

中华人民共和国电力行业标准

架空绝缘配电线路施工及验收规程

DL/T602—1996

Erection and acceptance regulations for overhead distribution lines with insulated conductors

中华人民共和国电力工业部 1996-06-06 批准

1996-10-01 实施

前 言

随着我国城市电网改造工作的不断推进及城网建设的迅速发展,为满足城市电网供电的可靠性及电能质量日益提高的要求,自 90 年代初以来在我国大中城市配电网中普遍采用架空绝缘电线,原有 GBJ232—82《电气装置安装工程施工及验收规范》不能满足架空绝缘配电线路施工及验收的需要。根据原能源部司局电供[1991]131 号文,由全国电力系统城市供电专业工作网负责,电力工业部武汉高压研究所具体组织起草《架空绝缘配电线路的施工及验收规程》。本标准的编写结合了各地架空绝缘配电线路施工及验收的实践经验,经对有代表性的供电局(电业局)多次征求意见和广东、山东、武汉三次会议集中讨论而形成。广州供电局谭金超参加了第 3 章的编写,南京供电局王兴绪参加了第 4 章、第 5 章、第 6 章的编写,丹东电业局孟庆杰参加了第 7 章的编写,兰州供电局王仲谋参加了第 8 章的编写,北京供电局黄海波参加了第 9 章、第 10 章、第 11 章的编写。本标准用于指导架空绝缘配电线路的施工及验收,本标准与 DL/T 601—1996《架空绝缘配电线路设计技术规程》配套使用。

本标准适用于城市电网,农村电网也可参照执行。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录。

本标准由电力工业部安全监察及生产协调司提出并归口。

本标准由全国电力系统城市供电专业工作网负责起草。

本标准起草单位:电力工业部武汉高压研究所、东北电管局、南京供电局、丹东电业局、广州供电局、兰州供电局、北京供电局。

本标准主要起草人:项昌富、徐德征、康应成。

本标准委托电力工业部武汉高压研究所负责解释。

1 范围

本规程规定了架空绝缘配电线路器材检验、施工技术要求、工程验收规则。

本规程适用于新建和改建的额定电压 6~10kV(中压)和额定电压 1kV 及以下(低压)架空绝缘配电线路的施工及验收。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中的引用而构成本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

中华人民共和国电力行业标准 GB396—84 环形钢筋混凝土电杆

GB772—97 高压电瓷瓷件技术条件

GB1200—75 镀锌钢绞线

GB2694—81 输电线路铁塔制造技术条件

GB4623—84 环形预应力混凝土电杆
GB12527—90 额定电压 1kV 及以下架空绝缘电缆
GB14049—92 额定电压 10kV、35kV 架空绝缘电缆
DL/T464.1~5—92 额定电压 1kV 及以下架空绝缘电线金具和绝缘部件

3 器材检验

3.1 一般要求

3.1.1 器材应符合现行国家标准,无国家标准时,应符合现行行业标准,无正式标准的新型器材,须经有关部门鉴定合格后方可采用。

3.1.2 器材须有出厂试验报告、产品合格证。

3.1.3 器材须进行下列检查,且符合:

- a)外观检查无损坏或变形;
- b)型号、规格正确;
- c)技术文件齐全。

3.1.4 发现器材有下列情况之一者,应重做试验:

- a)超过规定保管期限;
- b)损伤或变形;
- c)对产品质量有怀疑。

3.2 架空绝缘线(或称架空绝缘电缆)

3.2.1 中压架空绝缘线必须符合 GB14049 的规定。

3.2.2 低压架空绝缘线必须符合 GB12527 的规定。

3.2.3 安装导线前,应先进行外观检查,且符合下列要求:

- a)导体紧压,无腐蚀;
- b)绝缘线端部应有密封措施;
- c)绝缘层紧密挤包,表面平整圆滑,色泽均匀,无尖角、颗粒,无烧焦痕迹。

3.3 金具及绝缘部件

3.3.1 低压金具及绝缘部件应符合 DL/T464.1~5 的规定。

3.3.2 安装金具前,应进行外观检查,且符合下列要求:

- a)表面光洁,无裂纹、毛刺、飞边、砂眼、气泡等缺陷;
- b)线夹转动灵活,与导线接触的表面光洁,螺杆与螺母配合紧密适当;
- c)镀锌良好,无剥落、锈蚀。

DL/T 602—1996.3.3 绝缘管、绝缘包带应表面平整,色泽均匀。

3.3.4 绝缘支架,绝缘护罩应色泽均匀,平整光滑,无裂纹,无毛刺、锐边,关合紧密。

3.4 绝缘子

3.4.1 绝缘子应符合 GB772 的规定。

3.4.2 安装绝缘子前应进行外观检查,且符合下列要求:

- a)瓷绝缘子与铁绝缘子结合紧密;
- b)铁绝缘子镀锌良好,螺杆与螺母配合紧密;
- c)瓷绝缘子轴光滑,无裂纹、缺釉、斑点、烧痕和气泡等缺陷。

3.5 钢筋混凝土电杆

3.5.1 普通钢筋混凝土电杆应符合 GB396 的规定,预应力钢筋混凝土电杆应符合 GB4623 的规定。

3.5.2 安装钢筋混凝土电杆前应进行外观检查,且符合下列要求:

- a)表面光洁平整,壁厚均匀,无偏心、露筋、跑浆、蜂窝等现象;

- b)预应力混凝土电杆及构件不得有纵向、横向裂缝；
- c)普通钢筋混凝土电杆及细长预制构件不得有纵向裂缝，横向裂缝宽度不应超过0.1mm，长度不超过 1/3 周长；
- d)杆身弯曲不超过 2/1000。

3.6 混凝土预制构件

DL/T 602—1996 混凝土预制构件表面不应有蜂窝、露筋和裂缝等缺陷，强度应满足设计要求。

3.7 拉线

3.7.1 拉线应符合 GB1200 的规定。

3.7.2 安装拉线前应进行外观检查，且符合下列规定：

- a)镀锌良好，无锈蚀；
- b)无松股、交叉、折叠、断股及破损等缺陷。

3.8 电气设备

3.8.1 电气设备必须符合相应的产品标准规定及产品使用要求。

3.8.2 安装电气设备前应进行外观检查，且符合下列要求：

- a)外表整齐，内外清洁无杂物；
- b)操作机构灵活无卡位；
- c)通、断动作应快速、准确、可靠；
- d)辅助触点通断准确、可靠；
- e)仪表与互感器变比及接线、极性正确；
- f)紧固螺母拧紧，元件安装正确、牢固可靠；
- g)母线、电路连接紧固良好，并且套有绝缘管；
- h)保护元件整定正确；
- i)随机元件及附件齐全。

4 电杆基坑

4.1 基坑施工前的定位应符合下列规定：

- a)直线杆：顺线路方向位移不应超过设计档距的 5%，垂直线路方向不应超过 50mm；
- b)转角杆：位移不应超过 50mm。

4.2 基坑底使用底盘时，坑底表面应保持水平，底盘安装尺寸误差应符合下列规定：

- a)双杆两底盘中心的根开误差不应超过 30mm；
- b)双杆的两杆坑深度差不应超过 20mm。

4.3 在设计未作规定时电杆埋设深度应符合表 1。

表 1 电杆埋设深度表

m

杆长	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0	18.0
埋深	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.6~3.0

