护的条件下，任何人不得进入吹填区工作或玩耍。

11.6 排泥管线架设与抛启锚作业

- 11.6.1 进行排泥管线架设与抛启锚作业任务时，工作人员应按规定穿戴和使用劳动防护用品，并在工作中加强监护。
- 11.6.2 水上管线连接可采用陆上组装连接、分段下水或在船舷组装连接的方式进行，以减少直接水上作业时间和工作难度，降低安全隐患。
- 11.6.3 水上浮管间应采用柔性连接，连接后呈自然弯曲状态，以适应水流、风浪的影响，并减少管内流体阻力，预防管线局部爆裂事故的发生。

11.6.4 船体与船尾后第一组浮筒、各浮筒之间、排泥管间、排泥管与浮筒(体)之间等必须连接牢固,以避免排泥管脱开及浮筒(体)窜位、翻转和浮筒(体)脱开,造成水上事故的发生。

11.6.5 水上管线连接应在机动船(拖轮、起锚艇等)配合下进行。作业时,应防止发生碰撞、紧急停车等原因造成的人员摔倒、落水、碰伤、挤伤等事故的发生。

11.6.6 在通航区域进行水上管线连接或启锚作业时,应加强对过往船只及相临施工船舶和水上管线的观察和作业监护,避免发生船舶相撞、相碰等事故。

11.6.7 起锚艇在执行起吊及抛启锚作业时,应注意以下事项:

11.6.7.1 应检查起吊钢丝绳是否完好,不应存在断股、较多断丝等达到钢丝绳报废标准的现象;

11.6.7.2 作业过程中应防止钢丝绳断丝头扎手、身体部位被卷入起锚绞盘等事故发生;

11.6.7.3 工作人员应与承重钢丝绳保持一定距离,防止钢丝绳崩断而导致人员受伤。

11.6.8 进行潜管敷设作业时,应征得有关港口、航运监督部门的同意,潜管下潜深度应满足正常船舶航行要求。

11.6.9 潜管下潜后,应在有效通航宽度的两端设置醒目标识。

11.6.10 在使用潜管施工时,挖泥船开机前应打开端点排气阀放气,开机时必须先以低速吹清水,确认正常后再开始提高转速,以避免排气不彻底而造成驼峰,影响潜管与过往船只的安全。

11.6.11 潜管在易淤区域作业时应定期进行起浮,以避免潜管被严重淤埋,无法起浮而造成不必要的财产损失。

11.7 设备维修作业

11.7.1 维修作业前,维修负责人应检查工作场地及周围环境、使用的工具及材料是否符合安全规定。

11.7.2 应将甲板及机舱内通道上的所有舱口和洞孔用牢固的隔板或舱盖盖严,防止人员跌入。

11.7.3 机舱内空间狭小,在进行设备拆装作业时,应遵守以下规定:

11.7.3.1 按规定穿戴劳动防护用品,避免碰伤、砸伤、挤伤等事故的发生;

11.7.3.2 保持作业通道畅顺,防止摔倒、拌伤、滑倒等事故的发生;

11.7.3.3 应保证舱内工作区域光线充足。

11.7.4 在使用易燃品对配件进行清洗作业或其他作业时,应遵守以下规定:

11.7.4.1 严禁带入火种;

11.7.4.2 应在较大空间内进行,以防止有害气味对人体造成的伤害;

11.7.4.3 应将清洗配件后所剩余废油倒入污油舱。

11.7.5 在进入压载舱、油舱、污油舱等舱室作业时,应注意以下事项:

11.7.5.1 应预先检查舱室内有无含毒气体或爆炸气体,并进行检测和排放;

11.7.5.2 在舱室进行除锈油漆作业时,应安装排风机;

- 11.7.5.3 舱内工作人员应配戴防护眼睛和口罩。
- 11.7.6 燃油舱甲板上方及隔壁舱室立板严禁进行电气焊作业。
- 11.7.7 进行电气维修作业时，应遵守以下规定：
 - 11.7.7.1 工作人员按规定穿戴和使用绝缘劳动防护用品及工具；
 - 11.7.7.2 拉下电源闸刀，悬挂“禁止合闸”的安全警示，在无安全保护及监护的情况下，不得进行带电操作；
 - 11.7.7.3 不应乱拉乱扯临时用电电线及闸刀、开关。
- 11.7.8 对甲板部进行维修作业时，应遵守以下规定：
 - 11.7.8.1 在进行油漆作业时，应进行个体防护，防止中毒；
 - 11.7.8.2 在船舶桥架作业时，应将桥架提升绞车保险销插入，以防绞车刹车失灵；
 - 11.7.8.3 高处、临边、悬空作业人员应使用安全带，防止人员意外落水。

12 渠道、水闸与泵站工程

12.1 渠道

12.1.1 渠道边坡施工应遵守以下安全规定：

12.1.1.1 应先坡面后坡脚，自上而下的原则进行施工。

12.1.1.2 应做好截、排水措施，防止地表水和地下水对边坡的影响。

12.1.1.3 应及时做好坡面保护，防止边坡坍塌，造成事故。

12.1.1.4 对削坡范围内和周围有影响区域内的建筑物及障碍物等应有妥善的处置或采取必要的防护措施。

12.1.2 渠道施工中如遇到不稳定边坡，应视地形和地质条件采取适当支护措施，以保证施工安全。

12.1.3 边坡喷混凝土施工应进行边坡清理、搭设脚手架。

12.1.4 深度较深的渠道一次开挖不能到位时，应自上而下分层开挖。如施工期较长，开挖时遇膨胀土或易风化的岩层，土质较差的渠道边坡，应采取安全支护措施。

12.1.5 地下水较为丰富的渠道开挖，应在渠道外围设置临时排水沟和集水井，并采取有效的降水措施。

12.1.6 冻土开挖时，如采用重锤击碎冻土的施工方案，应防止重锤在坑边滑脱，击锤点距坑边应保持 1m 以上的距离。

12.1.7 用爆破法开挖冻土时，应按 GB 6722 和 DL/T 5135 要求进行爆破作业。

12.1.8 渠道衬砌应按设计进行，混凝土预制块、干砌石和浆砌石自下而上分层进行施工，渠顶堆载预制块或石块高度宜控制在 1.5m 以内，且距坡面边缘 1.0m，防止石料滚落伤人，对软土堤顶应减少堆载。

12.2 水闸

12.2.1 土方开挖应遵循以下安全规定：

12.2.1.1 建筑物的基坑开挖应按先降水，后开挖的原则施工。

12.2.1.2 降水期间必须对基坑边坡及周围建筑物进行安全监测，发现异常情况应立即撤退作业人员。

12.2.1.3 雨季施工，应做好基坑排水工作，配备满足施工要求的排水设备。

12.2.1.4 排水遇到流砂、管涌时应采取反滤导渗措施。

12.2.2 振冲地基加固、预制方桩打入、深层水泥搅拌桩、钻孔灌注桩基础施工安全技术要求见基础处理篇。

12.2.3 沉井施工应制订安全技术措施并符合下列规定：

12.2.3.1 配备专门供风设备向沉井内送风。

12.2.3.2 配置专用提升卷扬设备供沉井出碴，井内作业人员应佩戴好安全帽，在出碴提升时应躲进防护平台下，防护平台应安全牢固。出碴料斗装料应低于料斗上边缘 5cm ~ 10cm，不得堆积为尖状。

12.2.3.3 沉井内应使用安全电压照明。

- 12.2.3.4 沉井内壁应安装人员上下的钢爬梯，爬梯应设有维护圈等安全设施。
- 12.2.3.5 沉井井口平台 3m 范围内不得堆放任何物品和工具。井周围应设置高度不低于 1.2m 的安全围栏和 20cm 高的踢脚板。
- 12.2.3.6 沉井内有渗水，应及时做好排水工作。
- 12.2.3.7 遇孤石，可采用小药量爆破拆除，爆破作业和安全防护应按照 GB 6722 和《水电水利工程爆破施工技术规范》进行。
- 12.2.4 水闸施工起重作业安全技术规程参照《水利水电工程施工通用安全技术规程》第九章起重运输 9.1～9.3 执行。

