

Discussion on the Intelligent Monitoring Technology of Railway Signal System in China

Yukai Zhao

China Energy Shuohuang Railway Development Co., Ltd. Yuanping Branch, Xinzhou, Shanxi, 036100, China

Abstract

The intelligent monitoring technology of the railway signal system in China is closely related to the safety problems of the railway operation in China. In recent years, the intelligent monitoring technology of the railway signal system monitoring in China has developed relatively mature, and can complete the data collection, transmission and analysis independently. However, with the development of the railway industry, the requirements for the intelligent monitoring technology of the railway signal system are also getting higher and higher, so there is still a lot of room for improvement in the intelligent monitoring technology of China's railway signal system. This paper mainly starts from the development situation of intelligent monitoring technology of Chinese railway signal system, summarizes the specific application of railway signal system intelligent monitoring technology, and puts forward the concept of railway signal system intelligent monitoring technology, hoping to provide a new research perspective to relevant scholars in the railway industry.

Keywords

China railway; railway signal; intelligent monitoring technology

关于中国铁路信号系统智能监测技术的探讨

赵昱凯

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 中国 · 山西 忻州 036100

摘要

中国铁路信号系统智能监测技术的与中国铁路运行的安全问题密切相关, 近年来中国铁路信号系统智能监测技术发展相对成熟, 能够独立完成数据的收集、传输和分析工作。但是随着铁路行业的发展, 目前对铁路信号系统智能监测技术的要求也越来越高, 所以中国铁路信号系统智能监测技术还有很大的提升空间。论文主要从中国铁路信号系统智能监测技术的发展现状出发, 简述铁路信号系统智能监测技术的具体应用, 并提出铁路信号系统智能监测技术构想, 希望给铁路行业的相关学者提供新的研究视角。

关键词

中国铁路; 铁路信号; 智能监测技术

1 引言

铁路行业的发展助推信号系统智能监测技术的转型和升级。随着中国铁路的运行里程越来越长, 覆盖范围越来越广, 在运行过程中所产生的数据也越来越多。虽然中国铁路信号系统智能监测技术能够实现对数据的分析和处理, 但是所分析的数据缺乏综合性, 对数据的安全性维护也有待升级。因此要想提高中国铁路信号系统智能监测技术, 就要从当下的国情出发, 结合监测技术的发展现状, 对未来的发展情况提出合理构想。

【作者简介】赵昱凯(1987-), 男, 中国山西忻州人, 本科, 助理工程师, 从事自动化(交通信号与控制方向)研究。

2 中国铁路信号系统智能监测技术发展现状

2.1 发展优势

GSM-R 通信监测技术、信号集中监测系统、列控监测监测子系统是中国铁路信号系统智能监测技术下的产物。这三类技术目前发展相对成熟, 在铁路信号系统中应用的也相对广泛。他们都可以通过收集数据分析数据来实现报警故障排查, 信息备份等功能, 为铁路的运行发展提供一定的技术支持。GSM-R 通信监测技术能够实现, 对列车运行状态的实时监控, 管理功能相对突出。信号集中监测系统主要是监测列车运行过程中的各项故障, 并分析故障的原因^[1]。

列控监测检测子系统的信息收集和转换能力较强, 环境适应能力较强。能够在不同的运行环境中收集和获取数据, 进而为列车的运行提供安全保障。随着中国铁路行业的

发展,其产生的运行数据也越来越多,单纯的依靠这三项监测技术,把满足铁路运行的安全需要。目前铁路行业不仅要求数据分析要具有全面性、综合性,同时还要求信息传输具有实时性、高效性的特征,所以中国铁路信号系统智能监测技术还需要在铁路行业的发展需求下不断的提升,不断的创新。

2.2 存在的问题

2.2.1 监测系统之间缺少联系

目前中国铁路信号监测系统有独立性系统之间的联系较少,因此很多数据都无法实现共享。所以工作人员需要将各个系统所获取的数据整合在一起,然后再分析故障的类型,并利用各项参数去推断故障产生的原因。由于各个系统之间的独立性较强,所以即使上传了参数数据,工作人员在短时间内也无法识别故障的源头在哪里也无法定位故障的具体位置,因此故障处理的效率还是有待提高。

