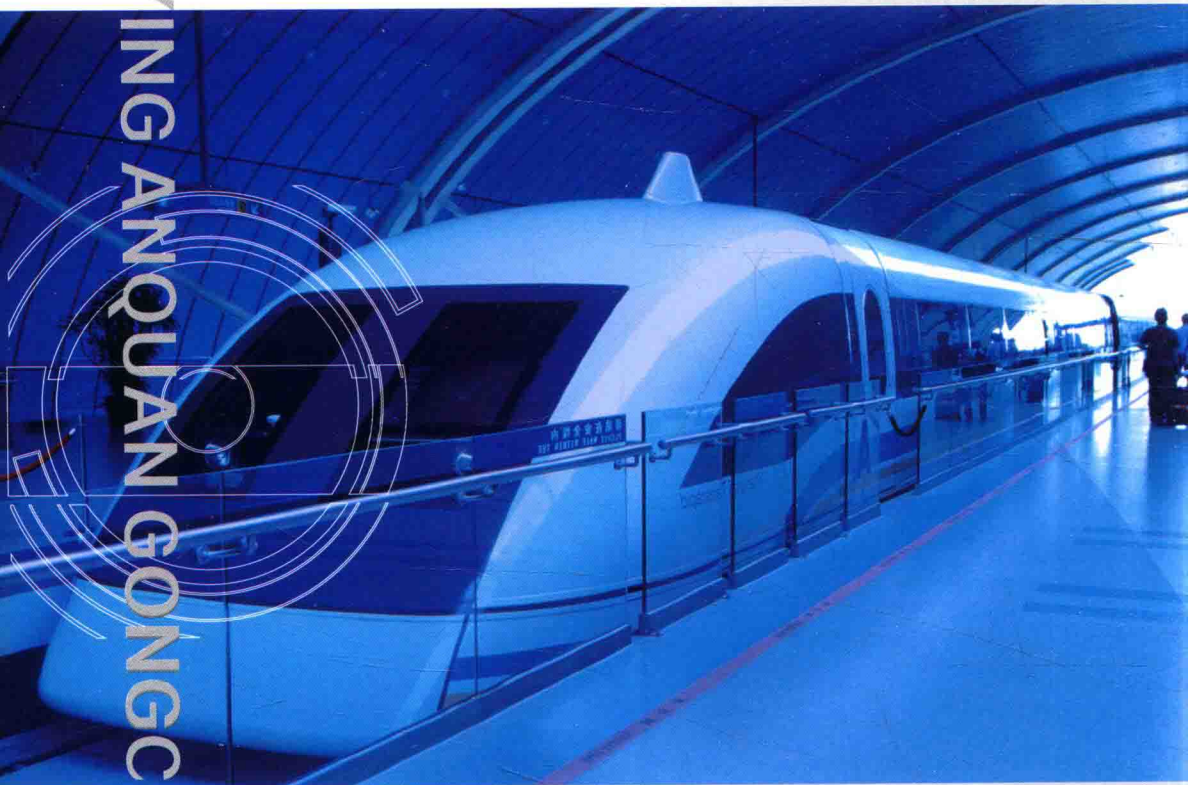


DITIE YUNYING ANQUAN GONGCHENG

地铁运营安全工程

丁辉 汪彤 代宝乾 宋冰雪 等 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

地铁运营安全工程

DITIE YUNYING ANQUAN GONGCHENG

丁辉 汪彤 代宝乾 宋冰雪 等 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书以城市轨道交通为研究对象,全书共8章。主要介绍了地铁典型事故案例分析、乘客疏散行为调查分析、地铁火灾模拟、人员应急疏散模拟、城市轨道交通防灾减灾分析、事故预测预警与安全管理信息系统等内容。

本书可供交通运输、安全工程等相关学科、专业的学生作为教材或参考书,同时也可供科研人员参考和感兴趣者自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

