

ICS 29.240.10

F 25

备案号: J1676—2013



中华人民共和国电力行业标准

P

DL 5009.3 — 2013

代替 DL 5009.3 — 1997

电力建设安全工作规程

第 3 部分: 变电站

Code of safety operation in power engineering construction
Part 3: substation

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

电力建设安全工作规程

第 3 部分：变电站

Code of safety operation in power engineering construction

Part 3: substation

DL 5009.3 — 2013

代替 DL 5009.3 — 1997

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
电力建设安全工作规程
第3部分：变电站

Code of safety operation in power engineering construction
Part 3: substation

DL 5009.3 — 2013

代替 DL 5009.3 — 1997

*

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>)
北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2014年4月第一版 2014年5月北京第二次印刷
850毫米×1168毫米 32开本 5印张 125千字
印数 10001—15000册

*

统一书号 155123·1939 定价 **41.00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

DL 5009《电力建设安全工作规程》分为三个部分：

——第1部分：火力发电厂；

——第2部分：电力线路；

——第3部分：变电站。

本规程为 DL 5009 的第3部分。

本规程是根据《国家能源局关于下达 2011 年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2011〕252 号）文件要求，由国家电网公司安全监察质量部组织相关单位和专家共同编制完成。

本规程在综合考虑我国变电站安全施工现状以及发展需要，参考相关领域安全标准和规范，总结近年来安全施工技术和成果的基础上编制而成。

本规程对变电站安全施工做了相关规定，内容包含通则，建筑工程，电气装置安装，改、扩建工程等。

本规程代替 DL 5009.3—1997《电力建设安全工作规程 第3部分：变电所》（2005 年确认）。

本规程与 DL 5009.3—1997 相比主要变化如下：

——细化了“通则”、“建筑工程”、“电气装置安装”、“改、扩建工程”部分；

——增加“术语和定义”一章；

——对部分条文的词句进行了修改，顺序、位置做了调整，内容进行了归类和增加。

本规程的强制性条文如下：

3.2.31 条第 1 款，3.2.31 条第 9 款，3.2.31 条第 12 款，3.2.31 条第 13 款，3.2.32 条第 10 款，3.2.33 条第 5 款，4.2.2 条第 11 款，

DL 5009.3 — 2013

4.2.2 条第 15 款, 4.5.9 条第 4 款, 5.1.1 条第 3 款, 5.1.2 条第 13 款第 2 项, 5.1.2 条第 14 款第 4 项, 5.1.7 条第 3 款, 5.1.7 条第 6 款第 1 项, 5.4.3 条第 2 款, 5.4.3 条第 4 款, 6.3.2 条第 8 款, 6.3.4 条第 2 款, 6.3.4 条第 3 款。

本规程的附录 A 为规范性附录, 附录 B 为资料性附录。

本规程由中国电力企业联合会提出并归口。

本规程起草单位: 国家电网公司安全监察质量部、中国电力科学研究院。

本规程主要起草人: 王进弘、缪谦、夏拥军、胡春华、黄荣州、张瑞强、项玉华、余秋安、荆津。

本规程所代替标准的历次版本发布情况为:

——DL 5009.3—1997。

——DL 5009.3—1997 (2005 年确认)。

本规程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 术语和定义..... 2

3 通则..... 3

4 建筑工程..... 68

5 电气装置安装..... 102

6 改、扩建工程..... 120

附录 A（规范性附录） 起重工具检查和试验的周期及
要求..... 128

附录 B（资料性附录） 风级和风速对照表..... 131

本规程用词说明..... 132

引用标准名录..... 133

附：条文说明..... 135

Contents

Foreword	I
1 General provisions	1
2 Terms and definitions	2
3 General rule	3
4 Construction Project	68
5 Installation of Electrical Devices	102
6 Extension and Reconstruction Project	120
Appendix A (Normative Appendix) Requirements and Cycle of Inspection and Testing of Lifting Tools	128
Appendix B (Information Appendix) Comparison Tables of Scale and Speed of Wind	131
Explanation of Wording in This Specification	132
List of Quoted Standards	133
Addition: Explanation of Provisions	135

1 总 则

1.0.1 本规程规定了变电站（含开关站、换流站）施工过程中为确保施工人员的安全和身体健康应遵守的安全施工要求和应采取的措施。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建的交流 1000kV 及以下变电站、直流±800kV 及以下换流站工程的施工。

1.0.3 变电站（含开关站、换流站）施工过程中，除应遵守本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语 和 定 义

现行国家标准 GB/T 2900.59《电工术语 发电、输电及配电 变电站》界定的术语和定义适用于 DL 5009 的本部分。

2.0.1 变电站 substation

电力系统的一部分，它集中在一个指定的地方，主要包括输（配）电线路开关及控制设备的终端、变压器和建（构）筑物。通常包括电力系统安全和控制所需的设施（例如保护装置）。

2.0.2 开关站 switching substation

有开关设备，通常还包括母线，但没有电力变压器的变电站。

2.0.3 换流站 converter substation

安装有换流器且主要用于将交流转换成直流或将直流转换成交流的变电站。

3 通 则

3.1 基 本 规 定

3.1.1 为贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保施工作业人员在施工中的人身安全和身体健康，制定本规程。

3.1.2 施工单位应根据本规程的规定，结合工程实际情况编制专项施工方案，严格执行编审批程序。

3.1.3 在试验和推广新技术、新工艺、新材料、新装备、新流程的同时，应制订相应的安全技术措施，经总工程师（具有资质的企业技术负责人）批准后方可执行。

3.1.4 施工作业人员基本要求。

1 施工作业人员应身体健康，无妨碍工作的生理和心理障碍。施工作业人员应定期进行体检，合格者方可上岗。特种作业人员体检周期不得超过一年，其他施工作业人员体检周期不得超过两年。

2 从事电工、焊接、高处作业等特种作业人员和起重机械等特种设备作业人员应经专门的安全技术培训并考核合格，取得相应的特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。

3 施工作业人员及管理人员应具备所从事作业的基本知识和技能，熟悉并严格遵守本规程的有关规定，经安全知识教育和安全技能培训，并每年考试一次，考试合格方可上岗。

4 新进入施工现场的作业人员应经安全教育，在技能熟练人员指导下参加指定的工作，并且不得单独工作。

5 施工单位应组织全体施工作业人员学习和掌握现行行业

标准 DL/T 692 《电力行业紧急救护技术规范》所规定的现场紧急救护知识。

3.2 施 工 现 场

I 一 般 规 定

3.2.1 施工总平面布置应符合国家消防、环境保护、职业健康等有关规定。

3.2.2 施工现场的排水设施应全面规划。排水沟的截面积及坡度应经计算确定，其设置位置不得妨碍交通。凡有可能承载荷重的排水沟均应设盖板或敷设涵管，盖板的厚度或涵管的大小和埋设深度应经计算确定。排水沟及涵管应保持畅通。

3.2.3 施工现场敷设的力能管线不得随意切割或移动。如需切割或移动，应事先办理审批手续。

3.2.4 施工现场及周围的悬崖、陡坎、深坑、高压带电区等危险场所均应设防护设施及安全标志；坑、沟、孔洞等均应铺设与地面平齐的盖板或设可靠的围栏、挡板及安全标志。危险场所夜间应设警示灯。

3.2.5 施工现场设置的各种安全设施不得擅自拆、挪或移作他用。如确因施工需要，应征得该设施管理单位同意，并办理相关手续，采取相应的临时安全措施，事后应及时恢复。

3.2.6 办公区、生活区应与施工区分开设置。

3.2.7 进入施工现场的人员应正确佩戴安全帽，根据作业工种或场所需要选配个体防护装备。施工作业人员不得穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋，以及短裤、裙子等进入施工现场。酒后不得进入施工现场。与施工无关的人员不得进入施工现场。

3.2.8 在存在有害气体的室内或容器内工作均应设强制通风装置，采用可靠的防护用具，或配备气体检测装置，并在专人监护下进行工作。

3.2.9 进入井、隧道、电缆夹层内工作前，应先检查其内是否积聚有可燃、有毒等气体，如有异常，应认真排除，在确认安全后方可进入工作。下坑井内工作的人员应系好救生绳和安全带，救生绳上端固定在坑井上部牢固部位，并设专人监护。

3.2.10 工作场所应保持整洁，垃圾或废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。高处的垃圾或废料不得向下抛掷。

3.2.11 工作场所应配备应急医疗用品和器材，并定期检查其有效期限，及时更换补充。

II 道 路

3.2.12 施工现场的道路应坚实、平坦，车道宽度和转弯半径应结合进站和站内设计道路，并兼顾施工和大件设备运输要求。

3.2.13 现场道路不得任意挖掘或截断，确需开挖时，应事先征得施工管理部门的同意并限期修复。开挖期间应采取铺设过道板或架设便桥等保证安全通行的措施。

3.2.14 现场道路跨越沟槽时应搭设牢固的便桥，经验收合格后方可使用。人行便桥的宽度不得小于1m，手推车便桥的宽度不得小于1.5m，汽车便桥的宽度不得小于3.5m。便桥的两侧应设有可靠的栏杆。

3.2.15 现场的机动车辆应限速行驶，行驶速度一般不得超过15km/h；机动车在特殊地点、路段或遇到特殊情况时的行驶速度不得超过5km/h；并应在显著位置设置限速标志。

3.2.16 机动车辆行驶沿途应设交通指示标志，危险区段应设“危险”或“禁止通行”等安全标志，夜间应设警示灯。场地狭小、运输繁忙的地点应设临时交通指挥。

III 临 时 建 筑 物

3.2.17 临时建筑物的设计、施工安装、验收、使用与维护、拆除与回收按现行行业标准 JGJ/T 188《施工现场临时建筑物技术规范》的有关规定执行。

3.2.18 临时建筑物工程应经设计，并经审核批准后方可施工；竣工后应经验收合格方可使用。

3.2.19 临时建筑物应根据当地气候条件，采取抵抗风、雪、雨、雷电等自然灾害的措施。在使用过程中应定期进行检查维护。

IV 材料、设备堆放及保管

3.2.20 材料、设备应按施工总平面布置规定的地点堆放整齐，并符合消防及搬运的要求。堆放场地应平坦、不积水，地基应坚实。现场拆除的模板、脚手杆以及其他剩余材料、设备应及时清理回收，集中堆放。

3.2.21 材料、设备不得紧靠围栏或建筑物的墙壁堆放，应留有0.5m以上的间距，并采取防止无关人员进出的措施。露天存放时应设置支垫，并做好防潮、防火措施。

3.2.22 各类脚手杆（管）、脚手板、紧固件以及防护用具等均应存放在干燥、通风处，并符合防腐、防火等要求。新工程开工或间歇性复工前应进行检查，经鉴定合格方可使用。

3.2.23 酸类及有害人体健康的物品应存放在专用仓库内或场地上，并做出标记。仓库应保持通风。

3.2.24 易燃材料和废料的堆放场所与建筑物及用火作业区的距离应符合本规程 3.2.33 的有关规定。

3.2.25 易燃、易爆及有毒物品等应分别存放在与普通仓库隔离的危险品仓库内，危险品仓库的库门应向外开，并按有关规定严格管理。汽油、酒精、油漆及稀释剂等挥发性易燃材料应密封存放，并配适宜的消防器材。

3.2.26 建筑材料的堆放高度应符合表 3.2.26 的规定。

表 3.2.26 建筑材料堆高限度

材料名称	堆高限度	注意事项
铁桶、管材	1m	两边设立柱，层间可加垫

续表 3.2.26

材料名称	堆高限度	注意事项
成材	4m	每隔 0.5m 高度加横木
砖	2m	堆放整齐、稳固
水泥	12 袋	地面应架空垫起不小于 0.3m
材料箱、筒	横卧 3 层、立放 2 层	层间应加垫，两边设立柱
袋装材料	1.5m	堆放整齐、稳固

3.2.27 电气设备、材料的保管与堆放应符合下列要求：

- 1 瓷质材料拆箱后，应单层排列整齐，不得堆放，并采取防碰措施。
- 2 绝缘材料应存放在有防火、防潮措施的库房内。
- 3 电气设备应分类存放，放置应稳固、整齐，不得堆放。重心较高的电气设备在存放时应有防止倾倒的措施。有防潮标志的电气设备应做好防潮措施。

V 施 工 用 电

3.2.28 一般规定。

- 1 施工用电的布设应编入施工组织设计或专项方案，并符合当地供电单位的有关规定。
- 2 施工用电设施应按批准的方案进行施工，竣工后应经验收合格方可投入使用。
- 3 施工用电设施安装、运行、维护应由专业电工负责，并应建立安装、运行、维护、拆除工作记录。

3.2.29 施工用配电变压器设备。

- 1 容量在 400kVA 及以下的 10kV 变压器可采用支柱上安装，支柱上变压器的底部距地面的高度不应小于 2.5m。组立后的支柱不应有倾斜、下沉及支柱基础积水等现象。
- 2 35kV 及 10kV/400kVA 以上的变压器应采用地面平台安

装，装设变压器的平台应高出地面 0.5m，其四周应装设高度不低于 1.8m 的围栏。围栏与变压器外廓的距离：10kV 及以下应不小于 1m，35kV 应不小于 1.2m，并应在围栏各侧的明显部位悬挂“止步，高压危险！”的安全标志。

3 变压器中性点及外壳接地应接触良好，连接牢固可靠，接地电阻不得大于 4Ω 。总容量为 100kVA 以下的系统，接地电阻不得大于 10Ω 。

4 变压器引线与电缆连接时，电缆及其终端头均不得与变压器外壳直接接触。

5 采用箱式变电站供电时变压器外壳应有可靠的保护接地，接地系统应符合产品技术要求，装有仪表和继电器的箱门应与壳体可靠连接。

6 箱式变电站安装完毕或检修后投入运行前，应对其内部的电气设备进行检查，电气性能试验合格后方可投入运行。

3.2.30 施工用电及照明。

1 配电系统应设置总配电箱（配电柜）、分配电箱、开关箱，实行三级配电。配电箱、开关箱应根据用电负荷状态装设剩余电流动作保护器，并定期检查和试验。

2 配电箱设置地点应平整，不得被水淹或土埋，并应防止碰撞和被物体打击。配电箱附近不得堆放杂物。

3 配电箱应坚固，金属外壳接地或接零良好，其结构应具备防火、防雨的功能，箱内的配线应采取相色配线且绝缘良好，导线进出配电箱或配电柜的线段应采取固定措施，导线端头制作规范，连接应牢固。操作部位不得有带电体裸露。

4 支架上装设的配电箱，应安装牢固并便于操作和维修；引下线应穿管敷设并做防水弯。

5 低压架空线路不得采用裸线，导线截面积不得小于 16mm^2 ，架设高度不得低于 2.5m；交通要道及车辆通行处，架设高度不得低于 5m。

6 现场直埋电缆的走向应按施工总平面布置图的规定,沿主道路或固定建筑物等的边缘直线埋设,埋深不得小于 0.7m,并应在电缆紧邻四周均匀敷设不小于 50mm 厚的细砂,然后覆盖砖或混凝土板等硬质保护层;转弯处和大于等于 50m 的直线段处,在地面上设明显的标志;通过道路时应采用保护套管。

7 电缆接头处应有防水和防触电的措施。

8 用电线路及电气设备的绝缘应良好,布线应整齐,设备的裸露带电部分应加防护措施。架空线路的路径应合理选择,避开易撞、易碰以及易腐蚀场所。

9 用电设备的电源引线长度不得大于 5m,长度大于 5m 时,应设移动开关箱。移动开关箱至固定式配电箱之间的引线长度不得大于 40m,且只能用绝缘护套软电缆。

10 电气设备不得超铭牌使用,隔离型电源总开关不得带负荷拉闸。

11 闸刀开关和熔断器的容量应满足被保护设备的要求。闸刀开关应有保护罩。不得用其他金属丝代替熔丝。

12 熔丝熔断后,应查明原因,排除故障后方可更换。更换熔丝后应装好保护罩方可送电。

13 多路电源配电箱宜采用密封式;开关及熔断器应上口接电源,下口接负荷,不得倒接;负荷应标明名称,单相开关应标明电压。

14 不同电压等级的插座与插销应选用相应的结构,不得用单相三孔插座代替三相插座。单相插座应标明电压等级。

15 不得将电源线直接钩挂在闸刀上或直接插入插座内使用。

16 电动机械或电动工具应做到“一机一开关一保护”。移动式电动机械应使用绝缘护套软电缆。

17 照明线路敷设应采用绝缘槽板、穿管或固定在绝缘子上,不得接近热源或直接绑挂在金属构件上;穿墙时应套绝缘套管,管、槽内的电源线不得有接头,并应经常检查、维修。

18 照明灯具的悬挂高度不应低于 2.5m，并不得任意挪动，低于 2.5m 时应设保护罩。照明灯具开关应控制相线。

19 在光线不足的工作场所及夜间工作的场所均应有足够的照明。

20 在有爆炸危险的场所及危险品仓库内，应采用防爆型电气设备，开关应装在室外。在散发大量蒸汽、气体或粉尘的场所，应采用密闭型电气设备。在坑井、沟道、沉箱内及独立高层建筑物上，应备有独立的照明电源，并符合安全电压要求。

21 照明装置采用金属支架时，支架应稳固，并采取接地或接零保护。

22 行灯的电压不得超过 36V，潮湿场所、金属容器或管道内的行灯电压不得超过 12V。行灯应有保护罩，行灯电源线应使用绝缘护套软电缆。

23 行灯照明变压器应使用双绕组型安全隔离变压器，不得使用自耦变压器。

24 电动机械及照明设备拆除后，不得留有可能带电的部分。

3.2.31 接零及接地保护。

1 施工临时电源在专用变压器供电时必须采用专用变压器供电的 TN-S 接零保护系统。

2 在 TN-S 接零保护系统中，电气设备的金属外壳应与保护零线连接。保护零线应由工作接地线、配电室（配电箱）电源侧零线或剩余电流动作保护器电源侧零线引出，见图 3.2.31-1。

3 当施工现场利用原有供电系统的电气设备时，应根据原系统要求做保护接零或保护接地。同一供电系统不得一部分设备做保护接零，另一部分设备做保护接地。

4 在 TN 系统做保护接零时，工作零线（N 线）应通过剩余电流动作保护器，保护零线（PE 线）应由电源进线零线重复接地处或剩余电流动作保护器电源侧零线处引出，形成局部 TN-S 接零保护系统（或称 TN-C-S），见图 3.2.31-2。

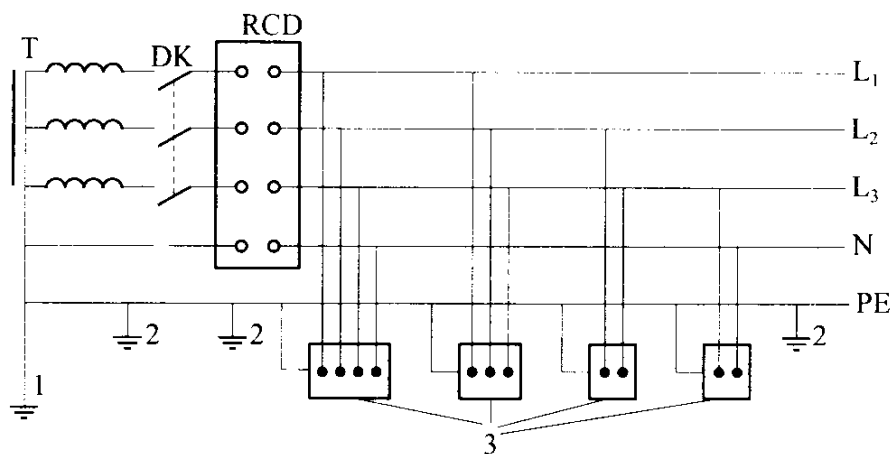


图 3.2.31-1 专用变压器供电时 TN-S 接零保护系统示意

1—工作接地；2—PE 线重复接地；3—电气设备金属外壳（正常不带电的外露可导电部分）；
 T—变压器； L_1 、 L_2 、 L_3 —相线；N—工作零线；PE—保护零线；DK—总电源隔离开关；
 RCD—剩余电流动作保护器（兼有短路、过载、漏电保护功能的漏电断路器）

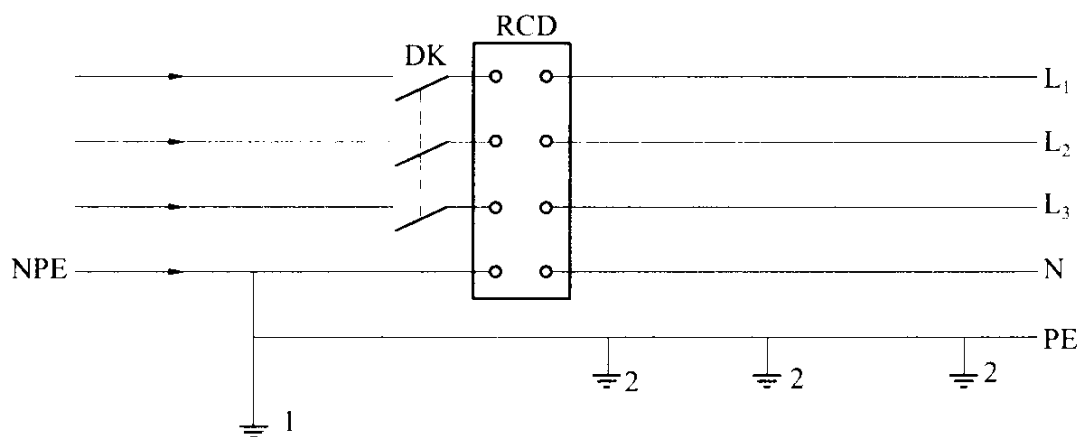


图 3.2.31-2 三相四线供电时局部 TN-S (TN-C-S)

接零保护系统保护零线引出示意

1—NPE 线重复接地；2—PE 线重复接地； L_1 、 L_2 、 L_3 —相线；N—工作零线；

PE—保护零线；DK—总电源隔离开关；RCD—剩余电流动作保护器

（兼有短路、过载、漏电保护功能的漏电断路器）；

NPE—直接连接的工作零线 and 保护零线

5 在 TN 接零保护系统中，PE 线应单独敷设，重复接地线应与 PE 线连接，不得与 N 线连接。通过剩余电流动作保护器的 N 线与 PE 线之间不得再做电气连接。

6 在施工现场有完备的接地系统时施工电源可以采用 TT 系统接线，见图 3.2.31-3。

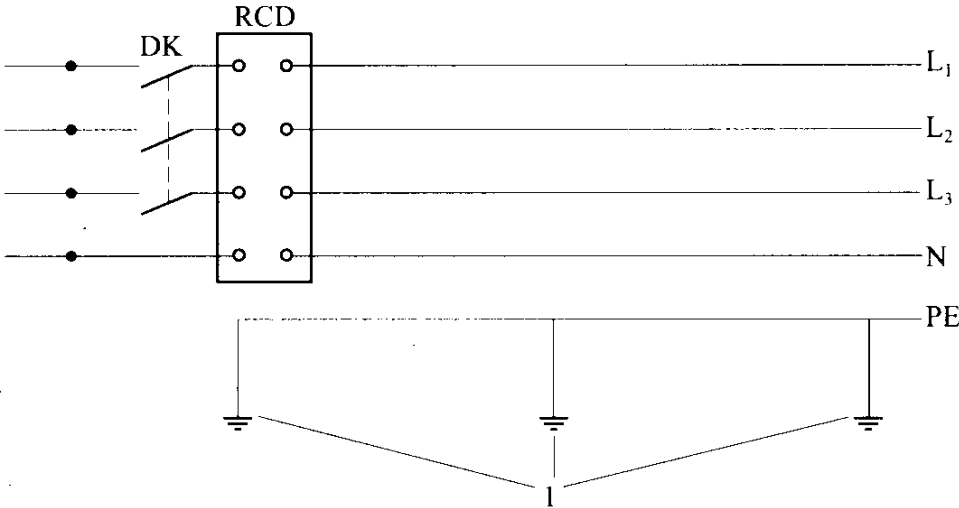


图 3.2.31-3 中性导体和保护导体分开的 TT 接地保护系统示意

1—PE 线重复接地；L₁、L₂、L₃—相线；N—工作零线；PE—保护零线；

DK—总电源隔离开关；RCD—剩余电流动作保护器

（兼有短路、过载、漏电保护功能的漏电断路器）

7 PE 线所用材质与相线相同时，其最小截面积符合表 3.2.31 的规定。

表 3.2.31 PE 线截面积与相线截面积的关系 mm^2

相线芯线截面积 S	PE 线最小截面积
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

8 保护零线应采用绝缘多股软铜绞线。电动机械与 PE 线的连接线截面积一般不得小于相线截面积的 $1/3$ 且不得小于 2.5mm^2 ；移动式或手提式电动机具与 PE 线的连接线截面积一般不得小于相线截面积的 $1/3$ 且不得小于 1.5mm^2 。

9 PE 线严禁断线，严禁在 PE 线装设开关或熔断器，严禁在 PE 线通过工作电流。

10 电源线、保护接零线、保护接地线应采用焊接、压接、螺栓连接或其他可靠方法连接。

11 架空线及电缆线路的绝缘导线颜色应符合下列规定：L₁ (A)、L₂ (B)、L₃ (C) 的相序绝缘颜色依次为黄色、绿色、红色；N 线的绝缘颜色为淡蓝色；PE 线的绝缘颜色为绿/黄双色；严禁混用或代用。

12 保护零线必须在配电系统的始端、中间和末端处做重复接地。

13 配电箱内必须分设 N 线小母线和 PE 线小母线并标识。N 线小母线必须与箱体绝缘，PE 线小母线必须与金属箱体做电气连接，金属箱体与箱门应跨接。进出线中的 N 线必须通过 N 线小母线连接，PE 线必须通过 PE 线小母线连接。

14 对地电压在 127V 及以上的下列电气设备及设施，均应装设接地或接零保护：

- 1) 发电机、电动机、电焊机及变压器的金属外壳。**
- 2) 开关及其传动装置的金属底座或外壳。**
- 3) 电流互感器的二次绕组。**
- 4) 配电盘、控制盘的外壳。**
- 5) 配电装置的金属构架、带电设备周围的金属围栏。**
- 6) 高压绝缘子及套管的金属底座。**
- 7) 电缆接头盒的外壳及电缆的金属外皮。**
- 8) 吊车的轨道及焊工等的工作平台。**
- 9) 架空线路的杆塔（木杆除外）。**
- 10) 室内外配线的金属管道。**
- 11) 金属制的集装箱式办公室、休息室及工具、材料间、卫生间等。**

15 不得利用易燃、易爆气体或液体管道作为接地装置的自

然接地体。

16 不得利用金属管道、建筑物的金属构架及电气线路的工作零线作为地线或零线。

17 接地装置的敷设应符合现行国家标准 GB 50169《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》的规定并应符合下列基本要求：

- 1) 人工接地体的顶面埋设深度不宜小于 0.6m。
- 2) 人工垂直接地体宜采用热浸镀锌圆钢、角钢、钢管，长度宜为 2.5m；人工水平接地体宜采用热浸镀锌的扁钢或圆钢。圆钢直径不应小于 10mm；扁钢、角钢等型钢的截面积不应小于 90mm^2 ，其厚度不应小于 3mm；钢管壁厚不应小于 2mm。人工接地体不得采用螺纹钢。

3.2.32 用电安全管理。

1 用电单位应建立用电安全岗位责任制，明确各级用电安全负责人。

2 用电安全负责人及施工作业人员应严格执行临时用电安全施工技术措施，熟悉施工现场配电系统。

3 配电室和现场的配电柜或总配电箱、分配电箱应配锁，施工现场停止作业一小时以上时，动力开关箱应上锁。

4 电气设备明显部位应设严禁靠近以防触电的安全标志。

5 施工用电设施应定期检查并记录。对用电设施的绝缘电阻及接地电阻应进行定期检测并记录。

6 施工现场用电设备等应有专人进行维护和管理。

7 夜间、水下及潮湿环境中使用电动机械作业时，电工应跟班。

8 在浴室、蒸汽房等潮湿的场所，应有特殊的用电安全措施，保证在任何情况下人体不触及用电设备的带电部分，并当用电产品发生漏电、过载、短路或人员触电时能自动切断电源。

9 电气维护人员应配备足够的绝缘用具，绝缘用具应定期检验合格，试验周期及要求见表 3.2.32。检验合格应有合格证，并注明下次检验日期。

表 3.2.32 常用电气绝缘用具试验要求

序号	名称	电压等级 kV	试验周期	试验时间 min	交流耐压 kV	泄漏电流 mA
1	绝缘棒	6~10	一年	1	45	—
2	绝缘棒	35	一年	1	95	—
3	绝缘夹钳	10	一年	1	45	—
4	绝缘夹钳	35	一年	1	95	—
5	绝缘手套	低压	六个月	1	2.5	≤ 2.5
6	绝缘手套	高压	六个月	1	8	≤ 9
7	橡胶 绝缘鞋	高压	六个月	1	15	≤ 6
8	验电器	6~10	一年	1	45	—
9	验电器	35	一年	1	95	—
注：验电器启动电压不高于额定电压的 40%，不低于额定电压的 15%。						

10 对配电箱、开关箱进行维修、检查时，必须将其相应的电源断开并隔离，并悬挂“禁止合闸，有人工作！”安全标志牌。

11 配电箱、开关箱送电、停电应按照下列顺序进行操作：

- 1) 送电操作顺序：总配电箱→分配电箱→开关箱；
- 2) 停电操作顺序：开关箱→分配电箱→总配电箱。

但在配电系统故障的紧急情况下可以除外。

12 在对地电压 400V 以下的低压配电系统上不停电作业时，应遵守下列规定：

- 1) 被拆除或接入的线路，应不带任何负荷。
- 2) 相间及相对地应有足够的距离，避免施工作业人员及

操作工具同时触及不同相导体。

3) 有可靠的绝缘措施。

4) 设专人监护。

VI 防 火

3.2.33 一般规定。

1 在施工现场、仓库及重要机械设备、配电箱旁，应配置相应的消防器材。在需要动火的施工作业前，应增设相应类型及数量的消防器材。

2 在防火重点部位或易燃、易爆区周围动用明火或进行可能产生火花的作业时，应办理动火工作票，经有关部门批准后，采取相应措施并增设相应类型及数量的消防器材后方可进行。

