

ICS 27.140

P 59

备案号: J1675—2013

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL 5162 — 2013

代替 DL 5162 — 2002

水电水利工程施工安全防护
设施技术规范

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

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

水电水利工程施工安全防护
设施技术规范

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

DL 5162 — 2013

代替 DL 5162 — 2002

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2014年4月1日

中国电力出版社

2014 北京

中华人民共和国电力行业标准
水电水利工程施工安全防护
设施技术规范

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

DL 5162 — 2013

代替 DL 5162 — 2002

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014 年 4 月第一版 2014 年 4 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 2.875 印张 68 千字
印数 0001—3000 册

*

统一书号 155123·1772 定价 **24.00** 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本规范是根据国家能源局《关于下达 2010 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2010〕320 号）的要求，在 DL 5162—2002《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》（以下简称原规范）的基础上修订的。

原规范自 2002 年执行以来，对推动我国水电水利工程施工行业安全文明生产，保障施工生产人员的安全和健康，保障企业财产安全，维护正常的施工生产秩序，起到了良好的规范作用。十年来，随着我国安全生产法规的不断完善和新工艺、新技术、新设备、新材料被广泛应用于水电水利工程施工，对安全生产技术提出了新的要求，有必要对原规范进行修订。本规范是在原规范基础上，依据有关新版标准、规范、规程，通过对近年来水电水利工程建设项目的调查研究，总结安全生产工作中的经验和教训，广泛征求了意见，经审查后定稿。

本规范中以黑体字标注的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范包括基本规定、场内运输、砂石料和混凝土生产、土石方工程、基础处理、混凝土工程、金属结构制作与安装、水轮发电机组安装与调试等方面的安全防护设施技术内容。

本规范与原规范比较有以下一些主要变化：

- 重新归纳调整了原规范的章节。原规范的第五章调整为修订后的第三章，原规范的第十章调整为修订后的第四章，原规范的第八章、第九章的 9.3 节调整为修订后的第五章。
- 增加了英文目次、“术语”内容。
- 依据国家有关标准的有效版本，对各章节的有关内容进行了修改。其中，“基本规定”、“场内运输”章节修改的

- 内容较多，把各章节有关共性的内容统一归纳到了“基本规定”的章节中，核对并修改了原规范中的部分数据。
- 结合实际明确了强制性条文。修订后的强制性条款为：
3.1.2、3.2.1、3.2.4、3.2.6、3.2.7、3.2.11、3.2.12、3.3.2、
3.4.3、3.4.4、3.5.2、3.5.3、3.6.2、3.6.3、3.7.3、3.8.2、
3.8.5、4.2.1、4.2.4、4.2.10、4.2.11、4.2.12、4.2.13、4.2.14、
4.2.15、4.2.16、4.2.17、4.2.18、4.3.1、4.3.2、5.1.2、5.2.5、
6.1.5、8.3.3、10.3.1。
- 为减少文字内容的重复描述，对安全防护用品、安全警示标志、交通安全、消防安全、空气质量、饮用水质、废水排放等方面要求，直接引用了国家有关标准。对“基础处理”、“混凝土工程”、“金属结构制作与安装”等章节的要求，直接等同采用水电水利工程施工有关安全技术操作规程的章节和条款。
- 修订了施工用电、起重设备、载人提升机械、钢管脚手架、扶梯和爬梯、场内运输道路、机组安装调试等安全防护设施的规定和参数。
- 结合大型水电站地下工程开挖施工取得的实际成效，增加了对瓦斯地层段开挖施工有关要求。
- 为保持本规范的准确性，删减了一些已经不适合现阶段要求的落后规定。

本规范由中国电力企业联合会提出。

本规范由电力行业水电施工标准化技术委员会归口。

本规范主要起草单位：中国水利水电建设股份有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司。

本规范主要起草人员：李福生、向建、余正坚、曾倩彬、吴旭、赵海洋。

本规范主要审查人员：梅锦煜、郑平、汪毅、郭光文、吴高见、楚跃先、孙来成、吴国如、郑桂斌、康明华、杨华全、王建国、

杨清、常焕生、刘更军、吴方明、衡富安、何小雄、朱明星、吕芝林、宋彦刚、黄国兴、杨兴国。

本规范在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

目 次

| | |
|---------------------|----|
| 前言 | I |
| 1 总则 | 1 |
| 2 术语 | 2 |
| 3 基本规定 | 3 |
| 3.1 施工场地 | 3 |
| 3.2 作业面 | 4 |
| 3.3 通道 | 7 |
| 3.4 临建房屋 | 7 |
| 3.5 电动机具 | 8 |
| 3.6 供风 | 9 |
| 3.7 供排水 | 10 |
| 3.8 供电 | 11 |
| 3.9 环境保护与职业健康 | 13 |
| 4 场内运输 | 15 |
| 4.1 水平运输 | 15 |
| 4.2 垂直运输 | 16 |
| 4.3 大型起重机械拆除 | 21 |
| 5 砂石料和混凝土生产 | 22 |
| 5.1 砂石料生产 | 22 |
| 5.2 混凝土生产 | 24 |
| 6 土石方工程 | 26 |
| 6.1 明挖 | 26 |
| 6.2 洞挖 | 27 |
| 6.3 填筑 | 29 |
| 7 基础处理 | 30 |

| | |
|--------------------|----|
| 7.1 灌浆 | 30 |
| 7.2 灌注桩、地下连续墙和振冲加固 | 30 |
| 8 混凝土工程 | 31 |
| 8.1 模板工程 | 31 |
| 8.2 钢筋工程 | 32 |
| 8.3 混凝土浇筑 | 33 |
| 9 金属结构制作与安装 | 34 |
| 9.1 金属结构制作 | 34 |
| 9.2 金属结构安装 | 35 |
| 10 水轮发电机组安装与调试 | 37 |
| 10.1 水轮发电机组安装 | 37 |
| 10.2 电气设备安装 | 38 |
| 10.3 水轮发电机组调试 | 39 |
| 本标准用词说明 | 40 |
| 引用标准名录 | 41 |
| 附：条文说明 | 43 |

Contents

| | |
|--|----|
| Foreword | I |
| 1 General Provisions | 1 |
| 2 Terms | 2 |
| 3 Basic Requirement | 3 |
| 3.1 Construction Site | 3 |
| 3.2 Work Surface | 4 |
| 3.3 Access | 7 |
| 3.4 Temporary Housing | 7 |
| 3.5 Electric Equipment | 8 |
| 3.6 Air Supply | 9 |
| 3.7 Water Supply and Drainage | 10 |
| 3.8 Power Supply | 11 |
| 3.9 Environmental Protection and Occupation Health | 13 |
| 4 Site Transportation | 15 |
| 4.1 Horizontal Transportation | 15 |
| 4.2 Vertical Transportation | 16 |
| 4.3 Demolition of Large Hoisting machinery | 21 |
| 5 Sandstone Material and Concrete Production | 22 |
| 5.1 Sandstone Material Production | 22 |
| 5.2 Concrete Production | 24 |
| 6 Earthwork | 26 |
| 6.1 Open Cut | 26 |
| 6.2 Tunnel Excavation | 27 |
| 6.3 Filling | 29 |
| 7 Foundation Treatment | 30 |

| | | |
|------|---|----|
| 7.1 | Grouting | 30 |
| 7.2 | Bored Piles, Underground Continuous Wall and Vibroflotation Compacting | 30 |
| 8 | Concrete Works | 31 |
| 8.1 | Formwork | 31 |
| 8.2 | Reinforcement Work | 32 |
| 8.3 | Concrete Pouring | 33 |
| 9 | Fabrication and Erection of Metal Structure | 34 |
| 9.1 | Fabrication of Metal Structure | 34 |
| 9.2 | Erection of Metal Structures | 35 |
| 10 | Erection and Debugging of Turbogenerator Unit | 37 |
| 10.1 | Erection of Turbogenerator Unit | 37 |
| 10.2 | Erection of Electrical Equipment | 38 |
| 10.3 | Debugging of Turbogenerator Unit | 39 |
| | Explanation of Wording in This Standard | 40 |
| | List of Quoted Standards | 41 |
| | Addition: Explanation of Provisions | 43 |

1 总 则

1.0.1 为在水电水利工程建设中实施安全生产，设置标准明确、技术可行、经济实用的安全防护设施，防止安全事故与职业性危害的发生，特制订本规范。

1.0.2 本规范适用于水电水利工程施工安全防护。

1.0.3 水电水利工程安全防护设施应进行安全验收。

1.0.4 水电水利工程安全防护设施除执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 防护措施 protective measures

为避免施工人员在施工生产时和作业区域中工作的其他人员身体的某个部位误入危险区域接触有害物质和能量而采取的隔离、屏蔽、个人防护等措施或手段。设置安全防护设施属于防护措施的内容之一。

2.0.2 工作平台 work platform

装有要求的防护装置，供人员进行工作活动的平台。

2.0.3 固定式工业钢平台 fixed industrial steel platform

永久性安装在建筑物或设备上供人员工作、休息或通行的钢制平台。

2.0.4 健康损害 ill health

可确认的、由工作活动和（或）工作相关状况引起或加重的身体或精神的不良状态。

2.0.5 职业病 occupational disease

企业员工在职业活动中，因接触粉尘、放射物质和其他有毒、有害物质等因素而引起的疾病。在立法意义上的职业病是指政府主管部门明文规定的法定职业病。

2.0.6 特种设备 special equipment

由国家认定的，因设备本身和外在因素的影响容易发生事故，并且一旦发生事故会造成人身伤亡及重大经济损失的危险性较大的设备。

3 基本规定

3.1 施工场地

3.1.1 施工区域应按实际需要，对施工中关键区域和危险区域实行封闭。

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体防护用品。防护用品应符合 GB/T 11651 的有关规定。

