

文章编号: 1005-8451 (2014) 11-0024-05

成都铁路局应急指挥中心方案研究

马 强, 武振华

(中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 10081)

摘 要: 当铁路发生自然灾害或列车重大故障等突发事件时, 必须实现快速沟通反应、科学指挥救援。本文结合成都铁路局实际情况和自身特点, 综合考虑应急指挥中心的功能需求, 提出了一套应急指挥中心建设方案。

关键词: 应急指挥中心; 大屏系统; KVM

中图分类号: U29 : TP39 **文献标识码:** A

Scheme of emergency command center for Chengdu Railway Administration

MA Qiang, WU Zhenhua

(Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: If natural disasters or a major train failure happens, communication and response must be made immediately, and command rescues must be effectively. According to the practical situation and characteristics of Chengdu Railway Administration, a set of scheme of emergency command center for Chengdu Railway Administration was put forward.

Key words: emergency command center; Large Screen Display System; keyboard, video and mouse(KVM)

铁路局应急指挥中心, 是当铁路突发事件发生时成为铁路各部门协同会商、决策指挥的场所, 保证各级领导在不影响正常行车指挥前提下, 了解现场情况、科学处理突发事件, 实现快速反应、实时沟通、科学决策、高效指挥, 是铁路局利用现代技术手段提升应急处置能力的重要方式。

成都铁路局应急指挥中心建设是成都调度所运营调度系统工程的一部分, 采用成熟的计算机技术、基于网络的 KVM 延长器系统、视频图像处理技术, 可迅速将应急现场的视频、图像实时接入和转发至各级应急指挥中心, 并在应急指挥中心大厅提供实时浏览、观看、回放、归档。为各级领导提供实时的、直观的决策依据及方便、快捷、可靠的应急指挥环境。

1 布局方案

1.1 整体布局概述

应急指挥中心选址于成都铁路局新建调度所

6 楼夹层, 在门口走廊可以俯看调度大厅全貌, 并可以正面观看调度大厅显示大屏。房间面积约为 210 m² (长约 26 m, 宽 8 m)。根据房间特点, 以大屏系统显示墙作为隔断, 分成应急指挥大厅和配套机房。应急指挥大厅内分设应急调度区和综合会议区, 如图 1 所示。

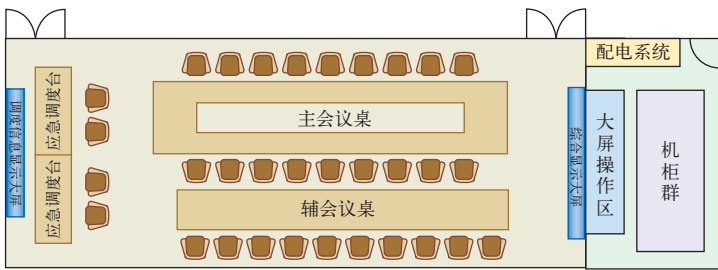


图1 铁路局应急指挥中心整体布局

1.2 应急调度区

为了更好地实现应急抢险时的行车指挥, 在应急指挥中心设置 2 个标准 TDCS 行调台, 并且做相应配置, 紧急情况下通过更改设置可以完成 1 个 CTC 行调台功能。并在调度台面上方设大屏显示屏, 用于显示站场图等信息, 便于应急抢险调度员实时观看以及领导决策指挥。

1.3 综合会议区

收稿日期: 2014-05-20

作者简介: 马 强, 在读硕士研究生; 武振华, 研究员。

综合会议区设2个会议桌：主会议桌布置于应急指挥中心的中上部区域，采用回形会议桌布置方案，共可布置18个座席，会议桌上下两侧各9个座席；辅会议桌布置于应急指挥中心的中下部区域，采用长方形会议桌布置方案，共可布置10个座席并适当考虑备用轻便座椅在辅会议桌增加座位。

综合会议区会议桌采用升降式显示屏，应急指挥所需的TDCS复示系统、TDMS/OA系统、旅服系统、客票系统、工务管理查询系统、防洪系统、应急抢险软件平台、线路实景图调阅系统、综合视频监控系统等工作站终端，采用基于网络的KVM延长方案，主机与显示屏分离放置于配套机房内。

2 综合会议系统

2.1 大屏系统

应急指挥中心分设综合展示大屏(3层×5列，共15块46"超窄边液晶拼接屏)和调度展示大屏(1层×3列，共3块55"超窄边液晶拼接屏)。大屏可以复示任一工作站主机的视频内容(包括调度台主机)，并且可以分屏同时显示，如图2所示。

