

电力建设安全工作规程 第1部分：火力发电厂

DL5009.1—2002

中华人民共和国国家经济贸易委员会 2002—09—16 批准 2002—12—01 实施

前言

本部分的全部技术内容为强制性。

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：架空电力线路；
- 第3部分：变电所。

本部分为 DL 5009 的第1部分，是 DL 5009.1—1992《电力建设安全工作规程（火力发电厂部分）》的修订。颁发十年来，DL 5009.1—1992 为电力建设的安全施工确保电建职工的安全与健康起到了积极的作用。但是随着大容量、高参数机组的出现和新工艺、新技术的迅速发展，原“标准”的部分内容已不适用或已被淘汰，故在这次修订中作了大量的删改与增容。

本部分结合火力发电厂施工的特点，对安全、文明施工提出了全面的要求。

本部分代替 DL 5009.1—1992《电力建设安全工作规程（火力发电厂部分）》。

本部分与 DL 5009.1—1992 相比主要变化如下：

- 强调从技术上确保作业点的环境安全，个人防护用品只能作为第二道防护。
 - 增加“文明施工”一章（见第5章）。
 - 增加原电力工业部颁发的《火电工程施工安全设施规定》中的各种安全施工设施。
 - 删除原标准中有关制氧站和乙炔站内容（原标准第485条~第514条）。
 - 删除“修配加工”中有关锻工作业、铸工作业、热镀锌作业等内容（原标准第613条~659条）。
 - 增加“角向磨光机”（见13.2.4）。
 - 增加“人工挖孔桩”、“振冲桩施工”、“深层搅拌（旋喷）桩施工”、“强夯”四节（见16.3、16.4、16.5、16.6）。
 - 增加“桩基及地基处理工程”（见第16章）。
 - 部分条文的词句及严格用词的修改和顺序变更。
- 本部分由国家电力公司电源建设部提出并归口。
- 本部分由中国电机工程学会电力建设安全技术分委会起草。
- 本部分起草人员：李岗、翟焕民、周柯、宋宝成、李强、林镇周、高艳彬、张天华、刘用霖。
- 本部分委托中国电机工程学会电力建设安全技术分委会负责解释。

1 范围

本部分规定了火力发电厂（包括核电站的常规岛部分）建筑、安装施工过程中，为确保施工人员的安全和身体健康而应采取的措施和应遵守的安全施工、文明施工要求。

本部分适用于新建、扩建和改建的火力发电厂（包括核电站的常规岛部分）的建筑、安装、现场加工、调试、启动等工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL 5009 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 3608 高处作业分级

GB 3883.1 手持式电动工具的安全
GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程
GB 5082 起重吊运指挥信号
GB 5144 塔式起重机安全规程
GB/T 5972 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范
GB/T 6067 起重机械安全规程
GB 6722 爆破安全规程
GB 8703 辐射防护规定
GB/T 8918 钢丝绳
GB 9448 焊接与切割安全
GB 50030 氧气站设计规范
GB 50031 乙炔站设计规范
GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收规范
GBJ 16 建筑设计防火规范
DL 408 电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）
DL/T 5031 电力建设施工及验收技术规范（管道篇）
GWD 01 放射性工作人员健康管理规定
JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程
SDJ 276 架空电力线外爆压接施工工艺规程
SDJ 277 架空电力线内爆压接施工工艺规程
TJ 36 工业企业设计卫生标准
国务院令 1989 第 44 号 放射性同位素与射线装置放射防护条例 中华人民共和国国务院
1989—10—24

3 施工现场

3.1 总则

3.1.1 施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生、环境保护等有关规定。

3.1.2 临时建筑工程应有设计，并经审核批准后方可施工；竣工后经验收合格方可使用；使用中应定期进行检查维修。

3.1.3 施工现场的排水设施应全面规划。排水沟的截面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。

3.1.4 施工现场的力能管线敷设应合理，投产后不得任意切割或移动，如需切割或移动，应事先办理审批手续，经批准后方可施工。

3.1.5 施工现场及其周围的悬崖、陡坎、深坑及高压带电区等危险区域均应有防护设施及警告标志；坑、沟、孔洞等均应铺设与地面平齐的盖板或设可靠的围栏、挡脚板及警告标志。危险处所夜间应设红灯示警。现场设置的各种安全设施严禁挪动或移作他用。

3.1.6 生活区与施工现场应隔开。非工作需要的人员不得在现场住宿。与施工无关的人员不得进入施工现场。

3.1.7 进入施工现场的施工必须人员必须穿戴合格的劳动保护服装并正确佩戴安全帽。严禁穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋或带钉的鞋，以及短袖上衣或短裤进入施工现场。严禁酒后进入施工现场。

3.1.8 从事高处、高温、粉尘、有毒、放射性物质等的作业人员必须经体格检查，合格者方可从事该项工作，并定期接受身体复查。

3.1.9 凡在有粉尘或有害气体的室内或容器内作业，均应设除尘、通风或净化装置，并配备足够的劳动保护用品。

3.1.10 下坑井、隧道、深沟内工作前，必须先检查其内是否积聚有可燃、有毒或可能引起窒息的气体，如有异常，必须认真排除，在确认可靠后，方可进入作业。

3.2 道路

3.2.1 施工现场的道路应坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉；主厂房周围的道路应筑成环形的并与附属建筑物的道路连通。双车道的宽度不得小于 6m，单车道的宽度不得小于 3.5m；在栈桥或架空管线下方的道路，其通行空间的高度不得小于 5m。道路两侧应有排水沟。各种器材、废料等应堆放在排水沟外侧 0.5m 以外。

3.2.2 运输道路应尽量减少弯道和交叉。载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况下不得小于 10m，并应有良好的瞭望条件。

3.2.3 现场道路跨越沟槽时应搭设牢固的两侧有可靠栏杆的便桥，并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；马车、汽车便桥应经设计，其宽度不得小于 3.5m。桥的两侧应设可靠的栏杆。

3.2.4 现场道路不得任意挖掘或截断，如必须开挖，应事先征得施工管理部门和消防部门的同意并限期修复。开挖期间必须有保证安全通行的措施。

3.2.5 现场的铁路专用线应按铁道部门的有关规定进行设计、施工、维修和运行。道路和铁路相交处的路面应与轨面平齐；交通频繁的交叉处应有明显的警告标志和信号，并设置落杆。

3.2.6 铁路专用线两侧暂存的器材距铁路中心不得小于 2.5m；严禁在铁路岔线及铁轨上堆放物品。

3.2.7 现场的机动车辆应限速行驶，时速一般不得超过 15km。路面应设交通指示标志，危险地区应设“危险”、“禁止通行”等警告标志，夜间应设红灯示警。场地狭小、运输繁忙的地点应设临时交通指挥。

3.3 材料、设备的堆放及保管

3.3.1 材料、设备应按施工总平面布置规定的地点定值定位堆放整齐，并符合搬运及消防的要求。堆放场地应平坦、不积水，地基应坚实。

3.3.2 器材不得紧靠建筑物的墙壁堆放，应留有 0.5m 以上的间距，两端应封闭。

3.3.3 各类脚手杆、脚手板、紧固件以及安全设施、防护用具等均应存放在干燥、通风并符合防腐、防火等要求；木杆应去皮竖放，钢管应除锈刷漆，每年或新工程开工前应进行一次检查、鉴定，合格者方可使用。

3.3.4 易燃易爆物品、有毒物品及射源等应分别存放在普通仓库隔离的专用仓库内，并按有关规定严格管理。汽油、酒精、油漆及其稀释剂等挥发性易燃物品应密封存放。

3.3.5 酸类及有害人体健康的物品应放在专设的库房内或场地上，并做出标记。库房应强制通风。

3.3.6 有车辆出入的仓库，其主要通道的宽度不得小于 2.5m；各材料堆之间的通道不得小于 1.5m。

4 防火防爆

4.0.1 施工现场及生活区宜设独立电源的消防网。

4.0.2 消防管道的管径及消防水的扬程应满足施工期最高消防点的需要。

4.0.3 室外消防栓应根据建筑物的耐火等级和密集程度布设，一般每隔 120m 应设置一个。仓库、宿舍、加工场地及重要设备旁应有相应的灭火器材，一般按建筑面积每 120m² 设置灭火器一个。

4.0.4 消防设施应有防雨、防冻措施，并定期进行检查、试验，确保消防水畅通、灭火器有效。

4.0.5 消防水带、灭火器、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，严禁挪作他用。

4.0.6 办公室、工具房、休息室、宿舍等房屋内严禁存放易燃、易爆物品。

4.0.7 在油库、木工间及易燃、易爆物品仓库等易燃、易爆场所严禁吸烟，设“严禁烟火”的明显标志，并采取相应的防火措施。

4.0.8 在易燃、易爆区周围动用明火或进行可能产生火花的作业时，必须办理动火工作票，经有关部门批准，并采取相应措施方可进行。

4.0.9 存放炸药、雷管，必须得到当地公安部门的许可，并分别存放在专用仓库内，指派专人负责保管，严格领、退料制度。

4. 0. 10 氧气、乙炔、汽油等危险品仓库应有避雷及防静电接地设施，屋面应采用轻型结构，并设置气窗及底窗，门、窗应向外开启。

4. 0. 11 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。

4. 0. 12 临时建筑及仓库的设计应符合 GBJ 16 的规定。

4. 0. 13 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。

4. 0. 14 采用易燃材料搭设的临时建筑应有相应的防火措施。

4. 0. 15 各类建筑之间的防火安全距离应满足 GBJ 16 的规定。

4. 0. 16 挥发性的易燃材料不得装在敞口容器内或存放在普通仓库内。

4. 0. 17 装过挥发性油剂及其他易燃物质的容器，应及时退库，并保存在距建（构）筑物不小于 25m 的单独隔离场所。

4. 0. 18 装过挥发性油剂及其他易燃物质的容器未经采取措施，严禁用电焊或火焊进行焊接或切割。

4. 0. 19 闪点在 45℃ 以下的桶装易燃液体不得露天存放。必须少量存放时，在炎热季节应严防曝晒并采取降温措施。

5 文明施工

5. 1 施工准备阶段

5. 1. 1 施工组织设计中必须有明确的安全、文明施工内容和要求。

5. 1. 2 文明施工责任区应划分明确，责任应落实。

5. 1. 3 总平面布置应合理、紧凑。施工用地应符合施工组织设计的规定。

5. 1. 4 总平面布置中应有废料、垃圾及临时弃土堆放场，并应做到定期清理。

5. 1. 5 临时建筑设施应符合施工组织设计的规定，做到按图用地，布置得当，搭设合理，环境整洁。

5. 1. 6 场区围墙或围栏的搭设应稳定、整洁、美观。

5. 1. 7 场区施工道路应符合 3. 2 节的规定。

5. 1. 8 现场排水设施应符合 3. 1. 3 条的规定。

5. 1. 9 设备及材料的堆放应符合 3. 3 节的规定。

5. 1. 10 主厂房内必须设置垃圾通道或活动垃圾箱，并每天有专人清理。

5. 1. 11 主厂房及施工现场应设置水冲式或“干式”厕所，并有专人每天清扫。

5. 1. 12 场区文明施工标志、重点防火部位标志及紧急救护标志等应醒目、齐全。

5. 1. 13 生活区及食堂的卫生应符合当地的有关规定。

5. 1. 14 洗浴设施应满足施工高峰时的需要。

5. 1. 15 施工现场应有急救、保健设施。

5. 2 工程施工阶段

5. 2. 1 土石方开挖及运输过程中，泥石不得沿途撒落，不得尘土飞扬、污染环境。

5. 2. 2 坑、沟边的堆土不得占用道路、不得长期存放，并应设专人及时清理。

5. 2. 3 工序安排应合理，衔接紧密，配合得当。上道工序交给下道工序的必须是干净、整洁、工艺符合要求的工作面。

5. 2. 4 施工场所应保持整洁，垃圾或废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”。

5. 2. 5 主厂房内，设备、材料的堆放应整齐、有序，标识应清楚，不妨碍通行。

5. 2. 6 主厂房内堆放的设备或材料不得超过规定的期限，否则由材料部门按废料收回。

5. 2. 7 未经批准，不得任意在设备、结构、墙板或楼板上开孔或焊接临时结构。

5. 2. 8 起重用钢丝绳在作业完毕后必须及时收回，不得乱堆乱放。

5. 2. 9 保温材料应随用随运，施工中应有防止散落的措施，每天完工后必须清理现场。

5. 2. 10 氧气带、乙炔带及电源线应规范布置，工作结束应及时盘绕回收。

5. 2. 11 施工现场的安全施工设施、文明施工设施及消防设施严禁乱拆乱动。

5. 2. 12 施工现场应采取降低施工噪声的措施。

5. 2. 13 施工人员应有成品保护意识，严禁乱拆、乱拿和乱涂乱沫。

5. 3 启动验收阶段

- 5.3.1 厂区道路畅通，路灯及标志齐全，厂房内永久照明投入使用，事故照明能正常投入。
- 5.3.2 屋顶密封不漏水，厂房内地面及墙面施工完，地沟内部已清理干净，盖板齐全、平整；平台、栏杆安装完善；保温、油漆工作结束。
- 5.3.3 设备、管道表面擦洗干净，物显本色；屏柜内无积灰，柜门关严；阀门、设备全部挂牌；各类管道、箱及电气设备应消灭七漏（漏煤、漏灰、漏烟、漏风、漏汽、漏水、漏电）。
- 5.3.4 消防设备齐全、完好。
- 5.3.5 主要工作场所的湿度、噪声、粉尘浓度符合国家标准。
- 5.3.6 厂房内外环境整洁，已完成投资方提出的美化、绿化要求。

6 施工用电

6.1 总则

- 6.1.1 施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电部门的有关规定。
- 6.1.2 施工用电设施应有设计并经有关部门审核批准方可施工，竣工后应经验收合格方可投入使用。
- 6.1.3 施工用电设施安装完毕后，应有完整的系统图、布置图等竣工资料。施工用电应明确管理机构并由专业班组负责运行及维护。严禁非电工拆、装施工用电设施。
- 6.1.4 参加施工用电设施运行及维护的人员应熟练掌握触电急救法和人工呼吸法。

6.2 施工用电设施

6.2.1 35kV 及以下施工用电变压器的户外布置：

- 1 变压器采用柱上安装时，其底部距地面的高度不得小于 2.5m；变压器安装应平稳牢固，腰栏距带电部分的距离不得小于 0.2m。
- 2 变压器在地面安装时，应装设在不低于 0.5 的高台上，并设置高度不低于 1.7m 的栅栏。带电部分到栅栏的安全净距，10kV 及以下的应不小于 1m，35kV 的应不小于 1.2m。在栅栏的明显部位应悬挂“止步、高压危险”的警告牌。
- 3 变压器中性点及外壳接地连接点的导电接触面应接触良好，连接应牢固可靠，接地电阻不得大于 4Ω。

6.2.2 变压器可就近装设防雨型的密闭式配电柜；当馈电回路多或容量大时应设配电室。

6.2.3 钢筋混凝土电杆不得掉灰露筋，不得环裂或弯曲。木杆、木横担不得有腐朽、劈裂。铁横担、铁包箍不得锈蚀或有裂纹。组立后的电杆不得有倾斜、下沉及杆基积水等现象。

6.2.4 用电线路及电气设备的绝缘必须良好，布线应整齐，设备的裸露带电部分应有防护措施。架空线路的路径应合理选择，避开易撞、易碰的场所，避开易腐蚀场所及热力管道。

