

Application on Visual Grounding Device in Subway Power Supply System

Jinyuan Guan

China Railway First Bureau Group Electrical Engineering Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710025, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, subways play an important role in promoting the operation of the entire transportation system, and the driving force for economic development is also more significant, so the demand for subways is constantly rising. With the development of the subway transportation industry, the power supply system is the power source to maintain the normal operation of the subway, and the technical requirements are constantly increasing. Compared with the disadvantages of traditional power supply system maintenance, the safety, convenience, and intelligence of the visual grounding device make it more and more widely used. Based on this, the paper analyzes and studies the application of visual grounding devices in subway power supply systems.

Keywords

visualization; power supply system; grounding device

可视化接地装置在地铁供电系统的应用

管晋源

中铁一局集团电务工程有限公司, 中国·陕西 西安 710025

摘要

随着城市化进程的加快, 地铁在促进整个交通系统的运行中发挥着重要作用, 对于经济发展的推动力也较为显著, 所以地铁的需求量不断上升。随着地铁交通事业的发展契机, 供电系统是维持地铁正常运行的动力源, 在技术方面的要求不断提高。相较于传统供电系统维修存在的弊端, 可视化接地装置的安全、便捷、智能等特点, 使其应用范围不断扩大。基于此, 论文针对可视化接地装置在地铁供电系统中的应用进行分析研究。

关键词

可视化; 供电系统; 接地装置

1 引言

可视化直流验电接地装置主要是用于接触网(或接触轨)检修时的接地保护。为验电、放电、接地一体化装置, 内置电动接地刀闸、直流验电闭锁控制器、放电器、安全管控单元、摄像机等设备, 具有远程验电和接地操作、接触网残压自动放电、接触网和接地刀闸运行参数和视频画面实时上传等功能, 能够实现接地操作的全程遥控。

传统的接地方式是通过施工配合来实现的。按照轨道交通的安全规章制度: 凡是在有点范围内的设备设施安装距离小于安全规定距离的, 其检修均须停电并挂设保护地线。在整个接地业务进行中, 需要先按《接地操作规范》准备好相应的材料及工具, 再到验电接地接受指令后进行验电, 验电后确认无电后才能开始接地操作, 在接地操作完成作业后再进行拆除接

地线以及清理作业现场, 最后消点。传统的设备检修模式存在着明显的工序复杂、时间较长且具有明显安全隐患等弊端。针对上述问题的解决, 采用远程拆挂接地线的可视化接地装置, 可以有效的实现轨道交通区间检修、接触网作业施工工作强度的降低, 提升运维期间设备检修工作开展的安全性。

随着中国城市地铁和轻轨交通快速发展, 地铁运营检修维护安全重视程度越来越高, 通过接触网可视化接地系统, 检修维护人员可通过逐一操作的方式在半个小时内实现全线各接触网供电分区的验电、接地操作, 有效减少了人工搭接地线的时间, 为接触网的检修维护提供了良好的安全保证

2 可视化接地装置系统分析

接触网可视化接地系统能够在接触网停电后实现远程接触网设备的自动验电、接挂、拆除接地线等行为, 且这些行

为都是通过视频监控来观察的, 保证接触网上或者是附近作业人员的安全。接触网可视化接地系统采用的是集中管理和分散布置的模式, 主要有中央管理层、通信网络层、站级管理层以及现场设备层构成^[1]。



图 1 可视化接地安装效果及其管理系统

2.1 中央管理层

中央管理层主要是安装系统服务器。系统服务器需要安装在控制中心的设备用房内, 因为需要和控制中心综合监控系统进行连接, 便于视频工作以及防误工作的同时。在中央管理层内的视频工作站, 在进行设备安装时需要主要以电调需求为主。

2.2 通信网络层

通信网络层主要是由控制中心综合监控系统经由光纤传输后, 连接站级管理层, 从而构成的中间信息传输层。站级管理层在安装设备时, 需要将操作终端安装在车控一体化监控室内。区间牵引所的站级操作终端需要安装在区间牵引所的变电所控制室内, 再经由具有相应控制权限的光缆传输至相邻的牵引站, 进行邻站操作以及监控。

