

轨道交通通信

GUIDAO JIAOTONG TONGXIN

王 邠 李玉斌 王泉啸 主 编 ■
张炯韬 徐德龙 叶培欣 主 审 ■

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了轨道交通通信的主要技术。全书共八章,包括:绪论,OTN 系统,飞鸿 98 数字调度通信系统,CTT 2000 L/M 数字调度通信系统,铁路数字移动通信系统(GSM-R),广播系统,时钟系统,视频监控系统。通过本书的学习,可以对轨道交通通信技术有一个较全面的了解和掌握。

本书为铁路高等职业教育及轨道交通企业职工培训教材,也可供从事轨道交通通信的工程技术人员和科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

轨道交通通信/王邠,李玉斌,王泉啸主编. —北京:中国铁道出版社,2011.7

ISBN 978-7-113-13140-1

I. ①轨… II. ①王… ②李… ③王… III. ①轨道交通—交
通信号—信号系统 IV. ①U491.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 112669 号

书 名: 轨道交通通信

作 者: 王 邠 李玉斌 王泉啸 主编

责任编辑: 崔忠文 朱雪玲

电话: 010-51873146

电子信箱: dianwu@vip.sina.com

编辑助理: 胡娟娟 李嘉懿

封面设计: 郑春鹏

责任校对: 张玉华

责任印制: 郭向伟

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: 三河市兴达印务有限公司

版 次: 2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 12.25 字数: 297 千

书 号: ISBN 978-7-113-13140-1

定 价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电(010) 51873170, 路电(021) 73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010) 63549504, 路电(021) 73187

前 言

本书根据轨道交通通信信号、信息工作岗位职责,参考国家通信行业职业鉴定标准编写。因此,这是一本适合于轨道交通通信信号专业“轨道交通通信”课程使用的教材。本书建议讲授课时 80 学时。

本书共八章,系统讲述了轨道交通通信的主要技术。

第一章介绍了轨道交通通信系统构成,并介绍轨道交通通信传输系统现状及发展。通过本章学习,学生可以在宏观上了解轨道交通通信传输系统概况。

第二章介绍了开放式传输网络(OTN)系统,首先介绍了 OTN 系统组成、原理,然后对业务配置、系统的测试进行了介绍。通过本章学习,学生能够深入理解 OTN 系统。

第三章介绍了飞鸿 98 数字调度通信系统。通过本章学习,学生能够较好地掌握飞鸿 98 主、分系统结构和原理。

第四章介绍了 CTT 2000 L/M 数字调度通信系统。通过本章学习,学生能够较好地掌握 CTT 2000 L/M 主、分系统结构和原理。

第五章介绍了铁路数字移动通信系统(GSM-R)。主要介绍了系统组成、原理、组网方式、通信过程以及 GSM-R 系统在铁路中的应用。通过本章学习,学生能够较好地掌握 GSM-R 系统原理和应用。

第六章介绍了广播系统。主要介绍了广播系统功能、广播系统组成和广播功放,重点介绍了功放电路原理。

第七章介绍了时钟系统。主要介绍了时钟系统概况、中心母钟、二级母钟和子钟。

第八章介绍了视频监控系统(CCTV)。主要介绍了模拟视频监控系统、数字视频监控系统和网络监控系统、视频监控系统构成及故障处理。

全书由南京铁道职业技术学院王邈、李玉斌、王泉啸主编,张国候、陈付朋、孙嵘副主编,并由张炯韬、徐德龙、叶培欣主审。其中北京佳讯飞鸿电气股份有限公司的陈付朋参加编写了第三章,中国软件与技术服务股份有限公司的孙嵘参加编写了第四章。参加本书审定以及在编写过程中提供大量帮助的个人有:袁孝钧、王泉啸、邓建芳、龙章勇、薄宜勇、康瑞锋、李萍、刘永林、徐漳、蒋勇、王予平。在本书编写过程中提供大量帮助的单位有:上海铁路局电务处、中国铁路通信信号总公司苏州光缆工艺研究所、北京佳讯飞鸿电气股份有限公司、中国软件与技术服务股份有限公司。编者忠心地感谢他们的大力支持和帮助。

由于时间过于仓促,加上资料搜集不全,编者水平所限,本书中错误、不妥之处在所难免,望读者给予提出批评指正,不断提高教材质量。

编 者

2011 年 5 月于南京

目 录

第一章 绪 论	1
第二章 OTN 系统	4
第一节 系统概述	4
第二节 系统应用	7
第三节 板卡类型、功能	18
第四节 软件业务配置	28
第五节 测试方法	34
第三章 飞鸿 98 数字调度通信系统	40
第一节 系统概述	40
第二节 主、分系统结构和原理	47
第三节 软件结构及呼叫流程	60
第四节 数据配置	65
第四章 CTT 2000 L/M 数字调度通信系统	90
第一节 系统概述	90
第二节 主、分系统结构和原理	102
第三节 CTT 4000 数字调度通信系统	108
第五章 铁路数字移动通信系统(GSM-R)	130
第一节 系统组成	130
第二节 组网方式	142
第三节 调度通信网络内的通信过程	143
第四节 GSM-R 在铁路中的应用	146
第六章 广播系统	156
第一节 系统功能	156
第二节 系统组成	159
第三节 广播功放	165
第七章 时钟系统	169
第一节 系统概述	169

