

铁路通信技术问答丛书

铁路应急通信问答

沈尧星 田 裳 闫卫东 主编

TIELU YINGJI TONGXIN WENDA

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路通信技术问答丛书

铁路应急通信问答

沈尧星 田 蒙 闫卫东 主编

中国铁道出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书针对目前在使用应急通信设备编写,采用问答的方式,分为“基础篇”和“设备篇”。“基础篇”包括铁路应急通信概述、铁路应急通信系统、卫星应急通信系统、铁路应急通信的维护与管理等内容;“设备篇”按 CTT2000C、YJ-1000、WXTY-05、FH-V088、HT601、CEC100 等型号应急通信设备分别编写,包括系统功能、设备组成等内容。

本书可供应急通信设备维护人员学习使用,也可供工程设计人员、施工人员、职业技术学院师生以及相关专业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

铁路应急通信问答/沈尧星,田裳,闫卫东主编.

—北京:中国铁道出版社,2015.11

(铁路通信技术问答丛书)

ISBN 978-7-113-20792-2

I. ①铁… II. ①沈… ②田… ③闫… III. ①铁路
通信—应急通信系统—问题解答 IV. ①U285-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 181941 号

书 名: 铁路通信技术问答丛书
铁路应急通信问答
作 者: 沈尧星 田 裳 闫卫东 主编

策划编辑:崔忠文

责任编辑:亢嘉豪

编辑部电话:(路)021-73146

电子信箱:dianwu@vip.sina.com

(市)010-51873146

封面设计:崔 欣

责任校对:马 丽

责任印制:陆 宁 高春晓

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:北京精彩雅恒印刷有限公司

版 次:2015年11月第1版 2015年11月第1次印刷

开 本:787 mm×960 mm 1/16 印张:13.5 字数:274 千

书 号:ISBN 978-7-113-20792-2

定 价:45.00 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)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

前 言

铁路救援指挥系统是我国铁路运输安全的“神经系统”，是我国铁路快速发展的“保护伞”，而应急通信系统是铁路救援指挥系统的重要保障。近几年高速铁路采用的新一代铁路应急通信系统，具有迅速准确、机动灵活、快速响应的特点，并不断完善了应急通信网络的组网方式。

本书根据铁道行业标准 TB/T 3204—2008《铁路应急通信接入技术条件》和 TB/T 3232—2010《铁路应急中心通信设备技术条件》，针对新一代应急通信设备，以介绍系统运用为主，同时介绍应急通信系统的基本原理和设备的维护管理等。全书采用问答的方式，分为“基础篇”和“设备篇”。

“基础篇”分四章编写，包括应急通信概述、铁路应急通信系统、卫星应急通信系统和铁路应急通信的管理和维护等内容。第一章介绍了铁路运输与应急通信，应急通信的定义、特点和要求，以及现状和发展。第二章描述 B 类应急通信系统、应急中心通信设备、现场接入设备、传输网络和系统运用等。第三章介绍宽带卫星通信系统、海事卫星通信系统和铁路海事卫星应急通信系统。第四章介绍应急管理体系和应急通信保障，以及铁路应急通信的管理与维护等。

“设备篇”所选编的应急通信设备，都是按铁道行业标准 TB/T 3204—2008《铁路应急通信接入技术条件》和 TB/T 3232—2010《铁路应急中心通信设备技术条件》生产的产品，经测试合格并签发检验报告，铁路总公司运输局也发文公布检测结果准予入网。按应急中心通信设备和应急通信接入设备分别编写，包括 CTT2000C 应急通信中心系统、YJ-1000 应急通信系统现场接入设备、WXTY-05 应急通信系统现场接入设备、FH-V088 应急通信系统现场接入设备、HT601 应急通信系统现场接入设备、CEC100 应急通信系统现场接入设备等。另外第十一章“GSM-R 网络应急通信系统”供参考。

全书由沈尧星、田裳、闫卫东主编，国家信息中心邵国安、北京全路通信信号研究设计院陈梅主审。“设备篇”由中国软件与技术服务股份有限公司谢恩、王军，上海国欣科技发展有限公司刘振宇、杨威，北京世纪东方国铁科