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、防地质灾害及职业健康等要求。

3.1.4 施工现场的入口处、施工起重机械、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口、电梯井口、孔洞口、桥梁口、隧洞口、竖井临边、基坑边沿、爆破物及有害气体和液体存放处等危险部位，应设置预防对人员造成健康损害的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，且宽度应不小于 1.00m。

3.1.6 施工现场的排水系统，设置合理，沟、管、网排水畅通。

3.1.7 接送上下班人员使用的机动车应符合 GB 7258 的有关规定。

3.1.8 施工照明应符合下列要求：

1 施工照明安全防护应符合 DL/T 5370—2007 第 6 章 6.5 的有关规定。

2 大规模露天施工现场应采用大功率、高效能灯具。

3 施工现场及作业地点应有足够的照明，主要通道应设有路灯。

4 地下工程施工中，有高温环境、有导电灰尘的，且灯具离地面高度低于 2.50m 等场所的照明，电源电压应不大于 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。

5 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，应选用防振型照明器。

6 照明灯具与导线的绝缘应符合 GB 7000.1 的有关规定。

3.1.9 施工区域、作业区及建筑物的消防安全应执行 GB 50720 的有关规定，设置消防设施，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 高处作业面的临空边沿，必须设置安全防护栏杆。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，挂设水平安全网或设置相应的吊篮、吊笼、平台等设施。作业人员应佩戴安全带、安全绳等个体防护用品。

3.2.2 施工现场安全防护栏杆应符合以下规定：

1 材料要求：

1) 钢管横杆及立柱应采用 $\phi \geq 30\text{mm}$ 、壁厚 $\geq 2.00\text{mm}$ 的钢管，应使用扣件或焊接固定。

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

3) 采用其他材料作为防护栏杆的应专门设计。

2 防护栏杆应由上、中、下三道横杆及栏杆柱组成，上杆离地高度应为 1.00m~1.20m，下杆离地高度为 0.30m。坡度大于 25° 时，防护栏应加高至 1.50m。

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 栏杆立柱间距不应大于 2.00m。若栏杆长度大于 2.00m，应加设立柱。

5 栏杆立柱固定要求：

- 1) 在泥石地面固定时，应打入地面 0.50m~0.70m，离坡坎边口的距离应不小于 0.50m。
- 2) 在坚固的混凝土面等固定时，应使用预埋件与钢管或钢筋栏杆柱焊接。
- 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 在有可能发生人群拥挤、车辆冲击或物件碰撞的处所，栏杆设计应符合专门规定。

3.2.3 高处临边防护栏杆处应设置夜间示警红灯。

3.2.4 脚手架作业面高度超过 3.00m 时，临边必须挂设水平安全网，还应在脚手架外侧挂立网封闭。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 3.00m。

3.2.5 使用扣件式脚手架安全防护设施应符合 JGJ 130 的有关规定。

3.2.6 脚手架拆除时，在拆除物坠落范围的外侧必须设有安全围栏与醒目的安全警示标志。

3.2.7 各类操作平台必须根据施工荷载实际情况经设计确定。

3.2.8 各类洞（孔）口、沟槽应设置固定盖板，在洞（孔）口

边设置防护栏杆，同时设置安全警告标志和夜间警示红灯。其中：

- 1 普通盖板承载力不应低于 2.50kPa。
- 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。

3.2.9 电梯井、闸门井、门槽、电缆竖井等的井口应设置临时防护盖板或围栏，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。

3.2.10 施工现场钢扶梯、爬梯应符合以下规定：

- 1 钢直梯安全技术条件应符合 GB 4053.1 的规定。
- 2 钢斜梯安全技术条件应符合 GB 4053.2 的规定。

3.2.11 在同一垂直方向上同时进行多层交叉作业时，必须设有效的隔离防护设施。

3.2.12 作业面处于以下情况时，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。

3.2.13 在建筑工程（含脚手架）的外侧边缘与输电线路的边线之间的最小安全操作距离应符合表 3.2.13 的规定。否则，应采用屏障、遮栏、围栏或保护网等隔离措施。

表 3.2.13 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 | 330~550 |
|-------------|----|------|--------|---------|---------|
| 最小安全操作距离（m） | 4 | 6 | 8 | 10 | 15 |

3.3 通 道

3.3.1 施工场内人行及人力货运通道应符合以下要求：

- 1 牢固、平整、整洁、无障碍、无积水。
- 2 宽度不小于 1.00m。
- 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。

3.3.2 高处施工通道的临边必须设置高度不低于 1.2m 的安全防护栏杆。当临空边沿下方有人作业或通行时，还应封闭底板，并在安全防护栏杆下部设置高度不低于 0.20m 的挡脚板。

3.3.3 排架、井架、施工用电梯、大坝廊道及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。

3.4 临 建 房 屋

3.4.1 施工用各种库房、加工车间、生活营地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。

3.4.2 建筑物防火设计应符合 GBJ16 的规定。

3.4.3 爆破器材仓库安全防护还应符合 GB 6722—2011 中第 14 章有关规定。

3.4.4 油库、加油站还必须符合以下规定：

- 1 加油站四周应设有不低于 2.00m 高的实体围墙或金属网等非燃烧体栅栏。
- 2 设有消防安全通道，油库内道路应布置成环行道，车道宽应不小于 3.50m。
- 3 露天的金属油罐、管道上部应设有阻燃物的防护棚。
- 4 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。

- 5 装有保护油罐贮油安全的呼吸阀。
- 6 油罐区安装有避雷针等避雷装置,其接地电阻不得大于 30Ω 。
- 7 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 。
- 8 配备有泡沫、干粉灭火器及沙土等灭火器材。
- 9 设有醒目的安全防火、禁止吸烟等警告标志。
- 10 设有与安全保卫消防部门联系的通信设施。

3.4.5 现场值班房、移动式工具房、抽水房、空气压缩机房、电工值班房等应符合以下规定:

- 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 4 个经过验算的吊环。
- 4 配备有灭火装置或灭火器材。
- 5 配备有可靠的通信设施。

3.5 电 动 机 具

3.5.1 机械设备的基础应稳固。

3.5.2 机械设备传动与转动的露出部分,必须设置安全防护装置。

3.5.3 机电设备的监测仪表和安全装置必须齐全、配套、灵敏可靠,并应定期校验合格。

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

3.5.5 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 。

3.5.6 露天使用的电气设备应选用防水型或采用防水措施。

3.5.7 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。

3.5.8 能够散发大量热量的机电设备,不得靠近易燃物,必要时

应设置隔热板。

3.5.9 使用手持式电动工具，应有可靠的安全防护措施，并符合 DL/T 5370—2007 第 6 章 6.6.6 的规定。

3.5.10 施工起重设备与输电线路的安全距离不得小于表 3.5.10 的规定。

表 3.5.10 输电线路电压等级与安全距离

| 输电线路电压 (kV) | <1 | 1~20 | 35~110 | 154 | 220 | 330 |
|--------------------|----------|------|--------|------|------|------|
| 机械最高点与线路间的垂直距离 (m) | 1.5 0 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 |

3.6 供 风

3.6.1 空气压缩机站布置应符合以下要求：

1 空气压缩机站（房）基础的承载能力应满足要求。空气压缩机站房应远离生活区。

2 机房内壁和屋顶宜采用吸声材料，值班室内噪声不得超过 75dB(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 机组之间的距离应不小于 2.50m，机组与墙之间的距离应不小于 2.50m。

5 应配有适量的灭火器等消防器材。

6 冷却水池周围应设有防护栏杆。

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 应设废油收集池。

3.6.2 空气压缩机安装运行应符合以下规定：

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。

3.6.3 储气罐安装运行应符合以下规定：

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 3.00m。

3 安全阀全开时的通气量应大于空气压缩机排气量。

4 储气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。

3.6.4 供风管路布设在滚石、塌方等区域内时，应采用埋设方式或设置防护挡墙，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。

3.6.5 移动式空气压缩机供风，应设有防雨、防晒棚等设施。

3.6.6 施工现场供风胶管应有防脱、防爆等措施。

3.7 供 排 水

3.7.1 水泵站（房）应符合以下要求：

1 基础稳固、岸坡稳定，水泵机组应牢固地安装在基础上。

2 应配备防洪器材及救生衣等救生设施。

3 应配备可靠的通信设施。

4 泵房内应有足够的通道，机组间距应不小于 0.80m，泵房门应朝外开。

3.7.2 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，确认其正常完好，启动时有明显信号，升降时有专人监护指挥。

3.7.3 浮船式泵站，必须采取围船锚固措施，船上设有航标灯或信号灯。汛期应监视水情，调正缆绳和输水管。

3.7.4 蓄水池的布设应符合以下要求：

- 1 地基稳固，边坡稳定，排水排污畅通。
- 2 应设有指示灯、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应设有钢防护栏杆。
- 4 在寒冷地区应有防冻设施。
- 5 供生活用水水池应设有高度不低于 2.00m 的实体围墙。

