

中华人民共和国行业标准

无轨电车供电线网工程施工 及验收规范

**Code for Installation and Acceptance of
Trolleybus Network**

CJJ 72—97

1998 北京

中华人民共和国行业标准

无轨电车供电线网工程施工及验收规范

Code for Installation and Acceptance of Trolleybus Network

CJJ 72—97

主编单位：北京市公共交通总公司电车公司供电所

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1998年4月1日

1998 北京

关于发布行业标准《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》的通知

建标 [1997] 230 号

各省、自治区、直辖市建委（建设厅），计划单列市建委，国务院有关部门：

根据建设部建标 [1991] 413 号文的要求，由北京市公共交通总公司电车公司供电所主编的《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》，业经审查，现批准为行业标准，编号 **CJJ 72—97**，自 1998 年 4 月 1 日起施行。

本标准由建设部城镇建设标准技术归口单位建设部城市建设研究院归口管理，其具体解释工作由北京市电车公司供电所负责。

本标准由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1997 年 9 月 12 日

目 次

| | | |
|-----|----------------|----|
| 1 | 总则 | 1 |
| 2 | 术语 | 2 |
| 3 | 施工准备 | 4 |
| 4 | 线网器材检验 | 8 |
| 5 | 电杆基础与拉线 | 8 |
| 5.1 | 挖杆坑 | 8 |
| 5.2 | 装运电杆 | 9 |
| 5.3 | 立杆 | 10 |
| 5.4 | 拉线 | 11 |
| 6 | 接触网支撑结构安装..... | 14 |
| 6.1 | 一般规定..... | 14 |
| 6.2 | 横绷线安装 | 15 |
| 6.3 | 单臂梁安装 | 16 |
| 6.4 | 链线安装..... | 17 |
| 7 | 接触网悬吊结构安装..... | 19 |
| 7.1 | 一般规定..... | 19 |
| 7.2 | 悬吊安装..... | 20 |
| 7.3 | 触线架设..... | 21 |
| 7.4 | 复磨体安装 | 22 |
| 7.5 | 触线锚线安装 | 23 |
| 8 | 枢纽设备安装..... | 24 |
| 8.1 | 一般规定..... | 24 |
| 8.2 | 分线器安装 | 25 |
| 8.3 | 并线器安装 | 25 |

| | | |
|------|-------------------------|----|
| 8.4 | 交叉器安装 | 26 |
| 8.5 | 分段绝缘器安装 | 26 |
| 9 | 保养场、回车场和桥梁涵洞接触网架设 | 28 |
| 9.1 | 保养场和保养车间内的接触网 | 28 |
| 9.2 | 回车场接触网 | 28 |
| 9.3 | 桥梁涵洞接触网 | 28 |
| 10 | 架空馈线 | 30 |
| 10.1 | 架空馈线走向与位置 | 30 |
| 10.2 | 馈线支撑结构安装 | 31 |
| 10.3 | 施放馈线 | 33 |
| 10.4 | 馈线过引线与固定绑扎 | 35 |
| 10.5 | 馈电箱和馈入线安装 | 36 |
| 10.6 | 均压线安装 | 39 |
| 11 | 避雷器安装 | 41 |
| 12 | 电缆线路安装 | 43 |
| 12.1 | 一般规定 | 43 |
| 12.2 | 电缆管敷设 | 44 |
| 12.3 | 电缆支架安装 | 44 |
| 12.4 | 隧道和沟道内电缆敷设 | 45 |
| 12.5 | 管道内电缆敷设 | 46 |
| 12.6 | 桥梁上电缆敷设 | 46 |
| 12.7 | 直埋电缆敷设 | 47 |
| 12.8 | 电缆接头和终端头 | 48 |
| 13 | 供电线网工程验收 | 50 |
| 13.1 | 一般规定 | 50 |
| 13.2 | 接触网工程验收检查 | 50 |
| 13.3 | 馈线网工程验收检查 | 51 |
| 13.4 | 送电通车试运行 | 52 |
| 14 | 竣工交接 | 53 |
| 附录 A | 本规范用词说明 | 54 |

附加说明 55

1 总 则

1.0.1 为提高无轨电车供电线网工程施工技术水平和企业管理水平，保证施工质量和安全施工，节约投资，提高经济效益，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于直流系统额定电压 **750V** 及以下城市市区和市郊新建无轨电车供电线网工程和已建线网大修工程的施工及验收。

1.0.3 无轨电车供电线网工程应按已批准的设计进行施工。变更设计时，应按规定的程序办理变更手续。

1.0.4 供电线网工程中使用的黑色金属零件和组合件均应镀锌或进行其他防腐处理。

1.0.5 供电线网工程中使用的线材、器材和设备均应符合国家现行有关产品标准的规定，并应有合格证明。

1.0.6 无轨电车供电线网工程施工及验收，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 接触网

经过集电装置，向电车供给电能的导电线网。

2.0.2 馈线

从电车整流站向接触网输送电能的导线。

2.0.3 馈入点

采用馈线夹向接触网输送电能的部位。

2.0.4 均压线

在接触网上进行同极性导线的连接，使其区段电压均衡的导线。

2.0.5 链线

纵向悬吊接触网的绞索。

2.0.6 横绷线

横向悬吊链线或接触网的绞索。

2.0.7 Y型横绷线

通过分力圈悬吊链线或接触网的横绷线。

2.0.8 软档线

横绷线一侧无支撑的悬吊接触网的绞索。

2.0.9 斜摆式悬吊

采用平行四边形斜摆悬吊器，使接触线吊成“之”字形的悬吊形式。

2.0.10 链线悬吊

接触线通过吊弦器而悬吊在链线上的悬吊形式。

2.0.11 线位

链线、横绷线、接触线在道路平面上的投影位置。

2.0.12 复磨体

在接触线下方与集电装置接触，传送电能的异形导体。

2.0.13 锚线

用以锚定接触网和平衡接触网张力的拉线。

2.0.14 垂度

馈线、链线、触线由于自重和附加荷载引起下垂，下垂最低点与其两悬吊点连线间在铅垂方向上的距离。

2.0.15 档距

相邻两电杆中心之间的距离。

2.0.16 当量区段

选择的接触线的锚定长度。

2.0.17 蝙蝠铁

在弯道触线曲折角处悬挂触线的组件。

2.0.18 圈链线

链线在始端、终端锚线以外延续的半档链线，用圈连线做成的线。

3 施工准备

- 3.0.1** 施工前应按设计要求拟定施工组织设计及技术措施。
- 3.0.2** 应进行施工调查，调查项目应包括下列内容：
 - 3.0.2.1** 施工器材的运输、装卸、存放条件和施工时的道路状况；
 - 3.0.2.2** 供电线网沿线的桥梁、隧道、铁路及有关设施状况；
 - 3.0.2.3** 供电线网工程与地下管网等市政设施施工配合条件和协作要求；
 - 3.0.2.4** 土建工程或前期工程符合线网施工要求的情况。
- 3.0.3** 施工技术准备应包括下列内容：
 - 3.0.3.1** 供电线网各种安装图及有关施工技术资料；
 - 3.0.3.2** 施工安全措施和施工组织计划。
- 3.0.4** 根据施工进度和设计文件的工程预算，应编制供电线网器材供应计划。
- 3.0.5** 施工机具应包括下列内容：
 - 3.0.5.1** 测量用仪器、仪表和量具；
 - 3.0.5.2** 供电线网工程通用和专用机械、机具设备。

4 线网器材检验

4.0.1 无轨电车供电线网工程中采用的器材,应符合现行产品标准要求并有合格证明。

4.0.2 采用新材料、新工艺、新产品,均应按现行的技术标准进行检验;经检验不符合标准的产品严禁采用。

4.0.3 无轨电车供电线网工程采用的器材、设备、有下列情况之一者,应重新检验:

4.0.3.1 超过规定保管期限的;

4.0.3.2 因保管、运输不善等原因造成变质损坏的;

4.0.3.3 对原检验结果有怀疑的。

4.0.4 普通钢筋混凝土电杆应有合格证。在施工前应进行外观检查,并应符合下列规定:

4.0.4.1 表面应光洁平整,壁厚均匀,不应有露筋和漏浆造成的卸陷;

4.0.4.2 顶端混凝土应封堵严密;

4.0.4.3 外表面不得有纵向裂缝;环向裂缝宽度不得大于0.2mm,其长度不得大于周长的1/3。

4.0.5 金属焊接电杆应有合格证。在施工前应进行外观检查,并应符合下列规定:

4.0.5.1 焊缝应平缓连接,不得有夹渣、漏焊、弧坑、气孔、裂纹等缺陷,咬边深度不应大于0.5mm;

4.0.5.2 应进行防腐处理,全身表面的镀层或防腐漆应均匀,不应有锈蚀点、气泡、漆皮脱落等缺陷。

4.0.6 混凝土预制构件表面不应有蜂窝、露筋、裂缝等缺陷,其强度应满足设计要求。

4.0.7 线材在施工前应进行外观检查,并应符合下列规定:

- 4.0.7.1** 不应有松股、交叉、折叠、断裂及损伤等缺陷；
- 4.0.7.2** 裸铝绞线不应有腐蚀现象；
- 4.0.7.3** 镀锌钢绞线、镀锌铁线表面镀锌层应均匀，不应有斑点和锈蚀。
- 4.0.8** 金具、配件在施工前应进行外观检查，并应符合下列规定：
 - 4.0.8.1** 型号、规格、结构尺寸应符合设计规定；
 - 4.0.8.2** 表面应光洁，无裂纹、毛刺、飞边、砂眼、气泡等缺陷；
 - 4.0.8.3** 触线夹和导线并钩线夹的主体、付夹和压板，接触的槽面应光滑平整；
 - 4.0.8.4** 铜和铝的过渡接口不应有气孔、夹渣、裂纹等缺陷；
 - 4.0.8.5** 紧固用的对丝、螺栓等连接件，其表面不应有损伤、裂纹、锌皮剥落和锈蚀斑点等现象。
- 4.0.9** 绝缘子、绝缘件在施工前应进行外观检查，并应符合下列规定：
 - 4.0.9.1** 瓷件与铁件应结合紧密，浇铸水泥部分不得有松动和辐射性裂纹；
 - 4.0.9.2** 瓷件的瓷釉应光滑，无裂纹、缺釉、斑点、烧痕和气泡等缺陷；
 - 4.0.9.3** 非瓷质绝缘件表面应平滑，无缺损、裂纹；被加工的表面应浸、刷绝缘漆。
- 4.0.10** 复磨体异形件在施工前应进行外观检查，并应符合下列规定：
 - 4.0.10.1** 结构尺寸和连接孔的位置应符合设计规定；
 - 4.0.10.2** 型材的使用立面不应出现扭斜、拧槽和硬弯。
- 4.0.11** 分线器主体在施工前应进行组装调试和外观检查，并应符合下列规定：
 - 4.0.11.1** 主体组装后，各部的连接件不应松动；其导舌的固定应稳定，分动位应活动灵活，固定位滑道与分动位滑道连接不应错位，连接间隙的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ；

