

DL 5009.2-2004 电力建设安全工作规程 第2部分：架空

电力线路

目次

前言

- 1 范围
 - 2 规范性引用文件
 - 3 基本规定
 - 4 材料、设备的存放和保管
 - 5 文明施工
 - 6 施工用电
 - 7 防火防爆
 - 8 高处作业及交叉作业
 - 9 工地起重和运输
 - 10 基础工程
 - 11 杆塔工程
 - 12 架线工程
 - 13 不停电与停电作业
 - 14 施工机械及工器具
 - 15 其他
- 附录 A（规范性附录） 送电施工安全设施标准名称表
- 附录 B（资料性附录） 送电工程常用数据
- 条文说明

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准是根据原国家经贸委电力司《关于下达 2002 年度电力行业标准制定和修订计划的通知》（国经贸电力〔2002〕973 号）的安排修订的。

DL 5009《电力建设安全工作规程》分为三部分：

- 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 2 部分，是对 DL 5009.2—1994《电力建设安全工作规程（架空电力线路部分）》的修订。DL 5009.2—1994 颁发九年多来，为确保电力建设的施工安全、确保电建职工的安全与健康起到了积极作用。但是随着新技术、新工艺、新设备、新材料的发展，原标准的部分内容已不适用或已被淘汰，故在这次修订中做了较大的删改与增加。

本部分结合架空电力线路施工的特点，对安全、文明施工提出了全面的要求。

本部分代替 DL 5009.2—1994《电力建设安全工作规程（架空电力线路部分）》。

本部分与 DL 5009.2—1994 相比主要变化如下：

- 强调从技术上、措施上确保施工人员在任何情况下不得失去保护；
- 增加“文明施工”一章（见 5 章）；
- 增加原电力工业部颁发的《送电施工安全设施标准》中的架空电力线路部分的各种安全施工设施；
- 增加“建设单位”、“监理单位”、“工程设计人员”（见 3.0.1 条）；
- 增加“爆破施工”的基本规定（见 3.0.14 条）；
- 增加“爆破器材库”的规定（见 7.2.2 条、7.2.5 条）；
- 增加“自卸车”使用的规定（见 9.1.12 条）；
- 删除原标准中人力和机械装卸部分内容（原标准第 85 条、第 88 条、第 93 条）；
- 删除原标准中人力绞磨的使用规定（原标准第 360 条的 3、4）；
- 增加“基础工程”的部分规定（见 10.1.1、10.1.2、10.1.12、10.1.13、10.2.19、10.3.3、10.3.16、10.4.5、10.5.7 条）；
- 增加“杆塔工程”的部分规定（见 11.1.1、11.1.7、11.1.15、11.1.17、11.1.19、11.1.20、11.1.21、11.1.22、11.4.2、11.4.5、11.4.6、11.4.7、11.6.3、11.6.15、11.6.16 条）；
- 增加“架线工程”的部分规定（见 12.1.2、12.2 条）；
- 增加“不停电作业与停电作业”的部分规定（见 13.1.1、13.1.2、13.4.1、13.4.4、13.4.10 条）；
- 增加“施工机械及工器具”的部分规定（见 14.4.12、14.5.6 条）；
- 部分条文的词句修改、顺序变更、位置调整及内容归类和增加。

本部分的附录 A 是规范性附录。

本部分的附录 B 是资料性附录。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由国家电网公司工程建设部归口。

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并负责解释。

本部分主要起草人：张志敏、黄山祥、范龙飞、于海波、姚士东、段锋光。

1 范 围

本部分规定了架空电力线路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、文明施工的要求和应采取的措施。

本部分适用于新建、改建、扩建的 110kV~500kV 架空电力线路的施工。35kV~63kV 及 750kV 架空电力线路的施工可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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 5972 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范 (eqv ISO 4309—1981)
GB 6067 起重机械安全规程
GB 6722 爆破安全规程
GB/T 8918 钢丝绳 (eqv ISO 2408—1985)
GB 9448 焊接与切割安全 (eqv ANSI/AWS Z49.1)
GB 13308 起重滑车安全规程
DL 409 电业安全工作规程 (电力线路部分)
DL/T 875 输电线路施工机具设计、试验基本要求
SDJ 226 架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程
SDJ 276 架空电力线外爆压接施工工艺规程

3 基本规定

- 3.0.1 工程建设、施工、监理单位的各级领导、工程技术人员和施工管理人员必须熟悉并严格遵守本部分，施工人员必须熟悉和严格遵守本部分，并经考试合格后上岗。工程设计人员应按本部分的有关规定，从设计上为安全施工创造条件。
- 3.0.2 对从事电工、金属焊接与切割、高处作业、起重、机械操作、爆破（压）、企业内机动车驾驶等特种作业施工人员，必须进行安全技术理论的学习和实际操作的培训，经有关部门考核合格后，持证上岗。
- 3.0.3 对新入厂人员必须进行三级安全教育培训，经考试合格后持证上岗。
- 3.0.4 试验和应用新技术、新工艺、新设备、新材料包括自制工器具之前，必须先制定安全技术措施，经总工程师批准后执行。
- 3.0.5 施工必须有安全技术措施，并在施工前进行交底和做好现场监护工作。已交底的措施，未经审批人同意，不得擅自变更。
- 3.0.6 主要受力工器具应符合技术检验标准，并附有许用荷载标志；使用前必须进行检查，不合格者严禁使用，严禁以小代大，严禁超载使用。
- 3.0.7 各种锚桩应按技术要求布设，其规格和埋深应根据土质经受力计算而确定。立锚桩应有防止上拔或滚动的措施，不得以已组立好或已运行的杆塔作锚桩。
- 3.0.8 严禁违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；对违章作业的指令有权拒绝；有权制止他人违章行为。
- 3.0.9 对无安全措施或未经安全技术交底的施工项目，施工人员有权拒绝施工。
- 3.0.10 施工人员严禁酒后作业。
- 3.0.11 进入施工区的人员必须正确佩戴安全帽。
- 3.0.12 施工人员必须正确配用个人劳动保护用品。
- 3.0.13 遇有雷雨、暴雨、浓雾、沙尘暴、六级及以上大风时，不得进行高处作业、水上运输、露天吊装、杆塔组立和放紧线等作业。
- 3.0.14 遇有雷雨、闪电、大雾、黑夜、严禁爆破施工。

3.0.15 夏季、雨季施工时，应做好防台风、防雨、防泥石流、防暑降温等工作。

3.0.16 在霜冻、雨雪后进行高处作业，应采取防滑措施和防寒防冻措施。

3.0.17 施工现场必须按规定配置和使用送电施工安全设施（见附录 A）。

4 材料、设备的存放和保管

4.0.1 材料、设备应按平面布置的规定存放。露天堆放场地应平整、坚实、不积水，并应符合装卸、搬运、消防及防洪的要求。

4.0.2 器材堆放应遵守下列规定：

1 器材堆放整齐稳固；长、大件器材的堆放有防倾倒的措施。

2 器材距铁路中心线不小于 3m。

3 钢筋混凝土电杆堆放的地面平整、坚实，杆段下面设支垫，两侧用木楔掩牢，堆放高度不超过 3 层。

4 钢管堆放的两侧设立柱，堆放高度不超过 1m。

5 水泥堆放的地面垫平，堆放高度不超过 12 包。

6 线盘放置的地面平整、坚实，滚动方向前后均掩牢。

7 圆木和毛竹堆放的两侧设立柱，堆放高度不超过 2m，并有防止滚落的措施。

4.0.3 临时设施的设立或建造遵守下列规定：

1 临时设施与建筑物及易燃材料堆物的防火间距应符合表 4.0.3-1 的规定。

表 4.0.3-1 临时设施与建筑物及易燃材料堆物的防火间距 m

2 根据存放物品的特性，应采用相应的耐火等级材料建造，并配备适用的消防器材。

3 结构应坚固、可靠，门窗向外开启。

4 不宜建在电力线下方。如需在 110kV 及以下电力线下方建造时，应经线路运行单位同意。屋顶采用耐火材料。建筑物与导线之间的垂直距离，在导线最大计算弧垂情况下不小于表 4.0.3-2 的规定。