3.7.5 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。

3.7.6 给、排水管路采用柔性材料时应有防脱、防爆等措施。

3.7.7 施工现场排水应符合以下要求：

- 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 大流量排水管出口的布设应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。

3.8 供 电

3.8.1 施工变电所应符合以下要求：

- 1 施工变电所应选择在不受地质灾害和洪水威胁的地方。
- 2 施工变电所周围应设有高度不低于 2.00m 的实体围墙或围栏。
- 3 应设有避雷装置，且接地电阻不大于 10Ω 。
- 4 应设有排水沟、槽等设施。
- 5 室内变电设备周围设有净宽不小于 1.00m 的维护通道，室外配电装置区设有巡视小道。
- 6 通往室外的门应外开并配锁。
- 7 配有足量的防火用砂和相应灭火器材。
- 8 高压电气设备应设有高度不低于 1.70m、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。
- 9 设有专门的值班工作室。
- 10 配电室安全防护设施应符合 DL/T 5370—2007 第 6 章

6.3.3 的规定。

3.8.2 施工变压器的安装使用必须符合以下规定：

1 施工用的 10kV 及以下变压器装于地面时，应设有高度不低于 0.50m 的平台，平台的周围应装设高度不低于 1.70m 的栅栏和带锁的门，栅栏与变压器外廓的距离不得小于 1.00m，杆件结构平台上变压器安装的高度应不低于 2.50m，并挂警示标志。变压器的引线应采用绝缘导线。

2 采用柱式安装时，底部距地面不应小于 2.50m。

3 外壳接地电阻应不大于 4Ω。

4 变压器运行中应定期进行检查。

3.8.3 施工现场配电箱及开关箱的安装使用应符合 DL/T 5370—2007 第 6 章 6.5.2 的规定。

3.8.4 施工用电线路架设使用应符合以下要求：

1 施工供电线路应架空敷设，其高度不应低于 5.00m，并满足电压等级的安全要求。

2 架空线应设在专用电杆上，应采用混凝土杆，混凝土杆不应有露筋、环向裂纹和扭曲。

3 电杆埋设深度应不小于杆长的 1/10 加 0.60m，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 拉线应用镀锌铁线，其截面不应小于 $3 \times \phi 4.00$ ，拉线与电杆的夹角应为 $45^\circ \sim 30^\circ$ 。拉线埋设深度不应小于 1.00m，钢筋混凝土杆上的拉线应在高于地面 2.50m 处装设拉紧绝缘子。

5 因受地形环境限制不能装设拉线时，应采用撑杆代替拉线，撑杆埋深不得小于 0.80m，其底部应垫底盘或石块，撑杆与主杆的夹角应为 30° 。

6 配电干线电缆可采用埋地敷设，敷设深度不应小于 0.60m，并应在电缆上下铺设 0.30m 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应设有套管防护。

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，应设有专用的横担与绝缘子等。

9 作业面的用电线高度不低于 2.50m。

10 大型移动设备或设施的供电电缆应设有电缆绞盘，拖拽电缆人员应配戴个体防护用具。

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 2.50m。接户线最小截面、接户线线间及与邻近线路间的距离应符合 DL/T 5370—2007 第 6 章 6.4.2 的规定。架空线路与邻近线路或设施的距离应符合 DL/T 5370—2007 第 6 章 6.4.3 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应不小于 25mm²。

3.8.5 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，并符合以下规定：

1 高压设备屏护高度不应低于 1.70m，下部边缘离地高度不应大于 0.10m。

2 低压设备室外屏护高度不应低于 1.50m，室内屏护高度不应低于 1.20m，屏护下部边缘离地高度不应大于 0.20m。

3 遮栏网孔不应大于 40mm×40mm，栅栏条间距不应大于 0.20m。

3.9 环境保护与职业健康

3.9.1 施工区域生产、生活设施的布置应符合以下要求：

1 施工生活区、办公区等应布置在大气环境质量不低于 GB 3095 中二级浓度限值的区域。

- 2 设有合理的生产废弃物和生活垃圾的堆放场。
- 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 设有急救中心（站），并备有必要的药品和器具。

3.9.2 产生粉尘危害的作业场所，应采取除尘措施，使粉尘浓度控制水平符合 GBZ2.1 的有关规定，并配备足够的防尘口罩等个体防护用品。

3.9.3 产生噪声危害的作业场所应符合以下要求：

- 1 筛分楼、破碎车间、制砂车间、空气压缩机站、水泵站、拌和楼等作业场所应设置有声级不大于 75dB(A)的隔音值班室，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 GBZ 2.2 的规定。

- 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 GB 12348 的规定。

3.9.4 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，毒物排放应符合 GBZ2.1 的规定，并配有足量的防毒面具等防护用品。

3.9.5 生产废水、生活污水排放应符合 GB 8978 的规定。固体废弃物的处置应委托具备专门资质的单位负责实施。

3.9.6 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。定期按规定检测。

3.9.7 生活饮用水水质应符合 GB 5749 的规定。

4 场内运输

4.1 水平运输

4.1.1 施工场内汽车运输道路应符合以下规定：

- 1 陡坡段应设置避险车道，单车道必要时应设有会车位置。
- 2 在急弯、陡坡等危险路段右侧应设有后视镜及相应警示标志，岔路、施工生产场所应设有指路标志。
- 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 自卸车在陡坎处向下卸料的地点，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，夜间设红灯。禁止在有横坡的路面上卸料。
- 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。
- 7 施工场所应设有限速标志。

4.1.2 机动车辆应符合以下规定：

- 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 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 工程车辆设置冷却水箱。

4.1.3 轨道机车的道路应符合以下要求：

- 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 0.60m 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 1.20m。
- 6 设有专用的机车检修轨道。
- 7 通信联系信号齐全可靠。

4.2 垂 直 运 输

4.2.1 起重机械安全防护设施应符合 GB 6067.1 有关规定，并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应有障碍物、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 2.00m，与架空输电线路的距离应符合表 3.5.10 的规定。

4.2.3 起重机械设备轨道应符合以下规定：

- 1 距轨道终端 3.00m 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 0.50m 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以下规定：

- 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还应符合以下规定：

- 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。
- 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还应符合机动车辆的有关规定。

4.2.7 使用扒杆式起重机、简易起重机械应符合以下要求：

- 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 固定扒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 0.50m 的走道，边缘设有扶手和栏杆。
- 8 卷扬机应搭设操作棚。

4.2.8 缆机布置应符合以下规定：

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表 3.5.10 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 1.50m，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 2.00m 时，轨道的外侧应设有宽度不小于 1.00m 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 分别在距轨道终端 1.00m 处设置坚固且高度不低于 1.00m 的止挡设施，分别在距轨道终端 2.00m 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过 2.00mm，轨道中心线弯曲度应不大于 2.00mm。应避免双轨的接头在同一断面上，错开距离不得小于 1.50m，接头处应放在轨枕上，接头间隙应不大于 4.00mm，接头处轨面高差应不超过 0.50mm。

4.2.9 缆机安装运行应符合以下规定：

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。

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。

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 1.20m 的钢防护栏杆，底部四周有高度不小于 0.30m 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 大件、危险及重要物件的吊运应设置安全风绳。

4.2.10 施工现场载人机械传动设备应符合以下要求：

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 。

4.2.11 载人机械提升钢丝绳应符合以下规定：

1 钢丝绳的安全系数不得小于 12。

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 钢丝绳绳头应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。

4.2.12 采用绳卡固定钢丝绳应符合表 4.2.12 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 4.2.12 绳夹连接的安全要求

| 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。 | | | | |

4.2.13 载人机械使用滑轮应符合以下规定：

- 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。

4.2.14 载人吊笼应符合以下规定：

- 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 0.10m² 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 2.00m，吊笼每人占据的底面积不得小于 0.20m²，设置水平拉门，门框高度应不低于 2.00m，宽度应不少于 0.60m，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。

4.2.15 钢构井架应具备足够的强度、刚度和稳定性。

4.2.16 升降吊笼应在导轨上运行，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。

4.2.17 载人提升机械应设置以下安全装置，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。

4.2.18 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。

4.3 大型起重机械拆除

4.3.1 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。

4.3.2 大型起重机械的拆除应符合以下规定:

- 1 拆除现场周围应符合 3.1.4 的规定。
- 2 拆除空间与输电线路的最小距离应符合表 3.5.10 的规定。
- 3 拆除工作范围内的设备及通道上方应设置防护棚。
- 4 设有防止在拆除过程中行走机构滑移的锁定装置。
- 5 不稳定构件应设有缆风钢丝绳,缆风绳安全系数不应小于

3.50,与地面夹角应在 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间。

- 6 在高空空中拆除结构件时,应符合 3.2.1 的规定。

5 砂石料和混凝土生产

5.1 砂石料生产

5.1.1 破碎机械进料口部位应设置进料平台，若采用机动车辆进料时，平台应符合以下要求：

1 平整、不积水、不应有坡度。平台宽度不应小于运料车辆宽度的 1.5 倍，长度不应小于运料车辆长度的 2.5 倍。

2 平台与进料口连接处应设置混凝土车挡，其高度应为 0.20m~0.30m，宽度不小于 0.30m，长度不小于进料口宽度。

3 有清除洒落物料的措施。

5.1.2 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 0.80m 的通道。

5.1.3 破碎机械进料口处应设置人工处理卡石或超径石的工作平台，其长度应不小于 1.00m，宽不小于 0.80m，并和走道相接，周围应设置防护栏杆。

5.1.4 破碎机械的进料口和出料口宜设置喷水等降尘装置。

5.1.5 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 0.80m 的人行通道或扶梯。通道临空面高度大于 2.00m 时，应符合 3.3.2 的规定。

