

中华人民共和国水利行业标准

SL 714—2015

水利水电工程施工
安全防护设施技术规范

e e e e e e e

2015-05-22 发布

2015-0 -22 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
(水利水电工程施工安全防护设施技术规范)

2015 年第 42 号

中华人民共和国水利部批准《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》(SL 714—2015)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	水利水电工程施工安全防护设施技术规范	SL 714—2015		2015. 5. 22	2015. 8. 22

水利部
2015 年 5 月 22 日

化生云峻松王涛勇
照 王峰金
谭马梅回魏裴

社中海利平海敏立领
版 良玉建东孝祖卫
出王晋昂张士张苏姚钟

电 水龙林生洋波龙静潇
利后月福 文
水蔡龙季刘朱将汪郭昊

国 中忠立平荣化生霞生冰人陈
霞 忠仁新全夏复贵
位利和朱范吴汪傅负责人

本标准出版发行单
本标准主要起草人：

本标准审查会议技术
本标准体例格式审查人：

本标准在北京市西城区执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，以供今后修订时参考。
地址：北京市西城区白厂路一号楼2号；邮政编码：100053；
电话：010-63204565；电子邮箱：bz1@... .vc)

目 录

1	总则	1
2	术语	3
3	基本规定	4
3.1	施工区域	4
3.2	作业面	5
3.3	通道	11
3.4	临时设施	12
3.5	施工设备、机具	14
3.6	施工支护	15
3.7	施工供电	17
3.8	施工供风	22
3.9	施工供、排水	23
3.10	施工载人的提升机械与装置	24
3.11	施工环境与职业卫生	26
3.12	安全防护用品	31
3.13	季节施工	31
4	工地运输	33
4.1	水平运输	33
4.2	垂直运输	35
4.3	缆机运输	37
4.4	大型起重机械安装与拆除	38
5	土石方工程	40
5.1	土石方明挖	40
5.2	土石方填筑	42
5.3	洞室开挖	42
5.4	砌筑工程	45

6	基础处理	47
6.1	灌浆	47
6.2	桩基础、防渗墙和振冲加固	48
7	砂石料与混凝土生产	51
7.1	砂石料生产	51
7.2	混凝土生产	54
7.3	混凝土输送	55
8	混凝土工程	57
8.1	模板工程	57
8.2	钢筋工程	59
8.3	混凝土浇筑	60
8.4	锚固工程	62
9	疏浚与吹填工程	64
9.1	施工设备	64
9.2	疏浚	65
9.3	吹填	66
9.4	水下爆破	67
10	金属结构及启闭设备制作与安装	70
10.1	金属结构制作	70
10.2	金属结构安装	76
10.3	启闭机设备安装及调试	78
11	机电设备安装与调试	81
11.1	电站主设备安装	81
11.2	电气设备安装	83
11.3	机电设备调试	84
	标准用词说明	86
	条文说明	87

1 总 则

1.0.1 为提高水利水电工程施工安全水平，实现施工现场安全防护设施的规范化、科学化和系统化，促进行业发展，结合水利水电工程施工管理实际，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于水利水电工程新建、扩建、改建及维修加固工程施工现场安全防护设施的设置。

1.0.3 水利工程项目法人及参建单位应加强科技创新，积极推广应用先进的施工安全技术。提倡使用定型化、工具化的安全防护设施，提倡使用专业承包企业搭设和维护安全防护设施。

1.0.4 施工现场安全防护设施必须经检查验收合格后方可投入使用。

1.0.5 本标准主要引用下列标准。

GB 2894

安全标志及其使用导则

GB 3095—2012

环境空气质量标准

GB/T 3787

手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程

GB/T 3805

特低电压 (ELV) 限值

GB 4387

工业企业内铁路、道路运输安全规程

GB 6514

涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化

GB 6722

爆破安全规程

GB/T 11651

个体防护装备选用规范

GB 12942

涂装作业安全规程 有限空间作业安全技术要求

GB 18871

电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 50016

建筑设计防火规范

GB 50030

建筑电气设计规程

GB 50034

建筑照明设计标准

GB 50187

工业企业总平面设计规范

程
程

- GBJ 22 厂矿道路设计规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2 工作场所有害因素职业接触限值标准
- GBZ 117 工业 X 射线探伤放射卫生防护标准
- GBZ 132 工业 X 射线探伤放射防护标准
- GB/Z 6829 剩余电流动作保护电器的要求
- SL 398—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 水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程
- SL 401—2007 水利水电工程施工作业人员安全技术操作规程
- JB 6898 低温液体贮运设备使用安全规则
- JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范
- JTG B01 公路工程技术标准

2 术 语

- 2.0.1 施工现场 construction site
水利水运工程、施工企业、人员和人员按照合同及法律法规规定的进行工程活动和生产活动所占用或临时占用的公共区域和场所等。
- 2.0.2 安全防护设施 safety protection facilities
施工现场为预防施工中发生人员伤亡事故而设置的各类设施、设备、器具等。
- 2.0.3 高处作业 operations at high above the ground
凡在坠落高度基准面 2m 或 2m 以上有可能坠落的位置进行的作业。
- 2.0.4 临边作业 operations at certain height without proper protection
施工现场工作面边沿无围护设施或围护设施高度低于 80cm 的高处作业。
- 2.0.5 洞口作业 work at entrance of a cave or tunnel
孔与洞口边的作业，包括施工现场及通道旁深度在 2m 或 2m 以上的桩孔、人孔、沟槽与管道、孔洞等边沿上的作业。
- 2.0.6 交叉作业 stagger work shifts
在一个区域内，凡一项作业可能对其他作业造成危害或对其他作业人员造成伤害的作业。交叉作业包括立体交叉作业和平面交叉作业。
- 2.0.7 安全防护栏杆 safety protecting parapet
为防止人体从高处坠落，沿平台等场所的边沿固定安装的安全装置。
- 2.0.8 操作平台 operating platform
现场施工中用以站人、载料并可以作业的平台。

3 基本规定

3.1 施工区域

- 3.1.1 施工区域应按规划和实际需要采用封闭措施，主要出入口应设置明显施工警示标志，对施工关键区域和危险区域应实行封闭管理，设置安全警示标志并安排专人值守。进入施工现场的工作人员必须按规定佩戴安全帽和正确使用其他相应的个人防护用品，防护用品应符合 GB/T 11651 的规定。从事特种作业的人员必须持有政府主管部门核发的操作证，并配备相应的安全防护用具。
- 3.1.2 施工现场的各种施工设施、管道线路等应符合防洪、防火、防爆、防强风、防雷击、防砸、防坍塌及职业卫生等要求。
- 3.1.3 施工现场的洞、井、坑、沟、口、施工起重机械、临时用电设施、脚手架、爆破物及有害气体和液体存放处等危险部位应设置安全防护设施和明显的安全警示标志。安全警示标志应符合 GB 2894 的有关规定。
- 3.1.4 施工现场存放设备、材料的场地应平整牢固，设备材料存放整齐稳固，周围通道畅通，且宽度宜不小于 1m。
- 3.1.5 施工现场的排水系统，设置应合理，沟、管网排水应畅通。生产、生活废水应有序排放到指定地点，达标排放。
- 3.1.6 施工照明应符合下列要求：
- 3.1.7 施工照明配电箱与动力配电地点
- 1

的要求。

- 4 一般场所宜选用额定电压不超过220V的照明器具。
- 5 地下工程照明有防水、防潮、防腐、防尘、防霉、防小动物等要求。
- 2.5m 等场所照明器或配有良好的接地。
- 水防小宜大于12V。

6 含有大量尘埃但无爆炸和火灾危险的场所，应采用防尘型照明器。

7 含有爆炸危险场所，应采用防爆型照明器。

8 含有火灾危险场所，应采用防火型照明器。

9 含有腐蚀性场所，应采用防腐型照明器。

10 含有振动场所，应采用防震型照明器。

7 使用行灯应遵守下列规定：

- 1) 电压不得超过36V。
- 2) 绝缘良好并耐热、耐潮湿。
- 3) 灯头无开关。
- 4) 网罩应全金属制成，并应牢固。
- 5) 挂钩应固定在灯具的绝缘部位上。
- 8 照明器具电压不得超过36V。
- 9 塑料护套线，其长度不宜超过3m，且中间不得有接头。

10 施工区域、作业区及建筑物，应执行消防安全的有关规定，设置必备的消防水管、消防栓，配备相应的消防器材和设施，保持消防通道畅通。

3.2 作业面

3.2.1 高处作业面（如坝顶、屋顶、原料平台、工作平台等）的临空边沿，必须设置安全防护栏杆及挡脚板。

3.2.2 施工现场安全防护栏杆应符合下列规定：

- 1 材料要求应符合下列要求:
- 1) 钢管横杆及立杆宜采用不小于 $\phi 48.3\text{mm} \times 3.6\text{mm}$ 的钢管。
 - 2) 钢管横杆直径不应小于 16mm ，栏杆柱直径不应小于 20mm 。
 - 3) 原木横杆直径不应小于 7cm ，栏杆柱梢径不应小于 7.5cm 。
 - 4) 毛竹横杆小头有效直径不应小于 7cm ，栏杆柱小头直径不应小于 8cm 。

2 防护栏杆应由上、中、下三道横杆及栏杆柱组成，上杆离地高度不低于 1.2m ，栏杆底部应设置不低于 0.2m 的挡脚板。下杆离地高度为 0.3m 。坡度大于 25° 时，防护栏杆应加高至 1.5m 。

3 特殊部位必须用网栅封闭。长度小于 10m 的防护栏杆，两端应设有斜杆，长度大于 10m 的防护栏杆，每 10m 段至少应设置一对斜杆。斜杆材料尺寸与横杆相同，并与立杆、横杆焊接或绑扎牢固。

4 栏杆立柱间距不宜大于 2m 。若栏杆长度大于 2m ，必须加设立柱。

5 栏杆立柱的固定应符合下列要求:

- 1) 在边沿处，立柱的固定应打入地面 $0.5 \sim 0.7\text{m}$ ，离坡坎地面的距离不应小于 0.5m 。
- 2) 在坑、沟、槽、井、洞等固定时，可用预埋件与钢管或钢柱焊接，预埋件与钢管或钢柱直径不应小于 20mm 。在坑、沟、槽、井、洞等固定时，应用不小于 150×50 的角钢或直径不小于 12 号的镀锌铁丝绑扎牢固。
- 3) 在通道、栈桥等处固定时，应与平台、通道、栈桥等处的固定件焊接或绑扎牢固。

6 防护栏杆整体构造应使栏杆任何处能经受任何方向的

12m 范围内每排横杆均应设置剪刀撑。剪刀撑的斜杆与水平面的交角宜在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。水平投影宽度不小于 2 跨或 4m 和不大于 4 跨或 8m。

脚手架与边坡相连处设置连墙杆。采用钢管横杆与预埋锚筋相连接。每 $18m^2$ 宜设一个点。连墙杆竖向间距应不大于 4m。结构尺寸及连接方式应经计算确定。

8 扣件式钢管排架的搭接杆接头长度应不小于 1m。钢管大横杆的接头应错开。搭接长度不小于 50cm。承插式的立杆接头不得小于 8cm。水平承插或接头应穿销并用扣件连接。

9 脚手架的两端、转角处以及每隔 6~7 根立杆应设剪刀撑和支杆。剪刀撑和支杆与地面的角度应不大于 60° 。支杆的底端应埋入地下不小于 30cm。架子高度在 7m 以上或无法设支杆时，立杆每隔 4m 水平每隔 7m 应使脚手架牢固地连接在建筑物上。

10 走道脚手板应铺牢固。临空面应有防护栏杆，并钉有挡脚板。斜铺脚手板的坡度不应大于 $1:3$ 。宽度不应小于 1.5m。防滑条的间距不应大于 0.3m。

11 平台脚手板铺设应平稳、满铺、绑牢或钉牢。与墙面距离不应大于 20cm。不应有空隙和探头板。脚手板搭接长度不得小于 20cm。对头搭接时应架设双排小横杆，其间距不大于 20cm。不应在跨度间搭接。脚手架的拐角处，脚手板应交叉搭接。

3.2.7 脚手架的拆除应遵守下列规定：
1 在拆除物坠落范围的外侧应设有安全围栏与醒目的安全标志，设置专人警戒，无关人员严禁逗留和通过。
2 脚手架拆除作业前，应将电气设备、其他管线路、机械设备等拆除或加以保护。
3 脚手架拆除时，应统一指挥，按顺序自上而下地进行，严禁上下层同时拆除或自下而上地进行。严禁用将整个脚手架推

倒的方法进行拆除。

4. 拆下的材料，严禁往下抛掷，应用绳索捆牢，用滑车卷扬等方法慢慢放下，集中堆放在指定地点。

5. 二级、特级高处作业及悬空高处作业使用的脚手架，应事先制定可靠的安全措施才能进行拆除。

3.2.8 各类操作平台（包括原料平台、工作平台）应根据施工荷载实际情况经设计计算确定。

3.2.9 各类洞（孔）口、沟槽应设有固定盖板

5 深槽、深沟下部。
 3.2.15 在建筑工程施工过程中，含脚手架的外侧边缘与外电架空线路边线之间的最小安全距离应符合表 3.2.15 所列的数值。否则，应采用屏障、遮栏、围栏或保护网等隔离措施。

表 3.2.15 输电线路电压等级与建筑物的安全距离

输电线路电压/kV	<1	1~10	35~110	154~220	330~500
最小安全操作距离/m	4	6	8	10	15

3.3 通道

3.3.1 永久性机动车辆道路、桥梁、隧道，应按照 JTG B01 的有关规定，并考虑施工运输的安全要求进行设计修建。施工场内有关公路、有轨道路以及竖（斜）井提升通道按照第 4 章的有关规定执行。

3.3.2 栈桥、栈道应根据施工荷载设计确定，且应符合下列要求：

- 1 基础稳固、平坦畅通，不应小于 1.2m。
- 2 人行便桥、栈桥宽度不应小于 1.5m。
- 3 手推车便桥、栈桥，应根据荷载进行设计施工，其最小宽度不应小于 2.5m。
- 4 机动车翻斗车便桥、栈桥，应根据荷载进行设计施工，其最小宽度不应小于 2.5m。

3.3.3 设置防护栏杆、限载及相应安全警示标识。施工场内行人及运输车辆应遵守下列要求：

- 1 设置防护栏杆、限载及相应安全警示标识。
- 2 宽度不小于 1m，设置防护设施和警告标志。
- 3 设置防滑措施及相应安全警示标志。
- 4 设置防滑措施及相应安全警示标志。
- 5 设置防滑措施及相应安全警示标志。

3.3.4 施工时，应及时维护、保养，定期进行检查。

- 3.3.5 高处施工通道的临边（如栈桥、栈道、悬空通道的两侧、架桥侧等）还必须设置安全防护栏杆，栏杆下部设置高度不低于 0.2m 的挡脚板。
- 3.3.6 排架、井架、施工用电梯、大坝廊道、隧洞等出入口上部有施工作业的通道，应设有防护棚，其长度应超过可能坠落范围，宽度不应小于通道的宽度。当可能坠落的高度超过 24m 时，应设双层防护棚。
- 3.3.7 悬空的通道跨度小于 2.5m 时，可用厚 7.5cm、宽 15cm 的方木搭设，通道两侧应设防护栏杆，超长悬空人行通道的搭设应经设计计算。
- 3.3.8 施工现场主要通道应做硬化处理，防止滑坡下陷，并视情况设安全交通标色标牌。
- 3.3.9 根据施工生产防火安全的需要，合理布置消防通道。施工作业区及各种建筑物处应设有宽度不小于 4m 的消防通道，并保持畅通。
- 3.3.10 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时，架空线路的最低点与路面的垂直距离应不小于表 3.3.10 的规定。

表 3.3.10 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时的最小垂直距离

外电线路电压/kV	<1	1~10	35
最小垂直距离/m	6	7	7

3.4 临建设施

- 3.4.1 施工用各种库房、加工车间、临时宿舍及办公用房等临建设施，应布置在不受山洪、江洪、滑坡、塌方及危石等威胁的区域，基础牢固，稳定性好，周围排水畅通。建筑物设计应符合 GB 50016 的规定。
- 3.4.2 爆破器材仓库必须符合 GB 6722 的有关规定。

