

信号集中监测在轨道交通信号设备中的应用研究

刘春霞 刘 勇 王兆龙

(安徽城市管理职业学院轨道交通学院, 安徽 合肥 230000)

摘要: 采用图文结合的方式, 简单说明信号微机监测系统基本情况, 介绍通过调看微机监测系统分析查找轨道交通信号设备隐患的方法。根据现场实践, 归纳总结出常见的故障曲线, 通过曲线分析, 找到设备存在的隐患, 并提出解决方法。

关键词: 微机监测系统; 信号设备; 调看周期; 分析处理

信号微机监测系统运用通讯、计算机等现代高新技术, 多技术融合后, 对于信号系统中连锁系统、电源系统、闭塞系统、电缆工程、轨旁设备的监测起到了至关重要的作用, 保证了信号各类设施设备在投入运行前、运行中、运行后全流程的监视。在保证列车、调车, 客车、货车, 高铁、普客行车安全方面, 起着不可或缺的作用。信号微机监测系统处理信号设备相关电气特性, 记录信号设备的运用状态、统计并分析相关设备数据, 给出相关趋势判断, 为信号设备维护管理部门提供设备当前状态数据, 提供良好的界面供微机监测分析人员进行设备故障分析, 并以实际数据指导现场维护维修人员提供作业依据, 从而提高轨旁信号设备维护效率和系统维护水平, 压缩维修维保时间, 提高列车周转率。

一、系统构成

轨道交通信号微机监测系统一般为三级四层的网络体系, 一般由数据传输网络、各类网络通信设备、管理系统及各终端机组成。各终端机根据处所不同, 又分为段机、车间机、站机。

(一) 站机系统

站机系统主要运用采集机负责采集本站范围内各信号设备数据, 并分析和处理。作为监测系统最低层级, 还要把采集的数据上传到车间一级, 并接受来自车间机相关命令。

(二) 车间机

车间机系统主要管理处理本车间管辖范围内各站信号设备的相关数据, 具有监测图形打印和报表汇总功能。作为微机监测系统的中间级, 具有上传下达的作用。

(三) 电务段管理系统

作为站段级做高的管理级, 主要负责接受来自段管内各车间上传的信号设备的数据, 管理各终端之间命令的转发工作。

(四) 数据传输系统

数据传输具有高速性、实时性, 该系统通过联网设备将以上系统串联起来, 完成数据包在各计算机终端之间的传输。

二、系统特点及功能

(一) 特点

微机监测系统的本质是数据处理系统, 只是处理的原始数据来自于信号各类系统、各类设备, 所以微机监测系统具有所用计算机系统共有的信息高速处理能力, 同时具有一定的智能处理能力, 即可以对采集的各类数据进行检测, 对监测到的故障数据进行诊断、自动分析; 计算机系统的另一功能是大规模长时间的信息存储能力, 借助强大的信息存储能力, 微机监测系统能进行数据处理、回放再现等。由于该系统具有网络传输能力, 便于集中管理。

(二) 功能

微机监测系统作用大致可以分为三类: 监视作用、测试作用、系统管理作用。

1. 监视作用。作为微机监测基本作用, 将纳入系统的信号设备的实时电气特性变化情况进行监视采集。同时通过对采集数据的统计分析, 对信号设备故障情况进行判断。对信号与其他各部门结合部的各种数据进行事后查询, 确认责任划分。

2. 测试作用。主要针对模拟量的实时值进行测试, 并完成报表统计, 生成数据曲线等

3. 系统管理功能。微机监测系统是一个高度集中的网络系统, 根据权限, 上一级管理部门可以调看系统的运行情况, 校正系统中各终端机的时钟, 引导站机系统等。这部分功能主要是利用网络技术达到管理人员远程对各站机、终端进行监控和管理。

三、微机监测在实际工作的应用

(一) 实时监测

信号监测系统的开发初衷, 就是为了在系统运行后, 对所有纳入监控的信号设备的状态进行监控, 在时间上, 可以昼夜不停的或者设定时间段对相关设备进行数据采集分析、存储查询; 能对关键信号设备的一级电气特性实时监测, 当发现采集的数据超过设定的上下限时及时报警; 并具有一定的智能研判能力, 能对不良趋势发出预警; 还能对进路范围内道岔的选排一致性进行监督、道岔控制电路 SJ 锁闭继电器 81-82 接点封连短接情况实时动态监测, 防止信号工作人员违章作业。