遇有土松软、流沙、地下水位较高等情况时，应做特殊处理。

4.4 变压器台的电杆在设计未作规定时，其埋设深度不应小于 2.0m。

4.5 电杆基础采用卡盘时，应符合下列规定：

- a)卡盘上口距地面不应小于 0.5m；
- b)直线杆：卡盘应与线路平行并应在线路电杆左、右侧交替埋设；
- c)承力杆：卡盘埋设在承力侧。

4.6 电杆组立后，回填土时应将土块打碎，每回填 500mm 应夯实一次。

4.7 回填土后的电杆坑应有防沉土台，其埋设高度应超出地面 300mm。沥青路面或砌有水泥花砖的路面不留防沉土台。

4.8 采用抱杆立杆，电杆坑留有滑坡时，滑坡长度不应小于坑深，滑坡回填土时必须夯实，并留有防沉土台。

4.9 现场浇筑基础

杆塔和拉线基础中的钢筋混凝土工程施工及验收，除应遵守本标准的规定外，并应符合我国有关国家标准的规定。

4.10 基础钢筋焊接应符合我国有关国家标准的规定。

4.11 不同品种的水泥可在同一基础中使用，但不应在同一个基础腿中混合使用。出现此类情况时，应分别制作试块并作记录。

4.12 当等高腿转角、终端塔设计要求采取预偏措施时，其基础的四个基腿顶面应按预偏值，抹成斜平面，并应共在一个整斜平面内。

4.13 浇筑混凝土的模板宜采用钢模板，其表面应平整且接缝严密。支模时应符合基础设计尺寸的规定。混凝土浇筑前模板表面应涂脱模剂，拆除后应立即将表面残留的水泥、砂浆等清除干净。当不用模板进行混凝土浇筑时，应采取防止泥土等杂物混入混凝土中的措施。

4.14 浇筑基础中的地脚螺栓及预埋件应安装牢固。安装前应除去浮锈，并应将螺纹部分加以保护。

4.15 主角钢插入式基础的主角钢应连同铁塔最下段结构组装找正，并应加以临时固定，在浇筑中应随时检查其位置。

4.16 基础施工中，混凝土的配合比设计应根据砂、石、水泥等原材料及现场施工条件，按有关国家标准的规定，通过计算和试配确定，并应有适当的强度储备。储备强度值应按施工单位的混凝土强度标准差的历史水平确定。

4.17 现场浇筑混凝土采用人工搅拌时，应先将水泥、黄沙、石子搅拌数次后，再加水搅拌均匀。浇筑混凝土时，每隔 300mm 厚度捣固一次，以保证浇筑质量。

4.18 混凝土浇筑质量检查应符合下列规定：

a)塌落度每班日检查 1~2 次；

b)混凝土的强度检查，每项工程试块取 1~2 组，当原材料变化、配比变更时应另外制作。

4.19 现场浇筑基础混凝土的养护应符合下列规定。

4.19.1 浇筑后应在 12h 内开始浇水养护，当天气炎热、干燥有风时，应在 3h 内进行浇水养护，养护时应在基础模板外加遮盖物，浇水次数应能保持混凝土表面始终湿润。

4.19.2 混凝土浇水养护日期，对普通硅酸盐和矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土不得少于 5d，当使用其它品种水泥时，其养护日期应符合有关国家标准的规定。

4.19.3 基础拆模经表面检查合格后应立即回填土，并应对基础外露部分加遮盖物，按规定期限继续浇水养护，养护时应使遮盖物及基础周围的土始终保持湿润。

4.19.4 采用养护剂养护时，应在拆模并经表面检查合格后立即涂刷，涂刷后不再浇水。

4.19.5 日平均气温低于 5℃ 时不得浇水养护。

4.20 基础拆模时，应保证混凝土表面及棱角不损坏，且强度不应低于 2.5MPa。

4.21 浇筑铁塔基础腿尺寸的允许偏差应符合下列规定：

a)保护层厚度：-5mm；

b)立柱及各底座断面尺寸：-1%；

c)同组地脚螺栓中心对立柱中心偏移：10mm。

4.22 浇筑拉线基础的允许偏差应符合下列规定：

a)基础尺寸偏差：断面尺寸，-1%；拉环中心与设计位置的偏移：20mm；

b)基础位置偏差：拉环中心在拉线方向前、后、左、右与设计位置的偏差： $1\%L$ ， L 为拉环中心至杆塔拉线固定点的水平距离。

4.23 整基铁塔基础在回填夯实后尺寸允许偏差见表 2。

4.24 对混凝土表面缺陷的修整应符合有关国家标准的规定。

4.25 现场浇筑基础混凝土的冬季施工应符合有关国家标准的规定。

表 2 整基基础尺寸施工允许偏差 mm

项 目		地脚螺栓式		主角钢插入式		高塔基础
		直线	转角	直线	转角	
整基基础中心与中心桩间的位移	横线路方向	30	30	30	30	30
	顺线路方向		30		30	
基础根开及对角线尺寸		$\pm 2\%$		$\pm 1\%$		$\pm 0.7\%$
基础顶面或主角钢操平印记间相对高差		5		5		5

注：1.转角塔基础的横线路方向是指内角平分线方向；顺线路方向是指转角平分线方向。

2.基础根开及对角线是指同组地脚螺栓中心之间或塔腿主角钢准线间的水平距离。

3.相对高差是指抹面后的相对高差。转角塔及终端塔有预偏时，基础顶面相对高差不受 5mm 的限制。

4.高低腿基础顶面标高差是指与设计标高之比。

5 杆塔组装

5.1 混凝土电杆及预制构件在装卸运输中严禁互相碰撞、急剧坠落和不正确的支吊，以防止产生裂缝或使原有裂缝扩大。

5.2 运至桩位的杆段及预制构件，放置于地平面检查，当端头的混凝土局部碰损时应进行补修。

5.3 电杆起立前顶端应封堵良好。设计无要求时，下端可不封堵。

5.4 钢圈连接的钢筋混凝土电杆，焊接时应符合下列规定：

a)应由经过焊接专业培训并经考试合格的焊工操作，焊完后的电杆经自检合格后，在定位打上焊工的代号钢印。

b)钢圈焊口上的油脂、铁锈、泥垢等物应清除干净。

c)应按钢圈对齐找正，中间留 2~5mm 的焊口缝隙。如钢圈有偏心，其错口不应大于 2mm。

d)焊口符合要求后，先点焊 3~4 处，然后对称交叉施焊。点焊所用焊条应与正式焊接用的焊条相同。

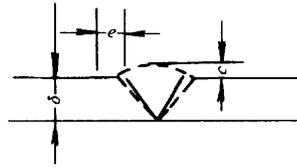
e)钢圈厚度大于 6mm 时，应采用 V 型坡口多层焊接，焊接中应特别注意焊缝接头和收口的质量。多层焊缝的接头应错开，收口时应将熔池填满。焊缝中严禁堵塞焊条或其它金属。