技股份有限公司田秀臣、冷盛祥、谢辉、虞俊浦,北京佳讯飞鸿电气股份有限公司周军民、郝增兵,石家庄世纪电通通信技术有限公司宋长会、高哲,北京欣易晨科技发展股份有限公司寇志东、张璐编写。

本书可供铁路应急通信维护和管理人员学习使用,以提高应急通信保障能力,也可作为工程设计、施工人员、相关专业技术院校师生以及需要详细了解铁路应急通信系统相关人士的参考用书。

由于编者写作水平和实践的局限性,难免存在缺点和错误,有待通过实际运用不断充实完善,希望读者提出批评指正。

编 者
2015 年 9 月

目 录

第一篇 基础篇

第一章 铁路应急通信概述	3
(一)铁路运输与应急通信	3
(二)铁路应急通信的定义、特点和要求	4
(三)铁路应急通信的现状和发展	6
第二章 铁路应急通信系统	17
(一)B类应急通信系统简介	17
(二)应急中心通信设备	18
(三)应急通信现场接入设备	24
(四)应急通信传输网络	28
(五)应急通信系统运用	31
第三章 卫星应急通信系统	42
(一)卫星通信系统简介	42
(二)宽带卫星通信系统	44
(三)海事卫星通信系统	47
(四)铁路海事卫星应急通信系统	50
第四章 铁路应急通信的管理与维护	54
(一)应急管理体系和应急通信保障	54
(二)应急通信的管理	57
(三)设备维护	59

第二篇 设备篇

第五章 CTT2000C 应急通信中心系统	67
(一)概 述	67
(二)系统功能	69
(三)系统对外连接和接口	70

(四)语音调度系统的运用	72
(五)视频监控系统的运用	81
(六)视频单元的维护	90
(七)语音单元的维护	98
(八)数据管理单元的维护	105
(九)应急指挥/操作台的维护	109
(十)通信接入单元的维护	110
(十一)故障案例分析	113
第六章 YJ-1000 应急通信系统现场接入设备	125
(一)概 述	125
(二)综合接入平台	128
(三)移动影音采集设备	134
(四)接入点设备	137
(五)设备供电及其他	138
第七章 WXTY-05 应急通信系统现场接入设备	141
(一)概 述	141
(二)WJJZ-II 综合无线接入台	144
(三)移动影音采集设备	146
(四)接入点设备	148
(五)设备供电及其他	148
第八章 FH-V088 应急通信系统现场接入设备	151
(一)概 述	151
(二)FA500 现场应急接入设备与天线	153
(三)FB500 应急现场附件箱	155
(四)RAV500 现场无线影音发射机	156
(五)应急接入设备	158
(六)接入方式及运用	160
(七)设备供电及其他	164
第九章 HT601 应急通信系统现场接入设备	172
(一)概 述	172
(二)HT601A 现场接入设备	176
(三)移动影音采集设备	181

(四)车站接入点设备·····	184
(五)设备供电及其他·····	188
第十章 CEC100 应急通信现场接入设备 ·····	191
(一)概 述·····	191
(二)突发事件现场设备·····	193
(三)移动影音采集设备·····	197
(四)接入点设备·····	200
(五)设备供电及其他·····	202
第十一章 GSM-R 网络应急通信系统 ·····	204
(一)概 述·····	204
(二)远端移动应急通信平台(现场设备)·····	205
(三)接口网关控制管理平台(接入平台)·····	207
参考文献·····	208

第一篇

基础篇

第一章 铁路应急通信概述

(一)铁路运输与应急通信

1. 铁路运输的特点是什么?

答:铁路运输有以下特点:

(1)铁路运输是国民经济的大动脉,是大众化的交通工具,具有运行速度快、效率高、成本低、安全性好等特点。

(2)铁路运输的运行环境相对比较复杂,全国十余万公里的铁路,成千上万个桥梁、隧道、边坡、路堑,经常会受到自然灾害的影响。

(3)铁路与众多平交道口交越,又存在一些不安全因素。

(4)旅客运输可以说是一个流动的“小社会”,要应对突发公共事件的发生。而突发公共事件往往具有突然暴发、起因复杂、难以判断、迅速蔓延、危害严重、影响广泛等特点,且相互交织,处置不好会产生连锁反应。

2. 应急通信在铁路运输中有什么作用?