2.2.2 信息的综合分析能力有待提高

目前中国铁路信号智能监测系统能够准确和实时的传达铁路在运行过程中所产生的数据。但是所有的数据是独立上传,独立分析。这也就导致各个监测系统所获取的数据有重复性的数据,后续工作人员需要对这些重复性的数据进行筛选,增加了工作人员的工作量^[2]。与此同时,中国铁路信号智能监测系统的主要工作就是帮助工作人员识别故障,为工作人员的抢修节省大量的时间。

与传统故障排查方式相比,借助智能监测系统,已经提高了故障排查效率,但是故障的定位以及故障的产生原因,还需要人工去识别。所以在当下的监测系统模式下,数据经过系统的初次上传,还要进行二次人工分析。由于铁路行业的发展产生的运行数据越来越多,二次人工分析的工作量也就越来越大,故障排查的时长也会增加,因此借助系统进行故障定位和故障分析,已经成为当下铁路行业的迫切需求。

2.2.3 铁路信号监测系统无法实现精准预测

一旦铁路信号出现故障,就会影响到铁路的安全运行,所以最理想的状态就是在故障发生之前能够准确的预测故障,让工作人员能够提前维修。除此之外,目前铁路信号监测系统只是截取运行数据,但是对于施工计划数据,结果处理数据没有办法进行监控,这也就导致故障发生之后,虽然能够传递故障数据,但是却不能帮助工作人员去寻找故障源头。因此还要继续提高铁路信号系统,智能监测技术完善智能监测系统,实现故障预测、故障源头查询等功能。

3 铁路信号系统智能监测技术的具体应用

3.1 建立监测数据集

铁路信号监测系统所监测的数据种类较多,数据源头繁杂,整体数据量较大。所以必须要建立监测数据集,要将所有的数据整合到同一个数据平台,保证数据的全面性。虽然铁路信号监测系统所监测的数据量比较多,但是大部分情况下铁路都是处在安全运行状态下,所以收集到的数据也都是安全运行状态下的数据。这些数据为后续的工作参考意义不大,所以铁路信号监测系统要重点监测故障类的数据^[3]。通过监测铁路信号设备产生故障的数据,一方面能够帮助工作人员分析故障的类型,发生故障的地点以及发生故障的原因。同时,也可以帮助工作人员累积故障处理经验。比如,下次又遇到同样的故障数据,工作人员就能够迅速识别出故障类型,缩短故障维修时间。

最后,建立监控数据集能够帮助工作人员预测故障的发生概率。铁路信号设备故障发生的概率与设备的使用年限,所在地区有紧密的关系。因此通过大量的数据进行分析,可以预测故障发生的趋势帮助工作人员提前检修故障,进而保证铁路系统的顺利运行。

3.2 智能化分析技术

智能化分析技术既可以分析铁路信号设备的逻辑故障,也可以对单个信号设备故障进行分析。首先,智能化分析技术通过对比分析法和综合关联分析法,剖析信号设备的故障之间是否有关联。利用智能化分析技术可以建立铁路信号设备专家诊断系统。所谓的专家诊断系统就是将各项故障系统上传到铁路信号智能监测系统中,让智能系统自动识别铁路信号设备所出现的故障,并对故障较小的设备进行主动维修。其次,通过对单个铁路信号设备的故障数据进行分析,能够剖析出信铁路信号设备产生故障的原因。进而可以帮助工作人员识别故障发生类型,预测故障发生概率。