f)焊缝应有一定的加强面，其最小高度和宽度见表 3。

表 3 焊缝加强面的最小高度和宽度 mm

焊缝加强面尺寸	钢 圈 厚 度	
	< 10	10 ~ 20
高度 c	1.5 ~ 2.5	2 ~ 3
宽度 e	1 ~ 2	2 ~ 3

示 意 图



g)焊缝表面应以平滑的细鳞形与基本金属平缓连接,无折皱、间断、漏焊及未焊满的陷槽,并不应有裂纹。基本金属的咬边深度不应大于 0.5mm,当钢材厚度超过 10mm 时,不应大于 1.0mm,仅允许有个别表面气孔。

h)雨、雪、大风时应采取妥善措施后,方可施焊。施焊中杆内不应有穿堂风。当气温低于-20 ,应采取预热措施,预热温度为 100~120 ,焊后应使温度缓慢下降。

i)焊完后的电杆其分段弯曲度及整杆弯曲度不得超过对应长度的 2/1000,超过时,应割断重新焊接。

5.5 当采用气焊时,还应符合下列规定:

a)钢圈的宽度,一般不应小于 140mm;

b)尽量减少加热时间,并采取必要降温措施。焊接后,钢圈与水泥粘接处附近的水泥产生宽度大于 0.05mm 纵向裂缝,应用环氧树脂补修膏涂刷;

c)电石产生的乙炔气体,应经过滤;

d)氧气纯度应在 98.5% 以上。

5.6 电杆的钢圈焊接头应按设计要求进行防腐处理。设计无规定时,可将钢圈表面铁锈和焊缝的焊渣与氧化层除净,先涂刷一层红樟丹,干燥后再涂刷一层防锈漆处理。

5.7 铁塔基础符合下列规定时方可组立铁塔。

5.7.1 经中间检查验收合格。

5.7.2 混凝土的强度符合下列规定:

a)分解组塔时为设计强度的 70%;

b)整体立塔时为设计强度的 100%,遇特殊情况,当立塔操作采取有效防止影响混凝土强度的措施时,可在混凝土强度不低于设计强度 70%时整体立塔。

5.8 自立式转角塔、终端塔应组立在倾斜平面的基础上,向受力反方向产生预倾斜,倾斜值应视塔的刚度及受力大小由设计确定。架线挠曲后,塔顶端仍不应超过铅垂线而偏向受力侧。当架线后塔的挠曲超过设计规定时,应会同设计单位处理。

5.9 拉线转角杆、终端杆、导线不对称布置的拉线直线单杆,在架线后拉线点处不应向受力侧挠倾。向反受力侧(轻载侧)的偏斜不应超过拉线点高的 3%。

5.10 塔材的弯曲度应符合 GB2694 的规定。对运至桩位的个别角钢当弯曲度超过长度的 2‰时,可采用冷矫正,但不得出现裂纹。

5.11 铁塔组立后,各相邻节点间主材弯曲不得超过 1/750。

5.12 铁塔组立后,塔脚板应与基础面接触良好,有空隙时应垫铁片,并应灌筑水泥砂浆。直线型塔经检查合格后可随即浇筑保护帽。耐张型塔应在架线后浇筑保护帽。保护帽的混凝土应与塔脚板上部铁板接合严密,且不得有裂缝。

5.13 电杆立好后,应符合下列规定:

5.13.1 直线杆的横向位移不应大于 50mm;电杆的倾斜不应使杆梢的位移大于杆梢直径的 1/2;

5.13.2 转角杆应向外角预偏,紧线后不应向内角倾斜,向外角的倾斜不应使杆梢位移大于杆梢直径;

5.13.3 终端杆应向拉线侧预偏,紧线后不应向拉线反方向倾斜,拉线侧倾斜不应使杆梢位

移大于杆梢直径。

5.14 双杆立好后应正直，位置偏差不应超过下列规定数值：

- a)双杆中心与中心桩之间的横向位移：50mm；
- b)迈步：30mm；
- c)两杆高低差：20mm；
- d)根开： ± 30 mm。

5.15 线路横担的安装：直线杆单横担应装于受电侧；90°转角杆及终端杆当采用单横担时，应装于拉线侧。

5.16 杆塔部件组装有困难时应查明原因，严禁强行组装。个别螺孔需扩孔时，应采用冷扩，扩孔部分不应超过3mm。

5.17 横担安装应平整，安装偏差不应超过下列规定数值：

- a)横担端部上下歪斜：20mm；
- b)横担端部左右扭斜：20mm。

5.18 带叉梁的双杆组立后，杆身和叉梁均不应有鼓肚现象。叉梁铁板、抱箍与主杆的连接牢固、局部间隙不应大于50mm。

5.19 导线为水平排列时，上层横担距杆顶距离不宜小于200mm。

5.20 以螺栓连接的构件应符合下列规定：

- a)螺杆应与构件面垂直，螺头平面与构件间不应有空隙；
- b)螺栓紧好后，螺杆丝扣露出的长度：单螺母不应小于2扣，双螺母可平扣；
- c)必须加垫圈者，每端垫圈不应超过2个。

5.21 螺栓的穿入方向应符合下列规定。

5.21.1 立体结构：

- a)水平方向者由内向外；
- b)垂直方向者由下向上。

5.21.2 平面结构：

- a)顺线路方向者，双面构件由内向外，单面构件由送电侧向受电侧或按统一方向；
- b)横线路方向者，两侧由内向外，中间由左向右(面向受电侧)或统一方向；
- c)垂直方向者，由下而上。

5.22 绝缘子安装应符合下列规定。

5.22.1 安装牢固，连接可靠。

5.22.2 安装时应清除表面灰垢、泥沙等附着物及不应有的涂料。

5.22.3 悬式绝缘子安装，尚应遵守下列规定：

- a)安装后防止积水；
- b)开口销应开口至60°~90°，开口后的销子不应有折断、裂痕等现象，不应用线材或其它材料代替开口销子；
- c)金具上所使用的闭口销的直径必须与孔径配合，且弹力适度；
- d)与电杆、导线金属连接处，不应有卡压现象。

5.23 同杆架设的多回路线路，横担间的最小垂直距离见表4。

中压绝缘线路与35kV线路同杆架设时，两线路导线之间垂直距离不应小于2.0m。

表4 同杆架设多回路线路横担间的最小垂直距离 m

架设方式	直线杆	分支或转角杆
中压与中压	0.5	0.2/0.3
中压与低压	1.0	—
低压与低压	0.3	0.2(不包括集束线)

