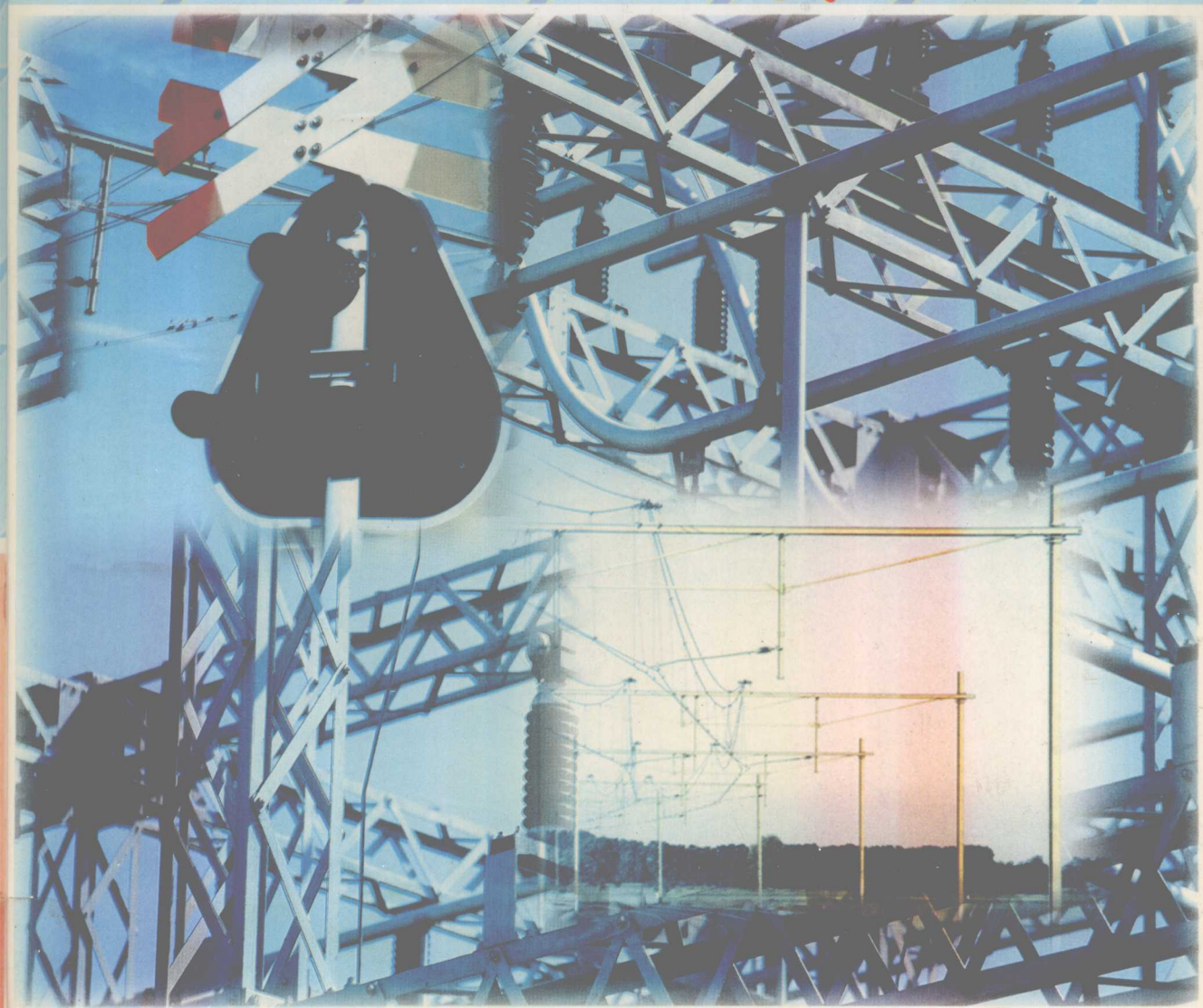


ZHONG HUA REN MIN GONG HE GUO DIAN LI HANG YE BIAO ZHUN DIAN QI ZHUANG ZHI AN
ZHUNAG GONG CHENG ZHI LIANG JIAN YAN JI PING DING GUI CHENG SHI SHI SHOU CE

