

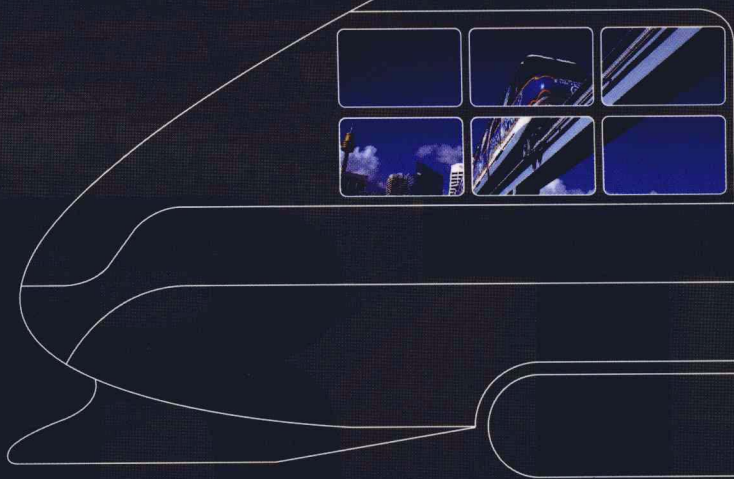


全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通

运营安全

耿幸福 宁 斌 主编
徐树亮 主审



人民交通出版社
China Communications Press

免费下载

配课件

www.ccpres.com.cn

全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

Chengshi Guidao Jiaotong Yuning Anquan

城市轨道交通运营安全

耿幸福 宁 斌 主编
徐树亮 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是全国职业教育城市轨道交通专业规划教材。主要内容包括:城市轨道交通运营安全概述、城市轨道交通运营安全管理、城市轨道交通危险源识别与控制、城市轨道交通运营安全控制体系、城市轨道交通应急设备及常见事故处理、城市轨道交通事故案例分析,共六个单元。

本书为高等、中等职业教育城市轨道交通专业及相关专业的教材和教学参考书,也可作为城市轨道交通行业岗位培训或自学用书,同时可供城市轨道交通行业工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通运营安全/耿幸福,宁斌主编. —北京:
人民交通出版社, 2010.6
ISBN 978-7-114-08321-1

I. ①城… II. ①耿… ②宁… III. ①城市铁路-交通
运输安全 IV. ①U298

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 103495 号

全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

书 名:城市轨道交通运营安全

著 作 者:耿幸福 宁 斌

责任编辑:袁 方 张一梅

出版发行:人民交通出版社

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)59757969, 59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:8.25

字 数:174 千

版 次:2010 年 6 月 第 1 版

印 次:2010 年 6 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-08321-1

定 价:19.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

编写委员会

主 任：马伯夷 黄远丰

副主任：李建国 张国保 王心明

委 员：（按姓氏笔画排序）

于 涛 仇海兵 宁 斌 刘莉娜

张利彪 张 莹 李红军 李源青

耿幸福 高 蓉 阎国强 谭 恒

出版说明

随着我国城市化进程的快速发展,城市交通拥堵问题日益严重。大力发展城市轨道交通已成为解决城市交通问题的重要手段。截至2009年年底,国务院已批准25座城市的轨道交通建设规划。另有多座城市的轨道交通建设规划正在审批中。我国城市轨道交通建设已进入快速发展时期。

由于全国大部分城市轨道交通建设起步较晚,项目建设规模大,速度快,致专业人才供不应求,运营管理、驾驶、检修岗位的初中级人才短缺尤为突出。各地职业院校纷纷开设了城市轨道交通相关专业,轨道交通专业培训教材也陆续出版。但目前已出版教材存在体系不完善、教材内容侧重岗前培训、理论叙述过多等缺点,不适合职业院校教学使用。

为促进和规范轨道交通行业职业教育教材体系的建设,适应目前职业教育“校企合作,工学结合”的教学改革形势,人民交通出版社约请北京交通学校、南京铁道职业技术学院、上海交通职业技术学院、湖南铁道职业技术学院资深一线教师联合编写了“全国职业教育城市轨道交通专业规划教材”。首期推出:

