

中华人民共和国水利行业标准

**SL 399—2007**

替代 SD 267—88

---

**水利水电工程土建施工  
安全技术规程**

**Technical specification of safety for civil  
construction of hydraulic and  
hydroelectric engineering**

**2007-11-26 发布**

**2008-02-26 实施**

---

**中华人民共和国水利部 发布**

# 中华人民共和国水利部

## 关于批准发布水利行业标准的公告

2007 年第 15 号

中华人民共和国水利部批准以下 6 项标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利质量检测机构计量认证评审准则	SL 309—2007	SL 309—2004	2007. 11. 26	2008. 02. 26
2	整装微型水轮发电机组	SL 397—2007	SD 162—85	2007. 11. 26	2008. 02. 26
3	水利水电工程施工通用安全技术规程	SL 398—2007	SD 267—88	2007. 11. 26	2008. 02. 26
4	水利水电工程土建施工安全技术规程	SL 399—2007		2007. 11. 26	2008. 02. 26
5	水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程	SL 400—2007		2007. 11. 26	2008. 02. 26
6	水利水电工程施工作业人员安全操作规程	SL 401—2007		2007. 11. 26	2008. 02. 26

二〇〇七年十一月二十六日

# 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，按照《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的要求，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—88）进行修订。

标准修订后分为以下 4 个标准：

《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）

《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL 399—2007）

《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》（SL 400—2007）

《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》（SL 401—2007）

4 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标准体系。在处理解决具体问题时，4 个标准应相互配套使用。

本标准是对原标准的第六篇土石方工程、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 13 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”、“疏浚工程与吹填工程”、“渠道、水闸与泵站工程”、危险程度较高的“拆除工程”等 6 章。

本标准所替代标准的历次版本为：

——SD 267—88

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

水利部建设与管理司

本标准解释单位：水利部人事劳动教育司

水利部建设与管理司

本标准主编单位：中国水利水电建设集团公司

本标准参编单位：三峡大学

中国水利水电第一工程局

中国水利水电第二工程局

中国水利水电第三工程局

中国水利水电第四工程局

中国水利水电第六工程局

中国水利水电第七工程局

中国水利水电第八工程局

中国水利水电第十一工程局

中国水利水电第十二工程局

中国水利水电第十三工程局

中国水利水电第十四工程局

中国水电基础局有限公司

中国水利水电闽江工程局

中国葛洲坝集团公司

中国水利学会

黄河勘测规划设计有限公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：高翔 郑霞忠 李齐放 郭琦

唐晓勇 康明华 刘洋 王兰涛

郑根保 彭冬芝 李福生 马照云

高统彪 牛宏力 李文峰 陈楚贵

汪祖武 罗霖 熊明华 王水兵

王景忠 张建华 杨和明 赵林

王亮 龙月林 罗小国 罗伟晖

王琳 严六四 李宏伟 李锦

刘凤权

本标准审查会议技术负责人：郑守仁

本标准体例格式审查人：牟广丞

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	4
3	土石方工程 .....	6
3.1	基本规定 .....	6
3.2	土方明挖 .....	6
3.3	土方暗挖 .....	9
3.4	石方明挖 .....	10
3.5	石方暗挖 .....	12
3.6	石方爆破作业 .....	23
3.7	施工支护 .....	36
3.8	土石方填筑 .....	39
4	地基与基础工程 .....	43
4.1	基本规定 .....	43
4.2	混凝土防渗墙工程 .....	43
4.3	基础灌浆工程 .....	46
4.4	化学灌浆 .....	49
4.5	灌注桩基施工 .....	51
4.6	振冲法施工 .....	52
4.7	高喷灌浆工程 .....	53
4.8	预应力锚固工程 .....	55
4.9	沉井法施工 .....	56
4.10	深层搅拌法施工 .....	57
5	砂石料生产工程 .....	58
5.1	基本规定 .....	58
5.2	天然砂石料开采 .....	58
5.3	人工砂石料开采 .....	61
5.4	破碎 .....	62
5.5	筛分 .....	65

5.6	连续运输	66
5.7	脱水	70
6	混凝土工程	72
6.1	基本规定	72
6.2	模板	72
6.3	钢筋	75
6.4	预埋件、打毛和冲洗	79
6.5	混凝土生产与浇筑	80
6.6	水下混凝土	95
6.7	碾压混凝土	95
6.8	季节施工	98
7	沥青混凝土	99
7.1	制备	99
7.2	面板、心墙施工	103
7.3	其他施工	106
8	砌石工程	108
8.1	基本规定	108
8.2	干砌	109
8.3	浆砌	110
8.4	坝体砌筑	111
8.5	其他砌石	112
9	堤防工程	114
9.1	基本规定	114
9.2	堤防施工	114
9.3	防汛抢险施工	116
10	疏浚与吹填工程	118
10.1	基本规定	118
10.2	排泥管线架设	120
10.3	施工设备调遣	121
10.4	疏浚施工	123
10.5	吹填施工	128
10.6	水下爆破作业	129

11	渠道、水闸与泵站工程	133
11.1	渠道	133
11.2	水闸	135
11.3	泵站	139
12	房屋建筑工程	143
12.1	基本规定	143
12.2	施工现场安全防护	144
12.3	基础施工	151
12.4	墙体施工	156
12.5	楼盖板施工	158
12.6	屋面施工	160
12.7	装修及附属设备施工	161
12.8	施工机械	163
13	拆除工程	168
13.1	基本规定	168
13.2	建（构）筑物拆除（含房屋混凝土结构、桥梁、 施工支护等）	169
13.3	临建设施拆除	171
13.4	围堰拆除	172
	标准用词说明	176
	条文说明	177

# 1 总 则

**1.0.1** 为了贯彻执行《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》，保证从事水利水电工程土建施工全体员工的安全和工程的安全，制定本标准。

**1.0.2** 本标准规定了水利水电工程土建施工的安全技术要求。

**1.0.3** 本标准适用于大中型水利水电工程土建施工中的安全技术管理、安全防护与安全施工，小型水利水电工程及其他土建工程可参照执行。

**1.0.4** 水利水电建设、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，并进行综合治理，确保安全生产。建立健全安全生产管理体系及安全生产责任制，保证安全生产投入，及时消除施工生产事故隐患，确保安全生产。

**1.0.5** 建设单位应加强与气象、水文等部门的联系，及时掌握气温、雨雪、风暴和汛情等预报，编制工程项目的重大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，并定期组织应急救援演练。建设单位应负责向施工单位提供有关气象、水文方面的资料。

**1.0.6** 施工单位应按国家安全生产有关规定，建立健全相应的安全管理机构和设立专职或兼职安全管理人员。

**1.0.7** 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、气象和地下管线等资料，制定相应的安全技术措施。并逐级向施工人员交底，确保有效地实施。

**1.0.8** 参加施工的各级人员应熟知和遵守本岗位（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，对于从事特种作业的人员，应按规定进行专门的安全作业培训，取得资格证书后，持证上岗。



**1.0.9** 作业人员上岗前，应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应上岗。

**1.0.10** 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。

《轻柴油》（GB 252）

《安全标志》（GB 2894）

《起重吊运指挥信号》（GB 5082）

《爆破安全规程》（GB 6722）

《潜水员水下用电安全操作规程》（GB 17869）

《建筑结构荷载规范》（GB 50009）

《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB 50204）

《电气装置安装工程施工及验收规范》（GB 50254~50259）

《安全带》（GB 6095）

《安全帽》（GB 2811）

《安全网》（GB 5725）

《密目式安全立网》（GB 16909）

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB 50254）

《泵站施工规范》（SL 234）

《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398）

《水利水电工程施工作业人员安全技术操作规程》（SL 401）

《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》（DL/T 5019）

《水电水利工程模板施工规范》（DL/T 5110）

《水电水利工程爆破施工技术规范》（DL/T 5135）

《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》（DL/T 5162）

《水工混凝土施工规范》（SDJ 207）

《水电工程施工组织设计规范》（SDJ 338）

《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33)

《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46)

《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 130)

《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076)

**1.0.11** 执行本标准的同时应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007)的有关规定。

**1.0.12** 水利水电工程土建施工安全，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 管涌 **piping**

在渗流作用下，无黏性土体中的细小微粒通过大颗粒骨架的孔隙发生移动或被带出，致使土层中形成孔道而产生集中涌水的现象。

### 2.0.2 高边坡 **high slope**

本标准所指高边坡是指开挖边坡高度不小于 50m 的边坡。

### 2.0.3 水下开挖 **underwater excavation**

本标准所指水下开挖是指建筑物（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）。

### 2.0.4 浆砌石 **masonry**

浆砌石是用水泥砂浆等材料胶结石料（毛石或料石），形成构筑体的一种砌筑施工方法。

### 2.0.5 碾压混凝土 **roller compacted concrete**

将干硬性混凝土经过运输、薄层摊铺并用振动碾压实的混凝土施工方法。

### 2.0.6 沥青混凝土 **bituminous concrete**

由骨料、填充料和沥青按一定比例配制而成的拌和物。

### 2.0.7 高压喷射灌浆 **jet grouting**

高压喷射灌浆是一种采用高压水、压缩空气和水泥浆液形成高速喷射流束，冲击、切割、破碎地层土体，并以水泥基质浆液充填、掺混其中，形成桩柱或板墙状的凝结体，用以提高地基防渗或承载能力的施工技术。

### **2.0.8 预裂爆破 presplitting blasting**

预裂爆破是指沿开挖边界布置密集炮孔，采取不耦合装药或装填低威力炸药，在主爆区之前起爆，从而在爆区与保留区之间形成预裂缝，以减弱主爆破对保留岩体的破坏并形成平整轮廓面的爆破作业。

### **2.0.9 预应力锚固 prestressed anchorage**

通过对预应力锚杆（索）施加张拉力，使岩体或混凝土结构物达到稳定状态或改善其内部应力状况的技术措施。

### **2.0.10 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、旧厂房等大型施工设施及施工设备进行有目的的破坏工作和拆迁工作。

## 3 土石方工程

### 3.1 基本规定

**3.1.1** 土石方开挖施工前，应掌握必要的工程地质、水文地质、气象条件、环境因素等勘测资料，根据现场的实际情况，制定施工方案。施工中应遵循各项安全技术规程和标准，按施工方案组织施工，在施工过程中注重加强对人、机、物、料、环等因素的安全控制，保证作业人员、设备的安全。

**3.1.2** 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他可疑物品时，应立即停止开挖，报请有关部门处理。

**3.1.3** 开挖过程中应充分重视地质条件的变化，遇到不良地质构造和存在事故隐患的部位应及时采取防范措施，并设置必要的安全围栏和警示标志。

**3.1.4** 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。

**3.1.5** 开挖程序应遵循自上而下的原则，并采取有效的安全措施。

**3.1.6** 应合理确定开挖边坡坡比，及时制定边坡支护方案。

### 3.2 土方明挖

**3.2.1** 有边坡的挖土作业应遵守下列规定：

1 人工挖掘土方应遵守下列规定：

- 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。
- 2) 开挖应遵循自上而下的原则，不应掏根挖土和反坡挖土。

## 2 高陡边坡处作业应遵守下列规定：

- 1) 作业人员应按规定系好安全带。
- 2) 边坡开挖中如遇地下水涌出，应先排水，后开挖。
- 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) 边坡开挖影响交通安全时，应设置警示标志，严禁通行，并派专人进行交通疏导。
- 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。

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、流土等现象，应停止作业，撤出现场作业人员。

4 滑坡地段的开挖，应从滑坡体两侧向中部自上而下进行，不应全面拉槽开挖，弃土不应堆在滑动区域内。开挖时应有专职人员监护，随时注意滑动体的变化情况。

5 已开挖的地段，不应顺土方坡面流水，必要时坡顶应设置截水沟。

6 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，应制订防坍塌的安全措施。

7 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。

8 在不良气象条件下，不应进行边坡开挖作业。

9 当边坡高度大于 5m 时，应在适当高程设置防护栏栅。

## 3.2.2 有支撑的挖土作业应遵守下列规定：

1 挖土不能按规定放坡时，应采取固壁支撑的施工方法。

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，在松软土质中不应超过 1.2m、在密实土质中不应超过 1.5m，否则应设固壁支撑。

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

4 雨后、春、秋冻融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。

5 拆除支撑前应检查基坑（槽）帮情况，并自上而下逐层拆除。

### 3.2.3 土方挖运作业应遵守下列规定：

1 人工挖土应遵守下列规定：

1) 工具应安装牢固。

2) 在挖运时，开挖土方作业人员之间的安全距离，不应小于 2m。

3) 在基坑（槽）内向上部运土时，应在边坡上挖台阶，其宽度不宜小于 0.7m，不应利用挡土支撑存放土、石、工具或站在支撑上传运。

2 人工挖土、配合机械吊运土方时，机械操作人员应遵守 SL 401 的规定，并配备有施工经验的人员统一指挥。

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、电源架设等进行实地勘察，并制定相应的安全措施。

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。

5 在对铲斗内积存料物进行清除时，应切断机械动力，清除作业时应有专人监护，机械操作人员不应离开操作岗位。

### 3.2.4 土方爆破开挖作业应遵守下列规定：

1 土方爆破开挖作业，应制定爆破设计方案，并遵守 SL 398 第 9 章“爆破器材与爆破作业”的有关规定。

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。

### 3.2.5 土方水力开挖作业应遵守下列规定：

1 开挖前，应对水枪操作人员、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。

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。

3 水枪布置的安全距离（指水枪喷嘴到开始冲采点的距离）不宜小于 3m，同层之间距离保持 20~30m，上、下层之间枪距保持 10~15m。

4 冲土应充分利用水柱的有效射程（不宜超过 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。

5 冲采过程中应遵守下列规定：

- 1) 水枪设备定置要平稳牢固，不应倾斜。转动部分应灵活，喷嘴、稳流器不应堵塞。
- 2) 枪体不应靠近输泥槽，分层冲土的多台水枪应上下放在一条线上；与开采面应留有足够的安全距离，防止坍塌压伤人员和设备。
- 3) 水枪不应在无人操作的情况下启动。
- 4) 水枪射程范围内，不应有人通行、停留或工作。
- 5) 冲采时，水柱不应与各种导线接触。
- 6) 结冰时，宜停止冲采施工。
- 7) 每台水枪应由两人轮换操作，其中一人观察土体崩塌、移动等情况，并随时转告上、下、左、右枪手，不应一人操作，一人不在场。
- 8) 冲采时，应有专职安全人员进行现场监护。
- 9) 停止冲采时，应先停水泵然后将水枪口向上停置。

### 3.3 土方暗挖

3.3.1 土方暗挖作业应遵守下列规定：

- 1 应按施工组织设计和安全技术措施规定的开挖顺序进行施工。
- 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。

3 工具应安装牢固。

3.3.2 土方暗挖的洞口施工应遵守下列规定：

1 应有良好的排水措施。

2 应及时清理洞脸，及时锁口。在洞脸边坡外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应小于 5m。

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。

3.3.3 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。

3.3.4 开挖过程中，如出现整体裂缝或滑动迹象时，应立即停止施工，将人员、设备尽快撤离工作面，视开裂或滑动程度采取不同的应急措施。

3.3.5 土方暗挖的循环应控制在 0.5~0.75m 内，开挖后应及时喷素混凝土加以封闭，尽快形成拱圈，应在安全受控的情况下，方可进行下一循环的施工。

3.3.6 站在土堆上作业时，应注意土堆的稳定，防止滑坍伤人。

3.3.7 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。

3.3.8 洞内使用内燃机施工设备，应配有废气净化装置，不应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  $[3\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{min})]$ ，并能满足冲淡、排除燃油发动机和爆破烟尘的需要。

### 3.4 石方明挖

3.4.1 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。否则不应开钻。

- 3.4.2** 开钻前，应检查工作面附近岩石是否稳定，是否有瞎炮，发现问题应立即处理，否则不应作业。不应在残眼中继续钻孔。
- 3.4.3** 供钻孔用的脚手架，应搭设牢固的栏杆。开钻部位的脚手板应铺满绑牢，板厚应不小于 5cm，架子本身结构要求应符合 SL 398 第 6.3 节的有关规定。
- 3.4.4** 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，必要时坡顶应设截水沟，并设置安全防护栏。
- 3.4.5** 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。
- 3.4.6** 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，应避免在形成高边坡后进行处理。
- 3.4.7** 进行撬挖作业时应遵守下列规定：
- 1 严禁站在石块滑落的方向撬挖或上下层同时撬挖。
  - 2 在撬挖作业的下方严禁通行，并应有专人监护。
  - 3 撬挖人员应保持适当间距。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。撬挖作业宜在白天进行。
- 3.4.8** 露天爆破，参照 3.6 节的有关规定。
- 3.4.9** 高边坡作业时应遵守下列规定：
- 1 高边坡施工搭设的脚手架、排架平台等应符合设计要求，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，并应经验收合格后，方可投入使用。
  - 2 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错开，并应有专人监护。
  - 3 高边坡开挖每梯段开挖完成后，应进行一次安全处理。
  - 4 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。

5 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。

6 高边坡施工时应有专人定期检查，并应对边坡稳定进行监测。

7 高边坡开挖应边开挖、边支护，确保边坡稳定和施工安全。

#### 3.4.10 石方挖运作业时应遵守下列规定：

1 挖装设备的运行回转半径范围以内严禁人员停留。

2 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。

3 爆破前，挖掘机应退出危险区避炮，并做好必要的防护。

4 弃碴地点靠边沿处应有挡轮木和明显标志，并设专人指挥。

### 3.5 石方暗挖

#### 3.5.1 洞室开挖作业应遵守下列规定：

1 洞室开挖的洞口边坡上不应存在浮石、危石及倒悬石。

2 作业施工环境和条件相对较差时，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。

3 洞口削坡，应按照明挖要求进行。不应上下同时作业，并应做好坡面、马道加固及排水等工作。

4 进洞前，应对洞脸岩体进行察看，确认稳定或采取可靠措施后方可开挖洞口。

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，不宜小于5m。

6 自洞口计起，当洞挖长度不超过15~20m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。支护长度不宜小于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。

7 暗挖作业中，在遇到不良地质构造或易发生塌方地段、

有害气体逸出及地下涌水等突发事件，应即令停工，作业人员撤至安全地点。

8 暗挖作业设置的风、水、电等管线路应符合相关安全规定。

9 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，应果断地采取其他措施进行处理。洞内进行安全处理时，应有专人监护，及时观察险石动态。

10 处理冒顶或边墙滑脱等现象时应遵守下列规定：

- 1) 应查清原因，制定具体施工方案及安全防范措施，迅速处理。
- 2) 地下水十分活跃的地段，应先治水后治塌。
- 3) 应准备好畅通的撤离通道，备足施工器材。
- 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。
- 5) 处理坍塌，宜先处理两侧边墙，然后再逐步处理顶拱。
- 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。
- 7) 应随时观察险情变化，及时修改或补充原订措施计划。
- 8) 开挖与衬砌平行作业时的距离，应按设计要求控制，但不宜小于 30m。

3.5.2 斜、竖井开挖作业应遵守下列规定：

1 斜、竖井的井口附近，应在施工前做好修整，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。在井口边应设置不低于 1.4m 规定高度的防护栏，挡脚板高应不小于 35cm。

2 在井口及井底部位应设置醒目的安全标志。

3 当工作面附近或井筒未衬砌部分发现有落石、支撑发生响动或大量涌水等其他失稳异常表现时，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** 斜、竖井采用自上而下全断面开挖方法时应遵守下列规定：

- 1) 井深超过 15m 时，上下人员宜采用提升设备。
- 2) 提升设施应有专门设计方案。
- 3) 应锁好井口，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) 漏水和淋水地段，应有防水、排水措施。

**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：

- 1) 井口周边至导井口应有适当坡度，便于扒碴。
- 2) 爆破后必须认真处理浮石和井壁。
- 3) 采取有效措施，防止石碴砸坏井底棚架。
- 4) 扒碴人员应系好安全带，自井壁边缘石碴顶部逐步下降扒碴。
- 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。

**3.5.3 竖井提升作业应遵守下列规定：**

**1** 竖井井口宜设置防雨设施，接罐地点应设置牢固的活动栅门，由专人掌管启闭。接罐人员均应佩戴安全带，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。

**2** 施工期间采用吊桶升降人员与物料时应遵守下列规定：

- 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，吊桶升降距离不应超过 40m。
- 2) 运送人员的速度不应超过 5m/s，无稳绳地段不应超过 1m/s；运送石碴及其他材料时不应超过 8m/s；无稳绳地段不应超过 2m/s；运送爆破器材时不应超过 1m/s。
- 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) 吊桶上方应设置保护伞。

- 5) 严禁在吊桶边缘上坐立，乘坐人员身体的任何部位严禁超出桶沿。
- 6) 严禁用底开式吊桶升降人员。
- 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。
- 8) 装有物料的吊桶不应乘人。
- 9) 吊桶载重量应有规定，不应超载。

**3 升降人员和物料的罐笼应遵守下列规定：**

- 1) 罐顶应设置方便打开的铁盖或铁门。
- 2) 罐底应满铺钢板，并不应有孔。如果罐底下面有阻车器的连杆装置时，应设牢固的检查门。
- 3) 两侧用钢板挡严，内装扶手，靠近罐道部分不应装带孔钢板。
- 4) 进出口两端应装设罐门或罐门帘，高度不应小于 1.5m，罐门或罐帘下部距罐底距离不应超过 0.25m，罐帘横杆的间距不应大于 0.2m，罐门不应向外开。
- 5) 载人的罐笼净空高度不应小于 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。
- 6) 提碴、升降人员和下放物料的速度不应超过 3m/s，加速度不应超过  $0.25\text{m/s}^2$ 。
- 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。
- 8) 升降人员或物料的单绳提升罐笼应设置可靠的防坠器和应有的安全措施。
- 9) 罐笼升降作业时，下面严禁停留人员。

**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：**

- 1) 罐笼或箕斗顶上，应装设保护伞和栏杆。
- 2) 佩戴保险带。

- 3) 提升容器的速度宜为  $0.3 \sim 0.5\text{m/s}$ ，最大不应超过  $2\text{m/s}$ 。
- 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，井口信号装置应同卷扬机的控制回路闭锁。应在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，还应有备用信号装置。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。

#### 3.5.4 斜井运输作业时应遵守下列规定：

1 斜井的牵引运输速度不应超过  $3.5\text{m/s}$ ；接近洞口与井底时，不应超过  $2\text{m/s}$ ；升降加速度不应超过  $0.5\text{m/s}^2$ 。

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，不应开动。

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 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应小于  $30\text{cm}$ 。

#### 3.5.5 钢丝绳和提升装置应遵守下列规定：

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应大于 8，升降物料的安全系数应大于 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%，升降人员用的不应有断丝。提升及制动钢丝绳直径减小不应超过 10%，其他用途钢丝绳直径减小不应超过 15%。

2 钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时，不应用来升降人员。钢丝绳锈蚀严重，点蚀麻坑形成沟纹，外层钢丝松动时，应即时更换。

3 有接头的钢丝绳只允许在水平坑道和  $30^\circ$  以下的斜井中

运输物料时使用。

**4 提升装置应设置下列保险装置：**

- 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。
- 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。
- 3) 过负荷和欠电压保护装置。
- 4) 限速装置：当最大提升速度超过 3m/s 时，应安装速度限制器，保证提升容器到达终端停止位置前的速度不超过 2m/s。
- 5) 防止闸瓦过度磨损时的报警和自动断电的保护装置。
- 6) 缠绕式提升装置，应设松绳保护并接入安全回路。
- 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。

**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应分开；司机不应离开工作岗位，也不应擅自调节制动闸。**

**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。**

**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，应由正司机操作，副司机在旁监护。**

**3.5.6 不良地质地段开挖作业应遵守下列规定：**

**1 根据设计工程地质资料制定施工技术措施和安全技术措施，并应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。**

**2 不良地质地段的支护应严格按施工方案进行，应待支护稳定并验收合格后方可进行下一工序的施工。**

**3 当出现围岩不稳定、涌水及发生塌方情况时，所有作业**



人员应立即撤至安全地带。

**4** 施工作业时，岩石既是开挖的对象，又是成洞的介质，为此施工人员应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。

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

**6** 在完成一开挖作业循环时，应全面清除危石，及时支护，防止落石。

**7** 在不良地质地段施工，应做好工程地质、地下水类型和涌水量的预报工作，并设置排水沟、积水坑和充分的抽排水设备。

**8** 在软弱、松散破碎带施工，应待支护稳定后方可进行下一段施工作业。

**9** 在不良地质地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。

**3.5.7** 石方挖运应严格遵守 3.6 节的有关安全规定。

**3.5.8** 石方机械挖运应遵守下列规定：

**1** 洞内严禁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。

**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应擅离岗位，不应操作与操作证不符合的机械，不应将机械设备交给无本工种操作证的人员操作。

**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** 机械运转中其他人员不应登车，必须上下时应通知司机停车。

**5** 挖运前应清理危石，在确保安全的情况下方可进行挖运。

**6** 挖运现场应有足够的照明。

**7** 掌子面挖掘时，应采用先上后下、先左后右或从左向右

挖掘，以保持掌子面的稳定。

8 出碴道路应保持平整通畅，并应设置排水沟。

9 出碴地点应有明显标志，并应设专人指挥。

10 采用装载机挖装时，装载机应低速铲切，不应采用加大油门高速猛冲的方式。

11 要根据掌子面的情况，采用不同的铲掘方法，严禁铲斗载荷不均或单边受力，铲掘时铲斗切入不宜过深。

12 装载机装车时严禁装偏，卸碴应缓慢。

13 装载机工作地点四周严禁人员停留，装载机在后退时应连续鸣号，以免伤人。

14 人工装运时，作业人员应按规定穿戴好劳动保护用品，严禁把手伸入车内或放在斗车帮上，以免将手砸伤。重量超过50kg的石块不应用人力装斗。

### 3.5.9 机车牵引石方运输作业时应遵守下列规定：

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。

2 出碴车速小于1.5m/s时，线路曲线半径不应小于斗车最大轴距的7倍；当车速大于1.5m/s时或偏转角度大于90°时，不应小于轴距的15倍，洞外部分曲线半径不应小于30m。

3 轨距的允许误差，宽不应大于4mm，窄不应超过2mm。

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%。

5 机车在洞内行驶的时速不应超过10km，在调车或人员稠密地段行驶应减至5km；通过弯道、道岔视线不良地区时速不应超过3km。

6 轨道养护应遵守下列规定：

1) 为保持行车安全，应设专人清理轨道上的土石及其杂物。

2) 要经常检查枕木情况，如有腐烂折断应及时更换。

3) 路基不平或下陷时应及时整修。

- 4) 线路、道岔上的连接零件松动时，应及时紧固。
- 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时，应及时整修。

**7 机车运行时应遵守下列规定：**

- 1) 指挥人员未给信号或信号不明，机车不应开动，严禁擅骑自行车。
- 2) 机车司机应确认前方道路、道岔位置正确，方能开车。
- 3) 机车运行到岔道或瞭望条件不良地段，应在 20m 外开始鸣号，复线地段两车相会时也应鸣号示警。
- 4) 机车前部应有光亮充足的照明灯，车尾应安置红灯。
- 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，应减速、停车。
- 6) 摘挂钩的工人不应站在弯道内侧。
- 7) 行车信号应设专人管理，其他人员不应乱动。
- 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。
- 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。
- 10) 机车车辆正在开动或将要停住时，不应挂钩或摘车。
- 11) 机车行驶时，严禁任何人上下。

**3.5.10 卷扬机牵引应遵守下列规定：**

**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。

**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。

**3** 斗车与钢丝绳或斗车与斗车之间，应用可拆卸的连接器连接，在有坡度道运行时，应用双重连接。连接设备应以最大牵引负荷值验算。

**4** 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。

5 卷扬机牵引斗车运行速度最大不应超过 5km/h（相当于 1.39m/s），牵引荷载不应超过卷扬机额定牵引力，不应降低钢丝绳及连接设备的安全系数。

6 卷扬机筒外沿到最外一层钢丝绳外边的距离，应不小于钢丝绳直径的 2.5 倍。

7 钢丝绳应穿过滚筒上的绳眼固定牢靠，在放绳时滚筒上应至少留三圈钢丝绳。

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。

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。

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

11 应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 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应超过 0.3m/s。

### 3.5.11 通风及排水应遵守下列规定：

1 洞井施工时，应及时向工作面供应  $3\text{m}^3/(\text{人} \cdot \text{min})$  的新鲜空气。

2 洞深长度大于洞径 3~5 倍时，应采取通风措施，否则严禁继续施工。

3 应采用自然通风，并应尽快打通导洞。导洞未打通前应有临时通风措施；工作面风速不应小于 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 通风机吸风口，应设铅丝护网。

5 通风采用压风时，风管端头应距开挖工作面在 10~15m；若采取吸风时，风管端宜为 20m。

6 通风管路宜靠岩壁吊起，不应阻碍人行车辆通道，架空安装时，支点或吊挂应牢固可靠。

7 严禁在通风管上放置或悬挂任何物体。

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。

9 暗挖排水应遵守 SL 398 第 4.8 节的有关规定。

### 3.5.12 施工安全监测应遵守下列规定：

1 应根据工程地质与水文地质资料、设计文件，结合工程实际，确定具体的安全施工监测方案。

2 施工安全监测布置应包括下列重点：

1) 洞内：Ⅲ～Ⅴ类围岩地段、地下水较丰富地段、断层破碎带、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。

2) 洞外：埋深较浅的软岩或软土区段。

3 施工安全监测应包括下列主要内容：

1) 洞内：围岩收敛位移、围岩应力应变、顶拱下沉、底拱上抬、支护结构受力变形、爆破振动、有害气体和粉尘等。

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 大型洞室安全监测应包括下列重点：

1) 垂直纵轴线的典型洞室断面。

2) 贯穿于高边墙的小型隧洞口及其洞口内段。

3) 岩壁梁的岩台（尤其下方有小洞室）部分。

4) 相邻洞室间的薄体岩壁。

5) 不利于地质构造面组合切割的不稳定体。

5 施工安全监测时，应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。

6 监测仪器钻孔注浆后 20h 内不应进行近区爆破作业。重

新爆破前应做好仪器的保护措施，以免飞石破坏。

7 监测重点巡视地点应包括：

- 1) 爆破后隧洞掌子面围岩及前沿支护状态。
- 2) 大小洞室群体的交叉段、洞口段、洞室岩壁及拱座地段。
- 3) 软弱围岩地段及支护结构状态。
- 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。

8 当围岩与支护结构具备以下变化特征时，可初步判别其变形将趋向稳定：

- 1) 随着开挖面的远离，测值变化速率有逐渐减缓趋势。
- 2) 测值总量已达到最大回归值 80% 以上。
- 3) 位移增长速率小于 0.1~0.3mm/d（软岩取大值）。

9 监测中发现下述任一情况时，应以险情对待，应跟踪监测，并应及时预警预报：

- 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。
- 2) 围岩出现间歇性落石的现象。
- 3) 支护结构变形过大过快，有受力裂缝在不断发展等。

10 当监测中发现测值总量或增长速率达到或超过设计警戒值时，则认为不安全，应报警。

11 在施工安全监测管理中应建立监测信息反馈流程，提高信息化施工水平。

### 3.6 石方爆破作业

3.6.1 现场运送运输爆破器材应遵守下列规定：

1 在竖井、斜井运输爆破器材时应遵守下列规定：

- 1) 应事先通知卷扬机司机和信号工。
- 2) 在上下班或人员集中的时间内，不应运输爆破器材。
- 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) 用罐笼运输硝酸铵类炸药，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。
  - 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。
  - 6) 爆破器材不应在井口房或井底车场停留。
- 2 用矿用机车运输爆破器材时应遵守下列规定：
- 1) 机车前后应设“危险”警示标志。
  - 2) 采用封闭型的专用车厢，车内应铺软垫，运行速度不应超过 2m/s。
  - 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) 用架线式电力机车运输，在装卸爆破器材时，机车应断电。
- 3 在斜坡道上用汽车运输爆破器材时应遵守下列规定：
- 1) 行驶速度不应超过 10km/h。
  - 2) 不应在上、下班或人员集中时运输。
  - 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) 应在道路中间行驶，会车、让车时应靠边停车。
- 4 用人工搬运爆破器材时应遵守下列规定：
- 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。
  - 2) 严禁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。
  - 3) 领到爆破器材后，应直接送到爆破地点，不应乱丢乱放。
  - 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。