大屏系统采用DVCS分布式控制系统，由DVI/RGB处理器、视频处理器、高清视频处理器、显示处理器、控制服务器、数据交换机构以及配套线缆组成。各类处理器可根据显示墙拼接规模及信号源数量选配。

2.2 音响系统

在应急指挥大厅设置音响系统设备，主要用于召开会议，实现会议室发言、扩声、音频处理及控制，以及与视频会议系统音频输入、输出的接口。

2.2.1 系统构成

会议室音响系统包括功率放大器和前置放大器各2套，音频处理及控制、调音台、均衡器、电源时序器、智能混音器、DVD等各1台，另外，还需设置会场扬声器12只、全向麦克风1个，为每个会议桌配置鹅颈式话筒1个。

2.2.2 系统功能

可利用数字音频处理器对每话筒单元单独调试设置话筒的灵敏度及参量均衡功能。在会议

室存在建声缺陷的情况下可以有效避免话筒的拾音灵敏度过高造成回声啸叫而影响会议扩声的语音效果。可以开启多台发言话筒。音响扩声系统可以为应急指挥中心会场内提供声音丰满度、高清晰度的语言以及合适的响度，系统提供足够的动态余量以及声音的一致性。

2.2.3 视频会议系统接口

视频会议终端音频RCA非平衡双声道输入/输出接口与数字音频处理器的LINE输入/输出通道连接。数字音频处理器内置多种视频会议功能，可满足大多数视频会议的应用需求。

2.3 远程会议系统

在应急指挥中心会议区主会议桌上设高清会议电视现场设备1套，接入铁路总公司调度指挥中心高清MCU，并同时接入应急指挥中心综合会议系统。

3 应急抢险视频图像接入

3.1 综合视频监控系统

3.1.1 成灌线综合视频监控系统

成都局成灌线综合视频监控系统区域节点于2011年建成，成灌线视频监控系统通过调度所应急通信平台接入应急指挥中心大屏展示系统，实现成灌线视频监控画面上大屏展示系统。

3.1.2 成都局专有综合视频监控系统

新设视频监控终端一台，一端通过网线接入由成都局2012年统一建设的铁路局综合视频监控中心平台，另一端通过VGA接口接入应急指挥中心大屏控制器，实现视频监控画面上大屏显示系统。

3.2 抢险现场视频图像接入

扩容和定制开发既有应急中心应急通信平台(成灌铁路工程建设的应急中心通信设备)，统一实现语音及图像资源信息集成，应急通信系统主要包括通信接入单元、语音服务单元、视频分发/转发单元、数据管理/存储单元、综合视频监控接入网关、网络系统及设备。可以将应急现场通过综合大屏展示系统实现应急图像、视频图像在大屏幕显示墙上显示。在紧急模式下，应急通信平台需确保应急现场的视频图像和语音的功能，因此设置符合TB/T 3232—2010标准的应急通信

