

文章编号:1005-0523(2014)03-0074-06

# 南昌轨道交通消防安全管理的思考

黄颖

(南昌市消防支队,江西 南昌 330000)

**摘要:**在列举了过去世界各国地铁发生的特、重大火灾案例的基础上,分析了南昌地铁的建设需要考虑的消防安全隐患,以及预防和应对未来可能发生消防安全事故。分别从消防安全的软件管理和硬件管理两个方面进行分析,并提出许多专业性的意见和建议,为南昌轨道交通消防安全方面的预防和处理提供了技术性的指导。

**关键词:**轨道交通;消防安全;硬件措施;软件措施

**中图分类号:**U231

**文献标志码:**A

南昌作为江西省省会城市,总面积为7 402.36 km<sup>2</sup>,2010年市人口达到504.3万,是全国35个特大城市之一。随着南昌经济的快速发展,城市范围开始不断向外扩展及城市人口急剧膨胀,导致城市交通资源的匮乏和地面交通的混乱。为了缓解南昌地面交通的压力,大力改善交通的现状,2009年7月中旬,国家发改委、国务院办公厅正式批准南昌为第二批轨道交通建设项目,并与2009年7月28日正式破土动工。南昌地铁作为南昌市交通客运的大动脉和生命线,在未来运营中可能发生的各种安全隐患,特别是地铁灾害发生频率最高和造成危害损失最大的火灾受到人们的高度重视。如何将已经成熟的技术和经验应用到南昌轨道交通发展与消防安全管理运行同步进行中,成为有关政府、职能部门和经营管理者面临的重要课题。

## 1 国内外地铁消防安全的现状

### 1.1 国内外地铁消防安全事故

地铁作为地下轨道交通,一旦发生消防安全事故,可能造成重大的人员伤亡和财产损失。据统计,在地铁所有的安全事故中,火灾所占比例达到65%<sup>[1]</sup>。世界地铁发展已有百余年的历史,我国的地铁发展只有近四十年,通过统计分析,国外及我国发生的地铁火灾事故及其原因分别见表1,表2。

地铁运输系统是现代化城市综合运输系统的重要组成部分,较地面交通系统相对封闭,人员密集、运行秩序顺畅、安全性相对较高,但由于其运量大、速度快、发车密度高、运行环境及设备复杂,一旦发生火灾,人员逃生困难,救援难度大,易造成群死群伤的严重事故<sup>[2]</sup>。通过以上世界各国地铁火灾事故发生的原因和造成的后果可以看出,消防安全作为城市轨道交通中不可忽视的问题,其发生所造成的人员伤亡和经济损失都是巨大的,世界各国都应该将消防安全因素作为城市轨道交通发展的重中之重,重视预防和针对其发生所采取的紧急措施。

### 1.2 国内外地铁消防安全存在的问题

当前,国内外地铁消防安全方面存在许多缺失和漏洞,其中较为突出和严重的是以下两个方面<sup>[3]</sup>:

#### 1.2.1 设计方面的缺失和漏洞

1) 在“规范”颁布前设计建造的地铁在防火分区划分及消防设施配置方面存在缺失。

收稿日期:2014-03-25

作者简介:黄颖(1974—),女,高级工程师,主要研究方向为防火监督检查。

表1 国外地铁重大火灾事故统计表

Tab.1 Statistics of the major fire accidents on subways abroad

时间	地点	起火原因	人员伤亡
1991年04月	瑞士苏黎世	地铁机车电线短路起火	重伤58人
1995年03月	日本东京地铁	投放沙林毒气	死亡12人,受伤5512人
1995年04月	韩国大邱地铁	煤气泄漏	死亡103人,受伤200人
1995年10月	阿塞拜疆巴库地铁	电气老化	死亡558人,受伤269人
2000年11月	奥地利地铁	电暖空调过热	死亡155人,受伤18人
2003年01月	英国伦敦地铁	列车与隧道相撞	受伤32人
2003年02月	韩国大邱地铁	纵火	死亡198人,受伤146人
2004年02月	俄罗斯莫斯科地铁	爆炸	死亡40人,受伤120人
2006年07月	美国芝加哥地铁	列车出轨	受伤100人

