

英国城市轨道交通 事故通报和调查制度对我国的启示

陈燕申¹ 陈思凯² 李 昂¹

(1. 住房和城乡建设部地铁与轻轨研究中心 北京 100037;
2. 南加州大学 Viterbi 工程学院 美国加利福尼亚州 90089-0911)

摘 要 介绍英国有关轨道交通事故调查的相关法规、事故或事件通报的内容和要求、调查事故门槛、调查要求、首席检查员的责权、调查报告的要求和内容。通过伦敦地铁的一个事故实例,对事故调查报告的讨论和分析得到启示:我国应对事故通报和调查立法进行严谨细致的调查规定,公开事故调查报告,深入探究事故的影响因素和可能因素。

关键词 城市轨道交通;法规;事故;通报;调查;英国
中图分类号 F530.7 **文献标志码** A
文章编号 1672-6073(2013)06-0201-04

我国相关法规规定,城市轨道交通运营过程中发生故障而影响运行的,应当及时报告^[1];要“及时、准确地查清事故经过、事故原因和事故损失,查明事故性质,认定事故责任,总结事故教训”^[2]。遗憾的是,我国城市轨道交通运营安全法制不健全,至今还没有统一的事 故通报和调查制度,安全监管缺乏经验^[3],惨痛的事 故对改善安全管理难以有实质的作用,相关的研究甚少。笔者分析英国城市轨道交通的事故通报和调查制度,希望能给我国的城市轨道交通运营管理以有益的启示。

1 英国相关法规及要求

1.1 相关法规

英国的城市轨道交通事故调查和报告的依据是《铁路和交通运输安全法-2003》^[4]、欧盟《铁路安全指

令》^[5]和《铁路(事故调查和报告)条例 2005》^[6]。英国的事故通报和调查由交通运输部下设的铁路事故调查局(Rail Accident Investigation Branch, RAIB)负责。

1.2 事故通报

城市轨道交通事故/事件按照严重程度向 RAIB 和轨道交通法规办公室(Office of Rail Regulation, ORR)通报,分为立即通报、3 个工作日内通报和月度通报 3 种。

1.2.1 立即通报

以最快的方式立即通报严重事故/事件。包括以下几个方面:1 人死亡或 2 人以上重伤;造成 1 人死亡或重伤的车辆在平交路口的事故;列车相撞造成车体损坏或中断运行线路的事故;在运营时段,运行线路上的脱轨事故;列车冲撞止冲器,并造成车辆损坏的事故;中断地铁运营 30 min 或其他系统 60 min 的事故/事件^[7];引起车辆、基础设施或环境大范围破坏的事故;可能引发人员伤亡,车辆、基础设施或环境大范围破坏等严重后果的事故/事件。

1.2.2 3 个工作日内通报

视情况在事故/事件发生的 3 个工作日内通报,是指没有引起重大死伤和严重影响运营的事故/事件。

1.2.3 月度通报

是指从事故/事件发生时起,至次月 10 日前通报,适用于没有影响运营或可能影响运营的事故/事件。

1.3 事故/事件通报要求

1) 当发生严重事件时,应立即通报影响运营情况的信息,然后补充其他信息,并向交通运输部通报^[8]。

2) 月度通报是本月内所发生所有事故/事件的通报内容列表。

收稿日期:2013-03-12 修回日期:2013-03-29

作者简介:陈燕申,男,研究员,主要研究领域为城市规划信息化、城市轨道交通规划、城市轨道交通标准化、城市轨道交通安全、出租汽车规划与公共政策等,chenys1999@sina.com

基金项目:住房和城乡建设部软科学研究项目(2013-K5-32)

3) 当不清楚人员伤情程度时,如果判断有伤员已经按照重伤治疗,则按照重伤通报。

2 事故调查

2.1 调查规定

RAIB 应在接到事故通报的 7 日内,对其是否进行调查做出判断并向欧盟铁路管理局报告事故。RAIB 应独立地对严重事故/事件或可能产生严重后果的事故/事件进行调查。

是否对事故进行调查主要从安全因素考虑:严重程度;有无可能形成连锁事故/事件中的部分;政府安全部门、相关机构或人员的请求;加强安全的作用。一般由 RAIB 指定的首席检查员(Chief Inspector)主持调查,检查员具有决定调查深度、处理证据、提交报告和向交通运输大臣(Transport Secretary)报告的权利。