《城市轨道交通概论》

《城市轨道交通客运组织》

《城市轨道交通行车组织》

《城市轨道交通运营安全》

《城市轨道交通车辆及操作》

《城市轨道交通信号与通信系统》

《城市轨道交通牵引供电》

本套教材突出了职业教育特色,围绕职业能力的形成组织课程内容;教材内容先进,总结了北京、上海、广州等地的地铁运营管理经验;侧重实际工作岗位操作技能的培养;理论知识的叙述以应用为目的,以够用为尺度;教材编写充分考虑了职业院校学生的认知特点,文字简洁明了,通俗易懂,版式生动活泼,图文并茂;每单元后附有复习题,部分章节附有实例。

为方便教学,本套教材配套有教学课件,读者可在人民交通出版社网站免费下载。希望该套教材的出版对职业院校轨道交通专业教材体系建设有所裨益。

人民交通出版社
2010年6月

前 言

本书根据目前职业教育“推进模式改革,深化机制创新,提高教育质量”的改革发展新形势,按照教育部职业教育国家规划教材编写的指导思想和有关原则进行编写。

城市轨道交通因其具有安全、快速、舒适、环保、运量大的特点,而为现代化大城市广泛采用。城市轨道交通的迅速发展,对改善群众出行条件、解决城市交通拥堵、节约土地资源、促进节能减排、推进产业升级换代、引导城市布局调整、推动城市经济发展,发挥着重要作用。城市轨道交通本身的特点决定了城市轨道交通运营必须把安全放在首要位置。

本书为《全国职业教育城市轨道交通专业规划教材》之一。力求系统、全面地阐述城市轨道交通运营的安全知识。

本书的编写采取了校企合作的方式,参与本书编写的有南京铁道职业技术学院、北京交通学校、苏州地铁等单位的教师和技术人员。具体执笔人员为:耿幸福(编写单元1、3)、王学忠(编写单元4)、史小俊(编写单元6)、宁斌(编写单元2)、谭恒(编写单元1)。为方便教学,本书还配有电子课件,由耿幸福主编,王学忠(制作、绘图)完成。

全书由南京铁道职业技术学院耿幸福主编并统稿。宁斌担任第二主编。南京地铁运营公司安保部徐树亮同志担任主审。

本书在编写过程中得到了上海地铁、苏州地铁、南京地铁等公司的大力支持,在此表示衷心感谢。本书还参考引用了许多国内外专家、学者发表的有关城市轨道交通的文献,部分城市轨道交通企业的运营资料及相关文献,在此谨向有关专家及部门致以衷心地感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
2010年6月

目 录

单元1 城市轨道交通运营安全概述	1
1.1 城市轨道交通运营安全基础知识	2
1.2 城市轨道交通运营安全管理特点	4
1.3 城市轨道交通运营安全的影响因素	7
复习与思考	14
单元2 城市轨道交通运营安全管理	15
2.1 行车安全管理	16
2.2 维修施工作业安全管理	25
2.3 调试、试验安全管理	30
2.4 机械安全管理	32
2.5 电气安全管理	37
2.6 消防安全管理	54
2.7 特种设备和特种作业安全管理	63
2.8 伤害急救管理	67
复习与思考	73
单元3 城市轨道交通危险源识别与控制	74
3.1 危险源识别	75
3.2 危险源识别范围及事故类型	78
3.3 城市轨道交通危险源控制	80
3.4 安全标志与安全色	81
复习与思考	86
单元4 城市轨道交通运营安全控制体系	87
4.1 城市轨道交通运营安全控制目标	88
4.2 城市轨道交通运营安全预先控制	89
4.3 城市轨道交通运营安全过程控制	90
4.4 城市轨道交通运营安全事后控制	93
4.5 事故处理预案	94
复习与思考	100
单元5 城市轨道交通应急设备及常见事故处理	101
5.1 应急设备	102
5.2 突发事件应急处理	106

