



21世纪职业教育创新型教材

# 城市轨道交通

## 安全管理

主 编 胡万欣 程 芬 马 军  
副主编 刘 新 钟文豪 王苏林

北京工业大学出版社

## 内容提要

城市轨道交通安全管理是城市轨道交通运营管理专业必修的核心课程之一,可以培养学生城市轨道交通运营组织与管理的能力、良好的沟通能力和团队协作精神以及强烈的安全责任意识。课程依据现代职业教育最新理念,结合现代化信息技术,建立丰富的数字资源,是能够满足学生线上、线下多渠道学习的一门一体化课程。全书有六个项目,分别为城市轨道交通安全管理认知、城市轨道交通安全保障系统、城市轨道交通系统日常安全管理、城市轨道交通安全事故调查、城市轨道交通安全风险管理及城市轨道交通系统分析与评价,每个项目又下设若干个任务模块,全面介绍了城市轨道交通安全管理的相关内容和行车安全管理、施工作业安全管理、车站安全管理、电气安全管理、消防安全管理等知识。

本书既可作为职业教育城市轨道交通运营管理专业的教学用书,又可作为城市轨道交通相关专业教学参考书,还可作为城市轨道交通企业客运服务岗位的职业培训教材,并可从事城市轨道交通运营管理的专业技术人员参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通安全管理/胡万欣,程芬,马军主编. —  
北京:北京工业大学出版社,2020.4  
ISBN 978-7-5639-7270-8

I. ①城… II. ①胡… ②程… ③马… III. ①城市铁路—交通运输安全—交通运输管理—高等职业教育—教材  
IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 297299 号

### 城市轨道交通安全管理

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG ANQUAN GUANLI

---

主 编:胡万欣 程芬 马军

责任编辑:陈娜

封面设计:易帅

出版发行:北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号 邮编:100124)

010-67391722(传真) bgdcbs@sina.com

经销单位:全国各地新华书店

承印单位:天津市蓟县宏图印务有限公司

开 本:787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张:16.5

字 数:371 千字

版 次:2020 年 4 月第 1 版

印 次:2020 年 4 月第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-5639-7270-8

定 价:52.00 元

---

版权所有 翻印必究

(如发现印装质量问题,请寄本社发行部调换 010-67391106)

# 前

# 言

我国城市现代化发展进程越来越快,交通拥堵现象越来越严重,而城市轨道交通的安全、快捷、环保等优越性也越来越明显,轨道交通已经成为许多城市的重要交通工具。随着轨道交通在我国越来越多的城市投入运营,城市轨道交通企业的用人需求也更加迫切。城市轨道交通企业尤其需要具有专业职业素养,掌握工作岗位所需要的理论知识和操作技能的高素质、技能型人才。

本书为职业教育类城市轨道交通运营管理专业教材之一,是结合城市轨道交通运营管理专业人才培养方案和职业教育教材以及城市轨道交通安全管理现状编写的,内容紧扣相关专业技能人才的岗位能力需求,并按照认知规律和教学特点尽可能地涵盖了城市轨道交通安全管理基础、日常安全管理、事故处理、安全评价等方面的主要内容。编者力求体现现代职业教育最新理念,紧跟城市轨道交通行业发展,结合现代化信息技术和丰富的数字资源,选用最新案例,满足学生线上、线下多渠道学习的需求,使之成为知识与技术领先的新形态、一体化教材。

本书由中南民族大学的胡万欣、武汉铁路职业技术学院的程芬及贵州建设职业技术学院的马军担任主编,广州市交通规划研究院的刘新、重庆市市政设计研究院的钟文豪及西南交通大学希望学院的王苏林担任副主编。具体编写分工为:胡万欣负责项目三和项目五的编写;程芬负责项目二的编写;马军负责项目六的编写;刘新负责项目一的编写;钟文豪和王苏林负责项目四的编写。

本书在编写过程中,参考了北京地铁、武汉地铁、杭州地铁、广州地铁、上海地铁、天津地铁、南京地铁等相关单位大量的安全管理方面的资料和事故处理实际案例,在此向所有关心本书编写并给予大力支持的单位和同志们表示衷心的感谢。

本书既可作为职业教育城市轨道交通运营管理专业的教学用书,又可作为城市轨道交通相关专业的教学参考书,还可作为城市轨道交通企业客运服务岗位的职业培训教材,并可供从事城市轨道交通运营管理的专业技术人员参考使用。

由于我国城市轨道交通行业缺乏统一的标准,不同城市在轨道交通建设中所采用的设备、管理模式有所不同,加之编者水平有限,项目教学方法仍在摸索、探讨中,本教材难免有不少疏漏、不足之处,恳请各位老师和广大读者批评指正,以促进教材内容质量的不断提高。



# 目录



<b>项目一</b>	<b>城市轨道交通安全管理认知</b>	1
任务一	城市轨道交通安全管理概述 .....	1
任务二	城市轨道交通安全管理基础 .....	10
任务三	城市轨道交通安全管理的内容 .....	21
任务四	城市轨道交通安全标志 .....	25
<b>项目二</b>	<b>城市轨道交通安全保障系统</b>	31
任务一	城市轨道交通安全保障系统认知 .....	31
任务二	城市轨道交通安全技术保障系统 .....	34
任务三	城市轨道交通系统安全教育保障 .....	46
任务四	城市轨道交通系统安全文化保障 .....	53
<b>项目三</b>	<b>城市轨道交通系统日常安全管理</b>	63
任务一	城市轨道交通行车安全管理 .....	63
任务二	城市轨道交通施工作业安全管理 .....	90
任务三	城市轨道交通车站安全管理 .....	113
任务四	城市轨道交通电气安全管理 .....	117
任务五	城市轨道交通消防安全管理 .....	138
<b>项目四</b>	<b>城市轨道交通安全事故调查</b>	161
任务一	城市轨道交通安全事故的分类及危害性特征 .....	161
任务二	城市轨道交通安全事故原因分析 .....	165
任务三	城市轨道交通安全事故报告 .....	174
任务四	城市轨道交通安全事故调查处理 .....	184
<b>项目五</b>	<b>城市轨道交通安全风险</b>	193
任务一	安全风险认知 .....	193
任务二	城市轨道交通危险源控制策略 .....	201

