

高速铁路干部培训教材

# 高速铁路通信

GAOSU TIELU TONGXIN

■ 郑州铁路局 编



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 内 容 简 介

为了做好高速铁路管理干部及技术人员业务培训工作,郑州铁路局电务处组织专业技术人员编写了本教材。全书共分为十六章,内容包括:传输系统、光缆通信线路、时钟系统、接入网系统、FAS系统、GSM系统的组成及业务功能、CIR设备的组成及主要功能、综合视频监控系统、动环监控系统、会议通信系统、应急通信系统、通信综合网管、通信电源系统、通信防雷接地等。

本书可作为高速铁路管理干部及技术人员业务培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

高速铁路通信/郑州铁路局编. —北京:中国铁道出版社,2012.3

高速铁路干部培训教材

ISBN 978-7-113-14237-7

I. ①高… II. ①郑… III. ①高速铁路-铁路通信-干部培训-教材 IV. ①U238

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 030222 号

书 名:高速铁路通信

作 者:郑州铁路局 编

---

责任编辑:朱敏洁 编辑部电话:010-51873134 电子信箱:zhuminjie\_0@163.com

封面设计:崔欣

责任校对:胡明锋

责任印制:陆宁

---

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京新魏印刷厂

版 次:2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:15.5 字 数:384 千

书 号:ISBN 978-7-113-14237-7

定 价:44.00 元

---

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

## 编委会名单

主 编：杨修昌 杨泽举  
副主编：王留强 王国超  
编 委：谢清援 张季秋 刘文峰 白建宁  
张银水 舒 楠 魏建英 冯广伟  
郭艳录 张凤军 于 蒙 张俊琦  
许 鹏 王全才 关悦宏 王旭峰  
韩宏春 李世勋 李传玉 王海洋  
路 阳 欧阳江宁  
编 审：王贻有 李传玉 温强伟

# 前 言

为更好地落实“十二五”铁路人才发展规划,强化人才培养和实践锻炼,加快建设一支数量充足、结构合理、素质过硬的高铁专业技术人才队伍,尽快满足确保高铁安全运营对专业技术人才的需要,郑州铁路局结合管内郑西、石武高铁运营和建设实际,本着立足当前、着眼长远、瞄准前沿、务求实用的原则,编写了本套教材。

本套教材针对高铁专业技术干部岗位需要,以应知应会、实作技能为重点,涵盖了高铁行车组织、调度指挥、客运、机务运用、供电、工务、通信、信号、动车组等专业系统知识。教材内容通俗易懂、信息量大、专业性强,侧重高铁运营管理中的新技术、新设备,既立足应用实际,又有适度超前,部分章节在全局各类教材中属于首次涉及,可用于高铁在岗专业技术人员和即将上岗人员的强化培训教材,也可作为各级领导干部和综合管理干部日常学习业务知识的参考资料。

本套教材由郑州铁路局人事处(党委组织部)组织筹划,集中了运输处、客运处、机务处、供电处、工务处、电务处、车辆处、调度所、高铁办等专业处室的骨干技术力量共同编写,总工程师室对教材内容进行了审核。对他们的辛苦努力和大力支持,在此表示衷心感谢!

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

二〇一二年三月

# 目 录

<b>第一章 高速铁路通信综述</b> .....	1
第一节 高速铁路通信概述.....	1
第二节 高速铁路通信系统的组成与特点.....	3
第三节 高速铁路通信系统承载业务介绍.....	5
<b>第二章 传输系统</b> .....	9
第一节 传输系统总体概述.....	9
第二节 高速铁路传输设备 .....	10
第三节 单板维护的注意事项 .....	21
<b>第三章 高速铁路光缆通信线路</b> .....	25
第一节 高速铁路干线光缆运用情况 .....	25
第二节 高速铁路区段光缆运用情况 .....	26
<b>第四章 高速铁路时钟系统</b> .....	31
第一节 时间同步系统基础 .....	31
第二节 高速铁路时间同步系统的功能需求 .....	41
第三节 高速铁路时间同步系统的构建 .....	46
第四节 计算机网络的时间同步与 NTP 协议 .....	49
第五节 高速铁路通信系统的时钟同步 .....	52
第六节 高速铁路时间与时钟同步设计举例 .....	54
<b>第五章 高速铁路接入网系统</b> .....	57
<b>第六章 高速铁路 FAS 系统</b> .....	66
第一节 数字调度概述 .....	66
第二节 郑西高铁和石武高铁 FAS 系统构成.....	68
第三节 郑西高铁和石武高铁 FAS 设备及其功能.....	74
<b>第七章 通信数据网系统</b> .....	91
第一节 通信数据网系统概述 .....	91
第二节 郑西高铁和石武高铁数据网系统构成 .....	91
第三节 郑西高铁和石武高铁数据网设备及其功能 .....	92