(二) 电气特性测试

信号设备的日常维修工作包括电气特性测试、外观整治等。通过对信号设备电气特性数据的分析, 判断信号设备设备的工作状态, 对于提前发现设备故障、卡控设备缺点、发现设备维修薄弱环节, 预防设备故障起着不可替代的作用。完成信号设备电气特性测试有两种方式: 人工测试和微机监测测试。

1. 日常测。装备有信号集中监测系统的线路, 可以每天运用微机监测系统对管辖范围内的各站(包括无人)信号设备进行测试。具体我们既可以运用测试功能进行实时值的测试, 也可以通过日报表来查看相应测试项目当天的最高值和最低值。超出最高值和最低值的数据以醒目的红色显示出来, 以便警示值班人员及时发现问题、分析问题和处理问题。用微机监测压缩数据记录时间、及时发现不合格的数据, 压缩发现故障设备的时间, 及时掌握设备运行状态, 支撑安全行车。

2. 月度测试。大部分月度测试的项目都可以由系统来完成, 但电缆全程对地绝缘测试和电源漏流测试除外。在进行电缆全程对地绝缘测试时, 为了保证测试数据的真实性准确性, 首先要求去除并联在电缆线路上的各种防雷元件, 这项工作必须由人工来完成; 在进行电源漏流的测试时, 为保证安全, 在测试前必须由人工确认没有列车的情况下才能进行。

3. 车间、试验室抽测。装备微机监测的线路, 具备在车间或试验室内进行远程测试的功能, 测试时, 现场只要有 1 个人配合就可以对本站所有的电气特性数据进行测试。这样 1 天可以抽测多个车站, 大大提高了工作效率。

(三) 电气特性分析

利用计算机强大的存储分析能力, 各站的电气特性数据资料的管理更加方便、安全, 而且保存周期更长; 资料的查询也更为方便、准确。在数据资料管理时, 微机监测软件对各项数据已

经进行了分类保存,我们只要定期进行整理,备份就可以了。采取微机监测方式进行电气特性测试,使得测试方法更为科学,测试过程更加方便,测试效率更高,测试管理更为简单、电气特性数据的分析也直接明了。

(四)故障分析

利用微机监测的监视功能,对设备故障处理和事后定责分析提供了极大的帮助。微机监测对各类数据的事后查询功能可以让我们对过去发生的故障进行分析,结合站场再现功能我们可以对故障发生的全过程进行跟踪。

1. 瞬时故障。有的信号故障的发生具有偶然性,故障现象的再现较为困难,该类故障需在特定条件下发生,是暂态的,只有故障条件再次形成才会重复发生。对于这类故障处理有很大的难度,难以一次处理完毕。装备微机监测系统后,可以利用微机监测的实时曲线功能进行关键点的监测,同时利用行车间隙对某些条件进行模拟再现,这个功能利于瞬间故障的再现,有利于暂态的捕捉,有助于故障处理人员分析判断故障原因,缩短故障的处理时间,消除安全隐患。

2. 不明原因故障。在设备运用现场,有时候会遇到一些故障。这类故障发生时,处理人员还没到现场就自动恢复了,或者在处理过程中自动恢复了,这类故障在原来一般都定性为原因不明。在以往没有装备微机监测系统时,很难得到该类故障时的电气特性数据,有时甚至对故障现象描述都不确定,最终造成故障无从下手、无法处理。现在通过微机监测我们可以很好的解决该类问题,首先,我们可以通过报警信息的查询找到该类故障发生的具体时间,然后对这段时间进行站场再现,从而掌握故障现象。再通过这段时间内模拟量和开关量的查询找到故障时的电气特性参数变化,很多以前原因不明的故障现在就清晰了然了。

3. 结合部的故障。电信信号设备和工务,电力设备有着密切的联系,车务部门则是电信信号设备的使用人。不管是工务、电力、还是车务的问题,首先表现出来的就是信号设备故障。比如:在装备微机监测系统前,车务值班员忘记开放信号或者办错了进路,影响了行车。他们可以推脱说成跳信号或者信号开放不了等信号故障;电力瞬间停电造成信号机关闭,我们拿不出有力的证据而缺乏说服力。在装备微机监测系统后,微机监测监视功能对车务、工务、电力等部门都进行了监视,包括控制台所有按钮的使用记录、行车状态实际记录、工务的道岔电流曲线记录、外电网断电、三相电断相、错相报警等。这些功能可以帮助我们分清结合部故障的责任、减少扯皮、推诿的现象。

