

ICS 29.240.99

F 23

备案号: 56253-2016

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1615 — 2016

碳纤维复合材料芯架空导线运行维护 技术导则

Technical guide for operation and maintenance of overhead conductors
carbon fiber composite core reinforced

2016-08-16 发布

2016-12-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 运行标准	2
5 巡视	2
6 检测	2
7 维修	3
附录 A (资料性附录) 整档或多档碳纤维芯导线更换工艺	5
附录 B (规范性附录) 楔接式接续管、楔接式耐张线夹安装工艺	8
附录 C (规范性附录) 预绞楔接组合式接续金具安装工艺	13

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国架空线路标准化技术委员会线路运行分技术委员会归口。

本标准主要起草单位：国网冀北电力有限公司、中国电力科学研究院、华北电力科学研究院有限责任公司、国网山西省电力公司、国网辽宁省电力有限公司、国网湖北省电力公司、河北硅谷化工有限公司。

本标准主要起草人：陈原、易辉、杨静、卢毅、张旭、陈怡、张丽华、王馨、王辉、牛彪、罗永勤、杨长龙、马建国、齐保军。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

碳纤维复合材料芯架空导线运行维护技术导则

1 范围

本标准规定了碳纤维复合材料芯架空导线的运行、巡视、检测和维修等要求。

本标准适用于架空电力线路用的碳纤维复合材料芯架空导线（简称碳纤维芯导线）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1179 圆线同心绞架空导线

GB/T 20141 型线同心绞架空导线

GB/T 29324 架空导线用纤维增强树脂基复合材料芯棒

GB/T 29325 架空导线用软铝型线

GB 50233 110kV～750kV 架空输电线路施工及验收规范

DL/T 685 放线滑轮基本要求、检验规定及测试方法

DL/T 741 架空输电线路运行规程

DL/T 1069 架空输电线路导地线补修导则

DL 5009.2 电力建设安全工作规程 第2部分：电力线路

DL/T 5285 输变电工程架空导线及地线液压压接工艺规程

DL/T 5290 1000kV 架空输电线路张力架线施工工艺导则

DL/T 875 架空输电线路施工机具基本技术要求

3 术语和定义

GB/T 29324 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳纤维复合材料芯架空导线 **overhead conductors carbon fiber composite core reinforced**

由多根软铝单线或耐热铝合金单线（统称导体，包括型线和圆线）与碳纤维复合材料芯同心绞制而成的架空导线。

注：碳纤维复合材料芯包括单芯碳纤维复合材料芯和多股绞制的碳纤维复合材料芯。本标准中除非注明均指单芯碳纤维复合材料芯。

3.2

楔接式接续金具 **wedge-type fittings**

碳纤维复合材料芯采用楔式连接方式，铝股采用铝管压接方式的接续金具。

3.3

预绞楔接组合式接续金具 **pre-twisted and wedge-type combined fittings**

碳纤维复合材料芯采用楔式连接方式，铝股采用预绞式接续条连接方式的接续金具。

3.4

迁移点温度 **transfer point temperature**

碳纤维芯导线承载应力在导体和复合芯之间发生显著转移时的温度，当运行温度高于该温度后，

导线的线膨胀系数大幅度减小，弹性模量大幅度增加，弧垂随温度的变化接近于零。

4 运行标准

4.1 碳纤维芯导线

- 4.1.1 碳纤维芯导线由于断股、损伤导致截面减小或强度损失应按进行修补处理。
- 4.1.2 碳纤维芯导线不应出现腐蚀、外层脱落或疲劳状态，强度试验值不应小于原破坏值的 80%。
- 4.1.3 在一个挡距内每根碳纤维芯导线上不应多于一个接续管和三个预绞式接续条补修点，并应符合下列规定：
 - a) 接续管或其他补修点与耐张线夹间的距离不应小于 15m；
 - b) 接续管或其他补修点与悬垂线夹的距离不应小于 5m；
 - c) 接续管或其他补修点与间隔棒的距离不宜小于 0.5m。
- 4.1.4 碳纤维芯导线不应用作跳线。

4.2 配套接续金具

- 接续金具不应出现下列任一情况：
- a) 外观鼓包、裂纹、烧伤、滑移或出口处导线断股，弯曲度不符合 DL/T 5285 的规定；
 - b) 温度高于相邻导线温度 10K；
 - c) 过热变色或连接螺栓松动；
 - d) 金具内部严重烧伤、导线断股或压接不实（有抽头或位移）。

5 巡视

5.1 基本要求

- 5.1.1 碳纤维芯导线的巡视周期应符合 DL/T 741 的规定，并根据设备状况、通道环境并结合状态评价和运行经验确定。
- 5.1.2 碳纤维芯导线的运行温度超过迁移点温度时，应进行特殊巡视。
- 5.1.3 中性点非有效接地系统发生单相永久接地故障时，应对涉及的碳纤维芯导线进行故障巡视与检测。

