

# 铁路通信中 GSM-R 系统的应用研究

宋 鹏

(中铁建电气化局集团第一工程有限公司, 河南 洛阳 471013)

**摘要:** 为了实现铁路网系统安全稳定运行以及高校发展, 需要结合相关技术提高系统运行效率以及有效结合现代科学技术。将 GSM-R 通信系统合理应用到铁路通信系统, 能够大幅度提高铁路通信发展速度, 保障铁路通信系统实现智能化, 为现代铁路交通的发展作出巨大贡献, 全面推进了铁路通信系统稳定健康发展。本文对 GSM-R 系统与铁路通信系统的融合进行了深入分析研究, 从而实现铁路通信系统智能化现代化发展, 为提高铁路通信系统的稳定健康发展提供理论依据。

**关键词:** 铁路通信 GSM-R 系统 无线网络

**中图分类号:** TN92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9082 (2022) 02-0007-03

## 引言

铁路的通信方式和铁路本身的发展存在紧密关联性。随着科技的发展不断进步, 铁路交通工具的需求性也在日益提高, 因此相关研究人员开始着重关注铁路行业发展。作为新时代主流的铁路通信系统, GSM-R 系统铁路通信中包含了各种重要的功能, 保证了铁路的通信功能能够保证基本的旅客需求和系统功能需求, 深入研究 GSM-R 系统铁路通信系统对未来铁路行业的发展有重要意义。

### 一、铁路通信现状分析

#### 1. 铁路通信现存问题

固定频点分配方式是当前铁路无线通信系统应用的主要通信方式, 当信道处在压力工作状态下会导致信道长时间占用, 导致部门其他用户无信道可用, 只能处于等待状态, 导致信道上的用户发生竞争, 大幅度降低了通信质量; 当其他系统用户在信道空闲状态下, 不能应用信道通信最终导致频率资源浪费, 大幅度降低了发展速度<sup>[1]</sup>。受干扰较为严重的枢纽地区, 会使列车调度指挥效率大幅度下降。中心枢纽站是众多效率的中心站点, 会有众多无序呼叫交错, 导致无线信道的使用受到影响, 大信号会使小信号的使用严重受到抑制。中心枢纽就是为了解决上述问题专门构建了各种无线电台, 因为某些电台工作频率一致, 导致车站附近会出现同频干扰问题, 并且范围影响非常广, 使调度指挥工作发生问题。由于移动终端对讲距离限制, 特别是相邻车站的边界区域受影响非常严重; 加之无线通信系统较为分散, 没能构成统一的系统, 最终导致用户之间正常通信受到影响; 另外, 从调度网络为切入点对铁路中相互独立的有线、无线通信进行研究分析, 得出其分布也存在问题没能构成有机整体。

#### 2. 铁路通信发展趋势

高速铁路的发展是我国交通水平逐步提升的标志, 当

前我国铁路建设已经迈入快速发展阶段, 而相对来讲铁路通信网络发展明显不足, 铁路通信网络发展伴随着科学技术的发展逐渐进步提高, 最终演变成为现代化智能化科学铁路网络技术, 在几十年间发展迅速。当前阶段的无线通信网络紧跟时代科学技术发展的脚步实现了快速发展, 但在实际铁路通信当中的实践应用还是缺乏大量的经验基础。对铁路通信网络建设, 未来发展核心重点在于实现现代化智能化机械化发展, 需要满足综合功能性、需求性、高效性等重要需求, 这是我国未来铁路通信系统重要发展方向<sup>[2]</sup>。

在铁路实际建设当中, 铁路通信网络是专门应用于铁路通信的建设项目, 铁路通信网络快速优化提高实现了我国铁路通信系统的稳定性以及高效性, 从而保证正常的列车调度科学合理符合系统流程, 确保铁路日常管理实现数字化, 使铁路建设符合现代化发展趋势。确保铁路乘客应用的通信网络实现现代化发展, 铁路实际运行时, 经常会出现信号不足问题, 列车的运行轨道区域也会出现局部地区网络覆盖不到的问题。现如今高速铁路发展满足了大多商务人士对办公的需求, 人们日常出行离不开无线通信网络, 铁路是人们日常重要的出行交通工具, 未来铁路通信网络发展必须以无线通信系统为核心, 从而保证铁路网络能够满足用户需求。

### 二、铁路通信中 GSM-R 系统的功能

#### 1. GSM-R 无线通信系统

GSM-R 通信技术应用全面实现了铁路通信系统功能性, GSM-R 通信技术应用为铁路通信系统带来了重要的核心技术, 作为无线通信技术, 应用 GSM-R 通信技术能够大幅度提高我国铁路通信系统技术含量, 当前阶段结合 GSM-R 通信技术已经使我国铁路通信发展逐渐趋于成熟, 为我国铁路通信发展带来了巨大的便利以及重要的经验基