5.1.6 筛分机械安装运行应符合以下规定：

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 1.20m 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按 3.2.10 的规定设置钢扶梯, 数量应不少于 1 个。

5.1.7 筛分楼的进料口, 宜设置洒水等降尘设备, 振动筛宜采用低噪声的塑胶材料。

5.1.8 制砂机、洗泥机、沉砂箱周围应按 3.3.1 的规定设置通道。

5.1.9 螺旋洗砂槽、洗泥槽的上部应设置安全防护网。

5.1.10 应设置专用排水沟或排水管处理洗砂、洗泥等废水。

5.1.11 棒磨机转动筒体与行人通道的距离不应小于 1.50m, 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 5.00m 的工作平台。

5.1.12 堆取料机械安装运行应符合以下要求:

- 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。

5.1.13 皮带机安装运行应符合以下规定:

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 0.50m, 并高于防护件 0.70m 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 0.80m 的走道。

3 架空设置皮带机时, 两侧设置宽度不宜小于 0.80m 的走道, 走道底板宜采取防滑措施, 走道外侧应按 3.3.2 的规定设置防护栏杆。

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 0.50m。

6 应设置启动、运行、停机、故障等音响及灯光联动警告信号装置。

5.1.14 架空皮带机横跨运输道路、人行通道、重要设施（设备）时，下部应设置防护棚，并符合以下要求：

1 棚面应采用抗冲击的材料，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 1.00m。

3 防护棚设有明显的限高警告标志。

5.1.15 输料皮带隧洞应符合以下要求：

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 2.00m，围岩稳定。

3 皮带机一侧应设宽度不小于 0.80m 的通道。

4 洞内地面应设有排水沟，且排水畅通。

5.2 混 凝 土 生 产

5.2.1 制冷系统车间应符合以下规定：

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，并设不相邻的出入口不少于 2 个。

2 门窗向外开，墙的上、下部设有气窗。

3 配有适量的消防器材、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 1.50m，并设有巡视检查通道。

6 车间设备（设施）多层布置时，应按 3.2.10 的规定设置上

下连接通道的扶梯。

5.2.2 拌和站（楼）的布置应符合以下规定：

1 各层之间应按 3.2.10 的规定设置钢扶梯，临空边缘应按 GB 4053.3 的规定设置防护栏杆。

2 各平台的边缘应按 GB 4053.3 的规定设置防护栏杆或墙体。

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 拌和机械设备周围宜设有宽度不小于 0.80m 的巡视检查通道。

5 应设有合格的避雷装置，接地电阻不大于 10Ω 。

5.2.3 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。

5.2.4 水泥和粉煤灰罐储存运行应符合以下要求：

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二分之一的平台，平台周围应按 GB 4053.3 的规定设置防护栏杆和挡脚板，顶部平台至地面建筑物、道路设施之间应按 3.2.10 的规定设置钢扶梯、栈桥。

3 罐内应设有破拱装置和从顶盖垂直至下的爬梯，爬梯应符合 3.2.10 的规定。

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。

5.2.5 拌和、制冷、储罐拆除时应符合以下要求：

1 应划定安全警戒区，封闭通道口并设专人监护。

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。

6 土石方工程

6.1 明 挖

6.1.1 土石方明挖施工应符合以下要求：

1 作业区应有足够的设备运行场地，施工人员通道应符合 3.3 的有关规定。

2 悬崖、陡坡、陡坎边缘的安全防护应符合 3.2.1 的规定。

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 凿岩钻孔应采用湿式作业，若采用干式作业必须有除尘装置。

6.1.2 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。

6.1.3 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。

6.1.4 坡高大于 5.00m、坡度大于 45° 的边坡和基坑开挖作业，应符合以下规定：

1 清除设计边线外 5.00m 范围内的浮石、杂物。

2 修筑坡顶截水天沟。

3 在适当高程设置安全防护栏栅，防护栏栅安全技术条件应符合 GB 4053.3 的规定。

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。

6.1.5 爆破施工应按 GB 6722 规定执行，同时还应符合以下规定：

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 区域内应设置有效的音响和视觉警示装置。

6.1.6 土石围堰拆除施工应符合以下要求：

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，应配有供开挖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。

6.2 洞 挖

6.2.1 隧洞洞口施工应符合以下要求：

1 应有良好的排水设施。

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，或在洞口设置钢构架防护棚，其顺洞轴方向伸出洞口外长度不应小于 5.00m。

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。

6.2.2 洞内施工应符合以下规定：

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、钢构架或混凝土衬砌等方式围岩支护。

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、

DL 5162 — 2013

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,送风能力必须满足施工人员正常呼吸需要 ($3\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{min}$),并能满足冲淡、排除爆炸施工产生的烟尘需要。

4 凿岩钻孔应采用湿式作业。

5 应设置降尘设施。

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

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、有害气体。

6.2.3 斜、竖井开挖应符合以下要求:

1 及时进行锁口。

2 井口设有高度不低于 1.20m 的防护围栏。围栏底部距 0.50m 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。

6.2.4 采用正井法施工应符合以下规定:

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,斜井下部设置接渣遮栏。

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。

6.2.5 采用反井法施工应符合以下规定:

1 反井下部井口应有足够的存渣场地,设有足够的照明。

2 出渣场地应设置安全围栏和警告标志。

3 利用爬罐、吊罐作业时,罐内应备有氧气袋。

6.2.6 洞内瓦斯地层段施工应符合以下规定:

1 洞内通风应达到 24h 不间断，最小风速不小于 1.00m/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 5.00m，风管百米漏风率不应大于 2%。

2 施工用电设施应采用防爆电缆、防爆灯具、防爆开关，动力电动机应进行同型号、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矿用防爆照明灯，移动照明必须使用矿灯。

3 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。

6.3 填 筑

6.3.1 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。

6.3.2 水下填筑应符合以下要求：

- 1** 截流填筑宜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，应锁定牢固。
- 3** 应有防止人员坠落的措施和应急施救措施。
- 4** 使用船舶载料填筑时，船上作业人员应穿救生衣、戴安全帽，并经过水上作业安全技术培训。

6.3.3 土石方填筑坡面碾压、夯实作业时，应设置边缘警戒线，设备、设施必须牢固，工作装置应有防脱、防断措施。

6.3.4 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。

7 基础处理

7.1 灌 浆

- 7.1.1 灌浆作业安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。
- 7.1.2 化学灌浆安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。
- 7.1.3 高喷灌浆安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。
- 7.1.4 灌浆管应配备防爆、防脱落装置。

7.2 灌注桩、地下连续墙和振冲加固

- 7.2.1 冲击钻机安装运行应符合以下要求：
 - 1 桅杆绷绳应用直径不小于 16mm 的钢丝绳，并辅以不小于 $\phi 75$ 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° 。
- 7.2.2 钻机各重要部件应涂有相应警示标识颜色。
- 7.2.3 地下连续墙施工，槽口应安全稳固，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。
- 7.2.4 振冲法施工安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。
- 7.2.5 灌注桩施工安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。
- 7.2.6 地下连续墙混凝土浇筑后，应设防护盖板或及时回填至地面。

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，并符合以下要求：

- 1 车间厂房与原材料储堆之间的距离不得小于 10m。
- 2 储堆之间应设有路宽不小于 3.50m 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 2.00m。
- 4 设有水源可靠的消火栓，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”的警告标志。

8.1.2 木材加工机械安装运行应符合以下规定：

- 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 5.00m，并设有明显的标志。
- 2 刨车的两端应设有高度不低于 0.50m，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。

8.1.3 大型模板加工与安装应符合以下规定：

- 1 应设有专用吊耳。
- 2 应设宽度不小于 0.40m 的操作平台或走道，其临空边缘设有钢防护栏杆。

3 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 2.00m 的安全网。

8.1.4 滑模安装使用应符合以下规定:

1 操作平台的宽度不宜小于 0.80m,临空边缘设置防护栏杆,下部悬挂水平防护宽度不小于 2.00m 的安全网,操作平台上所设的洞口应有标志明显的活动盖板。

2 操作平台应设有联络通信信号装置和供人员上下的设施。

3 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 0.80m 的安全跳板,跳板应设防护栏。

4 提升人员的机械与装置应执行 4.2 中的有关规定。

5 独立建筑物滑模在雷雨季节施工时,应设有避雷装置,接地电阻应小于 10Ω 。

8.1.5 钢模台车的各层应设有宽度不小于 0.50m 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。

8.2 钢 筋 工 程

8.2.1 钢筋加工厂(车间)应符合以下规定:

1 设有相应的材料、成品或半成品堆放场地。

2 电力线路电线应绝缘良好。

3 照明灯具应设有防护网罩。

8.2.2 钢筋加工设备安装运行应符合以下规定:

1 设备与墙壁、设备与设备之间的距离不得小于 1.50m。

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。

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 2.00m 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,并配有安全带。

