

# 关于铁路通信信号一体化技术的探析

冯晓芳 李丽萍 张文超

河北轨道运输职业技术学院 河北 石家庄 050000

\*通讯作者：李丽萍

**摘要：**现阶段，各类先进技术被广泛应用在铁路运输领域中，不仅有效提升了运营管理质量和效率，还极大保证了人们的出行安全，给整个领域的发展提供了一定活力。其中最典型的就通信信号一体化技术，在其作用下不仅提升了信号传输速度，还能全面提升通信与信号性能，控制通信系统成本投入。因此，就需在分析其技术优势的基础上，探究其一体化结构和实践应用。

**关键词：**通信信号；铁路；一体化技术

## 引言

在网络与计算机技术的迅速发展下，信号系统领域获得了巨大进步，尤其与通信系统之间实现了充分融合，并向着一体化、数字化和智能化方向持续发展，极大增加了信息传输量，提升了工作效率，也给沟通交流带来了一定便利。然而其依然存在一些问题和不足，对此极有必要对其技术发展现状进行分析，探究其一体化结构方式。

## 1 通信信号设备现状与问题

一是信号制式繁多。在部分通信信号系统当中，因为通信管理方式较多，轨道电路极为复杂繁多，极易在传输信号的过程中引起混乱。

二是电路电码化难以实现。电路电码化是一个过程，需要不断进行完善，但目前却存在传输信号与协调性较弱、兼容性不强等问题，在一定程度上影响着电码化实现，易导致通信信号发生问题。

三是站内信号受干扰严重。轨道电路实际运行当中经常会受到同频信号以及其他因素的影响，导致站内信号也由此受到严重干扰。

四是调度方式有待完善。在铁路中目前主要应用集中调度模式，但其效果并不明显，尤其是在铁路现代化和智能化的不断发展下，该方式已经难以达到铁路领域迅速发展的相关需求。

## 2 一体化技术优势

在铁路运输领域的迅速发展下，给通信和信号提出了越来越严苛的要求，对此相关部门一直针对其进行研究，目前已经获得了突破性成果，构建了使适合国情及铁路运输领域发展的通信信号一体化系统，并实现对其技术的全面有效应用，不仅有效提升了信号传输效率，还能最大程度上提升传输准确性，保证信号交互的实用性及交互性<sup>[1]</sup>。其技术优势主要包含以下几方面：

### 2.1 传输可靠性强

在原先的铁路信号传送当中，只能单方面将信号发出，至于其是否能接收或接收的是否正确则难以得知。而实现通信信号一体化之后，信号发送者和接受者之间则可以实现互相通信，并及时反馈和纠正错误，能最大程度上保证信号传输可靠性。

### 2.2 传输量大

原先因为信号基本是基于铁轨进行传输的，因此传输数据量不仅小，还难以保证可靠性，极易受到影响。但在无线通信网的作用下，则能防止线路给通信量带来限制，传输数据量往往非常大。

### 2.3 传输效率高

在无线传输方式作用下，发送信号时则能实现移动自动闭塞，并能根据分区长度适时与地面信号脱离，并及时作出改变，不需要始终应用地面信号，以提升信号传输效率<sup>[2]</sup>。

### 2.4 传输成本低

在转变信号传输方式之后，整个传输过程中不再依赖室外轨道电路，传输设备基本都是分布在室内以及列车上，减少了轨道沿线信号设备的布置数量，有利于减少传输成本，并且信号故障也会因为轨道电路等方面的优化得以降低。

## 3 一体化结构方式及应用

### 3.1 结构

从广义上来看，以从低到高的顺序为标准可以将铁路信号系统直接分为四个层次：第一层则是基础层，包含了轨道电路、数据传输通道、信号机等；第二层主要是安全控制层，包含了道口安全控制、列车控制装置等；第三层主要是调度层，主要是进行列车、调车等方面的调度工作；第四层主要是决策层，包含了调度中心以及宏观决策系统等<sup>[3]</sup>。在实现一体化之后，其系统中则主要由综合性调度中心、信号设备、列控车载以及车站联锁四项主要部分组成。

### 3.2 关键技术

在通信过程中，还需要应用专门的网络技术，尤其是在通信信号一体化技术当中还包含了多项技术，如电力、维护、信息等方面的一体化，且这些技术也都各自担负着相应的功能设计，能最大程度上确保整个一体化系统能实现正常运行。其中电力一体化则是指电力设备方面；维护一体化则是系统当中各类意外防护和系统保护等内容的共享一体化；信息一体化则是列车运行信息、系统监控信息等都能实现相互共享及连接。