3 消防设施应有防雨、防冻措施，并定期进行检查、试验，确保有效；砂桶（箱、袋）、斧、锹、钩子等消防器材应放置在明显、易取处，不得任意移动或遮盖，不得挪作他用。

4 施工现场禁止吸烟，施工现场应设置休息亭。

5 严禁在办公室、工具房、休息室、宿舍等房屋内存放易燃、易爆物品。

6 挥发性易燃材料不得装在敞口容器内或存放在普通仓库内。装过挥发性油剂及其他易燃物质的容器，应及时退库，并存放在距建筑物不小于 25m 的单独隔离场所；装过挥发性油剂及其他易燃物质的容器未与运行设备彻底隔离及采取清洗置换等措施时，不得用电焊或火焊进行焊接或切割。

7 储存易燃、易爆液体或气体仓库的保管人员，应穿着棉、麻等不易产生静电的材料制成的服装入库。

8 运输易燃、易爆等危险物品，应按当地公安部门的有关规定申请，经批准后方可进行。

9 采用易燃材料包装或设备本身必须防火的设备箱，不得用火焊切割的方法开箱。

10 干燥间或烘箱的使用及管理应有专人负责。

11 熬制沥青或调制冷底子油应在建筑物的下风方向进行，距易燃物不得小于 10m，不应在室内进行。

12 进行沥青或冷底子油作业时应通风良好，作业时及施工完毕后的 24h 内，其作业区周围 30m 内不得使用明火。

13 冬季采用火炉暖棚法施工，应制订相应的防火和防止一氧化碳中毒措施，并设有不少于 2 人的值班。

3.2.34 临时建筑及仓库防火。

1 临时建筑及仓库的设计，应符合现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》的规定。

2 仓库应根据储存物品的性质采用相应耐火等级的材料建成。值班室与库房之间应有防火隔离措施。

3 临时建筑物内的火炉烟囱通过墙和屋面时，其四周应用防火材料隔离。烟囱伸出屋面的高度不得小于 500mm。不得用汽油或煤油引火。

4 氧气、乙炔气、汽油等危险品仓库，应采取避雷及防静电接地措施，屋面应采用轻型结构，门、窗应向外开启并通风良好。

5 各类建筑物与易燃材料堆场的防火间距应符合表 3.2.34 的规定。

表 3.2.34 各类建筑物与易燃材料堆场的防火间距 m

序号	建筑名称	序 号								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	正在施工中的永久性建筑物	—	20	15	20	25	20	30	25	10
2	办公室及生活性临时建筑	20	5	6	20	15	15	30	20	6
3	材料仓库及露天堆场	15	6	6	15	15	10	20	15	6
4	易燃材料(氧气、乙炔、汽油等)仓库	20	20	15	20	25	20	30	25	20
5	木材(圆木、成材、废料)堆场	25	15	15	25	垛间 2	25	30	25	15

续表 3.2.34

序号	建筑名称	序 号								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	锅炉房、厨房及其他固定性用火	20	15	10	20	25	15	30	25	6
7	易燃物（稻草、芦席等）堆场	30	30	20	30	30	30	垛间 2	25	6
8	主建筑物	25	20	15	25	25	25	25	25	15
9	一般性临时建筑	10	6	6	20	15	6	6	15	6

3.3 高处作业及交叉作业

3.3.1 高处作业。

1 在距坠落高度基准面 2m 及以上有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。不同作业高度的可能坠落范围半径见表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 不同作业高度的可能坠落范围半径 m

作业高度 h_w	$2 \leq h_w \leq 5$	$5 < h_w \leq 15$	$15 < h_w \leq 30$	$h_w > 30$
可能坠落范围半径	3	4	5	6
注 1：通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面。 注 2：作业区各作业位置至相应坠落高度基准面的垂直距离中的最大值称为作业高度，用 h_w 表示。 注 3：可能坠落范围半径为确定可能坠落范围而规定的相对于作业位置的一段水平距离。 注 4：以作业位置为中心，可能坠落范围半径为半径划成的与水平面垂直的柱形空间称为可能坠落范围。				

2 高处作业的平台、走道、斜道等应装设不低于 1.2m 高的护栏（0.5m～0.6m 处设腰杆）和 180mm 高的挡脚板，或设防护立网。

3 特殊高处作业宜设有与地面联系的信号或通信装置，并由

专人负责。

4 在夜间或光线不足的地方进行高处作业，应设足够的照明。

5 在气温低于-10℃进行露天高处作业时，施工场所附近宜设取暖休息室，并采取防火措施。

6 遇有六级及以上风或暴雨、雷电、冰雹、大雪、大雾、沙尘暴等恶劣气候时，应停止露天高处作业。

7 高处作业应系好安全带，安全带的安全绳应挂在上方的牢固可靠处。高处作业人员应衣着灵便，衣袖、裤脚应扎紧，穿软底鞋。在作业过程中，高处作业人员应随时检查安全带是否拴牢，在转移作业位置时不得失去保护。高处作业应设安全监护人。

8 高处作业地点、各层平台、走道及脚手架上堆放的物件不得超过允许载荷，施工用料应随用随吊。不得在脚手架上使用临时物体（箱子、桶、板等）作为补充台架。

9 下脚手架应走斜道或梯子，不得沿绳、脚手立杆或横杆等攀爬，也不得任意攀登高层建筑物。

10 高处作业人员应使用工具袋，较大的工具应系保险绳。传递物品应用传递绳，不得抛掷。

11 高处作业人员不得坐在平台、孔洞边缘，不得骑坐在栏杆上，不得站在栏杆外工作或凭借栏杆起吊物件。

12 高处作业时，各种工件、边角余料等应放置在牢靠的地方，并采取防止坠落的措施。

13 高处作业区附近有带电体时，传递绳应使用干燥的绝缘绳。

14 在轻型或简易结构的屋面上工作时，应有防止坠落的可靠措施。

15 在屋顶及其他危险的边沿进行工作，临空面应装设安全网或防护栏杆，施工作业人员应使用安全带。

16 在电杆上进行作业前应检查电杆及拉线埋设是否牢固、强度是否足够，并应选用适合于杆型的脚扣，系好安全带。在构

架及电杆上作业时，地面应有专人监护、联络。用具应按表 3.3.1-2 的规定进行定期检查和试验。

表 3.3.1-2 登高、安全用具试验

名 称		试验静拉力 kN	试验周期	外表检查 周期	保持时间 min
安全带	围栏作业安全带	4.5	半年	一个月	5
	区域限制安全带	2			
	坠落悬挂安全带	15			
升降板		2.205			
脚扣		0.98			
竹（木）梯		1.765			
安全自锁器					—
速差自控器					—

17 特殊高处作业的危险区应设围栏及“严禁靠近”的安全标志，人员不得在危险区内停留或通行。

18 高空作业车（包括绝缘型高空作业车、车载垂直升降机）和高处作业吊篮应分别按现行国家标准 GB/T 9465《高空作业车》和 GB 19155《高处作业吊篮》的规定使用、试验、维护与保养。

19 企业自制的汽车吊高处作业平台，应经计算、验证，并制定操作规程，经企业总工程师批准后方可使用。

20 高处焊接作业时应采取措施防止安全绳（带）损坏。

3.3.2 交叉作业。

1 施工中应尽量减少立体交叉作业。无法避免交叉作业时，应事先组织交叉作业各方，明确各自的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰。无法错开的垂直交叉作业，层间应搭设严密、牢固的防护隔离设施。

2 交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设

围栏并悬挂安全标志。

3 隔离层、孔洞盖板、栏杆、安全网等安全防护设施不得任意拆除。必须拆除时，应征得原搭设单位的同意，在工作完毕后应立即恢复原状并经原搭设单位验收。不应乱动非工作范围内的设备、机具及安全设施。

4 交叉作业时，工具、材料、边角余料等不得上下抛掷。不得在吊物下方接料或停留。

3.4 起重与运输

I 起重作业

3.4.1 一般规定。

1 凡属下列情况之一者，应制订专项施工方案和安全技术措施，办理安全施工作业票，并有施工技术负责人在场指导，否则不得施工。

- 1) 被吊重量达到起重机械额定起重量的 90%。
- 2) 两台及以上起重机械联合作业。
- 3) 起吊精密物件、不易吊装的大件或在复杂场所进行大件吊装。
- 4) 起重机械在架空输电线路导线下方或距带电体较近时。
- 5) 易燃易爆品必须起吊时。

2 吊物应绑牢，并有防止倾倒措施。吊钩悬挂点应与吊物的重心在同一垂直线上，吊钩钢丝绳应保持垂直，不得偏拉斜吊。落钩时，应防止吊物局部着地引起吊绳偏斜，吊物未固定稳妥时，不得松钩。

3 吊索（千斤绳）的夹角一般不大于 90° ，最大不得超过 120° 。

4 起吊大件或不规则组件时，应在吊件上拴以牢固的控制绳。

DL 5009.3 — 2013

5 起重工作区域内无关人员不得停留或通过。起吊过程中在伸臂及吊物的下方，任何人员不得通过或停留。

6 吊物上不得站人，施工作业人员不应利用吊钩升降。

7 起重机吊运重物时应走吊运通道，不应从有人停留场所上方越过；对起吊的重物进行加工、清扫等工作时，应采取可靠的支承措施，并通知起重机操作人员。

8 吊起的重物不得在空中长时间停留。在空中短时间停留时，操作人员和指挥人员均不得离开工作岗位。

9 起吊前应检查起重设备及其安全装置；重物吊离地面约100mm时应暂停起吊并进行全面检查，确认无误后方可继续起吊。

10 两台及以上起重机抬吊同一重物时，应按比例分配负载，保持升降同步，各台起重机所承受的负载不得超过各自额定载荷的80%。

11 有主、副钩两套起升机构的起重机，主、副钩不得同时开动。

12 起重机在工作中如遇机械发生故障或有异常现象时，应放下吊物、停止运转后进行排除，不应在运转中进行调整或检修。如起重机发生故障无法放下吊物时，应采取适当的保险措施，除排险人员外，任何人不得进入危险区域。

13 不明重量、埋在地下或冻结在地面上的物件，不得起吊。

14 不得以设备、管道以及脚手架、平台等作为起吊重物的承力点。

15 遇有大雪、大雾、雷雨、六级及以上大风等恶劣气候，或夜间照明不足，使指挥人员看不清工作地点、操作人员看不清指挥信号时，不得进行起重作业。

3.4.2 起重机械。

1 一般规定。

1) 起重机械应在有关特种设备安全监督管理部门登记，

经特种设备监督检验部门检测合格,取得安全准用证并在有效期内方可使用。

- 2) 起重机械应标明最大起重量及最大起重力矩,并悬挂安全准用证。起重机械的制动、限位、连锁以及保护等安全装置,应齐全并灵敏有效。
- 3) 高臂架型起重机(包括塔式起重机)应有可靠的避雷装置。
- 4) 起重机械应备有灭火装置。操作室内应铺绝缘胶垫,并不得存放易燃物品。
- 5) 起重机械不得超负载起吊。
- 6) 起重机械作业时应考虑其周围的障碍物。
- 7) 起重机在带电设备区域内作业时,车身应使用截面积不小于 16mm^2 的软铜线可靠接地。作业区域内应设围栏和相应的安全标志。
- 8) 对新装、拆迁、大修或改变重要技术性能的起重机械,在使用前应经特种设备监督检验部门检验合格并取得安全准用证,并应按出厂说明书进行静负载及动负载试验。
- 9) 在露天使用的塔式起重机的塔架上不得装设增加迎风面积的设施。

2 流动式起重机。

- 1) 起重机停放或行驶时,其车轮与沟、坑边缘的距离不得小于沟、坑深度的 1.2 倍,否则应采取防倾、防塌措施。
- 2) 工作时,起重机应置于平坦、坚实的地面上,不得在暗沟、地下管线等上面作业;不能避免时,应采取防护措施。
- 3) 起重机加油时,不得吸烟或动用明火。
- 4) 起重机使用应满足起重设备技术文件规定。

- 5) 起重机行驶时,应将臂杆放在支架上,吊钩挂在保险杠的挂钩上并将钢丝绳拉紧。
- 6) 作业时,除司机外起重机上不得有人。
- 7) 起重机工作前应支撑可靠并满足起重承载要求。起吊工作完毕后,应先将臂杆放在支架上,然后方可收起支腿。
- 8) 履带式起重机必须吊物行走时,行走道路应坚实平整,吊物应位于起重机的正前方,并用绳索拉住,缓慢行走,吊物离地面不得超过 500mm,吊物重量不得超过起重机当时允许起重量的 70%。

3 塔式起重机。

- 1) 起重机接地装置的选择和安装应符合有关电气安全的要求,接地电阻不大于 4Ω 。
- 2) 起重机安装和拆除应按使用说明书中有关规定及注意事项进行。起重机在使用前应对架设机构(起重机自身的机构)进行检查,保证机构处于正常状态。
- 3) 非操作、检修人员不得攀爬起重机;操作或检修人员上下时,不应手拿工具或器材。
- 4) 起重机作业完毕后,小车变幅的起重机应将起重小车置于起重臂根部,摘除吊钩上的吊索。

4 桥式起重机和电动葫芦。

- 1) 桥式起重机作业前应进行检查,重点检查项目应符合下列要求:
 - 机械结构外观正常,各连接件无松动;
 - 钢丝绳外表情况良好,绳卡设置规范;
 - 各安全限位装置齐全完好。
- 2) 作业前,应进行空载运转,在确认各机构运转正常,制动可靠,各限位开关灵敏有效后,方可作业。
- 3) 开动前,应先发出音响信号示意,重物提升和下降操

作应平稳匀速，在提升大件时不得用快速，并应拴控制绳防止摆动。

- 4) 吊运重物不得从人员及设备上方通过。空车行走时，吊钩应收紧并离地面 2m 以上。
- 5) 吊起重物后应慢速行驶，行驶中不得突然变速或倒退。
- 6) 电动葫芦使用前应检查设备的机械部分和电气部分，钢丝绳、吊钩、限位器等应完好，电气部分应无漏电，接地装置应良好。
- 7) 作业开始第一次吊重物时，应在吊离地面 100mm 时停止，检查电动葫芦制动情况，确认完好后方可正式作业。
- 8) 电动葫芦不得超载起吊。起吊时，手不得握在绳索与物体之间，吊物上升时应严防冲撞。
- 9) 起吊物件应捆扎牢固。电动葫芦吊重物行走时，重物离地不宜超过 1.5m。工作间歇不得将重物悬挂在空中。
- 10) 作业完毕后，应将电动葫芦停放在指定位置，吊钩升起，并切断电源，锁好开关箱。

5 卷扬机。

- 1) 卷扬机基座应平稳牢固，周围排水畅通，地锚设置可靠。卷扬机应搭设防护工作棚，其操作位置应有良好视野。
- 2) 卷扬机的旋转方向应和控制器上标明的方向一致。
- 3) 卷扬机制动操纵杆在最大操纵范围内不得触及地面或其他障碍物。
- 4) 卷扬机卷筒与导向滑轮中心线应对正，卷筒轴心线与导向滑轮轴心线的距离对平卷筒不应小于卷筒长度的 20 倍；对有槽卷筒不应小于卷筒长度的 15 倍，当

钢丝绳在卷筒中间位置时,滑轮的位置应与卷筒轴线垂直,其垂直度允许偏差为 6° ,且应不小于15m。

- 5) 钢丝绳应从卷筒下方卷入。卷筒上的钢丝绳应排列整齐,工作时最少应保留5圈;最外层的钢丝绳应低于卷筒突缘,卷筒边缘外周至最外层钢丝绳的距离应不小于钢丝绳直径的2倍,卷筒上应有防止钢丝绳脱槽装置。
- 6) 卷筒上的钢丝绳应排列整齐,当重叠或斜绕时,应停机重新排列,在转动中不得手拉、脚踩钢丝绳。
- 7) 卷扬机工作前应先进进行试车,检查其是否固定牢固;防护设施、电气绝缘、离合器、制动装置、保险棘轮、导向滑轮、索具等完全合格后方可使用。
- 8) 使用皮带或开式齿轮传动的部分,均应设防护罩。
- 9) 卷扬机工作时应遵守下列规定:
 - 不得向滑轮上套钢丝绳;
 - 不得在滑轮或卷筒附近用手扶正在行走的钢丝绳;
 - 任何人不得跨越正在行走的钢丝绳以及在各导向滑轮的内侧停留或通过。
- 10) 卷扬机运转中如发现下列情况应立即停机检修:
 - 电气设备漏电;
 - 控制器的接触点发生电弧或烧坏;
 - 电动机及传动部分有异常声响;
 - 电压突然下降;
 - 防护设备松动或脱落;
 - 制动器失灵或不灵活;
 - 牵引钢丝绳发生故障。

3.4.3 起重工器具。

1 钢丝绳。

- 1) 钢丝绳应符合现行国家标准 GB 8918《重要用途钢丝绳》和 GB/T 20118《一般用途钢丝绳》的规定，并有产品检验合格证。
- 2) 钢丝绳应按出厂技术数据使用。
- 3) 钢丝绳的安全系数和滑轮直径应不小于表 3.4.3-1 的要求。

表 3.4.3-1 钢丝绳的安全系数及滑轮直径

钢丝绳的用途			滑轮直径 D	安全系数 K
缆风绳及控制绳			$\geq 12d$	3.5
驱动方式	人 力		$\geq 16d$	4.5
	机 械	轻级	$\geq 16d$	5
		中级	$\geq 18d$	5.5
		重级	$\geq 20d$	6
吊索	有绕曲		$\geq 2d$	6~8
	无绕曲		—	5~7
地锚绳			—	5~6
捆绑绳			—	10
载人升降机			$\geq 40d$	14
注： d 为钢丝绳公称直径。				

- 4) 应根据物体的重量及起吊钢丝绳与吊钩垂直线间的夹角大小来选用起吊钢丝绳。
- 5) 钢丝绳应防止打结和扭曲。
- 6) 切断钢丝绳时，应在切断处两边捆扎，防止绳股散开。
- 7) 钢丝绳应保持良好的润滑状态，所用润滑剂应符合该绳的要求并不影响外观检查。钢丝绳每年应浸油一次。

- 8) 钢丝绳不得与物体的棱角直接接触,应在棱角处垫以半圆管、木板或其他柔软物。
- 9) 起升机构和变幅机构不得使用编结接长的钢丝绳。
- 10) 钢丝绳在机械运动中,不得与其他物体发生摩擦。
- 11) 钢丝绳不得与任何带电体接触。
- 12) 钢丝绳禁止与炽热物体或火焰接触。
- 13) 钢丝绳不得直接相互套挂连接。
- 14) 钢丝绳应存放在室内通风、干燥处,并防止损伤、腐蚀或其他物理、化学因素造成的性能降低。
- 15) 钢丝绳的端部固定,应选用与其直径相应的锥形套、编结、楔形套、绳卡、压制接头、压板等方法进行固定。
- 16) 钢丝绳采用编结绳套时,编结部分的长度不得小于钢丝绳直径的 15 倍,且不得小于 300mm。编结端部应捆扎细铁丝。
- 17) 钢丝绳采用绳卡时,与钢丝绳直径匹配的绳卡规格、数量应符合表 3.4.3-2 的要求,此外还应在尾端加一个安全绳卡。绳卡间距不小于钢丝绳直径的 6 倍,绳头距安全绳卡的距离不小于 140mm。绳卡卡座放在钢丝绳工作时受力的一侧,U 型螺栓扣在钢丝绳的尾端,不得正反交错设置绳卡。绳卡初次固定完,应待钢丝绳受力后再度紧固,并且拧紧到使两绳直径高度压扁 1/3。

表 3.4.3-2 与钢丝绳直径匹配的绳卡数量

钢丝绳公称直径 d mm	$d \leq 18$	$18 < d \leq 26$	$26 < d \leq 36$	$36 < d \leq 44$	$44 < d \leq 60$
钢丝绳卡最少数量	3	4	5	6	7
注 1: 绳卡数目中未包括安全绳卡。 注 2: 钢丝绳卡卡座应在受力绳头一边; 每两个钢丝绳卡的间距不应小于钢丝绳直径的 6 倍。					

- 18) 两根钢丝绳使用绳卡连接时, 除应遵守上述规定外, 绳卡数量应比表 3.4.3-2 的要求增加 50%, 且应为偶数配置。
- 19) 绳卡连接的牢固情况应经常检查。对不易接近处可采用将绳头放出安全弯的方法进行监视。
- 20) 穿过滑轮的钢丝绳不得有接头。
- 21) 钢丝绳报废应依据现行国家标准 GB/T 5972《起重机钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》的规定进行判定。不得使用已达报废标准的钢丝绳。
- 22) U 型环的使用应遵守下列规定:
 - U 型环不得横向受力。
 - U 型环销子不得扣在活动性较大的索具内。
 - 不得使 U 型环处于吊件的转角处, 必要时应加衬垫并使用加大规格的 U 型环。
- 23) 合成纤维吊装带的使用应符合现行行业标准 JB/T 8521.1《编织吊索 安全性 第 1 部分: 一般用途合成纤维扁平吊装带》、JB/T 8521.2《编织吊索 安全性 第 2 部分: 一般用途合成纤维圆形吊装带》及下列规定。
 - 使用和储存环境温度: 聚酯、聚酰胺为 $-40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$; 聚丙烯为 $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。每次使用前, 应检查吊装带是否有缺陷, 并确保吊装带的名称和规格正确。不得使用没有检验标识或存在缺陷的吊装带。
 - 选择和确定吊装带时, 应根据 JB/T 8521.1《编织吊索 安全性 第 1 部分: 一般用途合成纤维扁平吊装带》、JB/T 8521.2《编织吊索 安全性 第 2 部分: 一般用途合成纤维圆形吊装带》中所列的方式系数和提升物品的性质选择所需的极

限工作载荷；使用中应避免与尖锐棱角接触，如无法避免应装设必要的护套；吊装带不应超载使用。

——吊装带使用期间，应经常检查吊装带是否有缺陷或损伤，包括表面擦伤、割口、承载芯裸露、化学侵蚀、热损伤或摩擦损伤、端配件损伤或变形等。如果有任何影响使用的状况发生，所需标识已经丢失或不可辨识，应立即停止使用，送交有资质的部门进行检测。

24) 麻绳（剑麻白棕绳）、纤维绳的使用应遵守下列规定：

——麻绳、纤维绳用作吊绳时，其允许应力不得大于 4.9MPa；用作绑扎绳时，允许应力应降低 50%。

——有霉烂、腐蚀、损伤者，不得用于起重作业，出现松股、散股、严重磨损、断股者不应使用。

——纤维绳在潮湿状态下的允许荷重应降低 50%。不得在机械驱动的情况下使用。

——切断绳索时，应先将预定切断的两边用软钢丝扎结，以免切断后绳索松散，连接时应采用编结法，不得用打结的方法。

2 吊钩。

1) 吊钩应有制造厂的合格证等技术证明文件方可投入使用。否则应经检验，查明性能合格后方可使用。

2) 吊钩应有防止脱钩的保险装置。

3) 吊钩上的缺陷不得焊补。

4) 吊钩的检验应按现行国家标准 GB 6067.1《起重机械安全规程 第1部分：总则》的有关规定执行。

5) 吊钩出现下述情况之一时，应予报废：

——表面出现裂纹、破口。

——危险断面磨损达原尺寸的 5%。

- 开口度比原尺寸增加 10%。
- 扭转变形超过 10° 。
- 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形。
- 吊钩衬套磨损超过原厚度的 50%。
- 心轴（销子）磨损超过其直径的 3%~5%。

3 滑轮。

- 1) 滑车应按铭牌规定的允许负载使用。如无铭牌，则应经计算和试验后重新标识方可使用。
- 2) 滑车使用前应进行检查。如发现滑轮转动不灵、吊钩变形、槽壁磨损达原尺寸的 10%、槽底磨损达 3mm 以上，以及有裂纹、轮缘破损等情况者，不得继续使用。
- 3) 滑轮直径与钢丝绳直径之比应符合表 3.4.3-1 的要求。
- 4) 在受力方向变化较大的场合和高处作业中，应采用吊环式滑车。如采用吊钩式滑车，应对吊钩采取封口保险措施。
- 5) 使用开门滑车时，应将开门的钩环锁紧。

4 机动绞磨和地锚。

- 1) 绞磨应放在平稳、坚固的地面上，并配有逆止装置。操作时，应统一指挥。
- 2) 绞磨牵引钢丝绳应从绞磨下方卷入，钢丝绳应在磨芯上绕五道以上，并不得重叠。磨芯应有防止钢丝绳跑出的安全装置。
- 3) 拉磨尾绳不得少于两人，所站位置应位于锚桩后面，距绞磨不得小于 2.5m，且不得站在尾绳圈内。
- 4) 地锚的埋设应遵守下列规定：
 - 地锚的分布及埋设深度，应根据不同土质及地锚的受力情况计算确定。
 - 地锚坑在引出线露出地面的位置，其前面及两侧

的 2m 范围内不应有沟、洞、地下管道或地下电缆等。

- 地锚引出线应与受力方向一致，并做防腐处理。
- 地锚埋设后地面应平整，不得有积水。
- 地锚埋设后应进行详细检查，试吊时应指定专人看守。

3.4.4 起重作业人员。

1 起重机的操作人员。

- 1) 起重机的操作人员应经培训考试取得合格证，方可上岗。
- 2) 起重机操作人员应按照该机械的保养规定，在执行各项检查和保养后方可启动。
- 3) 起重机安全操作的一般要求：
 - 操作人员接班时，应对制动器、吊钩、钢丝绳及安全装置进行检查，发现异常时，应在操作前排除。
 - 当确认起重机上及周围无人时方可闭合主电源开关，如电源断路装置上加锁或有标志时，应待有关人员拆除后方可闭合主电源。
 - 闭合主电源开关前，应将所有控制手柄置于零位。
 - 在进行维护保养时，应切断主电源并挂上警示标志或加锁，如有未消除的故障，应通知接班操作人员。
- 4) 雨、雪天工作，应保持良好视线，并防止起重机各部制动器受潮失效。工作前应检查各部制动器并进行试吊（吊起重物离地 100mm 左右，连续上下 3 次），确认可靠后方可进行工作。
- 5) 工作前应检查起重机的工作范围，清除妨碍起重机回转及行走的障碍物。

- 6) 起重机工作时, 无关人员不得进入操作室, 操作人员应集中精力。未经指挥人员许可, 操作人员不得擅自离开操作岗位。
- 7) 操作人员应按指挥人员的指挥信号进行操作。当违章指挥、指挥信号不清或有危险时, 操作人员应拒绝执行并立即通知指挥人员。操作人员对任何人发出的危险警示信号, 均应听从。
- 8) 操作人员在起重机开动及起吊过程中的每个动作前, 均应发出警示信号。起吊重物时, 吊臂及被吊物上不得站人或有浮置物。
- 9) 起重机工作中速度应均匀平稳, 不得突然制动或在没有停稳时做反方向行走或回转。落下时应低速轻放。不得在斜坡上吊着重物回转。
- 10) 起重机不得同时操作三个动作, 在接近满负载的情况下不宜同时操作两个动作。悬臂式起重机在接近满负载的情况下不得降低起重臂。
- 11) 起重机应在各限位器限制的范围内工作, 不得利用限位器的动作来代替正规操作。
- 12) 起重机在工作中遇到突然停电时, 应先切断电源, 然后将所有控制器恢复到零位。
- 13) 起重机工作完毕后, 应摘除挂在吊钩上的吊索, 并将吊钩升起; 对用油压或气压制动的起重机, 应将吊钩降落至地面, 吊钩钢丝绳呈收紧状态。悬臂式起重机应将起重臂放置 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 如遇大风, 应将臂杆转至顺风方向, 刹住制动器, 所有操纵杆放在空挡位置, 切断电源, 操作室的门窗关闭并上锁后方可离开。
- 14) 对各种电动式起重机还应遵守下列各项规定:
 - 电气设备应由电工进行安装、检修和维护。
 - 电气装置应安全可靠, 制动器和安全装置应灵敏

可靠。

——空气开关、熔丝应符合电动装置铭牌的规定。

——电气装置在接通电源后，不得进行检修和保养。

——操纵控制器时应逐级扳动，不得越级操纵。在运转中变换方向时，应将控制器扳到零位，待电动机停止转动后再逆向逐级扳动，不得直接变换运转方向。

——电气装置跳闸后，应查明原因，排除故障，不得强行合闸。

——漏电失火时，应立即切断电源，不得用水灭火。

2 起重机指挥人员和施工作业人员。

- 1) 指挥人员应根据现行国家标准 GB 5082《起重吊运指挥信号》的信号要求与操作人员进行联系。如采用对讲机指挥作业时，应设定专用频道。
- 2) 指挥人员发出的指挥信号应清晰、准确。
- 3) 指挥人员应站在使操作人员能看清指挥信号的安全位置上。当跟随负载进行指挥时，应随时指挥负载避开人及障碍物。
- 4) 指挥人员不能同时看清操作人员和负载时，应设中间指挥人员逐级传递信号，当发现错传信号时，应立即发出停止信号。
- 5) 负载降落前，指挥人员应确定降落区域安全后，方可发出降落信号。
- 6) 当多人绑挂同一负载时，施工作业人员在绑挂好各自负责的吊点后应认真检查，确认无误后及时向指挥人员汇报。
- 7) 用两台起重机吊运同一负载时，指挥人员应双手分别指挥各台起重机以确保同步。
- 8) 在开始起吊负载时，应先用“微动”信号指挥，待负