任务三 安全风险管理工作方法 .....	209
----------------------	-----

<b>项目六 城市轨道交通系统分析与评价</b> .....	215
--------------------------------	-----

任务一 安全评价的认知 .....	215
-------------------	-----

任务二 城市轨道交通系统评价的内容 .....	218
-------------------------	-----

任务三 城市轨道交通系统评价指标 .....	221
------------------------	-----

任务四 城市轨道交通系统评价方法 .....	223
------------------------	-----

<b>参考文献</b> .....	243
-------------------	-----

<b>附录</b> .....	245
-----------------	-----

# 项目一 城市轨道交通安全管理认知

## 项目导入

作为城市的一种重要的公共交通运输工具,城市轨道交通的大部分线路处在独立用地上,环境封闭、人员密集,一旦发生意外事故,不但容易造成人员伤亡,使人们的生命财产遭受损失,往往还会因此产生恶劣的社会影响,引发许多复杂的社会问题,如果处理不当,甚至还会造成社会动荡。所以,城市轨道交通的安全管理非常重要。通过本项目的学习,学生可以掌握城市轨道交通安全管理的基本知识,熟悉城市轨道交通安全管理的内容,为以后相关知识的学习打下基础。

## 学习目标

1. 认知城市轨道交通安全管理的形成与发展,对城市轨道交通的安全状况有一个清晰明了的认识。
2. 通过对影响城市轨道交通运营的因素进行分析,掌握安全管理在生产工作中的地位及作用。
3. 熟悉城市轨道交通安全管理的内容。
4. 通过对安全色和安全标志的学习,了解“禁止、警告、指令、提示”等标志所表达的意义及其在工作、生活中起到的趋利避害、预防事故发生的重要作用。

## 任务一 城市轨道交通安全管理概述

### 任务描述

本任务中,我们先来学习与安全管理相关的几个概念以及城市轨道交通安全管理的基础知识,然后学习城市轨道交通安全管理的相关内容,最后再学习城市轨道交通安全管理方针和管理要求。

### 案例引入

据轨道交通部门介绍,2016年7月5日18时16分,上海轨道交通2号线中山公园站开往浦东方向的209号列车正在关门作业时,突然,一名中年女性乘客在车门即将关闭之际,将手伸进门中欲强行上车致使手腕被夹。站台服务人员发现后,立即上前帮助该乘客

向外拽拉手腕,未果。此时列车启动,带动该乘客,致使其与安全护栏发生撞击并跌落在站台上。事发后,车站人员立即拨打 120 将其送往医院抢救,后该乘客经抢救无效死亡。

**请思考:**从本案例中你看到了什么现象?你认为列车在运行中存在哪些安全问题?

## 一、安全管理的认知与发展

### 1. 安全管理的认知

#### (1) 安全的认知

安全是指在生产活动过程中,能将人或物的损失控制在可接受水平的状态。换言之,安全意味着人或物遭受损失的可能性是可以接受的;若这种可能性超过了可接受的水平,即为不安全。该定义具有下述含义:

①这里所说的安全通常是指生产领域中的安全问题,既不涉及军事或社会意义的安全与保护,也不涉及与疾病有关的安全。

②安全不是瞬间的结果,而是对某种过程或状态的描述。

③安全是相对的,绝对安全是不存在的。

④构成安全问题的矛盾双方是安全与危险,而非安全与事故。因此,衡量一个生产系统是否安全,不应仅仅依靠事故指标。

⑤不同时代、不同生产领域,可接受的损失水平是不同的,因此衡量系统是否安全的标准也应是不同的。

#### (2) 安全生产的认知

安全生产是指在生产过程中消除或控制了危险及有害因素,保障了人身安全健康、设备完好无损及生产的顺利进行。安全生产又分为人身安全生产和设备安全生产两种。在安全生产中,既能够消除危害人身安全和健康的因素,又能保障员工安全、健康、舒适地工作的生产过程,称为人身安全生产;能够消除损坏设备、产品等危险因素,保证生产正常进行的生产过程,称为设备安全生产。

总之,安全生产就是使生产过程在符合安全要求的物质条件和工作秩序下进行,以防止人员伤亡和设备事故及各种危险的发生,保障劳动者的身体健康,促进劳动生产安全、有序进行,使企业财产不受损失。

### 2. 安全管理的发展

安全管理是人类在各种生产活动中,按照科学所揭示的客观规律对生产活动进行组织、计划、指挥、控制和协调等一系列活动,以实现生产过程中人与机器设备、物料、环境的和谐,达到安全生产的目标。

安全生产总是伴随着人类劳动而产生,这一点在史书上早有记载。而有组织的安全生产管理更是社会化大生产发展的需要。

1802年,英国议会通过《学徒的健康及道德法》,开创了安全检查制度和安全立法等安全法制管理的先河。但是,直到19世纪60年代,安全管理才成为一个独立的管理体系。



20世纪20年代至50年代,美国、英国、法国、日本、荷兰等工业较为发达的国家纷纷开始安全立法,并建立旨在预防伤亡事故及职业病的安全管理科研机构。

20世纪60年代初,美国发展了系统安全工程和系统安全管理,开始研究如何把事故隐患消灭在产品的设计和研发之中,把安全工作推进到一个新的阶段。

日本在借鉴美国安全管理经验的同时,根据本国特点进行创新发展,创造了许多新的安全技术和安全管理方法,比如提倡“无灾运动”“安全卫生周”,实行“确认制”“标准化作业”,开展各种类型的安全管理小组活动,等等,使日本的安全管理达到世界领先水平。

相比较而言,我国的安全管理起步较晚。中华人民共和国成立前,国民党政府颁布过一些安全法规。但当时局势动荡,这些法规形同虚设,未能得到贯彻执行。

中华人民共和国成立后,安全管理工作被提上议事日程,之后共经历了四年初创阶段(1949—1952年)、五年发展阶段(1953—1957年)、受挫与探索阶段(1958—1965年)、动荡与徘徊阶段(1966—1978年)、恢复与发展阶段(1979—1992年)和高速发展与市场经济阶段(1993年至今)6个阶段。1993年后,我国出台了较多综合、全面、适用范围广泛的基本法,使我国逐渐形成了一个较为完整的职业安全卫生法律法规体系。



## 知识链接

### 安全生产管理对策

针对目前我国的生产现状和我国安全管理过程中存在的问题,提出如下安全生产管理对策。

#### 1. 加强安全生产法律法规的宣传,加大安全生产执法检查力度

企业发生安全事故,大多是因为违反安全生产法律法规、标准和有关技术规程、规范等。比如,生产经营活动场所不符合保证安全生产的规定;设备、设施、工具、器材不符合安全标准,存在缺陷;未按规定配备安全防护用品,未对职工进行安全教育培训;职工缺少安全生产知识;劳动组织不合理;管理人员违章指挥;职工违章冒险作业;等等。因此,国家应通过电视、广播、报刊和网站等各种舆论工具,进一步加大对《安全生产法》和《职业病防治法》等有关安全生产法律法规和实施细则的宣传力度,然后通过执法检查,抓好各条款的落实工作,避免发生安全事故后,进行调查时,才发现存在很多问题。