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。

8.2.6 已经绑扎的钢筋网上应设置专用的通道。

8.3 混凝土浇筑

8.3.1 混凝土仓面清理作业安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。

8.3.2 混凝土浇筑作业安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。

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 混凝土入仓作业安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。

8.3.6 水下混凝土浇筑平台应符合以下规定：

- 1 平台边缘应设有防护栏杆和挡脚板。
- 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。

8.3.7 地下工程混凝土浇筑应符合以下规定：

- 1 用电设备的电源线路应绝缘良好，并装有漏电保护器等保护装置。
- 2 可能发生坠落的部位应设置安全防护网和警告标志。

8.3.8 碾压混凝土施工安全防护应符合 DL/T 5371 的规定。

9 金属结构制作与安装

9.1 金属结构制作

- 9.1.1** 生产厂区安全防护应符合 DL/T 5372 的规定。
- 9.1.2** 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标志。
- 9.1.3** 焊接作业安全防护应符合 DL/T 5370 的有关规定。
- 9.1.4** 氧气、乙炔集中供气系统安全防护应符合 DL/T 5370 的规定。
- 9.1.5** 氧气瓶、乙炔瓶在罐装、搬运、储存、使用中的安全防护应符合 DL/T 5370 的规定。
- 9.1.6** 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。
- 9.1.7** 探伤作业应符合以下规定：
- 1 各类射线检测仪器应配备相应的防护用具。
 - 2 现场 X 射线探伤作业时，应划定安全区域，悬挂明显的警告标志。
- 9.1.8** 喷砂除锈作业应符合以下要求：
- 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 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。
 - 4 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。

- 5 粒丸回收地槽应设有上下扶梯、照明和排水设施等。
- 6 电动机的启动装置和配电设备应采用防爆型。

9.1.9 油漆、涂料涂装作业应符合以下要求：

- 1 涂料库房应配备相应灭火器和黄砂等消防器材，并设有明显的防火安全警告标志。
- 2 工作现场宜配置通风设备或温控装置。
- 3 配有供操作人员穿戴的工作服、防护眼镜、防毒口罩或供气式头罩或过滤式防毒面具。
- 4 喷漆室和喷枪应设有避免静电聚积的接地装置。

9.2 金属结构安装

9.2.1 安装施工现场应照明充足，并符合以下要求：

- 1 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灯具。
- 2 应设有带有自备电源的应急灯等照明器材。

9.2.2 用电线路应采用装有漏电保护器的便携式配电箱。

9.2.3 压力钢管安装应符合以下要求：

- 1 应配备联络通信工具。
- 2 洞、井内应装设示警灯、电铃等。
- 3 斜道内应安装爬梯。
- 4 钢管上的焊接安装工作平台、挡板、支撑架、扶手、栏杆等应牢固稳定，临空边缘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，洞内有害烟尘浓度控制水平应符合 GBZ 2.1 的有关规定。
- 6 配有足够供洞内人员配戴的安全帽、安全带、绝缘防护鞋等。

9.2.4 各类埋件、闸门安装应符合以下要求：

- 1 门槽口应设有安全防护栏杆和临时盖板。
- 2 有防火要求的设备和部位应设置挡板或盖板防护。

DL 5162 — 2013

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 1.00m，平台的周边设有钢防护栏杆。

4 闸门在拼装时，应有牢靠的防倾覆设施。

9.2.5 各类启闭设备安装安全防护应符合 DL/T 5372 的有关规定。

10 水轮发电机组安装与调试

10.1 水轮发电机组安装

10.1.1 机组安装现场应设足够的固定和移动式照明，机坑、廊道和蜗壳内等采光条件受限部位的作业采用的低压照明应符合 3.1.8 有关规定，并备有应急灯。

10.1.2 机组安装现场对预留进入孔、排水孔、吊物孔、放空阀等孔洞和有高差的工作面防护栏杆应符合 3.2.2 有关规定，封闭盖板应符合 3.2.8 有关规定。

10.1.3 尾水管、座环、机坑里衬安装时，机坑内应搭设安全工作钢平台，满足承载力要求。

10.1.4 蜗壳安装时，内外均需搭设安全作业平台，并按 3.3.2 的规定铺设安全通道。

10.1.5 水轮机室、蜗壳内及分瓣转轮组焊棚内等密闭场所进行焊接和打磨作业时应配备通风、除尘及消防设施。

10.1.6 进行环氧等化学材料保护作业时，应有相应的防火、防毒、通风设施并设置安全围栏和警示标志。

10.1.7 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。

10.1.8 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。

10.1.9 机组零部件使用脱漆剂清打去锈时，作业人员应配戴防毒口罩和防护手套，进入转轮体内或轴孔内、回油箱内、压力油槽内清打时，应设置通风设施，清打去锈施工现场还应设临时围栏和消防设施。

10.1.10 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、安全工作平台和作业人员上下的爬梯。临空面必须设防护栏杆并悬挂安全网，定子上部与发电机层平面间应设安全通道和护栏。

10.1.11 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 1.20m 的安全工作平台，如为转臂结构，转臂上平面之间应用木板或钢板满铺并设置供作业人员上下转子的爬梯。

10.1.12 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，周围应设围栏和警示标志。

10.1.13 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。

10.1.14 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。

10.2 电气设备安装

10.2.1 变压器安装应符合以下规定：

- 1 设置保护网门和安全防护栏杆。
- 2 蓄油池应装有盖板。
- 3 搭设操作平台，并设有爬梯、安全绳、安全带等。
- 4 现场设有通风及消防装置。

10.2.2 GIS 安装应符合以下要求：

- 1 GIS 安装前，应按 3.2 的有关规定搭设作业平台。
- 2 GIS 安装时，应有六氟化硫气体回收装置和漏气监测装置。

10.2.3 高压试验现场应设围栏，并悬挂“高压有电”警示标志。高压设备安装应设有爬梯，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 。

10.2.4 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。

10.2.5 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。

10.2.6 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。

10.2.7 蓄电池安装,蓄电池室应设有通风设施和供水设施,备有防酸和防铅中毒的防护衣和橡皮手套等,并配有适量相应的灭火器材。

10.3 水轮发电机组调试

10.3.1 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,在运行区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警示标志。

10.3.2 吊物孔、临时未形成永久盖板的孔洞等应按 3.2.8 的规定设置临时盖板,运行现场应按 3.3 的有关规定设置临时通道,机组调试应设置可靠的临时测量平台并按 3.2.10 的规定设置爬梯。

10.3.3 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。

10.3.4 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。

10.3.5 水轮机层、发电机层、开关室、电缆屋、附属设备,应按 3.1.9 的规定设置消防设施。

10.3.6 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,应配有六氟化硫气体探测仪。

本标准用词说明

1 为了在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 3787 手持电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯
- 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
- GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB 6722 爆破安全规程
- GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB 8196 机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
- GB 8918 重要用途钢丝绳
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 26557 吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机
- GB 11651 个体防护装备选用规范
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50156 汽车加油加气站设计与施工规范

DL 5162 — 2013

GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范

GB 50016 建筑设计防火规范

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

DL/T 5037 轴流式水轮机埋体安装工艺导则

DL/T 5148 水工建筑物水泥灌浆施工技术规范

DL/T 5352 高压配电装置设计技术规程

DL/T 5370 水电水利工程施工通用安全技术规程

DL/T 5371 水电水利工程土建施工安全技术规程

DL/T 5372 水电水利工程金属结构与机电设备安装安全技术规程

DL/T 5373 水电水利工程施工作业人员安全技术操作规程

DL/T 5420 水轮发电机定子现场装配工艺导则

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范

中华人民共和国电力行业标准

水电水利工程施工安全防护
设施技术规范

DL 5162 — 2013

代替 DL 5162 — 2002

条文说明

修 订 说 明

《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》(DL 5162—2013)经国家能源局2013年11月28日第6号公告批准发布。

本规范是在《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》(DL 5162—2002)的基础上修订而成,上一版的主编单位是中国水利水电工程总公司,参编单位是中国葛洲坝水利水电工程集团公司、中国水利水电第八工程局、三峡大学经济与管理学院、中国水利水电第一工程局、中国水利水电基础工程局,主要起草人员是李福生、熊成辽等。

本规范修订过程中,修订组结合我国水电水利工程建设发展实际情况,对推行安全生产标准化、落实安全防护设施方面取得显著成效的在建水电工程项目进行了调查研究,借鉴了一些成功经验。修订组对本规范涉及的一些相关标准、规范、规程的现行版本,经过查阅、核对后进行了采纳。

为便于有关人员在使用本规范时能够正确理解和执行条文规定,《水电水利工程施工安全防护设施技术规范》修订组按章、节、条顺序编写了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制理由做了解释。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

| | | |
|-----|-----------|----|
| 1 | 总则 | 47 |
| 3 | 基本规定 | 48 |
| 3.1 | 施工场地 | 48 |
| 3.2 | 作业面 | 50 |
| 3.3 | 通道 | 53 |
| 3.4 | 临建房屋 | 53 |
| 3.5 | 电动机具 | 54 |
| 3.6 | 供风 | 55 |
| 3.7 | 供排水 | 57 |
| 3.8 | 供电 | 58 |
| 3.9 | 环境保护与职业健康 | 59 |
| 4 | 场内运输 | 61 |
| 4.1 | 水平运输 | 61 |
| 4.2 | 垂直运输 | 61 |
| 4.3 | 大型起重机械拆除 | 65 |
| 5 | 砂石料和混凝土生产 | 66 |
| 5.1 | 砂石料生产 | 66 |
| 5.2 | 混凝土生产 | 67 |
| 6 | 土石方工程 | 69 |
| 6.1 | 明挖 | 69 |
| 6.2 | 洞挖 | 70 |
| 6.3 | 填筑 | 72 |
| 7 | 基础处理 | 73 |
| 7.1 | 灌浆 | 73 |