5.24 工程移交时，杆塔上应有下列固定标志：

- a)杆塔号及线路名称或代号；
- b)耐张型杆塔、分支杆的相位标志；
- c)在多回路杆塔上应注明每回路的布置及线路名称。

6 拉线安装

6.1 拉线安装应符合下列规定：

6.1.1 拉线与电杆的夹角不宜小于 45° ，当受地形限制时，不应小于 30° ；

6.1.2 终端杆的拉线及耐张杆承力拉线应与线路方向对正，分角拉线应与线路分角线方向对正，防风拉线应与线路方向垂直；

6.1.3 拉线穿过公路时，对路面中心的距离不应小于 6m，且对路面的最小距离不应小于 4.5m。

6.2 采用 UT 型线夹及楔形线夹固定的拉线安装时：

a)安装前丝扣上应涂润滑剂；

b)线夹舌板与拉线接触应紧密，受力后无滑动现象，线夹凸肚应在尾线侧，安装时不应损伤线股；

c)拉线弯曲部分不应明显松脱，拉线断头处与拉线应有可靠固定。拉线处露出的尾线长度不宜超过 0.4m；

d)同一组拉线使用双线夹时，其尾线端的方向应统一；

e)UT 型线夹的螺杆应露扣，并应有不小于 1/2 螺杆丝扣长度可供调紧。调整后，UT 型线夹的双螺母应并紧。

6.3 拉桩杆的安装应符合设计要求。设计无要求，应满足以下几点：

a)采用坠线的，不应小于杆长的 1/6；

b)无坠线的，应按其受力情况确定，且不应小于 1.5m；

c)拉桩杆应向受力反方向倾斜 $10^\circ \sim 20^\circ$ ；

d)拉桩坠线与拉桩杆夹角不应小于 30° ；

e)拉桩坠线上端固定点的位置距拉桩杆顶应为 0.25m。

6.4 当一基电杆上装设多条拉线时，拉线不应有过松、过紧、受力不均匀等现象。

6.5 埋设拉线盘的拉线坑应有滑坡(马道)，回填土应有防沉土台，拉线棒与拉线盘的连接应使用双螺母。

6.6 采用顶杆(撑杆)安装时，应符合下列规定：

a)符合设计要求；

b)顶杆底部埋深不小于 0.5m；

c)与主杆连接紧密、牢固。

7 导线架设

7.1 放线

7.1.1 架设绝缘线宜在干燥天气进行，气温应符合绝缘线制造厂的规定。

7.1.2 放紧线过程中，应将绝缘线放在塑料滑轮或套有橡胶护套的铝滑轮内。滑轮直径不应小于绝缘线外径的 12 倍，槽深不小于绝缘线外径的 1.25 倍，槽底部半径不小于 0.75 倍绝缘线外径，轮槽槽倾角为 15° 。

7.1.3 放线时，绝缘线不得在地面、杆塔、横担、瓷瓶或其它物体上拖拉，以防损伤绝缘层。

7.1.4 宜采用网套牵引绝缘线。

7.2 绝缘线损伤的处理

7.2.1 线芯损伤的处理：

7.2.1.1 线芯截面损伤不超过导电部分截面的 17% 时，可敷线修补，敷线长度应超过损伤部分，每端缠绕长度超过损伤部分不小于 100mm。

7.2.1.2 线芯截面损伤在导电部分截面的 6% 以内，损伤深度在单股线直径的 1/3 之内，应用同金属的单股线在损伤部分缠绕，缠绕长度应超出损伤部分两端各 30mm。

7.2.1.3 线芯损伤有下列情况之一时，应锯断重接：

- a) 在同一截面内，损伤面积超过线芯导电部分截面的 17% ；
- b) 钢芯断一股。

7.2.2 绝缘层的损伤处理：

7.2.2.1 绝缘层损伤深度在绝缘层厚度的 10% 及以上时应进行绝缘修补。可用绝缘自粘带缠绕，每圈绝缘粘带间搭压带宽的 1/2，补修后绝缘自粘带的厚度应大于绝缘层损伤深度，且不少于两层。也可用绝缘护罩将绝缘层损伤部位罩好，并将开口部位用绝缘自粘带缠绕封住。

7.2.2.2 一个档距内，单根绝缘线绝缘层的损伤修补不宜超过三处。

7.3 绝缘线的连接和绝缘处理

7.3.1 绝缘线连接的一般要求。

7.3.1.1 绝缘线的连接不允许缠绕，应采用专用的线夹、接续管连接。

7.3.1.2 不同金属、不同规格、不同绞向的绝缘线，无承力线的集束线严禁在档内做承力连接。

7.3.1.3 在一个档距内，分相架设的绝缘线每根只允许有一个承力接头，接头距导线固定点的距离不应小于 0.5m，低压集束绝缘线非承力接头应相互错开，各接头端距不小于 0.2m。

7.3.1.4 铜芯绝缘线与铝芯或铝合金芯绝缘线连接时，应采取铜铝过渡连接。

7.3.1.5 剥离绝缘层、半导体层应使用专用切削工具，不得损伤导线，切口处绝缘层与线芯宜有 45° 倒角。

7.3.1.6 绝缘线连接后必须进行绝缘处理。绝缘线的全部端头、接头都要进行绝缘护封，不得有导线、接头裸露，防止进水。

7.3.1.7 中压绝缘线接头必须进行屏蔽处理。

7.3.2 绝缘线接头应符合下列规定：

- a) 线夹、接续管的型号与导线规格相匹配；
- b) 压缩连接接头的电阻不应大于等长导线的电阻的 1.2 倍，机械连接接头的电阻不应大于等长导线的电阻的 2.5 倍，档距内压缩接头的机械强度不应小于导体计算拉断力的 90%；
- c) 导线接头应紧密、牢靠、造型美观，不应有重叠、弯曲、裂纹及凹凸现象。

7.3.3 承力接头的连接和绝缘处理。

7.3.3.1 承力接头的连接采用钳压法、液压法施工，在接头处安装辐射交联热收缩管护套或预扩张冷缩绝缘套管(统称绝缘护套)，其绝缘处理示意图见附录 A。

7.3.3.2 绝缘护套管径一般应为被处理部位接续管的 1.5 ~ 2.0 倍。中压绝缘线使用内外两层绝缘护套进行绝缘处理，低压绝缘线使用一层绝缘护套进行绝缘处理。各部长度见附录 A。

7.3.3.3 有导体屏蔽层的绝缘线的承力接头，应在接续管外面先缠绕一层半导体自粘带和绝缘线的半导体层连接后再进行绝缘处理。每圈半导体自粘带间搭压带宽的 1/2。

7.3.3.4 截面为 240mm² 及以上铝线芯绝缘线承力接头宜采用液压法施工。

7.3.3.5 钳压法施工。

a) 将钳压管的喇叭口锯掉并处理平滑。

b) 剥去接头处的绝缘层、半导体层，剥离长度比钳压接续管长 60 ~ 80mm。线芯端头用绑线扎紧，锯齐导线。

- c)将接续管、线芯清洗并涂导电膏。
- d)按附录 B 规定的压口数和压接顺序压接，压接后按钳压标准矫直钳压接续管。
- e)将需进行绝缘处理的部位清洗干净，在钳压管两端口至绝缘层倒角间用绝缘自粘带缠绕成均匀弧形，然后进行绝缘处理。