第四节	数据网系统承载业务(运用)	95
<b>第八章</b>	<b>GSM-R 系统的组成及业务功能</b>	<b>97</b>
第一节	GSM-R 系统概述	97
第二节	GSM-R 系统业务网络构成	99
第三节	GSM-R 系统网络结构和功能	109
第四节	我国铁路 GSM-R 系统核心网络	116
第五节	郑州局 GSM-R 相关系统应用	118
<b>第九章</b>	<b>CIR 设备的组成及主要功能</b>	<b>127</b>
第一节	CIR 设备组成	127
第二节	CIR 设备功能	128
<b>第十章</b>	<b>综合视频监控系统</b>	<b>137</b>
第一节	高速铁路综合视频监控系统概述	137
第二节	高速铁路综合视频监控系统的组成	139
第三节	高速铁路综合视频监控系统的设备与组网方案	146
第四节	高速铁路综合视频监控系统举例	151
<b>第十一章</b>	<b>高速铁路动环监控系统的运用及设置</b>	<b>155</b>
第一节	动环监控系统的作用与功能需求	155
第二节	动环监控系统的构成	157
第三节	动环监控系统部分前端采集设备简介	159
第四节	动环监控系统举例	163
<b>第十二章</b>	<b>会议通信系统</b>	<b>173</b>
第一节	会议通信系统概述	173
第二节	郑西高铁和石武高铁会议系统构成	173
第三节	郑西高铁和石武高铁会议设备及其功能	174
第四节	高速铁路会议组织	177
<b>第十三章</b>	<b>郑西高铁应急通信系统</b>	<b>179</b>
第一节	应急通信系统概述	179
第二节	郑西高铁应急通信系统构成	181
第三节	郑西高铁现场应急设备及其功能	188
第四节	郑西高铁应急中心设备及其功能	191
<b>第十四章</b>	<b>高速铁路通信综合网管</b>	<b>196</b>
第一节	通信综合网管的作用与功能	196
第二节	高速铁路综合网管系统的体系结构	198

第三节	高速铁路综合网管系统建设的基本原则与发展思路	203
第四节	高速铁路综合网管系统举例	205
<b>第十五章</b>	<b>通信电源系统</b>	<b>208</b>
第一节	通信电源系统概述	208
第二节	组合通信电源系统结构及功能	214
第三节	高频开关电源系统	217
第四节	蓄 电 池	219
第五节	不间断电源(UPS)	222
<b>第十六章</b>	<b>高速铁路通信防雷接地</b>	<b>227</b>
第一节	雷电的产生及危害	227
第二节	雷电的防护原则	227
第三节	雷电的防护措施	228
第四节	通信机房的接地	230
第五节	高速铁路的综合接地	234
第六节	GSM-R 移动基站防雷接地实施操作技术要求	235
<b>参考文献</b>		<b>238</b>

# 第一章 高速铁路通信综述

高速铁路通信系统是传递行车调度指挥自动化信息、列车运行控制信息、无线闭塞信息和其他行车设备监控信息,提供行车调度指挥电话、公务联络电话、专用电话、电视电话会议、IP数据、视频监控、应急通信等通信业务,是保证行车安全、提高运输效率、实现管理信息化和改进管理水平的重要基础设施。

## 第一节 高速铁路通信概述

### 一、铁路通信的重要地位

高速铁路通信网应为列车控制、综合调度、信息系统等提供安全、稳定、可靠、灵活的通信手段,应满足高速铁路语音、数据和图像等综合业务的发展需要。

目前,以通信技术、计算机技术和自动控制技术为主体的现代信息技术已渗透到铁路各个部门,铁路通信已经参与列车调度和列车控制,在提高行车速度、增加行车密度和保证行车安全的进程中,发挥着极其重要的关键作用。在高速铁路中,通信系统是保证安全、快速、高效运行不可缺少的重要基础设施。

为适应列车最高速度 350 km/h 的要求,我国铁路移动通信引入列入铁路专用全球移动通信系统 GSM-R(Global System for Mobile Communication-Railway),提供行车调度与列车控制数据传输、列车无线调度电话、区间及枢纽公务移动通信、应急抢险通信和旅客服务信息传送等服务功能。

《铁路信息化总体规划》明确指出“公共基础平台是保障铁路信息化的基础”。作为铁路信息化的承载基础结构,通信系统通过对信息的采集、处理、传递和控制,与铁路其他部门协同工作,保证列车的正常运行以及各项运输作业和管理工作的顺利进行。从铁路信息化体系结构图(见图 1-1)可以看出,铁路通信系统在铁路信息化建设和现代化铁路发展中的关键地位。