DL 5162 — 2013

| | | |
|------|----------------|----|
| 7.2 | 灌注桩、地下连续墙和振冲加固 | 73 |
| 8 | 混凝土工程 | 74 |
| 8.1 | 模板工程 | 74 |
| 8.2 | 钢筋工程 | 74 |
| 8.3 | 混凝土浇筑 | 75 |
| 9 | 金属结构制作与安装 | 76 |
| 9.1 | 金属结构制作 | 76 |
| 9.2 | 金属结构安装 | 77 |
| 10 | 水轮发电机组安装与调试 | 78 |
| 10.1 | 水轮发电机组安装 | 78 |
| 10.2 | 电气设备安装 | 79 |
| 10.3 | 水轮发电机组调试 | 80 |

1 总 则

1.0.1 针对我国水电工程的特点与施工现状，明确规定安全防护设施的设置标准和“技术可行、经济适用”的基本要求，使水电工程安全防护设施的设计、施工、运行与管理工有法可依。

1.0.2 本标准是我国水电工程施工行业在安全防护设施方面长期实践的经验与教训的总结，反映了施工生产的客观规律。水电工程均应按照本标准的规定，在建设中设置安全防护设施。

1.0.3 为保证安全防护设施的可靠性，对安全防护设施应进行验收合格后才能投入使用。

1.0.4 本条有两个含义：

1 出于实施需要，安全防护的标准应该是明确的可计量的。一般情况下，安全防护设施的材质、结构、安装或建筑，以及布置等技术标准都应定量说明，但在下述几种情况下，本标准涉及的一些安全防护设施的技术要求，只能使用诸如“牢固”、“坚实”、“畅通”、“可靠”、“齐全”、“充分”等定性用语来表达，其具体要求应执行国家现行有关标准。

2 安全防护设施只是在水电工程施工过程中为保证安全生产所必须具备的外部环境与前提条件，并不能涵盖水电工程施工安全的全部内容。对于各种施工设备、设施、临建等安全运行所必须具备的技术标准及安全防护装置，各项施工生产计划实施所必须具备的安全技术措施，施工生产人员必须遵守的安全操作技术规程和技术技能的行为规范，均应按国家有关标准执行。

3 基本规定

3.1 施工场地

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（如筑围墙、设围栏等）警戒设卡，使施工区域外面人员只能在指定出入口处（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，宜在施工组织设计阶段分析论证清楚，并按实际需要而定。对施工中的一些关键区域和危险区域则应实施封闭。

3.1.2 本条规定是指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、检查的人员，都必须配戴安全帽和使用其他相应的个体防护用品。为保证防护用品的质量合格，要求应满足 GB/T 11651 的有关规定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

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应符合的综合安全要求。一般应通过选址布置、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、管道线路等应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，应有可靠的防洪设施

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，应有的明显标志，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。为了规范和统一安全警示标志，要求安全警示标志应符合 GB 2894 的规定。应有的防护设施，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、材料场地的安全性作了规定。通道宽度不宜小于 1.00m，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：迅速排除降水，防止降水在地表横流所造成的危害；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；顺利排泄山洪。施工现场排水系统设置的主要内容：基坑、地下井洞及其他关键部位排水，应配备的水泵要有足够的排水能力和备用能力；依据降水资料、集水面积、施工废水和外界渗水量及综合分析计算，设置有足够的过水能力的排水沟、管、网，以自流方式排水，并应派人养护，保证排水畅通；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 本条依据 GB 7258—2004 对接送上下班人员使用的机动车进行了明确规定，其目的是为了保证接送上下班人员车辆的可靠性，防止发生群死群伤事故。

3.1.8 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，应选用安全电压。制定此条款参照 GB 50034—2004 中的 7.1.1、7.1.2、7.1.3 和 DL/T 5370—2007 中的 6.5.10、6.5.11、6.5.12、6.5.13 及 GB 7000.1—2007 的规定。

3.1.9 本条明确规定在施工作业场所依据 GB 50720 具体落实消防工作。

3.2 作业面

3.2.1 在本标准中,凡是在坠落高度基准面 2.00m 以上(含 2.00m)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,还应在安全防护栏杆下部加设挡脚板,挡脚板的高度不低于 0.20m,是为了防止高处零散物件坠落伤人。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。此条为强制性条文,因为在原规范中已列为强制性条文。为此,执行本条规定,须注意以下几点:

- 1 高处临边应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 若第 3 款做不到,则应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,必须经过试验,被鉴定为合格品方可投入使用。

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 第三章的相关规定要求一致。防护栏杆安装后在构造上应紧密而不动摇,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,还应对此防护栏杆进行专门设计。

3.2.4 主要参照 JGJ 80—1991 中 3.1.1 的规定对临边高处作业设

置防护措施所作的规定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.2.5 本条明确规定了使用扣件式脚手架应符合 JGJ 130 的有关规定，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。

3.2.6 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，安全围栏在设置上应能把拆除中种种可能发生的危险，全部围在其中。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.2.7 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。为保证安全，所有操作平台都应根据施工具体情况经设计加以确定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.2.8 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。在水平向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 中的规定。在正常使用情况下，通用平台一般不会有超过 2.00kN/m^2 的荷载，为保证盖板在施工现场出现较多人员通行或行业等情况下是安全的，本条规定普通盖板的承载能力不应低于 2.50kN/m^2 。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 中的 3.2.2 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。

3.2.9 据调查，某水电工地一年内，因电缆井、电梯井和闸门门槽无防护盖板措施，分别发生坠落事故一起，造成三人死亡。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。

3.2.10 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。本条规定，是为了作业人员能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面的危险行为。施工现场的钢直梯安全技术条件主要参照 GB 4053.1 的规定，钢斜梯安全技术条件主要参照 GB 4053.2 的规定。

3.2.11 防护棚主要用于抵御空中坠物、飞石，保护棚内人员安全。关于防护棚的结构与材质，主要取自实践经验，并参照 JGJ 80—1991 中的 5.2.4 制定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.2.12 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、宽度与深度应能有效阻止滚动物。关于防止边坡滑移、坍塌的安全防护措施见 6.1.2 规定与条文说明。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.2.13 本条参照 DL/T 5370—2007 中的 6.1.5 规定，为防止在建筑工程作业面上由于机械设备及材料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

3.3.1 本条取自实践经验，为防止人员在人行及人力货运通道上滑倒、摔伤而制定。

3.3.2 在本标准中，凡是在坠落高度基准面 2.00m 以上(含 2.00m)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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.3.3 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，防护棚的宽度还应加长，最长可超过可能坠落范围。按 3.2.1 的规定，在出入口及通道的上部高处作业面临边还应设置防护栏杆。

3.4 临 建 房 屋

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。

3.4.3 本条规定了爆破器材仓库应符合 GB 6722—2003 中第 14 章有关要求。GB 6722 中第 14 章属强制性条文，此条为强制性条文。

3.4.4 本条规定的安全要求主要参照 GB 50156—2012 相关条款制定。在 6、7 款中，避雷、防静电接地装置应采用 $\phi 2.5$ 圆钢或 $\phi 50$ 钢管、或 L50×50 角钢，接地线应采用 40mm×4.00mm 镀锌扁铁或采用 $\phi 10$ 圆钢。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.4.5 本条规定了现场各种性质值班房、工具房应符合的安全要求，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。在值班房选址上应尽量避开可能坠落物区域，因故无法避开时，应在房顶设隔离防护层以抵御可能坠落物的打击。

3.5 电 动 机 具

3.5.2 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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。在执行本条时，应注意以下几点：

1 防护网罩结构与布局合理，使人体不能直接进入危险区域即可能引起致伤危险的空间区域。

2 防护罩应有足够的强度、刚度，一般由钢丝编织或钢筋焊接而成。

3 防护罩应尽量采用封闭结构，当现场需要采用网状结构时，其安全距离（这里是指网罩与运动中的部件的最近距离）和网眼边长即开口宽度应符合下列要求：

- 1)** 为防止指尖误通过而造成伤害的，其网眼边长应小于 6.50mm，安全距离应不小于 35mm；
- 2)** 为防止手指误通过而造成伤害时，其网眼边长应小于 12.50mm，安全距离应不小于 92mm；
- 3)** 为防止手掌（不含第一掌指关节）误通过而造成伤害时，其网眼边长应小于 20mm，安全距离应不小于 135mm；
- 4)** 为防止上肢误通过而造成伤害时，其网眼边长应小于 47mm，安全距离应不小于 460mm；
- 5)** 为防止足尖误通过而造成的伤害时，防护罩底部与地面（或站立台面）的间隙应小于 76mm，安全距离应不小于 150mm。