表 4.0.3-2 临时设施与电力线交叉时最小垂直距离

线路电压，kV	1~10	35	63~110
最小垂直距离，m	3	4	5

4.0.4 氧气瓶的存放和保管遵守下列规定：

1 存放处周围 10m 内严禁明火，严禁与易燃易爆物品同间存放。

2 严禁气瓶和瓶阀沾染油脂。

3 严禁与乙炔气瓶混放在一起。

4 卧放时不宜超过 5 层，两侧应设立柱，立放时应有支架固定。

5 应有瓶帽和两个防振圈。

6 瓶帽应拧紧，气阀应朝向一侧。

7 严禁靠近热源或在烈日下曝晒。

8 存放间应设专人管理，并在醒目处设置“严禁烟火”的标志。

4.0.5 乙炔气瓶的存放和保管遵守下列规定：

- 1 班组的存放量一般不超过 5 瓶；超过 5 瓶但不超过 20 瓶时，应用非燃烧墙体隔成单独的存放间，并有一面靠外墙。
- 2 存放间与明火或散发火花点距离不得小于 10m。
- 3 存放间不得设在地下室或半地下室内。
- 4 存放间应通风良好，不受阳光直射，远离高温热源，其附近应设有干粉或二氧化碳灭火器，但严禁使用四氯化碳灭火器。
- 5 应直立放置，严禁卧放，并有防止倾倒的措施。
- 6 瓶帽应拧紧，并应有两个防振圈。
- 7 严禁与氧气瓶及易燃易爆物品同间存放。
- 8 存放间应设专人管理，并在醒目处设置“乙炔危险、严禁烟火”的标志。

4.0.6 有毒有害物品的存放和保管遵守下列规定：

- 1 容器必须密封。
- 2 库房空气应流通，并有专人管理。
- 3 醒目处应设置“有毒有害”标志。

4.0.7 汽油、柴油等挥发性物品的存放和保管遵守下列规定：

- 1 应存放在专用库房内，容器必须密封。
- 2 严禁附近有易燃易爆物品。
- 3 严禁靠近火源或在烈日下曝晒。
- 4 醒目处应设置“严禁烟火”的标志。

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，并把分包单位的文明施工纳入发包单位的文明施工管理范围。
- 5.1.2 现场文明施工责任区应划分明确，职责应落实，并设有明显标志。
- 5.1.3 现场的材料、机具、砂、石、水泥堆放应整齐、安置有序。
- 5.1.4 现场的机械、设备完好、整洁，安全操作规程齐全，操作人员持证上岗并熟悉机械性能和作业条件。
- 5.1.5 施工现场的安全设施和个人劳动保护用品应逐步实现标准化和规范化。
- 5.1.6 施工临建设施完整，布置合理，环境整洁。办公室、材料站布置整齐，物资标识清楚，排放有序。
- 5.1.7 生活区及食堂的卫生应符合职工健康的有关规定。
- 5.1.8 施工现场应有应急设施或措施。

5.2 施工阶段

- 5.2.1 施工便道应保持畅通、安全、可靠。
- 5.2.2 工序安排应紧密、合理。上道工序交给下道工序必须是干净、整洁、符合工艺要求的工作面。
- 5.2.3 开挖后的土石方，不得随意堆放，不得影响农田和生态环保。
- 5.2.4 施工现场的安全施工设施和文明设施及消防设施严禁乱拆乱动。

5.2.5 施工人员进入施工现场应佩戴胸卡，着装整齐，个人防护用具齐全。现场无“三违”现象。

5.2.6 施工场所应保持整洁、有序，作业点应做到“工完料尽场地清”，剩余材料应堆放整齐、可靠。

5.2.7 遇悬崖险坡应设置安全可靠的临时围栏。

5.2.8 应尽量减少上下交叉作业，如必须进行上下交叉或多人在一处作业时采取相应的、有效的防高处落物、防坠落的措施。相互照应，密切配合。

5.2.9 施工人员应有成品和半成品保护意识，严禁乱拆、乱拿、乱涂和乱抹。

5.2.10 塔位点环境整洁，排水畅通，尽量保持原植被。

6 施工用电

6.0.1 工地和材料站的施工用电应按已批准的施工技术措施进行布设，并按当地供电部门的规定提出用电申请。

6.0.2 施工用电设施的安装、维护，应由取得合格证的电工担任，严禁私拉乱接。

6.0.3 低压施工用电线路的架设应遵守下列规定：

1 采用绝缘导线。

2 架设可靠，绝缘良好。

3 架设高度不低于 2.5m，交通要道及车辆通行处不低于 5m。

6.0.4 开关负荷侧的首端处必须安装漏电保护装置。

6.0.5 熔丝的规格应按设备容量选用，且不得用其他金属线代替。

6.0.6 熔丝熔断后，必须查明原因、排除故障后方可更换；更换好熔丝、装好保护罩后方可送电。

6.0.7 电气设备及电动工具的使用遵守下列规定：

1 不得超铭牌使用。

2 外壳必须接地或接零。

3 严禁将电线直接钩挂在闸刀上或直接插入插座内使用。

4 严禁一个开关或一个插座接两台及以上电气设备或电动工具。

5 移动式电气设备或电动工具应使用软橡胶电缆；电缆不得破损、漏电；手持部位绝缘良好。

6 不得用软橡胶电缆电源线拖拉或移动电动工具。

7 严禁用湿手接触电源开关。

8 工作中断必须切断电源。

6.0.8 在光线不足及夜间工作的场所，应设足够的照明；主要通道上应装设路灯。

6.0.9 照明灯的开关必须控制相线；使用螺丝口灯头时，中性线应接在灯头的螺丝口上。

6.0.10 电气设备及照明设备拆除后，不得留有可能带电的部分。

6.0.11 危险品仓库的照明应使用防爆型灯具，开关必须装在室外。

7 防火防爆

7.1 工程防火

7.1.1 电气设备附近应配备适用于扑灭电气火灾的消防器材；发生电器火灾时应首先切断电源。

7.1.2 装过挥发性油剂及其他易燃物质的容器，未经处理，严禁焊接与切割。

7.1.3 在林区、牧区进行施工，必须遵守当地的防火规定，并配备必要的消防器材。动用明火或进行焊接前，必须经林业、牧业部门批准，划定工作范围，清除易燃杂物，并设专人监护。

7.1.4 在林区、牧区进行爆炸压接时，应先将药包下方的树干、杂物、干草等易燃物清除干净。

7.1.5 采用暖棚法养护混凝土基础时，火源不得与易燃物接近，并应设专人看管。

7.2 工程防爆

7.2.1 工地爆破器材库的位置、结构和有关设施必须经企业有关部门审查，并报当地县（市）公安部门许可。

7.2.2 进入爆破器材库房的人员严禁穿带铁钉的鞋和易产生静电的化纤衣服。严禁无关人员进入库房。

7.2.3 库房内严禁吸烟或带入火种。

7.2.4 炸药和雷管必须分库存放，并设专人保管。

7.2.5 库房内必须有足够的消防器材，严禁存放其他物品。

7.2.6 班组使用的少量爆破器材临时存放时遵守下列规定：

- 1 应经当地公安派出所同意。
- 2 必须单独存放在距烟火较远的专用房间，并设专人看管。
- 3 雷管必须装在内壁有防振软垫的专用箱内。
- 4 存放爆破器材的房间内不得住宿和进行其他活动。
- 5 必须符合本部分第 7.2.2、7.2.3、7.2.4、7.2.5 条的规定。
- 6 当天剩余的爆破器材必须点清数量，并及时退库。
- 7 严禁将爆破器材带入宿舍或移作他用。