第二节 中心母钟.....	169
第三节 二级母钟.....	172
第四节 子 钟.....	174
第八章 视频监控系统.....	176
第一节 系统概述.....	176
第二节 模拟、数字和网络视频监控系统	176
第三节 视频监控系统的构成.....	177
第四节 故障处理.....	187
参考文献.....	190

第一章 绪 论

一、轨道交通通信系统概述

为了保证城市轨道交通系统可靠、安全、高效运营,并有效地传输与运营、维护管理相关的语音、数据、图像等各种信息,必须建立可靠的、独立的通信网。轨道交通通信系统是直接为轨道交通运营、管理服务的,是保证乘客安全,列车快速、高效运行的一种不可缺少的自动化综合业务数字通信网。

轨道交通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通信网。在正常情况下,通信系统为运营管理、行车调度、设备监控、防灾报警等系统进行语音、数据、图像等各种信息的传输;在非正常和紧急情况下,通信系统可以作为抢险救灾的通信手段。传输系统是通信系统中最重要的子系统,它为通信系统的各个子系统,以及其他自动控制管理系统提供传输信息通道。

二、传输系统的发展和应用

传输系统是轨道交通通信系统的基础,引领着整个通信系统的发展。常用的传输系统有:PDH(准同步数字传输系统)、SDH(光同步数字传输系统)、ATM(异步传输模式)、OTN(开放式信息传输网)、IP 网等。

在 20 世纪 90 年代初期上海和广州地铁中,采用 PDH 传输系统。PDH 系统只能满足地铁运营的基本语音信息和数据信息传输的要求,因其带宽资源有限,不能传输视频信息。为了满足传输视频信号要求,需要单独架设用于视频传输的通信线路。

随着通信技术的发展,应用于轨道交通传输系统的技术也有更多可供选择的技术方案,如 SDH 传输技术、ATM 传输技术、OTN 传输技术以及千兆位以太网等。

三、传输系统

1. 传输系统功能

通信传输系统应能接入并迅速、准确、可靠地传输各种专用电话、公务电话、广播、闭路电视监控、无线通信、时钟、电力监控(SCADA)、自动售检票(AFC)、列车自动监控(ATC)、车站设备监控(EMCS)、办公自动化(OA)以及其他运营管理等所需的信息。

2. 传输系统的信息内容

为满足轨道交通各部门传输语音、数据、文字、图像等业务的需要,需建立一个多功能、多用途、大容量、高可靠性,并能集中维护、统一管理的综合数字传输网络系统。

该传输系统主要用于控制中心与各车站、车辆段之间传送各种信息。信息内容有:

(1)控制中心与各车站、车辆段间的调度电话、公务电话、无线通信的语音信息,电视

监视图像及控制信息,广播语音及控制信息。

(2) 控制中心至各车站、车辆段的时钟系统信息。

(3) 各种低速数据通道和以太网接入,包括列车自动监控(ATS)、电力监控、自动售检票(AFC)、列车自动监控、车站设备监控、环境与设备监控(BAS)、火灾自动报警(FAS)、办公自动化等系统所需的数据信息。

(4) 网络管理、网络控制信息。

3. 传输系统简介

(1) 光同步数字传输系统(SDH)

SDH 是产生于 20 世纪 80 年代末期的光同步数字传输系统,它特别适合构成线状通信网和环状通信网,因此在轨道交通通信系统中也得到广泛的应用。

光同步数字传送网(SDH)是由一些网元(NE)组成、在光纤上进行同步信息传输、复用和交叉连接形成的网络。这种网络技术今天已经十分成熟,它具有以下特点:

①SDH 的分插复用器(ADM)可以通过软件方式上下电路,省去了大量复用设备,还具有一定的交叉能力。数字交叉设备(DXC)可在软件的控制下完成电路的交叉、调度,在电路出现阻断时,通过交叉方式进行路由迂回,实现网络恢复功能。而且,ADM 和 DXC 网络管理功能较强,可通过网管信道在远距离对其进行配置。

②SDH 具有统一的网络节点接口规范,包括数字速率等级、帧结构、复接方法、光接口、网络管理等。由于将标准接口综合进各种不同的网元,减少了将传输和复用分开的需要,从而简化了硬件,缓解了布线拥挤情况。此外,有了标准光接口信号和通信协议后,使光接口成为开放型接口,在基本光缆段上实现横向兼容,满足多厂家产品环境要求,同时具备多厂家能力,是实现统一简化运行、管理和维护过程的先决条件,还可以使自动化运行操作过程得以实现。

③在 SDH 的帧结构中安排了丰富的开销比特,这使它的运行、管理、维护、能力大大增强。但由于采用了传统的时分复用(TDM)技术,SDH 将带宽分成几个固定容量的通道传送,所以 SDH 对实现可变比特率(VBR)业务不够灵活。

(2) 异步传输模式(ATM)