载离开地面约 100mm 时停止起吊，检查无异常后，再指挥用正常速度起吊。在负载降落就位时，也应使用“微动”信号指挥。

- 9) 吊索不得与吊物的棱角直接接触，应在棱角处垫半圆管、木板或其他柔软物。
- 10) 起重施工作业人员应听从指挥人员的正确指挥，负责做好各自范围内的起重工作，及时向指挥人员报告工作情况。

3.4.5 起重机械及工器具检验。

1 起重机械检验。

- 1) 下述情况，应对起重机按 TSG Q7015《起重机械定期检验规则》进行检验：
 - 正常工作的塔式起重机、升降机、流动式起重机每年 1 次；轻小型起重设备、桥式起重机每两年 1 次。
 - 新安装、经过大修或改造的起重机，在交付使用前。
 - 闲置时间超过一年的起重机，在重新使用前。
 - 经过暴风、地震、重大事故后，可能使强度、刚度、构件的稳定性、机构的重要性能受到损害的起重机。
- 2) 经常性检查，应根据工作繁重程度和环境恶劣的程度确定周期进行，但不得少于每月一次。检查内容一般包括：
 - 起重机正常工作的技术性能；
 - 安全及防护装置；
 - 线路、罐、容器、阀、泵、液压或气动的其他部件的泄漏情况及工作性能；
 - 吊钩、吊钩螺母及防松装置；

- 制动器性能及零件的磨损情况；
- 钢丝绳磨损和尾端的固定情况；
- 链条的磨损、变形、伸长情况；
- 捆绑、吊挂链和钢丝绳及辅具。

3) 定期检查，应根据工作繁重程度和环境恶劣的程度确定检查周期，但不得少于每年一次，检查内容一般包括：

- 本条之 2) 中经常性检查的内容；
- 金属结构的变形、裂纹、腐蚀及焊缝、铆钉、螺栓等连接情况；
- 主要零部件的磨损、裂纹、变形等情况；
- 指示装置的可靠性和精度；
- 动力系统和控制器等。

2 起重工具检验。起重工具在使用前应进行检查。起重工具检验的周期及要求见附录 A。

II 站 内 运 输

3.4.6 一般规定。

1 运输超高、超宽、超长或重量大的物件时，应遵守下列规定：

- 1)** 对运输道路上方的障碍物及带电体等进行测量，其安全距离应满足表 3.4.6 的规定。
- 2)** 制订运输方案和安全技术措施，经分管安全领导或总工程师批准后执行。
- 3)** 专人检查工具和运具，不得超载。
- 4)** 物件的重心与车厢的承重中心基本一致。
- 5)** 运输超长物体需设置超长架；运输超高物件应采取防倾倒的措施；运输易滚动物件应有防止滚动的措施。

表 3.4.6 车辆（包括装载物）外廓至无
围栏带电部分之间的安全距离

交流电压等级 kV	安全距离 m	直流电压等级 kV	安全距离 m
≤10	1.05	±50 及以下	1.65
20~40	1.15	±400	5.00
60~110	1.75	±500	5.60
220	2.55	±660	8.00
330	3.25	±800	9.00
500	4.55		
750	6.70		
1000	8.25		
注 1：750kV 电压等级的数据是按海拔 2000m 校正的，其他电压等级数据按海拔 1000m 校正。			
注 2：表中未列电压等级按高一档电压等级的安全距离执行。			

- 6) 运输中有专人领车、监护，并设必要的标志。
- 7) 用拖车装运大型设备时应有防止冲击或振动的措施。
- 2 叉车运输应遵守下列规定：
 - 1) 叉车使用前应对行驶、升降、倾斜等机构进行检查。叉车不得载人行驶。
 - 2) 叉车不得快速启动、急转弯或突然制动。在转弯、拐角、斜坡及弯曲道路上应低速行驶。倒车时，不得用紧急制动。
 - 3) 叉车工作结束后，应关闭所有控制器，切断动力源，扳下制动闸，将货叉放至最低位置并取出钥匙或拉出联锁后方可离开。
- 3 现场专用机动车辆的使用应遵守下列规定：
 - 1) 应有专人驾驶及保养，驾驶人员应经考试合格并取得

驾驶许可证。

- 2) 使用前应检查制动器、喇叭、方向机构等是否完好。
- 3) 装运物件应垫稳、捆牢，不得超载。
- 4) 行驶时，驾驶室外及车厢外不得载人。启动前应先鸣笛，时速不得超过 15km。停车后应切断动力源，扳下制动闸后驾驶员方可离开。

3.4.7 装卸及搬运。

- 1 沿斜面搬运时，应搭设牢固可靠的跳板，其坡度不得大于 1:6，跳板的厚度不得小于 50mm。跳板上应装防滑条。
- 2 在坡道上搬运时，物件应用绳索拴牢，并做好防止倾倒的措施，施工作业人员应站在侧面，下坡时应用绳索溜住。
- 3 使用两台牵引机械卸车时，应采取使设备受力均匀、拉牵速度一致的可靠措施。牵引的着力点应在设备的重心以下。
- 4 拖运滑车组的地锚应经计算，使用中应经常检查。不得在不牢固的建筑物或设备上绑扎滑车组。打桩绑扎拖运滑车组时，应了解地下设施情况。
- 5 添放滚杠的人员应蹲在侧面，在滚杠端部进行调整。
- 6 在拖拉钢丝绳导向滑轮内侧的危险区内不得有人通过或停留。

3.5 施工机械与机具

I 施 工 机 械

3.5.1 一般规定。

1 机械应按照现行行业标准 JGJ 33《建筑机械使用安全技术规程》的要求和出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，不应超载作业和任意扩大使用范围。

2 传动装置的转动部分（轴、齿轮、皮带等）应设防护罩，

其构造应便于检查及保养。

3 固定式的施工机械应安装在牢固的基础上,并设置安全操作规程牌,移动式施工机械使用时应将轮子或底座固定好。

4 机械上除规定座位、走道外,不得在其他部位坐、立或行走。机械运转时,操作人员不得离开工作岗位。

5 机械运转时,不得以手触摸其转动、传动部分,或直接调整皮带,进行润滑等工作。

6 重型机械通过的桥、涵洞及路堤应复核其强度,必要时应加固后通行。

7 施工机械在运行设备附近工作时,应与运行设备保留一定的安全距离。

8 移动式机械的电源线应采取防护措施,不得随意放在地面上。

9 电动机械工作前应先空转 1min~2min,待运转正常后方可正式工作。

10 新装、自制、经过大修或技术改造的机械应试验鉴定,并经主管机务人员和操作人员共同检查,合格后方可交付使用。

11 机械金属外壳应可靠接地。

3.5.2 土石方机械。

1 一般规定。

- 1) 机械启动前应将离合器分离或将变速杆放在空挡位置,确认周围无人和障碍物后方可启动。
- 2) 机械行驶时不得上下人员及传递物件,不得在陡坡上转弯、倒行或停车,下坡时不得用空挡滑行。
- 3) 机械停车或在坡道上熄火时,应将车刹住,铲刀、铲斗落地。
- 4) 钢丝绳不得打结使用,如有扭曲、变形、断丝、锈蚀等,则应按规定及时更换。更换时应将铲刀、铲斗垫牢。

2 挖掘机。

- 1) 操作挖掘机时进铲不宜过深，提斗不得过猛，挖土高度一般不得超过 4m。
- 2) 铲斗回转半径范围内如有推土机工作，则应停止作业。
- 3) 挖掘机行驶时，铲斗应位于机械的正前方并离地面 1m 左右，回转机构应制动，上下坡的坡度不得超过 20° 。
- 4) 装运挖掘机时，不得在跳板上转向或无故停车。上车后应刹住各制动器，放好臂杆和铲斗。
- 5) 液压挖掘装载机的操作手柄应平顺，臂杆下降时中途不得突然停顿。行驶时应将铲斗和斗柄的油缸活塞杆完全伸出，使铲斗、斗柄和动臂靠紧。

3 推土机。

- 1) 向边坡推土时，铲刀不得超出边坡，并应在换好倒挡后方可提铲刀倒车。
- 2) 推土机上下坡时的坡度不得超过 35° ，横坡不得超过 10° 。
- 3) 推土机在建筑物附近工作时，与建筑物的墙、柱、台阶等的距离不得小于 1m。

4 压路机。

- 1) 两台及以上压路机同时作业时，前后间距应保持在 3m 以上，在坡道上不得纵队行驶。
- 2) 作业后，应将压路机停放在平坦坚实的地方，并可靠制动。不得停放在土路边缘及斜坡上。

5 装载机。

- 1) 装载机工作距离不宜过大，超过合理运距时，应由自卸汽车配合装运作业。自卸汽车的车箱容积应与铲斗容量相匹配。
- 2) 装载机不得在倾斜度超过出厂规定的场地作业。作业

区内不得有障碍物及无关人员。

- 3) 起步前, 应先鸣声示意, 宜将铲斗提升离地 0.5m。行驶过程中应测试制动器的可靠性并避开路障或高压线等。除规定的操作人员外, 不得搭乘其他人员, 铲斗不应载人。
- 4) 行驶中, 应避免突然转向, 铲斗装载后升起行驶时, 不得急转弯或紧急制动。
- 5) 不得将铲斗提升到最高位置运输物料。运载物料时, 宜保持铲臂下铰点离地面 0.5m 左右, 并保持平稳行驶。
- 6) 铲装或挖掘应避免铲斗偏载, 不得在收斗或半收斗而未举臂时前进。铲斗装满后, 应举臂到距地面约 0.5m 时, 再后退、转向、卸料。卸料时, 举臂翻转铲斗应低速缓慢动作。

6 夯实机械。

- 1) 夯实机械的操作扶手应绝缘, 夯土机械开关箱中的剩余电流动作保护器应符合潮湿场所的要求。操作时, 应按规定正确使用绝缘防护用品。
- 2) 在坡地或松土层上打夯时, 不得反向牵引。
- 3) 操作时, 应一人打夯, 一人调整电源线, 电源线长度不应大于 50m, 夯实机前方不得站人, 夯实机四周 1m 范围内, 不得有非操作人员。多台夯实机械同时工作时, 其并列间距不得小于 5m, 前后间距不得小于 10m。
- 4) 夯机发生故障时, 应先切断电源, 然后排除故障。
- 5) 作业后, 应切断电源, 卷好电缆线, 清除夯机上的泥土, 并妥善保管。

7 凿岩机。

- 1) 使用风动凿岩机应遵照以下注意事项:

- 使用前，应检查风管、水管，不得有漏水、漏气现象，并应采用压缩空气吹出风管内的水分和杂物。
- 开钻前，应检查作业面，周围石质应无松动，场地应清理干净，不得遗留瞎炮。
- 风、水管不得缠绕、打结，并不得受各种车辆碾压。不得用弯折风管的方法停止供气。
- 开孔时，应慢速运转，不得用手、脚去挡钎头。应待孔深达 10mm~15mm 后再逐渐转入全速运转。退钎时，应慢速徐徐拔出，若岩粉较多，应强力吹孔。
- 运转中，当遇卡钎或转速减慢时，应立即减少轴向推力；当钎杆仍不转时，应立即停机排除故障。
- 作业后，应关闭水管阀门，卸掉水管，进行空运转，吹净机内残存水滴，再关闭风管阀门。

2) 使用电动凿岩机应遵照以下注意事项：

- 启动前，应检查全部机构及电气部分，并应重点检查剩余电流动作保护器，各控制器应处于零位；各部连接螺栓应紧固；各传动机构的摩擦面应润滑良好。确认正常后，方可通电。
- 通电后，钎头应顺时针方向旋转；当转向不对时，应倒相更正。
- 电缆线不得敷设在水中或在金属管道上通过。施工现场应设标志，不得有机械、车辆等在电缆上通过。
- 钻孔时，当突然卡钎停钻或钎杆弯曲，应立即松开离合器，退回钻机。若遇局部硬岩层时，可操纵离合器缓慢推动，或变更转速和推进量。
- 作业后，应擦净尘土、油污，妥善保管在干燥地

点，防止电动机受潮。

3.5.3 混凝土机械。

1 混凝土及砂浆搅拌机。

- 1) 搅拌机应安装在牢固的台座上。当长期固定时，应埋置地脚螺栓；在短期使用时，应在机座上铺设木枕并找平、放稳。
- 2) 移动式搅拌机应停放在平整坚实的场地。就位后，应放下支腿将机架顶起达到水平位置，使轮胎离地，不得以轮胎代替支撑。当使用期较长时，应将轮胎卸下妥善保管，轮轴端部用油布包扎好，并用枕木将机架垫起支牢。
- 3) 搅拌机开机前应检查各部件并确认良好，滚筒内无异物，周围无障碍，启动试转正常后方可进行工作。
- 4) 搅拌机进料斗升起时，任何人不得在料斗下通过或停留。工作完毕应将料斗固定好。小型砂浆搅拌机进料口应设牢固的防护装置。混凝土搅拌站作业过程中，在储料区内和提升斗下，人员不得进入。
- 5) 搅拌机运转中，不得将手、脚或工具伸进搅拌筒内探摸。
- 6) 搅拌机在现场检修时应固定好料斗，切断电源。人员进入滚筒检修时，外面应有专人监护。
- 7) 搅拌机运转中遇突然停电，应将电源切断。在完工或因故停工时，应将滚筒内的余料取出，并用水清洗干净。
- 8) 搅拌机在场内移动时，应将进料斗提升到上止点，用保险铁链或插销锁住。

2 混凝土搅拌站。

- 1) 混凝土搅拌宜设置搅拌站，搅拌站场地应硬化。
- 2) 搅拌机应搭设能防风、防雨、防晒、防砸的防护棚，

在出料口设置安全限位挡墙,操作平台设置应便于搅拌机手操作。

- 3) 搅拌站由搅拌机手或专人操作。
- 4) 搅拌机开转前,检查结合部分是否松动,转动是否灵活,搅拌机的保险钩、防护罩等安全防护装置是否齐全有效;离合器、制动器是否灵敏可靠;检查钢丝绳是否有断丝、破股、锈蚀等现象,不符合安全要求的应更换。
- 5) 采用自动配料机及装载机配合上料时,装载机操作人员要严格执行装载机的各项安全操作规程。
- 6) 操作人作业应正确佩戴风帽、防护镜和口罩。用手推车向搅拌机料斗卸料时,不得用力过猛和撒把。
- 7) 搅拌机上料斗升起过程中,禁止在斗下敲击斗身。进料时不得将头、手伸入料斗与机架之间。
- 8) 皮带输送机在运行过程中不得进行检修。皮带发生偏移等故障时,应停车排除故障。不得从运行中的皮带上跨越或从其下方通过。
- 9) 皮带输送机运转未正常时不得上料,如遇停电或发生故障,应先切断电源再清除皮带上的材料。
- 10) 清理搅拌斗下的砂石,应待送料斗提升并固定稳妥后方可进行。清扫闸门及搅拌器应在切断电源后进行。
- 11) 作业后送料斗应收起,挂好双侧安全挂钩,切断电源,锁上电源箱。

3 混凝土泵送设备。

- 1) 泵送管道的敷设应符合下列要求:
 - 水平泵送管道宜直线敷设。
 - 垂直泵送管道不得直接装接在泵的输出口上,应在垂直管前端加装长度不小于 20m 的水平管,并在水平管泵的出口处加装逆止阀。

- 敷设向下倾斜的管道时,应在输出口上加装一段水平管,其长度不应小于倾斜管高低差的5倍。
- 泵送管道应有支承固定,在管道和固定物之间应设置木垫做缓冲,不得直接与钢筋或模板相连,管道与管道间应连接牢靠;管道接头与卡箍应扣牢密封,不得漏浆;不得将已磨损的管道装在后端高压区。

- 2) 泵机运转时,不应将手或铁锹伸入料斗或用手抓握分配阀。当需在料斗或分配阀上工作时,应先关闭电动机,并消除蓄能器压力。
- 3) 泵送混凝土应连续进行。输送管道堵塞时,不得采用加大气压的方法疏堵。

4 混凝土泵车。

- 1) 泵车就位地点应平坦坚实,不得停放在斜坡上,周围无障碍物,上方无架空导线。
- 2) 泵车就位后,应支起支腿并保持机身的平稳;机身倾斜度不得大于 3° 。
- 3) 当布料杆处于全伸状态时,不得移动车身;作业中需移动车身时,应将上段布料杆折叠固定,移动速度不得超过10km/h。
- 4) 不得在地面上拖拉布料杆前端软管;不得延长布料配管和布料杆。当风力在六级及以上时,不得使用布料杆输送混凝土。
- 5) 泵送时应检查泵和搅拌装置运转情况,监视各仪表和指示灯,发现异常,应及时停机处理。

5 磨石机(水磨机)。

- 1) 作业前,应检查并确认各连接件紧固。磨石机工作中如发现磨盘跳动或有异常声响,应立即停机检修。停机时,应先提升磨盘后关机。电源线应使用绝缘橡胶

电缆线。施工作业人员操作时应戴绝缘手套，穿胶靴。

- 2) 磨石机工作完毕应冲洗干净，用道木垫起平放于干燥处，并应有防雨措施。
- 3) 磨石切片机应遵守本规程圆锯的有关规定。

6 混凝土切割机、压光机。

- 1) 使用前，应检查并确认电动机、电缆线均正常，保护接地良好，防护装置安全有效，锯片、砂轮等选用符合要求，安装正确。
- 2) 启动后应先空载运转，检查并确认运转方向正确，升降机构灵活，运转中无异常、异响，一切正常后，方可作业。
- 3) 操作人员应双手按紧操作把柄，不得用力过猛。
- 4) 运转中不得检查、维修各部件。

3.5.4 木工机械。

1 一般规定。

- 1) 木工棚内应配备消防器材，不得吸烟。
- 2) 木工机床开动前应进行检查，锯条、刀片等切削刀具不得有裂纹，紧固螺丝应拧紧，机床上不得放有木料或工具。
- 3) 使用木工机床时，不得在机床完全停止前挂皮带或手拿木棍制动。
- 4) 木工机床注油应在停车后进行，或不停车用长嘴油壶加注。机床运转中如遇异常情况，则应立即停车检查处理。
- 5) 使用木工机床加工潮湿或有节疤的木料时，应严格控制送料速度，不得猛推或猛拉。

2 平刨机。

- 1) 平刨机应有安全防护装置，否则不得使用。
- 2) 刨料操作时应保持身体平稳、双手操作。刨大面时，

手应按在料上面；刨小面时，手指不得低于料高的一半并不得小于 30mm，不得用手在料后推送。

- 3) 每次刨削量一般不得超过 1.5mm，进料速度应均匀，经过刨口时用力要轻，不得在刨刀上方回料。
- 4) 厚度小于 15mm 或长度小于 300mm 的木料不得用平刨机加工。
- 5) 遇有节疤等应减慢推料速度，不得将手按在节疤上推料。刨旧料时应将铁钉、泥砂等清除干净。
- 6) 平刨机换刀片时应切断电源或摘掉皮带。
- 7) 同一台刨机的刀片重量、厚度应一致，刀架、夹板应吻合。刀片焊缝超出刀头和有裂纹的刀具都不得使用。紧固刀片的螺钉应嵌入槽内，并离刀背不少于 10mm。

3 压刨机（包括三面刨、四面刨）。

- 1) 压刨机应采用单向开关，不得采用倒顺开关。三、四面刨应顺序开动。
- 2) 送料和接料应站在刨机的一侧，不得戴手套，刨削量每次不得超过 5mm。
- 3) 压刨机操作时，进料应平直。发现材料走横或卡住时，应停机、降低台面并拨正，遇节疤应减慢送料速度。送料时手指应离开滚筒 200mm 以外，接料应待料走出台面。
- 4) 刨短料时，其长度不得短于前后压滚距离。刨厚度小于 10mm 的木料时应垫托板。

4 圆盘锯（包括吊截锯）。

- 1) 圆盘锯（吊截锯）应设有挡网、分料器、防护罩。操作前应进行检查，锯片不得有裂口，螺丝应拧紧。
- 2) 操作圆盘锯时应戴防护眼镜，站在锯片一侧，不应站在与锯片同一直线上，作业时手臂不应越过锯片。

- 3) 进料不得用力过猛,遇节疤应慢推。接料应待料出锯片 150mm 后进行,不得用手硬拉。
- 4) 圆盘锯(吊截锯)应采用单向开关,不得采用倒顺开关。

3.5.5 钢筋机械。

1 切断机。

- 1) 机械运转正常后方可断料,断料时手与切刀之间的距离不得小于 150mm,活动刀片前进时不应送料。如手握端小于 400mm 时,应采用套管或夹具将钢筋短头压住或夹牢。
- 2) 切断钢筋不得超过机械的负载能力,切低合金钢等特种钢筋时,应使用高硬度刀片。
- 3) 切长钢筋时应有人扶抬,操作时应动作一致。切短钢筋应用套管或钳子夹料,不得用手直接送料。
- 4) 切断机旁应设放料台,机械运转中不得用手直接清除切刀附近的断头和杂物。在钢筋摆动和切刀周围,非操作人员不得停留。

2 除锈机。

- 1) 操作除锈机时应戴口罩和手套。
- 2) 除锈应在钢筋调直后进行,操作时应放平握紧,操作人员应站在钢丝刷的侧面。带钩的钢筋不得上机除锈。

3 调直机。

- 1) 调直机上不得堆放物件。
- 2) 钢筋送入压滚时,手与曳轮应保持一定距离,不得接近。机械运转中不得调整滚筒。不得戴手套操作。
- 3) 钢筋调直到末端时,严防钢筋甩动伤人。
- 4) 调直短于 2m 或直径大于 9mm 的钢筋时应低速进行。

4 弯曲机。

- 1) 应按加工钢筋的直径和弯曲半径要求,装好相应规格的芯轴和成型轴、挡铁轴。芯轴直径应为钢筋直径的2.5倍。挡铁轴应有轴套。
- 2) 挡铁轴的直径和强度不得小于被弯钢筋的直径和强度。不直的钢筋,不得在弯曲机上弯曲。
- 3) 应检查并确认芯轴、挡铁轴、转轴等无裂纹和损伤,防护罩牢固可靠,空载运转正常后,方可作业。
- 4) 作业中,不应更换轴芯、销子以及变换角度和调速,也不得进行清扫和加油。

3.5.6 点焊机、对焊机。

- 1 焊机应设在干燥的地方并放置平稳、牢固。焊机应可靠接地,导线应绝缘良好。
- 2 焊接前应根据钢筋截面积调整电压,发现焊头漏电应立即停电更换,不得继续使用。
- 3 焊接操作时应戴防护眼镜及手套,并站在橡胶绝缘垫或干燥木板上。工作棚应用防火材料搭设,棚内不得堆放易燃易爆物品,并应备有灭火器材。
- 4 对焊机开关的触点、电极(铜头)应定期检查维修。冷却水管应保持畅通,不得漏水或超过规定温度。

3.5.7 物料提升机。

- 1 物料提升机应根据运送材料、物件的重量进行设计。安装完毕,应经有关部门检测合格后方可使用。
- 2 搭设物料提升机时,相邻两立杆的接头应错开且不得小于500mm,横杆与斜撑应同时安装,滑轮应垂直,滑轮间距的误差不得大于10mm。
- 3 物料提升机应固定在建筑物上,否则应拉设控制绳。控制绳应每隔10m~15m高度设一组,与地面的夹角一般不得大于60°。
- 4 物料提升机不得利用树木或电杆做地锚用。

DL 5009.3 — 2013

- 5 物料提升机应设有安全保险装置和过卷扬限制器。
- 6 物料提升机不得乘人。进料口应搭设防护棚。
- 7 物料提升机运行过程中，任何人不得跨越卷扬机钢丝绳。

3.5.8 高处作业吊篮。

- 1 高处作业吊篮应符合现行国家标准 GB 19155《高处作业吊篮》的规定。
- 2 吊篮安全锁应灵敏可靠，当吊篮平台下滑速度大于 25m/min 时，安全锁应在不超过 100mm 距离内自动锁住悬吊平台的钢丝绳；安全锁应在有效检定期内。
- 3 吊篮内施工作业人员的安全带应挂在保险绳上，保险绳单独设在建筑物牢固处。

3.5.9 机动翻斗车。

- 1 机动翻斗车行驶时不得带人。路面不良、上下坡或急转弯时，应低速行驶；下坡时不应空挡滑行。
- 2 装载时，材料的高度不得影响操作人员的视线。
- 3 机动翻斗车向坑槽或混凝土集料斗内卸料时，应保持适当安全距离，坑槽或集料斗前应有挡车措施，以防翻车。
- 4 料斗内不应载人。料斗不得在卸料工况下行驶或进行平整地面作业。

II 施 工 机 具

3.5.10 一般规定。

- 1 机具应由了解其性能并熟悉操作知识的人员操作。各种机具均应由专人进行维护、保管，并应随机悬挂安全操作规程。修复后的机具应经试验鉴定合格后方可使用。
- 2 机具外露的转动部分应装设保护罩，转动部分应保持润滑。
- 3 机具的电压表、电流表、压力表、温度计等监测仪表，以及制动器、限制器、安全阀等安全装置，应齐全、完好。

4 机具应按其出厂说明书和铭牌的规定使用。使用前应进行检查，不得使用已变形、破损、有故障等不合格的机具。

5 电动机具应接地良好。

6 电动或风动机具在运行中不得进行检修或调整；检修、调整或中断使用时，应将其动力源断开。不得将机具、附件放在机器或设备上。不得站在移动式梯子上或其他不稳定的位置使用电动或风动机具。

7 使用射钉枪、压接枪等爆发性工具时，应严格遵照说明书的规定使用。

3.5.11 砂轮机和砂轮锯。

1 砂轮机、砂轮锯的旋转方向不得正对其他人员、机器和设备。

2 不得使用有缺损或裂纹的砂轮片。砂轮片有效半径磨损达到原半径的 $1/3$ 时应更换。

3 安装砂轮机的砂轮片时，砂轮片两侧应加柔软垫片，不得猛击螺帽。

4 安装砂轮锯的砂轮片时，商标纸不宜撕掉，砂轮片轴孔比轴径大 0.15mm 为宜，夹板不应夹得过紧。

5 砂轮机或砂轮锯应装设坚固的防护罩，无防护罩不得使用。

6 砂轮机或砂轮锯达到额定转速后，才能切削或切割工件。

7 砂轮机应装设托架。托架与砂轮片的间隙应经常调整，最大不得超过 3mm ；托架的高度应调整到使工件的打磨处与砂轮片中心处在同一平面上。

8 使用砂轮机时应站在侧面并戴防护眼镜；不得两人同时使用一个砂轮片进行打磨；不得在砂轮机的砂轮片侧面进行打磨；不得用砂轮机打磨软金属、非金属。

9 使用砂轮锯时，工件应牢固夹入工件夹内。工件应垂直砂轮片轴向，不得用力过猛或撞击工件。不应使用砂轮锯切割任何

DL 5009.3 — 2013

有色金属及非金属，不得使用砂轮锯打磨任何物体。

3.5.12 空气压缩机。

1 空气压缩机应保持润滑良好，压力表准确，自动起、停装置灵敏，安全阀可靠，并应由有专人维护；压力表、安全阀、调节器及储气罐等应定期进行校验。

2 不得用汽油或煤油洗刷空气滤清器以及其他空气通路的零件。

3 输气管应避免急弯。打开送风阀前，应事先通知工作地点的有关人员。

4 出气口处不得有人工作，储气罐放置地点应通风，不得日光曝晒或高温烘烤。

5 运行中出现下列情况时应立即停机进行检修：

- 1) 气压、机油压力、温度、电流等表计的指示值突然超出规定范围或指示不正常。
- 2) 发生漏水、漏气、漏油、漏电或冷却液突然中断。
- 3) 安全阀连续放气或机械响声异常且无法调整。

3.5.13 钻床。

1 操作人员应穿工作服、扎紧袖口，工作时不得戴手套，头发、发辫应盘入帽内。

2 不得手拿有冷却液的棉纱冷却转动的工件或钻头。

3 不得直接用手清除钻屑或接触转动部分。

4 钻床切削量应适度，不得用力过猛。工件将要钻透时，应适当减少切削量。

5 钻具、工件均应固定牢固。薄件和小工件施钻时，不得直接用手扶持。

6 大工件施钻时，除用夹具或压板固定外，还应加设支撑。

7 台钻不应放在地面上工作，应做适当高度的工作台（架），台钻与工作台（架）应固定牢固，台架下加以配重方能进行工作。

3.5.14 滤油机。

1 滤油机及油系统的金属管道应采取防静电的接地措施,其接地装置的材质及安装应符合现行国家标准 GB 50169《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》的要求。

2 滤油设备如采用油加热器时,应先开启油泵、后投加热器;停机时操作顺序相反。

3 滤油设备应远离火源及烤箱,并有相应的防火措施。

4 使用真空滤油机时,应严格按照制造厂提供的操作步骤进行。

5 压力式滤油机停机时应先关闭油泵的进油阀门。

3.5.15 千斤顶。

1 千斤顶使用前应擦洗干净,检查各部分是否完好,油液是否干净。油压式千斤顶的安全栓损坏,或螺旋、齿条式千斤顶的螺纹、齿条的磨损量达 20%时,不得使用。

2 千斤顶应设置在平整、坚实处。工作时千斤顶应与荷重面垂直,其顶部与重物的接触面间应加防滑垫层。

3 千斤顶不得超载使用。不得加长手柄或超过规定人数操作。

4 使用油压式千斤顶时,安全栓的前面不得有人。

5 在顶升的过程中,应随着重物的上升在重物下加设保险垫层,到达顶升高度后及时将重物垫牢。

6 用两台及两台以上千斤顶同时顶升一个物体时,千斤顶的总起重能力应不小于荷重的两倍。顶升时应有专人统一指挥,确保各千斤顶的顶升速度及受力基本一致。

7 油压式千斤顶的顶升高度不得超过限位标志线;螺旋及齿条式千斤顶的顶升高度不得超过螺杆或齿条高度的 3/4。

8 千斤顶不得长时间在无人照料情况下承受荷重。

9 千斤顶的下降速度应缓慢,不得在带负载的情况下使其突然下降。

3.5.16 链条葫芦。

DL 5009.3 — 2013

1 使用前应全面检查，吊钩、链条等应良好，传动及刹车装置应可靠。吊钩、链轮、倒卡等有变形，以及链条直径磨损量达15%时，不得使用。

2 链条葫芦严防沾染油脂。链条葫芦不得超负载使用。起重能力在5t以下的允许1人拉链，起重能力在5t以上的允许两人拉链，不得随意增加人数猛拉。操作时，作业人员不得站在链条葫芦的正下方。