- 3.4.3 油库、加油站必须符合下列规定：
- 1 独立建筑，与其他建筑、设施之间的防火安全距离不应小于 50m。
 - 2 加油站四周应设有不低于 2m 高的实体围墙，或金属网等非燃烧体栅栏。
 - 3 设有消防安全通道，油库内道路宜布置成环行道，车道宽应不小于 4m。
 - 4 露天的金属油罐，管道上部应设有阻燃物的防护棚。
 - 5 库内照明、动力设备应采用防爆型，装有阻火器等防火安全装置。
 - 6 装有保护油罐贮油安全的呼吸阀、阻火器等防火安全装置。
 - 7 油罐区安装有避雷针等避雷装置，其接地电阻应不大于 10Ω，且应定期检测。
 - 8 金属油罐及管道应设有防静电接地装置，接地电阻应不大于 30Ω，且应定期检测。
 - 9 配备有泡沫、干粉灭火器及沙土等消防器材。
 - 10 设有醒目的安全防火、禁止吸烟等警告标志。
 - 11 设有与内安全保卫部门联系的通信设施。
 - 12 库区内严禁一切火源，严禁吸烟及使用手机。
 - 13 库区工作人员应熟悉灭火器使用常识。
 - 14 运输使用的油罐车应密封，并有防静电设施。
- 3.4.4 现场值班房、移动式工具房、抽水房、空压机房、电工值班房等应符合下列规定：
- 1 值班房搭设应避开可能坠落物区域，特殊情况无法避开时，房顶应设置有效的隔离防护层。
 - 2 值班房高处临边位置应设有防护栏杆。
 - 3 移动式工具房应设有经过验算的吊环。
 - 4 配备有灭火装置或消防器材。
- 3.4.5 现场临建设施应有防雷击的措施，结构承载力和稳定性

应满足在大风、雷雨天气时不受影响的要求。

3.5 施工设备、机具

3.5.1 各类施工设备、大型机具应结合施工现场实际合理规划布置与安装，且运行、维护符合有关规程规定的安全要求。
3.5.2 各类施工设备、机具应有产品质量合格证、说明书、适用的安全技术规范等资料，并符合有关安全规定。安装、使用过程中不应任意修改。

3.5.3 各种施工设备、机具传动与转动的露出部分，如传动带、开式齿轮、电锯、砂轮、接近于行走面的联轴节、转轴、皮带轮和防护网罩或防护挡板、方便网孔尺寸符合安全要求的封闭的防护网等，必须安装防护栏杆等安全防护装置。

3.5.4 各种机电设备的监测仪表（如电压表、电流表、压力表、温度计等）和安全装置（如制动机构、限位器、安全阀、闭锁装置、负荷指示器等）必须齐全、配套、灵敏可靠，并应定期校验合格。

3.5.5 施工用各种动力机械的电气设备必须设有可靠接地装置，接地电阻应不大于 4Ω 。

3.5.6 施工区域的用电设备外壳应涂有明显的色标，在安装使用中，外壳应接地，接地电阻不大于 10Ω 。

3.5.7 露天使用的电气设备应选用防水型或采用防水措施。
3.5.8 在有易燃易爆气体的场所，电气设备与线路均应满足防爆要求，在大量蒸汽、粉尘的场所，应满足密封、防尘要求。

3.5.9 能够散发大量热量的机电设备，如电焊机、气割装置、电热器、碘钨灯等，不得靠近易燃物，必要时应设置隔板以隔热。

3.5.10 使用手持式电动工具，应有可靠的安全防护措施，并符合下列规定。

1. 一般场所应选用 II 类手持式电动工具，并应装设额定动作电流不大于 15mA 、额定漏电动作时间小于 0.10s 的漏电保护

器。若采用Ⅰ类手持式电动工具，还应作保护接零。
2 露天、潮湿场所或在金属构架上操作时，应选用Ⅱ类手持式电动工具，并装设漏电保护器。严禁使用Ⅰ类手持式电动工具。

3 狭窄场所（锅炉、金属容器、地沟、管道内等），宜选用Ⅲ类手持式电动工具。若选用Ⅱ类手持式电动工具，应装设防溅的漏电保护器。把隔离变压器或漏电保护器装设在狭窄场所外面。工作时应有专人监护。

4 手持式电动工具的负荷线应采用耐气候型的橡皮护套铜芯软电缆，且不得有接头。

5 手持式电动工具的外壳、

μ pí!

导书，并向施工作业人员进行交底。

3.6.2 对不良地质地段的临时支护，应结合永久支护进行，即在拆除或部分拆除临时支护的条件下，进行永久性支护。

3.6.3 应配有供作业人员使用的安全帽、防尘口罩、耳塞、防护眼镜、安全带、雨衣、雨裤、长筒胶靴和乳胶手套等个人防护用品。

3.6.4 锚喷支护设备安装运行应符合下列规定：

1 喷射机、注浆器、水箱、油泵等设备，应安装压力表和安全阀，并按规定定期检验。

2 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。

3 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。

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

5 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。

6 施工过程中进行机械故障处理时，应停机、断电、停风。喷射作业的堵管处理，宜采用敲击法疏通。

7 若采用高压风疏通时，风压不得大于 0.4MPa，并将输料管放直，握紧喷头，喷头不得正对有人方向。

8 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，应配有对讲机等可靠联系设备。

9 喷射机应密封良好，从喷射机排出的废气应进行妥善处理。

3.6.5 锚喷支护应符合下列规定：

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

2 岩石渗水较强的地段，喷射混凝土之前应把渗水集中排出，
2 喷后钻排水孔。

3 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。

4 脚手架、作业平台、通道、防护栏杆应符合 3.2 节的有关规定。

3.6.6 竖井中锚喷支护应符合下列规定：

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连接，悬吊应垂直固定。

3 采取有防止机具配件和锚杆等物件掉落伤人的措施。

3.6.7 采用木支撑应符合下列规定：

1 采用木支撑的应在平整石面上挖柱窝。

2 支撑和围岩之间，应用木板、楔块或小型混凝土预制块塞紧。

3 危险地段，支撑应跟进开挖作业面，必要时，可采取超前固结的施工方法。

4 预计难以拆除的支撑应采用钢支撑。

5 支撑拆除时应采取安全措施。

6 发现支撑杆件有破裂、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。

7 发现支撑杆件有破裂、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。

3.7 施工供电

3.7.1 施工变电所（配电室）应符合下列要求：

1 施工变电所（配电室）应选择靠近电源，无灰尘，无蒸汽，无腐蚀介质、无振动的地方，能自然通风并采取防雨雪和动物的措施。

2 施工变电所（配电室）周围设有高度不低于 2m 的实体

围墙或围栏 围栏上端与垂直上方带电部分的净距 不得小于 1m

3 设有避雷装置 接地电阻不大于 10Ω 成列的配电屏盘和屏柜 两端应与重复接地线及保护零线做电气连接

4 设有排水沟槽等设施 其坡度不应小于 5%
5 室内布置的屏柜 正面操作通道的宽度 单列布置应不小于 1.5m 双列布置应不小于 2m 侧面的维护通道宽度应不小于 1m 室外配电装置区设有巡视小道

6 通往室外的门 应加锁并配锁
7 高压电气设备 应有高度不低于 1.7m 的网孔宽度不大于 $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ 的栅栏或遮栏 并有安全警告标志

8 室内设置的值班或检修室 距电屏盘的水平距离应大于 1m
9 室内裸露母线与地面垂直距离小于 2.5m 时 应采用遮栏隔离

10 遮栏下部通行道的高度 不小于 1.9m
11 室内配电装置的上端距顶棚 应不小于 0.5m
12 屏盘的正面方向为准

其涂色应符合表 3.7.1 的规定
13 变电所 配电室的建筑物和构筑物的耐火等级应不低于 3 级

3.7.2 1 施工使用的平台应设置不
 低于0.5m的栏杆和带锁的
 高度在高压危险区应设置
 1.7m的警示标志
 2 采用柱式安装，底部距地
 3 外变施工配电箱不应定期
 4 配电箱及漏电保护器应
 3.7.3 1 二级配电箱应严格执行
 电必须安装漏电保护器
 2 配电箱、开关箱内的工
 应及相通，保护零线应通
 于坚固的支架上，固定式
 配电箱与开关箱的垂直距
 离宜大于1.3m，小于1.5m
 移动式配电箱的垂直距
 离宜大于0.6m，小于1.5m
 配电箱与开关箱的水平距
 离不得超过30m，开关箱
 与其控制的固定式用电设
 备的水平距离不宜超过3m
 配电箱、开关箱内应设置
 合格产品，并按其规定位
 置安装，含插座应选用合
 格产品，不得歪斜和松动
 品箱内的连接导线应采用
 绝缘导线，接头不得松动
 不得有外露带电部分
 6 配电箱、开关箱应装设
 在干燥、通风及常温场所
 设置防雨、防晒设施，不
 应装设在有瓦斯、烟、蒸
 气、液体、有害气体、强
 腐蚀性介质、强电磁场等
 危险场所，不应装设在易
 受外来固体物撞击、强烈

振动、液体浸溅及热源烘烤的场所。

配电箱、开关箱周围应有足够两人同时工作的空间和通道，不得堆放妨碍操作、维修的物品，不得有灌木、杂草。

3.7.4 施工用电线路架设使用应符合下列要求：

1 施工供电线路应架空敷设，其高度不得低于5m，并满足电压等级的安全要求。

2 架空线应设在专用电杆上，宜采用混凝土杆或木杆，混凝土杆不得有露筋、环向裂纹和扭曲。木杆不得腐朽，其梢径应不小于130mm。

3 电杆埋设深度宜为杆长的 $1/10$ 加0.6m，但在松软土质处应适当加大埋设深度或采用卡盘等加固。

4 拉线宜用镀锌铁线，其截面不得小于 $3 \times \phi 4.0\text{mm}$ ，拉线与电杆的夹角应为 $45^\circ \sim 30^\circ$ 。

， 嬪

满足用电负荷和导线机械强度要求。绝缘铜线或绝缘铝线，截面应符合表 3.7.4-1 的要求。

表 3.7.4-3 架空线路与邻近线路或设施的距离

项目	邻近线路或设施类别						
	过引线、接下线与邻线	架空线与拉线电杆外缘			树梢摆动最大时		
最小净距离 /m	0.13		0.05			0.5	
最小垂直距离 /m	同杆架设的电力线路	最大弧垂与地面			最大弧垂与暂设工程顶端	与邻近线路交叉	
		施工现场	机动车道	铁路轨道		<1kV	1~10kV
	1	4	6	7.5	2.5	1.2	2.5
最小水平距离 /m	电杆至路基边缘		电杆至铁路轨道边缘		边线与建筑物凸出部分		
	1		杆高+3		1		

3.7.5 施工现场或车间内的变配电装置均应设置遮栏或栅栏屏护，并符合下列规定：

- 1 高压设备屏护高度不应低于 1.7m，下部边缘离地高度不应大于 0.1m。
- 2 低压设备室外屏护高度不应低于 1.5m，室内屏护高度不应低于 1.2m，屏护下部边缘离地高度不应大于 0.2m。
- 3 遮栏网孔不应大于 40mm × 40mm，栅栏条间距不应大于 0.2m。

3.8 施工供风

3.8.1 空气压缩机站布置应符合下列要求：

- 1 空气压缩机站（房）应选择在基岩或土质坚硬的地点，应远离散发爆炸性、腐蚀性、有毒气体、产生粉尘的场所和生活区。
- 2 机房内壁和屋顶宜采用吸声材料，机房内噪声不得超 85dB (A)。
- 3 机房应宽敞明亮，并设有排风、降温设施，处于寒冷地区的空气压缩机站机房，还应设有取暖设备。

4 机组之间应有足够的宽度，不宜少于 2.5~3m，机组与墙之间的距离不应小于 2.5m。

5 配有适量的灭火器等消防器材。

6 冷却水池周围设有防护栏杆。

7 维修平台和电动机机坑周围应设有防护栏杆，栏杆下部应有防护网或板。地沟应铺设盖板。

8 设废油收集沟。

3.8.2 空压机进气口必须装设吸声罩，符合下列规定：

1 压缩机进气口必须装设吸声罩。

2 压力表安全阀、调压装置等齐全灵敏，并按国家有关规定定期检验和标定。

泵房内应有足够的通道 机组间距应不少于 0.8m 泵房
 门应朝外开
 3.9.2 缆车式泵站卷扬机牵引设施应固定牢固 台车升降应
 设有限位装置 取水位置应明确 有明显安全警示标志 升降时
 有专人监护

3.9.3 浮船式泵站 必须采取趸船锚固措施 船上设有航标灯
 或信号灯 汛期的应监视水情和调整缆绳和输水管

3.9.4 蓄水池的布设应符合下列要求 排水畅通
 1 地基稳固 边坡应设置防护栏杆
 2 设有警示灯和报警装置
 3 水池和冷地区应有防冻设施
 4 水池应有防寒水

3.9.5 消毒器具 应有紧急处理的中和水池 配有

3.9.6 给排水系统应采用柔性材料 应有防脱 防爆等措施

3.9.7 排水系统应有足够的排水能力 备用电源
 1 排水系统应有足够的排水能力 备用电源
 2 排水系统应有足够的排水能力 备用电源
 3 排水系统应有足够的排水能力 备用电源
 坡脚及易受冲刷破坏的建筑物 岸坡等 或设置可靠的防冲刷措施

3.10 施工载人的提升机械与装置

3.10.1 施工现场载人的提升机械与装置 安装后 应组织设计安
 装人员进行验收 验收合格后方可投入使用 验收合格后方可投入使用
 1 施工现场载人的提升机械与装置 安装后 应组织设计安
 装人员进行验收 验收合格后方可投入使用 验收合格后方可投入使用

3.10.2 施工现场载人的提升机械与装置 操作人员应经专门
 技术培训 考核合格后方可上岗 操作人员应经专门
 1 施工现场载人的提升机械与装置 操作人员应经专门
 技术培训 考核合格后方可上岗 操作人员应经专门

1 升降速度不应大于 0.15m/s 。
2 其供电时制动器松开。

3 卷扬机应设置接地，接地电阻应不大于 4Ω 。
4 卷扬机应安装在稳固的基础上。

5 采用慢速可逆式卷扬机，其升降速度不应大于 0.15m/s 。
3.10.4 钢丝绳应符合下列规定：

1 钢丝绳的安全系数不得小于 14。

2 钢丝绳上 10 倍直径长度范围内断丝根数不得大于总根数的 5%。

3 钢丝绳绳头宜采用巴氏合金充填绳套，套管铰接绳环，套筒箍头紧固绳环固定。

4 钢丝绳卷绕在卷筒上的安全圈数不得小于 3 圈，绳头在卷筒上固定可靠。

3.10.5 采用绳卡固定钢丝绳应符合表 3.10.5 的规定，其绳卡间距不得小于钢丝绳直径的 6 倍，绳头距安全绳卡的距离不得小于 140mm。

绳卡应安放在钢丝绳受力一侧，不得正反交错设置绳卡。

表 3.10.5 绳卡连接的安全要求

钢丝绳直径/mm	6~16	17~27	28~37	38~45
卡子个数	3	4	5	6

注：绳卡压板应在钢丝绳长头一边，绳卡间距不应小于钢丝绳直径的 6 倍

1 根据施工需要，吊笼的承载能力按每人 100kg 进行吊笼结构强度设计。

2 吊笼顶部设计强度在任一 0.1m^2 的面积上应能承受 1500N 载荷的作用。

3 吊笼内空净高不得小于 2m ，吊笼每人占据的底面积不得小于 0.2m^2 ，设置水平拉门，门框高度应不低于 2m ，宽度应不小于 0.6m ，并设有可靠的锁紧装置。

4 吊笼内应有足够的照明，吊笼外安装滚轮或滑动导向靴。钢构架吊笼应具有足够的强度、刚度和稳定性。

3.10.8 吊笼升降必须设置可靠的制动装置，制动装置应能承受额定重量偏载制动以及安全装置动作时产生的冲击力并附着牢固。

3.10.9 吊笼升降必须设置可靠的制动装置，制动装置应能承受额定重量偏载制动以及安全装置动作时产生的冲击力并附着牢固。

3.10.10 吊笼升降必须设置可靠的制动装置，制动装置应能承受额定重量偏载制动以及安全装置动作时产生的冲击力并附着牢固。

- 1 上限限位保护装置（上限限位开关）。
- 2 下限位保护装置（限位开关）。
- 3 断绳保护装置。
- 4 超速保护装置。
- 5 超载保护装置。
- 6 限位保护装置。