6.2.5 低压架空线路一般不得采用裸线；采用铝或铜绞线时，导线截面积不得小于 16mm²。

6.2.6 低压架空线路采用绝缘线时，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；其他情况下的架设高度应满足表 6.2.6-1~表 6.2.6-3 的要求。

表 6.2.6-1 线路交叉时的最小垂直距离

线路电压 kV	<1	1~10	35
最小垂直距离 m	1	2	2.5

表 6.2.6-2 架空导线与地面的最小距离

线路电压 kV		<1	1~10
架空 导线 与地 面的 最小 距离 m	人员频繁活动区	6	6.5
	非人员频繁活动区	5	5.5
	极偏僻区	4	4.5
	公路及主要道路	6	7
	铁路轨顶	7.5	7.5
	构筑物顶部	2.5	3

表 6.2.6-3 边导线在最大风偏时与构筑物之间的最小水平距离

线路电压 kV	<1	1~10	35
最小水平距离 m	1	1.5	3

6.2.7 架空线路的转角杆、分支杆及终端杆的拉线应采取防护措施，并在距地面 1.5m 以下的部分涂红、白色油漆示警。

6.2.8 几种线路同杆架设时，高压线必须位于低压线上方，电力线必须位于弱电线上方。线间距离应满足表 6.2.8 的要求。

表 6.2.8 同杆线路最小距离 m

杆型	直线杆	分支（或转角）杆
10kV 与 10kV	0.8	0.45/0.6 ^a
10kV 与 低压	1.2	1.0
低压与 低压	0.6	0.3
低压与 弱电	1.2	
a 距上面的横担取 0.45m，距下面的横担取 0.6m		

6.2.9 通信、广播等弱电线路与电力线路同杆架设时，弱电线路应悬挂在钢线上，悬挂点的间距不得大于 1m，钢线应接地。

6.2.10 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、组合场、固定的构筑物等的边缘直接埋设，埋深不得小于 0.7m；转弯处应在地面上设明显标志；通过道路时应采用保护套管，管径不得小于电缆外径的 1.5 倍，且不得小于 100mm 电缆沿构筑物架空敷设时，其高度不得低于 2m。电缆接头处应有防水和防止触电的措施。

6.2.11 现场集中控制的开关柜或配电箱的设置地点应平整，不得被水淹或土埋，并应防止碰撞和物体打击。开关柜或配电箱附近不得堆放杂物。

6.2.12 开关柜或配电箱应坚固，其结构应具备防火、防雨的功能。箱、柜内的配线应绝缘良好，排列整齐，绑扎成束并固定牢固。导线剥头不得过长，压接应牢固。盘面操作部位不得有带电体明露。

6.2.13 导线进出开关柜或配电箱的线段应加强绝缘并采取固定措施。

6.2.14 杆上或杆旁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。

6.2.15 配电箱必须装设漏电保护器，做到一机一闸一保

6.2.16 用电设备的电源引线长度不得大于 5m。距离大于 5m 时应设便携式电源箱或卷线轴；便携式电源箱或卷线轴至固定式开关柜或配电箱之间的引线长度不得大于 40m，且

应用橡胶软电缆。

6. 2. 17 施工用电的运行及维护班组应配备足够的绝缘工具。绝缘工具应定期进行试验，试验周期及要求见表 6. 2. 17。

表 6. 2. 17 常用电气绝缘工具试验要求

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	附注
1	绝缘棒	6~10	一年	5	44		
2	绝缘夹钳	≤35	一年	5	三倍线电压		
3	绝缘手套	高压	六个月	1	8	≤9	
4	绝缘手套	低压	六个月	1	2.5	≤2.5	
5	橡胶绝缘鞋	高压	六个月	2	15	≤7.5	
6	验电笔	6~10	六个月	5	40		发光电压不高于额定电压的 25%

6. 2. 18 电气设备附近应配备适用于扑灭电气火灾的消防器材。发生电气火灾时，应首先切断电源。

6. 3 施工用电及照明

6. 3. 1 电气设备不得超铭牌使用，闸刀型电源开关严禁带负荷拉闸。

6. 3. 2 多路电源开关柜或配电箱应采用密封式的，开关旁应标明负荷名称，单相闸刀开关应标明电压。

6. 3. 3 不同电压的插座与插头应选用不同的结构，严禁用单相三孔插座代替三相插座。单相插座应标明电压等级。

6. 3. 4 严禁将电线直接勾挂在闸刀上或直接插入插座内使用。

6. 3. 5 手动操作开启式空气开关、闸刀开关及管形熔断器时，应戴绝缘手套或使用绝缘工具。

6. 3. 6 热元件和熔断器的容量应满足被保护设备的要求。熔丝应有保护罩。管形熔断器不得无管使用。熔丝不得削小使用。严禁用其他金属丝代替熔丝。

6. 3. 7 熔丝熔断后，必须查明原因，排除故障后方可更换。更换熔丝、装好保护罩后方可送电。

6. 3. 8 连接电动机械与电动工具的电气回路应设开关或插座，并应有保护装置。移动式电动机械应使用橡胶软电缆。严禁一个开关接两台及两台以上的电动设备。

6. 3. 9 现场的临时照明线路应相对固定，并经常检查、维修。照明灯具的悬挂高度应不低于 2.5m，并不得任意挪动；低于 2.5m 时应设保护罩。

6. 3. 10 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和照明灯具，开关必须装在室外。在散发大量蒸汽、气体和粉尘的场所，应采用密闭型电气设备。在坑井、沟道、沉箱内及独立的高层构筑物上，应备有独立电源的照明。

6. 3. 11 碘钨灯等特殊照明灯的金属支架应稳固，并采取接地或接零保护；支架不得带电移动。

6. 3. 12 电源线路不得接近热源或直接绑挂在金属构件上，不得架设在脚手架上。

6. 3. 13 工棚内的照明线应固定在绝缘子上，距建筑物的墙面或顶棚不得小于 2.5cm。穿墙时应套绝缘套管。管、槽内的电线不得有接头。

6. 3. 14 行灯的电压不得超过 36V, 潮湿场所、金属容器及管道内的行灯电压不得超过 12V。行灯应有保护罩, 其电源线应使用橡胶软电缆。

6. 3. 15 行灯电源必须使用双绕组变压器, 其一、二次侧都应有熔断器。行灯变压器必须有防水措施, 其金属外壳及二次绕组的一端均应接地或接零。采用双重绝缘或有接地金属屏蔽层的变压器, 其二次侧不得接地。

6. 3. 16 锅炉燃烧室内的工作照明采用 220V 的临时性固定灯具时, 必须装设漏电保护器, 灯具必须有保护罩, 电源线必须用橡胶软电缆, 穿过墙洞、管口处应设保护套管, 装设高度应为施工人员触及不到的地方。严禁用 220V 的临时照明作为行灯使用。

6. 3. 17 在光线不足及夜间工作场所应有足够的照明, 主要通道上应装设路灯。

6. 3. 18 电动机械及照明设备拆除后不得留有带电的部分。

6. 3. 19 在对地电压 250V 以下的低压电气网络上带电作业时:

1 被拆除或接入的线路, 必须不带任何负荷。

2 相间及相对地应有足够的距离, 并能满足工作人员及操作工具不致同时触及不同相导体的要求。

3 应有可靠的绝缘措施。

4 应设专人监护。

5 必须办理安全施工作业票。

6. 4 接地及接零

6. 4. 1 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 配电装置的金属架构、带电设备周围的金属栅栏。

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 吊车的轨道及铆工、焊工、铁工等的工作平台。

9 架空线路的金属杆塔。

10 室内外配线的金属管道。

11 铁制的集装箱式办公室、休息室及工具间。

6. 4. 2 中性点不接地系统中的电气设备应采用接地保护, 接地线应接至接地网上; 总容量为 100kVA 及以上的系统, 接地网的接地电阻不得大于 4Ω ; 总容量为 100kVA 以下的系统, 接地网的接地电阻不得大于 10Ω 。

6. 4. 3 当施工现场采用低压侧为 380/220V 中性点直接接地的变压器时, 应按 GB 50194 的规定, 采用工作零线和保护零线分工的接零保护。

6. 4. 4 用电设备的保护零线或保护地线应并联接地, 严禁串联接地。

6. 4. 5 接零保护的规定:

1 架空线零线的终端、总配电盘及区域配电箱的零线应重复接地, 接地电阻不得大于 10Ω 。

2 起重机轨道接零后, 应再重复接地。

3 接引至电气设备的工作零线与保护零线必须分开, 保护零线严禁接任何开关或熔断器。

4 接引至移动式 and 手提式电动机具的保护零线必须用软铜绞线, 其截面积一般不得小于相线截面积的三分之一, 且不得小于 1.5mm^2 。

6. 4. 6 地线及零线的连接应采用焊接、压接或螺栓连接等方法。若采用缠绕法时, 必须按照电线对接、搭接地的工艺要求进行, 严禁简单缠绕或勾挂。

6. 4. 7 采用接零保护的单相 220V 电气设备, 应设单独的保护零线, 不得利用设备自身的工作零线兼作保护零线。

6. 4. 8 同一系统中的电气设备, 严禁一部分采用接地保护, 另一部分采用接零保护。

6. 4. 9 使用外借电源时, 电气设备所采用的保护方式应与外借电源系统中的保护方式一致。

6. 4. 10 起重机械行驶的轨道两端应设接地装置。轨道较长时，每隔 20m 应补设一组接地装置，接地电阻不得大于 4Ω 。

6. 4. 11 严禁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。

6. 4. 12 施工现场防雷接地的设置：

1 高度在 20m 及以上的金属井字架、钢脚手架、机具、烟囱及水塔等均应设置防雷设施。避雷针的接地电阻不得大于 10Ω 。组立起的构架应及时接地。

2 独立避雷针的接地线与电力接地网、道路边缘、建筑物出入口的距离不得小于 3m。

3 防雷接地装置采用圆钢时，其直径不得小于 16mm；采用扁钢时，其厚度不得小于 4mm、截面积不得小于 160mm^2 。

6. 4. 13 在有爆炸危险场所的电气设备，其正常不带电部分必须可靠地接地或接零。

6. 4. 14 在有爆炸危险的场所，严禁利用金属管道、构筑物的金属构架及电气线路的工作零线作为接地线或接零线用。

6. 4. 15 下列设施必须采取防静电接地措施：

1 用于加工、储存及运输各种易燃易爆液体、气体或粉末的设备。

2 施工现场及车间内连接成整体的氧气管道及乙炔管道。

6. 5 施工用电管理

6. 5. 1 施工用电系统投入运行前，应建立管理机构，设立运行、维修专业班组并明确职责及管理范围。

6. 5. 2 根据用电情况制订用电、运行、维修等管理制度以及安全操作规程。运行、维护专业人员必须熟悉有关规程制度。

6. 5. 3 凡需接引或变动较大的负荷时，应事先向用电管理机构提出申请，经批准后由运行班组进行接引或变动。接引或变动前应对设备做好电气检查记录。进行接引或变动电源工作必须办理工作票并设监护人。

6. 5. 4 施工用电设施除经常性的维护外，还应在雨季及冬季前进行全面地清扫和检修；在台风、暴雨、冰雹等恶劣天气后，应进行特殊性的检查、维护。

6. 5. 5 配电室、开关柜及配电箱应加锁、设警告标志，并设置干粉灭火器等消防器材。

6. 5. 6 施工电源使用完毕后应及时拆除。

6. 5. 7 配电室的值班巡视工作应按 DL 408 的有关规定执行。

6. 5. 8 施工用电线路及设备的检修和恢复送电应按第 26 章的有关规定执行。

7 季节性施工

7. 1 夏季、雨汛期施工

7. 1. 1 夏季、雨季前应做好防风、防雨、防火、防暑降温等准备工作；现场排水系统应整修畅通，必要时应筑防汛堤。

7. 1. 2 各种高层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。

7. 1. 3 台风和汛期到来之前，施工现场及生活区的临建设施及高架机械均应进行维修和加固，防汛器材应及早准备。

7. 1. 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维修加固。有严重险情的应立即排除。

7. 1. 5 机电设备及配电系统应按有关规定进行绝缘检查和接地电阻测定。

7. 1. 6 夏季应根据施工特点和气温情况适当调整作息时间。露天作业集中的地方，应搭设休息凉棚；特殊高温作业地点，应采取防暑降温措施。

7. 2 冬季施工

7. 2. 1 入冬之前，主厂房临时端、固定端、屋顶以及门窗孔洞应及早封闭。

7. 2. 2 对消防器具应进行全面检查，对消防设施应做好保温防冻措施。

7. 2. 3 对取暖设施应进行全面检查并加强用火管理，及时清除火源周围的易燃物。

7. 2. 4 现场道路以及脚手架、跳板和走道上的积水、霜雪应及时清除并采取防滑措施。

7. 2. 5 施工机械及汽车的水箱应予以保温。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，严禁用火烤化。

7. 2. 6 汽车及轮胎式机械在冰雪路面上行驶时应装防滑链。

8 高处作业及交叉作业

8. 1 高处作业

8. 1. 1 凡在坠落高度基准面 2m 及以上有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。不同高度的可能坠落范围半径见表 8. 1. 1。

表 8. 1. 1 不同高度的可能坠落半径 m

作业位置至其底部的垂直距离	2~5	5~15	15~30	>30
其可能坠落的范围半径	3	4	5	6
注 1: 通过最低坠落着落点的水平面称为坠落高度基准面。				
注 2: 在作业位置可能坠落到的最低点称为该作业位置的最低坠落着落点				

8. 1. 2 在编制施工组织设计及作业指导书时, 应尽量减少高处作业; 施工技术人员编制的作业指导书中的高处作业部分, 应采取措施确保作业点是安全的, 安全带只能作为第二道防护。

8. 1. 3 高处作业的平台、走道、斜道等应装设由上下两道栏杆(上道栏杆高 1. 05m~1. 2m, 下道栏杆高 0. 5m~0. 6m) 和栏杆柱组成的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板, 或设防护立网。

8. 1. 4 当高处行走区域不能够装设防护栏杆时, 应设置 1. 05m 高的安全水平扶绳, 且每隔 2m 应设一个固定支撑点。

8. 1. 5 高处作业区周围的孔洞、沟道等应设盖板、安全网或围栏。

8. 1. 6 特殊高处作业应与地面设联系信号或通信装置并由专人负责。

8. 1. 7 在夜间或光线不足的地方进行高处作业, 必须设足够的照明。

8. 1. 8 遇有六级及以上大风或恶劣气候时, 应停止露天高处作业。

8. 1. 9 凡参加高处作业的人员应进行体格检查。经医生诊断患有不宜从事高处作业病症的人员不得参加高处作业。

8. 1. 10 高处作业必须系好安全带, 安全带应挂在上方的牢固可靠处; 高处作业人员应衣着灵便。

8. 1. 11 高处作业人员在从事活动范围较大(水平活动在以垂直线为中心的 1. 5m 半径范围内) 的作业时, 必须使用速差自控器。

8. 1. 12 高处作业人员使用绳梯或钢筋爬梯上下攀登时必须使用攀登自锁器。

8. 1. 13 高处作业地点、各层平台、走道及脚手架上不得堆放超过允许载荷的物件, 施工用料应随用随吊。

8. 1. 14 上下脚手架应走斜道或梯子, 不得沿脚手杆或栏杆等攀爬。不得任意攀登高层构筑物。

8. 1. 15 高处作业人员应配带工具袋, 较大的工具应系保险绳; 传递物品时, 严禁抛掷。

8. 1. 16 高处作业人员不得坐在平台或孔洞的边缘, 不得骑坐在栏杆上, 不得躺在走道板上或安全网内休息; 不得站在栏杆外作业或凭借栏杆起吊物件。

8. 1. 17 高处作业时, 点焊的物件不得移动; 切割的工件、边角余料等应放置在牢靠的地方或用铁丝扣牢并有防止坠落的措施。

8. 1. 18 高处作业区附近有带电体时, 传递绳应使用干燥的麻绳或尼龙绳; 严禁使用金属线。

8. 1. 19 在石棉瓦、油毡等轻型或简易结构的屋面上作业时, 必须有防止坠落的可靠措施。

8. 1. 20 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; 在架构及电杆上作业时, 地面应有专人监护、联络; 登杆工具应按表 8. 1. 20 的规定进行检查、试验。