12.3 泵站

- 12.3.1 泵站取水点周围半径不小于 100m 的水域内不得停靠船只、游泳、捕捞和可能污染水源的活动。
- 12.3.2 泵站不应设在易燃易爆建筑物附近。
- 12.3.3 电气设备和线路应绝缘良好，电机等应按规定接地，电气设备和线路安装应符合《电气装置安装施工验收规程》。
- 12.3.4 泵房内应有足够的通道，机组间距应不小于 1.2m。
- 12.3.5 水池上应安装有安全防护设施，防止有人掉入池内及冲入管道。生活水池应加设防污染顶盖，顶盖应预留进入孔并加小盖板、上锁。
- 12.3.6 泵站基坑开挖、降水及基础处理的施工安全参照水闸部分。
- 12.3.7 浇筑混凝土时应指派专人负责检查模板和支撑。发现变形，应及时加固。
- 12.3.8 楼层板和梁的底模及支撑拆除时间应按照 DL/T 5110 和 GB 50204 规范中的要求执行。
- 12.3.9 泵房建筑施工和下部结构不宜采用双层或多层交叉作业，因工期原因不能避开时，应有合理的施工方案和安全技术措施。
- 12.3.10 临时施工孔洞应有安全防护措施。
- 12.3.11 管路施工时应制订安全技术措施，遇下列问题时应采取相应措施：
- 12.3.11.1 管沟施工遇有土方松动、裂缝、渗水等现象应设置固壁支撑；
- 12.3.11.2 运输管道时应绑扎牢固。人力搬运时起落一致，通过沟、坑时搭好马道，用滚杠运输应防止压脚，不得用手直接调整滚杠，管子滚动前方不得站人；
- 12.3.11.3 人工下管时，绳具，地桩应牢固，沟内不得有人；
- 12.3.11.4 管子在对口连接时，应设专人指挥，手不得放在管口和法兰接合处；
- 12.3.11.5 熔化铅作业前应将铅锅支放稳固，操作时应带好防护用品，严禁熔化潮湿铅块；
- 12.3.11.6 灌铅时管口应保持干燥、清洁，缓慢浇筑，并带好防护眼镜和鞋盖；
- 12.3.11.7 管道用玻璃棉保温时，操作者应带长筒手套、口罩；保温、浇沥青时劳保用品应穿带整齐。
- 12.3.12 缆车式泵站
- 12.3.12.1 缆车式泵房的岸坡地基应稳定、坚实。岸坡开挖后应验收合格，才能进行上部

结构物的施工。

12.3.12.2 缆车式泵房的压力输水管道的施工，应参照本标准 12.3.11 的有关规定执行。

12.3.12.3 缆车式泵房的施工应符合下列规定：

12.3.12.3.1 斜坡道的开挖应自上而下分层开挖，并注意坡道岩体稳定性。

12.3.12.3.2 开挖坡面的松动石块，在下层施工前，应及时撬挖并清理干净。

12.3.12.3.3 斜坡道的施工中应搭设作业人员上下的梯子，并应有安全技术防护措施。

12.3.12.4 泵车运行机构的制作与组装应符合有关规范的规定；电气设备的安装及验收应符合 DL/T 5019 的有关规定。

12.3.12.5 泵车应设安全保险装置。对于大、中型泵车，可采用挂钩式保险装置；对于小型泵车，可采用螺栓夹板式保险装置。

12.3.13 缆车式泵站采用卷扬机牵引时应符合以下安全规定：

12.3.13.1 缆车式泵站在移车前应检查卷扬机是否完好，启动时应有明确信号和专人指挥。

12.3.13.2 卷扬机应安装在坚固的基础上，安装地点应使作业人员能看见重物的位置。

12.3.13.3 卷扬机应有可靠的制动装置。

12.3.13.4 在绳索的全部运行范围内，应设置托辊，托辊的间距以不使绳索拖地为宜，在绳索变换方向处，应安设导向轮。

12.3.13.5 泵车与钢丝绳之间，应采用可拆卸的连接器联接，在有坡度道运行时，应用双重联接。联接设备必须以最大牵引负荷值进行验算。

12.3.13.6 遇到紧急刹车或其他原因使钢丝绳骤然被拉紧时，司机应停止运转，检查钢丝绳有无损伤。

12.3.13.7 卷扬机牵引最大速度不应超过 1.30m/s ，牵引荷载不得超过卷扬机额定牵引力，不得降低钢丝绳及联接设备的安全系数。

12.3.13.8 卷扬机卷筒外沿，距最外层钢丝绳外边不小于钢丝绳直径的 2.5 倍。

12.3.13.9 钢丝绳应穿过滚筒上的绳眼固定牢靠，当放绳时滚筒上至少须留三圈钢丝绳。

12.3.13.10 卷扬机工作时，应有专人指挥，各种信号应预先加以明确规定。

12.3.13.11 卷扬机应设置工作制动和保险制动装置。电源开关应设在司机操作室内。

12.3.13.12 当泵车在斜坡上运行时，下方严禁有人停留。位于斜坡起始点进入斜坡终点端以及线路中部均必须安设挡车设备，每次通行车辆应及时开启和关闭。

12.3.13.13 经常检查钢丝绳的断裂情况，当某一捻距内钢丝绳的断裂根数达总根数的 5 % 时，则应更换。

12.3.13.14 每天应对钢丝绳进行详细检查和鉴定，检查钢丝绳时卷扬机运行速度不得超过 0.3m/s 。

12.3.14 为保持行车安全，应及时更换道木、整修路基、维护线路。

12.3.15 泵车试运行前应检查以下内容：

12.3.15.1 应检查机械部件、连接部件、各种保护装置及润滑系统等的完好、注油情况，并应清除轨道两侧所有杂物。

- 12.3.15.2 钢丝绳端的固定应牢固，在卷筒、滑轮中缠绕方向应正确。
- 12.3.15.3 电缆卷筒、中心导电装置、滑线及各电机的接线应正确、无松动现象，接地应良好。
- 12.3.15.4 运行机构的电动机转向是否正确和转速是否同步。
- 12.3.15.5 停用泵车均应采取有效的锁定措施，严禁发生滑动或溜车。
- 12.3.15.6 泵车运行时，在泵车上严禁任何人上下。
- 12.3.16 浮船式泵站
 - 12.3.16.1 浮船船体的建造应按内河航运船舶建造的有关规定执行。
 - 12.3.16.2 输水管道沿岸坡敷设，接头应密封、牢固；如设置支墩固定，支墩应坐落在坚硬的地基上。
 - 12.3.16.3 浮船的锚固设施应牢固，承受荷载时不应产生变形和位移。
- 12.3.17 浮船的锚固方式及锚固设备应根据停泊处的地形、水流状况、航运要求及气象条件等因素确定。当流速较大时，浮船上游方向固定索不应少于 3 根。
- 12.3.18 浮船式泵站在汛期，应设专人监视水情和调正缆绳和输水管。
- 12.3.19 浮船应遵守交通部颁发的《**中华人民共和国内河避碰规则**》。
- 12.3.20 船员必须经过专业培训，取得合格船员证件，才能上岗操作。船员应有较好的水性，基本掌握水上自救技能。

13 房屋建筑工程

13.1 基础

13.1.1 土基开挖

13.1.1.1 土基开挖前认真校核设计图纸，无误后根据设计坡比放出开挖边线，开挖线应与周围建筑物保持一定的距离，一般应视基础情况和周围建筑物等级而定，设计有明确要求的按设计文件执行，设计无要求时，一般距建筑物距离不小于 2.0m，且在建筑物基础处理范围和结构受力之外。

13.1.1.2 由施工单位自行设计的基础开挖，一般应根据开挖高度和土体类型、支护结构设计、降排水要求等确定开挖方案。

13.1.1.3 深度超过 2m 的基坑开挖，周边必须设牢固的安全防护栏 杆、栏板，栏杆高度不小于 1.2m。

13.1.1.4 坡高大于 5.0m，或坡度大于 45° 的深基坑（槽）开挖作业应符合以下规定：

13.1.1.4.1 清除设计边线外 5m 范围内的浮石、杂物。

13.1.1.4.2 修筑坡顶截水天沟。

13.1.1.4.3 坡顶应设置安全防护栏、防护板或防护网。

13.1.1.4.4 坡面每下降一层台阶应进行一次清坡，对不良地质构造采取有效的防护措施。

13.1.1.4.5 在适当的位置设置宽 1m 以上的马道。

13.1.1.5 在土质疏松或较深的槽、坑、桩作业时应设置可靠的挡土护板或固壁支撑。

13.1.1.6 土基开挖临近公路或建筑物时，应根据不同的开挖位置。临近公路或建筑物侧设置截碴坎或拦碴网，以保护公路、建筑物安全或保护施工人员的安全。安全防护措施应由有经验的施工技术人员或安全人员进行设计。