#### 2. 加强企业安全管理人员的培训,提高全员安全素质

安全生产工作是企业管理工作中的重要内容,涉及企业生产经营活动的各个方面,必须要由企业“一把手”挂帅领导,统筹协调,负全面责任。企业的主要负责人必须依法履行自己在安全生产方面的职责,做好本单位的安全生产工作。企业也可以安排副职负责人协助主要负责人分管安全生产工作。作为企业的各级管理人员,需要了解、熟悉国家有关安全生产的法律法规、规章、规程和国家标准、行业标准,要积极参加安全生产的法律法规培训,做到依法持证上岗。另外,对普通职工进行有效的安全生产教育是非常重要的,要狠抓班组安全建设、三级安全教育、岗位变换教育和特殊工种作业人员教育,坚持进行全员安全教育,提高全员安全素质。

### 3. 加大安全生产投入,提高设备设施安全性能

在安全生产中,生产设备及其体系的安全运转是十分重要的,因为设备本身不安全导致的工伤事故不在少数。企业应定期对设备的传动部分、各种安全装置进行检修。购买新设备时,必须同时购买与其配套的安全防护装置,必须对设备进行经常性维护、保养,并定期检测,保证设备正常运转;维护、保养、检测要做好记录,并由有关人员签字。要经常组织安全检查,对检查中发现的安全问题或者事故隐患,指定专人负责,并在人、财、物上予以保证,以及时消除事故隐患。

### 4. 改善劳动条件和工作环境,减少伤亡事故和职业病的发生

企业要按照国家标准、行业标准和国际劳工标准的要求,改善劳动者的劳动条件和工作环境,使劳动者能够健康、舒适、愉悦地工作,以提高企业的劳动生产率。

### 5. 充分发挥中介服务机构的作用,构筑政府和企业安全生产工作的桥梁

安全生产管理中的许多工作,要求的专业性和技术性较强,需要由具有相关专门知识和丰富经验的专业人员来完成。企业可通过培训教育体系实施安全技术知识教育,实现职工安全素质的普遍提高;通过安全生产检验、检测体系,确保生产设备、设施的安全运行;通过技术咨询与服务体系,实现安全生产工作的专业化、技术化。很多企业缺少具有专业知识和经验的安全工程技术人员,希望能通过社会上的中介机构聘请到所需要的专业人员,为其安全生产工作提供技术服务,提升企业安全生产管理水平。

### 6. 组织安全技术人员参加注册安全工程师培训,认真开展职业安全健康管理体系认证活动

企业的安全工作要靠安全技术人员去做,一个企业的安全生产工作开展得怎么样,其安全状况如何,对危险源的控制如何,除与企业主要负责人的重视程度有关外,还与企业安全技术人员的素质直接相关。企业要加强安全技术管理人员对安全生产专业知识的系统学习,积极组织安全技术人员参加注册安全工程师的培训、考核和注册工作。

企业建立职业安全健康管理体系,不仅可以强化企业安全技术人员的安全管理意识,完善企业安全生产的自我约束机制和激励机制,达到保护职工安全与健康的目的,还有利于增强企业的凝聚力和竞争力,消除国际贸易壁垒,改善我国企业在职业安全健康领域的国际形象。

### 3. 安全生产的“五要素”

安全生产是一个系统工程。企业要将安全置于生产、管理和科技进步之中,要注意克服体制机制的弊端,注重源头治理,实现本质安全。在城市轨道交通运营中,要注意促进安全生产“五要素”的落实。

所谓“五要素”,即安全文化、安全法制、安全责任、安全科技及安全投入。安全生产“五要素”既是相对独立的,又是一个有机的整体;既相辅相成,又互为条件;既有宏观战略的高度,又有微观战术的深度。可以说,抓住了“五要素”,就基本抓住了安全生产工作的要害和重点。

### (1) 安全文化

安全文化是安全生产的根本。安全文化的最基本内涵就是人的安全意识,即加强安全文化建设,强化全民安全意识,提高全民安全素质。要把安全意识提到全社会的层面上来,使安全宣传教育深入人心,保证公民人人具有自我保护的意识,真正做到警钟长鸣,居安思危,常抓不懈。

1) 安全理念决定安全意识,安全意识决定安全行为。企业安全文化建设,要紧紧围绕“以人为本”这个中心,以“安全理念渗透和安全行为养成”为目标,内化思想,外化行为,不断提高广大员工的安全意识和安全责任,把安全第一变为每一位员工的自觉行为。

2) 企业要切实落实“安全第一,预防为主”的安全生产方针,确立具有自己行业特色的安全生产管理原则,落实各种事故防范预案;加强职工安全培训,确立安全生产理念。除在“班组园地”和各科室张贴安全职责、操作规程外,还可在班组安全学习会上不断向员工灌输安全知识,真正让安全文化渗透到每个职工心里。

### (2) 安全法制

安全法制是保障安全生产最有力的武器。建立和完善安全生产法规体系是企业安全生产的制度保障,是生产管理和技术在安全保障上应用的制度化和标准化的体现。从全局的角度来看,全社会应以安全生产法为核心,与相配套的法规、规章、制度共同形成安全法律体系;从生产经营部门来看,安全生产法规的落实和安全生产标准的规范执行,是生产经营最基本的要求和前提条件。

1) 企业应大力宣传以《安全生产法》为代表的关于安全生产的各种法律法规,使安全法治精神深入人心。

2) 企业应结合实际建立和完善安全生产的规章制度,将那些被实践证明切实可行的措施和办法上升为规章制度,真正做到有章可循、有章必循、违章必究,体现安全监管的严肃性和权威性,使“安全第一”的思想观念真正落实到日常生产经营中。

### (3) 安全责任

安全责任是安全生产的灵魂,是安全生产法规的具体体现。安全责任的实质是“安全生产,人人有责”。建立健全安全生产责任体系不仅要强化问责制的行政责任追究制度,依法追究导致安全事故发生人员的刑事责任,随着市场经济体制的完善,还要强化和提高民事责任或经济责任的追究力度。

1) 政府主管部门是安全生产的监督管理主体,要切实落实地方政府的监管责任,科学界定相关部门的综合监管职能,建立严格又科学合理的安全生产问责制,严格执行安全生产责任追究制度,深刻吸取事故教训。

2) 企业第一责任人要切实负起责任,制定和完善企业安全生产方针和制度,层层落实安全生产责任制,完善企业规章制度,消除安全生产重大隐患。

3) 企业必须分层级落实安全责任,规定逐级签订安全生产责任书。安全生产责任书要有具体的责任考核和奖罚办法。对完成责任书各项考核指标、考核内容的单位和个人,应给予精神奖励和物质奖励;对没有完成考核指标或考核内容的单位和个人,应予以处罚。