5.2 巡视内容及要求

- 5.2.1 检查碳纤维芯导线及相关金具有无下列缺陷、变化或情况：导线散股、断股、损伤、断线、放电烧伤、导线接头部位过热、悬挂漂浮物、弧垂过大或过小、严重锈蚀、有电晕现象、导线缠绕（混线）、覆冰、舞动、风偏过大、对交叉跨越物距离不足等。
- 5.2.2 导线外径明显缩小时，应确定该部位碳纤维复合芯是否断裂。
- 5.2.3 悬垂绝缘子串顺线路方向倾斜角大于 5°或偏移值大于 200mm 时，应进行处理。

6 检测

碳纤维芯导线检测项目与周期规定见表 1。

表 1 碳纤维芯导线检测项目与周期规定

序号	项 目	周期年	备 注
1	导线表面腐蚀、外层脱落或呈疲劳状态		根据运行结果决定

表 1 (续)

序号	项 目	周期年	备 注
2	导线烧伤、振动断股和腐蚀检查	2	抽查导线线夹应打开检查
3	导线振动测量: (1) 一般线路; (2) 大跨越	5 2~5	一般线路应选择有代表性档距进行现场振动测量, 测量点应包括悬垂线夹、防振锤及间隔棒线夹处, 根据振动情况选点测量
4	导线舞动观测		舞动发生时应及时观测
5	导线弧垂、对地距离、交叉跨越距离测量		线路投入运行 1 年后测量 1 次; 运行温度高于迁移点温度的累计时间每超过 1000h 测量 1 次
6	金具锈蚀、磨损、裂纹、变形检查	每次检修时	外观难以看到的部位, 应打开螺栓、垫圈检查或用仪器检查。每年进行 1 次红外测温, 根据测温结果确定是否检查
7	接续金具测试: (1) 楔接式、预绞楔接组合式接续金具; (2) 楔接式耐张线夹	4 1	应在线路负荷较大时抽测温度
8	导流金具的测试: (1) 直线接续金具; (2) 不同金属接续金具; (3) 压接式耐张线夹	必要时 必要时 每次检修	用望远镜观察接续管口导线有否断股、鼓灯笼或导线拔出移位现象; 每次线路检修测试连接金具螺栓扭矩值应符合标准; 温度测试应在线路负荷较大时抽测, 根据测温结果确定是否进行测试
9	悬垂线夹、间隔棒检查	发生严重覆冰、覆雪、舞动后	用望远镜观察线夹出口导线有否断股、鼓灯笼或导线拔出移位现象
注 1: 检测周期可根据本地区实际情况进行适当调整, 但应经本单位主管生产领导批准。 注 2: 检测项目的数量及线段可由运行单位根据实际情况选定。 注 3: 其余按照 GB/T 1179、GB/T 20141、GB/T 29325 的规定。			

7 维修

7.1 维修项目应按照碳纤维芯导线状况、巡视、检测结果和反事故措施确定, 其主要项目见表 2。

表 2 碳纤维芯导线的主要维修项目

项 目	备 注
更换导线及金具	根据巡视、测试结果进行
导线损伤补修	根据巡视结果进行
绝缘子串倾斜	根据巡视、测量结果进行
分裂导线鞭击、扭绞、粘连	根据巡视结果及时进行
注: 导线更换工艺参照附录 A 的规定。	

7.2 碳纤维芯导线断股、损伤的修补要求见表 3, 其修补技术要求、工艺及验收应符合 DL/T 1069 的规定。

表 3 碳纤维芯导线断股、损伤的修补要求

处理方法		金属单丝、预绞式补修条补修	预绞式护线条补修	预绞式接续条补修	楔接式接续管、预绞楔接组合式接续金具
导线类型	软铝	导线在同一处损伤导致强度损失未超过总拉断力的 5%，且截面积损伤未超过总导电部分截面积的 7%	导线在同一处损伤导致强度损失为总拉断力的 5%~17%，且截面积损伤为总导电部分截面积的 7%~25%	导线损伤范围导致强度损失为总拉断力的 17%~30%，且截面积损伤为总导电部分截面积的 25%~60%	紧邻复合芯的一层铝股损伤或复合芯损伤，应使用楔接式接续管、预绞楔接组合式接续金具切断重接
	耐热铝合金			导线损伤范围导致强度损失为总拉断力的 17%~50%，且截面积损伤为总导电部分截面积的 25%~60%	导线损伤范围导致强度损失大于总拉断力的 50%，或截面积损伤超过总导电部分截面积的 60%，或紧邻复合芯的一层铝股损伤或复合芯损伤，应使用楔接式接续管、预绞楔接组合式接续金具切断重接
注 1：导线损伤截面的计算按照 DL/T 1069 的规定，导线的压接方法及工艺可参照 DL/T 5285 的规定。					
注 2：同时符合预绞式接续条补修条件及楔接式接续管、预绞楔接组合式接续金具补修条件的按楔接式接续管、预绞楔接组合式接续金具补修。					
注 3：楔接式接续管的安装应符合附录 B 的规定，预绞楔接组合式接续金具的安装应符合附录 C 的规定。					