中华人民共和国电力行业标准

《电气装置安装工程质量检验及评定规程》

实施手册



当代中国音像出版社

《电气装置安装工程质量检验及 评定规程》实施手册

王思东 于 群 主编

第四册

当代中国音像出版社

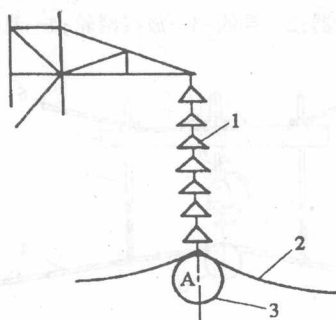
三、附件安装

架空线路导线、避雷线紧线工作完毕后,耐张段内各档距的弧垂符合要求后,就可以进行附件安装工作。

(一)悬垂线夹的安装

1. 悬垂线夹安装的中心划印法

如图 10-2-29 所示,绝缘子串处于垂直状态。放线滑轮与导线接触部分的最高处即为悬垂线夹的中心 A 点,用带色的笔在 A 点处划印标记。



10-2-29 悬垂线夹中心位置划印示意图

1—绝缘子串;2—导线;3—放线滑轮;A—中心位置点

2. 提升导线、避雷线方法

按照中心位置的划印方法,找出 A 点之后,用双钩紧线器将导线提升,升到一定高度,可取下放线滑轮。这是最普通的导线提升法,也有的使用复滑轮组提升导线。

导线提升重量按下式计算

$$Q = L_v G_1 \quad (10-2-7)$$

式中 Q ——提升导线的重量,kg

G_1 ——每 m 长的导线重量,kg;

L_v ——垂直档距。

用双钩紧线器提升导线如图 10-2-30 所示。

避雷线的提升:在较高电压的架空线路上由于避雷线的提升荷载较大,而悬垂距离很短,为此,使用专用的提线丝杠提升,如图 10-2-31 所示。它的操作方法是将提线丝杠的一端钩住避雷线,另一端穿入提线横担,同时操作两个把手,使避雷线提升。把避雷线提升到一定高度后,避雷线脱离放线滑轮,安装固定线夹,拆除放线滑轮即可。

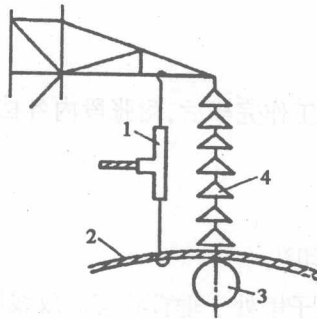


图 10-2-30 用双钩紧线器提升导线示意图

1—双钩紧线器;2—导线;3—放线滑轮;4—悬垂绝缘子串

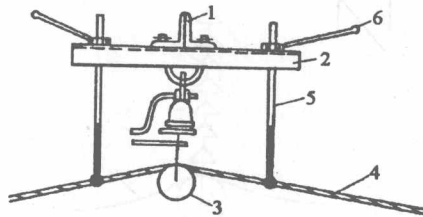


图 10-2-31 避雷线提升示意图

1—避雷线横担;2—提线横担;3—放线滑轮;

4—避雷线;5—提线丝杠;6—操作把手

3. 悬垂线夹的安装方法

(1)悬垂线夹的安装按照提升导线、避雷线的方法,将导线、避雷线放入悬垂线夹的船体内。

(2)将铝线、钢芯铝绞线放入悬垂线夹前,应包括铝包带两层,并使铝包带露出线夹两端各 30mm。铝包带应从划印中心起缠绕,绕至两端再折回后绕至中心,将铝包带端头压在悬垂线夹内。

(3)将导线、避雷线放入悬垂线夹中,使划印点与线夹中心重合,将悬垂线夹的 U 形螺栓拧紧,并与悬垂绝缘子串下部金具连接。

(4)放松提升装置(如双钩紧线器、提线丝杠、提升器等),使导线、避雷线下落,这时悬垂绝缘子串应呈垂直状态。悬垂绝缘子串最大偏斜角不得超过 5° 。

(5)大截面导线安装入线夹时,双钩紧线器或滑轮组吊钩与导线接触的部分,应裹上铝包带或软布,以防扎伤导线。

(二)防震锤的安装

架空线经常在微风的作用下,在导线、避雷线的背面产生按一定频率交替变化的漩涡,使

架空线受到冲击发生共振而形成了有规律的振动波。长期的强烈震动,在线夹出口会引起导线、避雷线疲劳,造成导线、避雷线断股,甚至造成断线事故。为了减轻覆动的危害,目前采用的有效而易行的防震措施是安装防震锤或阻尼线。安装防震锤的方法如下:

1. 量出安装距离

防震锤安装距离是根据设计提供的尺寸数据。其安装距离:直线杆塔是从悬垂线夹中心量起,至防震锤中心;耐张杆塔是由耐张线夹螺栓中心起,至防震锤中心,如图 10-2-32-32 及图 10-2-33 所示。