4.0.11.2 继电器与框架传动机构装配调整后，应通电试验并调整启动电流，电流强度宜为 **23~30A**；传动机构应灵敏、准确、稳定和可靠。

4.0.12 馈电刀开关在施工前应进行外观检查，并应符合下列规定：

4.0.12.1 刀开关接触面应平整、清洁、无氧化膜；其载流部分的表面应无凹陷和锈蚀；

4.0.12.2 触头之间接触应紧密；其两侧的接触压力应均匀。接触压力值应符合产品标准的规定；

4.0.12.3 支柱绝缘连接应牢固可靠，表面应清洁，无裂纹、破损和残留斑点等缺陷。

5 电杆基础与拉线

5.1 挖 杆 坑

5.1.1 电杆的定位应符合下列规定：

5.1.1.1 测量杆位时，应在设计图确定的当量区段内，并以沿线内固定物位置为基准进行测量；

5.1.1.2 直道杆杆位沿线路方向的位移，其允许偏差为设计档距的7%；弯道杆杆位沿线路方向的位移，其允许偏差为设计档距的5%；

5.1.1.3 电杆中心线与道路侧石边的间距，当设计未规定时，应为500~800mm。在同一街道中的间距应一致；

5.1.1.4 杆位确定后，在有道路侧石的地方应采用油漆画出标记；在无侧石的地段应打桩作标记。

5.1.2 电杆基础槽坑应符合下列规定：

5.1.2.1 槽坑的长、宽、深尺寸应符合设计规定，其允许偏差均为±50mm；

5.1.2.2 直道杆槽坑的长度方向应与道路侧石平行；弯道杆槽坑的长度方向应与受力的合力方向垂直。

5.1.3 电杆现浇基础或卡盘基础的外缘与其他设施最小间距应符合表5.1.3的规定。

5.1.4 槽坑开挖前，应经杆坑附近市政设施的管理单位核准。开挖过程中，遇有不明地下设施时，应及时与设计人员联系在现场解决。

5.1.5 遇有瓦砾、淤泥、树根等应全部清除，直到出现原土、硬底，然后再回填细土至设计深度；当瓦砾、淤泥、流砂面广和过深时，应及时与设计人员联系并解决。

电杆基础外缘与其他设施最小间距

表 5.1.3

| 序号 | 设施名称 | 最小间距 (m) |
|----|-----------|----------|
| 1 | 房屋基础外缘 | 0.5 |
| 2 | 围墙基础外缘 | |
| 3 | 上水管道外缘 | |
| 4 | 下水管道外缘 | |
| 5 | 树 | 2.0 |
| 6 | 地下消火栓外缘 | |
| 7 | 各种管道检查井外缘 | |
| 8 | 上水闸井外缘 | |
| 9 | 电力直埋电缆外缘 | 0.5 |
| 10 | 通讯直埋电缆外缘 | |
| 11 | 通讯管道外缘 | |
| 12 | 燃气、热力管道外缘 | |
| 13 | 雨水口及其支管外缘 | 0.3 |

5.1.6 电杆槽坑挖好后，当时不立杆的，应将槽坑和预制杆坑用安全盖盖上。

5.1.7 电杆基础采用预制圆套管和现浇钢筋混凝土杯型孔时，应符合下列规定：

5.1.7.1 预制圆套管和现浇杯型孔的结构尺寸应符合设计规定；

5.1.7.2 套管和杯孔底面应平铺 50~100mm 的混凝土层。现浇杯孔上孔壁每边尺寸可加大 50mm；

5.1.7.3 预制圆套管和现浇杯型孔壁外的回填土，均应分层捣固夯实。

5.2 装运电杆

5.2.1 装卸电杆时，均应采用两个吊点，轻起轻落，严禁碰撞。

5.2.2 在运输车内堆放电杆时，应采用支垫物将电杆隔开。

5.2.3 沿线路散放电杆时,电杆应放置在杆坑附近的地面坚实平坦处, 并应支垫防止滚动的楔垫物。电杆不得放置在土堆上。

5.3 立 杆

5.3.1 立杆时的槽坑应符合下列规定:

5.3.1.1 槽坑内不得有积水、杂物和浮土,底面应平整、坚实;

5.3.1.2 槽坑布置及尺寸应符合本规范第**5.1.2**条的规定。

5.3.2 电车电杆与路灯电线杆合杆时,对有路灯线孔的电杆,宜将路灯线孔与道路侧石平行放置,或经协商确定。

5.3.3 现浇基础及回填土应符合下列规定:

5.3.3.1 基础结构尺寸和混凝土强度等级应符合设计规定,当设计未规定时,混凝土强度等级不得低于**C20**。基础结构尺寸施工允许偏差为**±50mm**;

5.3.3.2 人工或机械浇捣混凝土时,应分层捣固;基础面应水平;

5.3.3.3 回填土时,应填细土,不得有碎石砖块;每回填**300mm**应夯实一次,并应在电杆周围均匀夯实;

5.3.3.4 在回填土后的电杆位置处,应恢复路面原状。

5.3.4 杯型孔基础应符合下列规定:

5.3.4.1 电杆入杯型孔并校正后,应在杯孔内回填粗砂,每次回填厚度宜为**400mm**,并用钢钎捣实;

5.3.4.2 在杯型孔的上口处,应采用混凝土封口,其厚度宜为**50~100mm**,混凝土封面应与人行道面持平。并应恢复人行道面原状。

5.3.5 在建筑物上制作的承力孔,其孔眼位置、尺寸及工艺要求应符合设计规定,其允许偏差均为**±30mm**。

5.3.6 立电杆应符合下列规定:

5.3.6.1 直道电杆横向位移的允许偏差为**±50mm**;

5.3.6.2 仅用于馈线的直道电杆,应正直;

5.3.6.3 用于短单臂的直道电杆和道路宽**18.00m**以内的直

道横棚线电杆在立杆时，可向受力反方向倾斜，倾斜率不宜大于8‰；在紧线后，不应向受力侧倾斜；

5.3.6.4 用于长单臂和弯道线的电杆，可向受力的反方向倾斜，倾斜率不宜大于15‰；紧线后不应向受力侧倾斜；

5.3.6.5 终端、转角处以及使用拉线的电杆，可向受力的反方向倾斜，倾斜率不宜大于18‰；承载后，不应向受力侧倾斜。

5.3.7 立门型电杆应符合下列规定：

5.3.7.1 门型电杆应正直；

5.3.7.2 门型电杆横向位移允许偏差为50mm；

5.3.7.3 门型电杆中心距允许偏差为±30mm；

5.3.7.4 门型电杆顶端允许高差为100mm。

5.4 拉 线

5.4.1 拉线地锚的埋设应符合下列规定：

5.4.1.1 拉线地锚的规格和埋设深度应符合设计规定；

5.4.1.2 地锚板的埋设应与拉线垂直，地锚拉线棍与拉线应成直线；

5.4.1.3 地锚拉线棍应做防腐处理，其引出地面的长度不得小于300mm；

5.4.1.4 回填土应符合本规范第5.3.3条的规定。

5.4.2 拉线桩杆的埋设应符合下列规定：

5.4.2.1 拉线桩杆埋设深度不应小于杆长的1/6，且最小埋深不应小于1.0m；

5.4.2.2 拉线桩坑的坑底应铺混凝土垫层，其厚度应为50mm；当拉线桩杆不设坠线时，应增设混凝土基础；

5.4.2.3 拉线桩杆应向受力的反方向倾斜，倾斜角度宜为20°~25°；

5.4.2.4 拉线桩杆与坠线之间的夹角宜为30°；

5.4.2.5 拉线桩坠线的上端固定点与拉线桩杆顶端的距离不应小于250mm；其距地面高度不应小于4.5m。

5.4.3 落地拉线应符合下列规定：

5.4.3.1 拉线与电杆之间的夹角应为 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ；

5.4.3.2 拉线的方向应与受力方向成直线；

5.4.3.3 拉线与电杆的固定点与受力点的距离不应大于 300mm 。拉线两端连接点应装置索具套环。

5.4.4 拉线端部的固定应符合下列规定：

5.4.4.1 采用 **UT** 型线夹固定时，使用的拉线规格应与 **UT** 型线夹的型号配套，并应符合设计规定；

5.4.4.2 采用绑扎法固定时，绑线应采用镀锌铁线，其直径不应小于 3.2mm ；绑扎应整齐紧密，缠绕的长度第一段不应小于 300mm ，而后加过渡长 100mm 后再缠第二段，其长度不应小于 150mm （图 5.4.4）。

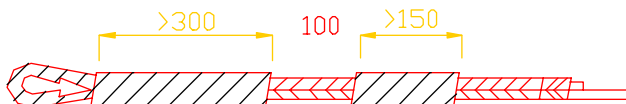


图 5.4.4 绑扎法（单位：mm）

5.4.4.3 采用 **UT** 型线夹和楔形线夹固定时：

(1) 安装前，螺纹上应涂润滑剂；

(2) 线夹的舌板与拉线接触应紧密，受力后应无滑动现象，线夹的凸肚应在尾线侧。安装时不得损伤拉线；

(3) 拉线弯曲部分不应有明显松股；拉线断头处与拉线主线应可靠固定，露出的尾线长度不宜大于 400mm ；

(4) **UT** 型线夹的螺杆应露扣，露扣长度应为螺杆长度的 $1/2$ ，**UT** 型线夹的螺母应并紧。

5.4.5 拉线的上段应装设拉紧绝缘子；绝缘子应置于导线的外侧。拉线穿越导线时，两侧均应装设绝缘子。绝缘子距地面的高度不应小于 2.50m 。

5.4.6 在同根电杆上装设多余拉线时，其各条拉线的受力应均

匀。

5.4.7 拉线和坠线露出地面的部分,应安装长度不宜小于**2.00m**的护管,并涂红白相间颜色。

5.4.8 终端杆、折角杆的拉线应在线路受力前装好。

5.4.9 在通行无轨电车的街道上过街拉线的高度不应低于**9.00m**;非无轨电车的街道上,不应低于**6.00m**。

6 接触网支撑结构安装

6.1 一般规定

6.1.1 接触网支撑结构采用的线材、配件、绝缘件应符合设计规定。

6.1.2 接触网系统内拉线的箍高，在施工测量和安装时，应符合下列规定：

6.1.2.1 根据设计给定的线位和拉线箍的高度，应用水平仪测得线位在地面投影处的相对高程，并转移到电杆上，画出测量拉线箍高的基准线，施工时量取拉线箍的高度；

6.1.2.2 在同根电杆上，拉线箍的高差在150mm以内时，可并箍。合并时，应为分力绷线向主横绷线箍合并；

6.1.2.3 绷线箍与电杆顶端的距离不得小于300mm；

6.1.2.4 箍高的安装允许偏差为 $\pm 30\text{mm}$ 。

6.1.3 绷线、链线、索线、锚线端头的固定应符合下列规定：

6.1.3.1 采用钢绞线自身缠绕固定时，其编花先后顺序应为11-10-9-8-7-6圈，然后用后两根单股线拧成一个小辫。全长宜为150mm，缠绕应紧密，环内应装索具套环（图6.1.3-1）。