13.1.1.7 挖掘土方，应自上而下按设计边坡逐层开挖，分层高度依土质和开挖手段定。严禁反坡开挖或掏洞开挖，以防止塌方上人。

13.1.1.8 采用挖掘机等开挖设备开挖土方时，严禁施工人员进入挖掘机等开挖设备回转范围内。

13.1.1.9 开挖的土方应及时运到弃土场，若就近堆放在开挖边线以外时，应距开挖边线 2.0m 以外，堆土高度依挖槽土质而定。采用反铲开挖槽（坑），应视土质情况确定履带至槽口距离，防止压塌槽口，导致翻车。

13.1.1.10 开挖前应在开挖边线外一定距离，开挖截排水沟，拦截地表水。高边坡开挖，还应在马道内侧设置截排水沟。

13.1.1.11 在雨季或有地下水、流沙地区挖土时，应根据具体情况采取排水、固壁支撑或增大开挖坡比等措施，防止边坡坍塌，保证施工安全。

13.1.1.12 固壁支撑应经常检查，如出现弯曲、松动、隆起等现象，应及时加固或更换支撑；拆除固壁支撑时应由下至上，回填一层，拆除一层，不得一次性拆除到顶；拆换固壁时，应先安装新固壁，再拆除旧固壁。

13.1.1.13 开挖低于地下水位的基坑时，应根据施工区域内的工程地质、水文地质资料、开挖范围和深度，以及防塌、防陷、防流砂的要求，分别选用集水坑降水、井点降水或两者结合降水等措施降低地下水位，施工期间应保证地下水位经常低于开挖底面 0.5m 以上。

13.1.1.14 发生异常情况时，应立即停止挖土，并应立即查清原因和采取措施，方能继续挖土。

13.1.1.15 开挖至坑底标高后应及时满封闭并进行基础工程施工。

13.1.2 石基开挖

13.1.2.1 石方基础开挖前，对其上部土体，应根据地质情况和设计要求开挖边坡、预留马道、或设置顶撑等，防止上部土体片帮或塌方。

13.1.2.2 自上而下分层开挖，分层高度依土质和开挖手段而定，严禁“掏脚”开挖。

13.1.2.3 石方基础开挖前，应进行爆破设计和爆破试验，确定爆破参数。

13.1.2.4 对于在结构物附近进行爆破作业前，必须上报专项爆破方案，根据理论计算和爆破试验，严格控制单响药量和总装药量，保证结构物安全。

13.1.2.5 凡从事爆破作业的人员必须受过爆破技术的专业训练或培训，熟悉和掌握爆破方面的有关知识和技能。

13.1.2.6 使用风动机具钻孔时必须采用湿式作业，在不宜采用湿式作业的高寒地区，应采用有效的捕尘措施。

13.1.2.7 使用手风钻钻孔深度大于 2m 时，必须配备有长短钎，不准用长钎开孔或打浅孔，以防断钎伤人。

13.1.2.8 钻孔完成后，严格按照爆破设计进行装药、连线；爆破前应对爆破网络进行认真复查，防止拒爆；装药使用的炮杆应为木质炮杆或竹炮杆。

13.1.2.9 导火索的长度应根据点炮人员点炮后避到安全处所需要的时间来确定，一般最短不得少于 1.2m。

13.1.2.10 爆破作业必须统一指挥，统一信号，划定安全警戒范围，设置警示标志，配备安全警戒人员。爆破前，必须发出爆破音响信号撤退警戒区内与爆破无关人员。爆破后，经爆破工或安全员检查，确定安全后，发出解除音响信号，其他人员方可进入现场。

13.1.2.11 爆破作业为电力起爆时，在装药过程中，应使电雷管和各起爆网络步步形成短路，并严格监测和防范杂散电流。遇雷雨天气时，禁止露天爆破作业。

13.1.2.12 发生哑炮后，应立即向上级报告，按“爆破安全规程”研究决定处理方案，并指定有经验的爆破工处理，未处理完严禁其他人员进入危险区。

13.1.2.13 炸药和雷管必须分类隔离，使用后剩余爆破器材及时归库。

13.1.2.14 对开挖形成的边坡应及时排除险石，风化严重的边坡应先进行支护处理或安全防护处理后再进行下部开挖。

13.1.3 基础砌(浇)筑

13.1.3.1 基础砌筑

13.1.3.1.1 基础砌筑前，应先检查基槽（坑）壁（边坡）的稳定情况，如有塌方危险，应先支护。在砌筑工程中发现可能塌方迹象时，应先撤至安全地带，并及时报告，经妥善处理，方可继续施工。

13.1.3.1.2 在深基槽（坑）内砌筑，应设置人行爬梯或走道，严禁踩踏砌体或固壁支撑上下。

13.1.3.1.3 在深度超过 1.5m 的深槽内砌筑基础，向槽内运送石料（砖）时宜采用吊运或活动卸槽，严禁从高处直接向下抛掷。卸料时应有信号，在吊运料物下方和卸槽下方不准有人。

13.1.3.1.4 堆放砖石材料应离开坑边 1m 以上。

13.1.3.1.5 砖石基础应均衡砌筑，以免不良地基不均匀沉陷而破坏砌体，引起事故。

13.1.3.1.6 在深度超过 1.5m 的基槽（坑）内砌筑砖、石基础，不得在跳板上使用大锤等工具，修整石块不准两人对操作，一般应戴防护眼镜。

13.1.3.2 基础浇筑

13.1.3.2.1 混凝土浇筑前应对基槽（坑）壁（边坡）的危石处理，排险后方可施工。基础浇筑可采用溜槽或溜筒进行浇筑，对于大体积基础混凝土可考虑其他垂直运输设备，按设备安全操作规程执行。

13.1.3.2.2 溜槽角度不宜大于 45°，溜槽应与支架绑扎牢固，支架作用在硬基础上，溜槽节与节间应搭接 30cm 以上，溜槽长度超过 5m 时，应采取可靠的防护措施，防止混凝土外溅上伤人。

13.1.3.2.3 混凝土入仓时，浇筑人员严禁站在溜槽（筒）或直接入仓的吊罐下面。

13.1.3.2.4 基础立模前，认真检查槽壁土壤稳定情况，在距槽口一定范围内严禁堆码材料，向槽（坑）内运送材料时，上下操作人员要互相呼应。

13.1.3.2.5 拆除模板应自上而下分段进行，严禁硬撬猛砸或大面积撬落和整体拉倒的方法。

13.1.4 基础回填

13.1.4.1 采用人工小车或自卸汽车回填时，在槽（坑）口应设置防滑槛，车轮至槽口要有一定的安全距离，以防槽口被压塌，导致翻车。卸土时，槽坑内人员应避让。

13.1.4.2 回填时应分层进行，卸土，平土、夯（压）实应有序进行，机械指挥人员要在与施工机械之间保持安全距离的情况下进行指挥，人机之间、各个方向要互相配合。

13.2 墙体

13.2.1 砖墙砌筑

13.2.1.1 砌筑砖墙，必须遵守《泥瓦工（工种）安全技术操作规程》。

13.2.1.2 砌筑砖墙，要均匀上升并保证墙体垂直度满足相应规范要求，严防因墙体高度

不均或倾斜过度而危及施工安全。

13.2.1.3 砌筑墙体，当高度超过 1.2m 时要搭设脚手架施工。

13.2.1.4 脚手架要按照本规程的《高处作业》、《架子工（工种）安全技术操作规程》的有关规定和《建筑施工钢管脚手架安全技术规范》要求搭设、拆除。

13.2.1.5 脚手架搭设、拆除，必须由按照劳动部颁发的《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》进行考核并成绩合格领取了“特种作业人员操作证”的架子工进行。

13.2.1.6 脚手架以离开墙面 12cm ~ 15cm 为宜。外脚手架横杆不得搭在墙体上和门窗过梁，脚手板应铺满，铺稳，并与脚手架连接牢固，不得有探头。脚手板的搭接长度不得小于 30cm。同一块脚手板上的操作人员不得超过 2 人。

13.2.1.7 砌筑墙体高度超过 4m 时，必须在墙外搭设能承受 160Kg 荷载重的安全网或防护挡板。多层建筑应在二层和每隔四层设一道固定的安全网。同时再设一道随施工高度提升的安全网。

13.2.1.8 利用脚手架工作平台堆放砖、砂浆等材料要均布且不得超过 270Kg/m²。砖应在进入工作面之前预先浇水湿润，不得在基槽边和脚手架上大量浇水。

13.2.1.9 搭设架子应尽量避免夜间作业。夜间搭设架子，应有足够的照明，搭设高度不宜超过 15m。

13.2.1.10 用于垂直提升的塔机、卷扬机、吊笼、吊罐、滑车、绳索等必须完好无损且满足负荷要求。塔机要有良好的限位装置，吊运时不得超载，并要经常检查吊钩、钢丝绳、滑轮、限位装置等，发现问题及时修理。