3 吊起的重物如需在空中停留较长时间时，应将手拉链拴在起重链上，并在重物上加设保险绳。

4 链条葫芦在使用中如发生卡链情况，应将重物固定好后方可进行检修。

5 两台及以上链条葫芦起吊同一重物时，物体重量不得大于每台链条葫芦的允许起重量。不得将下吊钩回扣到起重链条上起吊重物，不得用吊钩钩尖钩挂重物，双行链手拉葫芦的下吊钩组件不得翻转。

3.5.17 喷灯。

1 喷灯使用前应进行检查，符合下列要求方可使用：

- 1)** 油筒不漏油，喷油嘴的螺纹丝扣不漏气；
- 2)** 使用煤油或柴油的喷灯内未注入汽油；
- 3)** 加油不超过油筒容积的3/4；
- 4)** 加油嘴的螺丝塞已拧紧。

2 喷灯内压力不应过高，火焰应调整适当。喷灯如因连续使用而温度过高时，应暂停使用。工作场所应空气流通。

3 喷灯使用中如发生喷嘴堵塞，应先关闭气门，待火灭后站在侧面用通针处理。

4 使用喷灯的工作场所不得靠近易燃物。

5 在带电区附近使用喷灯时，火焰与带电部分的距离应满足表3.5.17的要求。

6 喷灯在使用过程中如需加油时，应灭火、放气，待喷灯冷

却后方可加油。

7 喷灯使用完毕后，应先灭火、泄压，待喷灯壳全冷却后方可放入工具箱内。

8 液化气喷灯应配有配套的减压阀。点燃时，应先点燃火种后开气阀。

9 液化气喷灯在室内使用时，应保持良好的通风，以防中毒。

表 3.5.17 喷灯火焰与带电部分的最小允许距离

电压等级 kV	<1	1~10	>10
最小允许距离 m	1	1.5	3

3.5.18 电动工具。

1 电动工具的单相电源线应选用带有 PE 线芯的三芯软橡胶电缆，三相电源线应选用带有 PE 线芯的五芯软橡胶电缆；接线时，电缆线护套应穿进设备的接线盒内并予以固定。

2 电动工具使用前应检查下列各项：

- 1) 外壳、手柄无裂缝、无破损。
- 2) 接地或接零保护线应连接正确、牢固。
- 3) 插头、电缆或软线完好。
- 4) 开关动作正常。
- 5) 转动部分灵活。
- 6) 电气及机械保护装置完好。

3 电动工具的绝缘电阻应定期用 500V 的绝缘电阻表进行测量，绝缘电阻应不小于表 3.5.18-1 规定的数值。

表 3.5.18-1 电动工具的绝缘电阻 MΩ

测量部位	绝缘电阻		
	I 类工具	II 类工具	III 类工具
带电零件与外壳之间	2	7	1

4 电动工具的电气部分经维修后,应进行绝缘电阻测量及绝缘耐压试验。介电强度试验按表 3.5.18-2 的要求进行。波形为实际正弦波、频率为 50Hz 的试验电压施加 1min,不出现绝缘击穿或闪络。

表 3.5.18-2 介电强度试验电压 V

试验电压的施加部位	试验电压		
	I 类工具	II 类工具	III 类工具
带电零件与外壳之间: ——仅由基本绝缘与带电零件间隔;	1250	—	500
——由加强绝缘与带电零件隔离	3750	3750	—

5 电动工具的操作开关应置于操作人员伸手可及的部位。休息、下班或工作中突然停电时,应切断电源侧开关。

6 使用移动式电动工具时,不得使电源线受力或接触工具的转动部分。

7 在金属构架上或在潮湿场地上应使用III类绝缘的电动工具,并设专人监护。

8 磁力吸盘电钻的磁盘平面应平整、干净、无锈。进行侧钻或仰钻时,应采取防止失电后钻体坠落的措施。

9 使用电动扳手时,应将反力矩支点靠牢并确认扣好螺帽后方可开动。

3.5.19 风动工具。

1 风动工具的风管应与供气的金属管连接牢固,并在工作前通气吹扫,吹扫时排气口不得对人。

2 风动工具工作前,应将附件牢靠地接装在套口中,严防在工作时飞出。

3 风锤、风镐、风枪等冲击性风动工具应在置于工作状态后方可通气、使用。用风钻打眼时,手不得离开钻把上的风门,不

得骑马式作业。更换钻头应先关闭风门。

4 风动工具使用时，风管附近不得站人。

5 风管不得弯成锐角。风管遭受挤压或损坏时，应立即停止使用。

6 更换工具附件应待余气排尽后方可进行。

7 不得用氧气作为风动工具的气源。

3.5.20 电动液压工具。

1 液压工具使用前应检查下列各部件：

1) 油泵和液压机具应配套。

2) 各部部件应齐全。

3) 液压油位足够。

4) 加油通气塞应旋松。

5) 转换手柄应放在零位。

6) 机身应可靠接地。

7) 施压前应先将压钳的端盖拧满扣，防止施压时端盖蹦出。

2 使用快换接头的液压管时，应先将滚花箍向胶管方向拉足后插入本体插座，插入时要推紧，然后将滚花箍紧固。

3 电动液压工具在接通电源前应先核实电源电压是否符合工具工作电压。电动机的转向应正确。

4 液压工具操作人员应了解工具性能、操作熟练。使用时应有人统一指挥，专人操作。操作人员之间要密切配合。

5 夏季使用电动液压工具时应防止曝晒，其液压油油温不得超过 65℃。冬季如遇油管冻寒时，不得用火烤解冻。

6 停止工作、离开现场应切断电源。并挂上“严禁合闸”的警示标志。

3.5.21 梯子。

1 梯子的材料、尺寸和制造应符合现行国家标准 GB/T 17889《梯子》（所有部分）的有关规定。

2 移动式梯子宜用于高度在 4m 以下，且短时间内可完成的工作。

3 梯子应坚实可靠并应在使用前进行检查。

4 梯子的使用应符合下列规定：

- 1)** 梯子搁置应稳固，与地面的夹角以 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 为宜。硬质梯子的横档应嵌在支柱上，梯阶的距离不应大于 300mm。梯脚应有可靠的防滑措施。顶端与建筑物应靠牢。在松软的地面上使用时，应有防陷、防侧倾的措施。
- 2)** 上下梯子时应面部朝内，不应手拿工具或器材，在梯子上工作应备工具袋。
- 3)** 两人不应站在同一个梯子上工作，梯子的最高两档不得站人。
- 4)** 梯子不得垫高、绑接使用。
- 5)** 不得在悬挂式吊架上搁置梯子。
- 6)** 梯子不能稳固搁置时，应设专人扶持或用绳索将梯子下端与固定物绑牢，并做好防止落物伤人的安全措施。
- 7)** 在通道上使用梯子时，应设专人监护或设置临时围栏。
- 8)** 梯子放在门前使用时，应有防止门被突然开启的措施。
- 9)** 梯子上有人时，不得移动梯子。
- 10)** 在转动机械附近使用梯子时，应采取隔离防护措施。
- 11)** 梯子靠在非平面上使用时，其上端应有挂钩或用绳索绑牢。
- 12)** 人字梯应有坚固的铰链和限制开度的拉链。
- 13)** 长度在 4m 以上或重量超过 25kg 的梯子，应至少由两人搬运。在设备区及屋内应放倒平运。延伸式梯子应收缩固定、自立式梯子应合拢后方可搬运。
- 14)** 在带电区作业，不得使用金属梯子。

5 使用铝合金升降梯时，应遵守下列规定：

- 1) 使用前应详细检查上下滑轮及控制爪是否灵活可靠，滑轮轴有无磨损。
- 2) 梯子升出后，升降控制绳应牢固可靠绑扎在梯子下部。

3.5.22 其他机具。

1 真空泵应润滑良好，冷却水流量应充足，冬季应有防冻措施，并由专人维护。

2 电动弯管机、坡口机、套丝机、母线弯曲机等应先空转，待转动正常后方可带负载工作。运行中不得接触其转动部分。

3 采用潜水泵时，应根据制造厂规定的安全注意事项进行操作。潜水泵运行时，任何人不得进入被排水的坑、池内。进入坑、池内工作时，应先切断潜水泵的电源。

4 角向磨光机作业时，操作人员应戴防护眼镜和防尘口罩。

5 使用烤箱应遵守下列规定：

- 1) 烤箱的门应密封良好。
- 2) 烘烤新滤油纸时应有温度控制，一般不宜超过 100℃。
- 3) 已浸油的滤油纸不得放入烤箱烘烤。
- 4) 遇到烤箱着火时，应切断电源，不得打开箱门。

6 平锤、压锤、剁斧、冲子、扁铲等冲击性工具不得用高速工具钢制作，锤击面不得淬火，冲击面毛刺应及时打磨清理。

7 大锤、手锤、手斧等甩打性工具的把柄应用坚韧的木料制作，锤头应用金属背楔加以固定。打锤时，握锤的手不得戴手套，挥动方向不得对人。

8 使用撬杠时，支点应牢靠。高处使用时不得双手施压。

9 使用钢锯时工件应夹紧，工件将要锯断时，应用手或支架托住。

10 使用活动扳手时，扳口尺寸应与螺帽相符。不得在手柄上加套管使用。

11 在同一张虎钳台两边凿、铲工件时，中间应设防护网，操作人员应戴防护眼镜。

3.6 焊 接 与 切 割

3.6.1 一般规定。

1 进行焊接或切割工作时，操作人员应按现行国家标准 GB/T 11651《个体防护装备选用规范》和 GB 9448《焊接与切割安全》的规定穿戴焊接防护服、防护鞋、焊接手套、护目镜等符合专业防护要求的个体防护装备。

2 焊接与切割的工作场所应有良好的照明，并采取措施排除有害气体、粉尘和烟雾等。在人员密集的场所进行焊接工作时，宜设挡光屏。

3 进行焊接或切割工作时，应有防止触电、爆炸和防止金属飞溅引起火灾的措施，并应防止灼伤。

4 进行焊接或切割工作，应经常检查并注意工作地点周围的安全状态，有危及安全的情况时，应采取防护措施。

5 在高空进行焊接与切割工作，除应遵守本规程中高处作业的有关规定外，还应遵守下列规定：

- 1)** 工作开始前应清除下方的易燃物，或采取可靠的隔离、防护措施，焊渣可能飞溅的下方区域均应设置围栏，并设专人监护。
- 2)** 不得随身携带电焊导线或气焊软管登高或从高处跨越。电焊导线、软管应在切断电源或气源后用绳索提吊。
- 3)** 在高空进行电焊工作时，应设专人进行拉合闸和调节电流等工作。

6 不得在储存易燃、易爆物品的场所周围 10m 范围内进行焊接或切割工作。

7 在焊接、切割地点周围 5m 范围内，应清除易燃、易爆物

品；确实无法清除时，应采取可靠的隔离或防护措施。

8 不宜在雨、雪及大风天气进行露天焊接和切割作业。如确实需要时，应采取遮蔽雨雪、防止触电和火花飞溅等措施。

9 盛装过油脂或可燃液体的容器，在确认容器与运行设备彻底隔离并采取清洗置换等措施后，方可进行焊接或切割。施焊或切割时，容器盖口应打开，施工作业人员不得站在容器的封头部位。

10 焊接或切割工作结束后，应切断电源或气源，整理好器具，仔细检查工作场所周围及防护设施，确认无起火危险后方可离开。

11 不得在油漆未干的结构或其他物体上进行焊接。

3.6.2 电弧焊。

1 施工现场的电焊机应根据施工区需要设置。多台电焊机集中布置时，应将电焊机与电源控制开关对应编号。电焊机一次侧电源线不得超过 5m，二次侧引出线不得超过 30m。一、二次线应布置整齐，牢固可靠。

2 露天装设的电焊机应设置在干燥的场所，并应有防雨措施。

3 电焊机的外壳应可靠接 PE 线或接地。不得多台串联接地。

4 电焊设备应经常维修、保养。使用前应进行检查，确认无异常后方可合闸。

5 电焊机转移工作地点或发生故障时，应切断电源。

6 焊钳及电焊线的绝缘应良好；导线截面积应与工作电流相适应；焊钳应具有良好的隔热能力。

7 不得将电缆管、电缆外皮或吊车轨道等作为电焊地线。在采用屏蔽电缆的变电站内施焊时，应使用专用焊接线，且在接地点 5m 范围内进行。

8 电焊导线不得靠近热源，不得接触钢丝绳或转动机械。电焊导线穿过道路应采取防护措施。电焊作业时，二次侧引出线不

得与电缆、电源线等混放。

9 电焊工作台应可靠接地。在狭小或潮湿地点施焊时，应垫以木板或采取其他防止触电的措施，并设监护人。

10 进行氩弧焊、等离子切割或有色金属焊接时应正确使用个体防护装备。

11 在冬季施焊时，对水冷却的弧焊机应采取防冻措施。

3.6.3 气瓶。

1 气瓶在现场临时存放应遵守以下规定：

- 1)** 应存放在通风良好的场所，夏季应防止日光曝晒。
- 2)** 不得与易燃物、易爆物混放。
- 3)** 不得靠近热源和电气设备，气瓶与明火的距离不得小于 10m（高处作业时，此距离为地面的垂直投影距离）。
- 4)** 乙炔气瓶、液化石油气瓶应保持直立，并应有防止倾倒的措施。氧气瓶和乙炔气瓶、液化石油气瓶间的距离不得小于 5m。
- 5)** 乙炔气瓶不得放置在有放射性射线的场所，亦不得放在橡胶等绝缘体上。
- 6)** 乙炔气瓶、液化石油气瓶使用过程中，开闭瓶阀的专用扳手应始终装在阀上。暂时中断使用时，应关闭焊、割工具的阀门和乙炔气瓶、液化石油气瓶瓶阀，不应手持点燃的焊、割工具调节减压器或开、闭乙炔气瓶、液化石油气瓶瓶阀。
- 7)** 乙炔气瓶、液化石油气瓶存放、使用过程中，不得倒置，发现泄漏应及时处理，不应在泄漏的情况下使用。

2 气瓶运输应遵守以下规定：

- 1)** 气瓶运输前应旋紧瓶帽。应轻装轻卸，不得抛、滑或碰击。
- 2)** 气瓶用汽车装运时，除乙炔气瓶、液化石油气瓶外，

一般应横向放置，头部朝向一侧并应垫牢，装车高度不得超过车厢板。

- 3) 车上严禁烟火，运输乙炔气瓶、液化石油气瓶的车上应备有相应的灭火器具。
- 4) 易燃品、油脂和带油污的物品不得与氧气瓶同车运输。
- 5) 所装气体混合后能引起燃烧、爆炸的气瓶不得同车运输。
- 6) 运输气瓶的车厢上不得乘人。
- 7) 气瓶搬运应使用专门的抬架或手推车。

3 气瓶应符合《气瓶安全监察规定》的检验要求。过期未经检验或检验不合格的气瓶不得使用。使用前，应对钢印标记、颜色标记及安全状况进行检查。

4 气瓶应按下列规定漆色和标注：

- 1) 氧气瓶涂淡（酞）蓝色，用黑色标注“氧”字；
- 2) 乙炔气瓶涂白色，用大红色标注“乙炔不可近火”字；
- 3) 氩气瓶涂银灰色，用深绿色标注“氩”字；
- 4) 氮气瓶涂黑色，用淡黄色标注“氮”字；
- 5) 六氟化硫涂银灰色，用黑色标注“液化六氟化硫”字。

5 各类气瓶均应安装减压器后使用，不得使用不合格的减压器。

6 气瓶瓶阀及管接头处不得漏气。应经常检查丝堵和角阀丝扣的磨损及锈蚀情况，发现损坏应立即更换。

7 气瓶不得与带电物体接触。氧气瓶不得沾染油脂。

8 乙炔气瓶应配置防回火装置，使用压力不得超过 0.147MPa，输气流速不得超过 $1.5\text{m}^3/\text{h} \sim 2\text{m}^3/\text{h}$ 。

9 气瓶的阀门应缓慢开启。开启乙炔气瓶时应站在阀门的侧后方。

10 气瓶应佩戴两个防震圈。

11 瓶阀冻结时不得用火烘烤，可用浸 40℃ 热水的棉布盖上使其缓慢解冻。

12 气瓶内的气体不得全部用尽，氧气瓶应留有不小于 0.2MPa 的剩余压力；液化石油气瓶应留有不小于 0.1MPa 的剩余压力；乙炔气瓶应留有不低于表 3.6.3 规定的剩余压力。用后的气瓶应关紧其阀门并标注“空瓶”字样。

表 3.6.3 乙炔气瓶内剩余压力与环境温度的关系

环境温度 ℃	< 0	0~15	15~25	25~40
剩余压力 MPa	0.05	0.1	0.2	0.3

13 不得随意倾倒液化石油气瓶的残液。

3.6.4 减压器。

1 减压器应有出厂合格证，并按规定做检验，检验合格后才允许使用。

2 安装减压器前应先将气瓶阀门出口的灰吹扫干净；吹灰时操作人员应站在侧面，任何人不得正对阀门出口。

3 氧气瓶与减压器的连接接头处发生自燃时，应迅速关闭氧气瓶的阀门。

4 减压器冻结时不得用火烘烤，只能用热水、蒸汽解冻或自然解冻。

5 装卸减压器或因连接头漏气紧螺帽时，操作人员不得戴沾有油污的手套和使用沾有油污的扳手。

6 减压器装好后，应站在侧面将调节螺丝拧松，缓慢开启气瓶阀门。停止工作时，应关闭气瓶阀门，拧松减压器调节螺丝，放出软管中的余气，最后卸下减压器。

3.6.5 焊炬、割炬。

1 焊炬、割炬点火前应检查连接处和各气阀的严密性。对新

使用的焊炬和射吸式割炬还应检查其射吸能力。

2 焊炬、割炬点火时应先开乙炔阀、后开氧气阀，嘴孔不得对着人。

3 焊炬、割炬的焊嘴因连续工作过热而发生爆鸣时，应用水冷却；如因堵塞而爆鸣时，则应停用，剔通后方可继续使用。

4 不得将点燃的焊炬、割炬挂在工件上或放在地面上。

5 气焊、气割操作人员应戴防护眼镜。当使用移动式半自动气割机或固定式自动气割机时，操作人员应穿绝缘鞋，并有防止触电的措施。

6 气割时应防止割件倾倒、坠落。距离混凝土地面、构件太近或集中进行气割时，应采取隔热措施。

7 焊接、切割工作完毕后，应关闭氧气、乙炔气的供气阀门，并卸下减压器、焊炬和割炬，整理输气胶管，才能离开工作场所。

3.6.6 橡胶软管。

1 橡胶软管应具有足够的承受内压的强度，氧气软管应耐压 2MPa，乙炔气软管应耐压 1MPa。

2 橡胶软管应按表 3.6.6 的规定着色。

表 3.6.6 橡胶软管着色要求

气 体	外覆层颜色
乙炔和其他可燃气体（除液化石油气、甲基乙炔-丙二烯混合物、天然气、甲烷外）	红色
氧气	蓝色
空气、氮气、氩气、二氧化碳、六氟化硫	黑色
液化石油气和甲基乙炔-丙二烯混合物、天然气、甲烷	橙色

3 不得使用有鼓包、裂纹或漏气的橡胶软管。如发现有漏气现象时，应将其损坏部分切除，不得用贴补或包缠的办法处理。

4 燃气橡胶软管着火时，应先将火焰熄灭，然后停止供气。氧气软管着火时应先将氧气的供气阀门关闭，停止供气后再处理

DL 5009.3 — 2013

着火胶管，不得使用弯折软管的处理方法。

5 氧气和燃气橡胶软管不得触及炽热物体，亦不得被重物挤压，并应防止金属熔渣掉落在软管上。

6 氧气、燃气橡胶软管不得沾染油脂，不得串通连接或互换使用。

7 氧气、燃气橡胶软管不得与电源线、电焊线敷设或交织在一起。

8 橡胶软管横穿道路时应有防压保护措施。

9 燃气橡胶软管冻结或堵塞时，不得用氧气吹通或用火烘烤。

3.7 其 他

3.7.1 夏季、雨汛期施工。

1 夏季、雨季前应做好防风、防雨、防洪等准备工作。现场排水系统应整修畅通，必要时应筑防汛堤。

2 各种高大建筑及高架施工机具的避雷装置均应在雷雨季前进行全面检查，并进行接地电阻测定。

3 暴雨、台风、汛期到来之前，施工现场和生活区的临建设施以及高架机械均应进行修缮和加固，防汛器材应及早准备。

4 暴雨、台风、汛期后，应对临建设施、脚手架、机电设备、电源线路等进行检查并及时修理加固。险情严重的应立即排除。

5 夏季应做好防暑降温工作，根据施工特点和环境温度合理安排作业时间。持续作业时间按现行国家标准 GB/T 4200《高温作业分级》的规定执行。

3.7.2 冬季施工。

1 入冬之前，应对消防设施进行全面检查。对消防设施及施工用水外露管道，应根据施工地点温度情况做好保温防冻措施。

2 对取暖设施应进行全面检查。用火炉取暖时，应防止一氧化碳中毒，并加强用火管理，及时清除火源周围的易燃物。

3 现场道路及脚手架、跳板和走道等，应及时清除积水、积霜、积雪，并采取防滑措施。

4 施工机械及汽车的水箱应予保温。停用后，无防冻液的水箱应将存水放尽。油箱或容器内的油料冻结时，应采用热水或蒸汽化冻，不得用火烤化。

5 汽车及轮胎式机械在冰雪路面上行驶时应装防滑链。

3.7.3 高原施工。

1 处于高原、荒漠等恶劣环境下的施工现场，应根据所处环境配置必要的医疗设施和常用药品，必要时施工现场应有专业医疗人员。低海拔地区人员进入高原施工现场前应先习服、体检合格后方可开展工作。

2 施工现场设置休息场所并配有吸氧设施，夏季应采取必要的防晒、降温措施；冬季应备有必要的取暖设施，并采取防止火灾和一氧化碳中毒的措施。

3 应根据施工特点和气象条件合理安排施工进度，适当减轻作业人员施工强度、缩短作业时间。

4 建 筑 工 程

4.1 土石方开挖工程

4.1.1 一般规定。

1 土石方作业和基坑支护应根据水文地质、地下设施、现场环境和施工工艺等进行施工设计，并应满足相关国家现行规范。

2 土石方分层开挖时，应先支撑后开挖；同层开挖时，应边开挖边支撑。支撑拆除前，应采取换撑措施，防止边坡卸载过快。

3 基坑开挖施工过程应加强监测和预报，如发现危险征兆时，应立即采取措施，处理完毕后方可继续施工。

4 应做好施工区域内临时排水系统规划，临时排水不得破坏相邻建（构）筑物的地基和挖、填土石方的边坡。开挖低于地下水位的基坑（槽）、边坡和桩基时，应合理选用降水措施。

5 土石方应自上而下进行开挖，不得采用掏空倒挖的施工方法。不同深度的相邻基础应按先深后浅的施工顺序进行。

6 土石方挖掘时，作业人员之间，横向间距不小于 2m，纵向间距不小于 3m；挖出的土石方应堆放在距坑边 1m 以外，高度不得超过 1.5m。

7 土石方挖掘施工区域应设围栏及安全警示标志，夜间应挂警示灯，围栏离坑边不得小于 0.8m。

8 夜间进行土石方作业应设置足够的照明，并设专人监护。

9 作业人员上下基坑时应有可靠的扶梯，不得相互拉拽、攀登挡土板支撑上下；作业人员应在地面安全地点休息。

10 在较深的地坑、地槽及井内进行土石方挖掘工作时，应经常进行有毒气体的测定，发现有毒气体应立即停止作业，采取

可靠的措施后，方可恢复工作。

11 在建筑物、电杆、铁塔、铁路、架空管道支架等附近进行土石方挖掘时，应制定专项施工方案并采取防护措施。

12 土石方开挖的边坡值应满足设计要求。无设计要求时，对开挖深度分别不超过 4m 的软土和 8m 的硬土，应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 边 坡 值

土 的 类 别		边坡值（高:宽）
砂土（不包括细砂、粉砂）		1:1.25~1:1.50
一般性黏土	硬	1:0.75~1:1.00
	硬、塑	1:1.00~1:1.25
	软	1:1.50 或更缓
碎石类土	充填坚硬、硬塑黏性土	1:0.50~1:1.00
	充填砂土	1:1.00~1:1.50
注：如采用降水或其他加固措施，可不受本表限制，但应计算复核。		

13 基坑（槽）开挖后，应及时进行地下结构和安装工程施工，基坑（槽）开挖或回填应连续进行。

14 寒冷地区基坑开挖应严格按照规定放坡。

15 冬季解冻期施工时，应对基坑（槽）和基础桩支护进行检查，无异常情况时，方可施工。

4.1.2 排水。

1 土石方挖掘施工前应根据水文地质情况，采取排水、降水措施，防止地下水渗入基坑。当在基坑外降水时，应对降水范围进行估算，在降水过程中应对重要建筑物或公共设施进行监测。

2 基坑施工中，基坑内外应设置集水井和明沟，基坑边坡应进行必要防护，防止雨水对土坡的侵蚀。

3 在基坑开挖过程中采取集水坑降水时，应在坑底每隔一定

DL 5009.3 — 2013

距离设集水坑，排水沟应有一定坡度。

4 在地下水位以下的含水层施工时，宜采用井点降水法。与重要建筑物较近时，应采取防止建筑物沉降的措施。

5 采取井点降水应遵守下列规定：

- 1) 井点降水应有设计方案。
- 2) 冲、钻孔机操作时应安放平稳，防止机具突然倾倒或钻具下落。
- 3) 已成孔尚未下井点管前，井孔应用盖板封严。
- 4) 所用设备的安全性能应良好，水泵接管应牢固、卡紧。作业时不得将带压管口对准人体。
- 5) 人工下管时应有专人指挥，起落动作一致，用力均匀；人字扒杆应系好缆绳。
- 6) 机械下管、拔管时，吊臂下不得站人。
- 7) 有车辆或施工机械通过的地点，敷设的井点应予加固并设防护措施。

6 已开挖的基坑应防止水泡，并采取必要的防洪、防泥石流措施。

7 采用水泵抽水时，设备应完好，作业人员应穿绝缘靴，不得在水泵运转期间下基坑作业。

4.1.3 基坑支护。

1 基坑支护应执行现行行业标准 JGJ 120《建筑基坑支护技术规程》的规定，制定相应的安全技术措施。

2 支撑设置应遵循由上至下的顺序，支撑拆除应遵循由下至上的顺序，并与土方开挖和主体工程的施工顺序相配合，更换支撑应先装后拆。拆除固壁支撑时应考虑附近建筑物的安全。

3 支撑安装应按设计位置进行，不得随意变更，并使围檩与挡土桩墙结合紧密。挡土板或板桩与坑壁间的回填土应分层回填夯实。

当使用锚杆时，应合理布置锚杆的间距与倾角，锚杆上下间

距不宜小于 2.0m，水平间距不宜小于 1.5m；锚杆倾角宜为 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，且不应大于 45° 。最上一道锚杆覆土厚不得小于 4m。

4 钢筋混凝土支撑时，其强度达设计要求后，方可开挖支撑面以下土方；钢结构支撑应严格材料检验和保证节点的施工质量，不得在负载状态下进行焊接。

5 在设置支撑的基坑（槽）挖土不得碰动支撑，支撑上不得放置物品；有支撑的基坑在坑沟边使用机械挖土时，应计算支撑强度。

6 安设固壁支撑时，支撑木板应严密靠紧于沟、槽、坑的两壁，并用支撑与支柱将其固定牢靠。

7 固壁支撑所用木料不得腐坏、断裂，板材厚度不小于 50mm，撑木直径不小于 100mm。

4.1.4 人工开挖。

1 开挖工具应完好、牢固。

2 作业人员相互之间应保持安全作业距离，不得面对面作业。

3 使用专用工具提升坑内渣土（石），应设专人负责，并经常检查吊具的牢固安全。吊物下方不得站人。

4 在基坑内向上运土时，应在边坡上挖设台阶，其宽度不得小于 0.7m，相邻台阶的高差不得超过 1.5m。

5 不得站在挡土板支撑上传递土方或在支撑上搁置传土工具。

6 人工开凿石方时，打锤人员不得戴手套，并应站在扶钎人员的侧面；扶钎人员应戴防护手套。

7 撬挖松动的岩石应遵守下列规定：

- 1) 撬挖人员间应保持间距，站立的位置应稳固。在悬岩陡坡上工作时应系安全带。
- 2) 不得站在石块滑落的方向撬挖或上下层同时撬挖。
- 3) 在撬挖工作地点的下方不得通行，并应有专人警戒。

