

铁路通信信号一体化技术研究

窦娟¹ 廖荣燕²

中铁电化(西安)通号设备有限公司 陕西 西安 710299

摘要: 由于目前中国科技的迅速发展,计算机技术也开始迅速兴起,同时与之相应的信息科学技术和互联网科技也在迅速发展。而当前,在铁道通讯方面,整个行业正向着更加全面化的目标发展,同时,海量的互联网技术和计算机技术也将进一步地和整个铁道通信行业交叉融合。在网络通信体系中,因为通信技术和信息的联系已经十分紧密,从而使高铁通讯信息一体化已成为主要的发展趋势。针对此,本文重点结合案例对高速铁路通讯信号一体化的关键技术问题展开深入研究,为了保证网络通信体系的安全与稳定性,构建严格安全的高速铁路通讯网络系统,促进高速铁路通讯领域的长期稳健发展。

关键词: 铁路; 通信信号; 一体化技术

引言: 随着当前中国城镇化发展程度的增加,对铁路行业的管理要求也将进一步的提高。为了保证轨道交通工程的运行效率和安全性,就需要通过合理的通讯信息方式完成对列车的有效调节。另外,为促进中国通信科学技术朝着智能化、网络化、信息化的方向发展,也需要通过对中国高铁信息网络与信号系统进行实现统一的信息技术改造,以促进我国高铁科技的整体提升并减少建设的施工时间和运作成本。

1 铁路通信信号一体化的优势分析

1.1 可靠性高

现下高速铁路系统中使用信息传输比较广泛,核心目的就是给高速铁路各人员沟通带来便利。传统的工作模式下,通信信号传输方式属于单向通讯方式,当信息传送者将信息发送后,往往需要耗损相应的时间,也不会第一时间获得,直到被接收方得到相应信息后,方可获得时间答复问题。而选取的此种传输方式促使铁路效率较低,若在铁路通信的实际传递过程中一旦出现了突发情况,便会产生延时现象。因此采用了线路与通信信号的一体化传输方式,就可以从根本上缓解这种问题,并确保了发件人与接收方可动态性地对工作变更情况进行信息沟通、交流^[1]。

1.2 信息量大

原有的信息传递流程中,由于核心传递介质是钢轨,所以在整个传递流程中只局限于价格较高、少量信息传递,而采用通信传递一体化技术后,从根本上可以减少原有的传递信息体量较少不足,而无线的通信传输方式则能确保铁路部门有关工作人员在短期内掌握大量信息,连续进行数据传输作业,给铁路人员的沟通带来便利,提高项目执行效果和服务质量。

1.3 高效率

原来的铁路信息传递方式以单项消息为主,导致铁路效率一直无法提高,核心原因就是单消息传递后,工人无法在第一时间收到信息反馈,而现下采用了列车通讯信息一体化的传送,可以逐步改变工作实际情况,传送者与接受方都处在闭环回路中,从而大大地提高效率^[2]。

1.4 经济性优良

相比较于常规的传输方式,选用通信信号一体化传输方式的产生成本大大低于常规传输方式,关键问题在于将各种通信的传输方式都依附于传输系统,从而达到传送的效果,而不是再使用强制性的轨道电路实现传输,从而更加突出了轨道传输经济性。

2 通信信号的现状

中国在通讯信号方面的很多发展都还没有很完美,比如在机车信号的超快防护速度方面。其一,由于轨道电路制式太多,而这种很多种的性质是相互共存的状态,在传递信息的时候就会显得非常杂乱,而随着信息的发展,当前的轨道电路技术已不能够满足需要。其二,车站内的轨道电路电码化困难,车站内电码化在发展的进程中,出现很多困难比如可靠性低,适应性不高,这些都可能造成电路产生困难。其三,由于站内干扰比较严重,所以常常会引起相同频段的对外界不同的影响,并由此造成电路出现问题。目前在对铁道行业实施调度管理时,主要实行的方法是集中调度,但随着信息化的进展,这些方法都已经无法适应铁道高速发展的需要^[3]。