复习与思考	109
单元 6 城市轨道交通事故案例分析	110
6.1 设备事故	111
6.2 工伤事故	113
6.3 消防事故	115
6.4 行车事故	116
复习与思考	120
附录 城市轨道交通专业术语英文缩写对照表	121
参考文献	122

单元 1

城市轨道交通运营 安全概述



教学目标

1. 掌握安全及相关基本概念；
2. 掌握城市轨道交通运营安全管理的基本方针；
3. 了解城市轨道交通运营安全管理的特点；
4. 了解城市轨道交通运营安全的影响因素。



建议学时

6 学时

1.1

城市轨道交通运营安全基础知识

地铁作为大运量的城市轨道交通工具,在世界主要发达国家及地区已经得到了广泛应用。我国的北京、上海、广州、天津、深圳、南京、武汉、重庆、长春、杭州、苏州、无锡等城市的地铁已在建设或运营中,对缓解城市交通压力起到了重要作用。

作为城市的一种重要交通运输工具,地铁的安全运营显得非常重要。由于地铁运营的特殊环境,大部分线路处于地下空间,环境封闭、人员密集,使得通风和疏散都受到极大限制。一旦发生意外事故,容易造成人员伤亡和财产损失。

近几年,国外地铁成为破坏与恐怖袭击的主要目标之一,地铁安全工作的特殊性和脆弱性日益突出。加强地铁的安全管理,做好地铁的安全工作,关系到人民生命财产的安全以及国家经济发展和社会稳定。

一 安全的概念和意义

① 安全与安全生产

安全泛指没有危险、不出事故的状态。生产过程中的安全指不发生工伤事故、职业病、设备或财产损失。对于城市轨道交通运营来说,安全是指在生产过程中保障人身安全和设备安全。消除危害人身安全和健康的一切不良因素,保障员工的安全和健康,舒适地工作,称为人身安全;消除损坏设备和其他财产的一切危险因素,保证生产正常进行,称为设备安全。

安全生产是指在符合物质条件和工作秩序下进行的生产过程中,防止发生人身伤亡和财产损失等生产事故,消除或控制危险、有害因素,保障人身安全与健康,使设备和设施免受损坏、环境免遭破坏的总称。城市轨道交通运营安全就是在运营过程中保证乘客和员工的人身安全,以及设施、设备的完好无损。

② 安全的意义

城市轨道交通运营安全直接关系到社会的稳定。重大、特大事故的发生,不仅会造成严重的直接经济损失,而且对发生事故地区 and 单位的经济发展也会造成重大的负面影响。重大、特大事故往往造成恶劣的社会影响,引发许多复杂的社会问题,如果处理不当,还会酿成社会动

荡;重大、特大事故往往造成群死群伤,给人民生命财产造成严重损失,使民众缺少安全感。

二 城市轨道交通运营安全管理的基本方针

“安全第一、预防为主”是城市轨道交通运营安全管理的基本方针。“安全第一”就是要求在轨道交通运营管理过程中,坚持把安全运营作为第一要务和保证条件。“预防为主”就是要以主动积极的态度,从思想上高度重视,在组织管理上制度健全,在技术措施上先进科学。从而提高安全保障系统的整体功能,把事故消灭在萌芽状态,做到防患于未然。



知识链接

轨道交通运营安全有关的安全法规摘要

《中华人民共和国安全生产法》相关条款如下:

第三条:安全生产管理,坚持安全第一、预防为主的方针。

第十六条:生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件;不具备安全生产条件的,不得从事生产经营活动。

第二十一条:生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。

第三十条:生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备,以及危险物品的容器、运输工具,必须按照国家有关规定,由专业生产单位生产,并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格,取得安全使用证或者安全标志,方可投入使用。

第三十四条:生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止封闭、堵塞生产经营场所或者员工宿舍的出口。

第四十五条:生产经营单位的从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施,有权对本单位的安全生产工作提出建议。

