

关于接地网防蚀金属材料分析

裴冀平

(安百拓(张家口)建筑矿山设备有限公司 河北 张家口 075000)

[摘要] 科学研究、经济发展和合理的耐腐蚀接地网金属复合材料对提高电网可靠性具有关键的现实意义。采用光电催化试验标准和电解法试验方法在实验室完成了金属复合材料耐腐蚀性能的选择试验,并在配电站现场进行了中小型埋地试验。实验结果表明,金属复合材料CL2的耐腐蚀性能比普通碳钢高5-7倍,对提高接地网的使用寿命具有关键的实际意义;作为接地装置的原材料,专门用于增加接地网的使用寿命。效果并不明显。

[关键词] 接地网;耐蚀金属材料;电化学测试

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.06.1569

配电站容积的增加,对接地网的安全运行提出了更加严格的要求,对接地体的耐热性提出了更高的要求。在我国,接地网采用的材料主要是碳钢。接地网的侵蚀一般呈现局部侵蚀形状。发生腐蚀后,接地网的碳钢原材料变脆、开裂、松动,甚至开裂。一般碳钢试件在盐碱土层中与配电站接地网相连,埋藏2年后外观。普碳钢试件在埋地226天后在普土层分配站现场与接地网相连的外观。接地网碳钢试片的侵蚀非常明显,无论是盐碱土还是一般土层,表面都有很多局部侵蚀坑,试片边缘没有细化。

侵蚀是接地体安全事故扩大的一个关键原因。对于已经运行了十多年的接地网,在腐蚀接地质量和电网机械设备在运行过程中引起的腐蚀,造成了接地网的断面。接地体减少甚至破裂,导致接地装置的特性不足以满足耐热要求。因此,供电线路的电流可能会烧毁接地网,使配电站产生高电位差,导致其他关键设备损坏和安全事故,并将继续严重危及生命安全。由于接地网铺设在地下,一旦侵蚀严重,接地网接地线的电阻就不够了,即便是部分坏掉,改造接地网也非常费力、难度大,成本也无法估量。因此,避免接地网的侵蚀,保证接地装置特性的可靠性,延长接地网的使用时间是优化电力系统发展迫切需要解决的问题。对于接地网抗腐蚀性能的科学研究,我国现阶段有两条道路。一是开发优质合理的导热材质,替换目前常用的碳钢;还有就是利用光催化保持技术特性。为减轻已交付使用的接地网的腐蚀速度,延长使用时间。某大学“地网防腐科学研究与应用”课题组经过长期、大规模的试验,长期选用耐腐蚀、价格实惠的原材料,可替代一般碳素现阶段常用的钢材。

一、实验状态

由于接地网水土流失是一个逐渐形成的综合过程,为了能够快速选择和发送所需的原材料,我们进行了光电催化试验。实验测试参数包括极化曲线、接触交流阻抗和动态电位差扫描仪。因为配电站的接地网负责雷电流的放电和网络的不平衡电流,所以要熟悉原材料耐电解电流侵蚀的特性在筛选数据时,所以实验是在实验室进行的。原料电解实验。实验中常用土层材料理化分析结果表明自蚀电位为-688mV。根据法国DIN 50929土层腐蚀评价标准,判定该土层为腐蚀性土层。实验选用的材料为经过通用表面处理的2种稀土不锈钢板(CL4和CL5)和3种碳钢(CL1、CL2和CL3)。为了更好地进行比较,本实验还采用了普通碳钢和镀锌铁。根据实验室基础实验结果,将一定数量的原料试片嵌入配送站土层中,以掌握配送站土层中原材料的耐腐蚀性能。

二、电解法检测

电解法是将实验原料接到直流稳压电源的正极,石墨棒作为负极与直流稳压电源的阴极连接。

(一) 偏振曲线检测

极化曲线检测实验结果表明,在该土层材料中,原料CL1

和CL2的腐蚀深度低于其他原料,耐腐蚀性能良好。

(二) 通讯交流特性阻抗检测

因此,实验得知,原材料CL1和CL2的特性阻抗值明显大于其他,比别的碳钢高2个数量级。原材料CL4和CL5的耐腐蚀性能与普通碳钢极为相近,有时不如普通碳钢。

(三) 电解法检测

从实验的最后可以看出,镀锌铁是耐腐蚀性能较弱,材料CL1和CL2的电流电阻电解法具有良好的耐腐蚀性能,其耐腐蚀性能远高于普通碳钢。观察电解过程完成后的原材料表层,可以看出镀锌铁皮表面的镀层有部分脱落,而其他原材料的表面无此状况。

(四) 现场掩埋实验

不同材料制成的试件埋入配送站土层624天后挖出。金属表面处理后,测量原材料的腐蚀深度。结果表明,原材料CL1和CL2的腐蚀深度高于碳钢。镀锌铁要小得多。同样的原材料,接上地网时,腐蚀深度比不接地网时的腐蚀深度要高。原因是连接到接地网的试件不仅会受到土层的侵蚀作用,还需要配电站接地。网络泄漏时的电流通过电解法侵蚀。在整个实验过程中,发现与接地网相连的镀锌铁原料表面被电解法侵蚀掉了。材料接入接地网不到一年,未接入接地网的镀锌铁原料表面的热镀锌层完好无损。从现场埋入的原材料试件测得的腐蚀深度结果也可以看出,作为接地网原材料的镀锌铁的耐腐蚀性能并不比普通碳钢好多少。因此,使用镀锌铁原料来增加接地网的寿命是不切实际的。

三、结论

(1) 在水土流失严重的地区,为了更好地提高接地网的使用时间,方案设计中一般会考虑镀锌钢板。其原因是原理是锌的腐蚀电位差比普通碳钢小。埋入地下,锌优先进行防锈处理,保持碳钢正常,达到延长碳钢使用时间的想法。在没有电流流动的情况下,镀锌钢板的使用时间比较长,在变电站土层现场试验的效果是一样的。但作为接地装置的原材料,由于受到接地装置电流的影响,镀锌铁皮表面的热镀锌层会被迅速电解去除。因此,镀锌铁对增加接地网的使用寿命影响不大。

(2) 根据实验室光电催化检测结果,无论是在土壤渗滤液中还是在土层砂浆中,原料CL2的耐腐蚀性能优于其他材料,是普通碳钢的电阻。腐蚀性能是5-7倍。(3) 实验测试表明,原材料CL1和CL2的耐腐蚀性能大大优于普通碳钢。这对于提高配电站接地网的使用寿命,保障接地网的安全经济状况具有积极意义。同时,考虑到原材料的合理性和产地等因素,因此推荐使用非铜原材料CL2代替普通碳钢,以延长接地网的耐腐蚀性能。

参考文献

[1] 杜京义,韩娟,寇水潮,等.基于模糊可拓层次分析的接地网腐蚀速率预测[J].计算机应用与软件.2014,(6).170-173,197.