ICS 93. 160
P 59

SL

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

Technical specification of safety protection facility for construction of water and hydropower projects

2015-05-22 发布　　2015-08-22 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

前　言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照SL 1—2014《水利技术标准编写规定》的要求，编制本标准。

本标准共11章，主要规定了水利水电工程施工现场安全防护设施的设置、维护及使用的相关要求。

本标准中的强制性条文有：3.2.10条、3.3.6条、3.5.3条、3.7.3条第6款、3.7.4第7款、3.10.10条、3.12.5条、4.1.4条第9款、4.2.4条第1款、4.2.5条第4款、4.3.2条第1款、6.1.1条第3款、7.1.14条第4款、7.2.1条第7款、8.1.2条第3款、10.1.2条、10.1.7条第10款、10.1.11条、11.1.2条、11.1.7条、11.2.6条、11.3.1条。以黑体字标识，必须严格执行。

本标准批准部门：**中华人民共和国水利部**

本标准主持机构：**水利部安全监督司**

本标准解释单位：**水利部安全监督司**

本标准主编单位：**三峡大学**

浙江省第一水电建设集团股份有限公司

本标准参编单位：**中国水利水电建设集团公司**

中国葛洲坝集团公司

水利部建设管理与质量安全中心

葛洲坝集团机电建设有限公司

中国水利水电第八工程局有限公司

长江水利委员会水利建设与管理中心

安徽水安建设集团股份有限公司

中国长江三峡集团公司

长江宜昌航道工程局

南水北调中线干线工程建设管理局

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：郑霞忠　蔡启龙　王　甲　谭　华
郑　平　龙月林　晋良海　马照云
朱忠荣　李福生　张玉莉　梅　骏
范仁华　刘　洋　王建平　向玉华
吴新霞　朱　波　张东海　魏峰涛
汪金生　蒋文龙　苏孝敏　裴金勇
傅夏冰　汪　静　姚祖兴

本标准审查会议技术负责人：郭　潇　钟卫领

本标准体例格式审查人：陈　昊

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条2号；邮政编码：100053；电话：010－63204565；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn），以供今后修订时参考。

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　临建设施 …… 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 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 电站主机设备安装 …… 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　工业企业厂内铁路、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　氧气站设计规范

GB 50034　建筑照明设计标准

GB 50187　工业企业总平面设计规范

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

GBZ 117　工业X射线探伤放射卫生防护标准

GBZ 132　工业γ射线探伤放射防护标准

GB/Z 6829　剩余电流动作保护电器的一般要求

SL 398—2007　水利水电工程施工通用安全技术规程

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

水利水电工程施工企业和人员按照合同及法律法规规定进行工程施工活动，经批准占用的施工场地。包括项目法人划定的区域和场所、施工单位和人员为完成工程产品而租用或购买的区域或场所以及生产活动中所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 施工区域宜按规划设计和实际需要采用封闭措施，主要进出口处应设置明显施工警示标志。对施工中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。

3.1.2 进入施工现场的工作人员，必须按规定佩戴安全帽和使用其他相应的个人防护用品，防护用品应符合 GB/T 11651 的有关规定。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。

3.1.3 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。

3.1.4 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。

3.1.5 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。

3.1.6 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。

3.1.7 施工照明应符合下列要求：

1 施工照明配电箱与动力配电箱宜分开设置，并配有漏电保护功能的专用箱。若合置在同一配电箱内，照明与动力线路应分别设置。

2 大规模露天施工现场宜采用高效节能灯具。

3 作业地点及主要通道应有足够的照明，照明线路应采用电缆敷设且必须设置漏电保护器。漏电保护器的选择应符合

GB/Z 6829 的要求。

4 一般场所宜选用额定电压为 220V 的照明器。

5 地下工程，有高温、导电灰尘，且灯具离地面高度低于 2.5m 等场所的照明，电源电压不应大于 36V，并选用密闭型防水防尘照明器或配有防水灯头的开启式照明器。在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内工作的照明电源电压不宜大于 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。有爆炸和火灾危险的场所，应按危险场所等级选择相应的防爆型照明器。有酸碱等强腐蚀的场所，应采用耐酸碱型照明器。在振动较大的场所，应选用防震型照明器。

7 使用行灯应遵守下列规定：

1）电源电压不超过 36V。

2）灯体与手柄应坚固、绝缘良好并耐热、耐潮湿。

3）灯头与灯体结合牢固，灯头无开关。

4）灯泡外部有金属保护网。

5）金属网、反光罩、悬吊挂钩固定在灯具的绝缘部位上。

8 照明变压器应使用双绕组型，严禁使用自耦变压器。

9 携带式变压器的一次侧电源引线应采用橡皮护套电缆或塑料护套软线。其中，绿/黄双色线作保护零线用，中间不得有接头，长度不宜超过 3m，电源插销应选用有接地触头的插销。

10 照明灯具与导线的绝缘应符合有关规定。

3.1.8 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备，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）钢管横杆及立柱宜采用不小于 ϕ48.3mm×3.6mm 的钢管，以扣件或焊接固定。

2）钢筋横杆直径不应小于 16mm，栏杆柱直径不应小于 20mm，宜采用焊接连接。

3）原木横杆梢径不应小于 7cm，栏杆柱梢径不应小于 7.5cm，用不小于 12 号镀锌铁丝绑扎固定。

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，用不小于 12 号镀锌铁丝绑扎，至少 3 圈，不得有脱滑现象。

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，防护栏应加高至 1.5m，特殊部位必须用网栅封闭。

3 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，并与立柱、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）在泥石地面固定时，宜打入地面 0.5～0.7m，离坡坎边口的距离应不小于 0.5m。

2）在坚固的混凝土面等固定时，可用预埋件与钢管或钢筋栏杆柱焊接；采用竹、木栏杆固定时，应在预埋件上焊接 0.3m 长 L50×50 角钢或直径不小于 20mm 的钢筋，用螺栓连接或用不小于 12 号的镀锌铁丝绑扎两道以上固定。

3）在操作平台、通道、栈桥等处固定时，应与平台、通道杆件焊接或绑扎牢固。

6 防护栏杆整体构造应使栏杆任何处能经受任何方向的

1kN 的外力时不得发生明显变形或断裂。在有可能发生人群拥挤、车辆冲击或物件碰撞的处所，栏杆应专门设计。

3.2.3 高处临边防护栏杆处宜有夜间示警红灯。

3.2.4 在悬崖、陡坡、杆塔、坝块、脚手架以及其他高处危险边沿进行悬空高处作业时，临边必须设置防护栏杆，并应根据施工具体情况，提供安全带、安全绳等个体防护用品，挂设水平安全网或设置相应的吊篮、吊笼、平台等设施。

3.2.5 脚手架作业面高度超过 3m 时，临边必须挂设水平安全网，还应在脚手架外侧挂密目式安全立网封闭。脚手架的水平安全网必须随建筑物升高而升高，安全网距离工作面的最大高度不得超过 3m。

3.2.6 钢管脚手架应符合下列规定：

1 脚手架应根据施工荷载经设计计算确定，其中常规承载力不得小于 2.70kPa。高度超过 25m 和特殊部位使用的脚手架，必须专门设计，履行相关审批手续并进行技术交底后方可组织实施。应建立排架验收、使用和拆除等专项管理制度。

2 脚手架的钢管外径宜为 48.3mm，厚度 3.6mm，钢管扣件式脚手架的扣件应使用可锻铸铁和铸钢制造的扣件，其紧固力矩为 45～60N·m，搭接长度应不小于 1m，不少于两只扣件。钢管及扣件应有出厂合格证，不得有裂纹、气孔、砂眼、变形滑丝；钢管无锈蚀脱层、裂纹与严重凹陷。

3 脚手架应夯实基础，立杆下部加设垫板。在楼面或其他建筑物上搭设脚手架时，必须验算承重部位的结构强度。

4 脚手架的搭设要求，立杆间距不大于 2m，大横杆间距不大于 1.2m，小横杆间距不大于 1.5m，底脚扫地杆、水平横杆离地面距离不大于 30cm。

5 脚手架各接点应连接可靠，拧紧，各杆件连接处互相伸出的端头长度应大于 10cm，以防杆件滑脱。脚手架相邻立杆和上下相邻平杆的接头应相互错开，应置于不同的框架格内。

6 脚手架外侧及 2～3 道横杆应设剪刀撑，排架基础以上

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°～60°，水平投影宽度不小于 2 跨或 4m 和不大于 4 跨或 8m。

7 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，每 $18m^2$ 宜设一个点，连墙杆竖向间距应不大于 4m。锚筋深度、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。钢管立杆、大横杆的接头应错开，搭接长度不小于 50cm，承插式的管接头不得小于 8cm，水平承插或接头应穿销，并用扣件连接，拧紧螺栓。

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，竖向每隔 4m，水平每隔 7m，应使脚手架牢固地连接在建筑物上。

10 走道脚手架应铺牢固，临空面应有防护栏杆，并钉有挡脚板。斜坡板、跳板的坡度不应大于 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；脚手架的拐弯处，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　三级、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，在洞（孔）口边设置防护栏杆，同时设有安全警告标志和夜间警示红灯，并应符合下列规定：

1　普通盖板承载力不应低于2.5kPa。

2　机动车辆、施工机械道路上的洞（孔）口盖板承载力不应小于经过车辆、机械中最大轴压力的2倍。

3.2.10　电梯井、闸门井、门槽、电缆竖井等的井口应设有临时防护盖板或设置围栏，在门槽、闸门井、电梯井等井道口（内）安装作业，应根据作业面情况，在其下方井道内设置可靠的水平安全网作隔离防护层。

3.2.11　高处作业面垂直通行必须设有钢扶梯、爬梯或简易木梯。

3.2.12　施工现场钢扶梯、爬梯或简易木梯应符合下列规定：

1　钢扶梯应符合下列规定：

1）梯梁采用工字钢或槽钢，截面尺寸应通过计算确定。

2）踏脚板应采用不小于ϕ20mm的钢筋三根与小角钢或25mm×4.0mm扁钢与小角钢组焊成的格子板，踏脚板的宽度为0.1m，踏脚板间距宜为0.3m等距离分布。

3）边缘扶手栏杆高不应小于1m，扶手立柱间距不宜大于2m，均采用外径不小于30mm，壁厚不小于2mm的管材。

4）扶梯宽度不小于0.6m。

5）扶梯高度大于5m时，宜设梯间平台，分段设梯。

6）扶梯焊接、安装应牢固可靠。

2 钢爬梯应符合下列规定：

1）梯梁宜采用不小于L50×50角钢或不小于ϕ30mm的钢管。

2）踏棍宜采用不小于ϕ20mm的圆钢，间距宜为30cm等距离分布。

3）爬梯与建筑物或设备之间的净距离不得小于0.15m。

4）梯段高度超过5m，后侧临空面应设置与用途相适应的护笼，护笼直径650～800mm。

5）超长直爬梯，每隔6m应设置梯间平台。

6）爬梯宽度不宜小于0.3m。

7）爬梯焊接、安装应牢固可靠。

3 简易木梯应符合下列规定：

1）木梯长度不宜超过3m，宽度不宜小于0.5m。

2）梯梁截面尺寸不得小于5cm×8cm，梢径不得小于8cm，踏棍间距不宜大于0.3m。

3）安放立梯工作角度宜为75°±5°，必须固定稳固。

3.2.13 不宜在同一垂直方向上同时进行多层交叉作业。上下两层交叉作业时，底层作业面上方必须设置防止上层落物伤人的隔离防护棚，防护棚宽度应超过作业面边缘1m以上。防护棚材料宜使用5cm厚的木板等抗冲击材料，且满铺无缝隙，经验收符合设计要求后使用，并定期检查维护。

3.2.14 作业面处于下列情况时，应在作业面上侧设置防止滚动物的挡墙或积石槽。若存在边坡滑移重大安全隐患时，在施工前下列位置必须采取专门防护措施：

1 不稳定岩体下部。

2 孤石、悬崖陡坡下部。

3 高边坡下部。

4 基坑。

5 深槽、深沟下部。

3.2.15 在建筑工程（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操作距离应符合表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。

2 人行便桥、栈桥宽度不应小于1.2m。

3 手推车便桥、栈桥宽度不应小于1.5m。

4 机动翻斗车便桥、栈桥，应根据载荷进行设计施工，其最小宽度不应小于2.5m。

5 设置防护栏杆、限载及相应安全警示标识。

3.3.3 施工场内人行及人力货运通道应符合下列要求：

1 牢固、平整、整洁、无障碍、无积水。

2 宽度不小于1m。

3 危险地段设置防护设施和警告标志。

4 冬季雪后有防滑措施。

5 设置防护栏杆、限载及相应安全警示标志。

3.3.4 施工现场各类便桥、栈桥上不应堆放设备及材料等物品，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、架空皮带机廊道的边沿、垂直运输设备与建筑物相连通的通道两侧等）必须设置安全防护栏杆。当临空边沿下方有人作业或通行时，还应在安全防护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、隧洞等出入口和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，基础坚固，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灭火器材。

10 设有醒目的安全防火、禁止吸烟等警告标志。

11 设有与安全保卫消防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 工作人员应熟悉使用灭火器材和消防常识。

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四个经过验算的吊环。

4 配备有灭火装置或灭火器材。

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、皮带轮和飞轮等必须安设拆装方便、网孔尺寸符合安全要求的封闭的钢防护网罩或防护挡板或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、气焊与气割装置、电热器、碘钨灯等，不得靠近易燃物，必要时应设置隔离板以隔热。

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），宜选用带隔离变压器的Ⅰ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、手柄、负荷线、插头、开关等应完好无损，使用前应作空载检查，运转正常方可使用。

6 手持式用电设备的保护零线，应在绝缘良好的多股铜线橡皮电缆内，其截面不得小于1.5mm^2，其芯线颜色为绿/黄双色。Ⅰ类手持式用电设备的插销上应具备专用的保护接零（接地）触头，所用插头应能避免将导电触头误作接地触头使用。

3.5.11 各种施工起重设备（如门机、塔机、缆机等）在安装与拆除前，均应编制专门的施工方案和安全技术措施，应由具有资质的专业队伍承担作业。安装结束后，按规定组织验收并经特种设备检验机构验收合格后方能正式投入运行。其与输电线路的安全距离不得小于表3.5.11的规定。

表3.5.11 输电线路电压等级与设备的安全距离

输电线路电压/kV	<1	1～10	35～110	154	220	330
机械最高点与线路间的垂直距离/m	1.5	2	4	5	6	7

3.6 施 工 支 护

3.6.1 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。

3.6.2 对不良地质地段的临时支护，应结合永久支护进行，即在不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。

7 喷射作业的堵管处理，宜采用敲击法疏通，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，喷头不得正对有人的方向。

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，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 构架支护支撑应符合下列规定：

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。

7 发现支撑杆件破裂、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。

3.7 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）应选择在靠近电源、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）和控制屏（台）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 室内配电屏（盘）正面的操作通道宽度，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，盘后的维护通道应不小于0.8m，室外配电装置区设有巡视小道。

6 通往室外的门外开，并配锁。

7 高压电气设备设有高度不低于1.7m、网孔宽度不大于40mm×40mm的栅栏或遮栏，并有安全警告标志。

8 室内设值班或检修室时，距电屏（盘）的水平距离应大于1m，并采取屏障隔离。

9 室内的裸母线与地面垂直距离小于2.5m时，应采用遮栏隔离，遮栏下面通行道的高度不小于1.9m。

10 室内配电装置的上端距天棚应不小于0.5m。

11 母线均应涂刷有色油漆（以屏、盘的正面方向为准），其涂色应符合表3.7.1的规定。

12 施工变电所（配电室）的建筑物和构筑物的耐火等级应不低于3级，室内应配置砂箱和适宜于扑救电气类火灾的灭火器。

13 施工变电所（配电室）应配置相应高压操作安全工具。

表3.7.1 母线涂色表

相别	颜色	垂直排列	水平排列	引下排列
A	黄	上	后	左
B	绿	中	中	中
C	红	下	前	右
D	黑			

3.7.2 施工变压器的安装使用应符合下列规定：

1 施工使用的10kV及以下变压器装于地面时，应设有不低于0.5m的平台，平台的周围应装设栅栏和带锁的门，栅栏高度不低于1.7m，栅栏与变压器外廓的距离不得小于1m，杆件结构平台上变压器安装的高度应不低于2.5m，并挂“止步、高压危险”的警示标志。变压器的引线应采用绝缘导线。

2 采用柱式安装，底部距地面不应小于2.5m。

3 外壳接地电阻不大于4Ω。

4 变压器运行中应定期进行检查。

3.7.3 施工现场的配电箱、开关箱等安装使用应符合下列规定：

1 配电箱、开关箱及漏电保护开关的配置应实行“三级配电，两级保护”，应严格执行“一机一箱一闸一漏”的配电原则。必须安装漏电保护器。

2 配电箱、开关箱内的工作零线应通过接线端子板连接，并应与保护零线接线端子板分设。金属箱体、金属电器安装板以及箱内电器的不应带电金属底座、外壳等应保护接零，保护零线应通过接线端子板连接。