7.3.3.6 液压法施工。

- a)剥去接头处的绝缘层、半导体层，线芯端头用绑线扎紧，锯齐导线，线芯切割平面与线芯轴线垂直。
- b)铝绞线接头处的绝缘层、半导体层的剥离长度，每根绝缘线比铝接续管的 1/2 长 20 ~ 30mm。
- c)钢芯铝绞线接头处的绝缘层、半导体层的剥离长度，当钢芯对接时，其一根绝缘线比铝接续管的 1/2 长 20 ~ 30mm，另一根绝缘线比钢接续管的 1/2 和铝接续管的长度之和长 40 ~ 60mm；当钢芯搭接时，其一根绝缘线比钢接续管和铝接续管长度之和的 1/2 长 20 ~ 30mm，另一根绝缘线比钢接续管和铝接续管的长度之和长 40 ~ 60 mm。
- d)将接续管、线芯清洗并涂导电膏。
- e)按附录 C 规定的各种接续管的液压部位及操作顺序压接。
- f)各种接续管压后压痕应为六角形，六角形对边尺寸为接续管外径的 0.866 倍，最大允许误差 S 为 $(0.866 \times 0.993D + 0.2)$ mm,其中 D 为接续管外径，三个对边只允许有一个达到最大值，接续管不应有肉眼看出扭曲及弯曲现象，校直后不应出现裂缝，应锉掉飞边、毛刺。
- g)将需要进行绝缘处理的部位清洗干净后进行绝缘处理。

7.3.3.7 辐射交联热收缩管护套的安装。

- a)加热工具使用丙烷喷枪，火焰呈黄色，避免蓝色火焰。一般不用汽油喷灯，若使用时，应注意远离材料，严格控制温度。
- b)将内层热缩护套推入指定位置，保持火焰慢慢接近，从热缩护套中间或一端开始，使火焰螺旋移动，保证热缩护套沿圆周方向充分均匀收缩。
- c)收缩完毕的热缩护套应光滑无皱折，并能清晰地看到其内部结构轮廓。
- d)在指定位置浇好热熔胶，推入外层热缩护套后继续用火焰使之均匀收缩。
- e)热缩部位冷却至环境温度之前，不准施加任何机械应力。

7.3.3.8 预扩张冷缩绝缘套管的安装：

将内外两层冷缩管先后推入指定位置，逆时针旋转退出分瓣开合式芯棒，冷缩绝缘套管松端开始收缩。采用冷缩绝缘套管时，其端口应用绝缘材料密封。

7.3.4 非承力接头的连接和绝缘处理。

7.3.4.1 非承力接头包括跳线、T 接时的接续线夹(含穿刺型接续线夹)和导线与设备连接的接线端子。

7.3.4.2 接头的裸露部分须进行绝缘处理，安装专用绝缘护罩。

7.3.4.3 绝缘罩不得磨损、划伤，安装位置不得颠倒，有引出线的要一律向下，需紧固的部位应牢固严密，两端口需绑扎的必须用绝缘自粘带绑扎两层以上。

7.4 紧线

7.4.1 紧线时，绝缘线不宜过牵引。

7.4.2 紧线时，应使用网套或面接触的卡线器，并在绝缘线上缠绕塑料或橡皮包带，防止卡伤绝缘层。

7.4.3 绝缘线的安装弛度按设计给定值确定，可用弛度板或其它器件进行观测。绝缘线紧好后，同档内各相导线的弛度应力求一致，施工误差不超过 ± 50 mm。

7.4.4 绝缘线紧好后，线上不应有任何杂物。

7.5 绝缘线的固定

7.5.1 采用绝缘子(常规型)架设方式时绝缘线的固定。

7.5.1.1 中压绝缘线直线杆采用针式绝缘子或棒式绝缘子,耐张杆采用两片悬式绝缘子和耐张线夹或一片悬式绝缘子和一个中压蝶式绝缘子。

7.5.1.2 低压绝缘线垂直排列时,直线杆采用低压蝶式绝缘子;水平排列时,直线杆采用低压针式绝缘子;沿墙敷设时,可用预埋件或膨胀螺栓及低压蝶式绝缘子,预埋件或膨胀螺栓的间距以6m为宜。低压绝缘线耐张杆或沿墙敷设的终端采用有绝缘衬垫的耐张线夹,不需剥离绝缘层,也可采用一片悬式绝缘子与耐张线夹或低压蝶式绝缘子。

7.5.1.3 针式或棒式绝缘子的绑扎,直线杆采用顶槽绑扎法;直线角度杆采用边槽绑扎法,绑扎在线路外角侧的边槽上。蝶式绝缘子采用边槽绑扎法。使用直径不小于2.5mm的单股塑料铜线绑扎。

7.5.1.4 绝缘线与绝缘子接触部分应用绝缘自粘带缠绕,缠绕长度应超出绑扎部位或与绝缘子接触部位两侧各30mm。

7.5.1.5 没有绝缘衬垫的耐张线夹内的绝缘线宜剥去绝缘层,其长度和线夹等长,误差不大于5mm。将裸露的铝线芯缠绕铝包带,耐张线夹和悬式绝缘子的球头应安装专用绝缘护罩罩好。

7.5.2 中压绝缘线采用绝缘支架架设时绝缘线的固定。

7.5.2.1 按设计要求设置绝缘支架,绝缘线固定处缠绕绝缘自粘带。带承力钢绞线时,绝缘支架固定在钢绞线上。终端杆用耐张线夹和绝缘拉棒固定绝缘线,耐张线夹应装设绝缘护罩。

7.5.2.2 240mm^2 及以下绝缘线采用钢绞线的截面不得小于 50mm^2 。钢绞线两端用耐张线夹和拉线包箍固定在耐张杆上,直线杆用悬挂线夹吊装。

7.5.3 集束绝缘线的固定。

7.5.3.1 中压集束绝缘线直线杆采用悬式绝缘子和悬挂线夹,耐张杆采用耐张线夹。

7.5.3.2 低压集束绝缘线直线杆采用有绝缘衬垫的悬挂线夹,耐张杆采用有绝缘衬垫的耐张线夹。

7.5.4 中压绝缘线路每相过引线、引下线与邻相的过引线、引下线及低压绝缘线之间的净空距离不应小于200mm;中压绝缘线与拉线、电杆或构架间的净空距离不应小于200mm。