2.2 调查报告要求

事故调查报告要求在尽可能短的时间内公布,一般不能晚于事故/事件发生日期以后的 12 个月。

报告采用格式内容,包括事故/事件发生时间、地点和结论的简要描述,调查发现的直接原因、根本原因、影响因素和潜在原因,分析和结论、相关规章制度和管理体系、已经采取的措施和建议等。

3 调查报告实例

下面以《2011 年 7 月 11 日伦敦地铁维多利亚线沃伦街站的列车未关闭车门离站的事报告》^[9](见图 1)为例,介绍调查报告的主要内容。

3.1 事故叙述

1) 事故发生:2011 年 7 月 11 日 17 时 29 分,开往终点为七姐妹站的编号 237 的列车,在驶离伦敦地铁维多利亚线北上弧线沃伦街站时,站台侧的全部车厢车门敞开,直到列车车速达到 8 km/h 时,车辆安全系统才关闭车门。在车速达到 11 km/h 时,司机发现问题并紧急制动列车,列车停下后站务员疏散乘客,空车驶向车辆基地检查。事故没有造成人员伤亡。

2) 相关细节情况,包括涉及事件的全部机构、列

车参数、车门系统(所有的信息)、运行模式、列车控制管理系统、事件涉及的员工情况(其从业经历、培训和评估经历、资质)以及司机采取的措施等。

3.2 调查

调查中的证据包括证人、司机相关培训和资质文件、车门感应器系统文件及系统修改文件、列车记录仪、车站闭路电视记录、通信记录以及本次事件之前的复查等。

3.3 按时间顺序叙述

1) 事件发生前:从司机签到上班到事故发生前的一系列行为和车辆状况,如司机在牛津广场站 17:17:23 时关闭车门,并显示车门关闭、显示器显示正常等 11 项司机行为和车辆状况,精确到秒进行详细的描述。

2) 事件中:在沃伦街站,司机进行了一系列不成功的操作,包括按下重启按钮试图清除车门感应系统等 4 项操作,精确到秒。

3) 事件发生后:停车后,站台站务员采取疏散措施,司机立刻控制列车,最终成功地用保护手动和限制手动模式驾驶列车到终点站。

3.4 原因分析

1) 原因 1(最直接原因判断):司机在列车门锁发生故障时进行关门操作,在车门感应系统正常作用时切断列车闭环电路(门锁)并开动列车。

2) 原因 2:有 9 个方面的相关因素,例如在沃伦街站,司机没有让故障列车退出服务,违反伦敦地铁的运行规定。

3) 原因 3:司机使用切断开关按钮,使车门锁失效,从而导致控制系统混乱。

4) 原因 4:在牛津广场站,车门夹住一个乘客的提包带,在这个常规事件中,司机试图解决这个问题,但是,被修改的车门感应系统发出了错误信息,司机错误地使用了使感应系统解除的功能。相关原因还包括操作指南等 9 方面的问题。

5) 原因 5:由于不能对激活的车门感应系统进行初始化,司机困惑中有不断按下重新设置键(reset)等多个错误的动作。多种因素组合会促成事件的发生,如司机在处理非正常事件发生时的压力下,不能进行正确判断;司机服药也许会影响注意力;在车门故障时,没有请求协助;不能正确理解车门感应器的系统解除功能等 37 方面的问题、影响因素(probable factors)和可能因素(possible factors)。

6) 原因 6:由于在牛津广场站的车门夹包事件中,



图 1 事件调查报告示例

司机不能妥善处理问题,致使司机分心,产生困惑。因此,在沃伦街站,列车开动前,司机进行关闭车门操作,同时确认车门已关闭的指示灯时,很可能忘记了关闭车门,也忘记了系统已解除功能。

3.5 已采取的措施

在事故调查中,RAIB 和伦敦地铁及时进行了信息交流,使伦敦地铁针对事件因素可以立即采取措施,例如:针对司机的问题,改变司机的选拔程序和重新培训;针对车门控制系统,要求车辆供货商庞巴迪公司修改车门感应系统;等等。

3.6 调查结论

报告将 100 余项事件因素归纳为数项事件原因,把对原因的判断(observation)作为调查结论。轨道交通事故可能涉及设备设置、软件设计、健康原因、经验不足、培训不到位、操作手册未及问题、司机能力等因素,细分为(最)直接原因、影响因素和可能因素。例如,在事故中司机没有寻求技术帮助是事件发生的可能因素。

