

铁路通信信号传输安全问题的有效解决措施

王继宇

中交铁道设计研究总院 北京市 100010

摘要: 在我国的高速增长进程中, 针对我国交通事业的需求也愈来愈大, 由于轨道交通成为运输系统当中的主要部分, 在国家高速增长进程中, 铁路信号运输体系的水平要求愈来愈高。由于现如今数字化技术以及计算机与智能化手段的迅速发展, 铁路通讯的传输安全问题日益受到重视, 在此文中对通讯信息传输安全问题的合理处理方法展开讨论。

关键词: 铁路通信; 信号传输; 安全; 措施

引言: 在传统的铁路运输事业发展过程中, 铁路信号系统和信息系统本身的连接是不存在的, 两者处于独立状态。而当前的铁路信号系统发展水平非常高, 在铁路运输车辆本身的运行速度也变得更快, 在当前的铁路通信信号系统建设过程中, 通信信号系统和信息系统之间已经形成了融合, 在单独运作状态下, 已经不能够为当前的铁路运输工作提供更好的服务。

1 铁路通信信号智能自动化系统建设特点

1.1 信号传输可靠性提升

因为在传统的轨道电路当中, 通信信号的传输是单向传输的, 也就是说发送者与信号接收者之前信号的传递是单向的, 所以信号发送者并不能够确定位于远方的接收者是否真正接收到相关信息。而且因为进行通信信号的传输时, 轨道电路信号系统是唯一的传输媒介, 因此轨道电路信号系统在受到外界干扰的情况下, 基本上信号传输可靠性大大降低, 对于高速列车来讲已经不适用。而新型的智能自动化通信信号系统则是融合了通信以及控制和指挥以及处理信息等多个工作内容, 并且将通信以及信号这两个单独独立的系统融合在一起, 所以该系统本身在进行信号传输时是双向传输的, 能够通过非常多的保证技术, 使信号传输的可靠性得到提升^[1]。

1.2 信号传输效率提升

在当前的铁道信息传递体系构建工作中, 通讯方式大多是数字化的通讯方式, 并以此来实现信息与数据信号的大量传递, 同时采用了数字化的通讯方式还能够确保移动自动闭塞信息传递工作得以完成。当火车在实际行驶时, 移动的自动闭塞门就会进行移动, 并且还可以按照实际的移动状况对分期长度做出自动改变, 以此确保即使在高速运送过程中也可以实现平稳和安全的列车信息信号传递。

1.3 信息信号传输量提升

在过去的轨道电路控制系统当中, 由于信息传递都是在轨道上进行的, 使得铁路信号实际传递的信息量是相当小的, 同时传输速率也较慢。而在当前的高速铁路通信信息信号传输工作当中, 因为列车的运行速度越来越高密度也越来越大, 所以列车行驶的控制信号数量也随之增加, 在进行信息信号传输工作过程中, 需要实现大量的信号传输, 并且在短时间之内完成。基于当下这种需求所建设的智能化通信网络系统, 能够很好的满足当下高速列车运行, 控制工作对于信号传输的需求, 而且在通信网络系统当中还能够对其他媒体信息以及其他内容信息等进行双向通信传输^[2]。

2 铁路通信信号设备现状

2.1 轨道电路制式多

由于现代通讯科学技术的进一步发展, 当前的铁路通讯技术出现各种制式的通讯手段。其中, 轨道电路由通信技术、信息移频技术等构成。但是, 在各种电路制式下, 铁道通信系统的信息传递方式相对较为杂乱, 这将对轨道运营安全产生一定的危害。同时, 在列车通信主体化发展趋势的大背景之下, 当前的轨道电路技术明显落后于实际发展的需要。

2.2 轨道电路电码化比较困难

站的电码化过程以逐步完善为主, 基本不会发生一步到位的状况。而产生这样情况的根源大多是由于技术设计的缺陷, 如协调性较低、可靠性差等。

2.3 站内信号干扰

轨道通讯电路经常受到外部多元条件的影响, 从而导致轨道电路的故障。最大问题就是由于车站内的干扰源众多, 特别是在牵引回流干扰和邻线干扰现象都十分突出, 从而导致了列车通讯信号问题的发生^[3]。