地铁运营安全工程 / 丁辉等编著. —北京: 人民
交通出版社股份有限公司, 2015. 10

ISBN 978-7-114-12260-6

I. ①地… II. ①丁… III. ①城市铁路—交通运输安
全—研究 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第128850号

书 名: 地铁运营安全工程

著 者: 丁 辉 汪 彤 代宝乾 宋冰雪 等

责任编辑: 刘 君 刘顺华

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 720×960 1/16

印 张: 10.25

字 数: 189千

版 次: 2015年10月 第1版

印 次: 2015年10月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12260-6

定 价: 30.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《地铁运营安全工程》

编 委 会

丁 辉 汪 彤 代宝乾 宋冰雪
张 晋 刘 艳 周扬凡 徐亚博
谢昱姝

P 前言

REFACE

由于城市规模不断扩大,人口急剧膨胀,城市交通需求与供给日益突出的矛盾所导致的交通拥堵及其伴随产生的安全、环境污染等问题已成为一些大城市共同面临的社会问题。在此背景下,优先发展公共交通成为有效缓解城市交通问题的首选。城市轨道交通以其高运能、高效率、低能耗、低污染、安全快捷、准时可靠等突出优点成为大城市公共交通体系的重要组成部分。自20世纪60年代建成第一条地铁线路以来,经过50多年的发展,我国已进入了城市轨道交通的快速发展期。

地铁是城市快速轨道交通的一部分,具有运量大、快速、正点、低能耗、少污染、乘坐舒适方便的优点,常被称为“绿色交通”。因地铁建设于地下,又具有封闭性强、运行速度快、起停频繁、客流量大且来源复杂、乘客自助乘车、应急疏散难度大、易于受到外界因素干扰等固有特点,因此地铁作为一类特殊的人员密集公共场所,对安全可靠性的要求更高。

本书以地铁为研究对象,介绍了地铁典型事故案例分析、乘客疏散行为调查分析、地铁火灾模拟、人员应急疏散模拟、城市轨道交通防灾减灾分析、事故预测预警与安全管理信息系统等内容。

本书受到北京市交通委员会科技计划项目《城市轨道交通大客流车站预测预警及应对策略研究》以及北京市优秀人才培养青年拔尖个人项目(项目编号:2014000021223ZK44)资助,在此一并表示感谢。

由于水平所限,书中难免有不妥之处,衷心希望读者突出宝贵意见,以便进一步修改完善。

编者
2015年9月

C 目录

CONTENTS

第 1 章 概述	1
1.1 城市轨道交通发展概述	2
1.2 地铁运营的特点	5
第 2 章 地铁典型事故案例分析与危险有害因素辨识分析	8
2.1 国内外地铁典型事故案例分析	8
2.2 地铁运营系统主要事故类型以及危险因素分析	14
第 3 章 乘客疏散行为调查分析	29
3.1 调查问卷设计	29
3.2 调查问卷分析	34
第 4 章 地铁火灾模拟	53
4.1 地铁火灾的特点	53
4.2 地铁火灾的区域模拟方法	60
4.3 地铁火灾的场模拟方法	64
第 5 章 城市轨道交通车站的人员应急疏散模拟	75
5.1 人员应急疏散计算机模拟技术	75
5.2 城市轨道交通人员应急疏散模拟仿真	78
5.3 地铁换乘车站人员应急疏散路线的优化设计	86
第 6 章 城市轨道交通防灾减灾分析	97
6.1 城市轨道交通防灾分析	97

6.2 城市轨道交通减灾分析	102
第7章 城市轨道交通事故预测预警	119
7.1 灰色理论概述	119
7.2 城市轨道交通事故灰色模型	122
第8章 城市轨道交通安全管理信息系统	126
8.1 系统概述	127
8.2 安全综合数据库	130
8.3 安全检查表系统	135
8.4 地铁综合评价系统	138
8.5 客流预警系统	149
参考文献	154

第 1 章

概 述

随着城市经济和城市建设的高速发展,城市各种设施和各种场所的事故隐患及其产生的重大灾害事故和环境风险事件急剧增加,所产生的政治影响及对经济建设和社会发展所造成的损失十分惊人。据有关专家估计,世界各国由各类事故所产生的直接损失和间接损失达到国民总收入的 3%~6%。近两年,我国伤亡事故和职业危害造成的经济损失约为 1600 亿元。城市事故隐患、环境风险所在位置往往具有人口密度大、资产集中、环境特殊等特点,它的预防和控制已引起世界各国政府高度重视。截至 2014 年年底,全国已有 22 个城市建成地铁 95 条,运营里程达到 2900km,由于其高效、清洁的特点,地铁建设还在不断发展,如北京、上海、广州、深圳等城市正在大规模地建设地铁。

