

对高速公路机电设备接地改造技术的试论

沈泰 李力

宁波交投公路营运管理有限公司

DOI:10.12238/jpm.v2i3.4298

[摘要] 在高速公路的管理和建设中,机电设备接地占有重要地位,不仅关系到人身安全,也直接关系到机电设备的正常运行。因此,机电设备改造过程中的接地需要正确的认识和合理选择施工方法。

[关键词] 高速公路; 机电设备; 接地改造技术

中图分类号: TU85 **文献标识码:** A

Discussion on grounding transformation technology of electromechanical equipment in expressway

Tai Shen Li Li

Ningbo Traffic Investment Highway Operation Management Co., Ltd

[Abstract] In the management and construction of expressway, the grounding of mechanical and electrical equipment plays an important role, which is not only related to personal safety, but also directly related to the normal operation of mechanical and electrical equipment. Therefore, the grounding during the transformation of electromechanical equipment requires a correct understanding and a reasonable selection of construction methods.

[Key words] expressway; electromechanical equipment; grounding modification technology

随着我国经济化不断的发展,高速公路也在日益增多,其中高速公路机电设备维修需要以机电设备系统化、科学化为目标,立足实际施工过程,通过计算机系统的运用,以信息技术为支撑,通过设备标准化体系的管理,实现公路设备稳定安全运行。

1 高速公路机电设施接地类型

1.1 安全接地

公路机电设备的安全接地非常重要,与设备的绝缘机制成为设备安全的双重保障。例如外置摄像头和车检装置的控制设备和配电柜,外壳必须接地才能达到安全要求。由于配电箱绝缘层损坏,外壳未能接地,导致环境湿度高时,配电箱对地电压高造成危险。

1.2 工作接地

随着科技的进步,电子元器件的安全性越来越高,设备接地的难度基本消除。由于雷击的影响,设备仍需使用接地,建立接地以保证设备的稳定性。在实际

的公路管理中,车道、监控室、数据显示屏和配电室的联合接地,既可以实现数据信号反馈和处理过程的统一,又可以保证接地的稳定性。减速带的有效接地,可以防止雷电流流入大地,防止接地电位上升引起机电设备故障,从而造成安全隐患。

1.3 防雷接地

防雷接地是将已纳入防雷系统的雷电能量释放到大地。它是转移和释放直射雷和雷电电磁干扰能量最有效的手段之一,也是电位均衡补偿系统的基础。接地的目的是通过低阻抗接地系统将雷电流释放到大地,从而保护收费建筑物、电子设备和人员的安全。如果没有良好的接地系统或防雷设施,接地不良会成为雷电进入室内的隐患。同时,也为雷电电磁脉冲对电子电气设备产生感性和容性耦合干扰提供了机会。只有良好的接地才能有效降低引下线的电压,避免反击。电子设备的防雷接地是机电设备安全稳

定运行的重要保障。雷电对公路机电设备的影响主要通过两种方式:

第一种是直接雷击。直接雷击的解决方法是使用避雷针。使用人工接线或使用建筑物的金属框架作为引出线,将雷击产生的巨大电流接地,避免雷击对设备造成伤害。

第二种是感应雷。感应雷除了会损坏设备外,还会对信号线造成伤害。目前的高速公路虽然已经开始大规模使用光缆,但在一定限度内继续使用电缆和电话线作为传输介质。如果雷击就在附近,静电感应和电磁感应引起的瞬时电流会使设备发生危险。可采取在信号两端安装防雷装置的措施,避免感应雷电对高速公路设备造成危害。

1.4 联合接地

所谓联合接地,就是通过高速公路中建筑物的接地系统与设备的接地系统之间的相互联系,形成一个有机的整体,将设备的接地与建筑物的防雷接地连接

起来。

2 接地电阻的计算方法

为确保公路设备基地的改造能够可靠地保证设备的稳定性和安全性,接地电阻是为此目的的重要指标。为了检测和估计接地电阻是否能满足要求,需要计算接地系统的接地电阻,以及防雷和过流保护的接地电阻,冲击接地电阻需要被计算。