答:应急通信是铁路运输应急保障体系的重要组成部分,是关系到行车事故、突发事件的处置和应急预案顺利实施的保障手段。

为预防和最大限度地减少铁路行车事故造成的人员伤亡、财产损失和对公共安全的影响,及时有效处置铁路行车事故,尽快恢复铁路运输正常秩序,铁路各级部门都制订了相应的应急预案。而各部门各类应急预案中的预防预警和应急响应都离不开通信,通信不畅通,应急预案无法实施,甚至会贻误时机和扩大事故等级。

3. 铁路应急通信有哪些规定?

答:以下文件规定了对铁路应急通信的要求:

(1)《铁路技术管理规程》规定,铁路通信业务包括应急通信,要求配置相应的通信设备。

(2)2003年公布的运基通信〔2003〕455号《铁路运输应急通信系统技术体制》,规定了应急通信的建设和发展。

(3)2005年公布的铁运〔2005〕232号《铁路运输应急通信管理办法》,要求各级通信部门制定周密、切合实际、行之有效的应急通信保障预案,并要求对应急通信系统的运用进行定期的检查考核和演练。对应急通信设备必须经过测试合格才能入网运用。

(4)2008年公布的铁道行业标准 TB/T 3204—2008《铁路应急通信接入技术条

件》，规定了铁路应急通信系统各种接入方式的设备组成、功能、技术要求、接口、环境和供电要求等。

(5)2010 年公布的铁道行业标准 TB/T 3232—2010《铁路应急中心通信设备技术条件》，规定了铁路应急中心通信设备的组成、功能、技术要求和工作环境等。

(6)2013 年 6 月以 TJ/DW 148—2013 号文公布了《铁路光通信系统暂行技术条件》规定了该系统主要功能：提供区间话音业务，包括自动电话、区间电话、防护电话及人工抢险电话业务；提供区间通信柱至车站的数据通道；提供应急通信静图、动图上传到应急中心通信设备的通道。

(7)2014 年 11 月中国铁路总公司以铁总运〔2014〕295 号文公布了《铁路通信维护规则》TG/TX 106—2014，第十一章规定了应急通信的一般规定、设备管理与维护以及质量标准等。

4.《十二五铁路通信网规划》对应急通信建设有哪些要求？

答：根据铁运〔2013〕10 号《十二五铁路通信网规划》要求，建成铁路总公司、铁路局应急通信中心，补充完善现场设备，提高应急通信响应能力；完成铁路总公司、铁路局两级应急通信中心建设；建成铁路总公司与卫星运营商之间的数据专线，统一海事卫星接入铁路地面网络的接口；完成干线铁路应急通信现场设备的分等级装备。

(二)铁路应急通信的定义、特点和要求

1. 铁路应急通信的定义是什么？

答：在铁道行业标准 TB/T 3130—2006《铁路通信业务分类》中，对应急通信的定义：“在发生行车事件及自然灾害等紧急情况下，为确保实时救援指挥，在事件现场与救援中心之间，各相关救援中心之间以及现场内部进行的语音通信、图像和数据传输业务。”

在铁道行业标准 TB/T 3204—2008《铁路应急通信接入技术条件》中，对应急通信系统的定义：“铁路应急通信系统是在铁路发生自然灾害、行车事故或其他突发性公共事件时，为确保救援指挥需要，在突发事件现场与应急救援指挥中心之间、应急救援指挥中心与应急救援指挥分中心之间以及突发事件现场内部建立的话音、数据、图像等通信，同时包括铁路应急指挥应用系统与各相关信息系统之间的通信。”

2. 为什么说铁路应急通信具有快速响应的特点？有何要求？

答：当铁路发生突发事件需要应急响应时，运输部门希望在第一时间了解事件现场的状态，以便组织救援，而事故多发地段往往位于交通不便的区段，如何解决时间要求与地理环境之间的矛盾，这是采用什么样的应急通信接入方式首先要考虑的问题。为做到快速响应，各区段应根据实际情况，配置足够数量的应急通信现场设备，以便在规定时间内提供应急通信保障。