### (4) 安全科技

安全科技又叫科学安全文化,它影响着安全文化的品质和功能,是实现安全生产的手段。安全是企业管理、科技进步的综合反映,安全需要科技的支撑,即“科技兴安”。

安全科技是事故预防的重要力量。只有充分依靠安全科学技术,才能使生产过程的安全性有根本的保障。

城市轨道交通企业要采用先进的设施设备,并组织研究开发安全生产技术,以提高安全管理水平。在日常运输生产中,为提高运输效率和运输服务质量,必须加大安全科技要素的投入力度,使用先进的科技手段来监控安全生产全过程。例如,安装闭路电视监控系统、先进的列车控制系统,安装自动售票机、检票机和行车记录仪等,把现代化、自动化、信息化手段全部应用到安全生产管理中。

### (5) 安全投入

安全投入是安全生产的基本保障。安全是生产力,安全需要成本,安全的成本也是效益。安全生产的实现要以投入的保障作为基础。提高安全生产的能力需要为此付出成本。设备老化、安全设施缺失、安全人才匮乏是安全管理工作者的心腹之患,隐患不除,永无宁日。要建立企业、地方、国家多渠道的安全投入机制,加快技术改造,消除安全隐患。

安全投入包括两个方面的内容:一是资金投入;二是人才投入。

1)要按规定从成本中列支安全生产专项资金,以及进行其他安全生产投入,用于改善安全设施,更新安全技术装备,以保证生产经营单位达到法律法规、标准规定的安全生产条件,实现最关键的本质安全。本质安全是指在设备设施运行和安全生产过程中,能够从根本上防止事故发生。

2)城市轨道交通企业一方面可以通过招聘城市轨道交通安全管理专业人才,提高企业安全管理队伍的素质及技术水平,为实现企业安全和谐发展打下坚实的基础;另一方面,应创造机会让安全工作人员参加专业培训,组织安排他们到安全工作搞得好的单位进行参观、学习,汲取经验。

## 二、城市轨道交通安全管理认知

### 1. 城市轨道交通安全管理的意义

“安全第一,预防为主”是我国城市轨道交通系统的安全管理方针。“安全第一”就是要求城市轨道交通企业在组织生产、指挥生产时,坚持把安全生产作为企业生存与发展的第一要素和保证条件;“预防为主”就是要求城市轨道交通企业以主动积极的态度,从技术措施和组织管理上增强安全保障系统的整体功能,把事故遏制在萌芽状态,做到防患于未然。

#### (1) 城市轨道交通安全管理的必要性

随着我国经济的快速发展,城市轨道交通建设也进入了快速发展阶段。我国政府高度重视公共交通体系,尤其是城市轨道交通的发展,明确提出要逐步构建以城市轨道交通为骨干的城市公共综合交通体系,建立安全便捷、可持续发展的城市轨道交通模式,解决大城市

空气污染、交通拥堵的问题,以便让公众的生活更加便捷、舒适。

#### 1)城市轨道交通企业需要安全管理

城市轨道交通系统是一个独立的、封闭的系统,有自己的信号指挥系统。由于轨道交通运量大,设施设备的科技含量较高,一旦发生事故就会造成比较严重的后果,所以,安全管理对轨道交通的发展具有不可忽视的影响。

城市轨道交通作为一个特殊的服务性行业,存在着许多不可预测的安全隐患。在生产过程中,除要保证职工的人身安全外,还要保证乘客的人身安全以及各种设备设施的运行安全,可以说是“安全责任重如泰山”。

城市轨道交通的公益性决定了“安全运输乘客”才是企业最大的利益。从这个意义上讲,安全就是财富、就是资源、就是生产力,当运营与安全发生矛盾时,应首先考虑安全;当日常管理工作与安全发生矛盾时,应首先考虑安全;当个人利益与安全发生矛盾时,更应首先考虑安全。

#### 2)城市轨道交通企业必须实行安全管理

城市轨道交通企业要以明确的责任制为保证,建立先进的安全保障体系。其中,提高、增强全员的安全意识是前提,在此基础上还要强化安全知识学习,注重安全教育,形成“人人讲安全,上下抓安全,大家为安全”的良好氛围,使每个干部职工都自觉遵守安全规定,不违反安全规定。此外,还要通过各种宣传方式提高乘客的思想认识,加强对乘客的安全知识教育,增强乘客的安全意识,使每一位乘客都能认识到安全的重要性,从而增强自己的防范意识和自我约束能力,使其自觉遵守安全规定,有效避免事故的发生。

#### (2)城市轨道交通安全管理的特殊性

由于城市轨道交通本身的特点,其运营安全除了具有其他部门安全问题的普遍性外,还有其明显的特殊性,主要表现在以下几个方面。

##### 1)行车安全影响面广

城市轨道交通在城市公共交通中的比重越来越大,已成为广大人民群众工作、学习、生活出行必不可少的交通工具。城市轨道交通系统一旦发生运营事故,将会导致整个线路乃至整个线网的运营中断,给整个城市的地面交通造成巨大的压力,直接影响企业的生产、人民的生活及社会安定。

##### 2)行车安全涉及的工序和人员多

城市轨道交通是由线路、车站、车辆三大基础设备以及电气、运行和信号等控制系统组成的一架庞大的“联动机”,一年四季都要不停地运行。每一次运输工作都需要许多部门、许多工序互相配合才能完成,每个工作环节必须紧密联系、协同动作才能确保安全运输,任何一个部门、一个环节出了问题都会影响行车安全。

城市轨道交通的运营生产要经过复杂的生产过程,由许多有关工种的广大职工参与、共同劳动才能实现。安全生产贯穿运营生产的始终,牵扯着生产环节中的每一道工序、每一个

人。在生产过程中,工作人员在各个工作环节都必须遵章守纪,才能确保运营安全。只要某一个工种、某一个职工违章作业,就有可能造成行车事故或人身伤亡事故。

### 3) 行车安全受自然和社会环境影响大

城市轨道交通运营的安全生产受到外界自然环境变化的影响。比如,阴天、下雨、刮风、大雾、大雪等,都会影响乘务人员观察信号和运行线路情况,稍有不慎就可能導致事故发生;北方冬季的寒潮,南方沿海的强台风,都可能造成运输设备损坏。又如,地铁线路、车站多在地下隧道内,一旦发生火灾、爆炸等事故,疏散乘客、扑灭大火、排除有害气体的工作将变得十分困难。

另外,城市轨道交通的运行安全工作受社会大环境的影响很大。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了解程度等,都将直接影响城市轨道交通的运营安全。

### 4) 运营安全风险大

城市轨道交通设备先进、构造复杂,行车密度很大、客流量很大,在运营中不可预知的因素很多,这些都加大了行车安全的风险。



## 思考探究

为什么要学习城市轨道交通安全管理?