4 防护罩表面应光滑无毛刺和尖锐棱角，在一般情况下防护

罩应不影响视线和正常操作，且应拆、装方便，便于设备的检查与维修。防护罩必须有固定措施，使防护罩装上后不得被随意挪移。

3.5.3 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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.5.4 本条参照 DL/T 5370—2007 中 6.2 的相关规定。

3.5.5 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。外壳色标应符合 GB 2893 有关安全色的规定。

3.5.6 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。

3.5.7 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。

3.5.8 本条目的是要防止这类机电设备引发火灾。

3.5.10 各种起重设备在静止或工作时其臂架、吊具、辅具、钢丝绳、揽风绳及重物等输电线路的最小距离均应符合表 3.5.10 中的规定。表中数据引用 DL/T 5370—2007 中 6.1.7 的规定。

3.6 供 风

3.6.1 本条规定主要参照 DL/T 5370—2007 中 6.8 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。

3.6.2 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

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不宜加装吸声装置。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《中华人民共和国特种设备安全法》的有关规定，需要定期检验和标定。检验、标定应该由政府有关部门授予具有检验、标定资格的单位进行。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

3.6.3 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。施工现场用储气罐应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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.8.9 的相关规定。

3.6.4 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，弯段设固定支墩是为保证管道固定平稳，防止管道受外力作用断裂或焊缝开裂漏风。

3.6.5 设置防雨防晒棚，可改善空气压缩机机工的劳动条件，并可保护空气压缩机电气线路绝缘，防止漏电。

3.6.6 在施工现场，供风胶管之间常用钢管接头，铁线绑扎。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。

3.7 供 排 水

3.7.1 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，因此水泵的基础应能抗振，必须稳固。泵站处于水边，有防汛要求，泵站的岸坡必须稳定，并应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。值班房内还应配备可靠的通信设施，供水情预报与联系之用。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.7.6、6.7.7 的相关规定。

3.7.2 缆车式泵站，应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的必须具备的安全防护装置。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.7.4 的相关规定。

3.7.3 采取囤船锚固措施，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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.7.5 的相关规定。

3.7.4 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。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.7.8 的相关规定。

3.7.5 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。

3.7.7 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应具备的安全要求。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。排水系统应进行规划设计，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。必要时应有备用电源，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。为此应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、电气设备应定期检查、维护、保养，排水沟、集水井等设施应经常进行清淤与维护，保持排水系统畅通。

3.8 供 电

3.8.1 修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.3.3 的相关规定。

3.8.2 本条第 1、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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 6.3.1、6.3.2 的相关规定。

3.8.3 修订本条时,参照了DL/T5370-2007中的6.5.2的相关规定。

3.8.4 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配戴绝缘手套、穿绝缘鞋等个体防护用具,避免与人、机接触。修订本条时,参照了DL/T 5370—2007中6.4.1、6.4.2、6.4.3的相关规定。

3.8.5 施工现场或车间内变配电装置应根据电气设备高压/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。本条中有关屏护及遮栏网孔的尺寸是水电工程施工中常用的安全尺寸。此条为强制性条文,因为在原规范中已列为强制性条文。

3.9 环境保护与职业健康

3.9.1 本条第1款所述的GB 3095二级标准,是GB 3095—2012规定在2016年前应达到的基本标准。第2款与第3款所规定的要求,是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。第4款所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。

当前大中型水电工程建设对环保和职业健康提出了严格要求,结合大多数水电施工企业已经建立环境管理体系和职业健康安全管理体系,为保证体系有效运行,应落实具体基础工作。应按照“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,制订有效控制废渣、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。

3.9.2 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、降尘的基本要求应满足GBZ 2.1的有关规定。

3.9.3 本条直接规定作业场所噪声危害控制水平应符合GBZ 2.2的规定,厂界噪声危害控制水平应符合GB 12348的规定。

3.9.4 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，并应配给作业人员足量的个体防毒用品。本条直接规定有毒物的浓度控制水平应符合 GBZ 2.1 中的有关规定。

3.9.5 施工生产废水、生活污水及生产废弃物的处置应符合 GB 8978 的标准。

3.9.6 水电工程施工企业应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。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。粉尘、毒物、噪声、辐射的监测应遵守下列规定：

1 凡产生粉尘的作业场所，均应测定粉尘浓度、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，一般每月测定一次，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、笨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，应增加监测次数。

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。

3.9.7 本条直接规定生活饮用水水质应符合 GB 5749 的规定，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。

4 场内运输

4.1 水平运输

4.1.1 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。本条在制订中参考了 GB 4387—2008 及 DL/T 5370—2007 中 5.3.3 的规定。

4.1.2 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，提出在运输车辆上应采取的安全防护措施。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 9.3.4、9.3.9 的相关规定。

4.1.3 本条参照 DL/T 5370—2007 中 5.3.5 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 0.60m 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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。起重机械安全防护技术措施还应符合 DL/T 5370—2007 中 9.1、9.2 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检修设备与行走的安全。

4.2.4 本条参照 GB 6067—2010 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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.2.5 设置扫轨板是为了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 该种简易、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。

4.2.8 缆机包括平移、辐射式或固定简易缆机，大多为水电水利施工特有的起重设备，都属于国家规定的特种设备，必须按国家规定要求进行安装使用。安装前应编制专门的施工方案和专项安全技术措施。安装工作应由具有资质的专业队伍承担作业。安装完毕经特种设备检验机构检验合格，取得安全使用证或安全标志后方可投入运行。本条主要防止缆机脱轨倾覆和缆机在运行中发生撞击事故，并便于人员巡视、检修、行走，确保人身安全。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 8.6.2、8.6.3 的相关规定。

4.2.9 本条参考 GB 6067.1—2010 相关规定制定。本条目的是为确保缆机在运行中设备安全，防止意外和误操作造成设备损坏和人员伤亡事故。其中，缆机检修小车是维修缆索的主要工作工具，高处临空，危险性大。除小车本身防护设施外，还需配备安全绳，防止小车在运行中突然停止，而造成人员因惯性而冲出小车导致高处坠落事故。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 8.6.4 的相关规定。

4.2.10 规定卷扬机的选型和速度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。卷扬机一般应安装在混凝土底座的基础上，采用地锚锁定应在超载 25%的情况下设备能保持稳定。此条参照 GB 26557 相关规定制定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

水电工程常进行深竖井施工，4.2.11~4.2.18 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 的竖井施工应采用专用的矿井施工载人设备。水电工程使用的提升机械一般有卷扬机、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，因此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应做空载、静载和动载试验，其试验规则和方法应符合有关规定。载人的提升机械与装置安全防护技术措施还应符合 DL/T 5370—2007 中 9.2 的相关规定。

4.2.11 钢丝绳的选用应符合 GB 8918 的规定。钢丝绳的安全系数、绳头固定方式、安全圈数、丝数要求参照 GB 26557 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 9.00mm。水电工程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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 9.2.3 的相关规定。

4.2.12 本条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。修订本条时，参照了 DL/T 5370—2007 中 9.2.3 的相关规定。

4.2.13 本条参照 GB 26557 相关规定。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，不应在不洁净的地方拖拉，也不应绕在其他建筑物体上。应采取措施防止钢丝绳打环、扭结、弯曲和乱绳。运行钢

钢丝绳在卷筒与滑轮之间、滑轮与滑轮之间应防止划、磨、碾压和过度弯曲。滑轮槽应光洁平滑，不得有损伤钢丝绳的缺陷。应设置防止钢丝绳跳出轮槽的装置。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.2.14 本条主要为吊笼整体结构设计提供技术条件。本条参照 GB 26557 相关规定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.2.15 钢构井架应有专门的结构设计，强度、刚度、稳定性应满足运行、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应保留一定的安全距离。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.2.16 升降导轨的作用是引导吊笼升降的方向和保证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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.2.17 水电工程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可防止上限位装置失灵或操作人员误操作，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，为避免冲击应设下限位装置。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

限位开关动作后应能自动复位，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。极限限位装置应是非自动复位型，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，应采用两部同步卷扬机通过电气连锁、联动提升吊笼。

4.2.18 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，保持信息畅通而制定本条规定。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.3 大型起重机械拆除

4.3.1 在拆除大型起重机械工作前应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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

4.3.2 本条款参照 GB 6067.1—2010 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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

5 砂石料和混凝土生产

5.1 砂石料生产

5.1.1 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应符合 DL/T 5371—2007 中 7.1、7.4 的相关规定。

5.1.2 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 0.80m，为基本安全要求。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

5.1.3 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。

5.1.4 本条系降尘措施，用以防止破碎产生的粉尘危害操作人员健康。

5.1.5 本条系对破碎作业通道所做的规定，用以保障操作人员上下联系与行走的安全。

5.1.6 本条参照 DL/T 5371—2007 中 7.5.9、7.5.13 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应符合 DL/T 5371—2007 中 7.1、7.5 的相关规定。

5.1.7 筛分是水电工程施工粉尘、噪声危害的主要场所之一。除执行 3.9.2 与 3.9.3 的规定外，还应按本条要求，设置降尘、降噪的设施。

5.1.8 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应符合 DL/T 5371—2007 中 7.7 的相关规定。

5.1.9 安全防护网罩的覆盖部位及网孔尺寸，应能防止人员坠入遭受伤害。

5.1.10 本条要求，生产废水应经专门处理，有序排放，还应做好砂的回收和环境保护工作。

5.1.11 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。

5.1.12 本条参照 DL/T 5371—2007 中 7.6.1 的相关规定，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。