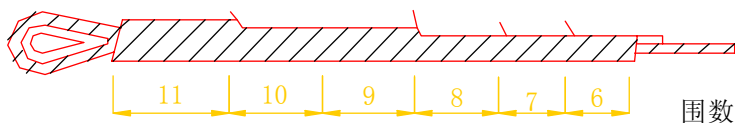


图 6.1.3-1 绞线自身缠绕

6.1.3.2 采用钢绞线卡子固定时，每处不应少于两个，其间距不应小于120mm，且正反交错安装紧固。线卡外侧的绞线长度宜为100~200mm。尾部应采用直径为1.6mm的镀锌铁线与主绞线

绑扎 10~20 圈 (图 6.1.3-2)。

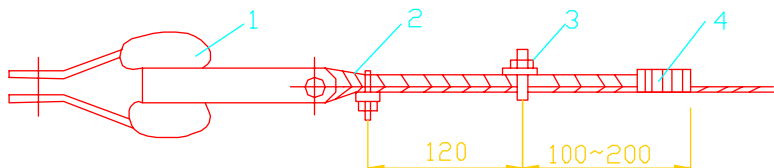


图 6.1.3-2 线卡子安装位置 (单位: mm)

1—拉紧绝缘子; 2—索具套环; 3—线卡子; 4—镀锌铁线

6.1.4 接触网横绷线和链线的端头与电杆或支撑结构连接时,应安装拉紧绝缘子。

6.1.5 接触网横绷线和链线的拉紧张力应符合设计规定。施工允许偏差为设计张力的 $\pm 5\%$ 。

6.1.6 接触网的横绷线和分力绷线跨越触线的高度不应小于 300mm; 当遇有特殊情况, 确达不到此要求时, 应将跨越触线处的横绷线作绝缘处理。

6.2 横绷线安装

6.2.1 Y 型、双 Y 型横绷线安装应符合下列规定:

6.2.1.1 绷线和触线的位置, 在现场测量实际放样落实在地面上, 并经综合校对符合设计规定后, 应用油漆或桩钉作出标记, 并用铅垂线测定空间线位;

6.2.1.2 直道触线的中心线与侧石边或道路边的距离及其允许偏差均为 $\pm 100\text{mm}$;

6.2.1.3 弯道触线的中心折点位置与侧石边或道路边的距离及其允许偏差均为 $\pm 200\text{mm}$ 。

6.2.2 分力钢圈与正、负触线中心的距离 L 宜为 2.00~2.50m; 在同一弯道内采用的距离应一致 (图 6.2.2)。

6.2.3 分力绷线不宜作为悬挂触线的横绷线使用。

6.2.4 软档横绷线仅应用于弯道触线的外侧 (图 6.2.4-1 和图 6.2.4-2)。

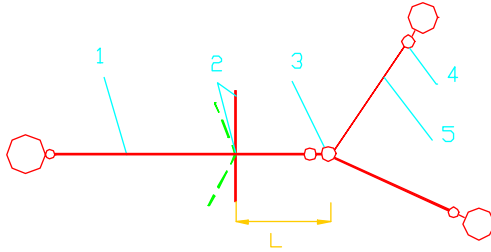


图 6.2.2 分力钢圈位置

1—主横绷线；2—正、负触线中心线；3—分力钢圈；
4—拉紧绝缘子；5—分力绷线

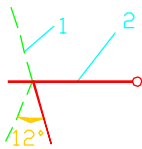


图 6.2.4-1 软档横绷线

1—触线；2—软档横绷线

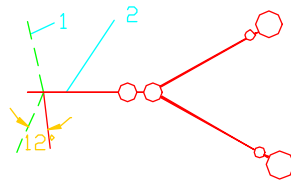


图 6.2.4-2 Y 型软档横绷线

1—触线；2—Y 型软档横绷线

6.2.5 软档横绷线的安装应符合下列规定：

6.2.5.1 软档横绷线的折反角补角不宜小于 12° ；

6.2.5.2 软档横绷线不宜连续使用；

6.2.5.3 软档横绷线的安装应与施放触线、拉紧作业同时进行。

6.3 单臂梁安装

6.3.1 在电杆上和单臂系统紧固用的螺栓、销钉的安装方位应符合下列规定：

6.3.1.1 双侧单臂，应以各侧电车前进方向为基准确定方位；单侧长单臂挂上下行触线，应以电杆所在侧电车前进方向为基准确定方位；

6.3.1.2 平行于电车前进方向的被紧固面，螺栓应由左向右穿；

6.3.1.3 垂直于电车前进方向的被紧固面，螺栓应向前进方向穿；

6.3.1.4 被紧固面为水平面时，螺栓应由下向上穿；

6.3.1.5 水平面上的销钉应一律由上向下穿，底侧应有配套的平垫圈和开口销；

6.3.1.6 其他位置使用的销钉所穿的方向应一律与所在位置螺栓穿的方向相同，并装置配套的垫圈和开口销。

6.3.2 悬挂单臂的拉条在穿越其他低压电力线时，其间距不宜小于150mm；当小于150mm时，应在两端装置绝缘子，或在接近处绑扎绝缘套管。

6.3.3 单臂的端部应封焊，或装设堵头，其安装应牢固。

6.3.4 安装单臂应有其长度1.5%~2.0%的翘起，并应用水平尺测量。

6.3.5 单臂的长度应根据设计确定的触线位置、立杆位置和采用的线网形式、以及配件尺寸来确定，允许偏差为±50mm。

6.3.6 单臂的安装方位应与道路侧石垂直，其允许偏差角为±1°。

6.4 链线安装

6.4.1 施放链线应符合下列规定：

6.4.1.1 放线前，应根据道路、交通状况选择放线过程中的临时锚线处和中途紧线点，并装置临时锚线；

6.4.1.2 放线时，应有专人监护；

6.4.1.3 架线车工作人员应及时将链线临时悬挂在单臂或横绷线上；

6.4.1.4 放线时在长度方向每500m宜收线一次；当遇繁华的交通路口时，应在路口前后做临时拉紧，并作临时锚线。

6.4.2 施放链线遇有下列情况之一时，应更换链线：

- 6.4.2.1** 镀锌钢绞线表面镀锌局部有严重斑点或锈蚀；
- 6.4.2.2** 有松股、交叉、折叠、断裂及损伤等缺陷。
- 6.4.3** 直道链线的开档应与触线开档一致，链线卡箍应安装在拉条卡箍两侧，其与拉条卡箍的距离应符合设计规定，允许偏差为±25mm。
- 6.4.4** 链线的锚线安装应符合下列规定：
 - 6.4.4.1** 链线始端、终端和中间锚固的位置应符合设计规定；
 - 6.4.4.2** 锚线的斜率宜为 8‰~12‰；
 - 6.4.4.3** 被锚的链线始端、终端在单臂或横绷线的两侧均应装置螺旋索扣；
 - 6.4.4.4** 两根锚线的松紧应一致。
- 6.4.5** 链线的安装与拉紧应符合下列规定：
 - 6.4.5.1** 链线的断开处和连续处的位置应符合设计规定；
 - 6.4.5.2** 链线的断开处和连续处与单臂或横绷线之间的连接应安装拉紧绝缘子；
 - 6.4.5.3** 链线系统拉紧时，应按设计规定的平均悬挂、集中悬挂、菱形悬挂时的无荷载安装曲线施工，其拉紧张力的允许偏差应符合本规范第 6.1.5 条的规定；
 - 6.4.5.4** 正、负链线的松紧应一致，其允许高差为 20mm；
 - 6.4.5.5** 直道链线应成直线，当出现折角时应调直。当道路出现折角时，链线应断开；
 - 6.4.5.6** 弯道处，链线应逐档断开，并应将螺旋索扣装在行车方向所遇单臂梁或横绷线的背侧。
- 6.4.6** 圈链线安装应符合下列规定：
 - 6.4.6.1** 分力钢圈的位置和圈线箍的高度应符合设计规定；
 - 6.4.6.2** 正、负圈链线的间距与正常链线间距应相同；
 - 6.4.6.3** 圈链线不应代替单臂的锚线和链线的锚线。

7 接触网悬吊结构安装

7.1 一般规定

7.1.1 直线正、负触线悬吊点之间应采用双重绝缘。

7.1.2 触线和导电组件与电杆或其他支撑结构之间应采用双重绝缘。

7.1.3 触线间距应符合下列规定：

7.1.3.1 直线正、负触线悬吊点的间距应符合设计规定，允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ ；

7.1.3.2 弯线正、负触线悬吊点的间距应符合设计规定，允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ ；

7.1.3.3 直、弯线过渡段触线间距可在设计规定范围内逐步调整；

7.1.3.4 直线相邻两对触线悬吊处中心线的间距应为 1.30m ，施工允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ ；

7.1.3.5 弯线相邻两对触线悬吊点处中心线的间距应为 1.40m ，施工允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

7.1.4 触线悬吊点处，触线和复磨体底面距地面的高度应符合下列规定：

7.1.4.1 直线地段，距地面高度应符合设计规定，允许偏差为 $+50$
 -200mm ；

7.1.4.2 直线地段前后悬吊点的坡度应小于 5% ；

7.1.4.3 直线、弯线的正、负触线悬吊点的高差应小于 30mm ；

7.1.4.4 路口、弯线及分线器、交叉器的悬吊点，距地面高度应符合设计规定，允许偏差为 $+50$
 -200mm ；

7.1.4.5 路口、弯线地段，前后悬吊点的坡度应小于8‰；

7.1.4.6 保养场内，接触网的距地面高度应符合设计规定，允许偏差为 $\begin{matrix} +50 \\ -250 \end{matrix}$ mm；

7.1.5 悬吊结构紧固件的安装方位应以行车方向为基准，并应符合下列规定：

7.1.5.1 在正链线、正触线上的螺栓、销钉应由右向左穿；平帽螺丝应由左向右穿；

7.1.5.2 在负链线、负触线上的螺栓、销钉应由左向右穿；平帽螺丝应由右向左穿；

7.1.5.3 销钉均应装置配套的垫圈和开口销。

7.1.6 接触线、线槽夹板的安装应符合下列规定：

7.1.6.1 与接触线槽接触的任何夹板，包括馈线夹、护线夹和接线梗，均应垂直地面；

7.1.6.2 夹板的立面不应有倾斜；

7.1.6.3 正、负触线上的夹板、紧固件安装的方位应符合本规范第7.1.5条的规定。

7.2 悬吊安装

7.2.1 装甲绝缘子的安装应符合下列规定：

7.2.1.1 装甲绝缘子的安装位置应符合设计规定；

7.2.1.2 装甲绝缘子在横绷线或单臂支撑上安装时，其紧固件安装的方位应符合本规范第6.3.1条的规定。

7.2.2 蝙蝠铁、桥形铁、直拉板的安装应符合下列规定：

7.2.2.1 测定位置的方法应符合本规范第6.2.1.1条的规定；

7.2.2.2 根据蝙蝠铁、桥形铁、直拉板组件的尺寸，在横绷线上，触线的中心位置断开安装，允许偏差为 ± 50 mm；

7.2.2.3 各连接处的紧固件安装方位应符合本规范第6.3.1条的规定。

7.2.3 链线绝缘悬吊安装应符合下列规定：

7.2.3.1 链线绝缘悬吊的位置应分别符合设计采用的平均悬吊、集中悬吊、菱形悬吊的规定，其允许偏差为 $\pm 1.0\text{m}$ 。不得用平均悬吊与集中悬吊插挡互调；