### 2. 城市轨道交通安全管理的重要性

1) 城市轨道交通安全管理直接关系到乘客的安全,是城市拥有良好交通秩序的前提和保障。

2) 城市轨道交通安全管理符合城市公共交通可持续发展的要求。过去,由于行车人员工作失误、设备故障、乘客安全意识不强等原因造成过多起严重的城市轨道交通事故。因此,必须从长远利益出发,实施安全管理条例,加强乘客安全知识教育,增强工作人员的责任意识,以保障我国城市公共交通的可持续发展。

3) 城市轨道交通安全管理是提高企业运营效益的有效途径。

4) 城市轨道交通安全管理有益于新技术在交通运输生产过程中的应用。城市轨道交通企业应把质量标准化、管理精细化、安全信息化、装备机械化作为保障安全、发展生产、强化管理的重要举措,采用“以安全为轴心、以生产为中心、以管理为重心、以效益为核心”的经营方略,促进生产经济效益和企业管理的同步提高。

### 3. 城市轨道交通安全管理方针

#### (1) 城市轨道交通安全管理的目标

城市轨道交通安全管理的一切活动都要以城市轨道交通运营为中心,以取得良好的经济效益和社会效益为目标。也就是说,城市轨道交通安全管理的目标就是保障城市轨

道交通的安全正点运营和保障城市轨道交通乘客的人身安全。

城市轨道交通安全管理工作是生产管理的重要组成部分。针对生产过程中的一系列安全问题,企业应运用有效的资源,发挥行业全体人员的集体智慧,通过行业全体人员的共同努力,进行有关决策、计划、组织和控制等活动,实现生产过程中企业职工、乘客与设备、环境之间的和谐,达到城市轨道交通安全生产的目标。

#### (2)城市轨道交通安全管理的原则

城市轨道交通安全管理的原则是从企业生产管理的共性出发,对生产管理中有关安全工作的实质内容进行科学分析、综合抽象与概括后所得出的安全生产管理规律。因此,城市轨道交通安全管理的原则是指在生产管理原理的基础上,指导安全运营活动的通用规则,在具体运营过程中一般以标准、规定、规则、规范、工艺要求、管理制度等形式体现,并要求企业员工严格执行。

#### 4.城市轨道交通安全管理现状

随着经济的迅速发展,世界上很多国家都因为城市的建设与发展而存在地面交通拥堵问题。于是,城市轨道交通项目的建设就成为各地城市交通基础设施建设的必然选择和发展趋势,特别是地铁作为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、乘坐舒适方便等优点,因而常被称为“绿色交通”。城市轨道交通不仅能解决大中城市日益紧张的公共交通运输问题,而且能对城市的经济和社会发展起重大的推动作用,同时对城市实现可持续发展也具有非常重要的意义。

众多城市地铁线路的建造,方便了人们的出行,有利于城市的发展,但是近几年来其发生的事故也不在少数;同时,由于地铁的一些特殊性,如设于地下、环境封闭、空间狭小、人流密集等,事故后果往往都很严重,甚至会演变为一场灾难,使人们的生命财产遭受很大的损失。

#### 案例链接

莫斯科时间2010年3月29日上午7时50分左右,莫斯科市发生了三起地铁连环爆炸案。这次自杀式恐怖袭击共导致41人丧生,65人受伤。究其原因,地铁有效安检设施的缺失及工作人员安全意识不到位应承担部分责任。

## 任务二 城市轨道交通安全管理基础

### 任务描述

城市轨道交通运营安全是运输生产系统运行秩序正常、旅客生命财产平安无险、运输设备完好无损的综合表现,也是企业在运营生产全过程中的全部生产活动协调运作的结果。作为公众出行依赖的主要交通工具,城市轨道交通一旦发生故障或安全事故,其影响范围会很大,后果会很严重,因此城市轨道交通运营安全是城市轨道交通企业各岗位人员需要关注与控制的重点内容。学生可以通过本任务的学习对城市轨道交通运营安全影响因素进行分析,通过了解安全管理的形成与发展,掌握安全管理在安全生产工作中的地位及作用。

### 案例引入

#### 华盛顿地铁突冒浓烟致 1 死 2 重伤

当地时间 2015 年 1 月 12 日下午,美国首都华盛顿一个地铁站的隧道内突然出现来源不明的浓烟,导致一列列车受困,车内 1 名女乘客当场死亡,2 人受重伤,另有数十人被送往医院接受治疗。

《华盛顿邮报》援引当地消防部门和国家运输安全委员会官员的话报道:当地时间 2015 年 1 月 12 日下午 3 时 30 分,一列开往弗吉尼亚州方向的黄线地铁列车刚刚驶离市中心地带的儿童广场站,在开进隧道大约 250 米后突然停了下来,车厢内照明设备失灵,浓密的烟雾开始进入车厢。

根据国家运输安全委员会的初步调查,隧道内距离列车 330 米处发生了一起电路冒火花事故,可能是由给地铁提供电力的线路发生短路引起的。事故产生了大量浓烟,但没有引起火灾。

除 1 人死亡外,这起电路冒火花事故还造成至少 2 人重伤,数十人入院治疗。美国国家运输安全委员会已经对事故展开调查。对于地铁运营方是否在这一事故中存在过错或疏漏,华盛顿地铁首席执行官理查德·萨尔斯称:“地铁方面在出现紧急状况时有规章可循,至于这些规章是否得到遵守,将在调查后做出认定。”

**请思考:**城市轨道交通运营的影响因素有哪些?

### 一、城市轨道交通运营影响因素分析

城市轨道交通系统是一个在时间、空间上分布很广的、开放的动态系统,轨道运营安全的影响因素错综复杂,涉及面广。1976 年,纽约工业学院的坎蒂利(E. J. Cantilli)等人揭示了以管理为边界的人、机、环境之间的关系,如图 1-1 所示。从系统论的观点出发,影响轨道