### 二、高速铁路通信的作用

在正常情况下,通信系统为高速铁路运营管理、行车调度指挥、行车设备监控、防灾报警等系统提供语音、数据、图像等各种信息的传输。在非正常情况下,通信系统作为抢险救灾的通信手段。

首先,高速铁路通信系统与信号系统共同完成行车调度指挥,并为高速铁路其他各子系统提供信息传输通道和时标(标准时间)信号。

其次,通信系统是高速铁路内部公务联络的主要通道,使构成高速铁路内部的各个子系统能够紧密联系,以提高整个系统的运行效率。当然,通信系统也是高速铁路内、外联系的通道。

第三,高速铁路通信系统在发生灾害、事故或恐怖活动的情况下,是进行应急处理、抢险救灾和反恐的主要手段。高速铁路越是在发生事故、灾害或恐怖活动时,越是需要通信联系,但若在常规通信系统之外再设置一套防灾救护通信系统,势必要增加投资,而且长期不使用的设



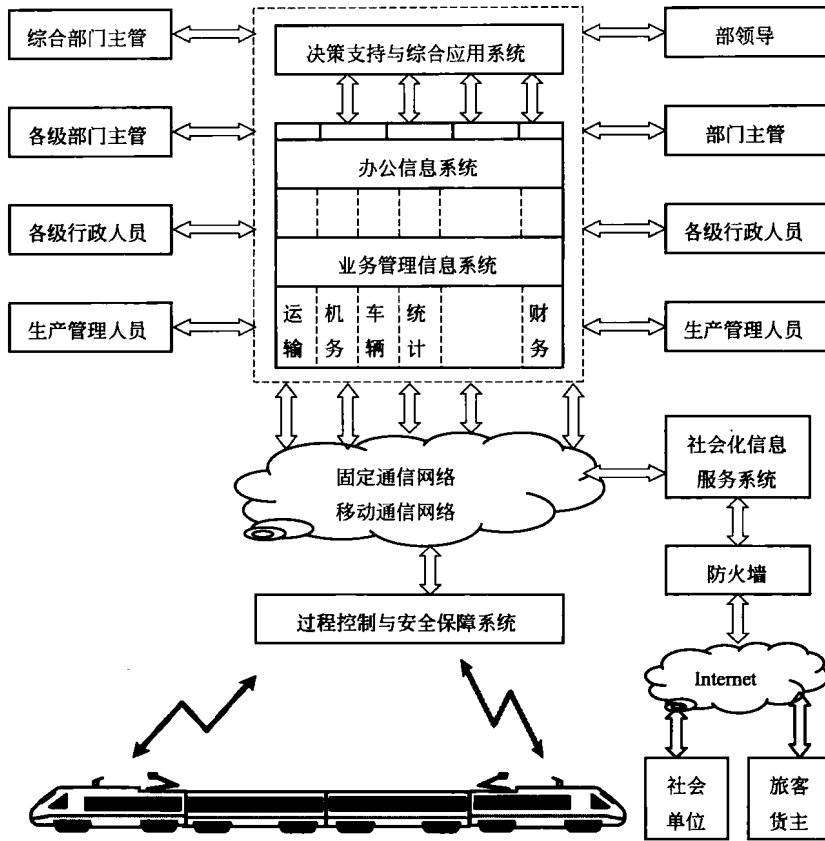


图 1-1 铁路信息化体系结构图

备亦难以保持良好的运行状态。所以，在正常情况下，高速铁路通信系统能为运营管理、指挥、监控等提供通信联络的手段，为乘客提供周密的服务；在突发灾害、事故或恐怖活动的情况下，能够集中通信资源，保证有足够的容量以满足应急处理、抢险救灾的特殊通信需求。

### 三、高速铁路对通信的要求

高速铁路对通信系统的要求是能迅速、准确、可靠地传递和交换各种信息。

1. 对于行车组织，通信系统应能保证将各站的客流情况、工作状况、线路上各列车运行状况等信息准确、迅速地传输到控制中心。同时，将控制中心发布的调度指挥命令与控制信号及时、可靠地传送至各个车站及行进中的列车上。
2. 对于高速铁路运行的组织管理，通信系统应能保证各部门之间、上下级之间保持畅通、有效、可靠的信息交流与联系。
3. 通信系统应保证本系统与外部系统之间便捷、畅通的联系。
4. 通信系统主要设备和模块应具有自检功能，并采取适当的冗余配置，故障时能自动切换和报警，控制中心可监测和采集各车站设备运行和检测的结果。

从上面的论述可知，通信网络系统是高速铁路行车指挥和安全运营的神经中枢，占据极其重要的地位。从技术层面上来讲，我国已建成的高速铁路通信网络系统，具有先进性、可扩展性和可维护性，达到国际先进水平，成为世界上一流的专用通信系统。