4) 撬挖工作应在将悬浮层清除并撬挖成一个确无危险的坡度后方可收工。

8 人工清理或装卸石方应遵守下列规定：

1) 不能装运的大石块应劈成小块。用铁楔劈石时，操作人员间距不得小于 1m；用锤劈时，操作人员间距不得小于 4m。操作人员应戴防护眼镜。

2) 装堆时，堆高不得超过 1m。

3) 用手推车、斗车或汽车卸渣时，车轮距卸渣边坡或槽边距离不得小于 1m。

4.1.5 机械开挖。

1 采用大型机械挖掘土石方时，应对机械的停放、行走、运土石的方法与挖土分层深度等制订专项施工方案。

2 机械开挖土石方应采用“一机一指挥”的组织方式。

3 机械开挖土石方前应对作业场区进行检查，在作业区域内不得有架空电缆、电源线及杂物。

4 机械开挖土石方时须单独作业，作业人员不得进入机械作业范围内进行清理或找坡作业。在挖掘机旋转范围内，不允许有其他作业。

5 大型机械进入基坑时应有防止机身下陷的措施。

6 挖掘机行走或工作时应遵守下列规定：

1) 开动挖掘机前应发出规定的声响信号。

2) 任何人不得在伸臂及挖斗下面通过或停留。

3) 人员不得进入斗内，不得利用挖斗递送物件。

4) 不得在挖掘机的回转半径内进行各种辅助工作或平整场地。

5) 往机动车上装土应待车辆停稳后，确认车箱内无人后方可进行。挖斗不得从机动车驾驶室上方越过。

7 挖掘机暂停工作时，应将挖斗放到地面上，不得使其悬空。

8 清除斗内的土石渣，应在挖掘机停止运转、司机许可后

进行。

4.2 爆 破 工 程

4.2.1 一般规定。

1 爆破工程应由经国家授权的机构对其人员和资质进行审查合格后，取得企业法人营业执照的单位，按批准的允许经营范围施工，应签订安全协议。

2 爆破工程应严格遵守现行国家标准 GB 6722《爆破安全规程》的规定。爆破前应对爆区周围的自然条件和环境状况进行调查，辨识危及安全的不利环境因素，采取必要的安全防范措施。

3 爆破器材应储存在当地县（市）公安机关批准专用的爆破器材库里。

4 爆破作业前警戒工作应对设计确定的危险区进行实地勘察，全面掌握爆区警戒范围的情况，核定警戒点和警戒标志的位置，确保能够封闭一切通道。

5 在城镇和居民聚居的地方、风景名胜区和重要工程设施附近的地区进行控制爆破作业，施工单位应事先报县（市、区）以上主管部门批准，并提前 15 天将使用爆破器材的申请报告及爆破作业方案报所在地县（市、区）公安机关，经审查同意后，方准实施。

6 爆破作业前应了解当地气象情况，使装药、填塞、起爆的时间避开雷电、狂风、暴雨、大雪等恶劣天气。

7 爆破作业应有爆破工程技术人员在现场指导施工，并对炮孔逐个验收以及设专人检查装药作业，并按爆破设计进行防护和覆盖。

8 爆破使用的炸药、雷管、导爆索、导爆管、接头、电源线、起爆器、量测仪表，均应经现场检验合格后方可使用。

9 人工向施工作业点运送爆破器材应遵守下列规定：

1) 炸药和雷管应由爆破员负责在白天领用，并严格领退

手续。

2) 炸药和雷管应分别携带,雷管应装在内壁有防振垫的专用箱(袋)内,不得装在衣袋内。运送人员之间的距离应大于 15m。

3) 炸药和雷管不得任意转交他人。

10 爆破作业时,除对爆破体表面进行覆盖外,还应对保护物做重点覆盖或设防护屏障。

11 爆破作业时,无线通信设备进入爆区前应先关闭。

12 爆后检查工作由爆破现场技术负责人、起爆作业负责人和有经验的爆破员组成的检查小组实施,发现问题应立即研究处理,经检查确认爆破作业安全后,方可下达警戒解除信号。

4.2.2 爆破。

1 切割导爆索、导火索应用锋利小刀,不得用剪刀或钢丝钳剪夹。不得切割接上雷管的导爆索。

2 导火索应做燃速试验,其长度应能保证点火人撤到安全区,但不得小于 1.2m。

3 导火索与雷管连接应用胶布粘牢,不得敲击或用牙咬,不得触动雷汞部位。

4 一次引爆的炮孔,应全部打好后方可装药。

5 向炮孔内装炸药和雷管,应轻填轻送,不得用力挤压药包;不得使用金属工具向炮孔内捣送炸药。

6 炮孔装药后需用泥土填塞孔口,填塞深度应遵守下列规定:

1) 孔深在 0.4m~0.6m 时不得小于 0.3m。

2) 孔深在 0.6m~2.0m 时不得小于孔深的 1/2。

3) 孔深在 2.0m 以上时不得少于 1.0m。

7 填塞炮孔不得使用石子或易燃材料。

8 相邻基坑不得同时点火;在同一基坑内不得同时点燃四个以上导火索。

9 在基坑内点火时应遵守下列规定：

- 1) 坑深超过 1.5m 时，上下应使用梯子。
- 2) 不得脚踩已点燃的导火索。
- 3) 坑上应设安全监护人。

10 电雷管的使用应遵守下列规定：

- 1) 放炮器应由专人保管，电源应由专人控制，闸刀箱应上锁。
- 2) 放炮前不得将手或钥匙插入放炮器或接线盒内。
- 3) 引爆电雷管应使用绝缘良好的导线，其长度不得小于安全距离。
- 4) 电雷管接线前，其脚线应短接。
- 5) 在强电场不得使用电雷管。
- 6) 爆破中途遇雷电时，应迅速将已接好的主线、支线端头解开，并分别用绝缘胶布包好。

11 火雷管的装药与点火、电雷管的接线与引爆必须由同一人担任，严禁两人操作。

12 引爆前应将剩余爆破器材搬到安全区。除点火人和监护人外，其他人员应撤至安全区，并鸣笛警示，确认无人后方可点火。

13 浅孔爆破的安全距离不得小于 200m；裸露药包爆破的安全距离不得小于 400m。在山坡上爆破时，下坡方向的安全距离应增大 50%。

14 无盲炮时，从最后一响算起经 5min 后方可进入爆破区。有盲炮或炮数不清时，对火雷管应经 20min 后方可进入爆破区检查；对电雷管应将电源切断并短路，待 5min 后方可进入爆破区检查。

15 处理盲炮时，严禁从炮孔内掏取炸药和雷管。重新打孔时，新孔应与原孔平行；新孔距盲炮孔不得小于 0.3m，距药壶边缘不得小于 0.5m。

16 在城镇地区或爆破点附近有建筑物、架空线时，不得采用扬弃爆破，应使用少量炸药进行闷炮爆破，炮眼上应压盖掩护物，并应有减少振动波扩散的措施。

17 爆扩桩基础施工应遵守下列规定：

- 1) 装药前应先检查药包或药条，不得有破裂或密封不良现象。
- 2) 应使用电雷管引爆。
- 3) 与建筑物的安全距离不得小于 15m。
- 4) 放炮前应事先与屋内人员联系，敞开玻璃门窗、挂好窗钩。
- 5) 与人身的安全距离：垂直孔和斜孔的顺抛掷方向不得小于 40m，斜孔的反抛掷方向不得小于 20m。

4.2.3 爆破材料的管理。

1 爆破材料不得私卖、私买、转借、转让，不得私设库房，无证人员不得从事爆破材料管理工作。

2 爆破器材，应当时登记、下账，做到日结月清、账目清楚、账物相符。

3 爆破所需爆破器材用量，尽量做到当班领药，当班用完。因特殊情况当班没有用完，必须履行清退手续。不得在办公室、驻地、宿舍等处存放炸药、雷管。

4 发现爆破器材丢失、被盗，应及时报告所在地公安机关。

5 爆破器材应在有效期内使用，变质和过期失效的爆破器材不得使用。销毁爆破器材应经上级有关部门批准，并按现行国家标准 GB 6722 的有关规定执行。

4.2.4 爆破材料的运输。

1 雷管应由爆破员本人运送，炸药在押运员的监护下，由熟悉现行国家标准 GB 6722 的工人运送，沿途不准停留。

2 运输爆破材料的车辆不准乘坐闲杂人员，不准装运其他物品（包括汽车的备用燃料等），不准在人多的地方和交叉口停留。

3 运输炸药时，装车应摆放平稳，不得突出车厢外。运输雷管时，雷管箱不得立放或侧放，防止中途撞击发生意外。

4 人工一人一次运送的爆破器材数量不超过：雷管，5000发；拆箱（袋）运搬炸药，20kg；背运原包装炸药，1箱（袋）；挑运原包装炸药，2箱（袋）。

5 爆破材料搬运至工作地点时，炸药要装袋，雷管要装箱，箱口要加锁，并避开机电、电气设备和管线，放至安全地点。

6 禁止使用翻斗车、自卸汽车、拖挂车、拖拉机、摩托车、自行车和畜力车运输爆破器材。禁止无关人员搭乘；禁止车辆超速行驶。

4.3 桩 基 工 程

I 一 般 规 定

4.3.1 作业场地应平整、无障碍物，在软土地基地面应加垫路基箱或厚钢板，在基础坑或围堰内要有足够的排水设施。

4.3.2 桩基工程分包时，应签订安全协议。

4.3.3 对基坑支护、建筑物移位等综合性较强的复杂地基基础施工项目，应编制相应的安全技术措施。

4.3.4 施工现场作业区域及泥浆池、污水池等应设置施工围栏和安全标志。夜间施工应配置充足照明。

4.3.5 桩机安装前应检查机械设备配件、辅助施工设备是否齐全，确保安装的钻杆及各部件良好。

4.3.6 桩机操作人员应持证上岗，按出厂说明书和铭牌的规定使用。操作人员施工期间不得擅自离岗，无关人员不得进入操作室。

4.3.7 桩机的机械、液压、传动系统应保证良好润滑。监测仪表、制动器、限制器、安全阀、闭锁机构等安全装置应齐全、完好。桩机不得超负载、带病作业及野蛮施工。

4.3.8 桩机在运行中不得进行检修、清扫或调整。检修、清扫、

DL 5009.3 — 2013

调整或工作中断时，应断开电源。电气设备与电动工器具的转动部分应装设保护罩。

4.3.9 打桩时，无关人员不得靠近桩基近处。操作及监护人员、桩锤油门绳操作人员与桩基的距离不得小于 5m。

4.3.10 吊运桩范围内，不得进行其他作业，人员不得停留。

4.3.11 送桩、拔出或打桩结束移开桩机后，地面孔洞应回填或加盖。

4.3.12 配备专职电工管理桩机施工电气控制系统。桩机设备、辅助施工设备配置各自专用开关配电箱，门锁齐全。

4.3.13 作业时应设专人指挥、专人监护，指挥信号应明确。

II 机 械 成 桩

4.3.14 桩机进场装配应遵守下列规定：

1 合理确定桩机停放位置，大吨位（静力压）桩机停置场地平均地基承载力应不低于 35kPa。

2 装配区域应设置围栏和安全标志。

3 无关人员不得在设备装配现场停留。

4.3.15 桩机施工应遵守下列规定：

1 桩机作业时，不得同时进行吊桩、吊锤、回转、行走、沉孔、压桩等两种及以上的机械动作。

2 桩机在桩位间移动或停止时，应将桩锤落至最低位置，并不宜压在已经完工的桩（顶）位上，应远离其他施工机械，与电力线保持安全距离。

3 保持桩机行走中设备垂直平稳，必要时采取铺垫枕木、填平坑凹地面、换填软质土层、增设临时固定绳索、清理行走线路上的障碍物等措施。

4 机架较高的振动类、搅拌类桩机移动时，应采取防止倾覆的应急措施。

5 遇雷雨、六级及以上大风等恶劣天气应停止作业，并采取

加设揽风绳、放倒机架等措施；休息或停止作业时应断开电源。

6 施工时的出土、泥浆应随时清运。清除钻杆和螺旋叶片上的泥土，要用铁锹进行，不得用手清除。

7 桩的连接和切割。

1) 钢管桩等金属连接，采用电焊或气体保护焊，应由电焊工来操作。

2) 钢管桩的切割操作人员应佩戴防护面罩、电焊手套、工作帽、滤膜防尘口罩和隔音耳罩，并站在上风处操作。

4.3.16 桩机拆卸。

1 切断桩机电源。

2 在拆卸区域设置围栏和安全标志。

3 按设备使用手册规定顺序制定拆卸具体步骤。

4 拆卸、吊运中应注意保护桩机设备，不得野蛮操作。

III 人 工 挖 孔 桩

4.3.17 人工挖孔或人工扩孔时，应编制专项施工方案，施工分包时，应签订安全协议。

4.3.18 挖第一节桩孔土方时应遵守下列规定：

1 桩间净距小于 2.5m 时，须采用间隔开挖施工顺序。

2 开挖桩孔应逐层进行，每层高度应严格按设计要求施工，不得超挖。每节筒深的土方应当日挖完。

3 根据土质情况采取相应的护壁措施防止塌方，第一节护壁应高于地面 150mm~300mm，壁厚比下面护壁厚度增加 100mm~150mm，便于挡土、挡水。

4 第一节桩孔成孔以后，即应在距孔口顶周边 1m 搭设围栏，在桩孔上口架设垂直运输支架。支架搭设要求稳定、牢固。

4.3.19 逐层往下循环作业时应遵守下列规定：

1 从第二节开始，利用提升设备运土，设置应急软爬梯供人

DL 5009.3 — 2013

员上下井，不得乘坐盛土吊桶上下。桩孔内施工作业人员应戴安全帽，系安全带或腰绳。

2 吊运土方时，桩孔内外作业人员应密切配合，吊运土方时孔内人员应靠孔壁站立。

3 当孔内有积水或渗水时，不准有人在孔内作业，应先抽干积水，再作业。移动水泵应先切断电源。

4 与设计地质出现差异时应停止挖孔，查明原因并采取措施后再进行作业。

5 每日开工下井前应检测井内空气。当存在有毒、有害气体时，应首先排除，不得用纯氧进行通风换气。

6 当孔深超过 5m 时，宜用风机或风扇向孔内送风不少于 5min，排除孔内浑浊空气。孔深超过 10m 时，应有专用风机向孔内送风，风量不得少于 25L/s。当桩孔深大于 10m 时，不应采用人工掏挖。

7 孔内应设照明，且照明应采用安全矿灯或 12V 以下带罩防水、防爆灯具且孔内电缆应有防磨损、防潮、防断等保护措施。

8 操作时上下人员轮换作业，桩孔上人员密切观察桩孔下人员的情况，互相呼应，不得擅自离岗位，发现异常立即协助孔内人员撤离，并及时上报。

9 在孔内上下递送工具物品时，不得抛掷，应采取措施防止孔口的物件落入桩孔内。

10 吊运土不能满装，防提升掉落伤人。使用的电动葫芦、吊笼等应安全可靠并配有自动卡紧保险装置。电动葫芦宜用按钮式开关，使用前应检验其安全起吊能力。

11 挖出的土方应及时运离孔口，不得堆放在孔口四周 1m 范围内，3m 内不得有机动车辆（施工机械）行驶或停放。

12 挖孔完成后，应当天验收，并及时将桩身钢筋笼就位和浇筑混凝土。正在浇筑混凝土的桩孔周围 10m 半径内，其他桩不得有人作业。

13 暂停施工的孔口应设通透的临时网盖。

14 进行挖孔作业时，未浇筑混凝土的邻近桩孔不得停止降水作业。

4.4 脚 手 架

I 一 般 规 定

4.4.1 施工用脚手架应符合现行行业标准 JGJ 130《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》的要求，荷重超过 3kN/m^2 或高度超过 24m 的脚手架应进行设计、计算，并经施工技术部门及安全管理部门审核、总工程师批准后方可搭设。

4.4.2 钢管脚手架安装与拆除人员应是经考核合格的专业架子工，非专业人员不得搭、拆脚手架。

4.4.3 脚手架应使用钢管脚手架。

4.4.4 脚手架搭设后应经施工和使用部门验收合格后方可交付使用。使用中应定期进行检查和维护。

4.4.5 脚手架地基应平整坚实，回填土地基应分层回填、夯实，脚手架立杆垫板或底座底面标高应高于自然地坪 50mm～100mm，确保立杆底部不积水。

4.4.6 脚手架的立杆应垂直。钢管立杆应设置金属底座或木质垫板，木质垫板厚度不小于 50mm、宽度不小于 200mm 且长度不少于 2 跨。

4.4.7 双排脚手架应设置剪刀撑与横向斜撑，单排脚手架应设置剪刀撑。剪刀撑跨越立杆的角度及根数应按表 4.4.7 的规定确定。每道剪刀撑宽度不应小于 4 跨，且不应小于 6m。当脚手架搭设高度达 7m 时，暂时无法设置连墙件，架体应架设抛撑杆。

表 4.4.7 剪刀撑跨越立杆的最多根数

剪刀撑斜杆与地面的倾角	45°	50°	60°
剪刀撑跨越立杆的最多根数	7	6	5

4.4.8 脚手板的铺设应遵守下列规定：

1 作业层、顶层和第一层脚手板应铺满、铺稳、铺实，作业层端部脚手板探头长度应取 150mm，其板两端均应与支撑杆可靠固定，脚手板与墙面的间距不得大于 200mm。

2 脚手板的搭接长度不得小于 200mm。对接处应设两根横向水平杆，其间距不得大于 300mm。

3 在架子上翻脚手板时，应由两人从里向外按顺序进行。工作时应系好安全带，下方应设安全网。

4.4.9 脚手架的外侧、斜道和平台应设 1.2m 高的护栏，0.6m 处设中栏杆和不少于 180mm 高的挡脚板或设防护立网。临街或靠近带电设施的脚手架应采取封闭措施，架顶栏杆内侧的高度应低于外墙 200mm。

4.4.10 运料斜道宽度不应小于 1.5m，坡度不应大于 1:6；人行斜道宽度不应小于 1m，坡度不应大于 1:3，斜道上按每隔 250mm～300mm 设置一根厚度为 20mm～30mm 的防滑木条（人行斜道也可采用其他材料及形式设置）。

4.4.11 直立爬梯的梯档应用直角扣件连接牢固，踏步间距不得大于 300mm。不得手中拿物攀登，不得在梯子上运送、传递材料及物品。

4.4.12 遇六级及以上风、浓雾、雨或雪等天气时应停止脚手架搭设与拆除作业。雨、雪后上脚手架作业应有防滑措施，并应清除积水、积雪。脚手架应每月进行一次检查，在大风暴雨、寒冷地区开冻后以及停用超过一个月时，应经检查合格后方可恢复使用。

4.4.13 搭、拆脚手架时施工作业人员应戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋，传递杆施工作业人员应密切配合。施工安全区域周围应设围栏和安全标志，并设专人安全监护，无关人员不得入内。

4.4.14 拆除脚手架应自上而下逐层进行，不得上下同时进行拆除作业，连墙件应随脚手架逐层拆除，拆除的脚手架构配件，不得抛掷。

4.4.15 脚手架上不应固定泵送混凝土和砂浆的输送管等；不得悬挂起重设备或与模板支架连接。不得拆除或移动架体上安全防护设施。

4.4.16 在脚手架上进行电、气焊作业时，应有防火措施并配备足够消防器材和专人监护。

4.4.17 脚手架应有防雷接地措施。

4.4.18 金属脚手架附近有架空线路时，应满足表 4.4.18 安全距离的要求。

表 4.4.18 脚手架与带电体的最小安全距离

电压等级 kV	安全距离 m		电压等级 kV	安全距离 m	
	沿垂直方向	沿水平方向		沿垂直方向	沿水平方向
≤10	3.00	1.50	±50 及以下	5.00	4.00
20~40	4.00	2.00	±400	8.50	8.00
60~110	5.00	4.00	±500	10.00	10.00
220	6.00	5.50	±660	12.00	12.00
330	7.00	6.50	±800	13.00	13.00
500	8.50	8.00			
750	11.00	11.00			
1000	13.00	13.00			
注 1：750kV 电压等级数据是按海拔 2000m 校正的，其他电压等级数据按海拔 1000m 校正。					
注 2：表中未列电压等级按高一档电压等级的安全距离执行。					

II 脚手架及脚手板选材与规格

4.4.19 钢管脚手架及脚手板。

1 脚手架钢管宜采用 $\phi 48.3\text{mm} \times 3.6\text{mm}$ 的钢管，横向水平

DL 5009.3 — 2013

杆最大长度不超过 2.2m，其他杆最大长度不超过 6.5m。禁止使用弯曲、压扁、有裂纹或已严重锈蚀的钢管。

2 脚手架扣件应符合现行国家标准 GB 15831《钢管脚手架扣件》的规定；采用其他材料制作的扣件，应经试验证明其质量符合现行国家标准 GB 15831 的规定后方可使用。禁止使用有脆裂、变形或滑丝的扣件。

3 立杆接长，顶层顶部可采用搭接，搭接长度不应小于 1m，应采用不少于两个旋转扣件固定。其余各层各步应采用对接扣件连接，两根相邻立杆的接头不应设置在同步内，同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于 500mm。

4 纵向水平杆应用对接扣件接长，也可采用搭接。搭接长度不应小于 1m，应等间距设置三个旋转扣件固定。采用对接时，纵向水平杆的对接扣件应交错布置，两根相邻纵向水平杆的接头不宜设置在同步或同跨内，不同步不同跨两相邻接头在水平方向错开的距离不应小于 500mm。

4.4.20 冲压钢脚手板的材质应符合现行国家标准 GB/T 700《碳素结构钢》中 Q235-A 级钢的规定。凡有裂纹、扭曲的不得使用。

4.4.21 木脚手板应用 50mm 厚的杉木或松木板制作，宽度以 200mm~300mm 为宜，长度以不超过 6m 为宜。凡腐朽、扭曲、破裂的，或有人横透节及多节疤的，不得使用。距板的两端 80mm 处应用镀锌铁丝箍绕 2 圈~3 圈或用铁皮钉牢。

4.4.22 竹片脚手板的厚度不得小于 50mm，螺栓孔不得大于 10mm，螺栓应拧紧。竹片脚手板的长度以 2.2m~2.3m、宽度以 400mm 为宜。竹笆脚手板的主筋在布设时应垂直于纵向水平杆，四角应采用镀锌铁丝与脚手架绑扎牢固。

4.4.23 当建筑物墙壁有窗、门、穿墙套管板等孔洞时，应在该处脚手架架体内侧上下两根纵向水平杆之间架设防护栏杆。

4.4.24 当脚手架内侧纵向水平杆离建筑物墙壁大于 250mm 时应加纵向水平防护杆或架设木脚手板防护。

4.4.25 满堂脚手架和满堂支撑架的搭设应按本规程 4.4.1 的要求执行。

4.4.26 特殊形式的脚手架。

1 挑式脚手架的斜撑杆上端应与挑梁嵌槽固定，并用螺栓、扒钉或铁丝等连接，下端应固定在立柱或建筑物上。

2 在移动式脚手架上工作前，应将其与建筑物绑牢或做好支撑，并将其滚动部分固定住。移动前，架上的材料、工具以及施工垃圾等应清除干净，移动时应有防止倾倒的措施。

3 悬吊式脚手架应符合下列规定：

- 1)** 悬吊系统应经设计及验收。使用前，应进行 1.5 倍设计荷重的静负载试验，并对所有受力部分进行详细的检查，合格后方可使用。
- 2)** 悬吊式脚手架不得超负载使用。在工作中，对其结构、挂钩及钢丝绳应指定专人每天进行检查及维护。
- 3)** 全部悬吊系统所用钢材应为 Q235-A 级钢。各种挂钩应用套环扣紧。
- 4)** 吊架的挑梁应固定在建筑物的牢固部位上。
- 5)** 应满铺脚手板，并设 1.2m 高的栏杆（0.5m～0.6m 处设腰杆）及 180mm 高的挡脚板或防护立网。
- 6)** 使用时，脚手架应固定在建筑物的牢固部位上。
- 7)** 悬挂式钢管吊架在搭设过程中，除立杆与横杆的扣件应牢固外，立杆两端伸出横杆的长度不得少于 200mm，立杆的上下两端还应加设一道保险扣件。

4.5 混 凝 土 工 程

I 模 板 工 程

4.5.1 一般规定。

1 模板的安装和拆除应符合现行行业标准 JGJ 162《建筑施

工模板安全技术规范》的规定。在模板安装、拆除施工前应编制专项施工方案。高大模板支撑系统的专项施工方案，应组织专家审查。

2 模板支撑杆件的材质应能满足杆件的抗压、抗弯强度。支撑高度超过 4m 时，应采用钢支撑，不得使用锈蚀严重、变形、断裂、脱焊、螺栓松动的钢构件支撑。

3 木杆支撑宜选用长料，同一柱的联结接头不宜超过 2 个。不得使用腐朽、扭裂、劈裂的木杆材料和竹材作立柱。

4 在高空安装与拆除模板应遵守高空作业的有关规定。工作人员应从扶梯上下，不得在模板、支撑上攀登。不得在高空独木或悬吊式模板上行走。

5 模板在调整找正轴线的过程中要轻动轻移，严防模板翘杠滑落伤人；合模时逐层找正，逐层支撑加固，斜撑、水平撑应与补强管（木）可靠固定。

4.5.2 模板安装。

1 安装操作人员应严格按模板专项施工方案进行施工，不得随意更换支撑杆件的材质，或减小杆件规格尺寸。

2 模板支架立杆底部应加设满足支撑承载力要求的垫板，不得使用砖及脆性材料铺垫。

3 模板支架应自成体系，不得与脚手架连接，支架的两端和中部应与建筑结构连接。

4 满堂模板立杆除应在四周及中间设置纵、横双向水平支撑外，当立杆高度超过 4m 以上时，尚应每隔两步设置一道水平剪刀撑。

5 建筑物框架施工时，施工作业人员应从梯子上下，不得在模板、支撑上攀登。支设梁模板时，不得站在柱模板上操作，并不得在梁的底模板上行走。不得在高处的独木或悬吊式模板上行走。

6 地面以下支模向坑槽内运送材料时，坑上坑下应统一指

挥，使用溜槽或绳索向下放料，不得向坑槽内抛掷。

7 支设柱模板时，其四周应钉牢，操作时应搭设临时工作台或临时脚手架，搭设的临时脚手架应满足脚手架搭设的各项要求。独立柱或框架结构中高度较大的柱安装后应用缆风绳拉牢固定。

8 平台模板的预留孔洞，应设维护栏杆，模板拆除后，应随时将洞口封闭。

9 安装钢模板，遇 U 型卡孔错位时，应调节或更换模板，不得猛锤硬撬 U 型卡。

10 支模过程中，如遇中途停歇，应将已就位的模板或支承联结稳定，不得有空架浮搁；模板在未形成稳定前，不得上人。

4.5.3 模板拆除。

1 模板拆除应等到混凝土达到设计强度后方可进行拆模。拆模前应清除模板上堆放的杂物，在拆除区域划定并设警戒线，悬挂安全标志，设专人监护，非操作人员不得进入。

2 拆模作业应按后支先拆、先支后拆，先拆侧模、后拆底模，先拆非承重部分、后拆承重部分的原则逐一拆除。

3 拆除较大跨度梁下支柱时，应先从跨中开始，分别向两端拆除。拆除多层楼板支柱时，应确认上部施工荷载不需要传递的情况下方可拆除下部支柱。

4 当水平支撑超过两道以上时，应先拆除两道以上水平支撑，最下一道大横杆与立杆应同时拆除。

5 模板拆除应逐次进行，由上向下先拆除支撑和本层卡扣，同时将模板运送至地面，然后再拆除下层的支撑、卡扣、模板。不得采用猛撬、硬砸及大面积撬落或拉倒方法。

6 作业人员拆除模板作业前应佩戴工具袋，作业时将螺栓螺帽、垫块、销卡、扣件等小物品放在工具袋内，后将工具袋吊下，不得抛掷。

7 拆除模板时，作业人员应选择稳妥可靠的立足点，高处拆除时应系好安全带，不得站在正在拆除的模板上。卸连接卡扣时

DL 5009.3 — 2013

要两人在同一面模板的两侧进行，卡扣打开后用撬棍沿模板的根部加垫轻轻撬动，防止模板突然倾倒。

8 钢模板拆除时，U 型卡和 L 型插销应逐个拆卸，防止整体塌落。

9 拆除的模板不得抛掷，应用绳索吊下或由滑槽、滑轨滑下。拆下的模板不得堆在脚手架或临时搭设的工作台上。

10 拆除模板应彻底，不得留有未拆除的悬空模板。作业人员在下班时，不得留下松动的或悬挂着的模板以及扣件、混凝土块等悬浮物。

11 拆下的模板应及时清理，所有朝天钉均拔除或砸平，不得乱堆乱放，禁止大量堆放在坑口边，应运到指定地点集中堆放。

II 钢 筋 工 程

4.5.4 钢筋加工。

1 钢筋加工场地应宽敞、平坦，工作台应稳固，照明灯具应加设网罩，并搭设作业棚，设置安全标志和安全操作规程。

2 钢筋应按规格、品种分类，设置明显标识，整齐堆放。

3 机械设备应安装稳固，机械的安全防护装置应齐全有效，转动部分有防护罩。

4 机械设备的控制开关应安装在操作人员附近，并保证电气绝缘性能可靠。

5 使用齿口扳弯曲钢筋时，操作台应牢固可靠，操作人要紧握扳手，脚要站稳，用力均匀，防止扳手滑移或钢筋崩断伤人。

6 使用调直机调直钢筋时，操作人员应与滚筒保持一定距离，不得戴手套操作。

7 钢筋调直到末端时，操作人员应避开，以防钢筋短头舞动伤人，短于 2m 或直径大于 9mm 的钢筋调直，应低速加工。

8 使用钢筋弯曲机时，操作人员应站在钢筋活动端的反方向，弯曲小于 400mm 的短钢筋时，要防止钢筋弹出伤人。

9 使用切断机切断大直径钢筋时,应在切断机口两侧机座上安装两个角钢挡杆,防止钢筋摆动。

10 钢筋冷拉直场地应设置防护围栏及安全标志。钢筋采用卷扬机冷拉直时,卷扬机及地锚应按最大工件所需牵引力计算,卷扬机应布置在操作人员能看到现场工作情况的地方,前面应设防护挡板;或将卷扬机与工作方向成 90° 布置,并采用封闭式导向滑轮。