- 5) 一人一次运送的爆破器材数量应不超过：雷管 5000 发；拆箱（袋）搬运炸药 20kg；背运原包装炸药 1 箱（袋）；挑运原包装炸药 2 箱（袋）。
- 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。

### 3.6.2 露天爆破应遵守下列规定：

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，应由有关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。

2 同一区段的二次爆破，应采用一次点火或远距离起爆。

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，方可恢复作业。

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。

5 裸露药包爆破时应遵守下列规定：

- 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。
- 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。
- 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击波不致破坏后爆药包，否则应采取齐发爆破。
- 4) 除非采取可靠的安全措施，并经爆破工作负责人批准，否则不应将药包直接塞入石缝中进行爆破。
- 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。

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。

6 浅孔爆破时应遵守下列规定：

1) 露天浅孔爆破宜采用台阶法爆破。

2) 在台阶形成之前进行爆破应加大警戒范围。

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) 装填的炮孔数量，应以一次爆破为限。

5) 在高坡和陡坡上不宜采用导火索点火起爆。

6) 露天采区二次爆破，起爆前应将机械设备撤至安全地点。

7 深孔爆破时应遵守下列规定：

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。

2) 水孔应使用抗水爆破器材。

3) 深孔验收标准应为：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) 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，地表宜装低段位雷管。

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，应及时进行清理，使其符合设计要求。

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做好变更记录。

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，严禁用钻杆捣捅药包。

8 预裂爆破、光面爆破时应遵守下列规定：

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。

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，钻孔偏斜误差不应超过 $1^{\circ}$ 。

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

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。

5) 预裂爆破、光面爆破都应按设计进行填塞。

9 药壶和蛇穴爆破时应遵守下列规定：

1) 扩壶爆破和药壶、蛇穴爆破，应由有经验的爆破员操作。

2) 扩壶时，应清除孔口附近的碎石、杂物。

3) 用硝酸类炸药扩壶，每次爆破后应等待 15min 或满足设计确定的等待时间，才可重新装药；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) 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。

- 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，并应按设计的位置和药量装药。
- 6) 药壶及蛇穴爆破，应严格按设计要求进行填塞。
- 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。
- 8) 起爆网路连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。
- 9) 爆破有害效应的监测应按有关规定执行，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，还应做好相关有害效应的监测工作。

### 3.6.3 洞室爆破应满足下列基本要求：

- 1 洞室爆破的设计，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。
- 2 洞室爆破设计应以地形测量和地质勘探文件为依据。
- 3 洞室爆破设计文件由设计说明书和图纸组成。
- 4 洞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。
- 5 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，方可参加装药填塞作业。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。
- 6 A 级、B 级、C 级洞室爆破和爆破环境复杂的 D 级洞室爆破，洞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；爆破之前应成立爆破指挥部。
- 7 洞室爆破使用的炸药、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，检验合格方可使用。
- 8 不应在洞室内和施工现场改装起爆体和起爆器材。

9 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。

10 爆破指挥部应了解当地气象情况，应使装药、填塞、起爆的时间避开雷电、狂风、暴雨、大雪等恶劣天气。

11 洞室爆破平洞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  $1\text{m}^2$ 。

12 平洞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。

13 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。

14 验收前应把平洞（小井）口  $0.7\text{m}$  范围内的碎石、杂物清除干净，并检查支护情况；应清除导洞和药室中一切残存的爆破器材、积渣和导电金属。

15 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。

16 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。

17 如采用电爆网路起爆，应在洞内检测杂散电流且其值不应大于  $30\text{mA}$ ，否则应采取相应措施。

18 各药室之间的施工道路应清除浮石，斜坡的通道宽度不应小于  $1.2\text{m}$ ；当坡度大于  $30^\circ$  时，应设置梯子或栏杆。

19 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。

#### 3.6.4 洞室掘进施工应遵守下列规定：

1 在开始掘进前，应做好防止落石及塌方的施工准备工作：

- 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。
- 2) 平洞开挖前，应将洞口周围的碎石清理干净，并清理洞口上部山坡的石块和浮石；在破碎岩层处开洞口，洞口支护的顶板至少应伸出洞口 0.5m。

2 导洞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。

3 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 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，平洞掘进超过 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，浓度不应超过地下爆破作业点有害气体允许浓度规定的允许值，工作人员才可下井。

5 掘进时若采用电灯照明，其电压不应超过 36V。

6 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，对平洞则应检查清除平洞顶板、边壁及工作面的浮石。

7 掘进工程中地下水量过大时，应设临时排水设备。

8 小井深度大于 5m 时，工作人员不应使用绳梯上下。

### 3.6.5 洞室爆破现场混制炸药应遵守下列规定：

1 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。

2 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。

3 现场混制炸药原料的质量应遵守下列规定：

- 1) 多孔粒状硝酸铵：堆密度为  $0.8\sim 0.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，吸油率不小于 7%，净含量（以干基计）不小于 99.5%。
- 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。

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) 多孔粒状硝酸铵与柴油应分开存放。

4 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 1 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。

5 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。

6 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。

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。

8 混制的主体设备应布置在不易燃的工棚或厂房内。

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。

10 库区和生产区应设排水沟，以保证混制场地内不积水。

11 混制设施应遵守下列规定：

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。

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。

3) 检修设备前应切断电源并将残药彻底清洗干净。

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。

12 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。

13 混制场内严禁吸烟，严禁存在明火；同时，严禁将火柴、打火机等带入加工场。

14 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 1 人操作，1 人监督，在周围 50m 以外设置警戒，无关人员不应进入。

15 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 20~30cm，起爆体加工完后应重新测量电阻值；加工好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。

16 置于起爆体内的电雷管与连接线接头，应严密包扎，不应有药粉进入接头中，接头不应在搬运和连线时承受拉力。

17 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。

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

19 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。

20 起爆体包装应有防潮防水措施。

21 每个导洞口或小井口应设专门标志，标明以下内容：导洞或小井的编号、各药室的编号、设计炸药品种和数量、起爆体雷管段别。应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，方可填卡、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、核实各洞室的装药量和起爆体雷管段别及其安放和连接是否正确。

### 3.6.6 洞室爆破作业应遵守下列规定：

1 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、连接起爆体的作业，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。

2 洞室装药，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。装药人员离开洞室后，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。

3 夜间装药，洞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洞口之间的水平距离应大于 20m。

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

5 洞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。

6 用人力往导洞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。往洞室运送炸药时，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。

7 填塞工作开始前，应在导洞或小井口附近备足填塞材料。

8 平洞填塞，应在导洞内壁上标明按设计规定的填塞位置和长度。

9 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。

10 在有水的导洞和药室中填塞时，应在填塞段底部留一排水沟，并应随时注意填塞过程中的流水情况，防止排水沟堵塞。

11 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。填塞完毕，应有专人负责进行验收。

12 洞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，一切人员严禁进入爆破现场。

13 电力起爆网路的所有导线接头，均应按电工接线法连



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。

**14** 电力起爆网路的导线不宜使用裸露导线和铝芯线。

**15** 电力起爆网路洞内导线应用绝缘性能良好的铜芯线。

**16** 洞室爆破时，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洞顶掉块的情况，还应对起爆网路采取保护措施。

**17** 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，排除故障后才可进行下一施工工序。

**18** 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，且相互间的距离不应少于10cm。

**19** 每个起爆体的雷管数不应少于4发，起爆网路连接时应复核雷管段别。

**20** 连接网路人员应持起爆网路图，按从后爆到先爆、先里后外的顺序连接；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3层，然后再用绳扎紧。

**21** 采用导爆管和导爆索混合起爆网路时，宜用双股导爆索连成环形起爆网路，导爆管与导爆索宜采用单股垂直连接。

**22** 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；应在爆破工作领导人下达准备起爆命令后，方可向主起爆线上连接起爆雷管。

**23** 电爆网路的连接应遵守下列规定：

- 1) 起爆网路连接应有专人负责；网路连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。
- 2) 网路连接，应按从里到外（工作面到电源）的顺序进行。

- 3) 电力起爆网路连接前，应检查各洞口引出线的电阻值，经检查确认合格后，方可与区域线连接；只有当各支路电阻均检查无误时，方可与主线相连接。
- 4) 电爆网路的主线应设中间开关。
- 5) 指挥长（或爆破工作领导人）下达准备起爆命令前，电爆网路的主线不应与起爆器、电源开关和电源线连接；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）监管。
- 6) 应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，方可打开开关箱，并将主线接入电源线的开关上或起爆器的接线柱上。

#### 24 起爆网路检查与防护应遵守下列规定：

- 1) 网路连好后，应由连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。
- 2) 起爆网路可用线槽或对开竹竿合扎进行防护，接头及交叉点用编织袋包裹好，悬挂在导洞上角；也可将起爆网路束紧后用编织袋作整体外包扎，安置在导洞下角的砂包上，上部再用砂包压实。

#### 3.6.7 洞室爆破后应检查以下内容：

1 是否完全起爆。洞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。

2 有无危险边坡、不稳定爆堆、滚石和超范围塌陷。

3 最敏感、最重要的保护对象是否安全。

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。

5 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。

#### 3.6.8 水下岩塞爆破应遵守下列规定：

1 应根据岩塞爆破产生的冲击波、涌水等对周围需保护的建（构）筑物的影响进行分析论证。

2 岩塞厚度小于 10m 时，不宜采用洞室爆破法。

3 导洞开挖应遵守下列规定：

1) 每次循环进尺不应超过 0.5m，每孔装药量不应大于 150g，每段起爆药量不应超过 1.5kg；导洞的掘进方向朝向水体时，超前孔的深度不应小于炮孔深度的 3 倍。

2) 应用电雷管或非电导爆管雷管远距离起爆。

3) 起爆前所有人员均必须撤出隧洞。

4) 离水最近的药室不应超挖，其余部位应严格控制超挖、欠挖。

5) 每次爆破后应及时进行安全检查和测量，对不稳围岩进行锚固处理，应在确认安全无误后，方可继续开挖。

4 装药工作开始之前，应将距岩塞工作面 50m 范围内的所有电气设备和导电器材全部撤离。

5 装药堵塞时照明应遵守下列规定：

1) 药室洞内必须用绝缘手电照明，应由专人管理。

2) 距岩塞工作面 50m 范围内，应用探照灯远距离照明。

3) 距岩塞工作面 50m 以外的隧洞内，宜用常规照明。

6 装药堵塞时应进行通风。

7 电爆网络的主线，应采用防水性能好的胶套电缆，电缆通过堵塞段时，应采用可靠的保护措施。

3.6.9 水下开挖爆破作业，应遵守 11.6 节的有关规定。

### 3.7 施工支护

3.7.1 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。

3.7.2 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。

**3.7.3** 作业人员应根据施工作业指导书的要求，及时进行支护。

**3.7.4** 开挖期间和每茬炮后，都应对支护进行检查维护。

**3.7.5** 对不良地质地段的临时支护，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。

**3.7.6** 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。

**3.7.7** 锚喷支护应遵守下列规定：

1 施工前，应通过现场试验或依工程类比法，确定合理的锚喷支护参数。

2 锚喷作业的机械设备，应布置在围岩稳定或已经支护的安全地段。

3 喷射机、注浆器等设备，应在使用前进行安全检查，必要时应应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 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。

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。喷后应钻排水孔，防止喷层脱落伤人。

6 凡锚杆孔的直径大于设计规定的数值时，不应安装锚杆。

7 锚喷工作结束后，应指定专人检查锚喷质量，若喷层厚度有脱落、变形等情况，应及时处理。

8 砂浆锚杆灌注浆液时应遵守下列规定：

1) 作业前应检查注浆罐、输料管、注浆管是否完好。

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

3) 作业开始（或中途停止时间超过  $30\text{min}$ ）时，应用水或  $0.5\sim 0.6$  水灰比的纯水泥浆润滑注浆罐及其管路。

4) 注浆工作风压应逐渐升高。

5) 输料管应连接紧密、直放或大弧度拐弯不应有回折。

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 1/3 左右。

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。

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。

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。

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。

13 作业区内严禁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，风压不应大于 0.4MPa (4kg/cm<sup>2</sup>)，并将输料管放直，握紧喷头，喷头不应正对有人的方向。

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。

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严禁站人。

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。

17 竖井中的锚喷支护施工应遵守下列规定：

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。

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。

3) 采取措施防止机具、配件和锚杆等物件掉落伤人。

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。

19 宜适当减少锚喷操作人员连续作业时间，定期进行健康

体检。

### 3.7.8 构架支护应遵守下列规定：

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，其架设应遵守下列规定：

- 1) 采用木支撑的应严格检查木材质量。
- 2) 支撑立柱应放在平整岩石面上，应挖柱窝。
- 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) 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。
- 5) 预计难以拆除的支撑应采用钢支撑。
- 6) 支撑拆除时应有可靠的安全措施。

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

## 3.8 土石方填筑

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

3.8.2 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。

3.8.3 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。

3.8.4 陆上填筑应遵守下列规定：

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，操作者应持有有效的上岗证件。进行碾压、打夯时应有专人负责指挥。

2 装载机、自卸车等机械作业现场应设专人指挥，作业范围内不应有人平土。

3 电动机械运行，应严格执行“三级配电两级保护”和

“一机、一闸、一漏、一箱”要求。

4 人力打夯精神应集中，动作应一致。

5 基坑（槽）土方回填时，应先检查坑、槽壁的稳定性，用小运土不应撒把，坑、槽边应设横木车挡。卸土时，坑槽内不应有人。

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，不应提前拆除坑、槽内的支撑。

7 基础或管沟的混凝土、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。

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。

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。

10 基坑回填应分层对称，防止造成一侧压力，不平衡，破坏基础或构筑物。

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，方可用动力打夯，不宜用振动碾压实。

### 3.8.5 水下填筑应遵守下列规定：

1 所有施工船舶航行、运输、驻位、停靠等应参照水下开挖中船舶相关操作规程的内容执行。

2 水下填筑应按设计要求和施工组织设计确定施工程序。

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 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、浪高小于 0.5m 的风浪条件下进行作业。

5 水下基床填筑应遵守下列规定：

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。

- 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，船上块石应在测量人员的指挥下，对称抛入水中。
  - 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) 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，避免块石抛在已抛部位而超高，增加水下整理工作量。
  - 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，船上作业人员应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。
  - 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。
  - 7) 潜水员水下作业应严格遵守 GB 17869。
  - 8) 基床重锤夯实作业过程中，周围 100m 范围之内不应进行潜水作业。
  - 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 4 根铸钢链按 3 根进行受力计算。此外，吊钩应设有封钩装置，以防止脱钩。
  - 10) 打夯操作手工作时，注意力要高度集中，严禁锤在自由落下的过程中紧急刹车。
  - 11) 经常检查钢丝绳、吊臂等有无断丝、裂缝等异常情况，若有异常应及时采取措施进行处理。
- 6 重力式码头沉箱内填料作业时应遵守下列规定：
- 1) 沉箱内填料，宜采用砂、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。
- 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。
  - 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) 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，应按设计要求进行清理。
- 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。

## 4 地基与基础工程

### 4.1 基本规定

4.1.1 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，并应自觉遵守。

4.1.2 钻场、机房不应单人开机操作。

4.1.3 应经常检查机械及防护设施，确保安全运行。

4.1.4 在得到 6 级以上大风或台风的报告后，应迅速做好以下工作：

1 应卸下钻架布并妥善放置，检查钻架，做好加固。

2 在不能进行工作时，应切断电源，盖好设备，工具应装箱保管，封盖孔口。

4.1.5 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。

4.1.6 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。

### 4.2 混凝土防渗墙工程

4.2.1 钻机施工平台应平整，坚实。枕木放在坚实的地基上。道轨间距应与平台车轮距相符。

4.2.2 吊装钻机应遵守下列规定：

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。

2 吊装用的钢丝绳应完好，直径应不小于 16mm。

3 套挂应稳固，并应经检查可靠后方能试吊。

4 吊装钻机应先行试吊，试吊高度应为离地 10~20cm，同时应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，应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。

**4.2.3** 钻机就位后，应用水平尺找平后才能安装。

**4.2.4** 钻机桅杆升降应注意下列事项：

1 检查离合器、闸带是否灵活可靠。

2 检查钢丝绳、蜗轮、销轴是否完好。

3 警告钻机周围人员散开，严禁有人在桅杆下面停留、走动。

4 随着桅杆的升起或落放，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。

**4.2.5** 开机前的准备工作应遵守下列规定：

1 检查地锚，埋深不应少于 1.2m，引出绳头应用钢丝绳，不宜用脆性材料。

2 应稳好钻机，塞垫好三角木，收紧绷绳，紧固所有连接螺丝；应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。

3 应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 3 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。应检查制动闸，调整摩擦带间隙，宜保持在 1.5~2mm，使闸带在松开情况下不与制动轮轮缘接触。

4 应按钻机保养、使用规程检查各润滑部位的加油情况。

5 钻机上应有的安全防护装置应齐全、可靠。

6 应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。

7 应检查电气部分，三相按钮开关应安装在操纵手把附近以方便操作。

**4.2.6** 冲击钻进应遵守下列规定：

1 开机前应拉开所有离合器，严禁带负荷启动。

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。

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。

4 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 遇到暴风、暴雨和雷电时，严禁开车，并应切断电源。

6 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，经检查确认无障碍后，方可移车。

7 电动机运转时，不应加注黄油，严禁在桅杆上工作。

8 除钻头部位槽板盖因工作打开外，其余槽板盖不应敞开，以防止人或物件掉入槽内。

9 钻机后面的电线宜架空，以免妨碍工作及造成触电事故。

10 钻机桅杆宜设避雷针。

11 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，不应盲目行事。

#### 4.2.7 制浆及输送应遵守下列规定：

1 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，不应开机运行。

2 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！”的警示标志。

#### 4.2.8 浇注导管安装及拆卸工作应遵守下列要求：

1 安装前应认真检查导管是否完好、牢固。吊装的绳索挂钩应牢固、可靠。

2 导管安装应垂直于槽孔中心线上，不应与槽壁相接触。

3 起吊导管时，应注意天轮不应出槽，由专人拉绳；人的身体不应与导管靠的太近。

## 4.3 基础灌浆工程

4.3.1 钻机平台应平整、坚实、牢固，满足最大负荷 1.3~1.5 倍的承载安全系数，钻架脚周边宜保证有 50~100cm 的安全距离，临空面应设置安全防护栏杆。

4.3.2 安装、拆卸钻架应遵守下列规定：

1 立、拆钻架工作应在机长或其指定人员统一指挥下进行。

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。

3 立、放钻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。

4.3.3 钻架腿应使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，架腿应安装在地梁上，并用夹板螺栓固定牢靠。

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

4.3.5 钻架立完毕后应做好下列加固工作：

1 腿根应打有牢固的柱窝或其他防滑设施。

2 至少有两面支架应绑扎、加固拉杆。

3 至少加固对称缆风绳 3 根，缆绳与水平夹角不宜大于  $45^{\circ}$ ；特殊情况下，应采取其他相应加固措施。

4.3.6 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，并应注意拉绳，抬动时应同时起落，并应清除移动范围内的障碍物。

4.3.7 机电设备拆装应遵守下列规定：

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。

2 拆装各部件时，不应用铁锤直接猛力敲击，可用硬木或铜棒承垫。铁锤活动方向不应有人。

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。

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

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。

4.3.8 扫孔遇阻力过大时，不应强行开钻。

4.3.9 升降钻具过程中应遵守下列规定：

1 严格执行岗位分工，各负其责，动作一致，紧密配合。

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。

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

4 操作卷扬，不应猛刹猛放；任何情况下都严禁用手或脚直接接触动钢丝绳，如缠绕不规则时，可用木棒拨动。

5 使用普通提引器，倒放或拉起钻具时，开口应朝下，钻具下面严禁站人。

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

7 跑钻时，严禁抢插垫叉，抽插垫叉应提持手把，不应使用无手把垫叉。

8 升降钻具时，若中途发生钻具脱落，不应用手去抓。

4.3.10 水泥灌浆应遵守下列规定：

1 灌浆前，应对机械、管路系统进行认真检查，并进行 10~20min 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。

2 搅浆人员应正确穿戴防尘保护用品。

3 压力表应经常核对，超出误差允许范围的不应使用。

4 处理搅浆机故障时，传动皮带应卸下。

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。

6 灌浆栓塞下孔途中遇有阻滞时，应起出后扫孔处理，不应强下。

7 在运转中，安全阀应确保在规定压力时动作；经校正后不应随意调节。

8 对曲轴箱和缸体进行检修时，严禁一手伸进试探、另一手同时转动工作轴，更不应两人同时进行此动作。

#### 4.3.11 孔内事故处理应遵守下列规定：

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。

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。

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，不应使用卷扬机和立轴同时起拔事故钻具。

4 使用打吊锤处理事故应遵守下列规定：

1) 由专人统一指挥，检查钻架的绷绳是否安全牢固。

2) 吊锤处于悬挂状况打吊锤时，周围不应有人。

3) 不应在钻机立轴上打吊锤；必要时，应对立轴做好防护措施。

5 用千斤顶处理事故应遵守下列规定：

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。

2) 不应使用有裂纹的丝杆、螺母。

3) 使用油压千斤顶时，不应站在保险塞对面。

4) 装紧卡瓦时，不应用铁锤直接打击，卡瓦塞应缠绑牢固，受力情况下，不应面对顶部进行检查。

5) 扳动螺杆时，用力应一致，手握杆棒末端。

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，也不应用两把钳子进行前后反转。掌握限

制钳者，应站在安全位置。

## 4.4 化学灌浆

### 4.4.1 施工准备应遵守下列规定：

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。

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。

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。

4 根据施工地点和所用的化学灌浆材料，应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，应保证能够将有毒气体彻底排除现场，引进新鲜空气。

5 施工现场应配备足够的消防设施。

### 4.4.2 灌浆应遵守下列规定：

1 灌浆前应先行试压，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。

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。

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。

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。

### 4.4.3 施工现场应遵守下列规定：



1 易燃药品不允许接触火源、热源和靠近电器启动设备，若需加温可用水浴等方法间接加热。

2 不应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。

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。

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 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，不应随意排放。

#### 4.4.4 劳动保护应遵守下列规定：

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

2 当化学药品溅到皮肤上时，应用肥皂水或酒精擦洗干净，不应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。

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。

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 对参加化灌工作的人员，应定期进行体格检查。

#### 4.4.5 事故处理应遵守下列规定：

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。

2 当出现溶液药品黏度增大，应首先使用，不宜再继续存放。

3 当玻璃仪器破损、致人体受伤，应立即进行消毒包扎。

4 当试验设备仪器发生故障，应立即停止运转，关闭电源，进行修复处理。

5 当发生材料燃烧或爆炸时，应立即关闭电源，熄灭火源，抢救受伤人员，搬走余下药品。

## 4.5 灌注桩基施工

### 4.5.1 吊装钻机应遵守下列规定：

- 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。
- 2 起重用的钢丝绳应满足起重要求规定的直径。
- 3 吊装时先进行试吊，高度宜为 10~20cm，检查确定牢固平稳后方可正式吊装。
- 4 钻机就位后，应用水平尺找平。

### 4.5.2 开钻前的准备工作应遵守下列规定：

- 1 塔架式钻机，各部位的连接应牢固、可靠。
- 2 有液压支腿的钻机，其支腿应用方木垫平、垫稳。
- 3 钻机上应有的安全防护装置，并应齐全、适用、可靠。

### 4.5.3 供水、供浆管路安装时，接头应密封、牢固，各部分连接应符合压力和流量的要求。

### 4.5.4 钻进操作时应遵守下列规定：

- 1 钻孔过程中，应严格按工艺要求进行操作。
- 2 对于有离合器的钻机，开机前拉开所有离合器，不应带负荷启动。
- 3 开始钻进时，钻进速度不宜过快。
- 4 在正常钻进过程中，应使钻机不产生跳动，振动过大时应控制钻进速度。
- 5 用人工起下钻杆的钻机，应先用吊环吊稳钻杆，垫好垫叉后，方可正常起下钻杆。
- 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。
- 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，才可进行处理，不应随意行事。
- 8 突然停电或其他原因停机、且短时间内不能送电时，应采取措措施将钻具提离孔底 5m 以上。

- 9 遇到暴风、雷电时，应暂停施工。
- 4.5.5 冲击钻机施工，应遵守 4.2 节的有关规定。
- 4.5.6 钢筋笼搬运和下设应遵守下列规定：
- 1 搬运和吊装钢筋笼应防止其发生变形。
  - 2 吊装钢筋笼的机械应满足起吊的高度和重量要求。
  - 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。
  - 4 钢筋笼安放就位后，应用钢筋固定在孔口的牢固处。
- 4.5.7 混凝土浇注导管的安装和拆卸，应遵守 4.2.8 条的有关规定。
- 4.5.8 钢筋笼加工、焊接应遵守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。
- 4.5.9 下设钢筋笼时、浇注导管采用吊车时应遵守起重设备和机具有关规定执行。

## 4.6 振冲法施工

- 4.6.1 组装振冲器应遵守下列规定：
- 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，不应松动。
  - 2 射水管插入胶管中的接头不应小于 10cm，并应卡牢、不应漏水，达到与胶管同等的承拉力。
  - 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。
  - 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 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。
- 4.6.2 开机前的检查应包括下列内容：
- 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。

2 配电箱及电器操作箱的各种仪表应灵敏、可靠。

3 吊车运行期间，行人严禁在桅杆下通行、停留。

4.6.3 造孔应遵守下列规定：

1 电动机启动前，应有专人将振冲器防扭绳索拉紧并固定。

2 造孔过程中不应停水停电，水压应保持稳定。

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，如发生异常情况应立即停止贯入，并应采取有效措施进行处理。

4.6.4 施工中应注意如下事项：

1 振冲器严禁倒放启动。

2 振冲器在无冷水情况下，运转时间不应超过 1~2min。

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。

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

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，不应强行提拔振冲器。

7 遇有 6 级以上大风或暴雨、雷电、大雾时，应停止作业。

## 4.7 高喷灌浆工程

4.7.1 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。

4.7.2 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。

4.7.3 风、水、电应设置专用管路和线路；输电线路与高压管或风管等不应缠绕在一起。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。

**4.7.4** 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。

**4.7.5** 高喷台车桅杆升降作业应遵守下列规定：

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。

2 检查液压阀操作手柄或离合器与闸带应灵活可靠。

3 检查卷筒、钢丝绳、蜗轮、销轴应完好。

4 除操作人员外，其他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 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。

**4.7.6** 开钻、开喷前的准备应遵守下列规定：

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。

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。

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。

**4.7.7** 喷射灌浆应遵守下列规定：

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3~5min管路耐压试验。对高压控制阀门宜安设防护罩。

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。

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。

4 喷射灌浆过程中应有专人负责监测高压压力表，防止压力突升或突降。

5 下喷射管时，遇有严重阻滞现象，应起出喷射管进行扫孔，不允许强下。

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，校验后不应随意调整；

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。

## 4.8 预应力锚固工程

4.8.1 预应力锚固施工场地应平整，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。

4.8.2 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。

4.8.3 设备安装及拆除应遵守 4.3.2~4.3.7 条的有关规定。

4.8.4 升降钻具应遵守 4.3.9 条的有关规定。

4.8.5 锚孔灌浆应遵守 4.3.10 条的有关规定。

4.8.6 孔内事故处理应遵守 4.3.11 条的有关规定。

4.8.7 下索应遵守下列规定：

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。

2 在下索过程中应统一指挥，步调一致。

3 锚束吊放的作业区，严禁其他工种立体交叉作业。

4.8.8 张拉、索定应遵守下列规定：

- 1 张拉操作人员未经训练考核不应上岗；拉张时严禁超过规定张拉值。
- 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。
- 3 不应敲击或震动孔口锚具及其他附件。
- 4 索头应做好防护。

## 4.9 沉井法施工

- 4.9.1 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。
- 4.9.2 施工机械尤其是大型吊运设备应在坚实的基础上进行作业。
- 4.9.3 沉井施工，土石方开挖应遵照第3章的有关规定执行。混凝土工程应遵照第6章的有关规定执行。
- 4.9.4 沉井下沉应遵守下列规定：
  - 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。
  - 2 根据渗水情况，应配备足够的排水设备，挖渣和抽水应紧密配合。
  - 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。
- 4.9.5 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。
- 4.9.6 井顶四周应设防护栏杆和挡板，以防坠物伤人。
- 4.9.7 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应明确。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。
- 4.9.8 井内石方爆破时，起爆前应切断照明及动力电源，并妥善保护水泵，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，清点炮数无误之后才可下井清渣。

**4.9.9** 施工电源（包括备用电源）应能保证沉井连续施工。

**4.9.10** 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。

**4.9.11** 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。

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

## **4.10 深层搅拌法施工**

**4.10.1** 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。

**4.10.2** 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。

**4.10.3** 机械吊装搅拌桩机应遵守 4.2.2 条的有关规定。

**4.10.4** 搅拌桩机的桅杆升降安装应遵守 4.2.4 条的有关规定。

**4.10.5** 深层搅拌时搅拌机的入土切削和提升搅拌，负载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。



## 5 砂石料生产工程

### 5.1 基本规定

**5.1.1** 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应进入施工区域。在危险作业场所应设有事故报警及紧急疏散通道。

**5.1.2** 应根据施工组织设计和施工总平面布置图，做好生产区、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。

**5.1.3** 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，治理污染和治理职业危害的设施应与项目同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

**5.1.4** 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。

**5.1.5** 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。

### 5.2 天然砂石料开采

**5.2.1** 在河道内从事天然砂石料开采，应按照国家 and 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，不应进行河道砂石料开采作业。

**5.2.2** 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。

**5.2.3** 陆上砂石料开采应遵守下列规定：

1 应按照批准的范围、期限、限量及技术规范和环保要求

组织开采。

- 2 不应影响通航和航道建设。
- 3 不应向河道内倾倒或弃置垃圾、废料、污水和其他废弃物。
- 4 不应破坏防洪堤等设施。
- 5 不应占用河道作加工、堆料场地。
- 6 开采废料应及时运往指定地点，不应占用河道堆放。
- 7 开采边坡角和堆料坡面角不应大于天然砂石料的自然安息角。
- 8 危险地段、区域应设安全警示标志和防护措施。
- 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。

#### 5.2.4 水下砂石料开采应遵守下列规定：

- 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。
- 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。
- 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。
- 4 不应使用污染环境、落后和已淘汰的船舶、设备和技术。
- 5 开采作业不应影响堤防、护岸、桥梁等建筑安全和行洪、航运的畅通。
- 6 应遵守国家、地方有关航运管理规定，服从当地航运及海事部门的管理。

#### 5.2.5 采砂船应符合下列要求：

- 1 采砂船工作前，应完成以下准备工作：
  - 1) 按规定进行船检，并取得检验合格证。
  - 2) 不应拆除船上的相应安全设施，保持船上消防救生设施齐全、有效。

- 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。
- 4) 检查照明、通信和救护设备，并应保持其完好；应制定防风浪安全措施，固定缆绳应符合规定，并应定期检查。
- 5) 检查船上向外伸出的绳索、锚链或其他物体及警示标志。