第四十六条:从业人员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举、控告;有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。

第四十七条:从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时,有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所。

第四十九条:从业人员在作业过程中,应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程,服从管理,正确佩戴和使用劳动防护用品。

第五十条:从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力。

《中华人民共和国劳动法》相关条款如下:

第五十二条:用人单位必须建立、健全劳动安全卫生制度,严格执行国家劳动安全卫生

规程和标准,对劳动者进行劳动安全卫生教育,防止劳动过程中的事故,减少职业危害。

第五十四条:用人单位必须为劳动者提供符合国家规定的劳动安全卫生条件和必要的劳动防护用品,对从事有职业危害作业的劳动者应当定期进行健康检查。

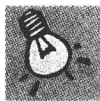
第五十五条:从事特种作业的劳动者必须经过专门培训并取得特种作业资格。特种作业是指在劳动过程中易发生伤亡事故,对操作者本人,尤其是他人或生产设备的安全有重大危害因素的作业。

第五十六条:劳动者在生产劳动过程中,既享有劳动安全卫生保护的权利,又必须履行劳动安全卫生保护的义务。

《中华人民共和国刑法》相关条款如下:

刑法规定,由于人的过失,在生产活动中发生重大事故,造成严重后果,构成犯罪,要受到法律惩罚。

第十二条:应当预见自己的行为可能发生危害社会的结果,因为疏忽大意而没有预见,或者已经预见而轻信能避免,以致发生这种后果的,是过失犯罪。



小贴士

安全三字经

人生命,最宝贵,仅一次,要珍惜。
父母养,实不易,毕业后,创事业;
建祖国,孝父母,顶梁柱,不可缺。
劝同学,要牢记,遵规章,守两纪,
八防止,心中记,重预防,须努力;
重学习,勤思考,技术好,安全保。

1.2

城市轨道交通运营安全管理特点

要做好城市轨道交通运营安全工作,首先必须了解城市轨道交通运营安全工作的特点,然后针对其特点,采取相应措施,确保运营质量。城市轨道交通是靠通过乘客的位移来完成的,而乘客的位移又是在多部门、多工种共同配合下,在列车的运行中实现的。所以,城

市轨道交通运营管理的安全工作,一方面,与其他行业有着共同的要求,即在运营管理过程中,防止和消除人身伤亡事故和设备损毁事故,变危险为安全,变有害为无害;另一方面,由于城市轨道交通本身的特点,决定了城市轨道交通运营管理在安全上有其自己的特点。其特点主要体现在以下几个方面:

① 城市轨道交通是一架大联动机,安全工作影响面广

城市轨道交通运营都是在地下、地面、高架等复杂的运行条件下进行,外界自然环境、社会环境以及城市轨道交通运营系统内部环境等多方面的因素对运营安全的干扰和影响较大。城市轨道交通运营是由车辆、车站、工务、电务等多部门组成的一架巨大联动机,每个工作环节必须紧密联系、协同动作,才能确保安全运营。否则,一个部门、一个环节出了问题都会影响其运营安全。特别是行车安全方面更为突出。如果一个地方发生行车重、特大事故,就会影响一线、一片,甚至波及整个行业的运营。

② 城市轨道交通运营过程复杂,安全工作贯穿始终

城市轨道交通运送乘客,要经过若干工序、若干人员的共同劳动才能实现乘客的位移,将其运送到目的地。安全工作贯穿运营管理过程的始终,涉及运营管理环节中的每一道工序、每一个人。因此,在城市轨道交通运营过程中,各个工作环节都必须严格遵章守纪。只有这样,才能确保乘客的安全。

③ 城市轨道交通运营安全受外界自然环境影响大

城市轨道交通运营受外界自然环境变化的影响大。如天阴、下雨、刮风、下雪、下雾等,会影响驾驶员瞭望信号和观察线路情况,稍不注意就可能发生事故;一到防洪季节,就可能发生塌方落石,或线路、桥梁被毁坏,影响行车安全;一到寒冷季节,就可能造成运营设备冻坏,影响安全运营;强烈的雷电,有可能毁坏或干扰通信、信号设备,也可能影响行车安全等。