随着网络服务的多样化,利用网络可以完成收发邮件、视频点播、网络电话等数据、视频、语音的多样化应用。这样就需要建立一种统一的多媒体平台,在这个平台上实现对带宽、实时性、传输质量要求不同的业务传输要求,这就产生了异步传输模式(ATM)。ATM 技术的特点如下:

①ATM 技术是未来宽带综合业务数字网的传输方式,它是在同步传输模式技术基础上发展起来的,进一步改善了 SDH 传输和业务连接方面的弱点,并且集传输、交换、复接及有效支持各种业务接入于一体。

②在以 ATM 为基础的网络上,信元的复用及交换处理方式与所有传输的信息类型(语音、数据、视频等)无关。因为 ATM 网络所处理的是形式相同的固定长度信元,所以可能省去许多不必要的检测与实际运用硬件,加快处理速度,并提高了交换与复用效率。信元的复用及交换处理方式与实际信息类型无关,从而使相同设备理论上可处理低频带和高频宽的信息。因此,ATM 可以按需分配频宽,ATM 的应用范围非常广泛。

③ATM 也是一种具有服务质量的网络。其服务质量(QoS)能够控制网络上传输的带宽、延时和精度水平。

④在 ATM 系统中,当大部分业务量在本地时,若采用大量 ATM 交叉连接设备(VPX)进行 STM/ATM 转换,转换成本非常高。从这一点来看,ATM 在传输网上与 SDH 竞争仍有一定困难。事实上 ATM 技术是迄今为止最复杂的网络技术,除基本技术外,还不断推出新技术,由于各厂商对新技术跟踪速度不一,加上目前还没有统一的标准,所以市场上的 ATM 设备产品在性能方面有一定差异。由于 ATM 技术过于完善,其协议体系的复杂性造成了 ATM 系统研制、配置、管理、故障定位的难度,另外 ATM 网络设备也比较昂贵。

随着时间的推移,ATM 技术也越来越成熟,某些厂商已经针对专用网络方面的应用,开发出了一种集视频、音频和数据交换为一体的 ATM 设备。由于 ATM 具有可变带宽等优点,此设备可实现对通信网络的灵活配置和扩展。

(3) 开放式信息传输网(OTN)

在 20 世纪 90 年代,专门针对轨道交通传输系统传输信息类型多,各种业务要求传输速率大,整个传输网络的整体容量有限的特点,通信公司研制了开放式信息传输网络(OTN),由于其灵活、方便以及经济的特点,因此在轨道交通传输系统中得到了广泛应用。

(4) 千兆位以太网

当骨干网上数据业务的比例越来越大,其他业务都在转化为全数字时,千兆位以太网成为传输主流系统的时日会越来越近,由于篇幅所限,此处不再赘述。

第二章 OTN 系统

第一节

系统概述

一、OTN 系统的组成

OTN 系统是针对城市轨道交通领域的应用而开发的传输系统。它是控制中心与车站及车辆段、车站与车站之间信息传送、交换的重要手段,是城市轨道交通通信网的骨干网络,是组建城市轨道交通通信网的基础。

OTN 系统由节点机箱、接口模块、宽带光纤环适配器和网络管理系统组成。

(1)节点机箱:是 OTN 系统完成接入和传输的基本设备,所有的接口模块和光收发器都在节点箱中完成信息交换和传输的工作。

(2)接口模块:是各种应用子系统接入 OTN 系统,以及实现应用系统之间相互联系的重要设备。

(3)宽带光纤环适配器:作为节点机箱中的主要部件,其主要作用是将各种业务模块的信息置入光信号。

(4)网络管理系统:基于 Windows NT 的网络管理系统(OMS),通过图形化的界面使操作者易于理解,易于操作。

OTN 是一种灵活和支持多协议的开放式网络,根据语音、数据、LAN 以及视频等业务的相关标准设计了接口卡,从而使符合这些标准的设备可以通过 OTN 节点机没有限制地直接相连。它能直接接入普通电话机、数据终端设备、影像设备,还可以与交换机用户电路或者 2 Mbit/s 的 E1 口连接。此外它还提供带宽达 15 kHz 的音频接口,在网络方面支持 10 Mbit/s、100 Mbit/s 以太网的接入。这些接口模块的类型及数量可以根据用户需要灵活配置。

由于 OTN 的一卡到位的特点,很适合于专用通信网的传输。OTN 网采用双光纤环路结构,具有自愈能力,可靠性很高,但由于 OTN 没有一个国际性标准存在,因此在互操作性上无法得到保证。此外,由于是独家产品,在维护方面存在一些不足之处,所以在国产化方面存在一定问题。

二、OTN 系统的功能

OTN,即开放式信息传输网络,是利用最新的光纤技术建立的一种传输系统。它采用了双环路方式,具有较高的网络可用性,而且在一个网络里综合了不同类型的服务,由此,它能实现几乎所有的传送任务,满足诸如语音、数据、LAN、广播、视频和任何其他特殊的服务需求。

OTN 首先是一个开放的系统,它利用标准的工业接口,能与所有具有标准接口的业务相连。此外,还能定制特定环境中使用的特殊通信协议的接口。它的传输是工作在

OSI 模型的最底层(物理层),可完全透明地传输各种不同类型的信息(例如语音、数据、数字视频和 LAN),而且具有极高的可用性。OTN 网络采用了光纤技术,可以覆盖超过上千公里的范围,为远距离多业务传输提供了理想的解决方案。