3 通信信号一体化的发展目标与必要性

随着计算机的进一步发展,通信控制器和计算机网络技术都获得了更进一步的发展完善,信号系统与通信

体系、信号系统与信息化体系之间的相互重组和融合。在日本未来铁路交通信号系统的发展过程中,其主要的技术趋势主要包括数字化、智能化和网络化。网络技术,特别是信号专用网和移动无线通信技术在交通信号融合中起到了十分关键的作用,日本铁路信号的光纤、欧美高速铁路的etcs技术等,就是通信信号一体化的经典代表。而随着中国高速铁路的建设日益完善,高速铁路通信信号技术也已经发生了巨大的变革,基本完成了对站点、时间和列车运行信号的统一整合,铁道通信信号之间产生了交叉整合的态势,突破了铁通信信号操作简单、管理分散的单一发展模式,进而推动了铁道通信信号领域的整合开发步伐,完成了行业的整合管理^[4]。在向外来铁路信号系统发展的过程中,通信信号一体化已形成了很大的发展趋势,利用通信信号一体化可以达到铁通信信号系统总体效率的充分发挥,使之发展成为形成统一管理、调度指挥与信息处理、设备监视等多个功能互相同和的智能化体系。

4 铁路通信信号系统运行中存在的问题

4.1 受铁路站内信号干扰严重

由于在铁路线路上,分布有大量的电气路线,由这些电路所形成的电磁场,将强烈影响通信信号的传输性能。由于一体化技术中的信号传递,大多是通过开放环境实现,因此,极易引起环境中的信号扰动,使有效信号强度减弱,进而影响了人员间的正常工作交流。但目前,针对这些外界影响,一般只可以通过增加有效信号强度的方法来克服。

4.2 铁路通信信号制式复杂

因为中国铁路网的覆盖面广泛,必然的出现铁路干线多的现象。而不同线路又有自己的控制手段和特点,从而在线路通讯数据的传递上,会因为不同制式的差异,而出现一定的紊乱。这些信息紊乱,将严重干扰轨道交通事业的顺利进行。

4.3 存在集中调度方面的问题

当一体化信息技术应用到高速铁路通讯信息的传递流程中后,就对高速铁路服务的集中调度功能提出了越来越大的需求与挑战。目前的信息集中调度系统的还不完备,在信息应用于一体化网络的信息传输中,由于不能确保信息传输的准确性,很容易出现一系列的不规范,进而阻碍了信息的顺畅传递^[5]。

5 铁路通信信号一体化技术的具体应用

5.1 机房一体化

由于现代计算机技术的日益发达,铁道信号系统也向着网络化和智能化方面进一步发展,同时也在通信控

制器中逐步引入了新通讯技术与装置,包括同轴计数系统的光核或者站间通讯、微机监测系统、TDCS/CTC等,这些设备常常需要在地面通讯系统或者铁路信号系统电缆和通讯光纤的中间进行架设。另外由于通讯设备与信息设备是电子设备,对它们进行整合还需许多光线电缆,经过设计将这些集成化能够在较大范围上缩短光纤波长、减少光纤成本、减少光纤断面问题、改善器件稳定性。在该项目中,信息系统需要一种集成防雷装置,这一系统是在法拉第笼的中间信息设备房间,在机械室门、地板和屋顶等部位设有金属网,这样就有许多的控制机械就可以影响金银线牵引电流静态,而通信信号集成技术的使用能够提高通讯装置的安全性,给连接的电子产品带来更多方便,形成一种良好的运行条件,使得电子产品在系统上能够正确安装^[6]。

5.2 信息一体化

由于当前现代计算机技术的大力发展,将数据融合逐渐运用于铁路信号运输流程中,对其中各种形式的车辆信号运动数据和其他有关数据加以汇集、共享,一方面对列车交通信号系统中的管理、共享,另一方面对列车在交通信号系统中的维护、管理等有关信息现实了统一和数据共享,另一方面能够准确结合实际对其中各种信号是否安全做出合理评估,据此选用符合实际的、合理的信号路径实施信号传递,进而保证了铁路信号传递工作。

5.3 管理维护一体化

设备维修实行一体化,重点要求设备的维修部门根据初期任务规划设计,逐项实施各项任务,列车通讯设备不但是连接整个铁道基本设备,是动态性的通讯设备,为确保设备的有效、安全的使用,必须全面结合情况进行管理和维修。设备维修技术人员须制定科学合理的维修对策与维护方法,设置适当的通讯平台系统,保证整个信息传递效率,需对通讯、信息设施实现统筹集中管理,专业技术人员统筹维护^[1]。如果铁路系统内没有完成通讯信息整合技术,要求通讯与信号系统中配置足够的系统维修人员,消耗更多人员、资金,采用通信信号集成工艺后,大大减少了维修的投入体量。信息集中监控装置,是行车安全、强化通信设施控制、监控通信设施的关键性装置,它运用新型的网络传感、隔离技术等,有效性监控铁路信号设施的结合部情况和工作效果,采用智能识别技术对现场的维修进行指导,提高铁路信号的维修安全性。在信息集中系统和通信设施充分的整合后,信息一体化的管理作用表现明显:当通信信号系统需要设置维修后,设定的通信设施需要维修管理,则应以国家信息保障管理中心的工作人员为基础,对通