城市地铁系统是城市公共交通的一个重要环节。事实上,在地铁出现以来的百余年中,发生过多起因各种原因造成的人员伤亡事故,其中比较典型的如 1987 年英国伦敦地铁火灾事故(死亡 32 人,受伤 100 余人),1995 年东京地铁沙林毒气事故(死亡 12 人,受伤 5000 多人),1995 年大邱地铁爆炸事故(死亡 101 人,受伤 143 人),1995 年阿塞拜疆巴库地铁火灾事故(死亡 558 人,受伤 269 人),2003 年韩国大邱地铁火灾事故(死亡 135 人,受伤 137 人,失踪 318 人)。分析所有这些造成重大人员伤亡的事故原因,大多是因为火灾、毒气泄漏或爆炸造成的。因为火势和有香烟气的迅速蔓延,可供人员安全疏散的时间有限,而因种种条件的限制,人们未能及时正确充分地使用各种地铁疏散通道以及各种可以延长人员安全疏散时间的措施(如灭火和控烟),最终导致了重大人员伤亡事故的发生。

自大邱地铁火灾发生以来,我国有关方面采取了积极的预防应对措施,主要包括对硬件设备性能的检查以及灭火和人员疏散演习,所有这些都很重要,是地铁运营和管理部门应当做的,但又都具有一定局限性。众所周知,地铁事故造成的后果,受地下空间环境、硬件装备、人员反应能力以及应急组织指挥等多个方面的影响。因此,当前如何将各种影响因素有机结合起来,全面评价现有地铁安全系统的总体安全状况,对提高地铁的总体安全水平具有十分重要的意义。

1.1 城市轨道交通发展概述

城市轨道交通的诞生和发展已有 100 多年历史,二次世界大战结束以后世界各国都开始重视并大规模修建城市轨道交通系统。自 20 世纪 50 年代,伴随着世界范围内城市化进程的发展,世界各国的城市区域逐渐扩大,经济日益发展,城市人口也逐渐上升。由于流动人口以及道路车辆的增加,城市交通量呈急骤增长的态势,城市道路的相对有限性带来了交通阻塞、车速下降、事故频繁等一系列问题。行车难、乘车难,不仅成为市民工作和生活的一个突出问题,而且制约着城市经济的发展。此外,道路上汽车排放废气、噪声等环境污染问题也愈来愈引起人们的重视。正是在这样的背景下,世界各国纷纷开始采用立体化的快速轨道交通来解决日益恶化的城市交通问题。目前,大城市逐步形成了以地下铁道为主体,多种轨道交通类型并存的现代城市轨道交通新格局。20 世纪末,国外轨道交通运营线路超过 100km 的城市如表 1-1 所示。

运营线路超过 100km 的城市轨道交通概况

表 1-1

序号	城市	城市人口 (万人)	区域人口 (万人)	线路 (km)	地下线路 (km)	高架线路 (km)	地面线路 (km)	车站 (个)	供电 (伏)	受流 方式
1	纽约	730	1330	436	253	129	75	501	DC625	三轨
2	伦敦	670		398	163		235	275	DC600	三轨
3	芝加哥	300	700	163	18	85	60	143	DC600	三轨/架 空线
4	东京	840	1190	218	174	24	20	206	DC1500	三轨
5	汉城	1020	1350	116	116			102	DC1500	三轨
6	莫斯科	880		220	184	36		143	DC825	三轨
7	马德里	320	400	113	105	3	5	137	DC600	架空线
8	巴黎	210	1020	192	177	13.7	1.3	429	DC750	三轨
9	墨西哥	2000		141	103	10	28	125	DC750	三轨/架 空线
10	华盛顿	60	300	112	62	10	40	64	DC750	三轨
11	柏林	260	438	191	114	3	74	180	DC780/600	三轨
12	大阪	260		104	93	11		98	DC750	三轨/架 空线
13	斯德哥 尔摩	66	160	105	62			99	DC650/750	三轨