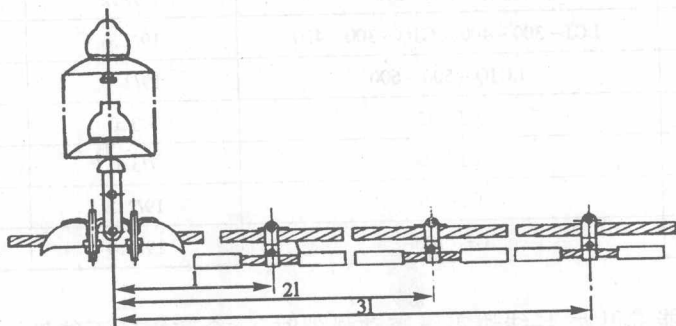


图 10-2-32 直线杆塔防震锤安装距离示意图

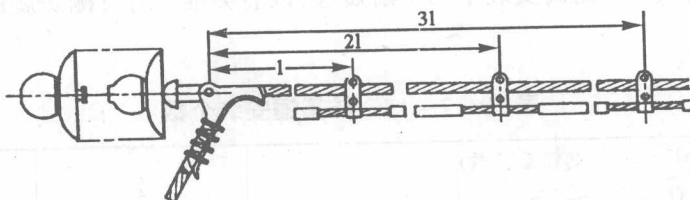


图 10-2-33 耐张杆塔防震锤安装距离示意图

2. 缠绕铝包带方法与要求

为了保护导线并增加握着力,安装防震锤时应在导线固定处缠绕铝包带一层,夹不紧时可以缠两层,但最多两层。缠绕长度以安装后两端露出铝包带 20~30mm 为宜。缠绕时,第二圈应压住端头,并要缠紧,将端头压紧,缠到相应尺寸后,最后一圈稍松,将另一端头从最后一圈中抽出,并且要拉紧,将剩余部分割去即可。

3. 防震锤的安装方法与要求

安装防震锤时,应选择与导线、避雷线相适应的规格。将防震锤夹板螺栓松开,安置在导线上已划印的防震锤安装处,使导线铝带中心与防震锤中心相重合,用防震锤挂板凹槽处夹住导线上的铝带,将固定夹板螺栓拧紧,以防由于震动使防震锤沿导线滑动。

防震锤安装后,应与导线在同一垂直面上而且连接两个锤头的钢绞线应平直,不得

歪斜。防震锤的安装误差应不大于 30mm。

防震锤的型号必须符合设计要求,表 10-2-14 为国家标准防震锤的型号。

表 10-2-14 防震锤型号规格

| 防震锤型号 | 适用导线型号 | 钢绞线规格 | 重量(kg) |
|--------|---------------------------|--------|--------|
| FD-1 | LGJ-35-50 | 7/2.6 | 1.5 |
| FD-2 | LGJ-70-95 | 7/3.0 | 2.4 |
| FD-3 | LGJ-120-150 | 19/2.2 | 4.5 |
| FD-4 | LGJ-185-240 | 19/2.2 | 5.6 |
| FD-5 | LGJ-300-400, LGJQ-300-400 | 19/2.6 | 7.2 |
| FD-6 | LGJQ-500-600 | 19/2.6 | 8.6 |
| FG-35 | GJ-35 | 7/3.0 | 1.8 |
| FG-50 | GJ-50 | 7/3.0 | 2.4 |
| FG-70 | GJ-70 | 19/2.2 | 4.2 |
| FG-100 | GJ-100 | 19/2.9 | 5.9 |

若风的振动能量很大,导线避雷线震动强烈时,一个防震锤不能抵消风的振动能量或降到最低水平,就需安装多个防震锤。多个防震锤的安装位置采用等距法,即从第一个防震锤中心量出同等距离安装第二个防震锤,以后类推。对每侧防震锤个数,可参照表 10-2-15。

表 10-2-15 防震锤安装个数

| 型号 | 档距(m) 架空线直径 (mm) | 防震锤(个数) | | |
|--|---------------------|---------|-------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| F ₄ , F ₅ , F ₆ | d < 12 | < 300 | > 300 ~ 600 | > 600 ~ 900 |
| F ₂ , F ₃ | 12 ≤ d ≤ 22 | ≤ 350 | > 350 ~ 700 | > 700 ~ 1 000 |
| F ₁ | d > 22 ~ 37.1 | ≤ 450 | > 450 ~ 800 | 800 > 1 200 |

(三) 预绞丝的安装

1. 预绞丝护线条的安装

用于悬垂线夹中的预绞丝又称为预绞丝护线条。它的作用是减少导线弯曲应力和供导线断股补修之用。其代表符号是 FYH。预绞丝护线条是具有弹性的铝合金单股丝。拔梢型护线条每组 10 根。安装时要使用特制捻回器(也称绞手)进行操作,先将护线条半数放入悬垂线夹槽内,护线条中心应处于线槽中心,然后将线夹同槽内排齐的护线条贴紧导线,再把其余的护线条覆盖在导线上面,排列整齐一层,中心临时结扎固定,再将护线条两端穿入捻回器孔中,两个人对面顺导线线股方向,同时拧转捻回器,并逐步向外