8 高处作业及交叉作业

8.0.1 遵照 GB3608 的规定，凡在坠落高度基准面 2m 及以上有可能坠落的高度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 8.0.1。高处作业应设安全监护人。

表 8.0.1 不同高度的可能坠落范围半径 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最低点称为该作业位置的最低坠落着落点。

8.0.2 凡参加高处作业的人员，应每年进行一次体检。患有不宜从事高处作业病症的人员不得参加高处作业。

8.0.3 高处作业人员应衣着轻便，穿软底鞋，并正确佩戴个人防护用具。

8.0.4 高处作业人员必须使用安全带，且宜使用全方位防冲击安全带。安全带必须拴在牢固的构件上，并不得低挂高用。施工过程中，应随时检查安全带是否拴牢。

8.0.5 高处作业应使用速差自控器或安全自锁器，高塔作业必须使用速差自控器及安全自锁器。

8.0.6 高处作业所用的工具和材料应放在工具袋内或用绳索绑牢；上下传递物件应用绳索吊送，严禁抛掷。

8.0.7 高处作业人员在转移作业位置时不得失去保护，手扶的构件必须牢固。在大间隔部位或杆塔头部水平转移时，应使用水平绳或增设临时扶手；垂直转移时应使用速差自控器或安全自锁器。

8.0.8 高处作业人员上下铁塔应沿脚钉或爬梯攀登，不得沿单根构件上爬或下滑。

8.0.9 攀登无爬梯或无脚钉的钢筋混凝土电杆必须使用登杆工具。多人上下同一杆塔时应逐个进行。

8.0.10 严禁利用绳索或拉线上下杆塔或顺杆下滑。

8.0.11 在带电体附件进行高处作业时，与带电体的最小安全距离必须符合表 8.0.11 的规定，遇特殊情况达不到该要求时，必须采取可靠的安全技术措施，经总工程师批准后方可施工。

表 8.0.11 高处作业与带电体最小安全距离

带电体的电压等级, kV	≤10	35	63~110	220	330	500
工器具、安装构件、导线、地线与带电体的距离, m	2.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0
作业人员的活动范围与带电体的距离, m	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0
整体组立杆塔与带电体的距离, m	应大于倒杆距离（自杆塔边缘到带电体的最近侧为最小安全距离）					

9 工地起重和运输

9.1 机动车运输

- 9.1.1 机动车辆运输应按《中华人民共和国道路交通安全法》的有关规定执行。车上应配备灭火器。
- 9.1.2 运输前应事先对道路进行调查，需要加固整修的道路应及时处理。对路经的险桥、沟坡和坑洼路面等，应在出车前向押运人员和驾驶员交底。
- 9.1.3 路面水深超过汽车排气管时，不得强行通过；在泥泞的坡道或冰雪路面上应缓行，车轮应装防滑链；冬季车辆过冰河时，必须根据当地气候情况和河水冰冻程度决定是否行车，不得盲目过河。
- 9.1.4 车辆过渡时，应遵守轮渡安全规定，听从渡口工作人员的指挥。
- 9.1.5 载货机动车除押运和装卸人员外，不得搭乘其他人员；押运和装卸人员必须乘坐在安全位置上。载物高度超过车厢拦板时，货物上不得坐人。
- 9.1.6 装运超长、超高或重大物件时遵守下列规定：
- 1 物件重心与车厢承重中心应基本一致。
 - 2 易滚动的物件顺其滚动方向必须用木楔掩牢并捆绑牢固。
 - 3 用超长架装载超长物件时，在其尾部应设置警告的标志；超长架与车厢固定，物件与超长架及车厢必须捆绑牢固。
 - 4 押运人员应加强途中检查，防止捆绑松动；通过山区或弯道时，防止超长部位与山坡或行道树碰刮。
- 9.1.7 汽车运输爆破器材时遵守下列规定：
- 1 应遵守公安部门的有关规定。
 - 2 车况必须良好，司机应有安全驾驶经验。
 - 3 车辆不得带挂车或由其他车辆拖拽行驶。
 - 4 车辆应按指定路线限速行驶，遇有火源应绕道行驶。
 - 5 运输途中，车辆不得在人多的地方、交叉路口、桥上或建筑物附近停留。
 - 6 押运人员必须乘坐在驾驶室内；车上装载的物品应用帆布遮盖，并设置警告的标志。
 - 7 炸药和雷管应分别运输，雷管箱内应用柔软材料填实，并严禁与其他易燃物品同车运输。
- 9.1.8 氧气瓶、乙炔气瓶的运输遵守下列规定：
- 1 应遵守公安部门的有关规定。
 - 2 瓶帽必须拧紧，防振圈齐全，轻装轻卸，严禁抛摔和滚碰撞击。
 - 3 汽车装运时，氧气瓶应横向卧放，头部朝向一侧，并应垫牢，装载高度不得超过车厢高度；乙炔瓶必须直立排放，车厢高度不得低于瓶高的2/3。
 - 4 严禁与易燃易爆物品同车运输。
 - 5 严禁将氧气瓶与油脂或带有油污的物品同车运输。
 - 6 氧气瓶与乙炔气瓶不得同车运输。
- 9.1.9 用载重汽车接送施工人员遵守下列规定：
- 1 应遵守交通管理部门的有关规定。
 - 2 车厢拦板应牢固，拦板高度不低于 1m。

- 3 车上应指定安全监护人。
 - 4 不得超员；乘车人员的头、手不得伸出车厢拦板；车厢拦板上严禁坐人。
 - 5 乘车人员应随时躲避路边树木及道路上方的障碍物。
- 9.1.10 在施工车辆不足的情况下，允许同车携带少量炸药（10kg）和雷管（20个），但应采取防振、防火措施；携带雷管的人必须坐在驾驶室内。
- 9.1.11 各类拖拉机挂车不宜作为载人交通工具，如作为载人交通工具，应遵守当地交通管理部门的规定。挂车连接装置必须牢固，刹车装置必须可靠。
- 9.1.12 严禁自卸车载人。
- 9.1.13 牵引机、张力机转运时，运输道路、桥梁或涵洞的承载能力必须满足牵引机、张力机的荷重。
- 9.1.14 非自行或无消振装置的牵引机、张力机长距离转运时，应采用装载运输；短距离转场拖运时，应限制行车速度。
- 9.1.15 牵引机、张力机拖运前应接通与拖运机车之间的刹车和信号灯，主车上应设监护人。
- 9.1.16 被拖运的钢丝绳卷车及线盘车上严禁装带绳筒及线盘，行车过程中，车厢上不得有人。
- 9.2 非机动车运输
- 9.2.1 非机动车运输应遵守当地交通管理部门的规定。除指定驾车人外，其他人员不得驾车。
- 9.2.2 装车前应对车辆进行检查，车轮和刹车装置必须完好。
- 9.2.3 驾车人员应熟悉道路状况和装载物件的特性；装载物件绑扎牢固后方可行车。
- 9.2.4 重车在险路、弯路、陡坡或泥泞、冰雪、坑洼道路上行驶时，车上人员应下车步行。
- 9.2.5 重车下坡时应控制车速，不得任其滑行。
- 9.2.6 数车同时运输，应保持适当距离，不得并行和抢道。
- 9.2.7 停车后必须把车刹住。
- 9.3 水上运输
- 9.3.1 船舶运输应遵守航运部门的有关规定。
- 9.3.2 船工及押运人员应熟悉水上运输知识和载物的特性。船只严禁超载。
- 9.3.3 装卸笨重物件或大型施工机械应有上级批准的装卸方案。装载时应将其落至舱底；如需装在舱面上，必须有重物压舱。
- 9.3.4 入舱的物件应放置平稳；易滚、易滑和易倒的物件应绑扎牢固。
- 9.3.5 装载爆破器材的船舱内不得有电源；与机舱相邻时，应有隔热措施；船上应配备消防器材。
- 9.3.6 用船只接送施工人员遵守下列规定：
- 1 乘船人数不得超员。
 - 2 在深水航道上行船时，船上必须配备救生设备。