3.7 RAIB 建议

报告针对事件因素和原因分析,向伦敦地铁提出审查管理程序、改进司机资质管理、培训和培养列车司机等 4 项整改建议。例如,建议要识别不能正确应对异常事件和故障的司机,营造司机随时请求技术支持的文化氛围。

4 对我国的启示

4.1 事故通报和调查立法

英国的法治实践给我国城市轨道交通运营以启示,只有通过立法才有规范化的事故/事件通报和调查。目前,我国已建成世界上最大的城市轨道交通网络,而至今没有关于城市轨道交通事故通报和调查的专门法规。靠运动式的事故调查不可能有科学的调查和分析,而通过立法建立法治化的统一的事事故/事件通报和调查制度,才是我国城市轨道交通安全建设的基本内容,必须有所行动。

4.2 公开事故调查报告

我国存在对不断发生的事故进行遮掩甚至故意隐瞒事件严重性的现象^[10],使企业的公信力下降,也影响到政府的信誉。英国政府定期公布事故调查报告启示我们,要建立公开事故调查报告制度,改变目前“猫捉老鼠”式发掘事故真相的被动性,营造平和、科学对待事故的氛围,将事故数据作为安全分析的基础。

4.3 深入分析事故

我国城市轨道交通行业仍然处于强调查清事故原因、追究相关责任的安全管理初级阶段。英国的事故调查报告将所有事故因素都制度化地纳入事故调查者的范畴,启示我国需将事故分析深入到影响因素和可能因素等细节。

5 结语

英国轨道交通事故通报和调查制度是一个依据法规建立的十分复杂持久的体系,据不完全统计,其直接引用的就多达百余个法律和法规,渊源至 100 多年前。仅就学习国外先进国家的经验而言,对英国的事故调查分析法规和案例就需要花大力气进行分析,而立法目的、原则、内容以及事故报告的理念、方法和细节等都是我国的薄弱环节,更需要长期系统地深入分析。

参考文献

- [1] 城市轨道交通运营管理办法[S]. 北京,2005.
- [2] 生产安全事故报告和调查处理条例[S]. 北京,2007.
- [3] 施仲衡. 构建科学、安全的城市轨道交通体系[J]. 都市快轨交通,2013,26(1):封二-前插1.
- [4] CHAPTER 20. Railways and transport safety act 2003[S]. UK: The Stationery Office Limited, 2003.
- [5] 3200460049 Directive 2004/49/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on safety on the Community's railways, and amending Council Directive 95/18/EC on the licensing of railway, undertakings and Directive 2001/14/EC on the allocation of railway infrastructure capacity and the levying of charges for the use of railway infrastructure and safety Certification (Railway Safety Directive) [S]. Strasbourg. France: European Parliament, Councie, 2004.
- [6] Statutory Instruments 2005 No. 1992: Transport health and safety: The Railways(Accident Investigation and Reporting) Regulations 2005 [S]. UK: The Stationery Office Limited, 2005.
- [7] Office of Rail Regulation. Reporting of serious incidents to the Office of Rail Regulation (ORR) [S]. Doc#374220. 01, London WC2B 4AN, UK; ORR, 2010.
- [8] Statutory Instruments 1995 No. 3163: health and safety: Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations 1995 [S]. the UK: Health and Safety Executive, 1995.
- [9] RAIB. Train departed with doors open; Warren Street,

Victoria Line, London Underground 11 July 2011; Report13/2012 [R]. The Wharf, Stores Road, Derby, UKDE21 4BA; RAIB, Department for Transport 2013.

[10] 维基百科. 2011 年上海地铁追尾事故[EB/OL]. [2013-01-06]. <http://zh.wikipedia.org/wiki/2011年上海地铁追尾事故>.

(编辑:王艳菊)

Enlightenment from the System of Rail Transit Accident Notification and Investigation in Britain

Chen Yanshen¹ Chen Sikai² Li Ang¹

(1 Metro & LRT Research Center, MOHURD, Beijing 100037;

2 Viterbi Engineering School, University of Southern California, University Park Los Angeles, CA 90089 -0911)

Abstract: Urban rail transit accident notification, investigation and report are the key elements of safety management. The article introduced the rail accident investigation in Britain including: relevant law and regulations, requirements and contents of accident notification, the threshold for a investigation determination, investigation requirements, duties and rights of the chief inspector, content and requirements of the investigation report. A case about a London underground accident was cited to discuss and analyze the accident investigation report whereupon enlightenment was acquired: accident notification and investigation should be legislated in our country with rigorous and meticulous investigation requirements; accident investigation report should be made public; the probable factors and the possible factors of accidents should be in - depth analysed.