后退使护线条缠绕紧贴在导线上。最后在距离尾端各 40mm 处安装铝端头,并把端夹外侧的护线条尾部回弯 180°,用木槌敲击,使其紧贴。图 10-2-34 为捻回器外形图。

2. 预绞丝补修条的安装



图 10-2-34 捻回器外形示意图

预绞丝补修条材料为铝镁合金,预绞成螺旋状,具有弹性,其螺旋内径比相应导线小,因此具备一定的握着力,施工安装不需要专用工具。安装方法是:将预绞丝补修条的中心对准需补修的导线中心,用手顺螺旋方向缠绕导线,从中心分别向两端缠绕,每组 9~14 根,必须排列整齐,紧贴导线。

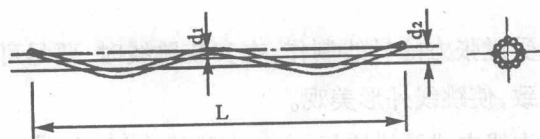


图 10-2-35 预绞丝外型示意图

3. 预绞丝的主要尺寸

预绞丝的外型如图 10-2-35 所示。预绞丝的主要尺寸见表 10-2-16。

表 10-2-16 预绞丝主要尺寸

| 预绞丝 型号 | 适用导 线型号 | 导线外径 (mm) | 主要尺寸(mm) | | | 每组 根数 | 重量 (kg) | | |
|-----------|------------|--------------|----------------|----------------|-------|----------|------------|------|------|
| | | | d ₁ | d ₂ | L | | | | |
| FYB-95 | LGJ-95 | 13.68 | 3.6 | 11.6 | 420 | 13 | 0.16 | | |
| FYH-95 | | | | | 1 400 | | 0.53 | | |
| FYB-120 | LGJ-120 | 15.2 | | 4.6 | 12.9 | 450 | 14 | 0.18 | |
| FYH-120 | | | | | | 1 400 | | 0.57 | |
| FYB-150 | LGJ-150 | 16.72 | | | 4.6 | 14.2 | 480 | 16 | 0.2 |
| FYH-150 | | | | | | | 1 500 | | 0.64 |
| FYB-185 | LGJ-185 | 19.02 | 4.6 | | | 16.2 | 580 | 14 | 0.40 |
| FYH-185 | | | | | | | 1 800 | | 1.26 |
| FYB-240 | LGJ-240 | 21.28 | | 4.6 | | 18.1 | 640 | 16 | 0.49 |
| FYH-240 | | | | | | | 1 900 | | 1.44 |

注 表中预绞丝型号字母含义为:F—防护;Y—预绞丝;H—护线条;B—补修条。

(四)跳线的安装

耐张杆塔两侧挂线完成后,需将两侧导线加以连接,才能使电流畅通,此段导线连接线称为跳线,也称过引线、引流线、弓子线等。跳线按耐张杆塔型式、导线截面大小及线夹类型不同,其连接方式也不同。目前,架空线路的耐张杆塔多采用软式跳线,跳线在各种气象条件下,均不得对杆塔放电,为此,必须计算跳线的弧垂(也就是跳线最低点到横担底面的距离),以保证线路安全运行。

1. 跳线安装要求及弧垂计算

(1)跳线安装要求。

①跳线导线对接地体的最小间隙见表 10-2-17。

表 10-2-17 跳线导线对接地体的最小间隙

| 电压等级(kV) | 10 | 35 | 110 |
|----------|-----|-----|-------|
| 最小间隙(mm) | 200 | 800 | 1 000 |

②跳线应使用未受过张力的导线制作,在安装跳线时,要尽可能使弯曲方向与安装后的跳线弯曲方向一致,使跳线外形美观。

③连接跳线的并沟线夹或跳线连板,应安在跳线中间,当安装两个并沟线夹时,它们到两侧耐张线夹的距离应相等。当有跳线绝缘子串时,并沟线夹的位置应统一规定,一般在送电侧。

④安装后的跳线不得扭曲、硬弯,应呈悬链线状自然下垂。任何情况下不得与金具等相摩擦、碰撞。

(2)跳线弧垂计算。跳线弧垂可按下式计算

$$F = \frac{F_{\max} + F_{\min}}{2} \quad (10-2-8)$$

式中 F_{\max} ——跳线最大弧垂, m;

F_{\min} ——跳线最小弧垂, m。

最小弧垂可按下式计算

$$F_{\min} = \frac{F'_{\min}}{\cos\alpha} \quad (10-2-9)$$

式中 F'_{\min} ——最小弧垂风偏后的投影, m;