11 冷拉卷扬机使用前应检查钢丝绳是否完好,轧钳及特制夹头的焊缝是否良好,卷扬机刹车是否灵活,确认各部件良好后方可投入使用。

12 在冷拉直工作时应先上好夹具,发现有滑动或其他异常情况时,应先停止并放松钢筋后方可进行检修或更换配件。

13 冷拉卷扬机操作要求专人专管,工作完毕后切断电源方能离开。

14 钢筋冷拉时沿线两侧 2m 范围内为危险区,一切人员和车辆不得通行。

15 钢筋进行焊接作业时,焊机应可靠接地,焊接导线及钳口接线应有可靠绝缘,焊机不得超长时间使用。

16 手工加工前检查工具是否完好。切断长度小于 300mm 的钢筋应用钳子夹牢,且钳柄不得短于 500mm,不得直接用手把持,工作台上的铁屑应及时清理。

4.5.5 钢筋安装。

1 绑扎框架钢筋时,操作人员不得站在钢筋骨架上和攀登柱骨架上下。绑扎柱钢筋,不得站在钢箍上绑扎,不得将木料、管子等穿在钢箍内作脚手板。

2 4m 以上框架柱钢筋绑扎、焊接时应搭设临时脚手架,不得依附立筋绑扎或攀登上下,柱子主筋应使用临时支撑或缆风绳固定。搭设的临时脚手架应满足脚手架搭设的各项要求。

3 框架柱竖向钢筋焊接前应根据焊接钢筋的高度搭设相应

DL 5009.3 — 2013

的操作平台，平台要牢固可靠，周围及下方的易燃物应及时清理。工作完毕后应切断电源，检查现场，确认无火灾隐患后方可离开。

4 操作人员登高应将工具放入工具套（袋）内，防止滑落伤人，上下传递物件不得抛掷。

5 高处钢筋绑扎时，不得将钢筋集中堆放在模板或脚手架上，脚手架上不得随意放置工具、箍筋或短钢筋。

6 起吊预制钢筋骨架时，下方不得站人，待骨架吊至离就位点 1m 以内时方可靠近，就位并支撑稳固后方可摘钩。

7 必须在高处修整、扳弯粗钢筋时，作业人员应选好位置系牢安全带。在高空无安全措施的情况下，不得进行粗钢筋的校直工作及垂直交叉施工。

4.5.6 钢筋搬运。

1 搬运钢筋时，施工人员衣着应灵便，行走步调一致，上下坡或转弯时，应前后呼应，步伐稳慢。注意钢筋的两端摆动，防止碰撞物体或打击人身，特别防止碰挂周围和上下的电力线。上肩和卸料时应动作一致。

2 多人抬运钢筋时，起、落、转、停等动作应一致，人工上下垂直传递钢筋时，上下作业人员不得在同一垂直方向上，送料人员应站立在牢固平整的地面或临时建筑物上，接料人员应有防止前倾的措施，必要时应系安全带。传递钢筋应有统一指挥。

3 钢筋搬运、堆放时与电气设施应保持安全距离，严防碰撞。

4 在建筑物平台或走道上堆放钢筋应分散、稳妥，堆放钢筋的总重量不得超过平台的允许荷重。

5 在使用吊车吊运钢筋时应绑扎牢固并设控制绳，钢筋不得与其他物件混吊。

6 起吊安放钢筋笼时，应专人指挥。先将钢筋笼运送到吊臂下方，平稳起吊，专人拉好控制绳，不得偏拉斜吊。

7 钢筋笼的吊点应设在钢筋笼的上端。钢筋笼吊装过程中，人员不得在起重机吊臂下站立和通行。向孔内下钢筋笼时，两人

在笼侧面协助找正对正、对准孔口、慢速下笼、到位固定，人员不得下孔摘除吊绳。

III 混 凝 土 工 程

4.5.7 混凝土运送。

1 用翻斗车运送混凝土，车就位和倒料时要缓慢，不得搭乘人员和材料。

2 采用吊罐运送混凝土时，钢丝绳、吊钩、吊扣应符合安全要求，连接牢固，罐内的混凝土不得装载过满。吊罐转向、行走应缓慢，不得急刹车，下降时应听从指挥信号，吊罐下方不得站人。

3 吊罐卸料时罐底离浇灌面的高度不得超过 1.2m，吊罐降落的工作平台应经过校核，确保平稳。

4 用铁桶或胶皮桶向上传送混凝土时，人员应站在安全牢固且传递方便的位置上。其他工种交叉作业人员不得在传送方向上停留。

5 使用起重机械运输混凝土时，设专人指挥，指挥人员应站在操作人员能看清指挥信号的安全位置上。起重机在工作中速度应均匀平稳，不得突然制动或在没有停稳时做反方向回转。落下时应低速轻放。起吊物应绑牢，吊钩悬挂点应与吊物的重心在同一垂直线上。

6 用手推车运送混凝土时，装料不得过满，斜道坡度不得超过 1:6。卸料时，不得用力过猛和撒把。

4.5.8 混凝土浇捣。

1 基坑口搭设卸料平台，平台平整牢固，应外低里高（5°左右坡度），并在沿口处设置高度不低于 150mm 的横木。

2 卸料时基坑内不得有人。前台下料作业应坑上坑下协同进行，不得将混凝土直接翻入基坑内。

3 浇筑混凝土过程中，木工、架子工要跟班随时检查模板、

脚手架的牢固情况。

4 投料高度超过2m时应使用溜槽或串筒。串筒宜垂直放置，串筒之间连接牢固，串筒连接较长时，挂钩应予加固。不得攀登串筒进行清理。

5 作业人员不得踩踏模板支撑。振捣工作应穿好绝缘靴、戴好绝缘手套，搬动振动器或暂停工作应将振动器电源切断。不得将运行中的振动器放在模板、脚手架或未凝固的混凝土上。

6 作业人员在操作振动器时不得使用振动器冲击或振动钢筋、模板及预埋件等。

7 浇筑框架、梁、柱、墙混凝土时，应架设脚手架或作业平台，不得站在梁或柱的模板、临时支撑上或脚手架护栏上操作。

8 在混凝土中掺加毛石、块石时，应按规定地点抛石或用溜槽溜放。块石不得集中堆放在已绑扎的钢筋或脚手架、作业平台上。

9 浇捣拱形结构应自两边拱脚对称同时进行，浇圈梁、雨棚、阳台应设防护措施；浇捣料仓时，下口应先进行封闭，并铺设临时脚手架。

10 采用冷混凝土施工时，化学附加剂的保管和使用应有严格的管理制度，严防发生误食中毒事故。

11 施工作业后，应及时清除脚手架上的混凝土余浆、垃圾，并不得随意抛掷。

4.5.9 混凝土养护。

1 混凝土预留孔洞、基槽等处，应有满足强度要求的盖板或设防护围栏及安全标志。

2 蒸气养护，应设防护围栏或安全标志；电热养护，测温时应先停电；用炉火加热养护，人员进入前需先通风。进行测温工作所需的照明、走道等应根据需要设置。

3 棚内采用碳炉保温时，应配置足够的消防器材，作业人员进棚作业前，应采取通风措施，防止一氧化碳中毒。

4 冬季养护阶段，严禁作业人员进棚内取暖，进棚作业必须设专人棚外监护。

5 采用暖棚法时应遵守下列规定：

- 1) 暖棚应经设计并绑扎牢固，所用保温材料应具有阻燃特性，施工中应经常检查并备有必要的消防器材。
- 2) 地槽式暖棚的槽沟土壁应加固，以防冻土坍塌。

6 采用蒸汽加热法应遵守下列规定：

- 1) 引用蒸汽作为热源时，应设减温减压装置并有压力表监视蒸汽压力。
- 2) 室外部分的蒸汽管道应保温，阀门处应挂安全标志。
- 3) 所有阀门的开闭及汽压的调整均应由专人操作。
- 4) 采用喷气加热法时应保持视线清晰。
- 5) 使用蒸汽软管加热时，蒸汽压力不得高于 0.049MPa。
- 6) 只有在蒸汽温度低于 40℃时施工作业人员方可进入。

4.6 砖石砌体及装饰工程

4.6.1 砖石砌体施工。

1 不得站在墙上行走和作业。

2 脚手架上堆放的砖、石材料距墙身不得小于 500mm，荷重不得超过 3kN/m²，砖侧放时不得超过三层。在同一块脚手板上不得超过两人同时砌筑作业。

3 在高空砌砖时，应注意下方是否有人，不得向墙外砍砖。下班前应将脚手板及墙上的碎砖、灰浆清扫干净。

4 搬运石料和砖的绳索、工具应牢固。搬运时应相互配合，动作一致。

5 往坑、槽内运石料不得乱丢，应用溜槽或吊运。卸料时坑、槽内不得有人。修整石块时，应戴防护眼镜，不得两人对面操作。在脚手架上砌石不得使用大锤。

6 采用里脚手架砌砖时，应布设外侧安全防护网。墙身每砌

高 4m，防护墙板或安全网即应随墙身提高。

7 用里脚手架砌筑突出墙面 300mm 以上的屋檐时，应搭设挑出墙面的脚手架进行施工。

8 墙身砌体高度超过地坪 1.2m 以上时，应使用脚手架。

4.6.2 装饰施工。

1 装饰时所用脚手架应符合下列规定：

- 1) 不得在易损建筑物或设备上搁置脚手架。
- 2) 不得将梯子搁在楼梯或斜坡上工作。
- 3) 不得站在窗口上粉刷窗口四周的线脚。
- 4) 顶棚抹灰宜搭设满堂脚手架。
- 5) 室内抹灰使用的工具性脚手架搭设应稳固，脚手板跨度不得大于 2m，脚手架上堆放材料不得过于集中，在同一跨度内不得超过两人。

2 进行磨石工程时应防止草酸中毒。使用磨石机应戴绝缘手套，穿胶靴。

3 进行仰面粉刷时，应采取防止粉末等侵入眼内的防护措施。

4 进行耐酸、防腐和有毒材料操作时，应保持室内通风良好，施工作业人员应加强防火、防毒、防尘和防酸、碱的安全防护。

5 机械喷浆，喷涂时，操作人员应佩戴防护用品。压力表、安全阀应灵敏可靠。输浆管各部接口应拧紧卡牢，管路应避免弯折。

6 输浆应严格按照规定的压力进行。发生超压或管道堵塞时，应在停机泄压后进行检修。

7 在吊顶内作业时应搭设步道，非上人吊顶不得上人。吊顶内操作时应使用安全电压照明。吊顶内焊接要严加防火，焊接地点不得堆放易燃物。

8 切割石材、瓷砖应采取防尘措施。

9 墙面刷涂料，当高度超过 1.5m 时，应搭设操作平台。

10 油漆使用后应及时封闭存放，废料应及时清出室内。不得在室内用有机溶剂清洗施工用具。

11 涂刷作业中应采取通风措施，施工人员如感头痛、恶心、心闷或心悸时，应立即停止作业并到户外呼吸新鲜空气。

12 溶剂性防火涂料施工时，施工作业人员应穿工作服、工作鞋，戴手套，操作时若皮肤沾上涂料应及时使用相应溶剂的棉纱擦拭，再用肥皂和清水洗净。

13 化灰池的四周应设围栏，其高度不得小于 1.2m 并设安全标志。

4.7 拆 除 工 程

4.7.1 准备工作。

1 建筑物拆除作业应严格按照现行行业标准 JGJ 147《建筑拆除工程安全技术规范》的规定施工。开工前应对被拆除建筑物的情况进行详细勘查，并编制专项安全施工措施，经分管安全领导或总工程师批准后执行。

2 承担拆除工程的单位应取得相应资质。

3 拆除工程开工前，应将建筑物上的各种力能管线切断或迁移。现场施工照明应另外设置配电线路。

4 拆除区域周围应设围栏并悬挂安全标志，派专人监护。无关人员和车辆不得通过或停留。

5 在高压线路及带电设备附近的拆除工作，无论停电与否，应办理安全施工作业票，并执行运行管理单位的工作票制度。

4.7.2 拆除工作。

1 重要拆除工程应在技术负责人的指导下施工。多人拆除同一建筑物时，应指定专人统一指挥。

2 采用人工或机械拆除时，应自上而下、逐层分段进行，先拆除非承重结构，再拆除承重结构，不得数层同时拆除。不得垂直交叉作业，作业面的孔洞应封闭。当拆除某一部分时，应防止

其他部分发生倒塌。

- 3** 人工拆除建筑墙体时，不得采用掏掘或推倒方法。
- 4** 在拆除与建筑物高度一致的水平距离内有其他建筑物时，不得采用推倒的方法。
- 5** 建筑物的栏杆、楼梯及楼板等应与建筑物整体同时拆除，不得先行拆除。
- 6** 拆除后的坑穴应填平或设围栏。
- 7** 拆除框架结构建筑，应按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序进行。建筑物的承重支柱及横梁，应待其所承担的结构全部拆除后方可拆除。对只进行部分拆除的建筑，应先将保留部分加固，再进行分离拆除。
- 8** 拆除时，楼板上不应多人聚集或集中堆放拆除下来的材料。拆除物应及时清理。
- 9** 拆除时，如所站位置不稳固或在 2m 以上的高处作业时，应系好安全带并挂在暂不拆除部分的牢固结构上。
- 10** 拆除轻型结构屋面时，不得直接踩在屋面上，应使用移动板或梯子，并将其上端固定牢固。
- 11** 地下建筑物拆除前，应将埋设在地下的力能管线切断。如遇有毒气体的管路，应联系相关专业部门进行处理。
- 12** 清挖土方遇接地网及力能管线时，应及时向有关部门汇报，并做出妥善处理。
- 13** 拆除管道及容器时，应查明残留物性质，采取相应措施后方可进行。

4.8 构 支 架 安 装

4.8.1 地面组装。

- 1** 钢构支架、水泥杆在现场堆放时，高度不得超过三层，堆放的地面应平整坚硬，杆段下面应多点支垫，两侧应掩牢。
- 2** 钢构支架、水泥杆在现场倒运时，宜采用起重机械装卸，

装卸时应控制杆段方向；装车后应绑扎、楔牢，防止滚动、滑脱。不得采用直接滚动方法卸车。

3 采用人力滚动杆段时，应动作协调，滚动前方不得有人。杆段横向移动时，应及时将支垫处用木楔掩牢。

4 利用棍、撬杠拨杆段时，应防止滑脱伤人。水泥杆不得利用铁撬棍插入预留孔转动杆身。

5 每根杆段应支垫两点，支垫处两侧应用木楔掩牢，防止滚动。

6 横梁、构支架组装时应设专人指挥，作业人员配合一致，防止挤伤手脚。

4.8.2 构支架搬运。

1 重量大、尺寸大、集中排组焊的钢管构架的运输，除应符合本规程 3.4 的有关规定外，运输车辆上应设置支撑构架的支撑物，其结构应根据材质及运输重量选择。

2 运输道路应坚实、宽敞、平坦，运输车辆行驶应平稳、缓慢，并有专人监护。

3 构架摆好后应绑扎牢固，确保车辆行驶中构架不发生摇晃。

4.8.3 构支架吊装。

1 制定吊装专项施工方案，并经审查批准后方可进行施工。

2 固定构架的临时拉线应满足下列要求：

1) 应使用钢丝绳，不得使用白棕绳等。

2) 绑扎工作应由技工担任。

3) 固定在同一个临时地锚上的拉线最多不超过两根。

3 在起吊过程中，应有专人负责、统一指挥，各个临时拉线应设专人松紧，各个受力地锚应有专人看护，做到动作协调。

4 吊物离地面约 100mm 时，应停止起吊，全面检查确认无问题后，方可继续起吊，起吊应平稳。

5 吊装中引杆段进杯口时，撬棍应反撬。

6 在杆根部楔铁（木）及临时拉线未固定好之前，不得登杆作业。

7 起吊横梁时，在吊点处应对吊带或钢丝绳采取防护措施，并应在横梁两端分别系控制绳，控制横梁方位。

8 横梁就位时，构架上的施工作业人员不得站在节点顶上；横梁就位后，应及时固定。

9 二次浇灌混凝土未达到规定的强度时，不得拆除临时拉线。

10 在构支架组立完成后，应及时将构支架进行接地。接地网未形成的施工现场，应增设临时接地装置。

11 格构式构架柱吊点选择后，应对吊点位置进行检查。

4.9 其 他 施 工

4.9.1 水暖施工。

1 套丝机工作时，应平稳、夹牢。

2 使用弯管机时应按使用说明书要求进行操作。

3 沟内施工遇有土方松动、裂纹、渗水等情况时，应及时加设固壁支撑。不得用固壁支撑代替上下扶梯或吊装支架。

4 人工往沟槽内下管时，所有索具、桩锚应牢固，沟槽内不得有人。管道对口过程中应防止挤手。

5 在深 1m 以上的管沟或坑道中施工时，沟、坑两侧或周围应设围栏并派专人监护。

6 进行水压试验时应遵照以下规定：

1) 水压试验用临时管道系统的焊接质量应检验合格。

2) 试压泵周围应设置围栏，非施工作业人员不得入内。

3) 水压试验进水时，操作人员不得擅自离开岗位。

4) 水压试验时，不得站在焊接堵头的对面或法兰盘的侧面。

4.9.2 白铁施工。

- 1** 剪铁皮时应防止毛刺伤手，剪掉的铁皮应及时清除。
- 2** 稀释盐酸时，应将盐酸缓慢注入水中，不得将水注入盐酸中。烧热的烙铁蘸盐酸时，应防止盐酸气体伤眼。
- 3** 熔锡时锡液不得沾水。熔锡用火应遵守防火的有关规定。

4.9.3 沥青、油漆施工。

1 熬制沥青时距建筑物不得小于 25m，距易燃物不得小于 10m，并应备有足够的消防器材；不得在电源线的垂直下方熬制沥青；不得在室内熬制沥青或调制冷底子油。熬制沥青前，应清除锅内杂质和积水。

2 熬制沥青应由有经验的工人看守并控制沥青温度。沥青量不得超过沥青锅容量的 3/4，下料应缓慢溜放，不得大块投放。下班时应熄火、关闭炉门并盖好锅盖。

3 锅内沥青着火时，应立即用铁锅盖盖住，停止鼓风，封闭炉门，熄灭炉火，并用干砂、湿麻袋或灭火器扑灭，不得往燃烧的沥青锅中浇水。

4 进行沥青作业时，通风应良好。作业时及施工完毕后的 24h 内，其作业周围 30m 内不得使用明火。

5 装运沥青的勺、桶、壶等工具不得用锡焊。盛沥青量不得超过容器量的 2/3，肩挑或用手推车时，道路应平坦，索具应牢固。垂直吊运时下方不得有人。

6 屋面铺设卷材时，靠近屋面边缘处应侧身操作或采取其他安全措施。

7 沾有油漆的易燃物，应收集存放在有盖的金属容器内并及时处理。

8 配漆场所应通风良好，配备消防设施，严禁烟火。不得在工作地点存放漆料和溶剂。

9 使用喷漆、喷浆机时，沾有油料或浆水的手不得操作电源开关。喷嘴不得对人。

10 沥青、油漆作业应符合下列规定：

- 1) 熬制沥青应通风良好,施工人员的脸和手应涂以专用软膏或凡士林,戴好防护眼镜,穿专用工作服并配备有关防护用品。
- 2) 患皮肤病、眼结膜病及对沥青、油漆等有严重过敏的人员不得从事该项工作。
- 3) 进行沥青、油漆作业应适当增加间歇时间。
- 4) 在地下室、基础、池壁进行有毒有害涂料的防水防腐作业时,应配备足够的通风设备,使用个人防护用品,并定时轮换和适当增加间歇时间,施工作业人员不得少于两人。
- 5) 使用汽油、煤油、松香水、丙酮等稀释剂时应空气流通,正确使用个人防护用品,并不得动用明火。
- 6) 进行喷漆工作时应戴好防毒口罩并涂以防护油膏,作业地点应通风良好,周围不得有火种。

4.9.4 环氧树脂施工。

1 进行环氧树脂粘接剂作业时,操作室内应保持通风良好,配料室应设排风装置。配制人员应站上风方向,并戴防毒口罩及橡胶手套。

2 施工作业人员应扎紧袖口和裤脚并配备必要的个人防护用品。不得在工作室内和工作过程中进食或吸烟。配制酸处理液时,应把酸液缓慢地注入水中并不断搅拌均匀,不得将水注入酸液中。

3 使用电炉或喷灯加热时,热源与化学药品柜及工作台应保持一定的距离。工作室内备有砂箱、灭火器等消防器材。工作完毕应切断电源。

4 各种有毒化学药品应设专人、专柜分类保管,严格执行保管及领用制度。保管和使用人员应掌握各种药品的性能,无关人员不得随便动用。

4.9.5 玻璃施工。

1 玻璃施工应在指定的场所进行,切下的边角余料应集中堆放、及时处理,搬运玻璃时应戴防护手套。

2 安装玻璃时应将玻璃放置平稳,垂直下方不得有人工作或通行,必要时应采取适当的防护隔离措施。

3 天窗上或其他高处危险部位安装玻璃时应铺设脚手板,作业时系好安全带,并有工具袋,不得口含铁钉或卡簧进行工作。

4.9.6 幕墙施工。

1 玻璃幕墙安装应搭设吊架或挑架逐层安装。

2 在高层石材板幕墙安装与上部结构施工必须交叉时,应在结构施工层下方架设防护网。

5 电气装置安装

5.1 电气设备安装

5.1.1 油浸变压器、电抗器安装。

1 110kV 及以上或容量为 30MVA 及以上的油浸变压器、电抗器安装前应依据安装使用说明书编写安全施工措施。

2 按生产厂家技术要求吊装套管。

3 充氮变压器、电抗器未经充分排氮（其气体含氧密度未达到 18%及以上时），严禁施工作业人员入内。充氮变压器注油时，任何人严禁在排气孔处停留。

4 油浸变压器、电抗器在放油及滤油过程中，外壳、铁芯、夹件及各侧线圈应可靠接地；储油罐和油处理设备应可靠接地，防止静电火花。

5 进行变压器、电抗器内部工作时，通风和安全照明应良好，并设专人监护；工作人员应穿无纽扣、无口袋的工作服、耐油防滑靴等专用防护用品，带入的工具应拴绳、登记、清点，严防工具及杂物遗留在器身内。

6 储油和油处理现场应配备足够、可靠的消防器材，应制定明确的消防责任制，场地应平整、清洁，10m 范围内不得有火种及易燃易爆物品。

7 110kV 及以上变压器、电抗器吊芯或吊罩检查应编制专项施工方案并满足下列要求：

- 1) 变压器、电抗器吊芯检查时，不得将芯子叠放在油箱上，应放在事先准备好的干净垫木上。在放松起吊绳索前，不得在芯子上进行任何工作。

- 2) 变压器、电抗器吊罩（吊芯）应符合规范及产品技术要求。
- 3) 外罩（芯部）应放置在干净垫木上，再开始芯部检查工作。

8 检查大型变压器、电抗器芯子时，不得攀登引线木架上下。梯子不应直接靠在线圈或引线上。变压器、电抗器干燥应编制专项施工方案并满足下列要求：

- 1) 变压器进行干燥前应制定安全技术措施及管理制度。
- 2) 干燥变压器使用的电源及导线应经计算，电路中应有过负荷自动切断装置及过热报警装置。
- 3) 干燥变压器时，应根据干燥的方式，在铁芯、绕组或上层油面上装设温度计，但不应使用水银温度计。
- 4) 干燥变压器应设值班人员。值班人员应经常巡视各部位温度有无过热及异常情况，并做好记录。值班人员不得擅自离开干燥现场。
- 5) 采用短路干燥时，短路线应连接牢固，并采取措施防止触电事故。采用涡流干燥时，应使用绝缘线。
- 6) 使用外接电源进行干燥时，变压器外壳应接地。
- 7) 使用真空热油循环进行干燥时，其外壳及各侧绕组应可靠接地。
- 8) 干燥变压器现场不得放置易燃物品，并应配备足够的消防器材。

9 变压器附件有缺陷需要进行焊接处理时，应放尽残油，除净表面油污，运至安全地点后进行。

10 变压器引线焊接不良需在现场进行补焊时，应制定专项施工方案并采取绝热和隔离等防火措施。

11 对已充油的变压器、电抗器的微小渗漏进行补焊时，应制定专项施工方案并遵守下列规定：

- 1) 变压器、电抗器的油面呼吸畅通。

- 2) 焊接部位应在油面以下。
- 3) 应采用气体保护焊或断续的电焊。
- 4) 焊点周围油污应清理干净。
- 5) 应有妥善的安全防火措施,并向全体作业人员进行安全技术交底。

12 变压器、电抗器带电前本体外壳及接地套管等附件应可靠接地,电流互感器备用二次端子应短接接地,全部电气试验合格。

5.1.2 断路器、隔离开关、组合电器安装。

1 110kV 及以上断路器、隔离开关、组合电器安装前应依据安装使用说明书编写施工安全技术措施。

2 在下列情况下不得搬运开关设备:

- 1) 隔离开关、闸刀型开关的刀闸处在断开位置时。
- 2) 断路器、气动低压断路器、传动装置以及有返回弹簧或自动释放的开关,在合闸位置和未锁好时。

3 封闭式组合电器在运输和装卸过程中不得倒置、倾翻、碰撞和受到剧烈的振动。制造厂有特殊规定标记的,应按制造厂的规定装运。

4 六氟化硫气瓶的搬运和保管,应符合下列要求:

- 1) 六氟化硫气瓶的安全帽、防振圈应齐全,安全帽应拧紧;搬运时应轻装轻卸,不得抛掷、溜放。
- 2) 气瓶应存放在防晒、防潮和通风良好的场所;不得靠近热源和油污的地方,水分和油污不应粘在阀门上。
- 3) 六氟化硫气瓶不得与其他气瓶混放。

5 在调整、检修断路器及传动装置时,应有防止断路器意外脱扣伤人的可靠措施,施工作业人员应避开断路器可动部分的动作空间。

6 对于液压、气动及弹簧操作机构,不应在有压力或弹簧储能的状态下进行拆装或检修工作。

7 放松或拉紧断路器的返回弹簧及自动释放机构弹簧时,应使用专用工具,不得快速释放。

8 凡可慢分慢合的断路器,初次动作时不得快分快合。

9 操作气动操作机构断路器时,应事先通知高处作业人员及其他施工人员。

10 隔离开关采用三相组合吊装时,应检查确认框架强度符合起吊要求。

11 隔离开关安装时,在隔离刀刃及动触头横梁范围内不得有人工作。必要时应在开关可靠闭锁后方可进行工作。

12 六氟化硫组合电器安装过程中的平衡调节装置应检查完好,临时支撑应牢固。瓷件应安放妥当,不得倾倒、碰撞。所有螺栓的紧固均应使用力矩扳手,其力矩值应符合产品的技术规定。

13 在六氟化硫电气设备上及周围的工作应遵守下列规定:

- 1) 在室内,六氟化硫配电装置应按设计安装有六氟化硫气体泄漏检测装置,六氟化硫气体泄漏检测探头应安装在六氟化硫配电装置下部的地面部位。设备充装六氟化硫气体时应开启通风系统,并避免六氟化硫气体泄漏到工作区,工作区空气中六氟化硫气体含量不得超过 1000 μ L/L。
- 2) 工作人员进入六氟化硫配电装置室,入口处若无六氟化硫气体含量显示器,应先通风 15min,并检测六氟化硫气体含量合格。严禁单独一人进入六氟化硫配电装置室内工作。
- 3) 进入六氟化硫配电装置低位区或电缆沟进行工作,应先检测含氧量(不低于 18%)和六氟化硫气体含量(不超过 1000 μ L/L)是否合格。
- 4) 取出六氟化硫断路器、组合电器中的吸附物时,应使用防护手套、护目镜及防毒口罩、防毒面具(或正压式空气呼吸器)等个人防护用品。清出的吸附剂、金

属粉末等废物应按照规定进行处理。

- 5) 在设备额定压力状态下,设备瓷套周围不应进行有可能损伤瓷套的工作,否则应事先做好瓷套保护措施。
- 6) 断路器未充气到额定压力状态不应进行分、合闸操作。
- 14 六氟化硫气体回收、抽真空及充气工作应遵守下列规定:
 - 1) 对六氟化硫断路器、组合电器进行气体回收、抽真空及充气时,其容器及管道应干燥,施工作业人员应戴手套和口罩,并站在上风口。
 - 2) 设备内的六氟化硫气体不得向大气排放,应采取净化装置回收,经处理检测合格后方准再使用。
 - 3) 从六氟化硫气瓶引出气体时,应使用减压阀降压。当瓶内压力降至 0.1MPa 时,即停止引出气体,并关紧气瓶阀门,戴上瓶帽。
 - 4) 六氟化硫配电装置发生大量泄漏等紧急情况时,人员应迅速撤出现场,室内应开启所有排风机进行排风。

5.1.3 串补装置、滤波器、互感器、避雷器安装。

1 500kV 及以上的串补装置绝缘平台安装应编制满足下列要求的专项施工方案,经专家组审核、总工程师批准后实施。

- 1) 绘制施工平面布置图。
 - 2) 绝缘平台吊装、就位过程中应平衡、平稳,就位时各支撑绝缘子应均匀受力,防止单个绝缘子超载。
 - 3) 绝缘平台就位调整固定前,应采取临时拉线等安全保护措施后方可进行斜拉绝缘子的就位及调整固定。
 - 4) 绝缘平台斜拉绝缘子就位及调整固定完成后,方可解除临时拉线等安全保护措施。
- 2 交流(直流)滤波器安装应遵守下列规定:
- 1) 绝缘子串吊装时,绝缘子串与钢丝绳之间应采取保护措施。