Key words: urban rail transit; laws and regulations; accident; notification; investigation; Britain

青岛地铁产业协会成立 打造千亿级地铁产业链

8月31日,青岛地铁产业协会成立。协会将形成地铁企业间的联合优势,共享市场资源,提高青岛地铁产业的核心竞争力,打造青岛千亿级地铁产业链。目前,青岛地铁产业协会已经吸引了70余家会员单位,涉及轨道交通建设设备与集成、设计咨询、资源开发与运营等各个环节的相关企业。抱团发展将增强青岛地铁产业的总体竞争力,共创品牌效益。

到2020年,青岛将建设10条城市轨道交通线路,总长约420.6 km。青岛地铁产业协会成立后,将形成企业间的联合优势,加强龙头企业和配套企业间的资源共享,提高青岛地铁产业的核心竞争力,促进青岛地铁产业经济、健康、快速地发展,共创地铁产业的品牌效益,为打造青岛千亿级地铁产业链做出积极贡献。

摘编自 www.chinametro.net 2013-09-03

中国造不锈钢地铁车首度进入欧洲

8月1日,适逢中国南车株洲基地77周岁生日,一列新型不锈钢地铁车辆从中国南车株机公司总装车间缓缓驶出,运往土耳其首都安卡拉,这是我国的不锈钢地铁车首次出口欧洲。该列车在研制中不仅采用了欧洲标准,还根据当地的气候特点,选用了高强度、耐腐蚀、无需涂装、轻量化的环保型不锈钢车体,较同类型地铁车辆每年可节省运营电能约10万kW·h。

摘编自 www.chinametro.net 2013-08-05

南车首列永磁地铁车完成运行考核

历时20个月的试验运营,中国南车于近日宣布:研制的国内首列永磁地铁车顺利完成了在线运行考核。业内人士认为,这或将引爆新能源汽车、风力发电以及节能家电等多项永磁概念的千亿产业。

永磁地铁与普通地铁相比,最大区别在于采用了永磁同

步电机牵引(我国在线运营的地铁车辆主要以异步牵引系统为驱动装置),而牵引电传动系统性能在某种程度上又决定了轨道交通车辆的动力品质、能耗和控制性能。据测量,与异步牵引系统相比,永磁同步电机牵引可以节能近20%。永磁动车组也是目前正在开发的新型动车组,2012年5月,南车已经研制出永磁动车组使用的600 kW永磁同步牵引电动机。

摘编自 www.chinametro.net 2013-09-09

合肥地铁1号线 将搭乘英国最新安全技术

安徽伯明翰国际轨道交通研究院于9月6日正式挂牌成立,它是英国伯明翰大学首次和我国安徽省综合交通研究院股份有限公司合作成立的轨道交通联合研究机构,开展相关领域前沿技术课题的合作研究,主要有“CBTC系统仿真测试验证平台研究课题”和“城市轨道交通关键信号设备状态监控与故障预警系统”两个合作协议。据悉,研究成果有望首先应用到合肥轨道交通1号线,保障轨道交通1号线的运营安全,提高系统运营效率。

摘编自 www.chinametro.net 2013-09-09

“十二五”期间 60个城市将实现一卡通互联

10月底,无锡、南通、福州等18个城市将加入全国城市一卡通互联互通平台,联网城市的市民可持本地公交IC卡在其他联网城市刷卡乘坐公共交通及进行其他消费,并享受当地刷卡的优惠政策。加上之前加入的17个城市,全国将共有35个城市的一卡通实现互联,但其中不包括北京和南京。据悉,“十二五”期间,预计将实现60个城市的互联互通,而统一的标准体系和安全密钥系统是异地公交IC卡互通的前提。目前,按住建部标准进行建设并申请使用统一密钥安全体系的城市已有160多个。

摘编自 [http://umt.tongji.edu.cn](http://www. http://umt.tongji.edu.cn) 2013-09-30