OTN 能够建立如计算机与计算机,计算机与外围设备,电话机与用户交换机,交换机与交换机,局域网与局域网以及摄像机与监视器等之间的连接。它保证为用户提供可靠的、实时的通信连接。在节点发生故障或对设备进行更改或扩展时,网络将会自动恢复正常运行,确保网络的最大的可用性。在任何时候,用户设备都可以立即访问网络,以不同的速率实时地收发数据。

模块化的设计使得 OTN 能够随着新的需求和服务同步发展。只要简单地添加接口模块,就可以很轻松地在线进行扩容,这使 OTN 系统能够游刃有余地满足未来若干年的发展需要。

OTN 的网络管理由管理软件(OMS)来实现。OMS 运行于普通的 PC 机上,基于 Windows NT/2000,并通过网线(CAT5)与 OTN 系统相连。通过 OMS,不仅可以实现集中网络配置、监视和维护等功能,还能管理多个 OTN 网络。

OTN 家族目前有三个成员可以满足不同的带宽需要,他们是 150 Mbit/s、600 Mbit/s、2 500 Mbit/s。每种版本都可以升级到更高带宽的版本。

OTN 功能如下:

1. 系统

- (1)硬件体系,快速启动。
- (2)冗余保护,自动重新配置(50 ~ 120 ms)。
- (3)自动故障提示(在 OMS 和各种模块上显示)。
- (4)通用节点,可互换使用。
- (5)带宽可灵活分配。
- (6)光信号发送探测,及时发现光传输故障。
- (7)一步复用,降低时延,并能承载各种不同速率的业务。
- (8)保护眼睛机制。
- (9)数据库的信息可从 OMS 下载至系统,也可在 OMS 备份。

2. 接口

- (1)标准接口,可直接连接外围设备。
- (2)接口种类众多(数据、语音、视频和 LAN)。
- (3)支持热插拔。
- (4)每个接口模块可直接显示工作状态。

3. 网管

- (1)性能管理。
- (2)配置管理。
- (3)带宽管理。
- (4)告警管理。
- (5)日志数据库管理。
- (6)安全管理。
- (7)可移动性。

三、OTN 系统的可靠性

OTN 简单一体化的结构设计,以及使用的元件和制造工艺经全球广泛地铁用户使用,证明了极高的可靠性。系统内控制中心、车辆段、车站的设备,关键部件进行热备份,充分保证设备安全、可靠地运行。

OTN 是模块化的结构设计。所有设备(包括节点箱、接口板、电源、电缆、光收发器等)都是采用统一的规格设计生产,任何一个部分出现损坏或故障,只要用相应的新组件代替就可以了,不会影响到与之相连的其他组件。比如,某个节点箱发生故障,那么只要替换掉该节点箱就可以了,原先安装在节点箱上的接口板都可以继续应用到新的节点箱中。

OTN 是即插即用的。如果需要增加或者替换一块板卡,只需要把板卡上的开关关闭。将原有板卡从机箱上取下,然后插入新的板卡,打开电源,系统就可以识别新的板卡。整个过程中不需要关闭节点箱,也不会影响其他板卡的正常工作。OTN 具有自动重配置功能。当系统发生故障时,系统会自动进行重新配置,以确保整个网络的可用性。

四、OTN 系统的网络结构

OTN 传输系统是地铁通信的骨干,该系统除了传输其他通信子系统所需的语音、数据、图像等各种信息外,还要为电力监控、自动售检票、列车自动监控、防灾报警、设备监控系统等提供透明传输。

如图 2-1 所示,OTN 集成了各种业务接口,所以,OTN 的网络结构异常简单,整个网络仅仅只有一层,即在 OTN 上支持所有的业务。

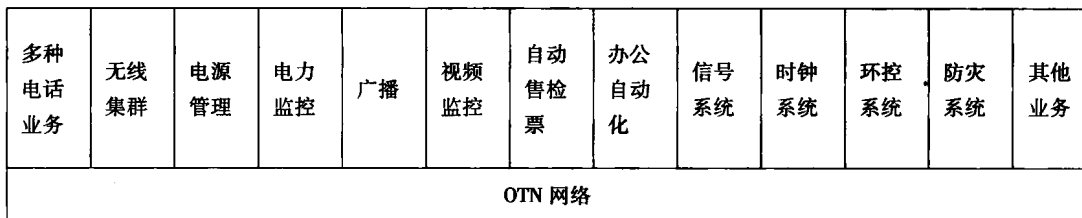


图 2-1 OTN 的网络结构

传输系统的光纤环路采用双环结构。在地铁中,传输路由由架设在隧道两边的光缆组成环路网络。如图 2-2 所示,这些光纤构成了两个互为反向循环的环路。TDM 数据帧在一个环网上不断地传递,这些帧包含了节点间通信数据。