## 第二节 高速铁路通信系统的组成与特点

为了保证高速铁路通信可靠、安全、高效运营,并传输与运营、维护管理相关的语音、数据、图像等各种信息,必须建立可靠、独立的高速铁路通信网,直接为高速铁路运营、管理服务,并与其他系统协同,保证动车组列车安全、快速、高效运行。

### 一、高速铁路的通信基础平台

高速铁路通信网由光电缆线路、SDH 传送网、GSM-R 数字移动无线通信网、区段通信网、电话交换网、IP 数据网、用户接入网(包括列控信息传送局域网)以及支撑网等所组成。

高速铁路通信基础平台主要由 IP 网、GSM-R 网络和业务网构成,如图 1-2 所示。

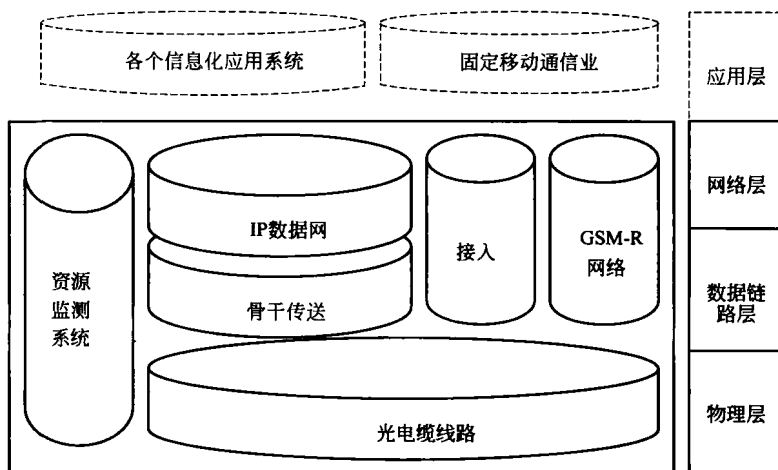


图 1-2 通信基础平台结构体系

从对信息化系统提供服务来讲,高速铁路通信系统的定位如下:

1. 光电缆线路:为部分安全生产网提供从业务中心到车站、区间的物理媒介服务,为站场基层信息化提供物理媒介服务,为骨干传送网、接入网提供物理媒介服务。
2. 骨干传送网:为信息化应用系统提供从铁道部、铁路局、车站三级的物理层和数据链路层服务。
3. 接入网:为信息化应用系统提供从车站到段所、站场、区间的物理层、数据链路层服务。
4. IP 网:为信息化应用系统提供从铁道部、铁路局、站段三级的网络层服务,为信息化应用系统提供从车站到段所、站场、区间的网络层综合业务接入和传送服务。
5. GSM-R 网络:铁路运输和管理提供专用移动通信基础平台和综合移动通信业务。
6. 资源监测系统:为铁道部、铁路局通信网络资源监测提供技术手段,主要包括对通信网络服务质量、系统资源状况、系统资源告警的检测。
7. 业务网:为高速铁路人工指挥列车运行、组织运输生产提供电话、电报、传真、图像、应急通信等提供接入和传送服务。