**2 采砂船作业时应遵守下列规定：**

- 1) 驾驶员、轮机、水手等作业人员，应经过专业技术培训，取得合格证书，并持证上岗。
- 2) 不应在船上用明火取暖，不应在非指定地点烧煮食物。
- 3) 采砂船工作处水深不应小于规定的吃水深度。
- 4) 在航道上航行作业或停泊时，按相关规定悬挂灯号或其他信号标志。
- 5) 按采区顺序开采，不应遗留滩嘴、滩包或凹进开采，并确保航道水深和宽度。
- 6) 应定期检查斗桥。
- 7) 两艘及以上采砂船同时作业时，应保持安全距离。
- 8) 冬季作业应有防滑措施。
- 9) 锚泊定位、开挖作业时应定期检查水下电缆和架空电线。
- 10) 通过桥梁、跨河架空线前，应确认电线的净高和桥梁的净空尺寸能保证船舶安全通过。
- 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。

**5.2.6 砂驳应符合下列要求：**

- 1 按规定进行船检，并取得检验合格证。
- 2 按规定进行检查、维护和保养。
- 3 应设有专用防撞缓冲设施。
- 4 配置救生器材。

## 5 砂驳作业时遵守下列规定：

- 1) 作业前对皮带机各部件和卸料装置等进行检查、保养。
- 2) 待皮带机运转正常后方可送料，并应均匀给料。
- 3) 装料时不应超载和不均匀装料。
- 4) 装料后，拖轮未到前不应松放缆绳。因水浅拖轮不能靠近时，应将砂驳撑到深水区。
- 5) 工作完毕后切断动力电源，清洗干净，排干船底积水。

### 5.2.7 趸船码头应符合下列要求：

- 1 按规定进行检查、维护和保养。
- 2 应设置有专用防撞缓冲设施。
- 3 应配备救生器材、消防设施。
- 4 趸船定位缆索向外伸出时，按规定设置信号进行标识。
- 5 趸船码头作业时，应遵守以下规定：
  - 1) 船只减速按顺序进入趸船码头。
  - 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。
  - 3) 非生产船只不应长时间停靠在生产码头。

## 5.3 人工砂石料开采

### 5.3.1 料场布置应遵守下列规定：

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

2 现场运输道路、设施、回车场地等应符合 SL 398 第 3.3 节的有关规定，并满足施工生产要求。

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。

5.3.2 开工前，应编制施工组织设计，制定安全技术措施，并经监理审核同意后，向施工人员交底实施。

5.3.3 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。

**5.3.4** 开挖过程中，应采取相应的排水、支护和安全监测措施。

**5.3.5** 采用竖井输送毛料时，应遵循井巷作业的有关规定。

**5.3.6** 有关毛料开挖的边坡支护安全技术应遵守第3章的有关规定。有关毛料开挖爆破、运输的安全技术应遵守SL 398第7、8章的有关规定。

## **5.4 破 碎**

**5.4.1** 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，并应定期检查。

**5.4.2** 严禁破碎机带负荷起动。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。

**5.4.3** 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。

**5.4.4** 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。

**5.4.5** 破碎机工作时，发现异常情况，应立即停机检查。

**5.4.6** 破碎机运行时严禁修理设备；严禁打开机器上的观察孔入孔门观察下料情况。

**5.4.7** 设备检修时应切断电源，在电源启动柜或设备配电室悬挂“有人检修，不许合闸”的警示标志。

**5.4.8** 在破碎机腔内检查时，应有人在机外监护，并且保证设备的安全锁机构处于锁定位置。

**5.4.9** 破碎机拆卸前，应将所有液压管道压力释放为零。

**5.4.10** 设备用温差法安装时，应戴好相应保温手套。

**5.4.11** 机动车辆喂料的破碎机，进料口部位应设置进料平台，进料平台应平整，进料平台与集料斗间应设不低于0.3m的挡车装置。

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

**5.4.13** 破碎机运行区内，严禁非生产人员入内。

**5.4.14** 回旋式破碎机应符合下列安全技术要求：

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。

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。

3 破碎机进料口、出料口、主机室，应设置信号装置。

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

5 破碎机运行时，润滑站回油温度不应超过 60℃。

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，拆卸或安装时机器内部严禁站人。

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。

8 液压油应定期去除水分，发现有油液泄漏或吸入空气时，应及时修理。

9 安全阀的设定值不应超过设备推荐值。

10 外露的传动部位应设置防护罩。

**5.4.15** 圆锥式破碎机应符合下列安全技术要求：

1 开机前应进行检查，确认正常后方可启动运行。

2 起动主电机时，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。

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。

4 破碎机运行时，液压油温应满足设备规定的要求。

5 破碎物料粒径应符合产品说明书要求。进料应经分配盘，其进料量不应高出轧臼壁的水平面。

6 运行电流、功率严禁超过额定电流、功率的 85%。

7 应定期检查、保养和维修设备。

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，应停机检查修理。

**5.4.16 锤式破碎机应符合下列安全技术要求：**

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。

2 严禁站在转子惯性力作用线方向操作开关。

3 操作油浸变阻器时，经过每级停留时间应控制在1~3s。

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。

5 发现异常时，应立即停机处理。

6 严禁在运行中往轴承内注油。

**5.4.17 颚式破碎机应符合下列安全技术要求：**

1 受料仓出口端处应设保护罩。

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后方可开机。

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、工具从颚板中取出石块或排除故障。

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。

5 严禁在拉杆弹簧未松开时调整排料口。

6 发现异常情况时应立即停机。

**5.4.18 立轴式破碎机应符合下列安全技术要求：**

1 启动破碎机前，应关闭检修门。

2 未安装转子时，不宜启动破碎机。

3 物料应进行金属剔除后方可进入破碎机。

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。

5 不应反向运转。

6 不应带料启、停机。

- 7 运转时，不应将冲水管、工具等伸入转子。
  - 8 破碎机工作平台应设置 1.2m 高的护栏。
  - 9 排料口高程应设置不小于 2m 的出料及检修空间。
- 5.4.19 棒磨机应符合下列安全技术要求：**
- 1 棒磨机车间应设置 1.2m 高的安全护栏。
  - 2 筒体人孔盖板应上紧，并定期检查其是否牢固可靠。
  - 3 长期停机时，应排净减速箱冷却水。
  - 4 棒磨机运行时，人员离机体外壳的安全距离不应小于 1.5m；严禁用手或其他工具接触正在转动的机体。
  - 5 发现异常，应立即停机。
  - 6 电机与轴瓦温升不应超过 60℃。
  - 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。

## **5.5 筛 分**

- 5.5.1** 操作人员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。
- 5.5.2** 筛分楼、給料仓下料口、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。
- 5.5.3** 筛分车间，每层应设置隔音操作值班室。
- 5.5.4** 筛分机湿式生产时，楼面应设置防漏和排水设施。
- 5.5.5** 筛分机干式生产时，应设置密闭的防尘或吸尘装置。
- 5.5.6** 作业人员应佩戴降噪防尘的防护用品。
- 5.5.7** 开机前应全面检查，确认正常后方可开机。
- 5.5.8** 筛分机与固定设施（入料、排料溜槽及筛下漏斗）的安全距离不应小于 0.08m。人员巡视设备时应至少保持 1m 的距离。
- 5.5.9** 人员巡视通道宽度应不小于 1.2m。
- 5.5.10** 严禁在运行时人工清理筛孔。
- 5.5.11** 开机后，发现异常情况应立即停机。



**5.5.12** 轴承温升不应超过说明书要求值。

**5.5.13** 机器停用 6 个月及以上时，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、电机金属外壳应接地、接零。

**5.5.14** 振动筛应符合下列安全技术要求：

1 起动前应全面检查设备，手转动振动筛偏心轴 3 转，偏心轴、筛子弹簧应灵敏可靠。

2 检查两侧油面高度保持在规定间隙内。

3 检查三角胶带的张紧力和工作装置。

4 启动后，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。

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。

**5.5.15** 共振筛应符合下列安全技术要求：

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。

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

3 共振筛运行正常后方可给料，给料应均匀，不应偏载或冲击给料。

4 电动机不应超载运行，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。

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 不应重载起动和重载停机。

7 停机后应清除筛网上的余料，清理设备及周围杂物。

## 5.6 连续运输

**5.6.1** 堆取料机械应符合下列安全技术要求：

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。

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。

3 摇臂回转角度和变幅升降高度不应超过规定要求，回转、变幅不应同时进行。

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，不应驶出限制桩范围，未停稳前不应突然变换行驶方向。

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

6 一周时间不生产或遇暴风雨时（6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。

7 不应重载启动，应待皮带机上石料全部卸完后方可停机。

#### 5.6.2 槽式给料机应符合下列安全技术要求：

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。

2 装于破碎机的调节料仓排料口的槽式给料机发生故障时，应立即通知破碎机停止进料。

3 裸露的传动、转动部位应设有防护罩，检修时应停机。

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。

#### 5.6.3 板式给料机应符合下列安全技术要求：

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。

2 应在皮带机和其他机械正常运转后启动。

3 采用自卸汽车入料时，给料机出口端应设置防护链条。

4 发现堵、卡料时，应停机处理。

**5.6.4 圆盘给料机应符合下列安全技术要求：**

**1 开机前应遵守下列规定：**

- 1) 检查三角皮带的松紧度。
- 2) 检查油箱及轴承润滑油。
- 3) 检查调节手柄是否灵活。
- 4) 清除机内杂物。

**2 开机后应遵守下列规定：**

- 1) 检查各部位轴承、电动机温度。
- 2) 发现不下料和异常情况时，应停机处理。
- 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。

**5.6.5 电磁振动给料机应符合下列安全技术要求：**

**1 开机前，应进行以下检查和准备：**

- 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。
- 2) 悬挂弹簧拉杆或钢丝绳有无断裂，受力是否均匀。
- 3) 电磁铁间隙调整后螺钉是否紧固。
- 4) 经检查确认正常后，方可开机。

**2 开机后，应遵守下列规定：**

- 1) 检查卸料是否均匀，有无堵、卡料现象。
- 2) 振幅是否符合要求，发现异常应停机检查。
- 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。

**3 给料机四周应有不小于1m的安全检修距离，不应接触料仓，漏斗和受料溜槽不应相接触。**

**4 给料机电机与受料部位之间的距离不应小于0.5m。**

**5 因石料起拱不能卸料，应停机处理。**

**6 处理堵、卡料时，严禁站在卸料口的正前方。**

**5.6.6 偏心振动给料机应符合下列安全技术要求：**

**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。

2 卸料槽坡度调节应适当，确保下料均匀。

3 受料仓（斗）放空后应停机，不应空振。

5.6.7 皮带机应符合下列安全技术要求：

1 皮带机运输应遵守 SL 398 第 8.5 节的有关规定。

2 设计中，应遵守以下的安全事项：

1) 设置统一的开机、停机、紧急停机信号。

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。

3) 夜间作业时，工作场所应有完好照明设备和充足的光线。

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，应在道路上方设置防护棚。

3 操作皮带机的人员应熟悉机械的构造和性能，经专业技术、设备安全操作技能培训，持证上岗。

4 开机前，应进行以下检查和准备：

1) 检查皮带机上是否有人。

2) 检查皮带机上是否有其他杂物。

3) 各传动部位是否完好。

4) 各连接部是否牢固，是否有裂纹、变形。

5) 移动式皮带机的行走轮是否用三角木将前后轮固定。

6) 经检查确认正常后方可开机。

5 开机后，应遵守下列规定：

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。

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。

3) 检查皮带松紧度。

- 4) 严禁跨越或从底部穿越皮带机；严禁在运行时进行修理或清扫作业；严禁运输其他物体。
  - 5) 运转中不应进行转动齿轮、联轴器等传动部位清理和检修。
  - 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。
  - 7) 运行中不应重车停车（紧急事故除外），遇突然停电，应立即切断电源。
  - 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 巡视中，遇到下列情况时应紧急停机：
- 1) 发生安全事故。
  - 2) 胶带撕开、断裂或拉断。
  - 3) 皮带被卡死。
  - 4) 机架倾斜、倒塌或严重变形。
  - 5) 电机温度过高、冒烟。
  - 6) 胶带起火。
  - 7) 转动齿轮打坏、转轴折断。
  - 8) 机械轴承、轴瓦烧毁。
  - 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。

## 5.7 脱 水

### 5.7.1 洗砂机应符合下列安全技术要求：

- 1 设计中，应遵守下列规定：
  - 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。
  - 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。
  - 3) 裸露的传动、转动部位应设置防护罩。

2 开机前，应进行以下检查和准备：

- 1) 检查洗砂槽内有无砂石和其他物质，不应重载启动。
- 2) 检查各紧固件是否紧固，三角胶带张紧度是否适宜。
- 3) 检查进料口与出料口、排水沟渠是否通畅。
- 4) 确认设备、相关设施完好后方可启动。

3 开机后，应遵守下列规定：

- 1) 待洗砂机运转正常后方可投料生产。
- 2) 发现异常情况应及时停机。
- 3) 运行时应避免石料以外的物质接触螺旋轴。
- 4) 待洗砂槽内的砂子输送完毕后方可停机。无特殊情况不应重载停机。
- 5) 不应在运行时进行修理或清扫作业。

5.7.2 沉砂箱应符合下列安全技术要求：

- 1 配重杠杆摆动应灵敏，各支点刀口无脱出或卡死现象。
- 2 沉砂箱内应无杂物，排放阀门启闭应灵活可靠。
- 3 配重块应用螺栓固定不应随意移动。
- 4 停机后应将沉砂箱内砂、水放净。

## 6 混凝土工程

### 6.1 基本规定

**6.1.1** 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，报合同指定单位审批并向施工人员交底后，方可施工。

**6.1.2** 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。

**6.1.3** 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，并配备触电保护装置。

**6.1.4** 施工现场高处作业应严格遵守 SL 398 第 5 章“安全防护设施”的有关规定。

### 6.2 模板

**6.2.1** 木模板施工作业时应遵守下列规定：

1 支、拆模板时，不应在同一垂直面内立体作业。无法避免立体作业时，应设置专项安全防护设施。

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。

3 上下传送模板，应采用运输工具或用绳子系牢后升降，不应随意抛掷。

4 模板的支撑，不应支撑在脚手架上。

5 支模过程中，如需中途停歇，应将支撑、搭头、柱头板等连接牢固。拆模间歇时，应将已活动的模板、支撑等拆除运走并妥善放置，以防扶空、踏空导致事故。

6 模板上如有预留孔（洞），安装完毕后应将孔（洞）口盖好。混凝土构筑物上的预留孔（洞），应在拆模后盖好孔

(洞)口。

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

8 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，应立即调整、加固。

9 拆模时的混凝土强度，应达到 SDJ 207 所规定的强度。

10 高处拆模时，应有专人指挥，并标出危险区；应实行安全警戒，暂停交通。

11 拆除模板时，严禁操作人员站在正拆除的模板上。

**6.2.2 钢模板施工时应遵守下列规定：**

1 安装和拆除钢模板，参照 6.2.1 条的有关规定。

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，不应斜拉硬顶。

3 钢模板应边安装边找正，找正时不应用铁锤猛敲或撬棍硬撬。

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。

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，应把活动件放置稳妥，防止坠落。

6 散放的钢模板，应用箱架集装吊运，不应任意堆捆起吊。

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。

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。

**6.2.3 大模板施工时应遵守下列规定：**

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。



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。

3 未加支撑或自稳角不足的大模板，不应倚靠在其他模板或构件上，应卧倒平放。

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。吊运过程中，严禁操作人员随大模板起落。

5 大模板安装就位后，应焊牢拉杆、固定支撑。未就位固定前，不应摘钩，摘钩后不应再行撬动；如需调正，撬动后应重新固定。

6 在大模板吊运过程中，起重设备操作人员不应离岗。模板吊运过程应平稳流畅，不应将模板长时间悬置空中。

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，不应在大模板或平台上存放其他物件。

#### 6.2.4 滑动模板施工时应遵守下列规定：

1 滑升机具和操作平台，应按照施工设计的要求进行安装。平台四周应有防护栏杆和安全网。

2 操作平台应设置消防、通信和供人上下的设施，雷雨季节应设置避雷装置。

3 操作平台上的施工荷载应均匀对称，严禁超载。

4 操作平台上所设的洞孔，应有标志明显的活动盖板。

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。

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 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。

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。

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。

10 冬季施工采用蒸汽养护时，蒸汽管路应有安全隔离设施。暖棚内严禁明火取暖。

11 液压系统如出现泄露时，应停车检修。

12 平台拆除工作，应遵守本节有关规定。

6.2.5 钢模台车施工时应遵守下列规定：

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。

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。

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。

6.2.6 混凝土预制模板施工时应遵守下列规定：

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 338 的有关规定。

2 预制混凝土的生产与浇筑，应遵守 6.5 节的有关规定。

3 预制模板存放时应用撑木、垫木将构件安放平稳。

4 吊运和安装应遵守 6.2.3 条的有关规定。

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。

## 6.3 钢 筋

6.3.1 钢筋加工应遵守下列规定：

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。

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。

3 切断铁筋，不应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。

4 机械弯筋时，应根据钢筋规格选择合适的板柱和档板。

5 调换刀具、扳柱、挡板或检查机器时，应关闭电源。

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，不应用手抹或口吹。

7 冷拉钢筋的卷扬机前，应设置防护挡板，没有挡板时，卷扬机与冷拉方向应布置成  $90^\circ$ ，并采用封闭式导向滑轮。操作者应站在防护挡板后面。

8 冷拉时，沿线两侧各 2m 范围为特别危险区，人员和车辆不应进入。

9 人工绞磨拉直，不应用胸部或腹部去推动绞架杆。

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。

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，不应在地面进行。机械转动的部分应设防护罩。非作业人员不应进入工作场地。

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。

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。

### 6.3.2 钢筋连接应遵守下列规定：

#### 1 电焊焊接应遵守下列规定：

- 1) 对焊机应指定专人负责，非操作人员严禁操作。
- 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。
- 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，应有防止火花下落的安全措施。
- 4) 配合电焊作业的人员应戴有色眼镜和防护手套。焊接时不应用手直接接触钢筋。

## 2 气压焊焊接应遵守下列规定：

- 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。
- 2) 气压焊作业现场宜设置操作平台，脚手架应牢固，并设有防护栏杆，上下层交叉作业时，应有防护措施。
- 3) 气压焊油泵、油压表、油管和顶压油缸等整个液压系统各连接处不应漏油，应采取措施防止因油管爆裂而喷出油雾，引起燃烧或爆炸。
- 4) 气压焊操作人员应配带防护眼镜；高空作业时，应系安全带。
- 5) 工作完毕，应把全部气压焊设备、设施妥善安置，防止留下安全隐患。

## 3 机械连接应遵守下列规定：

- 1) 在操作镦头机时严禁戴长巾、留长发。
- 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。
- 3) 镦头机设备应接地，线路的绝缘应良好，且接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。
- 4) 使用热镦头机应遵守以下规定：压头、压模不应松动，油池中的润滑油面应保持规定高度，确保凸轮充分润滑。压丝扣不应调解过量，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。
- 5) 使用冷镦头机应遵守以下规定：工作中应保持冷水畅通，水温不应超过  $40^{\circ}\text{C}$ 。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。

## 6.3.3 钢筋运输应遵守下列规定：

- 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，不应投扔。

2 由低处向高处（2m 以上）人力传送钢筋时，宜每次传送 1 根。多根一起传送时，应捆扎结实，并用绳子扣牢提吊。传送人员不应站在所送钢筋的垂直下方。

3 吊运钢筋应绑扎牢固，并设稳绳。钢筋不应与其他物件混吊。吊运中不应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。起吊时，施工人员应与所吊钢筋保持足够的安全距离。

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。

5 用车辆运输钢筋时，钢筋应与车身绑扎牢固，防止运输时钢筋滑落。

6 施工现场的交通要道，不应堆放钢筋。需在脚手架或平台上存放钢筋时，不应超载。

#### 6.3.4 钢筋绑扎应遵守下列规定：

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。

2 在高处、深坑绑扎钢筋和安装骨架，应搭设脚手架和马道。

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。

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，不应擅自拆除、割断。应拆除时，应取得施工负责人的同意。

5 起吊钢筋骨架，下方严禁站人，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。

6 绑扎钢筋的铅丝头，应弯向模板面。

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。

## 6.4 预埋件、打毛和冲洗

6.4.1 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。

6.4.2 所有预埋件的安装应牢固、稳定，以防脱落。

6.4.3 焊接止水、止浆片时，应遵守焊接的有关安全技术操作规程。

6.4.4 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。不应在同一工作面，上下层同时打毛。

6.4.5 使用风钻、风镐打毛时，应遵守风钻、风镐安全技术操作规程。

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

6.4.7 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。

6.4.8 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。

6.4.9 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。

6.4.10 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。

6.4.11 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。

6.4.12 手推电动刷毛机的电线接头、电源插座、开关钮应有防水措施。

6.4.13 自行式刷毛机仓内行驶速度应控制在 8.2km/h 以内。

## 6.5 混凝土生产与浇筑

### 6.5.1 螺旋输送机应符合下列安全技术要求：

- 1 启动前机械、电器应完好。
- 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。
- 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，不应重载停机。
- 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。
- 5 人工进料时，应防止破包、杂物等掉进螺旋机。
- 6 处理故障或维修之前，应切断电源，并悬挂警示标志。

### 6.5.2 水泥提升机应符合下列安全技术要求：

- 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。
- 2 人工进料时，应防止拆包小刀、破包、杂物等掉入机内。
- 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。
- 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。
- 5 提升机的机坑不应积水。

### 6.5.3 制冷机应符合下列安全技术要求：

- 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。
- 2 氨压机车间或充氨地点应遵守下列规定：
  - 1) 严禁吸烟。
  - 2) 车间内空气含氨量不应大于  $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。
  - 3) 应具备可靠的水源。
  - 4) 应备有防氨面具、橡皮手套、胶靴、以及急救药品。

3 充氮人员开启氮瓶阀门时，应站在连接管侧面缓慢开启。若氮瓶冻结，应把氮瓶移到较暖地方，也可用热水解冻，但严禁用火烘烤。

4 氮瓶使用应遵守下列规定：

- 1) 夏季不应放在日光暴晒的地方。
- 2) 不应放于易跌落或易撞击的地方。
- 3) 瓶内气体不能用净，应留有剩余压力。
- 4) 氮瓶与明火安全距离不应小于 10m，并应有可靠的防护措施。

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，应放尽气后，方能处理，严禁在带气压情况下焊补。

**6.5.4 片冰机的安全技术要求：**

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。

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。

3 片冰机运转过程中，各孔盖、调刀门不应随意打开。因观察片冰机工作情况而应打开孔盖、调刀门时，严禁观察人员将手、头伸进孔及门内。

4 片冰机需调节供水量而转动机内水阀时，应先停机。

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。

6 参加片冰机调整、检修工作的人员，不应少于 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，指挥人员应在片冰机顶部），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 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，应关闭片冰机的电源开关，悬挂“严禁合闸”的警示标志，这期间片冰机电源开关控制人员不应擅离工作岗位。



8 片冰机工作车间，非工作人员严禁入内。

#### 6.5.5 混凝土拌和机的技术安全要求：

1 拌和机应安置在坚实的地方，用支架或支脚筒架稳，不应以轮胎代替支撑。

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。

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，不应有异物。

4 在作业期间，操作人员不应私自离开工作岗位，不应随意让其他人员代替自己的操作。

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。

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 运转时，严禁将工具伸入搅拌筒内；不应向旋转部位加油；不应进行清扫、检修等工作。

8 未经上级主管部门的允许，严禁拉闸、合闸及进行电气维修。

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。

#### 6.5.6 混凝土拌和楼（站）的技术安全要求：

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。

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。

3 压力容器应定期进行压力试验，不应有漏风、漏水、漏气等现象。

4 楼梯和挑出的平台，应设安全护栏；马道板应加强维护，不应出现腐烂、缺损；冬季施工期间，应设置防滑措施以防止结冰溜滑。

5 消防器材应齐全、良好，楼内不应存放易燃易爆物品，不应明火取暖。

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 粉尘浓度和噪声不应超过国家规定的标准。

8 机械、电气设备不应带“病”和超负荷运行，维修应在停止运转后进行。

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”的警示标志。

10 进入料仓（斗）、拌和筒内工作，外面应设专人监护。检修时应挂“正在修理，严禁开动”的警示标志。非检修人员不应乱动气、电控制元件。

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。

12 设备运转时，不应擦洗和清理。严禁头、手伸入机械行程范围以内。

#### 6.5.7 混凝土水平运输应遵守下列规定：

1 用汽车运送混凝土应遵守下列规定：

- 1) 运输道路应满足施工组织设计要求。
- 2) 不应超载、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。
- 3) 不应在陡坡上停放，需要临时停车时，应打好车塞，驾驶员不应远离车辆。
- 4) 驾驶室内不应乘坐无关人员。
- 5) 搅拌车装完料后严禁料斗反转，斜坡路面满足不了车辆平衡时，不应卸料。
- 6) 装卸混凝土的地点，应有统一的联系和指挥信号。
- 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。
- 8) 自卸车应保证车辆平稳、观察有无障碍后，方可卸车；

等卸料后大箱落回原位后，方可起架行驶。

9) 自卸车卸料卸不净时，作业人员不应爬上未落回原位的车厢上进行处理。

10) 夜间行车，应适当减速，并应打开灯光信号。

2 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：

1) 机车司机应经过专门技术培训，并经过考试合格后方可驾驶。

2) 装卸混凝土时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，应停止行驶。

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瞭望，不应超速行驶。

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。

5) 两辆机车在同一轨道上同向行驶时，均应加强瞭望，特别是位于后面的机车应随时准备采取制动措施，行驶时两车相距不应小于 60m；两车同用一个道岔时，应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。

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”警示标志，夜间应设红灯示警。

7) 机车和调度之间应有可靠的通信联络，轨道应定期进行检查。

8) 机车通过隧洞前，应鸣笛警示。

3 混凝土泵送入仓应遵守下列规定：

1) 混凝土泵应设置在场地平整、坚实、具有重型车辆行走条件的地方，应有足够的场地保证混凝土供料车的卸料与回车。

2) 混凝土泵的作业范围内，不应有障碍物、高压电线，

应有高处作业的防范措施。

- 3) 安置混凝土泵车时，应将其支腿完全伸出，并插好安全栓。软弱场地应在支腿下垫枕木，以防止混凝土泵的移动或倾翻。
  - 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，符合要求后方可运转。
  - 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，不应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。
  - 6) 设备运行人员应遵守混凝土泵安全操作规程，供料过程中泵不应回转，进料网不应拆卸，不应将棉纱、塑料等杂物混入进料口，不应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) 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，致使泵送困难时，应立即停止运行，并采取措施排除。检修混凝土泵时，应切断电源并有人监护。
  - 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。
- 4 塔（顶）带机入仓应遵守下列规定：
- 1) 塔带机和皮带机输送系统基础应做专门的设计。
  - 2) 塔带机的运行、操作与维修人员，须经专门技术培训，了解塔（顶）带机构造性能，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。

- 3) 报话指挥人员，应熟悉起重安全知识和混凝土浇筑、布料的基本知识。做到指挥果断，吐词清晰，语言规范。
  - 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。
  - 5) 机上严禁使用明火。检修须焊、割时，周围应无可燃物，并有专人监护。
  - 6) 塔带机运行时，与相邻机械设备、建筑物及其他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) 当作业区的风速有可能连续 10min 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。
  - 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。
  - 9) 严禁在运转过程中，对各转动部位进行检修或清理工作。
  - 10) 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。
  - 11) 塔带机和皮带机输送系统各主要部位作业人员，不应缺岗。
  - 12) 开机前，应检查设备的状况以及人员到岗等情况。如果正常，应按铃 5s 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。
- 5 胎带机入仓应遵守下列规定：
- 1) 设备放置位置应稳定、安全，支撑应牢固、可靠。

- 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。
  - 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。不应超速行使。
  - 4) 在胎带机支腿撑开之前，胎带机应处于“行走状态”（伸缩臂和配重臂都缩回）。
  - 5) 在伸展配重臂和伸缩臂之前，应撑开承力支腿。
  - 6) 胎带机输送机的各部分应与电源保持一定的距离。
  - 7) 伸缩式皮带机和给料皮带机不应同时启动，辅助动力电动机和盘发动机不应同时启动。以免发电机过载。
  - 8) 胎带机各部位回转或运行时，各部位应有人监护、指挥。
  - 9) 应避免皮带重载启动。皮带起动前应按铃 5s 以上示警。
  - 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。
- 6 布料机入仓应遵守下列规定：
- 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。
  - 2) 布料机覆盖范围内应无障碍物、高压线等危险源的影响。
  - 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。
  - 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。
  - 5) 布料机在伸缩或旋转过程中，应有专人负责指挥。皮带机正下方不应有人活动，以免皮带机上掉下的骨料

伤人。

#### 6.5.8 混凝土垂直运输应遵守下列规定：

1 无轨移动式起重机（轮胎式、履带式）应符合下列安全技术要求：

- 1) 操作人员应身体健康，无精神病、高血压、心脏病等疾病。
- 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的安全操作规程。
- 3) 轮胎式起重机应配备上盘、下盘司机各 1 名。
- 4) 应保证起重机内部各零件、总成的完整，如有丢失应补充或恢复。
- 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应随意拆封，不应以安全装置代替操作机构进行停车。
- 6) 起重机吊运混凝土时，司机不应从事与操作无关的事情或闲谈。
- 7) 夜间浇筑时，机上及工作地点应有充足的照明。
- 8) 遇上 6 级及以上大风或雷雨、大雾天气，应停止作业。
- 9) 轮胎式起重机在公路上行驶时，应执行汽车的行驶规定。
- 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。作业过程中不应调整支腿。
- 11) 变幅应平稳，不应猛起臂杆。臂杆可变倾角不应超过制造厂家的安全规定值；如无规定时，最大倾角不应超过  $78^{\circ}$ 。
- 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。

2 轨道式（固定式）起重机（门座式、门架式、塔式、桥

式) 应符合下列安全技术要求:

- 1) 轨道式(固定式)起重机的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。轨道坡度不应超过 1/1500,轨距偏差和同一断面的轨面高差均不应大于轨距的 1/1500,每个季度应采用仪器检查一次。轨道应有良好的接地,接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。
- 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,持证方可操作。
- 3) 新机安装、搬迁以及修复后投入运转时,应按规定进行试运转,经检查合格后方可正式使用。
- 4) 起重机不应吊运人员及易燃、易爆等危险物品。
- 5) 起吊物件的重量不应超过本机的额定起重量,严禁斜吊、拉吊和起吊埋在地下或与地面冻结以及被其他重物卡压的物件。
- 6) 变幅指示器应灵活、准确。
- 7) 当气温低于零下  $15^{\circ}\text{C}$  或遇雷雨大雾和 6 级以上大风时,不应作业。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。
- 8) 机上严禁用明火取暖,用油料清洗零件时不应吸烟。废油及擦拭材料不应随意泼洒。
- 9) 机上应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。
- 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）的额定容量不应超过规定值，不应任意加大，不应用其他金属丝（片）代替。

- 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。
- 12) 司机饮酒后和非本机司机均严禁登机操作。
- 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。
- 14) 司机应听从指挥人员（信号员）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。
- 15) 设备应配置备用电源或其他的应急供电方式，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。
- 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。
- 17) 设备安装完毕后应每隔 2~3 年重新刷漆保护一次，以防金属结构锈蚀破坏。
- 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。

3 缆机（平移式、辐射式、摆塔式）应符合下列安全技术要求：

- 1) 缆机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器。
- 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，取得起重机械操作证，持证上岗。
- 3) 工作时应精力集中，听从指挥。不应擅离岗位，不应从事与工作无关的事情，不应用机上通信设备进行与