- 2) 设备刚吊离地面时,应仔细检查吊点,防止偏拉斜吊。
- 3) 吊车、升降车、链条葫芦使用应有专人统一指挥,信号清晰。
- 4) 起吊用的用品、用具应符合要求,单层滤波器整体吊装应在两端系控制绳防止摆动过大。起吊过程中保持滤波器层架平衡。
- 5) 安装就位高处单层滤波器时应有高处作业防护措施。
- 6) 操作平台中的工器具应用专用工具袋(箱)并放置可靠,以免晃动过大,工具滑落。
- 7) 高处对接工作时,操作平台工作区域内下方不应有人员行走。

3 互感器、避雷器安装应遵守下列规定:

- 1) 起吊索应固定在专门的吊环上,并不得碰伤瓷套,不得利用伞裙作为吊点进行吊装。
- 2) 运输、放置、安装、就位应按产品技术要求执行,期间应防止倾倒或遭受机械损伤。
- 3) 电容式电压互感器应根据产品成套供应的组件编号进行安装,不得互换。
- 4) 均压环应安装牢固、水平,且方向正确。具有保护间隙的,应按制造厂规定调好距离。

5.1.4 换流阀厅安装。

1 阀厅设备高处作业,应正确使用专用升降平台,做好安全防护措施。

2 阀架吊装应从上而下、从外至内,吊装过程中应注意保持水平度。

3 冷却管道安装后应可靠接地,冷却水系统应通过压力密封试验。

5.1.5 干式电抗器安装。

1 500kV 及以上或单台容量 10Mvar 及以上的干式电抗器安

DL 5009.3 — 2013

装前应依据安装使用说明书编写安全施工措施。

2 $\pm 800\text{kV}$ 及以上或重量 30t 及以上的干式电抗器安装应编制专项施工方案并满足下列要求：

- 1) 吊具应使用产品专用吊具或制造厂认可的吊具。
- 2) 电抗器吊装、就位过程应平衡、平稳，就位时各个支撑绝缘子应均匀受力，防止单个绝缘子超过其允许受力。
- 3) 电抗器就位后，在安全保护措施完善后方可进行电抗器下部的工作。

5.1.6 穿墙套管安装。

220kV 及以上穿墙套管安装前应依据安装使用说明书编写施工安全技术措施并满足下列要求：

- 1 吊具应使用产品专用吊具或制造厂认可的吊具。
- 2 穿墙套管吊装、就位过程应平衡、平稳，高处作业人员使用的高处作业机具或作业平台应安全可靠。
- 3 穿墙套管吊装、就位过程中应统一指挥。

5.1.7 蓄电池组安装。

- 1 蓄电池存放地点应清洁、通风、干燥。
- 2 蓄电池室应在设备安装前完善照明、通风和取暖设施。
- 3 蓄电池安装过程及完成后室内严禁烟火。
- 4 搬运电池时不得触动极柱和安全阀。安装或搬运电池时应戴绝缘手套、围裙和护目镜。紧固连接件时所用的工具要带有绝缘手柄。
- 5 蓄电池开箱时，应正确使用撬棍，防止损毁蓄电池。
- 6 安装镉镍碱性蓄电池组应遵守下列规定：
 - 1) 配制和存放电解液必须用耐碱器具，并将碱慢慢倒入蒸馏水或去离子水中，并用干净耐碱棒搅动，严禁将水倒入电解液中。
 - 2) 装有催化栓的蓄电池初充电前应将催化栓旋下，等初

充电全过程结束后重新装上。

- 3) 带有电解液并配有专用防漏运输螺塞的蓄电池,初充电前应取下运输螺塞换上有孔气塞,并检查液面,液面不应低于下液面线。

7 安装免维护蓄电池组应符合产品技术文件的要求并遵守下列规定:

- 1) 不得人为随意开启安全阀。
- 2) 操作时应戴护目镜、穿防护服。
- 3) 如酸液泄漏溅落到人体上时应立即用苏打水和清水冲洗。
- 4) 应避免蓄电池组短路。

8 铅酸蓄电池组安装按照产品技术文件的规定执行。

5.1.8 盘、柜安装。

1 动力盘、控制盘、保护盘等应在土建条件满足要求时,方可进行安装。

2 动力盘、控制盘、保护盘在安装地点拆箱后,应立即将箱板等杂物清理干净,以免阻塞通道或钉子扎脚,并搬运至安装地点摆放或安装,防止受潮、雨淋。

3 盘柜就位要防止倾倒伤人和损坏设备,撬动就位时人力应足够,指挥应统一;狭窄处应防止挤伤。

4 盘柜底加垫时不得将手伸入盘底,单面盘防止安装时挤伤手。

5 盘柜在安装固定好以前,应有防止倾倒的措施,特别是重心偏在一侧的盘柜。对变送器等稳定性差的设备,安装就位后应立即将全部安装螺栓紧好,不得浮放。

6 在墙上安装操作箱及其他较重的设备时,应做好临时支撑,固定好后方可拆除该支撑。

7 盘柜内的各式熔断器,凡直立布置者应上口接电源,下口接负荷。

8 施工区周围的孔洞应采取措施可靠的遮盖，防止人员摔伤。

9 高压开关柜、低压配电屏、保护盘、控制盘及各式操作箱等需要部分带电时，应遵守运行的有关管理规定，并符合下列规定：

- 1) 需要带电的系统，其所有设备的接线确已安装调试完毕，并应设立明显的带电安全标志。
- 2) 带电系统与非带电系统应有明显可靠的隔断措施，并应设安全标志。
- 3) 部分带电的装置，应设专人管理。

10 在部分带电的盘上工作时应遵守下列规定：

- 1) 应了解盘内带电系统的情况。
- 2) 应穿工作服、戴工作帽、穿绝缘鞋并站在绝缘垫上。
- 3) 工具手柄应绝缘良好。
- 4) 应设专人监护。

11 在运行盘柜周围及运行盘柜上施工应遵守下列规定：

- 1) 与运行盘柜相连固定时，不应敲打盘柜。
- 2) 安装盘上设备时应有专人监护。
- 3) 新装盘的小母线在与运行盘上的小母线接通前，应有隔离措施。
- 4) 在已运行或已装仪表的盘上补充开孔前应编制专项施工措施，开孔时应防止铁屑散落到其他设备及端子上。对邻近由于振动可引起误动的保护应申请临时退出运行。

5.1.9 其他电气设备安装。

1 瓷质电器吊装时应使用尼龙吊带，用的索套应安全可靠，不能危及瓷质的安全，安装时若有交叉作业应自上而下进行。

2 电力电容器试验完毕应经过放电才能安装，对已运行的电容器组检修或试验时也应充分放电后才能工作。

3 所有转动机械的电气回路应通过操作试验,确认控制、保护、测量、信号回路无误后方可启动。转动机械在初次启动时就地应有紧急停车设施。

4 远控设备的调整应有可靠的通信联络。

5 系统之间的联系回路及远控回路应经过校核,确认无误后方可启动。

5.2 母 线 安 装

5.2.1 软母线安装。

1 测量母线档距时应有安全措施,在带电体周围不应用钢卷尺、皮卷尺和线尺(夹有金属丝)等进行测量工作。

2 线盘应架设平稳。放线人员应站在线盘的侧后。当放到线盘上的最后几圈时,应采取措施防止导线突然蹦出。

3 切割导线前,应将切割处的两侧扎紧并固定好,防止导线割断后散开或弹起。

4 导线压接用的液压机的压力表应完好,液压机的油位应正常。压接操作过程中应有专人监视压力表读数,不得超压或在夹盖卸下的状态下使用。

5 压接用液压机的操作者应位于压钳作用力方向侧面进行观察,防止超压损坏机械,所有连接部位应经常检查连接状态,如发现有不良现象应消除后再进行工作。

6 压接用钢模规格应与导线金具配套,对钢模应进行定期检查,如发现有裂纹或变形,应停止使用。

7 架设的导线与带电母线靠近或平行时,新架设的母线应接地,并保持安全距离,安全距离不够时应采取隔离措施,在安装与330kV及以上带电母线靠近或平行时的软导线时,高处作业人员应穿戴静电感应防护服或屏蔽服。

8 母线架设前构架应验收合格,应检查金具及连接是否符合要求。

9 母线架设应统一指挥,在挂线时导线下方不得有人站立或行走。

10 紧线应缓慢,避免导线出现挂阻情况,防止导线受力后突然弹起,不得跨越正在收紧的导线。

11 软母线引下线与设备连接前应进行临时固定,不得任意悬空摆动。

12 在软母线上作业前应检查金具连接是否良好。

5.2.2 硬母线安装。

1 硬母线焊接时应通风良好,施工作业人员应穿戴个人防护装备。

2 绝缘子及母线不得作为施工时吊装承重的支持点。施工作业人员不得攀登支持绝缘子。

3 大型支持型铝管母线宜采用吊车多点吊装并制定安全技术措施。

4 大型悬吊式铝管母线吊装应根据施工要求编写安全措施,吊装时应根据母线长度采用多点同时起吊就位悬挂。

5.3 电 缆 安 装

5.3.1 电缆敷设。

1 在开挖电缆沟时,应取得业主提供的有关地下管线等的资料,按设计要求制定开挖方案并报监理和业主确认。

2 运输电缆盘时,盘上的电缆头应固定牢固,应有防止电缆盘在车、船上滚动的措施。

3 卸电缆盘不能从车、船上直接推下。滚动电缆盘的地面应平整,滚动电缆盘应顺着电缆缠紧方向,破损电缆盘不应滚动。电缆盘应立放,不得平放。

4 敷设电缆前,电缆沟及电缆夹层内应清理干净,做到无杂物、无积水,并应有足够的照明。

5 敷设电缆时,电缆盘应架设牢固平稳,盘边缘距地面不得

小于100mm，电缆盘转动力量要均匀，速度要缓慢平稳，推盘人员不得站在电缆前方。

6 敷设电缆应由专人指挥、统一行动，并有明确的联系信号，不得在无指挥信号时随意拉引。

7 电缆敷设时，不得在电缆或桥、支架上攀吊或行走。

8 用机械敷设电缆时，在牵引端宜制作电缆拉线头，保持匀速牵引，应遵守有关操作规程，加强巡视，有可靠的联络信号。放电缆时应特别注意多台机械运行中的衔接配合与拐弯处的情况。

9 电缆通过孔洞、管子或楼板时，两侧应设专人监护。入口侧应防止电缆被卡或手被带入孔内，出口侧的人员不得在正面接引。

10 在高空敷设电缆时，应有高处作业措施。直接站在梯式电缆架上作业时，应核实其强度。强度不够时，应采取加固措施。不应攀登组合式电缆架、吊架和电缆。

11 敷设电缆时，拐弯处的施工作业人员应站在电缆外侧。

12 敷设电缆时，临时打开的隧道孔应设围栏或安全标志，完工后立即封闭。

13 进入带电区域内敷设电缆时，应取得运行单位同意，办理工作票，设专人监护，采取安全措施，保持安全距离，防止误碰运行设备，不得踩踏运行电缆。

14 电缆穿入带电的盘柜前，电缆端头应做绝缘包扎处理，电缆穿入时盘上应有专人接引，严防电缆触及带电部位及运行设备。

15 运行屏内进行电缆施工时，应做好带电部分遮挡，核对完电缆芯线后应及时包扎好芯线金属部分，防止误碰带电部分，并及时清理现场。拆除电缆，应在两终端进行核对、确认；接入前应检查和试验。

16 房间隔墙、楼板，以及屏、柜、箱下部电缆孔洞间均应

DL 5009.3 — 2013

按照规范要求要求进行封堵。

5.3.2 电缆头制作。

1 制作电缆头需动火时，应遵守下列规定：

- 1)** 电缆施工需动火时应开具安全施工作业票，落实动火安全责任和措施。
- 2)** 作业场所 5m 内应无易燃易爆物品，通风良好。
- 3)** 检查火焰枪气管和接头应密封良好。
- 4)** 使用火焰枪、喷枪加热时，适当远离热缩管，加热应缓慢均匀，避免损伤热缩管。
- 5)** 做完电缆头后应及时灭火并清除杂物。
- 6)** 应配备合适的消防器材。

2 电缆终端铝护套搪铅时，施工作业人员应戴防护眼镜、手套，防止灼伤；并应均匀烘烤铝护套，不得烘烤外护套，下方禁止人员站立或行走。

5.4 电气试验、调整及启动

5.4.1 一般规定。

1 试验人员应具有试验专业知识，充分了解被试设备和所用试验设备、仪器的性能。不得使用有缺陷及有可能危及人身或设备安全的设备。

2 进行系统调试工作前，应全面了解系统设备状态。对与运行设备有联系的系统进行调试应办理工作票，同时采取隔离措施，并设专人监护。

3 通电试验过程中，试验和监护人员不得中途离开。

4 试验电源应按电源类别、相别、电压等级合理布置，并在明显位置设立安全标志。试验场所应有良好的接地线，试验台上及台前应根据要求铺设橡胶绝缘垫。

5.4.2 高压试验。

1 进行高压试验时，应明确试验负责人，试验人员不得少于

2 人，试验负责人即是安全责任人，对试验工作的安全全面负责。

2 高压试验设备的接地端和试品接地端或外壳应可靠接地，接地线应采用多股编织裸铜线或外覆透明绝缘层的铜质软绞线或铜带，接地线的截面积应能满足试验要求，但不得小于 4mm^2 。动力配电装置上所用的接地线，其截面积不得小于 25mm^2 。

3 高压引线的接线应牢固并应尽量缩短，高压引线应绝缘，现场高压试验区域应设置遮栏，向外悬挂“止步，高压危险！”的安全标志牌，并设专人看护。合闸前应先检查接线，将调压器调至零位，并通知现场人员离开高压试验区域。试验中的高压引线及高压带电部件至遮栏的距离应大于表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 交流和直流试验安全距离

试验电压 kV	安全距离 m	试验电压 kV	安全距离 m
200	1.5	1000	7.2
500	3.0	1500	13.2
750	4.5		
注 1：试验电压 200kV 以下的安全距离要求不小于 1.5m。 注 2：试验电压交流为有效值，直流为最大值。 注 3：适用于海拔不高于 1000m 的地区，用于海拔高于 1000m 的地区时，按现行国家标准 GB 311.1《绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则》中海拔校正规定进行修正。			

4 高压试验应有监护人监视操作。加压过程中，工作人员应精神集中，监护人传达口令应清楚准确，操作人员应复述应答。操作人员应穿绝缘靴或站在绝缘台（垫）上，并戴绝缘手套。

5 试验用电源应有断路明显的开关和电源指示灯。更改接线或试验结束时，应首先断开试验电源，再进行充分放电，并将升压设备的高压部分短路接地。

6 电气设备在进行耐压试验前，应先测定绝缘电阻。用绝缘电阻表测定绝缘电阻时，被试设备应与电源断开。试验中应保持

与人员、设备的安全距离（见表 5.4.2）。

7 对高压试验设备和试品放电应使用接地棒，接地棒绝缘长度按安全作业的要求选择，但最小长度不得小于 1000mm，其中绝缘部分 700mm。试验后被试设备应充分放电。从接地棒接触高压试验设备和试品高压端至试验人员能接触的时间不短于 3min，对大容量试品的放电时间应大于 5min。放电后应将接地棒挂在高压端，保持接地状态，再次试验前取下。

8 对大电容的直流试验设备和试品以及直流试验电压超过 100kV 的设备和试品接地放电时，应先用带电阻的接地棒或临时代用的放电电阻放电，然后再直接接地或短路放电。

9 遇有雷电、雨、雪、雹、雾和六级以上大风时应停止高压试验。

10 试验中如发生异常情况，应立即断开电源，并经充分放电、接地后方可检查。

11 试验结束后，应检查被试设备上有无遗忘的工具、导线及其他物品，拆除临时围栏或标志旗绳，并将被试验设备恢复原状。

12 换流站直流高压试验。

- 1)** 进行晶闸管（可控硅）高压试验前，应停止该阀塔上其他工作，撤离无关人员；试验时，试验人员应与试验带电体保持足够安全距离，不得接触阀塔屏蔽罩。
- 2)** 地面试验人员与阀体层人员应保持联系，防止误加压。阀体工作层应设专责监护人（在与阀体工作层平行的升降车上监护、指挥），加压过程中应有人监护并复述。
- 3)** 换流变压器高压试验前应通知阀厅内高压穿墙套管侧无关人员撤离，并派专人监护。
- 4)** 阀厅内高压穿墙套管试验加压前应通知阀厅外侧换流变压器等设备上无关人员撤离，确认其余设备均已

可靠接地，并派专人监护。

- 5) 高压直流系统带线路空载加压试验前，应确认对侧换流站相应的直流线路接地刀闸、极母线出线隔离开关、金属回线隔离开关在拉开状态；单极金属回线运行时，不对停运极进行空载加压试验；背靠背高压直流系统一侧进行空载加压试验前，应检查另一侧换流变压器处于冷备用状态。

5.4.3 二次回路传动试验及其他。

1 对电压互感器二次回路做通电试验时，二次回路应与电压互感器断开，一次回路应与系统隔离，拉开隔离开关或取下高压侧熔断器。

2 对电流互感器一次侧进行通电试验时，二次回路严禁开路，短路接地必须使用短接片或短接线，严禁用导线缠绕。

3 进行与已运行系统有关的继电保护、自动装置及监控系统调试时，应将有关部分断开或隔离，申请退出运行，做一、二次传动或一次通电时应事先通知，必要时应有运行人员和有关人员配合工作，严防误操作。

4 运行屏上拆接线时应在端子排外侧进行，拆开的线必须包好，并注意防止误碰其他运行回路，严禁将运行中的电流互感器二次回路开路及电压互感器二次回路短路、接地。拆除与运行设备有关联回路时，必须先拆运行设备端后拆另一端。其余回路一般先拆电源端后拆另一端。二次回路接线时，必须先接扩建设备侧，后接运行设备侧。

5 做断路器、隔离开关、有载调压装置等主设备远方传动试验时，主设备处应设专人监视，并应有通信联络及相应应急措施。

6 测量二次回路的绝缘电阻时，被试系统内应切断电源，其他工作应暂停。

7 使用钳形电流表时，其电压等级应与被测电压相符。测量时应戴绝缘手套。

8 使用钳形电流表测量高压电缆线路的电流时,应设专人监护,钳形电流表与高压裸露部分的距离应不小于表 5.4.3 所列数值。

表 5.4.3 钳形电流表与高压裸露部分的最小距离

电压等级 kV	1~3	6	10	20	35	60	110
最小允许距离 mm	500	500	500	700	800	1000	1300

9 在光纤回路测试时应采取相应的防护措施,防止激光对人眼造成伤害。

5.4.4 启动。

1 电气设备及电气系统的安装调试工作全部完成后,在通电及启动前应检查是否已做好以下工作:

- 1) 通道及出口畅通,隔离设施完善,孔洞堵严,沟道盖板完整,屋面无漏雨、渗水情况。
- 2) 照明充足、完善,有适合于电气灭火的消防设施。
- 3) 房门、网门、盘门该锁的已锁好,安全标志明显、齐全。
- 4) 人员组织配套完善,操作保护用具齐备。
- 5) 工作接地及保护接地符合设计要求。
- 6) 通信联络设施足够、可靠。
- 7) 所有开关设备均处于断开位置。

2 完成各项工作检查、办理交接,并离开将要带电的设备及系统,未经许可、登记,不得擅自再进行任何检查和检修、安装工作。

3 电气设备准备启动或带电时,其附近应设遮栏及安全标志牌或派专人看守。

4 带电或启动条件具备后,应由指挥人员按启动方案指挥实

施，启动过程的操作应按照相关规定执行。

5 在配电设备及母线送电以前，应先将该段母线的回路断开，然后再逐一接通所需回路，防止窜电至其他设备。

6 用系统电压、负荷电流检查保护装置时应做到：

- 1)** 工作开始前操作票经运行人员许可，并检查相应的安全措施。
- 2)** 应有防止操作过程中电流互感器二次回路开路、电压互感器二次回路短路的措施。
- 3)** 带负荷切换二次电流回路时，操作人员应站在绝缘垫上或穿绝缘鞋。
- 4)** 操作过程应有专人监护。

6 改、扩建工程

6.1 一般规定

6.1.1 改、扩建工程应严格执行现行国家标准 GB 26860《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》和 GB 26861《电力安全工作规程 高压试验室部分》的相关规定，在运行区内工作应办理工作票，在生产运行单位管理的电气设备或试运的已带电电气设备上工作时应严格按变电站运行安全管理的规定执行。

6.1.2 进入改、扩建工程运行区域的交通通道应设置安全标志。

6.1.3 改、扩建工程施工电源采用临时施工电源的按本规程 3.2.5 的规定执行，当使用站内检修电源时，应按照运行管理要求引出使用。

6.1.4 在运行的变电站及高压配电室搬动梯子、线材等长物时，应放倒两人搬运，并应与带电部分保持安全距离。在运行的变电站手持非绝缘物件不应超过本人的头顶，设备区内不得撑伞。

6.1.5 在带电设备周围不得使用钢卷尺、皮卷尺和线尺（夹有金属丝者）进行测量工作，应使用相关绝缘量具或仪器进行测量。

6.1.6 在带电设备区域内或临近带电母线处，不应使用金属梯子。施工现场应随时清除漂浮物。

6.1.7 在变电站（配电室）中进行扩建时，已就位的新设备及母线应接地。

6.1.8 拆除电气设备及电气设施时，应符合下列要求：

- 1 确认被拆的设备或设施不带电，并做好安全措施。
- 2 不得破坏原有安全设施的完整性。
- 3 防止因结构受力变化而发生破坏或倾倒。

4 拆除旧电缆时应从一端开始，不得在中间切断或任意拖拉。

5 拆除有张力的软导线时应缓慢施放。

6 弃置的动力电缆头、控制电缆头，除有短路接地外，应一律视为有电。

6.2 临近带电体作业

6.2.1 临近带电体作业时，应持有工作票。施工全过程应设专人监护。

6.2.2 对于因平行或临近带电设备导致施工（检修）的设备可能产生感应电压时，应加装个人保安接地线，加装的个人保安接地线应记录在工作票上，由施工作业人员自装自拆。进行下列作业时应采取防止静电感应、电击的措施：

- 1 攀登构架或临近带电设备上工作。
- 2 传递非绝缘工具、材料。
- 3 两人以上抬、搬物件。
- 4 传递临时试验线或其他导线以及拆装接头。

6.2.3 在 330kV、±400kV 及以上电压等级的运行区域高处的作业，应采取穿着静电感应防护服、屏蔽服、导电鞋等防静电感应措施。

6.2.4 在靠近带电部分工作时，施工作业人员的正常活动范围与带电设备的安全距离应满足表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 施工作业人员工作中正常活动范围与带电设备的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m	电压等级 kV	安全距离 m
≤10	0.35	±50 及以下	1.50
20~40	0.60	±400	5.50
60~110	1.50	±500	6.80

续表 6.2.4

电压等级 kV	安全距离 m	电压等级 kV	安全距离 m
220	3.00	±660	9.00
330	4.00	±800	10.10
500	5.00		
750	8.00		
1000	9.50		
注 1: 750kV 电压等级的数据是按海拔 2000m 校正的, 其他电压等级数据按海拔 1000m 校正。			
注 2: 表中未列电压等级按高一档电压等级的安全距离执行。			

6.2.5 起重机、高空作业车和铲车等施工机械在靠近带电部分工作时正常活动范围与带电设备的安全距离应大于表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 施工机械操作正常活动范围与带电设备的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m	电压等级 kV	安全距离 m
≤10	3.00	±50 及以下	4.50
20~40	4.00	±400	8.50
60~110	4.50	±500	10.00
220	6.00	±660	12.00
330	7.00	±800	13.10
500	8.00		
750	11.00		
1000	13.00		
注 1: 750kV 电压等级的数据是按海拔 2000m 校正的, 其他电压等级数据按海拔 1000m 校正。			
注 2: 表中未列电压等级按高一档电压等级的安全距离执行。			

6.3 电气设备全部或部分停电作业

6.3.1 断开电源。

1 需停电进行工作的电气设备，应把各方面的电源完全断开，其中：

- 1) 在断开电源的基础上，应拉开隔离开关，使各方面至少有一个明显的断开点。
- 2) 与停电设备有电气联系的变压器和电压互感器，应将高、低压两侧断开，防止向停电设备倒送电。

2 断开电源后，应将电源回路的动力和操作熔断器取下，就地操作把手拆除或加锁，采取措施防止误操作，将有关的动力和操作电源回路可靠隔离，且应悬挂安全标志牌。

6.3.2 验电及接地。

1 在停电的设备或母线上工作前，应经检验确无电压后方可装设接地线。装好接地线后方可进行工作。

2 验电与接地应由两人或两人以上进行，其中一人应为监护人。进行高压验电应戴绝缘手套，穿绝缘鞋。验电器的伸缩式绝缘棒长度应拉足，验电时手应握在手柄处，不得超过护环。

3 验电时，应使用相应电压等级而且合格的接触式验电器，不得用低压验电器检验高压。验电前，应先在确知的同一电压等级带电体上试验，在确认验电器良好后方可使用。验电应在已停电设备的进出线两侧各相分别进行。

4 表示设备断开和允许进入间隔的信号及电压表的指示等，均不得作为设备有无电压的根据，应验电。如果指示有电，不得在该设备上工作。

5 对停电设备验明确无电压后，应立即进行短路接地。凡可能送电至停电设备的各部位均应装设接地线或合上专用接地开关。在停电母线上工作时，应将接地线尽量装在靠近电源进线处的母线上，必要时可装设两组接地线，并做好登记。接地线应明

显，并与带电设备保持安全距离。

6 电缆及电容器接地前应逐相充分放电，星形接线电容器的中性点应接地，串联电容器及与整组电容器脱离的电容器应逐个多次放电，装在绝缘支架上的电容器外壳也应放电。

7 成套接地线应由有透明护套的多股软铜线和专用线夹组成，接地应用可携型接地线，截面积应符合短路电流的要求，但不得小于 25mm^2 。

8 严禁使用不符合规定的导线做接地线或短路线，接地线必须使用专用的线夹固定在导体上，严禁用缠绕的方法进行接地或短路。装拆接地线必须使用绝缘棒，戴绝缘手套。挂接地线时必须先接接地端，再接设备端，拆接地线时顺序相反。

9 施工作业人员不应擅自移动或拆除接地线。不得碰触接地线或未接地的导线。带接地线拆设备接头时，应采取防止接地线脱落的措施。

10 对需要拆除全部或部分接地线后始能进行工作的应征得运行人员的许可，工作完毕后立即恢复。未拆除期间不得进行相关的高压回路工作。

6.3.3 悬挂安全标志牌和装设围栏。

1 在一经合闸即可送电到工作地点的断路器和隔离开关的操作把手、二次设备上均应悬挂“禁止合闸，有人工作！”的安全标志牌。

2 在室内高压设备上或某一间隔内工作时，在工作地点两旁及对面的间隔上均应设围栏并挂“止步，高压危险！”的安全标志牌。

3 在室外高压设备上工作时，应在工作地点的四周设围栏，其出入口要围至临近道路旁边，并设有“从此进出！”的安全标志牌，工作地点四周围栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”安全标志牌，标志牌应朝向围栏里面。若室外配电装置的大部分设备停电，只有个别地点保留有带电设备，其他设备无触及带电导

体的可能时，可以在带电设备四周装设全封闭围栏，围栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”安全标志牌，标志牌应朝向围栏外面。

4 在工作地点悬挂“在此工作！”的安全标志牌。

5 在室外构架上工作时，应设专人监护，在施工作业人员上下的梯子上，应悬挂“从此上下！”的安全标志牌。在邻近可能误登的构架上应悬挂“禁止攀登，高压危险！”的安全标志牌。

6 设置的围栏应醒目、牢固。不得任意移动或拆除围栏、接地线、安全标志牌及其他安全防护设施。因工作原因必须短时移动或拆除围栏或安全标志牌时，应征得工作许可人同意，并在工作负责人的监护下进行。完毕后应立即恢复。

7 安全标志牌、围栏等防护设施的设置应正确、及时，工作完毕后应及时拆除。

6.3.4 恢复送电。

1 停电设备恢复送电前，应将工器具、材料清理干净，工作负责人应先周密检查，拆除全部地线并核对，收回全部工作票，撤离全部施工作业人员，检查恢复相应二次设备，向运行值班人员交办工作票等手续。

2 接地线一经拆除，设备即应视为有电，严禁再去接触或进行工作。

3 严禁采用预约停送电时间的方式在设备或母线上进行任何工作。

6.4 改、扩建工程的特殊作业

6.4.1 220kV 及以上构架拆除应编制专项施工方案。

6.4.2 在带电设备垂直上方工作应编制专项施工方案，采取防护隔离措施。进行防护设施施工时，绝缘等级应符合相应电压等级要求，不得在雨、雪、大风等天气进行，必要时应申请底部设备停电状态进行。

6.4.3 户外设备安装作业应遵守下列规定：

- 1 阴雨、大雾及大风天气不得在带电区域作业。
- 2 吊装断路器、隔离开关、电流互感器、电压互感器等大型设备时，应在设备底部捆绑控制绳，防止设备摇摆。
- 3 拆装设备连接线时，宜用升降车或梯子进行，拆掉后的设备连接线用尼龙绳固定，防止设备连接线摆动造成母线损坏。
- 4 在母线和横梁上作业或新增设母线与带电母线靠近、平行时，母线应接地，并制订严格的防静电措施，作业人员应穿静电感应防护服或屏蔽服作业。
- 5 采用升降车作业时，应两人进行，一人作业，一人监护，升降车应可靠接地。
- 6 拆挂母线时，应有防止钢丝绳和母线弹到临近带电设备或母线上的措施。