7.3 维修工作应符合有关检修工艺要求及质量标准。更换部件（如更换碳纤维芯导线、配套金具等）后，更换后的新部件的强度和参数不应低于原设计要求。

7.4 更换绝缘子串等作业中提升或收紧导线时，应采用橡胶等软质材料对导线接触部位进行保护，保护宽度不小于 200mm。垂直档距大于 700m 的导线悬挂点，绝缘子串两侧应分别采用两套收紧装置同时提升或收紧导线。

附录 A

(资料性附录)

整档或多档碳纤维芯导线更换工艺

A.1 总则

A.1.1 施工前应编制施工组织设计方案,制订施工措施,进行技术交底,并应符合 DL 5009.2 的规定。

A.1.2 碳纤维芯导线应采用张力架线,施工工艺可参照 DL/T 5290 的规定。

A.1.3 线路改造换线应符合 GB 50233 的规定,新导线的展放可采用旧导线牵引。

A.1.4 放线滑车的选用应符合 DL/T 685 的规定。

A.1.5 张力架线施工应具备下列条件:

- a) 耐张金具组合串应具有较大调整范围的调整金具,耐张线夹可选用楔接式接续金具,直线接续管可选用楔接式接续金具或预绞楔接组合式接续金具;
- b) 直线塔、耐张塔应设置符合施工要求的施工用孔。

A.1.6 压接准备:

- a) 液压施工操作人员应持证上岗。
- b) 压接用钢模应与压接管匹配,压接钳应与钢模匹配,工作正常,压力指示正确。
- c) 应对待压接金具进行下列检查:
 - 1) 规格应符合设计要求,导线与金具的规格匹配,零件配套齐全。
 - 2) 金具表面应光洁,无裂纹、伤痕、砂眼、锈蚀、毛刺和凹凸不平缺陷,锌层不应剥落。
- d) 导线及线夹接触面均应清除氧化膜,并用丙酮或汽油清洗,清洗长度不少于导线压接长度的 1.2 倍。

A.1.7 当制造商提出高于本标准的要求时应按制造商要求执行。

A.2 施工准备

A.2.1 机具准备

- a) 张牵设备的选择应符合导线展放张牵力的要求;
- b) 张力架线特种受力工器具,包括网套连接器、碳纤维复合芯夹头、预绞式线夹、卡线器应满足导线特性的要求,并与导线规格、碳纤维复合芯规格和主要机具相匹配,其中,碳纤维复合芯夹头用于防止放线等施工过程中碳纤维复合芯与铝股之间产生相对位移;预绞式线夹和卡线器均可用于碳纤维芯耐热铝合金圆线(型线)的紧线施工,但碳纤维芯软铝型线的紧线施工仅可使用预绞式线夹;预绞式线夹可根据实际状态使用 2 次~3 次(即可经过 2 次~3 次的安装、拆卸过程)。

A.2.2 跨越施工准备

- a) 张力架线中的跨越施工,各连接点应处于架空状态,确保施工和被跨越物的安全;
- b) 张力架线中跨越架的几何尺寸应符合 GB 50233 的规定;
- c) 跨越架顶部与导线接触部位应采取防摩擦保护措施。

A.2.3 放线滑车准备

- a) 放线滑车轮槽槽底直径和槽形应符合下列要求和 DL/T 685 的规定:

- 1) 轮槽底部直径不小于导线直径的 25 倍, 且最小直径不小于 660mm;
 - 2) 轮槽深度大于导线直径的 1.25 倍;
 - 3) 轮槽宽度可顺利通过接续管及其保护套;
 - 4) 滑轮槽应采用挂胶或其他韧性材料, 滑轮的磨阻系数不应大于 1.015;
 - 5) 与牵放方式相匹配;
 - 6) 牵引板与放线滑车相匹配, 保证牵引板的通过;
 - 7) 放线滑车中轮的承载能力应满足滑车最大工作要求。
- b) 放线张力正常情况下, 导线在放线滑车上的包络角超过 30° , 应加挂双滑车。
- c) 耐张塔挂双滑车, 应计算导线在滑轮顶悬挂点的高度差或挂具长度差。

A.3 张力放线

A.3.1 张力架线应符合下列规定:

- a) 张力放线施工段的滑车数一般不超过 20 个;
- b) 碳纤维芯导线不受设计耐张段限制, 可以直线塔作施工段起止塔, 在耐张塔上直通放线;
- c) 在直线塔上紧线并作直线塔锚线, 凡直通放线的耐张塔也直通紧线;
- d) 在直通紧线的耐张塔上作平衡挂线或半平衡挂线。

A.3.2 布线方案应根据放线区段和线盘的长度合理选择, 确定接续管的位置。

A.3.3 张力放线时预绞楔接组合式接续金具不应直接通过滑车; 楔接式直线接续管应通过下列试验后方可直接通过滑车:

- a) 由直线接续管接续的碳纤维芯导线通过 20 次包络角为 30° 的单滑车后仍能通过 b) ~ d) 项试验;
- b) 由直线接续管接续的碳纤维芯导线的通流能力不下降;
- c) 由直线接续管接续的碳纤维芯导线的拉伸破坏强度不低于导线原强度的 95% (注: 按直接试验对比数据);
- d) 由直线接续管接续的碳纤维芯导线通过 3000 万次风振试验 (直线接续管距离激振台不宜小于 0.5m);
- e) 符合 GB 50233 的规定。

A.4 接续

A.4.1 碳纤维复合芯应采用锯断方式, 不允许采用剪、压方式, 避免产生断口裂纹扩大。

A.4.2 导线架线前应做握力试验, 且试件不少于 3 组。

A.4.3 应根据实际情况选择楔接式接续金具或预绞楔接组合式接续金具, 安装工艺应符合附录 B 和附录 C 的规定。

A.5 紧线

A.5.1 弧垂观测档的选择应符合 GB 50233 的规定, 在弛度调整中, 导线在滑车上往返次数不宜超过 5 次。

A.5.2 弛度观测中, 应考虑环境温度对导线弛度的影响, 温度应在观测档内实测, 并及时调整。

A.5.3 紧线应力应以弛度观测为依据, 达到标准后保持紧线应力不变, 在紧线段内的直线塔和耐张塔上同时画印, 完成画印后进行线上作业。

A.5.4 挂线完成后, 应按产品特性要求观察弛度变化, 确认无误后尽快安装附件。

A.6 附件安装

A.6.1 附件安装的一般要求:

- a) 附件安装前允许对导线上的局部轻微磨伤使用 0 号细砂纸打磨。当导线外层铝股擦伤深度超过 2mm, 且截面积损伤超过导电部分截面积 2%时, 应按 GB 50233 的规定进行损伤处理。
- b) 在一个档距内每根导线上不应超过 1 个接续管, 不应超过 2 个补修管, 且应满足下列规定:
 - 1) 各管与耐张线夹出口的距离应大于 15m;
 - 2) 接续管、补修管与悬垂线夹中心的距离应大于 5m;
 - 3) 接续管、补修管与间隔棒的距离应大于 0.5m。

A.6.2 耐张塔平衡挂线（半平衡挂线）时，空中临锚卡线器与杆塔距离应符合下列规定：

- a) 当地面安装耐张线夹时取 3 倍挂点高；
- b) 当空中安装耐张线夹时取耐张线夹 15m 以外；
- c) 割断导线前，在卡线器后侧 0.5m~1.0m 处，用棕绳等将导线松绑在锚套上，防止松线时导线出现硬弯，割断后用棕绳等将导线松下。

A.6.3 直线塔附件安装使用提线器时，应采用橡胶等软质材料对导线接触部位进行保护，保护宽度不小于 200mm。

A.6.4 跳线安装应符合下列规定：

- a) 跳线不应使用碳纤维芯导线，跳线截面积按载流量不低于碳纤维芯导线选择，安装工艺应符合 DL/T 5285 的规定；
- b) 跳线应使用未经牵引的原状导线制作，应使导线原弯曲方向与安装后的弯曲方向相一致；
- c) 线长以设计提供的跳线弧垂为准，施工时应实测跳线长度；
- d) 在塔上应挂设作业软梯，以便于安装跳线线夹和跳线间隔棒。

A.7 施工验收

整档或多档碳纤维芯导线的更换施工验收应符合本标准和 GB 50233 的规定。

附录 B
(规范性附录)

楔接式接续管、楔接式耐张线夹安装工艺

B.1 楔接式接续管安装工艺

- B.1.1 确认导线接续的位置。
- B.1.2 接续操作应在临时锚线后进行。
- B.1.3 锚线点应距接续导线端头处 15m 以上。
- B.1.4 楔接式接续管包括外压接铝管、内衬管、楔形夹座、楔形夹、连接器组（见图 B.1）。

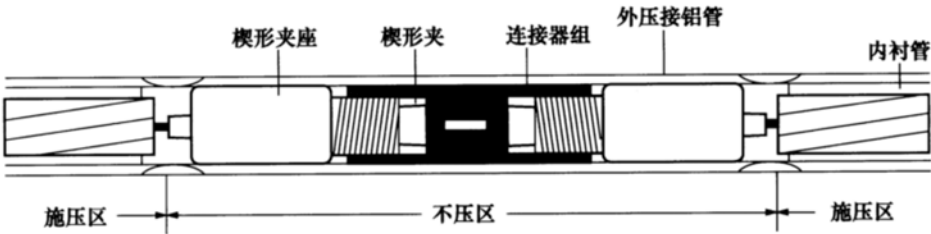


图 B.1 楔接式接续管示意图

- B.1.5 穿管：用洁净布将接续导线端部表面擦净，长度不小于外压接管长度的 3 倍，将接续管的内衬管从断开导线的端部分别套入导线的两侧，然后再将外压接铝管套在导线上。
- B.1.6 画印记：将预接续的导线两端用钢锯锯齐。在导线端头处量取楔形夹+25mm 的导线长度，并画好印记，在印记处导线侧用胶布将导线缠绕，防止剥除铝股时散股，见图 B.2。