交通安全的诸多因素可以归结为人、机、环境和管理。

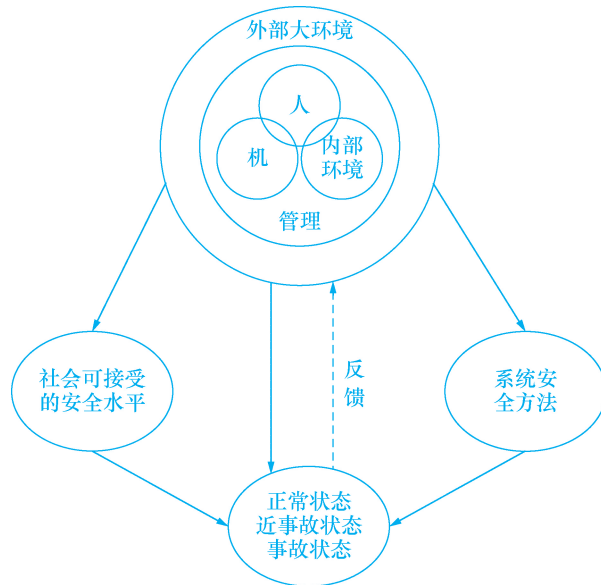


图 1-1 以管理为边界的人、机、环境之间的关系

由上图可知,在人、机、环境和管理系统中,影响安全的因素有人、机(设备)、环境和管理四大要素。城市轨道交通系统也由人员、设备、环境和管理四大要素构成,并以管理来约束系统各要素之间的相互关系及相互作用。系统安全的运作层次,人的安全技术和素质、设备的安全性能、环境的安全质量,都单独或者综合地影响着系统的安全,而系统安全运作层次效能的发挥则取决于系统管理层次的效能,即系统安全管理水平。安全管理担负着监督人、机、环境的动态变化,调节和控制三者及其组合状态的责任,以保证系统安全的连续、良性和有序运作。因此,企业需要运用各种有效的组织管理手段,采取各种必要的安全技术措施,调动一切积极因素,以形成强有力的、稳妥可靠的安全保障壁垒。

### 1. 人的影响因素分析

#### (1) 人在安全管理中的主导作用

对人这一影响因素的分析,可从行车系统人员、其他运输部门人员、基层人员和系统外人员四个方面进行。对其中最重要的行车系统人员,更要从思想素质、技术业务素质、生理心理素质和群体素质等诸方面进行详细分析。一般人为引发地铁突发事件的原因有:乘客未遵守乘客守则;设备遭人为破坏;工作人员无应急技能;等等。

人对运输安全的特殊作用可以归纳为人的主导性、人的主观能动性和人的创造性三点。在人和设备的有机结合体中,人是主导,而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其安全作用。当情况突然发生变化时,人要能立即采取相应的措施和灵活的方法,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,也只有人才具有合理处理意外情况的能力。人能够

通过研究和学习,不断提高和改进现有的安全水平。

### (2)运营安全对人员的素质要求

影响运营安全的人的因素,是指人的安全素质,包括思想素质,技术业务水平,生理、心理素质以及群体素质,且对不同人员有不同的素质要求。



## 知识链接

群体素质,是指影响运输安全的群体特征,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。由于轨道运营工作要求多工种协同作业,涉及多个环节,因而它对运输系统内的部门与部门之间、部门内人员之间以及同一作业的不同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。群体对运输安全的影响,主要表现在群体意志影响个体成员的行为,包括社会从众作用、群体助长作用、群体规范作用等。

### 2. 设备影响因素分析

对设备这一影响因素的分析,可从具体设备和总体设备两个方面进行。前者可从可靠性、先进性、操作性和维修方便性等方面衡量其设计的安全性,从运行时间、故障及维修保养等方面确定其使用的安全性;后者可从设备的布局、配合性、作业能力和固定资产含量等方面分析设备的总体安全性。具体而言,设备包含供电系统、通信系统、信号系统、通风排烟系统、车辆系统以及其他辅助设备系统中的所有设备,这些设备在运营过程中都存在一定的风险。

### 3. 环境影响因素分析

对环境这一影响因素的分析,可从内部环境和外部环境两个方面进行。前者包括内部作业环境(如温度、湿度、照明、噪声和振动等)和内部社会环境;后者包括外部自然环境(如地理、气候、季节、时间和自然灾害等)和外部社会环境(如政治、经济、技术、社会、家庭、法律和管理等)。



## 交流讨论

### 自然环境灾害会影响城市轨道交通安全

自然环境是指自然界提供的人类一时难以控制的生产环境。自然环境对运营安全影响很大。自然环境灾害不仅会对地铁运营造成影响,甚至可能会引发次生灾害,造成更大的危险。下面简单介绍台风、水灾、地震等自然环境因素对城市轨道交通安全的影响。

#### 1. 台风

根据对国内外地铁事故(如台湾地区地铁受“纳莉”台风影响所造成的损失)的分析,证实台风对地铁的地面建筑物有一定的影响,并且其破坏程度较高。

#### 2. 水灾

地铁车站与隧道大都处于地面标高以下,不仅会受到洪涝灾害及积水回灌的危害,

而且也会受到岩土介质中地下水渗透浸泡的危害。地下水或地表水进入地铁车站和隧道后,容易使装修材料霉变,使电气线路、通信元件因受潮、浸水而损坏失灵,继而造成事故。

### 3. 地震

地铁车站和隧道包围在围岩介质中,地震发生时地下建筑物会随围岩一起运动。与地面结构不同,围岩介质的嵌固改变了地下构筑物的动力特征。一般认为地震对地下结构影响较小,但1995年日本阪神大地震后,人们改变了以往的看法,认为地下结构存在地震破坏的可能性。

### 4. 管理影响因素分析

对管理这一影响因素的分析,可从组织管理、法制管理、技术管理、教育管理、信息管理和资金管理等方面进行。轨道交通的安全管理是指管理者按照生产的客观规律,对运营系统的人、财、物、信息等资源进行危险控制的一切活动。如果企业在管理上存在缺陷,同样会导致人为事故的发生。一般而言,按照社会可接受的安全水平,可将运营系统状态分为三种,即正常状态、近事故状态和事故状态。系统无论处于哪种状态,若将系统状态的数据反馈给管理系统,便可通过管理改变系统行为,并产生不同程度的安全接受水平和系统状态。系统状态数据还可用于改进系统安全管理方法,从而得到更为安全的系统。由此可以看出管理的重要性。

总之,城市轨道交通安全的水平取决于人、设备、环境和管理的科学化水平。其中,人是系统的核心因素,设备是系统安全的基础,环境是系统安全的外部条件,而管理则是在一定技术经济和社会条件下系统安全的关键因素。

## 二、城市轨道交通企业安全管理模式

### 1. 城市轨道交通运营企业安全管理模式的分类

管理模式是在大量总结管理理论和实践的基础上,针对企业管理的具体实际需要提出的一整套管理思想、管理程序、管理制度和管理方法理论体系。安全管理模式就是优化的安全管理系统。建立安全管理模式的过程就是优化安全管理系统的过程。