α ——跳线风偏角。

跳线最低点与横担底面的最小距离,如图 10-2-36 所示。

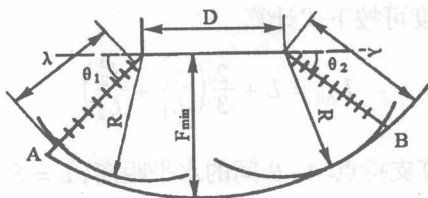


图 10-2-36 跳线最小弧垂示意图

D - 绝缘子串悬挂点之间的距离, m ; λ' - 绝缘子串风偏后投影长度, (m) ;

λ - 绝缘子串长度, (m) ; θ_1 、 θ_2 - 绝缘子串倾斜角

跳线最大弧垂,是指在工频电压、操作过电压、大气过电压情况下,风偏后使跳线各点与塔身各部分间保持有足够的绝缘间隙。最大弧垂可用图解法和实测法求得。具体方法在后面表述。

2. 跳线连接操作方法

(1) 螺栓式耐张线夹的跳线安装。使用螺栓式耐张线夹的跳线,在进行耐张线夹组装时,其跳线长度已预留。其操作程序是:

①按跳线长度先进行初步连接。

②放下跳线,对塔体的绝缘间隙、跳线弧垂进行测量,合格后拧紧并沟线夹螺栓,切去尾线并整理跳线,使其呈悬链状。

(2) 爆压式耐张线夹的跳线安装。

①跳线连板与导线的连接按爆压或液压工艺要求进行施工。

②清洗连板,拧紧跳线连接金具上的螺栓。

3. 跳线长度计算和确定方法

跳线长度的计算一般是以单纯转角耐张杆塔为基准,也适用于干字型、羊角型塔中相跳线长度的计算。图 10-2-37 所示为转角耐张杆塔跳线侧视图。

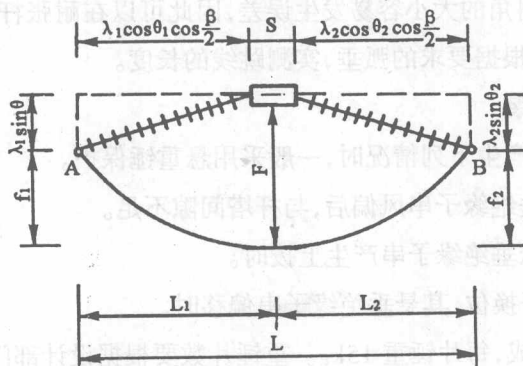


图 10-2-37 转角耐张杆塔跳线侧视图

转角耐张杆塔跳线长度可按下式计算

$$L_{AB} = L + \frac{2}{3} \left(\frac{f_1^2}{L_1} + \frac{f_2^2}{L_2} \right) \quad (10-2-10)$$

式中 L ——跳线计算支持点 A 、 B 间的水平距离, $L = S + \lambda_1 \cos \frac{\beta}{2} \cos \theta_1 + \lambda_2 \cos \frac{\beta}{2}$

$\cos \theta_2$, m;

f_1 ——支持点 A 与跳线最低点的垂直距离, $f_1 = F - \lambda_1 \sin \theta_1$, m;

f_2 ——支持点 B 与跳线最低点的垂直距离, $f_2 = F - \lambda_2 \sin \theta_2$, m;

L_1, L_2 ——支持点 A 、 B 与跳线最低点间的水平距离, $L_1 = \frac{L}{1 + \sqrt{f_2/f_1}}$,

$$L_2 = \frac{L}{1 + \sqrt{f_1/f_2}};$$

S ——横担宽度, m;

λ_1, λ_2 ——左右侧耐张绝缘子串长度, m;

θ_1, θ_2 ——左右侧耐张绝缘子串倾斜角;

β ——杆塔的水平转角, °;

F ——设计给定的跳线弧垂, m。

在较低电压等级的架空线路,其跳线长度确定方法有:

(1)比例作图法。在纸上以适当比例绘图横担和两边绝缘子串,绝缘子串倾斜角根据两侧档距及弧垂、悬挂点的高差等因素适当考虑,在绝缘子串两尾端金具之间,用金属链(或细绳)在纸上作跳线,调整其弧垂达到要求值,然后量出两尾端金具之间的金属链长度,按比例计算,即得实际长度。

(2)现场实测法。现场实测法是常用的施工方法。在实际施工中,由于个别数据因素,例如绝缘子串倾斜角的大小容易发生误差,因此可以在耐张杆塔紧线结束后,用软绳代替金属线在杆塔上根据要求的弧垂,实测跳线的长度。