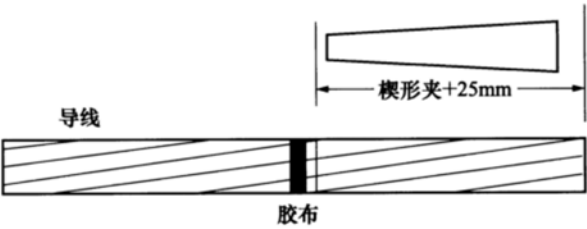


图 B.2 画印记

- B.1.7 剥线：在印记处将铝股分层锯割，去除铝股，不应损伤碳纤维复合芯。用洁布擦去碳纤维复合芯上的油污，再用专用细砂纸轻轻打磨碳纤维复合芯表面，然后用干布将粉末擦净。检查芯棒表面应完好，端头无劈裂，见图 B.3。

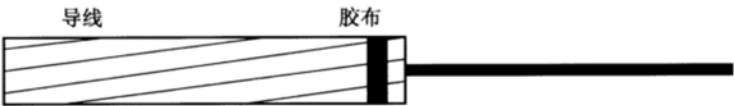


图 B.3 印记处剥线

- B.1.8 碳纤维复合芯的连接方法：
- a) 先将碳纤维复合芯穿入楔形夹座，再穿入楔形夹，并保持碳纤维复合芯露出楔形夹约 5mm。

将夹住碳纤维复合芯的楔形夹整体推进楔形夹座内，并回拉楔形夹座，使楔形夹与楔形夹座配合紧，见图 B.4。

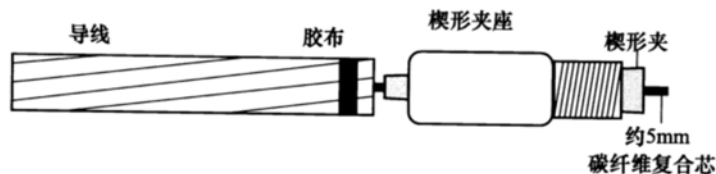


图 B.4 碳纤维复合芯穿入楔形夹座、楔形夹

- b) 用相同的步骤安装完成另一端的安装。
- c) 将安装完毕的两楔形夹座就位，用手将连接器组旋入两侧的楔形夹座，见图 B.5。



图 B.5 楔接式接续管安装

- d) 用扳手将连接器组与两侧的楔形夹座拧紧。拧紧过程中注意两侧拧入深度应同步，出现一端旋入深，一端旋入浅时，要退出重新旋入。
- e) 检查铝股端部与楔形夹座间应露出碳纤维复合芯 20mm；检查连接器组与楔形夹座间应有不少于 2 扣的剩余空扣，见图 B.6。

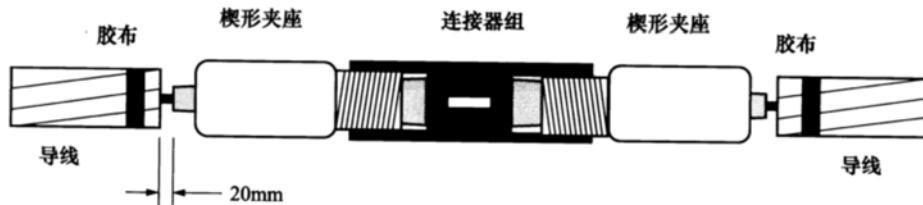


图 B.6 楔接式接续管安装位置

B.1.9 铝股的连接方法：

- a) 准备液压机和与外压接铝管匹配的压模。
- b) 用卷尺量出外压接铝管的长度，按该长度的 1/2 在导线端头两侧铝线上画好印记（即连接器组中心至外压接管端口距离），见图 B.7。

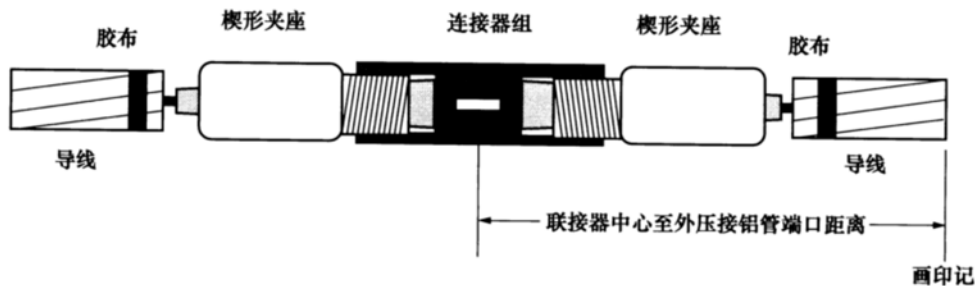


图 B.7 量取连接器组中心至外压接铝管端口距离

- c) 在进入内衬管的导线铝股上均匀涂刷电力脂，用钢丝刷沿碳纤维芯导线铝股捻绕方向对已涂电力脂部分进行擦刷，然后用洁布擦去多余电力脂。
- d) 用钢刷清除内衬管表面氧化膜，并均匀涂刷电力脂，将外压接铝管推至画印处，去除固定铝