通信基础平台为高速铁路提供服务时的一般组网模式如图 1-3 所示。

总之,高速铁路通信系统是一个种类繁多、技术先进的系统,包含了各种通信方式和手段。

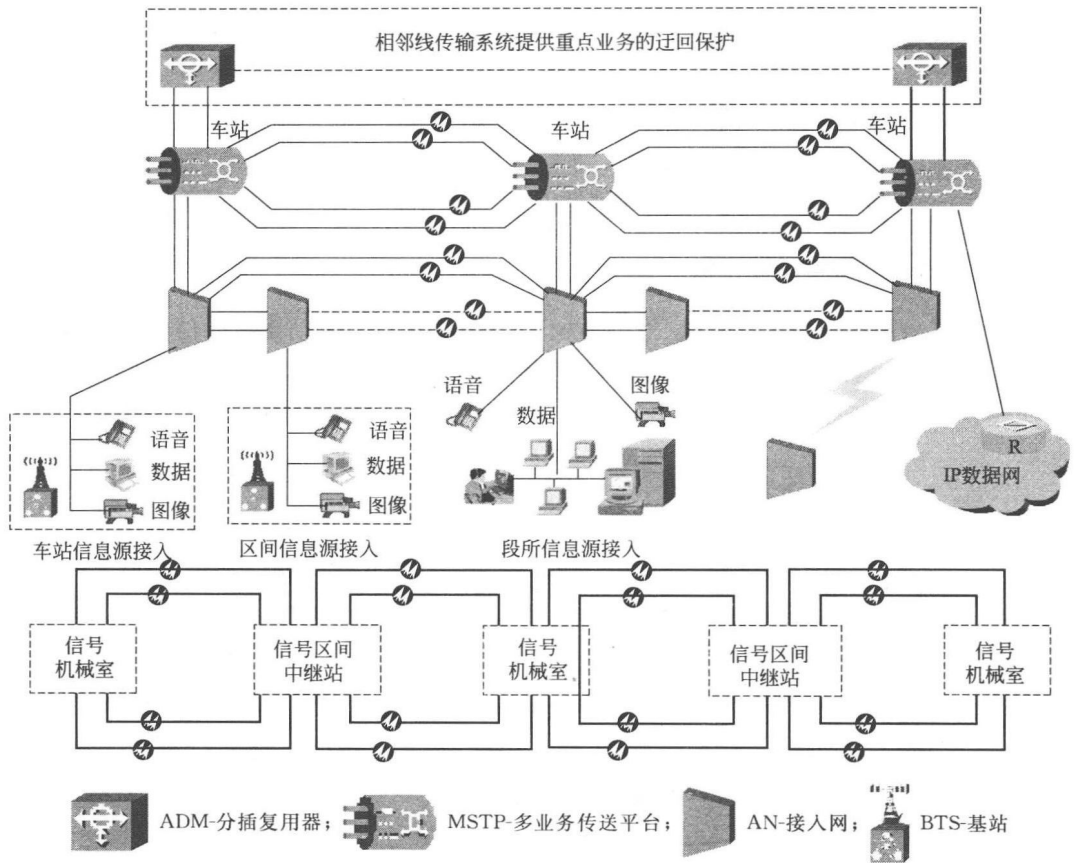


图 1-3 高速铁路通信基础平台的组成

没有这样一个现代化的通信系统,实现列车的高速运行是难以想象的。

### 二、高速铁路通信系统的特点

1. 通信应具有高可靠性,以保证列车的高速安全运行。自有高速铁路以来,人们关心的首要问题就是安全。迄今为止,世界上高速铁路的安全记录为世人所称道,其主要原因之一就是先进的通信信号系统,而通信系统本身的可靠性必须达到很高的水平。因此,人们总是采取各种方法和措施来提高通信系统的可靠性。

2. 通信应保证运营管理的高效率。建设高速铁路的目的就是要提高运输效率。通信系统保证行车调度指挥、运营管理以及旅客服务系统能够高效率地工作。通信系统本身也要求有很高的效率。因此,各国在高速铁路中都采用了各种先进通信技术,增大通信容量等,以保证信息传输、存储、处理能高效率地进行。

3. 通信与信号系统紧密结合,形成一个整体。在列车低速运行的情况下,通信系统与信号系统基本上各自独立的。但在列车高速运行的情况下,通信系统与信号系统应能形成一个高级自动化的通信、指挥、控制和信息系统。

4. 通信与计算机相结合,形成一个现代化的运营、管理、服务系统。计算机的广泛应用和通信系统将其连接成网,为各种服务提供了先进的设备条件。旅客售票系统就是一个典型的例子。这种通信与计算机的结合,也是上述系统实现的基础。

5. 通信应完成多种信息的传输和提供多种通信服务。除了电话这种语音信息的传输外,在高速铁路通信中还有大量的非话业务,即数据、图像、监控信号的传输与处理,并且数据及图像业务将成为主要业务。随着近年来通信技术的飞速发展,宽带综合业务数字通信网(B-ISDN)也已成为现实。

6. 多种通信方式结合形成统一的铁路通信网。除了站间和地区的有线电话和数据通信网外,与运行中的列车实现通信联系是离不开无线通信的。目前,通信新技术的发展层出不穷,例如 GSM-R 数字移动通信、卫星通信、微波中继通信、室内无线通信等将与光纤通信、程控交换等相结合,形成一个多种方式和手段的通信网。它将大大提高通信的可靠性和有效性,满足高速铁路提出的各种需求,充分发挥通信保证行车安全和提高运输效率的作用。

### 第三节 高速铁路通信系统承载业务介绍

通信的目的就是传输信息,或者说信息的传输是利用通信系统来实现的。高速铁路通信系统一般由传输系统、公务通信系统、专用通信系统(调度电话、专用电话、视频监控、广播、无线、时钟、电源等)等子系统组成,构成传送语音、数据、图像等各种信息的综合业务数字网。

#### 一、铁路通信系统的主要应用

目前,高速铁路通信主要应用于以下几个方面。

##### (一)有关行车安全与提高效率的通信系统

###### 1. 列车自动控制通信

用来传输列车运行自动控制信息,由光纤和工业以太网交换机构成安全数据通信网,通过 GSM-R 移动通信网和车载 ATP 设备构成的。

###### 2. 列车调度集中系统(CTC)用的通信

是连接调度所与沿线行车监控室的信息传输系统,用以进行调度集中控制、安排沿线各站的列车进路、传送调度命令。

###### 3. 列车运行调度电话

是调度员与各车站值班员之间、调度员与列车司机之间的运转调度电话,是能进行全呼、组呼或个别选呼的职能专用电话。由 FAS/数字调度系统与 GSM-R 数字移动通信系统提供业务。