2.4 传输的信息量小

钢轨自身的技术限制、通过网络的传输方式的信息

传送质量极不稳定等原因,是导致信息传递率相对较小的重要因素。目前,铁道线路的工作情况还深受电网的制约,只要线路发生事故甚至断裂,铁道线路都不能正常工作。

3 影响铁路通信传输安全的因素分析

3.1 通信传输系统的设备性能

通讯设施是保障线路通讯运输作用充分发挥的关键所在,如果出现工程质量问题甚至是设施可靠性出现问题,其信号传递效率无法保证。当前很多铁路沿线选用的通信设备非统一生产商,且部分设备在使用前未进行性能测试,造成通信传输中信息的安全性得不到保障。此外,前在铁路沿线安装的通讯装置特点比较明显,满足现代铁路网络使用的需要,不过由于技术的经验不足,导致装置的安全性不足,对通讯传输的安全性也造成很大危害。另外,高速铁路通讯传输是有限载体,如果出现质量问题,且外部影响过大,其本身的抗干扰能力不足,则无法保证高速铁路通讯的传输安全性^[4]。

3.2 人为因素

线路通讯传输系统的管理人员是电气设备的运行管理人员,如果在工作中不能按照相应标准对线路进行改造将会导致线路通讯故障。机器更多发生了各种程度的磨损和老化的现象,由此造成通信传输系统安全事故的发生量逐渐增多。由此可见,在铁路信息传递网络运行过程中,公司管理人员的经营能力变化以及技术操作能力的提升。也至关重要。

4 基于通信系统下构建安全的铁路信号

4.1 构建安全系统

建立安全体系建立安全体系在传送系统下,一旦铁路信号在传输的过程中出现了故障,传送信息的传递方法却始终都是正常的亦或者安全的,就是说,即使其传送方式故障也不会造成重大的社会经济、人员伤亡,而这样的信息传输系统就叫做安全系统。安全系统通常自带错误排除系统,当发生故障时,安全系统将自动打开自我防护功能,从而对所产生的故障的因素进行了排除,并适时予以处理。互联网网络中时常存在一些潜在故障,因此要解决这一问题,必须构建一个安全系统,在承认故障不可避免的情况下,最大程度的降低故障的危害性^[5]。

4.1.1 信号信息传输故障——容错系统构建

在我国之前的铁路信号系统的安全保障中只要都是采用安全型继电器来保障的,而这也是在我国之前的铁路信号体系中最基本的安全要求措施,全型继电器的一般功能特点就是,当安全型继电器的接点为无磁性状

态时,节点间也就必须考虑在断开状况下的可能性了,而这种计算的方法一般应用于一些非逻辑的问题中。所以,想要能够在铁路信号的信息传递体系中形成通信体系,还需要将大量的计算机作为最基础的系统来使用我们还能够通过对等铁路信号的安全信号传输系统当中设置其控制系统来提高稳定性,这也就是我们通常所说的通过采用信息冗余设计的方法,来满足对等铁路信号的传输系统中的稳定性要求。这也就是容错技术,可以在极大程度上增强计算机系统的安全、可操作性,并且能够在发现计算机系统内部发生故障的时候,也能够第一时间将其故障全部处理掉,也因此可以在极大程度上保障了系统的顺利工作^[1]。但在相对容错的铁路信号安全的传输体系建设进程中,并不能仅仅依赖硬件的容错性甚至是应用软件的容错性,这也是无法实现的,这就是真正的容错性系统不仅需要硬件的系统和应用软件的统一,而且需要各个应用软件的不同层面的容错性,并且不同层次的容错的功能是各不相同的。因此,构建信号信息传输故障——容错系统,能在很大程度上保证应用进程的持续安全运行下去,并且还能在很大程度上确保其不受到硬件故障的影响。

4.1.2 信号信息传输故障——安全分析

在铁路正常运输过程中,如果发生信号故障——安全情况,这时候不要出现过度的紧张,可以将该情况看做是正常运输过程中出现的一个非常普遍的故障现象即安全的系统,在解决过程中不要受到传统思维的影响,将故障没有构成危险的想法一定要摒弃,在铁路信号传输系统的构建过程中,要考虑不同的可靠性与安全性的技术的应用,只有这样才能在最大程度上降低在整个系统中故障发生的概率^[2]。

4.2 安全技术与容错系统的应用

在常规的技术方案中,信号得以安全传输的关键在于得到继电器电路的支持。从安全型继电器的工作特性来看,当其线圈失去磁性时,将迫使节点随即断开,此时便产生通信传输故障,而通过先进安全技术的应用可以保证其在发生故障的条件下也依然达到安全传输的效果。而通过容错技术的应用,则能够深度改变计算机系统的运行环境,使其具有安全性,在通信系统出现故障后,可以在较短的时间内识别故障代码,视实际情况对其采取自动化修复措施,以确保信号在输入和输出过程中均具有可靠性。考虑到后续的扩展需求,在创建容错系统时需要兼顾软硬件的配套,形成多层次容错的模式,最大限度减小因故障而导致系统运行稳定性欠佳的局面。