(五)悬重锤的安装

当架空线路导线产生下列情况时,一般采用悬重锤保护。

(1)直线杆塔悬垂绝缘子串风偏后,与杆塔间隙不足。

(2)直线杆塔的悬垂绝缘子串产生上拔时。

(3)当采用直线杆换位,其悬垂绝缘子串偏移时。

悬重锤由生铁制成,每片锤重 15kg。重锤片数要根据设计部门的要求进行选用。

架空线由于风偏引起直线杆悬垂绝缘子串与杆塔间间隙不足,采用悬重锤片进行稳定。直线杆塔的悬垂绝缘子串上拔力可按下面的公式进行计算

③重锤座、悬垂线夹与绝缘子串安装完毕,应垂直地面。

④螺栓穿向应符合规定,开口销开口应在 60° 以上。

(六)附件安装的质量标准要求

附件安装的质量标准要求如下。

(1)绝缘子安装前应逐个将表面清擦干净,并应进行外观检查;用不低于 5000V 的兆欧表逐个进行绝缘测定。安装时应检查碗头、球头与弹簧销子之间的间隙,在安装好销子的情况下,球头不得从碗头中脱出。验收前应清除瓷表面泥垢。

(2)金具的镀锌层有局部碰损、剥落或缺锌,应除锈后补刷防锈漆。

(3)为了防止导线、避雷线因风振而受损伤,弧垂合格后应及时安装附件,附件安装时间不应超过 5 天。

(4)悬垂线夹安装后,绝缘子串应垂直地平面。个别情况下,其顺线路方向与垂直位置的位移不应超过 5° ,且最大偏移值不应超过 200mm。连续上下山坡处杆塔上的悬垂线夹的安装位置应符合设计规定。

(5)绝缘子串、导线及避雷线上各种金具的螺栓、穿钉及弹簧销子除有固定穿向外,其余穿向应统一,并应符合下列规定。

①悬垂串上的弹簧销子一律向受电侧穿入。螺栓及穿钉凡能顺线路方向穿入者,一律向受电侧穿入;特殊情况下,两边线由内向外,中线由左向右穿入。

②耐张绝缘子串上的弹簧销子、螺栓及穿钉一律由上向下穿,特殊情况下由内向外、由左向右穿。

③当穿入方向与当地运行单位要求不一致时,可按当地运行单位的要求,但应在开工前明确规定。

④金具上所用的闭口销的直径必须与孔径配合,且弹力适度。

(6)各类型铝质绞线,在被金具的线夹夹具夹紧时,除并沟线夹及使用预绞丝护线条处外,安装时应在铝股外缠绕铝包带,缠时应符合下列规定:

①铝包带应紧密缠绕,其缠绕方向应与外层铝股的绞制方向一致。

②所缠铝包带可露出夹口,但不应超过 30mm,其端头应回夹于线夹内压住。

(7)安装预绞丝护线条时,护线条中心与线夹中心应重合,对导线包裹应紧密。

(8)引流线应呈近似县链线状自然下垂,其对杆塔及拉线等的电气间隙必须符合设计规定。使用螺栓式耐张线夹时宜采用连引,使用压接引流线线夹时其中间不得有接头。

(9)铝制引流板及并沟线夹的连接面应平整、光洁,其安装应符合下列规定。

①安装前应检查连接面是否平整,耐张线夹引流板的光洁面必须与引流线夹连板的光洁面接触。

②应使用汽油清洗连接面及导线表面污垢,并应涂上一层导电脂。用细钢丝刷清除涂有导电脂的表面氧化膜。

③保留导电脂,并应逐个均匀地拧紧连接螺栓。螺栓的扭矩应符合该产品说明书所列数值。

四、接地装置安装

接地装置是架空线路不可缺少的构成部分。杆塔及避雷线受到雷击时,产生几十万伏的高压电和几千安的电流,会给线路设备造成极大的破坏。接地装置的作用是将强大的雷电流泄入大地,降低电压,起到保护设备作用。接地装置的大部分在地下埋设,故在施工中应严格按照规定安装,接地电阻的值经测量合格后,才能投入运行。

(一)接地引下线的安装和要求

1. 一般架空线路混凝土电杆的接地,除预应力钢筋混凝土电杆不允许利用其钢筋作接地引下线外,其他的都是利用杆内主筋作接地引下线,此时应使避雷线与杆内钢筋有可靠的连接。其连接方式可以使避雷线的抱箍与电杆穿心螺栓连接或单独用一段引下线。其一端用铁并沟线夹与避雷线连接,另一端与杆身下段的接地螺母连接并接触良好。铁塔本身可以视作接地体,不需另加引下线。

2. 若是预应力钢筋混凝土电杆或杆上无接地螺母时,应沿杆身另挂一根接地引下线,其截面不得小于 25mm^2 。接地体的引出线,若采用镀锌钢绞线时,对于送电线路其截面为 50mm^2 ,对于配电线路其截面为 25mm^2 。