4 铁路信号系统智能监测技术构想

4.1 采用视频监控技术

视频监控技术与其他监测技术相比,视频监控技术所传递的信息更为准确,也更方便识别。因此可以将视频监控技术与铁路信号设备智能监测技术联合在一起。当铁路信号设备出现故障时,不仅可以传递数据信息还可以传递视频信息,工作人员可以通过传递的视频信息,准确的判断故障的发生位置,进而压缩抢修时间。视频监控技术就是将摄像机安装到铁路信号设备中,让摄像机对数据进行采集,然后将视频信号通过监测系统转换为数字信号传递到后台之中,

以供工作人员分析。随着中国 GPS 定位技术的迅速发展，在铁路信号设备信息采集过程中也会利用到 GPS 技术。将 GPS 定位技术、视频监控技术和铁路信号智能监测技术有机结合，提高监测的效率和监测的精准度。

4.2 将分散型数据转为综合性数据

目前铁路信号智能监测系统都是相对独立的，所收集上来的数据也相对分散，虽然最后会上传到某一个系统平台，但是最终的数据分析还是要依靠铁路工作人员^[4]。

首先，要将传统的分散型数据转化为综合性数据。当所有的铁路信号智能监测系统实现互通互联，其所收集到的数据也会更加全面。工作人员在对数据进行分析时，不用重新整合数据，直接用现有的数据就可以分析出故障类型和故障原因，在一定程度上减少了铁路工作人员的工作压力。

其次，数据要有综合性，但是同时也要有差异性。由于各个铁路信号监测系统所收集的数据重复性较强，所以在进行人工识别时，还要先剔除重复性的数据，由于数据量较大，所以去重的阶段耗费时间较长。因此要依靠铁路信号智能监测技术剔除重复数据，对数据进行综合管理，给工作人员的故障识别提供有力的数据支撑。

4.3 对数据进行规范化管理

首先，要对数据命名进行规范化管理。铁路信号监测系统不仅监测信号设备的正常运行数据还监测故障数据。同时铁路信号的设备类型较多，设备量大，所监测到的数据量也比较大^[5]。因此为了对数据进行有效管理，必须要对各个设备的数据进行排序和命名，方便工作人员进行查找。其次，要将不同类型的铁路信号设备的数据进行统一化管理，避免出现数据混淆问题。除此之外，要设置专门的数据管理人员负责数据的命名上传分类管理。虽然铁路信号监测系统能够传输和监测数据，但是无法对数据进行清晰准确的分类，所以还要依靠人工对数据进行二次分类管理。

4.4 搭建信息处理平台

所谓的信息处理平台就是将信号设备的故障数据，检测数据，维修数据等各类数据整合到信息处理平台上^[6]。然后利用数据分析模型，对信息处理平台上的数据进行综合分析。进而可以帮助铁路单位建立一个信息数据库，为工作人员识别故障类型，提供数据基础，同时也为后续建立智能专家诊断系统提供数据支撑。

5 结语

中国铁路信号系统智能监测技术是为铁路行业的发展而服务的。当下铁路行业迅猛发展，所以智能监测技术也要结合铁路发展需求而不断优化和创新。在探究如何提高铁路信号系统，智能监测技术时要结合中国信号系统监测技术发展的优势和劣势，并依托现有的技术，实现监测系统的转型和升级。优化现有的数据整合工作和智能化分析工作，帮助铁路工作者能够更好的预测信号故障问题，压缩故障识别和抢修时间提高维修效率，为列车的安全运行保驾护航。

参考文献

- [1] 彭文祥.中国铁路信号系统智能监测技术研究[J].四川水泥,2020(4):1.
- [2] 邓唐川.铁路信号系统的智能监测技术应用研究[J].科技经济导刊,2020,714(16):34.
- [3] 邵杨义.中国铁路信号系统智能监测技术[J].装备维修技术,2020(6):1.
- [4] 温徐洲.铁路信号系统的智能监测技术应用研究[J].科学与信息化,2020(25):2.
- [5] 陈曦.关于铁路信号系统智能监测技术的相关应用分析[J].交通科技与管理,2021(12):2.
- [6] 蔡永和.铁路信号系统智能监测技术的应用分析[J].科学与信息化,2020(5):1.