13.2.1.11 当墙基、墙体需要返工拆除时，应先制定技术安全措施，在确保安全的情况下方准施工。

13.2.1.12 严禁上下层交叉施工。若必须进行交叉施工，要有可靠的安全措施条件。

13.2.1.13 不准在墙顶做划线、刮缝、清扫墙面、检查大角垂直度等工作。

13.2.1.14 大雨、大雪和 6 级以上大风天气，不得进行脚手架上的高处作业。雨、雪后继续施工之前必须采取防滑安全措施。

13.2.1.15 进行三级、特级和悬空架子的搭设、拆除，施工之前必须制定安全技术措施并向施工人员进行技术交底。否则不得施工。

13.2.2 块石砌筑

13.2.2.1 砌筑前，应对基础进行检查，发现裂缝或不均匀沉陷，须处理后在砌筑。

13.2.2.2 砌筑底层石块应大面向下，其余各层应利用石块自然形状互相嚼合，上下层要互相错缝，内外要搭接，以策安全。

13.2.2.3 用料石砌筑门、窗过梁等石拱时，必须先行支模，并认真检查拱模各部支撑是否牢固，然后由两端拱脚向中间对称砌筑，以防拱模压塌伤人。

13.2.2.4 用锤敲打石块前，应检查铁锤有无破裂，锤柄是否安装牢固；应看清附近情况有无危险，以免伤人。

13.2.2.5 在墙顶或支架上不得修凿石料，以免震动墙体或片石掉下伤人。

13.2.2.6 上墙的石料不得徒手移动，以免压破或擦伤手指。

13.2.2.7 墙体高度超过胸部后，不得勉强进行砌筑，应搭设脚手架砌筑。

13.2.2.8 石块不得往下抛掷，上下运石时，脚手架要钉绑牢固，并钉防滑条及设置扶手栏杆。

13.2.3 砌块砌筑

13.2.3.1 运输砌块前，应对各种起重设备、临时设施、绳具、夹具等进行检查，无误后方可施工。

13.2.3.2 吊前应应对砌块进行检查，发现有脱落可能的砌块应处理好后再起吊；小型砌块起吊应采用吊斗或吊篮盛装砌块；吊砂浆的料斗不能装得过满，且不得漏浆。

13.2.3.3 起吊砌块、砂浆应由专业起重工指挥，在吊物回转范围内不得有人停留，吊物临近砌筑工作面时，砌筑人员要暂停操作，并避开吊物。

13.2.3.4 砌体施工时，不得站在墙上进行砌筑、划线、检查墙面平整度和垂直度、勾缝、清扫墙面等操作，也不得在墙上行走。

13.2.3.5 在楼板上卸砌块时，应尽量避免冲击。在楼板上放置砌块的重量，不超过楼板的设计承载力。

13.2.3.6 冬季施工时，应在班前清除附着在机械、脚手架、砌块、作业区内的积雪、冰霜。严禁起吊和其他吊块（材料）冻结在一起的砌块和构件。

13.2.3.7 台风季节应对上墙就位的砌块及时进行灌缝，及时盖上楼板，对未盖楼板的墙体应及时用支撑加固。

13.2.3.8 在砌块砌体上，不宜拉锚缆风绳，不宜吊挂重物，也不宜作为其他施工临时设施的支撑点，如果确实需要时，应采取有效的构造措施。

13.2.3.9 大风、大雨、冰雪等异常天气过后，应检查砌体是否产生不均匀沉陷、变形、裂缝等现象，若发生异常现象，应处理好后再继续砌筑。

13.2.4 混凝土墙体

13.2.4.1 混凝土墙体施工时，支、拆模板严禁在上下同一立面上操作。

13.2.4.2 高处支、拆模时，应有专人指挥，并在下面标出安全区，安排专人进行安全警戒，暂停行人往来。

13.2.4.3 支模过程中，如需要中途停歇，应将支模，柱头板等钉牢。拆模间歇时，须将已经活动的模板、支撑拆除运走并妥善堆放。

13.2.4.4 拆模时，严禁操作人员站在正在拆除的模板上。

13.2.4.5 高处作业时，连接件、工具必须放在箱盒中或工具袋中，严禁散放在脚手架上，以免掉落伤人。

13.2.4.6 组合钢（木）模板装拆时，上下应有人接应，钢模板及配件应随着装拆随时转运，严禁向下抛掷。

13.2.4.7 各种类型的大模板，应按设计制作。每块大模板上要设置操作平台、上下通道、防护栏等。出厂前应认真检查，确认合格方可使用。

13.2.4.8 安拆大模板时，吊车司机、指挥人员和安拆人员应认真检查吊车、吊具、限位装置等，确认无误后方可起吊。起吊时，严禁站在大模板上指挥吊车。

13.2.4.9 大模板就位后，安装、调整、固定支撑，未固定前严禁摘钩，摘钩后严禁撬动模板。拆除大模板时，应先挂好吊钩，再卸开或割除模板上部固定的部件，之后侧移、起吊大模板。拆模严禁在大模板或其操作平台上存放任何物件。

13.2.4.10 混凝土墙体砌筑，在开仓之前要对混凝土的水平、垂直运输的机具、设施等进行安全检查，确认无问题后方可开仓砌筑。在下料过程中，仓内操作人员要避开混凝土罐下落和摆动的范围；如果采用平台溜桶下料，要严格控制住吊罐停止于平台之上，仓内操作人员要远离吊罐下落范围；如果采用溜槽下料，仓内操作人员要避开可能出现的粗骨料飞溅范围。在砌筑工程中，要设专人检查、维护模板，发现变形走样要立即调整、加固，如果问题严重，应放缓砌筑速度或暂停砌筑，待处理好后再正常施工。

13.2.5 装配式墙板吊装

13.2.5.1 起吊前应先将墙板打扫干净；凡有门窗孔口的墙板，再脱模起吊前，必须将洞口的积水、漏进的砂浆、混凝土等清理干净。

13.2.5.2 墙板构件在脱模起吊前，应将外露插筋弯起，避免安装过程中伤人或损坏台座。采用预应力钢筋吊具的墙板构件，再脱模起吊前应施加预应力。采用砼吊孔的墙板构件，再脱模起吊前要将吊孔内杂物清理干净，活动吊环必须正确放入吊孔内，转动灵活，且与吊孔牢牢勾住。

13.2.5.3 墙板构件起吊前应进行试吊，吊离地面 30cm 时，应检查吊具的可靠性和刹车灵敏度。

13.2.5.4 第二层结构在吊装完成后，必须挂设安全网，并随楼层的升高而提升。安全网挑出宽度不小于 2.5m。在有吊车一侧，最小宽度不小于 1.5m。

13.2.5.5 非定型的吊具和索具应验算，符合有关规范要求后才能使用。

13.2.5.6 吊装机械的起重臂和吊运的构件，与高低压架空输电线路之间的安全距离应满足安全用电规范要求。

13.2.5.7 在距塔式起重机轨道尽端 1m 处，应设置止挡装置，防止起重机出轨。距轨道端部 2m~3m 处，应设置行程限位开关。轨道必须有完善的接地装置。塔机应安装夹轨器，停机或大风时应将行走轮夹牢，并加防动卡具。必要时也可通过增加配重方式增加塔机的稳固性。