- 3 乘船人员不得将手脚伸出船体，并不得任意在舱外走动。
 - 4 乘船人员不得在途中下水。
 - 5 上下船的跳板应搭设稳固，并有防滑措施。
- 9.3.7 竹、木排的运输应事先制定安全措施，报有关部门批准后执行。
- 9.4 人力运输和装卸
- 9.4.1 人力运输的道路应事先清除障碍物；山区抬运笨重物件或钢筋混凝土电杆的道路，其宽度不宜小于 1.2m，坡度不宜大于 1：4。
- 9.4.2 重大物件不得直接用肩扛运；抬运时应步调一致，同起同落，并应有人指挥。
- 9.4.3 运输用的工器具应牢固可靠，每次使用前应进行认真检查。
- 9.4.4 雨雪后抬运物件时，应有防滑措施。
- 9.4.5 用跳板或圆木装卸滚动物件时，应用绳索控制物件。物件滚落前方严禁有人。
- 9.4.6 钢筋混凝土电杆卸车时，车辆不得停在有坡度的路面上。每卸一根，其余电杆应掩牢；每卸完一处，剩余电杆绑扎牢固后方可继续运输。
- 9.5 机械装卸
- 9.5.1 起重机装卸作业应按 GB 6067 的有关规定执行。
- 9.5.2 起重机作业时遵守下列规定：
- 1 吊件和起重臂下方严禁有人。
 - 2 吊件吊起 10cm 时应暂停，检查制动装置，确认完好后方可继续起吊。
 - 3 严禁吊件从人或驾驶室上空越过。
 - 4 起重臂及吊件上严禁有人或有浮置物。
 - 5 起吊速度均匀、平稳，不得突然起落。
 - 6 吊挂钢丝绳间的夹角不得大于 120°。
 - 7 吊件不得长时间悬空停留；短时间停留时，操作人员、指挥人员不得离开现场。
 - 8 起重机运转时，不得进行检修。
 - 9 工作结束后，起重机的各部应恢复原状。
- 9.5.3 凡属下列情况之一者，必须办理安全施工作业票，并有技术人员在场指导。
- 1 吊件重量达到起重机额定负荷的 95%。
 - 2 两台起重机抬吊同一物件。
 - 3 起重机在电力线下方或其临近处作业。
- 9.5.4 起重场地应平整，并避开沟、洞或松软土质。汽车起重机作业前，应将支腿支在坚实的地面上。
- 9.5.5 起吊物应绑牢，吊钩悬挂点应与吊物重心在同一垂线上，吊钩钢丝绳应垂直，严禁偏拉斜吊；落钩时应防止吊物局部着地引起吊绳偏斜；吊物未固定好严禁松钩。

9.5.6 严禁起重臂跨越电力线进行作业。在临近带电体处吊装时，起重臂及吊件的任何部位与带电体（在最大偏斜时）的最小安全距离不得小于表 9.5.6 的规定。

表 9.5.6 起重机与带电体的最小安全距离

电压等级, kV	<1	1~10	35~63	110	220	330	500
最小安全距离, m	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

9.5.7 起吊成堆物件时，应有防止滚动或翻倒的措施。钢筋混凝土电杆应分层起吊，每次吊起前，剩余电杆应用木楔掩牢。

9.5.8 牵引机、张力机运输前应将机身上的活动零部件临时固定；装卸时应使用机身专用吊环起吊。

9.5.9 起重机吊臂的最大仰角不得超过制造厂铭牌规定。

9.5.10 起重作业应由起重工担任指挥，指挥信号必须准确、清晰。

10 基础工程

10.1 土石方开挖

10.1.1 土石方开挖前应熟悉周围环境、地形地貌，制定施工方案，作业时应有安全施工措施。

10.1.2 在有电缆、光缆及管道等地下设施的地方开挖时，应事先取得有关管理部门的同意，并有相应的安全措施且有专人监护；严禁用冲击工具或机械挖掘。

10.1.3 人工清理、撬挖土石方遵守下列规定：

- 1 必须先清除上山坡浮动土石。
- 2 严禁上、下坡同时撬挖。
- 3 土石滚落下方不得有人，并设专人警戒。
- 4 作业人员之间应保持适当距离。
- 5 在悬岩陡坡上作业时应系安全带。

10.1.4 人工开挖基础坑时，应事先清除坑口附近的浮石；向坑外抛扔土石时，应防止土石回落伤人。

10.1.5 坑底面积超过 2m² 时，可由 2 人同时挖掘，但不得面对面作业。

10.1.6 作业人员不得在坑内休息。

10.1.7 掏挖桩基础施工前应经土质鉴定。挖掘时，坑上应设监护人。在扩孔范围内的地面上不得堆积土方。坑模成型后，应及时浇灌混凝土，否则应采取防止土体塌落的措施。

10.1.8 挖掘泥水坑、流砂坑时，应采取安全技术措施；使用挡土板时，应经常检查其有无变形或断裂现象。

10.1.9 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。

10.1.10 更换挡土板支撑应先装后拆。拆除挡土板应待基础浇制完毕后与回填土同时进行。

10.1.11 除掏挖桩基础外，不用挡土板挖坑时，坑壁应留有适当坡度，坡度的大小应视土质特性、地下水位和挖掘深度确定，一般参照表 10.1.11 预留。

表 10.1.11 各类土质的坡度

土质类别	砂土、砾土、淤泥	砂质黏土	黏土、黄土	硬黏土
坡度（深：宽）	1：0.75	1：0.5	1：0.3	1：0.15

10.1.12 施工人员不得在开挖后堆放的松散堆石上行走。

10.1.13 挖掘机开挖时遵守下列规定：

- 1 应注意工作点周围的障碍物及架空线。
- 2 严禁在伸臂及挖斗下面通过或逗留。
- 3 严禁人员进入斗内；不得利用挖斗递送物件。
- 4 暂停作业时，应将挖斗放到地面。

10.2 爆破作业

10.2.1 人工向施工作业点运送爆破器材遵守下列规定：

- 1 炸药和雷管必须由爆破员负责在白天领用，并严格领退手续。
- 2 炸药和雷管必须分别携带，雷管必须装在内壁有防振垫的专用箱（袋）内，严禁装在衣袋内。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。
- 4 不得用自行车或二轮摩托车运送雷管。

10.2.2 人工打孔时，打锤人不得戴手套，并应站在扶钎人的侧面。

10.2.3 用凿岩机或风钻打孔时，操作人员应戴口罩和风镜，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。