世界上第一条地下铁道于1863年1月10日首先在伦敦建成,开始是采用蒸汽机车牵引,27年后即到1890年改为电力机车牵引。据有关资料统计,从1863年到1899年有7个城市修建了地下铁道,从1900年到1949年,世界上又有13个城市修建了地下铁道。二次世界大战后,伴随着各国城市的快速发展,地下铁道发展极为迅速。据日本地下铁道协会统计,到1999年全世界已有115个城市建成了地下铁道,线路总长度超过了7000km,其中英、美、法、德、日、西班牙以及俄罗斯等发达国家所属20个城市在二次大战前开始了地铁建设,到1999年末,总里程达2840km左右,其中一半以上为战后建设的。全世界其余95个城市的地铁均为战后所建,总里程约为4300km,即全世界近7000km地下铁道约有5600km是战后建成的,占80%。

从图1-1中可以看出,二次世界大战后经过短暂的经济恢复,地下铁道建设随着全世界经济起飞而启动、加快。20世纪70~80年代是各国地下铁道建设的高峰。发达国家的主要大城市如纽约、华盛顿、芝加哥、伦敦、巴黎、柏林、东京、莫斯科等已基本完成了地铁网络的建设,但后起的中等发达国家和地区,特别是发展中国家地铁建设却方兴未艾。到20世纪末亚洲共有25个城市有地下铁道,除了东京与大阪在二次世界大战前就建有地下铁道外,其余24个城市均是在二次世界大战后建成的(见表1-2),如图1-2所示。

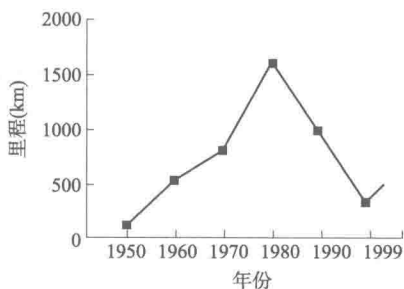


图1-1 世界地下铁道的建设情况

二次世界大战后亚洲地下铁道建设进程表

表1-2

年份	城市数目(个)	建成里程(km)
1950~1960	2	78.25
1961~1970	1	54.0
1971~1980	7	352.2
1981~1990	7	231.2
1991~1999	8	284.2

事实上东京和大阪的大部分地下铁道也是在20世纪60年代以后建成的(东京二次世界大战前建成16.5km,战后建成213.8km;大阪在二次世界大战前仅建成8.8km,战后建成84.2km)。亚洲的地下铁道兴建高潮大体比欧美发达国家兴建高潮晚10年,香港也是如此,而我国其余大城市晚20~30年。

21世纪是发展中国家修建地下铁道的高潮。

1908年,我国第一条有轨电车在上海建成通车,揭开了中国城市轨道交通建

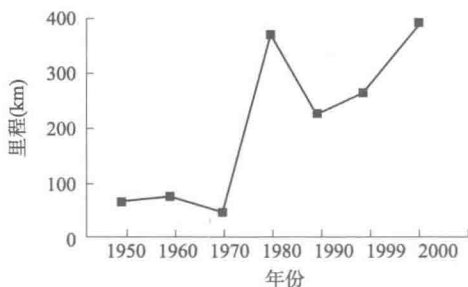


图 1-2 亚洲地下铁道建设发展趋势

1%；市域快轨 227km，占线路总长的 7.2%。

回顾 20 世纪城市交通的发展历程，有轨电车从大发展到大拆除；然后汽车登上历史舞台，逐渐成了城市交通的主角；到 20 世纪末，以地铁和轻轨为代表的城市轨道交通又恢复了它的主导地位，这是个螺旋式的上升过程。

城市轨道交通经过 100 多年的发展，已成为一个庞大系统，它由市郊铁路、地下铁道、轻轨交通、单轨（独轨）运输、新交通系统、线性电机牵引运输系统、有轨电车等子系统组成。城市轨道交通系统主要技术参数见表 1-3。

城市轨道交通系统主要技术参数（参考数据）

表 1-3

类 型	运营速度 (km/h)	最小行车间隔 (min)	编组 (辆)	线 路	平均站距 (m)	运输能力 (万人次/h)
市郊铁路	35~40	2	4~10	全封闭	1000~3000	5~8
地下铁道	25~40	1.5	4~10	全封闭	800~1000	4~6
轻轨	25~35	2	2~3	专用道	500~800	1~4
单转	25~30	1	4~6	高架	500~1000	1~1.5
新交通	20~30	2	4~6	高架	500~1000	0.8~1.5
线性电机 牵引系统	25~35	1.5	4~6	全封闭	800~1000	1~3
有轨电车	15~20	1	1~2	混合交通	400~800	0.3~1