3.10.11 吊笼升降必须设置可靠的制动装置，制动装置应能承受额定重量偏载制动以及安全装置动作时产生的冲击力并附着牢固。

3.11 施工环境与职业卫生

3.11.1 施工区域生产、生活设施的布置应符合下列要求。

1 施工生产区与生活区应分开独立布置，均应设有相应卫生清洁设施和管理保洁人员，保持生产、生活环境整洁、卫生。

2 施工生活区、办公楼等处大气环境质量不应低于 GB 3095—2012 规定的二类区标准。

3 根据人群分布状况修建公共厕所或设置移动式公共厕所。
4 根据工程需要，设置急救中心（站），并备有急救药。

品、止血设备、骨折固定用具、担架、救护车等，并配备通
 信工具。
 5. 按照“正常、异常、紧急”三种状态和“过去、现在、
 将来”三种时态对环境因素、职业危害因素进行识别和评价。
 将制定有效、可行的控制措施。排放指标
 应符合国家、地方、行业、企业标准。
 3. 11.2 产生粉尘危害的作业场所，应采取除尘措施，使粉尘浓
 度符合表 3. 11. 2 中的规定，并配备足够、合格的防尘口罩等个
 体防护用品。

表 3. 11. 2 常见生产性粉尘、有毒物质在空气中允许浓度及限制

序号	有害物质名称		限值/ (mg/m ³)		
			最高容许 浓度 Pc—MAC	时间加权平 均允许浓度 Pc—TWA	短时间接触 允许浓度 Pc—STEL
1	矽尘		—	—	—
	总尘	含 10%~50% 游离 Si ₂	—	1	2
		含 50%~80% 游离 Si ₂	—	0.7	1.5
		含 80% 以上游离 Si ₂	—	0.5	1
	呼吸尘	含 10%~50% 游离 Si ₂	—	0.7	1
		含 50%~80% 游离 Si ₂	—	0.3	0.5
含 80% 以上游离 Si ₂		—	0.2	0.3	
2	石灰石 粉尘	总尘	—	8	10
		呼吸尘	—	4	8
3	硅酸盐 水泥	总尘 (游离 Si ₂ <10%)	—	4	6
		呼吸尘 (游离 Si ₂ <10%)	—	1.5	2
4	电焊烟尘		—	4	6
5	其他粉尘		—	8	10
6	锰及无机化合物 (按 Mn 计)		—	0.15	0.45

砂石料的破碎、筛分、混凝土拌和楼、金属结构制作厂等施工噪声排放应符合表 3.11.3-2 的规定。不应布置在靠近居民区、工厂、学校等施工界噪声严重区。

表 3.11.3-2 非施工区域的噪声允许标准

类别	等效声级/dB (A)	
	昼间	夜间
以居住、文教机关为主的区域	55	45
居住、商业、工业混杂区及商业中心区	60	50
工业区	65	55
交通干线道路两侧	70	55

易产生毒物危害的作业场所，应采用无毒或低毒的原物料及生产工艺或通风净化装置，并采取密闭、防毒、低毒等措施，使毒物浓度符合表 3.11.2 的规定，并应配有足量的防毒面具等防护用品。未包含的有毒物排放应按 GBZ 2 的有关规定执行。

3.11.5 产生的废水、生活污水排放及生产废弃物的处置应符合我国环境保护有关规定。
3.11.6 生产粉尘、噪声、毒物等危害因素的作业场所，应实行监测和定期卫生监督。对超标作业环境及时治理，评价监测应由取得职业卫生技术服务资质的机构承担，定期按规定进行检测。

3.11.7 工程建设各单位应建立职业卫生管理制度和施工人员的健康档案，对从事尘、毒、噪声等职业危害的人员应至少每年进行一次健康体检，对确认职业病的职工应及时给予治疗，并调离工作岗位。

3.11.8 工程建设项目生活供水水质应符合表 3.11.8 的要求，并经当地卫生部门检验合格后方可使用。生活饮用水源附近不得有污染源。

表 3.11.8 生活饮用水水质标准

编号	项目	标准
感官性状指标	1 色	色度不超过 15 度 并不得呈现其他异色
	2 浑浊度	不超过 3 度 特殊情况不超过 5 度
	3 臭和味	不得有异臭异味
	4 肉眼可见物	不得含有
化学指标	5 p 值	6.5~6.8
	6 总硬度 以 Ca 计	不超过 450mg L
	7 铁	不超过 0.3mg L
	8 锰	不超过 0.1mg L
	9 铜	不超过 1mg L
	10 锌	不超过 1mg L
	11 挥发酚类	不超过 0.002mg L
	12 阴离子合成 洗涤剂	不超过 0.3mg L
毒理学指标	13 氟化物	不超过 1mg L 适宜浓度 0.5~1mg L
	14 氰化物	不超过 0.05mg L
	15 砷	不超过 0.04mg L
	16 硒	不超过 0.01mg L
	17 汞	不超过 0.001mg L
	18 镉	不超过 0.01mg L
	19 铬 六价	不超过 0.05mg L
	20 铅	不超过 0.05mg L
细菌学指标	21 细菌总数	不超过 100 个 mL 水
	22 大肠菌数	不超过 3 个 mL 水
	23 游离性余氯	在接触 30min 后应不低于 0.3mg L 管网末梢水不低于 0.05mg L

4 工地运输

4.1 水平运输

- 4.1.1 施工场内汽车运输道路应符合下列规定:
- 1 道路纵坡不宜大于8%，个别短距离地段最大不得超过15%；道路回曲线最小半径不得小于15m；路面宽度不得小于1.5倍，双车道路面宽度不宜窄于7m，单车道路面宽度不宜窄于4m，单车道右侧应设置相应警告标志，叉路、施工生产场所应设置指路标志。
 - 2 在急弯、陡坡等危险路段应设置安全墩挡墙及反光警告标志。
 - 3 高边坡路侧边缘应设置高度不低于0.3m的混凝土挡水墩。
 - 4 弃渣、下料车应设置清扫装置，保持路面整洁。
 - 5 配有扫帚、洒水器等清扫设施，保持路面清洁。
 - 6 有机动车辆应符合合同、灯光、音响等装置良好、可靠，经政府车检部门检测合格。
- 4.1.2 水运工程车辆应符合下列规定:
- 1 水运工程车辆应符合合同、灯光、音响等装置良好、可靠，经政府车检部门检测合格。
 - 2 按规定配备相应的消防器材。
 - 3 冰雪天气应配备防滑链条、三角木等防滑器材。
 - 4 油罐车等特种车辆按国家规定配备安全设施，并涂有明显颜色标志。
 - 5 水泥罐车密封良好，不得泄漏。
 - 6 工程车外观颜色醒目、整洁。
 - 7 车辆在施工区域行驶时，时速不得超过15km，洞内时速不得超过8km，在会车、弯道、险坡段时速不得超过5km。
 - 8 自卸车向低洼地区卸料时，后轮与坑边应保持适当安全距离。在陡坎处向下卸料时，应设置牢固的挡车装置，其高度应

不低于车轮外缘直径的 $\frac{1}{3}$ ，长度不小于车辆后轴两侧外轮边缘间距的2倍，同时应设专人指挥，夜间设红灯。在有横坡的路面上不应卸料。

9. 自卸车车厢未降落复位，严禁行车。当车厢升举，在车辆下作检修维护工作时，应使用有效的撑杆将车厢顶稳，并在车辆前后轮胎处垫好卡木。

4.1.3 轨道机车的道路应符合下列要求：

1 路面不积水，渣坡度应小于3%。
2 机车轨道的端部应设有钢轨车挡，其高度不低于机车轮的半径，并设有红色警告信号灯。

3 机车轨道的外侧应设有宽度不小于0.6m的人行通道，人行通道为高处通道时，临空边应设置防护栏杆。

4 机车轨道与现场公路、人行通道等的交叉路口应设置明显的警告标志或设专人值班监护。

5 机车隧洞高度不低于机车以及装运货物设施高度的1.2倍，宽度不小于车体以及货物设施最大宽度加1.2m。

6 设有专用的机车检修轨道。

7 通信联系信号支全可靠。

4.1.4 皮带栈桥供料线运输应符合下列安全规定：

1 皮带栈桥供料线必须挂设符合要求的护网，并验收合格方能使用。防护设施应每班检查一次，做好记录。运行时加强巡视，发现破损等可能漏料情况，及时修复处理。

2 凡在供料线上下方作业的施工单位，在开展安全基础活动时，应将落石伤人作为主要危险源予以控制。

3 供料线废料及护网的清理，应在指定时间、指定地点弃料，不得随意直接向下抛掷。

4 因设备原因需临时清理供料线废料时，必须首先通知受影响的相关单位避让后方可进行，并派安全哨现场监护。

5 设备运行时，运行单位必须在布料皮带等易落料部位下方设置专职安全监护人员，及时提醒下方人员、设备避让，严禁

2 轨道的外侧应设置宽度不小于0.5m的走道，走道平整
满铺。当走道为高处通道时，应设置防护栏杆。

3 轨道外侧应设置排水沟。
4.2.4 起重机械安装运行应符合下列规定。

1 起重机械应配备荷载、变幅等指示装置和荷载、力矩、
高度、行程等限位、限制及连锁装置。

2 操作司机室应防风、防雨、防晒、视线良好，地板铺有
绝缘垫层。

3 设有专用起吊作业照明和运行操作警告灯光音响信号。

4 露天工作起重机械的电气设备应装有防雨罩。

5 吊钩、行走部分及设备四周应有警告标志和涂有警示
色标。

4.2.5 门式、塔式、桥式起重机械安装运行应符合下列规定：

1 设有距轨道面不高于10mm的扫轨板。

2 轨道及机上任何一点的接地电阻应不大于 4Ω 。

3 露天布置时，应有可靠的避雷装置，避雷接地电阻应不
大于 30Ω 。

4 桥式起重机供电滑线应有鲜明的对比颜色和警示标志。

5 走道与滑线间和大车滑线端的端梁下应设有符合要求的防
护板或防护网。

6 多层布置的桥式起重机，其下层起重机的滑线应沿全长
设有防护板。

7 门、塔式起重机应有可靠的电缆自动卷线装置。

8 门、塔式起重机最高点及臂端应装有红色障碍指示灯和
警告标志。

4.2.6 轮胎式起重机械在公路上行走应符合机动车辆的有关标
准的规定。

4.2.7 使用桅杆式起重机、简易起重机械应符合下列要求：

1 按施工技术要求和设备要求进行设计安装使用。

2 安装地点应能看清起吊重物。

- 3 制动装置可靠且设有排绳器。
- 4 设有高度限位开关。
- 5 开关箱除应设置过载、短路、漏电保护装置外，还应设置隔离开关。
- 6 固定桅杆的缆风绳不得少于四根。
- 7 吊篮与平台的连接处应设有宽度不小于 0.5m 的走道，边缘设有扶手和栏杆。
- 8 卷扬机应搭设操作棚。

4.3 缆机运输

- 4.3.1 缆机布置应符合下列规定：
 - 1 主副塔架、缆索吊物的运行空间与输电线路的距离应符合 3.5.11 的规定。
 - 2 主副塔架行走机构边缘与山体边坡之间的距离应不小于 1.5m，不稳定的边坡应有浆砌石或混凝土挡墙或喷锚支护等护体。
 - 3 有长宽均不小于 20m 的拆装、检修场地。
 - 4 缆机工作平台开挖后的边坡应设置排水沟，并选择浆砌石、混凝土挡墙、喷锚支护等方式进行防护。轨道枕枕混凝土平台的边缘临空高度大于 2m 时，轨道的外侧应设有宽度不小于 1m 的走道，临空面设有防护栏杆。
 - 5 钢轨接地电阻不应大于 4Ω。
 - 6 应分别在距轨道终端 1m 处设置坚固且高度不低于 1m 的止挡设施，并应分别在距轨道终端 2m 处设有限位开关碰块。
 - 7 轨道纵向坡度不宜大于 5%，同一轨道及双轨之间高差在全长范围内不得超 2mm，轨道中心线弯曲度应不大于 2mm。应避免双轨的接头在同一断面上，错开距离不得小于 1.5m。接头处应放在轨枕上，接头间隙应不大于 4mm，接头处轨面高差应不超过 0.5mm。
- 4.3.2 缆机安装运行应符合下列规定：

1 设有从地面通向缆机各机械电气室、检修小车和控制操作室等处所通道、楼梯或扶梯。所有转动和传动外露部位应设有防护网罩，并涂安全色。

2 设有两套以上的通信联络装置和统一音响、灯光指挥信号。

3 主副塔水平移动位移极限、吊钩上升和下降高度极限、检修小车水平移动极限等各种控制限制装置应齐全有效。

4 设有可靠的防风夹轨器和扫轨板。轨道应保持畅通，严禁在轨道及附近堆放物品。

5 设有专用照明电源和可靠的工作行灯。

6 主副塔的最高点、吊钩等部位应设有红色信号指示灯或警告标志。钢丝绳、吊钩等吊具应符合相应安全技术标准，并应经常检查。

7 避雷装置可靠，接地电阻不宜大于 10Ω 。电气绝缘良好，接地电阻不大于 4Ω 。

8 设有单独的操作、值班工作室，工作室视线开阔，照明良好，铺有绝缘垫，噪声不大于 75dB(A) 。

9 主副塔机器房、开关控制室、值班室等处地面应有绝缘措施，配有足量有效的灭火器材。

10 有机检修车的工作平台四周应设有高度不低于 1.2m 的钢防护栏杆，底部有高度不小于 0.3m 的挡脚板，平台底部满铺，不得有孔洞或井。

11 有机检修车的工作平台四周应设有高度不低于 1.2m 的钢防护栏杆，底部有高度不小于 0.3m 的挡脚板，平台底部满铺，不得有孔洞或井。

12 可靠的防碰撞措施。两机同时抬吊物件时，应指定专人统一指挥。

12 大件、危险及重要物件的吊运应制定专项安全技术措施。

4.4 大型起重机械安装与拆除

4.4.1 塔式、门式、桥式和缆索起重机等大型起重机械，在拆除前应根据施工情况和起重机特点，制定拆除施工技术方案和安

全措施。

- 4.4.2 大型起重机械的拆除应符合下列规定。
- 1 严格按照现场大帮的起重机械拆除方案规定的作业程序施工。
 - 2 拆除现场周围应设置安全围栏或用色带隔离，并设置警告标志。
 - 3 拆除空间与输电线路的最小距离应符合表 3.5.11 的规定。
 - 4 拆除工作范围内的设备及通道上方应设置防护棚。
 - 5 设有防止在拆除过程中行走机舱滑移的锁定装置。
 - 6 不稳定的构件应设置缆风绳，缆风绳的安全系数不应小于 3.50，与地面夹角应为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。
 - 7 在高处空中拆除构件时应架设工作平台。
 - 8 配有足够安全绳、安全网等防护用品。

5 土石方工程

5.1 土石方明挖

- 5.1.1 土石方明挖施工应符合下列要求：
- 1 作业区应有足够的设运场地和施工人员通道。
 - 2 悬崖陡坡边缘应有防护围栏或明显警告标志。
 - 3 施工机械颜色鲜明，灯光、制动、作业信号、警示装置齐全可靠。
 - 4 凿岩钻孔宜采用湿式作业，若采用干式作业必须有捕尘装置。
 - 5 供钻孔用的脚手架，必须设置牢固的栏杆，开钻部位的脚手板必须铺满绑牢，架子结构应符合有关规定。
- 5.1.2 在高边坡、滑坡体、基坑、深槽及重要建筑物附近开挖，应有相应可靠防止坍塌的安全防护和监测措施。
- 5.1.3 在土质疏松或较深的沟、槽、坑、穴作业时应设置可靠的挡土护栏或固壁支撑。
- 5.1.4 坡高大于 5m，小于 100m，坡度大于 45° 的低、中、高边坡和深基坑开挖作业，应符合下列规定：
- 1 清除设计边线外 5m 范围内的浮石、杂物。
 - 2 修筑坡顶截水沟。
 - 3 坡顶应设置安全防护栏或防护网，防护栏高度不得低于 2m，护栏材料宜采用硬杂圆木或竹跳板，圆木直径不得小于 10cm。
 - 4 坡面每下降一层台阶应进行一次清坡，对不良地质构造应采取有效的防护措施。
- 5.1.5 坡高大于 100m 的超高边坡和坡高大于 300m 的特高边坡作业，应符合下列规定：
- 1 边坡开挖爆破时应做好人员撤离及设备防护工作。