表2 我国地铁火灾事故统计表

Tab.2 Statistics of subway fire accidents in China

时间	地点	起火原因	人员伤亡或停运
1969年11月	北京地铁	电动机短路诱发火灾	6人死亡,200多人受伤
2004年01月	香港地铁	人为纵火	14人不适送院
2005年08月	北京地铁2号线	车厢顶部风扇线路短路	无人员伤亡,2号线停运37分钟
2006年02月	北京地铁13号线	用于防盗的电缆槽着火	无人员伤亡,列车停运1个多小时
2011年01月	广州地铁5号线	车厢突然出现明火	无人员伤亡

2) 地铁内设置的商业场所过多,导致这些场所和地铁运营场所之间的防火措施没有明确区分,发生火灾时,很难保证消防安全。

3) 一些采用自动检票系统的新建地铁,仅检票口可以通行,在火灾发生的情况下,由于出口太少,很难迅速疏散乘客。

4) 没有设计消防人员专用通道和供消防人员使用的消防无线电通讯设施,在火灾发生时,将会影响消防人员灭火救援的进度和便利。

5) 现有地铁排烟系统设计的开启模式有待进一步实验验证,以确保其可靠性,不至于在火灾发生时实际排烟效果达不到预期,导致重大安全事故。

6) 地铁站的疏散通道和安全出口的数量及宽度是根据规范计算设计的,一般设有2~4个直通地面的安全出口。但是由于投资经费和地理环境等因素影响,设计疏散能力的安全系数偏小,与实际需求有较大的差距。

### 1.2.2 管理方面的缺失和漏洞

1) 地铁管理部门虽然制定了消防安全管理制度、岗位职责和处理火灾事故以及抢险救援预案,但却没有真正落实到实处,员工对火灾事故的处置措施掌握不够全面,缺乏整体协作能力。

2) 对于已经配备的消防设施和器材,没有定期进行检测和维护,在火灾发生时,难以确保这些设施和器材能够正常有效工作。

3) 没有严格遵守安全操作规程和用火用电的制度,违章作业还存在。

4) 地铁部门缺少应对火灾事故的专业团队和特种装备。

5) 有的地铁车站的站厅层和安全通道上设有商铺,地铁车站与地下商业用房连在一起,商业用房设有

餐饮功能。对这些商铺特别是明火管理不善,使用不当,很可能引发火灾或者爆炸事故<sup>[4]</sup>。

### 1.3 国内外地铁消防安全措施的改善

火灾发生后,世界各国开始越来越重视地铁消防安全,并加大力度预防和消除火灾安全隐患。如,伦敦政府建立了现代化的消防控制中心,安装了火灾预警系统和自动灭火设备,并加强监控和管理,定时检查消防安全设备;日本制定了一系列的消防安全管理措施,站台、列车和隧道都采用了不燃或者难燃的材料,并加强地铁工作人员的消防工作训练;韩国在第一次火灾后没有汲取经验教训,导致了第二次火灾事故,灾难发生后宣布启动特大救灾机制,采取了一系列的应对地铁火灾的措施;我国针对地铁消防安全也取得不错的科技成果,设计了地铁防排烟参数和烟气控制系统,以及地铁火灾灭火救援现场排烟技术等。

## 2 南昌轨道交通消防安全管理的思考

### 2.1 轨道交通发生火灾的特点和消防难点

由于轨道交通不同于地面交通或者建筑,其建立于地下相对封闭的环境,且空间较为狭窄。故其发生火灾的特点相比地面火灾有所不同,且消防难点也不同,其消防的难度比地面大<sup>[5]</sup>。现从以下几个方面对轨道交通发生火灾的特点和消防难点进行分析:

1) 人的心理恐慌程度和行动混乱程度大。地铁区间隧道出入口少、通道狭窄、疏散距离长、人员多,故造成的人员恐慌和行动混乱程度要比在地面建筑物中严重得多,易发生挤踩事故。

2) 浓烟积聚不散。地铁内部封闭的环境,使得物质不能充分燃烧,产生大量的烟雾,但是地铁进排风口只能排除少量的烟,对人员的逃生和扑救带来极大的障碍和困难。

3) 温度上升快,峰值高。由于地铁建筑物是一个相对封闭的空间,发生火灾后,热量无法散去,温度上升很快,最高可达1 000 ℃以上,对人员的逃生带来困难和对车站结构造成很大的破坏。

4) 人员疏散难度大。人员从地铁内部地面开阔空间的疏散和避难都要有一个垂直上行的过程,比下行要耗费体力,从而影响疏散速度。同时,自下而上的疏散路线与内部烟和热气流自然流动的方向一致,因而人员的疏散必须在烟和热气流的扩散速度超过步行速度之前完成。这一时间差很短,又难以控制,故给人员的疏散带来很大困难。