10.2.4 切割导爆索、导火索应用锋利小刀，严禁用剪刀或钢丝钳剪夹。严禁切割接上雷管的导爆索。

10.2.5 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。

10.2.6 导火索与雷管连接应用胶布粘牢，严禁敲击或用牙咬，严禁触动雷汞部位。

10.2.7 一次引爆的炮孔，必须全部打好后方可装药。

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

10.2.9 炮孔装药后需用泥土填塞孔口，填塞深度遵守下列规定：

- 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。

10.2.10 填塞炮孔不得使用石子或易燃材料。

10.2.11 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。

10.2.12 在基坑内点火时遵守下列规定：

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

10.2.13 电雷管的使用遵守下列规定：

- 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 放炮前严禁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，其脚线必须短接。
- 5 在强电场严禁使用电雷管。

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。

10.2.14 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。

10.2.15 引爆前必须将剩余爆破器材搬到安全区。除点火人和监护人外，其他人员必须撤至安全区，并鸣笛警告，确认无人后方可点火。

10.2.16 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%。

10.2.17 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，对火雷管必须经 20min 后方可进入爆破区检查；对电雷管必须将电源切断并短路、待 5min 后方可进入爆破区检查。

10.2.18 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。

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

10.2.20 爆扩桩基础施工遵守下列规定：

- 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。

10.2.21 爆破器材应在有效期内使用，变质、失效的爆破器材严禁使用。销毁爆破器材应经上级有关部门批准，并按 GB 6722 的有关规定执行。

10.2.22 爆破工程由当地公安部门等分包时，必须签定安全施工协议。

10.3 混凝土基础

10.3.1 人工平直、切剁钢筋时，打锤人应站在扶剁人的侧面，锤柄应楔塞牢固。

- 10.3.2 弯曲钢筋的工作台应设置稳固，扳扣与钢筋应配套。
- 10.3.3 切割短于 30cm 的短钢筋必须用钳子夹牢，严禁直接用手把持。
- 10.3.4 模板应用绳索和木杠滑入坑内。
- 10.3.5 模板的支承应使用钢支撑架或方木，采用吊梁应有足够的强度，搁置应稳固。
- 10.3.6 模板支撑应牢固，并应对称布置；高出坑口的加高立柱模板应有防止倾覆的措施。
- 10.3.7 拆除模板应自上而下进行；拆下的模板应集中堆放；木模板外露的铁钉应及时拔掉或打弯。
- 10.3.8 人工搅拌混凝土的平台应搭设稳固、可靠。
- 10.3.9 人工浇筑混凝土遵守下列规定：
- 1 浇筑混凝土或投放大石时，必须听从坑内捣固人员的指挥。
 - 2 坑口边缘 0.8m 以内不得堆放材料和工具。
 - 3 捣固人员不得在模板或撑木上走动。
- 10.3.10 机电设备使用前应进行全面检查，确认机电装置完整、绝缘良好、接地可靠。
- 10.3.11 搅拌机应设置在平整坚实的地基上，装设好后应由前、后支架承力，不得以轮胎代替支架，机械传动处应设防护罩。
- 10.3.12 搅拌机在运转时，严禁将工具伸入滚筒内扒料。加料斗升起时，料斗下方不得有人。
- 10.3.13 用手推车运送混凝土时，倒料平台口应设挡车措施；倒料时严禁撒把。
- 10.3.14 基础养护人员不得在模板支撑上或在易塌落的坑边走动。
- 10.3.15 使用过氯乙烯塑料薄膜养护基础时，应有防火、防毒措施。
- 10.3.16 采用暖棚养护，应采取防止废气窒息、中毒措施。
- 10.4 桩式基础
- 10.4.1 桩式基础的施工场地应平整，附近障碍物应清除，作业区应有明显标志或围栏。
- 10.4.2 作业前应全面检查机电设备，电气绝缘和制动装置必须良好，传动部分应有防护罩，电缆应有专人收放。
- 10.4.3 钻机和打桩机运转时不得进行检修；打桩机不得悬吊桩锤进行检修。
- 10.4.4 打桩作业遵守下列规定：
- 1 作业人员应听从统一指挥。
 - 2 起吊速度应均匀，被吊桩的下方严禁有人。
 - 3 吊桩前应将桩锤提起，并固定牢靠。
 - 4 打桩时如发现异常应停止锤击，检查处理后方可继续作业。
 - 5 停止作业或转移桩架时，应将桩锤放至最低位置。
- 10.4.5 作业完毕，应将打桩机停放在坚实平整的地面上，制动并楔牢，桩锤落下，切断电源。
- 10.4.6 灌注桩施工遵守下列规定：