表 8.1.20 登杆工具的试验标准

名称	试验静拉力 kN	试验周期	外表检查周期	试验时间
安全绳（带）	2.25	半年	一个月	5min
升降板	2.25			
脚扣	1			
竹（木）梯	1.8			

8.1.21 特殊高处作业的危险区应设围栏及“严禁靠近”的警告牌，危险区内严禁人员逗留或通行。

8.1.22 非有关施工人员不得攀登高处。登高参观的人员应由专人陪同，并严格遵守有关安全规定。

8.2 交叉作业

8.2.1 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方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，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。

8.2.2 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或悬挂警告牌。

8.2.3 隔离层、孔洞盖板、栏杆、安全网等安全防护设施严禁任意拆除；必须拆除时，应征得原搭设单位的同意，并采取临时安全施工措施，作业完毕后立即恢复原状并经原搭设单位验收；严禁乱动非工作范围内的设备、机具及安全设施。

8.2.4 交叉作业时，工具、材料、边角余料等严禁上下投掷，应用工具袋、箩筐或吊笼等吊运。严禁在吊物下方接料或逗留。

8.2.5 在生产运行区进行交叉作业时，必须执行工作票制度，制定安全施工措施，进行交底后严格执行，必要时应由运行单位派人监护。

9 脚手架及梯子

9.1 总则

9.1.1 脚手架的荷载不得超过 $270\text{kg}/\text{m}^2$ 。搭好的脚手架应经施工部门及使用部门验收合格并挂牌后方可交付使用。使用中应定期检查和维修。

9.1.2 荷载超过 $270\text{kg}/\text{m}^2$ 的脚手架或形式特殊的脚手架应进行设计，并经技术负责人批准后方可搭设。

9.1.3 在构筑物上搭设脚手架应验算构筑物的强度。

9.1.4 脚手架不得钢、木混搭。

9.1.5 脚手架的立杆应垂直。钢管立杆应设置金属底座或垫木。竹、木立杆应埋入地下 $30\text{cm}\sim 50\text{cm}$ ，杆坑底部应夯实并垫以砖石；遇松土或无法挖坑时应绑扫地杆。横杆应平行并与立杆成直角搭设。

9.1.6 竹、木立杆和大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 1.5m 。绑扎时小头应压在大头上，绑扣不得少于三道。立杆、大小横杆相交时，应先绑两根，再绑第三根；不得一扣绑三根。小横杆和大横杆不得伸出脚手架之外。

9.1.7 脚手架的两端、转角处以及每隔 $6\text{根}\sim 7\text{根}$ 立杆，应设支杆及剪刀撑。支杆和剪刀撑与地面的夹角不得大于 60° 。支杆埋入地下的深度不得小于 30cm 。架子高度在 7m 以上或无法设支杆时，竖向每隔 4m 、横向每隔 7m 必须与建筑物连接牢固。

9.1.8 脚手板的铺设：

1 脚手板应满铺，不应有空隙和探头板。脚手板与墙面的间距不得大于 20cm 。

2 脚手板的搭接长度不得小于 20cm 。对头搭接处应设双排小横杆。双排小横杆的间距不得大于 20cm 。

3 在架子拐弯处，脚手板应交错搭接。

4 脚手板应铺设平稳并绑牢，不平处用木块垫平并钉牢，但不得用砖垫。

5 在架子上翻脚手板时，应由两人从里向外按顺序进行。工作时必须挂好安全带，下方应设安全网。

9. 1. 9 脚手架的外侧、斜道和平台应搭设由上下两道横杆及栏杆组成的防护栏杆。上杆离地高度 1.05m~1.2m，下杆离地高度 0.5m~0.6m。并设 18cm 高的挡脚板或设防护立网；里脚手的高度应低于外墙 20cm。

9. 1. 10 斜道板、跳板的坡度不得大于 1: 3，宽度不得小于 1.5m，并应钉防滑条。防滑条的间距不得大于 30cm。

9. 1. 11 采用直立爬梯时梯档应绑扎牢固，间距不大于 30cm。严禁手中拿物攀登。不得在梯子上运送、传递材料及物品。直立爬梯的高度超过 2m 时应使用攀登自锁器。

9. 1. 12 竹、木脚手架的绑扎材料可采用 8 号镀锌铁丝或直径不小于 10mm 的棕绳或水葱竹篾。

9. 1. 13 在通道及扶梯处的脚手架横杆不得阻碍通行。应抬高并加固。在搬运器材的或有车辆通行的通道处的脚手架，立柱应设围栏并挂警告牌。

9. 1. 14 脚手架应经常检查，在大风、暴雨后及解冻期应加强检查。长期停用的脚手架，在恢复使用前应经检查、鉴定合格后方可使用。

9. 1. 15 非专业工种人员不得搭、拆脚手架。搭设脚手架时作业人员应挂好安全带，递杆、撑杆作业人员应密切配合。施工区周围围栏或警告标志，并由专人监护，严禁无关人员入内。

9. 1. 16 拆除脚手架应按自上而下的顺序进行，严禁上下同时作业或将脚手架整体推倒。

9. 1. 17 各种材质脚手架的立杆、大横杆及小横杆的间距不得大于表 9. 1. 17 的规定。

表 9. 1. 17 立杆、大横杆及小横杆的间距 m

脚手架类型	立杆	大横杆	小横杆
钢管脚手架	2	1.2	1.5
木脚手架	1.5		1
竹脚手架	1.3		0.75

9. 2 脚手架及脚手板的选材与规格

9. 2. 1 钢管脚手杆及钢脚手板

1 钢管脚手杆应用外径为 48mm~51mm，壁厚为 3mm~3.5mm 的钢管，长度以 4m~6.5m 及 2.1m~2.8m 为宜。凡弯曲、压扁、有裂纹或已严重锈蚀的钢管，严禁使用。

2 扣件应有出厂合格证；凡有脆裂、变形或滑丝的，严禁使用。

3 立杆、大横杆的接头应错开，搭接长度不得小于 50cm，承插式的管接头插接长度不得小于 8cm；水平承插式接头应有穿销并用扣件连接，不得用铁丝或绳子绑扎。

4 高层钢管脚手架应安装避雷装置。附近有架空线路时，应满足表 9. 2. 1 安全距离的要求并采取可靠的隔离防护措施。

表 9. 2. 1 与架空输电线及其他带电体的最小安全距离

电压 kV		<1	1~10	35	110	220
安全距离 m	沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
	沿水平方向	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0

5 钢脚手板应用厚 2mm~3mm 的 A₃ 钢板，规格以长度为 1.5m~3.6m、宽度为 23cm~25cm、肋高为 5cm 的为宜。板的两端应有连接装置，板面应有防滑孔。凡有裂纹、扭曲的不得使用。

9. 2. 2 木脚手杆及木脚手板

1 木杆应采用去皮杉木或其他坚韧硬木。凡腐朽、折裂、枯节等易折木杆，以及杨木、柳木、桦木、楸木、油松等，一律严禁使用。

2 木质立杆有效部分的小头直径不得小于 7cm。横杆有效部分的小头直径不得小于 8cm，6cm~8cm 的可双杆合并使用，或单杆加密使用。

3 木脚手板应用 5cm 厚的杉木或松木板，宽度以 20cm~30cm 为宜，长度以不超过 6m 为宜。凡腐朽、扭曲、破裂的，或有大横透节及多节疤的，严禁使用。距板两端 8cm 处应用镀锌铁丝箍绕 2~3 圈或用铁皮钉牢。

9. 2. 3 竹脚手杆及竹脚手板

1 竹脚手必须搭设双排架子；立杆、大横杆、剪刀撑、支杆等有效部分的小头直径不得小于 7.5cm，小横杆有效部分的小头直径不得小于 9cm。直径在 6cm~9cm 之间可双杆合并或单杆加密使用。凡青嫩、枯脆、白麻、虫蛀的，严禁使用。

2 竹片脚手板的厚度不得小于 5cm，螺栓孔不得大于 10mm，螺栓必须拧紧。竹片脚手板的长度以 2.2m~2.3m 为宜，宽度以 40cm 为宜。

9. 2. 4 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、扒杆或铁丝等连接；下端应固定在立柱或构筑物上。

2 在门窗洞口搭设的挑架（或称外伸脚手架），其斜杆与墙面的夹角一般不大于 30° 并应支承在建筑物的牢固部分，不得支承在窗台板、窗檐、线脚等处；墙内大横杆两端伸出门窗洞两侧的部分应不少于 25cm；挑梁的所有受力点都应绑双扣；挑梁应设防护栏杆。

3 移动式脚手架工作时应与建筑物绑牢，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。

4 悬吊式脚手架：

1) 悬吊系统应经设计。使用前，应进行两倍设计荷重的静负荷试验，并对所有受力部分进行详细的检查、鉴定，合格后方可使用。

2) 悬吊式脚手架严禁超负荷使用。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和维护。

3) 全部悬吊系统所用钢材应为 Q235 钢的一级品。各种挂钩应用套环扣紧。

4) 吊架的挑梁必须固定在建筑物的牢固部位上。

5) 升降用的卷扬机、滑轮以及钢丝绳应根据施工荷重计算选用。卷扬机应用地锚固定，并备有双重制动闸。钢丝绳的安全系数不得小于 14。使用中，应防止钢丝绳与构筑物的棱角摩擦。

6) 脚手板应满铺并设 1.05m 高的栏杆及 18cm 高的挡脚板或设防护立网。

7) 脚手架应固定在构筑物的牢固部位上。

8) 脚手架的升降过程应缓慢、平稳。

9) 悬挂式钢管吊架在搭设过程中，除立杆与横杆的扣件必须牢固外，立杆的上下两端还应加设一道保险扣件。立杆两端伸出横杆的长度不得少于 20cm。

10) 在悬挂式吊架上的施工人员必须系好安全带并挂在构筑物的牢固部分或保险绳上。

9. 3 梯子

9. 3. 1 移动式梯子宜用于高度在 4m 以下的短时间内可完成的作业。梯子应有专人负责保管、维护及修理。梯子使用前应进行检查。

9. 3. 2 梯子的制作：

1 应轻便、坚固，用优质材料制成。

2 支柱应能承受作业人员携带工具攀登时的总重量。

3 横挡间距为 30cm，不得有缺档。横挡应用榫头嵌入。梯子的底宽不得小于 50cm。

4 立柱两端用螺杆或铁丝拧紧。长度超过 3m 时，中间应加设一道紧固螺栓。

5 人字梯应有坚固的铰链和限制开度的拉链。

9. 3. 3 梯子的使用：

1 搁置稳固，与地面的夹角以 60° 为宜。梯脚应有可靠的防滑措施，顶端应与构筑物靠牢。在松软的地面上使用时，应有防陷、防侧倾的措施。

2 严禁手拿工具或器材上下；在梯子上作业应备工具袋。

3 严禁两人站在同一个梯子上作业，梯子的最高两档不得站人。

- 4 梯子不得接长或垫高使用。如必须接长时，应连接牢固并加设支撑。
 - 5 梯子严禁搁置在悬挂式吊架上。
 - 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。在梯子上作业时，应有防止落物打伤梯下人员的安全措施。
 - 7 在通道上使用时，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，严禁移动梯子。
 - 10 在转动机械附近使用时，应采取隔离防护措施。
 - 11 严禁搁置在木箱等不稳固或易滑动的物体上使用。梯子靠在管子上使用时，其上端应有挂钩或用绳索绑牢。
9. 3. 4 钢筋爬梯的制作与使用：
- 1 钢筋采用 Q235 钢，直径由计算确定，但不得小于 12mm。
 - 2 挂钩应无伤痕、无裂口，横挡应焊接牢固。使用时，上部应牢固地连接在构筑物上。
 - 3 梯身每隔 3m 应设一道长 15cm 的撑框。长度超过 10m 的爬梯，中间每隔 5m 应与构筑物绑牢。
 - 4 不得在钢筋爬梯上拉设电源线。严禁将钢筋爬梯作为接地线使用。
 - 5 钢筋爬梯必须与攀登自锁器配合使用。

10 起重与运输

10. 1 起重作业

10. 1. 1 凡属下列情况之一者，必须办理安全施工作业票，并应有施工技术负责人在场指导：

- 1 重量达到起重机械额定负荷的 90%及以上。
- 2 两台及两台以上起重机械抬吊同一物件。
- 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 爆炸品、危险品必须起吊时。
- 5 起重机械在输电线路下方或其附近作业。

10. 1. 2 起吊物应绑挂牢固。吊钩悬挂点应在吊物重心的垂直线上，吊钩钢丝绳应保持垂直，不得偏拉斜吊。落钩时应防止由于吊物局部着地而引起吊绳偏斜。吊物未固定时严禁松钩。

10. 1. 3 起吊大件或不规则组件时，应在吊件上拴以牢固的溜绳。

10. 1. 4 两台及两台以上起重机械抬吊同一物件时：

- 1 绑扎时应根据各台起重机的允许起重量按比例分配负荷。
- 2 在抬吊过程中，各台起重机的吊钩钢丝绳应保持垂直，升降、行走应保持同步；各台起重机所承受的载荷不得超过本身 80%的额定能力。

10. 1. 5 有主、副两套起升机构的起重机，主、副钩不得同时开动。但对于设计允许同时使用的专用起重机除外，并应遵守本标准 10. 1. 4 的规定。

10. 1. 6 起吊前应检查起重机械及其安全装置；吊件吊离地面约 10cm 时应暂停起吊并进行全面检查，确认正常后方可正式起吊。

10. 1. 7 起重机严禁同时操作三个动作。在接近额定载荷的情况下，不得同时操作两个动作。动臂式起重机在接近额定载荷的情况下，严禁降低起重臂。

10. 1. 8 起重工作区域内无关人员不得逗留或通过；起吊过程中严禁任何人员在起重机伸臂及吊物的下方逗留或通过。对吊起的物件必须进行加工时，应采取可靠的支承措施并通知起重机操作人员。

10. 1. 9 起重机吊运重物时一般应走吊运通道，严禁从人员的头顶上方越过。

10. 1. 10 吊起的重物必须在空中作短时间停留时，指挥人员和操作人员均不得离开工作岗位。

10. 1. 11 不明重量、埋在地下或冻结在地面上的物件不得起吊。

10. 1. 12 起重机在作业中如遇出现故障或出现不正常现象时，应采取措施放下重物，停止运转后进行检修，严禁在运转中进行调整或检修。起重机严禁采用自由下降的方法下降

吊钩或重物。

10. 1. 13 严禁以运行的设备、管道以及脚手架、平台等作为起吊重物的承力点；利用构筑物或设备的构件作为起吊重物的承力点时，应经核算；利用构筑物时，还应征得原设计单位的同意。

10. 1. 14 遇大雪、大雾、雷雨等恶劣气候，或因夜间照明不足，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。