6.4.4 户内设备安装作业应遵守下列规定：

- 1 拆装盘、柜等设备时，作业人员应动作轻慢，防止振动。
- 2 拆盘、柜内二次电缆时，作业人员应确定所拆电缆确实已退出运行，应用验电笔或万用表验电后进行作业。拆除的电缆端头应采取绝缘防护措施，在电缆层作业人员的接应下，顺放到电缆层，此电缆可不做出处理，应理顺整齐。
- 3 剪断废旧电缆前，应与电缆走向图纸核对相符，并确认电缆无电后方可作业。
- 4 在加装盘顶小母线时，作业人员应做好相邻盘、柜上小母线的防护工作，不得在小母线上放置物品。
- 5 在室内动用电焊、气焊等明火时，除按规定办理动火工作票外，还应制订完善的防火措施，设置专人监护，配备足够的消防器材，所用的隔板应是防火阻燃材料。

6.4.5 二次接线作业应遵守下列规定：

- 1 技术人员的安全技术交底内容应落实到每个接线端子上。
- 2 二次接线及调试时所用的交直流电源，应由变电站值班人

员指定接线位置，施工作业人员不得随意接取。

3 电烙铁使用完毕后不得随意乱放，以免烫伤运行的电缆或设备。

4 核对线芯涉及运行盘和设备时，由运行维护人员监护作业，避免走错盘位和间隔。

5 二次接线时，应先接新安装盘、柜侧的电缆，后接运行盘、柜侧的电缆。

6 接线人员在盘、柜内工作时应避免触碰正在运行的电气元件。

附录 A

(规范性附录)

起重工具检查和试验的周期及要求

起重工具检查和试验的周期及要求见表 A.1。

表 A.1 起重工具检查和试验的周期及要求

序号	名称	检查与试验的要求		周期
1	白棕绳 纤维绳	检查	绳子光滑、干燥，无磨损现象	1 月
		试验	以 2 倍允许负载进行 10min 的静力试验，不应有断裂和显著的局部延伸	1 年
2	起重用 钢丝绳	检查	1) 绳扣可靠，无松动现象； 2) 钢丝绳无严重磨损现象； 3) 钢丝绳断丝根数在规程规定限度内	1 月
		试验	以 2 倍额定荷载进行 10min 的静力试验，不应有断裂及显著的局部延伸现象	1 年
3	合成纤维 吊装带	检查	吊装带外部护套无破损，内芯无断裂	1 月
		试验	以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验，不应有断裂现象	1 年
4	链条	检查	链节无严重锈蚀、磨损或裂纹。链节磨损达原直径的 10% 应报废，发生裂纹应报废	1 月
		试验	以 2 倍额定荷载进行 10min 的静力试验，链条不应有断裂、显著的局部延伸及个别链节拉长等现象，塑性变形达原长度的 5% 时应报废	1 年
5	链条葫芦	检查	1) 链节无严重锈蚀、无裂纹、无打滑现象； 2) 齿轮完整、轮轴无磨损现象，开口销完整； 3) 撑牙灵活，能起刹车作用； 4) 撑牙平面垫片有足够厚度，加荷重后不会打滑； 5) 吊钩无裂纹、无变形； 6) 润滑油充分	1 月

续表 A.1

序号	名称	检查与试验的要求		周期
5	链条葫芦	试验	1) 新装或大修的, 以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验后, 再以 1.1 倍允许荷重做动力试验, 制动性能良好, 链条无拉长现象; 2) 一般的定期试验, 以 1.1 倍额定荷载进行 10min 的静力试验	1 年
6	滑轮	检查	1) 滑轮完整灵活; 2) 滑轮杆无磨损现象, 开口销完整; 3) 吊钩无裂纹、无变形; 4) 润滑油充分	1 月
		试验	1) 新装或大修后, 以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验后, 再以 1.1 倍允许荷重做动力试验, 无裂纹、无显著局部延伸现象; 2) 一般的定期试验, 以 1.1 倍额定荷载进行 10min 的静力试验; 3) 磨损测量: 轮槽壁厚磨损达原尺寸的 20%, 轮槽不均匀磨损达 3mm 以上, 轮槽底部直径减少量达钢丝绳直径的 50% 应予报废	1 年
7	夹头、卡环等	检查	丝扣良好, 表面无裂纹。	1 月
		试验	以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验	1 年
8	吊钩	检查	1) 无裂纹或显著变形; 2) 无严重腐蚀、磨损现象; 3) 防脱钩装置完好; 4) 润滑油充分, 转动灵活	1 月
		试验	1) 以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验后, 再以 1.1 倍允许荷重做动力试验无裂纹; 2) 磨损及变形测量。出现下述情况之一时, 应予报废: a) 危险断面磨损达原尺寸的 5%; b) 开口度比原尺寸增加 10%; c) 扭转变形超过 10°; d) 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形	1 年
9	千斤顶	检查	1) 顶重头形状能防止物件的滑动; 2) 螺旋或齿条千斤顶, 防止螺杆或齿条脱离丝扣的装置良好; 3) 螺纹磨损率不超过 20%; 4) 螺旋千斤顶, 自动制动功能良好	1 月

续表 A.1

序号	名称	检查与试验的要求		周期
9	千斤顶	试验	1) 新安装或经过大修后的, 以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验后, 以 1.1 倍允许荷重做动力试验, 结果不应有裂纹、显著局部延伸现象; 2) 一般的定期试验, 以 1.1 倍额定荷载进行 10min 的静力试验	1 年
10	电动及机动卷扬机	检查	1) 齿轮箱完整, 润滑良好; 2) 吊杆灵活, 连接处螺丝无松动或缺; 3) 钢丝绳无严重磨损现象, 断丝根数在规定范围内; 4) 吊钩无裂纹, 无变形; 5) 滑轮杆无磨损现象; 6) 滚筒突缘高度至少比最外层钢丝绳表面高出该绳直径的 2 倍, 吊钩放至最低时, 滚筒上的钢丝绳至少剩 5 圈, 绳索固定良好, 防止钢丝绳脱槽装置完好; 7) 机械传动部分的防护罩完整, 开关及电动机外壳接地良好; 8) 卷扬限制器在吊钩升到距起重构架 300mm 时, 吊钩会自动停止; 9) 荷重控制器动作正常; 10) 制动器灵活良好	1 月
		试验	1) 新安装或大修的, 以 1.25 倍额定荷载进行 10min 的静力试验后, 再以 1.1 倍允许荷重做动力试验, 制动良好, 钢丝绳无显著的局部延伸; 2) 一般的定期试验, 以 1.1 倍额定荷载进行 10min 的静力试验	1 年
注 1: 新的起重设备和工具, 允许在设备证件发出日起 12 个月内不需重新试验。 注 2: 一切机械和设备在大修后应进行试验, 而不受规定试验期限的限制。 注 3: 各项试验结果应做记录。				

附录 B

(资料性附录)

风级和风速对照表

风级和风速对照关系见表 B.1。

表 B.1 风级和风速对照表

风级	名称	风速 m/s
0	无风	0.0~0.2
1	软风	0.3~1.5
2	轻风	1.6~3.3
3	微风	3.4~5.4
4	和风	5.5~7.9
5	清劲风	8.0~10.7
6	强风	10.8~13.8
7	疾风	13.9~17.1
8	大风	17.2~20.7
9	烈风	20.8~24.4
10	狂风	24.5~28.4
11	暴风	28.5~32.6
12	飓风	>32.6

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的用词:
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用词:
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用词:
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用词,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- GB 311.1 绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则
GB/T 700 碳素结构钢
GB/T 2900.59 电工术语 发电、输电及配电 变电站
GB/T 4200 高温作业分级
GB 5082 起重吊运指挥信号
GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和
报废
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 8918 重要用途钢丝绳
GB 9448 焊接与切割安全
GB/T 9465 高空作业车
GB/T 11651 个体防护装备选用规范
GB 15831 钢管脚手架扣件
GB/T 17889 梯子（所有部分）
GB 19155 高处作业吊篮
GB/T 20118 一般用途钢丝绳
GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分
GB 26861 电力安全工作规程 高压试验室部分
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
DL/T 692 电力行业紧急救护技术规范
JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程
JGJ 120 建筑基坑支护技术规范

DL 5009.3 — 2013

JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范

JGJ 147 建筑拆除工程安全技术规范

JGJ 162 建筑施工模板安全技术规范

JGJ/T 188 施工现场临时建筑物技术规范

JB/T 8521.1 编织吊索 安全性 第 1 部分：一般用途合成纤维扁平吊装带

JB/T 8521.2 编织吊索 安全性 第 2 部分：一般用途合成纤维圆形吊装带

TSG Q7015 起重机械定期检验规则

国家质量监督检验检疫总局令第 46 号 气瓶安全监察规定

中华人民共和国电力行业标准

电力建设安全工作规程

第 3 部分：变电站

DL 5009.3 — 2013

代替 DL 5009.3 — 1997

条 文 说 明

.

目 次

3	通则	137
3.1	基本规定	137
3.2	施工现场	138
3.3	高处作业及交叉作业	142
3.4	起重与运输	143
3.5	施工机械与机具	144
3.6	焊接与切割	144
3.7	其他	144
4	建筑工程	145
4.3	桩基工程	145
4.4	脚手架	145
4.5	混凝土工程	145
5	电气装置安装	148
5.1	电气设备安装	148
5.4	电气试验、调整及启动	149
6	改、扩建工程	150
6.1	一般规定	150
6.2	临近带电体作业	150
6.3	电气设备全部或部分停电作业	150
6.4	改、扩建工程的特殊作业	151

3 通 则

3.1 基 本 规 定

3.1.1 2002 年 11 月 1 日起施行的《中华人民共和国安全生产法》规定：“安全生产管理，坚持安全第一、预防为主的方针。”2005 年 10 月召开的中国共产党第十六届中央委员会第五次会议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》，将“综合治理”充实到安全生产方针之中。

3.1.4 施工作业人员基本要求。

1 根据 2010 年 7 月 1 日起施行的《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局〔2010〕第 30 号令）和《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局第 140 号令），特种作业人员包括从事电工、焊接、高处作业等特种作业的人员和起重机械等特种设备的作业人员。

2 自 2009 年 5 月 1 日起施行的《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 第 549 号）第二条规定：“本条例所称特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶，下同）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场（厂）内专用机动车辆。”第三条规定：“房屋建筑工地和市政工程工地起重机械、场（厂）内专用机动车辆的安装、使用的监督管理，由建设行政主管部门依照有关法律、法规的规定执行。”2010 年 7 月 1 日起施行的《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局〔2010〕第 30 号令）第五条规定：“特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》（以下简称《特种作

业操作证》)后,方可上岗作业。”国家质量监督检验检疫总局第140号令对2005年公布的《特种设备作业人员监督管理办法》进行了修订,自2011年7月1日起施行;第二条规定:“特种设备的作业人员及其相关管理人员统称为特种设备作业人员。从事特种设备作业的人员应当按照本办法的规定,经考核合格取得《特种设备作业人员证》,方可从事相应的作业或者管理工作。”第三十九条规定:“本办法不适用于从事房屋建筑工地和市政工程工地起重机械、场(厂)内专用机动车辆作业及其相关管理的人员。”《建筑起重机械安全监督管理规定》(中华人民共和国建设部令第166号,自2008年6月1日起施行)第二十五条规定:“建筑起重机械安装拆卸工、起重信号工、起重司机、司索工等特种作业人员应当经建设主管部门考核合格,并取得特种作业操作资格证书后,方可上岗作业。省、自治区、直辖市人民政府建设主管部门负责组织实施建筑施工企业特种作业人员的考核。”

4 新参加工作的人员包括学徒工、实习人员、临时工、合同工、转岗人员、分配学生及参加劳动的干部等。

3.2 施 工 现 场

I 一 般 规 定

3.2.4 依据现行国家标准 GB 2894《安全标志及其使用导则》的规定,安全标志分禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四大类型,本规程不具体指明标志类型,统一使用安全标志的描述。在本规程未做明确规定时,施工现场可根据施工环境和具体情况参照现行国家标准 GB 2893《安全色》、GB/T 2893.1(ISO 3864-1—2011)《图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则》和 GB 2894《安全标志及其使用导则》设计、确定设置安全标志或安全提示。

3.2.6 修改引用现行行业标准 JGJ 146《建筑施工现场环境与卫生

标准》的相关规定。

3.2.7 现行国家标准 GB/T 11651《个体防护装备选用规范》将从业人员为防御物理、化学、生物等外界因素伤害所穿戴、配备和使用的各种护品总称为个体防护装备。施工单位应依据 GB/T 11651《个体防护装备选用规范》的规定为施工作业人员配备必要的个体防护装备，同时可参考现行行业标准 JGJ 184《建筑施工作业人员劳动防护用品配备及使用标准》的有关规定。

II 道 路

3.2.12 DL/T 5056《变电站总布置设计技术规程》根据电压等级高低对变电站进站道路和站内道路的设计宽度做了明确规定，由于本规程适用变电站电压等级较宽，对车道宽度不再做出具体规定。

3.2.15 GB 4387《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》规定机动车厂内主干道行驶时不得超过 30km/h，其他道路不得超过 20km/h，根据变电站实际情况，在此沿用 DL 5009.3—1997《电力建设安全工作规程（变电所部分）》的规定。

V 施 工 用 电

3.2.28 一般规定。

3 专业电工指经过国家现行标准考核合格后并持证上岗的电工，本条强调用电设施安装、运行、维护应由专业电工负责，电气专业人员拆、装用电设施应在专业电工监督或得到许可下进行，非电气专业人员不得拆、装用电设施。

3.2.30 施工用电及照明。

1 本条规定应按照用电负荷情况选择剩余电流动作保护器，GB/Z 6829《剩余电流动作保护器的一般要求》和 GB 13955《剩余电流动作保护装置安装和运行》有具体规定：剩余电流动作保护器应装设在总配电箱、开关箱靠近负荷的一侧，且不得用于启

动电气设备的操作，也就是说总配电箱、开关箱必须装设剩余电流动作保护器；开关箱中剩余电流动作保护器的额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s，使用于潮湿或有腐蚀介质场所的剩余电流动作保护器应采用防溅型产品；其额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s；总配电箱中剩余电流动作保护器的额定漏电动作电流应大于 30mA，额定漏电动作时间应大于 0.1s，但其额定漏电动作电流与额定漏电动作时间的乘积不应大于 30mA · s；对于二级分配电箱应根据用途确定是否装设剩余电流动作保护器，对于建立形成局部 TN-S 接零保护系统（或称 TN-C-S）的配电箱必须按照总配电箱要求装设剩余电流动作保护器。

5 JGJ 46《施工现场临时用电安全技术规范》规定架空线与机动车道的最小垂直距离为 6.0m，考虑变电站实际情况，在此沿用 DL 5009.3—1997《电力建设安全工作规程（变电所部分）》的规定。

9 JGJ 46《施工现场临时用电安全技术规范》规定分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。根据变电站施工实际状况和易于现场操作，本规程规定的引线长度有所增加。

16 电动机械和电动工具应采用独立的开关控制，一个开关不得控制两台及以上设备，通常采用带护套的软铜导线连接。

17 绝缘槽板或绝缘子是照明线路通用的绝缘措施，临时照明线路在金属构件上如不易安装绝缘子时，应采取其他可靠的绝缘措施。

21 随着技术进步和节能环保的要求，对于碘钨灯等一些强热光源装置不宜作为临时施工照明使用，可以考虑使用有防护装置的投光灯，另外目前应急照明装置的选择性比较广泛。

3.2.31 接地及接零保护。

1 TN-S 系统是指工作零线与保护零线分开设置的接零保护

系统，整个系统的 N 线和 PE 线是分开的，PE 线正常情况下不通过负荷电流，所以 PE 线和设备外壳正常不带电，只有在发生接地故障时才有电压。在施工现场没有普遍完备可靠接地系统的情况下，采用 TN-S 接零保护系统较为安全。

2 本条内容和图 3.2.31-1 参考 GB 50194《建设工程施工现场供用电安全规范》和 JGJ 46《施工现场临时用电安全技术规范》。

4 本条内容和图 3.2.31-2 参考 GB 50194《建设工程施工现场供用电安全规范》和 JGJ 46《施工现场临时用电安全技术规范》。TN-C-S 系统在装置的受电点以前，中性导体和保护导体是合一的，即 NPE 线，在装置的受电点以后，N 线和 PE 线是分开的。因此，采用 TN-C-S 系统同样是可行的。

6 TT 系统为电力系统有一点直接接地，电气设备的外露可导电部分通过保护线接至与电力系统接地点无关的接地装置。有些施工现场供电范围较大，较分散，采用 TT 系统在场内可分设几个互不关联的接地极引出其 PE 线，可避免故障电压在场内范围内传导，减少电击事故的发生；对于完善的接地网，TT 系统可以作为 PE 线使用，因 TT 系统接地故障电流小，因此应在每一回路上装设剩余电流动作保护装置。

11 绿/黄双色线是国际通用安全接地标志，如果代用其他相线使用会导致危险。

13 从用电安全考虑，要求总配电箱、分配电箱的保护零线应设置重复接地装置，移动开关箱与配电箱距离比较近，不要求设置保护零线重复接地装置，对于距离相近的几个配电箱的重复接地装置可以按照等效接地电阻值不应大于 10Ω 执行。

17 参考 GB 50194《建设工程施工现场供用电安全规范》的规定，接地体截面要求和材料热浸镀锌要求是考虑接地体应具有一定的耐腐蚀能力，不得采用螺纹钢是由于螺纹钢筋难于与土壤接触紧密，会造成接地电阻不稳定。

3.2.32 用电安全管理。

9 参照《国家电网公司电力建设安全工作规程（变电部分）》增加常用绝缘用具的试验要求，标准数据参照 GB 26860—2011《电力安全工作规程（发电厂和变电站电气部分）》。本条强调电气操作时与人体的绝缘，对于 500V 以下的有绝缘手柄的开关和刀闸直接操作符合使用绝缘工具的表述。

10 电源断开并隔离是指拉开断路器、拉开隔离开关；拉开断路器检查断路器可视断口并采取其他可靠隔离措施。对于开关箱同时安装断路器和刀闸，内部布置比较困难，另外裸体刀闸不符合安全要求，胶木刀闸负荷特性较差且容易损坏，所以开关箱可以选择有可视断口的断路器，也可以在维护、检修时采取一些测量和断开的安全措施。

11 本条是电力系统停、送电的安全操作规定，正常情况都处于空载状态，在故障情况下可以就近快速切断电源。

VI 防 火

3.2.33 一般规定。

1 可依据 GB 50140《建筑灭火器配置设计规范》确定消防器材的类型及数量。

3.3 高处作业及交叉作业

3.3.1 高处作业。

1 参考 GB/T 3608《高处作业分级》的相关规定。

3 特殊高处作业包括阵风风力六级以上环境的高处作业、高温或低温环境下的高处作业、雪天高处作业、雨天高处作业、夜间高处作业、带电高处作业、悬空高处作业和抢救高处作业。

6 参考 JGJ 80《建筑施工高处作业安全技术规范》的有关规定，修改后引用。

16 依据 GB/T 6096《安全带测试方法》，围栏作业安全带试

验静负荷 4.5kN、区域限制安全带试验静负荷 2kN、坠落悬挂安全带试验静负荷 15kN。依据 DL/T 1147《电力高处作业防坠器》，防坠器包括速差式防坠器、导轨式防坠器和绳索式防坠器，均属于坠落悬挂安全带，并统一规定了静载荷试验时载荷大小和保持时间。

19 自制的高处作业平台应依据 DL/T 875《输电线路施工机具设计、试验基本要求》计算、验证，并符合 GB/T 9465《高空作业车》和 GB 19155《高处作业吊篮》的相关规定。

3.4 起重与运输

I 起重作业

3.4.1 一般规定。

1 JGJ 33—1986《建筑机械使用安全技术规程》规定：起重机在起吊满载荷或接近满载荷时，应先将重物吊起离地面 20cm～50cm 后停止提升检查。JGJ 33—2001《建筑机械使用安全技术规程》将此条修改为：起吊载荷达到起重机额定起重量的 90%及以上时，应先将重物吊离地面 200mm～500mm 后检查。为确保起重作业安全，将制订专项施工方案和安全技术措施的被吊重量调整为达到起重机械额定起重量的 90%。

10 由建设单位或委托监理单位组织两级审查，必要时邀请外单位专家审查。

3.4.3 起重工器具。

1 表 3.4.3-2 引自 GB 6067.1—2010《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》，与 JGJ 33—2001《建筑机械使用安全技术规程》的规定稍有不同，按 GB 6067.1—2010《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》执行。

II 站内运输

3.4.6 一般规定。

1 表 3.4.6 中数据参考各个电压等级设计要求并在对地安全距离基础上至少增加 0.75m, 本表的安全距离适用常规车辆运输, 不适用于操作性车辆 (例如叉车、铲车等) 运输, 操作性车辆运输应符合本规程表 6.2.5 的规定。

3.5 施工机械与机具

II 施 工 机 具

3.5.18 电动工具。

1 手持式电动工具的安全要求参照 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》的有关规定编制。

3.6 焊 接 与 切 割

3.6.3 气瓶的使用、保管和运输。

4 气瓶颜色参照 GB 7144《气瓶颜色标志》的有关规定。

3.6.6 橡胶软管。

2 橡胶软管的着色参照现行国家标准 GB/T 2550《气体焊接设备焊接、切割和类似作业用橡胶软管》的有关规定。

3.7 其 他

3.7.3 高原施工。

1 高原习服是指居住在高原缺氧环境中一段时间后, 对缺氧能产生一定的适应, 缺氧初期的症状明显减轻的情况。

4 建 筑 工 程

4.3 桩 基 工 程

4.3 节参照 JGJ 94《建筑桩基技术规范》的相关规定编制。

4.4 脚 手 架

I 一 般 规 定

4.4.19 参考 GB 6067.1《起重机械安全规程 第1部分：总则》和 JGJ 33《建筑机械使用安全技术规程》的相关规定制定。表 4.4.18 中各电压等级安全距离的选取制定，首先参考 GB 6067.1《起重机械安全规程 第1部分：总则》和 JGJ 33《建筑机械使用安全技术规程》的相关规定，其中安全裕度以 1.7 倍为宜，同时参考《起重机械安全规程》第 5.1.2.2 条，即起重机在电压等级 $U \geq 60\text{kV}$ 工作时，臂架、吊具、辅具、钢丝绳、缆风绳及重物等，与带电体的最小距离 S 由 $S = 0.01 \times (U - 50) + 3$ (m) 来确定，从脚手架施工性质考虑，垂直方向操作风险比水平方向大。

4.5 混 凝 土 工 程

I 模 板 工 程

4.5.1 一般规定。

1 高大模板支撑系统是指高度超过 8m，或跨度超过 18m，或施工总荷载大于 15kN/m^2 ，或集中线荷载大于 20kN/m 的模板支撑系统。

4.5.2 模板安装。

1 梁模板的支柱间距不宜大于 2m，纵横向水平系杆的上下间距不宜大于 1.5m，纵横向的垂直剪刀撑的间距不宜大于 6m。

2 模板支架立杆在安装的同时，应加设水平支撑，当立杆高度小于 4m 时，应设上下两道水平支撑，每增高 2m 时，再增设一道水平支撑。

3 当采用多层支模时，上下各层立杆应保持在同一垂直线上。需进行二次支撑的模板，模板上不得有施工荷载。在已拆除模板的楼面上支撑，必须验算该楼层结构的负载能力。

4 高度 4m 以上的柱模板安装宜分块拼装，安装时从一侧推起，中途用顶撑接力定位，并用临时支撑加固稳定，不得将大块模板系在柱钢筋上。在模板未加固时，临时支撑不得拆除、松掉。

5 柱模采用吊装时，应采用吊具和模板连接，当模板未支撑稳定时，不得松动吊钩。

6 梁底模板安装应先将两端找正后固定，采用钢管支撑时，支柱间距不得大于 700mm；支柱装完后，应沿横向、纵向加设水平撑和垂直剪刀撑，并与支柱固定牢固。

7 墙模板校正时，不得将临时支撑全部松掉，调整后，应及时拆换临时支撑，以保证模板的稳定，墙模对拉螺栓的螺帽应拧紧，以免受力后螺帽崩出伤人。

8 安装圈梁、凉台、挑檐雨棚模板时，不得将模板支承件支撑在门框上，严禁模板支承件与脚手架、操作平台连接成一体。

9 采用桁排架支模时，应事先考虑冰雪及冷凝水等荷重、拆模顺序和方法，并遵守下列规定：

- 1) 成批新做的桁架、排架应抽样试验，对周转使用的旧桁排架，每期工程使用前应做荷载试验，以确定其实际承载能力。
- 2) 桁排架支模应绘制施工图，确定安全网搭设部位和层数，安全网的外挑宽度不得小于 2m。

- 3) 排架应设纵向及横向剪刀撑。排架立柱上下层应对直，其偏差不得大于立柱直径的 $1/3$ ，且不得超过 30mm。排架立柱底端应有通长垫板。竹排架不得超过 2 层，木排架不得超过 3 层。立柱间距不得大于 1m。
- 4) 桁架搁置长度不得少于 120mm，桁架间应设水平拉条；梁下设置单桁架时，应与毗邻的桁架拉连稳固。

4.5.9 混凝土养护。

4 冬季养护阶段，严禁作业人员进棚内取暖，进棚作业必须设专人棚外监护。防止人员窒息。

5 电气装置安装

5.1 电气设备安装

5.1.1 油浸变压器、电抗器安装。

2 套管安装过程损坏的风险比较大,应按照产品技术文件要求进行安装。例如,吊装有金属法兰的套管时,应以金属法兰为主要受力点,并在套管直立后的重心以上部位进行固定,不允许将吊带绑扎在套管瓷裙上直接吊装;安装带斜度的套管时,宜采用一钩一手动葫芦法起吊;500kV 以上高压套管的长度尺寸较大,避免直立、起吊过程中发生侧偏,采用两点起吊,以金属法兰和套管头部为吊点,先同时水平起吊到一定高度,然后逐步提升套管头部、放低套管法兰,缓慢直立套管。

7 规定吊芯检查的起吊方式符合产品技术文件要求,主要是吊点和吊索与铅垂线的夹角,通常要求器身或钟罩起吊时,吊索与铅垂线的夹角不宜大于 30° ,必要时可采用控制吊梁。起吊过程中,器身与箱壁不得有碰撞现象。变压器、电抗器吊芯或吊罩时应起落平稳。

11 3) 气体保护焊焊丝细,焊接电流小,发热量小。

5.1.2 断路器、隔离开关、组合电器安装。

13 5) 规定设备额定压力状态下,设备瓷套上及周围不应进行有可能损伤瓷套的工作,主要是防止碰撞瓷套而可能产生爆炸等事件。通常设备瓷套上部一次连线工作应在安全的预充压力状态下完成,如果需要在设备额定压力状态下进行一次连线工作,必须做好相应的安全措施。

5.1.3 串补装置、滤波器、互感器、避雷器安装。

1 3) 绝缘平台就位后下部工作的安全保护措施可以采用吊车不停机的吊点保障加防止绝缘平台侧向移动的防护措施,或采取预先搭设工作平台及其他的可靠措施。

5.1.5 干式电抗器安装。

1 变化的磁通在闭合的导体回路产生的电流使导体发热,甚至烧毁。电抗器主磁通交链的范围通常指距离电抗器本体中心 2 倍直径的周边及垂直位置内,要特别注意电抗器、支柱绝缘子的均压环和等电位连接排。

2 30t 及以上的干式电抗器主要考虑的是换流站直流中性线区域的安装在支柱绝缘子上的大型电抗器。

5.1.7 蓄电池组安装。

8 目前变电站基本不使用现场进行配制电解液的铅酸蓄电池组,所以本规程不编制安装铅酸蓄电池组的详细条文,如有使用严格按照产品技术文件的规定执行。

5.4 电气试验、调整及启动

5.4.2 条款的部分内容修订参照国家标准 GB 26861—2011《电力安全工作规程(高压试验室部分)》的要求。表 5.4.2 的数据针对的是现场高压试验的试验电压。

6 改、扩 建 工 程

6.1 一 般 规 定

6.1.1 运行区指与运行部分没有采取硬隔离措施的工作场所。凡新装的电气设备或与之连接的机械设备，一经带电或试运后属于已带电的电气设备，如需在该设备或系统上进行工作时，安全措施应严格按本规程本章节的有关规定执行。

6.2 临近带电体作业

6.2.4 表 6.2.4 的数据主要考虑操作和监护条件下的安全性，220kV 及以上电压等级数据在对地安全距离基础上至少增加 1m 的安全距离裕度，同时符合 GB 26860—2011《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》。

6.2.5 表 6.2.5 是在表 6.2.4 的基础上，增加不小于 50%且不小于 3m 的安全距离裕度。根据调研情况及目前机械设备的操作控制性能，在施工作业人员工作中正常活动范围与带电设备的安全距离的基础上，增加至少 3m 距离的安全裕度是可以控制机械设备的安全操作的。

6.3 电气设备全部或部分停电作业

6.3.2 验电及接地。

10 有部分工作，例如测量母线、电缆的绝缘电阻、测量线路参数、检查隔离开关触头的接触情况、电气闭锁的验证等需要临时解除接地，如拆除一相或两相接地线、将接地线全部拆除或拉开接地刀闸（装置）等接地操作需要征得运行人员的许可或根

据调度员要求实施。

6.4 改、扩建工程的特殊作业

6.4.1 在进行变电站技术改造过程中，对于一些运行时间长的 220kV 高型结构构架和 500kV 薄壁钢管混凝土构架，其拆除过程具有很大的风险性，需要编制专项施工方案并经过专家评审。

6.4.2 在进行变电站技术改造过程中，受到运行方式的限制，可能需要在带电设备上方进行部分工作，在带电设备上方工作具有很大的风险性，特别是一些高型结构布置的变电站，低层母线带电，在上层母线上工作时，安全风险性极大，需要编制专项施工方案并经过施工单位、监理单位和运行单位的专家会审。

DL 5009.3—2013



关注我,关注更多好书



155123.1939

定价: 41.00 元