施工无关的通话。

- 4) 严禁酒后或精神、情绪不正常的人员上机工作。
  - 5) 严禁从高处向下丢抛工具或其他物品，不应将油料泼洒在塔架、平台及机房地面上。高空作业时，应将工具系牢，以免坠落。
  - 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，不应投入运行。
  - 7) 应定期作好缆机的润滑、检查及调试、保养工作。
  - 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。
  - 9) 起吊重物时，应垂直提升，严禁倾斜拖拉。
  - 10) 严禁超载起吊和起吊埋在地下的重物，不应采用安全保护装置来达到停车的目的。
  - 11) 不应在被吊重物的下部或侧面另外吊挂物件。
  - 12) 夜间照明不足或看不清吊物或指挥信号不清的情况下，不应起吊重物。
- 4 吊罐入仓应遵守下列规定：
- 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。
  - 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。
  - 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，并应在吊离地面 30~50cm 时进行检查，在确认稳妥可靠后，方可继续提升或转向。
  - 4) 吊罐吊至仓面，下落到一定高度时，应减慢下降、转向，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。
- 5) 吊罐卸完混凝土，应立即关好斗门，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。
  - 6) 吊罐正下方严禁站人。吊罐在空间摇晃时，不应扶拉。吊罐在仓内就位时，不应斜拉硬推。
  - 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、震动器固定螺栓应定期检查紧固，防止松脱坠落伤人。
  - 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。
  - 9) 吊罐装运混凝土，严禁混凝土超出罐顶，以防坍塌伤人。
  - 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他物件而导致弧门打开、引起事故。
  - 11) 严禁罐下串吊其他物件。
- 5 溜槽（桶）入仓应遵守下列规定：
- 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。溜槽旁应搭设巡查、清理人员行走的马道与护栏。
  - 2) 溜槽坡度最大不宜超过  $60^\circ$ 。超过  $60^\circ$  时，应在溜槽上加设防护罩（盖），以防止骨料飞溅。
  - 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。

- 4) 用溜槽浇筑混凝土，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，溜槽底部不应站人。
- 5) 下料溜筒被混凝土堵塞时，应停止下料，及时处理。处理时应在专设爬梯上进行，不应在溜筒上攀爬。
- 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应使用蓄能罐，应采用人工控制罐供料，卸料处宜有卸料平台。
- 7) 北方地区冬季，不宜使用溜槽（桶）方式入仓。

#### 6.5.9 混凝土浇筑应遵守下列规定：

- 1 浇混凝土前，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。
- 2 仓内脚手架、支撑、钢筋、拉条、埋设件等不应随意拆除、撬动，如果需要拆除、撬动时，应经施工负责人的同意。
- 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。
- 4 仓内人员上下应设靠梯，不应从模板或钢筋网上攀登。
- 5 吊罐卸料时，仓内人员应注意避开，不应在吊罐正下方停留或工作。接近下料位置时，应减慢吊罐下降速度。
- 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 使用大型振捣器和平仓机时，不应碰撞模板、拉条、钢筋和预埋件，以防变形、倒塌。
- 8 不应将运转中的振捣器，放在模板或脚手架上。
- 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，应切断电源。
- 10 湿手不应接触振捣器电源开关，振捣器的电缆不应破皮漏电。

11 平仓振捣时，仓内作业人员应思想集中，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，更不应将大石块抛向仓外，以免伤人。

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。

13 冬季仓内用火盆保温时，应明确专人管理，谨防失火。

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

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。

#### 6.5.10 混凝土保护与养护应遵守下列规定：

##### 1 表面保护应遵守下列规定：

- 1) 在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。
- 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。
- 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。
- 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志。
- 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。
- 6) 混凝土保护材料不宜采用易燃品，在气候干燥的地区和季节，应作好防火工作。

##### 2 养护应遵守下列规定：

- 1) 养护用水不应喷射到电线和各种带电设备上。养护人员不应用湿手移动电线。养护水管应随用随关，不应使交通道转梯、仓面出入口、脚手架平台等处有长

流水。

- 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。
- 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。

## 6.6 水下混凝土

6.6.1 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。

6.6.2 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。

6.6.3 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。

6.6.4 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。

## 6.7 碾压混凝土

6.7.1 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。

6.7.2 自卸汽车入仓时，入仓口道路宽度、纵坡、横坡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。

6.7.3 真空溜管入仓时应遵守下列规定：

- 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。

2 支撑结构应与边坡锚杆焊接牢靠，不应采用铅丝绑扎。

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。

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。

**6.7.4** 皮带机入仓时应遵守第 6.5.7 条的有关规定。

**6.7.5** 采用核子水分/密度仪进行无损检测时应遵守下列规定：

1 操作者在操作前应接受有关核子水分/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 1~2 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。

2 严禁操作者将核子水分/密度仪放在自己的膝部，不应企图以任何方式修理放射源，不应无故暴露放射源，不应触动放射源，操作时不应用手触摸带有放射源的杆头等部位。

3 应派专人负责保管核子水分/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”的警示标志。

4 核子水分/密度仪受到破坏，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。

5 核子水分/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。

**6.7.6** 卸料与摊铺时应遵守下列规定：

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担当指挥人员。

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。

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。

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，卸料时不应用手触摸旋转中的搅拌筒和随动轮。

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20~30cm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。

6 平仓机上下坡时，其爬行坡度不应大于20°；在横坡上作业，横坡坡度不应大于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。

#### 6.7.7 碾压时应遵守下列规定：

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。

2 振动碾的行走速度应控制在1.0~1.5km/h。

3 应在振动碾前后、左右无障碍物和人员时才能启动。

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

5 两台以上振动碾同时作业，其前后间距不应小于3m；在坡道上纵队行驶时，其间距不应小于20m。上坡时变速应在制动后进行，下坡时不应脱挡滑行。

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，不应振动；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，不应在急转弯时用快速档；不应在尚未起振情况下调节振动频率。

#### 6.7.8 养护时应遵守下列规定：



1 养护过程中，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相关安全技术规定；应对电线和各种带电设备采用防水措施进行保护。

2 其他养护参照 6.5.10 条第 2 款的有关规定执行。

## 6.8 季节施工

6.8.1 冬季施工应遵守下列规定：

1 冬季施工应做好防冻、保暖和防火工作。

2 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。

6.8.2 夏季施工应遵守下列规定：

1 夏季作业可适当调整作息时间，不宜加班加点，防止职工疲劳过度和中暑。

2 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。

## 7 沥青混凝土

### 7.1 制 备

#### 7.1.1 沥青的运输应遵守下列规定：

##### 1 液态沥青宜采用液态沥青车运送并应遵守下列规定：

- 1) 用泵抽送热沥青进出油罐时工作人员应避让。
- 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。
- 3) 满载运行时，遇有弯道、下坡时应提前减速，避免紧急制动；油罐装载不满时，应始终保持中速行驶。

##### 2 采用吊耳吊装桶装沥青时应遵守下列规定：

- 1) 吊装作业应有专人指挥。沥青桶的吊索应绑扎牢固。
- 2) 吊起的沥青桶不应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。
- 3) 吊臂旋转半径范围内不应站人。
- 4) 沥青桶未稳妥落地前，不应卸、取吊绳。

##### 3 人工装卸桶装沥青时应遵守下列规定：

- 1) 运输车辆应停放在平坡地段，并拉上手闸。
- 2) 跳板应有足够的强度，坡度不应过陡。
- 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。
- 4) 人工运送液态沥青，装油量不应超过容器的  $2/3$ ，不应采用锡焊桶装运沥青，并不应两人抬运热沥青。

#### 7.1.2 沥青的储存应遵守下列规定：

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。

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

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，不应用水喷洒，以免热液流散而扩大火灾范围。

4 桶装沥青应立放稳妥，以免流失影响环保。

7.1.3 沥青、骨（填）料加热及拌制系统布置应遵守下列规定：

1 应布置在人员较少、场地空旷的地方，产量较大的拌和设备，应设置防尘设施。

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。

3 尽可能设在坝区的下风处，以保护坝区的环境卫生。

4 远离生活区，以利于防火及环境卫生。

7.1.4 沥青的预热应遵守下列规定：

1 蒸汽加温沥青时，蒸汽管道应连接牢固，妥善保护，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。

2 太阳能油池上面的工作梯应具有防滑措施，非作业人员不应攀爬。

3 远红外加热沥青应遵守下列规定：

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。

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。

4 导热油加热沥青应遵守下列规定：

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两倍。

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。

- 3) 应经常检查循环系统有无渗漏、振动和异声，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。
- 4) 导热油的管道应有防护设施。

#### 7.1.5 明火熬制沥青应遵守下列规定：

##### 1 锅灶设置应遵守下列规定：

- 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。周围不应有易燃易爆物品，并应备用锅盖、灭火器等防火用具。
- 2) 油锅上方搭设的防雨棚，不应使用易燃材料。
- 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 0.8~1.0m。
- 4) 舀、盛热沥青的勺、桶、壶等不应锡焊。

##### 2 沥青预热应遵守下列规定：

- 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。
- 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，不应用手直接涂封。
- 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。
- 4) 烤油时应用微火，不应用大火猛烤。
- 5) 卧桶烤油的油槽应搭设牢固。流向储油锅的通道要畅通。

##### 3 沥青熬制应遵守下列规定：

- 1) 油锅内不应有水和杂物，沥青投入量不应超过油锅容

- 积的 2/3，块状沥青应改小并装在铁丝瓢内下锅。不应直接向锅内抛掷，不应在烈火加热空锅时加入沥青。
- 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。
  - 3) 在熬制沥青时，如发现油锅漏油，应立即熄灭炉火。
  - 4) 舀油时应用长柄勺，并要经常检查其连接是否牢固。
  - 5) 油料脱水应缓慢加热，经常搅动，不应用猛火导致沥青溢锅；如发现漫油迹象时，应立即熄灭炉火。
  - 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。
  - 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。

#### 7.1.6 骨（填）料加热、筛分及储存应遵守下列规定：

1 骨料的烘干、加热应采用内热式加热滚筒进行，不应用手触摸运行中的加热滚筒及其驱动导轮。

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。

3 采用红外线加热器进行填料加热时，使用前应检查机电设备和短路过载保安装置是否良好，电气设备有无接地，确认符合要求后方可合闸作业。

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、警示标志等安全设施。

#### 7.1.7 沥青混合料拌和设备操作应遵守下列规定：

1 作业前，热料提升斗、搅拌器及各种称斗内不应有存料。

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中断。

3 卸料斗处于地下底坑时，应防止坑内积水淹没电器元件。

4 拌和机启动、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。

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。

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。

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。

7.1.8 运转过程中，如发现异常情况，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，不应带负荷启动。

7.1.9 运转中人员不应靠近各种运转机构。

7.1.10 搅拌机运行中，不应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。

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

7.1.12 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。

## 7.2 面板、心墙施工

7.2.1 乳化（稀释）沥青加工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。

7.2.2 沥青洒布机作业应遵守下列规定：

1 工作前应将洒布机车轮固定，检查高压胶管与喷油管连接是否牢固，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。

2 装载热沥青的油桶应坚固，不应漏油，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，不应猛倒。

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。喷头附近不应站人，不应逆风操作。

4 压油时，速度应均匀，不应突然加快。喷油中断时，应将喷头放在洒布机油箱内，固定好喷管，不应滑动。

5 移动洒布机，油箱中的沥青不应过满。

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。

7.2.3 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。

7.2.4 沥青混凝土运输作业应遵守下列规定：

1 采用自卸汽车运输时，大箱卸料口应加挡板（运输时挡板应拴牢），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，驾驶员应熟悉运行区域内的工作环境，严禁酒后、超速、超载及疲劳驾驶车辆。

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。

3 少量部位采用人工运料时，应穿防滑鞋，坡面应设防滑梯。

4 斜坡上沥青混凝土面板施工应设置安全绳或其他防滑措施。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。卷扬机应锚碇牢固，防止倾覆。

7.2.5 沥青混合料摊铺作业应遵守下列规定：

1 应自下至上进行摊铺。

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。作业时无关人员不应在驾驶台上逗留。驾驶员不应擅离岗位。

3 运料车向摊铺机卸料时，应协调动作，同步行进，防止互撞。

4 换挡应在摊铺机完全停止时进行，不应强行挂挡和在坡道上换挡或空挡滑行。

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。

6 驾驶力求平稳，熨平装置的端头与障碍物边缘的间距不应小于10cm，以免发生碰撞。

7 用柴油清洗摊铺机时，不应接近明火。

8 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。

9 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。

10 在已压实的心墙上继续铺筑前，应采用压缩空气喷吹清除（风压为0.3~0.4MPa）清理干净结合面，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。

11 采用红外线加热器加热，沥青混凝土表面温度低于70℃时，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，不应在火滚滚筒上面踩踏。滚筒内的炉灰不应外泄，工作完毕炉灰应用水浇灭后运往弃渣场。

**7.2.6 沥青混凝土碾压作业应遵守下列规定：**

1 不应在振动碾没有熄火、下无支垫三角木的情况下，进行机下检修。

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。

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。

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。

5 振动碾碾压时，应上行时振动，下行时不应振动。

6 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。

7 各种施工机械和电器设备，均应按有关安全操作规程操作和养护维修。

7.2.7 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、防毒气的安全防护装置。钢模拆除出后应将表面粘附物清除干净，用柴油清洗时，不应接近明火。

7.2.8 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。

## 7.3 其他施工

7.3.1 现浇沥青混凝土施工应遵守下列规定：

1 现浇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。

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。

3 现浇式沥青混凝土的浇筑温度应控制在  $140\sim 160^{\circ}\text{C}$ 。应由低到高依次浇筑，边浇筑边采用插针式捣固器捣实。仓内作业人员应有“三防”措施。

7.3.2 沥青混凝土路面施工应遵守下列规定：

1 沥青洒布车作业应遵守下列规定：

- 1) 检查机械、洒布装置及防护、防火设备是否齐全有效。
- 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，手提喷灯点燃后不应接近易燃品。

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。行驶时不应使用加热系统。

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 以内不应有人停留。

2 沥青洒布机作业应参照第 7.2.2 条的有关规定执行。

3 摊铺机作业应参照第 7.2.5 条的有关规定执行。

4 振动碾压应参照第 7.2.6 条的有关规定执行。

### 7.3.3 房屋建筑沥青施工应遵守下列规定：

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。

2 高处作业，屋面的边沿和预留孔洞，应设置安全防护装置。

3 屋面板沥青混凝土采用人工摊铺、刮平，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。

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。

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。

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。

## 8 砌石工程

### 8.1 基本规定

- 8.1.1** 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。
- 8.1.2** 施工人员在进行高空作业之前，应进行身体健康检查，查明是否患有高血压、心脏病等其他不宜进行高空作业的疾病，经医院证明合格者，方可进行作业。
- 8.1.3** 进入施工现场应戴安全帽，操作人员应正确佩戴劳保用品，严禁砌筑施工人员徒手进行施工。
- 8.1.4** 非机械设备操作人员，不应使用机械设备。所使用的机械设备应安全可靠、性能良好，同时设有限位保险装置。
- 8.1.5** 脚手架应按 GB 50009、JGJ 130 进行设计，未经检查验收不应使用。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。
- 8.1.6** 砌筑施工时，脚手架上堆放的材料不应超过设计荷载，应做到随砌随运。
- 8.1.7** 运输石料、混凝土预制块、砂浆及其他材料至工作面时，脚手架应安装牢固，马道应设防滑条及扶手栏杆。采用两人抬运的方式运输材料时，使用的马道坡度角不宜大于  $30^\circ$ 、宽度不宜小于 80cm；采用四人联合抬运的方式时宽度不宜小于 120cm。采用单人以背、扛的方式运输材料时，使用的马道坡度角不宜大于  $45^\circ$ 、宽度不宜小于 60cm。
- 8.1.8** 堆放材料应离开坑、槽、沟边沿 1m 以上，堆放高度不应大于 1.5m；往坑、槽、沟内运送石料及其他材料时，应采用溜槽或吊运的方法，其卸料点周围严禁站人。
- 8.1.9** 进行高空作业时，作业层（面）的周围应进行安全防护，设置防护栏杆及张挂安全网。

- 8.1.10** 吊运砌块前应检查专用吊具的安全可靠程度，性能不符合要求的严禁使用。
- 8.1.11** 吊装砌块时应注意重心位置，严禁用起重扒杆拖运砌块，不应起吊有破裂、脱落、危险的砌块。严禁起重扒杆从砌筑施工人员的上空回转；若必须从砌筑区或施工人员的上空回转时，应暂停砌筑施工，施工人员应暂时离开起重扒杆回转的危险区域。
- 8.1.12** 当现场风力达到6级及以上，或因刮风使砌块和混凝土预制构件不能安全就位时，机械设备应停止吊装作业，施工人员应停止施工并撤离现场。
- 8.1.13** 砌体中的落地灰及碎砌块应及时清理，装车或装袋进行运输，严禁采用抛掷的方法进行清理。
- 8.1.14** 在坑、槽、沟、洞口等处，应设置防护盖板或防护围栏，并设置警示标志，夜间应设红灯示警。
- 8.1.15** 严禁作业人员乘运输材料的吊运机械进出工作面，不应向正在施工的作业人员或作业区域投掷物体。
- 8.1.16** 搬运石料时应检查搬运工具及绳索是否牢固，抬运石料时应采用双绳系牢。
- 8.1.17** 用铁锤修整石料时，应先检查铁锤有无破裂，锤柄是否牢固。击锤时要按石纹走向落锤，锤口要平，落锤要准，同时要查看附近有无危及他人安全的隐患，然后落锤。
- 8.1.18** 不宜在干砌、浆砌石墙身顶面或脚手架上整修石材，应防止振动墙体而影响安全或石片掉下伤人。制作镶面石、规格料石和解小料石等石材应在宽敞的平地上进行。
- 8.1.19** 应经常清理道路上的零星材料和杂物，使运输道路畅通无阻。
- 8.1.20** 遇恶劣天气时，应停止施工。在台风、暴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。

## 8.2 干 砌

- 8.2.1** 干砌石施工应进行封边处理，防止砌体发生局部变形或

砌体坍塌而危及施工人员安全。

**8.2.2** 干砌石护坡工程应从坡脚自下而上施工，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，缝口要砌紧使空隙达到最小。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。

**8.2.3** 干砌石墙体外露面应设丁石（拉结石），并均匀分布，以增强整体稳定性。

**8.2.4** 干砌石墙体施工时，不应站在砌体上操作和在墙上设置拉力设施、缆绳等。对于稳定性较差的干砌石墙体、独立柱等设施，施工过程中应加设稳定支撑。

**8.2.5** 卵石砌筑应采用三角缝砌筑工艺，按整齐的梅花形砌法，六角紧靠，不应有“四角眼”或“鸡抱蛋”（即中间一块大石，四周一圈小石）。石块不应前伏后仰、左右歪斜或砌成台阶状。

**8.2.6** 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，同一排卵石的厚度应尽量一致，每块卵石应略向下游倾斜，严禁砌成逆水缝。

**8.2.7** 铺砌卵石时应将较大的砌缝用小石塞紧，在进行灌缝和卡缝工作时，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，以防砌体松动。

### 8.3 浆 砌

**8.3.1** 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。

**8.3.2** 砌筑基础时，应检查基坑的土质变化情况，查明有无崩裂、渗水现象。发现基坑土壁裂缝、化冻、水浸或变形并有坍塌危险时，应及时撤退；对基坑边可能坠落的危险物要进行清理，确认安全后方可继续作业。

**8.3.3** 当沟、槽宽度小于 1m 时，在砌筑站人的一侧，应预留不小于 40cm 的操作宽度；施工人员进入深基础沟、槽施工时应

从设置的阶梯或坡道上出入，不应从砌体或土壁支撑面上出入。

**8.3.4** 施工中不应向刚砌好的砌体上抛掷和溜运石料，应防止砂浆散落和砌体破坏而致使坠落物伤人。

**8.3.5** 砌筑浆砌石护坡、护面墙、挡土墙时，若石料存在尖角，应使用铁锤敲掉，以防止外露墙面尖角伤人。

**8.3.6** 当浆砌体墙身设计高度不超过4m，且砌体施工高度已超过地面1.2m时，宜搭设简易脚手架进行安全防护，简易脚手架上不应堆放石料和其他材料。当浆砌体墙身设计高度超过4m，且砌体施工高度已超过地面1.2m时，应安装脚手架。当砌体施工高度超过4m时，应在脚手架和墙体之间加挂安全网，安全网应随墙体的升高而相应升高，且应在外脚手架上增设防护栏杆和踢脚板。当浆砌体墙身设计高度超过12m，且边坡坡率小于1:0.3时，其脚手架应根据施工荷载、用途进行设计和安装。凡承重脚手架均应进行设计或验算，未经设计或验算的脚手架施工人员不应在上面进行操作施工和承担施工荷载。

**8.3.7** 防护栏杆上不应坐人，不应站在墙顶上勾缝、清扫墙面和检查大角垂直，脚手板高度应低于砌体高度。

**8.3.8** 挂线用的线坠、垂体应用线绳绑扎牢固。

**8.3.9** 施工人员出入施工面时应走扶梯或马道，严禁攀爬架子。在遇霜、雪的冬季施工时，应先清扫干净后再行施工。

**8.3.10** 采用双胶轮车运输材料跨越宽度超过1.5m沟、槽时，应铺设宽度不小于1.5m的马道。平道运输时两车相距不宜小于2m，坡道运输时两车相距不宜小于10m。

## 8.4 坝体砌筑

**8.4.1** 应在坝体上下游侧结合坝面施工安装脚手架。脚手架应根据用途、施工荷载、工程安全度汛、施工人员进出场要求进行设计和施工。脚手架和坝体之间应加挂安全网，安全网应随坝体的升高而相应升高，安全网与坝体施工面的高差不应大于1.2m，同时应在外脚手架上加设防护栏杆和踢脚板。

**8.4.2** 结合永久工程需要应在坝体左右两侧坝肩处的不同高程上设置不少于两层的多层上坝公路。当条件受限制时，应在坝体的一侧坝肩处的不同高程上设置不少于两层的多层上坝公路，以保证坝体安全施工的基本要求和保证施工人员、机械设备、施工材料进出坝体应具备的基本条件。

**8.4.3** 垂直运输宜采用缆式起重机、塔吊、门机等设备，当条件受限制时，应由施工组织设计确定垂直运输方式。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，吊运时不应超载，发现问题应及时检修。垂直运材物料时应有联络信号，并有专人指挥和进行安全警戒。

**8.4.4** 吊运石料、混凝土预制块时应使用专用吊笼，吊运砂浆时应使用专用料斗，吊运混凝土构件、钢筋、预埋件、其他材料及工器具时应采用专用吊具。吊运中严禁碰撞脚手架。

**8.4.5** 坝面上作业宜采用四轮翻斗车、双胶轮车进行水平运输，短距离运输时宜采用两人抬运的组合方式进行。

**8.4.6** 运送人员、小型工器具至大坝施工面上的施工专用电梯，应设置限速和停电（事故）报警装置。

**8.4.7** 进行立体交叉作业时，严禁施工人员在起重设备吊钩运行所覆盖的范围内进行施工作业；若必须在起重设备吊钩运行所覆盖的范围内作业，当起重设备运行时应暂停施工，施工人员应暂时离开由于立体交叉作业而产生的危险区域。

**8.4.8** 砌筑倒悬坡时，宜先浇筑面石背后的混凝土或砌筑腹石，且下一层面石的胶结材料强度未达到 2.0MPa 以上时，施工人员不应站在倒悬的面石上作业。当倒悬坡率大于 0.3 时，应安装临时支撑。

## 8.5 其他砌石

**8.5.1** 修建石拱桥、涵拱圈、拱形渡槽时，承重脚手架应置于坚实的基础之上。承重脚手架安装完成后应加载进行预压，加载预压荷载应由设计确定，未经加载预压的脚手架不应投入砌筑施

工。在砌筑施工中应遵循先砌拱脚，再砌拱顶，然后砌 1/4 处，最后砌筑其余各段和按拱圈跨中央对称的砌筑工艺流程。砌筑石拱时，拱脚处的斜面应修整平顺，使其与拱的料石相吻合，以保证料石支撑稳固。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。

**8.5.2** 在浆砌石柱施工中，其上部工程尚未进行或未达到稳定前，应及时进行安全防护。砌筑完成后应加以保护，严禁碰撞，上部工程完工后才能拆除安全防护设施。

**8.5.3** 修建渠道进行砌体施工时，应参照 8.1 节和 8.3 节的相关内容执行。



## 9 堤防工程

### 9.1 基本规定

- 9.1.1 堤防工程度汛、导流施工，施工单位应根据设计要求和工程需要编制方案报合同指定单位审批，并由建设单位报防汛主管部门批准。
- 9.1.2 堤防施工操作人员应戴保护手套和其他必要的劳保用品。
- 9.1.3 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。
- 9.1.4 施工船舶上的作业人员应严格遵守国家有关水上作业的法律、法规和标准。
- 9.1.5 土料开采应保证坑壁稳定，立面开挖时，严禁掏底施工。

### 9.2 堤防施工

#### 9.2.1 堤防基础施工应遵守下列规定：

1 堤防地基开挖较深时，应制订防止边坡坍塌和滑坡的安全技术措施。对深基坑支护应进行专项设计，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。

2 当地下水位较高或在黏性土、湿陷性黄土上进行强夯作业时，应在表面铺设一层厚约 50~200cm 的砂、砂砾或碎石垫层，以保证强夯作业安全。

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监测，以指导调整强夯参数。

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加载，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。

5 软弱地基处理采用抛石挤淤法施工时，应经常对机械作

业部位进行检查。

**9.2.2** 吹填筑堤施工，应参照 10.5 节的有关规定执行。

**9.2.3** 抛石筑堤施工应遵守下列规定：

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。

2 陆域软基段或浅水域抛石，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，不应超载与抢道。

3 深水域抛石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。

**9.2.4** 砌石筑堤施工应参照第 8 章的有关规定执行。

**9.2.5** 防护工程施工应遵守下列规定：

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

2 抛石所使用的设备应安全可靠、性能良好，严禁使用没有安全保险装置的机具进行作业。

3 抛石护脚时应注意石块体重心位置，严禁起吊有破裂、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和抛石工作范围内进行其他作业和人员停留。

4 抛石护脚施工时除操作人员外，严禁有人停留。

**9.2.6** 堤防加固施工应遵守下列规定：

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。

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，在吊运时不应超载，发现问题及时检修。垂直运送料具时应有联系信号，专人指挥。

3 堤防灌浆机械设备作业前应检查是否良好，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。

4 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。

### 9.3 防汛抢险施工

9.3.1 防汛抢险施工前，应对作业人员进行安全教育并按防汛预案进行施工。

9.3.2 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，不应违反程序作业。

9.3.3 堤身漏洞险情的抢护应遵守下列规定：

1 堤身漏洞险情的抢护以“前截后导，临重于背”为原则。在抢护时，应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。

2 堤身漏洞险情在临水侧抢护以人力施工为主时，应配备足够的安全设施，确认安全可靠，且有专人指挥和专人监护后，方可施工。

3 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、倾斜或失稳等其他安全事故。

9.3.4 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。以人力施工为主进行抢护时，应注意检查附近堤段水浸后变形情况，如有坍塌危险应及时加固或采取其他安全有效的方法。

9.3.5 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。

9.3.6 为削减波浪的冲击力，应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。

**9.3.7** 当发生崩岸险情时，应抛投物料，如石块、石笼、混凝土多面体、土袋和柳石枕等，以稳定基础、防止崩岸进一步发展；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。

**9.3.8** 堤防决口抢险应遵守下列规定：

1 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。

2 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。

3 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、抛填大体积物料等安全裹护措施，防止裹头处突然坍塌将人员与设备冲走。

4 决口较大采用沉船截流时，应采取有效的安全防护措施，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。

## 10 疏浚与吹填工程

### 10.1 基本规定

**10.1.1** 在通航航道内从事疏浚、吹填作业，应在开工前与航政管理（海事）部门取得联系，及时申请并发布航道施工公告。

**10.1.2** 施工船舶应取得合法的船舶证书和适航证书，并获得安全签证。

**10.1.3** 所有船员必须经过严格培训和学习，熟悉安全操作规程、船舶设备操作与维护规程；熟悉船舶各类信号的意义并能正确发布各类信号；熟悉并掌握应急部署和应急工器具的使用。

**10.1.4** 船员应按规定取得相应的船员服务簿和任职资格证书。

**10.1.5** 施工前应对作业区内水上、水下地形及障碍物进行全面调查，包括电力线路、通信电缆、光缆、各类管道、构筑物、污染物、爆炸物、沉船等，查明位置和主管单位，并联系处理解决。

**10.1.6** 施工时按规定设置警示标志：白天作业，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；夜间作业，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。

**10.1.7** 陆地排泥场围堰与退水口修筑必须稳固、不透水，并在整个施工期间设专人进行巡视、维护。水上抛泥区水深应满足船舶航行、卸泥、调头需要，防止船舶搁浅。

**10.1.8** 绞吸式挖泥船伸出的排泥管线（含潜管）的头、尾及每间隔 50m 位置应显示白色环照灯一盏。

**10.1.9** 自航式挖泥船作业时，除显示机动船在航号灯外，还应：白天悬挂圆球、菱形、圆球号型各一个，夜间设置红、白、红光环照灯各一盏。

**10.1.10** 拖轮拖带泥驳作业时，应分别在拖轮、泥驳规定位置

显示号灯和在航标志。

**10.1.11** 施工船舶应配置消防、救生、防撞、堵漏等应急抢险器材和设施应定期进行检查和保养，使之处于适用状态；船队应编制消防、救生、防撞、堵漏等应急部署表，应定期组织应急抢险演练；并按不同区域、不同用途在船体适合部位明示张贴警示标志和放置位置分布图。

**10.1.12** 跨航道进行施工作业应得到航政管理部门同意，并采用水下潜管方式敷设排泥管线；施工中随时注意过往船只航行安全，需要时应请航政部门进行水上交通管制。

**10.1.13** 同一施工区内有两艘以上挖泥船同时作业时，船体、管线彼此应保持足够的安全距离。

**10.1.14** 沿海或近海施工作业，应联系当地气象部门的气象服务；随时掌握风浪、潮涌、暴雨、浓雾的动向，提前采取防范措施；风力大于6级或浪高大于1.0m时，非自航船应停止作业，就地避风；暴雨、浓雾天气应停止机动船作业。

**10.1.15** 施工船舶在施工期间还应遵守下列规定：

1 船上配置功率足够的无线电通信设备，并保持其技术状态良好。

2 机舱内严禁带入火种，排气管等高温区域严禁放置易燃易爆物品。在无安全监护条件下，不应在船上进行任何形式的明火作业。

3 施工船舶的工作平台、行走平台及台阶周围的护栏应完整；行走跳板要搭设牢固，并设有防滑条；各类缆绳应保持完好、清洁。

4 备用发电机组、应急空压机、应急水泵、应急出口、应急电瓶等应处于完好状态，每周至少检查一次，并将检查结果记入船舶轮机日志；一旦发现问题应及时报告、处理。

5 冬季施工应注意设备保温，需要时柴油机应加注防冻液，或打开蒸汽管进出阀对循环油柜的润滑油进行加温；各工作平台、行走平台及台阶要增加防滑设施，及时清除表面霜、雪、冰

凌；在水上进行作业时必须穿戴救生衣、防滑鞋，并配有辅助船舶协同作业。

6 夏季施工应注意防暑降温，保持机舱通风设施良好；高温天气在甲板作业时应穿厚底鞋，以防烫伤；应检查船上避雷装置使其保持有效状态，预防雷电突然袭击。

7 台风季节应提前了解、察看、落实避风港或避风锚地，并保持机动船舶及锚具处于完好状态；所有水上管线必须用不小于 $\phi 22\text{mm}$ 的钢丝绳串联固定。