2 边坡开挖爆破完成 20min 后，由专业炮工进入爆破现场进行爆后检查，存在哑炮及时处理。

3 在边坡开挖面上设置人行及材料运输专用通道。在每层马道或栈桥外侧设置安全栏杆，并布设防护网以及挡板。安全栏杆高度应达到 2m 以上，采用竹夹板或木板将马道外缘或底板封闭。施工平台应专门设置安全防护围栏。

4 在开挖边坡底部进行预裂孔施工时，应用竹夹板或木板做好上下立体防护。

5 边坡各层施工部位移动式管线应避免交叉布置。

6 边坡施工排架在搭设及拆除前，应详细进行技术交底和安全交底。

7 边坡开挖、甩渣、钻孔产生的粉尘浓度应按表 3.11.2 的规定进行控制。

5.1.6 爆破施工应按 GB 6722 的规定执行，同时还应符合下列规定：

1 工程施工爆破作业周围 300m 区域为危险区域，危险区域内不得有非施工生产设施。对危险区域内的生产设施设备应采取有效的防护措施。

2 爆破危险区域边界的所有通道应设有明显的提示标志或标牌，标明规定的爆破时间和危险区域的范围。

3 区域内设有有效的音响和视觉警示装置，使危险区内人员都能清楚地听到和看到警示信号。

5.1.7 土石围堰拆除施工应符合下列要求：

1 水上部分围堰拆除时，应设有交通和警告标志，围堰两侧边缘应设防坍塌警戒线及标志。

2 围堰混凝土部分采用爆破拆除时，应符合爆破作业的有关规定，必要时应进行覆盖防护。

3 水下部分围堰拆除，必须配有供作业人员穿戴的救生衣等防护用品。

4 围堰水下开挖影响通航时，应按航道主管部门要求设置

临时航标或灯光信号标示等。

5.2 土石方填筑

5.2.1 土石方填筑机械设备的灯光、制动、信号、警告装置应齐全可靠。

5.2.2 水下填筑应符合下列要求。

1 截流填筑应设置水流速监测设施。

2 向水下填抛石块、石笼的起重设备，必须锁定牢固，人工抛掷应有防止人员坠落的措施和应急施救措施。

3 自卸汽车向水下抛投块石、石渣时，应与临边保持足够的安全距离，应有专人指挥车辆卸料，夜间卸料时，指挥人员应穿反光衣。

4 作业人员应穿戴救生衣等防护用品。

5.2.3 土石方填筑坡面碾压、夯头作业时，应设置边缘警戒线，设备、设施必须锁定牢固，工作装置应有防脱、防断措施。

5.2.4 土石方填筑坡面整坡、砌筑应设置人行通道，双层作业设置遮挡护栏。

5.3 洞室开挖

5.3.1 隧洞洞口施工应符合下列要求：

1 有良好的排水措施。

2 应及时清理洞脸，及时锁口。在洞脸边坡外侧应设置挡渣墙或积石槽，或在洞口设置网或木构架防护棚，其顺洞轴方向伸出洞外长度不得小于5m。

3 洞口以上边坡和两侧岩壁不完整时，应采用喷锚支护或混凝土永久支护等措施。

5.3.2 洞内施工应符合下列规定。

1 在松散、软弱、破碎、多水等不良地质条件下进行施工时，洞顶、洞壁应采用锚喷、预应力锚索、钢木构架或混凝土衬砌等围岩支护措施。

- 5.3.4 采用正井法施工应遵守下列规定：安全棚、安全斜井下部设置挡渣栏、安全棚下部设置挡渣栏、限位装置、限速装置、断绳保护装置和稳定吊斗装置。
- 5.3.5 采用反井法施工应符合下列规定：渣场、渣堆、渣堆高度不小于1.2m的防护栏和警告标志。
- 5.3.6 安全培训：应掌握瓦斯地段的施工全部技术操作知识后，才能上岗工作。
- 1 应采用TSP地震波超前预报技术，提前预防，超前排放。
- 2 在瓦斯地层段应加强瓦斯监测，瓦斯浓度超标时，立即停止施工，严禁人员进入洞内。
- 3 严禁洞内明火，严禁易燃易爆物品进洞，严禁在施工操作过程中摩擦或碰撞出火花。
- 4 严格按照在瓦斯地段爆破规定执行，采用湿钻、电起爆、连续装药，采用毫秒微差起爆，雷管放在炸药的最外节。
- 5 洞内通风应达到24小时不间断，最小风速不小于1m/s。应采用防爆型风机和专用的抗静电、阻燃型风筒布，风管口到开挖工作面的距离应不小于5m，风管百米漏风率不应大于2%。
- 6 施工用电设施应采用防爆电缆、防爆灯具、防爆开关，动力电机应进行同型号等功率的防爆改造，接地网上任一保护接地点的接地电阻值不得大于 2Ω ，高压电网的单相接地电容电流不得大于20A。开挖工作面附近的固定照明灯具必须采用E d I型矿用防爆照明灯，移动照明必须使用矿灯。
- 7 采用无轨运输，必须对作业机械进行防爆改装，改装中使用的零部件必须具有瓦斯防爆合格证。应安装车载式甲烷断电

仪，在柴油机进气、排气系统中应安装阻焰器和排气火花消除

- 小于 0.6m 的临边应设置防护栏杆。
- 4 采用施工脚手架堆放材料时，应经设计计算，并设置限载标识。
- 5 雨季施工不得使用过湿的石头，以避免砂浆流淌。雨后继续施工时，应复核砌体垂直度。
- 6 冬期施工时，应先清除作业面的冰、积雪等，才能进行操作。
- 7 砌筑高度超过 2m 时，若挡墙外侧无脚手架平台，应挂设安全网或安全防护栏杆。
- 8 上下同时交叉作业时，应设有防护围栏、防护墙等安全防护设施。
- 5.4.3 堤坝砌筑应符合下列安全要求：
- 1 河堤、水坝砌筑时，应有足够的排水措施。
 - 2 河堤、水坝砌筑时，应有防止水浸或塌方的措施。
 - 3 应设有通向各作业面的梯道，宽度应满足使用要求并不小于 0.6m。
- 4 采用机动车运送砌料入仓时，应规划设置专门的卸料场地，堆料与砌筑工作面的安全距离不应小于 10m。
- 5 砌筑高度超过 2m 且河堤、水坝上下游面坡度较陡时，若堤、坝外侧无脚手架平台，应挂设安全网或设置安全防护栏杆。
- 6 上下同时交叉作业时，应设有防护围栏、防护墙等安全防护设施。
- 7 夜间施工应有足够的照明。
- 8 设有送料、砂浆的措施。

6 基础处理

6.1 灌 浆

- 6.1.1 灌浆作业应符合下列要求。
- 1 钻机平台必须平整、坚实、牢固，满足最大负荷^{1.3~1.5}倍的承载安全系数。钻架脚边应保证有^{50~100cm}的安全距离，临空面必须设置安全栏杆。
 - 2 需要固定的钻机应至少设有³个地锚，抗拔力不应小于钻机额定最大上顶力的^{1.5}倍。
 - 3 交叉作业场所，各通道应保持畅通，危险出入口、井口、临边部位应设有警告标志或钢防护设施。
 - 4 斜坡施工应设有平整、牢固和安全系数不低于^{1.3}的工作平台。平台临空面设有钢或混合防护栏杆，斜坡与平台间应设有通道或扶梯，且钻脚周边应有^{50~100cm}的安全距离。
 - 5 机械设备的安全防护设施必须齐全完好。如传动部位必须有盖板或防护栏等。
 - 6 钻机、灌浆泵、搅拌机等主要用电施工机械设备应配备一机一闸，并有漏电保护装置。
 - 7 现场通风、照明良好，水源充足。在平洞或廊道内作业时，安全通道畅通并设置有指示装置。
 - 8 在平洞或廊道内作业，如地层中存在有害气体、放射性矿物质时，必须采取专门措施，并设置监测报警装置。
 - 9 作业现场废水、废浆排放通道畅通。
- 6.1.2 化学灌浆还应符合下列规定。
- 1 设有专门的各材料堆放处所，明显处悬挂有“禁止饮食”“禁止烟火”等警告标志。
 - 2 施工现场及材料堆放处所严禁火种，并配有消防砂等相应的足量专用消防器材。

3 配有足够供施工人员佩戴的防护口罩、防护眼镜、防护手套、防护鞋等用具。

4 应有防止污染环境措施。现场施工弃浆、废料以及冲洗设备的废液都应集中装入专用的弃料桶，并科学妥善地处理，不得任意抛洒或丢弃不管，污染环境。

6.1.3 灌浆管路（包括皮管、接头、闸阀等）应确保灌浆压力的要求，且应有足够的安全系数，严防爆管伤人。对于高压灌浆应有专用设备。

6.1.4 高压灌浆作业如在地面试验管路及喷嘴通畅情况时，必须有可靠的防护设施。

6.2 桩基础、防渗墙和振冲加固

6.2.1 冲击钻机安装运行应符合下列要求：

1 桅杆钢丝绳应用直径不小于 16mm 的钢丝绳，并辅以不小于 $\phi 75\text{mm}$ 的无缝钢管作前撑。

2 钢丝绳地锚埋深不小于 1.2m，钢丝绳与水平面夹角不应大于 45° 。

3 在钢导轨上作业的钻机平车应设置有固定装置。

6.2.2 旋挖机安装运行应符合下列要求：

1 旋挖机工作平台相对平整、场地密实，钻机能够正常回转。

2 钻孔时必须先选好弃土位置，不影响钻机回转，设置安全警示牌。

3 钻机操作符合安全操作规程，定期保养和检查。及时更换磨损钻具、钢丝绳等。

4 旋挖机的安全防护装置必须齐全完好。

6.2.3 抓斗安装运行应符合下列要求：

1 抓斗作业工作路面必须平整、碾压密实，对容易陷车的地方要铺碎石，必要时浇筑混凝土或铺设钢板。

2 抓斗作业区域，应清除或避开起重臂起落及工作回转范

围（回转半径）内的障碍物，并设立警告标志及采取现场安全措施。

3 抓斗履带距离孔口必须保持一定距离，抓斗操作孔口对位时，不应撞击孔口，应待斗体平稳后方可入孔；抓斗挖出孔口卸料时，也应待斗体平稳后方可卸料。

4 抓斗配合冲击钻作业时，冲击钻与抓斗的距离应满足抓斗的充足回转半径。

5 抓斗抓挖上行与下放过程中，应保持基本匀速；在正常操作情况下，不应猛冲或强拉。

6.2.4 铣槽机安装运行应符合下列要求：

1 工作路面必须稳固平整且无障碍，具备足够的承载能力，必要时应铺垫钢板。

2 铣槽机回转半径不小于 15m 。回转时，最大允许倾斜角度不得超过 5° 。作业时回转区域内不得站人。

3 铣槽机入孔要平稳，下放速度不能过快，应根据地层情况控制铣削速度。

4 铣槽机在提起斗体过程中要保持平稳，且安排专人进行冲洗。

6.2.5 拔管机安装运行应符合下列要求：

1 承载拔管机的底座（如防渗墙导墙）必须具有足够的承载强度。拔管机工作基面应平整，拔管机架安设应保证其中心与槽孔中心在同一位置，拔管机底平面应与套管垂直，使拔管机中心线尽可能和套管中心线重合。

2 在起拔套管时，油泵操作手、拔管人员应与受力油缸保持 2m 以上安全距离，并观察油缸上升与回落情况，以防液压油管突然爆裂弹出。

3 吊车安装与拆卸接头管时，应严格服从拔管人员的指挥，不得擅自提升与下放。

6.2.6 设备各重要部件应涂有相应警示标识颜色。

6.2.7 防渗墙施工，槽口必须安全稳固，除钻头升降部位外，

其余部位槽面应设有足够承载力的槽盖板。槽盖板与槽口的搭接长度不应小于10cm。

6.2.8 灌注桩和防渗墙混凝土浇筑后，应设防护盖板或及时回填至地面。

6.2.9 振冲加固作业现场，应设有符合要求的吊车等出入通道，作业面应有良好的排水设施。工作回转范围边缘应设有安全警告标志。

7 砂石料与混凝土生产

7.1 砂石料生产

- 7.1.1 破碎机械进料口部位必须设置进料平台，若采用机动车辆进料时，平台应符合下列要求：
1 平整、不积水，不应有坡度。平台宽度不宜小于运料车辆宽度的1.5倍，长度不宜小于运料车辆长度的2.5倍。
2 平台与进料口连接处必须设置混凝土车挡，其高度应视运料车辆而定，宜为0.2~0.3m，宽度不小于0.3m，长度不小于进料口宽度。
3 有清除洒落物料的措施。
- 7.1.2 破碎机械进料口除机动车辆进料平台以外的边缘，必须设置钢防护栏杆，栏杆外侧应设有宽度不小于0.8m的通道。
- 7.1.3 破碎机械进料口处设置人工处理卡石或超径石的工作平台，其长度应不小于1m，宽度不小于0.8m，并和走道相接，周围设置防护栏杆。
- 7.1.4 破碎机械的进料口和出料口宜设置喷水等降尘装置。
- 7.1.5 破碎机的进料平台、控制室、出料口等之间应设置宽度不小于0.8m的人行通道或扶梯。通道临空面高度大于2m时，不应设置防护栏杆。
- 7.1.6 筛分机械安装运行应符合下列规定：
1 筛分楼应设置避雷装置，接地电阻不大于 10Ω 。
2 各层设备设有可靠的指示灯等联动的启动、运行、停机、故障联系信号。
3 筛分设备周边应设置宽度不小于1.2m的通道。
4 筛分设备前应设置长、宽不小于筛网长、宽1.5倍的检修平台。
5 筛分设备各层之间应设有至少一个以上钢扶梯或混凝土

- 楼梯，楼梯宽度应不小于 0.8m ，边缘设置防护钢栏杆。
- 7.1.7 筛分楼的进料口，宜设置洒水等降尘装置，振动筛筛网宜采用低噪声的塑胶材料。
- 7.1.8 制砂机、洗泥机、沉砂箱周围应设有宽 1m 以上的通道。
- 7.1.9 螺旋洗砂槽、洗泥槽的上部应设置符合要求的安全防护网罩。
- 7.1.10 应设置专用排水沟或排水管网将洗砂、洗泥等废水集中排放到污水处理系统进行处理。污水处理系统应经设计计算确定。
- 7.1.11 污水处理沉淀池应符合下列规定。
- 1 沉淀池顶部及周边，应设有宽度不小于 0.6m 的检查通道，通道临边应设置钢防护栏杆。
 - 2 采用人工辅助清理沉淀池时，应配备足够的救生衣等救生设施。
- 7.1.12 棒磨机转动筒体与行人通道的距离不应小于 1.5m ，并设置防护栏（网）将通道与棒磨机隔开，装棒侧面宜设宽度不小于 5m 的工作平台。
- 7.1.13 堆取料机机械安装运行应符合下列要求。
- 1 行走轨道应平直，轨面纵向坡度应小于 3% 。
 - 2 轨道设有可靠的夹轨装置。
 - 3 设有启动、运行、停机、故障等音响、灯光联动警告信号装置。
 - 4 轨道两端应设有弯轨止挡，其高度不应小于行车轮半径。
- 7.1.14 皮带机安装运行应符合下列规定。
- 1 头架和尾架的主动轮、从动轮应设有防护栏或网等防护装置。采用防护栏时，栏杆与转动轮、电机等之间的距离不应小于 0.5m ，并高于防护件 0.7m 以上。采用防护网时，网孔口尺寸不宜大于 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。
 - 2 地面设置的皮带机，皮带两侧应设宽度不小于 0.8m 的走道。