3. 接地引下线沿杆身引下时,应尽可能使之短而直,每隔 1.5m 用铁线加以固定。

4. 接地引下线用钢绞线时,除与杆身接地螺母连接外,不得有接头。接地螺栓应有弹簧垫圈或防松螺母。

(二)接地体的形式

根据土壤电阻率、杆塔类别及地形环境的不同而设有各种不同型式的接地体。在架空线路工程中使用的接地体,主要可分为以下三种形式。

1. 水平放射型

一般用一至数条接地铁带,沿地下水平方向顺线路或横线路呈放射形埋设。非居民区的杆塔,都采用此种形式的接地体,如图 10-2-39 所示。

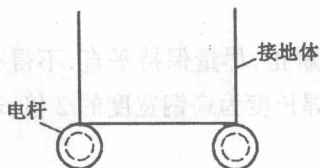


图 10-2-39 水平放射型接地体示意图

2. 封闭型

用一条水平放置的铁带,在杆塔周围埋设成封闭式的方环或圆环,再用一根铁带与杆塔相连。这种型式适用于居民区、厂区范围,如图 10-2-40 所示。

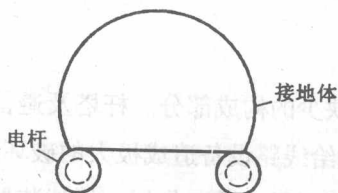


图 10-2-40 水平封闭型接地体示意图

3. 混合型

在土壤电阻率较高的地区或有特定的要求的地区,采用水平放射铁带与垂直接地体混合埋设的方式,用以达到降低接地电阻的效果,如图 10-2-41 所示。

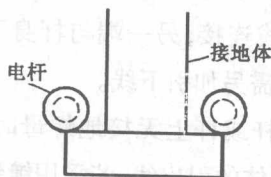


图 10-2-41 水平混合型接地体示意图

接地体的材料,一般水平埋设的接地体可采用圆钢或扁钢,垂直敷设的可采用角钢、圆钢或钢管。扁钢厚度不小于 4mm,截面不小于 48mm^2 ,圆钢直径不小于 8mm,角钢厚度不小于 4mm,钢管壁厚不小于 3.5mm。在具有较强腐蚀性土壤的地区,还应采取镀锌或加大截面等防腐措施。

(三) 接地体的安装及要求

1. 根据图纸提供的接地装置形式进行挖沟,深度约为 0.8m 左右,在耕种地应挖 1m 深为宜,其宽度应使施工方便约为 30~40mm。沟底应平整无杂物。

2. 在规定开挖处应避开公路、人行通道、地下管道、电缆设施等,如遇大石块等可以绕道开挖,但避开后基本形式应不变。如封闭型仍为封闭型,放射型者仍保持放射型,并应尽量减少弯曲。

3. 埋设前,对接地体要进行矫正,尽量保持平直,不得有破裂、断开。钢材的连接必须采用焊接。若采用扁钢,其搭焊长度为扁钢宽度的 2 倍;若采用圆钢,其搭焊长度为圆钢直径的 6 倍。

4. 接地沟的回填土,应于原土中选取好土,不得掺有石块杂物。如无好土时,则应换土将接地体包住,以改善接地体与土的接触。

5. 回填土应夯实紧密,上面应有 100~200mm 厚的防沉土。
6. 接地体出土部分,如未镀锌者应涂刷防锈漆,防腐范围应包括地下部分 300mm 以内,但油漆不得进入接触面内。
7. 引下线与接地体出土部分应有可靠的螺栓连接,以便测量接地电阻时能断开。
8. 接地装置的施工,应尽量安排在架线之前进行,以便立杆、架线时也能起到保护作用。
9. 雷雨时应停止进行接地装置的施工。
10. 接地电阻的测量方法见有关内容。
11. 架空线路杆塔的接地装置,在避雷线与接地体断开后的工频接地电阻不应大于表 10-2-18 所列数值。

表 10-2-18 接地电阻值

| 土壤电阻率($\Omega \cdot \text{cm}$) | 接地装置的电阻(Ω) |
|--------------------------------------|---------------------|
| 10^4 及以下 | 10 |
| $10^4 \sim 5 \times 10^4$ | 15 |
| $5 \times 10^4 \sim 10 \times 10^4$ | 20 |
| $10 \times 10^4 \sim 20 \times 10^4$ | 25 |
| 20×10^4 以上 | 30 |

第四节 架空线路的试验

新建高压架空输电线路投入运行之前,一般都要进行绝缘电阻测量、相序相色核对和工频参数测量等项目试验。

电力系统的发展,输电线路走廊也越来越拥挤,双回路同杆架设或同一输电线路走廊平行走向的情况就难于避免。由于它们之间电磁耦合的作用,停电线路上会有感应电压产生,这给参数测量工作带来困难。为了测试的安全和准确,参数测试之前应测量线路的感应电压。如果感应电压接近于试验电压的数量级时,测量的误差将大到不可允许。