7.5.5 低压绝缘线每相过引线、引下线与邻相的过引线、引下线之间的净空距离不应小于100mm;低压绝缘线与拉线、电杆或构架间的净空距离不应小于50mm。

7.5.7 停电工作接地点的设置。

7.5.7.1 中低压绝缘线路及线路上变压器台的一、二次侧应设置停电工作接地点。

7.5.7.2 停电工作接地点处宜安装专用停电接地金具,用以悬挂接地线。

8 电器设备的安装

8.1 杆上变压器的变压器台的安装应符合下列规定。

8.1.1 安装牢固,水平倾斜不应大于台架根开的1/100。

8.1.2 一、二次引线应排列整齐、绑扎牢固。

8.1.3 变压器安装后,套管表面应光洁,不应有裂纹、破损等现象;油枕油位正常,外壳干净。

8.1.4 变压器外壳应可靠接地;接地电阻应符合规定。

8.2 跌落式熔断器的安装应符合下列规定。

8.2.1 各部分零件完整、安装牢固。

8.2.2 转轴光滑灵活、铸件不应有裂纹、砂眼。

8.2.3 绝缘子良好,熔丝管不应有吸潮膨胀或弯曲现象。

8.2.4 熔断器安装牢固、排列整齐、高低一致,熔管轴线与地面的垂线夹角为 $15^\circ \sim 30^\circ$ 。

- 8.2.5 动作灵活可靠，接触紧密。
- 8.2.6 上下引线应压紧，与线路导线的连接应紧密可靠。
- 8.3 低压刀开关、隔离开关、熔断器的安装应符合下列规定。
 - 8.3.1 安装牢固、接触紧密。开关机构灵活、正确，熔断器不应有弯曲、压偏、伤痕等现象。
 - 8.3.2 二次侧有断路设备时，熔断器应安装于断路设备与低压针式绝缘子之间。
 - 8.3.3 二次侧无断路设备时，熔断器应安装于低压针式绝缘子外侧。
 - 8.3.4 不应以线材代替熔断器。
- 8.4 杆上避雷器的安装应符合下列规定。
 - 8.4.1 绝缘子良好，瓷套与固定抱箍之间应加垫层。
 - 8.4.2 安装牢固，排列整齐，高低一致。
 - 8.4.3 引下线应短而直，连接紧密，采用铜芯绝缘线，其截面应不小于：
 - a)上引线：16mm²；
 - b)下引线：25mm²。
 - 8.4.4 与电气部分连接，不应使避雷器产生外加应力。
 - 8.4.5 引下线应可靠接地、接地电阻值应符合规定。
- 8.5 杆上中压开关的安装应符合下列规定。
 - 8.5.1 安装牢固可靠，水平倾斜不大于托架长度的 1/100。
 - 8.5.2 引线的连接处应留有防水弯。
 - 8.5.3 绝缘子良好、外壳干净，不应有渗漏现象。
 - 8.5.4 分合动作正确可靠，指示清晰。
 - 8.5.5 外壳应可靠接地。
- 8.6 杆上隔离开关安装应符合下列规定。
 - 8.6.1 绝缘子良好、安装牢固。
 - 8.6.2 操作机构动作灵活。
 - 8.6.3 合闸时应接触紧密，分闸时应有足够的空气间隙，且静触头带电。
 - 8.6.4 与引线的连接应紧密可靠。
- 8.7 杆上电容器的安装应符合下列规定。
 - 8.7.1 安装牢固可靠。
 - 8.7.2 接线正确，接触紧密。
- 8.8 箱式变电所的施工应符合下列规定。
 - 8.8.1 箱式变电所基础应符合设计规定，平整、坚实、不积水，留有一定通道。
 - 8.8.2 箱式变电所应有足够的操作距离及平台，周围留有巡视走廊。
 - 8.8.3 电缆沟布置合理。
 - 8.8.4 外壳应可靠接地。

9 对地距离及交叉跨越

9.1 对地距离

- 9.1.1 绝缘线在最大弧垂时，对地面及跨越物的最小垂直距离见表 5。
- 9.1.2 绝缘配电线路应尽量不跨越建筑物，如需跨越，导线与建筑物的垂直距离在最大计算弧垂情况下，不应小于下列数据：
 - a)中压：2.5m；
 - b)低压：2.0m。线路边线与永久建筑物之间的距离在最大风偏的情况下，不应小于下列数值：
 - a)中压：0.75m(人不能接近时可为 0.4m)；

b) 低压：0.2m。

表 5 绝缘线在最大弧垂时，对地面及跨越物的最小垂直距离 m

线路经过地区	线路电压		线路经过地区	线路电压	
	中压	低压		中压	低压
繁华市区	6.5	6.0	至电车行车线	3.0	3.0
一般城区	5.5	5.0	至河流最高水位(通航)	6.0	6.0
交通困难地区	4.5	4.0	至河流最高水位(不通航)	3.0	3.0
至铁路轨顶	7.5	7.5	与索道距离	2.0	1.5
城市道路	7.0	6.0	人行过街桥	4.0	3.0

9.1.3 中压配电线路通过林区应砍伐出通道。通道净宽度为线路边导线向外各 3m。

在下列情况下，如不妨碍架线施工，可不砍伐通道。

9.1.3.1 树木自然生长高度不超过 2m；

9.1.3.2 导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离，不小于 3m。

配电线路通过公园、绿化区和防护林带，导线与树木的净空距离在风偏情况下不应小于 1m。

配电线路的导线与街道行道树之间的最小距离见表 6。

表 6 导线与街道行道树之间的最小距离 m

最大弧垂情况下的垂直距离		最大风偏情况下的水平距离	
中压	低压	中压	低压
0.8	0.2	1.0	0.5

校验导线与树木之间垂直距离，应考虑树木在修剪周期内生长的高度。

9.2 交叉跨越距离

9.2.1 绝缘线对民用天线的距离在最大风偏时应不小于 1m。

9.2.2 绝缘线与弱电线路的交叉应符合下列规定：

——强电在上，弱电在下；

——与一级弱电线路交叉时交叉角不小于 45°，与二级弱电线路交叉时交叉角不小于 30°。

9.2.3 绝缘线与弱电线路的最小距离见表 7。

9.2.4 绝缘线与绝缘线之间交叉跨越的最小距离见表 8。

表 7 绝缘线与弱电线路的最小距离 m

类别	中压	低压
垂直距离	2.0	1.0
水平距离	2.0	1.0

表 8 绝缘线与绝缘线之间交叉跨越最小距离 m

线路电压	中压	低压
中压	1.0	1.0
低压	1.0	0.5

9.2.5 绝缘线与架空裸线间交叉跨越距离应符合裸线交叉跨越距离规定。

10 接户线

10.1 接户线指架空绝缘线配电线路与用户建筑物外第一支持点之间的一段线路。

10.1.2 低压接户线档距不宜超过 25m，中压接户线档距不宜大于 30m。

10.1.3 绝缘接户线导线的截面不应小于下列数值。

10.1.3.1 中压：

- a) 铜芯线，25mm²；
- b) 铝及铝合金芯线，35mm²。

10.1.3.2 低压：

- a) 铜芯线，10mm²；
- b) 铝及铝合金芯线，16mm²。

10.1.4 接户线不应从 1~10kV 引下线间穿过，接户线不应跨越铁路。

10.1.5 不同规格不同金属的接户线不应在档距内连接，跨越通车道的接户线不应有接头。

10.1.6 两个电源引入的接户线不宜同杆架设。

10.1.7 接户线与导线如为铜铝连接必须采用铜铝过渡措施。

10.1.8 接户线与主杆绝缘线连接应进行绝缘密封。

10.1.9 接户线零线在进户处应有重复接地，接地可靠，接地电阻符合要求。

10.2 接户线对地及交叉跨越距离。

10.2.1 分相架设的低压绝缘接户线的线间最小距离见表 9。

表 9 分相架设的低压绝缘接户线的线间最小距离 m

架设方式		档距	线间距离
自电杆上引下		25 及以下	0.15
沿墙敷设	水平排列	4 及以下	0.10
	垂直排列	6 及以下	0.15

10.2.2 绝缘接户线受电端的对地面距离，不应小于下列数值：

- a) 中压，4m；
- b) 低压，2.5m。

10.2.3 跨越街道的低压绝缘接户线，至路面中心的垂直距离，不应小于下列数值：

- a) 通车街道，6m；
- b) 通车困难的街道、人行道，3.5m；
- c) 胡同(里、弄、巷)，3m。

10.2.4 中压绝缘接户线至地面的垂直距离按 9.1。

10.2.5 分相架设的低压绝缘接户线与建筑物有关部分的距离，不应小于下列数值：

- a) 与接户线下方窗户的垂直距离，0.3m；
- b) 与接户线上方阳台或窗户的垂直距离，0.8m；
- c) 与阳台或窗户的水平距离，0.75m；
- d) 与墙壁、构架的距离，0.05m。