在城市轨道交通方式选择上，国外大多是以高峰小时客流量的需求，并根据各种轨道交通工具的适用范围来确定。由于高峰小时客流量的大小与城市人口规模有直接关系，因此，有些国家是按城市人口规模直接选用城市轨道交通方式，如人口超过 100 万，单向高峰流量 2 万人/h 以上，就可以建设地下铁道。大多数国家采用了根据客运需求对各种轨道交通类型性能指标优缺点进行对比，选择适合本城市需要的类型。欧洲大多数发达国家的城市轻轨运输系统，并不是因为道路交通拥堵而建，更侧重于环境保护的需要，鼓励市民少用私家车，多乘公共交通。还有一些是为了观光游览和特种目的需要，建设一些颇具特点的新型城市轨道交通系统。城市轨道交通技术等级见表 1-4。

设的序幕。1995~2014 年 20 年间，我国建有轨道交通的城市，从 2 个增加到 22 个，运营里程达到 3155km。在 3155km 运营线路长度中，地铁 2438km，占线路总长的 77.3%；轻轨 239km，占线路总长的 7.6%；单轨 87km，占线路总长的 2.8%；现代有轨电车 134km，占线路总长的 4.2%；磁浮交通 30km，占线路总长的

城市轨道交通技术等级表

表 1-4

项目		I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
系统类型		高运量地铁	大运量地铁	中运量轻轨	次中运量轻轨	低运量轻轨
适用车辆类型		A 型车	B 型车	C-I、III 型车	C-II 型车	现代有轨电车
最大客运量(单向人次/h)		4.5~7.5 万	3.0~5.5 万	1.0~3.0 万	0.8~2.5 万	0.6~1.0 万
线路	线路形态	隧道为主	隧道为主	地面或高架	地面为主	地面
	路用情况	专用	专用	专用	隔离 或少量混用	混用为主
车站	长度(m)	800~1500	800~1200	600~1000	600~1000	600~800
	站台长度(m)	200	200	120	<100	<60
	站台高低	高	高	高	低(高)	低
车辆	车辆宽度(m)	3.0	2.8	2.6	2.6	2.6
	车辆定员(站 6 人/m ²)	310	240	320	220	104~202
	最大轴重(t)	16	14	11	10	9
	最大时速(km/h)	80~100	80	80	70	45~60
	平均运行速度(km/h)	34~40	32~40	30~40	25~35	15~25
	轨距(mm)	1435	1435	1435	1435	1435
供电	额定电压(V)	DC 1500	DC 750	DC 750	DC 750 (600)	DC 750 (600)
	受电方式	架空线	第三轨	架空线/ 第三轨	架空线	架空线
信号	列车自动保护	有	有	有	有/无	无
	列车运行方式	ATO/司机 驾驶	ATO/司机 驾驶	ATO/司机 驾驶	司机驾驶	司机驾驶
	行车控制技术	ATC	ATC	ATP/ATS	ATP/ATS	ATS/CTC
运营	列车最多车辆编组	6~8	6~8	4~6	2~4	2
	列车最小行车间隔(s)	120	120	120	150	300

1.2 地铁运营的特点

地铁是城市快速交通的一部分,具有运量大、快速、正点、低能耗、少污染、乘坐舒适方便的优点,常被称为“绿色交通”。世界范围内人口向城市集中,城市化步伐加快,大中型城市普遍出现人口密集、交通堵塞、环境污染严重以及能源匮乏等问题。发达国家的经验表明,地铁、轻轨是解决大中型城市公共交通运输的根本途径,对城市实现可持续发展有非常重要的意义。地铁经过 150 年的发展,在机车车

辆、自动控制、通信信号等技术方面有了很大的进步。与此同时,因其建设于地下,又具有封闭性强、运行速度快、起停频繁、客流量大且来源复杂、乘客自助乘车、应急疏散难度大、易于受到外界因素干扰等特点,因此地铁作为一种特殊的人员密集公共场所,对安全可靠性的要求更高。