###### 4. 站间行车专用电话

是在列车调度集中系统(CTC)、列车自动控制系统等发生故障、实行代用闭塞方式行车时,所使用的直通电话。由 FAS/数字调度系统提供业务。

###### 5. 风速、雨量监视用的通信

高速列车在穿过复杂的地形时,需对当地的气象进行观测,以保证行车安全。在河流和峡谷的桥梁上需安装风速计,在暴风雨时向调度所报警,故需要有风速、雨量监视用的通信系统。

###### 6. 变电所遥控用的通信

电力 SCADA 系统作为能量管理系统(EMS 系统)一个最主要的子系统,有着信息完整、提高效率、正确掌握系统运行状态、加快决策、能帮助快速诊断系统故障状态等优势,现已经成为电力调度不可缺少的工具。

##### (二)为旅客服务的通信系统

###### 1. 客票预售通信

是票务中心与各站客票预售窗口所用设备之间联系的通信。

2. 站内旅客向导通信

车站所用的表示列车到发时间、停靠站台号码等信息显示及广播设备用的通信。

3. 公用电话

是旅客在列车上与市内电话用户之间的通信。

(三)设备维修及运营管理用的通信系统

1. 专用调度电话

是工务、供电、信号等专业调度员与沿线维护机构之间业务联系的专用调度电话,是能进行全呼、组呼或个别选呼的职能专用电话。由 FAS/数字调度系统提供业务。

2. 公务联络电话

是铁路工作人员公务联络用的电话通信系统。由铁路固定电话网、用户电话接入网、GSM-R 数字移动通信系统提供业务。

二、传输系统承载业务

由于构成通信网的基本要素是传输设备、交换控制设备和终端设备。将传输设备(链路)和交换控制(节点)设备按照适当的方式连接起来,就可构成各种通信网。传输系统是高速铁路通信系统中最重要子系统,它为通信系统的各个子系统以及其他自动控制和管理信息系统提供传输信息通道。

若为一种业务网建立一个专用的传输网,会造成线路与传输设备的浪费。在高速铁路通信中,通常的做法是建立一个容量的公共光纤传输网,利用复用、解复用设备和数字交叉连接设备(由软件控制的数字配线架)为高速铁路各种业务网提供传输通道。

通信传输系统应能迅速、准确、可靠地传输各种专用电话、公务电话、综合视频监控、无线通信、时钟、电力监控(SCADA)、自动售检票(AFC)、列车自动监控、办公自动化(OA)以及其他运营管理等所需的信息。传输系统承载业务如图 1-4 所示。

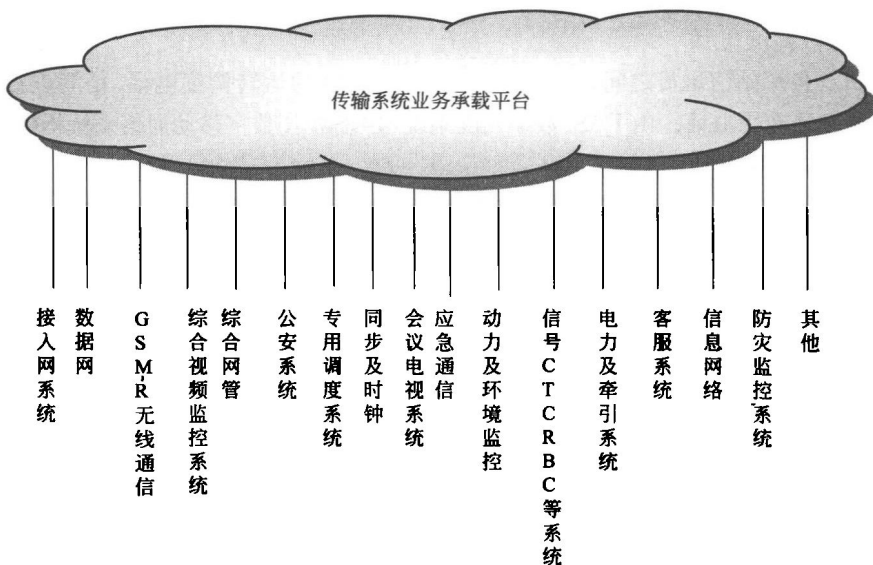


图 1-4 传输系统承载业务图

### 三、高速铁路专用通信系统

现代化的铁路离不开通信技术,也就是说,现代通信技术是铁路现代化重要基础和技术支撑。高速铁路专用通信系统主要包括区段数据通信、区间通信及无线数据通信系统。

#### (一) 区段数据通信

高速铁路设有综合调度中心在车站信号室内设有调度集中分机,在电务、工务、机务、水电维修部门也设有分机或控制终端,它们之间通过主干传输系统提供数字通道互联,形成专用通信。