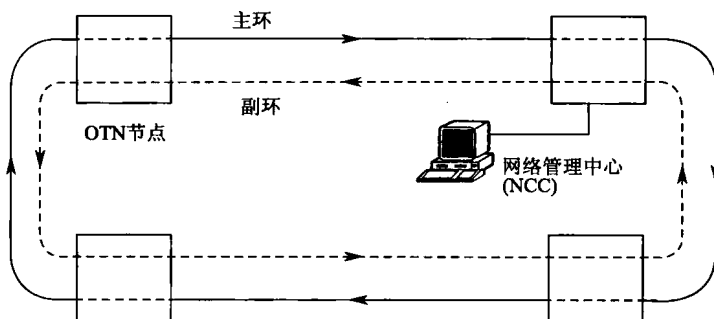


图 2-2 OTN 双环网结构

图 2-2 中顺时针方向传输数据的为主环,逆时针方向传输数据的为次(副)环。在正常工作时,所有数据都在主环上沿顺时针方向传送,而副环处于备用状态,副环工作和主环同步,并时刻监视主环的工作状态。在紧急情况下根据需要,它可以部分和全部代替主环所有数据的传送任务。

采用双环网络结构可以在发生故障或网络配置变化时自动恢复正常工作。在实际地铁项目中,各个车站的分布往往是链状的。为了形成环路,采用跳转连接的方式,从而构成一个环路,如图 2-3 所示。

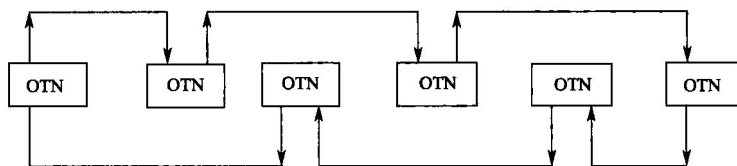


图 2-3 跳转方式的连接图

第二节 系统应用

一、公务电话系统

在地铁通信工程中,控制中心交换机可以通过多个 2 Mbit/s 接口与车辆段、车站的交换机相连;也可以通过车站公务电话远端模块,通过 2 Mbit/s 接口与车辆段的交换机相连。

OTN 的每块 E1 接口每提供 4 路 2.048 Mbit/s 接口,符合 G. 703 标准,有 4 个 RJ48C 的连接器,通过 120 Ω 平衡双绞线与外部设备连接。对板卡上每个电路,信号丢失 (LOS) 和发送器故障 (TXZ) 可通过在接口卡的面板上的 LED 显示,并发送给网络控制中心。

如图 2-4 所示,控制中心和车辆段之间的交换机,有 4 个 E1 通道点对点相连,8 个车站的远端模块各有一个 E1 通道与控制中心的交换机相连,剩下的 8 个车站的远端模块各有一个 E1 通道与车辆段的交换机相连。

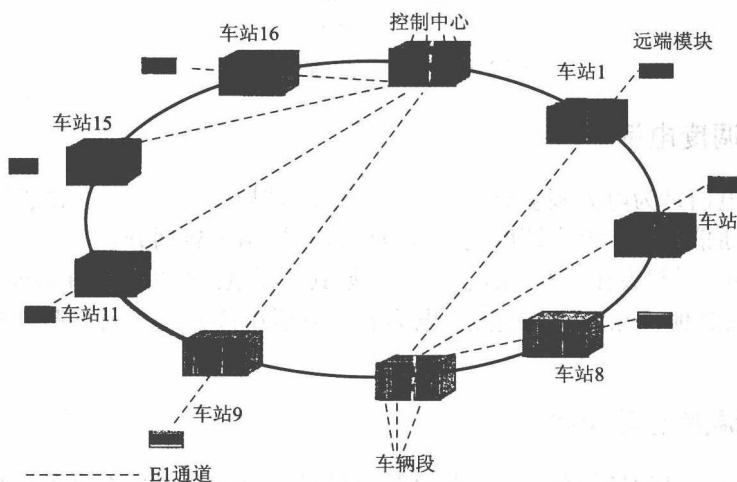


图 2-4 公务电话系统连接图

二、列车调度电话

列车调度电话是为列车调度员指挥列车运行、辖线内车辆段及各车站直接办理行车业务,以及保证列车正常运行的专用通信设备。

列车调度电话区段的划分,应与行车指挥的调度区段一致。

列车调度电话总机应设在行车控制中心所在地,其所属分机应设在行车值班室或车站控制室、车辆段信号楼值班室、电力控制中心、环控中心及相邻调度区的列车调度所等处,以及折返线列检所、行车派班室、救护求援车库内。

如图 2-5 所示,车辆段和车站专用电话设备交换机与控制中心专用设备交换机设备之间分别通过一个 E1 (2 Mbit/s) 通道点对点的进行连接。

OTN 的每块 E1 接口每提供 4 路 2.048 Mbit/s 接口,符合 G. 703 标准,有 4 个 RJ48C 的连接器,通过 120 Ω 平衡双绞线与外部设备连接。对板卡上每个电路,信号丢失 (LOS) 和发送器故障 (TXZ) 可通过在接口卡的面板上的 LED 显示,并发送给网络控制中心。