10. 1. 15 当作业地点的风力达到五级时，不得进行受风面积大的起吊作业；当风力达到六级及以上时，不得进行起吊作业。

10. 2 起重机械

10. 2. 1 总则

1 起重机械应标明最大起重量，并悬挂有关部门颁发的安全准用证。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可靠。

2 塔式起重机、门座式起重机等高架起重机械应有可靠的避雷装置。

3 在轨道上移动的起重机，除铁路起重机外都必须在距轨道末端 2m 处设车挡。轨道应按 6. 4. 5 的 2 及 6. 4. 10 的要求接地。

4 起重机上应备有相应的灭火装置。操作室内应铺绝缘垫，不得存放易燃品。

5 未经机械主管部门同意，起重机械各部的机构和装置不得变更或拆换。

6 起重机械每使用一年至少应做一次全面技术检验。对新装、拆迁、大修或改变重要性能的起重机械，在使用前均应按出厂说明书的要求，进行静负荷及动负荷试验。制造厂无明确规定时，应按下列规定进行试验：

1) 静负荷试验：应将试验的重物吊离地面 10cm，悬空 10min，以检验起重机构架的强度和刚性。静负荷试验所用重物的重量，对于新安装的、经过大修的或改变重要性能的起重机，应为额定起重量的 125%；对于定期进行技术检验的起重机，应为额定起重量的 110%。试验中如发现构架有永久变形，则应修理加固或降低原定的最大起重量方可使用。桥式起重机在试验中如发现桥架刚性不够，主梁跨中的下挠值在水平线未达到跨度的 1/700 且不能修复时，应报废。

2) 动负荷试验：应在静负荷试验合格后进行。试验时应吊着试验重物反复地卷扬、移动、旋转或变幅，以检验起重机各部的运行情况，如有不正常现象则应更换或修理。动负荷试验所用重物的重量应为额定起重量的 110%。

7 起重机械不得超负荷起吊。如必须超负荷时，应经计算，采取有效的安全措施，并经项目总工程师批准后方可进行。

8 在露天使用的龙门式起重机及塔式起重机的架身上不得安设增加受风面积的设施。

9 冬季操作室内温度低于 5℃时应设采暖设施，夏季操作室内温度高于 35℃时应设降温设施。

10 起重机作业时速度应均匀平稳，不得突然制动或在没有停稳时作反方向行走或回转。落钩时应低速轻放。

11 起重机应在各限位器限制的范围内作业，不得利用限位器的动作来代替正规操作。

12 起重机作业完毕后，应摘除挂在吊钩上的千斤绳，并将吊钩升起；对于用油压或气压制动的起重机，应将吊钩降至地面，吊钩钢丝绳呈收紧状态。悬臂式起重机应将起重臂放至 40°~60°，刹住制动器，所有操纵杆放在空档位置并切断主电源。如遇天气预报风力将达六级时，应将臂杆转至顺风方向并松开回转制动器；风力将达七级时，应将臂杆放下。汽车式起重机还应将支腿全部支出。

13 电动起重机的补充规定：

1) 电气设备必须由电工进行安装、检修和维护。

2) 电气装置应安全可靠，熔丝应符合规定。

3) 电气装置在接通电源后不得进行检修和保养。

4) 作业中如遇突然停电，应先将所有的控制器恢复到零位，然后切断电源。

5) 电气装置跳闸后，应查明原因，排除故障后方可合闸，不得强行合闸。

6) 漏电失火时，应立即切断电源，严禁用水浇泼。

10. 2. 2 移动式起重机

1 起重机停放或行驶时，其车轮、支腿或履带的前端或外侧与沟、坑边缘的距离不得小

于沟、坑深度的 1.2 倍；否则必须采取防倾、防坍塌措施。

2 作业时，起重机应置于平坦、坚实的地面上，机身倾斜度不得超过制造厂的规定。

3 作业时，臂架、吊具、辅具、钢丝绳及吊物等与架空输电线及其他带电体的最小安全距离不得小于表 9.2.1 的规定，且必须设专人监护。

4 长期或频繁地靠近架空线路或其他带电体作业时，应采取隔离防护措施。

5 加油时严禁吸烟或动用明火。油料着火时，应使用泡沫灭火器或砂土扑灭，严禁用水浇泼。

6 履带式起重机行驶时，回转盘、臂杆及吊钩应固定住，下坡时不得空挡滑行。

7 履带式起重机吊物行走时，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 50cm，吊物重量不得超过起重机当时允许起重量的三分之二。

8 汽车式起重机行驶时，应将臂杆放在支架上，吊钩挂在挂钩上并将钢丝绳收紧。

9 汽车式起重机及轮胎式起重机作业前应先支好全部支腿后方可进行其他操作；作业完毕后，应先将臂杆放在支架上，然后方可起腿。汽车式起重机除具有吊物行走性能者外，均不得吊物行走。

10 铁路式起重机在接近允许负荷时应夹好夹轨钳，支好支撑并进行试吊。带负荷向弯道内侧旋转或带负荷行走时，其负荷量不得超过当时允许起重量的 80%。起重机必须在坡道上停留时，应在车轮下安设止轮器。

10. 2. 3 塔式及龙门式起重机

1 两台塔式起重机之间的最小架设距离应保证处于低位的起重机的臂架端部与另一台起重机塔身之间至少有 2m 的距离，处于高位的起重机的最低位置的部件（吊钩升至最高点或最高位置的平衡重），与低位起重机中处于最高位置的部件之间的垂直距离不得小于 2m。

2 起重机在运行时，无关人员不得上下扶梯；操作或检修人员必须上下时，严禁手拿工具或器材。

3 两台起重机在同一条轨道上以及在两条平行或交叉的轨道上进行作业时，两机之间应保持安全距离；吊物之间的距离不得小于 3m。

4 作业完毕后，应将起重机停放在轨道中部。

5 塔式起重机作业完毕后，应将起重臂降至要求角度。

10. 2. 4 桥式及炉顶式起重机

1 任何人员不得在行车轨道上站立或行走。

2 起重机在轨道上进行检修时，应切断电源，在作业区两端的轨道上用钢轨夹夹住，并设标示牌。其他起重机不得进入检修区。

3 作业完毕后，应将吊钩升起，切断电源。汽机房内的桥式起重机应停放在指定地点，不得停放在运行机组的上方。

10. 2. 5 扒杆及地锚

1 新扒杆组装时，中心线偏差不得大于总支承长度的 1/1000；多次使用过的扒杆再重新组装时，每 5m 长度内中心偏差和局部塑性变形均不得大于 40mm；在扒杆全长内，中心偏差不得大于总支承长度的 1/200。

组装扒杆的连接螺栓必须紧固可靠。

扒杆的基础应平整坚实、不积水。

扒杆的连接板、扒杆头部和回转部分等，应每年对其变形、腐蚀、铆、焊或螺栓连接进行一次全面检查；在每次使用前，也应进行检查。

2 扒杆至少应设四根缆风绳；人字扒杆应设两根缆风绳；向前倾斜的扒杆如不能设置前稳定缆风绳时，必须在其后面架设牢固的支撑。

缆风绳与扒杆顶部及地锚的连接应牢固可靠。

缆风绳与地面的夹角一般不得大于 45°。

缆风绳越过主要道路时，其架空高度不得小于 7m。

缆风绳与架空输电线及其他带电体的安全距离应不小于 9.2.1 的规定。

3 地锚的分布及埋设深度应根据地锚的受力情况及土质情况确定。

地锚坑在引出线露出地面的位置，其前面及两侧的 2M 范围内不得有沟、洞、地下管道或地下电缆等。

地锚坑引出线及其地下部分应经防腐处理。

地锚的埋设应平整，基坑不积水。

地锚埋设后应进行详细检查，试吊时应指定专人看守。

10. 2. 6 卷扬机

1 基座的设置应平稳牢固，上方应搭设防护工作棚，操作位置应有良好的视野。

2 旋转方向应与控制器上标明的方向一致。

3 制动操作杆在最大操纵范围内不得触及地面或其他障碍物。

4 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：对平卷筒应不小于卷筒长度的 20 倍；对有槽卷筒应不小于卷筒长度的 15 倍。

5 钢丝绳应从卷筒下方卷入，卷筒上的钢丝绳应排列整齐，作业时钢丝绳卷绕在卷筒上的安全圈数应不小于 5 圈；回卷后最外层钢丝绳应低于卷筒突缘 2 倍钢丝绳直径的高度。

6 作业前应进行试车，确认卷扬机设置稳固，防护设施、电气绝缘、离合器、制动装置、保险棘轮、导向滑轮、索具等一切合格后方可使用。

7 作业时严禁向滑轮上套钢丝绳，严禁在卷筒、滑轮附近用手扶运行中的钢丝绳，不得跨越行走中的钢丝绳，不得在各导向滑轮的内侧逗留或通过。吊起的重物必须在空中短时间停留时，应用棘爪锁住。

8 运转中如发现异常情况，必须立即停机进行排除。

10. 2. 7 施工电梯

1 电梯应安装独立的保护和避雷接地装置，并应保持接地良好。

2 电梯底笼周围 2.5m 处必须设置稳固的防护栏杆，各层站过桥和运输通道应平整牢固，出入口的栏杆应安全可靠，全行程四周不得有影响安全运行的障碍物，并应搭设必要的防护屏障。

3 装设在阴暗处或夜班作业的电梯，必须在全行程上装设足够的照明和明亮的层站编号标志灯。

4 使用前应检查各部结构无变形、连接螺栓无松动、节点无开焊、装配正位、附壁牢固、站台平整、各部钢丝绳固定良好、运行范围内无障碍。

5 启动前应检查电气和各限位装置、梯笼门、围护门等连锁装置良好可靠并进行空车升降试验，确认正常后方可投入使用。

6 电梯在每班首次载重运行时，必须从最低层上升。严禁自上而下。当梯笼升离地面 1~2m 时应停车试验制动器的可靠性，如制动器不正常，必须修复后方可投入运行。

7 电梯运行中如发现机械有异常情况，应立即停机检查，排除故障并确认正常后方可继续运行。

8 操作人员应根据指挥人员的指挥信号操作。作业前必须发出戒备信号。梯笼内乘人或载物时，应使负荷均匀分布，防止偏重。严禁超负荷运行。

9 电梯运行到最上层和最低层时，不得以限位器的动作来代替正常操作。

10 在有大雨、大雾或六级及以上大风时，电梯应停止运行，并将梯笼降到最底层，切断电源。暴风雨后，应对电梯进行全面检查，确认正常后方可使用。

11 作业完毕后，应将梯笼降到最底层，各控制开关拨至零位，切断电源，锁好电源箱，闭锁梯笼门和围护门。

10. 3 起重机的操作人员

10. 3. 1 起重机的操作人员应经专业技术培训，并经实际操作及有关安全规程考试合格、取得合格证后方可独立操作。

10. 3. 2 起重机的操作人员应熟悉所操作起重机各机构的构造和技术性能以及保养和维修的基本知识。

10. 3. 3 作业前应检查起重机的工作范围，清除妨碍起重机行走及回转的障碍物。检查轨道是否平直，有无沉陷；轨距及高差是否符合规定。

10. 3. 4 作业前应按照本机械的保养规定，执行各项检查和保养。

10. 3. 5 起重机安全操作的一般要求：

1 露天作业的轨道式起重机，作业前应先将夹轨钳松开；作业结束后应将夹轨钳夹住。

2 应在确认起重机上及周围无人后方可闭合主电源开关；如主电源开关上加锁或有标示牌时，应待有关人员拆除后方可闭合主电源开关。

3 闭合主电源开关前，应确认所有控制器手柄都处于零位。

4 应对制动器、吊钩、钢丝绳以及安全装置等进行检查并做必要的试验。如有异常，应在作业前排除。

5 进行维护保养时，应切断主电源开关，加锁并挂上标示牌；如有未消除的故障，应通知接班的操作人员。

10. 3. 6 雨、雪天作业时，应保持良好视线并防止起重机各部制动器受潮失效。作业前应检查各部制动器并进行试吊，确认可靠后方可进行作业。

10. 3. 7 起重机作业时，无关人员不得进入操作室。作业时操作人员必须精力集中，未经指挥人员许可，操作人员不得擅自离开工作岗位。

10. 3. 8 操作人员应按指挥人员的指挥信号进行操作。如指挥信号不清或将引起事故时，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信号均必须听从。

10. 3. 9 操作人员在起重机每个动作的操作前，均应发出戒备信号。起吊重物时，吊臂及吊物上严禁有人或有浮置物。

10. 4 起重机的指挥人员

10. 4. 1 起重机的指挥人员必须经有关部门按 GB 5082 的规定进行安全技术培训，并经考试合格、取得合格证后方可上岗指挥。

10. 4. 2 指挥人员的职责及要求：

1 指挥人员应按照 GB5082 的规定进行指挥。如采用对讲机指挥作业时，必须设定专用频道。

2 指挥人员发出的指挥信号必须清晰、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防障碍物。

4 指挥人员不能同时看清操作人员和负载时，必须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，指挥人员必须确认降落区域安全方可发出降落信号。

6 当多人绑挂同一负载时，应作好呼唤应答，确认绑挂无误后，方可由指挥人员负责指挥起吊。

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协调。

8 在开始起吊时，应先用微动信号指挥，待负载离开地面 10cm~20cm 并稳定后，再用正常速度指挥。在负载最后降落就位时，也应使用微动信号指挥。

10. 5 绳索、吊钩和滑轮

10. 5. 1 钢丝绳

1 钢丝绳的选用应符合 GB/T 8918 中规定的多股钢丝绳，并必须有产品检验合格证。

2 钢丝绳的安全系数及配合滑轮的直径应不小于表 10. 5. 1-1 的规定。

表 10. 5. 1-1 钢丝绳的安全系数及配合滑轮直径

钢丝绳的用途			滑轮直径 D	安全系数 K
缆风绳及拖拉绳			$\geq 12d$	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
千斤绳	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 为钢丝绳直径				

- 3 钢丝绳应防止打结或扭曲。
- 4 切断钢丝绳时应采取防止绳股散开的措施。
- 5 钢丝绳应保持有良好的润滑状态，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。
- 6 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、木板等。
- 7 起重机的起升机构和变幅机构不得使用编结接长的钢丝绳。
- 8 钢丝绳在机械运行中不得与其他物体或相互间发生摩擦。
- 9 钢丝绳严禁与任何带电体接触。
- 10 钢丝绳严禁与炽热物体或火焰接触。
- 11 钢丝绳不得相互直接套挂连接。
- 12 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。
- 13 钢丝绳端部用绳卡固定连接时，绳卡压板应在钢丝绳主要受力的一边，绳卡间距应不小于钢丝绳直径的 6 倍，绳卡的数量应不少于表 10.5.1-2 的要求。

表 10.5.1-2 钢丝绳端部固定用绳卡的数量

钢丝绳直径 mm	7~18	19~27	28~37	38~45
绳卡数量 个	3	4	5	6

两根钢丝绳用绳卡搭接时，除应遵守上述规定外，绳卡数量应比表 10.5.1-2 的要求增加 50%。

14 绳卡连接的牢固情况应经常进行检查。对不易接近处可采用将绳头放出安全弯的方法进行监视。

15 钢丝绳用编结法连接时，编结长度应大于钢丝绳直径的 15 倍，且不得小于 300mm。

16 通过滑轮的钢丝绳不得有接头。

17 钢丝绳的检查报废，除应符合 GB/T 8918 的要求外，还应按照 GB/T 5972 进行检验和检查。

1) 钢丝绳的断丝数达到表 10.5.1-3 的规定数值时应报废。

表 10.5.1-3 钢丝绳报废断丝数

安全系数	GB/T 8918			
	绳 6× (19)		绳 6× (37)	
	一个节距中的断线数根			
	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻
<6	12	6	22	11
6~7	14	7	26	13
>7	16	8	30	15
注：一个节距是指每股钢丝绳缠绕一周的轴向距离				