4.3 创建完善的铁路通信信号传输系统

随着数字信号传输处理技术应用水平的提高,给通信信号的传输提供了更显著的安全保障,将该领域的工作带动至全新的发展层次,并且打破了铁路通信信号传输技术独立发展的局面,与现代通信技术深度融合,在实效性和可靠性方面的表现更为优异^[3]。铁路通信信号传输系统的综合应用效果突出,例如保证信号传输的及时性、提高传输质量等,而通过信号传输容错系统的辅助应用,可进一步深化数字技术,给传输提供更为可靠的技术支撑,尽管传输期间存在乱码的问题,也依然不会对信号输出端的工作效果造成不良影响。

4.4 新型铁路信号系统的安全设计研究

4.4.1 传输方式的选择

在我国铁路信号传输系统中主要分为两种信号传输系统:一是采用有线传输的方式的封闭式信号系统;另一种是采用无线传输的方式的开放式信号系统。不同的传输方式对改变传统铁路信号的传输模式起着不同的作用,因此,必须认真选择这两种模式,从而使铁路信号传输系统变得更加安全、可靠,并且这两种传输方式都有各自的优缺点。无线传输线路主要是利用无线中继来进行传输,这种传输方式能够具有非常大的传输容量,这对满足较长距离的传输起着非常重要的作用^[4]。另外,该传输方式的建设速度是非常快的,并且维护起来非常方便、简单,具有非常高的经济价值,但是该传输方式的缺点是很容易受到外间的干扰,主要是非常容易受到气候、环境的干扰,这就致使其在使用过程中具有非常低的稳定性和安全保密性。就目前而言尽管无线传输的发展是非常快速的,但是其跟有线的传输方式来比较,就显得非常狭小,尤其是在传输领域内,有线传输占据着主导地位。这是因为有线传输的特点就是在较长的传输距离中还具有非常高的稳定性、安全性和可靠性,并且还能够具有非常大的传输容量,其缺点也是非常明显的,就是其在建设初级阶段的投入非常是非常庞大的,并且要求要有很长的建设时间。对于以通信系统为主的铁路信号安全信息的传输有线通道介质的选择来说,还是比较倾向于传统的电缆传输系统,但是电缆

传输系统非常容易受到气候、环境的干扰的影响而出现传输不稳定的现象,这也正是铁路心寒传输过程中要求非常高的部分。随着近几年我国社会经济的快速发展,光纤传输系统得到了快速发展,它具有带宽大、中继距离长、传输损耗低、抗电磁干扰能力、传输质量好等各种优点,所以,在建立单方向的铁路信号传输系统通道时,只需要一根光纤就能够建立起来^[5]。

4.2.2 开放系统通信的威胁与安全性设计原则

鉴于传输系统是想对开放的,那么遭受外部信息入侵的可能性就会很大,有一些网络病毒或者黑客就会趁虚而入。从系统内部来说,有时会因为环境的因素、元器件的失效或者硬件设计错误等某些原因而引起故障。就网络本身来说,由于网关的作用,在未经许可的情况下,上层传输的不可靠信息的网络是不能与本网进行通信的,这样就能维持网络能够独立运行,从而确保了网络本身的安全性。

结语

铁路通信传输系统是铁路系统的重要组成部分,其运营质量会对铁路系统调度与控制具有重要意义。因此,在我国不断发展高速铁路的时候,铁路的安全、稳定、快速运输在很大程度上受到铁路信号传输系统的影响,因此,在我国不断发展高速铁路的时候,必须要求铁路信号传输系统具有很高的稳定性和安全性,建立全国铁路网络覆盖,确保铁路能够高速、稳定、安全的运行。

参考文献

- [1]铁路通信信号工程技术期刊[J].铁路通信信号工程技术,2020,17(06):109.
- [2]苏连胜.保障铁路通信信号安全传输的有效措施[J].我国新通信,2020,22(12):8.
- [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]陈倩.保障铁路通信信号安全传输的有效措施%Effectivemeasures to ensure the safe transmission of railway communication signals[J].青海交通科技,2018,000(002):24-25.
- [5]邵汉久.基于通信系统的铁路信号信息传输的安全性研究[期刊论文].自动化与仪器仪表,2010,(02).