3 配电箱、开关箱应采用铁板或优质绝缘材料制作，安装于坚固的支架上，固定式配电箱、开关箱的下底与地面的垂直距离应大于1.3m、小于1.5m，移动式分配电箱、开关箱的下底与地面的垂直距离宜大于0.6m、小于1.5m。

4 配电箱与开关箱的距离不得超过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。

5 配电箱、开关箱内的开关电器（含插座）应选用合格产品，并按其规定的位置安装在电器安装板上，不得歪斜和松动。箱内的连接线应采用绝缘导线，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、防尘和防砸设施。不应装设在有瓦斯、烟气、蒸气、液体及其他有害介质环境中，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。

7 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×ϕ4.0mm，拉线与电杆的夹角应为45°～30°。拉线埋设深度不得小于1m，钢筋混凝土杆上的拉线应在高于地面2.5m处装设拉紧绝缘子。

5 因受地形环境限制不能装设拉线时，宜采用撑杆代替拉线，撑杆埋深不得小于0.8m，其底部应垫底盘或石块，撑杆与主杆的夹角宜为30°。

6 配电干线电缆可采用埋地敷设，敷设深度不应小于0.6m，并应在电缆上下铺设0.3m厚的细砂保护层。埋设电缆线路应设明显标志。

7 线路穿越道路或易受机械损伤的场所时必须设有套管防护。管内不得有接头，其管口应密封。

8 在构筑物、脚手架上安装用电线路，必须设有专用的横担与绝缘子等。

9 作业面的用电线路高度不应低于2.5m。

10 大型移动设备或设施的供电电缆必须设有电缆绞盘，拖拉电缆人员必须佩戴个体防护用具。

11 井、洞内敷设的用电线路应采用横担与绝缘子沿井（洞）壁固定。

12 架空线导线应采用绝缘铜线或绝缘铝线，截面的选择应满足用电负荷和机械强度要求。接户线在档距内不得有接头，进线处离地高度不得小于 2.5m。接户线最小截面应符合表 3.7.4－1 的规定。接户线线间及与邻近线路间的距离应符合表 3.7.4－2 的规定。

13 跨越铁路、公路、河流、电力线路档距内的架空绝缘线铝线截面不小于 $25mm^2$。

14 架空线路与邻近线路或设施的距离应符合表 3.7.4－3 的规定。

表 3.7.4－1 接户线的最小截面

接户线架设方式	接户线长度/m	接户线截面/mm^2	
		铜线	铝线
架空敷设	10～25	4.0	6.0
	≤10	2.5	4.0
沿墙敷设	10～25	4.0	6.0
	≤10	2.5	4.0

表 3.7.4－2 接户线线间及与邻近线路间的距离

架设方式	档距/m	线间距离/mm
架空敷设	≤25	150
	>25	200
沿墙敷设	≤6	100
	>6	150
架空接户线与广播线、电话线交叉		接户线在上部：600 接户线在下部：300
架空或沿墙敷设的接户线零线和相线交叉		100

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						
最小净空距离/m	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		
	0.13		0.05		0.5		
最小垂直距离/m	同杆架设下方的广播线路通信线路	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的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 空气压缩机安装运行应符合下列规定：

1 压缩机进气口必须装有吸声消音器。

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。

3.8.3 储气罐安装运行应符合下列规定：

1 储气罐必须设置压力表、安全阀等安全装置，并按国家有关规定定期检验和标定。

2 应安装在机房外，且距离机房不小于3m。

3 安全阀全开时的通气量应大于空压机排气量。

4 罐与供气总管之间应装设切断阀门。

5 储气罐应定期检验和进行压力试验。

3.8.4 供风管路布设在滚石、塌方等区域内时，应采用埋设或设置防护挡墙，并设有警告标志。在坡度大于15°的坡面铺设管路时，管道下应设挡墩支撑，明管弯段应设固定支墩。

3.8.5 移动式空气压缩机供风，宜设有防雨、防晒棚等设施。

3.8.6 施工现场供风胶管应有防脱、防爆等措施。

3.9 施工供、排水

3.9.1 水泵站（房）应符合下列要求：

1 基础稳固、岸坡稳定，水泵机组应牢固地安装在基础上。

2 设有专门的值班工作房。

3 配备有防洪器材与救生衣等救生设备。

4 配备可靠的通信设施。

5 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，取水位置应有明显安全警示标志。在移车前应检查卷扬机正常完好，启动时有明显信号，升降时有专人监护指挥。

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：

1 地基稳固、边坡稳定、排水排污畅通。

2 设有指示灯、报警器等极限水位警示连锁装置。

3 水池和池间通道的边缘设有钢防护栏杆。

4 在寒冷地区应有防冻设施。

3.9.5 供水消毒设施场所，应设有紧急处理的中和水池，配有防毒器具。

3.9.6 给、排水管路采用柔性材料时应有防脱、防爆等措施。

3.9.7 施工现场排水应符合下列要求：

1 排水系统应有足够的排水能力和备用能力。

2 排水系统的设备应设独立的动力电源供电。

3 大流量排水管出口（如基坑排水等）的布设必须避开围堰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、使用单位有关安全、技术、质检等主管人员进行验收、试运行，经特种设备检验机构检测合格，取得安全使用证或安全标志后，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维护人员应经专门技术培训，考核合格并取得相应的合格证后，方可上岗。

3.10.3 施工现场载人机械传动设备应符合下列要求：

1 采用慢速可逆式卷扬机，其升降速度不应大于0.15m/s。

2 卷扬机制动器为常闭式，供电时制动器松开。

3 卷扬机缠绕应有排绳装置。

4 电气设备金属外壳均应接地，接地电阻应不大于4Ω。

5 卷扬机基础牢固，安装稳固。

3.10.4 载人机械提升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。				

3.10.6 载人机械使用滑轮应符合下列规定：

1 滑轮的名义直径与钢丝绳名义直径之比不得小于30。

2 滑轮绳槽圆弧半径应比钢丝绳名义半径大5%～7.5%，槽深不得小于钢丝绳直径的1.5倍。

3 钢丝绳进出滑轮的允许偏角不得大于2.5°。

4 吊顶滑轮和导向滑轮固定可靠。

5 应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。

3.10.7 载人吊笼应符合下列规定：

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，宽度应不少于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。

3.10.8 钢构井架应具备足够的强度、刚度和稳定性。

3.10.9 升降吊笼必须在导轨上运行，导轨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 载人提升机械应设置下列安全装置，并保持灵敏可靠：

1 上限位装置（上限位开关）。

2 上极限限位装置（越程开关）。

3 下限位装置（下限位开关）。

4 断绳保护装置。

5 限速保护装置。

6 超载保护装置。

3.10.11 载人提升机械运行出入口处，应明示安全操作规程和限载规定，并设置信号和通信设施。

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、职业危害因素进行辨识和评价，制定有效控制废渣、废气、废水等污染物的排放措施。排放指标应符合当地环保规定。

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		阈限值/（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SiO_2	—	1	2
		含50%～80%游离SiO_2	—	0.7	1.5
		含80%以上游离SiO_2	—	0.5	1
	呼吸尘	含10%～50%游离SiO_2	—	0.7	1
		含50%～80%游离SiO_2	—	0.3	0.5
		含80%以上游离SiO_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SiO_2＜10%）	—	4	6
		呼吸尘（游离SiO_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

表 3.11.2（续）

序号	有害物质名称			阈限值/（mg/m³）		
				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
7	一氧化碳	非高原		—	20	30
		高原	海拔 2000～3000m	20	—	—
			海拔＞3000m	15	—	—
8	氨 Ammonia			—	20	30
9	溶剂汽油			—	300	450
10	丙酮			—	300	450
11	三硝基甲苯（TNT）			—	0.2	0.5
12	铅及无机化合物（按 Pb 计）		铅尘	0.05	—	—
			铅烟	0.03	—	—
13	四乙基铅（皮、按 Pb 计）			—	0.02	0.06

3.11.3 产生噪声危害的作业场所应符合下列要求：

1 筛分楼、破碎车间、制砂车间、空压机站、水泵站、拌和楼等作业场所应设置隔音值班室，且配有足够的防噪声耳塞等个体防护用品。

2 木工机械、风动工具、喷砂除锈、锻造、铆焊等噪声危害严重的作业，应配备足够的防噪耳塞等防护用品。

3 职工接触噪声强度应符合表 3.11.3－1 的规定。

表 3.11.3－1 生产性噪声声级卫生限值

日接触噪声时间/h	卫生限值/dB（A）
8	85
4	88
2	91
1	94

4 砂石料的破碎、筛分、混凝土拌和楼、金属结构制作厂等噪声严重的施工设施，不应布置在靠近居民区、工厂、学校、施工生活区。因条件限制不能满足时，应采取降噪措施，运行时厂界噪声排放应符合表 3.11.3-2 的规定。

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

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

3.11.5 生产废水、生活污水排放及生产废弃物的处置应符合我国环境保护的有关规定。

3.11.6 产生粉尘、噪声、毒物等危害因素的作业场所，应实行评价监测和定期监测制度，对超标的作业环境及时治理。评价监测应由取得职业卫生技术服务资质的机构承担，定期按规定检测。

3.11.7 工程建设各单位应建立职业卫生管理规章制度和施工人员职业健康档案，对从事尘、毒、噪声等职业危害的人员应至少每年进行一次职业病体检，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 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	pH 值	6.5～6.8
	6	总硬度（以 CaO 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

3.12 安全防护用品

3.12.1 施工生产使用的安全防护用品如安全帽、安全带、安全网等，应符合国家规定的质量标准，具有厂家安全生产许可证、产品合格证和安全鉴定合格证，否则不应采购、发放和使用。

3.12.2 安全防护用品应按规定要求正确使用，不应使用超过使用期限的安全防护用具；常用安全防护用具应经常检查和定期实验，其检查实验的要求和周期应符合有关规定。

3.12.3 安全防护用具，严禁作其他工具使用，并应妥善保管，安全帽、安全带等应放在空气流通、干燥处。

3.12.4 高处临空作业应按规定架设安全网，作业人员使用的安全带应挂在牢固的物体上或可靠的安全绳上，安全带严禁低挂高用。

3.12.5 在有毒有害气体可能泄漏的作业场所，应配置必要的防毒护具，以备急用，并应及时检查、维护、更换，保证其始终处在良好的待用状态。

3.12.6 特种作业人员及特殊区域如接触粉尘、噪声等作业人员应根据工作条件选用适当的安全用具和安全防护用品。

3.13 季节施工

3.13.1 夏季施工前，应编制夏季防暴雨、防大风、防雷击及防高温、中暑等施工安全措施。

3.13.2 高温季节露天作业应搭设休息凉棚，供应清凉饮料和防中暑药品。施工生产应避开高温时段或采取降温措施。

3.13.3 冬季施工前，应编制冬季防冻、防滑、防火、防爆等专项施工安全技术方案。

3.13.4 爆炸物品库、油库、危化品仓库等应制定防火、防爆专项安全措施，经审批后严格执行。

3.13.5 项目法人应组织成立设计、监理、施工等单位参加的防汛组织机构，负责工程安全度汛工作。汛期应与上级主管部门和

地方政府防汛部门及时联系，听从统一防汛指挥。

3.13.6 每年应根据工程形象进度要求，项目法人牵头组织编制度汛方案和应急预案，并适时组织防汛应急演练。

3.13.7 施工单位应按设计要求和现场施工情况编制度汛措施和应急处置方案，报监理审批，成立防汛抢险队伍，配置足够的防汛抢险物资，随时做好防汛抢险准备工作。

3.13.8 防汛期间应加强领导干部现场值班，及时协调处理各类突发事件的应急管理。



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 道路纵坡度不宜大于8%，个别短距离地段最大不得超过15%；道路回头曲线最小半径不得小于15m；路面宽度不得小于施工车辆宽度的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，单车道设有会车位置。

2 在急弯、陡坡等危险路段右侧应设有相应警告标志，叉路、施工生产场所设有指路标志。

3 高边坡路临空边缘应设有安全墩挡墙及反光警告标志。

4 弃渣下料临边应设置高度不低于0.3m，厚度不小于0.6m的石渣作为车挡。料口下料临边应设置混凝土车挡。

5 配有清扫、维护设备，保持路面完好、整洁、无积水。

6 有工程车辆、大型自卸车专用的停车和清洗车辆场地。

4.1.2 机动车辆应符合下列规定：

1 车辆制动、方向、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 冰雪天气运输应配备有防滑链条、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 工程车外观颜色鲜明醒目、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

不低于车轮外线直径的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 自卸车车箱未降落复位，严禁行车。当车箱升举，在车辆下作检修维护工作时，应使用有效的撑杆将车箱顶稳，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、积渣，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 通信联系信号齐全可靠。

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

滞留。

6 供料线运行时，下方施工单位应派人协助运行单位做好监护工作，并配有明显标识。

7 供料线轴线左右10m范围严禁搭设各类工棚，确因施工需要搭设的必须经相关部门同意，并有可靠的防护措施。布料皮带覆盖范围原则上不应搭设各类工棚。

8 供料线下方严禁停放各种设备，施工运行设备驾驶室顶部及挡风玻璃等易损部位要有防护措施，临时停机时应停在安全地带，运行单位应在塔柱等适当位置挂设警告标识。

9 供料线下方及布料皮带覆盖范围内的主要人行通道，上部必须搭设牢固的防护棚，转梯顶部设置必要防护，在该范围内不应设置非施工必需的各类机房、仓库。

10 供料线运行时，布料皮带、爬坡皮带覆盖范围内应避免安排相对长时间固定部位作业（如塔柱周边），确因施工需要的，作业人员应佩戴高强度头盔（如钢盔），作业人员年龄应控制在50岁以下且无职业禁忌。

4.1.5 场内公路、铁路、水路运输应按国家相关标准执行。

4.1.6 运送超宽、超长或重型设备时，事先应组织专人对路基、桥涵的承载能力、弯道半径、险坡以及沿途架空线路高度、桥洞净空和其他障碍物等进行调查分析，确认可靠后方可办理运输事宜。

4.2 垂直运输

4.2.1 各种起重机械必须经国家专业检验部门检验合格。

4.2.2 起重机械运行空间内不得有障碍物、电力线路、建筑物和其他设施；空间边缘与建筑物或施工设施或山体的距离应不小于2m，与架空输电线路的距离符合表3.5.11的规定。

4.2.3 起重机械设备移动轨道应符合下列规定：

1 距轨道终端3m处应设置高度不小于行车轮半径的极限位移阻挡装置，设置警告标志。

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。扶梯、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。

5　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。

6　门、塔式起重机应有可靠的电缆自动卷线装置。

7　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 设有高度限制器或限位开关。

5 开关箱除应设置过负荷、短路、漏电保护装置外，还应设置隔断开关。

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。轨道栈桥混凝土平台边缘临空高度大于 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的通道、楼梯或扶梯。所有转动和传动外露部位应装设有防护网罩，并涂上安全色。

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、值班室等处所地面应有绝缘措施，配有足量有效的灭火器材。

10 缆机检修小车工作平台四周应设有高度不低于1.2m的钢防护栏杆，底部四周有高度不小于0.3m挡脚板，平台底部满铺，不得有孔洞，并备有供检修作业人员使用的安全绳。

11 多台缆机或缆机与门、塔机等平行、立体布置，应制定严密、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 严格按照大型起重机械拆除方案规定的作业程序施工。

2 拆除现场周围应设有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构滑移的锁定装置。

6 不稳定的构件应设有缆风钢丝绳，缆风绳的安全系数不应小于 3.50，与地面夹角应为 30°～40°。

7 在高处空中拆除结构件时，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备运行场地和施工人员通道。

2 悬崖、陡坡、陡坎边缘应有防护围栏或明显警告标志。

3 施工机械设备颜色鲜明，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 修筑坡顶截水天沟。

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流速监测设施。

2 向水下填掷石块、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、夯实作业时，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口外长度不得小于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对洞顶、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。