2.3 站级管理层

站级管理层的设备在进行安装时, 需要注意人员的操作空间, 不要妨碍到人员的正常行走。作为通讯柜的安装地点, 检修储藏室内需要有足够的检修空间作为日常的检验维修地, 也要保证设备在安装过后, 相关的电缆孔洞进行封堵。柜体

在安装过后, 要使用套膜将整个柜体罩住, 便于进行成品保护。

2.4 现场设备层

现场设备层包括接地柜、摄像装置的安装。接地柜的地下段一般安装在轨行区的隔离开关附近, 而高架段以及地面区间的牵引所一般安装在隔离开关室内。接地柜在隔离开关室进行安装时, 电缆的预留孔需要进行敷设, 无预留孔也需要开孔, 不能直接在地面上进行敷设。而摄像装置的安装也是同理, 将地下段安装在轨行区隔离开关的同侧或是对侧, 而高架段以及地面的牵引所就安装在隔离开关室内即可。在进行设备安装时, 要注意接地柜距离线路中心要满足一定的接线要求。接地柜安装完成后, 电缆孔需要进行封堵, 同时为了减少环境对其的影响, 要放置一定量的干燥剂^[2]。柜体安装完成后, 同样要用套膜进行封罩, 组好成品保护。而摄像装置主要是保证视觉效果, 所以摄像装置禁止逆光安装。摄像装置的安装角度以斜向下正对着隔离开关最佳, 这样便于清楚地看到隔离开关的状态, 及时作出反馈。在接地柜以及摄像装置安装时, 由于技术要求较高, 影响较为直接, 所以厂家需要到现场进行一定的技术指导。

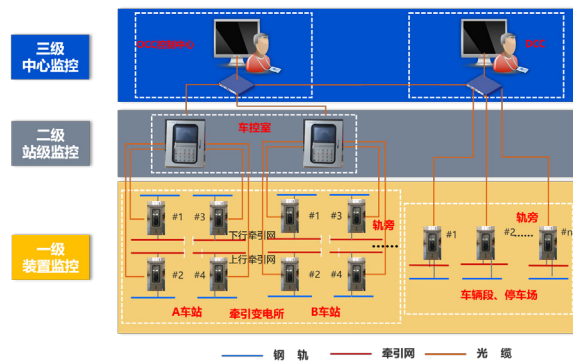


图 2 可视化接地系统的管理结构

3 可视化接地装置的应用

现阶段地铁供电系统中应用可视化接地装置, 可以在大幅度提升供电系统设备检修工作效率、质量的同时, 保障其作业期间的安全性与可靠性, 为地铁的安全稳定运行提供保障。

3.1 传统接地维修弊端

传统的接地维修安全保障低, 因为整个操作都是基于停电后的接触(网)轨进行。但是停电后的接触(网)轨也可能残留高电压, 或地线挂设过程中遇到变电所误送电的情况, 维护人员不小心触碰到接触(网)轨造成人员触电情况。传统

的接地维修在轨行区的检修工作大部分专业都需要挂拆地线操作,而人工接地经过计算后,在整个维护时间占到五分之一,整个工作效率非常低^[9]。因为工作效率低,所以为了尽快完成接地维修的工作,就需要携带大量的工具。这些工具不仅数量多,也重量较大,对于维护人员而言,整个人工劳动的工作强度较高。为了在低效率中及时完成任务,就需要增加人工量,又因为工作强度大,所以人力成本非常高。而且地线作业人员为专业的供电人员,在配合其他专业作业时无法再参与本专业设备的维护检修作业,造成人力资源浪费。在进行专业设备检修时,由于时间被压缩,也能让设备检修质量可靠性下降,导致设备故障率上升。