④ 城市轨道交通线网覆盖整个城市,安全工作受社会环境影响大

城市轨道交通运送乘客是在复杂的城市轨道交通线上完成的。因此,社会治安秩序的好坏,沿线人民群众对城市轨道交通安全知识的了解,或一些乘客违章携带危险品、易燃和易爆品上车等,都将影响城市轨道交通的安全。

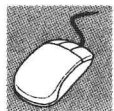
⑤ 城市轨道交通是城市现代化交通工具,技术性强

城市轨道交通是城市现代化的交通工具,设备先进、结构复杂,因而,技术性很强。各种车辆、车站设备、调度设备、通信设备、养路机械、修车设备等结构复杂,要求有相应的安全措施和有关的技术知识。因此,各类操作人员都必须经过技能培训并严格考试考核合格后才能任职。只有这样,才能确保运营安全。

⑥ 城市轨道交通运营是动态的,时间因素对安全影响大

城市轨道交通运营是通过列车使乘客发生位移,把他们运送到目的地。由于行车的密

度大,列车运行间隔时间短,因此,在运营时要求有关人员特别注意时间因素,要做到分秒不差、准确无误,才能确保运营安全。否则,一分一秒之差,可能导致重、特大事故,造成不可挽回的损失。



知识链接

城市轨道交通员工通用安全守则

“五注意”

注意警示标志、谨防意外。

注意扶梯运作,谨防夹伤。

注意地面积水、积油,谨防滑倒。

注意高空坠物,谨防砸伤。

注意设备异常现象,及时发现、及时排除,谨防发生事故。

“六必须”

必须坚守岗位,遵章守纪。

必须按规定正确使用劳保用品。

跨越线路必须一站、二看、三通过。

施工前做好防护,施工后必须清理现场,出清线路。

堆放物品必须整齐稳固。

发现违章操作,必须坚决加以制止。

“七不准”

不准在线路附近舞动绿、黄、红色物品。

不准在站台边缘与安全线之间坐卧、行走、堆放物品。

不准发出违章指令。

不准在工作现场和设备场所追逐打闹、打架斗殴。

不准使用有安全隐患的工具、设备。

不准臆测行车。

不准当班饮酒、看书报杂志、聊天和打盹。

“八严禁”

严禁擅自跳下站台和进入隧道。

严禁携带易燃、易爆、剧毒等危险品进站上车。

严禁上下行驶的车辆。

严禁擅自进入行车部位和主要设备场所。

严禁擅自触动任何设施、设备。

严禁攀登机车车辆和车载货物顶部。

严禁擅自移动、改换防护装置、警示标志。

顺着线路走时,严禁走道心、枕木头、轨面和道岔尖轨。

1.3

城市轨道交通运营安全的影响因素

城市轨道交通运营系统是一个在时间、空间上分布很广的开放的动态系统,运营安全影响因素错综复杂,涉及很广,从系统论的观点出发,与运营安全有关的因素可以划分为四类,即人、机器、环境和管理。这种分类具有下述优点:

(1)它是从构成运营系统的最基本元素出发,从事故的最基本原因着手,具有普遍意义。

(2)充分体现安全是一项全员、全要素、全过程的活动。因为,系统中的“人”是指作为工作主体的人;“机”是指人所控制的一切对象的总称(包括固定设备和移动设备);“环境”是指人、机共出的特定的工作条件(包括内部环境和外部环境)。

(3)考虑了人、机、环境对安全的影响,尤其考虑了三者之间的相互作用,包括:人-人、人-机、机-机、机-环境、人-环境、人-机-环境之间对安全的影响和相互作用等。

(4)以管理作为控制、协调手段,协调人、机、环境之间的相互关系,并通过反馈作用将系统状态的信息反馈给管理系统,从而改进安全管理方法,最终得到更为安全的系统。城市轨道交通运营安全影响因素之间的关系,如图 1-1 所示。