2 在地质构造复杂、地下水丰富的危险地段和洞室关键地段，应根据围岩监测系统设计和技术要求，设置收敛计、测缝计、轴力计等监测仪器。

3 进洞深度大于洞径5倍时，应采取机械通风措施，送风能力必须满足施工人员正常呼吸需要［$3m^3$/（人·min）］，并能满足冲淡、排除爆炸施工产生的烟尘需要。

4 凿岩钻孔必须采用湿式作业。

5 设有爆破后降尘喷雾洒水设施。

6 洞内使用内燃机施工设备，应配有废气净化装置，不得使用汽油发动机施工设备。

7 洞内地面保持平整、不积水，洞壁下边缘应设排水沟。

8 应定期检测洞内粉尘、噪声、有毒气体。

9 开挖支护距离：Ⅱ类围岩支护滞后开挖10～15m，Ⅲ类围岩支护滞后开挖5～10m，Ⅳ类、Ⅴ类围岩支护紧跟掌子面。

10 相向开挖的两个工作面相距30m放炮时，双方人员均应撤离工作面。相距15m时，应停止一方工作，单向开挖贯通。

11 水平或垂直相邻的两个工作面相距30m放炮时，双方人员均应撤离工作面。相距15m时，应停止一方工作。

12 爆破作业后，应安排专人负责及时清理洞内掌子面、洞顶及周边的危石。遇到有害气体、地热、放射性物质时，必须采取专门措施并设置报警装置。

5.3.3 斜、竖井开挖应符合下列要求：

1 及时进行锁口。

2 井口设有高度不低于1.2m的防护围栏。围栏底部距0.5m处应全封闭。

3 井壁应设置人行爬梯。爬梯应锁定牢固，踏步平齐，设有拱圈和休息平台。

4 施工作业面与井口应有可靠的通信装置和信号装置。

5 井深大于10m应设置通风排烟设施。

6 施工用风、水、电管线应沿井壁固定牢固。

5.3.4 采用正井法施工应符合下列规定：

1 井壁应设置待避安全洞或移动式安全棚。

2 竖井上口应设可靠的工作平台，斜井下部设置挡渣栏。

3 提升机械设置可靠的限位装置、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：

1 反井下部井口应有足够的存渣场地，设有足够的照明。

2 出渣场地外侧应用石渣堆筑高度不小于 1.2m 的防护栏和警告标志。

3 利用爬罐、吊罐作业时，罐内应备有氧气袋。

5.3.6 洞内瓦斯地层段施工应符合下列规定：

1 进入瓦斯地层段施工的全部人员必须经过瓦斯预防专项安全培训，掌握瓦斯地段施工技术操作知识后，才能上岗工作。

2 应采用 TSP 地震波超前预报技术，提前预防，超前排放。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，采用毫秒微差起爆且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，高压电网的单项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 ExdⅠ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器，在机械摩擦发热部件上应安装过热保护装置和温度检测警报装置。

5.4 砌筑工程

5.4.1 房屋墙体砌筑应符合下列要求：

1 悬空作业处必须有牢靠的立足处，并设置防护网、栏杆等安全设施。

2 悬空作业所用的索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设备，均应经过技术鉴定或检证方可使用。

3 砌基础时，堆放砖块材料应离开坑边 1m 以上，应设供操作人员上下的梯子。

4 墙身砌体高度超过地坪 1.2m 以上时，应搭设脚手架，在一层以上或高度超过 4m 时，采用里脚手架必须支搭安全网，采用外脚手架应设护身栏杆和挡脚板。

5 脚手架、平台上应设置限载标识。

6 砌好的山墙，应采取临时性联系杆等有效加固措施。

7 冬期施工时，应先清除脚手板上的冰雪等，才能上架子进行操作。

8 雨天作业，应有防雨措施。

9 在同一垂直面内上下交叉作业时，必须设置安全隔板。

10 人工垂直向上下传递砖块，作业平台宽度应不小于 0.6m。

11 各作业面通道畅通。

5.4.2 挡土墙砌筑应符合下列要求：

1 深度超过 1.5m 基础砌筑，应有防止水浸或塌方的措施。设有送料、砂浆的沟槽。

2 距槽帮上口 1m 以内，严禁堆积土方和材料。砌筑 2m 以上深基础，应设有梯或坡道。

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，临边设有防护栏杆。

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 坝、堤砌筑应符合下列安全要求：

1 河堤、水坝基础砌筑时，应有足够的排水措施。

2 河堤、水坝基础砌筑时，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，临边设有防护栏杆。

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，钻架脚周边应保证有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 设有专门的各种材料堆放处所，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 应有防止污染环境的措施。现场施工弃浆、废料以及冲洗设备管路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 高喷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 桅杆绷绳应用直径不小于16mm的钢丝绳，并辅以不小于ϕ75mm的无缝钢管作前撑。

2 绷绳地锚埋深不小于1.2m，绷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）必须具有足够的承重强度。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，使拔管机座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确定，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，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 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50mm×50mm。

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，走道底板宜采取防滑措施，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2.0m^2，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 配有满足使用要求的消防器材、专用防毒面具、急救药品和解毒饮料。

4 设备、管道、阀门、容器密封良好，有定期校验合格的安全阀和泄压排污装置。

5 设备与设备、设备与墙之间的距离应不小于1.5m，并设有巡视检查通道。

6 车间设备（设施）多层布置时，应设有上下连接通道扶梯。

7 **氨压机车间还应符合下列规定：**

1）控制盘柜与氨压机应分开隔离布置，并符合防火防爆要求。

2）所有照明、开关、取暖设施等应采用防爆电器。

3）设有固定式氨气报警仪。

4）配备有便携式氨气检测仪。

5）设置应急疏散通道并明确标识。

7.2.2 拌和站（楼）的布设应符合下列规定：

1 各层之间设有钢扶梯或通道，临空边缘设有栏杆。

2 各平台的边缘应设有钢防护栏杆或墙体。

3 各层、各操作部位之间应设有音响、灯光等操作联系和警告指示信号。

4 拌和机械设备周围应设有宽度不小于0.6m的巡视检查通道。

5 应设有合格的避雷装置。

7.2.3 拌和站（楼）应设防尘、降低噪声设施，设置有独立的

隔音、防尘操作（控制）室。水泥、粉煤灰的输送进料、配料密封良好，无泄漏。

7.2.4 水泥和粉煤灰罐储存运行应符合下列要求：

1 罐体、管道、阀门严密，不泄漏。

2 罐顶部门盖应设置不小于顶部面积1/2的平台，平台周围设置栏杆和挡脚板，顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应设置栈桥、扶梯。

3 罐内设有破拱装置和从顶盖垂直至下的爬梯。

4 袋装水泥拆包，应设置有效的除尘装置。

5 配有供作业人员使用的防尘口罩等防护用品。

7.2.5 拌和、制冷、储罐拆除时应符合下列要求：

1 划定安全警戒区，封闭通道口应设专人监护。

2 上层拆除时，下方应设安全网。

3 现场应配备安全带、安全绳、灭火器、防毒面具等防护用品。

4 拆除液氨系统时，应采取防止发生火灾爆炸的措施。

7.2.6 沥青混凝土生产应符合下列要求：

1 沥青混凝土拌制站应有防止废气、废渣污染环境的设施。

2 沥青混凝土拌制站应配置有适宜的灭火器材。

3 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。

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，防止发生撞车事故。

2 堆料场的型式应按地形条件、堆料设备与进出料方式进行设计，宜采用台阶式、栈桥式和土堤式以保证堆料安全。

3 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 在堆场作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区应设置足够的照明，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装设落料挡板。

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

6 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。

7 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。

8 护罩和漏斗延伸部分的下边缘位于地面以上距离大于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，0.5m^3 沙池，10m^3 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 大型模板加工与安装应符合下列规定：

1 大型模板应设有专用吊耳。应设宽度不小于0.4m的操作平台或走道，其临空边缘设有钢防护栏杆。

2 高处作业安装模板时，模板的临空面下方应悬挂水平宽度不小于2m的安全网，配有足够安全带、安全绳。

8.1.4 模板拆除的安全防护应符合下列规定：

1 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 滑模安装使用应符合下列规定：

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，下部悬挂水平防护宽度不小于2m的安全网，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 钢模台车使用应符合下列规定：

1 钢模台车的各层应设有宽度不小于0.5m的操作平台，平台外围应设有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的范围外设置安全警示带，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（车间）应符合下列规定：

1 设有相应的材料、成品或半成品堆放场地。

2 电力线路电线绝缘良好，禁止采用裸线。

3 照明灯具设有防护网罩。

8.2.2 钢筋加工设备安装运行应符合下列规定：

1 设备与墙壁、设备与设备之间的距离不得小于1.5m。

2 每台设备应设有独立的事故紧急停机开关和漏电保护器，事故紧急停机开关应装设在醒目、易操作的位置，且有明显标志。

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。

7 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的安全带、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 砂罐、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，并装设有漏电保护器。

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 设有通向进料斗平台的通道、扶梯或爬梯。

8.3.7 水下混凝土浇筑平台应符合下列规定：

1 平台边缘应设有钢防护栏杆和挡脚板。

2 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，两侧设置钢防护栏杆。

3 应配有相应救生衣、救生圈等水上救生防护用品。

8.3.8 沥青混凝土浇筑应符合下列要求：

1 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车型的性能要求。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。

3 配有供核子水分/密度仪操作人员使用的防护铅衣、裤、鞋、帽、手套等防护用品，遵守核子水分/密度仪使用规定。

4 仓号内应设专人指挥，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。

2 边坡多层安装施工作业时，应在施工面适当位置设置防护围栏或防护棚。

3 锚索张拉作业应设置安全防护设施，挂警示牌。

4 应配有供钻、灌操作人员使用的防护口罩、风镜、耳塞等防护用品。

5 电器设备应接地、接零可靠，绝缘良好。

9 疏浚与吹填工程

9.1 施 工 设 备

9.1.1 施工设备应符合下列规定：

1 工程船舶应具有海事、船检部门核发的各类有效证书。

2 应正确配置和使用信号、通信、声号设备设施。

3 挖泥船应在船检部门核定的航区内进行作业，其安全作业条件应结合本船设备状况以及现场作业条件综合确定。

4 应符合中国船级社（CCS）有关规定配备足够数量的合适的太平斧、消防栓、灭火器、砂箱、救生衣（圈）及其他等消防救生设施，并放置或悬挂在规定位置。所有消防救生设施均应有专人保管、妥善放置，定期检查其有效性，保持良好状态。

5 在船舶机舱、船甲板、尾桩及操作室等有关位置应分别设置行走通道提示、防滑提示、安全警示和操作要领等标牌。

9.1.2 绞刀的驱动设备应设置过载保护，以避免电机或液压马达超负荷运转，损伤机械设备。绞车应有可靠的刹车制动装置，桥架绞车应设置机械锁紧装置。

9.1.3 施工用电、用火，应符合下列规定：

1 过舱电缆应安装过舱接头。

2 低压馈电开关应为自动空气开关，具有过载、短路失压等保护功能。

3 所有电器设备外壳均应与船体可靠连接，形成完整的接地系统。

4 电炉、电烙铁等电热设备，必须在规定的安全地方且有人看守使用；船上的船员住地不应使用电炉等易形成火灾的电器设备；应在规定的地点抽烟，严禁乱扔烟头。

5 对全船电器设备、消防器材及设施应进行定期安全检查。

6 燃料库、配电房、设备仓库等应派专人管理。

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、潜管沿线、出泥管口、交通道口、排泥区的相关部位以及特殊设备处设置相应的航标、信号装置、施工标示牌等相应标示，并始终保持正常使用状态，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、扫床，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；舷外作业应挂慢车信号，过往船只应慢速通过。

7 陆地、各船舶、各作业点等均应配有高频无线电话或其

他通信设备，始终保持相互通信畅通。

8 船与船之间的跳板应坡度适宜、加设扶手；雨、雪、霜后应及时清理，并垫上草袋或其他防滑物品。

9 在两船（艇、筏）配合作业时，应系紧缆绳，严禁同时踩踏两艘船进行作业。

9.2.3 疏浚施工应符合下列规定：

1 掌握天气及水位潮汐变化情况，遇大风、暴雨等恶劣天气时，应及时采取避风、避港等措施。

2 应注意瞭望，掌握往来船只情况，及时避让。

3 疏浚作业时，在挖泥船作业半径以外的一定范围内设置警示牌，高滩切土时，严禁任何船只和人员靠近。

4 水下锚位应系上浮标，陆地锚位应设有警示牌；所有锚位不应跨航道设置。

5 挖泥船在转移行进途中严禁落桩；就位前应先测量水深，确认安全后，方可落桩；在停产与非换桩操作瞬间，严禁落双桩。

6 水下潜管的敷设深度与宽度应以满足相应航道级别要求为原则。

7 严禁任何人在浮管上行走，需要检查时，应事前向值班人员报告。

9.3 吹　　填

9.3.1 陆域吹填应符合下列规定：

1 对较薄弱的陆域堰体，应在该段附近备足如土料、沙石、木桩、草袋等抢险物资，并设置标志牌，该物资不得挪作他用。

2 向陆域吹填时，应在淤泥层较厚、水位较深、堰顶较窄、堰体薄弱、对外路口等地段，设置相应的安全警示牌和绕行指路标志。同时，在泄水口设施的适当范围外，应设置警示牌，严禁车辆靠近和非专业人员涉水。

9.3.2 水下吹填时，应在水下围堰外的适当位置设置断航、限

航标志及绕行标志。

9.4 水下爆破

9.4.1 水下爆破前，应做好下列各项工作：

1 编制安全应急防护预案，报相关部门批准后实施。

2 对钻爆工作船、钻具、安全防护器具以及救生设备的安全性、可靠性进行检查、验收。

3 做好危险区船舶、设备、管线及临水建筑物的安全防护。

4 设置水域危险边界警告标志、禁航信号、警戒船舶和岗哨等。

5 各作业点配置通信设备，保持相互联系畅通。

6 水下爆破位于通航水域时，应提前由港航监督部门会同公安部门发布爆破施工通告，并加强对爆破水域的警戒管理。

7 检查水域中遗留的爆炸物和水中带电情况。

9.4.2 炸药运输及安装作业应符合下列规定：

1 起爆药包，应由爆破员搬运。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。

2 现场运输爆破器材和起爆药包，应专船装运。用机动船装运，应采取防电、防振及隔热措施。

3 爆破作业船上的工作人员，作业时应穿好救生衣，不能穿救生衣作业时，应备有相应数量的救生设备。无关人员不得登上爆破作业船。水下作业时，操作人员应系好安全带并配有必要的通信、呼吸装备。

4 水下爆破采用导爆管起爆网路时，水下不应有导爆管接头和接点；采用导爆索起爆网路时，应在主爆线上加系浮标，使其悬吊；采用电爆网路时，水下导线宜采用柔韧绝缘铜线并避免水中接头。在流速较大的水域进行爆破作业时，应采用高强度导爆管雷管起爆网路，并对爆破网路采取有效的防护措施。

9.4.3 爆破作业应符合下列规定：

1 水下爆破实施前，爆破区域附近有建（构）筑物、养殖区、野生水生物需保护时，应针对爆破飞石、水中冲击波（动水压力）、爆破振动和涌浪等水下爆破有害效应制定有效的安全保护措施，并对水中冲击波、涌浪、爆破振动等进行监测和观察。

2 爆破时，施工机械设备及人员必须迅速撤至爆破警戒范围以外，对不能撤走的施工机械设备应采取安全防护措施。

3 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范围。

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沥青或石蜡封口。

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 1.1g/cm³。

6　下述情况下应停止水下爆破作业：

1）水位变幅大，流速超过 3m/s，浪高超过 80cm。

2）雾天或雷电天气。

9.4.6　水下岩塞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。对区域内防止发生垮塌、淹没及坠落的安全防护设施应进行经常性的检查，发现隐患及时处理。

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、安全走道，其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，接地电阻值不得大于 4Ω，保护零线必须采用绝缘导线，其重复接地电阻值不应大于 10Ω。露天布置的设备应有可靠的防雨雷遮护装置。

8 车间及作业区照明充足，照明灯具应设有备用电源。架空的通道、地面主要安全通道、进出口、楼梯口等处应设置自动应急灯。施工场地除布置通用照明外，作业部位还应设置照度足够的临时工作照明。

9 露天作业场的布置应根据场地交通及起吊设备能力进行设计布局，确保大件产品能够安全吊装、装卸和运输。

10 各作业区及危险部位应有明显的安全警示标志、标牌、标签等，并保持其醒目完整。周围严禁堆放杂物。

10.1.2 进入施工生产区域人员应正确穿戴安全防护用品。进行2m（含2m）以上高空作业应佩戴安全带并在其上方固定物处可靠栓挂，3.2m以上高空作业时，其下方应铺设安全网。安全防护用品使用前应认真检查，不应使用不合格的安全防护用品。

10.1.3 安全技术措施或施工技术方案中的起重吊装、高空作业涉及的安全防护设施（机索具、施工平台、承重平台、承重支墩等）应进行校核计算及敷设验收。钢管脚手架应按JGJ 130进行设计、搭设及验收。

10.1.4 在闸门等大型钢结构构件上作业时应对其工作面上直径（或边长）大于0.15m的孔洞进行临时封堵，临边作业面应设置临时防护栏杆，防护栏杆应符合3.2.2条规定。

10.1.5 金属结构制作机械设备、电气盘柜和其他危险部位应悬挂安全警示标志。

10.1.6 手持式电动工具的使用及安全防护应符合3.5.10条及GB/T 3787的规定。

10.1.7 焊接作业安全防护应符合下列要求：

1 电焊机的接地装置必须定期进行检查，以保证其可靠性。移动式焊机在工作前必须接地，并且接地工作必须在接通电力线路之前做好。

2 电焊机、加热设备应采用独立电源并装有漏电保护器。电焊机、加热设备外壳应有可靠的接地和接零保护。

3 大型电焊作业宜进行隔离，设置电焊防护屏，屏高应不

低于1.8m。

4 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。在金属容器内或狭窄工作场所施焊时，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灯电压不应超过12V，行灯电源线应使用护套缆线，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，并按照焊接电流的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 氩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）氩弧焊工作现场应有良好的通风装置，以排出有害气体及烟尘。除厂房通风外，在焊接工作量大、焊机集中的地方，加装轴流风机向外排风。