础<sup>[3]</sup>。GSM-R无线通信技术对我国铁路无线通信系统发展具有重要意义,合理应用GSM-R通信技术,促进了铁路通信系统的智能化发展,对系统内部各个结构功能以及基础设施建设质量的提升后续维护工作的效率都有重要的促进作用。铁路通信系统的发展迈上了新的台阶,现如今随着5G通信技术的研发,也为铁路通信网络的发展带来了重要的基础条件。GSM-R通信系统应用到铁路网络系统中有很好的融合性,能够实现我国铁路网络系统快速发展,促进铁路网络建设快速实现现代化。

## 2. GSM-R系统构成及功能

应用移动交换中新网络子系统能够实现系统构建,应用接口实现了与基站的高质量连接,系统构成由各个核心构件组成每一部分都不可或缺。基本的语音呼叫功能以及数据功能都由网络子系统实现。基站控制器以及收发信息机组成了基站子系统,通过MSC控制让基站子系统正常运行。收发信息机实现了无线网络的动态通信与空中接口的整个应用控制功能性。子系统的操作以及维护既能够互相独立又能够互相关联共同运作。子系统完成了日常网络相关功能操作,确保正常的系统管理功能。在GSM-R通信系统中,子系统的操作和维护确保了正常的操作功能性,并且实现了与外部网络的安全稳定连接,从而实现稳定的数据信息传输,让日常数据传输处在稳定高效状态下。

## 3. LTE无线通信技术

LET技术在铁路通信技术当中的应用,确保了对应铁路系统入网功能的优化提高,实现了铁路网络系统更全面的运行空间,大幅度降低铁路网络存在的信号干扰,从而提高了网络信号强度,确保铁路通信稳定性。在铁路列车实际运行时,由于与地区网络的交错会导致列车运行网络信号受到干扰影响,应用LET技术有效解决了此种问题大幅度提高了信号干扰路段的网络抗干扰能力。应用该技术实现了题录网络系统的全面优化革新,让铁路网络系统迈入新的发展阶段,确保了铁路用户享受到更优质的服务,局域网是未来铁路网络发展的核心方向,应用LET技术全面促进了铁路网络建设向着目标方向快速发展<sup>[4]</sup>。

## 三、铁路通信中GSM-R系统的应用

### 1. 在重载铁路通信中的应用

重载铁路对通信系统要求较高因此必须为重载铁路配置高质量通信系统。通常状况下,重载铁路路段繁杂,途经各种复杂的地形并且隧道多而长,因此必须确保通信系统能够在各种环境因素影响下正常运行,才能够确保重载铁路的通信功能。为了确保重载铁路能够在各种复杂的路

段状况下都能够实现正常的通信功能,GSM-R通信系统就发挥了作用,通过实践应用获取了一定的成果。例如,在大秦线铁路运输段应用该系统,确保了全路段网络都能够保持稳定状态不会出现超出范围的网络波动,在保证网络覆盖面积的同时,确保了重载铁路保持最佳的通信功能。同时,应用同站址双基站和基站交织两种技术实现了更高的无线网络稳定性,让无线网络能够应对各种复杂的环境;以机车同步操作系统为核心确保系统整体完成高质量优化提高,从而确保获取可控列车尾主机和相应的控制盒,使机车使用数量大幅度降低,提高了资源利用率<sup>[5]</sup>。

### 2. 在冻土铁路中的应用

冻土铁路区域地貌会导致铁路通信信号质量大幅度降低,从而使后续维护检修工作难度大幅度提高降低了维护效率。应用在冻土区域应用GSM-R系统当前已有先例并且取得了成功,例如青藏铁路中的应用有效提高了冻土铁路信号稳定性,促进了维护效率的提高,应用双交换机、同站址双基站的无线覆盖方式,确保冻土区信号稳定性,日常信息传输都能够稳定进行,大幅度提高了系统维护效率,实现了更高的安全性能,降低了人力成本。

### 3. 在复杂电磁环境铁路中的应用

经济发达地区交通发达交通路线繁杂,这种状况下铁路通信信号会受到多种电磁干扰问题的影响,通信质量无法保障。应用GSM-R技术能够使铁路通信信号稳定性得到基础保障。例如,山东胶济线铁路应用中,通过建设、测试、优化以及试验等多种模式进行发展,对设计方案、应用功能不断进行完善提升,铁道部专门GSM-R应用创新开展了相关会议,组织协调运营商针对GSM电磁环境清理问题开展相关工作,确保不受到外界因素干扰,使GSM-R无线基站布置更加科学合理。应用GSM-R技术实现了系统繁忙状态下的干线控制调度,应用GSM-R技术实现了我国铁路通信系统的技术支撑需求。

### 4. 在其他铁路环境中的应用

将GSM-R系统应用到实际铁路系统当中,通过实践从而对系统进行不断地优化提高,目前在实际铁路系统的应用取得了一定的成果,为了确保网络达到目标覆盖面积,确保了调度命令正常传送,为无线车次号校核专门提供无线数据通道,确保列车调度、铁路维护人员等能够应用正常的无线语音与短消息通信功能,从而大幅度提高了GSM-R技术的应用范围。在多种铁路环境应用中,GSM-R都体现出了极大的应用潜力,极大地满足了铁路运输通信系统的功能需求,让信息传输更加高效便捷,大幅度降低了通信

