

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输电线路现有的简易脚钉更换为防坠落脚钉，本卷册更换防坠落脚钉线路涉及：220kV骏白甲乙线、220kV骏梧甲乙线、220kV湾岭线、220kV能骏甲乙线、220kV能盘甲乙线合计5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间隙放电情况，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。

钢件及其厚度/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GB 190-90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				东一片区架空线路防坠落脚钉改造	工程	施工图	设计阶段
批准		校核		总说明			
审核		设计					
审核		制图					
日期	2024.12	比例		图号	090000MS62231571-T0102-01		