2）采用局部通风的措施将电弧周围的有害气体抽走。

2 放射性防护应符合下列规定：

1）磨尖钍钨棒应备有专用砂轮，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，以利清扫污物。

2）钍钨棒储存地点应固定在地下室，并存放在封闭铁箱里，并安装通风装置。

3）手工焊接操作时，必须戴送风式头盔，或采取其他有效的通风措施。磨尖钍钨极时应戴防尘口罩。

4）宜根据生产条件采取稳弧排烟罩，并且在操作中不应随便打开罩体。

5）应合理地选用工艺规范，避免钍钨极的过量烧损。

6）接触钍钨极后应以流动水和肥皂水洗手。

3 为了防备和削弱高频电磁场的影响，应采取下列措施：

1）工件良好接地，焊枪电缆和地线应用金属编织线屏蔽。

2）适当降低频率。

3）不宜使用高频振荡器作为稳弧装置，减小高频电作用时间。

4）氩弧焊时，宜选择空气流通的地方施焊，选择钍钨和铈钨放射性小的电极材料。由于臭氧和紫外线作用强烈，焊工宜穿戴非棉布工作服。在容器内焊接又不能采用局部通风的情况下，应采用送风式头盔、送风口罩或防毒口罩等个人防护措施。

10.1.9 金属结构制作安装使用的工业气体的安全防护应符合下列要求：

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

2 液氧的使用应符合下列规定：

1）低温液体气化站的设计应符合 GB 50030 的规定。液氧库应设有静电接地和防雷接地系统，输送管道应有接地系统。

2）存储液氧设备的使用管理应符合 JB 6898 的规定。

3）液氧库内及库外 10m 不得存放易燃易爆物质，并远离

火源，使用场所应悬挂安全标识。

4）用于焊接、切割场所应安装止回阀，配置灭火器。

5）操作人员开闭阀门管道附件时，必须戴好防冻用具，当进行有危险的深冷处理时，应注意对手脚、头部面部的防冻保护，穿戴防护衣帽、目镜。

6）应在空气流通环境中使用液氧，当发生大量液氧泄漏时，应加强自然通风或使用防爆风扇通风，轻柔处理关闭阀门，人员迅速远离，还应防止因跑动产生的火花和静电而引起火灾。

7）对于设备、管道、阀门的解冻，应用水冲，严禁敲打、火烤和电加热。

8）液氧储槽严禁酸、碱、油类物质接触设备。

9）非工作人员一律不得进入液氧区域。

3 用于焊接使用的二氧化碳气体、氩气等工业气体的安全防护应符合 SL 398—2007 第 9 章的有关规定及相关标准、法规规定。

10.1.10 从事机械加工作业的安全防护应符合 SL 401—2007 第 11 章的有关规定。

10.1.11 金属加工设备防护罩、挡屑板、隔离围栏等安全设施应齐全、有效。有火花溅出或有可能飞出物的设备应设有挡板或保护罩。

10.1.12 无损探伤作业安全防护应符合下列要求：

1 X 射线、γ 射线探伤室布置及作业的安全防护应符合 GBZ 117、GBZ 132 和国家卫生部《放射工作人员职业健康管理办法》的要求。

2 辐射源的安全防护技术应严格执行 GB 18871 的规定。

3 射线探伤应严格划分控制区域和设置防护屏障，以保障作业人员和附近非作业人员的安全。防护屏障材料应采用铅板、水泥墙或钡水泥等。

4 现场射线探伤辐射防护区域应按标准计算被检物体周围

的空气比释动能率划分控制区和监督管理区。进行作业前，控制区检测边界和监督区边界必须悬挂警告标牌，作业人员应在控制区边界操作，否则应按照标准规定采取防护措施。必要时设专人警戒，其他人员不得进入监督区域。

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。

6 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 除锈设备应采取隔声、减振等措施。

2 设有独立的排风系统和除尘装置。

3 喷砂室应设有用不易碎材料制成的观察窗，室内外均应设控制开关，并设有声、光等联系信号装置。

4 粒丸回收地槽应设有上下扶梯、照明和排水设施等。

5 电动机的启动装置和配电设备应采用防爆型。

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尘口罩。

7 操作者在头盔中呼吸的空气必须经过滤清，气压调节到 0.12MPa。

8 冬季作业时，宜在玻璃内壁涂抹防雾剂，但不宜过厚。

9 工作中应及时打扫脚手板及结构上的砂粒，防止滑跌。

10 各类油漆、汽油、酒精、松香水、香蕉水、丙酮以及其他有毒有害物质，应在专门库房内密闭存放。库房与其他建筑物的距离应符合 SL 398 中的有关规定。存储库房的设计、施工应符合有关防火、防爆的有关规定。

11 危险品库房应有良好的通风条件，室内照明应设防爆

灯，室外应设置消防器材，并设有明显的防火安全警告标志。

12 涂装作业场所应符合 GB 6514 的有关规定，喷漆间应保证作业人员有充分的操作空间。

13 作业人员应根据作业环境和有害物质的情况，应分别采用头部、眼睛、皮肤及呼吸系统的防护用具。防护用具应符合 GB/T 11651 的规定，并定期检查，保证其防护性能的有效性。

14 当进入有限空间（包括竖井及容器内）进行作业时，应当符合 GB 12942 的规定。

15 应采用防爆型照明灯具，电压应符合 GB/T 3805 的规定，照度应符合 GB 50034 的规定。严禁在有限空间内使用明火照明。

16 高压喷漆机的接头线，必须完好接地，卡紧装置必须可靠，喷漆高压软管，必须无破损、不得扭结，不得用软管拖拉设备，软管的金属接头必须用绝缘胶带妥善包扎，防止软管拖动时与钢板摩擦产生火花。

17 喷漆室和喷枪应设有避免静电聚积的接地装置。

18 热喷涂使用的氧气瓶、乙炔气瓶的安全防护应符合 SL 398—2007 第 9 章的有关规定。

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、防辐射和噪音等。

20 热喷涂工应定期进行身体检查，发现慢性呼吸道疾病、慢性肝病和慢性肾病病人以及尿蛋白、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 金属结构设备堆放与预组装场地应综合考虑工程施工特性、拼装方案和现场设备起吊能力等要素，应避免布置在可能发生山洪、泥石流或滑坡等自然灾害的地段和区域。

10.2.2 场内各金属结构设备堆放场和作业区应布局合理，并应有明显标识。办公室、仓库、变电所、各作业场所应有消防和排水设施，人行通道和消防通道应保持畅通，严禁堆放杂物。对于不需要吊车或运输车辆进入的，宜按0.8～1m宽度预留人行安全通道，对于需要采用移动式汽车吊等手段进行装卸作业的，宜根据车辆作业宽度预留8～10m宽的通道。

10.2.3 场区应有完整的接地网，建筑物、用电设备、施工钢平台等接地电阻、漏电保护应符合第10.1.1条第7款的规定。

10.2.4 场内除布置通用照明外，夜间作业部位和主要运输道路旁应按规定布置充足的工作照明设施。

10.2.5 场内作业房应合理布置，各房间应设有单独的配电盘，盘上应有盖板和挂锁及漏电保护装置。房内应备有灭火器，所有施工设备、电气盘柜等危险部位，均应悬挂安全警示标志和安全操作规程，且应接地良好。接地及保护装置应经常检查，测试。

10.2.6 场内风、水、电等临时施工设施，规划布置应符合第3章的有关规定。

10.2.7 现场施工用电以及进行焊接、无损检测、防腐、起重吊装等作业的安全防护应符合本章及3.1节有关安全防护规定。

10.2.8 进行高处和交叉作业时，应设置保护平台、安全护栏和安全网。每次作业前应对安全防护设施进行检查，确保符合要求。

10.2.9 金属结构设备安装施工现场必须照明充足，并符合下列要求：

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 应设有带有自备电源的应急灯等照明器材。

4 用电线路宜采用装有漏电保护器的便携式配电箱。

10.2.10 压力钢管安装应符合下列要求：

1 配备有联络通信工具。

2　洞、井内必须装设示警灯、电铃等。

3　斜道内应安装爬梯。

4　钢管上的焊接、组装工作平台、挡板、内支撑、扶手、栏杆等应牢固稳定，临空边缘应设有钢防护栏杆或铺设安全网等。

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。作业人员应站位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　门槽口应设有安全防护栏杆和临时盖板。

2　设有牢固的扶梯、爬梯等。

3　有防火要求的设备和部位应设置挡板或盖板防护。

4　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。

5　在临边、孔洞等处作业人员必须拴挂安全带。

6　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、使用必须符合国家特种设备有关规定。

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

防护用品，严禁穿拖鞋、高跟鞋、易滑硬底鞋或赤脚工作。

10.3.2 施工现场存放的设备、材料应存放整齐、安全可靠。吊装作业区四周应设置明显警示标志，必要时应设专人值守。

10.3.3 门机、桥机轨道安装部位的临空面应设置安全防护拦，其下方有其他作业时应设置安全网。高处作业的脚手架、工作平台、临时吊架、过道等应根据有关规范和使用要求进行设计、搭设，使用前应按设计及相关规范进行检查验收。

10.3.4 进行设备连接部位锈蚀处理和保护漆清扫作业人员应佩戴防护眼镜和防尘口罩。

10.3.5 液压管件进行酸洗钝化时，作业人员应穿戴防护用品，配置酸、碱溶液的原料应明确标识并妥善保管，酸洗废液应统一回收处理，不得随意排放。

10.3.6 电器、液压设备上方需进行气割和焊接作业的，应先将设备电源切断并对设备使用阻燃物遮护。施工现场应配置消防器材。

10.3.7 门机大梁与门腿组合部位的作业平台应与门腿可靠连接，脚手板、栏杆、安全网应固定牢固，作业人员应佩戴安全帽、安全带。安全带应高挂可靠。

10.3.8 在小车部件吊装之前，门机、桥机大梁上设置的永久安全护栏应及时安装，小车吊装就位的下方应设置安全防护网。小车吊装就位后应及时采取固定措施。

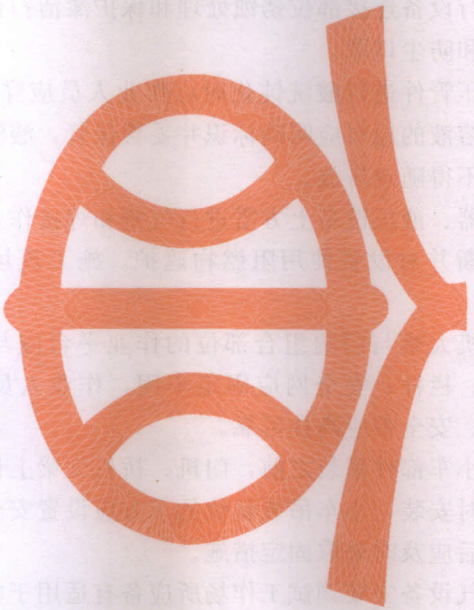
10.3.9 电气设备安装调试工作场所应备有适用于电气、仪表类的灭火器材。

10.3.10 门式启闭机应通过大车轨道水工建筑物接地网可靠连接，电气线路对地绝缘电阻不应小于 0.8MΩ，潮湿环境中不应小于 0.4 MΩ。

10.3.11 启闭机负荷试验应设专人指挥，试验现场应设警戒线，悬挂警示标志，无关人员不得进入。负荷试验间歇期间，应投入锚定装置。动负荷试验用的配重吊架应进行专项的设计计算。

10.3.12 启闭机安装搭设的脚手架、临时走台、工作平台等在

拆除切割时，操作者应站在永久设备上或站在与被割除物无任何联系的构件上，栓挂好安全带，并应设专人进行监护，他人不应进入拆除区。割除的脚手架、临时走台、工作平台等应立即清除干净。如果割除临时安全防护设施不能立即清除干净，应悬挂警示标志，任何人不应攀爬。



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。固定导叶之间应采取安全绳、安全网等防护措施。

11.1.4 蜗壳安装高度超过2m时，内外均应搭设脚手架和工作平台，并应铺设安全通道和护栏。蜗壳外围应设置安全网。

11.1.5 在水轮机室、蜗壳内等密闭场所进行焊接和打磨作业时应配备通风、除尘设施。

11.1.6 尾水管、蜗壳内进行无损检测时，必须设立警戒区域和醒目标识，并搭设脚手架。

11.1.7 尾水管、蜗壳内和水轮机过流面进行环氧砂浆作业时，应有相应的防火、防毒设施并设置安全防护栏杆和警告标志。

11.1.8 水导轴承及主轴密封系统安装、主轴补气系统安装等，均应设置清扫区域和隔离带；配备足量灭火器，设置安全通道，配置安全网和栏杆。

11.1.9 在专用临时棚内焊接分瓣转轮、定子干燥和转子磁极干燥时周围应设安全护栏和防静电、防磁等警告标志，并配有专门的消防设施。

11.1.10 在机坑外组装上下机架、转子叠片，高度超过2m时，上平面四周必须设安全防护栏杆，并设置满足规范要求的上下钢梯或木梯。

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

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和皮手套，进入转轮体内或轴孔内清扫时，应设置通风设施，清扫去锈施工现场还应设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、安全工作平台和爬梯。临空面必须设防护栏杆并悬挂安全网，定子上端与发电机层平面应设安全通道和护栏。定子顶端外圈与机坑之间必须敷设安全网。

11.1.14 转子铁片堆积时，铁片堆放应整齐、稳固并留有安全通道，转子外围应搭设宽度不小于1.2m的安全工作平台，转子支架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木梯。

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(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 运行机组与安装机组之间应采用围栏隔离，并悬挂警告标志。

11.2 电气设备安装

11.2.1 电气设备安装应符合下列规定：

1 施工现场的孔洞、电缆沟应装有嵌入式盖板。

2 吊物孔周围应设有防护栏杆和地脚挡板。

3 地下厂房、电缆夹层、竖井、洞室作业，安装时应配备足够的照明。

4 高处、竖井作业部位搭设操作平台和脚手架，并设有安全防护拦杆、爬梯、安全绳、安全带、安全网等。

5 上下层交叉作业时，应设置保护平台和安全网。

6 施工临时用电部位，应设带有漏电保护器的低压配电箱。

11.2.2 主变压器安装应符合下列规定：

1 滤油现场设置保护网门和安全防护拦杆，配置干粉手提式和小车式灭火器。

2 滤油现场悬挂“油库重地，严禁烟火”警示牌。

3 事故油池装有盖板。

4 主变如果在洞内，油库内应配置防爆灯。

5 现场应设有通风及消防装置。

6 主变在厂房内进行顶升作业，在底部安装调整运输轮时，应在变压器底部设置保护支墩。

7 进入变压器内部作业时，应配置 12V 安全行灯和测氧仪。

11.2.3 GIS 安装应符合下列要求：

1 GIS 室应配置通风设备。

2 GIS 安装前，应搭设有作业平台和脚手架，平台周围应设有防护栏杆和地脚挡板，并有爬梯。

3 GIS 安装时，应有 SF_6 气体回收装置和漏气监测装置。

11.2.4 发电机电压设备安装应符合下列要求：

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，作业人员不得以管道、设备等作为敷设通道。

11.2.6　高压试验现场应设围栏，拉安全绳，并悬挂警告标志。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围栏，在围栏入口处应设专人看守，并挂“非运行人员免进”的标志牌，在高压带电设备上均应挂“高压危险”“请勿合闸”等标志牌。

11.3.2　吊物孔、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。机组运行检修期间打开盖板时，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，在通风不良的部位应增设临时通风设施。GIS 设备检修时，应配有 SF_6 气体探测仪。

11.3.7 机组调试过程中，对需要测量机组运行情况的部位应设可靠的临时测量平台和爬梯等。

11.3.8 进入机组内部检查或检修，应采用 36V 安全照明行灯。



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　基本规定 …… 89
4　工地运输 …… 106
5　土石方工程 …… 108
6　基础处理 …… 116
7　砂石料与混凝土生产 …… 118
8　混凝土工程 …… 121
9　疏浚与吹填工程 …… 124
10　金属结构及启闭设备制作与安装 …… 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）和采取一定工程设施（如砌筑围墙、布设围栏等）警戒设卡，使施工区域外面人员只能在指定进出口处（如道口、洞口、厂门口等），经检查允许方可入内的一项安全防护措施。封闭的目的是排除外界因素对施工区域内生产、生活正常秩序的干扰，保障施工安全。长期以来，许多单位对施工中一些关键区域（如水轮发电机组安装区、变电所等）和危险区域（如放炮区、滑坡险情区、拌和楼拆除作业区等）一直采取封闭措施。对坝区“红线”内整个区域实施封闭，目前国内已有二滩、长江三峡、龙滩、溪洛渡、向家坝、锦屏等完建或在建水利水电工程的经验。对施工坝区的全部还是其中某些部位采取封闭，一般在施工组织设计阶段分析论证，并按实际需要确定。对施工中的一些关键区域和危险区域则需实施封闭。

