

Discussion on the Engineering Practice of the Overhead Lines Switch Remote Monitoring System in the Railway Power Supply System

Hui Xia

The Third Engineering Co., Ltd. of China Railway Electrification Bureau Group, Zhengzhou City, Henan Province, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

Overhead lines carries high voltage and large current, which mainly supplies power to electric locomotive, the stability and reliability of catenary power supply are the key factors affecting the normal operation of electrified railway. The overhead lines switch is an important equipment with high operation rate in the traction power supply system of electrified railway. In the railway line, there are not only a large number but also a wide distribution, and the installation is also relatively scattered. For example, 164 sets of overhead lines switches are designed and installed in the 247 km line of nansanlong railway, so it is necessary to use the overhead lines remote monitoring system to implement remote monitoring of overhead lines switches.

Keywords

railway system automation; operation reliability; remote monitoring system

浅谈接触网开关远动监控系统在铁路供电系统的工程实践

夏辉

河南省郑州市中铁电气化局集团第三工程有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要

接触网承载着高电压和大电流, 主要给电力机车供电, 接触网供电的稳定和可靠性是影响电气化铁路正常运营关键因素。接触网开关是电气化铁路牵引供电系统中操作率非常高的重要设备。在铁路线路上不但数量多而且分布广, 安装也比较分散。例如, 在南三龙铁路 247 千米的线路长度就设计安装了 164 台接触网开关, 因此应用接触网远动监控系统对接触网开关实行远程监控十分必要。

关键词

铁路系统自动化; 运行的可靠性; 远动监控系统

1 引言

随着高速铁路供电系统自动化程度不断发展和提高, 接触网对接触网开关运行的安全性、稳定性和可靠性要求也在不断提高。接触网开关远动监控系统不仅能够对铁路供电系统中的接触网开关实时状态和分合闸位置进行精准的监控和远动操作, 还能够使接触网供电系统运行更加稳定和可靠。论文结合南三龙铁路扩能改造工程远动监控系统的实施, 讨

论铁路供电系统对接触网开关远动监控系统的功能要求。

2 分布式接触网开关远动监控系统特点

根据中国高速铁路接触网开关远动监控系统的特点, 基本分为统一监控模式和分布式监控模式两种。统一监控模式虽然造价低容易实现, 但集中采用会受到铁路高压线路、环境场地等制约。采用光纤分布式远动监控模式具有故障排查简单、设计施工灵活、检修率低、系统耦合度低等优点。此模式使用光纤传输信号既减少了铁路电力的电磁干扰, 也具有造价低廉、信号传输稳定、不受场地和地形制约等诸多优点。

【作者简介】夏辉(1983-), 中国河南郑州人, 本科学历, 工程师, 从事铁路四电系统集成施工管理研究。

3 光纤分布式监控系统的构成

光纤分布式监控系统(如图1所示)通过把智能化远程I/O监控单元分散安装在每台接触网开关附近,然后通过光纤传输与附近的接触网开关主控箱连接,通过现场开关主控箱与调度台监控软件进行通信,实现对铁路沿线的接触网开关的远程监控。智能化远程I/O监控单元实时采集接触网开关状态,同时向上级监控平台和调度中心系统进行实时交互通信,实现遥控和遥信的功能。为了提高整个远动监控系统的稳定和可靠性,设计采用把蓄电池作为后备电源为整个监控系统供电,在外部电源断电的情况下也能远动和监控接触网开关。

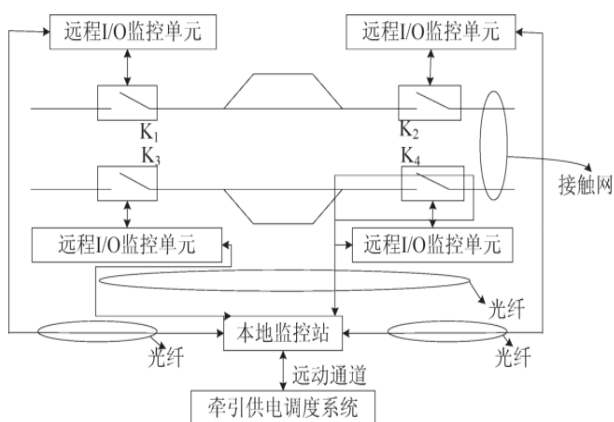


图1 光纤通信分布式监控系统

4 接触网开关远动监控系统硬件平台结构及作用

整个监控系统硬件平台由监控主站平台、接触网开关监控屏、接触网开关主控箱、交直流盘、自动化电源管理单元、终端RTU和接触网开关监控箱组成。系统硬件结构如图2所示。

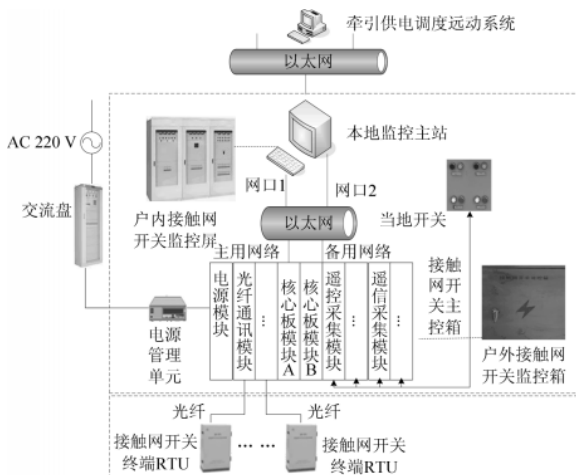


图2 系统硬件结构图

系统户外箱体采用防水和防潮设计,箱体接地与铁路高压压区分独立接地,各输入端口采取了多级分流限压措施,并进行滤波处理,绝缘性能满足规范要求。各装置增加了防雷电及过电压冲击的防护措施,具有较强的防雷防浪涌作用,能够达到4级电磁兼容标准。