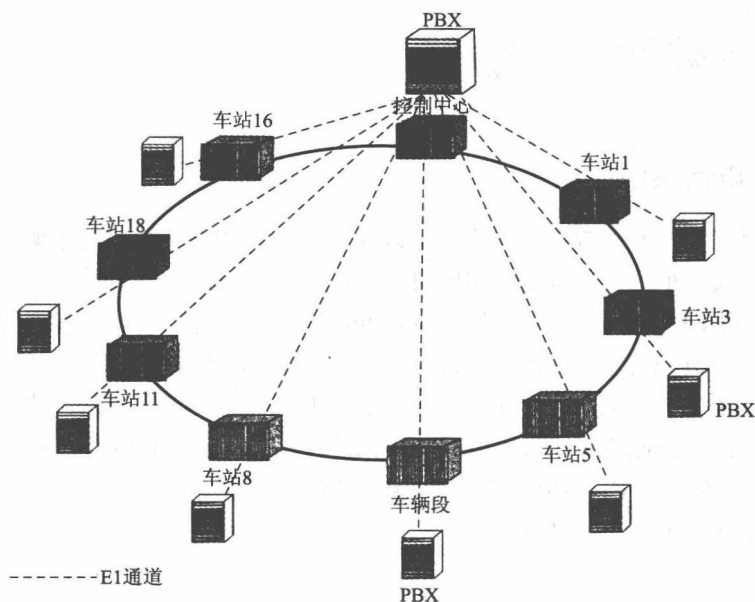


图 2-5 列车调度电话连接图

三、电力调度电话

电力调度电话是为电力调度员指挥电力牵引的基层单位送、停电和通知及时检修供电设备的专用通信设备。电力调度电话区段应按其控制管界划分。

电力调度电话总机设在电力控制中心所在地,其所属电话分机应设在各变电所的控制室和低压配电室及其他特殊需要的地点。电力调度电话连接方式与列车调度电话系统连接相同。

四、环控调度电话 (BAS)

环控调度电话是为环控调度员指挥环控设备的运行和通报环控设备运行状态的专用通信设备。环控调度电话区段应按其控制管界划分。环控调度电话总机应设在环控中心

所在地,其所属电话号码分机应设在各车站控制室。环控专业系统采用以太网进行信息传输。控制中心和各车站共享一条 10 Mbit/s 以太网总线。

如图 2-6 所示,在 OTN 系统中,控制中心和各车站各配置了一块以太网接口板卡(ET100)。所有的以太网接口板卡,都共享 OTN 提供的一条 10 Mbit/s 的以太网总线。ET100 可以提供 6 个 10/100 Mbit/s 以太网接口。

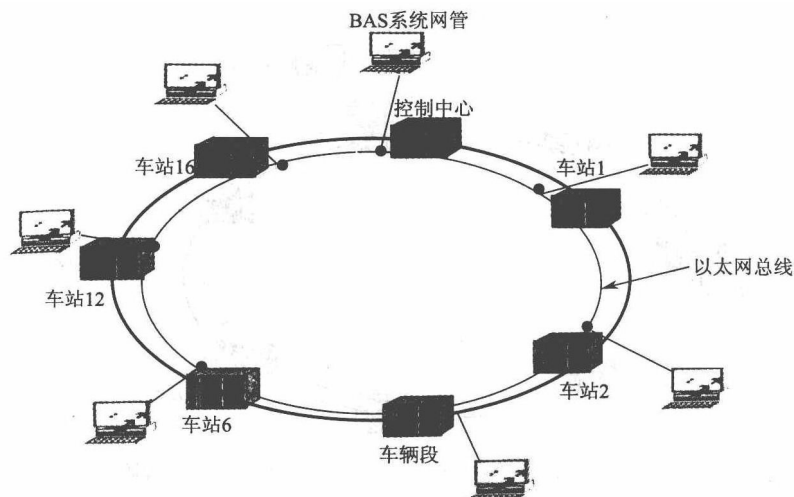


图 2-6 环控调度电话连接图

五、自动售检票系统(AFC)

自动售检票系统采用三级结构:中央计算机系统、车站计算机系统、就地设备及车票。就地设备连接到车站计算机,车站计算机通过骨干网与中央计算机系统相连。

在 OTN 系统中,采用 E1 接口,点对点的连接方式。控制中心、车辆段和各车站配置了 E1 接口板卡,控制中心要配置所有车站的端口,车辆段和车站各配置一个端口,如图 2-7 所示。