7.2.3.2 当链线绝缘悬吊采用滑杆时，应悬吊在滑杆中间；

7.2.3.3 当触线发生位移时，绝缘悬吊可在滑杆上移动，但在当量区段内移动的方向应一致，最大移动量应为滑杆长度的 $1/2$ ；

7.2.3.4 滑杆与触线在水平面的投影应是同一直线；绝缘悬吊不得倾斜。

7.2.4 斜摆式悬吊安装应符合下列规定：

7.2.4.1 斜摆触线安装应按设计规定的张力、温度曲线进行；

7.2.4.2 四边形镀锌铁线使用前应进行拉伸；

7.2.4.3 为防止四边形铁线断开和正、负触线短路，应在四边形下端安置 2 号蛋型绝缘球，其与下悬臂的距离不应大于 150mm 。端头固定可采用锁头铁管，也可采用自缠 $3\frac{1}{2}$ 圈固定；

7.2.4.4 四边形上下悬臂应在同一投影面上，并应垂直触线、允许偏差角为 $\pm 5^\circ$ ；

7.2.4.5 严禁采用扭曲四边形边长线的方法调整触线夹板。

7.3 触线架设

7.3.1 施放触线应符合下列规定：

7.3.1.1 放线前，应根据道路、交通状况选择放线过程中的临时锚线处和中途紧线点，并装置临时锚线；

7.3.1.2 放线时，应有专人监护，防止触线在地面上摩擦被刮伤或轧伤；

7.3.1.3 架线车上工作人员应及时将触线临时悬挂在横绷线上或单臂、链线上；

7.3.1.4 放线长度宜为 400m ，当遇有繁华的交通路口时，应在路口前后做临时拉紧，并做临时锚线。

7.3.2 触线遇有下列情况之一的应剪掉：

- 7.3.2.1** 局部有严重扭伤、刮伤和折叠痕迹；
- 7.3.2.2** 有明显的搭接痕迹、裂纹，或其他断裂现象。
- 7.3.3** 触线拉紧应符合下列规定：
 - 7.3.3.1** 触线拉紧时的张力应符合设计规定，其偏差不应大于5%；
 - 7.3.3.2** 正、负触线的松紧应一致；
 - 7.3.3.3** 触线应正、平直，不得有硬弯、扭槽、转花等缺陷。
- 7.3.4** 接线梗的安装应符合下列规定：
 - 7.3.4.1** 两侧触线对接位置应在接线梗的中间，其允许偏差为±3mm；
 - 7.3.4.2** 接线梗承载后，触线对口处应平滑，其允许最大间隙为3mm；
 - 7.3.4.3** 接线梗整体应与地面垂直。

7.4 复磨体安装

- 7.4.1** 复磨体连接时，其间隙不应大于3mm。
- 7.4.2** 引线夹板安装应符合下列规定：
 - 7.4.2.1** 引线夹板，与悬吊点的距离不宜小于1.50m；
 - 7.4.2.2** 触线进入引线夹板处的顶丝应牢固，不得松动退扣；
 - 7.4.2.3** 引线夹板应正、直并应垂直地面；正、负引线夹板应对齐。
- 7.4.3** 椭圆管安装应符合下列规定：
 - 7.4.3.1** 椭圆管在触线上悬吊点的间距应为0.60~1.00m；
 - 7.4.3.2** 椭圆管在弯道上的圆弧半径不得小于1.60m；圆弧不应出现硬弯；
 - 7.4.3.3** 在弯道上的圆弧与触线的切点处应设悬吊点。当偏离触线时，应分别采用不同长度的直角板悬吊固定；
 - 7.4.3.4** 椭圆管接头应置于直线段上；
 - 7.4.3.5** 当正、负触线悬吊椭圆管时，紧固件安装的方位，应符合本规范第7.1.5条的规定；

- 7.4.3.6** 椭圆管调整后，应垂直地面，不得左右倾斜。
- 7.4.4** 钢排安装应符合下列规定：
- 7.4.4.1** 钢排在触线上悬吊点的间距应为 **0.50~1.00m**；
- 7.4.4.2** 钢排在弯道上的圆弧半径不得小于 **1.60m**，圆弧不应出现硬弯；
- 7.4.4.3** 钢排在弯道上的圆弧与触线的切点处应设悬吊点。当偏离触线时，应采用蝙蝠支撑；
- 7.4.4.4** 钢排的接头应置于直线段上；
- 7.4.4.5** 钢排安装的其他要求与安装椭圆管的规定相同。
- 7.4.5** 弹簧钢及其他复磨体的安装要求应符合本规范第 **7.4.3** 条和第 **7.4.4** 条的规定。

7.5 触线锚线安装

- 7.5.1** 触线锚线安装的位置应符合设计规定。
- 7.5.2** 在单臂上或链线上，触线锚线安装应符合下列规定：
- 7.5.2.1** 承担触线锚线的单臂或链线均应有牢固的锚定装置；
- 7.5.2.2** 触线锚线在单臂上或链线上安装时采用的组件、线材应符合设计规定；
- 7.5.2.3** 锚线夹板与触线的接触应紧密、牢固；其安装应平顺并应垂直地面；
- 7.5.2.4** 正、负触线锚线的夹板高差不应大于 **50mm**。
- 7.5.3** 在横绷线上，触线锚线安装应符合下列规定：
- 7.5.3.1** 承担触线锚线的横绷线，应有牢固的锚定装置；
- 7.5.3.2** 触线锚线在横绷线上安装时采用的组件、线材应符合设计规定；
- 7.5.3.3** 锚线夹板与触线的接触应紧密、牢固；其安装应平顺并应垂直地面；
- 7.5.3.4** 正、负触线锚线的夹板高差不应大于 **50mm**；
- 7.5.3.5** 斜摆式触线锚线，宜安装在触线无曲折角的位置。

8 枢纽设备安装

8.1 一般规定

8.1.1 分线器、并线器、交叉器组及相应的复磨体距地面高度应符合本规范第7.1.4条第4款的规定；当在保养场内安装时，距地面高度应符合本规范第7.1.4条第6款的规定。

8.1.2 分线器、并线器在横绷线上悬吊时，横绷线应垂直分线器、并线器的直行线。当横绷线是Y型线时，分线器或并线器应装在主横绷线侧（图8.1.2）。

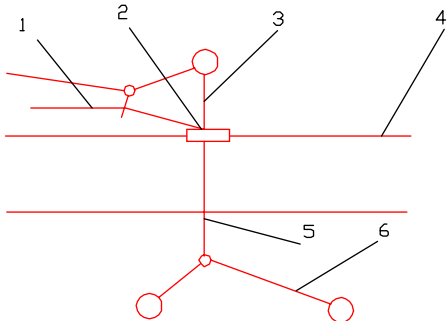


图 8.1.2 Y 型线上装分线（并线）器位置

1—分线触线；2—分线器；3—主横绷线侧；

4—直行触线；5—分力横绷线侧；6—分力横绷线

8.1.3 分线器、并线器分线触线的甩头锚线应锚在分线触线的延长线方向。当延长线方向不正对电杆时，分线触线甩头锚线可有曲折角，但其角度不宜大于 15° 。

8.1.4 分线器、并线器、交叉器的位置，应根据接触网平面设计 and 安装图尺寸，在现场实际放样、定位，并按本规范第6.2.1条第1款的规定测定空间位置。

8.1.5 分线器、并线器、交叉器的正、负触线交叉部位应进行包扎绝缘，其包扎绝缘的电阻值应为晴天时不应小于 $1\text{M}\Omega$ ；阴雨天时不应小于 $0.2\text{M}\Omega$ 的规定（图 8.1.5）。

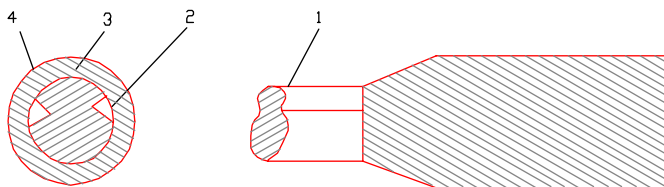


图 8.1.5 触线包扎绝缘

1—触线；2—绝缘带；3—绝缘管；4—绝缘带

8.1.6 分线器、并线器、交叉器组、分段绝缘器和复磨体配件的安装应无硬弯、歪扭和倾斜。

8.1.7 正、负分线器、正、负并线器和交叉器复磨体的底面应在同一平面上，其高差不应大于 50mm 。

8.2 分线器安装

8.2.1 分线器组整体安装应符合下列规定：

8.2.1.1 分线器小电门的位置在正、负触线上应对称；

8.2.1.2 分线器传动机构应动作灵活，准确可靠，安装牢固；

8.2.1.3 继电器应采取防雨和雪措施。

8.2.2 单继电器双导向机构分线器组整体安装应符合本规范第 8.2.1.1 款、第 8.2.1.2 款、第 8.2.1.3 款的规定。

8.2.3 手动分线器组整体安装，其传动机构应动作灵活，准确可靠，安装牢固。

8.3 并线器安装

8.3.1 并线器组在运营线路上安装时，弯道线交叉器滑道宜带电；在保养场内连续安装并线器组时，其直道线交叉器滑道宜带电。

8.3.2 Y 型并线器组安装时，由于全是弯道线交叉器滑道，应将

通过车数多、且路面条件差的滑道确定为带电。

8.4 交叉器安装

8.4.1 交叉器组四个方向上的交叉器角度定位线,与交叉器的距离不宜大于**5.0m**,定位线宜采用硬性悬吊。

8.4.2 交叉器组宜装配成一个行车方向带电,另一个行车方向无电并滑行通过的线网方式。

8.4.3 当交叉器组触线交叉时,带电交叉器和复磨体方向的触线应在下层;滑行方向的触线应在上层,并应进行绝缘处理,其长度应超出交叉器两端,与绝缘滑行木外端对齐,包扎要求应符合本规范第**8.1.5**条的规定。

8.4.4 当交叉器组触线交叉时,带电交叉器方向的触线与交叉器的支撑连接应采用导电连接;滑行方向的触线与交叉器的支撑连接应采用绝缘连接。

8.4.5 交叉器组的悬吊装置应符合下列规定:

8.4.5.1 悬吊装置的横绷线与交叉器的垂直距离不应小于**500mm**;

8.4.5.2 悬吊装置的绝缘应采用双重绝缘;