3.1.2 本条规定中有两个“必须”，其一是进入施工现场的工作人员，包括工人、技术人员、管理人员和领导，以及前来参观、考察、检查人员，都必须佩戴安全帽和正确使用其他防护用品；其二是从事特殊作业的人员必须持证上岗，并配备相应的安全防护用具，严禁无证人员从事特殊作业。在本条规定中所述特种作业，是指对操作者本人，尤其对他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业，包括：电工作业、锅炉司炉、压力容器作业、起重机械作业、爆破作业、金属焊接（气割）作业、机动车辆驾驶、机动船舶驾驶、轮机操作、建筑登高架设作业以及符合本标准基本定义的其他作业。

3.1.3 本条规定了施工现场各种施工设施及管道线路的设置需符合的综合安全要求。一般要通过选址布置、建筑结构以及配置

相应的安全防护设施来实现，其中有关防洪规定要求，是指施工设施、管道线路等要按规定的防洪标准建在洪水（包括江洪与山洪）的淹没线上，若建在洪水淹没影响范围内，要有可靠的防洪设施予以保护。其他方面的安全要求见本标准有关条款规定与条文说明。

3.1.4 在本条规定中，要有的明显标志，常见的有“此处危险”的标志牌，以及表示警告、禁止含义的安全色、几何图形、图形符号、夜间警示红灯等。其目的是要引起人们对危险处的注意，预防事故发生。要求的防护设施，常见的有防护栏杆、围栏、盖板、格栅、水平安全网等，其目的是防止人员坠落伤亡和坠物伤及下方人员。

3.1.5 本条对存放设备、材料场地的安全性做了规定。通道宽度建议不小于1m，是出于作业人员行走和小推车货运所需，也是消防作业所需。

3.1.6 施工现场设置排水系统的主要目的与任务是：

（1）迅速排除降水，防止降水在地表横流造成危害。

①防止地表水对不稳定性岩体与边坡上堆积物的侵蚀可能造成的滑坡与坍塌事故。

②防止地表水对临建房屋和道路地基的侵蚀，可能造成的房屋坍塌和交通事故。

③防止地表水对料场的侵蚀所造成的物资损失。

（2）迅速排除施工废水及外界渗水，使工作人员在正常条件下作业。

（3）顺利排泄山洪。

施工现场排水系统设置的主要内容有：

（1）基坑、地下井洞及其他关键部位排水，要配备的水泵要有足够的排水能力和备用能力。

（2）依据降水资料、集水面积、施工废水和外界渗水量和综合分析与计算，设置有足够过水能力的排水沟、管、网，以自流方式排水，并要派人维护，保证排水畅通。

（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）有可能坠落的高度的作业，统称为高处作业。设置安全防护栏杆是为了能够承受可能的突然冲击，阻止人员失稳坠落伤亡。当安全防护栏杆的临空下方有人作业或有施工通道时，还要在安全防护栏杆下部加设挡脚板，挡脚板的高度不低于0.2m，是为了防止高处零散物件坠落伤人。

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，基本与JGJ 80—1991《建筑施工高处作业安全技术规程》第3章中的相关规定要求一致。对毛竹横杆的绑扎，JGJ 80—1991中要求为“不小于16号镀锌铁丝”，根据现场使用实际情况，16号镀锌铁丝由于直径过小，捆绑时不易绑扎牢固，多拧易断，本条采用“不小于12号镀锌铁丝”。

防护栏杆安装后在构造上要求紧密而不动摇，能在任何位置和任何方向承受1000N的外力。当栏杆处有发生人群拥挤、车辆冲击或物体碰撞等可能时，还要求对此防护栏杆进行专门设计。

3.2.4 悬空高处作业，是指在周边临空状态下，无立足点或无牢靠立足点的条件下进行的高处作业。此类作业危险性极大，其安全防护的关键在于尽可能为作业人员提供一个牢靠的立足点，并有可靠的防止作业人员坠落的措施。为此，执行本条规定，须注意下列几点：

(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，则要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安全规定。

3.2.6 本条参照 SL 401—2007《水利水电工程施工作业人员安全技术操作规程》第 11.4.15 条、第 11.4.16 条的规定，对施工脚手架搭设所作的安全要求。本条目的在于保障脚手架结构牢固，防止脚手架坍塌、人员高处坠落伤亡和物件高处坠落伤人等事故发生。

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拆除失误，可能发生脚手杆板高处坠落，也可能发生脚手架局部甚至整体坍塌。因此，安全围栏在设置上要能把拆除中种种可能发生的危险，统统围在其中。

3.2.8 在施工现场，常搭设各种临时性的操作台或操作架，这种台或架往往是上面铺设脚手板供操作人员站立其上，进行各种作业，有的台上还要放置材料或工器具。这种台或架统称为操作平台。操作平台的面积、高度、承载量因作业要求而异。为安全起见，所有操作平台都要根据施工具体情况经设计计算加以确定。

3.2.9 施工现场往往存在各种各样的洞与孔，如竖井、桩孔、人孔、沟槽及管道孔洞等。凡在洞及孔口边的高处作业，统称为洞（孔）口作业。洞与孔的区分，则以其大小来划分其界限。在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

75cm 的，称之为孔；在水平向的面上短边尺寸不小于 25cm 或垂直向的面上短边尺寸不小于 75cm 的，称之为洞。

本条规定是为了防止在洞（孔）口可能发生的人员坠落伤亡事故与物件坠下伤人事故。在本条规定中，固定盖板是指盖板两侧附有固定其位置的措施以防止被任意拖动。关于洞（孔）口、沟槽的盖板承载力要求，参照 GB 4053.3《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》中的规定。在正常使用情况下，通用平台一般不会有超过 2kPa 的荷载，为保证盖板在施工现场出现较多人员通行等情况下是安全的，本条规定普通盖板的承载能力不要低于 2.5kPa。有机动车辆、施工机械经过道路上的洞（孔）盖板承载能力要求，主要依据 JGJ 80—1991 第 3.2.2 条取值，以防止机动车辆、施工机械偏向或驶出道外冲压洞（孔）口板身。

3.2.10 水利水电工程工地中因电缆竖井、电梯井和闸门门槽无防护盖板措施导致的坠落事故时有发生。因此，对施工部位已到高程和正在施工中的电梯井、闸门槽、电缆竖井及管路等井口设置临时防护盖板和根据安装作业面情况，在作业面下方设置可靠的水平安全网作临时隔离防护层，以防止人员坠落和落物伤人事故的发生是非常必要的。

3.2.11 扶梯，指梯梁与水平面成一个夹角，两侧或一侧设有扶手栏杆，而梯梁不附着于斜坡、设备或建筑物的梯子。

爬梯，又称直梯，指固定（或悬挂固定）在建筑物、陡坡陡坎或设备上，与水平面近于垂直安装的梯子。

简易木梯，指以木杆作梯梁、踏棍，用铁丝或辅以铁钉固定的梯子。

本条规定是为了使作业人员有可靠的登高工具出入高处作业面，杜绝通过攀援钢筋网或结构物出入高处作业在内的危险行为。

3.2.12 施工现场的梯子：

1 钢扶梯参照 GB 4053.2《固定式钢梯及平台安全要求

第2部分：钢斜梯》中相关条款。

2 钢爬梯参照GB 4053.1《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》中相关条款。爬梯材料要采用性能不低于A3F的钢材，全部采用焊接连接。

3 简易木梯参照GB 7059《便携式木梯安全要求》中相关条款。

3.2.13 防护棚主要用于抵卸空中坠物、飞石，保护棚内人员安全。关于防护棚的结构与材质，主要根据实践经验，并参照JGJ 80—1991第5.2.4条制定。

3.2.14 本条涉及的作业面，易发生滚石伤人事故，若边坡地质条件不良，还可能发生滑坡重大事故。其中挡墙的高度、长度与宽度以及积石槽的长度、宽度与深度要能有效阻止滚动物。关于防止边坡滑移、坍塌的安全防护措施见5.1.2条的规定与条文说明。

3.2.15 本条参照SL 398—2007《水利水电工程施工通用安全技术规程》第4.1.5条规定，为防止在建工程作业面上由于设备材料及人员与输电线路安全距离不够，而发生人身触电事故与火灾、爆炸事故而制定。

3.3 通　　道

3.3.3 本条根据实践经验，为防止人员在人行及人力货运通道上滑倒、摔伤而制定。

3.3.5 在本标准中，凡是在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可能坠落的通道，统称为高处通道。设置安全防护栏杆防止人员坠落。设置挡脚板，防止零散物体坠落伤人。

3.3.6 本条有关防护棚的尺寸与结构的规定，是为了保护作业人员免遭上部高处作业可能坠物的伤害。当出入口附近有人作业，或在出入口处可能聚集较多人员时，防护棚的宽度还要加长，最长可超过可能坠落范围。按3.2.1条的规定，在出入口及通道的上部高处作业面临边还要设置防护栏杆。

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》相关条款制定。在第 6 款和第 7 款中，防雷、防静电接地装置建议用 ϕ2.5mm 圆钢或 ϕ50mm 钢管、或 L50×50 角钢，接地线建议采用 40mm×4.0mm 镀锌扁铁或采用 ϕ10mm 圆钢。

3.4.4 本条规定了现场各种性质值班房、工具房要符合的安全要求，包括消防安全、防落物打击、防高处坠落等安全要求。本条所述坠落物可能是近处山坡滚石，也可能是爆破飞石，也可能是空中吊物坠落。在值班房选址上要尽量避开可能坠落物区域，因故无法避开时，要在房顶设隔离防护层以抵御可能坠落物的打击。

3.5 施工设备、机具

3.5.3 许多施工机械设备及加工机械设备的传动与转动部件的部分甚至全部裸露在外，人体某部分只要接触这些裸露的运动部件就会受到伤害。为防止这类发生频率很高的事故发生，本条规定，必须安装钢防护罩将运行部件的裸露部分全部罩住，或设置防护挡板，或设置安全防护栏杆，以阻止人体进入危险区。本条参照 GB/T 196《普通螺纹基本尺寸》的标准制定。

3.5.4 为了达到本条规定，要求在购置时这些监测仪表、安全装置必须是合格品，在使用中必须加强维护与保养，进行经常性检查，并按规定做定期校验。

3.5.5 本条参照 SL 398—2007 第 4.2 节相关规定制定。

3.5.6 本条中用电设备主要指低压用电设备，接地电阻按单机用电容量确定。外壳色标要符合 GB 2893《安全色》有关安全色

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。在不同作业场所之所以要有选择地使用三类手持式电动工具，并附加一些安全防护措施，是由于三类手持式电动工具在触电保护方面的功能有所区别造成的。

Ⅰ类：在防止触电保护方面，不仅依靠基本绝缘，而且它还包含一个附加的安全预防措施。其方法是将可触及的可导电的零件与已安装的固定线路中的保护（接地）导线连接起来，使可触及的可导电的零件在基本绝缘损坏的事故中不成为带电体。

Ⅱ类：在防止触电保护方面，不仅依靠基本绝缘，而且它提供双重绝缘或加强绝缘的附加安全预防措施和设有保护接地或依赖安装条件的措施。

Ⅲ类：在防止触电的保护方面，依靠由安全特低电压供电和在工具内部不会产生比安全特低电压高的电压。

3.5.11 各种起重设备在静止或工作时其臂架、吊具、辅具、钢丝绳、缆风绳及重物等输电线路的最小距离均要符合表 3.5.11 中的规定。表中数据引自 SL 398—2007 第 4.1.7 条的规定。

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。土石方工程施工支护是边坡基坑（槽）明挖、地下工程洞挖施工过程中，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“心中有底，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。

3.6.2 不良地质地段施工安全风险较大，如大量采用临时支撑，在进行永久支护拆除临时支撑时往往会发生塌方、滑坡等事故风险，为防止发生塌方、滑坡等事故而制定本规定。

3.6.3 支护作业粉尘不易有效控制，往往粉尘浓度较大，作业条件差，为保护作业人员的健康而制定本规定。

3.6.4 锚喷设备属带压设备，工作时容易造成容器及管路爆炸、机械伤害、物体打击等事故，为防止以上事故发生而制定本规定。

3.6.5 喷射作业粉尘浓度较大，岩石渗水较强地段或喷层质量较差，均易发生喷层脱落伤人事故。作业平台不稳固、高处作业无防护措施、通道不畅通等均易发生高处坠落等事故，为防止发生以上事故而制定本规定。

3.6.6 竖井作业，易发生坍塌、物体打击等事故，为防止发生以上事故而制定本规定。

3.6.7 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。

3.7 施 工 供 电

3.7.1 本条参照 SL 398—2007 第 4.3.3 条的相关规定。

3.7.2 本条第 1 款和第 2 款为防止人员触及变压器而发生危险。第 3 款为防止变压器因漏电导致触电伤亡。第 4 款的检查内容主要包括：油的颜色变化、油面指示、有无漏油或渗油现象；声音是否正常，套管是否清洁，有无裂纹和放电痕迹；接头有无腐蚀及过热现象，检查油枕的集污器内有无积水和污物；有防爆管的变压器，要检查防爆隔膜是否完整；变压器外壳接地情况，接地线有无中断、断股或锈烂等情况。本条参照了 SL 398—2007 第 4.3.1 条、4.3.2 条的相关规定。

3.7.3 本条款参照了 SL 398—2007 第 4.5.2 条的相关规定。

3.7.4 关于施工线路架设的要求是针对室外现场环境，通过采取距离防护、屏蔽等措施，保护线路绝缘，对拖拉电缆人员要求佩戴绝缘手套、穿绝缘鞋等个体防护用具，避免与人、机接触。本条款参照了 SL 398—2007 第 4.4.1～4.4.3 条的相关规定。

3.7.5 施工现场或车间内变配电装置要根据电气设备高压、低压和布置在室内、室外等不同条件，设置相应的遮栏或栅栏屏护。本条款中有关屏护及遮栏网孔的尺寸是水利水电施工中常用的安全尺寸。

3.8 施 工 供 风

3.8.1 本条规定参照 SL 398—2007 第 4.8.1～4.8.7 条、第 4.8.10～4.8.12 条的相关规定，并结合施工现场自然条件对空气压缩机站的室内安全卫生设施提出基本要求。空气压缩机工作时产生低频空气动力性噪声和电磁性噪声，实际监测可达 90dB（A）以上，超过国家规定的标准。在房屋内壁和屋顶采用吸声材料是必要的降噪措施。机房内设置通风设施是为散热降温。寒冷地区机房设置取暖设施是为防止润滑油过稠而发生事故。设废油收集沟是为防止环境污染和便于回收废油。

3.8.2 压缩机进气口安装吸声器，有利于降低压缩机站的空气动力噪声，且易于安装。压缩机出口气体已被压缩，连接部位及管道承受气压建议不加装吸声装置。条款涉及的压力表、安全阀等安全装置是指空气压缩机自身或室内系统配置的装置，依据国家《压力容器安全监察规程》的有关规定，需要定期检验和标定。检验、标定的单位应该是政府有关部门授予具有检验、标定资格的单位。

3.8.3 储气罐是压缩机站供风系统不可缺少的压缩空气缓冲和储气装置，属于压力容器。施工现场用储气罐要从国家定点生产压力容器的厂家进行采购。本条规定的定期检验，标定依据国家《压力容器安全监察规程》规定，需要检验、标定的对象不仅是

压力表、安全阀等安全装置，储气罐体同样要进行定期检验。经检验不合格的罐体，不得使用。本条款参照了 SL 398—2007 第 4.8.9 条的相关规定。

3.8.4 施工现场供风管路布设常常经过滚石、滑坡区域，也存在涉水、过桥、过路等情况。本条强调对供风管路的防护和对进入危险区域人员的警示。在坡面敷设管路时设置挡墩支撑、弯段设固定支墩的是保证管道固定平稳，防止管道受外力作用断裂或焊缝开裂漏风。

3.8.5 设置防雨、防晒棚，可改善空压机工的劳动条件，并可保护空压机电气线路绝缘，防止漏电。

3.8.6 在施工现场，供风胶管之间常用钢管接手，铁丝绑扎。在管内压力作用下，常出现胶管突爆的情况，由于介质喷出、管头摆动而伤人。因此，在连接部位采取防脱防爆措施是必要的。防脱防爆常用措施有：

（1）接头绑扎牢固。

（2）不得将胶管缠绕打结。

（3）注意保护胶管不要让山坡滚石或爆破飞石砸坏胶管。

（4）胶管经过通道时，要挖小沟把胶管放在沟内埋好，以防压坏等。

3.9 施工供、排水

3.9.1 本条规定结合工作、财产和人员防护需要，对水泵站（房）的建设提出基本的安全要求。水泵在运行中产生振动力很大，因此水泵的基础要能抗振，必须稳固。泵站处于水边，有防汛要求，泵站的岸坡必须稳定，并要配有防汛工器具与材料，以及用于淹溺急救的救生器具。泵站昼夜运行，需设有值班房，供水泵工工作、做饭、休息和存放器材之用。值班房内还要配备可靠的通信设施，供水情预报与联系之用。本条款参照了 SL 398—2007 第 4.7.6 条、第 4.7.7 条的相关规定。