2) 钢丝绳有锈蚀或磨损时，表 10.5.1-3 的报废断丝数应按有 10.5.1-4 折减，并按折减后的断丝数报废。

表 10.5.1-4 折减系数 %

钢丝绳表面磨损量或锈蚀量	10	15	20	25	30~40	>40
折减系数	85	75	70	60	50	0

3) 吊运炽热金属或危险品的钢丝绳的报废断丝数，取一般起重机钢丝绳报废断丝数的一半，其中包括钢丝绳表面磨损进行的折减。

10.5.2 卸卡

1 卸卡不得横向受力。

2 卸卡的销子不得扣在活动性较大的索具内。

3 不得使卸卡处于吊件的转角处，必要时应加衬垫并使用加大规格的卸卡。

10.5.3 纤维绳

1 用作吊绳时，其许用应力不得大于 $0.98\text{kN}/\text{cm}^2$ 。用作绑扎绳时，许用应力应降低 50%。

2 连接时应采用编结法，不得用打结的方法。

3 严禁在机械驱动的情况下使用。

4 有霉烂、腐蚀、损伤者不得用于起重作业；有断股者严禁使用。

10.5.4 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 吊钩应设有防止脱钩的封口保险装置。

3 吊钩上的缺陷不得进行焊补。

4 吊钩的检验应按 GB/T 6067 或 GB5144 的有关规定执行。

5 吊钩出现下述情况之一时，应予以报废：

1) 裂纹；

2) 危险断面磨损达原尺寸的 10%；

3) 开口度比原尺寸增加 15%；

4) 扭转变形超过 10° ；

5) 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形。

10.5.5 滑车及滑车组

1 滑车应按铭牌规定的允许负荷使用。如无铭牌，应经计算及试验合格后方可使用。

2 滑车及滑车组使用前应进行检验和检查。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%，以及有裂纹、轮沿破损等情况者，不得使用，应予以报废。

3 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，必须对吊钩采取封口保险措施。

- 4 使用开门滑车时，必须将开门的钩环锁紧。
- 5 滑车组使用中两滑车滑轮中心间的最小距离不得小于表 10.5.5 的要求。

表 10.5.5 滑车组两滑车滑轮中心最小允许距离

滑车起重量 t	滑轮中心最小允许距离 mm	滑车起重量 t	滑轮中心最小允许距离 mm
1	700	10~20	1000
5	900	32~50	1200

10.6 运输及搬运

10.6.1 车辆运输

1 在公路上运输重量大，或超长、超宽、超高的物件时，应遵守下列规定：

- 1) 了解运输路线的情况，拟定运输方案，提出安全措施。
- 2) 指定专人检查工具和运具，不超载。
- 3) 物件的重心与车厢的承重中心基本一致，重心过高或偏移过多时，加配重进行调整。
- 4) 易滚动的物件沿其滚动方向用楔子垫牢。
- 5) 运输超长物件时应设置超长架，超长架固定在车厢上，物件与超长架及车厢应捆绑牢固。

6) 关好车厢板。如无法关严时，将车厢板捆绑固定，但不得遮住尾灯。

7) 运输途中有专人领车、监护，并设必要的标志。

2 用汽车运输易燃、易爆、有毒危险品时，押运人员必须坐在驾驶室内。

3 翻斗车的制翻装置应可靠，卸车时车斗不得朝有人的方向倾倒。翻斗车严禁载人。

4 用铁道平车运送物件时，应由后方推进，不得在前方拖拉；车上不得坐人。如数车同时运送，两车间应保持 20m 的距离。铁道平车应有可靠的制动装置。

5 叉车应按其规定的性能使用；使用前应对行驶、升降、倾斜等机构进行全面检查。

6 叉车不得快速启动、急转弯或突然制动。在转弯或斜坡处应低速行驶。倒车时不得紧急制动。

7 叉车作业结束后，应半闭所有控制器，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连锁后方可离开。

8 现场专用机动车辆的使用：

1) 应由专人驾驶及保养，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，驾驶员不得与他人谈笑。启动前应鸣号。载货时车速不得超过 5km/h，空车车速不得超过 10km/h。停车后应切断动力源，扳下制动闸后，驾驶员方可离开。

5) 电瓶车充电时应距明火 5m 以上并加强通风。

10.6.2 水上运输

1 船员应进行培训、考试合格并取得合格证；参加水上运输的人员应熟悉水上运输知识。

2 应根据船只载重量及平稳程度装载。严禁超重、超高、超宽、超长。

3 器材应分类堆放整齐并系牢；危险品应隔离并妥善放置，由专人负责保管。

4 应由熟悉水路的人员领航，并遵守航运安全规程。

5 船只靠岸停稳前不得上下。上下船只的跳板应搭设稳固。单行跳板的宽度不得小于 50cm，厚度不得小于 5cm，长度不得超过 6m。

6 在水中绑扎或解散竹、木排的人员应会游泳，并佩戴救生衣等防护设备。

7 遇六级及以上大风、大雾、暴雨等恶劣天气，严禁水上运输，船只必须靠岸停泊。

8 船只应由专人管理，并应有安全航行管理制度，救生设备必须完好、齐全。

9 应注意收听气象台、站的广播，及时做好防台、防汛工作。

10.6.3 搬运

1 沿斜面搬运时，所搭设的跳板应牢固可靠，坡度不得大于 1:3，跳板厚度不得小于

5cm。

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。作业人员应站在侧面。下坡时应用绳索溜住。

3 从火车下卸圆木应由专人指挥。拔夹杠时,应先拔中间的,后拔两端的;断铁丝时,应先剪上、中层,后剪下层。圆木滚下时,车上严禁上人;圆木滚下方向严禁任何人逗留或通过。

10. 6. 4 大型设备的运输及搬运

1 搬运大型设备前,应对所经路线及两端装卸条件做详细调查,并制定搬运措施。

2 搬运大型设备前,应对路基下沉、路面松软以及冻土开化等情况进行调查并采取措施,防止在搬运过程中发生倾斜、翻倒;对沿途经过的桥梁、涵洞、沟道等应进行详细检查和验算,必要时应予以加固。

3 大型设备运输道路的坡度不得大于 15° ;如不能满足要求时,必须征得制造厂同意并采取可靠的安全措施。

4 运输道路上方如有输电线路,通过时应保持安全距离,否则必须采取隔离措施。

5 用拖车装运大型设备时,应进行稳定性计算并采取防止剧烈冲击或振动的措施。行车时应配备开道车及押运联络员。

6 从车辆或船上卸下大型设备时,卸车、卸船平台应牢固,并应有足够的宽度和长度。荷重后平台不得有不均匀下沉现象。

7 搭设卸车、卸船平台时,应考虑到车、船卸载时弹簧弹起及船体浮起所造成的高差。

8 使用两台不同速度的牵引机械卸车、卸船时,应采取措施使设备受力均匀,牵引速度一致。牵引的着力点应在设备的重心以下。

9 被拖动物件的重心应放在拖板中心位置。拖运圆形物件时,应垫好枕木楔子;对高大而底面积小的物件,应采取防止倾倒的措施;对薄壁或易变形的物件,应采取加固措施。

10 拖运滑车组的地锚应经计算,使用中应经常检查。严禁在不牢固的建筑物或运行的设备上绑扎拖运滑车组。打桩绑扎拖运滑车组时,应了解地下设施情况并计算其承载力。

11 在拖拉钢丝绳导向滑轮内侧的危险区内严禁人员通过或逗留。

12 中间停运时,应采取措施防止物件滚动。夜间应设红灯示警,并设专人看守。

10. 7 起重机械及起重工具检验

10. 7. 1 起重机械检验

1 下述情况,应对起重机按有关标准进行试验:

1) 正常工作的起重机,每两年进行一次。

2) 新安装、经过大修及改造的起重机,在交付使用前。

3) 闲置时间超过一年的起重机,在重新使用前。

4) 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,在重新使用前。

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检查周期,但不得少于每月一次。检查内容一般包括:

1) 起重机正常工作的技术性能。

2) 安全及防护装置。

3) 线路、罐、容器、阀、泵、其他液压或气动部件的工作性能有泄漏情况。

4) 吊钩、吊钩螺母及防松装置。

5) 制动器性能及零件的磨损情况。

6) 钢丝绳磨损和尾端的固定情况。

7) 链条的磨损、变形、伸长情况。

8) 捆绑绳、吊挂链和钢丝绳及辅具。

3 定期检查,应根据工作的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:

1) 经常性检查的内容。

2) 金属结构的变形、裂纹、腐蚀及焊缝、铆钉、螺栓等的连接情况。

3) 主要零部件的磨损、裂纹、变形等情况。

4) 指示装置的可靠性和精度。

5) 动力系统和控制器等。

10. 7. 2 起重工具检验

1 起重工具检查和试验和周期及要求见表 10. 7. 2。

表 10. 7. 2 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
		检查	试验	
1	纤维绳	检查	绳子光滑、干燥无磨损现象	一月
		试验	以 2 倍允许负荷进行 10min 的静力试验，不应有断裂和显著的局部延伸	一年
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) 钢丝绳断丝数在规程规定的限度内；	一月
		试验	以 1.5 倍允许荷重进行 10min 的静力试验，不应有断裂及显著的局部延伸现象	一年
3	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、轮杆无磨损现象，开口销完整； (3) 撑牙灵活，能起刹车作用； (4) 撑牙平面的垫片有足够厚度，加荷重后不会打滑； (5) 吊钩无裂纹、无变形； (6) 润滑油充分	一月
		试验	(1) 新装或大修的，以 1.25 倍允许荷重进行 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 倍允许荷重进行 10min 的静力试验	一年
4	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	一月
		试验	(1) 新装或大修的，以 1.25 倍允许荷重进行 10min 的静力试验后，再以 1.1 倍允许荷重做动负荷试验，无裂纹； (2) 一般的定期试验，以 1.1 倍允许荷重进行 10min 的静力试验	一年
5	绳卡、卸卡等	检查	丝扣良好，表面无裂纹	一月
		试验	以 2 倍允许荷重进行 10min 的静力试验	一年

序号	名称	检查与试验的要求		周期
6	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, 连接处的螺丝无松载或缺; (3) 钢丝绳无严重磨损现象, 断丝数在规定范围内; (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两倍; 吊钩放至最低时, 滚筒上的钢丝绳至少剩 5 圈, 绳头固定良好; (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, 在吊钩升起距起重构架 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	一月
		试验	(1) 新装或大修的, 以 1.25 倍允许荷重进行 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, 钢丝绳无显著的局部延伸; (2) 一般的定期试验, 以 1.1 倍允许荷重进行 10min 的静力试验	一年
注 1: 新的起重设备和工具, 允许在设备证件发出之日起 12 个月内不需重新试验。 注 2: 一切机械和设备在大修后必须进行试验, 而不受规定试验期限的限制。 注 3: 各项试验结果应做记录				

2 起重运输作业除应按上述规定执行外, 还应遵照 GB5082 及 GB/T 6067 的有关规定执行。

11 焊接、切割与热处理

11.1 总则

11.1.1 从事焊缝、切割与热处理的人员应经专业安全技术教育、考试合格、取得合格证, 并应熟悉触电急救法和人工呼吸法。

11.1.2 从事焊接、切割与热处理操作的人员, 每年应进行一次职业性身体检查。对准备从事焊接、切割与热处理操作的人员, 应经身体检查, 双目裸视力均在 0.4 以上, 且矫正视力在 1.0 以上, 无高血压、心脏病、癫痫病、眩晕症等妨碍本作业的其他疾病及生理缺陷。

11.1.3 进行焊接、切割与热处理作业时, 作业人员应穿戴专用护目镜、工作服、绝缘鞋、皮手套等符合专用防护要求的劳动防护用品。

11.1.4 焊接、切割与热处理的作业场所应有良好的照明 ($50 \text{ lm/m}^2 \sim 100 \text{ lm/m}^2$), 应采取措施排除有害气体、粉尘和烟雾等, 使之符合 TJ36 的要求。在人员密集的场所进行焊接作业时, 宜设挡光屏。

11.1.5 进行焊接、切割与热处理作业时, 应有防止触电、爆炸和防止金属飞溅引起火灾的措施。

11.1.6 在焊接、切割地点周围 5m 的范围内, 应清除易燃、易爆物品; 确实无法清除时, 必须采取可靠的隔离或防护措施。

11.1.7 对盛装过油脂或可燃液体的容器, 应先用蒸汽冲洗, 并在确认冲洗干净后方

可进行焊接或切割。施焊或切割时，容器盖口必须打开，在容器的封头部位严禁站人。

11. 1. 8 严禁在带有压力的容器和管道、运行中的转动机械及带电设备上进行焊接、切割与热处理作业。

11. 1. 9 在规定的禁火区内或在已贮油的油区内进行焊接、切割与热处理作业时，必须严格执行该区安全管理的有关规定。

11. 1. 10 严禁对悬挂在起重机吊钩上的工件和设备等进行焊接与切割。

11. 1. 11 严禁在储存或加工易燃、易爆物品的场所周围 10m 的范围内进行焊接、切割与热处理作业。

11. 1. 12 在充氢设备运行区进行焊接、切割与热处理作业，必须制订可靠的安全措施，经总工程师及运行单位有关部门批准后方可进行。作业前，必须先测量空气中的含氢量，低于 0.4% 时方可进行。

11. 1. 13 不宜在雨、雪及大风天气进行露天焊接或切割作业。如确实需要时，应采取遮蔽雨雪、防止触电和防止火花飞溅的措施。

11. 1. 14 在高处进行焊接与切割作业时：

1 严禁站在油桶、木桶等不稳固或易燃的物品上进行作业。

2 作业开始前应对熔渣有可能落入范围内的易燃、易爆物品进行清除，或采取可靠的隔离、防护措施，并设专人监护。

3 严禁随身携带电焊导线、气焊软管登高或从高处跨越，应在切断电源和气源后用绳索提吊。

4 在高处进行电焊作业时，宜设专人进行拉合闸和调节电流等作业。

11. 1. 15 在金属容器及坑井内进行焊接与切割作业时：

1 金属容器必须可靠接地或采取其他防止触电的措施。

2 严禁将行灯变压器带入金属容器或坑井内。

3 焊工所穿衣服、鞋、帽等必须干燥，脚下应垫绝缘垫。

4 严禁在金属容器内同时进行电焊、气焊或气割作业。

5 在金属容器内作业时，应设通风装置，内部温度不得超过 40℃；严禁用氧气作为通风的风源。

6 在金属容器内进行焊接或切割作业时，入口处应设专人监护，并在监护人伸手可及处设二次回路的切断开关。监护人应与内部的工作人员保持联系，电焊作业中断时应及时切断焊接电源。

7 在容器或坑井内作业时，作业人员应系安全绳，绳的一端交由容器外的监护人勾挂住。

8 严禁将漏气的焊炬、割炬和橡胶软管带入容器内；焊炬、割炬不得在容器内点火。在作业间歇或作业完毕后，应及时将气焊、气割工具拉出容器。

9 下坑井、隧道、深沟内作业前，必须先检查其内是否存有可燃或有毒的气体，如有异常，应认真排除，在确认可靠后方可进入作业。

10 下班时或作业结束后应及时清点人数。

11. 1. 16 焊接、切割与热处理作业结束后，必须清理场地、消除焊件余热、切断电源，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. 2 电焊

