

总说明

一、工程概况：

为减少人工登塔巡检过程中发生高处坠落的安全事故，本工程对深圳市部分500kV线路现有的简易脚钉更换为防坠落脚钉，更换防坠落脚钉线路涉及：500kV安鹏线、500kV东鹏线、500kV崇荆线、500kV荆鹏甲乙线、500kV东荆乙线、500kV岭深甲线、500kV岭深乙线、500kV核惠线、500kV岭鲲鹏甲线、500kV岭鲲鹏乙线、500kV崇宝甲乙线、500kV鲲鹏宝线、500kV沙东甲乙线合计16回线路。

二、设计依据：

1. 设计委托书
2. 《输电设备标准化技术规范书(41类116本)》
3. 《输电线路铁塔制造技术条件》(GB/T2694-2018)
4. 《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》(GB/T 13912-2020)
5. 《110kV~750kV架空输电线路施工及验收规范》(GB 50233-2014)
6. 《优质碳素结构钢》(GB/T 699-2015)
7. 《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)
8. 《不锈钢棒》(GB/T 1220-2007)
9. 《紧回件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》(GB/T 3098.1-2010)
10. 《紧固件机械性能 螺母》(GB/T 3098.2-2015)
11. 《深圳供电局有限公司输电作业高空防坠落装置标准技术标书》(Q/GDW 162-2007)
12. 《输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母》(DL/T 284-2021)
13. 《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》(GB/T 10125-2021)

三、安装要求：

1. 防坠落脚钉(爬梯)安装在杆塔的任何部位,都必须保证圆环面垂直于水平面,本工程仅更换防坠脚钉,不涉及打孔及新安装脚钉。
2. 螺栓应与构件平面垂直,螺栓头与构件间的接触处不应有空隙,螺母紧固后,螺栓露出螺母的长度:对单螺母,不应小于2个螺距;对双螺母,可与螺母相平。铁塔连接螺栓的螺纹进入剪切面,会降低螺栓的承载力,连接螺栓的螺纹不应进入剪切面。螺栓的穿入方向遵循GB 50233要求。
3. 更换防坠脚钉时应当按照原脚钉外径尺寸选择相应尺寸防坠脚钉,安装有困难时应查明原因,不得强行组装,个别螺栓需要扩孔时,扩孔部分不应超过3mm,并进行防锈处理,不得使用气割扩孔或烧孔。
5. 螺栓应当逐个紧固,螺栓紧固扭矩值不应小于下表规定。

螺栓规格	扭矩值(N*m)
M16	80
M20	100
M24	250

6. 作业应当在良好的天气下进行,如遇雷(人员听到雷声)、雨、雪、雾天气,不应进行带电作业,当风速大于10m/s(5级)时,不宜进行作业。
7. 相对湿度大于80%的天气,若需作业,应当采用具有防潮性能的绝缘工具。
8. 作业时应当充分考虑当时其气候环境下同阶段放电情况,最小安全距离应当满足DL/T 1126要求,同时需穿戴专业屏蔽服和导电鞋。
9. 本工程大部分线路局分布于山区,林高草杂,焊接、切割等动火作业前,应对作业现场的可燃物进行清理,当风速达到8m/s以上时,应停止所有动火作业,作业后对现场进行检查,确认无火灾危险。
10. 严禁使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路,严禁在电气线路上悬挂物品,破损、烧焦的插座、插头应及时更换。