### 3.3 应用

(1) 机房一体化

现阶段信号系统已经向着智能化与网络化方向发展,绝大多数通信设备和技术都在该系统当中得到了充分应用。一般这类系统功能的实现基本都要在通信系统与铁路信号系统之间架设专门的电缆或光缆,由于信号与通信类的设备都可以被直接放入电子设备机柜之中,所以在连接时往往要应用大量光缆或电缆,但在实现一体化之后,则可以使其被设置在同一个机房之中,缩短光缆长度,控制成本,减少因为光缆或电缆故障引起的相关问题,从而提升设备性能。信号设备一般还要有专门的防雷系统,而将其架设在机房当中时,则要确保其地面、门窗、墙面都有金属网,以此有效控制雷电牵引电流给机房带来的静电影响和电磁脉冲带来的干扰,强化机房的电磁兼容性<sup>[4]</sup>。如果将信号设备机房和通信设别机房进行实现一体化,则可以有效提升设备的稳定性,并且车站的防雷系统还会给信号设备接地和共用接地环境创建带来一定便利,使电子设备能始终处在一个良好的接地平台上。

#### (2) 电源一体化

通常信号设备和电子设备都有专门独立的系统电源,但在新型智能电源系统出现之后,则可以直接应用直流总线技术与高频开关调控技术提升电源的供电质量。并且其供电系统还可以直接依照所要负载的供电量进行设计,给不同电源电路实施独立供电。

#### (3) 维护一体化

该一体化就是对设备维护人员实施有效安排和管理。由于铁路通信并非只是将整个铁路系统全面联通,还要构建一个专门的平台实现实时通信,因此要想强化信息传输效果,就必须安排专门的维护人员。如果没有实现一体化,一般需要两个系统人员进行配合开展,即便是同一车站的信号问题也要有两个以上的工作者进行维护。但实现一体化之后则只需要双方各派一个人分别对通信及信号进行维护,倘若是信号设备,一般应以信号工作者为核心,通信工作者则进行辅助,反过来,则需要将通信工作者作为核心,信号工作者进行辅助。

#### (4) 监测一体化

该项一体化则是对整个信息系统进行集成,根据实际的设计要求和标准,给通信及信号系统分别设计两套完全不同的远程监测报警体系,使其在整个监测过程中都分别为自身系统提供服务。在这之中,信号系统其监测体系较为特殊,不仅可以监测信号量开关,还能对超过标准的烟雾、明火、水浸等情况进行报警,并以电务规定为核心,分析和获得相应的开关量与模拟量。倘若获得的信息并未产生问题,就可以通过设置信息处理程序,建立和完善故障资料库,一旦现场发生问题,则会直接把信息发送给工作人员,并提出故障位置并及时解决。从监测监督角度来看,两个系统集成能有效共享信息,同时电务工作者也可以及时处理和解决相关问题。此外,其中还具备记录与过程回放的一些功能。

#### (5) 信息一体化

该一体化则是把铁路运输当中产生的各项行车信息流和其他各类信息要素整合起来实现一体化,然后再把通讯系统之中关于维护、管理和监控等信息集中在一起,再根据各类信息的安全性和实时性选用相应的信息通道,

确保其能实现顺利传输,实现信息集成共享。比如应急救援指挥通信系统就是把各子系统信息集成起来,如图像接入、数据传输、现场语音等,以实现资源最大化共享。

## 4 结束语

综上所述,铁路通信信号的一体化技术有着传统技术难以比肩的优势,将其应用在铁路运输领域具有极强的迫切性和必要性。当下该技术已经得到了很大程度的完善,基本上实现了信息的无延迟交流和沟通,使信号之间被有效连接在一起,解决了绝大多数通信问题,强化了信号传输的实时性和可靠性。对此,相关人员还需对其继续加大创新,以确保该技术可以得到大力发展,为列车的安全运行提供坚实保障,促进整个铁路运输领域的持续发展。

## 参考文献:

- [1] 任超. 铁路通信信号的一体化技术研究 [J]. 科学与信息化, 2018, 000(012):138-138.
- [2] 王天一. 铁路信号通信作用以及信号设备故障检测研究 [J]. 数字化用户, 2019, 025(034):5.
- [3] 丁明月. 关于铁路信号和通信系统的分析与研究 [J]. 中国新通信, 2020, v.22(04):19-19.
- [4] 刘宝生. 铁路信号和通信系统一体化设计研究 [J]. 中国高新区, 2017, 11(No.64):28-28. 作者简介:

## 作者简介:

姓名: 冯晓芳, 出生年月: 1982年6月, 性别: 女, 民族: 汉, 籍贯: 河北石家庄, 单位: 河北轨道运输职业技术学院 讲师 研究生 硕士 研究方向: 铁路通信信号。