信保障处工作人员做以辅助;反之,设定的通讯设备所需维护管理工作,则需要由通信维修管理人员为基础,以通信维修管理人员为辅助,这样维修管理就能够从设备终端上轻易地进行切换,进而提升了管理维修效益,并节省了实际管理维修的资源。

5.4 监测一体化系统

监控一体化主要指的是为了实现整个网络系统,根据现在的技术需要和技术标准,在电话与信号系统中各自建立了二套不同的远距离监控与报警系统,在进行监控的过程中,分别为相应的控制系统服务,与此同时还完成了一些网络通道以及监控硬盘的附属安装工作^[2]。从监督、检测人员的视角来说,能够将二套系统集成到一起,这样他们之间就可以共享相应的信息,从电务员的视角来看能够很好的管理和解决问题,并且系统还具备了相应的过程回放和历史记录等相关功能。

5.5 通信信号一体化的系统结构

为了进一步完善目前的高速铁路通信信号一体化技术,并保证中国铁路信号的传输效率,必须针对中国高速铁路的调度中心系统做出进一步完善。至于铁路调度机构,要针对通信的传递需要,设置专业的技术机构。这个部分重点是针对通讯信息传递中存在的困难做出细致的研究,从而探索出可行的方案。这些还可以进行细分,包括专门承担列车调度的岗位,专门承担轨道设施养护维修的岗位,以及承担整体集中调度的岗位等,通过职能和职责细分,完成对轨道系统通信工作的管理^[3]。

5.6 电源一体化

供电一体化的实现必须按照供电设施的等级的差异来对其加以综合考量。一般而言,所有通讯和信号系统中都必须设有独立的电源控制系统,但最近几年来,新型智能电源控制系统的问世为电源一体化的实现提供了更充分的技术基础。新型智能的开关电源,一种智能的开关电源,通过高频开关电源控制和直流总线技术,它在极大程度上改善了系统的供电效率,并且由于智能开关电源中的独立模块功能在极大程度上提高了开关电源系统的可靠性,所以要想实现到开关电源一体化,仅需要在信号系统开关电源的基础上,提高的一些输出模块功能便能够适应通讯设备和信息装置的各种供电要求了。从技术角度上研究,实现通信功能合一的电源供电系统的可能性很大^[4]。从投入角度考虑,仅仅引入一个通

信设备供电的费用十多万元,但如果引入与之匹配的电力系统的费用约二亿元,而在通信设备供电的基础上,加入一个约二亿元的供电系统就能使通信系统实现可靠的供电。

6 铁路通信信号一体化发展趋势

随着信息时代的来临,计算机网络技术也获得了迅速发展,而铁道网络中的通讯信息设施也朝着一体化方面发展,所以铁道通讯系统也要同时向着信息化和数字化方面发展。在中国铁路通讯信息一体化中,网络也发挥了自身的巨大作用,其中无线移动通讯和光纤宽带都产生了很大影响,通讯信号的一体化发展,将使得当前列车通讯系统变得更为灵活、简单、更加安全,同时也能够在更为快速、容量更大的网络通信系统中发展,为列车通讯网络提供更大的效益^[5]。

结语

由于当前中国轨道交通产业的稳定发展和市场竞争的激烈化,对轨道网络的运输效能和管理人员工作水准都提出了更高的要求。在列车运营管理工作中,火车的行驶时速日益的增加,从而需要通信信号技术越来越的进步,适应列车的需要。在将一体化技术运用于铁道施工之后,不但提高了汽车运行质量和安全的提高,而且在铁道项目的建造上也提供新的开发机会。这样,相关的技术人员也需要通过最新的技术手段实现通信数据统一的合理利用,为中国铁道交通运输领域的发展打下良好的基础。

参考文献

- [1]陈陪宪. 铁路通信信号一体化技术研究[J]. 通讯世界, 2019, 26(1): 140
- [2]张宇明. 关于铁路通信信号一体化技术研究[J]. 通讯世界, 2018(4): 90
- [3]王赞. 铁路通信信号一体化技术研究[J]. 数字通信世界, 2020, (03):111.
- [4]刘杰. 铁路通信信号一体化技术探讨[J]. 企业科技与发展, 2019, (12):58-59.
- [5]张树凯. 铁路通信信号一体化技术研究[J]. 计算机产品与流通, 2019, (10): 57.
- [6]朱有鹏. 关于铁路通信信号一体化技术研究[J]. 科技风, 2019, (2): 150.