8 严禁船员作业时间喝酒，同时禁止船员酒后水上作业。

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

## 10.2 排泥管线架设

10.2.1 陆地排泥管线架设管基应稳固、平顺，管件连接应紧固、密闭，保证施工时不漏泥浆。

10.2.2 坡面架设排泥管线应做好管道固定墩，并不应在坡面自由滚动运输管线。

10.2.3 排泥管线跨（穿）越公路、铁路、桥梁等交通要道时，应事先与有关管理部门联系，取得施工许可证以后，才能进行管线架设；管线架设不应损坏原有设施的功能和耐久性。

10.2.4 水上管线宜采用陆上组装、分段下水连接或直接在船舷侧组装下水的连接方式。

10.2.5 水上管线与挖泥船连接时，机动船应根据流速、流向谨慎操作，避免紧急停车造成物体碰撞、人员落水等不良事故发生。

10.2.6 水陆接头连接应搭设固定排架或抛设固定锚缆或构筑固定地垅，固定排架坡度不宜大于 $30^\circ$ ，水上管与陆地管之间用大于 $\phi 22\text{mm}$ 的钢丝绳连接锁定，以防风浪袭击或船舶碰撞时脱开。

10.2.7 船体与浮管、浮管与水陆接头及岸管的连接安装应牢固无泄漏，以免造成管线脱开、浮筒（体）窜位、翻转造成事故。

## 10.3 施工设备调遣

10.3.1 船舶封舱及甲板以上设备固定应遵守下列规定：

1 全船各舱室门窗应不变形、水密封胶条完好，门窗把手、锁具灵活而不松动，舱内所有可移动物品应集中摆放并加以固定。

2 甲板与舱室相通的孔眼、管道口应全部封堵，需要时用玻璃胶加固；外露的玻璃应用木板封固，舱室的通气孔、排气孔用防水布包裹并扎紧。

3 所有通向船外的管系如海底阀、排水阀、各舱室贯通阀、吸泥管截止阀等应全部关闭。

4 绞刀（链斗）桥架应用专用保险缆固定，桥架前端用工字钢横担并与船体焊接固定，抓（铲）斗船的抓（铲）斗应落架固定。

5 甲板上所有可活动的机械、工器具、材料应按要求进行锁定和固定。

6 船上带有自动抛锚扒杆时，应将两抛锚扒杆收回用抱箍和钢丝绳固定在专用立柱上，并在两抛锚扒杆间用钢丝绳横向拉紧。

7 需要放倒定位桩时，放桩后应将两定位桩用抱箍固定在桩架上；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，固定定位桩和提升油缸，如定位桩与其抱箍间隙较大，应用斜木塞牢。

8 甲板吊钩应微力收紧，并用钢丝绳与甲板连接固定。

9 两横移锚应收至桥架横移滑轮下方备用，其中一只应做好途中抛锚准备。

10.3.2 船舶管线编队应满足下列要求：

1 拖航时的阻力最小。

2 船队编组长度和宽度，应小于航道允许的最大长度与宽度；高度不应超过跨河建筑物的净空高度。



3 吊拖航行应将最大、最坚固的船舶放在前面，并使船舶之间具有一定距离；绑拖航行时，船舶之间应绑系牢固。

4 单列浮筒（体）管线，应用大于 $\phi 22\text{mm}$ 钢丝绳穿连系牢加固；两列或三列（最多三列）管线同时被拖时，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。

5 被拖带的浮筒（体）管线应完好、无破损，迎水侧管口应用盲板封堵，以减少阻力。

6 被拖浮筒（体）管线的首尾两端应各设一盏环照白炽灯，在末端设一组菱形号型，号灯、号型的高度应高出管线1.5m。

### 10.3.3 施工船舶拖航调遣时应符合下列规定：

1 船舶完成封舱后，应经过船舶检验部门的航行安全检验和取得港航监督部门的适航签证。

2 启航前，要全面查验船舶悬挂的在航号型、号灯、通信设施和备用电源；熟悉沿途航道、码头、船闸、桥梁、过江电缆等调查资料，确认准备工作完成和航行线路选择无误时才能准予启航。

3 启航后，应随时掌握沿途水文、气象、风力、风向、流速、潮汐等变化情况，及时调整航速、航向或采取停靠避险措施，航行期间应遵守《中华人民共和国内河避碰规则》或《中华人民共和国海上交通安全法》等法规的有关规定。

4 自航船舶应在规定的适航区域和气象条件下进行航行；条件不具备时，应采用拖轮拖航或半潜驳、货轮运送方式实施水上调遣。

5 拖航期间，内河被拖船只上除必须的值班人员外不应有其他船员；海上被拖船只上不应留有任何船员。

6 航行期间，船队应定时与陆地指挥部保持密切联系，通报途中情况，以便随时取得指令与援助。

### 10.3.4 施工船舶使用半潜驳运输时应遵守下列规定：

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。

2 随船管线应按照潜驳货物平面布置图进行拆分、编组、绑扎排放。

3 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。

4 各设备进驳后，由半潜驳专业人员对所有船舶、管线进行支撑、绑扎、焊接等稳固工作。

5 半潜驳卸驳时，应按照船舶、管线进驳顺序的反向进行。船舶出驳后，应组织拖轮将水上设备直接拖带到目的地或停靠码头泊系待命。

#### 10.3.5 设备陆上转移时应满足下列要求：

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。

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。

3 挖泥船的拆卸和组装工作应按相应拆装规范进行，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。

## 10.4 疏浚施工

#### 10.4.1 挖泥船进场就位应符合下列要求：

1 挖泥船进场前，应了解沿途航道及水面、水下碍航物的分布情况，必要时安排熟悉水域情况的机动船引航。

2 自航式挖泥船或由拖轮拖带挖泥船进场时，应缓慢行驶进入施工区域，拖轮的连接缆绳应牢固可靠；行进中做好船舶避让和采取防碰撞措施；就位时，应在船舶完全停稳后再抛定位锚或下定位桩。

3 挖泥船在流速较大的水域就位时，宜采用逆水缓慢上行方式就位；下桩前应测量水深，若水深接近定位桩最大允许深度时，应采取分段缓降方式进行落桩定位。

#### 10.4.2 挖泥船开工前应做下列安全检查：

1 检查全船各部件的紧固情况，对机械运转部位进行全面润滑，保持各机械和部件运转灵活；锚缆、横移缆、提升缆、拖带缆应完好、无破损。

2 检查各操纵杆是否都处在“空挡”位置，按钮是否处于停止工作位置，仪表显示是否处于起始位置。

3 检查各柴油机及连接件紧固、转动情况，开车前盘车1~2圈无特别重感，才可启动操作。

4 检查冷却系统、柴油机机油和日用油箱油位、齿轮箱与液压油箱油位、蓄电池电位、报警系统中位等是否处于正确和正常状态。

5 检查水、陆排泥管线及接头部位的连接是否可靠、牢固，排泥场运行情况是否正常。

6 从开挖区到卸泥区之间自航或拖航船舶应上、下水各试航一次，同时应测量水深，了解水情和过往船只情况及避让方式。

7 检查抓（铲）斗船左右舷压载水舱是否按规定注入足够的压载水，以防止吊机（斗臂）旋转时造成船体过度倾斜。

8 修船或停工时间较长，恢复生产时应安排整船及各机（含甲板机械）的空车试运行，试运行时间不应少于2h，保证整船各机械、各部件施工时运转正常。

#### 10.4.3 绞吸式挖泥船常规作业应遵守下列规定：

1 开机时，当主机达到合泵转速要求时，方可按下合泵按钮进行合泵操作，合泵后应缓慢提高主机转速，直至达到泥泵正常工作压力；主机转速超过800r/min以上时，不应实施合（脱）泵操作。

2 施工中如遇泥泵、绞刀等工作压力仪表显示不正常时，应立即降低主机转速至脱泵，检查分析原因并处置后，再重新进行合泵操作。

3 横移锚缆位于通航航道内时，应加强对过往船只的观察，需要时应放松缆绳让航，防止缆绳对过往船只造成兜底或挂住推

进器。

4 挖泥船在窄河道采用岸边地垅固定左右横移缆作业时，应设置醒目的警示标志，并有专人巡视。

5 沿海地区需候潮作业时，施工间隙宜下单桩并收紧锚缆等候，禁止下双桩或绞刀头着地。

#### 10.4.4 耙吸式挖泥船常规作业应遵守下列规定：

1 开机前，检查并清除耙吸管、绞车、吊架、波浪补偿器等活动部位的障碍物；开机后，听从操纵台驾驶员的指挥，准确无误地将耙头下到泥面，直至正常生产。

2 施工中注意流速、流向，当挖槽与流向有交角时应尽量使用上游一舷的泥耙，下耙前应慢车下放，调正船位。

3 发现船体失控有压耙危险时，应立即提升耙头钢缆，使之垂直水面或定耙平水，并注意与船舷的距离；待船体平稳后再“下耙”进行挖泥施工。

4 卸泥时，在开启泥门前应测试水深，水深值应大于挖泥船卸泥后泥门能正常关闭时的水深值，否则应另选深槽卸泥。

#### 10.4.5 抓斗（铲斗）式挖泥船常规作业应遵守下列规定：

1 必须在泥驳停稳、缆绳泊系完成后才能进行抓（铲）斗作业。

2 抓（铲）斗作业回转区下禁止行人走动；船机收紧或放松各种缆绳要由专人指挥，任何人不应站立于钢缆或锚链之上或紧靠滚筒或缆桩；操作人员要集中注意力，松缆时不宜突然刹车，严防钢缆、链条崩断伤人。

3 施工中因等驳、移锚等暂停作业时，抓（铲）斗不应长时间悬在半空，应将抓（铲）斗落地并锁住开合、升降、旋转等机构，需要时通知主机人员停车。

4 空驳装载时，抓（铲）斗不宜过高，开斗不宜过大，防止因泥团石块下坠力过大损坏泥门、泥门链条或泥浆石块飞溅伤人。

5 作业人员系缆、解缆时，严禁脚踏两船作业，防止突然

失足落水。

6 船、驳甲板上的泥浆应随时冲洗，以防人员滑倒。

#### 10.4.6 链斗式挖泥船常规作业应遵守下列规定：

1 每天交接班时，应对斗链、斗销、桥机、锚机、钢缆及各种仪表进行全面检查，确认安全后才可开机启动。

2 链斗运转中，应时刻注意斗桥运行状况，合理控制横移速度，以防止斗链出轨；听到异常声响时应立即放慢转速后停车、提起斗桥，待查明原因并处置后，再重新启动。

3 松放卸泥槽要待泥驳停靠泊系完成后进行；收拢卸泥槽则应在泥驳解缆之前完成，以防卸泥槽触碰驳船或伤人。

4 横移锚缆位于通航航道内时，应对过往船只加强观察，需要时应放松缆绳让航。

5 前移或左右横移锚缆时，若发现绞锚机受力过大，应查看仪表所示负荷量，若拉力超过最大允许负荷量时，应停止继续绞锚，待查明原因并处置后，再继续运转；严禁超负荷运转。

6 挖泥过程中如锚机发生故障，应立即停止挖泥，防止锚机倒运转引发事故。

#### 10.4.7 机动作业船作业应遵守下列规定：

1 作业人员应穿戴救生衣、工作鞋。

2 起吊或拖带用的钢丝绳必须完好，不应使用按规定应报废的钢丝绳。

3 作业过程中应防止钢丝绳断丝头扎手、身体各部位被卷入起锚绞盘等事故发生。

4 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。

#### 10.4.8 高岸土方疏浚时应遵守下列规定：

1 水面以上土层高度超过 3m 时，不应直接用挖泥船进行开挖；应在上层土体剥离或松动爆破坍塌成一定坡度后，才可用挖泥船垂直岸坡进行开挖；开挖时宜实现边挖边塌，防止大块土方突然坍塌对挖泥船造成冲击或损坏。

2 分层开挖时，在保证挖泥船施工水深的前提下，尽量减少上层的开挖厚度；同时尽可能增加分条的开挖宽度，以减少高岸土体坍塌对挖泥船造成冲击。

3 施工中当发现大块土体将要坍塌时，应立即松缆退船，待坍塌完成后再进船施工。

#### 10.4.9 硬质土方疏浚时应遵守下列规定：

1 采用绞吸式挖泥船开挖硬质土时，应随时观察绞刀或斗轮的切削压力和横移绞车的拉力，当实际压力、拉力超过设备最大允许值时，应及时调整（减小）开挖厚度和放慢横移速度。

2 采用耙吸式挖泥船开挖硬质土时，应根据耙头（高压水枪）实际切削能力控制船舶航行速度。

3 采取抓斗或铲斗式挖泥船开挖硬质土时，应根据设备挖掘力大小，控制抓斗或铲斗的挖掘速度和提升速度。

4 采取链斗式挖泥船开挖硬质土时，应根据设备挖掘力大小，控制斗链的转动速度和船舶前移（横）速度。

#### 10.4.10 采用潜管输泥施工时应遵守下列规定：

1 潜管安装完成后应进行压水试验，确保管线无泄漏现象。

2 潜管在航道内敷设或拆除前应提前联系航政部门，及时发布禁航或通航公告；敷设或拆除时应由适航的拖轮与锚艇进行作业，并申请航政部门在航道上、下游进行水上交通管制。

3 潜管端点站及管线固定锚应悬吊红、白色醒目锚飘，并加强对锚位的瞭望观察，发现锚位移动较大时，应及时采取有效措施恢复锚位。

4 施工中应加强对潜管段水域过往船只的瞭望，发现险情时，应及时发出警报信号，同时提升绞刀开始吹清水准备停机，以防不测。

5 潜管在易淤区域作业时，应定期实施起浮作业，以避免潜管被淤埋无法起浮而造成财产损失。

#### 10.4.11 长距离接力输泥施工时应遵守下列规定：

1 长距离接力输泥管线安装必须牢固、密封，穿行线路不

影响水陆交通。

2 接力输泥施工应建立可靠的通信联络系统，前后泵之间应设专人随时监控泵前、泵后的真空度和压力值，防止设备超负荷运行造成重大事故。

3 接力泵进、出口排泥管位置高于接力泵时，应在泵前、泵后适当位置安装止回阀，防止突然停机泥浆回流对泵造成冲击，引发事故。

## 10.5 吹填施工

10.5.1 吹填造地施工应遵守下列规定：

1 初始吹填，排泥管口离围堰内坡脚不应小于 10m，并尽可能远离退水口。

2 吹填区内排泥管线延伸高程应高于设计吹填高程，延伸的排泥管线离原始地面大于 2m 时应筑土堤管基或搭设管架，管架应稳定、牢固。

3 吹填区围堰应设专人昼夜巡视、维护，发现渗漏、溃塌等现象及时报告和处理；在人畜经常通行的区域，围堰的临水侧应设置安全防护栏。

4 退水口外水域应设置拦污屏，减少和防治退水对下游关联水体的污染。

10.5.2 围堰内吹填筑堤（淤背）应遵守下列规定：

1 新堤吹填应确保围堰安全，一次吹填厚度根据不同土质控制在 0.5~1.5m，并采用间隙吹填方式，间隙时间根据土质排水性能和固结情况确定。

2 吹填时管线应顺堤布置，需要时可敷设吹填支管；对有防渗要求的围堰，应在堰体内侧铺设防渗土工膜，并在围堰外围开挖截渗沟，以防渗水外溢危及周围农田与房屋。

3 排泥管口或喷口位置离围堰应有一定安全距离，以免危及围堰安全。

10.5.3 建筑物周围采用吹填方式回填土方，应制定相应的施工

安全技术措施。施工过程中发现有危及建筑物和人员安全迹象时，应立即停止吹填，并及时采取有效改进措施妥善处理。

## 10.6 水下爆破作业

**10.6.1** 水下爆破作业应由具备相应资质的专业队伍承担。

**10.6.2** 在通航水域进行水下爆破作业时，应向当地港航监督部门和公安部门申报，并按时发布水下爆破施工通告。

**10.6.3** 爆破工作船及其辅助船舶，应按规定悬挂特殊信号（灯号）。

**10.6.4** 在黄昏和夜间等能见度差的条件下，不宜进行水下爆破的装药工作；如确需进行水下爆破作业时，应有足够的照明设施，确保作业安全。

**10.6.5** 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：

- 1 准备救生设备。
- 2 检查爆破工作船技术性能。
- 3 爆破器材的水上运输和贮存。
- 4 危险区的船舶、设备、管线及临水建筑物的安全防护措施。
- 5 水域危险边界上警示标志、禁航信号、警戒船舶和岗哨等的设置。
- 6 检查水域中遗留的爆炸物和水体带电情况。

**10.6.6** 爆破作业船上的工作人员，作业时应穿好救生衣，无关人员不应登上爆破作业船。

**10.6.7** 爆破工作负责人应根据爆区的地质、地形、水位、流速、流态、风浪和环境安全等情况布置爆破作业。

**10.6.8** 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；用于流速较大区的起爆器材还应有足够的抗拉性能，或采用有效的抗拉措施；水下爆破使用的爆破器材应进行抗水和抗压



试验，起爆器材还应进行抗拉试验。

#### 10.6.9 水下爆破器材加工和运输应遵守下列规定：

1 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。

2 起爆药包，只可由爆破员搬运；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。

3 现场运输爆破器材和起爆药包，应专船装运；用机动船装运时，应采取严格的防电、防振、防火、防水、隔潮及隔热等措施。

#### 10.6.10 水下爆破作业时应遵守以下基本规定：

1 水下爆破严禁采用火花起爆。

2 装药及爆破时，潜水员及爆破工不应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。

3 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。

4 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。

5 在水流较大、较深的爆破区放电炮连线时，应将连线接头架离水面，以免漏电造成电流不足而导致瞎炮。

6 不宜用铝（或铁）芯线作水下起爆网路的导线。

7 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。

8 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。

9 起爆前，应将爆破施工船舶撤离至安全地点。

10 应按设计要求进行爆破安全警戒。

11 盲炮应及时处理，遇有难以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，直至完毕。

**10.6.11** 水下钻孔爆破时，除遵守第 10.6.8 条的规定外，还应遵守下列规定：

1 水下钻孔位置应准确测定，经常校核；孔口应有可靠的保护措施。

2 用金属或塑料筒加工成防水药筒盛装非抗水的散装炸药时，应在药面采取隔热措施，才可用沥青和石蜡封口。

3 水下钻孔爆破，应采取隔绝电源和防止错位等安全措施，才可边钻孔边装药。

4 钻孔装药时应拉稳药包提绳，配合送药杆进行，不应从管口或孔口直接向孔内投掷药包，不应强行冲压卡塞的钻孔药包；用护孔管装药时，每装入一节药包，应提升一次护孔管，待该孔装药完毕，护孔管提离药包顶面后，才准填入填塞物。

5 水下深孔采取分段装药时，各段均应装有起爆药包。各起爆药包的导线应标记清楚，防止错接。

6 提升套管（含护孔管）应注意保护药包引出线，移船时应注意保护起爆网络，在急流区，对孔口段的导线应加以保护。

**10.6.12** 水下裸露药包爆破，除遵守第 10.6.8 条的规定外，还应遵守下列规定：

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。

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。

3 在施工现场，已加工好的裸露药包，可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，但不应过夜存放。

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。

5 在投药船的作业舱内，不应存放任何带电物品。

6 药包投放应使用绳、缆、杆牵引，不应直接牵引起爆网路。

7 在急流河段爆破时，投药船应由定位船或有固定端的缆绳牵引，定位船的位置应设标控制，防止走锚移位。

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。

9 已投入水底的裸露药包，严禁拖曳和撞击，并采取防止漂移措施，若有药包漂出水面不应起爆。

# 11 渠道、水闸与泵站工程

## 11.1 渠 道

**11.1.1** 渠道边坡开挖施工除遵守第3章的有关规定外，还应遵守下列规定：

1 应按先坡面后坡脚，自上而下的原则进行施工，不应倒坡开挖。

2 应做好截、排水措施，防止地表水和地下水对边坡的影响。

3 对永久工程应经设计计算确定削坡坡比，制定边坡防护方案。

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。

**11.1.2** 多级边坡之间应设置马道，以利于边坡稳定、施工安全。

**11.1.3** 渠道施工中如遇到不稳定边坡，视地形和地质条件采取适当支护措施，以保证施工安全。

**11.1.4** 边坡喷混凝土施工应遵守下列规定：

1 当坡面需要挂钢筋网喷混凝土支护时，在挂网之前，应清除边坡松动岩块、浮渣、岩粉以及其他疏松状堆积物，用水或风将受喷面冲洗（吹）干净。

2 脚手架及操作平台的搭设应遵守SL 398第5.3节的有关规定。

3 喷射操作手，应佩戴好防护用具，作业前检查供风、供水、输料管及阀门的完好性，对存在的缺陷应及时修理或更换；作业中，喷射操作手应精力集中，喷嘴严禁朝向作业人员。

4 喷射作业应按下列顺序操作：对喷射机先送风、送水，待风压、水压稳定后再送混合料。结束时与上述相反，即先停供

料，再停风和水，最后关闭电源。

**5** 喷射口应垂直于受喷面、喷射头距喷射面距离 50~60cm 为宜。

**6** 喷混凝土应采用水泥裹砂“潮喷法”，以减少粉尘污染与喷射回弹量，不宜使用干喷法。

**11.1.5** 深度较浅的渠道最好一次开挖成型，如采用反铲开挖，应在底部预留不小于 30cm 的保护层，采用人工清理。

**11.1.6** 深度较大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，遇膨胀土或易风化的岩层，或土质较差的渠道边坡，应采取护面或支挡措施。

**11.1.7** 在地下水较为丰富的地质条件下进行渠道开挖，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，如深井降水或轻型井点降水，将基坑水位降低至底板以下再进行开挖。在软土基坑进行开挖宜采用钢走道箱铺路，利于开挖及运输设备行走。

**11.1.8** 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。

**11.1.9** 用爆破法开挖冻土时，应采用硝铵炸药，冬季施工严禁使用任何甘油类炸药。爆破器材的选用及操作应严格遵守 GB 6722 和 DL/T 5135 的有关规定。

**11.1.10** 不同的边坡监测仪器，除满足埋设规定之外，应将裸露地表的电缆加以防护，终端设观测房集中于保护箱，加以标示并上锁锁闭保护。

**11.1.11** 对软土堤基的渠堤填筑前，应按设计对基础进行加固处理，并对加固后的堤基土体力学指标进行检测，在满足设计要求后方可填筑。

**11.1.12** 为保证渠堤填筑断面的压实度，采用超宽 30~50cm 的方法。大型碾压设备在碾压作业时，通过试验在满足渠堤压实度的前提下，确定碾压设备距离填筑断面边缘的宽度，保证碾压设备的安全。

**11.1.13** 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。混凝土衬砌宜采用滑模或多功能渠道衬砌机进行施工。

## 11.2 水 闸

**11.2.1** 土方开挖除遵守第3章的有关规定外，还应遵守下列规定：

1 建筑物的基坑土方开挖应本着先降水，后开挖的施工原则。并结合基坑的中部开挖明沟加以明排。

2 降水措施应视工程地质条件而定，在条件许可时，先前进行降水试验，以验证降水方案的合理性。

3 降水期间必须对基坑边坡及周围建筑物进行安全监测，发现异常情况及时研究处理措施，保证基坑边坡和周围建筑物的安全，做到信息化施工。

4 若原有建筑物距基坑较近，视工程的重要性和影响程度，可以采用拆迁或适当的支护处理。基坑边坡视地质条件，可以采用适当的防护措施。

5 在雨季，尤其是汛期必须做好基坑的排水工作，安装足够的排水设备。

6 基坑土方开挖完成或基础处理完成，应及时组织基础隐蔽工程验收，及时浇筑垫层混凝土对基础进行封闭。

7 基坑降水时应符合下列规定：

1) 基坑底、排水沟底、集水坑底应保持一定深差。

2) 集水坑和排水沟应设置在建筑物底部轮廓线以外一定距离。

3) 基坑开挖深度较大时，应分级设置马道和排水设施。

4) 流砂、管涌部位应采取反滤导渗措施。

8 基坑开挖时，在负温下，挖除保护层后应采取可靠的防

冻措施。

**11.2.2** 土方填筑除遵守第 3 章的有关规定外，还应遵守下列规定：

1 填筑前，必须排除基坑底部的积水、清除杂物等，宜采用降水措施将基底水位降至 0.5m 以下。

2 填筑土料，应符合设计要求。

3 岸、翼墙后的填土应分层回填、均衡上升。靠近岸墙、翼墙、岸坡的回填土宜用人工或小型机具夯压密实，铺土厚度宜适当减薄。

4 高岸、翼墙后的回填土应按通水前后分期进行回填，以减小通水前墙体后的填土压力。

5 高岸、翼墙后设计应布置排水系统，以减少填土中的水压力。

**11.2.3** 地基处理应遵守下列规定：

1 原状土地基开挖到基底前预留 30~50cm 保护层，在建筑施工前，宜采用人工挖出，并使得基底平整，对局部超挖或低洼区域宜采用碎石回填。基底开挖之前宜做好降排水，保证开挖在干燥状态下施工。

2 对加固地基，基坑降水应降至基底面以下 50cm，保证基底干燥平整，以利地基处理设备施工安全，施工作业和移机过程中，应将设备支架的倾斜度控制在其规定值之内，严禁设备倾覆事故的发生。

3 对桩基施工设备操作人员，应进行操作培训，取得合格证书后方可上岗。

4 在正式施工前，应先进行基础加固的工艺试验，工艺及参数批准后展开施工。成桩后应按照相关规范的规定抽样，进行单桩承载力和复合地基承载力试验，以验证加固地基的可靠性。

5 钻孔灌注桩基础施工、振冲地基加固、高压灌浆工程、深层水泥搅拌桩施工应遵守第 4 章的有关规定。

**11.2.4** 预制构件采用蒸汽养护时应遵守下列规定：

1 每天应对锅炉系统进行检查，每批蒸养构件之前，应对通汽管路、阀门进行检查，一旦损坏及时更换。

2 应定期对蒸养池的顶盖的提升桥机或吊车进行检查和维护。

3 在蒸养过程中，锅炉或管路发现异常情况，应及时停止蒸汽的供应。同时无关人员不应站在蒸养池附近。

4 浇筑后，构件应停放 2~6h，停放温度一般为 10~20℃。

5 升温速率：当构件表面系数大于等于 6 时，不宜超过 15℃/h；表面系数小于 6 时，不宜超过 10℃/h。

6 恒温时的混凝土温度，不宜超过 80℃，相对湿度应为 90%~100%。

7 降温速率：当表面系数大于等于 6 时，不应超过 10℃/h；表面系数小于 6 时不应超过 5℃/h；出池后构件表面与外界温差不应大于 20℃。

#### 11.2.5 构件起吊前应做好下列准备工作：

1 大件起吊运输应有单项安全技术措施。起吊设备操作人员必须具有特种操作许可证。

2 起吊前应认真检查所用一切工具设备，均应良好。

3 起吊设备起吊能力应有一定的安全储备。必须对起吊构件的吊点和内力进行详细的内力复核算。非定型的吊具和索具均应验算，符合有关规定后才能使用。

4 各种物件正式起吊前，应先试吊，确认可靠后方可正式起吊。

5 起吊前，应先清理起吊地点及运行通道上的障碍物，通知无关人员避让，并应选择恰当的位置及随物护送的路线。

6 应指定专人负责指挥操作人员进行协同的吊装作业。各种设备的操作信号必须事先统一规定。

#### 11.2.6 构件起吊与安放除应遵守 SL 398 第 7 章的有关规定外，还应遵守下列规定：

1 构件应按标明的吊点位置或吊环起吊；预埋吊环必须为



I级钢筋（即 A<sub>3</sub> 钢），吊环的直径应通过计算确定。

2 不规则大件吊运时，应计算出其重心位置，在部件端部系绳索拉紧，以确保上升或平移时的平稳。

3 吊运时必须保持物件重心平稳。如发现捆绑松动，或吊装工具发生异样、怪声，应立即停车进行检查。

4 翻转大件应先放好旧轮胎或木板等垫物，工作人员应站在重物倾斜方向的对面，翻转时应采取措施防止冲击。

5 安装梁板，必须保证其在墙上的搁置长度，两端必须垫实。

6 用兜索吊装梁板时，兜索应对称设置。吊索与梁板的夹角应大于 60°，起吊后应保持水平，稳起稳落。

7 用杠杆车或其他土法安装梁板时，应按规定设置吊点和支垫点，以防梁板断裂，发生事故。

8 预制梁板就位固定后，应及时将吊环割除或打弯，以防绊脚伤人。

9 吊装工作区应严禁非工作人员入内。大件吊运过程中，重物上严禁站人，重物下面严禁有人停留或穿行。若起重指挥人员必须在重物上指挥时，应在重物停稳后站上去，并应选择在安全部位和采取必要的安全措施。

10 气候恶劣及风力过大时，应停止吊装工作。

11.2.7 在闸室上、下游混凝土防渗铺盖上行驶重型机械或堆放重物时，必须经过验算。

11.2.8 永久缝施工应遵守下列规定：

1 一切预埋件应安装牢固，严禁脱落伤人。

2 采用紫铜止水片时，接缝必须焊接牢固，焊接后应采用柴油渗透法检验是否渗漏，并须遵守焊接的有关安全技术操作规程。采用塑料和橡胶止水片时，应避免油污和长期曝晒并有保护措施。

3 结构缝使用柔性材料嵌缝处理时，应搭设稳定牢固的安全脚手架，系好安全带逐层作业。

11.2.9 水闸混凝土结构施工应遵守第6章的有关规定。

## 11.3 泵 站

11.3.1 水泵基础施工应遵守下列规定：

1 水泵基础施工有度汛要求时，应按设计及施工需要，汛前完成度汛工程。

2 水泵基础应优先选用天然地基。承载力不足时，宜采取工程加固措施进行基础处理。

3 水泵基础允许沉降量和沉降差，应根据工程具体情况分析确定，满足基础结构安全和不影响机组的正常运行。

4 水泵基础地基如为膨胀土地基，在满足水泵布置和稳定安全要求的前提下，应减小水泵基础底面积，增大基础埋置深度，也可将膨胀土挖除，换填无膨胀性土料垫层，或采用桩基础；膨胀土地基的处理应遵守下列规定：

- 1) 膨胀土地基上泵站基础的施工，应安排在冬旱季节进行，力求避开雨季，否则应采取可靠的防雨水措施。
- 2) 基坑开挖前应布置好施工场地的排水设施，天然地表水不应流入基坑。
- 3) 应防止雨水浸入坡面和坡面土中水分蒸发，避免干湿交替，保护边坡稳定。可在坡面喷水泥砂浆保护层或用土工膜覆盖地面。
- 4) 基坑开挖至接近基底设计标高时，应留0.3m左右的保护层，待下道工序开始前再挖除保护层。基坑挖至设计标高后，应及时浇筑素混凝土垫层保护地基，待混凝土达到50%以上强度后，及时进行基础施工。
- 5) 泵站四周回填应及时分层进行。填料应选用非膨胀土、弱膨胀土或掺有石灰的膨胀土；选用弱膨胀土时，其含水量宜为1.1~1.2倍塑限含水量。