3. 铁路部门对应急通信保障有哪些要求？

答：《铁路交通事故应急救援规则》第 31 条规定：“事故应急救援需要通信保障时，

通信部门应当在接到通知后根据需要立即启用“117”应急通信人工话务台,组织开通应急通信系统。事故发生在站内,应当在 30 分钟内开通电话、1 小时内开通图像传输设备。事故发生在区间,应当在 1 小时内开通电话、2 小时内开通图像传输设备。并指定专人值守,保证事故现场音频、视频和数据信息的实时传输,任何人不得干扰、阻碍事故信息采集和传输。”

在《高速铁路应急通信保障措施》3.1 中要求:“接到启动应急通信命令后,应急通信保障队伍应立即赶赴事件现场。事故发生在通信有人值守站内,应当在 30 分钟内开通电话,1 小时内开通图像传输设备;发生在通信无人值守车站或区间,应当在 1 小时内开通电话,2 小时内开通图像传输设备。并指定专人值守,保证事故现场语音、图像和数据信息的实时传输。”

为达到时限要求,各部门都采取了相应的措施,如固定存放应急通信器材、专人负责、定期检修;编制交通路线图;与相关单位签订先行代理安装协议等。

4. 为什么说应急通信具有适应性很强的特点? 对现场设备有何要求?

答:铁路突发事件的时间地点,往往会在铁路沿线任何地区随机发生,事件有大有小,随时随地需要应急通信保障,所以说应急通信具有适应性很强的特点,要求现场设备快速响应,设备必须轻便、灵活、接续简单。

5. 铁路应急通信业务特点是什么? 有何要求?

答:铁路应急通信业务不同于常规的公务通信业务,和铁路调度通信业务一样,属于指挥性质,所以救援中心应急指挥台与现场的通信,要求单键直拨,并有热线电话功能,操作简单快捷、直观、人性化,并保证通信质量。

从铁路总公司到铁路局,再从铁路局到事件现场,形成两级应急指挥机构,按照两级指挥机构,构建应急通信网络,要求自成网络、专网专用。

6. 为什么说铁路应急通信属于临时通信? 有何特点?

答:当铁路发生自然灾害、行车事故或其他突发性公共事件时,根据启用应急通信系统的命令,通信人员在规定时限内开通现场到救援中心的应急通信系统,应急通信保障任务完成后,根据命令撤除。所以说铁路应急通信是一种临时通信。所谓临时通信,只是相对于常规的固定通信,它是根据需要临时启用,并根据事件性质开放相应的通信设施。要求设备必须质量好、集成度高、轻便、快速开通,保证随时启用。

7. 铁路应急通信是如何利用既有通信资源?

答:铁路历来有一套比较完善的通信设施,利用铁路沿线的区间通信线路或无线通信网络等既有通信资源,将铁路调度电话和自动电话延伸到事件现场,构建应急通信,所以应急通信是既有通信的延伸和扩展。

8. 应急通信现场设备的外观结构有哪些技术要求?

答:TB/T 3204—2008《铁路应急通信接入技术条件》8.2.2 接入设备的总体技术要求中规定:“c)设备应采用一体化设计,结构简单、集成度高;包装方式简单可靠,适于人工搬运。d)到达现场后的设备展开、配线及系统开通方便、快捷,便于操作。f)应急

接入设备单件重量不超过 10 kg,总件数不超过 4 件(不含野战光缆和被覆线)。便携式卫星设备单件重量不大于 20 kg。”

9. 应急通信现场设备中的话音终端有哪些技术要求?

答:TB/T 3204—2008《铁路应急通信接入技术条件》8.2.2 接入设备的总体技术要求中规定:“b)接入设备应支持现场与调度网、自动电话网、‘117’人工台等用户的话音通信,同时通话的用户数不少于 4 个,话音终端可采用固定或移动终端。根据需要提供现场移动用户的内部通信功能;移动终端通信距离半径在不加中继的条件下应不小于 500m(非视距)。”

(三)铁路应急通信的现状和发展

1. 铁路应急通信现场接入设备有哪几种类型?

答:根据铁运〔2013〕10 号《十二五铁路通信网规划》中的第 7 条规定:“采用多种技术手段建立铁路事件现场与指挥中心的应急通信。根据需要装备应急通信现场接入设备,A 类(动图+静图+多路语音+视讯会议)设备配置在铁路局、办事处所在地,B 类(动图+静图+多路语音)设备配置在通信车间,C 类(静图+多路语音)设备配置在车间或工区,D 类设备(语音)配置在各车站和工区。要充分利用公众通信资源作为现场应急通信设备的补充。”因此铁路应急通信现场接入设备有 A、B、C、D 四种类型。

2. 铁路应急通信有哪几种传输方式?