10.2.6 低压绝缘接户线与弱电线路的交叉距离，不应小于下列数值：

- a) 低压接户线在弱电线路的上方，0.6m；
- b) 低压接户线在弱电线路的下方，0.3m。

如不能满足上述要求，应采取隔离措施。

10.3 接户线的固定要求。

10.3.1 在杆上应固定在绝缘子或线夹上，固定时接户线不得本身缠绕，应用单股塑料铜线绑扎。

- 10.3.2 在用户墙上使用挂线钩、悬挂线夹、耐张线夹和绝缘子固定。
- 10.3.3 挂线钩应固定牢固，可采用穿透墙的螺栓固定，内端应有垫铁，混凝土结构的墙壁可使用膨胀螺栓，禁止用木塞固定。

11 工程交接验收

- 11.1 工程验收时应提交下列资料。
 - 11.1.1 施工中的有关协议及文件。
 - 11.1.2 设计变更通知单及在原图上修改的变更设计部分的实际施工图、竣工图。
 - 11.1.3 施工记录图。
 - 11.1.4 安装技术记录。
 - 11.1.5 接地记录，记录中应有接地电阻值、测试时间、测验人姓名。
 - 11.1.6 导线弧垂施工记录，记录中应明确施工线段、弧垂、观测人姓名、观测日期、气候条件。
 - 11.1.7 交叉跨越记录，记录中应明确跨越物设施、跨越距离、工作质量负责人。
 - 11.1.8 施工中所使用器材的试验合格证明。
 - 11.1.9 交接试验记录。
- 11.2 工程验收时应进行下列检查。
 - 11.2.1 绝缘线型号、规格应符合设计要求。
 - 11.2.2 电杆组合的各项误差应符合规定。
 - 11.2.3 电器设备外观完整无缺损，线路设备标志齐全。
 - 11.2.4 拉线的制作和安装应符合规定。
 - 11.2.5 绝缘线的弧垂、相间距离、对地距离及交叉跨越距离符合规定。
 - 11.2.6 绝缘线上无异物。
 - 11.2.7 配套的金具、卡具应符合规定。
- 11.3 交接试验。
 - 11.3.1 测量绝缘电阻。
 - 11.3.1.1 中压架空绝缘配电线路使用 2500V 绝缘电阻表测量，电阻值不低于 1000M Ω 。
 - 11.3.1.2 低压架空绝缘配电线路使用 500V 绝缘电阻表测量，电阻值不低于 0.5M Ω 。
 - 11.3.1.3 测量线路绝缘电阻时，应将断路器或负荷开关、隔离开关断开。
 - 11.3.2 相位正确。
 - 11.3.3 冲击合闸试验。