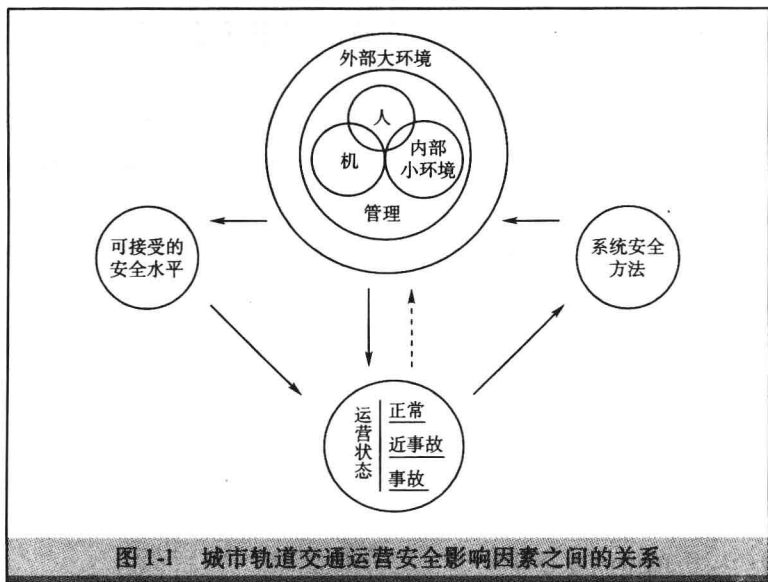


图 1-1 城市轨道交通运营安全影响因素之间的关系

一 单因素影响分析

● 人员因素影响分析

(1) 人在保障运营安全方面的重要性

随着自动化程度的不断提高,表面上看起来似乎系统对人的依赖程度减少了,但在系统设计、生产和使用阶段,人扮演着重要角色。根据 Meisterde 研究表明,人为差错占有设备故障的 20% ~ 50%。人为差错或失控产生的因素是多方面的,如操作者负担过重、疲劳及其综合素质等。

在安全问题中,人是矛盾的主要方面,因为即使是高度自动化的系统也不可能完全避免人的介入,不可能完全不受人的操纵和控制。联邦德国安全专家库尔曼认为,人是一种安全因素和防护对象,机器只是一种安全因素,环境也只是一种安全因素和应予以保护的财富。在人-机-环境系统中,只有人才能向安全问题提出挑战,一个掌握足够技能和装备的人能够发现并纠正系统故障,并且使其恢复到正常状态。不幸的是,绝大多数事故的发生均与人的不安全行为有关。众所周知,韩国大邱地铁火灾事故与伦敦发生的地铁列车脱轨事故均与人的差错有关。

城市轨道交通运营安全与许多活动有关,所有各项活动都依赖于高效、安全和可靠的人的行为。在城市轨道运营工作的每一个环节、每一项作业中,都是由人来参与并处于主导地位的。人操纵、控制、监督各项设备,完成各项作业,与环境进行信息交流,与其他作业协调一致。正是由于人在运营工作中的重要地位,使得人的因素在运营安全中起着关键性作用。

人对运营安全的特殊作用,可归纳为下述三点:

①人的主导性。在人和设备的有机结合体中,人是主导方面。设备必须由人来设计、制造、使用和维护,即使是技术状态良好的安全设备,也只有通过人的正确使用才能发挥它的作用。