答:有基于铁路专用通信网的音频传输、宽带传输两种方式:

(1)在既有铁路线的应急通信,基本上依赖于沿线的区间通话柱,基于音频传输,提供人工、调度、自动电话等多路话音业务和静止图像业务。

(2)在高速铁路和新建铁路线的应急通信,基于宽带传输,提供多路话音业务和现场内部通信,以及动图、静图传送业务。

(3)在 GSM-R 区段,应急通信也采用 GSM-R 系统提供话音通信。

3. 如何为事件现场提供 C 类应急通信业务?

答:C 类应急通信现场设备应包括多路语音+静图,建议能提供 1 台人工抢险电话、1 台调度电话、2 台自动电话及一路静止图像传输业务。传输网络可使用铁路沿线的区间通话柱或公众网络。

4. 如何为事件现场提供人工抢险电话业务?

答:在事件现场邻近通话柱的“区间抢险回线”上安装一台磁石电话机(或共电电话机),通过车站的人工专线电路,直接接入铁路局所在地电话所的“117”立接制话务台,由话务员转接沟通。

5. 人工专线电路是如何组成的? 每个转接段的衰耗如何分配?

答:目前的人工专线电路基本上由三段组成。

第 I 段从局通信机械室至邻近通信机械室,这一段无衰耗,但是从人工专线电路的

起始端到自动电话机用户,要经过话务台和交换机,一般会有 7 dB 的局内衰耗。

第Ⅱ段从邻近机械室至邻近车站,有一段电缆线路,分配给该段的线路衰耗为 8 dB。

第Ⅲ段从邻近车站至事件现场这一段的传输线路为区间抢险回线加被覆线,分配给这一段的衰耗为 8 dB。

全程衰耗为 23 dB,每一段的衰耗分配如图 1-1 所示。

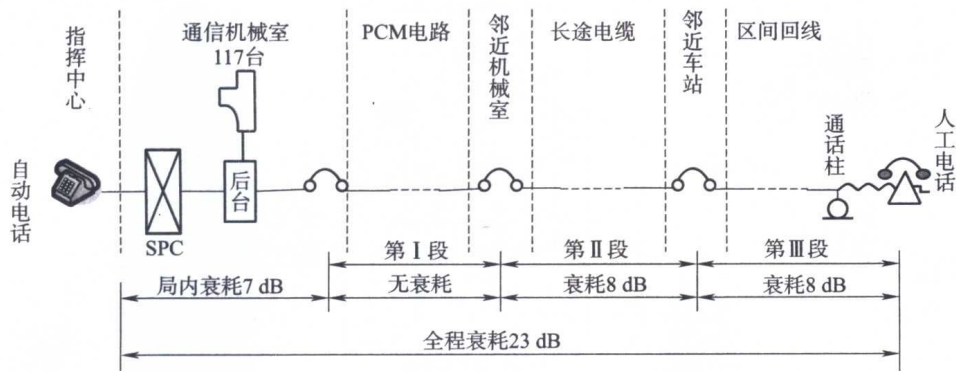


图 1-1 人工话路全程衰耗分配示意图

6. 如何为事件现场提供自动电话业务？

答:铁路自动电话网已覆盖至全路各车站,各车站都配置 2 台自动电话,该自动电话平时供铁路公务联络用,一旦需要启动应急通信时,通过区间回线(区间自动 1、区间自动 2)延伸至事件现场。如图 1-2 所示。