5.1.13 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应符合 DL/T 5371—2007 中 7.6 的相关规定。

5.1.14 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。

5.1.15 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。

5.2 混 凝 土 生 产

5.2.1 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 后会引发人员中毒；当空气中含氨量达到 16%~25%，遇明火可引起爆炸。本条参照 DL/T 5371—2007 中 8.5.3 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。

DL 5162 — 2013

5.2.2 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。

5.2.3 拌和系统对人体健康的主要危害是噪声和粉尘，本条规定在拌和系统建立防尘防噪设施的安全防护要求。

5.2.4 本条主要防止粉尘危害、罐顶高处坠落及罐内掩埋事故。

5.2.5 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事故的发生。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

6 土石方工程

6.1 明 挖

6.1.1 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、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。

6.1.2 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。

6.1.3 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，本条规定设备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。

6.1.4 在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取自实践经验，一般能满足实践要求。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（见 6.1.2 条文说明）的局部的护壁支撑，如钢构架支护、地下连续墙支护、板桩支撑等。

6.1.5 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），应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，应采用搭设防护棚等防护性措施。防护棚结构应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，应使用必要的特殊安全装置，以防暴风雨时大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验，证明确保安全可靠时方可使用。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

6.1.6 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。本条所规定的防护设施，就是为了避免上述事故发生。

6.2 洞 挖

6.2.1 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，本条第 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，以免下落伤人；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。

6.2.2 水电工程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、预报塌方险情的措施；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，提供正常作业条件的措施；第 8 款为检测治理尘、噪、毒的措施。有关检测要求见 3.9.6 的说明。

6.2.3 斜竖井开挖中主要危险为高处坠物伤人和人员坠落伤亡。本条第 1 款与第 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；第 4~6 款为建立正常作业环境的措施。

6.2.4 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，应增设稳斗滑索，其安全装置用于防止吊斗、斗车越位和跑车。

6.2.5 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，应重视此处机械伤人事故的危险性。

6.2.6 在水电、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—简阳龙泉山公路隧洞等工程施工安全生产管理的成功经验。

6.3 填 筑

6.3.1 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。

6.3.2 在江河截流、土石填筑的过程中，河水猛烈冲刷侵占戗堤，造成戗堤局部频繁坍塌。因此，本条规定，应设置水流流速监测设施，以随时掌握水情；应对起重设备锁定牢固，以防在起重吊物时倾覆坠江；应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。

6.3.3 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。

6.3.4 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。

7 基础处理

7.1 灌 浆

7.1.4 本条参照 DL/T 5148—2012 的规定，灌浆皮管应能承受 1.5 倍的最大灌浆压力。在灌浆作业中，应经常检查皮管的承压力。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，应及时更换，以防爆管伤人。

7.2 灌注桩、地下连续墙和振冲加固

7.2.1 本条参照 DL/T 5371—2007 中的 6.2.2、6.2.4、6.2.5 相关规定，是为了防止冲击钻机在安装运行中倾覆。

7.2.2 按照 GB 2893 的规定，将钻机各重要部件涂色示警，以防误操作伤害。

7.2.3 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 40mm 的木板，或厚度不小于 10mm 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，盖板应能承受不小于有效压力 2 倍的荷载。

7.2.4 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。

7.2.5 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过程中的安全。

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 DL/T 5370—2007 中 5.5.13 的相关规定。

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。

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，应设置操作平台、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 本条参照 DL/T 5371—2007 中 8.2.4 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、行走中的安全，平台应有基本宽度和防护设施。

8.1.5 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，钢筋加工时应重点防止触电事故。

8.2.2 本条参考 DL/T 5371—2007 中的 8.3.1 和 GB 8196 的相关规定制定，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，应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。

8.2.6 本条是根据实际工作经验而规定的。

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。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。修订本条时，参照了 DL/T 5371—2007 中 8.4 的相关规定。

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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

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。本条对设备要求应有醒目颜色，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 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。

8.3.6 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。

8.3.7 地下工程混凝土浇筑，环境潮湿而且多属高处作业，应将防触电和高处坠落列为重点，本条主要参考用电管理及高处作业的有关规定而制定。

9 金属结构制作与安装

9.1 金属结构制作

9.1.2 本条中有关悬挂安全标志,是为了警示人们不要随意靠近、接触这些危险部位。

9.1.6 本条所做的安全规定,是为防止金属加工中以往频繁发生的下列事故:

1 操作者的局部卷入或夹入机床的旋转部位和运动部位而造成的伤害事故。

2 操作者与机床相碰撞造成的伤害事故。

3 操作者被飞溅的砂轮细磨料或切屑划伤和烫伤。

此外,金属加工中噪声危害也很严重,应给操作人员配备防噪用品。

9.1.7 探伤作业使用的 X 射线辐射对人体有伤害。本条规定对探伤仪器(尤其是放射源)配备防护用具,以保护作业者;对作业区实施封闭,并设牌示警,以防止其他人员闯入遭受伤害。

9.1.8 喷砂除锈作业人员健康的危害主要是粉尘与噪声。本条对喷砂除锈作业的除尘降尘与降噪做了规定。其中第 1 款为降噪措施;第 2~4 款为降尘防尘措施。第 5 款为采用喷砂工艺配套的安全防护措施;第 6 款为防止喷砂引发电气事故的防护措施。

9.1.9 油漆、涂料为易燃油,且含有苯、乙二胺、丙酮等多种有毒物质。喷枪在使用中可能聚积静电,成为着火源。本条规定油漆涂料涂装作业中配置消除器材、警示牌,并对喷漆室与喷枪实施接地,是为防止火灾;要求配置通风措施与温控措施,为作业者配备防毒个体用品,是为防止急性中毒与慢性毒害。

9.2 金属结构安装

9.2.1 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。本条对安装施工照明做了专门规定。

9.2.2 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触电事故。

9.2.3 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，本条提出了压力钢管安装作业的安全要求。

9.2.4 在各类埋件、闸门安装中易发生下列事故：

- 1 从闸门槽口处人员坠落或坠物伤人。
- 2 因闸门很高，在登高过程中发生人员坠落。
- 3 现场堆放许多材料为易燃品，发生火灾。
- 4 工作平台因超载或结构缺陷而坍塌。
- 5 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 水轮发电机组安装与调试

10.1 水轮发电机组安装

10.1.1 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。本条规定主要是为防止人员触电事故。

10.1.2 本条主要为防止高处坠落和落物伤人，其中盖板与护栏要求必须符合 3.2.2 与 3.2.9 的规定。

10.1.3、10.1.4 参照 DL/T 5037—1994 相关规定，其中 10.1.3 所述作业部位相当竖井悬空作业，10.1.4 属高处作业，都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应按本标准相关规定或专门设计制作。

10.1.5 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。

10.1.6 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。

10.1.7 因属高温作业，本条以防止火灾、触电和电磁伤害为目的。

10.1.8 本条的主要作用是：

1 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。

2 防止上层作业人员坠落伤亡事故。

10.1.9 机组零部件清扫所用脱漆剂、汽油等材料，毒性大、易挥发且燃点较低，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。

10.1.10 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，应符合第3章相关规定。

10.1.11 本条规定中，平台搭设高度和宽度应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。

10.1.12 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。

10.1.13 本条主要防止施工人员坠落相邻未安装机组机坑。

10.1.14 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。

10.2 电气设备安装

10.2.1 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，其中所需操作平台及梯子均应执行3.2相关规定。在变压器顶部作业人员应佩戴安全带（绳）。

10.2.2 根据中国葛洲坝集团公司的安装经验，对GIS安装时提出了相应的作业平台和脚手架的要求。

10.2.3 本条的规定是为防止在GIS安装作业中发生触电和高处坠落事故。

10.2.4 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。

10.2.5 本条规定是为防止感应电击人事故。

10.2.6 本条规定在焊接场地设置通风设施，配戴个体防护用品，是为了防止焊接烟尘和毒气伤害事故的发生。

10.2.7 本条规定是为防酸、铅中毒和火灾的发生。其中，设置供水设施，以备人体一旦接触到硫酸时，用以中和冲洗。

10.3 水轮发电机组调试

10.3.1 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。此条为强制性条文，因为在原规范中已列为强制性条文。

10.3.3 本条规定为防止因绝缘受损漏电造成触电伤亡事故的发生。

10.3.4 本条规定为加强绝缘防止触电事故的发生。

10.3.5 本条为防止火灾（尤其是电气火灾）的安全规定。

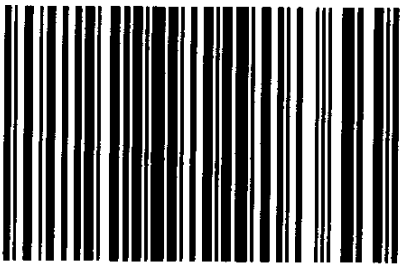
10.3.6 本条为防止缺氧、中毒与火灾发生的安全规定。

10.3.7 本条为防止测量作业中从高处或登高过程中坠落的安全规定。



关注我,关注更多好书

DL 5162—2013
代替 DL 5162—2002



155123.1772

上架建议: 规程规范/
水利水电工程/水利水电施工



统一书号: 155123·1772

定 价: 24.00 元