5) 扑救困难。由于地下空间限制,以及浓烟、高温、缺氧、有毒、视线不清、通信中断等原因,救援人员很难了解现场情况;又由于大型的灭火设备无法进入现场,进入的救援人员需要特殊防护等特点,因此救人、灭火困难大。

### 2.2 南昌轨道交通的基本概况

南昌轨道交通即南昌地铁是江西省首条地下轨道(地铁)交通营运系统,具有世界级建设水准、全亚最为先进的轨道捷运系统之一。全部线路由第一阶段的1、2号线两条线路组成轨道交通骨架网,第二阶段的3、4号线和第三阶段的5号线共同形成完整的轨道交通线网。根据南昌市城市“西进、东拓、南延、北控”的总体发展规划,南昌市轨道交通规划3条人字形构架线路,轨道总长超过70 km,是目前中国规划轨道交通线路里程最长的城市之一。南昌轨道交通远景线路规划图,见图1。

针对世界各国地铁消防安全事故的分析,以及对轨道交通消防安全的特点和难点探讨,引起了人们对在建中的南昌地铁在消防安全管理的思考。本文借鉴世界各国对预防铁消防安全方面的经验,结合南昌的地域和相关法律法规,提出了通过两个方面来进行消防安全的管理,以期对南昌轨道交通消防安全的发展和建设提供参考。

### 2.3 南昌轨道交通消防安全的硬件管理

为了保证即将建成的南昌地铁1、2号线在运营中出现安全消防方面的事故,通过对世界各国已发生的地铁火灾事故原因的分析,以及人们对防止和应对地铁消防安全的具体改进措施,归纳了以下5个方面的

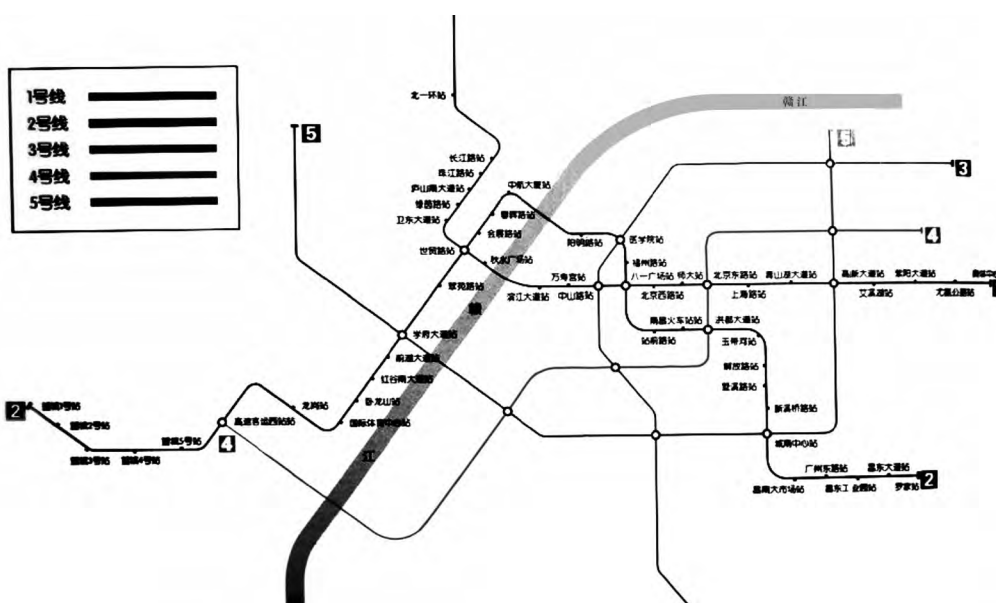


图1 南昌地铁线路规划图  
Fig.1 Nanchang subway line plan

硬件消防安全措施:

1) 设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统(Fire Alarm System,简称FAS)按中央、车站两级调度管理,中央、车站、就地三级监控的方式,对地铁全线及各建筑进行火灾探测、报警和控制。FAS负责实现火灾探测、向车站控制室及线路运营控制中心(Operating Control Center,简称控OCC)发出火灾警报、报告火灾区域、与综合监控系统(Integrated Supervision Control System,简称ISCS)及环境与设备监控系统(Building Automation System,简称BAS)配合或独立实现对消防设备的联动控制<sup>[6-7]</sup>。