在额定电压下对空载线路冲击合闸 3 次，合闸过程中线路绝缘不应有损坏。

附录 A

承力接头连接绝缘处理示意图

- A1 承力接头钳压连接绝缘处理见图 A1。

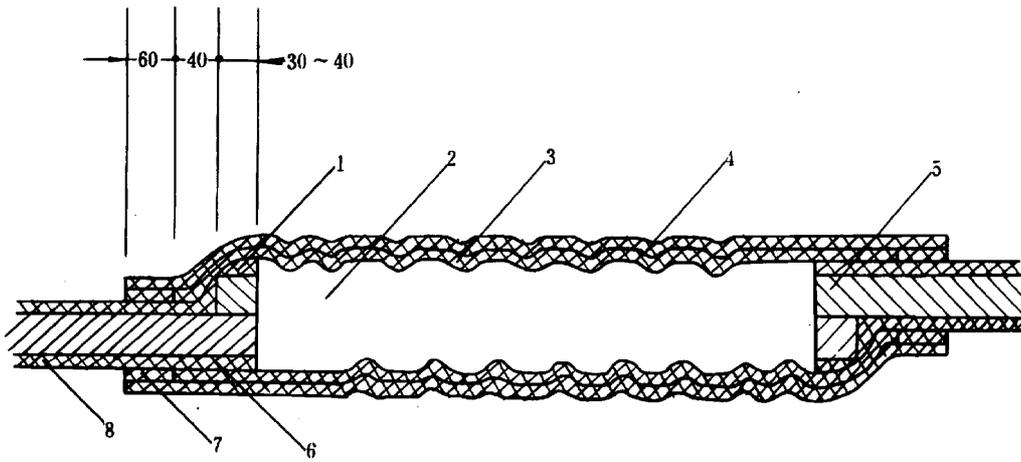


图 A1 承力接头钳压连接绝缘处理示意图

1—绝缘粘带；2—钳压管；3—内层绝缘护套；4—外层绝缘护套；
5—导线；6—绝缘层倒角；7—热熔胶；8—绝缘层

A2 承力接头铝绞线液压连接绝缘处理见图 A2。

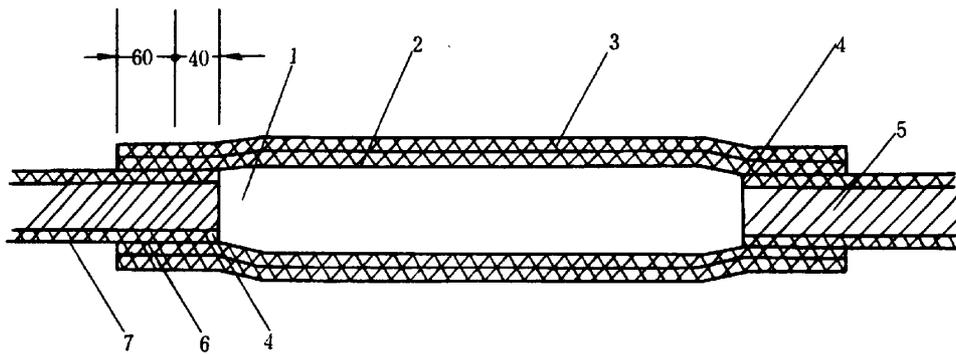


图 A2 承力接头铝绞线液压连接绝缘处理示意图

1—液压管；2—内层绝缘护套；3—外层绝缘护套；4—绝缘层倒角，绝缘粘带；
5—导线；6—热熔胶；7—绝缘层

A3 承力接头钢芯铝绞线液压连接绝缘处理见图 A3。

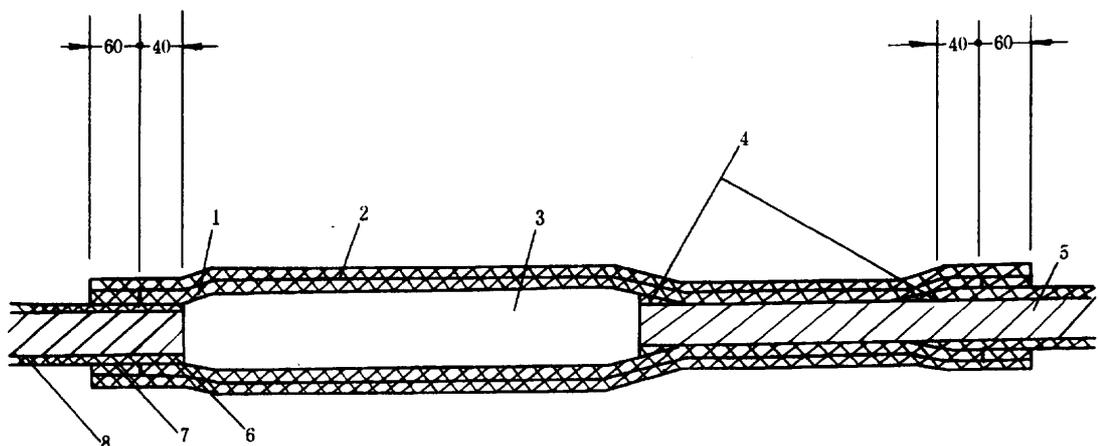


图 A3 承力接头钢芯铝绞线液压连接绝缘处理示意图

1—内层绝缘护套；2—外层绝缘护套；3—液压管；4—绝缘粘带；5—导线；
6—绝缘层倒角，绝缘粘带；7—热熔胶；8—绝缘层

附录 B

导线钳压示意图及压口尺寸

B1 导线钳压口尺寸和压口数见表 B1。

表 B1 导线钳压口尺寸和压口数

导线型号		钳压部位尺寸			压口尺寸 D mm	压口数
		a1 mm	a2 mm	a3 mm		
钢 芯 铝 绞 线	LGJ-16	28	14	28	12.5	12
	LGJ-25	32	15	31	14.5	14
	LGJ-35	34	42.5	93.5	17.5	14
	LGJ-50	38	48.5	105.5	20.5	16
	LGJ-70	46	54.5	123.5	25.5	16
	LGJ-95	54	61.5	142.5	29.5	20
	LGJ-120	62	67.5	160.5	33.5	24
	LGJ-150	64	70	166	36.5	24
铝 绞 线	LJ-16	28	20	34	10.5	6
	LJ-25	32	20	35	12.5	6
	LJ-35	36	25	43	14.0	6
	LJ-50	40	25	45	16.5	8
	LJ-70	44	28	50	19.5	8
	LJ-95	48	32	56	23.0	10
	LJ-120	52	33	59	26.0	10
	LJ-150	56	34	62	30.0	10
	LJ-185	60	35	65	33.5	10
铜 绞 线	TJ-16	28	14	28	10.5	6
	TJ-25	32	16	32	12.0	6
	TJ-35	36	18	36	14.5	6
	TJ-50	40	20	40	17.5	8
	TJ-70	44	22	44	20.5	8
	TJ-95	48	24	48	24.0	10
	TJ-120	52	26	52	27.5	10
	TJ-150	56	28	56	31.5	10

注：压接后尺寸的允许误差铜钳压管为±0.5mm，铝钳压管为±1.0mm。

B2 导线钳压方法见图 B1。

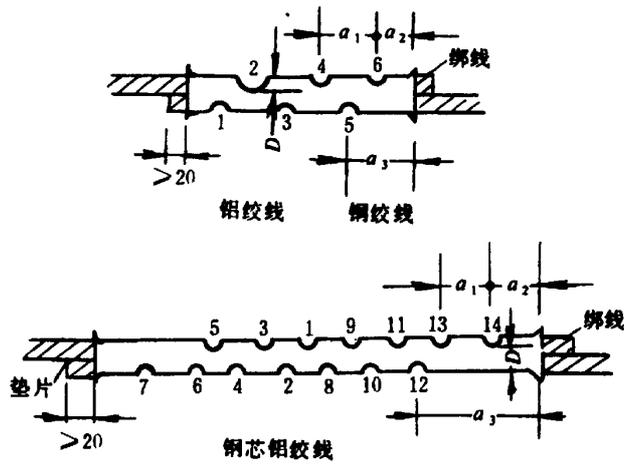


图 B1 导线钳压示意图

注：压接观上数字 1、2、3、...表示压接顺序

附录 C

导线液压顺序示意图

C1 钢芯铝绞线钢芯对接式钢管的施压顺序见图 C1。

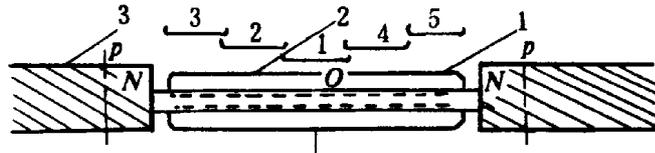


图 C1 钢芯铝绞线钢芯对接式钢管的施压顺序

1—钢芯；2—钢管；3—铝线

C2 钢芯铝绞线钢芯对接式铝管的施压顺序见图 C2。

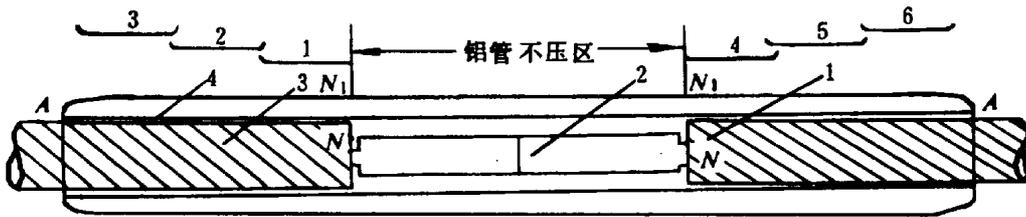


图 C2 钢芯铝绞线钢芯对接式铝管的施压顺序

1—钢芯；2—已压钢管；3—铝线；4—铝管

C3 钢芯铝绞线钢芯搭接式钢管的施压顺序见图 C3。

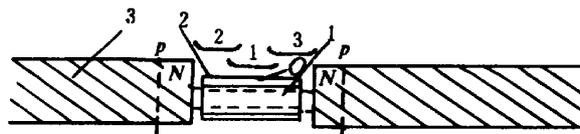


图 C3 钢芯铝绞线钢芯搭接式钢管的施压顺序

1—钢芯；2—钢管；3—铝线

C4 钢芯铝绞线钢芯搭接式铝管的施压顺序见图 C4。

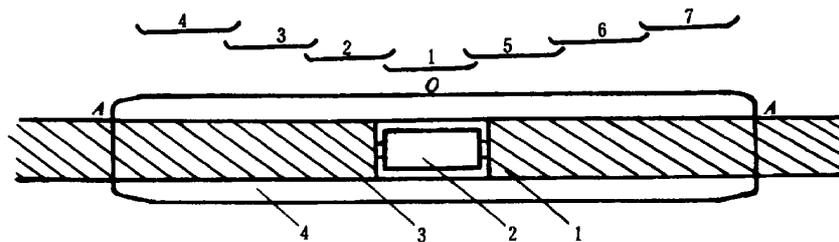


图 C4 钢芯铝绞线钢芯搭接式铝管的施压顺序
 1—钢芯；2—已压钢管；3—铝线；4—铝管