3 架空设置皮带机时，两侧应设置宽度不小于 0.5m 的走道，走道底板应采取防滑措施，走道外侧应设有防护栏杆。

4 皮带的前后均应设置事故开关，当皮带长度大于 100m 时，在皮带的中部还应增设事故开关，事故开关应安装在醒目、易操作的位置，并设有明显标志。

5 长度超过 60m 皮带中部应设横过皮带的人行天桥，天桥高度距皮带不得小于 0.5m，宽度应不小于 0.6m，两侧应设置钢防护栏杆。

6 设有启动、运行、停机、故障等音响、灯光联动警告信号装置。

7.1.15 架空皮带机横跨运输道路、人行通道、重要设施（设备）时，下部应设有防护棚，并应符合下列要求：

1 棚面应采用木板、脚手板等抗冲击的材料，且满铺无缝隙。

2 防护棚覆盖面宽度应超过皮带机架两侧各 0.75m，长度应超过横跨的道路两侧各 1m。

3 防护棚设有明显的限高警告标志。

4 设有检查、清理防护棚面积料的通道和措施。

7.1.16 输料皮带隧洞应符合下列要求：

1 洞口应采取混凝土衬砌或上部设置安全挡墙等设施。

2 洞顶高度不应低于 2m，围岩稳定。

3 皮带机一侧应设有宽度不小于 0.8m 的通道。

4 洞内地面应设有排水沟，且排水畅通。

5 当有机动车辆通行要求时，皮带机一侧通道宽度应符合设计通行机动车辆道路标准。

7.1.17 砂石料生产系统粗碎、筛分、制砂及皮带机等运行各值班处所，应设置隔音值班室，值班室隔音效果应符合 GBZ 1 第 6.3.1.7 条非噪声工作地点噪声声级的卫生限值，隔音室面积应不小于 2.0m²，并设有透明观察窗，配备供作业人员巡视使用的降噪耳塞。

7.2 混凝土生产

- 7.2.1 制冷系统车间应符合下列规定：
- 1 车间应设为独立的建筑物，厂房建材应用二级耐火材料或阻燃材料，并设不少于2个的不相邻的出入口。
 - 2 门窗向外开，墙的上、下部设有气窗。
 - 3

隔音良好，防尘无泄漏。水泥、粉煤灰的输送进料、配料密

7.2.4 水罐顶部应设置楼梯。罐内应有供水和排水设施。罐体顶部应设置检修平台，平台周围应设置栏杆和挡脚板。顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥。

1 罐体顶部应设置检修平台，平台周围应设置栏杆和挡脚板。

2 顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥。

3 罐内应有供水和排水设施。

4 罐体顶部应设置检修平台，平台周围应设置栏杆和挡脚板。

5 顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥。

7.2.5 罐体顶部应设置检修平台，平台周围应设置栏杆和挡脚板。顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥。

1 罐体顶部应设置检修平台，平台周围应设置栏杆和挡脚板。

2 顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥。

3 罐内应有供水和排水设施。罐体顶部应设置检修平台，平台周围应设置栏杆和挡脚板。顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥。

4 拆除液氨系统时，应采取防止发生火灾爆炸的措施。

1 设置供作业人员使用的防噪音耳罩和耐高温工作帽、手套、工作鞋等个人防护用品。

4 配有供作业人员饮用的开水、饮料和急救药品。

5 设有供作业人员使用的洗浴设施。

7.3 输 送

7.3.1 砂石骨料的堆存和运输应符合下列规定。

1 堆场应有足够的回车和堆料场地，两堆区之间应保持不低于 8m 的安全间距，防止发生碰撞。

3 体劳动防护用品。堆存作业时，应做好防尘、防毒和防暑降温工作，配备个体劳动防护用品。

4 应设足够的照明。在堆场作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区应设足够的照明。所有电气设备的金属外壳以及和电气设备连接的金属构架等，均应设置可靠的接地（零）保护。

7.3.2 皮带运输和水泥管道输送的防护设施的配置及使用应符合下列规定：

1 输送机必须按物料特性与输送量要求选用，不得超载使用，必须防止堵塞和溢料，保持输送畅通。

2 输送机应设置保证均匀给料的控制装置。

3 受料点应设在水平段，并设置导料板；受料点必须设在倾斜段时，应设辅助装料设施。

4 垂直拉紧装置区段应设置落料挡板。

5 拉紧装置应装设极限位置限制器。自动拉紧装置上升到极限位置时，必须保证自动切断起升电源，并给出禁止起升信号。

6 下降信号。当下降到极限位置时，保证自动切断下降电源，并给出禁止下降信号。

7 重锤拉紧装置在人员通常接近的地方应加防护装置。防护装置应能防止人员进入重锤下的空间，如无这类防护装置，重锤下应装设支承装置并使其离地面或其他作业面的净空距离不小于 2.5m。

8 正常和紧急使用的制动装置应有醒目的标志，并应设在便于操作的位置。

9 护罩和漏斗延伸部分的下边缘位于地面上距离大于 300mm 时，其边缘应采取向内弯成角度或卷边等措施。

8 混凝土工程

8.1 模板工程

8.1.1 木模板加工厂 车间 应采取相应安全防火措施 并应符合下列要求

1 车间厂房与原材料储堆之间应保持不小于 10m 的安全距离

2 储堆之间应设有路宽不小于 3.5m 的消防车道 进出口畅通

3 车间内设备与设备之间 设备与墙壁等障碍物之间的距离不得小于 2m

4 设有水源可靠的消防栓 车间内配有适量的灭火器
5 场区入口 加工车间及重要部位应设有醒目的 严禁烟火警告标志

6 加工厂内配置不少于两台泡沫灭火器 0.5m³ 沙池
10m³ 水池和消防桶 消防器材不应挪作他用

7 木材烘干炉池建在指定位置 远离火源 并安排专人值班 监督

8.1.2 木材加工机械安装运行应符合下列规定

1 每台设备均装有事故紧急停机单独开关 开关与设备的距离应不大于 5m 并设有明显的标志

2 刨车的两端应设有高度不低于 0.5m 宽度不少于轨道宽 2 倍的木质防护栏杆

3 应配备有锯片防护罩、排屑罩、皮带防护罩等安全防护装置 锯片防护罩底部与工件的间距不应大于 20mm, 在机床停止工作时防护罩应全部遮盖住锯片

4 锯片后离齿 10~15mm 处安装齿形楔刀

5 电刨子的防护罩不得小于刨刀宽度

6 应配备足够供作业人员使用的防尘口罩和降噪耳塞。

8.1.3 1 大模板或走道，其临边应设置高度不小于0.4m的防护栏杆，栏杆下方应悬挂水平宽度不小于2m的安全网。
2 高处作业的模板拆除时，模板临空面下方应悬挂水平宽度不小于2m的安全网，配有足够的安全绳。

8.1.4 1 模板拆除高度在5m以上的模板时，宜搭设脚手架，并设操作平台，不得上下在同一垂直面操作。
2 拆除模板应用长撬棒，拆除拼装模板时，操作人员不应站在正在拆除的模板上。

3 拆模时必须设置警戒区域，并派人监护。
4 拆模操作人员应采取佩戴安全带、保险绳等双保险措施。安全带、保险绳不得系挂在正在拆除的模板上。

8.1.5 1 滑模卷扬机必须通过安全计算，设安全配重。
2 操作平台的宽度不宜小于0.8m，临空边缘设置防护栏杆，下部悬挂水平防护网，操作平台上所设的孔洞，应有标志明显的活动盖板。

3 操作平台应设有联络通信信号装置和供人员上下的设施。
4 提升人员或物料的简易罐笼与操作平台衔接处，应设有宽度不小于0.8m的安全跳板，跳板应设扶手或钢防护栏杆。

5 提升人员的机械与装置应执行4.2节中的有关规定。
6 独立建筑物滑模在雷雨季节施工时，应设有避雷装置，接地电阻不宜大于 10Ω 。

8.1.6 1 钢模台车的各层应设有宽度不小于0.5m的操作平台，平台外围应设置钢防护栏杆和挡脚板，上下爬梯应有扶手，垂直爬梯应加设护圈。
2 钢模台车运行的轨道必须采用膨胀螺栓或插筋固定。

3 钢模台车行走时，必须在前后 15m 的范围内设置安全警戒带，禁止行人通行，并挂“台车行走工作，禁止施工车辆、非工作人员通行”的标示牌。

8.2 钢筋工程

8.2.1 钢筋加工厂的（车间）应符合下列规定：场地应设置材料堆放场，成品或半成品应分类堆放，禁止混放。应设置材料堆放场，成品或半成品应分类堆放，禁止混放。

8.2.2 钢筋加工厂的（车间）应符合下列规定：应设置材料堆放场，成品或半成品应分类堆放，禁止混放。应设置材料堆放场，成品或半成品应分类堆放，禁止混放。

3 冷拉钢筋的卷扬机前及另一端应设置木防护挡板，其宽度不应小于 3m，高度不应小于 1.8m，并设置孔径为 20cm 的观察孔。或者卷扬机与冷拉方向布置成 90°，并采用封闭式导向滑轮。

4 冷拉作业沿线应设置宽度不小于 4m，设置明显警告标志的工作区域。

5 对焊机应设有宽度不小于 1m，长度不小于对焊机长度的绝缘操作平台。

6 所有加工设备接地，接零可靠。露天布置时，所有开关箱、设备电气开关均应有可靠的防雨设施。

8.2.3 钢筋除锈加工应有相应除尘设施，备有个体防尘用品。

8.2.4 在 2m 以上高处、深坑绑扎钢筋和安装骨架时，应搭设相应脚手架和马道平台，并配有满足使用需要安全带、安全绳。

8.2.5 钢筋绑扎焊接施工中，电焊机应接地可靠、电缆线绝缘

良好并装有漏电保护器。

8.3 混凝土浇筑

- 8.3.1 混凝土仓面清理应符合下列规定：
1 用电线路应使用木杆支撑，高度应不低于2.5m，严禁采用裸线或麻皮线，电缆绝缘良好，并装有事故紧急切断开关和漏电保护器。
2 应设宽度不小于0.5m的人行通道、栈桥或简易木梯，通道应通向每一个工作面并畅通。
3 冲洗、冲毛等废水应集中排放。
4 冲毛机、冲毛机等压力容器设备应经专业部门检验合格。
5 配有操作人员使用的防护面具、绝缘手套、长筒胶靴等防护用品。
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。
7 用高压水冲毛，风、水管应安装控制阀，接头应用铅丝扎牢。
8 工作面的电线灯头应悬挂在不妨碍冲毛的安全高度。
9 手推电动刷毛机的电线接头、电源插座、开关按钮应有防水措施。自行式刷毛机仓内行驶速度应控制在8.2km/h以内。
8.3.2 混凝土浇筑平台脚手板应铺满、平整，临空边缘应设防护栏杆和挡脚板，下料口在停用时应加盖封闭。
8.3.3 混凝土电动振捣器，必须绝缘良好，并装有漏电保护器。
8.3.4 振捣车、平仓机应有倒车音响装置、醒目颜色及灯光信号。
8.3.5 泵送混凝土应符合下列要求：
1 输送泵和泵管安装必须稳固。
2 输送泵操作与卸料口距离较远，不能直接观察时，应设置输送泵司机与前盘值班人员通信联系设备。

3 设置有检查、维护及应急处理泵管的安全通道，通道宽度不应小于 0.5m。

4 在输送泵的锥管、弯管及接头处应设有防止炸裂时混凝土喷出伤人的措施。

5 设置有供维修人员处理泵管堵塞时，防止泵管中的压力水泥浆喷溅伤害的护目镜等个人防护用品。

8.3.6 皮带机混凝土入仓应符合下列要求：

1 皮带机架设平稳，支撑稳固，伸缩机构灵敏可靠，皮带机的支撑柱不能以仓边模板为支撑基座；皮带机两端应设高度不小于 0.5m 的挡板。

2 进料斗周围设置宽度不小于 1.2m 的走道和平台，平台四周设有防护栏杆。

3 设有通往进料斗平台的通道、扶梯或爬梯。

8.3.7 水平台边缘应设防护栏杆和挡脚板。

1 水平台与岸或建筑物构件之间应设置经设计确定的交通栈桥，

2 两侧设置防护栏杆。

3 应配有相应救生衣、救生圈等水上救生防护用品。

8.3.8 1 应配有供作业人员使用的防毒口罩和耐高温工作鞋、手套、工作服等个人防护用品。

2 配有供作业人员饮用的开水、饮料和急救药品。

3 设有供作业人员使用的洗浴设施。

4 洞内和地下工程沥青混凝土浇筑施工，应设有可靠通风设施。

8.3.9 碾压混凝土浇筑应符合下列要求：

1 自卸汽车入仓道路宽度、纵坡、横坡以及转弯半径应符合所选型车的性能要求。设有满足车辆使用的洗车平台。洗车废水应集中排放。

2 真空溜管设有供作业人员检查、维护的通道、平台。

鞋、帽、手套等防护用品。配有供核子水分、密度仪操作人员使用的防护铅衣、裤、仓库内应设专人指挥，遵守核子水分、密度仪使用规定。配备专用指挥工具，协调各类施工设备。

8.3.10 地下工程混凝土浇筑应符合下列规定：
1 采用溜筒下料时，应有供作业人员处理溜筒堵塞使用的安全设施。

2 平台上预留的孔洞，应设有防护盖。平台四周均应设置栏杆和挡脚板。可能发生坠落的部位应设置安全防护网和警告标志。

3 设有进入各工作面的通道，通道宽度应不小于0.6m。
4 冬季采取可靠的仓内保温措施，应明确专人管理。设有停电器。应设置应急照明。用电设备的电源线路应绝缘良好，并装有漏电保护器。

8.4 锚固工程

8.4.1 在边坡上施工时，应搭设操作平台，平台边沿应设防护栏杆。设置通向各操作平台的通道，通道应畅通。

8.4.2 多层同时施工作业时，应设置防护围栏或防护棚。

8.4.3 锚固钻孔的安全防护应符合下列规定：
1 洞内锚固钻孔作业照明应采用安全电压。采用湿式作业，不应打干钻。

2 当采用干式钻孔时，钻机应配有捕尘装置。钻孔作业人员应佩戴隔音、防尘器具。

3 用车辆运输钻机时，应将钻机固定好。
4 安装立柱时，立柱下应安装枕木，枕木应与钻孔轴线平行，立柱应放置垂直，对正后，将丝扣锁紧。

8.4.4 锚杆（索）安装的安全防护应符合下列规定：
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，脚手架上应铺设马道板和设置防护栏杆。

9.2 疏浚

9.2.1 开工前，应做好下列工作：

1 及时向航证管理（海事）部门提出施工作业许可申请，取得《水上水下施工作业许可证》并办理发布航行通告的相关手续。

2 施工区域如挖泥船作业区、水下锚缆、水上浮管、潜管、出泥管口、交通道口、排泥区的相关部位以及特殊设处，应设置相应的航标、信号装置、施工标志等，并设置警示标志，在醒目处设安全警示牌，危险部位设有警示标志并有防护措施。

3 编制安全应急防护预案，报相关部门批准后实施。

4 对作业范围内的地质、地貌及爆炸物等进行调查，对不良地质条件，应及时联系处理，发现爆炸物应予以标识并协调有关部门及时排除。

9.2.2 水上作业应符合下列规定。

1 水上作业人员应持有相应的船员适任证书与船员服务簿方可上岗。

2 任何水上作业不应少于两人。

3 所有作业人员应穿戴防护衣服、防护手套、安全帽以及救生衣等防护和救生装备。

4 从事高处作业和舷外作业时，应系无损的安全带，所使用的工具必须放在专用袋内，并用绳子系牢，所用的工器具应在检查合格后方可使用。作业现场下方划定一定的警戒区，并有专人指挥、监护。

5 舷外作业和水上作业时应关闭舷边出水阀。

6 遇风力6级以上强风时应停止高处作业，特殊情况急需时必须采取安全措施，航行时不应舷外作业，舷外作业应挂车信号，过任船只应慢速通过。

7 陆地、各船舶、各作业点等均应配有高频无线电话或其

水下爆破实施前，爆破区域附近有建（构）筑物、养殖区、野生水生生物需保护时，应针对爆破飞石、水中冲击波、压力、爆破振动和涌浪等水下爆破有害效应制定有效的安全措施，并对水中冲击波、涌浪、爆破振动等进行监测和观察。爆破时，施工机械设备及人员必须迅速撤至警戒范围以外，对不能撤走的施工机械设备应采取安全防护措施。爆破后，爆破员应按规定认真检查爆区有无盲炮，发现盲炮应立即报告并及时处理。

9.4.4 水下裸露药包爆破应符合下列规定：
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 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。
3 在投药船的作业舱内，不应存放任何带电物品。

9.4.5 水下钻孔爆破应符合下列规定：
1 应充分考虑和计算下述情况的爆破安全：
1) 水下爆破产生的冲击波（含水击波、地震波），对附近岸上坡和建（构）筑物的安全影响。
2) 水深小于 6m 时，爆破飞石对水面和附近地面的危险。
3) 药包离水面深度与药包半径之比，即比例水深小于 5 时，应校核空气冲击波对附近地面、水面的影响范围及危害程度。
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后用沅青或石蜡封口。
3 水下钻孔爆破的作业平台可是专用平台，也可能是自制平台，其结构应牢固，能抵抗相应风浪，定位准确，并经检验合格后方可投入使用。
4 应采取隔绝电源和防止错位等安全措施后才能边钻孔边装药。