11. 2. 1 施工现场的电焊机应采用集装箱形式统一布置，保持通风良好。电焊机及其外接头均应有相应的标牌及编号。

11. 2. 2 露天装设的电焊机应设置在干燥的场所并应有防护棚遮蔽，装设地点距易燃易爆物品应有一定的安全距离。

11. 2. 3 电焊机裸露的导电部位和转动部分必须装设防护罩。

11. 2. 4 电焊机一次侧电源线应绝缘良好，长度一般不得大于 3m；超长时，应架高布设。

11. 2. 5 电焊机必须装设独立的电源控制装置，其容量应满足要求。

11. 2. 6 电焊机的外壳必须可靠接地，接地电阻不得大于 4Ω。严禁多台电焊机串联接地。

11. 2. 7 电焊工作台必须可靠接地。在狭小或潮湿地点施焊时，应垫干燥木板或采取其他防止触电的措施，并设监护人。

- 11. 2. 8 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。
- 11. 2. 9 在使用长期停用的电焊机前必须测试其绝缘电阻，电阻值不得低于 0.5MΩ，接线部分不得有腐蚀和受潮现象。
- 11. 2. 10 焊钳及二次线的绝缘必须良好，导线截面应与工作参数相适应。焊钳手柄应有良好的隔热性能。
- 11. 2. 11 严禁将电焊导线靠近热源、接触钢丝绳、转动机械或将其搭设在氧气瓶、乙炔瓶上。
- 11. 2. 12 严禁将电缆外皮、轨道、管道或其他金属物品等作为电焊的二次线。
- 11. 2. 13 电焊机二次线应布设整齐、固定牢固，并使用快速接头插座。电焊导线通过道路时，必须将其架高或穿入防护管内埋设在地下；通过铁道时，必须将其从轨道下面穿过。
- 11. 2. 14 倒换电焊机接头、转移作业地点、发生故障或电焊工离开作业场所时，必须切断电源。
- 11. 2. 15 进行氩弧焊、等离子切割或有色金属切割时，宜戴静电防护口罩。
- 11. 2. 16 进行埋弧焊时，应防止由于焊剂突然中断而引起的弧光辐射。
- 11. 2. 17 打磨钨极应使用专用砂轮机和强迫抽风装置；打磨钨极处的地面应经常进行湿式清扫。含有放射性物质的垃圾应集中深埋处理。
- 11. 2. 18 储存或运输钨极时应将钨极放在铅盒内。作业中随时使用的零星钨极应放在专用的盒内。
- 11. 2. 19 等离子切割应尽量采用自动或半自动操作。采用手工操作时，应有专门的防止触电及排烟尘等防护措施。
- 11. 2. 20 焊接预热件时，应采取隔热措施。
- 11. 2. 21 用高频引弧或稳弧进行焊接及切割时，应对电源进行屏蔽。
- 11. 3 气焊与气割
- 11. 3. 1 气瓶的使用、运输和保管
- 1 气管应按表 11. 3. 1-1 的规定进行漆色和标注。

表 11. 3. 1-1 气瓶漆色和标注

气瓶名称	气瓶颜色	标注字样	字样颜色
氧气瓶	天蓝色	氧	黑色
乙炔气瓶	白色	乙炔	红色
氩气瓶	灰色	氩气	绿色
氮气	黑色	氮	黄色

- 2 气瓶应每三年检验一次，盛装惰性气体的气瓶应每五年检验一次。定期技术检验项目应包括：内、外表检验，水压试验（使用中的乙炔气瓶只做气压试验）；必要时应测量气瓶的最小厚度。
- 3 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。
- 4 气瓶上必须装两道防震圈。
- 5 不得将气瓶与带电物体接触。氧气瓶不得沾染油脂。
- 6 气瓶的瓶阀严禁沾有油脂。如沾有油脂必须洗刷干净。
- 7 氧气瓶与减压器的连接头发生自燃时应迅速关闭氧气瓶的阀门。
- 8 严禁随意倾倒液化石油气瓶的残液。
- 9 瓶阀冻结时严禁用火烤，可用浸 40℃ 热水的棉布盖上使其缓慢解冻。
- 10 严禁直接使用不装减压器的气瓶或装设不合格减压器的气瓶。乙炔气瓶必须装设专用的减压器、回火防止器。
- 11 乙炔气瓶的使用压力不得超过 0.147MPa，输气流速不得大于 $(1.5 \sim 2.0) \text{ m}^3 (\text{h} \cdot \text{瓶})$ 。
- 12 气瓶内的气体不得用尽。氧气瓶必须留有 0.2MPa 的剩余压力，液化石油气瓶必须留

有 0.1MPa 的剩余压力，乙炔气瓶内必须留有不低于表 11.3.1-2 规定的剩余压力。

表 11.3.1-2 乙炔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 气瓶（特别是乙炔气瓶）使用时应直立放置，不得卧放。
- 14 液化石油气瓶使用时，应先点燃引火物，然后开启气阀。
- 15 气瓶的存放与保管：
- 1) 气瓶应存放在通风良好的场所，夏季应防止日光曝晒。
 - 2) 严禁将气瓶和易燃物、易爆物混放在一起。
 - 3) 严禁与所装气体混合后能引起燃烧、爆炸的气瓶一起存放。
 - 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。
 - 5) 严禁将气瓶靠近热源。
 - 6) 氧气、液化石油气瓶在使用、运输和储存时，环境温度不得高于 60℃；乙炔气瓶在使用、运输和储存时，环境温度不得高于 40℃。
 - 7) 严禁将乙炔气瓶放置在有放射性射线的场所，亦不得放在橡胶等绝缘体上。
- 16 气瓶的搬运：
- 1) 气瓶搬运前应旋紧瓶帽。气瓶应轻装轻卸，严禁抛掷或滚动、碰撞。
 - 2) 汽车装运氧气瓶及液化石油气瓶时，一般应将气瓶横向排放，头部朝向一侧，装车高度不得超过车厢板。
 - 3) 汽车装运乙炔气瓶时，气瓶应直立排放，车厢高度不得小于瓶高的 2/3。
 - 4) 运输气瓶的车上严禁烟火。运输乙炔气瓶的车上应备有相应的灭火器具。
 - 5) 易燃物、油脂和带油污的物品不得与气瓶同车运输。
 - 6) 所装气体混合后能引起燃烧、爆炸的气瓶严禁同车运输。
 - 7) 运输气瓶的车厢上不得乘人。
- 17 气瓶库的建立：
- 1) 气瓶库内不得有地沟、暗道；严禁有明火或其他热源；应通风、干燥，避免阳光直射。
 - 2) 气瓶库必须在明显、方便的地点设置灭火器具，并定期检查，确保处于良好状态。
 - 3) 气瓶库必须设专人管理，并建立安全管理制度。工作人员必须熟悉设备性能和操作维护规程，并经考试合格后方可上岗。
 - 4) 容积较小的仓库（储量在 50 瓶以下）距其他建筑物的距离应大于 25m。较大的仓库与施工生产地点的距离应不少于 50m，与住宅和办公楼的距离应不少于 100m。
 - 5) 氧气瓶、乙炔气瓶及液化石油气瓶储存仓库周围 10m 范围内严禁烟火并严禁堆放可燃物。
- 11.3.2 减压器及其使用
- 1 减压器应符合下列要求：
- 1) 新减压器有出厂合格证；
 - 2) 外套螺母的螺纹完好，使用纤维质垫圈（不得使用皮垫或胶垫）；
 - 3) 高、低压表有效，指针灵活；
 - 4) 安全阀完好、可靠。
- 2 减压器（特别是接头的螺帽、螺杆）严禁沾染油脂，不得沾有砂粒或金属屑。
- 3 减压器螺母在气瓶上的拧扣数不少于 5 扣。
- 4 减压器冻结时严禁用火烘烤，只能用热水、蒸汽解冻或自然解冻。
- 5 减压器损坏、漏气或有其他故障时，应立即停止使用，进行检修。
- 6 装卸减压器或因连接头漏气紧螺帽时，操作人员严禁戴沾有油污的手套和使用沾有油

污的扳手。

7 安装减压器前,应稍打开瓶阀,将瓶阀上粘附的污垢吹净后立即关闭。吹灰时,操作人员应站在侧面。

8 减压器装好后,操作者应站在瓶阀的侧后面将调节螺丝拧松,缓慢开启气瓶瓶阀。停止作业时,应先关闭气瓶阀门,拧松减压器调节螺丝,放出软管中的余气,最后卸下减压器。

11. 3. 3 乙炔、氧气及液化石油气橡胶软管的使用

1 橡胶软管应按下列规定着色:

- 1) 氧气胶管为红色;
- 2) 乙炔气管为黑色;
- 3) 氩气管为绿色。

2 乙炔气橡胶软管脱落、破裂或着火时,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,停止供气后再处理着火胶管,不得使用弯折软管的处理办法。

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,应将其损坏部分切除,不得用贴补或包缠的办法处理。

4 氧气橡胶软管、乙炔气橡胶软管严禁沾染油脂。

5 氧气橡胶软管与乙炔橡胶软管严禁串通连接或互换使用。

6 严禁把氧气软管或乙炔软管放置在高温、高压管道附近或触及赤热物体。不得将重物压在软管上。应防止金属熔渣掉落在软管上。

7 氧气、乙炔气及液化石油气橡胶软管横穿平台或通道时应架高布设或采取防压保护措施;严禁与电线、电焊线并行敷设或交织在一起。

8 橡胶软管的接头应用特制的卡子卡紧或用软金属丝扎紧,软管的中间接头应用气管接头连接并扎紧。

9 乙炔气、液化石油气软管堵塞或冻结时,严禁用氧气吹通或用火烘烤。

11. 3. 4 焊炬、割炬的使用

1 焊炬、割炬点火前应检查连接处和各气阀的严密性。

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;如因堵塞而发生爆鸣时,应立即停用,待剔通后方可继续使用。

4 严禁将点燃的焊炬、割炬挂在工件上或放在地面上。

5 严禁将焊炬、割炬做照明用;严禁用氧气吹扫衣服或纳凉。

6 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气割机时操作人员应穿绝缘鞋,并采取防止触电的措施。

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

8 气焊、气割作业完毕后,应关闭所有气源的供气阀门,并卸下焊(割)炬,严禁只关闭焊(割)炬阀门或将输气胶管弯折便离开作业场所。

9 严禁将未从供气阀上卸下的输气胶管、焊炬和割炬放入管道、容器、箱罐或工具箱内。

11. 3. 5 施工现场的气体管线

1 施工现场的气体应根据施工需要采用专用管道集中输送,管道的安装和验收应符合 GB50030、GB50031 和 DL/T5031 的要求。

2 气体管线着色应符合 11.3.1 条 1 款的规定。

3 氧气管道、乙炔管道的地下埋设:

1) 埋设深度应根据地面负荷决定。管顶距地面一般不得小于 0.7m,且应在冻土层以下,否则应采取防冻措施。

2) 穿过铁路或道路时,其交叉角不宜小于 45°;管顶距铁路轨面不得小于 1.2m,距道路路面不得小于 0.7m,且均应设套管,套管的两端伸出铁路路基或道路两边不应小于 1m;铁路路基或道路两边有排水沟时,应延伸出排水沟 1m;套管内的管段应尽量减少焊缝。

3) 管子上部 30cm 范围内,用松土填平并捣实,或用砂填满后再回填土。

4) 管道、阀门和附件外表面应进行防腐处理。阀门、附件处应设检查井。氧气管道、乙炔管道应单独设置,严禁有其他管道直接穿过。

5) 乙炔管道和液化石油气管道严禁通过烟道、通风地沟或直接靠近高于 50℃ 的热表面; 严禁穿过建(构)筑物和露天堆场的下面。

6) 管道在填土前, 应进行气密性检查, 不得有漏气现象。

11. 3. 6 集中供氧气站及乙炔气站

1 集中供氧气站及乙炔气站的设计应符合 GB50030 与 GBJ16 的规定。

2 集中供氧气站及乙炔气站之间的距离应大于 50m。

3 乙炔气站不得设在高压线路的下方、人员集中的地方或交通道路附近。

4 集中供氧气站、乙炔气站的墙壁应采用耐火材料, 房顶应采用轻型材料, 但不得使用油毛毡。

5 氧气站及乙炔气站应装有避雷设施。

6 氧气站及乙炔气站必须在明显方便的地点设置灭火器具, 并定期进行检查。

7 氧气站及乙炔气站周围 10m 范围内严禁烟火。

8 氧气站及乙炔气站应设专人负责运行管理。站内主要部位应有醒目的安全标志。

11. 4 热处理

11. 4. 1 热处理场所不得存放易燃、易爆物品, 并应有明显方便的地方设置足够数量的灭火器材。

11. 4. 2 管道热处理场所应设围栏并挂警告牌。

11. 4. 3 采用中频电源进行热处理时, 必须执行经过批准的操作程序和指挥联络办法。严禁擅自操作。

11. 4. 4 从中频电源设备到热处理作业地点的专用电缆必须按规定布设, 并有特殊标志。

11. 4. 5 拆装感应线圈必须在切断电源后进行, 并应有防止线圈误带电的措施。

11. 4. 6 热处理操作人员在作业时, 必须使用防止触电的防护用品。

11. 4. 7 采用水冷感应线圈时, 冷却水应回收或用软管排入地沟, 不得随地排放。

11. 4. 8 进行热处理作业时, 操作人员不得擅自离开。作业结束后应详细检查, 确认无起火危险后方可离开。

12 修配加工

12. 1 总则

12. 1. 1 机床的操作人员应经过培训, 考试合格后方可进行操作。机床应由专人操作。

12. 1. 2 安装机床时, 应按其最大行程留出不小于 1m 的通道。

12. 1. 3 转动机械的操作人员应穿工作服并扎紧袖口, 作业时不得戴手套, 长发、发辫应盘入帽内。

12. 1. 4 机床外露的传动轴、传动带、齿轮、皮带轮等必须装保护罩; 机床应有良好的接地。

12. 1. 5 作业前应检查机械、仪表及工具等的完好情况。机床检查应符合下列要求:

1 保险螺丝及销子不松动;

2 转动部分没有放工具、量具或其他物品。

12. 1. 6 机床在切削过程中, 操作人员的面部不得正对刀口, 不得在刀架的行程范围内检查切削面。

12. 1. 7 机床开动后严禁将头、手伸入其回转行程内。

12. 1. 8 严禁在运行的机床上面递送工具、夹具及其他物件, 或直接用手触摸加工件。

12. 1. 9 严禁手拿沾有冷却液的棉纱冷却转动着的工件或刀具。

12. 1. 10 机械上的边角料及剪切下来的零星材料严禁直接用手清除; 缠在刀具或工件上的带状切屑, 必须用铁钩清除, 清除时必须停车。

12. 1. 11 切削脆质金属或高速切削时应戴防护眼镜, 并按切屑飞射方向加设挡板; 切削生铁时应戴口罩。

12. 1. 12 机床有下列情况之一时, 必须停车:

1 检查精度, 测量尺寸, 校对冲模剪口。

2 加工件变动位置。

- 3 机床发出不正常响声。
- 4 操作人员离开作业岗位，不论其时间长短。
12. 1. 13 每班工作完毕后，应切断电源，退出刀架，将各部手柄放在空挡位置，并清除机械，做好保养工作和交接班手续。
12. 2 机床作业
12. 2. 1 车床作业
- 1 装卸卡盘时应在主轴孔内穿钢管或穿入坚实木棍。
- 2 加工件超出床头箱或机床尾部时，必须用托架并设围栏。偏重较大时，应加平衡铁块并用低速切削；平衡铁块必须安装牢固。
- 3 车削薄壁工件时，应将工件卡紧，严格控制切削量及切削速度，并随时紧固刀架螺丝；车刀不宜伸出过长。
- 4 高速切削大型工件时，不得紧急制动或突然变换旋转方向。如需换向，应先停车。
- 5 使用锉刀抛光时应将刀架退到安全位置；操作时应右手在前、左手握柄，严防衣袖触及工件或手臂碰到卡盘。
- 6 作业开始前应把车刀上牢，刀尖不可露出过长。
- 7 使用自动走刀时应扣上保险。清理车头轴眼、顶尖套筒等时，必须停车。
- 8 顶尖与尖眼中心孔应相互配合，不得用旧顶尖。车床在运行中不得松开顶尖座。
- 9 立车的转盘上严禁堆放物件，并应设防护装置。
12. 2. 2 铣床及刨床作业
- 1 铣床自动进料时必须拉开工作台上的手柄，严防旋转伤人。
- 2 不得利用铣床动力去紧心轴螺母。
- 3 刨床开动前应检查其周围的环境，在其行程范围内不得有杂物或其他无关人员。
12. 2. 3 磨床作业
- 1 磨床使用前应检查砂轮防护罩是否牢固，严禁使用有裂纹或有不稳定现象的砂轮片。
- 2 快速给进时，砂轮与工件应平稳接触。工作台移动时，工件应先与砂轮脱开。
- 3 修整砂轮必须使用专用刀具，严禁使用凿子或其他工具。
- 4 手工修整砂轮时，刀具架的底面必须抵在导板或垫板架上；机动修整砂轮时，进给量应均匀平稳，人应站在砂轮的侧面。
12. 2. 4 镗床作业
- 1 调整镗床时，在升降主轴箱前应松开立柱上的夹紧装置；装镗杆前应检查主轴孔与镗杆是否完好，安装时不得用锤子或其他工具敲击镗杆。
- 2 镗床开始作业时应先用手动进给，使刀具接近工件，然后再用自动进给。
- 3 当工具处在工作位置时不得开车或停车。
- 4 旋转工作台应有安全防护设施。
12. 3 钳工作业
12. 3. 1 台虎钳的钳把不得用套管接长加力或用手锤敲打；所夹工件不得超过钳口最大行程的三分之二。
12. 3. 2 使用钢锯时工件应夹紧，工件将锯断时，应用手或支架托住。
12. 3. 3 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。
12. 3. 4 在同一工件台两边凿、铲工件时，中间应设防护网。单面工作台应有一面靠墙。操作人员应戴防护眼镜。
12. 3. 5 两人在同一工件上进行刮研时，不得对面操作。
12. 3. 6 检查设备内部时，应使用行灯或手电筒照明，严禁用明火。检查容易倾倒的设备时，必须支撑牢固。检查机械零部件的接合面时，应将吊起的部分支撑牢固，手不得伸入接合面内。
12. 3. 7 检修蓄电池时，应有防止酸液灼伤的措施；平整或清扫极板应在通风良好处进行。
12. 3. 8 拆卸的设备零部件应放置稳固。装配时，严禁用手插入接合面或探摸螺孔。取放垫铁时，手指应放在垫铁的两侧。
12. 3. 9 在用链条葫芦吊起的部件下进行工作时，必须将手拉链扣在起重链上，并用支架将吊件垫稳。

- 12. 3. 10 设备清洗、脱脂不得使用汽油，工作场所应通风良好，严禁烟火。
- 12. 3. 11 清洗后的零部件应待油气挥发后再进行组装。
- 12. 3. 12 使用钻床时，工件应夹（或压）牢固，严禁手扶施钻。
- 12. 3. 13 冲压工件时，操作人员应戴防护眼镜。每冲完一次，脚必须离开踏板。
- 12. 3. 14 装带顶杆的模具时，必须调整好上、下挡铁，缓慢调试；进行压印校正时，其行程不得超过最大行程的 65%。
- 12. 4 铆工作业
 - 12. 4. 1 工作平台必须有良好的接地。
 - 12. 4. 2 滚动台两侧滚轮应保持水平，拼装体中心垂线与滚轮中心线夹角不得小于 35°，工件转动时外缘的线速度不得超过 3m/min。
 - 12. 4. 3 在滚动台上拼装容器采用卷扬机牵引时，钢丝绳必须沿容器表面底部引出，并应在相反方向设置保险绳。
 - 12. 4. 4 风铲的风管接头、阀门等应完好，铲头有裂纹的严禁使用；操作中应及时清理毛刺，铲头前方不得站人；更换铲头时风枪口必须朝下；严禁操作人员面对风枪口。
 - 12. 4. 5 铆钉枪、风铲不用时应关闭风门、取出弹子。提拿时枪口应朝下，严禁将枪口对着人。
 - 12. 4. 6 使用冲子冲孔时，对面不得有人，并应有防止冲子飞出伤人的措施。
 - 12. 4. 7 从事铆接作业时，应穿戴必要的防护用品；铲打毛刺时，应戴防护眼镜；碎屑飞出方向不得有人。
 - 12. 4. 8 多人搬运或翻钢板时，应有专人指挥，步调应一致。
 - 12. 4. 9 在容器内进行锤击时，应有保护耳膜的措施。
 - 12. 4. 10 卷板展开时，拉伸索具必须牢靠。展开方向两侧及板上不得站人，严防松索或切板时回弹伤人。
 - 12. 4. 11 使用平板机时，应站在两侧操作，钢板过长时应用托架式小车或用吊车配合。板上不得站人。
 - 12. 4. 12 卷板时，应站在卷板机的两侧操作。钢板卷到尾端时，应留有足够裕量。卷大直径筒体应有吊具配合。
 - 12. 4. 13 严禁跨越转动着的卷板机或平板机的滚筒，不得站在行走的钢板上或其正前方。
 - 12. 4. 14 卷板对缝必须在停机后进行。
 - 12. 4. 15 圆管滚动时，应在滚动方向的前方设置限位装置。
 - 12. 4. 16 用调直机调直或弯制型钢，应放稳并卡牢。移动型钢时，手应放在外侧，顶具必须焊有手柄。
 - 12. 4. 17 使用剪板机时，钢板应放置平稳。剪板时，上剪刀片未复位时不得送料或将手伸入刀口下方。严禁剪切超过规定厚度的钢板，或剪切压不住的窄钢板。
 - 12. 4. 18 刨边机的行走轨道不得有障碍物；清除刨屑必须停车。

13 小型施工机械及工具

13. 1 总则

- 13. 1. 1 机具应由了解其性能并熟悉操作知识的人员操作。各种机具都应由专人进行维护，并应随机挂安全操作牌。
- 13. 1. 2 机具的转动部分及牙口、刃口等尖锐部分应装设防护罩或遮栏，转动部分应保持润滑。
- 13. 1. 3 机具的电压表、电流表、压力表、温度计、液量计等监测仪表，以及制动器、限制器、安全阀、闭锁机构等安全装置，必须齐全、完好。
- 13. 1. 4 机具应由专人负责保管，定期进行维护保养和鉴定。修复后的机具应经试转、鉴定合格后方可使用。
- 13. 1. 5 机具使用前必须进行检查，严禁使用已变形、已破损或有故障的机具。
- 13. 1. 6 机具应按其出厂说明书和铭牌的规定使用。
- 13. 1. 7 电动的工具、机具必须接地或接零良好。

13. 1. 8 电动或风动的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，应将其能源断开。不得将机具或其附件放在机器或设备上。

13. 1. 9 不得站在移动式梯子上或其他不稳定的地方使用电动机具或风动机具。

13. 1. 10 使用射钉枪、压接枪等爆发性工具时，除应严格遵守说明书的规定外，还应遵守爆破的有关规定。

13. 2 小型施工机械

13. 2. 1 砂轮机

1 砂轮机的旋转方向不得正对其他机器、设备。

2 安装砂轮片时，砂轮片与两侧板之间应加柔软的垫片，严禁猛击螺帽。

3 砂轮片有缺损或裂纹者严禁使用，其工作转速应与砂轮机的转速相符。

4 砂轮机必须装设托架。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。

5 砂轮机的安全罩应完整；使用砂轮机时应站在侧面并戴防护眼镜。

6 不得两人同时使用一个砂轮片；不得在砂轮片的侧面打磨工件；不得用砂轮机打磨软金属、非金属以及大工件。

7 砂轮片的有效半径磨损到原半径的三分之一时必须更换。

13. 2. 2 空气压缩机

1 空气压缩机应保持润滑良好，压力表准确，自动启、停装置灵敏，安全阀可靠，并应由专人维护；压力表、安全阀及调节器等应定期进行校验。

2 严禁用汽油或煤油洗刷空气滤清器以及其它空气通路的零件。

3 输气管应避免急弯。打开进风阀前，应事先通知作业地点的有关人员。

4 出气口处不得有人工作，储气罐放置地点应通风，且严禁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) 安全阀连续放气且无法调整或机械响声异常。

13. 2. 3 水泵

1 水泵放置地点应坚实，安装应牢固、平稳，并有防雨措施。数台水泵并列安装时，泵与泵之间应有 0.8m~1m 的间距。

2 安装后，电动机与水泵的连接应中心找正，联轴器的螺栓必须牢固，外露的转动部分应有防护装置。

3 水泵启动前应检查进、出水管支架是否牢固。

4 升、降吸水管时应站在防护栏杆的平台上。任何人不得从正在运行的水泵上跨越。

5 运行中如发现下列情况，应立即停泵进行检修：

1) 漏水、漏气或盘根部发热。

2) 滤网堵塞或运转声音异常。

3) 电动机温度过高，电流突然增大或电压升、降幅度超过额定值的±5%。

4) 机械零件松动或其他故障。

6 作业完毕后应将放水阀打开，冬季应做好防冻措施。

7 使用潜水泵时，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，严禁任人进入被排水的坑、池内。进入坑、池内工作时，必须切断潜水泵的电源。

13. 2. 4 角向磨光机

1 作业时，操作人员应戴防护眼镜和防尘口罩。

2 磨光机所用砂轮外缘的安全线速度不得小于 80m/s。

3 在切割作业时，砂轮不得倾斜。

13. 2. 5 其他机械

1 滤油机及油系统的金属管道应采取防静电接地措施。滤油机应远离火源及烤箱，并有相应的防火措施。

2 真空泵应润滑良好，冷动水流量应充足，冬季应有防冻措施，并应由专人维护。

3 电动弯管机、坡口机、套丝机等应先空转，待转动正常后方可带负荷工作。运行中，严禁用手、脚接触其转动部分。

4 磁力吸盘电钻的磁盘平面应平整、干净、无锈，进行侧钻或钼钻时，应采取防止失电后钻体坠落的保护措施。

5 使用电动扳手时，应将反力矩支点靠牢并确实扣好螺帽后方可开动。

6 使用钻床时严禁戴手套，袖口应扎紧；钻具、工件均应固定牢固。薄工件和小工件施钻时，不得直接用手扶持。钻头转动时，严禁直接用手清除钻屑或用手接触转动部分。

13. 3 手动工具

13. 3. 1 千斤顶

1 使用前应检查各部分是否完好。油压式千斤顶的安全栓有损坏，螺旋式千斤顶或齿条式千斤顶的螺纹或齿条的磨损量达 20%时，严禁使用。

2 应设置在平整、坚实处，并用垫木垫平。千斤顶必须与荷重面垂直，其顶部与重物的接触面间应加防滑垫层。

3 严禁超载使用，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，任何人不得站在安全栓的前面。

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，到达顶升高度后应及时将重物垫牢。

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。顶升时应由专人统一指挥，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螺杆或齿条高度的四分之三。

8 不得在长时间无人照料下承受荷重。

9 下降速度必须缓慢，严禁在带负荷的情况下使其突然下降。

13. 3. 2 链条葫芦

1 使用前应检查吊钩、链条、传动装置及刹车装置是否良好。吊钩、链轮、倒卡等有变形时，以及链条直径磨损量达 15%时，严禁使用。

2 两台及两台以上链条葫芦起吊同一重物时，重物的重量应不大于每台链条葫芦的允许起重量。

3 起重链不得打扭，亦不得拆成单股使用。

4 刹车片严防染油脂。

5 不得超负荷使用，起重能力在 5t 以下的允许 1 人拉链，起重能力在 5t 以上的允许两人接链，不得随意增加人数猛拉。操作时，人不得站在链条葫芦的正下方。

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

7 在使用中如发生卡链情况，应将重物垫好后方可进行检修。

13. 3. 3 喷灯

1 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) 加油量未超过油筒容积的四分之三。

3) 加油嘴的螺线塞已拧紧。

2 已使用煤油或柴油的喷灯严禁注入汽油。

3 喷灯内压力不可过高，火焰应调整适当。喷灯因连续使用，而温度过高时，应暂停使用。作业场所应空气流通。

4 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剔通。

5 使用喷灯的作业场所不得有易燃物。

6 喷灯在带电区附近作业时，火焰与带电部分的距离应满足表 13. 3. 3 的要求。

表 13. 3. 3 喷灯火焰与带电部分的最小允许距离

电压 kV	<1	1~10	>10
最小允许距离 m	1	1.5	3

7 在使用过程中如需加油时，必须灭火、泄压，待喷灯冷却后方可进行。

8 使用完毕后，应先灭火、泄压，待喷灯完全冷却后方可放入工具箱内。

13. 3. 4 其他手动工具

1 冲子、扁铲等冲击性工具严禁用高速工具钢制作，锤击面不得淬火，冲击面毛刺应及时打磨清理；錾子、扁铲有卷边或裂纹的不得使用；顶部的油污应及时清除。

2 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，挥动方向不得对着人。

3 使用撬杠时，支点应牢靠。高处使用时严禁双手施压。

13. 4 电动工具

13. 4. 1 移动式电动机械和手持电动工具的单相电源线必须使用三芯软橡胶电缆；三相电源线在 TT 系统中必须使用四芯软橡胶电缆，在 TN-S 系统中必须使用五芯软橡胶电缆。接线时，缆线护套应穿进设备的接线盒内并予以固定。

13. 4. 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 保护地线或保护零线连接正确、牢固。

3 电缆或软线完好。

4 插头完好。

5 开关动作正常、灵活，无缺损。

6 电气保护装置完好。

7 机械防护装置完好。

8 转动部分灵活。

13. 4. 3 长期停用或新领用的电动工具应用 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻，如带电部件与外壳之间的绝缘电阻值达不到 $2M\Omega$ ，必须进行维修处理。对正常使用的电动工具也应对绝缘电阻进行定期测量、检查。

13. 4. 4 电动工具的电气部分经维修后，必须进行绝缘电阻测量及绝缘耐压试验，试验电压为 380V，试验时间为 1min。

13. 4. 5 连接电动机械及电动工具的电气回路应单独设开关或插座，并装设漏电保护器，金属外壳应接地；电动工具必须做到“一机一闸一保护”。

13. 4. 6 电流型漏电保护器的额定漏电动作电流不得大于 30mA，动作时间不得超过 0.1s；电压型漏电保护器的额定漏电动作电压不得大于 36V。

13. 4. 7 电动机具的操作开关应置于操作人员伸手可及的部位。当休息、下班或作业中突然停电时，应切断电源侧开关。

13. 4. 8 使用 I 类可携式或移动式电动工具时，必须戴绝缘手套或站在绝缘垫上；移动工具时，不得提着电线或工具的转动部分。

13. 4. 9 在潮湿或含有酸类的场地上以及在金属容器内使用 III 类绝缘的电动工具时，必须采取可靠的绝缘措施并设专人监护。电动工具的开关应设在监护人伸手可及的地方。