我国的安全管理在不同的历史时期出现了不同的安全管理模式,按照其发展历程不同,大致可以分为传统安全管理模式、对象型安全管理模式以及系统安全管理模式。

#### (1) 传统安全管理模式

传统安全管理模式是指从已经出现的安全问题本身出发,依靠总结经验教训得出安全管理的方式方法。传统安全管理模式主要有事故管理模式和经验管理模式两种。其中,事故管理模式主要是以吸取事故教训为主,从事故中总结经验教训,进而避免同类事故的再次发生;而经验管理模式则是依靠个人的经验进行管理,靠直觉、凭感觉处理安全问题。传统安全管理模式是一种被动的静态管理模式,没有抓住“信息流”这一企业管理的核心,反馈渠

道也不畅通。

### (2) 对象型安全管理模式

随着对事故分析的深入,安全管理者们对事故原因进行了更加细致的研究,将事故的原因归结为人的不安全行为、物的不安全状态和环境不良等,于是产生了从事故原因入手、带有侧重点的对象型安全管理模式。这样,以人为中心、以设备为中心和以环境为中心的安全管理模式就成为这一安全管理模式的主要代表。

以人为中心的安全管理模式,即以纠正人的不安全行为作为安全管理工作的重点。其基本内涵是把管理的核心对象集中于工作人员。安全管理应该建立在被研究人员的生理、心理素质基础上,将纠正人的不安全行为、控制人的误操作作为安全管理的目标。

以设备为中心的安全管理模式是以控制设备的不安全状态作为安全管理工作的重点。将设备管理的全过程职责、管理权限分解到各级组织中,通过大量的管理标准和作业标准体系指导,使所有设备逐步实现可控和在控。

以环境为中心的安全管理模式是以改善影响运营安全的内部环境和淡化外部环境对城市轨道交通安全的负面影响为中心。



### 知识链接

城市轨道交通运营过程中的“三控”(自控、互控和他控)就是以人为中心的安全管理模式的体现。

### (3) 系统安全管理模式

系统化的企业安全管理以系统安全思想为基础,从企业的整体出发,把管理重点放在事故预防的整体效应上,实行全员、全过程、全方位的安全管理,使企业达到最佳安全状态。美国质量管理专家戴明的管理理论又使安全管理者们摒弃了传统的事后管理与处理的做法,采取了积极的预防措施。由此,安全管理模式迈上了一个新的台阶,进入系统安全管理阶段。系统安全管理模式的代表有 HSE(Health, Safety, Environment)管理模式和 OHSMS (Occupation Health and Safety Management System)管理模式。

### 小贴士

城市轨道交通安全管理是把构成系统的要素,即人、设备、材料、信息、资金、环境等有效地组织起来,实行整体、动态、定量的全方位管理,以求运营系统达到安全、最佳状态。所以,系统安全管理也就是安全最优化管理。

## 2. 城市轨道交通运营企业系统安全管理的基本内容

城市轨道交通运营企业系统安全管理的基本内容包括运营安全总体管理、运营安全重点管理和运营安全事后管理。

### (1) 运营安全总体管理

运营安全总体管理包括运营安全组织管理、运营安全法规管理、运营安全技术管理、运

营安全教育管理、运营安全信息管理及运营安全资金管理。具体内容如表 1-1 所示。

表 1-1 运营安全总体管理

运营安全总体管理	内容
运营安全组织管理	运营安全组织管理是安全管理的实施主体,负责安全管理的组织领导、协调平衡、监督检查工作,其主要内容包括安全计划管理与安全行政管理
运营安全法规管理	运营安全法规管理的任务是严格遵循国家有关安全的法律法规等规定,对各种规章制度和作业标准进行研究、制定、修改、完善、贯彻和落实,使安全管理工作做到有法可依,有章可循,违法必究,违章必查
运营安全技术管理	运营安全技术管理包括对运营安全硬技术设备的维护与管理和对运营安全软技术的开发与应用
运营安全教育管理	运营安全教育管理包括安全思想教育、安全知识教育、安全技能教育、事故应急处理教育。通过上述教育能有效防止事故损失扩大,为处理事故和迅速恢复正常运行秩序创造有利条件。此外,对旅客进行的城市轨道交通运营知识、安全常识及安全法制宣传教育也是安全教育管理的重要内容
运营安全信息管理	运营安全信息一般是指在生产过程中对一切有利于安全生产的指令和系统安全状态的描述或反映。安全信息既是安全管理的对象,又是安全管理的重要支持。安全信息包括安全指令信息、安全动态信息、安全反馈信息和其他安全信息
运营安全资金管理	运营安全资金管理包括对保证运营安全所需资金进行筹集、调拨、使用、结算、分配等,以及对安全投资进行经济评价与经济分析,实行财务监督,等等

## (2)运营安全重点管理

安全管理应根据各因素的影响大小而有所不同。凡对运营安全起决定性作用的影响因素及系统薄弱环节,均应重点加强安全管理和控制,如人员、设备管理,标准化作业控制,结合部作业控制和非正常情况下作业控制,等等,以便让有限的安全管理资源发挥更大的效用。

### 1)人员安全重点管理

①关键时间管理。主要是指在交接班时间、上下班前后半小时、临时抢修作业对相关人员的管理。

②关键岗位管理。主要是指对行车调度员、车站行车值班员、车辆驾驶员、车辆段调度员、信号员、调车人员等岗位做好人员的选拔与思想动态的管理。

③关键车次管理。主要是指对首、末班车,电话闭塞法或电话联系法的首班车、工程列车、救援列车的开行等的管理。

④节假日管理。职工的思想在节假日会产生动态变化,应加强对职工思想动态变化的管理。

⑤性格缺陷职工的管理。对于性格有缺陷的职工,应适时调整其工作岗位。

## 2) 设备安全重点管理

设备安全管理的重点是加强对设备的养护维修管理,如线路基础设备的维修管理、信号设备的维修管理、电客车的维修管理与车站设备的维修管理。

## 3) 现场作业重点管理

安全管理的出发点和落脚点是现场作业控制,现场作业控制的重点是标准化作业控制、非正常情况下的作业控制和综合作业控制等。

### ① 标准化作业控制

标准化是指在实践活动中,对重复性作业和活动通过制定、发布和实施标准达到统一,以获得最佳秩序和社会效益。运营标准化作业是对既有作业标准,从学习标准、对照标准到达到标准(学标、对标、达标)所进行的全部活动。如电话闭塞法接发列车标准化作业是为保证车站接发列车安全,结合设备特点,可制定并实施作业对象、作业方法、作业过程、作业程序和时间、作业用语等标准的生产活动。标准化作业是个人行为、群体行为和管理行为的综合表现,只有在组织、制度、措施和监控等方面严格管理,才能使标准化作业得以实现并持之以恒。

### ② 非正常情况下的作业控制

非正常情况下,由于部分作业标准无法得到实施,不得不执行特殊规定,稍有不慎极易造成运输事故。因此,应加强对作业人员在非正常情况下作业的业务培训,制定相应预案,组织职工定期开展特殊情况下的作业演练,开展模拟故障应变处理训练,以提高接发列车人员在非正常情况下的作业技能和应急处理能力。