2) 设置自动灭火系统。南昌地铁1号线一期工程24座车站、1座中间风井、1座控制中心设有气体全自动灭火系统,可以扑救忌水场所和重要电器设备的火灾。各工点的气体灭火系统是相对独立的,其报警控制部分自成系统,并与各自工点的消防报警控制系统(FAS)相接,由消防报警控制系统(FAS)实施,采用组合分配式气体灭火系统,实行全淹没灭火方式<sup>[8]</sup>。

3) 配备灭火器材。施工现场、办公场所、员工住宿场所均按照要求配置了灭火设施、火灾应急照明和疏散指示标志,实行了消防监督管理。

4) 使用绝燃或者难燃材料。

地铁车站和相关配套设施尽量使用绝燃或者难燃材料,一旦发生火灾,不至于导致火势突然变大,从而发生重大安全事故。

5) 多配置安全疏散通道。由于目前很多地铁车站设置检票口和出口处数量十分有限,而且大都安装了栏杆,这样使人们逃生通道变少,不利于紧急疏散乘客。如果南昌地铁设置开放式人工检票,并不设置栏杆,这样可以使站内保持最大程度的空旷,可以最大限度的便于乘客的疏散。

## 2.4 南昌轨道交通消防安全的软件管理

随着全国各地轨道交通的建设、运营服务和安全管理的日趋成熟,对于即将运营的南昌轨道交通如何做好消防安全管理,无疑有很好的借鉴作用。为此,本文归纳了以下5个方面的软件消防安全措施:

1) 出台相关法律法规。目前全国共有14个城市颁布了轨道交通管理的相关法律法规,已经开通轨道交通的12座城市,或经人大通过颁布《城市轨道交通管理条例》,或以政府令形式发布《城市轨道交通管理办法》。最新《上海市轨道交通管理条例》经2013年11月21日上海市第十四届人民代表大会常务委员会第



9次会议修订通过,已于2014年1月1日起施行。《长沙市轨道交通管理条例》先于轨道交通运营前半年出台。作为保障轨道交通建设营运的重要法规,各地均从轨道交通规划、施工、运营及其相关的管理活动,明确相关部门的工作职责。如:上海市政府确定的轨道交通企业具体负责轨道交通的建设和运营,并按照条例的授权实施行政处罚;市交通行政管理部门主管轨道交通管理工作,负责条例的组织实施;市发展改革、建设、规划国土资源、公安、安全生产监管等有关行政管理部门,按照各自的职责实施条例。南昌市目前没有出台关于轨道交通管理的法律法规。即将出台的《南昌市消防条例》也仅在第十八条第二款规定:“轨道交通的运营设施和广告设施应当采用难燃、不燃材料。地面设施应当设有可靠的避雷设施,并保持完好有效。轨道交通车站非商业区不得设置影响消防安全的临时商铺”。因此,应尽快提请市人大或市政府颁布城市轨道交通管理条例或办法,确保轨道交通消防安全“有章可循”、“有法可依”。

2) 实现规划建设源头保障。轨道交通集团有限公司在组织工程建设项目时,应当根据有关技术标准及轨道交通运营功能,配置安全可靠地轨道交通设施,设置报警、灭火、逃生、防汛、防爆、防护监视、紧急疏散照明和救援等器材装备,建设完善的轨道交通安全监测和施救保障系统,保障乘客乘车安全、便捷。消防安全应在轨道交通建设规划之中一并考虑。如:地铁站厅、站台层从吊顶到支撑柱的外装修,均应使用不燃材料;电缆电线应采用耐火阻燃、低烟无卤材料;座椅应为高分子材料且经阻燃处理;设置火灾报警系统和自动灭火系统;车站及地铁车厢配备灭火器;隧道里设置专门的事故排烟设备,一旦发生火灾事故风机立即启动快速排出烟雾;在安检通道设置安全检查仪器,配备安全检查员,对往来乘客携带物品进行安全检查等。

3) 建立专业化消防安全管理队伍。应由公安部门负责轨道交通的治安、消防管理,维护轨道交通的安全运营。成立轨道消防支队专门负责地铁安全网络的消防安全监督和管理。科学设定人员编制,消防监督员定期对地铁站的消防设施进行抽查,协同轨道公安部门对沿线各单位进行消防监督检查,对吸烟、动火施工等动态火种实施监管;灭火指战员根据地铁火灾事故特点进行“六熟悉”,定期开展应急演练;经过专业消防安全培训的站点公安民警,履行消防监督管理工作职能。与此同时,轨道交通集团有限公司作为轨道交通的运营管理者,必须按照公安部令第61号,履行单位主体消防安全责任:成立消防安全委员会、明确消防安全负责人和管理人、层层签订消防工作目标责任书、落实各项消防工作职责。