成本,其应用范围非常广泛<sup>[6]</sup>。

#### 四、铁路通信中GSM-R系统的优化及发展

##### 1. 扩大铁路通信无线网络覆盖范围

关于铁路通信系统中的无线通信系统优化当中,需要实现无线网络覆盖面积的大幅度提高,虽然当前通信技术快速发展优化升级,但是无线网络通信覆盖发展相对滞后,还不能满足实际需求,现如今随着铁路乘客网络需求不断提高,人们也越来越重视无线网络覆盖的研究,铁路实际运行当中会经过各种地形,并且信号运行方式也非常繁杂,信号传输也会受到各种因素影响。因此,在提高网络覆盖的同时要重视技术上的提升,提高铁路通信系统的抗干扰能力,确保系统稳定运行,防止各种因素导致的信号中断,对各个路段信号强弱进行检测,信号弱的地段专门进行信号加强,确保无线通信信号稳定性,铁路通信的建设必须着重发展无线网络系统。当前铁路通信系统建设已经成为铁路建设的重点工作,铁路的建设技术已经达到很高的水平,必须提高配套服务来达到整体发展规划统一。

##### 2. 提升铁路通信中无线通信的系统化

网络优化需要长时间不间断的进行,整个网络系统的运营的各个阶段都需要不间断的进行。当前阶段铁路通信系统还存在系统化无线网络纳入没有完毕的问题,虽然当前铁路整体发展建设呈现明显的结构性,但是铁路网络发展太过分散,没有形成具体的体系结构,因此需要结合实际,实现铁路通信系统智能化数字化发展,这是未来铁路通信系统的发展方向。结合铁路通信系统发展需要,铁路通信系统的发展规划必须紧密结合铁路安全系统实现共同发展的结合体,这是最终保障铁路建设稳定性的根本。铁路通信系统符合用户实际使用需求,能够满足铁路建设未来发展需要,能够全面保障铁路建设稳定健康发展,最终才能保障铁路系统高效发展。同时,铁路通信系统网络建设必须紧密结合铁路调度协调性,最终实现高度的功能性才能保障铁路通信系统的发展,专业技术人才是铁路通信系统发展的命脉,因此铁路建设必须着重构建专业技术团队,专业技术团队是保障铁路通信发展的基础支撑<sup>[7]</sup>。

##### 3. 促进铁路通信系统的安全性升级

无线通信系统得到了越来越广泛的应用,当前网络发展迅速,升级与创新速度非常快,对于无线网络来讲,应用安全是最为受关注的问题。铁路通信系统的信息传输安全性直接关乎着人们的信息安全,因此必须着重关注铁路通

信系统安全性保障,全面实现铁路通信系统安全保障,这关乎着铁路的安全运行。铁路网络智能化促进了铁路向着现代化方向健康发展,智能化的同时也给铁路通信安全带来了挑战,因此铁路通信安全建设也要紧跟时代,结合各种尖端科学技术,实现铁路通信系统全面信息安全保障。与此同时,铁路通信系统应当不断优化系统技术手段,不断进行通信网络技术更新,应用多种先进的无线通信技术促进铁路通信网络综合发展,但是铁路应用综合网络也会导致信息安全风险大幅度提高。构建信息安全监管系统是实现铁路系统现代化建设的重要方式,监控网络的建设能够为网络系统安全提供强有力的保障,铁路通信系统的多元化发展给铁路通信系统个发展带来了生机与活力,因此,需要加大安全性升级力度,从而确保铁路通信系统协调稳定健康发展。

#### 结语

铁路通信网络的建设离不开现代科学技术手段,无线网络的发展需要紧跟时代前沿科技。GSM-R系统应用到现代铁路网络系统,能够促进铁路系统快速实现现代化,这是实现未来铁路系统满足时代发展需要的必然方式,同时也为铁路系统的稳定健康发展带来了保障。因此,必须结合GSM-R技术实现铁路通信现代化发展,确保铁路运输实现现代化发展。

#### 参考文献

- [1]陈仕博.高速铁路通信系统从GSM-R到5G NR-R演进研究[J].电子质量,2021(03):34-37.
- [2]李清朝.GSM-R系统在铁路无线通信系统中的应用与发展[J].通讯世界,2017(17):14-15.
- [3]谢炳勋.GSM-R技术在我国铁路通信中的应用与发展研究[J].电子技术与软件工程,2015(23):45+101.
- [4]林浩.浅谈GSM-R系统技术分析及在我国铁路通信中的具体应用[J].中国高新技术企业,2015(02):60-61.
- [5]秦平衡.GSM-R系统在铁路通信系统中的应用[J].四川建材,2019,45(09):167+185.
- [6]魏冬.探究GSM-R铁路通信系统施工技术及其管理要点[J].通讯世界,2020,27(07):26-27.
- [7]魏同刚.浅析GSM-R技术在我国铁路移动通信中的发展[J].通讯世界,2017(24):85-86.