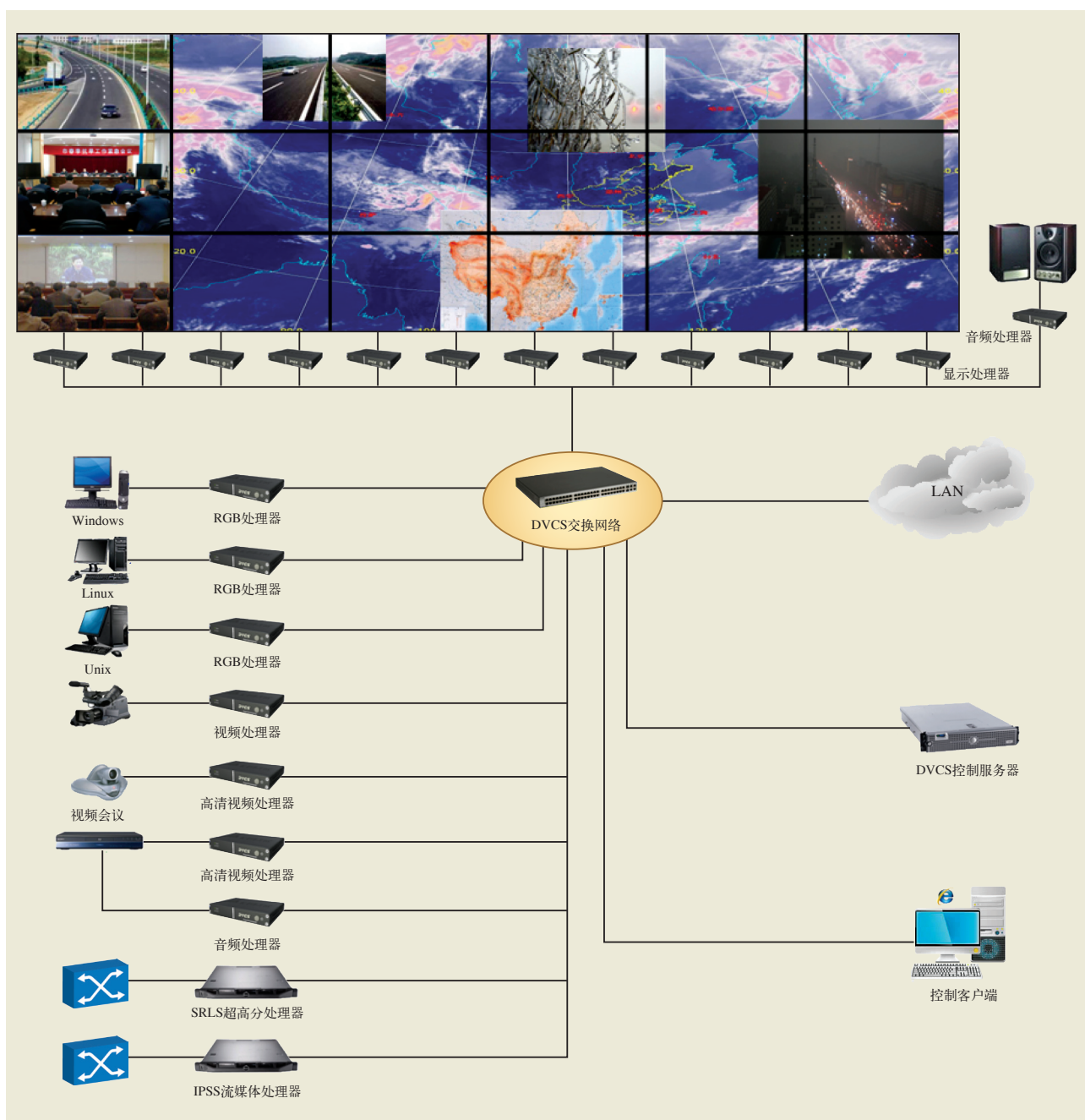


图2 大屏系统功能图

操作台、应急通信中心音/视频终端作为备用手段。

接入成都局正在研发的铁路现场作业控制与应急可视系统。该系统通过 3G、WLAN、卫星以及 HDSL 等方式接入铁路局。通过此系统可以提供携带相关手持机用户的实时位置坐标上传服务器并在地图上显示、回放,通过手持机或计算机终端实现和指定手持机用户的语音对讲(单工方式),指定手持机用户的实时视频上传服务器同时在应急指挥中心大屏展示系统上显示。

4 基于网络的KVM延长器系统

4.1 系统特点

应急指挥中心会议区采用基于网络的 KVM 延长方案,共配置 35 台工作站(多于坐席数 28),极大满足了 TDCS 复示系统、TDMS/OA 系统、旅客服务系统、客票系统、工务管理查询系统、防洪系统、防灾减灾平台、应急抢险软件平台、线路实景图调阅系统、站场图显示系统等众多系

统的接入条件。通过合理设置KVM设备分配列表,使得每个坐席将拥有至少一个工作站的轮询使用权,在应急抢险指挥的情况下,各级领导可以自由切换不同的工作站,并拥有工作站的控制权,克服了以往只能观看同一画面且不能自由操作的传统会议模式,可以及时便捷的获得充足的应急抢险资料台帐和现场信息,便于科学决策、高效指挥。

4.2 防灾减灾平台

防灾减灾平台(灾害监测系统)是铁路信息系统的重要组成部分,为铁路运营提供可靠的灾害预警及报警信息,是铁路列车行车安全的重要保障体系之一。灾害监测系统对铁路沿线风、雨、雪、地震及上跨铁路的道路桥梁的异物侵限进行实时监测,为调度指挥及维护管理提供报警、预警信息,有效防止或减少灾害对铁路列车运行安全的影响。灾害监测系统架构如图3所示。