3.9.2 缆车式泵站，要重点控制卷扬机的运行。其中，行程限

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，为使过量的抽水、生产废水以及雨水能顺畅排泄。设置极限水位警示连锁装置，是为了控制抽水，以免漫池。设置钢防护栏杆，是为了防止作业人员失稳坠入水池。本条款参照了 SL 398—2007 第 4.7.8 条的相关规定。

3.9.5 在水质冻凝处理及消毒过滤处理过程中，有可能会发生氯渗漏和气瓶故障。设中和水池的目的是在消毒设施出现紧急情况且无法控制消毒药源的时候，将药源投入中和水池中，以防止毒药（气）的扩散。

3.9.6 供水胶管在连接部位采取防脱防爆措施的原因及常用做法与第 3.8.6 条相同。

3.9.7 为保障施工现场（如基坑、地下洞井等）排水的有效性、可靠性与连续性，本条规定了施工现场排水系统要具备的安全要求。其中：

1 足够的排水能力与备用能力是指，按设计排水能力要求，配置足够的水泵；备用的水泵容量不小于排水中一台最大水泵的容量。排水系统要进行规划设计，按照工程所在地的气象、地形、地质、降水量、工程规模、排水时段等情况，确定排水设计标准。充分考虑排水量、渗水量、降水量，配备相应的排水设施和备用设备。

2 设独立的动力电源供电，是为排水用电（尤其是地下工程开挖）避免受其他工作用电的干扰。必要时要有备用电源，保证洞内排水。

3 大流量排水不得对构筑物（如坝、围堰等）造成冲刷破

坏。为此要精心选择大流量排水管出口的位置，或在排水管出口处设置可靠的防冲刷设施。排水系统的机械、电气设备要定期检查、维护、保养，排水沟、集水井等设施要经常进行清淤与维护，保持排水系统畅通。

3.10 施工载人的提升机械与装置

3.10.1、3.10.2 水利水电常进行深竖井施工，针对深度大于100m，小于300m的竖井载人自制提升机械与装置提出安全要求，深度大于300m的竖井施工要采用专用的矿井施工载人设备。水利水电使用的提升机械一般由卷扬机、钢构井架、吊笼或吊盘、附着导轨等部分组成，安全保护装置不全常常发生卷扬机过卷、断绳失控事故，造成人员伤亡。必须对自制临时载人提升机械与装置做出安全规定。载人提升机械与装置在正式投入使用前要作空载、静载和动载试验，其试验规则和方法要符合有关规定。载人提升机械与装置的操作维护人员要经专门技术培训后持证上岗。载人的提升机械与装置安全防护技术措施还要符SL 398—2007第7.2节的有关规定。

3.10.3 卷扬机的选型和速度规定目的是保持系统工作时运行平稳，减少各种工况时的附加载荷。常闭式制动器在断电时动作，供电时松开。卷扬机一般要安装在混凝土底座的基础上，采用地锚锁定要在超载25%的情况下设备能保持稳定。此条参照GB 10055—2007《施工升降机安全规程》第9.2.2条、第13.4节的规定制定。

3.10.4 钢丝绳的选用要符合GB 8918《重要用途钢丝绳》的规定。钢丝绳的安全系数、绳头固定方式、安全圈数、丝数要求引用GB 10055—2007第8.1节的相关规定。该规则规定相互独立的钢丝绳数不得小于2，单根钢丝绳的名义直径不小于9mm。水利水电施工竖井提升机械一般为单绳提升，将钢线绳名义直径增加一倍，规定为不得小于18mm。绳头固定方式针对钢丝绳与吊笼的固接提出，目的是使固定部位承受拉力与钢丝绳破断拉力

相同。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 1～3 款引用 GB 10055—2007 第 8.2.1～8.2.9 条的规定，第 4 款、第 5 款根据实践经验。钢丝绳与滑轮槽中线偏角过大会增加绳外部的磨损，甚至造成滑轮槽边缘裂断而磨割钢丝，如不能及时发现会导致断绳。因此，在载人提升机械系统设计和安装过程中，不要在不洁净的地方拖拉，也不要绕在其他建筑物体上。要采取措施防止钢丝绳打环、扭结、弯曲和乱绳。运行钢丝绳在卷筒与滑轮之间、滑轮与滑轮之间要防止划、磨、碾压和过度弯曲。滑轮槽要光洁平滑，不得有损伤钢丝绳的缺陷。要设置防止钢丝绳跳出轮槽的装置。

3.10.7 本条主要为吊笼整体结构设计提供技术条件。1～3 款规定的技术数据引用 GB 10055—2007 第 6.1 节、第 6.3 节并参考第 6.9 节的规定制定。

3.10.8 钢构井架要有专门的结构设计，强度、刚度、稳定性要满足运行、制动、超速、各种载荷、附加载荷作用的要求，其高度设计在满足正常运行的同时要保留一定的安全距离。

3.10.9 升降导轨的作用是引导吊笼升降的方向和吊笼升降过程中的稳定。导轨沿竖井岩壁固定敷设，通过安装在吊笼外侧的导向轮或导向靴使吊笼的升、降限位运行。

3.10.10 水利水电施工使用的临时提升设备常常因为人员操作失误和电气元件故障而发生提升过卷、吊笼失控急速坠落的情况而造成严重的后果。上、下限位装置动作能自动切断动力电源，使吊笼在正常位置制动。为安全起见，设置上极限限位装置是防止上限位装置失灵或操作人员操作，触发动作切断动力电源而将吊笼制停，避免过卷情况的发生。吊笼下行停止位置一般都是终极位置，为避免冲击要设下限位装置。

限位开关动作后要能自动复位，但卷扬机动力电源已被切断，通过重新启动后恢复吊笼的运行。极限限位装置需是非自动复位型，动作后只能手动复位才能使卷扬机重新启动，恢复吊笼

运行。限位装置和极限限位装置之间的距离不得大于0.15m。断绳保护装置和限速保护装置是在吊笼失控或急速下降的情况下，能将吊笼制动在导轨之上。在无可靠的断绳保护装置和限速保护装置的情况下，要采用二部同步卷扬机通过电气联锁、联动提升吊笼。

3.10.11 为使乘运人员学习掌握并自觉遵守载人提升机械安全操作规程，防范超载冒险运行，保持信息畅通制定本条规定。

3.11 施工环境与职业卫生

3.11.1

3 本款规定了在施工区域内防止生产废弃物、生活垃圾及粪便对环境造成污染的基本措施，是治理施工区域脏、乱、差，实施文明生产的重要标志。

4 本款规定的要求是施工现场应急计划措施的重要组成部分，是减轻突发安全事故的严重后果，抢救伤病员的基本措施。

5 本款规定的要求是因为当前大中型水利水电建设对环保和职业卫生提出了严格要求，结合大多数水电施工企业已经建立环境管理体系和职业卫生安全管理体系，为保证体系有效运行，必须落实具体基础工作。

3.11.2 本条规定了所有作业场所生产性粉尘的最高允许浓度和除尘、降尘的基本要求。

3.11.3 本条规定了所有产生噪声危害的作业场所要符合的安全要求。其中表3.11.3-1中数据引用SL 398—2007第3.4.4条的规定；表3.11.3-2中数据引用SL 398—2007第3.4.6条的规定。

3.11.4 执行本条规定的次序是优先采用无毒或低毒的原材料及生产工艺；若这一条做不到，则采用通风、净化装置或采取密闭等措施，使毒物排放达标，并要配给作业人员足量的个体防毒用品。有毒物的浓度控制水平按照3.11.2条的规定和GBZ 2《工

作场所有害因素职业接触限值》中的有关规定执行。

3.11.5 施工生产废水、生活污水及生产废弃物的处置要符合GB 8978《污水综合排放标准》的标准。

3.11.6 水利水电施工企业要设立有关生产作业环境粉尘、噪声和常见毒物的检验机构，也可委托具有职业卫生服务资质的机构承担监测工作。粉尘、毒物、噪声、辐射的监测要遵守下列规定：

(1) 凡产生粉尘的作业场所，均要测定粉尘浓度、粉尘分散度和游离二氧化硅含量。

(2) 粉尘浓度每个作业点至少每季度测定一次粉尘浓度，一般每旬测定一次，如果粉尘浓度达到或接近国家规定的标准时，每月至少测定一次；粉尘分散度和游离二氧化硅含量可根据施工工艺和工作情况，选择代表性样品进行测定，一般每季测定一次，如果变化不大，每半年至少测定一次。

(3) 对产生铅、汞、苯等有毒和有害物质的作业点至少每半年测定一次，一般每月测定一次，如果施工工艺和作业点变化不大时，至少每季测定一次。浓度超过最高允许浓度的测点，要增加监测次数。

(4) 噪声作业点至少每季度测定一次A声级，每半年进行一次频谱分析。

(5) 辐射每半年监测一次，特殊情况增加监测次数。

3.11.7 本条规定是参照SL 398—2007第3.4.11条的规定而制定，目的是为了有效落实职业病防治工作。

3.11.8 本条规定是参照SL 398—2007第4.7.1条的规定而制定，目的是为了保证施工现场员工的饮用水安全，防止发生因饮用水不合格而导致群体中毒事故。

3.12 安全防护用品

3.12.1 安全帽、安全带、安全网等安全防护用品是确保施工人员安全的基本用品，其质量问题直接关系到施工人员生命安全，

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。

3.12.2 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，其毁损时间必定存在差异，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。本条在制定中参考了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节的有关规定。

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。桥机设置滑线防护板及门、塔机电缆自动卷线装置是为了防止触电事故。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。

4.2.7 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

5.1.1 土石方明挖，工程量大，工期紧，工作面较集中，干扰多，易发生边坡滚动物（主要是滚石）伤人和机械设备（包括挖掘机、推土机、装载机和自卸汽车等）伤人事故，还会产生引起矽肺的粉尘毒害。为避免上述情况发生，本条通过第1款和第3款规定，防止作业人员进入机械设备运行的危险区域，防止人员在边坡上乱走，踩松石块滚动伤人；通过第2款规定，阻止人与物进入作业面上方构成对坡上作业人员的威胁；第4款为除尘、降尘的专门规定；通过第5款规定，防止作业人员因脚手架问题发生伤人事故。施工场地、脚手架、栏杆和通道的设置要求见第3.1～3.3节。

5.1.2 在高边坡、基坑、深槽处开挖，易发生坍塌事故，若地质条件不良或在滑坡体附近开挖，还可能发生滑坡事故。在建筑物附近开挖，由于地基受损，可能会导致建筑物坍塌。为防止这类重大事故的发生，除采取正确的施工方法和程序外，可以采用的防止坍塌的安全防护措施有：

（1）拦截地表水，排除地下水。

（2）对于不稳定型边坡开挖，可以先设置抗滑结构，如采用抗滑挡墙、抗滑桩、锚筋桩、预应力锚索等。

此外还可设置仪器对不稳定型边坡进行监测，及时预报险情，并安排专人现场安全检查，一旦发现滑坡预兆，立即将作业人员及机械设备撤出危险区。

5.1.3 土方沟槽开挖，最大危险为土壁坍塌将作业人员埋入，为防止土壁坍塌，本条规定设置可靠的挡土护栏和护壁支撑。护壁支撑的形式一般有水平支撑、垂直支撑、锚拉支撑、斜柱支撑、挡土墙支撑等。护壁支撑不得使用糟、朽、断、裂的材料。

5.1.4 在低、中、高边坡和深基坑开挖的设计边线 5m 范围内的浮石杂物因受施工和气候条件的影响难以保持稳定，易产生坍塌或浮石滚落。较大石块滚落时，常常产生跳跃。坡顶栏杆尺寸与材质根据实践经验，一般能满足要求。修筑坡顶截水天沟，是为拦截地表水，并将地表水疏导出开挖边坡范围。分台阶开挖施工须及时清坡，以清除松动石块。对具有不良地质构造的边坡开挖，可先采用抗滑结构局部的护壁支撑，如钢构架支护、地下连续墙支护、板桩支撑等。

5.1.5 本条规定内容主要借鉴雅砻江上游锦屏一级水电站工程超高边坡和特高边坡施工中安全生产管理成功经验，重点对开挖与支护交叉作业安全防护和施工平台安全防护进行了规定。

(1) 超高边坡和特高边坡施工平台安全防护围栏设置。

①安全防护围栏横杆及立柱选用直径不小于 30mm，壁厚不小于 2mm 的钢管，用扣件连接牢固或焊接牢固。

②安全防护围栏由上、中、下三道横杆及栏杆柱组成，上杆距离地面高度为 1.2m，下杆距离地面高度为 0.3m，中杆距离上杆 0.3m。围栏长度小于 10m 时，两端增设斜杆，围栏长度大于 10m 时，每 10m 段至少设置一对斜杆。斜杆材料尺寸与横杆相同并与立柱、横杆焊接牢固或绑扎牢固。安全防护围栏的形状见图 1。

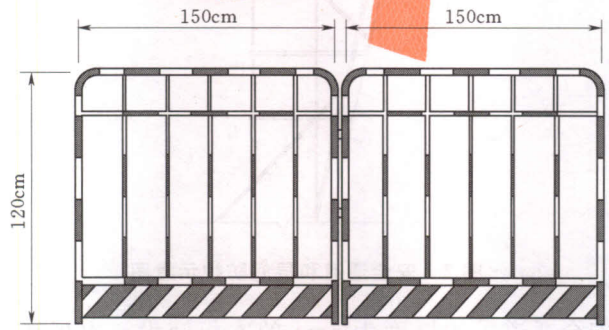


图 1　安全防护围栏形状示意图

③安全防护围栏设置在平台外侧，栏杆立柱固定采用ϕ28mm 螺纹钢筋固定。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，在安全防护栏杆下部设置高度不小于 0.2m 的挡脚板。安全防护栏杆上挂设密布安全防护网。安全通道和层间防护见图 2。

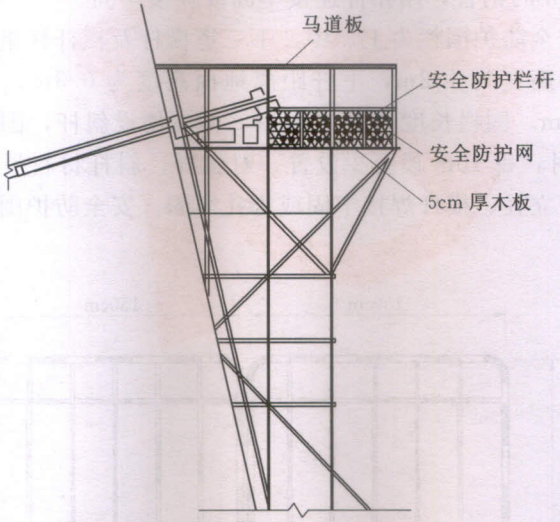


图 2　安全通道和层间防护示意图

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 ϕ28mm 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 ϕ50mm 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。

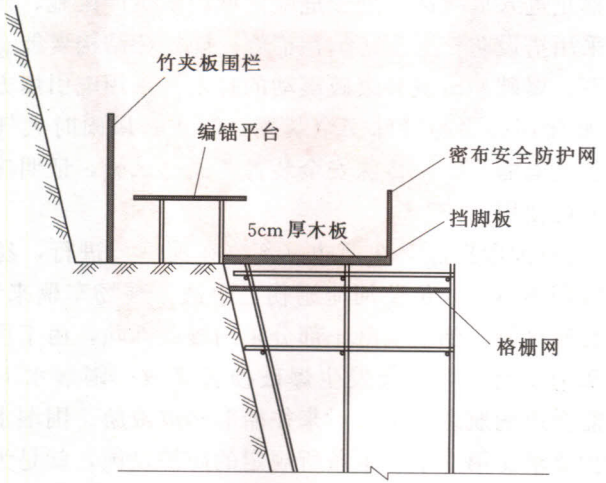


图 3　钻孔操作平台防护示意图

（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

从上到下顺序逐层拆除，严禁直接向低处抛掷架管。架管在上下运输过程中，设专人指挥。

③排架搭设时，计算排架承受的人员、材料、设备重量和施工振动等荷载，把立杆支撑在较好的岩石上并与锚筋连接，设置斜撑和剪刀撑，排架宽度要保证施工人员能在平台上正常施工。