11.3.2 固定式泵站施工应遵守下列规定：

- 1 泵站基坑开挖、降水及基础处理的施工应遵守第11.2.1~

11.2.3 条的有关规定。

2 泵房水下混凝土宜整体浇筑。对于安装大、中型立式机组或斜轴泵的泵房工程，可按泵房结构并兼顾进、出水流道的整体性设计分层，由下至上分层施工。

3 泵房浇筑，在平面上一般不再分块。如泵房底板尺寸较大，可以采用分期分段浇筑。

4 泵房钢筋混凝土施工应遵守第 6 章的有关规定。

**11.3.3 金属输水管道制作与安装应遵守下列规定：**

1 钢管焊缝应达到标准，且应通过超声波或射线检验，不应有任何渗漏水现象。

2 钢管各支墩应有足够的稳定性，保证钢管在安装阶段不发生倾斜和沉陷变形。

3 钢管壁在对接接头的任何位置表面的最大错位：纵缝不应大于 2mm，环缝不应大于 3mm。

4 直管外表直线平直度可用任意平行轴线的钢管外表一条线与钢管直线间的偏差确定：长度为 4m 的管段，其偏差不应大于 3.5mm。

5 钢管的安装偏差值：对于鞍式支座的顶面弧度，间隙不应大于 2mm；滚轮式和摇摆式支座垫板高程与纵横向中心的偏差不应超过  $\pm 5\text{mm}$ 。

**11.3.4 缆车式泵站施工应遵守下列条件：**

1 缆车式泵房的岸坡地基必须稳定、坚实。岸坡开挖后应验收合格，才能进行上部结构物的施工。

2 缆车式泵房的压力输水管道的施工，可根据输水管道的类别，按 11.3.3 的规定执行。

3 缆车式泵房的施工应遵守下列规定：

1) 应根据设计施工图标定各台车的轨道、输水管道的轴线位置。

2) 应按设计进行各项坡道工程的施工。对坡道附近上、下游天然河岸应进行平整，满足坡道面高出上、下游

岸坡 300~400mm 的要求。

- 3) 斜坡道的开挖应本着自上而下分层开挖，在开挖过程中，密切注意坡道岩体结构的稳定性，加强爆破开挖岩体的监测。坡道斜面应优先采用光面爆破或预裂爆破，同时对分段爆破药量进行适当控制，以保证坡道的稳定。
- 4) 开挖的坡面的松动石块，在下层开始施工前，应撬挖清理干净。
- 5) 斜坡道的施工中应搭设完善的供人员上下的梯子，工具及材料运输可采用小型矿斗车运料。
- 6) 在斜坡道上打设插筋，浇筑混凝土，安装轨道和泵车等，均应有完善的安全保障措施，落实后才能施工。
- 7) 坡轨工程如果要求延伸到最低水位以下，则应修筑围堰、抽水、清淤，保证能在干燥情况下施工。

#### 11.3.5 浮船式泵站施工应遵守下列规定：

- 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。
- 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。
- 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。
- 4 浮船式泵站位置的选择，应满足下列要求：
  - 1) 水位平稳，河面宽阔，且枯水期水深不小于 1.0m。
  - 2) 避开顶冲、急流、大回流和大风浪区以及与支流交汇处，且与主航道保持一定距离。
  - 3) 河岸稳定，岸坡坡度在 1:1.5~1:4。
  - 4) 漂浮物少，且不易受漂木、浮筏或船只的撞击。
- 5 浮船布置应包括机组设备间、船首和船尾等部分。当机组容量较大、台数较多时，宜采用下承式机组设备间。浮船首尾甲板长度应根据安全操作管理的需要确定，且不应小于 2.0m。首尾舱应封闭，封闭容积应根据船体安全要求确定。

6 浮船的设备布置应紧凑合理，在不增加外荷载的情况下，应满足船体平衡与稳定的要求。不能满足要求时，应采取平衡措施。

7 浮船的型线和主尺度（吃水深、型宽、船长、型深）应按最大排水量及设备布置的要求选定，其设计应符合内河航运船舶设计规定。在任何情况下，浮船的稳性衡准系数不应小于 1.0。

8 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。

9 船员必须经过专业培训，取得合格船员证件，才可上岗操作。船员应有较好的水性，基本掌握水上自救技能。

## 12 房屋建筑工程

### 12.1 基本规定

**12.1.1** 本章适用于水利水电工程生产和生活房屋建筑工程，其他民用房屋建筑工程可参照执行。

**12.1.2** 参加房屋建筑工程施工的全体人员，除遵守本章的规定外还应遵守 SL 398 的相关规定。

**12.1.3** 房屋建筑工程施工应建立健全安全生产责任制度和施工现场安全技术档案。

**12.1.4** 施工人员应进行安全生产教育培训，考试合格后方可上岗作业。特殊作业人员还应经过专业技术培训及考核合格后，持证上岗。并定期进行体格检查。

**12.1.5** 进入施工现场应正确佩戴安全帽。安全帽应符合 GB 2811 的有关规定。

**12.1.6** 凡在坠落高度基准面 2m 及 2m 以上，无法采取可靠防护措施的高处作业人员必须正确使用安全带，安全带的选用应符合国家现行标准 GB 6095 的有关规定。

**12.1.7** 施工前应编制施工组织设计，对危险性较大的分部、分项工程应制定专项安全技术方案。经主管技术部门审批后方可实施。

**12.1.8** 对重大危险源应进行识别和评价，制定重大危险源控制措施。施工现场应编制生产安全事故应急预案，成立应急救援组织，配备应急救援器材和物资，定期进行演练。

**12.1.9** 施工前，应进行安全技术交底，落实安全技术措施和安全防护用品。安全技术交底应有交底时间、交底内容。交底人和被交底人应签字齐全。

**12.1.10** 施工现场应有排水措施，不积水。主要道路路面应做硬化处理。

**12.1.11** 现场材料、构件等应按平面布置图及有关规定码放；大模板堆放场地应平整夯实，周围设置围栏进行围挡，模板应摆放整齐、稳定。无支撑的大模板应存放在专门设计的插放架内。清理模板和刷隔离剂时应将模板支撑牢固，两模板间距不小于600mm。

**12.1.12** 施工材料采购、存放、使用应符合防火标准，易燃、易爆物品和各种气瓶应分类存放，库房应通风良好；各种设施符合防爆要求。

**12.1.13** 施工现场应有安全标识布置图，按规定布置安全警示牌。

**12.1.14** 施工现场作业区、办公区和生活区应有明显划分，办公区和生活区应整齐、美观并根据实际条件进行绿化。

**12.1.15** 电工、电气焊工从事电气设备安装和电、气焊切割作业，应有用火证，并配备看火人员和灭火器具。

**12.1.16** 施工现场严禁吸烟，宿舍内不应卧床吸烟。严禁工程中明火保温施工及宿舍内明火取暖。一切取暖设施应符合防火和防煤气中毒要求。

## **12.2 施工现场安全防护**

**12.2.1** 施工现场应实行封闭管理。在作业区域范围四周应设置高度不低于1.8m的坚固、严密、整洁的围挡。围挡墙边严禁堆物。在建筑物外侧应采用密目式安全立网进行全封闭围护。

**12.2.2** 工地应设置固定的出入口，大门及门柱应美观、牢固，大门上应有企业标识。大门明显处应设置工程概况及管理人员名单和监督电话标牌。

**12.2.3** 施工大门内应有施工现场总平面图以及安全生产、消防保卫、环境保护、文明施工制度牌。

**12.2.4** 施工现场应建立保卫、治安、消防制度，动火审批制度和危险化学品、易燃、易爆物品的管理办法。

**12.2.5** 施工现场应按规定建立保卫消防组织，配备保卫消防人

员，并应经过专业培训和定期组织进行演练。

**12.2.6** 施工现场应按照总平面图划分防火责任区，根据作业条件合理配备灭火器材，并在明显处设置防火警示标志。

**12.2.7** 施工现场应设置临时消防车道，宽度不应小于 3.5m，禁止在临时消防车道上堆物堆料或挤占临时消防车道。

**12.2.8** 施工现场临时用电应遵守 JGJ 46 的有关规定及下列有关规定：

1 施工用电设备数量在 5 台及以上，或用电设备容量在 50kW 及以上时，应编制用电施工组织设计，并经技术负责人审批后方可实施。

2 施工用电应建立安全用电技术档案，定期经项目负责人检验签字。

3 施工现场应定期对电工和用电人员进行安全用电教育培训和技术交底。

4 施工用电应定期检测。

5 施工用电力配电与照明配电宜分箱设置，当合置在同一箱内时，动力与照明配电应分路设置。

6 施工用电配电箱、开关箱应装设在干燥、通风、无外来物体撞击的地方，其周围应有足够二人同时工作的空间和通道。

7 施工用电移动式配电箱、开关箱应装设在坚固的支架上，严禁于地面上拖拉。

8 施工用电开关箱应实行“一机一闸”制，不应设置分路开关。

9 施工用电配电箱、开关箱中应装设电源隔离开关、短路保护器、过载保护器，其额定值和动作整定值应与其负荷相适应。总配电箱、开关柜中还应装设漏电保护器。

**12.2.9** 施工照明用电的安全防护应遵守下列规定：

1 施工照明变压器必须为隔离双绕组型，严禁使用自耦变压器。

2 施工照明室外灯具距地面不应低于 3m，室内灯具距地面



不应低于 2.5m。

3 施工照明使用 220V 碘钨灯应固定安装，其高度不应低于 3m，距易燃物不应小于 500mm，并不应直接照射易燃物，不应将 220V 碘钨灯做移动照明。

4 施工用电照明器具的形式和防护等级应与环境条件相适应。

5 需要夜间或暗处施工的场所，应配置应急照明电源。

6 夜间可能影响行人、车辆、飞机等安全通行的施工部位或设施、设备，应设置红色警示照明。

7 行灯电压不应大于 36V。

**12.2.10 高处作业的安全防护应遵守下列规定：**

1 建筑施工过程中，应采用密目式安全立网对建筑物进行封闭（或采取临边防护措施）。安全网、密目式安全立网必须符合 GB 5725、GB 16909 的有关规定。

2 高处作业的安全技术措施应在施工方案中确定，并在施工前完成，最后经验收确认符合要求。

3 因施工需要临时拆除或变动的防护设施，应经施工负责人同意，并采取相应的可靠措施，派专人监护，监护人员撤离前必须将原防护设施复位。

4 雨天、雪天进行作业时，马道应有可靠的防滑措施；水、冰、霜、雪应及时清除，遇有 6 级及以上强风和大雨、大雪、大雾等恶劣气候，严禁吊装和高处作业；风、雪、雨后应对高处作业设施和脚手架等进行检查，发现下沉、松动、变形、损坏等现象，应及时修复，合格后方可使用。

5 施工现场所有可能坠落的物件，应一律先行撤除或加以固定。物料应堆放平稳，不应放置在洞口或临边附近，也不应妨碍通行和作业。工具随手放入工具袋。拆除下的物件及余料和废料应及时清运走。严禁从高处向下投掷物料，传递物料时禁止抛掷。

6 工作场地边沿无维护设施或维护设施高度低于 800mm

时，应设置防护设施，并应遵守下列规定：

- 1) 基坑周边尚未安装栏杆或拦板的阳台临边处，应设两道防护栏杆，用密目网封闭。
- 2) 楼梯踏步及休息平台处，应设两道牢固防护栏杆或立挂安全网；回旋式楼梯间支设首层水平安全网，每隔10m设一道水平安全网。
- 3) 各楼层邻边四周未砌筑、安装维护结构的及水平屋面应设两道防护栏杆，立挂安全网。
- 4) 施工升降机与建筑物通道的两侧边等都应设两道防护栏杆，立挂安全网。
- 5) 防护栏杆高度应为1.2m。
- 6) 坡度大于1:2.2的屋面，周边栏杆应高1.5m，应能经受1000N外力；防护栏杆应用安全立网封闭，或在栏杆底部设置高度不低于180mm的挡脚板。

7 高度在4m以上的建筑物不使用落地式脚手架的，首层四周应支固定3m宽的水平安全网（高层建筑支6m宽双层网）。网底距接触面不小于3m（高层建筑不应小于5m）。高层建筑每隔10m还应固定一道3m宽的水平安全网，网接口处必须连接严密。支搭的水平安全网直至无高处作业时方可拆除。

8 各种垂直运输接料平台、平台口应设置安全门或活动防护栏杆。

9 在孔与洞口边的高处作业必须设置防护设施（包括因施工工艺形成的深度在2m及以上的桩孔边、沟槽边和因安装设备、管道预留的洞口边等）。

10 1.5m×1.5m以下的孔洞口，应采用坚实的盖板盖严，盖板应能防止移位；1.5m×1.5m以上的孔洞口除应在洞口采用安全网或盖板封严外，还应在洞口四周设置两道防护栏杆。结构施工中的伸缩缝和后浇带处加固定盖板防护。

11 墙面处的竖向洞口（如电梯井口、管道井口），除应在井口处设防护栏杆或固定栅门外，井道内首层和首层以上应每隔

10m 设一道水平安全网。安全网应封闭严密，并加明显警示标志。

**12** 结构施工中电梯井和管道竖井不应作为垂直运输通道和垃圾道。

**13** 在周边临空状态下进行高处作业时应有牢靠的立足处(如搭设脚手架或作业平台)，并视作业条件设置防护栏杆、张挂安全网、佩带安全带等安全措施。

**14** 钢筋绑扎、安装骨架作业应搭设脚手架。不应站在钢筋骨架上作业或攀登骨架上下、行走。

**15** 浇筑离地 2m 以上混凝土时，应设置操作平台，不应站在模板或支撑杆上操作。

**16** 悬空进行门窗安装作业时，严禁站在拦板上作业，且必须挂牢安全带，并将安全带拴牢在上方可靠物上。

**17** 吊装构件、大模板安装应站在操作平台上操作。吊装中的构件和大模板及石棉水泥板等面板上，严禁站人和行走。

**12.2.11** 攀登与交叉作业的安全防护，应遵守下列规定：

**1** 用于登高和攀登的设施应在施工组织设计中确定，攀登用具必须安全可靠。

**2** 梯子不应垫高使用。梯脚底部应有防滑措施，上端应有固定措施。折梯使用时，应有可靠的拉撑措施。凳上操作时，单凳只准站一人，双凳搭脚手板，宽度不应少于 500mm，两凳间距不超过 2m，高凳上不应站人。

**3** 作业人员应从规定的通道上下，不应任意利用升降机架体等施工设施进行攀登。

**4** 交叉施工作业时，应当制定相应的安全措施并指定专职人员进行检查与协调。

**5** 交叉施工不宜上下在同一垂直方向上的作业。下层作业的位置，宜处于上层高度可能坠落半径范围以外，当不能满足要求时，应设置安全防护层。

**6** 拆除作业(如钢模板、脚手架等)，上面拆除时下面不应

同时进行平整。物料临时堆放处应离楼层边沿不应小于 1m。

7 建筑物的出入口、升降机的上料口等人员集中处的上方，应设置防护棚。防护棚顶应满铺不小于 50mm 厚的脚手板；通道两侧用密目网封闭；防护棚高度不应小于 3m；当建筑外侧面面临街道时，除建筑立面采取密目式安全立网封闭外，还应在临街段搭设防护棚和设置安全通道。

8 设置悬挑物料平台应按现行的相关规范进行设计，不应以任何形式将物料平台与脚手架、模板支撑进行连接。

#### 12.2.12 脚手架的安全防护应遵守下列规定：

1 脚手架的设计与施工除应执行本规范外，还应符合国家现行有关脚手架设计与施工的安全技术规定。

2 各种脚手架应根据建筑施工的要求选择合理的构架形式，并制定搭设、拆除作业的程序和安全措施。特殊脚手架和 20m 以上的高大脚手架，必须有设计计算。

3 结构用里、外承重脚手架使用荷载不应超过  $2646\text{N/m}^2$ ，装修用里、外承重脚手架使用荷载不应超过  $1960\text{N/m}^2$ 。

4 落地式脚手架的基础应坚实、平整，并应定期检查。立杆不埋设时，每根立杆底部应设置垫板或底座，并应设置纵、横向扫地杆。

5 连墙件应采用可承受拉力和压力的构造，并与建筑结构连接。

6 扣件式钢管脚手架应沿全高设置剪刀撑。架高在 24m 以下时，可沿脚手架长度间隔不大于 15m 设置；架高在 24m 以上时应沿脚手架全长连续设置剪刀撑，并应设置横向斜撑，横向斜撑由架底至架顶呈之字形连续布置，沿脚手架长度间隔 6 跨设置一道。

7 门式钢管脚手架的内外两个侧面除应满设交叉支撑杆外，当架高超过 20m 时，还应在脚手架外侧沿长度和高度连续设置剪刀撑，剪刀撑钢管规格应与门架钢管规格一致。当剪刀撑钢管直径与门架钢管直径不一致时，应采用异型扣件连接。

**8** 满堂扣件式钢管脚手架除沿脚手架外侧四周和中间设置竖向剪刀撑外，当脚手架高于 4m 时，还应沿脚手架每两步高度设置一道水平剪刀撑。

**9** 扣件式钢管脚手架的主节点处必须设置横向水平杆，在脚手架使用期间严禁拆除。单排脚手架横向水平杆插入墙内长度不应小于 240mm。

**10** 扣件式钢管脚手架除顶层外立杆杆件接长时，相临杆件的对接接头不应设在同步内。相邻纵向水平杆对接接头不宜设置在同步或同跨内。扣件式钢管脚手架立杆接长除顶层外应采用对接。

**11** 作业层除应按规定满铺脚手板和设置临边防护外，还应在脚手板下部挂一层平网，在斜立杆里侧用密目网封严。

**12** 吊篮式脚手架应经设计计算、吊篮升降应采用钢丝绳传动、装设安全锁等防护装置并经检验确认。严禁使用悬空吊椅进行高层建筑外装修清洗等高处作业。

**13** 附着升降脚手架应设置防倾装置、防坠落装置及整体（或多跨）同时升降作业的同步控制装置，并应遵守下列规定：

- 1) 防倾装置必须与建筑结构、附着支撑或竖向主框架可靠连接，应采用螺栓连接，不应采用钢管扣件或碗扣方式连接。
- 2) 升降和使用状况下在同一竖向平面的防倾装置不应少于两处，两处的最小间距不应小于架体全高的  $1/3$ 。
- 3) 防坠装置应设置在竖向主框架部位，且每一竖向主框架提升设备处必须设置一个。
- 4) 防坠装置与提升设备必须分别设置在两套互不影响的附着支撑结构上，当有一套失效时另一套必须能独立承担全部坠落荷载。
- 5) 防坠装置应有专门的以确保其工作可靠、有效的检查方法和管理措施。
- 6) 升降脚手架的吊点超过两点时，不应使用手拉葫芦，

且必须装设同步装置。

- 7) 同步装置应能同时控制各提升设备间的升降差和荷载值。同步装置应具备超载报警、欠载报警和自动显示功能，在升降过程中，应显示各机位实际荷载、平均高度、同步差，并自动调整使相邻机位同步差控制在限定值内。

**14** 附着升降脚手架应按要求用密目式安全立网封闭严密，脚手板底部应用平网及密目网双层网兜底，脚手板与建筑物的间隙不应大于 200mm。单跨或多跨提升的脚手架，其两端断开处必须加设栏杆并用密目网封严。

**15** 附着升降脚手架组装完毕后应经检查、验收确认合格后方可进行升降作业。且每次升降到位，架体固定后，必须进行交接验收，确认符合要求时，方可继续作业。

**12.2.13** 防水、油漆及有毒材料的安全防护应遵守下列规定：

- 1 防水施工应编制专项方案，由具有资质的专业队伍施工。
- 2 施工过程中，应专人负责，并配备灭火器具。
- 3 调制、操作有毒性的或挥发性强材料的施工现场，应通风良好，操作人员不应赤脚或穿短袖衣服进行作业，应将裤脚、袖口扎紧，接触有毒材料时应戴口罩。
- 4 使用喷灯，加油不应过满，打气不应过足，使用的时间不宜过长，点火时，火嘴不应朝向人。
- 5 油漆和其他易燃、有毒材料，应存放在专用库房内，不应与其他材料混放。
- 6 施工过程中，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。

## 12.3 基础施工

**12.3.1** 基础及槽、坑、沟土方开挖前，应查明施工范围内周边环境及荷载情况，包括地下各种管线、道路距离及影响范围内建筑物类型等情况，并制定保护措施。

- 12.3.2** 施工前应具备完整的岩土工程勘察报告及设计文件。
- 12.3.3** 雨季施工期间基坑周边应有良好的排水系统和设施。
- 12.3.4** 危险处和通道及行人过路处开挖的槽、坑、沟，应采取有效的防护措施，防止人员坠落。夜间应设红色标志灯。
- 12.3.5** 基坑工程应贯彻先设计后施工，先支撑后开挖，边施工边监测，边施工边治理的原则。
- 12.3.6** 基坑工程的设计和施工必须遵守相关规范，深基工程或地质条件和周边环境及地下管线极其复杂的工程，应编制专项施工安全技术方案，并经主管部门审批。
- 12.3.7** 应加强基坑工程的监测和预报工作，包括对支护结构、周边环境及对岩土变化的监测，应通过监测分析及时预报并提出建议，作到信息化施工。
- 12.3.8** 土方开挖应遵守下列规定：
- 1 土方开挖应根据施工组织设计或开挖方案进行，开挖应自上而下进行。严禁先挖坡脚。
  - 2 开挖放坡坡度应满足其稳定性要求。开挖深度超过 1.5m 时，应根据图纸和深度情况按规定放坡或加可靠支撑，并设置人员上下坡道或爬梯，爬梯两侧应用密目网封闭。当深基坑施工中形成立体交叉时，应合理布局基位、人员、运输通道，并设置防止落物伤害的保护层。
  - 3 坑（槽）沟边 1m 以内不应堆土、堆料，不应停放机械。
  - 4 基坑开挖深度大于相邻建筑的基础深度时，应保持一定距离或采取边坡支撑加固措施，并进行沉降和移位观测。
  - 5 施工中如发现古墓、地下管道或不能辨认的物品时，应停止施工，保护现场，并立即报告施工负责人。
  - 6 挖土机作业的边坡应验算其稳定性，当不能满足时，应采取加固措施；在停机作业面以下挖土应选用反铲或拉铲作业，当使用正铲作业时，挖掘深度应严格按其说明书规定进行。有支撑的基坑使用机械挖掘时，应防止作业中碰撞支撑。
  - 7 配合挖土机作业的人员，应在其作业半径以外工作，当

挖土机停止回转并制动后，方可进入作业半径内工作。

8 开挖至坑底标高后，应及时进行下道工序基础工程施工，减少暴露时间，如不能立即进行下道工序施工，应预留 300mm 厚的覆盖层。

9 从事爆破工程设计、施工的企业应取得相关资质证书，按照批准的可经营范围并严格遵照爆破作业的相关规定进行。

### 12.3.9 基坑支护应遵守下列规定：

1 支护结构的选型应考虑结构的空间效应和基坑特点，选择有利支护的结构型式或采用几种型式相结合。

2 采用悬臂式结构支护时，基坑深度不宜大于 6m。基坑深度超过 6m 时，可选用单支点和多支点的支护结构。地下水位低的地区和能保证降水施工时，也可采用土钉支护。

3 寒冷地区基坑设计应考虑土体冻胀力的影响。

4 支撑安装应按设计位置进行，施工过程中严禁随意变更，并应切实使围檩与挡土桩墙结合紧密。挡土板或板桩与坑壁间的回填土应分层回填夯实。

5 支撑的安装和拆除顺序必须与设计工况相符合，并与土方开挖和主体工程的施工顺序相配合。分层开挖时，应先支撑后开挖；同层开挖时，应边开挖边支撑；支撑拆除前，应采取换撑措施，防止边坡卸载过快。

6 钢筋混凝土支撑其强度必须达设计要求（或达 75%）后，方可开挖支撑面以下土方；钢结构支撑必须严格控制材料检验和保证节点的施工质量，严禁在负荷状态下进行焊接。

7 应合理布置锚杆的间距与倾角，锚杆上下间距不宜小于 2.0m，水平间距不宜小于 1.5m；锚杆倾角宜为  $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，且不应大于  $45^{\circ}$ ，最上一道锚杆覆土厚不应小于 4m。

8 锚杆的实际抗拔力除经计算外，还应按规定方法进行现场试验后确定。可采取提高锚杆抗力的二次压力灌浆工艺。

9 采用逆做法施工时，要求其外围结构必须有自防水功能。基坑上部机械挖土的深度，应按地下墙悬臂结构的应力值确定；



基坑下部封闭施工，应采取通风措施；当采用电梯间作为垂直运输的井道时，对洞口楼板的加固方法应由工程设计确定。

**10** 逆做法施工时，应合理地解决支撑上部结构的单柱单桩与工程结构的梁柱交叉及节点构造并在方案中预先设计，当采用坑内排水时必须保证封井质量。

**12.3.10** 桩基施工应遵守下列规定：

**1** 桩基施工应按施工方案要求进行。打桩作业区应有明显标志或围栏，作业区上方应无架空线路。

**2** 预制桩施工桩机作业时，严禁吊装、吊锤、回转、行走动作同时进行；桩机移动时，必须将桩锤落至最低位置；施打过程中，操作人员必须距桩锤 5m 以外监视。

**3** 沉管灌注桩施工，在未灌注混凝土和未沉管以前，应将预钻的孔口盖严。

**4** 人工挖孔桩施工应遵守下列规定：

- 1) 各种大直径桩的成孔，应首先采用机械成孔。当采用人工挖孔或人工扩孔时，必须制定防坠人、落物、坍塌、人员窒息等安全措施。经上级主管部门批准后方可施工。
- 2) 应由具有相应资质的单位，熟悉人工挖孔桩施工工艺、遵守操作规定和具有应急监测自防护能力的专业施工队伍施工。
- 3) 开挖桩孔应自上而下逐层进行，挖一层土及时浇筑一节混凝土护壁。第一节护壁应高出地面 300mm。
- 4) 距孔口顶周边 1m 搭设围栏。孔口应设安全盖板，当盛土吊桶自孔内提出地面时，必须将盖板关闭孔口后，再进行卸土。孔口周边 1m 范围内不应有堆土和其他堆积物。
- 5) 提升吊桶的机构其传动部分及地面扒杆应牢靠，制作、安装应符合施工设计要求。人员不应乘盛土吊桶上下，必须另配钢丝绳及滑轮并有断绳保护装置，或使用安

全爬梯上下。

- 6) 孔内应设半圆形防护板，随挖掘深度逐层下移。吊运物料时，作业人员应在防护板下面工作。
- 7) 下井作业前应检查井壁和抽样检测井内空气，确认安全后方可下孔作业，作业区域通风应良好。严禁用纯氧进行通风换气。
- 8) 井内照明应采用安全矿灯或 12V 防爆灯具。桩孔较深时，上下联系可通过对讲机等方式，地面不应少于 2 名监护人员。井下作业人员，连续工作时间不应超过 2h。
- 9) 挖孔完成后，应当天验收，并及时将桩身钢筋笼就位和浇筑混凝土。正在浇筑混凝土的桩孔周围 10m 半径内，其他桩不应有人作业。

**12.3.11** 基坑工程施工应采取排水、降水措施，防止地下水渗入基坑及积水泡槽。

**12.3.12** 雨季施工期间，基坑四周边缘应挖排水沟或砌挡水墙。基坑内设置明沟和集水井，以排除暴雨和其他突然而来的明水倒灌，基坑边坡视需要可覆盖塑料布抹水泥面等防水措施，封闭坡顶及坡面，防止各种水流（渗）入坑壁。不应向基坑边缘倾倒各种废水并应防止水管泄水冲走桩间土。

**12.3.13** 软土基坑、高水位地区应做截水帷幕，防止单纯降水造成基土流失。

**12.3.14** 截水结构的设计，必须根据地质、水文资料及开挖深度等条件进行，截水结构必须满足隔渗质量，且支护结构必须满足变形要求。

**12.3.15** 在降水井点与重要建筑物之间宜设置回灌井（或回灌沟），在基坑降水的同时，应沿建筑物地下回灌，保持原地下水位，或采取减缓降水速度，控制地面沉降。

**12.3.16** 降水井点的井口，必须设牢固防护盖板和警示标志。完工后，必须将井回填。

## 12.4 墙体施工

### 12.4.1 砖墙砌筑应遵守下列规定：

1 砌筑砖墙，应遵守泥瓦工（工种）安全技术操作规程的有关规定。

2 砌筑砖墙脚手架，以离开墙面 12~15cm 为宜。外脚手的横杆不应搭在墙体上和门窗过梁上，脚手板应铺满，铺稳，钉牢，不应有探头。

3 在脚手架上堆砖，每平方米不应超过 300kg；堆料高度应根据脚手架宽度和堆料稳定性加以控制。

4 砌筑时应检查砖、砂浆和其他材料的布置是否符合安全规定。在采光不足的房间内砌墙应有足够的照明。

5 砌墙高度超过 4m 时，必须在墙外搭设能承受 160kg 荷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。

6 砖应在进工作面前预先浇水，湿透，不应在基槽边、架子上大量浇水。

7 用于垂直提升的吊笼、滑车、绳索、卷扬机等，必须满足负荷要求，完好无损；吊运时不应超载，并须经常检查，发现问题及时修理。

8 当墙基、墙体需要拆除返工时，应先提出施工措施，在确保安全的情况下，方可施工。

### 12.4.2 其他砌体砌筑应遵守下列规定：

#### 1 块石砌体施工应遵守下列规定：

1) 砌筑前，应对基础进行检查，发现裂缝或不均匀沉陷，须经过处理后再砌筑。

2) 砌筑底层石块应大面向下，其余各层应利用自然形状互相啮合，上下层要互相错缝，内外要搭接，以策安全。

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，然后由拱脚两端向中间对称砌筑，以防拱模压塌伤人。

- 4) 用锤打石前，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。
- 5) 在墙顶或支架上不应修凿石料，以免震动墙体或片石掉下伤人。
- 6) 上墙的料石不应徒手移动，以防压破或擦伤手指。
- 7) 墙体高度超过胸部后，不应勉强进行砌筑。
- 8) 石块不应往下抛掷，上下运石时，脚手板要钉绑牢固，并钉防滑条及扶手栏杆。

## 2 砌块砌体施工应遵守下列规定：

- 1) 运输砌块前，应对各种起重机具设备、绳索、夹具、临时脚手架等认真进行检查。
- 2) 起吊时，如发现有破裂且有脱落危险的砌块，严禁起吊。
- 3) 安装砌块时，不应站在墙身上进行操作。
- 4) 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，不应超过楼板的允许承载力。
- 5) 在房屋的外墙四周，应设置牢靠的安全网。屋檐下最高层安全网，在屋面工程未完工前，不应拆除。
- 6) 在砌块吊装的垂直下方不应进行其他操作。
- 7) 冬季施工时，应在班前清除附着在机械、脚手板和作业区内的积雪、冰霜。严禁起吊和其他材料冻结在一起的砌体和构件。
- 8) 台风季节对墙上已就位的砌块必须立即进行灌缝。及时盖上楼板，对未加盖楼板的，应用支撑加固。

### 12.4.3 装配式墙板吊装应遵守下列规定：

1 凡有门、窗洞口的墙板，在脱模起吊前，必须将洞口内的积水和漏进的砂浆、混凝土等清理干净，否则不应起吊。

2 墙板构件脱模起吊前，应将外露的插筋弯起，避免伤人

或损坏台座。

3 第二层在结构吊装完成以后，必须搭设安全网，并随楼层逐层提升，不应隔层提升。安全网挑出宽度不应小于 2.5m。在有吊装机械的一侧，最小宽度不应小于 1.5m。

4 非定型的吊具和索具均应验算，符合有关规定后才能使用。

5 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遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》的有关规定。

6 塔式起重机轨道尽端 1m 处，应设止挡装置，防止出轨。距端部止挡 2~3m 处，应设行程限位开关。轨道必须有完善的接地装置。搭机应安装夹轨器，停机或大风时应将行走轮夹牢。并加防动卡具。

7 吊装机械在工作中，严禁重载调幅（性能允许的除外）。墙板构件就位时，不应挤压带电线路，以防触电。

## 12.5 楼盖板施工

12.5.1 预制空心楼板安装应遵守下列规定：

1 安装空心楼板，必须保证其在墙上的搁置长度，两端必须垫实。

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  $60^\circ$ ，起吊后应保持水平，稳起稳落。