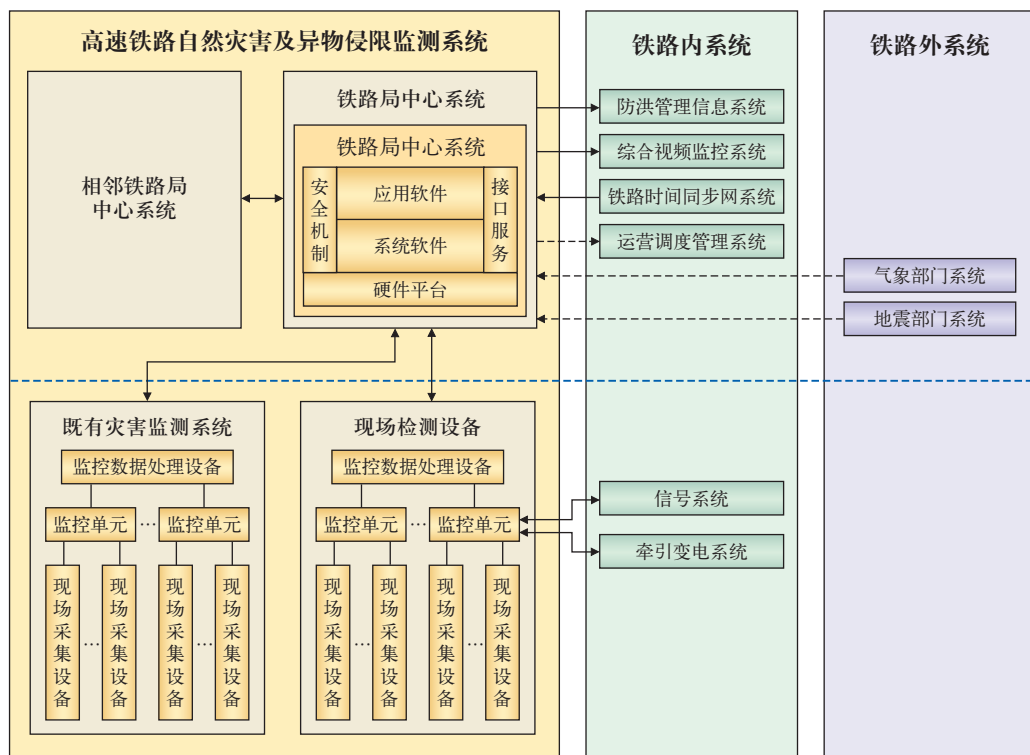


图3 灾害监测系统架构图

灾害监测系统各监测单位有:

(1) 风向风速计

选用超声波式风速风向计,其抗电力牵引电磁干扰能力强,适应复杂、恶劣的环境。风向测量范围 $0 \sim 360^\circ$,精确性 $\pm 3^\circ$,风速测量范围 $0 \sim 60 \text{ m/s}$ 。

(2) 雨量计

雨量计采用24 GHz多普勒雷达(Doppler radar)测量单个雨落速度的方式来测量降水强度。通过滴落速度与大小的关联,计算降水量与降水强度。不同的滴落速度决定了不同的降水类型。

(3) 异物侵限监测设备

在公跨铁立交桥设置异物侵限监测设备,实时监测各双电网传感器的状态,发生异物侵限时,立即通过监控单元向信号列控系统、联锁系统发送控制命令,通过信号列控系统、联锁系统使列车自动停车,并向列车调度员发出异物侵限报警信息。异物侵限监控子系统除具有上述基本功能外,根据实际需要,还具有:现场试验、远程试验、应急恢复等功能。

(4) 地震监测设备

地震监测设备监测地震动加速度,生成报警,实现强震应急处置。当地震动加速度 $\geq 0.04 \text{ g}$ 时,

防灾安全监控系统生成报警信号,并通过防灾监控单元将该报警信号传送至邻近的列控中心触发列控系统使列车自动停车,同时触发牵引变电所牵引供电控制装置使接触网停电。预留本地P波监测以及接收国家、地方地震台网的P波信息功能;条件具备时,实现P波预警。

4.3 应急平台

应急平台全称成都铁路局应急管理中心应急平台系统,于2010年投产,完成既有铁路大客站、编组站视频监控、TDCS、CTC等相关专业系统接入,基本实现应急值守、资源管理、监测预警、应急指挥、总结评估等功能,使全局应急管理装备水平和处置能力全面提升。