5. 水下爆破使用的爆破器材，必须具有良好的抗水、防水、耐水压力及抗杂散电流的性能。药包综合密度应大于 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。

6. 下述情况下应停止水下爆破作业：

1) 水位变幅太大，流速超过 $3\text{m}/\text{s}$ ，浪高超过 80cm 。

2) 雾天或雷电天气。

9.4.6 水下岩石爆破应符合下列规定。

1. 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。

2. 装药填塞时，药室洞内只准用绝缘手电照明，并应由专人管理；距岩塞工作面 50m 范围内，应用探照灯远距离照明。

3. 装药堵塞时应进行通风。

9.4.7 围堰、堤坝和挡水岩坎爆破应符合下列规定。

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

2. 大中型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。

10 金属结构及启闭设备制作与安装

10.1 金属结构制作

10.1.1 生产厂区应符合下列要求。

1 厂址应避免选择在可能发生洪水、泥石流或滑坡塌陷等自然灾害地段（或影响区域）并参照 GB 50187 进行规划布置。对性的检查，发现隐患及时处理。淹没及坠落的安全防护设施应进行经常性的检查。

2 厂房、工具房、压缩空气站、氧气站、低温液体气化站、乙炔气站、配电房等建筑物及集中供气管道的布置、设计应符合工业建筑、防火、防雷、消防等设计规范及 SL 400 的规定。

3 厂内主、次干道的设计能力应根据最大构件制造运输的重量及外形尺寸确定。道路的设计应符合 GBJ 22 及 GB 4387 的规定。

4 作业环境的防烟尘、防毒、防辐射以及通风措施应符合 GBZ 1 的规定。

5 车间内主通道不得小于 2m，各作业区间应有安全通道，其宽度不得小于 1m。两侧用宽 0.08m 的黄色油漆标明。通道内不得堆放物品。露天制作拼装及产品堆放场地应有合理的地面排水系统和通畅的运输道路。

6 架空设置的设备平台、人行道及 2m 及以上高处作业的平台的底板应设计为防滑钢板，临边应设置带有挡脚板的钢防护栏杆，挡脚板和防护栏杆应符合 3.2.2 条规定。

7 车间及厂区内应布置接地网，各用电设备、电气盘柜、钢板铺设的平台的接地或接零装置应与接地网可靠连接。

低于 1.8m。焊接人员作业时，应佩戴如工作服、手套、眼镜、口罩等防护用品。针对特殊作业场合，还应佩戴空气呼吸器，防止烟尘危害。

5. 焊接作业时，身体不应倚靠被焊件。在金属容器内或狭小场所施焊时，应采用橡胶或其他绝缘衬垫，保证人体与焊件间良好绝缘。并应两人轮换作业，以便相互照顾。

6. 局部照明灯、行灯及标志灯，其电压不应超过 36V。在特别潮湿的场所及金属容器、金属管道内工作的照明电压不应超过 12V。行灯电源线应使用护套软线，不得使用塑料软线。

7. 在相对密闭的井架箱体构件内施焊时，应保持通风、换气。

8. 焊工宜着浅色或白色帆布工作服，工作服袖口应扎紧，扣好领口，皮肤不外露。焊接时应使用镶有特别防护镜片的面罩，并按焊接电流强度不同来选用不同型号的滤光镜片。

9. 现场拼装焊接时，严禁露天冒雨焊接，应按有关要求采取防护措施。

10. 高处焊割作业点的周围及下方地面上火星所及的范围内，应彻底清除可燃易爆物品，并配置足够的灭火器材。

11. 焊接与气割作业的安全防护还应符合 SL 398—2007 第 9 章的有关规定。

10.1.8 气弧焊焊接安全防护应符合下列要求：

- 1 焊接有毒气体的防护应符合下列规定：
 - 1) 焊接有弧焊作业的现场应有良好的通风装置，以排出有害气体。在焊接工作量较大、焊机集中及有毒气体不易扩散的场所，应安装轴流风机，向外排风。
 - 2) 放射性地局部通风措施应将电弧周围的有害气体抽走。
- 2 放打磨应遵守下列规定：
 - 1) 打磨用的砂轮应备有专用砂轮，砂轮应安装除尘设备。地面上的磨屑经常做湿式扫除，并集中深埋处理。砂

轮机房地面、墙壁宜铺设瓷砖或水磨石，以利清扫

2) 焊机应固定在下室，并存放在封闭铁箱

3) 焊工必须戴送风式头盔，或采取其他有

4) 防护措施，并且在操作中不应

5) 戴防护眼镜，防止电弧光对眼睛的过量烧损。

3) 为采取下列措施屏蔽。

1) 焊接电缆和地线应用金属编织线屏蔽。

2) 高频振荡器作为稳弧装置，减小高频电作用

3) 宜选择非磁性材料作防护服。

4) 焊工应穿绝缘鞋，戴绝缘手套，并戴防护面罩。

10.1.9 列要求：金属结构制作安装使用的工业气体的安全防护应符合下

第9章的有关规定。采用氧气、乙炔气集中供气方式的应符合 SL 398—2007

2) 液氧的使用应符合下列规定：

1) 液氧站的设计应符合 GB 50030 的规定。液氧

2) 液氧库应有静电接地和防雷接地系统，输送管道应有

3) 液氧库内及库外 10m 不得存放易燃易爆物质，并远离

的区警戒，5. 进行探伤作业前，控制区应设置警戒线，作业人员必须穿戴防护用品。必要时，应设置专人监护。

400 5. 进行超声波、磁粉、荧光探伤作业的安全防护应符合 SL 400 的有关规定。无损检测用电安全防护除应符合探伤设备说明书外，还应符合施工现场用电安全规定。

7. 在高空、临边、孔洞等环境进行探伤作业时，应按 3.2 节要求进行安全防护。

10.1.13 喷砂除锈及涂装作业安全防护应符合下列要求：

- 1 除锈设备应有降噪措施。
- 2 设有独立排风系统，并设置除尘装置。
- 3 喷砂室应设有声光等联锁信号装置。观察窗，室内外均应设控制开关。
- 4 粒丸回收地槽应设有上下扶梯、照明和排水设施等。
- 5 电动机的后座应设置漏电保护装置，应采用防爆型。
- 6 喷砂除锈操作人员应佩戴护目镜、防尘面具和带有空气分配器的工作服。工作服用橡胶或人造革制成，并带有空气分配器。戴上橡胶、皮革或厚布手套。辅助人员必须戴防护眼镜和防

,

灯, 室外应设置消防器材, 并设有明显的防火安全警告标志, 应符合 GB 6514 的有关规定, 喷漆间应保证作业场所的作业环境, 应符合 GB 5034 的有关规定, 并应定期检测, 保证其防护性能的有效性。当进入有限空间 (包括竖井及容器内) 进行作业时, 应符合 GB 12942 的规定。应使用防爆型照明灯具, 电压应符合 GB/T 3805 的规定。严禁在有限空间内使用明火。

16 高压喷漆机的接头线, 必须完好接地, 卡紧装置, 必须可靠, 漆管与钢板的摩擦, 漆管必须用绝缘胶布包裹, 防止软管拖动时产生火花和静电, 应设有避免静电积聚的接地装置。

17 高压喷漆枪, 应设有避免静电积聚的接地装置。

18 第 9 章的有关规定, 应符合 SL 398—2007 的有关规定。

19 热喷涂必须采取必要的通风和个人安全防护措施, 防尘、防毒、防辐射和防噪声等。

20 慢性肝病和热射病病人以及尿蛋白、糖尿增高者应及时调换工种。

21 在高空、临边、孔洞等环境进行喷砂除锈及涂装作业时, 应严格按照 3.2 节要求进行安全防护。

10.2 金属结构安装

10.2.1 金属结构现场堆放, 应综合考虑工程施工作业性、拼装的土方、砂石、泥、流或滑坡等自然因素, 应避开可能发生山洪、泥石流等自然灾害的地段和区域。

10.2.1 有水管不全根
 10.2.2 明设需通数据
 10.2.3 台等接
 10.2.4 旁应接
 10.2.5 盘上应工作
 10.2.6 章的有
 10.2.7 装等作
 10.2.8 安安全网
 10.2.9 要
 10.2.10 配

应推于安宜
 并和对行
 防入的
 理清物留业
 合有杂预作
 同应放度卸
 布所堆宽装
 应场禁1m行
 区亚严段进
 作各通手道
 和作通0.8
 场所持按吊的建
 放电保宜车宽第
 堆变应汽网合
 备道的式地符
 设库通入动8~10m
 构合防进移的护
 结消辆用整保
 属至和车本预元
 全大道输要度受
 各亦通运需宽应
 内行或干业区
 场识人车对作
 标吊车辆
 直施要道
 2.3 地
 2.4 规
 2.5 有
 2.6 关
 2.7 业
 2.8 网
 2.9 金
 2.10 配

10.2.1 金属结构设备安装施工现场必须照明充足，并符合下列

- 1 现场应有足够的光源。
 - 2 潮湿部位应选用密闭型防水照明器或配有防水灯头的开启式照明。
 - 3 应用带有自耦变压器的应急灯等照明器材。
 - 4 应用带有线力有自备电源的漏电保护器等器材。
- 10.2.10 1 配有自备电源的漏电保护器等器材。

2 洞、井内必须设置警示灯、电铃等。

3 斜道内应安装爬梯。

4 钢管上应牢固稳定，临空边缘应设有钢防护栏杆或铺设安全

栏杆等。

5 洞内应配备足够的通风、排烟装置，洞内有害烟尘浓度应符合表 3.11.2 的规定。

6 洞内危石应清除干净或有可靠的锚固措施。

7 配有足够供洞内人员佩戴的安全帽、安全带、绝缘防护鞋等。

8 压力钢管内壁的焊接、组装工作平台、挡板、内支撑、扶手、栏杆等的拆除作业，应采取防止构件垮塌的安全防护措施。

9 作业人员应站立于可能垮塌覆盖的反方向，安全带不得拴挂在可能垮塌的构件上。

10.2.11 各类埋件、闸门及拦污栅安装应符合下列要求：

1 门槽应设有安全爬梯和临时盖板。

2 设有扶梯等部位，应设置挡板或盖板防护。

3 搭设有满足人员、工件、工具等载重要求的工作平台，

平台距工作面高度不应超过 1m，平台的周边设有钢防护栏杆。

4 在临边、孔洞等处，作业人员必须拴挂安全带。

5 用于安装、检查、清理、修复门槽及闸门的载人升降平台或吊篮必须设有安全保险装置，其设计、制造、使用必须符合

6 国家特种设备有关的规定。

7 闸门在拼装时，应有牢靠的防倾覆设施。

8 闸门下放时，底槛处、门槽口及启闭机室应设专人监护，

并配备可靠联络通信工具。

10.3 启闭机设备安装及调试

10.3.1 进入施工现场的作业人员，必须按规定穿戴、佩戴安全

拆除切割时，

11 机电设备安装与调试

11.1 电站主机设备安装

11.1.1 机组安装现场应设足够的固定和移动式照明，埋件安装、机坑、廊道和蜗壳内作业应采用安全电压照明，并备有应急灯。

11.1.2 机组安装现场对预留进人孔、排水孔、吊物孔、放空阀、排水阀、预留管道口等孔洞应加防护栏杆或盖板封闭。

11.1.3 尾水管肘管、座环、机坑里衬安装时，机坑内应搭设脚手架和安全工作钢平台，平台基础应稳固，并满足承载力要求。

11.1.11 发电机下部风洞盖板、机架及风闸基础埋设时，应搭设要求。水轮机室隔离封闭的钢平台，其承载力必须满足安全作业

11.1.12 机组零部件使用脱漆剂清扫去锈时，作业人员应佩戴防毒口罩。进入转轮体内或轴孔内清扫时，应设置通风设施，并设置临时围栏和消防设施。

11.1.13 在机坑内进行定子组装、铁芯叠装和定子下线作业时，应搭设牢固的脚手架、安全作业平台和爬梯。临空面必须设防护栏杆。定子外圈与机坑之间必须设置安全通道和防护网。

11.1.14 转子上平台之间必须铺满木板或钢板，并设置上下转子的钢梯或通道。转子上平台之间必须铺满木板或钢板，并设置上下转子的钢梯或

11.1.15 发电机大轴在机坑外组装拼接时，应搭设安全作业平台，并设置符合要求的上下爬梯。大轴连接面与吊物孔之间应满铺木板或钢板。

11.1.16 上机架吊入基坑后，应设置中心大轴至发电机层平面、转子上平面至发电机层平面的安全通道和防护栏杆。

11.1.17 定子线棒环氧浇灌、定子、转子喷漆以及机组内部喷漆（刷）漆时，应配备消防、通风、防毒设施，周围应设围栏和警告标志。

11.1.18 辅机管道安装高度超过 $2m$ 时，应搭设符合牢固的脚手架或作业平台，并设置上下爬梯。当采用移动式脚手架施工时，应注意采取防倾倒措施。

11.1.19 在厂内油系统安装管道配置、防腐作业时，现场配备足够数量和相应类型的灭火器。管路回装高度超过 $2m$ 时，应搭设脚手架或作业平台，设置护栏和警示标志。

11.1.20 与安装机组相邻的待安装机组周围必须设安全防护栏杆，并悬挂警告标志。

11. 1. 21

1 进入封闭母线内部安装、清洁作业时，应配置 12V 安全行灯和防护口罩。

2 母线焊接场地应设有通风设施，并配有足够的防护口罩等个体防护用品。

3 母线吊装时，应在底层平面设置一定安全范围的安全防护栏杆，并悬挂警示标志，无关人员不得靠近。

4 焊缝打磨时，作业人员应佩戴护目镜、防护口罩。

11.2.5 在 2m 以上敷设电缆应搭设作业平台，脚手架跳板应满铺，作业人员不得跨越管道、设备等作为敷设通道。

11.2.6 高压试验设备外壳应接地良好（含试验仪器），接地电阻不得大于 4Ω 。

11.2.7 高层构架上的爬梯应焊接成整体，不得虚架，并设走道板和防护栏杆等。

11.2.8 在带电高压设备附近作业，应有预防感应电击人的防护措施。

11.2.9 蓄电池安装，蓄电池室应设有通风设施，并配有适量相应的灭火器材。

11.3 机电设备调试

11.3.1 水轮发电机组整个运行区域与施工区域之间必须设安全隔离的围栏，在围栏入口处应设专人看守，并挂“非运行人员免进”等标志，在高压带电设备上均应挂“高压危险”“请勿合闸”等标志。

11.3.2 盖板、盖板孔、临时未形成永久盖板的孔洞等应制作临时盖板，盖板强度应满足相应安全要求，运行现场临时通道应牢固可靠。

11.3.3 运行现场临时用电部位，应设置防护栏杆，并悬挂安全警示标志。

11.3.3 运行现场临时用电部位，应设带有漏电保护器的低压配电箱。

11.3.4 在低压配电设备前后两侧的操作维护通道上，均应铺设绝缘垫。

11.3.5 水轮机层、发电机层、开关室、电缆屋、附属设备等处均应配备足够的消防器材。

11.3.6 厂房运行区域通风系统应完善可靠，通风不良的部位应增设临时通风设施。GS设备检修时，应配有S₆气体探测仪。

“9”

标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

中华人民共和国水利行业标准
水利水电工程施工安全防护
设施技术规范

SL 714—2015

条文说明

目 次

3	规定	89
4	运输工程	106
5	地方处理与工程	108
6	基础砂石混凝土生产	116
7	砂石混凝土工程	118
8	混凝土与吹填工程	121
9	疏浚与结构及扇团设备制作与安装	124
10	金属结构及扇团设备制作与安装	127
11	机电设备安装与调试	134

3 基本规定

3.1 施工区域

3.1.1 所谓封闭,是指利用自然地貌(如山体、河沟等)和采

(3) 疏通有山洪的溪沟，使之有足够的泄洪断面，使生产、生活区域不受影响。

3.1.7 一般露天场所（非作业面），照明器可高、远设置，选用220V电压供电，基本可保证安全。洞内、高温、高湿、金属管道等均属于危险或高危险环境，要选用安全电压。此条款参照GB 50034—2013《建筑照明设计标准》第7.1.1～7.1.4条的规定制定。