②人的主观能动性。当情况突然变化时,人能立即采取相应的措施,排除故障等不安全因素,使系统恢复正常运转。只有人,才具有主观能动性,从而具有合理处置意外情况的能力。

③人的创造性。人能够通过研究和学习,不断提高和改进现有系统的安全水平。

(2) 运营安全对人员的素质要求

影响交通运营安全的人的因素,是指上述人员的安全素质,包括思想素质、技术业务水平、生理素质,以及群体素质,且对不同人员有不同的素质要求。

①对运营系统内人员的安全素质要求。

a. 思想素质。思想素质包括职业道德、劳动纪律和安全观念等。安全思想素质差,责任心不强,是导致“违章违纪”等不安全行为的重要原因。“安全第一、预防为主”的思想树立不牢,往往会制约一个单位的安全状况。

b. 技术业务素质。技术业务素质包括业务知识、文化素养、安全法律知识和安全技能,以及处理各种非正常情况的作业能力等。由于城市轨道交通运营作业经常可能面临各种意外情况,所以工作人员的应变能力非常重要。此外,对安全管理人员而言,还应具备相应的安全管理知识和能力。

c. 生理素质。生理素质是指影响运营安全的人体生命活动,包括身体条件及生理状况。主要有年龄、性别、记忆力、体力、耐力、血型、视力、视觉(色觉、形觉、光觉)、听觉、动作反应时间和疲劳强度等,均与城市轨道交通运营安全有着十分密切的关系。例如,驾驶员的视觉功能障碍,如果不能准确瞭望,就极易发生行车事故。

d. 心理素质。心理素质是指影响运营安全的人的心理过程及个性心理特征,主要包括个体的气质、能力、性格、情绪、需要、动机、态度、爱好、兴趣、意志等各个方面。例如,在气质方面,胆汁质的人往往容易冲动,表现为性急而粗心,多血质的人注意力容易转移,缺乏耐性,都可能成为引发事故的条件;黏液质的人表现为稳定、细心、工作有持久性,比较适合于在安全和要害部门工作。在性格方面,表现为勤劳、认真、细致、具有自信心和控制能力的人,以及富有稳定和持久的情绪特征的人,都有利于做好各项安全工作。因此,正确判断员工的气质,培养他们良好的性格和其他心理特征,是保障安全运营的重要前提。

e. 群体素质。群体是个体的集合,群体素质是指影响运营安全的群体特征,包括群体目标、群体内聚力、群体的信息沟通、群体的人际关系等。由于城市轨道交通运营工作要求所有工种协同动作,涉及多个环节,因而它对于运营系统内部与部门之间、部门内人员之间以及同一作业的操作者之间的协调性要求很高,这就使群体的作用变得十分突出。群体对运营安全的影响,主要表现在群体意志影响其成员的行为,包括社会从众作用、群体助长作用和群体规范作用。

②对运营系统外人员的安全素质要求。

运营系统外人员不直接从事运营活动,因此,对他们的安全素质要求主要体现在:要严格遵守交通安全法规有关规定,具备城市轨道交通安全常识,同时具有较强的安全意识和一定的安全技能。

运营安全对不同人员的素质要求,如图 1-2 所示。

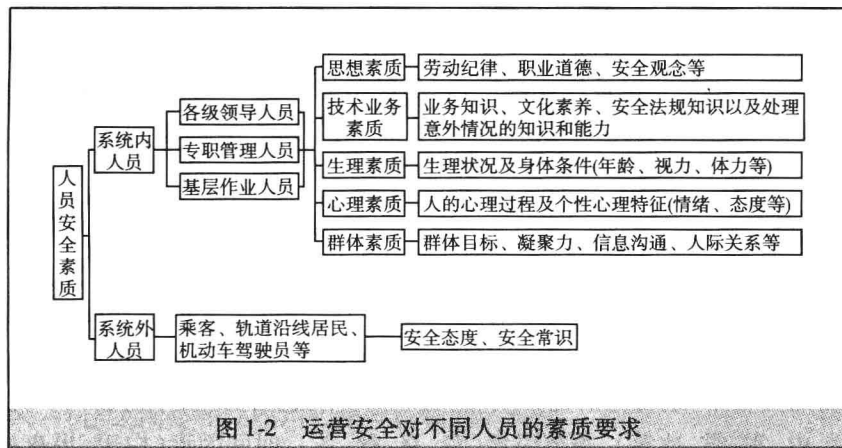


图 1-2 运营安全对不同人员的素质要求