(1) 应急值守系统功能模块有: 日常值班、会议管理、紧急通知、事件统计、公文管理、数据维护、系统维护等。(2) 资源管理系统功能模块有: 资源查询(按资源、按线路、按车站)、应急预案、演练计划、应急机构、专家资源、救援资源、图片资源、应急知识库等。(3) 监测预警系统功能模块有: 重点防护对象、危险源、预警发布等。(4) 应急指挥系统功能模块有: 处理事件、开始处置、通知领导、安监队伍、启动响应、救援列车、领导指示、专家支持、社会资源、事件回放、风险隐患等。(5) 总结评估系统功能模块有: 事件评估、综合统计、案例库、历史事件库等。

5 结束语

随着我国经济的快速发展, 高速铁路大规模兴建, 铁路运输承担的任务越来越繁重。一旦某

段铁路发生自然灾害、事故或列车重大故障等突发事件, 必须立即组织救援, 用最快的速度使该段铁路恢复正常, 尽量减小灾难或事故带来的影响。通常自然灾害或严重事故发生的现场范围比较宽, 涉及的工作量较大, 为了高效地组织和指挥救援, 就需要建成一线现场、指挥调度和上级领导决策 3 个层面信息通畅、高效协作的应急救援指挥中心。本文以成都铁路局为例所提出的应急指挥中心建设方案, 可以为该类应急救援指挥中心的建设提供参考和借鉴。

参考文献:

- [1] 铁道第三勘察设计院. 成都调度所运营调度系统工程初步设计 [R]. 铁道第三勘察设计院, 2013.
- [2] 成都铁路局. 成都铁路局行车组织规则 (CDG/01-2010) [Z]. 成都铁路局, 2010.

责任编辑 方 圆

(上接 P19)

行的且有利于车站客流的安全疏散, 为北京南站地下一层流线的实际设计提供依据。

(2) 应急疏散过程中存在的主要问题

通过仿真过程可以看出, 地铁口附近的人流处于基本饱和状态, 这样导致的结果是当高峰期或者是节假日客流量较大时, 一旦发生突发事件, 地铁口附近的疏散能力将会处于瘫痪。旅客在疏散过程中有可能完全依赖就近原则, 导致有突发情况时, 旅客一般会选择从较近的闸机口疏散, 这样就可能会出拥挤排队现象, 而离事故突发点较远的出口则无排队现象。因此, 平常南站可以多做一些疏散演习和培养一些有经验的疏散工作人员做引导, 防止在突发情况下由于旅客的恐慌而产生的从众行为, 导致疏散开始就产生拥堵。

通过应急疏散仿真预案进行仿真模拟可以看出, 就目前的北京南站地下一层高峰时候的客流量, 一旦在地下一层有火灾等突发事件发生时, 可以首先按照预先设计的这 52 条疏散流线进行疏散, 在这种方式下, 地下一层的应急疏散效率和疏散的成功率是可以保证乘客安全疏散的, 如果是实际情况, 可以让工作人员协助引导疏散, 提高疏散的效率, 防止现场混乱。

4 结束语

本文对北京南站地下一层的可用应急疏散流线做了设计分析, 利用 Anylogic 仿真软件对北京南站的地下一层候车区域既有的疏散流线进行应急疏散仿真分析。通过实例仿真模拟, 得出了在不同人数条件和事故突发点的客流疏散所需的时间, 以及疏散过程中产生的拥堵人群位置, 从而找到突发事故发生时的瓶颈, 为北京南站地下一层的实际应急疏散组织工作提供参考。

参考文献:

- [1] 刘民伟. 铁路大型客运枢纽站突发事件应急能力评价模型与方法的研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2008.
- [2] 郑 亮. 浅谈高层建筑安全疏散的影响因素及逃生方法 [J]. 安防科技, 2010 (3): 59-60.
- [3] 李 强, 崔喜红, 陈 晋, 等. 大型公共场所人员疏散策略模拟与应用 [M]. 北京: 气象出版社, 2011.
- [4] 张 锦. 地铁车站应急疏散仿真 [D]. 成都: 西南交通大学, 2011.
- [5] 张艳芬. 大型客运站突发事件客流疏散仿真方法的研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2013.
- [6] 杜海晖. 大型客运站客流组织动态仿真系统实现方法的研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2011, 6.

责任编辑 陈 蓉