3.2 可视化接地系统应用效果

可视化接地系统通过遥控、遥信和遥视技术实现自动验电、挂、拆地线作业,具有接地可视化、远程自动化以及互锁保护的功能。整个可视化接地系统具有安全、可靠、快捷、简单、智能的特点。因为操作人员与接触网(轨)不直接接触,所以减少了工作人员的安全风险。在进行维修期间,整个装置接地状态闭锁功能,也能保障作业期间接触网始终接地^[4]。可视化接地系统中的装置具有远程控制、本地电动、本地手动接地的的工作模式,可以随时根据具体的施工状况以及周围的环境来选择合适的的工作方式,确保地铁运营的正常秩序。因为采用智能化技术进行联动作业,所以整个接地维修的过程快捷简单。无需再负重进行远距离作业,且因为操作较为简单,只要是经过基本的操作知识培训后的员工,都能够及时上岗,实现专业化的独立操作。地线的挂设和拆除控制在10min以内,保障专业设备检修时间占天窗点的95%以上^[5]。由于系统智能化,所以装置工作中的状态可以自行诊断,就减少了专业人员的工作量,即便是操作过的历史操作,也能进行状态信息的还原。便于造作人员进行对比研究,规律化的进行维护。

总而言之,可视化接地装置的使用,大大降低了供电人员验电接地工作的劳动强度。较大程度上减少了施工配合,降低了人力成本。压缩了接地维修的时间,提高了夜间设备检修的利用率。保证了操作和作业人员的安全。

3.3 接地装置设置原则

为了最大化的发挥可视化接地装置的作用,在进行可视化接地装置的设置时可以遵循以下一些原则。首先是正线设置原则,该原则是指将正线设置在牵引变电所电源隔离开关

位置,而在隔离开关下端头进行接地电缆的接引,以确保合闸后接地装置开关能够进行电源封死。还有车辆段设置原则,它是要结合具体情况将接地装置设置在每个上网隔离开关处,并且在开展设备检修作业时,需采取集中停电、集中检修的方式。在进行接地装置的设置过程中,需在二者接触网分段绝缘器上进行接地装置的设置,避免出现正线停电检修、正线带电调试、晚间车辆段带电调试之间存在的矛盾,这也就是所谓的车辆段与正线交界处设置原则。最后是线路联络线设置原则,是在接触网分段绝缘器两侧进行接地装置的设置,以此提升供电系统设备检修效果。

3.4 可视化接地装置风险

可视化接地装置属于施工安全防护设备的一部分,因为遥控等工作方式可以远距离造作,所以最大的问题就是要确保其可靠性和稳定性。根据国内地铁线路实际应用情况进行分析,主要的问题是装置动作出错、装置的工作状态缺失或者是不满足要哦求。这些风险源头,都可以采取相应的解决方案进行一定的规避。比如建立防止带点的接地开关、防止手动和电动操作并行等。而作为重要链接的视频监视,应该要保证其范围尽可能覆盖接地回路中的所有接口位置,因为每一个接口位置都有可能时问题发生的地方。当下市场主流的产品都智能覆盖到开关触头的位置,所以在这种弊端前提下,就需要人为给予一些无法观测的地点更多的重视。

4 结语

综上所述,当前可视化接地装置的应用仍处于不断升级优化的阶段中,相信随着接地装置系统的愈发完善,该装置的应用势必会广泛普及到中国各个地区地铁运行中。

参考文献

- [1] 李军智. 可视化接地装置在地铁供电系统的应用[J]. 城市建设理论(电子版),2018,No.252(06):8.
- [2] 徐劲松,张建昭,谢涛,etal. 宁波地铁供电作业安全管控系统研究与应用[C]. 高速铁路与轨道交通(金融版).
- [3] 杨会敏. 一种地铁供电系统设备状态监控方案的设计[J]. 山西科技,2015(02):123-125.
- [4] 谢奕,夏成军,张尧. 可视化地铁供配电系统继电保护整定软件的设计[C]. 中国高等学校电力系统及其自动化专业学术年会.2019.
- [5] 米继光,安东,谈灏. 可视化自动接地系统在轨道交通中的优化探讨[J]. 科技尚品,2017(2).