3 用杠杆车或其他土法安装空心楼板时，应按规定设置吊点和支垫点，以防楼板断裂，发生事故。

4 楼板上的预留孔，安装后应即覆盖或设置明显的标志。

5 预制楼板就位固定后，应及时将吊环割除或打弯。

12.5.2 框架结构安装应遵守下列规定：

1 构件在运输中应固定牢靠，以防中途倾倒。对于重心高、支撑面窄的构件应用支架固定。

2 堆放构件的地面应平整坚实，排水良好，以防构件因地

面下沉而产生裂缝、变形或倾倒伤人。

3 构件的支垫位置和支垫数量，应按设计图放置。图中无规定者，应进行验算。

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。

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安全起重量的80%。严禁起重机几个动作同时进行。

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。

7 引柱子进杯口，撬棍应反撬。临时固定柱子的楔子每边需两只，松钩前应敲紧。

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，严禁无缆风校正。

9 严禁将物体放在板形构件上起吊。

10 吊装不易放稳的构件，应用卡环，不应用吊钩。

### 12.5.3 现浇混凝土楼板应遵守下列规定：

1 支拆模板、绑扎钢筋和浇筑混凝土，必须遵守支模工、钢筋工和混凝土工的安全技术操作规程。

2 支拆楼板满堂模板，应搭设工作台与脚手架。如局部架子高度不够时，不应在架子上搭梯凳，必须再搭架子。

3 凡腐朽、扭弯或劈裂较大的木材，不应作承重的模板支柱。模板支柱应用支撑连接稳固。

4 楼层超过4m及两层以上者，周围应设安全网或支搭脚手架。加设护身栏杆。

5 支模的立柱接头每根不应超过两个，接头可用双面夹板钉接。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，并加钉斜撑，以防倒塌。

6 楼板的预留孔洞，应加盖板或挂安全网。

7 楼板模板须在混凝土达到设计规定强度后，方可拆除。

8 在绑扎好钢筋的梁、板仓面上，不应走人，需要走时，应铺踏脚板。

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。

10 用草帘或草袋覆盖混凝土养护时，对所有的孔井应设标志或加盖板，养护时围栏不应随便挪动。

11 绑扎柱子钢筋时，应站在高凳上或架子上操作，不应站在箍筋上作业。

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。不应站在模板或支撑上操作。

## 12.6 屋面施工

### 12.6.1 屋架安装应遵守下列规定：

1 木屋架应在地面拼装，必须在上部拼装的应连续进行，中断时，应设临时支撑。

2 屋架就位后，应及时安装脊檩、拉杆或临时支撑。

3 吊运材料所用索具必须良好，绑扎要牢固。

4 屋架起吊后，应连续安装，中途不应休息或停工。

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。

6 钢屋架吊装就位、校正完毕后，应即与支承屋架的结构焊接或锚固。在未焊接或锚固前，不应脱钩。

7 没有安全防护设施，严禁在屋架的上弦、支撑、桁条、挑架的挑梁和未固定的构件上行走或作业。

### 12.6.2 屋面铺设应遵守下列规定：

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。

2 在屋面坡度大于  $25^\circ$  时，挂瓦必须使用移动板梯，板梯必须有牢固的挂钩。没有外架子时，檐口应搭防护栏杆和防护

立网。

3 屋面上瓦应两坡同时进行，保持屋面受力均衡，瓦要放稳。不应在行条、瓦条上行走。

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。不应在石棉瓦上行走。

5 屋面铺贴卷材，四周应设置 1.2m 高围栏，靠近屋面四周沿边应侧身操作。

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。

7 装运沥青，不应采用锡焊的桶、壶等容器。盛装量不得超过容器的 3/4。肩挑或用手推车时，道路要平坦，绳具要牢固，吊运时垂直下方不应有人。

8 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。

## 12.7 装修及附属设备施工

12.7.1 抹灰、粉刷作业应遵守下列规定：

1 在有高大窗户的室内抹灰前，应将窗扇关闭并插好插销。

2 室内顶棚掬灰线抹白灰时，要慎防灰浆掉入眼内。

3 不应在门窗、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。

4 为外檐装修抹灰，所搭的架子必须设有防护栏杆和挡脚板。

5 室内抹灰使用的木凳、金属支架应搭设平稳牢固，脚手板跨度不应大于 2m。架上堆放材料不应过于集中，存放砂浆的灰槽要放稳。在同一跨度内不应超过两人。

6 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）。



7 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。

8 输浆应严格按照规定压力进行。管路堵塞时，应卸压检修。

9 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。

10 使用磨石机，应戴绝缘手套，穿胶靴，电源线不应破皮漏电；金刚砂块安装必须牢固，经试运转正常，方可操作。

### 12.7.2 油漆、玻璃的安全技术要求：

1 各类油漆和其他易燃、有毒材料，应存放在专用库房内，不得与其他材料混放。库房应配备有消防器材。

2 用过的沾染油漆的棉纱、破布、油纸等不应随意乱丢，应收集存放在有盖的金属容器内，并及时处理。

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。

4 使用喷灯，加油不应过满，打气不应过足，使用的时间不宜过长，点火时火嘴不应对人。

5 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，不应开关电闸，以防触电。喷嘴堵塞，疏通时不应对人。

6 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。

7 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。

8 玻璃拆箱后，带钉板应集中堆放，防止扎脚，配裁玻璃的边角余斜应集中放置。已配好的玻璃应堆放稳固。

9 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。

10 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。

11 安装玻璃时，不应踩在窗框上操作；不应将梯子靠在装好的玻璃上。

### 12.7.3 附属设备安装应遵守下列规定：

1 使用高凳或梯子安装水暖器料时，高凳、梯子应装有保护装置。

2 金属管需过火调直或煨弯时，应先检查管膛，如有爆炸物或其他危险品，必须清除。装砂煨弯时，砂子应炒干，以防爆炸。

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，应注意在下方作业人员的安全。

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，不应用绳索或其他材料临时捆扎进行捻口连接。

5 铺设地下管道前，必须检查管沟，不应有坍方现象。向沟内下放管道时，沟内不应有人。在管沟两边沿 1m 以内，不应堆放零件或其他材料。必要时，应有排水设施。

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，必须先铺好通道，不应在木楞、龙骨或板条上行走。

7 立管应由下往上安装。装后应即予固定。支管安装后，不应施加任何外来压力，以防移动或折断。

## 12.8 施工机械

12.8.1 施工机具运到施工现场，必须经检查验收确认符合要求，并在明显部位悬挂安全操作规程及设备负责人标牌后，方可使用。

12.8.2 用电设备的金属外壳、基座除必须与 PE 线连接外，且必须在设备负荷线的首端处装设漏电保护器。对产生振动的设备

其金属基座、外壳与 PE 线的连接点不应少于两处。

**12.8.3** 每台用电设备必须设置独立专用的开关箱，必须实行“一机一闸”并按设备的计算负荷设置相匹配的控制电器。

**12.8.4** 施工现场的木工、钢筋、混凝土、卷扬机、空气压缩机必须搭设防砸、防雨的操作棚。开关箱与机械的水平距离不应超过 3m，其电源线路应穿管固定。操作及分、合闸时应能看到机械各部位工作情况。

**12.8.5** 现场机械设备严禁带病作业，运行中禁止保养。操作人员离机或作业中停电，必须切断电源。

**12.8.6** 各种设备应按规定装设符合要求的安全防护装置。

**12.8.7** 操作人员应专人专机，并按规定穿戴劳动保护用品。

**12.8.8** 作业人员应按机械保养规定做好各级保养工作。机械运转中不应进行维护保养。

**12.8.9** 移动式电动机具、机械的扶手应有绝缘防护，负荷线应采用橡皮护套铜芯软电缆，操作人员必须按规定穿戴绝缘用品。

**12.8.10** 将潜水泵放入水中或提出水面时，必须先切断电源，严禁拉拽电缆或出水管。

**12.8.11** 机动翻斗车司机应持有特种作业人员合格证。行车时必须将料斗锁牢，严禁料斗内载人。在坑边卸料时，应设置安全挡块，接近坑边时应减速行驶。司机离机时，应将内燃机熄火，并挂挡、拉紧手制动器。

**12.8.12** 焊接设备的安全防护应遵守下列规定：

1 电焊机应放在通风良好、干燥、无腐蚀介质、远离高温和多粉尘的地方，露天放置应有防雨设施。

2 电焊机必须设置单独电源开关，自动断电装置。一次侧电源线长度不应超过 5m，二次焊把线长度不大于 30m，两侧接线柱连接牢固，必须装有可靠防护罩。

3 焊接电缆应使用防水橡皮护套多股铜芯软电缆，且无接头。电缆经过通道和易受损伤场所时必须采取保护措施。严禁使用脚手架、金属栏杆、钢筋等金属物搭接代替导线使用。

4 焊接场所应通风良好，不应有易燃、易爆物，否则应予清除或采取防护措施。

5 氧气瓶距明火应大于 10m，与乙炔瓶距离不应小于 5m，瓶内气体不应全部用尽，应留有 0.1MPa 以上的余压。

6 气焊、气割应使用专用胶管，不应通入其他气体和液体，两根胶管不应混用（氧气胶管为红色，乙炔胶管为黑色）。

7 氧气瓶和乙炔瓶应装有减压器，使用前应进行检查，不应有松动、漏气、油污等。

### 12.8.13 垂直运输机械的安全防护应遵守下列规定：

1 垂直运输机械的安装及拆卸，应由具备相应承包资质的专业人员进行，其工作程序应严格按照原机械图纸及说明书规定，并根据现场环境条件制定安全作业方案。

2 转移工地重新安装的垂直运输机械，在交付使用前，应按有关标准进行试验、检验并对各安全装置的可靠度及灵敏度进行测试，确认符合要求后方可投入运行。试验资料应纳入该设备安全技术档案。

3 起重机的基础必须能承受工作状态的和非工作状态下的最大载荷，并应满足起重机稳定性的要求。

4 除按规定允许载人的施工升降机外，其他起重机严禁在提升和降落过程中载人。

5 起重机司机及信号指挥人员应经专业培训、考核合格并取得有关部门颁发的操作证后，方可上岗操作。

6 每班作业前，起重机司机应对制动器、钢丝绳及安全装置进行检查，各机构进行空载运转，发现不正常时，应予排除。

7 起重机司机开机前，必须鸣铃示警。

8 必须按照垂直运输机械出厂说明书规定的技术性能、使用条件正确操作，严禁超载作业或扩大使用范围。

9 起重机处于工作状态时，严禁进行保养、维修及人工润滑作业。当需进行维修作业时，必须在醒目位置挂警示牌。

10 作业中起重机司机不应擅自离开岗位或交给非本机的司

机操作。工作结束后应将所有控制手柄扳至零位，断开主电源，锁好电箱。

11 维修更换零部件应与原垂直运输机械零部件的材料、性能相同；外购件应有材质、性能说明；材料代用不应降低原设计规定的要求；维修后，应按相关标准要求试验合格；机械维修资料应纳入该机设备档案。

#### 12.8.14 塔式起重机的操作和使用应遵守下列规定：

1 塔式起重机作业前，应检查轨道及清理障碍物；检查金属结构、连接螺栓及钢丝绳磨损情况；送电前，各控制器手柄应在零位，空载运转，试验各机构及安全装置并确认正常。

2 塔式起重机作业时严禁超载、斜拉和起吊埋在地下等不明重量的物件。

3 吊运散装物件时，应制作专用吊笼或容器，并应保障在吊运过程中物料不会脱落。吊笼或容器在使用前应按可承载能力的两倍荷载进行试验，使用中应定期进行检查。

4 吊运多根钢管、钢筋等细长材料时，必须确认吊索绑扎牢靠，防止吊运中吊索滑落物料散落。

5 两台及两台以上塔式起重机之间的任何部位（包括吊物）的距离不应小于2m；当不能满足要求时，应采取调整相邻塔式起重机的工作高度、加设行程限位、回转限位装置等措施，并制定交叉作业的操作规程。

6 塔式起重机在弯道上不应进行吊装作业或吊物行走。

7 轨道式塔式起重机的供电电缆不应拖地行走；沿塔身垂直悬挂的电缆，应使用不被电缆自重拉伤和磨损的可靠装置悬挂。

8 作业完毕，塔式起重机应停放在轨道中间位置，起重臂应转到顺风方向，并应松开回转制动器，起重小车及平衡重应置于非工作状态。

#### 12.8.15 施工升降机的操作和使用应遵守下列规定：

1 每班使用前应对施工升降机金属结构、导轨接头、吊笼、

电源、控制开关在零位、联锁装置等进行检查，并进行空载运行试验及试验制动器可靠度。

2 施工升降机额定荷载试验在每班首次载重运行时，应从最低层开始上升，不应自上而下运行，当吊笼升高离地面1~2m时，停机试验制动器的可靠性。

3 施工升降机吊笼进门明显处必须标明限载重量和可乘人数量，司机必须经核定后，方可运行。严禁超载运行。

4 施工升降机司机应按指挥信号操作，作业运行前应鸣笛示意；司机离机前，必须将吊笼降到底层，并切断电源锁好电箱。

5 施工升降机的防坠安全器，不应任意拆检调整，应按规定的期限，由生产厂或指定的认可单位进行鉴定或检修。

#### 12.8.16 物料提升机的操作和使用应遵守下列规定：

1 每班作业前，应对物料提升机架体、缆风绳、附墙架及各安全防护装置进行检查，并经空载运行试验，确认符合要求后，方可投入使用。

2 物料提升机运行时，物料在吊篮内应均匀分配，不应超载运行和物料超出吊篮外运行。

3 物料提升机作业时，应设置统一信号指挥，当无可靠联系措施时，司机不应开机；高架提升机应使用通信装置联系，或设置摄像显示装置。

4 不应随意拆除物料提升机安全装置，发现安全装置失灵时，应立即停机修复。

5 严禁人员攀登物料提升机或乘其吊篮上下。

6 物料提升机司机下班或司机暂时离机，必须将吊篮降至地面，并切断电源，锁好电箱。

## 13 拆除工程

### 13.1 基本规定

**13.1.1** 拆除工程在施工前，施工单位应对拆除对象的现状进行详细调查，编制施工组织设计，经合同指定单位批准后，方可施工。

**13.1.2** 拆除工程在施工前，应对施工作业人员进行安全技术交底。

**13.1.3** 拆除工程的施工应根据现场情况，设置围栏和安全警示标志，并设专人监护，防止非施工人员进入拆除现场。

**13.1.4** 拆除工程在施工前，应将电线、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。

**13.1.5** 工人从事拆除工作的时候，应站在脚手架或者其他稳固的结构部分上操作。

**13.1.6** 拆除时应严格遵守自上至下的作业程序，高空作业应严格遵守登高作业的安全技术规程。

**13.1.7** 在高处进行拆除作业，应遵守 SL 398 有关高处作业的相关规定。应设置流放槽（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稳妥吊下或及时运走，严禁向下抛掷。拆卸下来的各种材料要及时清理。

**13.1.8** 拆除旧桥（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，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。

**13.1.9** 拆除吊装作业的起重机司机，应严格执行操作规程。信号指挥人员应按照 GB 5082 的有关规定作业。

**13.1.10** 应按照现行国家标准 GB 2894 的规定，设置相关的安全标志。

## 13.2 建(构)筑物拆除(含房屋混凝土结构、桥梁、施工支护等)

13.2.1 采用机械或人工方法拆除建筑物时,应严格遵守自上而下的作业程序进行,严禁数层同时拆除。当拆除某一部分的时候,应防止其他部分发生坍塌。

13.2.2 采用机械或人工方法拆除建筑物不宜采用推倒方法,遇有特殊情况必须采用推倒方法的时候,应遵守下列规定:

1 砍切墙根的深度不能超过墙厚的  $1/3$ ,墙的厚度小于两块半砖的时候,不应进行掏掘。

2 为防止墙壁向掏掘方向倾倒,在掏掘前应有可靠支撑。

3 建筑物推倒前,应发出警示信号,待全体工作人员避至安全地带后,才能进行。

13.2.3 采用人工方法拆除建筑物的栏杆、楼梯和楼板等,应和整体拆除进程相配合,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。

13.2.4 用爆破方法拆除建筑物的时候,应该遵守 GB 6722 的有关规定。用爆破方法拆除建筑物部分结构的时候,应该保证其他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。

13.2.5 拆除建筑物的时候,楼板上不应有多人聚集和堆放材料。

13.2.6 拆除钢(木)屋架时,应采用绳索将其拴牢,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。

13.2.7 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。

1 采用静力破碎作业时,操作人员应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。

2 严禁静力破碎剂与其他材料混放。

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。

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。

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。

6 建筑基础暴露和破碎时，发生异常情况，应即时停止作业。查清原因并采取相应措施后，方可继续施工。

**13.2.8** 拆除旧桥（涵）时，应先拆除桥面的附属设施及挂件、护栏，宜采用爆破法、机械和人工的方法进行桥梁主体部分的拆除。拆除时，应遵照本章有关的规定执行。

**13.2.9** 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。不应超负荷作业。

**13.2.10** 施工支护拆除应遵守下列规定：

1 喷护混凝土拆除时，应自上至下、分区分段进行。

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，不应面对面使镐。

3 用大锤砸碎喷护混凝土时，周围不应有人站立或通行。锤击钢钎，抡锤人应站在扶钎人的侧面，使锤者不应戴手套，锤柄端头应有防滑措施。

4 风动工具凿除喷护混凝土应遵守下列规定：

1) 各部管道接头应紧固，不漏气；胶皮管不应缠绕打结，并不应用折弯风管的办法作断气之用，也不应将风管置于胯下。

2) 风管通过过道，应挖沟将风管下埋。

3) 风管连接风包后要试送气，检查风管内有无杂物堵塞；送气时，要缓慢旋开阀门，不应猛开。

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。

5) 钎子插入风动工具后不应空打。

5 利用机械破碎喷护混凝土时，应有专人统一指挥，操作范围内不应有人。

### 13.3 临建设施拆除

13.3.1 对大型设施中建筑物的拆除，应遵守 13.2.1~13.2.7 条的规定。

13.3.2 对有倒塌危险的大型设施拆除，应先采用支柱、支撑、绳索等临时加固措施；用气焊切割钢结构时，作业人员应选好安全位置，被切割物必须用绳索和吊钩等予以紧固。

13.3.3 施工栈桥拆除，应遵守 SL 398 有关高处作业的有关规定。

13.3.4 施工脚手架拆除，应遵守 SL 398 和 SL 400 有关施工脚手架拆除的规定。

13.3.5 大型施工机械设备拆除应遵守下列规定：

1 大型施工机械设备拆除，应制定切实可行的技术方案和安全技术措施。

2 大型施工机械设备拆除现场，应具有足够的拆除空间，拆除空间与输电线路的最小距离，应符合 DL 5162 第 4.2.15 条有关规定。

3 拆除现场的周围应设有安全围栏或色带隔离，并设警告标志。

4 在拆除现场的工作设备及通道上方应设置防护棚。

5 对被拆除的机械设备的行走机构，应有防止滑移的锁定装置。

6 待拆的大型构件，应设有缆风绳加固，缆风绳的安全系数不应小于 3.5，与地面夹角应在  $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

7 在高空拆除构件时，应架设操作平台，并配有足够的安全绳、安全网等防护用品。

8 采用起重机械拆除时，应根据机械设备被拆构件的几何尺寸与重量，选用符合安全条件的起重设备。

9 施工机械设备的拆除程序是该设备安装的逆程序，应遵守 SL 398 第 7 章的相关安全技术规定。

10 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。

13.3.6 特种设备和设施的拆除，如门塔机、缆机等，应遵守特种设备管理和特殊作业的有关规定。

13.3.7 特种设备和设施的拆除应由有相应资质的单位和持特种作业操作证的专业人员来执行。

## 13.4 围堰拆除

13.4.1 围堰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，应进行充分的论证。只有论证可行，并经合同指定单位批准后方可进行拆除。

13.4.2 在设计阶段，应对必须拆除或破除的围堰进行专项规划和设计。

13.4.3 围堰拆除前，施工单位应向有关方面获取以下资料：

1 待拆除围堰的有关图纸和资料。

2 待拆除围堰涉及区域的地上、地下建筑及设施分布情况资料。

3 当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。

13.4.4 施工单位应依据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。

13.4.5 围堰拆除应制定应急预案，成立组织机构，并应配备抢险救援器材。

13.4.6 当围堰拆除对周围建筑安全可能产生危险时，应采取相应保护措施，并应对建筑内的人员进行撤离安置。

13.4.7 在拆除围堰的作业中，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。

#### 13.4.8 机械拆除应遵守下列规定：

- 1 拆除土石围堰时，应从上至下、逐层、逐段进行。
- 2 施工中应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，应立即停止作业，并采取有效措施，消除隐患。
- 3 机械拆除时，严禁超载作业或任意扩大使用范围作业。
- 4 拆除混凝土围堰、岩坎围堰、混凝土心墙围堰时，应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。
- 5 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。
- 6 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。

#### 13.4.9 爆破法拆除应遵守下列规定：

- 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，设计文件除按正常设计之外还应经过以下论证：
  - 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。
  - 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。
- 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，收集必要的基础资料和采取必要的措施。
- 3 从事围堰爆破拆除工程的施工单位，应持有爆破资质证书。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。

4 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 分级。围堰爆破拆除工程施工组织设计应由施工单位编制并上报合同指定单位和有关部门审核，做出安全评估，批准后方可实施。

5 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。

6 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。

7 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，填塞物应用木楔楔紧。

8 围堰爆破拆除工程起爆，宜采用导爆管起爆法或导爆管与导爆索混合起爆法，严禁采用火花起爆方法，应采用复式网路起爆。

9 为保护临近建筑和设施的安全，应限制单段起爆的用药量。

10 装药前，应对爆破器材进行性能检测。爆破参数试验和起爆网路模拟试验应选择安全部位和场所进行。

11 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。

12 围堰爆破拆除的预拆除施工应确保围堰的安全和稳定。

13 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。

14 爆破器材的购买、运输、使用和保管应遵守 SL 398 第 8 章的有关规定。

15 围堰爆破拆除工程的实施应成立爆破指挥机构，并应按设计确定的安全距离设置警戒。

16 围堰爆破拆除工程的实施除应符合本节的要求外，应按

照现行国家标准 GB 6722 的规定执行。

**13.4.10** 围堰拆除施工采用的安全防护设施，应由专业人员搭设。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。

## 标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不可	不需要、不要求	

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程土建施工  
安全技术规程

SL 399—2007

条 文 说 明



# 目 次

3	土石方工程 .....	179
4	地基与基础工程 .....	185
5	砂石料生产工程 .....	189
6	混凝土工程 .....	192
7	沥青混凝土 .....	195
8	砌石工程 .....	196
9	堤防工程 .....	197
10	疏浚与吹填工程.....	199
12	房屋建筑工程.....	201
13	拆除工程.....	203

## 3 土石方工程

### 3.1 基本规定

**3.1.1** 本条是对土石方工程施工前制定施工方案和安全管理提出的原则要求。

掌握必要的工程地质、水文地质、气象条件和周边环境因素是进行施工方案制定的基础和前提条件。根据这些条件，科学、合理的选择施工工艺和施工方法，优化施工现场的总体布局和资源配置，为施工管理和安全控制提供技术支持和管理依据。

生产事故发生的可能性是随生产活动的开始而存在，且伴生产的过程而发生，过程控制是整个工程管理、安全管理的重点环节。凡与施工有关的安全技术规程、标准以及施工方案、安全技术措施等，都对管理行为和作业行为具有约束力，应当得到自觉遵守和切实执行。

**3.1.2** 本条以保护地下构筑物和规避埋藏物的潜在危险提出的原则要求。

由于历史的原因，工程施工的地点或周边可能埋藏电缆、管道、古墓、文物、化石、危险化学品、枪支、弹药及其他物品。在施工过程当中，一旦遇到这种情况要立即停止作业、保护现场，及时向单位领导或工程所在地有关部门进行报告，以便妥善处理。防止因地下埋藏物的损坏而造成损失或引发事故。

**3.1.3、3.1.4** 这两条是针对工程地质、气象条件提出的技术管理和安全控制的基本要求。

在土石方工程施工过程中，节理发育、破碎、断层，地下水丰富、夹泥渗水等不良地质条件是引发生产事故的重要因素，由地质原因导致的事故主要有物体打击、坍塌、透水等。一旦发生事故，所造成的后果往往都很严重，在水利水电工程施工中经验、教训都是不少的。因此关注施工期间地质条件的变化，并根

据变化修订施工方案、改进施工方法显得特别重要。

雨水往往是改变地质条件，引发事故的原因之一。它可以提高地下水水位、加快地质结构的演变过程，加深、加大岩石裂缝并使其夹泥破坏岩体结构而导致山体崩塌或滑坡。水利水电工程施工常有“十水九塌”的说法。防止水害是施工过程安全控制的重点之一。

**3.1.5、3.1.6** 这两条是对挖土顺序和有边坡挖土提出的基本要求。

## 3.2 土方明挖

**3.2.1** 本条是根据边坡土方开挖存在的主要危险因素，对施工过程的安全控制以及应采取的对策做出的具体规定。在原规程第六篇第二章所列条款的基础上删除了与施工安全无关的款项，并对有关款项的文字表达进行了适当的修改，尽量使款项文字表达简捷、明了，且不失纲意。例如：删除了原“第2.1.3条”中“1.不妨碍其他工程项目的施工”这里的“……其他项目施工”与正在施工项目的安全无关。

**3.2.2** 原规程规定“……在密实土质中为1.8m”规定值偏高，修改为1.5m。

**3.2.3** 本条是对采用基本作业方法进行土方挖运提出的具体要求。增加了人工挖运作业人员之间安全距离的规定。

**3.2.4、3.2.5** 这两条是对土方明挖的特殊施工方法提出的具体要求，尤其是对土方水力开挖作业做出详细的规定。主要考虑熟悉这种施工工艺的人数不多，作业使用的设备部件承压运行，一旦能量意外释放会伤及操作者和其他人员。

## 3.3 土方暗挖

**3.3.1** 本条是对土方暗挖作业行为提出的基本要求。现场作业的环境状态受人为因素和其他因素的影响，可随时改变原有的安全状态，而这种改变一般通过目视检查是可以发现的。只要发现问题一定要及时处理。

**3.3.2** 本条是针对土方暗挖，洞口安全防护提出的要求。由于洞口部位处于暴露的状态，更易受到自然条件或其他外力的扰动失稳，发生滑坡、片帮和塌方等事故。因此，洞口部位的安全控制非常重要。

**3.3.3** 本条是对土方暗挖洞内施工提出的原则要求。

**管超前：**分别采用洞内注浆小导管和注浆长管棚加固前方围岩和预支护，在掌子面尚未开挖的拱部围岩中，根据设计要求或隧洞围岩情况，沿隧道拱部外边线打入超前注浆小导管，并注浆起超前支护作用。

**严注浆：**在浅埋软弱围岩中施工，通过超前小导管和长管棚对围岩进行注浆加固，改善围岩的完整性，提高承载力，减少地下水的渗入及围岩的沉降。

**短开挖：**缩短每一个开挖循环的进尺，根据设计要求或围岩的实际情况，控制在 0.5m 范围内，以做到开挖和支护时间尽可能缩短。

**强支护：**根据设计要求或围岩的实际情况，对开挖的断面及时喷素混凝土，并跟进锚杆、钢筋网、格栅钢架及喷早强混凝土至设计厚度，进行较强的初期支护。

**快封闭：**尽早使初期支护封闭成环，以改善受力条件，减少拱顶以及地面的下沉量。

**勤量测、速反馈：**监测是对施工过程中围岩及结构变化情况进行动态跟踪的主要手段，监测过程中将信息及时反馈给项目总工程师及监理、设计部门，以便根据监测结果及时修改支护结构或采取特殊的施工方法，减少因地表沉降而导致地面建筑物及地下管线的破坏。

**3.3.4、3.3.5** 这两条是对发现紧急情况处置和正常安全控制提出的要求。在开挖过程中，由于地质条件的变化和已挖断面的应力释放，会经常发生破碎带、断层带、掉块、裂缝和局部滑塌等情况。对于这种情况关键是及早发现，及时撤离。

**3.3.7、3.3.8** 这两条是对现场文明施工和作业人员健康保护提

出的要求。施工机械排放的废气和爆破烟尘含有多种有害人体健康的物质，其中主要有害化合物是 CO 化合物、CH 化合物、NO 化合物等，刺激人的眼睛和呼吸系统。浓度过高会造成空气缺氧或人员中毒窒息。因此，现场通风十分重要。

### 3.4 石方明挖

**3.4.1** 机械凿岩是指水利水电施工明挖时采用机械设备进行的凿岩钻孔作业。机械凿岩作业过程中存在粉尘危害。

**3.4.2** 主要是为了防止凿岩钻孔作业时发生坍塌和机械设备事故。严禁在残眼中继续钻眼一是为了防止卡钎，二是防止残眼中万一剩有炸药，钻孔会发生爆炸事故。

**3.4.3** 用于轻型钻机排架上的凿岩钻孔作业栏杆应符合 SL 398 第 6.3 节的规定要求。

**3.4.4** 为防止开挖线以外的浮石、杂物和雨水冲刷给施工带来的危害而做此款规定。

**3.4.5** 本条强调在设计开口线外的不安全因素。

**3.4.6** 对已完成开挖面提出清理、支护的基本安全要求，要求清理或支护要及时跟进。

**3.4.7、3.4.8** 对撬挖作业及作业人员提出的基本安全要求。

**3.4.9** 高边坡是指凡坝、厂房、溢洪道开挖边坡在 50m 以上者为高边坡。高陡边坡是指凡坝、厂房、溢洪道开挖边坡高度大于 50m，坡度大于  $55^\circ$  者称为高陡边坡。本条对高边坡开挖作业前、施工过程、防护、开挖清理和支护提出了基本的安全要求。

**3.4.10** 石方挖运是指石方在钻爆、清理后进行的石方挖装、运输作业。本条从机械设备挖运和人工装运两个方面提出了对操作人员、机械设备、人工装运人员的安全要求，其具体要求应参照相关技术标准规定执行。

### 3.5 石方暗挖

**3.5.1** 洞室开挖开洞口是隧洞开挖中重要的一步，一般应有专

门的技术措施。本条从石方暗挖施工方面做出了相关要求，其具体要求应参照相关技术标准规定执行。

**3.5.2** 本条对斜、竖井开挖的井口安全防护做了具体要求。斜、竖井开挖采用自上而下的施工方法时，无论用人或机械扒渣都存在安全问题，因此，必须制订专门措施，并遵守本规定要求。

**3.5.3~3.5.4** 斜、竖井提升和运输的安全是首要的问题，应以高度重视，对条文中提出的要求应严格执行，还应参照《公路工程安全施工技术规程》及相关技术标准规定执行。

**3.5.6** 不良地质地段开挖应严格按技术措施进行，首先要做好地质预报工作。为确保安全，应采取先护后挖、边护边挖的方法，并有现场监护工作制度，注重排水工作，施工中应遵守本条款的规定。

**3.5.8~3.5.10** 本条石方挖运是指石方暗挖的挖装和运输。石方机械挖运、机车牵引石方运输、卷扬机牵引除遵守本条规定外，还应参照相关技术标准规定和各工种安全操作规程执行。

**3.5.11** 地下工程施工的通风应按施工组织设计配置通风设备，以确保通风状态能满足本条规定。地下工程施工排水除满足本条规定外，还应遵守 SL 398 中相关条款的规定。

**3.5.12** 本条对洞室围岩及地面岩体与土体的监测的布置、监测重点及初步判别提出了要求的基本原则。

## **3.6 石方爆破作业**

**3.6.2** 第6款：露天浅孔爆破特指露天岩土开挖、二次破碎大块时采用的炮孔直径小于50mm、深度小于5m的爆破作业。

**3.6.3** 洞室爆破是指采用集中或条形洞室装药，爆破开挖岩石的作业。

## **3.7 施工支护**

**3.7.1** 本条是对施工支护前向施工单位提出的基本要求。土石方工程施工支护是基坑（槽）、暗挖施工过程中，防止冒顶片帮、

滑坡、塌方的有效方法。通过支护设计和作业指导书加上作业前的交底，可使作业人员预知作业过程潜在的危险因素，进而增强安全防范意识，做到“心中有数，按序施工；经常检查，遇事不慌”。一旦发生意外，可避免人员伤亡或降低事故后果。