地铁运输是以实现乘客安全快速的位移为目的的。要顺利完成这一过程,乘客、运载工具——列车,和与运输相关的各种设备设施的相互配合及其之间的协调管理就显得尤为重要。为了实现这一目标,地铁沿线设有大量的设备系统,主要包括客运服务系统、车辆系统、供电系统、线路系统、通信信号系统、通风/排烟等机电系统以及其他辅助设备系统。整个地铁运营系统就像一台高速运转的大联动机,任何一台设备出现故障或受到外界因素影响,都可能导致运营中断或事故发生。这个运营系统具有动态性、事故后果严重性、反复性、运营安全对管理的依赖性以及受环境影响的特殊性等特点。

地铁列车是高速运动的载客工具,一旦发生瞬间的设备异常或人员违章操作,都可能造成列车事故。地铁运输功能的实现,需要各种复杂的技术设备系统,为提高系统的可靠性,设备系统设置多层冗余,发生事故概率较低,但故障率较高。乘客作为地铁运输的服务对象,数量庞大、来源复杂、年龄结构不一、身体状况参差不齐、安全意识与认知千差万别,不可控因素较多。作为控制、协调手段的管理,既要肩负地铁系统内部人员和设备的管理,又要具备应对系统外部自然灾害、突发事件的防灾和减灾能力。

一般而言,地铁运营系统存在三种运营模式:正常运营状态、非正常运营状态和紧急运营状态,如图 1-3 所示。

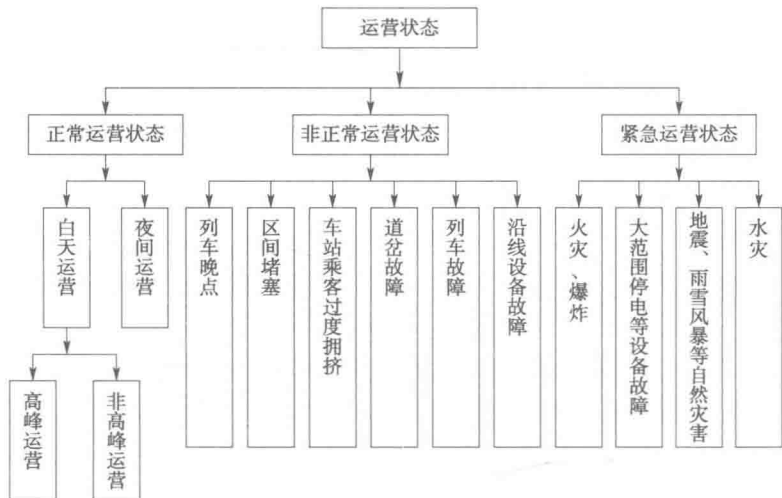


图 1-3 地铁运营模式图

(1) 正常运营状态指列车白天和夜间的运营状态与计划运行图基本相符的状态。正常运营状态分为高峰时段和非高峰时段。针对这两种运营时段,地铁又采取了不同的客运组织方案和运行管理模式。

(2) 非正常运营状态指因各种原因造成了列车晚点、区间堵塞、车站乘客过度拥挤、道岔故障、列车故障、沿线设备故障等影响到了正常的运营秩序的情况。经行车指挥系统按照应对方案及时进行调整,可在较短时间内使运营恢复正常,未对乘客的人身安全造成影响。

(3) 紧急运营状态指发生火灾爆炸、地震以及雨雪风暴等自然灾害、设备故障导致大范围停运时,部分区间或全线无法运营的情况。在这种状态下,有可能出现人员伤亡的严重后果,必须采取紧急事故抢险措施自救、减灾和抢险。

第2章

地铁典型事故案例分析与危险有害因素辨识分析

地铁作为现代化的城市轨道交通工具,承担着越来越大的客流运输任务。地铁运营行车的安全水平直接关系到它与其他运输方式的竞争能力以及地铁的声誉和经济效益。确保地铁行车安全是地铁安全工作永恒的主题。地铁车站及地铁列车成为人流密集的公众聚集场所,一旦发生突发事件,其社会影响力十分巨大,因此必须提高地铁的安全程度,确保安全运营。在此首先进行危险、有害因素辨识分析,为提出针对性的安全对策措施,提高地铁的本质安全程度和安全管理水平提供依据。