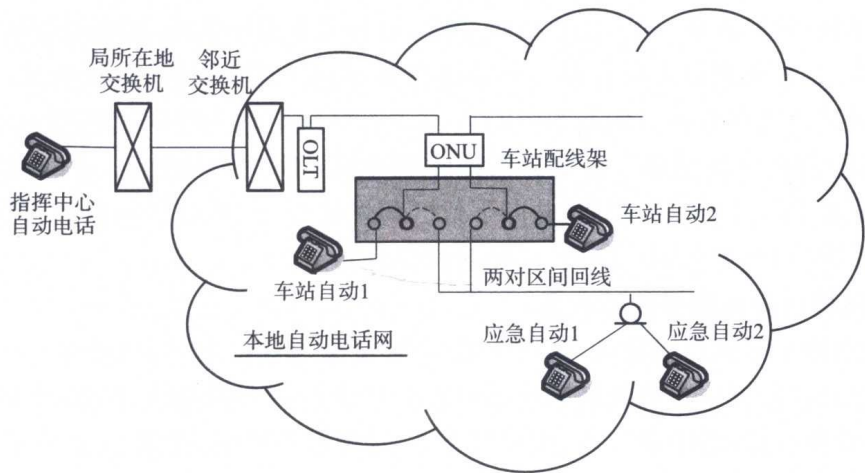


图 1-2 应急自动电话构成方式示意图

7. 如何为事件现场提供调度电话业务？

答:目前都是基于区间通话柱的“区间电话”实现调度电话业务,在事件现场邻近通话柱的“区间电话”接口,加挂一台自动电话机,拨“4”呼叫列调台,列调台按“区间”键,

挂在“区间电话”接口上的自动电话机都响铃,呼叫径路如下:

(1)区间电话呼叫列调台:区间用户摘机向上行站分系统发送摘机信号,分系统收到摘机信号便发送拨号音,区间用户听到拨号音后,拨“4”,分系统收到“4”的“呼叫信息”后,通过交换网络,将下行区间接口与列车调度电话时隙连通,并向主系统发送“呼叫信息”,调度台应答双方通话。呼叫径路如图 1-3 中的蓝线所示。

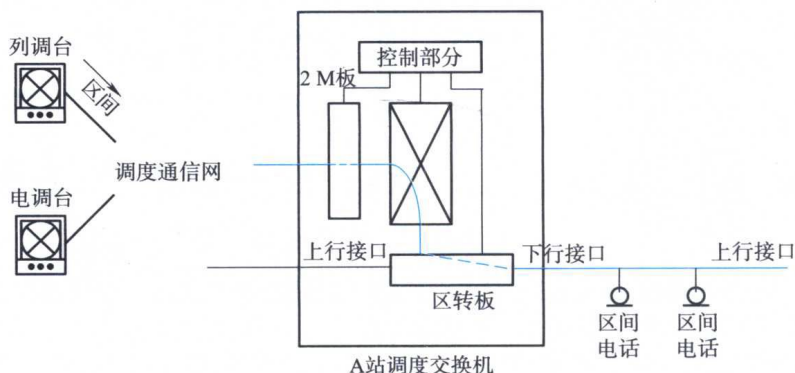


图 1-3 调度电话与区间电话呼叫径路示意图

(2)列车调度台呼叫区间电话(指相应站下行接口的区间电话),目前有两种方式:

①方式一:在列调台的键盘上配置该区段所有车站的区间键,调度员需要呼叫某一区间的用户。例如 A 站的下行区间用户,按“A 站区间”键,A 站分系统收到呼叫区间用户的信息,便通过交换网络将调度时隙和下行区间接口连通,并向下行区间发送铃流,所有区间电话都振铃,任一用户摘机通话,如有多个用户摘机,都能与列调台通话。

②方式二:在列调台上只配置一个“区间”键,调度员按“区间”键呼叫时,主系统默认曾经呼叫过的当前分机。例如图中的 A 站下行区间电话先呼叫过调度台,主系统只向 A 站发送“呼叫区间信息”,A 站分系统收到呼叫区间用户的信息,便通过交换网络将调度时隙和下行区间接口连通,并向下行区间发送铃流,所有区间电话都振铃,任一用户摘机通话,如有多个用户摘机,都能与列调台通话。

8. 如何提供静止图像传输业务?