**3.7.2~3.7.5** 这几条是对作业人员提出的实施要求，避免作业人员作业时出现偏离支护设计和作业指导书的行为，保证人的行为与支护设计和作业指导书的符合性、有效性。

**3.7.6** 本条是对作业人员提出的自身健康进行自我保护的要求。

**3.7.7** 本条所列款项针对喷锚支护涉及的参数、设备、材料、作业行为等提出的要求。喷锚支护的类型很多，支护类型及参数的选择，主要应根据现场的岩土特性、断面尺寸等通过工程类比初步确定或经实验确定。

**3.7.8** 本条所列款项针对构架支护作业行为提出的要求。构架支撑承载的关键是每架支撑底脚的稳定和周边的塞紧，以便及时稳定、加固围岩，并发挥其承载能力。

## **3.8 土石方填筑**

**3.8.1~3.8.3** 这3条是对土石方填筑施工作业提出的基本要求。在水利水电工程建设施工中，存在大量的填筑工程。例如：坝体填筑、围堰填筑、导截流填筑、挡水戽堰填筑等，大型的填筑工程往往需要大量的施工设备人员，现场协调指挥和安全控制非常重要。因此，对现场施工组织 and 现场环境要加强管理与控制。

**3.8.4** 本条是针对陆上填筑作业存在的危险因素向作业人员提出的具体要求。陆地填筑作业时，应符合 DL 5162—2002 的规定。

## 4 地基与基础工程

### 4.2 混凝土防渗墙工程

4.2.1~4.2.4 这几条为防止机械事故，对冲击钻机安装做了具体的规定。

4.2.5 本条规定了开机前的准备工作，确保各机械设备安全运行。开机前的准备工作，是机械设备安全运行的前提。

4.2.6 本条规定了冲击钻进过程中可能会遇到的问题及如何避免事故的发生对人造成伤害。

钻机移动最容易发生钻机翻倒事故，第6款对此作了具体规定。

第11款规定了发生卡钻、埋钻等事故时一定综合分析才可采取措施，切不可处理事故时造成新的事故。

4.2.7 本条对泥浆搅拌机、泥浆泵的正确使用进行了规定，避免由于设备不正确使用造成事故。

4.2.8 本条规定了导管安装及拆卸工作应遵守的要求。

### 4.3 基础灌浆工程

4.3.1 钻机平台应平整坚实牢固，满足最大负荷1.3~1.5倍的承载安全系数，主要针对搭设的平台。临空面设置安全防护栏杆参见SL 398第5.5节中的规定。

4.3.2~4.3.7 这几条对钻架、钻机、设备安装及拆除、移动做了具体规定，以杜绝事故隐患存在。

4.3.9 本条规定了升降钻具、灌浆机具过程中应遵守的要求。

第3款提升钻具、灌浆机具时，因卷扬较快若没限制容易拉拖绳索。以提引器距天车不应小于1m为准；遇特殊情况时，应采取限位等安全措施。

4.3.10 本条规定了在水泥灌浆过程中应注意的事项。



第5款特别是高压灌浆中应有专人控制高压阀门并监视压力指针摆动，一方面控制灌浆压力，一方面防止压力升高超过规定值引起管路爆裂和高压浆伤人。

**4.3.11** 本条对可能出现的几类孔内事故处理，提出了采用打吊锤和使用千斤顶应遵守的规定。

## 4.4 化学灌浆

**4.4.1** 本条规定了在化学灌浆施工前必须做好的几项准备工作。

**4.4.2** 本条规定了灌浆前、中、结束后几个阶段安全操作的要求和针对可能出现的情况应采取的措施。

**4.4.3、4.4.4** 大多数化学灌浆材料在胶凝之前均有不同程度的毒性，有的还具有易燃、易爆、刺激性、腐蚀性、致敏性等问题。如果使用不当，亦会对操作人员身体造成危害，引起中毒或造成环境污染，甚至使国家财产遭受重大损失。为此，必须高度重视化学灌浆的安全生产与管理，加强劳动保护，保证化学灌浆施工人员身体健康，防止污染环境，确保安全施工。

**4.4.5** 本条规定了发生事故后应立即处理采取的措施。

## 4.5 灌注桩基施工

**4.5.1~4.5.4** 这4条规定了冲击钻机在安装和开钻前的准备和钻进操作时应遵守的要求。

**4.5.5** 有时灌注桩基施工采用冲击钻机施工，可参照《混凝土防渗墙工程施工》第5.2节中的有关要求。

**4.5.8** 钢筋笼加工的搭接或焊接、切割等参照《水利水电工程施工通用安全技术规程》第10章中的有关规定执行。

钢筋笼首节的吊装部位必须能满足全部钢筋笼的重量的吊装要求。因为钢筋笼最后在孔口搭接或焊接完毕才下放到设计位置。

**4.5.9** 下设钢筋笼时、浇注导管采用吊车时参照SL 398第7.2节起重设备和机具有关规定执行。

## 4.6 振冲法施工

4.6.2 对开机前的检查进行了规定。

4.6.3 规定了造孔过程中注意事项。

4.6.4 对施工中应注意的事项做了具体的规定。

其中第6款规定是因为此时振冲器是埋在底下的静物，强行提拔振冲器将导致设备损坏或吊车翻倒。

## 4.7 高喷灌浆工程

4.7.1 钻机平台应平整坚实牢固，满足最大负荷1.5倍的承载安全系数，主要针对搭设的平台。

4.7.2 临空面设置安全防护栏杆参见SL 398第5.5节中的规定。

4.7.3、4.7.4 这两条规定了在对施工现场进行布置时应考虑和应实施的事项。

4.7.5 本条为防止高喷台车桅杆升降过程中倒塌伤人而作出的，在桅杆升降作业中，钻孔、高喷机械的安装和应遵守的规定和注意事项。

4.7.6 本条规定了开钻、开喷前的准备确保各有关机械设备安全、可靠。

4.7.7 本条为确保喷射灌浆顺利进行，规定了喷射灌浆前、中、结束后的安全注意事项和出现问题采取的措施。

## 4.8 预应力锚固工程

4.8.1 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，参见SL 398第5.3节的有关规定，脚手架上应铺设马道板和设置防护栏杆参见SL 398第5.5节的有关规定。

4.8.2 边坡多层施工作业时，应在施工面适当位置加设防护安全网。防护安全网参见SL 398第5.6节的有关规定。

4.8.3~4.8.6 这几条主要考虑的是预应力锚固工程钻孔、注浆

与钻孔、灌浆使用相同的机械设备。使用其他机械设备可参照有关条款执行。

**4.8.8** 本条第1款张拉时严禁超过规定压力值。因为张拉是逐级进行的，这里规定压力值是每一级的规定压力值。

## **4.9 沉井法施工**

**4.9.3** 沉井施工中的大量工作是土石方开挖工作，沉井施工中土石方开挖应遵照第3章的有关规定执行。沉井施工中混凝土工程应遵照本册第6章的有关规定执行。

**4.9.4、4.9.5** 为防止沉井在下沉中可能出现的倾斜，水淹事故和提供井内上下交通而作出的规定。

**4.9.6** 临空面设置安全防护栏杆参见SL 398第5.5节中的规定。

**4.9.10~4.9.12** 这3条对沉井挖土、装渣、吊运渣等作业作出了安全规定。

## **4.10 深层搅拌法施工**

**4.10.1、4.10.2** 这两条对现场场地需要达到的要求进行了规定。

**4.10.3、4.10.4** 为确保正常安全运行，对机械安装及调试进行了规定。

## 5 砂石料生产工程

### 5.1 基本规定

**5.1.1** 封闭管理是指利用自然地貌和采用筑围墙、设围栏等工程设施警戒设卡，使施工、生产区域限定在一定范围内，并设置人员、车辆出入口处，值班保卫，不准非施工人员、设施、器材进入。封闭管理的目的是排除外界、社会等因素对施工生产的干扰，维护施工生产区域的安全和正常秩序。

**5.1.2** 本条对生产、生活区规划布置提出基本要求。

**5.1.3** 本条对环境污染和职业危害治理提出基本要求。

**5.1.4** 砂石料仓因潮湿而起拱的现象经常发生，作业人员直接站在料堆上处理，破拱后人员随料堆塌陷，易发生淹溺窒息事故，本条对此提出规定。处理方法可采取挖除料堆、高压水冲、小型爆破及机械破拱等。

**5.1.5** 本条属文明施工生产要求。

### 5.2 天然砂石料开采

**5.2.1** 我国各大江河流域管理部门和地方人民政府都制定了所属江河河道采砂管理条例、办法和实施细则等，规定在河道采砂必须申办采砂许可证。

**5.2.2** 本条所指陆上开采为在河道两边河滩进行天然砂石料开采作业。水下开采为在河道内水面以下进行天然砂石料开采作业。

**5.2.3** 本条对陆上开采提出基本规定。

**5.2.4** 本条对水下开采提出基本规定。

**5.2.5~5.2.7** 这3条对采砂船、砂驳、趸船码头提出一般要求，具体不同流域、不同吨位的采砂船、砂驳和趸船码头，还应遵守有关管理规定。

## 5.3 人工砂石料开采

**5.3.1** 本条对人工砂石料料场布置提出基本规定。

**5.3.2** 料场开挖初期，开挖通常处于山顶或半山腰，场地狭窄、道路险峻，容易发生事故，因此，必须有严密可行的安全技术措施方案，并严格按方案组织实施。

**5.3.5** 为减少运距、节省费用，大型人工砂石料加工系统常采用将粗碎车间布置在硐室内，毛料场设置竖井直接与粗碎给料机相连，利用竖井输送毛料的生产工艺。

**5.3.6** 本条所指毛料开挖爆破、运输应按 SL 398 第 7、8 章的规定执行。毛料开挖的边坡支护包括喷锚支护和构架支护，按本册第 3.7 节有关规定执行。

## 5.4 破 碎

**5.4.1~5.4.13** 这几条属破碎机械运行的共性规定，包括对操作人员的技能、个人防护要求、破碎机械启动、运行、停机条件及设备防护要求等规定，有关破碎机械的安装要求应按 SL 398 第 6.3 节的规定执行。

**5.4.14~5.4.19** 具体不同类型、型号的破碎机，还应遵守操作说明书的规定。

## 5.5 筛 分

**5.5.1~5.5.13** 本条属筛分机械运行的共性规定，包括对操作人员的技能、个人防护要求、筛分机械运行、启动、停机条件及设备防护要求等规定，有关筛分机械的安装要求应按 SL 398 第 6.3 节的规定执行。

**5.5.14、5.5.15** 具体不同类型、型号的筛分机，还应遵守操作说明书的规定。

## 5.6 连续运输

**5.6.1~5.6.7** 这几条属连续运输机械中常用设备的共性规定，

包括对操作人员的技能、个人防护要求、连续机械运行、启动、停机条件及设备防护要求等规定。具体不同类型、型号连续运输机械，还应遵守操作说明书的规定。

## 5.7 脱 水

5.7.1、5.7.2 这两条所列设备属脱水机械的共性规定，包括对操作人员的技能、个人防护要求、脱水机械运行、启动、停机条件及设备防护要求等规定。具体不同类型、型号的脱水机，还应遵守操作说明书的规定。

## 6 混凝土工程

### 6.2 模 板

**6.2.1** 木模板板面一般采用木板、木胶合板或者木糙面板覆盖镀锌铁皮组成；支承结构采用木龙骨、木立柱，其材质一般不低于Ⅲ等材，没有腐朽、折裂、枯节等疵病；连接件采用螺栓或铁钉。现水利水电工程施工中大力提倡使用钢模板、少用木模板，但木模板的使用是不可缺少的。其中第9款，规定了拆模时的混凝土强度。

**6.2.2** 钢模板是目前我国推广用量较大的一种模板，应符合现行国家标准《组合钢模板技术规范》（GBJ 214）的规定，作业人员应按施工设计图、作业指导书作业，并应遵守本条的各项规定。

**6.2.3** 大模板有钢制大模板、钢木组合大模板以及由大模板组合而成的筒子模等类型，一般比较有详细的施工设计图和作业指导书，作业人员应按其要求作业，并应遵守本条的各项规定。

**6.2.4** 滑动模板分液压滑模和拉模等类型，是整体现浇混凝土结构施工的一项新工艺，广泛应用于水利水电工程中的调压井、墩柱、剪力墙、框剪、框架结构、溢流面、堆石坝面板等结构的施工。液压滑模主要由模板面、围圈、提升架、液压千斤顶、操作平台、支承杆等组成，滑动模板一般采用钢模板面，也可用木或木（竹）胶合板面。围圈、提升架、操作平台一般为钢结构，支承杆件一般采用直径 $\phi 25$ 的圆钢制成；拉模主要由模板面、支架、操作平台、拉升或爬升系统组成。滑动模板是一项技术性强、机械化程度高、多工种协调作业的施工工艺。施工前应组织施工人员学习施工图以及滑模有关技术规程等文件，并认真贯彻单项施工方案中制定的各项安全措施，并应遵守本条的各项规定。

**6.2.5** 钢模台车广泛应用于水工隧洞的施工中，一般有比较详细的施工设计图和作业指导书，作业人员应按其要求作业，并遵守本条的规定。

**6.2.6** 混凝土预制模板在水利水电工程中的应用非常广泛：面板式、简支梁式、廊道式模板等种类繁多，技术、工艺日益成熟，安全工作亦愈加重要。其中第5款混凝土预制模板之间的砂浆勾缝，常需在模板外侧进行，可采用搭设脚手架、吊篮的方法，属高处作业。

## **6.3 钢 筋**

**6.3.1** 现今钢筋加工机械化程度较高，大中型水利水电工程广泛应用着切断机、弯曲机、除锈机、调直机等现代化设备。像人工断料这种工艺，效率低下，且不安全，一般不再应用。故本次修订时删除。

**6.3.2** 钢筋连接技术发展很快，种类繁多。但目前在大中型水利水电工程中广泛应用的主要有电焊焊接、气压焊焊接、机械连接和绑扎连接等类型。本次修订时增加了气压焊焊接和机械连接的内容。其中第3款第3项，本条接地电阻“不应大于 $4\Omega$ ”的规定，是根据《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46)的有关规定制订的。

## **6.4 预埋件、打毛和冲洗**

砂罐喷毛工艺现已不再应用，故本次修订予以删除。

**6.4.10~6.4.13** 刷毛机现广泛应用于碾压混凝土筑坝工程施工中，也有常态混凝土施工时使用。有手推电动混凝土刷毛机、全液压混凝土刷毛机等类型。

## **6.5 混凝土生产与浇筑**

**6.5.1** 螺旋输送机用于散装水泥的输送，分单向和可逆两种类型，单机最大长度可达70m。



**6.5.2** 水泥提升机用于散装水泥的垂直提升。

**6.5.3** 第2款充氨工作场地，空气中含氨量达到0.5%~0.8%（按体积计算），停留30min后，可引起人员中毒；空气中含氨量达到16%~25%，遇明火可引起爆炸。故对氨压机车间或充氨地点作此规定。

**6.5.7** 第3款溜槽（桶）入仓方式，因采用有效的防骨料分离技术，保证了混凝土的质量。第4款塔（顶）带机，第5款胎带机全称“轮胎自行浇筑机”，第6款布料机全称“回转布料皮带浇筑机组”，均属于“混凝土皮带浇筑机”的类型。

**6.5.10** 第2款第3项化学养护剂种类较多，水电施工中实际应用的也不少。作业人员亦应参考实际采用的养护剂安全要求，作好防护工作。

## **6.7 碾压混凝土**

**6.7.1** 碾压混凝土铺筑过程中，亦应全面检查仓内排架、支撑、拉条、模板等的情况，尤其是采用双层模板施工的仓号。

**6.7.5** 国际原子能管理委员会规定的最大允许职业累计值为50mSv/a，非职业累积值目前还未统一规定，但据有关职业病防护所介绍，不应超过5mSv/a（包括本底照射），若每周吸收约1mSv就可以休假。上述说明，旨在提供一个参考依据。从事核子水分/密度仪操作的作业人员应视为非职业人员。本条第1、2款，是针对个人提出的安全防护规定，只有正确操作，辐射危害才能将至最低。第3、4款，是针对核子水分/密度仪保管提出的规定，旨在加强管理。第5款是针对社会大众安全提出的规定，核子水分/密度仪一旦流向社会，将会造成非常严重的后果。

## 7 沥青混凝土

### 7.1 制 备

7.1.1 本条参照《公路工程施工安全技术规程》(JTJ 076)第5.2节制订。

7.1.3 本条参照《土石坝碾压式沥青混凝土防渗墙施工规范》(SD 220—87)制订。

7.1.4 本条参照JTJ 076第5.2.11~5.2.14条制订。

7.1.5 本条主要参照JTJ 076第5.2.15.1~5.2.15.3条制订。

7.1.6 第1~3款参照《土石坝碾压式沥青混凝土防渗墙施工规范》(SD 220—87)制订。第4款骨(填)料预热后温度在200℃,故应在储存仓周围设置隔热保温材料及安装防护栏杆、警示牌等安全设施。

7.1.7~7.1.12 这几条参照JTJ 076第5.2.20~5.2.27条制订。

### 7.2 面板、心墙施工

7.2.1 本条参照《土石坝碾压式沥青混凝土防渗墙施工规范》(SD 220—87)制订。

7.2.2 本条参照JTJ 076第5.2.18条制订。

7.2.3、7.2.4 这两条参照JTJ 076第5.2.19条制订。

7.2.5 本条参照JTJ 076第5.2.28条制订。

7.2.6 本条参照《土石坝碾压式沥青混凝土防渗墙施工规范》(SD 220—87)制订。

### 7.3 其他施工

7.3.1 本条参照《土石坝碾压式沥青混凝土防渗墙施工规范》(SD 220—87)制订。

7.3.2 第1款参照JTJ 076第5.2.17条制订。

7.3.3 本条参照《建筑安装工人安全技术操作规程》制订。

## 8 砌石工程

### 8.1 基本规定

8.1.2 在砌筑高护坡、高挡墙和高坝体等其他高空作业之前，操作人员应经体检合格后，方可上高空作业。患高血压、心脏病等疾病者，不能从事此项工作。

8.1.3 砌石工程主要是操作人员手工作业，劳保用品除配备常规物品外，还应佩戴足够的帆布手套。

### 8.3 浆 砌

8.3.8 垂体用的挂线应是无破损的能绑牢固的细线，防止坠落伤人。

## 9 堤防工程

### 9.1 基本规定

**9.1.1** 度汛是堤防工程施工中经常碰到的情况，应给予充分重视。导流在堤防工程施工中一般遇到的较少，仅在河道裁弯取直、堵口复堤或跨河道而建的枢纽工程施工时才会遇到。

由于度汛、导流牵涉面较广，故条文提出要编制相应的度汛、导流方案，并报有关单位批准，目的是使堤防工程能安全度汛，避免因安排不当而造成不应有的险情和损失。

**9.1.3** 由于堤防工程度汛防洪标准较低，万一出现超标准洪水时，要采取有效的应急措施，并及时通知各有关政府与单位，预作防护，把损失减少到最低限度。

**9.1.5** 立面开挖时严禁掏底施工，是为了避免土料开挖中发生土体坍塌伤人事故。

### 9.2 堤防施工

**9.2.3** 抛石法筑堤通常是在软弱地基处理或围海工程中使用较多，用以形成临水侧的防浪堆石棱体，另外，在江河裁弯取直封闭原河道及水毁堤防堵口复堤时也经常采用。抛石法筑堤实际上是以抛石棱体为依托，填筑闭气土方后，再按一般程序进行堤身施工。近 10 多年来，在长江沿岸的火力发电厂建设中已建成了数个江滩、江汉储灰场灰坝，如南京热电厂的兴隆洲灰坝、江苏省江阴市利港电厂的利港灰坝等，都是在水域用抛石筑堤的成功实例。

抛石法筑堤沉降、位移观测标点的设置及施工安全监控的掌握原则，可参阅《堤防工程施工规范》（SL 260—98）之 6.1.1 的条文说明。

### 9.3 防汛抢险施工

防洪抢险施工，遵循的原则就是“时间就是生命”，堤防工程在每年抗御大洪水的斗争中都起到了很大的作用。为了更好地保护人民生命财产的安全，除遵守本标准在堤防堤身漏洞、管涌、漫溢、风浪、崩岸、决口等险情施工中的主要安全技术措施外，还应根据具体情况，制定详尽的实施细则。

## 10 疏浚与吹填工程

### 10.1 基本规定

10.1.1 挖泥船在通航航道施工前，与海事部门联系，提出航道使用申请，由港航管理部门决定是否发布禁航、通航通告。

10.1.2 依据《中华人民共和国内河避碰规则》。

10.1.3 常用船舶堵漏器材主要有：木塞、木楔、麻絮、堵漏盒、堵漏毯、堵漏螺丝杆、快干水泥。

10.1.11 施工船舶主要配置消防设施及器材有：水灭火系统（消防泵、应急消防泵、消火栓、消防水带、水枪等）；二氧化碳灭火系统；灭火器（泡沫灭火器、二氧化碳灭火器、1211 灭火器、干粉灭火器等）；其他（消防斧<sup>9</sup>、消防钩等）。船舶救生器材主要配置有：救生艇、救生筏、救生衣、救生圈等。

### 10.3 施工设备调遣

10.3.2 第 2~4 款船队编组，应考虑航行时航道适航宽度、过往船只避让、吊拖时最前面一艘被拖船的受力以及航行转弯时尾船的甩尾等情况。第 4 款多列筒（体）管线水上拖带时，考虑到航行转弯等因素，各列筒（体）管线的横向连接不宜过紧，应留有适当余地，以防止航行转弯时造成管线拥挤并单边受力。第 5 款被拖带物体在水上航行时，会有扎头现象。因此筒（体）管线在吊拖时，应封闭端口，以防进水，增加航行阻力及管线脱开等。

10.3.4 施工船舶使用半潜驳运输是由于受到调遣航线航区限制或不适宜在海上长途拖航等原因，对中、小型船舶采用的装运调遣方式。

10.3.5 陆上调遣是针对不具备适航条件的、可拆装的小型挖泥船采用的调遣方式。分拆后的单件重量及尺寸应符合公路运输的

和规定。

## 10.6 水下爆破作业

**10.6.1~10.6.4** 依据《水运工程爆破技术规范》(JTJ 286—1990)及国家航道管理部门的有关规定,重点对水下爆破作业的申告制度、检查工作内容、信号、警戒做了具体规定。

**10.6.8** 水下爆破器材除了应遵守《爆破安全规程》(GB 6722)的规定外,还应有其特殊工作场所而做的特殊规定。本条重点对其防水性、抗压性及其运输的特殊要求做了具体规定。

**10.6.10** 本条重点规定了水下爆破作业的注意事项、一般和特殊情况下的安全作业方法及盲炮处理的方式。

**10.6.12** 由于水下爆破作业在水电建筑施工中应用较少,加之其施工难度大、不安全因素多、专业技能要求高,为确保施工安全、保证航道畅通,故本条建议对水下大面积爆破作业宜邀请航道专业队伍进行施工;同时,本条对小体积的炸礁作业采用的作业方式及要求做了具体规定。

## 12 房屋建筑工程

### 12.3 基础施工

**12.3.1** 基础开挖前应制订合理的施工方案，方案应符合基坑支护设计的工况。

**12.3.2** 本条是对基础施工前的准备工作提出基本要求。

**12.3.3** 在进行基础开挖中由于地表水的作用，常会遇到因水的侵蚀而发生塌方等情况。因此，本条专门对地表水控制做出基本要求。场地四周设置排水沟，拦截地表水。高边坡开挖过坡排水尤为重要。

**12.3.9** 对设置支撑的护坡方法做出了具体要求，目的是为基础施工创造一个安全的良好工作环境，施工时还应参照《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120—99)的有关规定执行。

**12.3.11** 本条对基础开挖地下水的控制做出基本要求，在基础开挖时，应通过排水、降水措施做好地下水控制工作，保持土体干燥，地下水控制工作应持续到基础工程施工完毕，直到回填后才能停止。通过降低地下水，以保证基坑边坡稳定，防止地下水涌入基坑内，阻止流沙现象发生。但降水会将坑外的局部水位同时降低，对基坑外周围建筑物、道路及管线会带来不利影响，应加以考虑。

### 12.4 墙体施工

**12.4.1** 本条对砖墙砌筑做出了具体规定。其中脚手架的作用和地位极其重要，脚手架使作业人员在不同的部位工作，同时能保证作业人员在高处作业时的安全。脚手架的搭设和使用具体应参照《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 130—2001)的规定执行。

**12.4.3** 本条对装配式墙板吊装做出了具体规定。作业中还应参



照《水利水电工程施工作业人员安全技术操作规程》第 5.11 节执行。

## 12.5 楼盖板施工

**12.5.3** 本条对现浇混凝土楼板施工做出了具体规定。支模前对作业人员的安全技术交底一定要全面详细，模板和支架在安装过程中，应采取有效的防倾覆临时固定措施。

## 12.6 屋面施工

**12.6.1** 本条分别对木屋架、钢屋架的安装作业做出了具体规定。在执行本条款的同时还应参照《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》10.2 条款和《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ 80—91) 中有关规定执行。

**12.6.2** 本条针对沥青卷材作业和瓦屋面施工做出了具体规定。

## 12.7 装修及附属设备施工

**12.7.1** 本条对抹灰、粉刷作业做出了具体规定。

**12.7.2** 本条对油漆作业和玻璃安装做出了具体规定。各类油漆和调和材料属于易燃易爆化学危险品，在执行本条款的同时应参照《危险化学品管理条例》的相关规定。

**12.7.3** 本条对附属设备的安装做出了具体要求，高处作业应按《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ 80—91) 中有关规定执行，铺设地下管道应检查管沟有无塌方现象，在确保安全的情况下方可作业。

## 13 拆除工程

### 13.2 建(构)筑物拆除(含混凝土结构、桥梁、施工支护等)

**13.2.1、13.2.2** 房屋建筑物的拆除工作也是一项相对比较危险的工作。一般多采用人工拆除、机械拆除、爆破拆除。特别在人工拆除工作中因作业人员违章行为或违背作业程序而造成高处坠落和物体打击事故屡见不鲜。

**13.2.3** 在拆除建筑物的栏杆、楼梯和楼板建筑物的承重支柱的横梁作业时，应该和整体拆除进度相适应，应等待它所承载的全部结构拆掉后才可以进行拆除。

**13.2.6** 在高处进行拆除钢(木)屋架时，也是一项相对危险性较大的作业，应严格按照高处施工安全作业和起重吊装安全作业有关规定进行。

**13.2.10** 施工支护拆除工作，应重点关注自身施工作业中的人身高空作业安全、机具使用的安全。此外，值得一提的是，作为拆除对象的施工面，原本需要进行支护的地带就是因为本身地质比较破碎或岩石较为发育和松动、隐患较大的区域。在对施工支护拆除的工作中，更应注重防止在拆除工作中诱发次生事故。

### 13.3 临建设施拆除

**13.3.1~13.3.7** 工程初期为后续主体施工服务而设置的临时厂房建筑、工厂等生产、生活临时设施属辅助工程，因属临时设施其设计的标准也相对较低。在经过一段或较长时间的使用，已经完成其使命，可能在其内部的材料质量上、结构上有一定的危险性和隐患的存在，其基本达到使用的年限寿命。因此，在对该临建设施的拆除工作也同样存在一定的危险。因此在拆除工作中应

务必要十分注意安全。

## 13.4 围堰拆除

**13.4.1** 围堰拆除工作一般在人力、机械设备投入方面比较多，选择在枯水季节或枯水时段进行施工，相对于人、机、工程上来讲比较安全，同时也便于工作。如在特定情况下需要在汛期进行围堰拆除工作时，要充分考虑其工作的风险性，及时掌握可靠的水文及气象资料，对具体的工作制订出实施方案并要进行可行的论证。

**13.4.2** 在进行水电站导截流围堰设计时，要根据施工环境、当地的水文情况、材料与运输等工程特点及有关要素，充分考虑到工程达到节点目标时，策划应拆除围堰选用的类型、材料和所实施的施工方案。

**13.4.3** 对于所涉及的施工区域中，附近可能有架空或埋设线路或电、光缆线路等重要的隐蔽管线设施，为了做到万无一失，施工方必须与有关部门积极取得联系，索取相应资料并采用科学、合理、安全的防护保护或迁移的措施。

**13.4.4** 土石围堰拆除，在河边（部分在水下）进行，易发生机械设备倾覆坠河、人员坠河淹溺伤亡事故。现场车辆来往繁忙，易发生交通事故。混凝土围堰部分采用爆破拆除，由于周围已有的建筑物和构筑物，可能会因爆破施工而发生损害事故。围堰水下部分开挖，可能会影响航道运输安全，产生对来往船舶构成威胁等诸多因素。所以，施工单位在编制施工组织设计或方案和安全技术措施前要仔细进行实地勘察。

**13.4.5** 在围堰拆除工作中可能遇到的不利因素和发生事故时，要及时有效地启动所制定的完善配套的抢险救援预案。主要涉及的有：成立相关领导指挥机构、有关部门的工作职责以及当应急事件发生时所需的人力调配和物资调运等措施能有效及时得到启动和投入。

**13.4.6** 工程施工爆破作业周围 300m 区域为危险区域，属爆破

产生个别飞石所达到的飞散距离。当围堰拆除采用爆破法施工时，对处于危险区域内的局部生产设施、设备应采用搭设防护棚、气泡帷幕法等防护措施。防护棚的结构刚度应能有效抵御爆破飞石、爆破冲击波和爆破震动的影响。必要时可对建筑物内的人员进行撤离安置。

**13.4.7** 在拆除围堰的作业进程中，一般在枯水季节或枯水时段进行。如在特殊情况下必须要在汛期内施工时，要充分考虑到施工所在地是否地处于山区河床水流陡涨陡落式或上游水库不属多年、年调节方式而属于径流式河床中施工的各个因素，以便选择最佳施工方案。必须密切关注当时雨情预报、水情预报、历史水文资料，关注上游水库弃水泄洪量，并采取制定人员、机械设备紧急撤离的路线的有关防范措施。

**13.4.9** 要根据围堰设计选用的类型、材料来选择围堰拆除时应选用的拆除方法。对围堰的拆除以机械和爆破法施工多为常见。混凝土围堰宜用爆破法，土石围堰宜采用机械与人工相结合施工法。

根据现行国家标准《爆破安全规程》（GB 6722）以及于2006年9月1日起颁布实施的国务院466号令《民用爆破物品安全管理条例》的规定。国家对爆破作业单位和爆破作业人员以及爆破工程实行分级管理制度，并采取对民爆物品的生产、销售、购买、进出口、运输、储存、爆破作业各个环节全面实行许可证制度，并明确规定了民爆物品管理对应归口的部门和相应安全监管工作职责及具体的相关要求。对于爆破作业单位应由公安部门核准发放《爆破作业单位许可证》方可从事爆破作业。爆破作业单位应当按照其资质等级承接爆破作业项目，爆破作业人员应当按照其自身资格等级承接爆破作业。