四、技术要求：

1. 基本技术参数要求
水平冲击负荷 100kgX1m自由坠落
垂直冲击负荷 100kgX1m自由坠落
防腐处理 热镀锌
2. 钢材抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量应遵循产品国家标准,钢材的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合现行国家或行业标准的规定,洛氏硬度不小于HRC60,钢材的化学成分和力学性能应符合GB/T 699、GB/T 3077、GB/T700和GB/T1591的规定。
3. 防坠落脚钉(爬梯)中接触身体的部件,其材料应避免对使用者的皮肤产生刺激、导致过敏等现象。
4. 防坠落脚钉(爬梯)的钢环加工后的表面应当保持平滑,表面粗糙度不大于6.3,表面不得有渣、毛刺等。
6. 预制钢件端部弯曲成环应根据设计文件和施工图规定采用冷弯(宜在室温下)或热弯(加热温度应控制在900~1000℃);但不得以氧-乙炔割炬、割咀烘烤等不均匀加热制弯,严禁采用夹具强制制弯或直接焊接,应保证钢件与钢件端部的圆环为一体结构。
7. 钢管制弯后,表面不应有裂纹和明显的折皱、凹面和损伤,划痕深度不应大于0.5mm,钢件最薄处不应小于原厚度的90%;制弯处应进行无损探伤检测,不得出现裂纹或分层。
8. 热浸镀锌过程中应控制构件的变形,当超过规范要求时应进行矫正,矫正中若损坏镀锌层应重新镀锌。
9. 用于热浸镀锌的锌浴主要由熔融锌液构成。熔融锌中的杂质总含量(铁、锡除外)不应超过总质量的1.5%。锌层的外观、均匀性和附着性应不低于GB/T 2694标准的要求
10. 考虑深圳属于沿海地区,大气环境具有高湿的特点,并受工业污染等环境影响,为保证设备有足够的服役时间,镀锌层厚度按照下表的规定执行。
11. 热浸镀锌螺栓的材质及机械性能应符合GB/T 3098.1和DL/T 284的要求,热浸镀锌螺母的材质及机械性能应符合GB/T 3098.2和DL/T 284的要求。
12. 螺栓螺母规格应按图纸需求选用,符合设计文件的要求,并在螺栓顶部压制其规格型号,采用有防盗、防松措施的方式安装。
13. 杆塔9m以下采用防盗螺母,采用规格6.8/8.8级,螺母厚度不小于14.8mm。
14. 防坠落脚钉(爬梯)表面须进行亚光、着暗灰色处理,其外观应与塔材无显著差异。
15. 孔壁与零件表面的边界交接处,不得有大于0.5mm的缺棱或塌角;冲件表面不得有外观可以看到的凹面,大于0.2mm的毛刺须清除。

制件及其厚度/mm	最小厚度/ μm	平均厚度/ μm
钢件, ≥ 5	85	100
钢件, < 5	65	75
紧固件, 直径 $\geq 20\text{mm}$	50	60
紧固件, 直径 $< 20\text{mm}$	45	55

五、运输要求：

1. 包装箱的尺寸选择和标志应符合GB/T 4892-1996和GB190-90的规定。
2. 包装应牢固,保证在运输过程中不松动,避免防坠落脚钉(爬梯)之间、防坠落脚钉(爬梯)与包装物之间相互摩擦,损坏镀锌层
3. 设备的包装应能保证设备各零部件在运输过程中不致遭到脏污、损坏、变形、丢失及受潮。对于外露的接触表面,应有预防腐蚀的措施。所有运输措施均应经过验证。凡有运输损坏,应由制造厂负责赔偿。
4. 运输过程中应防止雨淋,不能接触腐蚀性气体、物体。
5. 防坠落脚钉(爬梯)应储存在通风、干燥、少尘的仓库内,不能接触高温、明火、酸、碱和尖锐、坚硬的物体。

六、其他：

名称	其他要求
尺寸	应符合产品设计图纸,刚件截面结构偏差应小于0.5mm,钢环弯曲末端与钢件处贴合,缝隙不应超过1mm,钢芯洛氏硬度不小于HRC60。
外观	表面应平滑,表面粗糙度不大于6.3无滴瘤、无起皮、无毛刺,无残留的附着物,亚光、暗灰色。
抗拉强度	抗拉强度应在600MPa以上
整体静荷载	防坠落脚钉弹性变形量在规定的荷载施加速率和保持时间的15kN静荷载作用下不大于10mm,并不得出现破断、撕裂、脱落等任何结构性破坏及严重变形。
整体坠落要求	将15kN的荷载加载到装置上,保持5min,整个防坠落脚钉(爬梯)任一部件不应出现明显变形;
防盗性能	钢芯洛氏硬度不小于HRC60,螺栓6.8级以上,螺母厚度不小于14.8mm,防盗螺母型号M16/20/24,强度为6.8级以上,螺母厚度不小于14.8mm。
防锈性能	镀锌层厚度符合本说明规定,钢芯无裸露。

SPAD 深圳供电规划设计院有限公司				东二片区架空线路防坠落脚钉改造	工程	施工图	设计阶段
批准	设计	校核	审核	总说明			
审核	制图						
日期	2024.11	比例	图号 090000MS62231573-T0100-01				