13.2.5.8 起重机械在施工中，严禁重载调幅（性能许可者除外）。墙板构件就位时，不得挤压带电线路，以防触电。

13.2.5.9 墙板固定后，不准随意撬动。如须校正时，必须回钩。墙板临时固定器待焊接完毕后才能撤除。

13.3 楼盖板

13.3.1 预制空心板安装

13.3.1.1 安装空心楼板，必须保证其在墙、梁、柱上的搁置长度，两端必须垫实。

13.3.1.2 用兜索吊装空心楼板时，兜索应对称设置。吊索与楼板的夹角应大于 60° 。起吊后应保持水平，稳起稳落。

13.3.1.3 楼板上的预留孔洞，安装后应立即覆盖或设置围栏并做好安全标志，以防人、物坠落。

13.3.1.4 预制楼板就位固定后，应及时将吊环割除或打弯，以防拌脚。

13.3.2 框架结构安装

13.3.2.1 构件在运输中应绑扎固定牢靠，以防中途位移或倾倒。对于重心高、支撑面窄的构件应用支架固定。

13.3.2.2 堆放构件的地面应平整坚实，排水良好，并保持其稳定性，以防构件因地面下沉而产生裂缝、变形或倾斜伤人。

13.3.2.3 构件的支垫位置和支垫数量，须按设计图放置。图中无规定者，应进行验算。

13.3.2.4 起重机起钩时，应放松回转刹车，以使吊钩滑车组保持垂直状态。

13.3.2.5 用两台起重机抬吊构件时，必须统一指挥，并应尽量选用同一类型的起重机；各起重机的载荷不宜超过其额定起重量的 80%。严禁起重机几个动作同时进行。

13.3.2.6 使用轴销卡环吊构件时，卡环主体和销子必须系牢在绳扣上，并应将绳扣收紧，严禁在卡环下方拉销子。

13.3.2.7 引柱子进杯口，撬棍应反撬。临时固定柱子的楔子每边须两只，松钩前应敲紧。

13.3.2.8 无缆风校正柱子应随吊随校，但偏心较大、细长、杯口深度不足柱子长度的 $1/20$ 或不足 60cm 时，禁止无缆风校正。

13.3.2.9 不得在起吊的重物上悬挂任何重物，禁止将物体放在板形构件上起吊。

13.3.2.10 吊装不易放稳的构件，应用卡环，不得用吊钩直接吊装。

13.3.3 现浇混凝土楼板

13.3.3.1 支拆模板、绑扎钢筋和浇筑混凝土，必须遵守模板模型工、钢筋工和混凝土工的安全技术操作规程。

13.3.3.2 支拆满堂架模板，必须严格按照施工措施要求搭拆脚手架与工作平台。

13.3.3.3 凡腐朽、扭弯或劈裂较大的木材，不得作承重模板的支柱。模板支柱应用支撑连结稳固。

13.3.3.4 楼层超过 4m 及二层以上者，周围应设安全网或支搭脚手架，加设防护栏杆。

13.3.3.5 支模的立柱接头每根不得超过两个，立柱接长除顶层顶步可采用搭接外，其余各层各步接头必须采用对接，采用双层支柱时，必须先将下层固定后再支上层。上下要垂直对正，并加斜撑，以防倒塌。

13.3.3.6 楼板的预留孔洞，应加盖板、防护栏杆或挂安全网。

- 13.3.3.7 楼板模板须在混凝土达到设计规定强度后，方可拆除。
- 13.3.3.8 在绑扎好钢筋的梁、板仓面上，不得走人，需要行走时，应铺踏脚板。
- 13.3.3.9 浇筑圈梁、挑檐、阳台、雨棚等混凝土时，外部应设置安全网或采取其他防护措施。
- 13.3.3.10 采用覆盖混凝土养护时，对所有的孔井应设置围栏并设安全标志或加盖板，养护时围栏不得随便挪动。
- 13.3.3.11 绑扎柱子钢筋时，应站在高凳上或架子上操作，不得站在箍筋上作业。
- 13.3.3.12 浇筑框架结构梁柱混凝土时应搭设临时脚手架并设防护栏杆。不得站在模板或支撑上操作。

13.4 屋面

13.4.1 木屋架安装

- 13.4.1.1 木屋架应在地面拼装，必须在上部拼装的，其工作应连续进行，中断时，应设临时支撑。拼装过程中严禁硬物损坏屋架受力杆件。
- 13.4.1.2 屋架就位后，应及时安装脊檩、拉杆或临时支撑。
- 13.4.1.3 吊运材料所用索具必须良好，绑扎要牢固。
- 13.4.1.4 屋架吊装工作，应连续施工，中途不得休息或停工。必须停工时，应有可靠的固定措施。
- 13.4.1.5 木屋架吊装就位，校正完毕后，应即将两端锚固螺栓的螺母拧紧。第一榀屋架安装定位后，应用缆风绳绑扎牢固，以后的屋架应随吊装随用桁条、支撑连接稳固。

13.4.2 钢网架

- 13.4.2.1 钢网架施工前，必须制定完整的施工措施计划，以确定计划加工制造、验收、运输、安装等各个环节的程序和方法。施工时严格按施工措施执行。
- 13.4.2.2 网架拼装时应边安装边测量网格的长度、高度和垂度，应及时校正和调整偏差。
- 13.4.2.3 钢桁架吊装前必须详细研究确定吊点。吊点的设置，桁架自加固，应设计和施工措施确定，若需改变吊点，应经设计和技术部门同意，大型桁架还应经技术负责人批准。
- 13.4.2.4 钢桁架的吊装，当采用多台吊车安装时，应确保多台吊车协调、同步运行。
- 13.4.2.5 网架的杆件和高强螺栓只承受轴向力，不允许在杆件上吊挂重物，安装和拆卸网架时，应在杆件非受力状态下进行。
- 13.4.2.6 钢桁架吊装就位、校正完毕后，应即与支承屋架的结构焊接或锚固，螺母下最好加设弹簧垫圈，以防止松动，并将小垫板与支座底板焊牢，在未焊接或锚固前，起重机不得脱钩。
- 13.4.2.7 网架构件堆放时，堆放场地必须有防雨，防倾倒、防水防火等措施。
- 13.4.2.8 没有安全防护设施，禁止在屋架的上弦、支撑、桁条，挑架的挑梁和未固定的

构件上行走或作业。网架安装时，不准交叉作业，外围施工和人行道必须搞好外围防护。

13.4.3 屋面铺设

13.4.3.1 屋面材料的垂直运输，应尽量采用提升机具，在屋面上传瓦要密切配合，防止失手掉落伤人。运送物料时要注意附近有无障碍物、架空电路和其他临时电器设备，防止物料在回转时碰撞电线或发生触电事故。卷材在施工现场需成卷存放在通风的平台上，卷材应存放于干燥处，如果条件不允许则必须作好防潮处理。下雨或下雪应用防水布覆盖。屋面瓦装卸、运输过程中应轻拿轻放，不得抛掷、碰撞。

13.4.3.2 在屋面坡度大于25°时，挂瓦必须使用移动板梯，板梯必须有牢固的挂钩。无女儿墙的屋面，施工时周边应采取安全防护措施。

13.4.3.3 屋面上瓦应两坡同时进行，保持屋面受力均衡，瓦要放稳。不得在桁条、瓦条上行走。屋面瓦未与檩条完全固定前，屋面上不得上人。主瓦固定方式应按各地实际气候和台风情况及屋面坡度采用不同的固定方法，在沿海或挡风物极少的地区，坡度在35度以上屋面或墙面，必须使用钉子固定。对于倾角较大的屋面，为保证铺瓦牢固，应采取牢靠的固定措施，并且铺瓦砂浆饱满。

13.4.3.4 在没有望板的屋面上安装石棉瓦，应在屋架下弦设安全网或其他安全设施，并使用有防滑条的脚手板。不得在石棉瓦上行走。

13.4.3.5 屋面铺贴卷材，四周应设置1.2m高围栏，靠近屋面四周边沿应侧身操作。屋面防水施工过程中，应专人负责督促，严格按照安全规程进行操作，合理使用劳保用品，沥青操作人员不得赤脚或穿短袖衣服进行作业，应将裤脚、袖口扎紧，手不得直接接触沥青，接触有毒材料必须带口罩并加强通风。铺贴卷材防水层时，浇油人员和铺贴人员应保持一定距离，以免热油飞溅烫伤。施工时檐口下方不得有人行走或停留，以免沥青流淌伤人。

13.4.3.6 在屋面上摊铺油毡时，应随铺随钉压条。钉挂瓦条时，应从下往上顺序钉牢。

13.4.3.7 装运沥青不得用锡焊的、桶、壶等工具。盛装量不得超过容器的四分之三。肩挑或用手推车时，道路要平坦，绳具要牢固，起吊物料下方禁止站人，必须等物料下降到1m以下时才准靠近，就位支撑好后方可摘钩。

13.4.3.8 材料和粘接剂多数属于易燃品，在储存和使用易燃材料的场所严禁烟火。

13.4.3.9 高处操作人员应穿软底鞋，必要时要系安全带。六级以上大风，不得进行高空作业，不得进行熬制沥青和铺贴卷材工作。

13.4.3.10 熬制沥青时锅灶必须距离建筑物10m以上，距易燃品仓库25m以上，锅灶上方不得有电线，锅灶应设置在建筑物的下风向；熬制人员必须坚守岗位，防止沥青温度过高或着火，熬制人员应站在上风操作。熬制沥青的锅灶，在工作过程中，必须专人负责，防止无人值守而引起火灾。