1 潜水钻机的电钻应使用封闭式防水电机，接入电机的电缆不得破损、漏电。

2 孔顶应埋设护筒，埋深应不小于 1m。

3 不得超负荷进钻。

4 应由专人收放电缆线和进浆胶管。

5 接钻杆时，应先停止电钻转动，后提升钻杆。

6 严禁作业人员进入没有护筒或其他防护设施的钻孔中工作。

7 应按规定排放泥浆，保护好环境。

10.4.7 人力钻孔预埋桩基础施工遵守下列规定：

1 人力钻孔和机动绞磨提土操作应设专人指挥，并密切配合。

2 提升钻杆时，应有防止孔口坍塌的安全措施。

3 移动钻架和抱杆时，应设专人指挥：抱杆临时拉线应由专人控制。

4 操作时作业人员应注意防滑。

10.5 锚杆基础

10.5.1 钻机和空压机操作人员与作业负责人之间的通信联络应清晰畅通。

10.5.2 钻孔前应对设备进行全面检查；进出风管不得有扭劲，连接必须良好；注油器及各部螺栓均应紧固可靠。

10.5.3 钻机工作中如发生冲击声或机械运转异常时，必须立即停机检查。

10.5.4 装拆钻杆时，操作人员站立的位置应避开风电动回转机和滑轮箱。

10.5.5 风管控制阀操作架应加装挡风护板，并应设置在上风向。

10.5.6 吹气清洗风管时，风管端口不得对人。

10.5.7 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。

10.6 预制基础

10.6.1 用人力在坑内安装预制构件，应用滑杠和绳索溜放，不得直接将其翻入坑内。

10.6.2 吊装预制构件遵守下列规定：

1 工器具和预埋吊环在使用前应进行检查。

2 抱杆根部应视土质情况与坑口保持适当距离，并采取防止抱杆倾倒及坑口塌落的措施。

3 吊件应设控制绳，吊件临近坑口时，坑内不得有人。

4 作业人员不得随吊件上下。

5 坑内预制构件吊起找正时，作业人员应站在吊件侧面。

11 杆塔工程

11.1 一般规定

11.1.1 施工人员应熟悉施工区域内的环境。作业前，先清除附近障碍物或采取其他措施。

11.1.2 组立（拆、换）杆塔应设安全监护人。

11.1.3 非施工人员不得进入作业区。

- 11.1.4 组立铁塔时，地脚螺栓应及时加垫片，拧紧螺帽，并应及时连上接地线。
- 11.1.5 组立杆塔过程中，吊件垂直下方严禁有人。
- 11.1.6 作业现场除必要的施工人员外，其他人员应离开杆塔高度的 1.2 倍距离以外。
- 11.1.7 杆塔组立的加固绳和临时拉线必须使用钢丝绳。
- 11.1.8 在受力钢丝绳的内角侧严禁有人。
- 11.1.9 钢丝绳与铁件绑扎处应衬垫软物。
- 11.1.10 使用卧式地锚时，地锚套引出方向应开挖马道，马道与受力方向应一致。
- 11.1.11 不得利用树木或外露岩石作牵引或制动等主要受力锚桩。
- 11.1.12 组立的杆塔不得用临时拉线过夜；需要过夜时，应对临时拉线采取安全措施。
- 11.1.13 临时拉线必须在永久拉线全部安装完毕后方可拆除，拆除时应由现场负责人统一指挥。严禁采用安装一根永久拉线、拆除一根临时拉线的做法。
- 11.1.14 调整杆塔倾斜或弯曲时，应根据需要增设临时拉线；杆塔上有人时，不得调整临时拉线。
- 11.1.15 组立 220kV 及以上杆塔时，不得使用木抱杆。
- 11.1.16 拆除受力构件必须事先采取补强措施。
- 11.1.17 立塔前应先检查抱杆正直、焊接、铆固等情况。
- 11.1.18 杆塔材、工具严禁浮搁在杆塔及抱杆上。
- 11.1.19 高塔施工应及时与气象部门取得联系，掌握气象情况。
- 11.1.20 组立（拆）高塔必须使用速差自控器及安全自锁器。
- 11.1.21 拆除抱杆应事先采取防止拆除段自由倾倒措施，然后逐段拆除，严禁提前拧松或拆除部分连接螺栓。
- 11.1.22 拆或换杆塔时应遵守本部分的有关规定。
- 11.2 排杆
- 11.2.1 排杆处地形不平或土质松软，应先平整或支垫坚实，必要时杆段应用绳索锚固。
- 11.2.2 杆段应支垫两点，支垫处两侧应用木楔掩牢。
- 11.2.3 滚动杆段时应统一行动，滚动前方不得有人；杆段顺向移动时，应随时将支垫处用木楔掩牢。
- 11.2.4 用棍、杠撬拨杆段时，应防止滑脱伤人；不得用铁撬棍插入预埋孔转动杆段。
- 11.3 焊接与切割
- 11.3.1 进行焊接与切割作业时，作业人员应穿戴专用劳动防护用品。
- 11.3.2 作业点周围 5m 内的易燃易爆物应清除干净。
- 11.3.3 对两端封闭的钢筋混凝土电杆，应先在其一端凿排气孔，然后施焊。
- 11.3.4 高处焊接与切割作业遵守下列规定：

- 1 应遵守高处作业的有关规定。
 - 2 作业前应对熔渣有可能落入范围内的易燃易爆物进行清除，或采取可靠的隔离、防护措施。
 - 3 严禁携带电焊导线或气焊软管登高或从高处跨越。
 - 4 应在无电源或无气源情况下用绳索提吊电焊导线或气焊软管。
 - 5 地面应有人监护和配合。
- 11.3.5 电焊机的外壳接地必须可靠，接地电阻不得大于 4 Ω ，其裸露的导电部分必须装设防护罩。电焊机露天放置应选择干燥场所，并加防雨罩。
- 11.3.6 电焊机一次侧、二次侧的电源线及焊钳必须绝缘良好；二次侧出线端接触点连接螺栓应拧紧。
- 11.3.7 电焊机倒换接头、转移作业地点、发生故障或电焊工离开工作场所时，必须切断电源。
- 11.3.8 工作结束后必须切断电源，检查工作场所及其周围，确认无起火危险后方可离开。
- 11.3.9 气瓶不得靠近热源或在烈日下曝晒，乙炔气瓶表面温度不应超过 40℃。乙炔气瓶使用时必须直立放置，严禁卧放使用。
- 11.3.10 气瓶必须装设专用减压器，不同气体的减压器严禁换用或替用。
- 11.3.11 严禁敲击、碰撞乙炔气瓶。
- 11.3.12 瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用浸 40℃ 热水的棉布解冻。
- 11.3.13 乙炔气管堵塞或冻结时，严禁用氧气吹通或用火烘烤。
- 11.3.14 焊接时，氧气瓶与乙炔气瓶的距离不得小于 5m，气瓶距离明火不得小于 10m。
- 11.3.15 气瓶内的气体严禁用尽。氧气瓶应留有不小于 0.2MPa 的剩余压力；乙炔气瓶必须留有不低于表 11.3.15 规定的剩余压力。

表 11.3.15 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

- 11.3.16 氧气软管为红色、乙炔软管为黑色；氧气软管与乙炔软管严禁混用；软管连接处应用专用卡子卡紧或用软金属丝扎紧。
- 11.3.17 氧气、乙炔气软管严禁沾染油脂。
- 11.3.18 软管不得横跨交通要道或将重物压在其上。
- 11.3.19 软管产生鼓包、裂纹、漏气等现象应切除或更换，不得采用贴补或包缠等方法处理。
- 11.3.20 乙炔软管着火时，应先将火焰熄灭，然后停止供气；氧气软管着火时，应先关闭供气阀门，停止供气后再处理着火软管；不得使用弯折软管的方法处理。