输电线路工频参数是工频电压作用下线路的电阻、电抗、电导和电纳等数值,它们与线路的长度、导线型号、相间距离、对地高度、排列方式、有无避雷线以及杆塔类型等有关。试验之前应事先参照同类型线路或设计资料对参数进行估算,以便合理地选择试验设备和制定正确的试验方案。

一、导线接头试验

(一)接触电阻测量

架空线路的导线、引线和母线的接头是按照工艺规程的要求进行连接的,交接时要

求进行质量检验,以保证运行中的安全。

导线的接头,要求其机械强度不低于导线本身抗拉强度的 90%。

对接头的接触电阻要做电阻比测量,接头处的电阻不应大于导线本身等长段的电阻值。

电阻比测量通常采用电压降法,即在一段导线上通以大电流,测量接头段 CD,和同一导线等长度段 AB 的电阻压降,如图 10-2-42 所示。

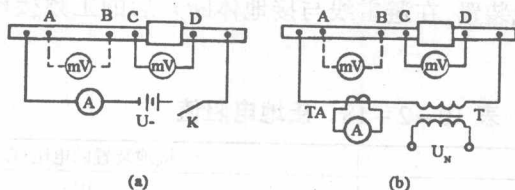


图 10-2-42 测量接头电阻比试验接线

(a)直流法;(b)交流法

U_1 、 U_2 一直流和交流电源;T—变压器;K—开关

电压用 0.5 级毫伏表测量,测量连接点必须在电流连接点的内侧,并要离开一定距离,避免电流连接点发热或接触电阻压降影响毫伏表的测量精确度。

电源采用交流或直流均可,必须有足够大的容量,可输出 600~1000A 以上(电压 5~6V)或更大。电流回路的导线截面应足够大,连接要紧固。通上电流后应先检查各接头的发热状况,选其温度较高的接头进行电阻比测量。

如用交流电源,应防止大电流发生器的磁场和测量回路中电感的影响,导致测量的误差。减小电压回路的包围面(见图 10-2-43 中的影线部分),将电压引线纽绕以尽可能减少磁通穿过电压回路引起附加的感应电压。为了进行比较可在被测接头两侧的不同点进行测量(见图 10-2-43 中虚线),以便相互比较判断接头质量。

(二)温升试验

接头的温升试验同样可以鉴定接头连接质量的好坏。如图 10-2-43 所示,在导线中通过额定电流,待发热稳定后测量接头温度和环境温度,并根据其温升判断接触是否符合要求。

铜导线接头容许温升为 70°C ,铝导线接头或铜铝接头的容许温升为 60°C 。

测温可用点温计、酒精温度计或热电偶进行,测量时测温探头应紧贴测点表面,必要时局部用石棉泥或其它绝热材料保温。

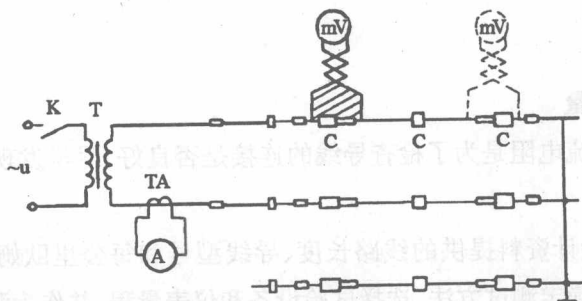


图 10-2-43 变电所测量接头电阻试验接线图

T—大电流发生器；C—接头

二、绝缘电阻测量和核对相色

(一) 绝缘电阻测量

测量绝缘电阻是为了检查架空送电线路的绝缘状况，以便排险相对地或相间短路缺陷。

测试必须在晴朗干燥天气进行。在确知线路上无人工作并通知末端人员后，用 2500V 兆欧表分别测量线路各相对地绝缘电阻，非被测试两相线路应接地。读取绝缘电阻值后应先脱开兆欧表相线再停止摇动兆欧表，以免线路电容反充电损坏兆欧表。测试完毕后，将线路短路接地，并记录环境温度。

对所测得的数据应根据试验时具体情况进行分析判断。线路太长、湿度过大、绝缘子表面污秽和结露等情况均能导致线路绝缘电阻偏低，但三相绝缘电阻值应大体一致。

(二) 相色核对

相色核对可与绝缘电阻测量一起进行。核对相色时，通知线路末端将某一相接地，另两相开路。如图 10-2-44 所示，兆欧表测得零阻值的相即为同一相色的两对应端。三相对应轮换核对完毕后，将线路两端短路接地。

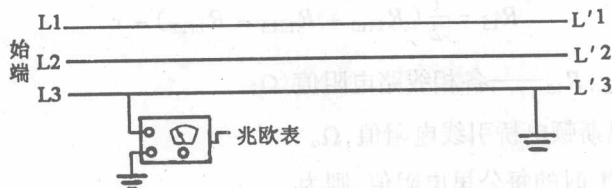


图 10-2-44 线路相色核对测试接线图