④在每级马道的排架上设置水平通道，纵向按一定间隔距离设置人行爬梯，并在通道外侧及爬梯两侧设置防护栏杆，并张挂密布安全防护网。对危险部位要设置明显的安全标识。

⑤严禁用电线路与钢架管接触，严禁临建装卸及施工人员操作过程中钢架管与电线碰撞。

5.1.6 规定爆破作业周围300m为危险区域，可满足炮孔爆破产生个别飞石所达到的飞散距离。对特殊爆破（如洞室爆破），要经设计确定危险区域。设置警示标志和标牌，以提示行人在爆破时段禁止进入危险区。处于危险区域内的生产设施、设备及人员，要采用搭设防护棚等防护性措施。防护棚结构要能有效抵御爆破飞石、爆破冲击波和爆破震动的打击。采用电引爆方式的作业区，要使用必要的特殊安全装置，防止暴风雨时大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置要经过试验，证明确保安全可靠时方可使用。

5.1.7 土石围堰拆除，在河边（部分在河下）进行，易发生机械设备倾翻坠河、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。围堰混凝土部分采用爆破拆除，由于周围已有建筑物和构筑物，可能会发生爆破损害事故。围堰水下部分开挖，可能会影响航道安全，对来往船舶构成威胁。围堰水下爆破施工防护要求见第9章。本条所规定的防护设施，就是为了避免上述事故发生。

5.2 土石方填筑

5.2.1 土石方填筑，昼夜连续作业，装土、运土、平仓、碾压等机械设备作业，易发生互撞、倾覆或撞人伤亡事故。因此，本

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，河水猛烈冲刷进占戗堤，造成戗堤局部频繁坍塌。因此，本条规定，要设置水流流速监测设施，以随时掌握水情；要对起重设备锁定牢固，以防在起重吊物时倾覆坠江；要在戗堤上可能发生坍塌的部位设置警戒线，并对自卸汽车、推土机、起重机及施工人员在作业中设有防止坠河的措施和对坠河淹溺施救的设备；戗堤堤头卸料强度高，紧邻边坡卸料，通过专人指挥卸车以防车辆坠江；所有人员包括自卸汽车和推土机驾驶人员都要穿戴救生衣，防止坠河淹溺。

5.2.3 坡面碾压、夯实作业，设备、设施易发生倾覆事故。因此，本条规定对设备、设施必须锁定牢固，并对工作装置有防脱、防断措施。

5.2.4 坡面整坡、砌筑过程中易产生滚石。为避免滚石伤人，本条规定，设置人行通道，不准人员在坡面上乱走，双层作业必须设置遮栏护栏。

5.3 洞室开挖

5.3.1 隧洞洞口施工易发生滚石伤人，若洞脸、洞口处地质条件不良，还可能发生滑坡塌方事故。为保护洞口施工人员和从洞口进出人员的安全，第1款通过设置排水沟、管以疏导地表水与地下水，使洞脸免受水的侵蚀，防止地质环境恶化。第2款通过及时清理洞脸，去除浮石和松动石块；及时锁口，以防止洞口围岩风化，通过设置挡渣墙、积石槽，以拦截滚石，不使下落伤人；通过搭设防护棚，以保护进出洞口人员的安全。第3款是针对洞脸的地质条件不良情况而采取的防止坍塌、滑坡的防护措施。

5.3.2 水利水电洞内施工影响职工人身安全和身体健康的因素较多。其中有围岩的工程地质与水文地质条件不良导致多种类型的塌方；洞内缺氧或空气不良导致作业人员呼吸困难；粉尘危害

导致矽肺职业病；还有多种因素引起急性中毒等。针对作业现场的多种危险源与危险因素，本条提出第1款以预防围堰塌方；第2款为监测围堰变形，预报塌方险情措施；第3款为洞内机械通风的安全规定；第4～6款为除尘、降尘和消除爆破有毒烟尘的措施；第7款为排水、去潮湿，提供正常作业条件措施；第8款为检测治理尘、噪、毒措施。有关检测要求见3.11.6条的说明。第9～11款规定内容参照金沙江向家坝水电站地下厂房施工中安全生产管理成功经验。

5.3.3 斜竖井开挖中主要危险为高处坠物伤人和人员坠落伤亡。第1款和第2款为防止井口岩石风化、松动而坠落及井边的零散物件坠落造成伤人事故，防止人员在井边失稳坠落伤亡的措施；第3款为登梯的安全防护要求，休息平台的设置参照第3.2.12条的规定；第4～6款为建立正常作业环境的措施。

5.3.4 正井法施工一般采用卷扬机斗车或吊车出渣，井下人员利用待避洞或安全棚躲避掉渣。待避洞还可以作为作业工器具的存放场所。竖井上口工作平台主要用于物料装卸。斜井下部挡渣栏用于防止斗车出渣时的掉渣和井外杂物掉入井内伤人。吊斗出渣当井深较大时，吊斗会产生旋转，对安全不利。因此，当井深大于50m时，要增设稳斗滑索。其安全装置用于防止吊斗、斗车越位和跑车。

5.3.5 反井法施工中爬罐吊罐作业，易发生缺氧或空气不良，在罐内设氧气袋，以备急需。反井下部的出渣场地较窄，机械车辆运行繁忙，要重视此处机械伤人事故的危险性。

5.3.6 在水利水电、公路和铁路工程隧洞施工中也存在瓦斯洞，本条规定内容主要借鉴岷江紫坪铺水电站、金沙江向家坝水电站、成都至简阳龙泉山公路隧洞等工程施工安全生产管理成功经验。

5.4 砌筑工程

5.4.1 在进行房屋墙体砌筑作业时，易发生高出坠落、物体打

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，使砌体倒塌。本条主要是为防止发生这类事故而制定的。脚手架的搭设、拆除要求见3.2.5～3.2.7条。

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。

6 基础处理

6.1 灌　浆

6.1.1 本条主要根据实践经验，参照SL 399—2007《水利水电工程土建施工安全技术规程》第4.3.1条的相关规定。本条目的是防止灌浆作业中发生下列事故：钻机在安装运行中倾覆、在廊道作业中机械伤害、在作业过程中发生触电伤害、有害气体中毒、洪水淹没、在交叉作业及廊道出入口处高处坠物伤害、在边坡作业中平台坍塌伤亡及平台临边坠落伤亡等事故。

6.1.2 化学浆液使用的材料，在凝胶前均有不同程度的毒性。中毒途径有皮肤接触、蒸汽刺激、呼吸道吸入和消化道吸收等。此外化学浆液中还有较多的易燃、易爆、腐蚀等药品。为防止人员中毒、火灾、爆炸和污染环境等事故发生，制定本条规定。其中本条第4款规定，是指化学浆液的废液及废气器皿不得乱丢，要倒入废液缸（桶）中，统一倒入远离饮用水源的土坑中加以深埋。

6.1.3 参照DL/T 5148《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》的规定，灌浆皮管要能承受1.5倍的最大灌浆压力。灌浆管路包括皮管、接头、闸阀等，在灌浆作业中，要经常检查皮管、接头、闸阀的承压力。对于因遭磨损、老化等损害而使安全系数达不到要求的皮管、接头、闸阀等，要及时更换，以防爆管伤人。

6.1.4 高喷灌浆作业管路中的压力巨大，喷嘴浆液速度大，喷嘴一般不允许提离地面，此条是为了防止在地面试验管路及喷嘴的通畅情况时高压高速浆液伤人。

6.2 桩基础、防渗墙和振冲加固

6.2.1 本条参照SL 399—2007第4.2.2条、第4.2.4条、第4.2.5条相关规定，其目的是防止冲击钻机在安装运行中倾覆。

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1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1款目的是防止铣槽机在安装运行中发生沉陷倾覆。第2款目的是防止铣槽机在回转中伤人。第3款目的是防止铣槽机在操作运行中发生斗体受卡。第4款目的是防止铣槽机斗体在提起过程中液压油管、电缆等破损、脱落等。

6.2.5 本条第1款目的是为了保证起拔套管顺利，防止底座的承重强度不够，以及套管与拔管机方向偏斜从而造成起拔压力过大发生事故。第2款目的是为了防止因顶升油缸不同步引起接头管接头处脱落。第3款目的是为了防止拔管机抱紧油缸未抱紧或插销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，是为在吊车运行期间，阻止行人在桅杆下通行、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、第5.5.13条的相关规定。主要确保作业人员值班、巡视、检查、维修和行走的安全并防止设备雷击损坏。筛分作业安全防护技术措施还要符合SL 399—2007第5.1、5.5节的有关规定。

7.1.7 筛分楼是水利水电工程施工粉尘、噪声危害的主要场所之一，设置洒水装置主要是降尘，采用塑胶材料筛网，主要是降低筛分运行噪声。

7.1.8 本条规定为制砂作业人员通行、巡视、检修、值班、检查设置必要的安全通道。脱水与人工制砂作业安全防护技术措施还要符合SL 399—2007第5.7节的有关规定。

7.1.9 安全防护网罩的覆盖部位及网孔尺寸，要能防止人员坠入免受伤害。

7.1.10 本条要求，生产废水要经专门处理，有序达标排放。

7.1.11 本条系对污水处理沉淀池的设计、防护进行规定，避免运行巡视检查和清理工作造成人员伤害。

7.1.12 为防止棒磨机转动筒体转动造成人员伤害，本条对安全距离与隔离设施做了规定。在装棒、换棒作业时，因钢棒较重，不易搬动，本条要求必须留有足够器材堆放和人员作业的平台空间。

7.1.13 本条参照 SL 399—2007 第 5.6.1 条相关规定，对堆取料机械的轨道安全防护与运行安全装置做了规定，目的是确保机械设备运行和维修的安全，防止倾倒事故。

7.1.14 皮带机是砂石料输送的主要方式，皮带机事故主要发生在运行中机械滚筒对人员的伤害，重点在机头、机尾部分。本条用于保障作业人员在皮带机运行时巡视、检查、维护、值班、行走中的安全。输送作业安全防护技术措施还要符合 SL 399—2007 第 5.6 节的相关规定。

7.1.15 本条主要防止架空皮带机运行时，石料从皮带飞出坠落击伤下面人员和损坏设备。

7.1.16 本条为保障输料皮带隧洞的洞内、洞口作业安全，规定了巡视、检修、行走安全通道，提出了洞内排水的要求。

7.1.17 本条为保障砂石料生产系统各值班人员免受噪声危害，规定了设置值班隔音室和配备个人防护用品要求。

7.2 混凝土生产

7.2.1 制冷系统设备大多为压力容器，且介质（氨）为有毒、易爆物质。资料表明，在充氨工作场所，当空气中含氨量达到 0.5%～0.8%（按体积计算），停留 30min 后，会引起人员中毒；当空气中含氨量达到 16%～25%，遇明火可引起爆炸。本条参照 SL 399—2007 第 6.5.3 条及压力容器相关规定制定，主要防止爆炸和急性中毒事故发生。

7.2.2 本条对拌和站（楼）布设中的通道、扶梯、栏杆、信号

和防雷等做了安全规定。其目的是防止高处坠落，防止因联系信号失误致使误操作造成机械伤害以及雷击伤害等事故发生。

7.2.3 拌和系统对人体健康的主要危害是噪声和粉尘，本条规定为拌和系统防尘防噪设施的安全防护要求。

7.2.4 本条主要防止粉尘危害、罐顶高处坠落及罐内掩埋事故。

7.2.5 在拌和、制冷、储罐设施的拆除中，本条规定设置警戒区主要防止无关人员进入；设置安全网，以防止拆除中掉落物件或损坏设备；设置安全绳，以防止作业人员坠落；设置灭火器、防毒面具是为了预防氨泄漏引发火灾与急性中毒的事故的发生。

7.2.6 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。

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，防止料场设备相互碰撞；采取个体防护措施，以防止个体受到伤害；设置照明，以防止夜间作业事故；设置接地是为了预防触电事故发生。

7.3.2 在皮带运输和水泥管道输送中，为避免物料溢落伤人，装设落料挡板达到防溢目的；拉紧装置在进行工作时，在极限位置处没有自动停止装置，影响设备的正常运转，存在很大的安全隐患，设置极限位置限制器可使拉紧装置到达极限位置后能够自动停止，保证设备安全运转；设置重锤拉紧装置防护或支承装置以防止人员进入重锤下的空间，避免伤人；设置醒目的制动装置标志以提醒操作人员，防止误操作导致的安全事故；护罩和漏斗延伸部分设置向内变成角度或卷边防止物料散落伤人；本条参照GB 14784《带式输送机安全规范》的相关规定。

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。在吊运中易发生脱落伤人事故，设置吊具，专供起吊安全使用；大模板安装大多属高处临空作业，要设置操作平台、走道、栏杆、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间，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伤亡事故的发生。

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伤亡事故的发生。

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 振捣车、平仓机等设备虽然行走速度缓慢，但仓内地窄人多，容易造成机械伤人。本条要求设备要有醒目颜色、倒车音响装置及灯光信号完好，并必须在作业时提醒警告。

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运行时保持稳固、不坍塌，皮带机入仓两端加挡板的作用是防止混凝土料在运行时脱离皮带飞出，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，以防止人员坠落水中，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员和砸坏设备而制定。

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；另外钻机重量大，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。

9 疏浚与吹填工程

9.1 施 工 设 备

9.1.1 本条第1～4款是有关部门的规定。工程船舶应该经海事、船检部门对船况、安全防护设施配备等检验合格并核发有效证件后，方可在规定的航区航行和施工作业。挖泥船只能在其核定的航区内作业，在此条件下，如果挖泥船的本身状况不能满足现场作业条件，对设备和人身安全将造成较大威胁。施工船舶必须配备足够的消防救生设施，妥善保管，确保有效。第5款依据实践经验。全船各有关安全的位置要设置相应的标牌，以保护设备及人员的安全。

9.1.3 疏浚设备的电器、电路多而密集，且船上储有大量油料，在设备制造时已有周密设计。本条所列各款，参照SL 17—90《疏浚工程施工技术规范》的相关内容，较为重要而又常被疏忽，故列出予以明确。

9.2 疏 浚

9.2.1 取得水上水下施工作业许可、办理航行通告，是疏浚施工的必要手续，可有效维护水上安全航行秩序、保障水上正常施工作业。疏浚与吹填工程作业点多面广、各种干扰多，易发生倾覆坠江和溺水事故。为避免上述情况发生，通过本条款的规定，划分责任区，防止作业人员、机械设备进入危险区域发生事故。针对各种可能出现情况制定相应的安全应急防护预案，可帮助有效防范和处理事故。安全应急防护预案一般包括：水上设备防碰撞、防海损预案；防暑、防冻、防大风等突发性天气灾害预案；各类设备操作预案；围堰运行安全预案；水下障碍物、爆炸物预案等。水下不良地质条件特别是爆炸物对疏浚设备及人员的危害极大，要在施工前对其进行调查和扫床，及时排除。

9.2.2 本条第1款为相关部门对船员的要求。第2、5、7款根据实践经验。第3、4、6、8、9款属于正常安全要求。疏浚与吹填工程主要是水上作业，有其特殊性，有效防范人员落水以及落水后的及时施救是水上作业和陆地作业的最大区别，获得相应证书、结伴同行、穿戴防护救生设施、通信畅通和脚下行走安全，是保障水上作业安全的有效防护措施。

9.2.3 本条第1、2、4、5、6款根据SL 17的相关内容。第3、7款根据实践经验，高滩切土时，土方容易崩塌将船只和人埋入土里或者吸入绞刀吸口。施工中浮管与浮管之间的橡胶接头因管内压力较大，长期反复使用可能出现脱裂，高压水流瞬间足以将人致命。

9.3 吹　　填

9.3.1 本条第1款是堤坝抢险的规定和要求。第2款是因为陆域吹填由于面积较大且一般远离疏浚区域，堰体在运行期间由于长期在水中浸泡，稳定性降低。泄水口周围的吹填土为较深的淤泥或流土，加之该处水流速度较大，极易对涉水者造成生命伤害。

9.3.2 水下吹填时因往来船只较多、随着吹填的推进，水下地形地貌不断发生变化，因此有必要设置相关标识。

9.4 水 下 爆 破

9.4.1、9.4.2 参照GB 6722《爆破安全规程》。

9.4.3 本条第1款是为了防止水下爆破对附近有建（构）筑物、养殖区、野生水生物造成破坏和伤害。控制水下爆破对需保护物的安全影响分下列两方面：其一是在爆源进行控制，如避免采用裸露药包爆破，控制单段起爆药量等；其二是对保护对象进行重点防护，对爆破近区的防护目标可设置气泡帷幕削减水中冲击波，对爆破中远区的防护目标可设置防浪排等降低涌浪危害，要求爆区附近的船舶避免靠岸，大爆破前采用小炮或采用超声波

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。

6 操作人员在2m及以上属于高处作业，本条对其高处作业平台及安全走道的设计规定了具体尺寸要求；规定挡脚板和栏杆尺寸的目的是为防止操作人员滑倒而从栏杆下部滑出或因重心超出栏杆而发生坠落事故。

7 本条规定了用电设备、盘柜、钢制平台的可靠接地电阻，防止人员触电和设备漏电事故发生。

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，在布置时要综合考虑周围环境，避免与其他建筑物、起吊设备及作业场地发生干涉而发生安全事故。