- 股用的胶布，将内衬管推到外压接铝管内。
- e) 将外压接铝管表面涂脱模剂或包覆聚酯膜。
 - f) 将外压接铝管放入压接机钳口，从外压接铝管两端压接标记线开始向管口端部依次施压。施压时模与模之间的重叠区域宽不应小于 10mm。压接后铝管应倒棱、去毛刺。实测压后铝管对边净距及管长，并做好记录，见图 B.8。

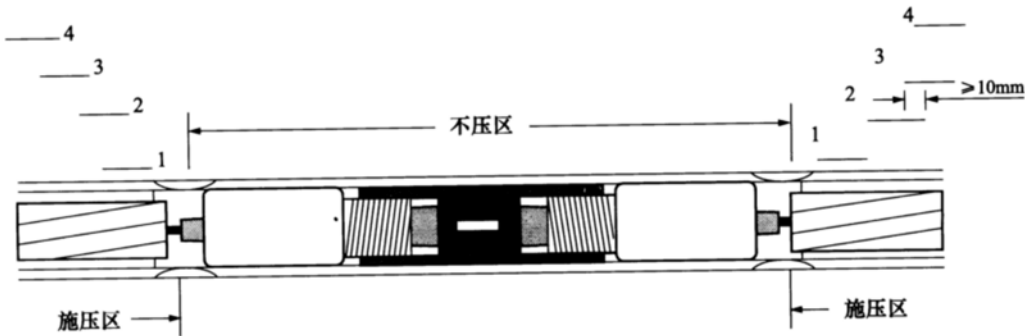


图 B.8 楔接式接续管压接图

B.2 楔接式耐张线夹安装工艺

B.2.1 楔接式耐张线夹包括耐张线夹主体铝管、钢锚、楔形夹、楔形夹座、内衬管、引流管（见图 B.9）。

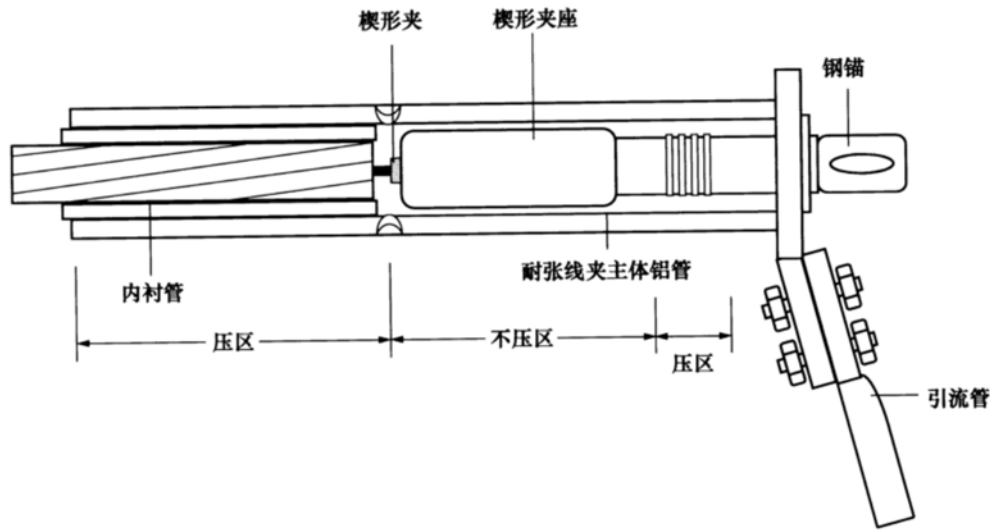


图 B.9 楔接式耐张线夹示意图

B.2.2 画印记：将预连接的导线端部用钢锯锯齐。在导线端头处量取楔形夹+25mm 的导线长度，并画好印记，印记处导线侧用胶布将导线缠绕，防止剥除铝股时散股，见图 B.10。

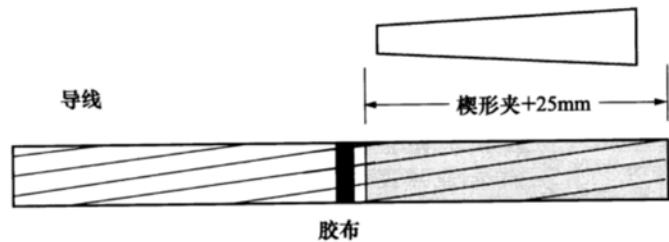


图 B.10 用楔形夹量取导线画印记

B.2.3 剥线：在印记处将铝股分层锯割，去除铝股，不应损伤碳纤维复合芯。用洁布擦去碳纤维复合芯上的油污，再用专用细砂纸轻轻打磨碳纤维复合芯表面，然后用干布将粉末擦净。检查芯棒表面应完好，端头无劈裂，见图 B.3。