8.4.5.3 悬吊装置在交叉器组的吊点应对称,上下对正,长度一致,不得倾斜。

8.4.6 不同角度的交叉器组应根据不同角度交叉器的配件尺寸进行安装,配套组件不得代用。

8.4.7 相邻两交叉器组的高差应小于两交叉器组中心距离的**10%**。

8.5 分段绝缘器安装

8.5.1 分段绝缘器应安装在接触线位于直线的地段内,或两悬吊点间直线的范围内。

8.5.2 分段绝缘器的悬吊装置应采用双重绝缘。

8.5.3 分段绝缘器的正、负悬吊点的间距应符合本规范第**7.1.3**

条的规定。复磨体底面距地面的高度，应符合本规范第 7.1.4 条的规定。

8.5.4 分段绝缘器整体安装应符合下列规定：

8.5.4.1 分段绝缘器整体复磨体配件的安装应符合本规范第 8.1.6 条的规定。

8.5.4.2 正、负触线分段绝缘器安装在同一位置时，两个绝缘滑行木应对齐；两个分段绝缘器的高差应小于 **30mm**；

8.5.4.3 上、下行触线在同一区段的分段绝缘器，其错开的距离不宜大于 **70.0m**。

9 保养场、回车场和桥梁涵洞接触网架设

9.1 保养场和保养车间内的接触网

- 9.1.1 场内触线悬吊点间距和触线与复磨体距地面的高度应符合本规范第 7.1.3 条和第 7.1.4 条的规定。
- 9.1.2 场内接触网架设应符合本规范第 7 章和第 8 章的规定。
- 9.1.3 车间内触线悬吊点，距地面的高度不应小于 4.90m。
- 9.1.4 车间内的触线应采用硬性悬吊，档距不宜大于 25.00m；正、负触线悬吊点间的绝缘不应小于双重绝缘。
- 9.1.5 车间内悬吊触线的支撑物应使用车间内的建筑结构预留构件。
- 9.1.6 车间内地沟上方的触线中心位，应偏离地沟中心 1.40m。

9.2 回车场接触网

- 9.2.1 回车场触线的悬吊宜采用硬性悬吊。
- 9.2.2 回车场的触线高度应根据回车场的位置确定，当回车场处于运营线网末端，成为独立的回车场时，触线及复磨体悬吊点底面距地面的高度应符合本规范第 7.1.4.6 款的规定；当回车场处在运营线网上时，其高度应符合本规范第 7.1.4.4 款的规定。

9.3 桥梁涵洞接触网

- 9.3.1 无轨电车线与铁路线平交对（不包括电气铁路），触线的最低点与轨道顶面的垂直距离不应小于 5.50m。
- 9.3.2 跨越铁路线路口的触线悬吊，其档距不宜大于 25.00m；跨越铁路线路口两端的链线和触线均应安装锚线。
- 9.3.3 触线网通过桥梁下（包括人行过街桥）和涵洞时，触线及

复磨体悬吊处底面距地面的高度不应小于 **5.15m**。允许偏差为
+50
-150^{mm}。

9.3.4 桥梁下面和涵洞内的触线宜采用硬性悬吊，悬吊档距不宜大于 **25.00m**。

9.3.5 在道路引坡和涵洞的两端安装的链线和触线，均应安装锚线。

10 架空馈线

10.1 架空馈线走向与位置

10.1.1 架空馈线之间的间距不应小于 400mm。

10.1.2 架空馈线支撑点距地面的高度不得小于 7.00m。

10.1.3 架空馈线与其他设施的最小间距应符合表 10.1.3 的规定：

架空馈线与其他设施的最小间距 表 10.1.3

| 序号 | 项 目 | 最小间距 (m) |
|----|-------------------|----------------|
| 1 | 距地面的高度 | 6.00 |
| 2 | 距房屋建筑最凸部分净距 | 1.00 |
| 3 | 房屋屋顶的垂直距离 | 2.50 |
| 4 | 公路、铁路轨道顶面的垂直距离 | 7.00 (电气化铁路除外) |
| 5 | 与通信线的垂直距离 | 1.20 |
| 6 | 与电力低压线的垂直距离 | 1.00 |
| 7 | 与 1~10kV 高压线的垂直距离 | 2.00 |
| 8 | 与树枝的净距 | 1.00 |

10.1.4 当馈线过街时，其与主干街道的交叉角度不得小于 45°。

10.1.5 馈线的正、负线在横担上的排列位置应符合下列规定：

10.1.5.1 正线应在车道侧；当无车道和人行道时，应在送电方向的左侧；

10.1.5.2 负线应在人行道侧；当无车道和人行道时，应在送电方向的右侧。

10.1.6 短距离的分区馈线应安装在横担的外侧；中长距离的馈线应安装在横担的中间；长距离的馈线应安装在横担的内侧（图

10.1.6)。

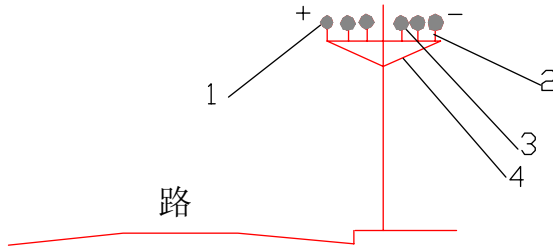


图 10.1.6 分区馈线排列位置
1—短距离馈线；2—中长距离馈线；3—长距离馈线；4—支梁

10.2 馈线支撑结构安装

10.2.1 电杆上的横担应安装在受电侧；转角杆、终端杆的横担均应安装在受力的反方向侧（图 10.2.1）。

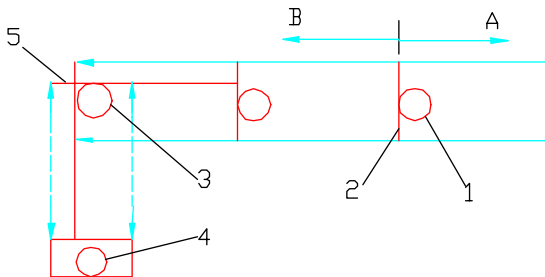


图 10.2.1 横担的安装方位
A—供电侧；B—受电侧
1—直线杆；2—横担位置；3—转角杆；4—终端杆；5—转角横担位置

10.2.2 跨越触线的横担距地面高度不应小于 9.00m，横担梁与杆顶的距离不得小于 300mm。

10.2.3 四条及以上馈线用的横担应安装支梁。

10.2.4 终端横担应使用双横担，或加强横担。

10.2.5 同杆架设其他交叉线路的横担时，横担间的最小距离，应符合表 10.2.5 的规定。

横担间的最小距离

表 10.2.5

| 序号 | 项 目 | 直线杆 (m) | 转角杆 (m) |
|----|----------------|---------|---------|
| 1 | 馈线与 10kV 线 | 1.20 | 1.00 |
| 2 | 馈线与电力低压 380V 线 | 1.00 | 0.80 |
| 3 | 馈线与通讯线 | 0.80 | 0.60 |

10.2.6 螺栓连接应符合下列规定：

10.2.6.1 螺栓应与构件面垂直，螺头平面与构件间不应有间隙；

10.2.6.2 有椭圆孔的地方，应装置垫圈，每端垫圈不应超过两个；

10.2.6.3 螺母紧好后，螺杆丝扣露出的长度，单螺母时，不应小于一个螺母的厚度；双螺母时，不应小于半个螺母厚度。

10.2.7 螺栓的穿入方向应符合下列规定：

10.2.7.1 对于立体结构的水平方向，应由内向外穿；垂直方向，应由下向上穿；

10.2.7.2 对于平面结构顺线路方向，双面构件应由内向外穿；单面构件应由送电侧向受电侧穿。过街线路方向，应由道路侧向人行道侧穿；垂直方向，应由下向上穿。

10.2.8 横担的安装应符合下列规定：

10.2.8.1 横担应与馈线垂直；

10.2.8.2 折角杆处的横担应与分角线方向相同；

10.2.8.3 横担应平、正，端部上下倾斜不应大于 30mm，前后倾斜不应大于 30mm。

10.2.9 馈线绝缘子的安装应符合下列规定：

10.2.9.1 馈线对地可为单级绝缘；

10.2.9.2 采用针式绝缘子时，上口应与馈线方向平行，装好后，应垂直横担；

10.2.9.3 采用蝶式绝缘子（茶台）时，瓷瓶孔内应装置绝缘套管，装好后，穿钉应垂直上下横担；

10.2.9.4 导线终端应采用悬式绝缘子。

10.3 施放馈线

10.3.1 同金属同截面绞向不同的导线和同金属不同截面同绞向的导线严禁在档距内连接；需要连接时，应通过耐张电杆进行。

10.3.2 在同一档距内，同一根导线上仅可有一个接头，而接头的端部与导线在横担上固定点的距离不得小于1.00m。

10.3.3 放线前的准备及放线应符合下列规定：

10.3.3.1 根据馈线走向，应选择适当长度的线盘，进行优选组合，减少中间接头；

10.3.3.2 电杆上应装置放线滑车；

10.3.3.3 放线时应派有经验的人员看守线盘，检查导线；

10.3.3.4 应设置专人监护导线，严禁在路面上摩擦，被刮伤、断股或扭弯轧伤。

10.3.4 馈线遇有下列损伤情况之一者应剪掉：

10.3.4.1 同一根导线的截面内出现断股，损伤面积超过导电部分截面积的10%；

10.3.4.2 导线出现松股、拧花、灯笼，其直径超过原导线直径的1.5倍，并且无法修复。

10.3.5 馈线截面损坏不超过导电部分截面积的10%时，可用同种金属敷线补修，敷线的长度应超出损伤部分，两端各缠绕的长度不应小于100mm。当截面损伤在导电部分截面积的5%以内时，可不作敷线处理。

10.3.6 馈线连接前，应清除表面污垢，清除的长度应为连接部分的二倍。连接部分的馈线不应有松股、断股和缠绕不良现象。

10.3.7 截面面积300mm²及以下铝绞线的中间接头采用搭接钳压连接时，应符合下列规定：

10.3.7.1 采用的接续管型号、压模型号应与导线的规格配套；

10.3.7.2 接续管的主要尺寸与钳压尺寸应符合现行国家标准《接续管》(GB2331.1)表2的规定；

10.3.7.3 钳压后的接续管，弯曲度大于管长的**2%**时，应进行矫正；

10.3.7.4 钳压后或矫正后的接续管不应有裂纹，两端的导线不应有松股、灯笼、抽筋等现象；

10.3.7.5 钳压后的接续管两端及合缝处应涂凡士林并把管口涂严。

10.3.8 铝绞线的中间接头采用对接压接时，应符合下列规定：

10.3.8.1 接续管的主要尺寸应符合现行国家标准《铝绞线用接续管》(GB2331.3)的规定；

10.3.8.2 压接后的接续管应符合本规范第10.3.7条中3、4、5款的规定。

10.3.9 钢芯铝绞线的中间接头采用对接压接时，应符合下列规定：

10.3.9.1 采用的接续管型号、压模型号应与导线的规格配套；

10.3.9.2 接续管的主要尺寸应符合现行国家标准《钢芯铝绞线用接续管》(GB2331.4)的规定；

10.3.9.3 压接后的接续管应符合本规范第10.3.7条中3、4、5款的规定。

10.3.10 截面大于**185mm²**铜绞线的中间接头采用搭接钳压或对接压接时，应符合下列规定：

10.3.10.1 采用的接续管材质应与导线同金属，截面不小于被接导线截面，电阻不大于被接导线电阻，抗张拉力不小于被接导线最大使用张力；

10.3.10.2 接续管尺寸、压模尺寸应与导线的规格配套；

10.3.10.3 压接后的接续管应符合本规范第10.3.7条中3、4、5款的规定。

10.3.11 馈线通过**45m**长及以上的路口时，应采用双针式绝缘子或悬式绝缘子，过街的馈线不得有中间接头。

10.3.12 馈线拉紧应符合下列规定：

10.3.12.1 馈线的拉紧应按施工曲线进行，允许偏差为设计张力的**±5%**；

10.3.12.2 同档内馈线的垂度应一致，允许最大高差为50mm；

10.3.12.3 在同一横担上，悬挂同金属不同截面的馈线时，所有导线的垂度应与大截面导线的垂度一致；当小截面馈线垂度较大时，应安装防晃圈。

10.4 馈线过引线与固定绑扎

10.4.1 裸铜、铝馈线在绝缘瓷瓶上或线夹上固定时，应缠绕与导线同金属的包带，缠绕长度应超出接触部分**30mm**，缠绕的方向应与导线外层线股缠绕的方向一致。