10 安全警示标识、标牌、标签是提醒施工人员在该部位要注意的安全警告，要保持其醒目完整性。

10.1.2 3.2m 以上高空作业除作业人员的安全带要可靠拴挂外，其下方还要铺设安全网，起到双保险作用。安全帽、安全带(绳)、安全网等在每次使用前要对照有关标准进行检查。

10.1.3 本条规定了起重吊装、高空作业必须要有经审批的施工技术措施，并且必须经过有关设计计算，不得随意施工和凭经验施工。

10.1.4 要求对闸门等大型钢结构件上的空洞、边缘进行安全防护，其目的是防止踩空和跌落事故发生。

10.1.5 GB/T 3787—2006 第 4、5 章对手持电动工具的使用、检查和维修做了明确规定。

10.1.7 本条目的是防止各种焊接作业造成的伤害事故。其中第 4 款是焊工个人防护措施，主要是对头、面、眼睛、耳、呼吸道、手、身躯等方面的人身防护。戴空气呼吸器主要用于密闭容器和不易解决通风的特殊作业场所的焊接作业。第 5、6 款是因为影响人体电阻的因素很多，如皮肤潮湿多汗、带有导电性粉尘、加大与带电体的接触面积和压力以及衣服、鞋、袜的潮湿油污等情况，均能使人体电阻降低，因此，确定安全条件，往往不采用安全电流，而是采用安全电压。第 7 款是因为多数工厂多采用强化局部的机械通风，配以厂房自然整体通风或适量机械通风。局部机械通风，一般有送风与排风两种方式。送风，是采用电风扇直接吹散焊接烟尘和有害气体的通风方法。一般采用工业电扇或轴流风机从箱体一端的人孔处往箱体内吹风，使施焊时所产生的有毒气体（电弧周围空气在弧光强烈辐射作用下，会产生

臭氧、氮氧化物等有毒气体）从另一端口排出，保证箱体焊工不受毒气的危害。第8款是为了防止弧光辐射的伤害，焊接电弧是一种强烈的辐射源，其弧光组成为可见光、红外线和紫外线。弧光辐射作用在人体上，被体内组织吸收，通过热作用、光化学作用或电离作用后，可使人体组织发生急性或慢性损伤。焊接时使用镶有特别防护镜片的面罩，并选用不同型号的滤光镜片是为了保护焊工眼睛、皮肤不受弧光伤害，同时也考虑焊工视力情况和焊接作业环境的亮度。

10.1.8 本条是为了防止氩弧焊焊接的伤害。氩弧焊是用惰性气体—氩气作保护气体的一种电弧焊焊接方法，从喷嘴中喷出的氩气在焊接区形成一个厚而密的气体保护层，使之与空所隔绝，在氩气层流的保护下，利用电弧在电极（钨极或焊丝）和工件之间燃烧产生的热量来熔化被焊处，并填充或不填充焊丝，把分离的金属连接成为一体，从而获得牢固的焊接接头。进行氩弧焊操作，对人身体有许多有害因素，对此要有比较明确的认识，如果有条件的话，要定期进行身体检查。

10.1.9 本条目的是防止使用的工业气体造成的危险和伤害。第2款重点对液氧伤害提了防护要求。液氧（常用缩写 LO_X 或 LO_2 表示）是液态的氧气。它在航天、潜艇和气体工业上有重要应用，近年来在有些水利水电施工单位的金属结构厂也在应用。

液氧的基本特性是浅蓝色液体，并具有强顺磁性。它的主要物理性质如下：通常气压（101.325kPa）下密度 1.141g/cm^3（1141kg/m^3），凝固点 50.5 K（－222.65℃），沸点 90.188 K（－182.96℃）。液氧具有广泛的工业和医学用途。工业上制造液氧的方法是对液态空气进行分馏。液氧的总膨胀比高达 860∶1，因为这个优点它在现代被广泛应用于工业生产和军事方面。由于它的低温特性，液氧会使其接触的物质变得非常脆。液氧也是非常强的氧化剂：有机物在液氧中剧烈燃烧。一些物质若被长时间浸入液氧可能会发生爆炸。

液氧的有害因素有下列四类：

火灾危险性。液氧是不可燃的，但它能强烈地助燃，火灾危险性为乙类。它和燃料接触通常也不能自燃，如果两种液体碰在一起，液氧将引起液体燃料的冷却并凝固。凝固的燃料和液氧的混合物对撞击是敏感的，在加压情况下常常转为爆炸。有两种类型的燃烧反应，这取决于氧和燃料的混合比和点火情况：一种是燃料和液氧在混合时没有发生着火，但是这种混合物当点火或受到机械撞击时能发生爆轰；另一种液氧与燃料互相接触之前或接触时燃烧已经开始，着火或燃烧并伴随有反复的爆炸。燃烧反应的强度取决于燃料的性能。

爆炸危险性。所有可燃物质（包括气、液、固）和液氧混合时就呈现爆炸危险性，这种混合物常常由于静电、机械撞击、电火花和其他类似的作用，特别是当混合物被凝固时经常能发生爆炸。当液氧积存在封闭系统中，而又不能保温，则可能发生压力破坏，当温度升高到－118.4℃而又不增加压力，则液氧不能维持液体状态，若泄压不及时，也会导致物理爆炸。液氧积存在两个阀门之间，可导致管路的猛烈破坏。如果氧气不泄出或压力不适当排除，当冷冻失效时，液氧泄露将导致储箱的破坏，真空夹套储箱中的真空失效。如果系统不能受额外负载，则会引起蒸发加速和排空系统破坏。

人员冻伤。由于液氧的沸点极低，为－183℃，当液氧发生“跑、冒、滴、漏”事故时，一旦液氧喷溅到的人的皮肤上将引起严重的冻伤事故。

氧中毒。空气中氧气约占21%。常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能引发氧中毒，吸入40%～60%的氧浓度的混合气体时，会出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷，胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时发生水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度80%以上时，出现面部肌肉抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压60～100kPa（相当于氧浓度40%）的环境下，可发生眼损害，严重者可失明。

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条的规定和GBZ 132—2008《工业γ射线探伤放射防护标准》第7.3条的规定，控制区检测边界必须悬挂“禁止进入X（γ）射线区”的警告标牌。监督区边界必须悬挂“无关人员禁止入内”“当心！电离辐射”的警告标牌。

10.1.13 本条目的是防止喷砂除锈及涂装作业造成的危险和伤害。其中第8款自制防雾剂的配方为：普通肥皂200g，酒精300mL，甘油100mL。制作方法：先将肥皂切成薄片放入酒精内加热溶解，然后趁热过滤，并加入甘油，然后再加热把多余的酒精蒸发掉，冷却后即可使用。第10款引用SL 400—2007《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》第11.1.1条。第13款作业人员的防护主要有：头部的保护，将长发扎结在头后，始终要戴安全帽才能从事喷漆或其他修理作业；眼睛和脸部的保护，工厂各处均有飞扬的灰尘和碎屑，可能会伤及眼睛；耳朵的保护，敲打钢板或喷砂时所发出的噪声，对人们的听觉有不利的影响，重者会损伤耳膜；手的保护，为防止溶液、底漆及外层涂料对手的伤害，要佩戴安全手套进行操作；脚的保护，在喷漆作业时，要穿带有金属脚尖衬垫及防滑的安全工作鞋；身体的保护，按规定穿着工作服进行作业；喷漆之后，操作人员如感到气管干结，是因为吸入漆雾中溶剂蒸发所致，要多喝温开水。清洗喷枪及工具时，尽量不使皮肤接触溶剂。完工后擦去皮肤上的凡士林或其他护肤品，再用温水和肥皂洗净手脸，最好经常洗淋浴。第14～16款参照GB 12942—2006《涂装作业安全规程有限空间作业安全技术要求》第4.4.3条和第4.4.4条的规定。

10.2 金属结构安装

10.2.1 本条规定了安装现场堆放和拼装场地的规划布置要求，防止因规划选址不当而造成安全隐患。

10.2.2 本条对安装现场堆放和拼装场地通道规定了具体尺寸要求，确保人员和设备作业安全。

10.2.3 安装现场的堆放场及拼装场的用电安全防护设施基本相同。

10.2.4 安装施工现场，机械设备多，金属构件占地面积大，环境复杂。若照明不足，将影响正常吊运与安装操作，易发生机械事故。

10.2.5 采用装有漏电保护器的便携式配电箱（盘）的目的是，防止因乱接乱拉电源线造成绝缘损坏引起的触电事故。

10.2.6 本条参照 SL 398—2007 第 4 章的有关规定。

10.2.9 本条对安装施工照明做了专门规定。安装施工现场，机械设备多，金属构件占地面积大，环境复杂。若照明不足，将影响正常吊运与安装操作，易发生机械事故。采用装有漏电保护器的便携式配电箱（盘）的目的是防止因乱接乱拉电源线造成绝缘损坏引起的触电事故。

10.2.10 本条提出了压力钢管安装作业的安全防护要求。洞内压力钢管安装，易发生触电伤亡事故、高处坠落伤亡事故、焊接烟尘与有毒气体引起的急性中毒，以及洞顶、洞壁危石坠落伤人事故。为防止上述事故发生，保障安全施工，做此规定。

10.2.11 在各类埋件、闸门安装中易发生下列事故：从闸门槽口处人员坠落或坠物伤人；因闸门很高，在登高过程中发生人员坠落；现场堆放许多材料为易燃品，发生火灾；工作平台因超载或结构缺陷而坍塌；闸门在拼装中失稳倾覆。为防止上述事故发生，保障闸门安装安全，做出本条规定。

10.3 启闭机设备安装及调试

10.3.1 启闭机安装作业涉及工种较多，作业多处高空、临边、大件吊装、潮湿、触电等环境，个人必须遵循本工种安全防护规定是非常重要的。

10.3.2 启闭机设备到货零部件尺寸较大，有些部件存在重心偏

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害。

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 机电设备安装与调试

11.1 电站主机设备安装

11.1.1 机坑廊道和蜗壳内作业，潮湿且多与金属件接触，易发生漏电与触电。

11.1.2 本条主要为防止高处坠落和落物伤人。

11.1.3 参照 DL/T 5037《轴流式水轮机埋体安装工艺导则》及 SL 400 的相关规定，本条所述作业部位相当竖井悬空作业，必须搭设脚手架和操作平台，并铺设安全通道和护栏。脚手架和操作平台的承载力要按本标准相关规定或专门设计制作。

11.1.4 参照 DL/T 5037 及 SL 400 的相关规定，本条属高处作业，必须搭设脚手架和操作平台，并铺设安全通道和护栏。脚手架和操作平台的承载力要按第 3 章的相关规定或专门设计制作。

11.1.5 焊接与打磨作业会产生有毒有害焊接烟尘和金属粉尘，本条规定采用通风与除尘设施，要求使烟尘浓度控制在Ⅲ级标准以内。

11.1.6 无损检测中射线检测是机组焊缝检测的常用方法，在一定区域内，对人体有射线伤害，因此，必须设立警戒区域和醒目标识，防止人员随意进入。

11.1.7 环氧树脂是一种有毒有害物质，环氧树脂的稀释剂丙酮、二甲苯等均为有毒易燃物质。本条规定的目的是防止火灾及作业人员与附近人员中毒事故的发生。

11.1.8 本条规定是防止火灾及非作业人员进入工作现场发生事故。

11.1.9 焊接分瓣转轮、定子干燥和转子磁极干燥均属高温作业，本条以防止火灾、触电和电磁伤害为目的。

11.1.10 组装上下机架、转子叠片属高处作业，必须设安全防护栏杆，防止高处坠落。

11.1.11 本条的主要作用是：防止上层作业人员将工器具、电焊火花等掉入下层水车室，保障水车室工作人员安全；防止上层作业人员坠落伤亡事故。

11.1.12 机组零部件清扫所用脱漆剂、汽油等材料，毒性大、易发挥，且燃点较低，工作时易引起中毒和火灾。本条对机组零部件使用脱漆剂清扫除锈作业中，通风、消防、现场防护和个体防护做了安全规定。

11.1.13 定子机坑组装和作业属高处悬空范围，临空面是机坑，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了规定，其中脚手架、操作平台、爬梯、护栏、安全网、安全通道，都要符合第3章的相关规定。

11.1.14 本条规定中，平台搭设高度和宽度要保证作业人员搬运矽钢片和作业的安全。转子上平面满铺，主要防止平台作业人员坠落。

11.1.15 发电机大轴在机坑外组装拼接属高处悬空范围，易发生高处坠落事故。本条规定主要防止作业人员坠落。

11.1.16 本条主要是保证作业人员在发电机层与上部检查工作时的安全。

11.1.17 参照SL 400—2007第13.10.1～13.10.8条的规定，环氧树脂、定子、转子所使用的油漆及机组全面喷刷用漆，毒性较大，挥发快，且施工部位狭小封闭易造成中毒和火灾事故，故本条规定必须设置通风、消防、防毒和隔离设施。

11.1.18 辅机管道2m以上属高处悬空范围，易发生高处坠落事故，对移动式脚手架采用固定和支撑等防倾倒措施，主要是防止作业人员坠落。

11.1.19 厂内油系统包括调速器、管道、安全阀等，易发生火灾事故，2m以上属高处作业，易发生高处坠落事故。

11.1.20 本条主要防止施工人员坠落相邻未安装机组机坑。

11.1.21 本条主要是防止安装人员随意进入已运行发电的机组，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，为避免重复，将其归纳一起。

11.2.2 变压器器身检查、附件安装及吊装就位等作业中均有高处作业；处理引线以及绝缘油过滤可能引起火灾。本条规定主要为防止高处坠落及火灾事故的发生。第1、2款是因为主变安装都要在安装现场进行滤油，所以增加滤油现场防护设施的内容。第3款的蓄油坑设计图上也叫事故油池。第6款是因为主变顶升安装运输轮时，作业人员会进入变压器底部作业，所以要增加安全防护支墩，防止顶升作业时出现事故。第7款主变安装一般有变压器本体内部作业工序，所以有安全防护措施要求。

11.2.3 第1款因为GIS安装时，会产生SF_6气体的泄漏，加强通风有利于施工人员的安全和健康。第2款对GIS安装时提出了相应的作业平台和脚手架的要求。搭设的规格应符合第3.2节的有关规定。第3款对作业者入GIS导体内安装接线和检修时，氧气的含量要符合GB/T 8905《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》的规定，即不得低于18%。

11.2.4 因为该项作业工作量、工作面、高空作业、特种作业比较多，一并进行了归纳。本条对作业者进入封闭母线内部安装，要使用安全电压行灯进行了规定，母线焊接会产生大量的有毒有害气体，现场要设有通风设施，母线吊装时要设置安全警戒线及警示标志，防止无关人员进入。

11.2.5 电缆敷设2m以上属于高空作业，本条规定是防止发生高处坠落。对作业人员提出的要求，主要是防止已经安装的管道设施发生变形损坏，影响设备正常运行。

11.2.6 参照SL 400—2007第15.8节的规定。本条的目的是为防止在GIS安装作业中发生触电和高处坠落事故。

11.2.7 本条规定是为防止人员登高时坠落和在高层构架上坠落事故的发生。

11.2.8 本条参照 SL 400—2007 第 15.8 节的规定，以防止感应电击人事故。

11.2.9 现在使用的蓄电池都为免维护全密封型，所以删除了供水、防酸和防铅中毒的防护衣和橡皮手套防护设施。

11.3 机电设备调试

11.3.1 本条规定是为防止非运行人员进入运行区域干扰发电正常运行，并防止可能发生高压触电及其他电气事故。

11.3.4 本条参照 SL 400—2007 第 16.1 节的规定制定，为加强绝缘防止触电事故的发生。



水利水电技术标准咨询服务中心
中国水利水电出版社标准化出版分社 简介

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一家把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣膺首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其他学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近三万种、数亿余册（套、盘）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（中国水利水电出版社标准化出版分社）是水利部指定的行业标准出版、发行单位，主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材编辑出版工作。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准、水利水电图书出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的图书出版咨询服务，进一步做好标准和水利水电图书出版、发行及推广工作。

主　　任：王德鸿 010－68545951　wdh@waterpub.com.cn
副 主 任：陈　昊 010－68545981　hero@waterpub.com.cn
主任助理：王　启 010－68545982　wqi@waterpub.com.cn
责任编辑：王丹阳 010－68545974　wdy@waterpub.com.cn
　　章思洁 010－68545995　zsj@waterpub.com.cn
　　覃　薇 010－68545889　qwei@waterpub.com.cn
　　刘媛媛 010－68545948　lyuan@waterpub.com.cn
传　　真：010－68317913

155170.232

SL 714—2015

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

*

中国水利水电出版社出版发行
（北京市海淀区玉渊潭南路1号D座　100038）
网址：www.waterpub.com.cn
E-mail：sales@waterpub.com.cn
电话：（010）68367658（发行部）
北京科水图书销售中心（零售）
电话：（010）88383994、63202643、68545874
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

*

140mm×203mm　32开本　4.5印张　120千字
2015年6月第1版　2015年6月第1次印刷

*

书号 155170·232
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

水利水电技术标准
咨询服务中心
SL
微信二维码，扫一扫
信息更多、服务更快