4. 掌握故障的真实原因。很多时候,当故障发生后,由于出于对自身利益的考虑,工班站段对上一级汇报故障时,会出现隐瞒真实故障原因的现象,这就给故障定性带来一定难度。调度人员找不到真实的故障原因,也就不能对安全情况作出正确的分析,找不到证据的故障,也只好不了了之。自从开通使用微机监测以来,各级调度在接到每一件故障时可以利用微机监测进行故障回放、跟踪,充分利用微机监测查清每件故障的原因。更好地做好安全形势分析及定责划分。

从以上四个方面可以看出,在日常工作中,微机监测系统既要时时刻刻采集分析数据,判断故障趋势,又要起着定责划分的“照妖镜”保护维管人员的作用。

(五)管理功能

1. 查看下级的使用记录:根据管理权限,上一级的终端用户可以查看下级终端用户的使用记录,这个功能对系统管理有很大的帮助。我们在段级的终端可以查看段内各车站是否按要求进行

了日常的测试,各车间是否按要求查询了车间管内的情况,试验室有没有进行规定的抽查,这些都可以清楚的在记录上反映出来,便于领导检查和指导现场工作。

2. 校正时钟:微机监测系统由分布在各车站的站机通过广域网络相互联系起来,各车站的站机随着使用时间的加长,时钟的偏差会越来越大。而时钟偏差对于测试数据实时性要求的不利的。通过系统管理功能的校正站机时钟功能,维修人员可以不用到每个车站就能对监测网内所有的站机进行一次时钟统一校准,这样既方便又准确,也容易达到《信号维护规则》里规定的24h内,各站机时钟误差不大于30S的要求。

微机监测管理功能能够实现的核是广域网络传输系统畅通。如果网络不通,命令就无法下达,管理功能就无法实现,各个站机就变成相对独立的单个系统。所以,对微机监测的维护中,我们要注意对网络的维护,这样才能更充分地发挥出监测系统的作用。

四、微机监测系统应用建议

正确使用微机监测要注意采集模块的可靠性和测试数据的准确性。这就要求我们定期对模块的性能进行检查和对数据进行校正。在实际应用中,我们发现电缆和漏流的测试数据有偏差,经过校正也达不到理想的效果,尚不清是模块的问题还是程序处理方面的问题。同时,对UPS电源的充放电要制订程序和标准,以延长电池的使用寿命。

系统使用部门的管理有所不同,有的站段由微机监测系统替代人工测试,如轨道电路的日常测试;有的站段仍然坚持人工测试,造成对微机监测功能的闲置。为此,我们应该强化微机监测的使用和维护办法,充分发挥好监测的作用。

再则,要加强培训,使每位信号工都能利用微机监测设备测试各种电气特性数据,分析故障原因,找出设备隐患,运用好微机监测设备。

五、总结

总之,微机监测作为一项主管监测报警的系统,能使信号设备的运用始终处于受控状态,为电务部门掌握设备的当前状态和进行事故分析提供科学依据,避免了“过剩修”或漏检漏修,使信号工对设备的维修能做到超前防范,保证了行车安全。因此可以说这是信号维修技术和手段的一次革命,我们应加强学习,尽快掌握。充分发挥它的各种功能,为我们电务维修改革奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 常仁杰, 韦成杰. 信号微机监测 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2014.
- [2] 上海申通地铁集团有限公司轨道交通培训中心. 城市轨道交通信号技术 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2014.

基金项目: 2020 年安徽城市管理职业学院校级教育教学改革项目“轨道交通信号技能培养工作室”(2020xjy17); 2022 安徽城市管理职业学院特色专业教学资源库, 城市轨道交通运营管理专业教学资源库(2022jxzy001)

作者简介: 刘春霞(1984.01-), 女, 汉族, 甘肃省天水市, 硕士研究生、经济师、讲师、轨道交通运营管理师。主编、参编教材两部, 参与多项教科研项目, 指导学生参加城轨运营管理专业、城轨通号专业竞赛获得省赛多项奖项, 获得省教学成果二等奖。目前主要从事城市轨道交通运营管理专业教学研究工作及教学相关培训系统的开发管理工作。