13.4.3.11 冬季施工应有防滑措施，屋面的积雪、霜冻，在工作前必须清除干净。为了防冻或取暖需设锅炉或其他热源采暖时，必须制定相应的防火措施。

13.5 装饰

13.5.1 抹灰、粉刷

13.5.1.1 在有高大窗户的室内抹灰前，须将窗扇关闭并插好插销。

13.5.1.2 室内顶棚掳灰线抹白灰时，要慎防灰浆掉入眼内。

13.5.1.3 移动式操作平台应按相应规范进行设计，台面满铺木板，四周按临边作业要求设防护栏杆，并安登高爬梯。

13.5.1.4 上操作时，单凳只准站一人，双凳搭跳板，两凳间距不超过2m，准站二人，脚手板上不准放灰桶。

13.5.1.5 梯子不得缺档，不得垫高，横档间距以30cm为宜、梯子底部绑防滑垫；人字梯两梯夹角60度为宜，两梯间要拉牢。

13.5.1.6 事无法架设防护设施的高处作业时，操作人员必须戴安全带。

13.5.1.7 不准在门窗、暖气片，洗脸池等器物上搭设脚手板。阳台部位粉刷，外侧必须挂设安全网。严禁踩踏脚手架的护身栏杆和阳台栏板上进行操作。

13.5.1.8 为外檐装修抹灰，所搭的架子必须设有防护栏杆和挡脚板。建筑物楼层临边，无围护结构时，须设两道防护栏杆，或立挂安全网加一道防护栏杆。外沿装饰采用单排外脚手架和工具式脚手架时，凡高度在4m以上的建筑物，首层四周必须支3m宽的水平安全网（高层建筑支6m宽双层网），网底距下方物体不小于3m（高层建筑不小于5m）。

13.5.1.9 外沿装饰脚手架须按规范搭设，特殊脚手架和高度超过20m的高大脚手架必须有设计方案；装饰用外脚手架使用荷载不得超过 1960N/m^2 。插口、吊篮、桥式脚手架及外挂架应按规程支搭，设有必要的安全装置：工具式脚手架升降时，必须用保险绳，操作人员须系安全带，吊钩须有防脱钩装置；使用荷载不超过 1177N/m^2 。

13.5.1.10 室内抹灰使用的木凳、金属支架应搭设平稳牢固，脚手板跨度不得大于2m。架上堆放材料不要过于集中，存放砂浆的灰槽要放稳。在同一跨度内不应超过两人。

13.5.1.11 在屋面上抹灰时，檐口应设有高出屋面的防护栏杆（坡顶1.5m、平顶1m）。

13.5.1.12 喷灰、喷涂时所用机械的压力表、安全阀应灵敏可靠，输浆管各部接头应拧紧卡牢，管路摆放顺直，避免折弯。

13.5.1.13 输浆应严格按照规定压力进行。管路堵塞时，应卸压检修。

13.5.1.14 贴面使用的预制件、大理石、磁砖等，应堆放整齐平稳。边用边运，安装要稳拿稳放。待灌浆凝固稳定后方可拆除临时支撑。

13.5.1.15 使用磨石机，应戴绝缘手套，穿胶靴。电源线不得破皮漏电。金刚砂块安装必须牢固，经试运转正常，方可操作。

13.5.2 油漆、玻璃

13.5.2.1 各类油漆和其它易燃、有毒材料，应存放在专用库房内，不得与其它材料混放。在施工楼内作配料间时，不得储存大量油漆。专用库房不得设置在高压线下，库房及施工现场应配备有消防器材并挂设“严禁烟火”警示标志。专用库房内不准住人。

13.5.2.2 用过的沾染油漆的棉纱、破布、油纸等不得随意乱丢，应收集存放在有盖的金属容器内，并及时处理。

13.5.2.3 调制、操作有毒性的或挥发性强的材料，必须根据材料性质配戴相应的防护用品。室内要保持通风或经常换气，严禁吸烟，饮食。

13.5.2.4 使用喷灯，加油不得过满，打气不应过足，使用的时间不宜过长，点火时火嘴不准对人。

13.5.2.5 采用静电喷漆时，为避免静电聚集，喷漆室（棚）应设有接地保护装置。

13.5.2.6 使用喷浆机，应经常检查胶皮管有无裂缝，接头是否松动。手上沾有浆水时，不得开关电闸，以防触电。喷嘴堵塞，疏通时喷嘴不得对人。

13.5.2.7 涂刷作业过程中，如感头痛、恶心、心闷或心悸时，应立即停止作业，到室外呼吸新鲜空气。

13.5.2.8 在坡度大的屋面上刷油，应设置活动板梯、防护栏杆和安全网，刷外开窗扇，必须戴安全带并挂在牢固的地方。风沙天气不得进行室外油漆施工，应保持通风良好。

13.5.2.9 刷封檐板、水落管或外檐喷漆，应搭设脚手架或经过设计的吊架。

13.5.2.10 玻璃拆箱后，带钉板应集中堆放，防止扎脚。截割玻璃应在指定场所进行，截下的边角余料应集中放置，及时处理。搬运玻璃应戴好手套或用布、纸垫住，将玻璃与手及身体裸露部位隔开。已配好的玻璃应堆放稳固。

13.5.2.11 裁好的厚花玻璃，应将毛边磨光，铅丝玻璃裁完后应磨边并用钳子将铅丝扳倒。

13.5.2.12 玻璃钻孔、磨砂、刻花使用喷灯或酸类化学药剂时，必须按规定配戴防护用品。

13.5.2.13 在高处安装玻璃时，应将玻璃放置平稳，垂直下方禁止通行；安装屋顶采光玻璃时，应铺设脚手板或其他安全措施。

13.5.2.14 使用的工具应放入袋内，不准口含铁钉，玻璃安装完应随即将风钩挂好。

13.5.2.15 独立悬空作业时必须系好安全带，不准一手腋下挟住工具或玻璃，一手扶梯攀登上下。

13.5.2.16 安装玻璃时，不得踩在窗框上操作；不得将梯子靠在装好的玻璃上。

13.5.2.17 凡已经安装完门窗玻璃的工程，必须派专人看管维护，每日应按时开关门窗，尤其在风天，更应注意，以减少玻璃的损坏避免因此伤人。

13.5.3 附属设备安装

13.5.3.1 使用高凳或梯子安装水暖器料时高凳梯子应装有防护装置。

13.5.3.2 金属管需过火调直或煨弯时应先检查管膛如有危险品必须清除装砂煨弯时砂子应炒干以防爆炸。

13.5.3.3 剔槽打洞作业在管洞即将打透时须缓慢轻打楼板打洞时要注意在下方作业人员的安全。

13.5.3.4 上水管采用托吊安装前必须先将吊卡托架安装牢固并必须将管道装入托架或吊卡内紧固后再行捻口连接不准用绳索或其它材料临时捆扎进行捻口连接。

13.5.3.5 铺设地下管道前必须检查管沟不得有坍方现象向沟内下放管道时沟内不得有人

管沟两边沿不得堆放零件或其它材料必要时应有排水设施。

13.5.3.6 安装黑白铁管道高度超过2.5m时,必须搭设架子、天棚干管,在吊顶后安装时,应先铺好通道不准在木楞龙骨或板条上行走。

13.5.3.7 立管应由下往上安装并及时固定,支管安装后不得施加任何外来压力以防移动或折断。

14 拆除工程

14.1 建(构)筑物拆除(含混凝土结构、桥梁、施工支护等)

14.1.1 拆除工程在施工前,应该对拆除对象的现状进行详细调查,并且编制施工组织设计,经总工程师批准后,才可以动工。较简单的拆除工程,也要制定切合实际的安全措施。

14.1.2 拆除工程在施工前,要组织技术人员和工人学习施工组织设计和安全操作规程。

14.1.3 拆除工程的施工,必须在工程负责人员的统一领导和经常监督下进行;应根据现场情况,设置围栏和安全警界,防止非施工人员随意进入拆除现场。

14.1.4 拆除工程在施工前,应该将电线、瓦斯管道、水道、供热设备等干线通向该建筑物的支线切断或者迁移。

14.1.5 工人从事拆除工作的时候,应该站在脚手架或者其它稳固的结构部分上操作。

14.1.6 拆除建筑物,应该自上至下顺序进行,禁止数层同时拆除。当拆除某一部分的时候,应该防止其它部分发生坍塌。

14.1.7 拆除建筑物的栏杆、楼梯和楼板等,应该和整体拆除程度相配合,不能先行拆除。建筑物的承重支柱和横梁,要等待它所承担的全部结构拆掉后才可以拆除。

14.1.8 拆除建筑物一般不采用推倒方法,遇有特殊情况必须采用推倒方法的时候,必须遵守下列规定:

14.1.8.1 砍切墙根的深度不能超过墙厚的三分之一,墙的厚度小于两块半砖的时候,不许进行掏掘。

14.1.8.2 为防止墙壁向掏掘方向倾倒,在掏掘前,要用支撑撑牢。

14.1.8.3 建筑物推倒前,应该发出信号,待全体工作人员避至安全地带后,才能进行。

14.1.9 用爆破方法拆除建筑物的时候,应该按照本规程有关爆破规定执行。用爆破方法拆毁建筑物部分结构的时候,应该保证其它结构部分的良好状态。爆破后,如果发现保留的结构部分有危险征兆,要采取安全措施后,才能进行工作。

14.1.10 拆除建筑物的时候,楼板上不得有多人聚集和堆放材料,以免发生危险。

14.1.11 在高处进行拆除工程,要设置流放槽(溜槽),以便散碎废料顺槽流下。拆下较大的或者过重的材料,要用吊绳或者起重机械及时吊下或者运走,禁止向下抛掷,拆卸下来的各种材料要及时清理,分别堆放于一定处所。

14.1.12 拆除钢(木)屋架时,必须采用绳索将其拴牢,待起重机吊稳后,方可进行气焊切割作业。吊运过程中,应采用辅助绳索控制被吊物处于正常状态。

14.1.13. 建筑基础或局部块体的拆除宜采用静力破碎方法进行拆除。当采用爆破法、机械和人工方法拆除时,应参照本章有关的规定执行。

14.1.13.1 采用静力破碎作业时,灌浆人员必须戴防护手套和防护眼镜。孔内注入破碎剂后,严禁人员在注孔区行走,并应保持一定的安全距离。

14.1.13.2 静力破碎剂严禁与其它材料混放。

- 14.1.13.3 在相邻的两孔之间，严禁钻孔与注入破碎剂施工同步进行。
- 14.1.13.4 拆除地下构筑物时，应了解地下构筑物情况，切断进入构筑物的管线。
- 14.1.13.5 建筑基础破碎拆除时，挖出的土方应及时运出现场或清理出工作面，在基坑边沿 1m 内严禁堆放物料。
- 14.1.13.6 建筑基础暴露和破碎时，发生异常情况，必须停止作业。查清原因并采取相应措施后，方可继续施工。
- 14.1.14 混凝土（砌体）桥梁拆除施工前，应该对混凝土（砌体）桥梁的现状进行详细调查，并且编制施工组织设计，经总工程师批准后，才可以动工。较简单的拆除工程，也要制定切合实际的安全措施；要组织技术人员和工人学习施工组织设计和安全操作规程，并进行安全技术交底工作。
- 14.1.15 在原地拆除旧桥（涵）重建新桥（涵）时，应先建好通车便桥（涵）或渡口。在旧桥的两端应设置路栏，夜间应在路栏上悬挂警示灯，并在路肩上竖立通向便桥或渡口的指示标志。
- 14.1.16 应先拆除桥面的附属设施及挂件、护栏，然后可采用爆破法、机械和人工的方法进行桥梁主体部分的拆除。拆除时，应参照本章有关的规定执行。
- 14.1.17 钢结构桥梁拆除应按照施工组织设计选定的机械设备及吊装方案进行施工。不得超负荷作业。
- 14.1.18 拆除吊装作业的起重机司机，必须严格执行操作规程。信号指挥人员必须按照现行国家标准 GB 5082 的规定作业。
- 14.1.19 施工支护拆除
- 14.1.19.1 喷护混凝土拆除时，应自上至下、分区分段进行。登高作业，必须搭设脚手架、安全网，佩带安全绳、安全帽。
- 14.1.19.2 用镐凿除喷护混凝土时，应并排作业，左右间距应不少于 2m，不得面对面使镐。
- 14.1.19.3 大锤砸碎喷护混凝土时，周围不得有人站立或通行。锤击钢钎，使锤人应站在扶钎人的侧面，使锤者不得戴手套，锤柄端头应有防滑措施。
- 14.1.19.4 风动工具凿除喷护混凝土，应遵守下列规定：
- 14.1.19.4.1 各部管道接头必须紧固，不漏气。胶皮管不得缠绕打结，并不得用折弯风管的办法作断气之用，也不得将风管置于胯下；
- 14.1.19.4.2 风管通过过道，须挖沟将风管下埋；
- 14.1.19.4.3 风管联接风包后要试送气，检查风管内有无杂物堵塞。送气时，要缓慢旋开阀门，不得猛开；
- 14.1.19.4.4 风镐操作人员应与空压机司机紧密配合，及时送气或闭气；
- 14.1.19.4.5 钎子插入风动工具后不得空打。
- 14.1.19.5 利用机械破碎喷护混凝土时，应有专人统一指挥，操作范围内不得有人。
- 14.1.20 钢排架支护拆除时，应参照本节的有关规定执行。

14.2 临建设施拆除

14.2.1 临时厂房建筑拆除前，必须将厂房建筑内的所有设备、电线、电缆、电信等设施先行拆除；必须将厂房建筑内的所有煤气管道、水道、供热设备等干线通向该建筑物的支线切断或者迁移。

14.2.2 拆除时，应严格遵守自上至下的作业程序，不得垂直交叉作业；高空作业，应严格遵守登高作业的安全技术规程。

14.2.3 宜采用爆破法、机械和人工的方法进行拆除。拆除时，应参照 15.2.1 的有关规定执行。

14.2.4 在高处进行拆除作业，应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》有关高处作业的规定，拆卸的物件应用吊绳和起重机械稳妥吊下和运走，严禁向下抛掷。

14.2.5 对有倒塌危险的结构物或设备，必须采用支柱、支撑、绳索等临时加固措施，用气焊切割钢结构物时，作业人员应选好安全位置，被切割物必须用绳索和吊钩等栓住。

14.2.6 施工脚手架（栈桥）拆除前，应编制拆除安全作业指导方和施工方，向施工作业人员进行安全技术交底。

14.2.7 拆除作业现场，应设围栏和警界标志，并设专人监护；拆除时应按顺序由上而下，一步一清，不准上下同时作业，拆下的材料物件应及时清理。

14.2.8 施工脚手架（栈桥）拆除作业还应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》有关高处作业的相关规定。

14.2.9 大型施工设备的拆除，应制定切实可行的技术方案和安全技术措施，采用起重机械拆装，应根据设备的几何尺寸、重量、选用符合安全条件的起重机具。

14.2.10 施工机械设备的拆除程序是该设备安装的逆程序，应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》第八章大型设备安装的相关安全技术规定。

14.2.11 施工机械设备的拆除应遵守该设备维修、保养的有关规定，边拆除、边保养，连接件及组合面应及时编号。

14.2.12 特种设备和设施的拆除，如门塔机、缆机以及脚手架等，应遵守《特种设备管理》和特殊作业的有关规定。

14.2.13 特种设备和设施的拆除应由有相应资质的单位和持特殊作业操作证的专业人员来执行。

14.3 围堰破除

14.3.1 围堰破除应遵守 15.1 的拆除作业的相关基本规定。

14.3.2 围堰破（拆）除应在围堰所保护的建筑物建设完毕或者基本完毕，并通过按基本建设程序，进行验收并合格后方可进行。

14.3.3 围堰破（拆）除一般应选择在枯水季节或枯水时段进行。特殊情况下，需在洪水

季节或洪水时段进行时，必须进行充分的论证。只有论证可行，并经总工程师批准后方可进行破（拆）除。

14.3.4 在进行围堰设计、选择围堰型式和材料时，对于必须拆除或破除的围堰，必须设计、规划如何拆除或破除的方案。

14.3.5 围堰破（拆）除前，施工单位应向有关方面获取以下资料：

14.3.5.1 待破（拆）除围堰的有关图纸和资料；

14.3.5.2 待破（拆）除围堰涉及区域的地上、地下建筑及设施分布情况资料。

14.3.6 当破（拆）除围堰建筑附近有架空线路或电缆线路时，应与有关部门取得联系，采取防护措施，确认安全后方可施工。

14.3.7 施工单位应全面了解破（拆）除围堰的图纸和资料，进行实地勘察，并应编制施工组织设计或方案和安全技术措施。

14.3.8 施工单位应对从事拆除作业的人员依法办理意外伤害保险。

14.3.9 围堰破（拆）除必须制定生产安全事故应急救援预案，成立组织机构，并应配备抢险救援器材。

14.3.10 当围堰破（拆）除对周围相邻建筑安全可能产生危险时，必须采取相应保护措施，并应对建筑内的人员进行撤离安置。

14.3.11 在破（拆）除围堰的作业中，应密切注意雨情、水情，如发现情况异常，应停止施工，并应采取相应的应急措施。

14.3.12 围堰破（拆）除应遵守的基本施工程序

14.3.12.1 围堰破（拆）除工作，一般应在运用期的最后一个汛期过后。随上游水位的下降，逐层拆除围堰背水坡和水上部分。在破（拆）除过程中，必须使围堰的残留断面能继续挡水，并维持稳定。以免发生事故使基坑过早淹没，影响施工，造成损失。