B.2.4 穿管：用洁布将导线表面擦净，擦拭长度不小于主体铝管长度的 3 倍，将内衬管、耐张线夹主体铝管依次穿入导线端头。

B.2.5 碳纤维复合芯连接方法：

- a) 先将碳纤维复合芯穿入楔形夹座，再穿入楔形夹，且碳纤维复合芯露出楔形夹约 5mm。将夹住碳纤维复合芯的楔形夹整体推进楔形夹座内，并回拉楔形夹座，使楔形夹与楔形夹座配合紧，见图 B.11。

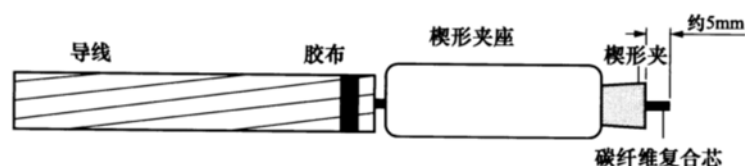


图 B.11 碳纤维复合芯穿入楔形夹座、楔形夹

- b) 将钢锚拧入楔形夹座，并用扳手拧紧。检查铝股端部与楔形夹座间应露出碳纤维复合芯 20mm；检查钢锚丝扣与楔形夹座间应有不少于 2 扣的剩余空扣，见图 B.12。

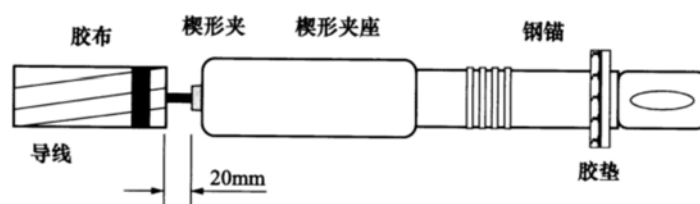


图 B.12 安装钢锚

B.2.6 主体铝管压接的步骤：

- a) 准备液压机和与主体铝管匹配的压模。
- b) 在进入内衬管的导线铝股上均匀涂刷电力脂，用钢丝刷沿碳纤维芯导线铝股捻绕方向对已涂电力脂部分进行擦刷，然后用洁布擦去多余电力脂。
- c) 去除固定铝股的胶布，将耐张线夹主体铝管推至与钢锚上胶垫接触为止，用钢刷清除内衬管表面氧化膜，均匀涂刷电力脂，穿入内衬管，并推到位。
- d) 将外压接铝管表面涂脱模剂或包覆聚酯膜。
- e) 将主体铝管放入压接机钳口，按要求调整钢锚环与耐张线夹引流板方向的相对角度。
- f) 从主体铝管上的压接标记线开始，先在第 1 压接区压接一模。然后按顺序依次压接第 2 压接区。施压时模与模之间的重叠区域宽不应小于 10mm。压接后铝管应倒棱、去毛刺。实测压接后铝管对边净距及管长，并做好记录，见图 B.13。

B.2.7 跳线的安装方法：

- a) 跳线不应使用碳纤维芯导线，安装工艺应符合 DL/T 5285 的规定。
- b) 跳线截面按载流量不低于碳纤维芯导线选择。

B.3 其他内容应符合 DL/T 875 的规定。

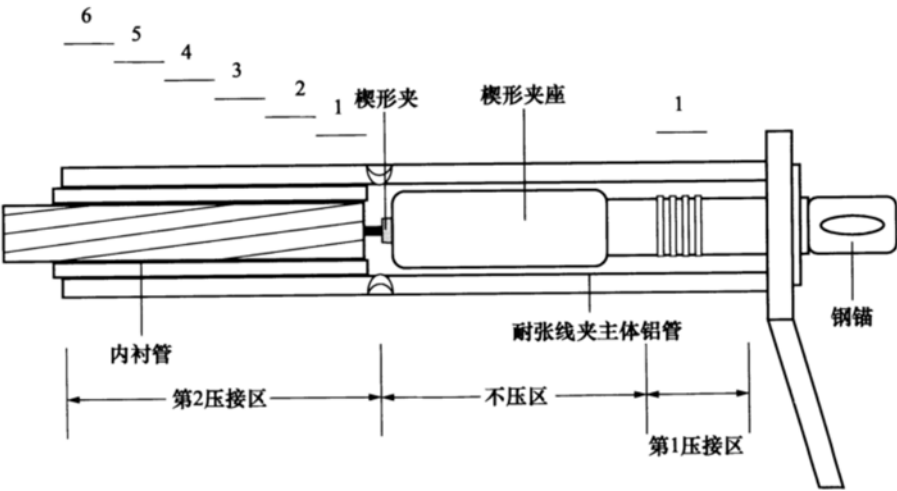


图 B.13 耐张线夹液压图

附录 C (规范性附录)