答:铁路静止图像传输系统,采用两级网络“星型”结构,如图 1-4 所示。

铁路总公司救援中心和铁路局救援中心分别设置静图服务器,组成救援中心静图网络,主要设备包括:静图服务器、拨号服务器、管理维护终端、查询/大屏终端以及网络连接设备。

中心设备的拨号端口用 Z 端口连接铁路自动电话交换机,铁路总公司为 8 个 Z 接口单一连选,铁路局为 4 个 Z 接口单一连选,视频端口可连接大屏幕或显示终端。

现场图像采集设备包括便携式计算机、数码照相机、数字摄像机。用拨号方式(全局统一用一个电话号码)或无线接入方式,将拍摄的图像上传到铁路局静图服务器。

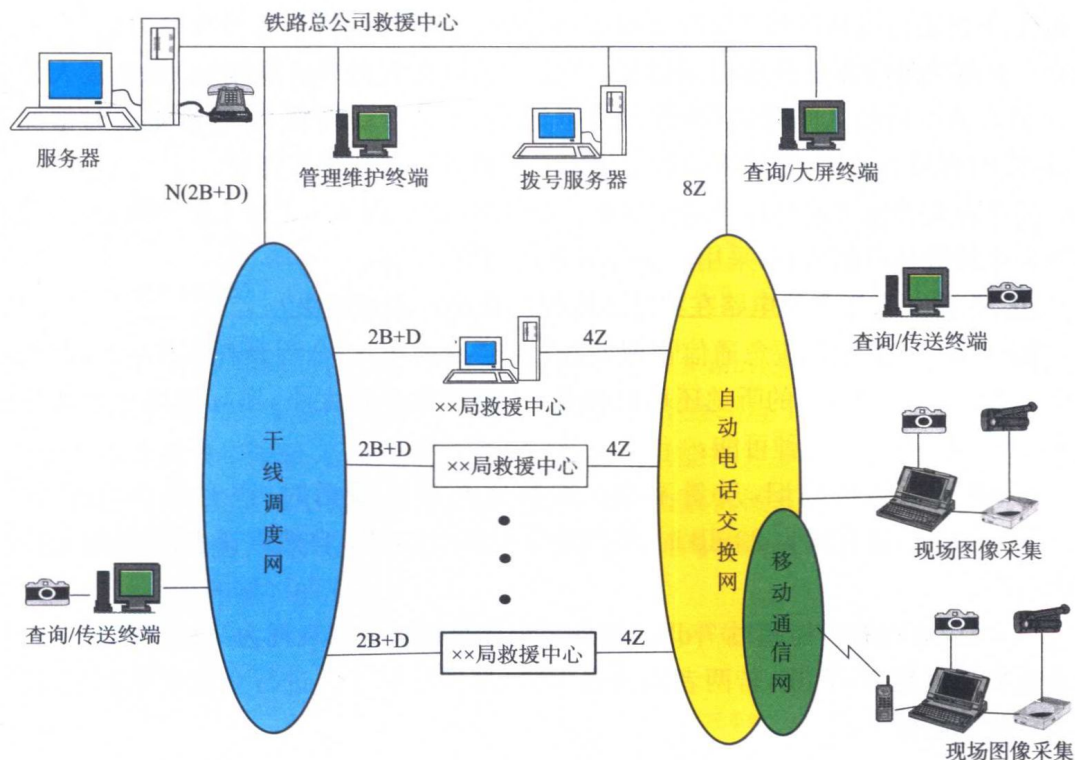


图 1-4 铁路静止图像传送系统

在运用中,根据实际情况上述设备的配置有增减变化。

9. 基于音频传输方式的应急通信存在哪些问题? 如何解决?

答:目前在既有铁路线,基本上是基于区间通话柱音频传输方式开放应急通信业务,存在以下问题:

(1)话音质量差,特别是人工电话,经过多处转接,通路电平不对,经常会发生声音小、振鸣、杂音等问题。

(2)事件现场的自动电话是车站自动电话延伸到区间的,如果全局有 500 个车站,将有 1 000 个电话号码,不但占用号码资源多,而且每处号码不一样,救援指挥中心很难记住每一处的电话号码,使用起来不方便。

(3)用区间电话作为调度电话用,调度台呼叫时,所有区间电话都响铃,容易误接误听。

(4)以拨号方式传输静图,时间长、质量差。

(5)区间接入问题较多,通话柱提供的电缆回线数量不足、质量较差。

(6)基于音频传输的应急通信属于点对点的通信,不成系统,与新设的应急中心设备联网困难。

(7)启用应急通信时,接线繁琐、劳动强度大。目前在每个通信工区配置 3 台自动