2.1 国内外地铁典型事故案例分析

世界地铁发展已有百余年的历史,我国的地铁发展只有近五十年,因此,通过国内外地铁典型事故案例的分析,可以归纳出地铁的主要事故类型及其致因。

2.1.1 地铁火灾事故案例

(1)韩国大邱地铁火灾事故。2003年2月18日上午9时50分,在韩国大邱市的地铁1号线上,1079号列车正朝着市中心的中央路站飞驰,当地铁列车徐徐开进中央路站的时候,2号车厢里有位身穿深蓝色运动装的中年男子突然从自己的背包里拿出一个像是牛奶罐的东西,可是,他不是在看奶而是拿打火机在罐口上点火。坐在身边的乘客以为他在玩打火机,于是劝他不要在车厢内玩火。可是,“咔嚓”“咔嚓”,这位中年男子的动作还在继续。这些乘客觉得这个人有点儿不对头,赶紧冲上去和他展开搏斗。在搏斗过程中,满罐的汽油洒在了这位中年男子身上和车厢座位上,打火机点燃了汽油,瞬间车厢变成了火海。事故共造成135人死亡,137人受伤,318人失踪。韩国大邱地铁纵火事件线分析如图2-1所示。

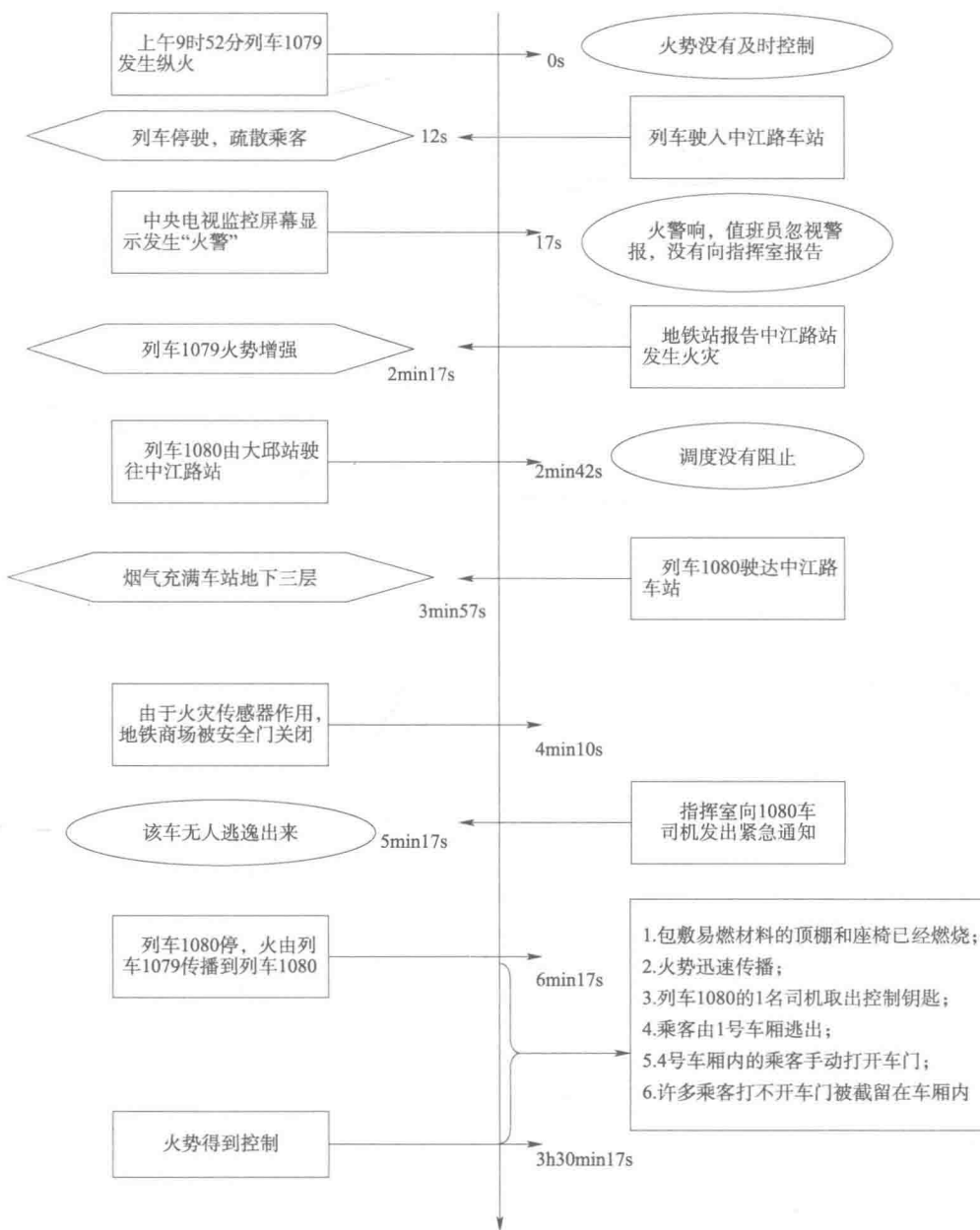


图 2-1 2003 年 2 月 18 日韩国大邱地铁纵火事件线分析图

大邱市地铁的火灾虽然是有人故意纵火而造成的,但是出现如此大的伤亡却是人们所没有预料到的。从事故现场站台到地铁地面出口步行只需 2min,之所以出现如此大的伤亡,分析有以下主要原因:

①大邱地铁的车站内虽然安装了火灾自动报警装置,自动淋水灭火装置,除烟设备和紧急照明灯,但是这些安全装置在应对严重火灾时仍明显不足,尤其是自动淋水灭火装置。由于车厢上方是高压线,为了防止触电,车厢内均没有安装自动淋水灭火装置,因此,大邱市地铁发生大火时,不可能尽早扑救,车站断电后,车站一片漆黑,紧急照明灯和出口引导灯均没有闪亮。

②车厢内的座椅、地板和墙壁虽然都是阻燃材料,但经受不住过于猛烈的火焰,玻璃纤维和硬化塑料在遇到火焰和高温后起褶,而这些材料一旦燃烧起来,大多会释放出有毒烟雾,这些烟雾在火灾发生后几分钟内,导致现场人员窒息,救援人员难以迅速接近现场。