13. 5 风动工具

13. 5. 1 风管应与供气的金属管连接牢固，并在作业前通气吹洗；吹洗时排气口不得对着人。

13. 5. 2 作业前，必须将附件牢靠地接装在套口中，严防在作业时飞出。

13. 5. 3 风锤、风镐、风枪等冲击性风动工具必须在置于工作状态后方可通气。

13. 5. 4 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。

13. 5. 5 更换工具附件必须待余气排尽的方可进行。

13. 5. 6 严禁用氧气作为风动工具的气源。

14 土石方工程

14.1 总则

14.1.1 土石方开挖前应了解水文地质和地下设施情况，制定施工技术措施及安全施工措施。

14.1.2 挖掘区域内如发现不能辨认的物品、地下埋设物、古物等，严禁擅自敲拆，必须报告上级进行处理后方可继续施工。

14.1.3 在有电缆、管道及光缆等地下设施的地方进行土石方开挖时，应事先取得有关管理部门的书面同意，并有相应的安全措施且派有专人监护；严禁用冲击工具或机械挖掘。

14.1.4 挖掘土石方应自上而下进行，严禁使用挖空底脚的方法。挖掘前应将斜坡上的浮石清理干净，堆土的距离及高度应符合施工组织设计的有关规定。

14.1.5 在深坑及井内作业应采取可靠的防坍措施，坑、井内的通风应良好。在作业中应定时检测是否存在有毒气体或异常现象，如发现可疑情况应立即停止作业，撤离人员并报告上级处理。

14.1.6 在电杆或地下构筑物附近挖土时，其周围必须有加固措施。在靠近建筑物处挖掘基坑时，应采取相应的防塌陷措施。

14.1.7 沿铁路边缘挖土时，应派专人监护或在轨道外侧设围栏。围栏与轨道中心的距离：宽轨不得小于 2.5m，1m 宽的轻轨不得小于 2m，0.75m 以下的窄轨不得小于 1.5m。

14.1.8 在交通道路、广场或施工区域内挖掘沟道或坑井时，应在其周围设置围栏及警告标志，夜间应设红灯示警，围栏离坑边不得小于 0.8m。

14.1.9 上下基坑时应挖设台阶或铺设防滑走道板；若坑边狭窄，可使用靠梯；严禁攀登挡土支撑架上下或在坑井的边坡脚下休息。

14.1.10 在夜间进行土石方施工时，施工区域应有足够的照明。

14.1.11 用风钻打眼时，手不得离开钻把上的风门，严禁骑马式作业。更换钻头应先关闭风门。

14.1.12 凿岩机的橡胶风管严防缠绕或打结，严禁用弯折风管的方法停止供气。

14.1.13 雨期开挖基坑（槽）时，应注意边坡稳定，必要时可适当放缓边坡坡度或设置支撑；施工时应加强对边坡或支撑的检查。施工中应采取措施防止地面水流入坑（槽）内。

14.1.14 土方工程不宜在冬季施工。如须在冬施工时，其施工方案应符合施工验收规范要求并经总工程师批准。施工前应准备充分，并做连续施工。

14.2 排水

14.2.1 在有地下水或地面水流入基坑处进行挖土时，应有排水措施，并应防止因抽水而引起坍方、流砂。大型坑、井的排水措施应经过方案设计并按要求设置。

14.2.2 水泵在使用前应经电工检查，确保其绝缘和密封性能良好。水泵的使用、操作应按 13.2.3 和 13.4.2、13.4.3 的规定执行。

14.2.3 严禁在水中或潮湿之处搬移、检查正在运行的潜水泵，进行检查、移动时必须切断电源。

14.2.4 井点排水：

1 井点排水方案应经设计确定。

2 所用设备的安全性能应良好，水泵接管必须牢固、卡紧。作业时严禁将带压管口对准人体。

3 人工下管时应有专人指挥，起落动作一致，用力均匀；人字扒杆必须系好缆绳。

4 机械下管、拔管时，吊臂下严禁站人。

5 在有车辆或施工机械通过的地点，敷设的井点应予以加固。

14.3 边坡及支撑

14.3.1 永久性边坡坡度应符合设计要求，使用时间较长的临时性边坡坡度应符合 GB 50202 的要求。

14.3.2 在不能按 GB50202 的要求留设边坡时，应设置支撑。支撑应根据具体施工情况进行选择和设计，且必须牢固可靠。

14.3.3 在边坡上侧堆土（或堆放材料）及移动施工机械时，应与边坡边缘保持一定的距离。当土质良好时，堆土（或材料）应距边缘 0.8m 以外，高度不宜超过 1.5m。

14.3.4 在土方开挖中应随时注意边坡的变动情况，如出现滑坡迹象（如裂缝、滑动、流砂、塌落等）时，应立即采取下列措施：

- 1 暂停施工，必要时所有人员和机械撤至安全地点；
- 2 做好观测并记录；
- 3 通知设计单位提出处理措施。

14.3.5 拆除支撑应自下而上进行，更换支撑应先装后拆。拆除固壁支撑时应考虑对附近建筑物安全的影响。

14.4 人工开挖

14.4.1 人工开挖时，两人操作间距应以不互相碰撞为宜（一般保持 2m~3m），并应自上而下逐层开挖，严禁采用掏洞的挖掘方法。

14.4.2 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。严禁利用挡土支撑搁置传土工具或站在支撑上传递。

14.4.3 用杠杆式或推磨式提升吊桶运土时，应经常检查绳索、滑轮、吊桶的牢固程度。吊桶下方严禁人员逗留。

14.4.4 人工开挖石方时，工具必须完好，站立位置应稳固。打锤与扶钎者不得对面作业，扶钎者应戴防护手套。

14.4.5 爆破后的石块需人工撬挖时：

- 1 严禁站在石块滑落的方向撬挖或上下层同时撬挖，撬挖人员之间应保持适当的间距；
- 2 在撬挖作业地点的下方严禁通行，并应有专人警戒；
- 3 撬挖作业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；
- 4 在悬岩陡坡上作业时应系安全带。

14.4.6 不能装运的大石块应劈成小块。用铁楔劈石时，人间距离不得小于 1m；用锤劈时，人间距离不得小于 4m。

14.5 机械开挖

14.5.1 采用大型机械挖土时，应对机械的停放、行走、运土方法及挖土分层深度等制定出具体的施工技术措施。

14.5.2 大型机械进入基坑时应有防止机身下陷的措施。开动挖土机前应发出规定的音响信号。

14.5.3 挖土机行走或作业时：

- 1 严禁任何人在伸臂及挖斗下面通过或逗留；
- 2 严禁人员进入斗内，不得利用挖斗递送物件；
- 3 严禁在挖土机的回转半径内进行各种辅助作业或平整场地。

14.5.4 挖土机暂停作业时，应将挖斗放在地面上，不得使其悬空。

14.5.5 用机械装卸石块时：

- 1 装料场及卸料场应划定危险区，无关人员不得进入；
- 2 往机动车上装石渣应待车辆停稳后方可进行，挖斗严禁从驾驶室上方越过；
- 3 起吊大石块时不得超重；
- 4 必须待石块放置平稳后方可松开钢丝绳，严禁在未放稳前用力拖拉或转换方向。

14.5.6 清除斗内的泥土或石块，应在挖土机停止运转、司机许可后方可进行。

15 爆破工程

15.1 总则

15.1.1 爆破施工单位必须持有公安部门颁发的爆破资格证明。

15.1.2 爆破人员应经培训并考试合格，取得合格证。未经专业培训的人员不得参加爆炸物的运输、保管和爆破工作。

15.1.3 爆破区内的电线、管道、器材、机械设备及精密仪器等在爆破前应予以拆迁。无法拆迁时，应用能隔绝冲击波的坚固障板加以保护。

15.1.4 爆破前应对保留结构和爆破结构周围建筑物的性质及管线分布情况做详细调查。爆破的安全距离、保护方法及被炸结构的飞起、倒塌方向应经计算确定。

15.1.5 爆破作业必须有专人指挥，事先设立警戒范围及信号标志，规定警戒时间，

并派出警戒人员。起爆前应进行检查，必须待所有人员、车辆、船只避开安全地点后方可起爆。警报解除后方可放行。炮工的掩蔽所必须坚固，掩避所至起爆点的道路必须畅通。

15. 1. 6 露天爆破的安全警戒半径：裸露药包、深眼法及峒室法不得小于 400mm。炮眼法（浅眼法）及药壶法不得小于 200m。

15. 1. 7 加工起爆药包必须在爆破现场于爆破前进行，并按所需数量一次制作，严禁将成品留作备用。制做好的起爆药包应由专人负责妥善保管。在药包上装雷管必须在爆破地点进行。

15. 1. 8 连接导火索和火雷管必须在专用加工房内进行。切割导火索和导爆索必须用锋利的小刀，严禁用剪刀剪断或用石器、铁器敲断。切断导火索和导爆索的台桌上不得放置雷管。

15. 1. 9 装药必须用木棒或竹棒轻塞，严禁用力抵入或捣实。装药与制做起爆药包的人员严禁穿带有钉子及铁掌的鞋。

15. 1. 10 峒室法爆破药室在安装起爆体前应用低压照明。安装起爆体时必须用非金属手电筒或峒室外用投光灯照明。

15. 1. 11 在城镇地区进行爆破作业或爆破现场附近有构筑物时，严禁采用扬弃爆破，必须使用小量炸药进行闷炮爆破，炮眼上应压盖掩护物，并应有减少震动波扩散的措施。

15. 1. 12 遇暴风雨、雷闪、大雾等天气或黑夜，严禁进行爆破施工。

15. 1. 13 爆破材料应根据使用条件选用并符合现行国家标准。爆破材料应在有效期内使用，过期的不得使用。严禁使用冻结或半冻结的硝化甘油炸药。

15. 1. 14 拆除原有的砖石、混凝土或钢筋混凝土基础等，应用松动（龟裂）爆破或控制爆破。

15. 1. 15 电力建设工程施工中宜采用电力起爆方法。其他爆破可参见 GB6722 的要求。

15. 2 爆破

15. 2. 1 电力起爆：

1 放炮器应由专人保管，电源应由专人控制，闸刀箱应上锁，放炮前严禁将把手或钥匙插入放炮器或接线盒内。

2 同一网路的电炮应使用同厂的雷管，各雷管的电阻误差应控制在 $\pm 0.2\Omega$ 以内。

3 应先将电雷管的脚线连接成短路，接母线时解开。连接母线应从药包开始向电源方向敷设。主线端头未接电源时应先用绝缘胶布包好。

4 应采取绝缘导线，其绝缘性能及截面积应符合设计要求。使用前应进行电阻和绝缘检验。导线连接时应防止错接、漏接或接触地面，不得利用水或大地作为电爆网路的回路。

5 连线时，必须将行灯撤至作业面 3m 以外。用手电筒照明时，应离连线地点 1.5m 以外。

6 在电爆网路敷设完毕，并确认人员已撤至安全地区后用欧姆表或爆破电桥检查网路。所测电阻与计算电阻相差不得超过 10%。

7 检测电雷管和线路应使用欧姆表、爆破电桥等爆破专用仪表，严禁用其他电源或设备在施工现场做通路试验。检测时，最大输出电流值不得大于 30mA。

8 在有杂散电流、静电、感应电或高频电磁波等可能引起电雷管早爆的地区和雷电区，除非有针对性措施方案外，不得采用电力起爆。

9 爆破中途遇雷电时，应迅速将已接好的各主线、支线端头解开并分别用绝缘胶布包好。

15. 2. 2 水下爆破：

1 水下爆破一般采用裸露药包法或炮眼法。选用的炸药应有良好的防水性能，且不变质，如采取其他炸药，必须采取严密的防水措施。

2 水下爆破应采用电力起爆，并按电力爆破的有关规定执行。此外电雷管脚线和电力主线应防水并绝缘良好。

3 水下钻眼时，应使用带有套管的钻眼机。装药及爆破时应划定危险区，并设立警戒标志及值勤人员，必要时应封航。

4 装药应按顺序进行，一般先上游后下游依次对号入孔。

5 装药及爆破时，潜水员及炮工不得携带对讲机、电话机（固定式或移动式）和手电筒上船，施工现场应切断一切电源。

6 水下裸露爆破必须将药包固定在爆破点上，严防潜水员返回时把药包挂起来。爆破时，装药船应移向上游。

15. 2. 3 电力起爆后 15min、火炮起爆后 20min 方可进入施工现场，且最少应由两人巡视爆破地点，检查处理危岩、支架、瞎炮、残炮。施工人员应待解除警戒后方可进入施工现场。

15. 2. 4 在坑道内两个邻近作业面之间的厚度小于 20m 时，一方爆破，另一方作业人员应全部撤离作业面。

15. 2. 5 瞎炮处理：

1 电力爆破通电后若没有起爆，则应将主线从电源上解开并接成短路。短路后，如使用即发雷管的应待 5min，使用延期雷管的应待 15min 后，方可进入现场。

2 如由于接线不良造成的瞎炮可以重新接线后再起爆。

3 可在距原炮孔 60cm 处另打一平行炮孔眼，然后装药起爆。

4 可用竹木工具小心将炮孔上的堵塞物掏出，再装入起爆药包后引爆；或用水浸泡并冲洗药包，然后取出拒爆的雷管销毁。

5 严禁拉或拔电雷管的导线，严禁在炮孔内掏、挖出炸药。

6 在瞎炮处理完毕前，严禁在该地点进行其他作业。

7 交班前如未能将漏炮、瞎炮处理完毕，则应做好详细记录及交接工作，待接班人掌握全面情况后，交班人方可离开。

15. 3 爆破材料的管理和运输

15. 3. 1 爆破材料库应符合防爆、防雷、防火、防潮和防鼠的要求并有良好的通风设施，库内温度应保持在 18℃~30℃之间。库房距村庄或其他建筑物应在 800m 以上。不足 800m 时，仓库四周必须修筑高出屋檐 1.5m 以上的土堤，或采用半地下库、山洞库，但其距离不得小于 400m。

15. 3. 2 施工现场临时储药小仓库必须设在隐蔽、安全的地方并由专人看管，存药量不得超过一天的用量，且不得超过：炸药 10t，雷管 2 万发。

15. 3. 3 炸药和雷管必须分库存放，两库间的安全距离应符合表 15. 3. 3 的规定。

表 15. 3. 3 炸药和雷管分库存放安全距离

最多存放雷管数 个	1000	5000	10000	15000	20000
安全距离 m	2.0	4.5	6.0	7.5	8.5

15. 3. 4 爆破器材库内严禁安装电灯照明，可采用自然光或在库房外安设探照灯进行投射采光。移动式照明只能使用安全手电筒或汽油安全灯。

15. 3. 5 爆破材料库应设有避雷装置，其接地电阻不得大于 10 Ω

15. 3. 6 库内爆破材料的储存：药箱堆放高度不得超过 1.6m，箱与箱间距不得小于 3cm，箱子每边堆放长度不得超过 5m，堆与堆的间距不得小于 1.3m，箱与仓库墙壁相距不得小于 50cm，箱子离地面不得小于 10cm。

15. 3. 7 性质不同的炸药应分库存放。同库存放时，两者的殉爆安全距离应符合表 15. 3. 7 的规定。

表 15. 3. 7 不同性质炸药同存时的殉爆安全距离

最大储存量 kg		500	1000	5000	10000
安全距离 m	硝胺炸药与铵油或胶质炸药同存时	20	38	85	120
	铵油炸药与胶质炸药同存时	16	22	50	70

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/417006102013006161>