综合调度专用的数据通信加上传统的调度电话业务以及图像业务合成区段数据通信。采用现代数据通信技术(如 IP 技术、VPN 技术等)来实现多媒体业务。

#### (二) 区间通信

由于高速铁路站间距达 20~70 km,区间通信更为必要,区间通信主要包括以下内容。

- (1) 车站信号室之间、车站信号室与区间信号室之间、区间信号室之间列控安全数据传输。
- (2) 区段联锁系统主站与相邻从站或区间渡线控制点之间的安全数据传输。
- (3) 天气、地震、线路安全监测站与站终端的数据传输。
- (4) 车站道岔融雪控制数据的传输。
- (5) 电力 SCADA 数据的传输。
- (6) 区间工务人员及应急抢险通信。
- (7) 常设线路监视系统及救灾监视用图像传输。
- (8) 通信、信号维修用的通信通道等。

铁路区间信息接入系统示意图如图 1-5 所示。

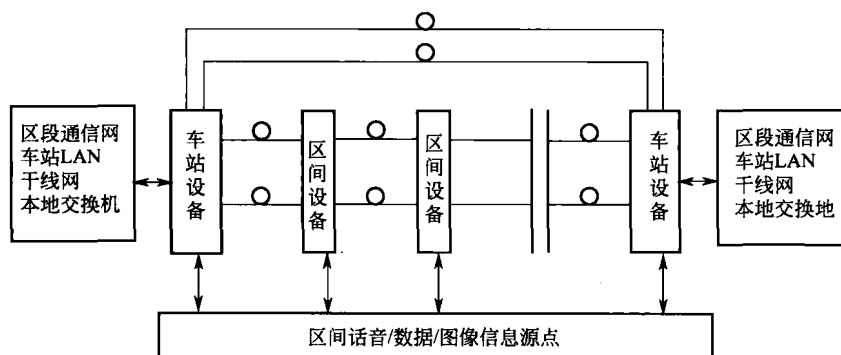


图 1-5 铁路区间信息接入系统示意图

#### (三) 高速列车无线数据通信

高速列车无线数据通信用来进行高速列车与地面的无线数据传输,以实现高速铁路的行车安全、运输管理、旅客服务。高速列车无线数据通信具体包括如下内容:

- (1) 文本方式的调度命令。
- (2) 车次号、列车速度、列车位置核查。
- (3) 列车运行时的安全状态。
- (4) 车辆维修信息。
- (5) 旅客服务信息。

(四)专用基础网络

它是指信号专用光纤网,把联锁与列控系统、列控系统各信号室之间、联锁系统主站与分站之间以及 CTC-LAN、E1-LAN 和 ATC-LAN。采用先进的网络技术来简化信号系统设计,便于系统升级、减少配线和电缆,从而提高了信号系统的安全性、可靠性和可维修性。

# 第二章 传输系统

## 第一节 传输系统总体概述

高速铁路传输系统分骨干层和业务接入层两层结构。骨干层采用中兴公司生产的 ZXMP S385 型 SDH 10G 设备,接入层采用中兴公司生产的 ZXMP S330 型 SDH 622M 设备,网管系统采用与之相配套的 ZXONM E3000 网络管理系统。以上设备具备良好的系统保护、维护方便、故障定位准确等先进技术,为高速铁路运输指挥信息安全、畅通提供了可靠的载体。