11.3.21 点火时应先开乙炔阀、后开氧气阀，嘴孔不得对人；熄火时顺序相反。发生回火或爆鸣时，应先关乙炔阀，再关氧气阀。

11.3.22 焊接与切割应严格执行 GB 9448 的规定。

11.4 地面组装

11.4.1 组装场地应平整，障碍物应清除。

11.4.2 山地组塔时，塔材不得顺斜坡堆放。

11.4.3 选料应由上往下搬动，不得强行抬拉。

11.4.4 组装断面宽大的塔身时，在竖立的构件未连接牢固前，应采取临时固定措施。

11.4.5 山坡上组装塔片，垫高物应稳固，且有防塔片滑动的措施。

11.4.6 分片组装铁塔时，带铁应能自由活动，螺帽应出扣；自由端朝上时，应绑扎牢固。

11.4.7 严禁将手指伸入螺孔找正。

11.4.8 传递小型工具或材料不得抛掷。

11.5 杆塔分解组立

11.5.1 吊装方案和现场布置应符合施工技术措施的规定；工器具不得超规定使用。

11.5.2 塔片就位时应先低侧后高侧；主材和侧面大斜材未全部连接牢固前，不得在吊件上作业。

11.5.3 抱杆提升前，应将提升腰滑车处及其以下塔身的辅材装齐，并拧紧螺栓。

11.5.4 杆塔临时拉线的设置遵守下列规定：

1 应使用钢丝绳；单杆（塔）不得少于 4 根，双杆（塔）不得少于 6 根。

2 绑扎工作应由技工担任。

3 一根锚桩上的临时拉线不得超过 2 根。

4 未绑扎固定前不得登高。

11.5.5 钢筋混凝土门型双杆采用单杆起立时，临时拉线的布置不得妨碍另一根杆的起吊，亦不得妨碍高处组装横担。

11.5.6 用抱杆拆除铁塔时，应先将待拆塔片稍受力，然后拆除塔片连接螺栓，再提升拆卸。

11.5.7 用外拉线抱杆组立铁塔遵守下列规定：

1 升降抱杆必须有统一指挥，信号畅通，四侧临时拉线应由技工操作并均匀放出。

2 抱杆垂直下方不得有人；塔上人员应站在塔身内侧的安全位置上。

3 抱杆根部与塔身绑扎牢固，抱杆倾斜角不宜超过 15° 。

4 起吊和就位过程中，吊件外侧应设控制绳。

11.5.8 用悬浮内（外）拉线抱杆组立铁塔遵守下列规定：

1 提升抱杆应设置两道腰环；采用单腰环时，抱杆顶部应设临时拉线控制。

2 内拉线抱杆的拉线应绑扎在塔身节点下方，承托绳应绑扎在节点上方，且紧靠节点处。

3 起吊过程中腰环不得受力，塔片控制绳应随起吊件上升位置，适当放出。

4 双面吊装时，两侧荷重、提升速度及摇臂的变幅角度应基本一致。

11.5.9 用座地式摇臂抱杆组立铁塔遵守下列规定：

1 抱杆组装应正直，连接螺栓的规格必须符合规定，并应全部拧紧。

2 抱杆应坐落在坚实稳固平整的地基上，软弱地基应采取的措施。

3 提升抱杆不得少于两道腰环，腰环固定钢丝绳应呈水平并收紧。

4 用两台绞磨时，提升速度应一致。

5 每提升一次，抱杆倒装一段，不得连装两段。

6 抱杆升降过程中，杆段上不得有人。

7 抱杆吊臂上设保险钢丝绳；停工或过夜时，吊臂应放平。

8 吊装时，抱杆应有专人监视和调整。

9 两侧同时起吊时，其起吊荷重、摇臂变幅角度、塔片控制绳角度、提升速度应基本一致。

11.6 杆塔整体组立

11.6.1 整体组立杆塔和分解组立杆塔施工方法相同的部分，应按分解组立杆塔的安全规定执行。

11.6.2 起吊前，施工负责人必须亲自检查现场布置情况，作业人员认真检查各自操作项目的现场布置情况。

11.6.3 立杆塔指挥人员不得站在总牵引地锚受力的前方。

11.6.4 总牵引地锚、制动系统中心、抱杆顶点及杆塔中心四点必须在同一垂直面上，不得偏移。

11.6.5 杆塔起立前应挖马道；两个马道的深度和坡度应一致。

11.6.6 用人字倒落式抱杆起立杆塔遵守下列规定：

1 两根抱杆的根部应保持在同一水平面上，并用钢丝绳相互连接牢固。

2 抱杆支立在松软土质处时，其根部应有防沉措施。

3 抱杆支立在坚硬或冰雪冻结的地面上时，其根部应有防滑措施。

4 抱杆受力后发生不均匀沉陷时，应及时进行调整。

5 起立抱杆用的制动绳锚在杆塔身上时，应在杆塔刚离地时拆除。

6 抱杆脱帽绳应穿过脱帽环由专人控制其脱落。

11.6.7 起立前杆塔螺栓必须紧固，受力部位不得缺少铁件。无叉梁或无横梁的门型杆塔起立时，应在吊点处进行补强，两侧用临时拉线控制。

11.6.8 杆塔顶部吊离地面约 0.8m 时，应暂停牵引，进行冲击试验，全面检查各受力部位，确认无问题后方可继续起立。

11.6.9 杆塔侧面应设专人监视，传递信号必须清晰畅通。

11.6.10 根部监视人应站在杆根侧面，下坑操作时应停止牵引。

11.6.11 倒落式抱杆脱帽时，杆塔应及时带上反向临时拉线，随起立速度适当放出。

11.6.12 杆塔起立约 70° 时应减慢牵引速度；约 80° 时应停止牵引，利用临时拉线将杆塔调正、调直。

11.6.13 带拉线的转角杆塔起立后，在安装永久拉线的同时，应在内角侧设置半永久性拉线，该拉线应在架线结束后拆除。

11.6.14 用两套倒落式抱杆同时起立门型杆塔时，现场布置和工器具配备应基本相同，两套系统的牵引速度应基本一致。

11.6.15 采用新塔拆除旧塔或用旧塔组立新塔，应对旧塔进行检查，采用补强措施。

11.6.16 严禁随意整体拉倒旧塔或在塔上有导、地线的情况下整体拆除。

11.7 杆塔倒装组立

11.7.1 现场布置和工器具的选用必须按施工技术措施的规定进行。主要设备、工器具和主要受力锚桩除应按计算选用外，还应进行强度和稳定性试验。

11.7.2 接装塔段的落地位置应事先测定，并垫实、找平；塔段落地后不得偏移。

11.7.3 现场应设统一的指挥系统，指挥信号必须畅通可靠。指挥台应设置能直接切断牵引设备电源的开关。

11.7.4 液压提升用的高、低压油泵如设在塔身附近时，其上方应搭设保护棚。

11.7.5 用滑车组提升时，提升系统滑车组的规格必须相同，穿绳方式和悬挂方向应对称。

11.7.6 提升时的临时拉线，应由绞磨或卷扬机控制、拉力显示仪表监视；提升段的倾斜和偏移应用经纬仪监测。

11.7.7 塔段吊离地面约 0.2m 时，应暂停提升进行调平，使提升段保持正直并位于塔位中心后方可继续提升。

11.7.8 提升时，塔材相互碰撞或卡住，应及时处理。

11.7.9 接装时，提升系统、临时拉线必须封固，作业人员应站在塔身外侧。

11.7.10 停工或过夜时，提升段应落地，并收紧操作拉线和保险拉线，固定尾绳。如提升段不能落地，必须采取可靠的安全技术措施。

11.8 起重机组塔

11.8.1 司机应参加道路和桥梁的踏勘。起重机工作位置的地基必须稳固，附近的障碍物应清除。

11.8.2 起重前应对起重机进行全面检查。

11.8.3 起重机作业必须按安全施工技术规定和起重机操作规程进行；起重臂及吊件下方必须划定安全区，地面应设安全监护人。

11.8.4 整体吊装前应对铁塔进行全面检查，螺栓应紧固；起吊速度应均匀，缓提缓放。

11.8.5 分段吊装时，上下段连接后，严禁用旋转起重臂的方法进行移位找正。

11.8.6 分段分片吊装时，必须使用控制绳进行调整。

11.8.7 在电力线附近组塔时，起重机必须接地良好。与带电体的最小安全距离应符合表 9.5.6 的规定。

11.8.8 塔件离地约 0.1m 时应暂停起吊并进行检查，确认正常后方可正式起吊。

11.8.9 起重机在作业中出现不正常，应采取措施放下塔件，停止运转后进行检修，严禁在运转中进行调整或检修。

11.8.10 指挥人员看不清工作地点，操作人员看不清指挥信号时，不得进行起吊。

12 架 线 工 程

12.1 跨越架

12.1.1 一般规定：

1 跨越架的型式应根据被跨越物的大小和重要性确定。重要设施的跨越架及高度超过 15m 的跨越架应由施工技术部门提出搭设方案，经审批后实施。

2 搭设或拆除跨越架应设安全监护人。

3 搭设跨越重要设施的跨越架，应事先与被跨越设施的单位取得联系，必要时应请其派员监督检查。

4 跨越架的中心应在线路中心线上，宽度应超出新建线路两边线各 1.5m，且架顶两侧应设外伸羊角。

5 跨越架与铁路、公路及通信线的最小安全距离应符合表 12.1.1 的规定。

表 12.1.1 跨越架与被跨越物的最小安全距离 m

6 跨越多排轨铁路、高速公路时，跨越架如不能封顶，应增加架顶高度。

7 跨越架上应按有关规定悬挂醒目的警告标志。

8 跨越架应经使用单位验收合格后方可使用。

9 强风、暴雨过后应对跨越架进行检查，确认合格后方可使用。

10 拆除钢管、木质、毛竹跨越架应自上而下逐根进行，架材应有人传递，不得抛扔；严禁上下同时拆架或将跨越架整体推倒。

11 整体组立跨越架，应遵守本部分第 11.6 条的有关规定。

12 所有跨越架架体的强度，应能在发生断线或跑线时承受冲击荷载。

12.1.2 使用金属格构式跨越架的规定：

1 跨越架架体横担中心，应设置在新架线路每相导线的中心垂直投影上。

2 跨越架架顶必须设置挂胶滚筒或挂胶滚动横梁。

3 新型金属格构式跨越架架体必须经过静载加荷试验，合格后方可使用。

4 金属格构式跨越架架体宜采用倒装分段组立或吊车整体组立，也可采用其他方法组立。无论采用何种方法组立均必须确保人身、设备安全。

12.1.3 使用钢管、木质、毛竹跨越架的规定：

1 木质跨越架所使用的立杆有效部分的小头直径不得小于 70mm。横杆有效部分的小头直径不得小于 80mm，60mm~80mm 的可双杆合并或单杆加密使用。

2 木质跨越架所使用的杉木杆，如有木质腐朽、损伤严重或弯曲过大等任一情况的，则严禁使用。

3 毛竹跨越架的立杆、大横杆、剪刀撑和支杆有效部分的小头直径不得小于 75mm。小横杆有效部分的小头直径不得小于 90mm，60mm~90mm 的可双杆合并或单杆加密使用。