14.3.12.2 围堰的最后拆除工作应在枯水期进行。最后残留部分的拆除，多用爆破法炸开一缺口。如果围堰是由砂土或其它细粒材料修建的，有可能利用水流的冲刷作用，使该缺口逐渐拓宽，达到最后拆除为止。如果材料不易被水流冲走，可采用长臂杆的索式挖土机。其方法是将挖土机停立在围堰顶上，逐步后退而将缺口拓宽。如果最后残留的堰体是由难以水下拆除的材料组成的，则可能需要用细粒土料修建临时堰埂挡水，变水下拆除为干地拆除。

14.3.13 围堰的破（拆）除宜采用机械、爆破、人工等方法进行。

14.3.14 人工破（拆）除

14.3.14.1 当采用手动工具进行人工破（拆）除时，施工程序应从上至下，分层拆除，被拆除的构件或弃渣应有安全的放置场所。

14.3.14.2 破（拆）除施工应分段进行，不得垂直交叉作业。

14.3.14.3 格形围堰（包括木笼、竹笼、钢围圈围堰等）破（拆）除时，拆下的木、竹构件和钢围圈应码放整齐、稳固，严禁歪堆斜放，到处抛掷。

14.3.14.4 作业人员使用小型机具时，严禁超负荷使用或带故障运转。

14.3.15 机械破（拆）除

14.3.15.1 当采用机械破（拆）除土石围堰时，应从上至下、逐层、逐段进行。

14.3.15.2 施工中必须由专人负责监测被拆除围堰的状态，并应做好记录。当发现有不稳定状态的趋势时，必须停止作业，并采取有效措施，消除隐患。

14.3.15.3 机械拆除时，严禁超载作业或任意扩大使用范围，作业中不得同时回转、行走。机械不得带故障运转。

14.3.15.4 破（拆）除混凝土围堰、岩坎围堰、混凝土心墙围堰时，必须先按爆破法破碎混凝土（或岩坎、混凝土心墙）后，再采用机械拆除的顺序进行施工。

14.3.15.5 破（拆）除混凝土过水围堰时，宜先按爆破法破碎混凝土护面后，再采用机械进行拆除。

14.3.15.6 破（拆）除钢板（管）桩围堰时，宜先采用振动拔桩机拔出钢板（管）桩后，再采用机械进行拆除。振动拔桩机作业时，应垂直向上，边振边拔；拔出的钢板（管）桩应码放整齐、稳固；应严格遵守起重机和振动拔桩机的安全技术规程。

14.3.16 爆破法破（拆）除

14.3.16.1 围堰爆破拆除工程应根据周围环境条件、拆除对象类别、爆破规模，并应按照现行国家标准 GB 6722 分为 A、B、C、D 四级。围堰爆破拆除工程设计必须经施工单位有关部门审核，做出安全评估，批准后方可实施。

14.3.16.2 从事围堰爆破拆除工程的施工单位，必须持所在地有关部门核发的《爆炸物品使用许可证》，承担相应等级或低于企业级别的爆破拆除工程。爆破拆除设计人员应具有承担爆破拆除作业范围和相应级别的爆破工程技术人员作业证。从事爆破拆除施工的作业人员应持证上岗。

14.3.16.3 围堰爆破拆除所采用的爆破器材，必须向当地有关部门申请《爆炸物品购买证》，到指定的供应点购买。严禁赠送、转让、转卖、转借爆破器材。

14.3.16.4 运输爆破器材时，必须向所在地有关部门申请领取《爆炸物品运输证》。应按照规定路线运输，并应派专人押送。

14.3.16.5 爆破器材临时保管地点，必须经当地有关部门批准。严禁同室保管与爆破器材无关的物品。

14.3.16.6 围堰爆破拆除的预拆除施工应确保围堰的安全和稳定。预拆除施工可采用机械和人工方法进行。

14.3.16.7 为保护临近建筑和设备的安全，爆破振动强度应符合现行国家标准 GB 6722 的有关规定，应限制一次同时爆破的用药量。

14.3.16.8 围堰爆破拆除应采用电力起爆网路和非电导爆管起爆网路。必须采用爆破专用仪表检查起爆网路电阻和起爆电源功率，并应满足设计要求；非电导爆管起爆应采用复式交叉封闭网路。围堰爆破拆除工程不得采用导火索起爆方法。

装药前，应对爆破器材进行性能检测。试验爆破和起爆网路模拟试验应选择安全部位和场所进行。

14.3.16.9 围堰爆破拆除工程的实施应在施工单位主管部门领导下成立爆破指挥部，并按设计确定的安全距离设置警戒。

14.3.16.10 围堰爆破拆除工程的实施除应符合本节的要求外，必须按照现行国家标准 GB 6722 的规定执行。

14.3.17 围堰拆除施工采用的安全防护设施，必须由专业人员搭设。应由施工单位安全主管部门按类别逐项查验，并应有验收记录。验收合格后，方可使用。

14.3.18 作业人员必须配备相应的劳动保护用品，并应正确使用。

14.3.19 应按照现行国家标准 GB 2894 的规定，设置相关的安全标志。

14.3.20 围堰破（拆）除安全技术管理

14.3.20.1 围堰破（拆）除工程开工前，应根据工程特点、构造情况、工程量编制安全施工组织设计或方案。D 级（包含 D 级）以上的围堰破（拆）除工程或极其重要的围堰破（拆）除工程，应编制安全施工组织设计；D 级以下的围堰破（拆）除工程，应编制安全技术方案。

14.3.20.2 拆除工程的安全施工组织设计或方案，应由技术负责人审核，经上级主管部门批准后实施。施工过程中，如需变更安全施工组织设计或方案，应经原审批人批准，方可实施。

14.3.20.3 项目经理必须对围堰破（拆）除工程的安全生产负全面领导责任。项目经理部应设专职或兼职安全员，检查落实各项安全技术措施。

14.3.20.4 进入施工现场的人员，必须配戴安全帽。凡在 2m 及以上高处作业无可靠防护设施时，必须使用安全带。在恶劣的气候条件下，严禁进行拆除作业。

14.3.20.5 当日拆除施工结束后，所有机械设备应停放在远离被拆除工程的地方。施工期间的临时设施，应与被拆除工程保持一定的安全距离。

14.3.20.6 围堰破（拆）除工程施工现场的安全管理应由施工单位负责。从业人员应办理相关手续，签订劳动合同，进行安全培训，考试合格后，方可上岗作业。特种作业人员必须持有效证件上岗作业。

14.3.20.7 围堰破（拆）除工程施工前，必须对施工作业人员进行书面安全技术交底。

14.3.20.8 围堰破（拆）除工程施工必须建立安全技术档案，并应包括下列内容：

14.3.20.8.1 围堰破（拆）除工程安全施工组织设计或方案；

14.3.20.8.2 安全技术交底；

14.3.20.8.3 安全防护检查验收记录；

14.3.20.8.4 劳务用工合同及安全管理协议书（如有）；

14.3.20.8.5 机械租赁合同及安全管理协议书（如有）。

14.3.20.9 施工现场临时用电必须按照国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》的有关规定执行。夜间施工必须有足够照明。

14.3.20.10 电动机械和电动工具必须装设漏电保护器，其保护零线的电气连接应符合要求。对产生振动的设备，其保护零线的连接点不应少于 2 处。

14.3.20.11 围堰破（拆）除工程施工过程中，当发生重大险情或生产安全事故时，应及时排除险情、组织抢救、保护事故现场，并向有关部门报告。

14.3.20.12 施工单位必须依据围堰破（拆）除工程安全施工组织设计或方案，划定危险区域。施工前应发出告示，通报施工注意事项，并应采取可靠的安全防护措施。

14.3.21 围堰破（拆）除文明施工管理

14.3.21.1 出渣的车辆应在指定地点停放，出入现场时应有专人指挥，出渣的作业时间应遵守有关规定。

14.3.21.2 围堰破（拆）除工程施工时，应设专人向被拆除的部位洒水降尘。

14.3.21.3 围堰破（拆）除工程完工后，应把现场及时地清理干净。