第一,终端RTU安装在接触网开关监控箱体内部,通过光纤与接触网开关主控箱进行交互通信,从而避免了电磁干扰和雷电冲击。其主要负责对接触网开关的工作状态信号的实时采集,并将采集到的数据实时上传到接触网开关主控箱,同时接收调度系统和监控平台下达的指令,从而实现对接网开关的远程遥控。

第二,接触网开关主控箱一般设计安装在线路隧道洞室或户外离电源较近的场所,将监控箱采集到的隔离开关信息分析处理后上传给监控主站和调度中心,调度中心就可以实现对区间内接触网开关进行集中监控管理。为了保证设备的高可靠性,在硬件设计各个关键环节均采用并联冗余结构,设计有一主、一备两个网络连接通道,传输更加稳定,充分满足接触网开关监控系统实时性的要求^[1]。

第三,智能化电源管理单元对监控系统内设备提供多级电压的工作电源,智能电源管理单元的进线电源为AC220V和DC220V、110V,经整流变换后输出设备所需的工作电压。同时,对蓄电池进行管理控制,采集蓄电池的工作状态,自动控制充电和放电,有利于延长蓄电池使用寿命,保证后备电源供电时间保持和高于设计时间2小时。

第四,交流盘一般安装在牵引变电所控制室和沿线箱变内,交流电源采用两回AC220V进线,容量为5kVA,并且两回交流电源均能实现投切备用功能。交流盘的输出的电源状态也在终端RTU的监控范围内,当交流电源失电时,电源失压监测装置同时向RTU和调度中心发送失电信号。

第五,监控系统软件平台的主要功能包括遥信遥控、实时报警、报表和记录查询等。调度中心平台和监控主站系统启动登录以后,可以进行远程遥控分合开关等操作,在界面上显示接触网开关当前的分、合闸状态并报警。

5 接触网开关远动监控系统联调联试要求

接触网开关远动监控系统联调联试涉及铁路四电施工各专业和铁路运营调度中心等多部门配合,调试前应优先根据设计图纸核对RTU控制箱电源、光缆等线路接线正确、回路

牢靠,开关编号及监控屏被控关系与设计一致。

根据接触网专业提供的最终示意图对网开关监控屏及调度中心端后台模拟母线图进行录入和修改,并核对一致。对现场接触网开关 RTU 控制箱内远动模块进行数据写入,使其与网开关监控屏、调度中心系平台数据对应一致。核对调度中心至监控屏、监控屏至主控箱、主控箱至被控 RTU 控制箱等通信信号传输正常。

对控制箱内蓄电池模块进行安装,并对蓄电池充放电进行试验,保证蓄电池处在良好工作状态。仔细核对接触网供电示意图和接触网开关的位置、杆号、开关编号是否一致。网开关调试人员须熟悉接触网供电分段示意图和现场接触网开关的位置,了解开关设置意图,接触网供电方式及电源来电方向等内容。联络线中接触网开关调试必须同运营单位接触网专业进行现场确认,确认无电后方可进行。联调联试期间所有接触网开关调试结束后必须恢复至调试前位置状态,防止发生误操作和发生安全事故。接触网开关监控系统调试应对照设计点表逐项调试核对遥信遥控、事件记录、遥信告警等功能。

调试前组织相关专业人员召开会议,在会上分析存在的安全风险项,制定相应的安全防护措施。调试时再次对监控

系统设备进行检查,电源情况、设备安装情况、通信信号通道等运行状况应满足调试条件。准备相关图纸、资料等,并逐一进行复核,确保开关位置信息、编号等无误。联调联试期间应紧密与供电调度和相关专业人员,确认接触网设备开通范围及带电开关状态等。按规定提前上报调试计划,调试作业按高速铁路工作票管理制度执行,接触网开关调试操作完成后应恢复至调试前状态,并同运营单位及调度中心人员确认其位置正确。

6 结语

论文所述接触网开关远动监控系统,能够满足接触网开关的远距离集中控制与监控。经现场运行和运营单位反馈表明,此系统设计合理、操作简便、兼容性强、技术先进、维修率低、方便管理,现场运行稳定可靠。已成功应用于南三龙铁路扩能改造工程和南昌至赣州高铁工程等接触网开关远动监控系统,各项功能参数均达到设计技术要求。

参考文献

- [1] 马文轩. 远动控制技术在电力系统自动化中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2017(10):141.