10.4.2 裸铜、铝馈线在绝缘瓷瓶上绑扎用的绑线，应采用与导线同金属的单股线，其直径不应小于**2mm**。

10.4.3 馈线的固定绑扎应牢固可靠，并应符合下列规定：

10.4.3.1 馈线在针式绝缘瓷瓶上的固定与绑扎应符合现行行业标准《**10kV** 针式绝缘子绑扎》（**JD4—113**）顶扎法和颈扎法的规定；

10.4.3.2 馈线在蝶式绝缘瓷瓶上的固定与绑扎应符合现行行业标准《**10kV** 针式绝缘子绑扎》（**JD4—113**）颈扎法的规定；

10.4.3.3 馈线折角处使用针式或蝶式绝缘瓷瓶时，导线应固定在瓷瓶的外侧颈上（导线受力的反方向侧）。

10.4.4 过引线（跨接线或弓子线）之间、过引线与主干线间的连接，应符合下列规定：

10.4.4.1 过引线的截面应与主干线截面相等；

10.4.4.2 铜、铝导线连接时，应采用截面相同的铜、铝过渡线夹连接；

10.4.4.3 导线互相连接和与并钩线夹连接前，应清除接触面部位的锈蚀和污垢；

10.4.4.4 采用并钩线夹连接时，每处的线夹不得少于**2**个。线夹的规格应与导线配套；

10.4.4.5 采用绑扎连接时，绑线的直径不应小于导线的单股

直径，绑扎的长度应分为二段，每段不小于**200mm**。绑扎应接触紧密、均匀、无松圈、硬弯；

10.4.4.6 过引线长度大于**1.0m**时，应在横担上安装针式绝缘子固定。过引线与其他导电体及接地物间的距离不应小于**150mm**；

10.4.4.7 过引线应顺直，弧度均匀，不得有不正规的交叉。

10.5 馈电箱和馈入线安装

10.5.1 不同金属导线的引下线连接时，应有可靠的过渡设备。

10.5.2 引下线应用针式绝缘子固定，其固定间距不应大于**1.20m**。

10.5.3 杆上馈线刀开关的安装方位应与架空馈线走向垂直，并装在车道侧，其高度应符合设计规定。正、负极位置应以送电方向为基准，先遇见的刀开关为正极，后遇见的刀开关为负极（图10.5.3）。

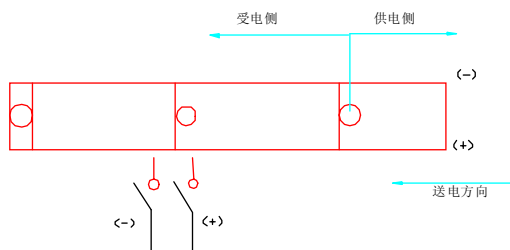


图 10.5.3 馈线刀开关正、负极位置

10.5.4 杆上馈电箱和刀开关安装应符合下列规定；

10.5.4.1 馈电箱和刀开关的托架，在电杆上的安装应牢固可靠，横梁平正，端部高差不应大于**5mm**；

10.5.4.2 刀开关组装应牢固，绝缘瓷件清洁，无裂纹损伤；

10.5.4.3 刀刀合闸时应接触紧密，分闸时不应小于**150mm**的间隙；

10.5.4.4 开关装好后，机构动作应稳定，并应进行调试且符

合产品使用规定；

10.5.4.5 刀刃分闸时应静触头带电；

10.5.4.6 开关两端与引线鼻子的连接应紧密、稳定、可靠。

10.5.5 落地馈电箱安装应符合下列规定：

10.5.5.1 馈电箱底座与馈电箱的安装尺寸应配套，安装应坚固可靠；

10.5.5.2 地极埋入深度不应小于 **2.00m**，接地电阻不应大于 **10Ω**；

10.5.5.3 应安装压敏电阻及保护熔丝。压敏电阻应用 **2500V** 摇表测量其绝缘电阻，其值应大于 **2MΩ**。安装时，与箱体应有间距，正线接在 **1~4** 刀闸下桩头铜排上；

10.5.5.4 馈电箱与电杆之间应装防护罩；

10.5.5.5 刀开关的组装应符合本规范第 **10.5.4** 条的规定。

10.5.6 馈引线及其悬吊安装应符合下列规定：

10.5.6.1 馈引线宜采用 **120~185mm²** 的橡皮铜绞线；

10.5.6.2 悬吊馈引线的横绷线，正、负线垂度高差不应大于 **50mm**，跨越单臂或吊链线的高度不应小于 **500mm**；

10.5.6.3 悬吊馈引线的正、负横绷线的绝缘位置应对齐，与负线馈入线水平距离不应小于 **500mm**（图 **10.5.6**）；

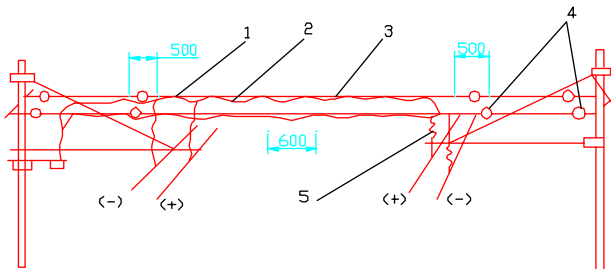


图 **10.5.6** 馈引线悬吊安装 单位：mm

1—横绷线；2—馈引线；3—线夹；4—拉紧绝缘；5—馈入线

10.5.6.4 引线在横绷线上的悬吊宜采用线夹安装，或用橡皮线绑扎；绑扎时，不应少于 **10** 圈，悬吊点间的距离宜为 **600mm**。

10.5.7 馈入线安装应符合下列规定：

10.5.7.1 馈入线宜采用 95mm^2 的橡皮铜绞线；

10.5.7.2 馈入线与引线的连接宜采用并钩线夹连接，每处不应少于 2 个。采用绑扎连接时，应符合表 10.5.7 的规定（图 10.5.7-1）；

表 10.5.7

| 铜线截面 | L (mm) | b (mm) | 绑线直径 (mm) |
|------------------|--------|--------|-----------|
| 95mm^2 | 80.00 | 50.00 | 2.49 |
| 120mm^2 | 100.00 | 50.00 | 2.49 |

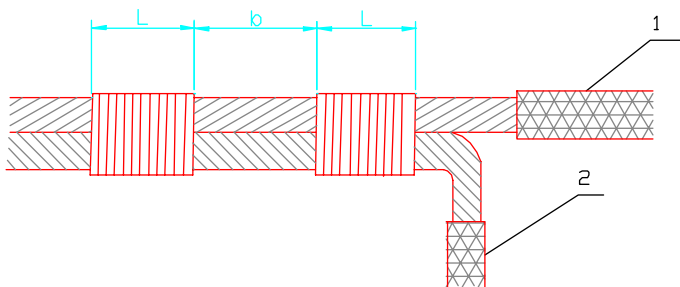


图 10.5.7-1 引线 with 馈入线绑扎

1—馈引线；2—馈入线

10.5.7.3 馈入线应绕成 $\varnothing 80 \sim \varnothing 100\text{mm}$ 的弹性圈 2~4 圈，底圈与触线的距离应为 250~300mm（图 10.5.7-2）。

10.5.7.4 馈入线应使用馈线夹板与触线连接，连接不得有松动。

10.5.8 馈入线与链线在同一立面上时，两者之间应加绝缘胶管。

10.5.9 长单臂悬挂上下行触线时，馈引线安装应符合下列规定：

10.5.9.1 馈引线应安装在单臂支撑架的针式瓷瓶上，支架间距宜为 600mm（图 10.5.9）；

10.5.9.2 馈入线安装应符合本规范第 10.5.7 条的规定。

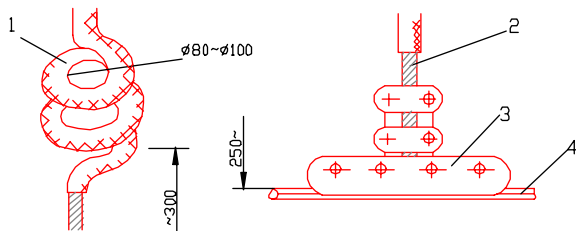


图 10.5.7-2 馈入线安装 单位: mm

1—馈入线弹性圈; 2—馈入线; 3—馈线夹板; 4—触线

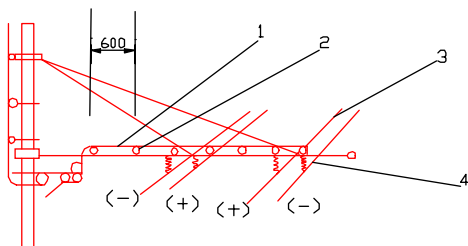


图 10.5.9 长单臂上下行触线馈引线安装 单位: mm

1—馈引线; 2—针式瓷瓶支架; 3—触线; 4—馈入线

10.6 均压线安装

10.6.1 双侧单臂和横绷线悬吊接触网的均压线安装应符合下列规定:

10.6.1.1 均压线宜采用 95mm^2 的橡皮铜绞线, 也可采用 85mm^2 的铜触线;

10.6.1.2 采用橡皮铜绞线为均压线时, 应有横绷线悬吊;

10.6.1.3 悬吊均压线的横绷线, 正、负线垂度高差不应大于 50mm , 跨越单臂或吊链线的高度不应小于 500mm (图 10.6.1);

10.6.1.4 馈入线安装应符合本规范第 10.5.7 条的规定。

10.6.2 长单臂上下行接触网均压线的安装应符合下列规定:

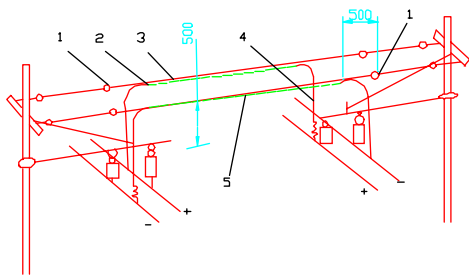


图 10.6.1 均压线安装 单位: mm

1—拉紧绝缘子; 2—并钩线夹 (铜绑扎线);

3—铜触线; 4—馈入线; 5—橡皮铜绞线

10.6.2.1 均压线应采用 95mm^2 的橡皮铜绞线;

10.6.2.2 均压线应安装在单臂支撑架的针式瓷瓶上, 支架间距宜为 600mm ;

10.6.2.3 馈入线安装应符合本规范第 10.5.7 条的规定。

11 避雷器安装

11.0.1 采用羊角双间隙避雷器时，安装后的主间隙应为 **3mm**，辅助间隙应为 **2mm**（图 11.0.1）。

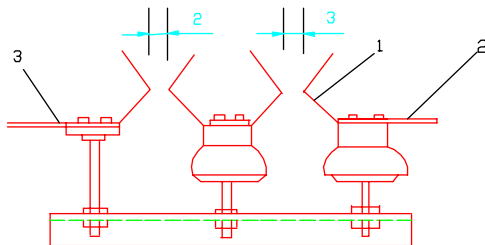


图 11.0.1 双间隙羊角避雷器 单位：mm

1—避雷器羊角；2—避雷器上引线；3—避雷器下引线

11.0.2 采用金属氧化物避雷器（无间隙避雷器）时，安装前应根据产品使用规定进行复验，不符合规定的产品不得使用。

11.0.3 避雷器上引线（带电侧引线），不宜采用小于 16mm^2 的铜芯皮线；下引线（地线侧引线）距地面 **2.00m** 及其以上区段，不宜采用小于 25mm^2 的铜芯皮线，距地面 **2.00m** 以下不宜采用直径小于 $\varnothing 8\text{mm}$ 的镀锌圆钢。

11.0.4 地线极宜采用直径 $\varnothing 18\text{mm}$ ，长 **2.50m** 的圆钢制成，而且应与直径 $\varnothing 8\text{mm}$ ，长 **2.5m** 的圆钢焊接连接，并进行镀锌或其他防腐处理。

11.0.5 地线极的安装应符合下列规定：

11.0.5.1 地线极的埋设位置应顺道路方向，两根地线钎的间距应为 **1.20~1.50m**；

11.0.5.2 安装后的地线应进行测试，并有记录，接地电阻不得大于 **10 Ω** 。达不到标准时，可增加接地极。

11.0.6 出地面的地线引线应有护线槽板,或其他非金属护管,长度宜为 **2.00m**, 应与电杆固定。

11.0.7 出地面的地线引线应与杆上的下引线应在距地面 **2.20m** 处用并钩线夹或钢绞线卡子连接,连接应牢固可靠。

11.0.8 避雷器的安装应符合下列规定:

11.0.8.1 避雷器的瓷件应清洁、完整、无裂纹;

11.0.8.2 避雷器支架梁应平正,无倾斜;

11.0.8.3 避雷器与上、下引线的连接应牢固可靠。

11.0.9 避雷器引线安装应符合下列规定:

11.0.9.1 上引线与馈线、均压线连接时,应牢固可靠;

11.0.9.2 上引线在支撑物或横担线上安装时,应装在绝缘瓷瓶上或绝缘支架上 (图 **11.0.9**);

11.0.9.3 下引线在电杆上的固定间距不应大于 **1.50m** (图 **11.0.9**)。

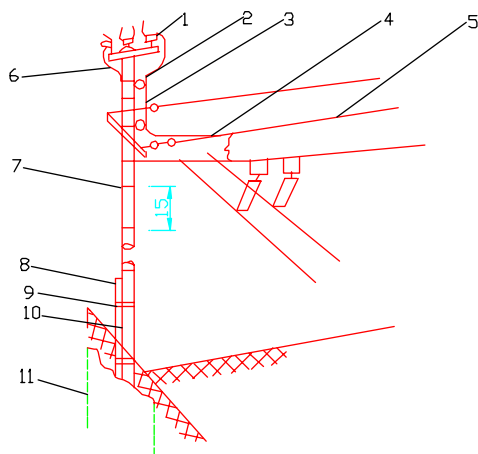


图 **11.0.9** 避雷器引线安装 单位: m

1—避雷器; 2—针式瓷瓶; 3—上引线; 4—引线卡子; 5—均压线; 6—下引线;
7—下引线固定; 8—地线并钩线夹; 9—槽板固定; 10—护线槽板; 11—地线板

12 电缆线路安装

12.1 一般规定

12.1.1 安装电缆使用的配件和紧固件均应镀锌或做其他防腐处理。

12.1.2 电缆运输、装卸时，不应使电缆及电缆盘受到损伤，电缆盘不应平放运输，严禁由车上向下推滚电缆盘。

12.1.3 作馈线用的大截面单芯电缆的弯曲半径，不应小于电缆直径的 25 倍。

12.1.4 当电缆存放地点在敷设前 24h 内的平均温度及现场温度低于 0℃时，不应敷设电缆。

12.1.5 敷设电缆时，电缆应从盘的上方引出，电缆不应在地面上或支架上拖拉摩擦。

12.1.6 电车电缆之间及与其他设施之间平行和交叉时的最小距离应符合表 12.1.6 的规定。严禁将电缆平行敷设于其他管线、管道的正上方或正下方。

平行和交叉时的最小距离

表 12.1.6

| 序号 | 项 目 | 最小距离(m) | | 备 注 |
|----|------------|---------|------|--|
| | | 平行 | 立交 | |
| 1 | 电车直流电缆 | 0.10 | - | 序号 2、3 当采用穿管或用隔板隔开时平行和交叉距离可为 0.2m |
| 2 | 10kV 及以下电缆 | 0.50 | 0.50 | |
| 3 | 电信电缆 | 0.50 | 0.50 | |
| 4 | 建筑基础 | 0.60 | - | |
| 5 | 其他管道 | 0.50 | 0.50 | (1)序号 5、7、8 采取穿管时距离可为 0.25 (2)序号 6 应采取隔热措施,使电缆周围土壤温升不超过 10℃ |
| 6 | 热力管道、热力设备 | 2.00 | 0.50 | |
| 7 | 燃气管道 | 1.00 | 0.50 | |
| 8 | 排水管 | 1.00 | 0.50 | |
| 9 | 城市街道路面 | 1.00 | 0.70 | |
| 10 | 铁路路轨 | 3.00 | 1.00 | |

12.2 电缆管敷设

12.2.1 电缆管应符合下列规定：

12.2.1.1 不应有裂缝、穿孔和凹凸不平等缺陷；

12.2.1.2 管的内壁应光滑、无毛刺，管口应作成喇叭形并应磨光；

12.2.1.3 弯制后的管子不应有显著的塌瘪现象，弯扁程度不宜大于管子外径的 10%；

12.2.1.4 电缆管内径不应小于使用电缆直径的 2.5 倍；采用混凝土管、陶土管、石棉水泥管时，其内径应再加大 15mm。

12.2.2 电缆管连接时，宜采用大一级的管口套接，连接处应密封；采用有丝扣管头连接时，连接处应密封良好。

12.2.3 引至设备和电缆出线的电缆管，管口位置应便于敷设电缆及与设备连接，并不应妨碍设备拆装和进出。并列敷设的电缆管，管口排列应整齐。

12.2.4 电缆交叉时，保护管宜采用两半卡接式圆管或角钢卡接式方管。

12.2.5 电缆管敷设应符合下列规定：

12.2.5.1 电缆管的埋设深度，在机动车道下面时，不应小于 700mm；在人行步道下面时，不应小于 500mm；

12.2.5.2 通过机动车道的电缆管，应长出道路宽两侧各 1.00m；

12.2.5.3 进出建筑物和电缆隧道的电缆管应长出散水坡 500mm；

12.2.5.4 电缆管的地基应夯实，并应平整。管口连接应对准，平滑密封。

12.3 电缆支架安装

12.3.1 电缆支架的横向间距宜为 0.75~1.00m，层间垂直净距不应小于两倍电缆外径再加 50mm。

12.3.2 电缆支架应安装牢固，保持横平竖直，同层支架应在同一水平面上，允许高低偏差±5mm。在有坡度的隧道和电缆沟内安装支架时，应保持与隧道、电缆沟相同的坡度。