公路设备的底座改造需要考虑接地极和接地线两部分。接地极占据接地系统的主要位置,接地线主要作为辅助出现。现在需要对这种接地系统的接地电阻进行逻辑计算,可以通过计算单个垂直接地极的电阻来完成。比如对于使用2.5m长的钢管或者角钢为接地极,顶部深埋0.8m的接地方式,单根接地极的低电阻估计为土壤电阻的13。

部分高速公路施工条件较为艰苦,土壤结构较硬,接地极铺设困难。可采用扁钢或角钢作为接地极的敷设方法,以满足所需条件。在施工过程中,可以采用水平接地极和垂直接地极混合的方式来满足接地电阻的要求。通常将水平扁钢与几根垂直直钢串联作为接地极的接地方式。加的垂直直钢越多,水平扁钢越长,接地电阻越小。需要注意的是,采用这种混合接地电极方式时,水平接地电极的长度是有条件的。当机电设备的接地系统位于外场时,还需要计算其对抗冲击能力的影响。高速公路机电设备在桥上时,设备接地有两种方式:干式桥,地线可沿桥墩敷设,桥墩可作为接地极;对于水桥,桥墩的基础可直接用作接

地极是通过设备与桥墩金属框架连接的接地线。

3 高速公路机电设备接地改造的施工方法

3.1层叠法

在垂直接地极的情况下,可在每个接地极附近挖一个半径为0.25m的圆形坑。对于水平接地极,需要开挖一条一米半宽的小沟,然后在上层依次铺设7、8层土盐。每层土厚10cm,盐厚约3cm。计算方法是2升水加入1公斤食盐中。每个垂直电极使用40公斤盐。

3.2灌注法

可在垂直电极的钢管上等步钻出小孔。小孔直径约1cm,间隔10cm可钻2-3个孔。将钢管埋在地下,掩埋后,用漏斗加盐或沿钢管倒CuSO₄饱和溶液通过钢管上的小孔自然进入土壤。通常也可以使用亚铁氰化铜的饱和溶液,它具有良好的导电性,可以与其他化合物呈胶体状,稳定性好。

3.3换土法

土壤替换接地极附近的土壤,然后踩在上面,被替换的土壤的电阻率可以只有25或13,被替换的土壤可以是粘土或沙。除了粘土,还可以使用焦粉和碎木屑。通过代替土壤的化学处理,可以降低电阻,提高土壤的稳定性。普通土壤会不断增加,导致土壤失水,增加接地电阻。但由于土壤中含有化学溶剂,浓缩的水分会蒸发,有利于溶液的电解过程。另外,因为化学品的原因是冰点比水低,这也是土壤中含有化学溶剂的好处。但是,含有化学物质的土壤也有很多缺点:一是会增加腐蚀,尤其是盐分。第二种可能

是污染周围环境,特别是有毒的氰化物和各种重金属盐。第三,这些化学物质的浓度会随着时间的推移逐渐降低,必须及时补充。比如食盐需要两年左右补充,第一次添加一半。换土法使用低电阻焦炭或木屑时,电阻率会因湿度和压力的变化而不同,稳定性不好,使用效果差。

4 结语

随着我国经济的不断发展,作为国家基础设施项目的高速公路建设规模不断扩大,各种机电设备越来越多地应用于高速公路。目前高速公路上使用的机电设备一般分为弱电设备和强电设备。机电设备需要进一步关注的是安全性,接地改造成为其中的重中之重。在高速公路设备接地改造过程中,建立安全稳定的接地系统,在严格的试验条件下,满足各种规范要求的接地系统,保证机电设备稳定运行,发挥自身作用。

[参考文献]

- [1]许志斌.浅析高速公路机电三大系统的防雷保护技术[J].硅谷,2008(16):21.
- [2]肇毓,盛明.关于辽宁省高速公路机电系统防雷工作的探讨[J].北方交通,2009(04):116-117.
- [3]张春芳.高速公路机电系统防雷保护技术[J].交通世界,2006(10):50-51.
- [4]陈新.高速公路机电设备的维护与管理浅析[J].中国设备工程,2019(04):44-46.
- [5]崔士伟.浅析高速公路机电工程的影响因素[J].交通世界,2002(12):52-53.
- [6]孙伟.浅析高速公路机电工程的影响因素[J].交通世界,2002(2):69.