4) 实行全员额岗前岗后消防安全培训。从地铁本身安全出发,也应着力提高地铁员工的全员消防能力,提升安全管理人员的工作能力,完善工作机制,加大日常巡查检查力度。所有员工入职前必须进行上岗培训,学习消防设施设备的操作、火灾隐患的检查发现和整改、火灾的应急处置等。而轨道交通企业的驾驶员、调度员、车站值班员等工作人员必须经过培训考核后,持证上岗。

5) 开展全方位立体式宣传教育。网络化的轨道交通枢纽带来的大量客流,既对地铁运营监管提出更高要求,也是开展消防宣传教育、增强群众消防安全意识的更大平台。建成的南昌地铁,站台内设有等离子电视、电子时钟、IC卡电话及地铁车站周边街区图。轨道交通企业应当通过广播、电子显示屏、海报、广告灯箱等,向乘客提供安全提示等信息,刊播有关禁止吸烟、灭火器操作、火灾逃生、严禁携带危险品、“96119”火患热线等消防安全知识宣传内容<sup>[9]</sup>。借助“地铁+社区”综合运行发展模式,轨道交通企业还可以与各条线的社区、学校、单位开展共建,将包括消防安全在内的各种安全知识传播到社区群众中。

### 3 结语

本文借鉴国内外轨道交通成熟经验的基础上,对南昌轨道交通消防安全的现状进行分析,并对消防安全管理进行了思考,探讨实现南昌轨道交通消防安全的两个有效途径。

1) 加强硬件方面的建设。其中包括5点内容:一是设置火灾自动报警系统;二是设置自动灭火系统;三是配备灭火器材设施;四是使用绝燃或者难燃材料;五是多配置安全疏散通道。

2) 加强软件方面的建设。其中也包括5点内容:一是出台相关法律法规;二是实现规划建设源头保

障;三是建立专业化消防安全管理队伍;四是实行全员额岗前岗后消防安全培训;五是开展全方位立体式宣传教育。通过提出对南昌轨道交通消防安全管理的思考,并探讨实现消防安全的有效途径,以期对南昌轨道交通消防安全的建设和发展有一定的帮助作用。

#### 参考文献:

- [1] 安龙奇. 地铁消防安全评价分析[J]. 交通科技与经济,2010,12(5):39-42.
- [2] 小溪. 日本地铁消防安全管理的基本思路及措施值得借鉴[J]. 消防技术与产品信息,2008(10):90-91.
- [3] 杨志杰,沈纹. 地铁消防安全状况及对策[J]. 消防科学与技术,2002,5(3):26-27.
- [4] 王山,姚晓辉,汪彤. 地铁安全评价研究[J]. 华北科技学院学报,2006(3):48-48.
- [5] 杨立中,绍兰. 地铁火灾研究综述[J]. 工程建设与设计,2005(11):8-12.
- [6] 邓艳丽,方正. 城市地铁工程消防安全的研究[J]. 西南给排水,2005(1):32-35.
- [7] 曾国葆,车跃龙. 地铁内采用干式消火栓系统的可行性研究[J]. 铁道工程学报,2007(4):89-91.
- [8] 王全金,管晓涛. 关于自动喷水灭火系统管径的设计[J]. 华东交通大学学报,2000,17(1):7-11.
- [9] 王新文,管晓涛. 浅析铁路货场消防给水设计[J]. 华东交通大学学报,2002,19(4):41-43.

## Reflections on Fire Safety Management of Nanchang Rail Transit

Huang Ying

(Nanchang Municipal Fire Detachment, Nanchang 330000, China)

**Abstract:** On the basis of case studies about major fire accidents on the subways in the past around the world, this paper analyzes the fire safety hazards to be considered in Nanchang subway construction and puts forward measures for preventing and responding to possible future occurrence of fire accidents. From the perspective of the software and hardware safety management, it provides the professional suggestion and technical guidance for prevention and treatment of fire safety issues in Nanchang rail transit.

**Key words:** rail transit; fire safety; the hardware measures; the software measures