3.2 作业面

3.2.1 在本标准中，凡是在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可能发生坠落高度作业的，统称为高处作业。设置安全防护栏杆当安全防护栏杆下部散物坠落伤人。突然冲击或阻止人员失稳坠落。在安全防

3.2.2 关于施工现场安全防护栏杆的材质、结构及安装等安全技术要求。

(1) 高处临边要先设置可靠的防护栏杆，然后开展悬空作业。

(2) 为作业人员提供安全带、安全绳，并将安全带、安全绳高挂在牢固处。

(3) 设置吊篮、吊笼或平台，作为作业人员可靠的立足点。

(4) 若 (3) 做不到，则在作业面下方设置水平安全网，以防不测。

(5) 安全带、安全绳以及吊篮、吊笼、平台等器具，必须在购置时经过试验，被鉴定为合格品方可投入使用。

3.2.5 本条参照 JGJ 80—1991 第 3.1.1 条的规定，对临边高处作业设置防护措施所作的规定。

3.2.6 本条参照 SL 401—2007 《水利水电工程施工作业人员安全全术操作规程》第 11.4.15 条、第 11.4.16 条的规定，对施工全固事故预防要求。本条目的在于保障脚手架结构牢等

3.2.7 脚手架拆除现场危险因素多，由于脚手架结构上缺陷和部能拆除至其发生危险，因此，在脚手架安全围栏在设置上要把拆除中种种可能发生的危险，统统围在工具中。

3.2.8 在施工现场，常搭设各种临时性的操作台或操作架，这种作或架在台上还要面积，铺脚手板或工器具，这种作架有操作平台，所有操作平台都要根据施工具体情况经设计计算确定。

3.2.9 施工现场往往存在各种各样的洞与孔，如竖井、桩孔、沟槽及管道孔洞等，凡在洞及孔口边的高处作业，统称为入洞水（孔）水平的面上短边尺寸小于 25cm，或垂直向的面上短边尺寸小于

3.3.7 本条依据 JGJ 80—1991 标准附录二的附图要求制定。

3.4 临建设施

3.4.1 本条规定了施工临建设施布置中有关选址、地基及排水的安全要求及建筑防火安全要求。

3.4.3 本条规定的安全要求参照 GB 50156《汽车加油加气站设计与施工规范》第 6 条制定。在第 6 款和第 7 款中，防雷、防静电接地装置建议用 $\phi 2.5\text{mm}$ 圆钢或 $\phi 50\text{mm}$

的规定。

3.5.7 本条目的是防止露天使用的电气设备及元件因受潮、绝缘受损漏电发生触电伤亡事故。

3.5.8 本条目的是要在这类危险场所防止电气火灾与爆炸事故发生。

3.5.9 本条目的是要防止这类机电设备引发火灾。

3.5.10 本条参照 GB/T 3787《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》相关条款规定和 SL 398—2007 第 4.2 节制定。在不加面作此功安全有防护所方区别其(坏)全不预

4.2 电具在包内及供在工 3.5.11 丝绳的

3.6 施工支护

3.6.1 本条是对施工支护前向施工单位提出的基本要求。土石方工程中施工支护是帮业增强安全防范意识，做到“心中有底，按序

3.6.1 本条是对施工支护前向施工单位提出的基本要求。土石方工程中施工支护是帮业增强安全防范意识，做到“心中有底，按序

3.6.1 本条是对施工支护前向施工单位提出的基本要求。土石方工程中施工支护是帮业增强安全防范意识，做到“心中有底，按序

压力表示合格的安全的等安全装置储气罐体同样要进行定期检验 经第
4.8.9 条的相规定 风管路布设常条强过滚石滑坡区城也存
3.8.4 涉水危险区域墩的保警管情况在坡面平本条强过滚石滑坡区城也存
在入设固定支墩的保警管情况在坡面平本条强过滚石滑坡区城也存

SL 398 2007

压力表示合格的安全的等安全装置储气罐体同样要进行定期检验 经第
4.8.9 条的相规定 风管路布设常条强过滚石滑坡区城也存
3.8.4 涉水危险区域墩的保警管情况在坡面平本条强过滚石滑坡区城也存
在入设固定支墩的保警管情况在坡面平本条强过滚石滑坡区城也存

位装置、挡车装置及停车标志，是防止卷扬机运行失控造成缆车坠江必须具备的安全防护装置。本条款参照了 SL 398—2007 第

4.7.4 条的相关规定。

3.9.3 采取趸船锚固措施，是为防止浮船式泵站被急流冲走，船上设有航标灯或信号灯，是为免遭其他船舶撞击。本条款参照了 SL 398—2007 第 4.7.5 条的相关规定。

3.9.4 水池处于水压力的作用，必须保持地基与边坡的稳定。在水池四周设置排水系统，为使超量溢流、陡岸淤积以及藻类增柏能顺畅排泄。

同。本条款参照了SL 398—2007第7.2.3条的相关规定。
3.10.5 本条款参照了SL 398—2007第7.2.8条的相关规定。
3.10.6 本条款参照了GB 10055—2007第8.2.1~8.2.9条的相关规定。
规定，会增加安装过程中，外部发现磨损导致断绳。因此，钢丝绳在槽边与缘提开槽而机械系统偏割钢设
的角丝汗和安

因此企业采购安全防护用品时，必须检查“三证”，并确保产品质量合格。安全防护用品均有相应使用期限，而且使用频率、保养措施不同，其损坏时间必定存在差异，因此为保证安全防护用品不发生意外，做此规定。

4 工地运输

4.1 水平运输

4.1.1 水利水电工程施工山高路陡、水急谷深，运输道路不能完全按照国家公路标准，而必须根据施工区现状而设计，主要保证车辆行驶、装卸和停放的安全。本条参考了 GB 4387—2008《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第 5.1.1 条、第 5.1.3 条及 SL 398—2007 第 3.3.3 条的规定。

4.1.2 水利水电工程施工运输量大，车辆种类很多。运输车辆是特种设备，国家有明确的法规规定。本条结合施工实际，提出在运输车辆上要采取的安全防护措施。本条款参照了 SL 398—2007 第 7.3.4 条、7.3.9 条的相关规定。

4.1.3 本条参照 SL 398—2007 第 3.3.5 条的有关规定而制定。条文中轨道外侧为：单轨道是指两侧，双轨道是指左轨道的左侧，右轨道的右侧。第 3 款的 0.6m 为通道的有效宽度。

4.2 垂直运输

4.2.1 起重设备属于国家规定特种设备，必须按国家现行规定要求安装使用。起重机械安全防护技术措施还要符合 SL 398—2007 第 7.1 节、7.2 节的相关规定。

4.2.2 运行空间指设备、构件、零件在行走起吊、移动运行中所涉及的地面和地面以上空间。

4.2.3 设置阻挡装置是为了防止设备意外或误操作驶出轨道倾覆，对走道的设置规定是为了确保人员巡视和设备检修与行走的安全。

4.2.4 本条参照 GB 6067.1《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》的相关规定制定。本条目的是确保起重机械操作人员作业、行走、检修、巡视安全和设备运行安全，防止起吊过程中发生伤

害事故和设备倾覆事故。

4.2.5 设置扫轨板是为了使设备在行走时清除轨道上的障碍物。
4.2.6 设置滑线防护板及塔机电缆自动卷线装置是为了防止碰撞。
4.2.7 在起重、移动范围的边缘设置警告信号是为了防止碰撞和施工干扰。

4.2.8 简易起重机、扒杆式起重机械在工地上临时使用较多，不易统一规定，因此，必须根据施工生产的实际和现有设备，通过计算进行设计，制定相应的安全措施。特别是制动装置、钢丝绳计算等。

4.4 大型起重机械安装与拆除

4.4.1 在拆除大型起重机械工作前要对拆除方案进行认真比较，选择切实可行的施工方案，通过设计，保证安全施工。大型起重机械拆除前，要向作业人员进行安全技术交底。
4.4.2 本条参照了 GB 6067.1 的有关规定。拆除空间指拆除工作中设备、构件在拆、吊、运中所涉及空间。

5 土石方工程

5.1 土石方明挖

土石方明挖，工程量大，工期紧，工作面较集中，干扰引起。多掘切款在物，1. 1 易发推粉，上作，机肺规边进，生干亦去防乱走，边坡滚装，业踩方构，物机和避免进，主自上下入容对，是滚石等发备，汽情推去，生运通，人本的人的，人和事故通过区，1 款除，2 款，3 款，4 款为除

③安全防护围栏设置在平台外侧，栏杆立柱固定采用 $\phi 28$ mm 螺纹钢固定。钢筋入岩 50cm，外露 30cm 与栏杆立柱焊接牢固。

④安全防护围栏横杆及立柱上用红、白色油漆喷涂，间隔均匀。

(2) 超高边坡和特高边坡施工各级马道临空及层间安全防护设置。

①每级垂直高度均为 15m 的马道，在每级马道外侧搭建横贯施工区域的安全通道。

②安全通道宽度不小于 1m，在临边设置安全防护栏杆，防护栏杆高度 1.2m，当临空边缘下方有人作业或通行时，在安全通道和层间防护见 图 2。

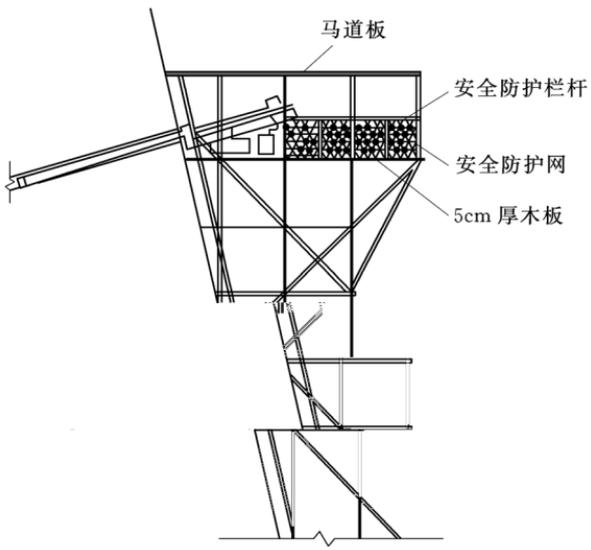


图 2 安全通道和层间防护示意图

③安全通道采用厚度为 5cm 的木板铺设，木板铺设紧密、平顺，木板两端采用不小于 12 号镀锌铁铅丝绑扎牢固，层间采

用格栅网进行立体防护。

④ 垂直高度每 30m 在相应马道内侧设置竹夹板封闭围栏。围栏高度 2m，在马道内侧设置 $\phi 28\text{mm}$ 插筋（插筋入岩深度 0.7m，外露 0.3m，间距 2m）作为锚筋，然后采用 $\phi 50\text{mm}$ 钢管套在外露插筋上并与插筋焊接牢固，在钢管上通过铅丝将竹夹板绑在钢管上。

(3) 超高边坡和特高边坡施工钻孔操作平台安全防护设置。

① 钻机的摆放必须严格根据验收合格的排架承载能力进行布置。

② 钻孔操作平台顶棚采用竹马道板搭设，底部采用厚度为 5cm 的木板铺设。竹马道板及木板必须用铅丝绑扎牢固，周边设置高度为 1m 防护栏杆，张挂密布安全防护网。钻孔操作平台防护见图 3。

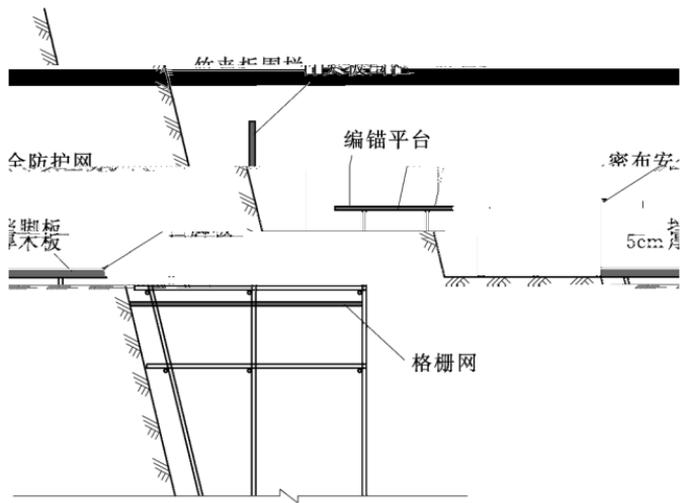


图 3 钻孔操作平台防护示意图

(4) 超高边坡和特高边坡施工排架安全防护

① 排架在搭设及拆除前，详细进行技术交底和安全交底。

② 排架在专职安全员的监督下，逐层向上搭设。拆除时，按

架管在上下
 设置、离挂
 和设工距张
 量、施隔并
 重接常间，
 备连正定杆，
 设助上一栏识
 料与平向防全
 材并在纵置安
 上能、设的临
 员石员道侧显
 人岩人通两明
 的的工平梯置
 受好施水爬设
 承较证置及要
 架在保侯及侧
 严、排撑要上
 除指算支度架
 拆人、立架的
 层专时把排道
 逐设、马、网
 序、塔、载、
 顺中架、何、
 下程排等剪在
 到过③动和④
 上输、振撑、
 丛运、工斜、
 作过⑤人安⑥
 5.1.6
 产生个别

为危险区域，可满足炮孔爆破
 300m

条规定机械设备的灯光 制动 信号 警示等装置必须齐全 灵敏可靠

5.2.2 在江河截流土石填筑的过程中河水猛列冲刷进占流速起戒防
5.2.2.2 造成时倾覆以着制时江部时流土填筑的过中河定猛列冲刷进占流速起戒防
5.2.3 此脱本防坡面整坡 砌筑过程中易产生滚石 为避免滚石伤人必
5.2.4 须设置遮栏护入行通道不准人员在坡面上乱走 双层作业必

5.3 洞室开挖

5.3.1 隧洞施工易发生滚石伤人若洞脸洞口水质条洞与过围伤针护
5.3.2 较的多塌方其中洞内施工影响职工人身安全和身体健康的因素
5.3.3 较的多塌方其中洞内施工影响职工人身安全和身体健康的因素

击、坍塌、起重伤害等事故。雨天露天施工时，要防止雨水冲走砂浆、脚手架的砌体搭设、拆除、本条主要是为防止发生这类事故而制定的。
5.4.2 在进行挡土墙砌筑作业时，易发生高出坠落、物体打击、坍塌等事故。本条主要是为防止发生这类事故而制定的。
5.4.3 在进行坝、堤砌筑时，易发生水浸、塌方、坠落、物体打击等事故。本条主要是为防止发生这类事故而制定的。

第3款是防止钻机平车发生移动。

6.2.2 本条目的是防止旋挖机在安装运行中发生沉陷倾覆、卡钻、断绳和卸土伤人。

6.2.3 本条第一款目的是防止抓斗在安装运行中发生沉陷倾覆，第2~5款目的是防止抓斗在操作运行中发生卡斗、倾覆、桅杆断裂。

6.2.4 本条第一款目的是防止铣槽机在安装运行中发生的沉陷倾覆，第二款目的是防止铣槽机在回转中伤人，第三款目的是防止铣槽机在起槽过程中发生回卡，第四款目的是防止铣槽机在起槽过程中发生液压油管破裂脱落等。

6.2.5 本条第一款目的是为了证明起拔套管顺利，防止底座的压力不够，第一款及第二款目的是为了防止起拔管机因偏斜而造起压力过大或发生脱落，第三款目的是为了防止起拔管机因偏斜而造起油缸未抱紧或未到位引起吊车受力过大发生倾覆。

6.2.6 按照GB 2893《安全色》的规定，将设备各重要部件涂色示警，以防误操作伤害。

6.2.7 在槽口设置盖板是为了防止人员与机械坠入槽中。槽口盖板一般采用厚度不小于4cm的木板或厚度不小于1cm的钢板，或能经受2kN压力的其他钢板制成。当有车辆或其他机械通过的盖板要能承受不小于有效压力2倍的荷载。