4 毛竹跨越架所使用的毛竹，如有青嫩、枯黄、麻斑、虫蛀以及其裂纹长度通过一节以上等任一情况的，则严禁使用。

5 木、竹跨越架的立杆、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 3 道。立杆、大横杆、小横杆相交时，应先绑 2 根，再绑第 3 根，不得一扣绑 3 根。

6 钢管跨越架宜用外径 48mm~51mm 的钢管，立杆和大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 0.5m。

7 钢管跨越架所使用的钢管，如有弯曲严重、磕瘪变形、表面有严重腐蚀、裂纹或脱焊等任一情况的，则严禁使用。

8 钢管立杆底部应设置金属底座或垫木，并绑扫地杆。

9 木质和毛竹的架体立杆均应垂直埋入坑内，杆坑底部应夯实，埋深不得少于 0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑时应绑扫地杆。跨越架的横杆应与立杆成直角搭设。

10 跨越架两端及每隔 6~7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60°。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。

11 各种材质跨越架的立杆、大横杆及小横杆的间距不得大于表 12.1.3 的规定。

表 12.1.3 立杆、大横杆及小横杆的间距 m

跨越架类别	立杆	大横杆	小横杆
钢管	2.0	1.2	1.5
木	1.5		1.0
竹	1.2		0.75

12.2 特殊跨越

12.2.1 有下列特点之一的跨越称为特殊跨越：

- 1 跨越多排轨铁路、高速公路。
- 2 跨越运行电力线架空避雷线（光缆），跨越架高度大于 30m。
- 3 跨越 220kV 及以上运行电力线。
- 4 跨越运行电力线路其交叉角小于 30° 或跨越宽度大于 70m。

5 跨越大江大河或通航河流及其他复杂地形。

12.2.2 特殊跨越必须编制施工技术方案或施工作业指导书，并按规定履行审批手续后报经相关方审核批准。

12.2.3 跨越大江、大河或通航的河流除应遵守本部分第 12.2.2 条的规定外，在施工期间应请航监部门派人协助封航。

12.2.4 凡参加特殊跨越的施工人员必须熟练掌握跨越施工方法并熟悉安全施工措施，经本单位组织培训和技术交底后方可参加跨越施工。

12.3 人力及机械牵引放线

12.3.1 放线时的通信必须迅速、清晰、畅通；若采用旗语时，打旗人应站在前后通视的位置上，且旗语必须统一。严禁在无通信联络及视野不清的情况下放线。

12.3.2 放线滑车使用前应进行外观检查；带有开门装置的放线滑车，必须有关门保险。

12.3.3 线盘架应稳固，转动灵活，制动可靠。

12.3.4 线盘或线圈展放处，应设专人传递信号。

12.3.5 作业人员不得站在线圈内操作。线盘或线圈接近放完时，应减慢牵引速度。

12.3.6 被跨越的低压线路或弱电线路需要开断时，应事先征得有关单位的同意。开断低压线路必须遵守停电作业的有关规定；开断时应有防止杆子倾倒的措施。

12.3.7 架线时，除应在杆塔处设监护人外，对被跨越的房屋、路口、河塘、裸露岩石及跨越架和人畜较多处均应派专人监护。

12.3.8 导线、避雷线（光缆）被障碍物卡住时，作业人员必须站在线弯的外侧，并应用工具处理，不得直接用手推拉。

12.3.9 穿越滑车的引绳应根据导线、避雷线（光缆）的规格选用；引绳与线头的连接应牢固。穿越时，施工人员不得站在导线、避雷线（光缆）的垂直下方。

12.3.10 人力放线遵守下列规定：

1 领线人应由技工担任，并随时注意前后信号；拉线人员应走在同一直线上，相互间保持适当距离。

2 通过河流或沟渠时，应由船只或绳索引渡。

3 通过陡坡时，应防止滚石伤人；遇悬崖险坡应采取先放引绳或设扶绳等措施。

4 通过竹林区时，应防止竹桩尖扎脚。

12.3.11 机械牵引放线遵守下列规定：

1 展放导引绳或牵引绳应遵守本部分第 12.3.10 条的有关规定。

2 导引绳或牵引绳的连接应用专用连接工具；牵引绳与导线、避雷线（光缆）连接应使用专用连接网套。

12.3.12 拖拉机直接牵引放线遵守下列规定：

1 行驶速度不得过快，驾驶员应随时注意指挥信号。

2 爬坡时拖拉机后面不得有人。

- 3 不得沿沟边、横坡等险要地形行驶。
- 4 途经的桥梁、涵洞应事先进行检查与鉴定，不得冒险强行。
- 5 行驶中作业人员不得爬车、跳车或检修部件；挂钩上严禁站人。

12.4 张力放线

12.4.1 人力展放导引绳或牵引绳应遵守本部分第 12.3.10 条的规定。

12.4.2 导引绳、牵引绳的安全系数不得小于 3。

12.4.3 吊挂绝缘子串前，应检查绝缘子串弹簧销是否齐全、到位。吊挂绝缘子串或放线滑车时，吊件的垂直下方不得有人。

12.4.4 牵引场转向布设时遵守下列规定：

- 1 使用专用的转向滑车，锚固必须可靠。
- 2 各转向滑车的荷载应均衡，不得超过允许承载力。
- 3 牵引过程中，各转向滑车围成的区域内侧严禁有人。

12.4.5 转角塔（包括直线转角塔）的预倾滑车及上扬处的压线滑车必须设专人监护。

12.4.6 牵引过程中，牵引绳进入的主牵引机高速转向滑车与钢丝绳卷车的内角侧严禁有人。

12.4.7 导引绳、牵引绳的端头连接部位、旋转连接器及抗弯连接器在使用前应由专人检查；钢丝绳损伤、销子变形、表面裂纹等严禁使用。

12.4.8 张力放线前由专人检查下列工作：

- 1 牵引设备及张力设备的锚固必须可靠，接地应良好。
- 2 牵张段内的跨越架结构应牢固、可靠。
- 3 通信联络点不得缺岗，通信必须畅通。
- 4 转角杆塔放线滑车的预倾措施和导线上扬处的压线措施必须可靠。
- 5 交叉、平行或临近带电体的接地措施必须符合安全施工技术的规定。

12.4.9 张力放线必须具有可靠的通信系统。牵引场、张力场必须设专人指挥。

12.4.10 展放的导引绳严禁从带电线路下方穿过。

12.4.11 牵引时接到任何岗位的停车信号都必须立即停止牵引；张力机必须按现场指挥的指令操作。

12.4.12 导线的尾线或牵引绳的尾绳在线盘或绳盘上的盘绕圈数均不得少于 6 圈。

12.4.13 导线或牵引绳带张力过夜必须采取临锚安全措施。

12.4.14 旋转连接器严禁直接进入牵引轮或卷筒。

12.4.15 牵引过程中发生导引绳、牵引绳或导线跳槽、走板翻转或平衡锤搭在导线上等情况时，必须停机处理。

12.4.16 牵引过程中，牵引机、张力机进出口前方不得有人通过。

12.4.17 导引绳、牵引绳或导线临锚时，其临锚张力不得小于对地距离为 5m 时的张力，同时应满足对被跨越物距离的要求。

12.5 压接

12.5.1 钳压机压接遵守下列规定：

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/426101202104010110>