### 一、系统组成

根据高速铁路运输指挥信息安全要求,采用 MSTP 传输技术,并按照骨干层、接入层进行设置如图 2-1 所示。

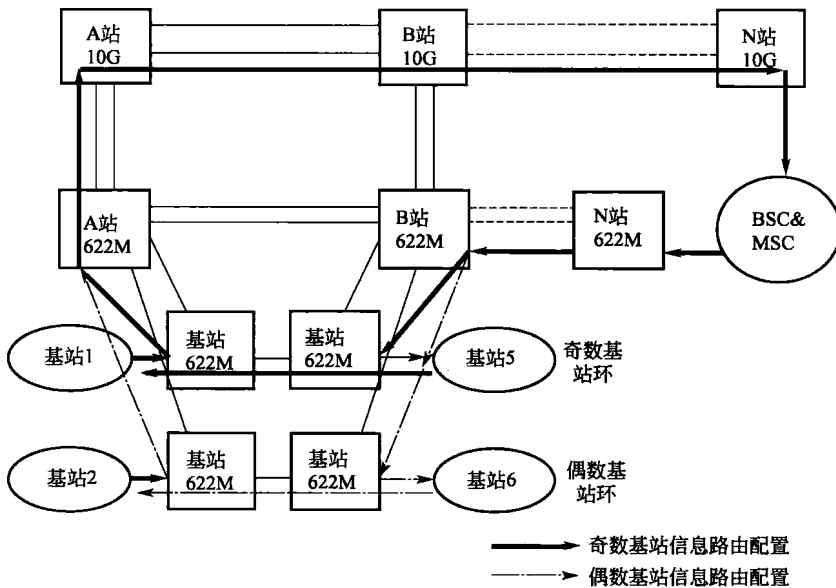


图 2-1 传输系统组网示意图

#### 1. 光缆敷设情况

光缆分 A、B 双缆 32 芯,型号为 GYTZA53-32B1 干线光缆,分别敷设在线路两侧。

#### 2. 骨干传输层

骨干传输层为链形网络,采取 MSP1+1 方式,采用中兴公司 ZXMP S385 型 SDH 10G 设备,利用 A、B 缆的 1、2 纤芯组成 1+1 四纤通道保护,保护切换时限 $\leq 25$  ms。主要站点为郑州局调机械室、郑州通信站、荥阳南、巩义南、洛阳龙门站、滎池南、三门峡南、灵宝西、华山北等站点。

接入层传输设备与骨干层 SDH 10G 之间在骨干站点采用  $2 \times 155$  M 光口互连。

骨干层传输主要完成各主要站点的各类业务连接与调度。



### 3. 接入层传输

接入传输层为环形网络,采用中兴公司 ZXMP S330 型 SDH 622M 设备,利用 A、B 缆的 5、6 纤芯组成四纤复用段保护,保护切换时限 $\leq 50$  ms。

接入层传输分为三个传输环分别完成相关业务的接入。分别为:GSM-R 基站奇数环、GSM-R 基站偶数环、电牵信号传输环。

主要站点为铁路沿线的奇数 GSM-R 基站、偶数 GSM-R 基站及电牵、供电、信号中继站等站点。

接入层传输设备与骨干层 SDH 10G 之间在骨干站点采用  $2 \times 155$  M 光口互连。

接入层传输主要完成各相关站点的各类业务连接与汇集。

### 4. 网管系统

传输网管系统设在郑州通信站,采用 ZXONM E3000 网管管理系统,该系统具备多种设备管理能力,具备系统、性能、远端配置、故障和安全等完善的管理功能。

## 第二节 高速铁路传输设备

### 一、骨干层传输设备结构及主要板卡功能

骨干层传输采用中兴通讯公司的 ZXMP S385 传输系统,该系统具备强大的交叉、业务接入等功能。

#### (一)ZXMP S385 子架外形

ZXMP S385 子架外形如图 2-2 所示。

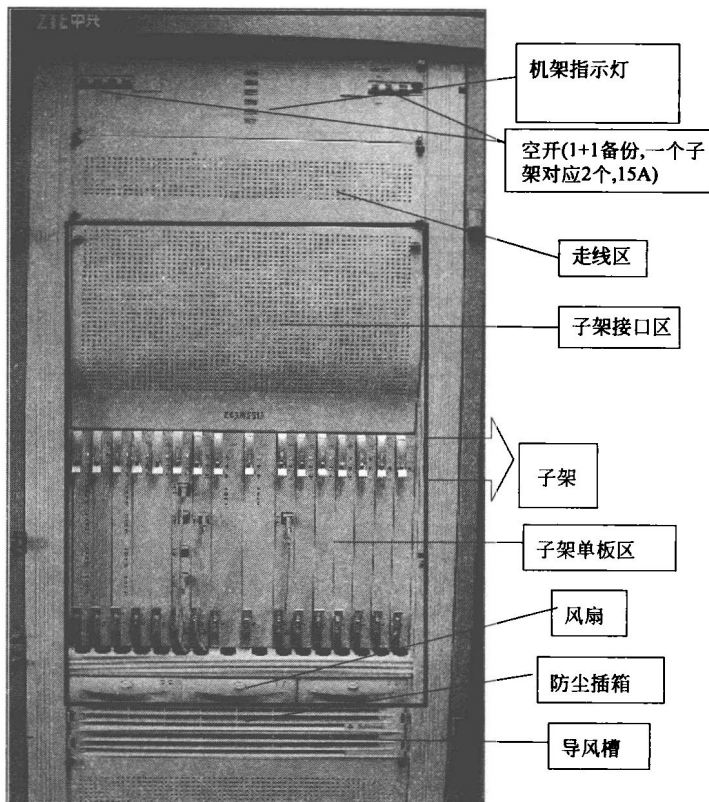


图 2-2 ZXMP S385 子架外形图