12.3.3 电缆上杆时的支架间距不应大于 1.50m。

12.4 隧道和沟道内电缆敷设

12.4.1 电缆敷设前，应进行下列准备工作，并应符合下列规定：

12.4.1.1 电缆沟道内应无水，杂物和淤泥，电缆支架应齐全、牢固；

12.4.1.2 电缆管孔应进行试通；

12.4.1.3 校核电缆型号、规格及敷设长度；

12.4.1.4 测量电缆绝缘电阻，晴天时绝缘电阻不应小于 50MΩ，阴雨天时不应小于 0.5MΩ (1000V 摇表)，并应有记录。合格的方可施工。

12.4.2 敷设电缆时，不应损坏隧道和沟道内的防水层。

12.4.3 电缆的排列当设计无要求时，应符合下列规定：

12.4.3.1 电力电缆和控制电缆应分开排列；

12.4.3.2 电力电缆和控制电缆设在同一侧支架上时，控制电缆应放在电力电缆的下面，1kV 以下的电缆应放在 1kV 及其以上电力电缆的下面；

12.4.3.3 不同电压的电缆因特殊情况交叉时，在交叉处应设置绝缘隔板。

12.4.4 室内明敷的电缆距终端头 1.00m 以内的一段，应将麻护层剥去，并对电缆外皮加以防腐保护。

12.4.5 在站内、井口内、管道进出口以及终端头、中间接头处敷设电缆，应留有备用余量。

12.4.6 电缆的固定应符合下列规定：

12.4.6.1 固定电缆的夹具，形式结构应统一；

12.4.6.2 裸铅套和全塑的电缆在固定处应加软衬保护；

12.4.6.3 电缆在下列地段应有固定：

- (1) 垂直敷设或超过 45° 倾斜的电缆，在每处支架上固定；
- (2) 水平敷设的电缆，在电缆首末两端及转弯和电缆接头的

两端处固定。

12.4.7 电缆标志牌的设置应符合下列规定：

12.4.7.1 标志牌的规格应统一，并应进行防腐，装挂应牢固；

12.4.7.2 标志牌上应注明线路编号、电缆规格、起止地点长度，字迹应清晰、不易脱落，并应及时安装；

12.4.7.3 在下列地段应装置标志牌：电缆的终始端、电缆接头和隧道、沟道、管道、竖井的两端。

12.4.8 电缆出入隧道、沟道、竖井、建筑物时，出入口应封闭，管口应密封。

12.4.9 电缆敷设完毕后，应及时清除杂物，盖好盖板。

12.5 管道内电缆敷设

12.5.1 电缆穿管前的准备工作应符合本规范第 12.4.1 条的规定。

12.5.2 穿电缆时，电缆头端应装有一定机械强度的保护罩；为避免电缆保护层损伤，可采用无腐蚀性的润滑剂；严禁强力猛拉。

12.5.3 电缆穿管敷设应符合下列规定：

12.5.3.1 每根馈线电缆应单独穿入一根管内；

12.5.3.2 控制电缆不得与其他电缆同穿一根管；

12.5.3.3 在混凝土管、石棉水泥管内敷设的电缆，宜采用塑料护套电缆；

12.5.3.4 穿入管内的电缆经调整测试合格后，应及时将管口密封。

12.6 桥梁上电缆敷设

12.6.1 在进出桥梁的两端，电缆应套有足够机械强度的保护管或保护罩。

12.6.2 在桥梁上，电缆应敷设在人行道下的电缆沟中或穿在管

内。

12.6.3 敷设在桥墩和伸缩缝处的电缆应留有松弛部分。

12.6.4 在经常受到震动的桥梁上敷设电缆时，应有防震措施。

12.6.5 在桥梁上悬吊电缆时，应符合下列规定：

12.6.5.1 钢索和托架与桥梁构架的净距，不应小于 **300mm**；特殊情况，应与有关单位协商；

12.6.5.2 钢索上的悬吊点间距不宜大于 **750mm**，每个吊点均应有电缆托；

12.6.5.3 在有坡度的地段，悬吊点应有固定。

12.7 直埋电缆敷设

12.7.1 电缆埋设深度应符合下列规定：

12.7.1.1 电缆表面距地面的距离不应小于 **700mm**；穿越农田时不应小于 **1.00m**；

12.7.1.2 寒带区的电缆应埋设在冻土层以下；当无法深埋时，应采取措施；

12.7.1.3 当与地下设施交叉或接近建筑物而不能深埋时，可浅埋，但应采取保护措施。

12.7.2 电缆沟槽的坡度应视土质而定，宜为沟深的 **13%**。

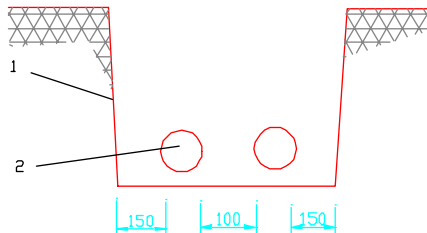


图 12.7.3 电缆沟槽 单位：mm

1—电缆沟槽断面；2—电缆

12.7.3 电缆沟槽的宽度应按两根电缆间净距 **100mm**，与槽边 **150mm** 为基数（图 12.7.3）。每增加一根电缆其沟底宽应增加 **170mm**。

12.7.4 在电缆直埋路径上，遇有腐蚀性的有机物质、矿渣、石灰、瓦砾等时，应换土或采取保护措施。

12.7.5 在明沟、河边容易遭到冲刷的地段，不宜敷设电缆；必须敷设时，应采取保护措施。

12.7.6 直埋电缆的上下均应铺以不小于 100mm 厚的软土或细砂层，软土和细砂层中不得有石块或其他硬质杂物。

12.7.7 使用落地滑车敷设电缆时，滑车间距的确定应以电缆不在地面上发生摩擦为准。

12.7.8 电缆应弯曲敷设，并应留有少量裕度。

12.7.9 直埋电缆与其他电缆交叉时，高压电缆宜在下层，低压电缆宜在上层。电缆交叉时，交叉角度不宜小于 60°，交叉处应套保护管，其长度应长出被交叉电缆的两侧各 500mm。

12.7.10 电缆敷设后，应加盖混凝土保护板，也可用砖块代替，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm。

12.7.11 直埋电缆覆盖前，必须由专人检验，并经设备管理人员测绘记录核实后，方可回填。回填土应夯实。

12.7.12 直埋电缆沿线的拐弯、交叉接头处及特殊区段，应有明显的方位标志和牢固的标桩。

12.7.13 填好的电缆沟槽地面，可比原地面稍高，并应将所余渣土清除运走。对沥青、花砖路面应恢复原状。

12.7.14 电缆上杆的终端，在地下附近应留有 1.00~1.50m 余量，地上应有一段 2.00m 长的保护管，电缆上杆高度不宜小于 6.00m。

12.8 电缆接头和终端头

12.8.1 电缆接头和终端头的制作，应由经过培训、熟悉工艺的人员进行，或在前述人员的指导下进行。

12.8.2 室外制作电缆接头和终端头，应在气候干燥的情况下进行，并应有防尘土和污物的措施。

12.8.3 多条电缆并列敷设时，接头盒应前后错开安置。接头盒

不应安装在倾斜、弯曲和深槽地段内。

12.8.4 切断电缆后，均应将端头立即封好，并采取可靠的防潮措施。

12.8.5 制作电缆接头和终端头时，从开始剥切到制作完毕，必须连续进行，一次完成。制作前和完成后，均应测量电缆绝缘，并应符合本规范第 12.4.1.4 款的规定。

12.8.6 剥切电缆时，不得损伤线芯绝缘、包缠绝缘和绝缘套。并应注意清洁，防止污秽与潮气侵入绝缘层。

12.8.7 电缆接头、终端头的外壳和该处的电缆金属护套及铠装层均应接地良好；接地线应采用编织软网铜线，其截面不应小于 10mm^2 。

13 供电线网工程验收

13.1 一般规定

13.1.1 供电线网工程竣工后，施工单位应及时做好工程验收前的工作。并备齐施工文件、工程竣工图、施工纪要和工程测试记录。

13.1.2 对接触网、馈线网的整体检查，地上部分可用目检和简单的仪表、量具进行；对隐蔽部分，应查阅施工过程的检测记录和有关标志，并对避雷器的接地电阻、馈线网接触网的整体绝缘等进行抽查。

13.1.3 对于在施工过程中由于地形地物不符，导致悬吊结构及材料设备的变动，应按修改后的设计进行检查。

13.2 接触网工程验收检查

13.2.1 电杆、基础、拉线系统应检查下列项目：

13.2.1.1 电杆型号、规格、杆位、拉线位，施工偏差和承载后的杆梢偏移量；

13.2.1.2 混凝土电杆表面质量；

13.2.1.3 金属结构电杆表面质量；

13.2.1.4 拉线安装制作。

13.2.2 支撑系统应检查下列项目：

13.2.2.1 支撑形式、结构、型材、线材、配件的规格；

13.2.2.2 支撑系统安装的位置；

13.2.2.3 支撑系统紧固件安装的方位。

13.2.3 触线悬吊系统应检查下列项目：

13.2.3.1 触线的线位；

- 13.2.3.2** 触线夹板与线槽的连接；
 - 13.2.3.3** 正、负触线悬吊点处的间距；
 - 13.2.3.4** 触线和复磨体在悬吊点处距地面的高度；
 - 13.2.3.5** 悬吊系统紧固件安装的方位；
 - 13.2.3.6** 触线之间和带电体与电杆和其他支撑结构之间的绝缘；
 - 13.2.3.7** 触线锚线的位置与安装。
- 13.2.4** 枢纽设备应检查下列项目：
- 13.2.4.1** 设备位置与安装；
 - 13.2.4.2** 分线器、并线器、交叉器、正负触线交叉部位的绝缘和包扎绝缘；
 - 13.2.4.3** 分线器、并线器、交叉器组、分段绝缘器和整体复磨体安装；
 - 13.2.4.4** 分线器传动机构。
- 13.2.5** 对接触网之间及与外界设施的安全距离必须检查下列项目：
- 13.2.5.1** 悬挂触线的支撑物跨越触线的距离；
 - 13.2.5.2** 外界电力、照明、通讯等线路跨越触线的距离；
 - 13.2.5.3** 树木和其他设施与触线的距离。

13.3 馈线网工程验收检查

- 13.3.1** 架空馈线应检查下列项目：
- 13.3.1.1** 横担安装的位置、方位；
 - 13.3.1.2** 馈线型号、垂度、安装的走向及排列；
 - 13.3.1.3** 馈线接头、馈线在绝缘瓷瓶上的固定与绑扎。
- 13.3.2** 电缆线路应检查下列项目：
- 13.3.2.1** 电缆走向敷设途径，标牌标桩应齐全；
 - 13.3.2.2** 电缆交叉处与薄弱地段的保护设备应齐全；
 - 13.3.2.3** 电缆敷设前后和中间接头、终端头制作前后的电缆绝缘性能检查记录应齐全；

13.3.2.4 隧道和电缆沟内的明敷电缆及进入设备的电缆排列。

13.3.3 馈线过引线及馈入线应检查下列项目：

13.3.3.1 过引线、馈引线、均压线的安装；

13.3.3.2 不同金属导线的连接；

13.3.3.3 馈入线与触线的连接和安装。

13.3.4 避雷器应检查下列项目：

13.3.4.1 上下引线的安装；

13.3.4.2 避雷器的调试、安装；

13.3.4.3 地线极的制作、安装并查阅测试记录，对可疑情况再进行抽测。

13.3.5 馈线网与外界的安全距离必须进行检查，并应符合规定。

13.3.6 必须测试供电区段总体绝缘电阻，并应符合规定。

13.4 送电通车试运行

13.4.1 工程竣工后，在送电前必须对馈线网、接触网进行全面检查，符合规定后，方可送电试车运行。

13.4.2 电车试运行时，应由架线工程车护送。应先低速，然后再中速行驶。

13.4.3 通过中速运行检验后，接触网悬吊系统不适应电车运行的悬吊部分应进行全面调整。

13.4.4 试运行调整后的接触网应满足电车运营速度的运行。

14 竣工交接

14.0.1 无轨电车供电线网工程应与电车线路有关工程同步建成，并及时组织竣工交接。

14.0.2 施工单位应编好竣工文件，绘制好全部竣工图，并将资料移交接管单位。

14.0.3 交接文件应包括下列内容：

14.0.3.1 施工竣工图：

- (1) 馈线网平面布置施工竣工图；
- (2) 触线网平面布置施工竣工图；
- (3) 馈线网安装图；
- (4) 触线网安装图；

14.0.3.2 变更设计文件：

- (1) 变更设计文件和说明；
- (2) 施工处理意见和协商纪要；

14.0.3.3 工程施工记录：

(1) 电车供电架空线网与外界线路、建筑的距离较近地段的有关协商纪要；

(2) 电杆基础、电缆敷设等隐蔽工程情况记录和与其他市政设施交叉配合纪要；

(3) 电缆接头、终端头、敷设、制作前后的电缆绝缘测试记录；

(4) 避雷器和接地装置测试记录；

(5) 供电区段总体绝缘测试记录。

附录 A 本规范用词说明

A.0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

- (1) 表示很严格，非这样做不可的正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。
- (2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。
- (3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先这样做的正面词采用“宜”或“可”；反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中指明必须按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

附加说明

本规范主编单位、参加单位 和主要起草人名单

主编单位：北京市公交总公司电车公司供电所

参加单位：上海公交总公司

重庆公交总公司

沈阳公交总公司

西安公交总公司

广州市电车公司

主要起草人：石露志 孙宝海 陈述忠 王大春 吴尚金

张中天 杨 斌 郑建城