预绞楔接组合式接续金具安装工艺

C.1 预绞丝接续安装工艺

C.1.1 确认导线接续位置。

C.1.2 接续操作应在临时锚线后进行。

C.1.3 锚线点应距接续导线端头处 15m 以外。

C.1.4 预绞楔接组合式接续金具包括下列部件：接续条、填充条、楔形夹座、楔形夹、连接器组，见图 C.1。

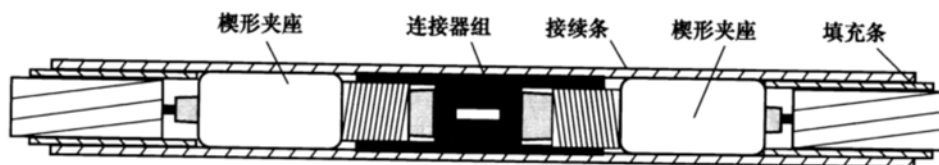


图 C.1 预绞楔接组合式接续金具示意图

C.1.5 画印记：用洁布将导线端部表面擦净，长度不小于接续条长度。将预接续的导线两端用钢锯锯齐。在导线端头处量取楔形夹+25mm 的导线长度，并画好印记，印记处导线侧用胶布将导线缠绕，防止剥除铝股时散股，见图 C.2。

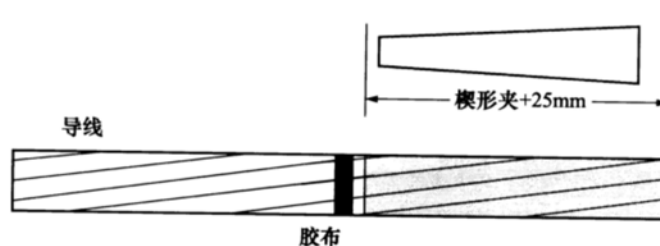


图 C.2 用楔形座量取等长导线画印记

C.1.6 剥线：在印记处将铝股分层锯割，去除铝股，不应损伤碳纤维复合芯。用洁布擦去碳纤维复合芯上的油污，再用专用细砂纸打磨碳纤维复合芯表面，然后用干布将粉末擦净。检查芯棒表面应完好，端头无劈裂，见图 C.3。



图 C.3 印记处剥线

C.1.7 碳纤维复合芯连接方法：

- a) 先将碳纤维复合芯穿入楔形夹座，再穿入楔形夹，且碳纤维复合芯应露出楔形夹约 5mm。将夹住碳纤维复合芯的楔形夹整体推进楔形夹座，并回拉楔形夹座，使楔形夹与楔形夹座配合紧，见图 C.4。
- b) 按相同的步骤安装另一端。
- c) 将安装完毕的两楔形夹座就位，用手将连接器组轻轻旋入两侧的楔形夹座，见图 C.5。
- d) 用扳手将连接器组与两侧的楔形夹座拧紧。拧紧过程中注意两侧拧入深度应同步，出现一端旋入深，一端旋入浅时，要退出重新旋入。

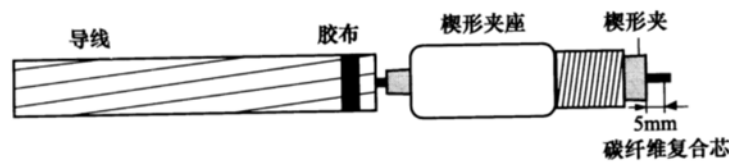


图 C.4 碳纤维复合芯穿入楔形夹座、楔形夹



图 C.5 楔接式接续管安装

- e) 检查铝股端部与楔形夹座间应露出碳纤维复合芯 20mm；检查连接器组与楔形夹座间应有不少于 2 扣的剩余空扣，见图 C.6。

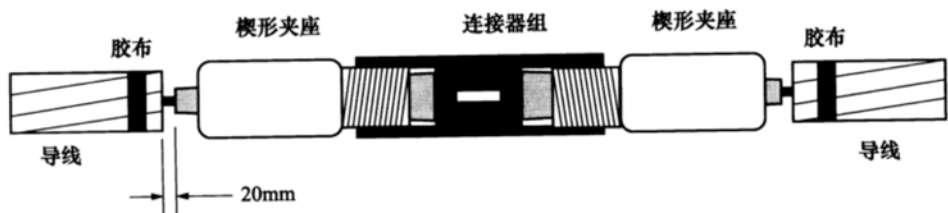


图 C.6 楔接式接续管安装

C.1.8 铝股的连接方法：

- a) 安装内层的填充条：在预接续的导线端部安装配套的预绞丝填充条，安装填充条后的导线外径应不小于楔形夹座和连接器组的外径。安装前，去除固定铝股的胶布，按照填充条长度在相应的导线表面均匀涂抹导电脂。安装时每一根填充条的一端要与楔形夹座顶端平齐，以此为基准在导线上找到与填充条的中心点相对应的位置，做好标记，并从该位置开始向导线两侧缠绕填充条，使填充条扣紧就位，见图 C.7。



图 C.7 安装填充条

- b) 安装外层接续条：在已安装的填充条表面涂导电脂，导电脂的涂抹长度不小于外层接续条的长度。以连接器组的中心为基准位置，该位置对应每根接续条的中心，从该位置开始向两侧缠绕外层接续条，并使每根接续条扣紧就位，见图 C.1。

C.1.9 其他安装要求：碳纤维复合芯是预绞丝安装过程中的受力薄弱点，应避免或减小安装过程中接续段碳纤维复合芯承受较大的弯矩和扭矩。