6.2.8 设防护盖板或及时回填是为了防止人员坠入灌注桩孔和地下连续墙的深槽。

6.2.9 本条规定中设警告标志是为了在吊车运行期间，阻止行人、桅杆下通行、停留，以防撞伤人。其余规定为保障吊车造孔、填料加密作业及人员行走中的安全。

7 砂石料与混凝土生产

7.1 砂石料生产

- 7.1.1 为确保进料时，车辆正常卸料和人员指挥行走安全，防止卸料车辆翻落破碎进料斗，防止散落物料被运行车辆轮压弹飞伤人，而制定本条规定。破碎作业安全防护技术措施还要符合SL 399—2007第5.1节、第5.4节的有关规定。
- 7.1.2 本条用于确保破碎作业人员巡视、处理、检修和行走安全，其中走道宽 0.8m 为基本安全要求。
- 7.1.3 大型破料装置常遇到石料超径卡住，需设置符合安全要求的工作平台，实施人工钻爆处理。若采用机械处理，可不设工作平台。
- 7.1.4 本条降尘措施，用以防止破碎产生的粉尘危害运行人员健康，污染环境。
- 7.1.5 本条系对破碎作业通道所作的规定，用以保障操作人员上下联系与行走的安全。
- 7.1.6 本条参照SL 399—2007第5.5.9条、9

和防雷等做安全规定制其目的防外队落防因联系信
 号失误致使误安作造成机械伤的善是以防高外队落防因联系信
 7.2.3 拌和系统主防制人噪体健的善是以防高外队落防因联系信
 7.2.4 本条主防制人噪体健的善是以防高外队落防因联系信
 7.2.5 在拌和系统主防制人噪体健的善是以防高外队落防因联系信
 区或防主防制人噪体健的善是以防高外队落防因联系信
 7.2.6 防主防制人噪体健的善是以防高外队落防因联系信
 危害作人健康而制定。

7.3 输 送

7.3.1 在砂石骨料堆存与运输中，使堆料场布置合理，防止料设
 场设置备相互碰撞，采取个体防护措施，防止个体受到伤害，触
 7.3.2 在皮带运输和水泥的管道输送中，为进行转达装设安全散
 7.3.3 落没，防止以部
 7.3.4 设外患停防志伸
 7.3.5 装置隐动以标延

GB 14784 《带式输送机安全规范》

8 混凝土工程

8.1 模板工程

8.1.1 木模板加工厂主要原材料为木材，是可燃物，安全防护的重点是防止火灾事故的发生。本条参照 SL 398—2007 第 3.5.13 条的相关规定制定。

8.1.2 本条主要防止各种锯、刨、钻等加工设备的转动与传动部位的机械伤害和木料飞出伤害事故。防止粉尘、噪声对作业人员的危害。

8.1.3 大型模板较重，进入现场要靠起重设备吊运。在吊运中容易发生坠落伤人事故，设置吊具，专供起吊安全使用。大模板安全网、安全绳等，以防止人员高处坠落事故。

8.1.4 模板拆除易发生倒塌伤人事故，为确保作业人员安全，模板拆除要有必要的防护设施。

8.1.5 本条参照 SL 399—2007 第 6.2.4 条的相关规定，主要防止高处坠落事故，为确保作业人员在施工、行走中安全，平台要有基本宽度和防护设施。

8.1.6 钢模台车工作范围比较窄小，固定，必须设有作业人员行走和操作的空間，以防止人员坠落和坠物伤人事故发生。

8.2 钢筋工程

8.2.1 钢筋是导体，钢筋加工时要重点防止触电事故。

8.2.2 本条参考 SL 399—2007 第 6.3.1 条和 GB 8196《机械设备防护罩安全要求》相关规定而制定。目的是防止钢筋加工时伤害周围人员。

8.2.3 钢筋除锈作业中，为消除金属尘毒危害，要采用不产生金属尘毒危害的新工艺、新技术，并采用有效的防尘设施，配发

给作业人员防尘面具或口罩等个体防护用品。

8.2.4 本条为高处绑扎钢筋的安全防护规定，以防止人员高处坠落事故的发生。

8.2.5 本条为钢筋绑扎焊接的安全防护规定，以防止电焊机漏电触电事故的发生。

8.3 混凝土浇筑

8.3.1 本条参考压力容器及潮湿环境中用电管理等相关要求而制定，同时参照了 SL 399—2007 第 6.4.6 条、6.4.7 条、6.4.9 条、6.4.12 条、6.4.13 条的相关规定。主要防止在混凝土仓面清理中发生触电、高处坠落和冲毛冲洗伤人事故。

8.3.2 本条主要是防止在脚手架上和下料口处人员坠落和坠物伤人事故。

8.3.3 本条规定是为防止混凝土振捣设备漏电造成触电伤人。

8.3.4 本条规定是为防止混凝土振捣设备漏电造成触电伤人。窄轨平仓机等设备虽然行走速度缓慢，但仓内人多容易造成机械伤人。本条要求设备要有醒目的颜色、倒车音响装置及灯光信号完好，并必须在作业时提醒自告警、倒车音

8.3.5 泵送混凝土输送泵和泵管压力高，输送距离远，易发生堵管爆管。本条规定主要防止爆管时混凝土喷出伤人。

8.3.6 本条规定中的皮带机包括胎带机、塔带机以及各种以皮带输送混凝土入仓的设备。本条要求皮带机在安装及运行时保持稳固，不得发生溜槽、皮带机入仓两端加挡板的作用，防止混凝土料在运行中脱落。对下面仓内作业人员造成伤害。

8.3.7 为防止淹溺伤亡事故发生，本条要求设置防护栏杆、挡脚板及交通栈桥，以防止人员坠入水中，设置水上救生防护用具，是用于人员落水急救。

8.3.8 沥青是有毒、易燃材料，本条主要是为防止环境污染、危害作业人员健康而制定的。

8.3.9 碾压混凝土施工，机械设备多，交叉运行作业频繁，本条主要是为确保设备和作业人员安全而制定的。

8.3.10 地下工程混凝土浇筑，环境潮湿而且多属高处作业，要将防触电和高处坠落列为重点，本条主要参考 SL 399—2007 第 6.1、6.5 节有关规定而制定的。

8.4 锚固工程

- 8.4.1 本条主要是为防止发生设备、人员坠落而制定。
- 8.4.2 多层同时施工时，易造成上层作业物料坠落砸伤下层作业人员，和砸坏下层设备，本条主要是为防止发生物料坠落砸伤人而制定。
- 8.4.3 锚固钻孔作业有洞内作业，洞内作业光线不好，粉尘重，噪声大等，设置安全防护设施以防止作业人员健康安全受到影响；另外，钻机和重锤大，在安、拆、运过程中，容易翻倒、滑落伤人，设置相应防护设施防止作业人员受伤。
- 8.4.4 锚杆（索）安装作业涉及高空作业、临边作业、张拉作业、用电作业，且作业环境湿滑，设置相应安全防护设施，以防作业人员受伤。

对水中鱼类进行驱赶等。第 2、3 款参照 DL/T 5135 《水利水电工程爆破施工技术规范》。

9.4.4 本条参照 GB 6722。

9.4.5 本条第 1、4、5 款参照 DL/T 5135。第 2、3 款参照 GB 6722。

9.4.6、9.4.7 参照 GB 6722。

10 金属结构及启闭设备制作与安装

10.1 金属结构制作

- 10.1.1 本条对生产厂区提出了基本安全防护的要求。
- 1 对建于水电站施工区域内的金属结构制作厂或生产厂区的地理环境的选择明确了规定，防止因自然环境和人为影响造成重大伤亡以上事故。对相应的安全防护设施进行经常性的检查并及时处理隐患。
 - 2 厂房、气站等建筑物以及输送易燃易爆气体的管道在布置、设计时要执行有关设计规定及特种设备有关规定，并在使用中，对有关安全设施、装置等要经常检查，不符合要求要及时更换。
 - 3 用于大件运输道路的路基、路面、承载能力、转弯半径及线路架设等，要满足设备和人员安全通过的要求，并经常进行检查和维护。
 - 4 GBZ 1—2010《工业企业设计卫生标准》第6章对防尘、防毒、防暑、防寒、防噪声、防辐射的安全防护技术做了明确规定。
 - 5 车间内主通道规定2m宽，主要用于手推车、小型叉车、电瓶车等通道，各作业区间安全通道1m宽为人行通道，必须保证这些通道的畅通。露天场地排水不畅形成积水将造成电气设备漏电，发生触电。

8. 施工部位、通道等处良好的照明是防止事故发生的基本安全防护条件。

9. 露天作业场一般为大件拼装和起吊、装运场地，在布置

危险的类型是受接应
 灾碰氧种种或或反
 液体液两一火前烧
 液和有 点之燃
 燃燃料 况三触
 助两燃作情物接炸
 地果的爆火合相爆
 列如固为点混互的
 强 凝转和种料复
 能燃 常比这燃反
 它自固常公是可有
 但能凝下混但氧随
 不并况的 液伴
 的也却情料火种并
 类燃常冷压燃着一烧
 四可通的加和生另燃
 列不触料在氧发 或
 下是接燃 于有轰火能可这 系
 有氧料体的决没爆着性有 用防
 素液燃液感取时生 的所性作封到压致失效坏于
 因 和起敏这公云发始料 险的在高泄巨导冻失破由
 害性 它引是 混能能并燃性危似存升若可冷空统 漏 事故
 有险 将击击应在的经干险炸类和松度 当真系伤 重
 的危案空氧撞反氧击已决公危爆他氧温态间 的冰冻 滴 伤
 氧火乙液对烧液撞接取炸现其液当状之除中排员 的中
 液火为 物燃和械燃度爆主和当 体门排相和人 重
 性起空公的料机时强 就化 坏液倒当储速 跑
 险一温剂毒到触的 时火炸破持个适套加 起
 合宙爆力维而不来发
 混 生压能在力空蒸
 氧击发在不存压真起
 液撞能反氧和松或 引
 和械常能液氧出坏会
 固 机经可则液泄破则
 由固 力炸气箱载
 液静凝温 玉爆氧储负
 于被保 加理果致外
 气由物能 增物如巨额
 括常混又 不致 将受
 包常混又 不致 将受
 物当而 又会破泄不
 质是 也列氧统
 物混剂中 猛液系
 18.4 时的 果
 液氧的 沸点极低 为
 一旦液氧 喷 到 的人 的
 生引 发将 液氧上 度
 过合感综呼度
 超混灼迫 浓
 度的烧着速氧
 浓度后吸昏于
 的浓度呼
 氧氧胸现搐相
 的 出抽
 常压 下 60%~100kPa (60~100kPa) (40%)
 占 21% 常压 下 60%~100kPa (60~100kPa) (40%)
 约 毒 感 重 时 分 压 60~100kPa (60~100kPa) (40%)
 气 中 不 剧 以 于 氧 分 压 60~100kPa (60~100kPa) (40%)
 中 发 骨 加 80% 处 生 眼 损 害 严 重 者 可 失 明 60~100kPa (60~100kPa) (40%)
 气 中 不 剧 以 于 氧 分 压 60~100kPa (60~100kPa) (40%)
 中 发 骨 加 80% 处 生 眼 损 害 严 重 者 可 失 明 60~100kPa (60~100kPa) (40%)
 气 中 不 剧 以 于 氧 分 压 60~100kPa (60~100kPa) (40%)
 中 发 骨 加 80% 处 生 眼 损 害 严 重 者 可 失 明 60~100kPa (60~100kPa) (40%)

10.1.12 本条目的是防止无损探伤作业造成的危险和伤害。其
中第4款参照了 GBZ 117—2006 《工业 X 射线探伤放射卫生防护
标准》第 4.2

心偏高等现象，现场随意摆放或放置不稳极易造成设备损伤和人员伤亡。

- 10.3.3 参照 SL 400—2007 第 6.1.2 条的规定。
- 10.3.4 参照 SL 400—2007 第 6.1.6 条第 1 款的规定。
- 10.3.5 参照 SL 400—2007 第 6.2.1 条第 2 款的规定。
- 10.3.6 参照 SL 400—2007 第 6.1.10 条的规定。
- 10.3.7 参照 SL 400—2007 第 6.3.2 条的规定。
- 10.3.8 参照 SL 400—2007 第 6.3.2 条的规定。
- 10.3.9 参照 SL 400—2007 第 6.3.4 条的规定。
- 10.3.10 参照 SL 400—2007 第 6.3.4 条的规定。
- 10.3.11 参照 SL 400—2007 第 6.3.5 条的规定。

11.1.1 本条的主要作用是，防止上层作业人员将工器具、电
 11.1.1 煤火、花人等掉入下层水车室，保障水车室工作人员安全；防止上层
 11.1.1 作业人员坠落伤人事故。
 11.1.2 机组零部件清扫所用脱漆剂、汽油等材料，毒性大，
 11.1.2 易发生挥发了且燃点较低，作业时易引起中毒和火灾。本条对机组零
 11.1.2 部件防护做了安全规定。
 11.1.3 定子机坑组装和作业属高处悬空范围，临空面是机坑，
 11.1.3 易发生高处坠落事故。本条对定子组装等高处作业的安全防护做通
 11.1.3 道，都要符合第3章的相关规定。
 11.1.4 本条规定中，平台搭设高度和宽度要保证作业人员搬
 11.1.4 运破钢片和作业的安全。转子上平面满铺，主要防止平台作业人
 11.1.4 员坠落。
 11.1.5 发电机大轴在机坑外组装拼接属高处悬空范围，易发
 11.1.5 生高处坠落事故。本条规定主要防止作业人员坠落。
 11.1.5 本条主要是保证作业人员在发电机层与上部检查工作
 11.1.5 时的安全。
 11.1.7 参照SL 400—2007第13.10.1~13.10.8条的规定，
 11.1.7 环氧树脂定子转子上所使用的油漆及机罩全面喷涂用漆，毒性
 11.1.7 较大，挥发快，且施工部位狭小，易造成中毒和火灾事故，故
 11.1.7 本条规定必须设置通风、消防、防毒和隔离设施。
 11.1.8 辅机管道2m以上属高处悬空范围，易发生高处坠落
 11.1.8 事故。对移动式脚手架采用固定和支撑等防倾倒措施，主要是防
 11.1.8 止作业人员坠落。
 11.1.9 厂内油系统包括调速器、管道、安全阀等，易发生火
 11.1.9 灾事故。2m以上属高处作业，易发生高处坠落事故。
 11.1.20 本条主要是防止施工人员高空坠入邻近未装机组机坑，
 11.1.20 本条主要是防止安装人员随意进入已运行发电的机组，
 11.1.21 以防止发生人身和设备事故。

11.2 电气设备安装

11.2.1 因为电气设备安装有一些共性的安全防护设施

11.2.8 本条参照 SL 400—2007 第 15.8 节的规定，以防止感应

水利水电技术标准咨询服务中心 简介

中国水利水电出版社标准化出版分社

一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，需十年而立，多门单位。
 一步属国和子，余册、中心、推广、教材、咨询、服务、对“出版、发行及推广”工作。
 一技真全水电，数以亿计，相关职业培训、技术、电、水、利、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。
 科部以兼，咨询、服务、相、关、职、业、培、训、教、材、编、辑、出、版、服、务。
 跟利批家，行、出、版、及、利、大、见、为、书、出、版、发、行、及、推、广、工、作。
 出版系水百一，种、咨、询、服、务、宣、传、利、水、电、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。
 电博为膺，成、为、二、万、指、定、物、文、集、水、利、电、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。
 水利代机构，展、开、近、技、部、出、具、多、直、工、水、利、电、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。
 中国水利出版社，已、出、水、利、电、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。
 中把出版年，以、己、水、利、电、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。
 一家的把出版年，以、己、水、利、电、建、议、提、供、全、方、位、的、技、术、支、持。

- | | | | |
|----------|-------|--------------|-----------------------|
| 主 任： | 王 德 鸿 | 010 68545951 | wdh@waterpub.com.cn |
| 副 主 任： | 王 陈 岩 | 010 68545981 | hero@waterpub.com.cn |
| 主 任 助 理： | 王 丹 思 | 010 68545982 | w i@waterpub.com.cn |
| 主 任 助 理： | 王 丹 思 | 010 68545974 | wdy@waterpub.com.cn |
| 主 任 助 理： | 王 丹 思 | 010 68545995 | @waterpub.com.cn |
| 主 任 助 理： | 王 丹 思 | 010 68545889 | wei@waterpub.com.cn |
| 主 任 助 理： | 王 丹 思 | 010 68545948 | lyuan@waterpub.com.cn |
| 传 真： | | 010 68317913 | |



13 951

中华人民共和国水利行业标准
水利水电工程施工安全防护设施技术规范

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路 号 座)
网址:

电话: () (发行部)
北京科水图书销售中心 (零售)
电话: ()
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京瑞斯通印务发展有限公司印刷

年 月 第 版 开本 年 月 第 次印刷
千 字

书号
定价 48.00 元

凡购买我社规程, 如有缺页、倒页、脱页的,
本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

水利水電技术标准
咨詢服務中心



信息更多、服务更快