③加重此次火灾伤亡的另一个因素是:地下设施根本没有发生火灾时强行抽出烟尘的空调设施,以致事故发生三四个小时后,救援人员还束手无策。由于地铁没有排烟设备,现场弥漫着大量烟雾和有毒气体,致使最初的救援行动严重受阻。

④在此次火灾事故中,由于地铁公司消极应对,在不知火灾事实的情况下,车站的中央控制室没有及时阻止另一辆列车进入车站,造成无辜的连累,导致伤亡人数增加。

(2)奥地利高山地铁隧道火灾。2000年11月11日,奥地利萨尔茨堡州基茨施坦霍恩山,一列满载旅客的高山地铁列车在隧道运行中发生火灾,正当这列上行线列车在隧道内燃烧时,由于通信指挥信号失控,一列下行线列车迎面驶来,在此相撞造成车毁人亡,致使155人死亡,18人受伤。事后调查认定火灾是由于列车上的电暖空调过热,使保护装置失灵引起的。此处高山地铁运营长度为3800m,海拔3029m,沿着一个45°角的铁轨上行或下行,是世界上有名的高山地铁。该地铁内安全标准过低,没有火灾自动报警系统,没有安全疏散指示标志和避难间,这也是造成众多人员伤亡的重要因素之一。

(3)阿塞拜疆巴库地铁火灾。1995年10月28日,阿塞拜疆巴库地铁因机车电路故障,诱发火灾,殃及列车第三、四节车厢着火。由于司机缺乏经验,采取紧急制动措施将列车停在了隧道里,给乘客逃生和救援工作带来不便。加之,20世纪60年代生产的车辆使用的大部分材料都不是阻燃材料,燃烧时产生大量烟雾和有毒气体,这场火灾造成558人死亡,269人受伤。

2.1.2 地铁恐怖袭击事故案例

2005年7月7日早上高峰时段,英国伦敦利物浦街和阿尔盖特站之间传出了一声巨响,拉开了伦敦地铁连环爆炸案的序幕,随后,又有两个地铁站相继发生大爆炸,伦敦地铁宣布停运。该爆炸为自杀式爆炸,警方已确认死亡人数为56名,已有3个恐怖组织宣称对爆炸负责。