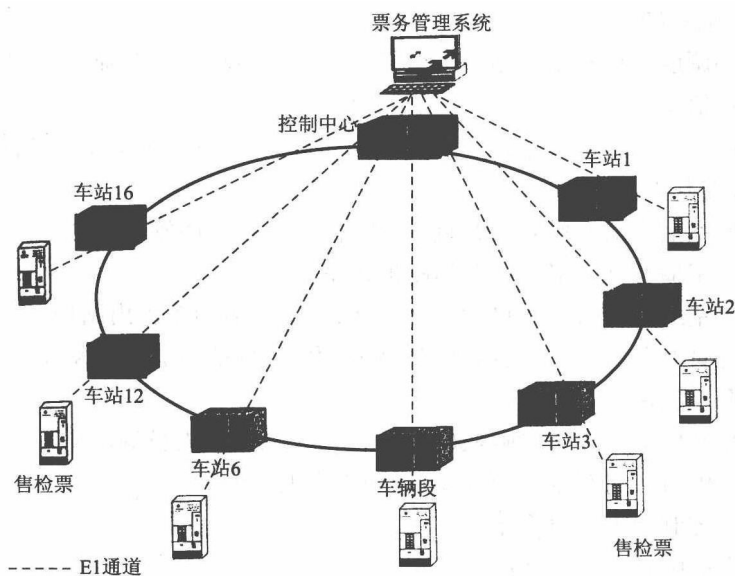


图 2-7 自动售检票系统连接图

六、有线广播系统

有线广播系统由车站广播和停车场广播两个独立的系统组成。它主要用于控制中心及车站值班员对工作人员和乘客进行运营广播和提供车站背景音乐,以及在发生重大故障或灾害等紧急情况时发出警报、指挥求援和疏导乘客,如图 2-8 所示。

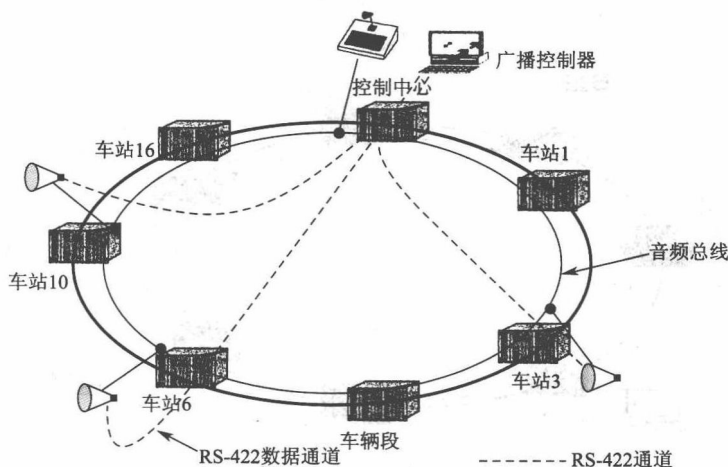


图 2-8 广播系统连接图

1. 服务功能

- (1) 向乘客通告列车进出站信息。
- (2) 对进站乘客进行安全提示和向导。
- (3) 对室内外工作人员播发通知和召开广播会议。
- (4) 在紧急情况下,对乘客进行疏导。

2. 系统功能

(1) 车站广播系统

①控制中心调度员可对本车站进行遥控开关机、选站、选路广播或全线统一广播,且有各站状态回示信息。

②车站值班室可同时对本车站广播或进行分区、分路多声道广播。当控制中心和车站同时使用时,控制中心有优先权。

③车站值班室播音信源设有话音直播、语音合成、磁带播放,控制中心只设话音直播。

④车站值班室播音优先级高于车站副值班室。

⑤车站值班室应具有人工和自动广播功能,自动广播列车进出站信息。

⑥本系统应具有监听、监测、负载反馈显示、手动/自动倒机切换及故障告警功能。

(2) 停车场广播系统

停车场信号楼值班员对道岔咽喉(或出入口)区域工作人员的广播。

①车场运转值班员对车场、停车区域现场工作人员的广播。

②广播在各控制台处能自动录音。

③本系统有故障自动监控功能。

④功能单元应有备份,并有手动/自动切换功能。

3. 系统工作原理

如图 2-8 所示,在控制中心设有一个广播传声器,每个车站设有一对广播发声器,它们都连接在一条广播音频总线上。在控制中心设有一个广播控制器,对各车站的广播进行控制,通过点对点的 RS-422 数据通道实现数据传输。

在 OTN 里,HQAUD(高保真音频)接口板卡在不影响模拟信号质量时连接具有模拟接口的设备。与将音频信号带宽限制在 300 ~ 3 400 Hz 范围内的 PCM(如 PBX)不同的是,HQAUD 接口板卡能够在 OTN 环上传送带宽高达 15 kHz 的信号。于是,OTN 被当作传送介质,可以替代公共广播系统里各部件之间的音频和控制总线,从而解决了模拟设备之间距离的限制问题。

这样的连接需要两种不同类型的接口卡:

(1)HQAUD-M 高保真音频主卡

此板卡作为音频信号源和 OTN 之间的接口,接收输入的模拟信号,并将其转换为数字信号,然后传送到 OTN 环上。

(2)HQAUD-N 高保真音频从板卡

此板卡作为带有喇叭的音频功放和 OTN 之间的接口,将从 OTN 环上接收到的数字信号又转换为模拟信号,并将其传送至外面的音频功放。

七、时钟系统

本系统为全线如运营组织、通信信号、电力监控、防灾报警以及计算机网络等提供统一的时间标准,为此在控制中心设置一套高精度石英晶体母钟,各车站(包括车场)设子钟驱动器,站厅、站台设大型子钟,有关各室设小型子钟,如图 2-9 所示。

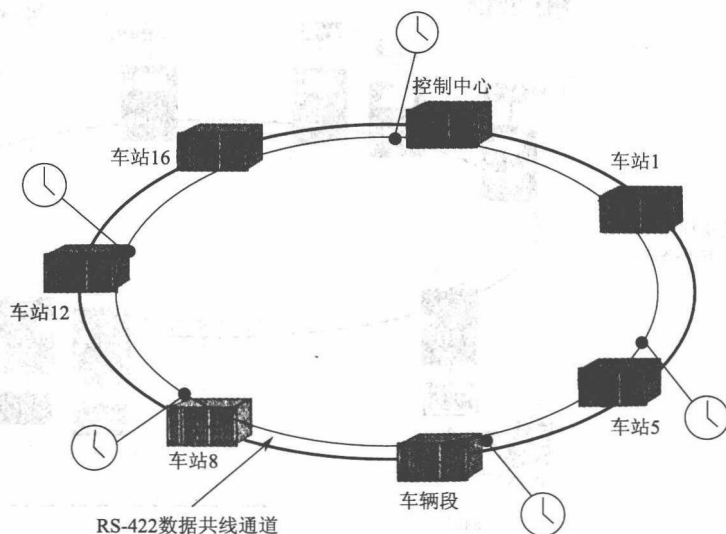


图 2-9 时钟系统连接图

1. 系统功能

(1)母钟具有万年历功能,并具有年、月、日、星期、时、分、秒输出与显示,主备母钟自动和手动倒换;分、秒输出与显示,主备母钟自动和手动倒换。

(2)能统一调整起始时间、变更时钟快慢。

(3)通过卫星时间信号接收器能自动跟踪标准时间。

(4)从母钟应能分路输出,连接各车站子钟驱动器和各种设备的外时标输入接口。

(5)子钟驱动器具有记时功能,平时跟踪母钟工作;由于各种原因不能跟踪时,能独立工作。

(6)子钟驱动器能分路输出,连接车站(车场)内各子钟。

(7)在控制中心和车站、车场内的各设备之间采用导线连接,控制中心至车站、车场之间采用传输系统信道共线传输。

2. 系统工作原理

时钟系统由控制中心的时钟源通过 RS-422 数据共线通道向各个车站和车辆段提供统一的时钟信息,网络系统连接如图 2-9 所示。OTN 系统在控制中心提供了 RS-422 接口板卡,在车辆段和车站也配置了 RS-422 接口板卡,时钟系统采用共线方式。

八、视频监控系统(CCTV)

视频监控系统作为地铁的监控手段,主要用于车站值班员及控制区中心调度员监视站厅、站台情况,辅助列车调度员指挥行车以及协助列车司机安全发车,在发生灾害时,可监视灾害和乘客疏散情况。监视区域包括上下行站台、售票厅和出入口;另外,公安系统需要对车站进行选择性的监控,每一个车站的视频信号无需传至控制中心,如图 2-10 所示。

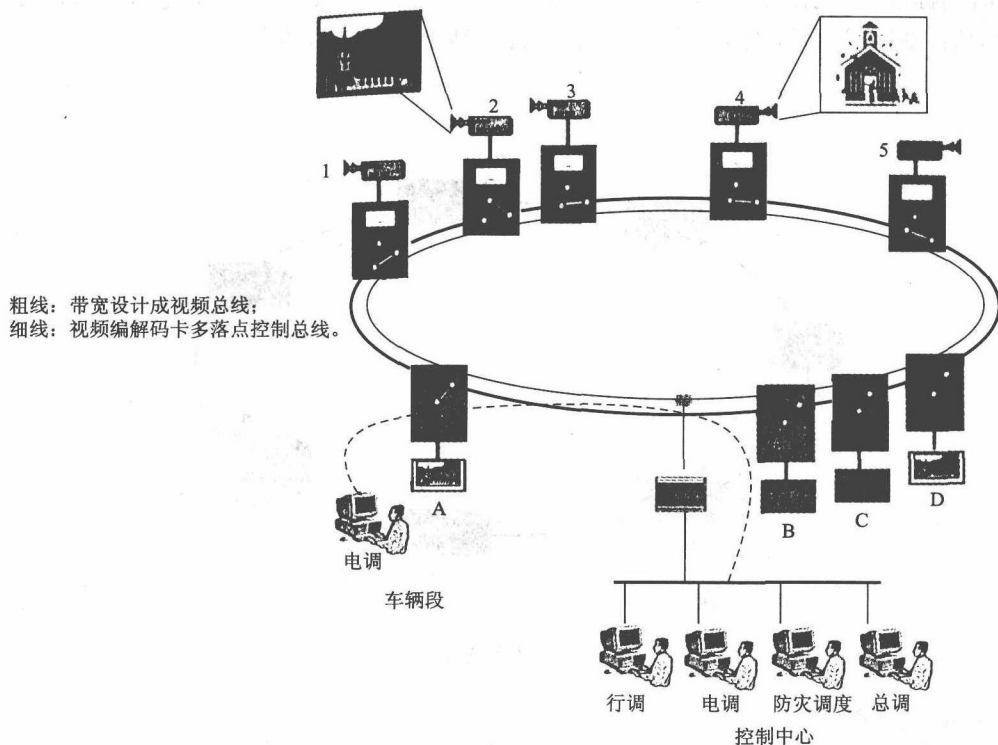


图 2-10 视频监控系统连接图