### ③ 综合作业控制

综合作业是指由几个单位或部门共同参与工作或管理而形成的相互联系、相互制约的环节、区域或部位。就行车工作而言,综合作业是指在运输过程中,为了安全生产这一共同目的,不同部门和不同工种人员在生产与管理上发生交叉、重叠的区域和环节,协调动作,联合作业。这些发生交叉重叠的部位往往是管理松散、矛盾集中、事故多发的系统薄弱环节,是安全管理的重点和难点。综合作业控制,需找出综合作业的薄弱环节,提出预防对策,制定相关部门联合控制的作业标准、程序和措施,如城市轨道交通运营过程中对施工抢修作业的管理。

## (3) 运营安全事后管理

运营安全事故发生后,主管部门和有关单位需要做大量的调查和处理工作,如为减少事故损失和防止事故扩大进行的抢险救援工作,对事故定性定责,总结经验教训,采取防范措施,等等,以防止同类事故重复发生。

总之,运营系统安全管理要通过运营安全总体管理、重点管理和事后管理的综合实施和全面加强,实现运营安全全过程(计划、实施、监控)、全员(领导、干部、职工)、全要素(人员、设备、环境等)的全方位管理。

## 技能实训

### 探寻城市轨道交通安全事故中必须具备的安全知识

**任务描述:**将全班按每3~5人分组,收集城市轨道交通运营公司近年来发生的各类事故,分析各类人员作业时必须具备的安全知识与能力。

**任务展示:**小组成员共同编制调查报告,展示成果,进行讲解演练。

#### 3. 城市轨道交通运营安全管理运作

##### (1) 企业总体安全管理运作

###### 1) 建立安全生产责任制

安全生产责任制是按照“安全第一,预防为主,综合治理”的安全生产方针和“管生产必须管安全”的原则,将各级负责人员、各职能部门及其工作人员和各岗位生产人员在安全生产方面应做的事情和应负的责任加以明确规定的一种制度。安全生产责任制是企业岗位责任制和经济责任制的重要组成部分,是企业各项安全生产规章制度的核心,同时也是企业最基本的安全管理制度。

###### 2) 制定并实行安全生产目标管理

安全生产目标管理是目标管理在安全生产管理方面的应用,是指企业内部各个部门以及每个职工从上到下围绕企业安全生产的总目标层层展开各自的目标,确定行动方针,安排安全工作进度,制定实施有效的组织措施,并对安全成果严格考核的一种管理制度。安全生产目标管理是根据企业安全工作目标来控制企业安全生产的一种民主、科学、有效的管理方法。安全生产目标管理的实施过程可分为4个阶段,即制定安全生产管理目标,建立安全生产目标体系,实施安全生产管理目标,对目标进行评价与考核。

###### 3) 建立企业安全生产管理组织

企业的安全生产管理必须有组织上的保障,否则安全生产管理工作就无从谈起。安全生产管理的组织保障主要包括两个方面:一是安全生产管理机构的保障;二是安全生产管理人员的保障。

安全生产管理机构是指企业中专门负责安全生产监督管理的内设机构。安全生产管理人员是指企业中从事安全生产管理工作的专职或兼职人员。在企业中专门从事安全生产管理工作的人员即从事安全生产管理工作的专职人员;在企业中既承担其他工作职责,同时又承担安全生产管理职责的人员则为从事安全生产管理工作的兼职人员。

###### 4) 制定安全生产投入资金计划

企业必须安排适当的资金,用于改善安全设施,进行安全教育培训,更新安全技术装备、器材及其他安全生产设备设施,以保证生产经营单位达到法律、法规、标准规定的安全生产条件,并对因安全生产投入资金不足而导致的事故后果承担责任。

###### 5) 进行安全生产教育培训

安全生产教育培训涉及的人员和主要培训内容,如表1-2所示。

表 1-2 安全生产教育培训涉及的人员和主要培训内容

人员	培训内容
企业主要负责人	必须按照国家有关规定接受安全生产培训,经培训单位考核合格并取得安全培训合格证后方可任职。城市轨道交通运营单位主要负责人的安全生产管理培训时间不得少于 32 学时,每年再培训时间不得少于 12 学时
安全生产管理人员	必须按照国家有关规定参加安全生产培训,经培训单位考核合格并取得安全培训合格证后方可任职。安全生产管理人员每年还应进行安全生产再培训。安全生产管理人员的安全生产管理培训时间不得少于 32 学时,每年再培训时间不得少于 12 学时
特种作业人员	上岗前必须进行专门的安全技术和操作技能的培训与考核,考核合格并取得“特种作业人员操作证”后方可上岗。特种作业人员安全技术考核包括安全技术理论考试与实际操作技能考核两部分,以实际操作技能考核为主
其他从业人员	对企业其他从业人员的安全教育培训,每年培训的时间不得少于 20 学时。其他从业人员是指除主要负责人和安全生产管理人员外,该单位从事生产经营活动的所有人员,包括其他负责人、管理人员、技术人员和各岗位的工人以及临时聘用人员

#### 6) “三同时”管理运作

建设项目“三同时”是指在生产性基本建设项目中的劳动安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,以确保建设项目投产后,符合国家规定的劳动生产安全卫生标准,从而保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

我国境内新建、改建、扩建的基本建设项目、技术改造项目 and 引进的建设项目,包括在我国境内建设的中外合资、中外合作和外商独资的建设项目,都必须执行建设项目“三同时”的要求。

#### 7) 班组安全管理运作

班组是企业中的基本作业单位,是企业内部最基层的劳动和管理组织。班组在现代企业中多按照“最小行政单元”来进行划分。

#### (2) 现场安全管理运作

现场安全管理是指生产经营单位按照国家有关安全生产法规和本单位的安全生产规章制度,以直接消除生产过程中出现的人的不安全行为和物的不安全状态为目的的一种最基层、具有终结性的安全管理活动。现场安全管理是最低层次的安全管理活动,是组成生产经营单位安全管理活动的“细胞”,是其他高层次管理活动得以实施的保证。生产经营单位的现场安全管理水平是其安全管理工作有效的重要标志。

#### 1) 行为管理

人的不安全行为是造成安全事故的直接原因之一。人的不安全行为就是不符合安全生



产客观规律,有可能导致伤亡事故和财产损失的行为。人的不安全行为可以分为有意的不安全行为和无意的不安全行为两类。有意的不安全行为是指有目的、有意图、明知故犯的不安全行为,是故意的违章行为;无意的不安全行为是指无意识的或非故意的不安全行为,是不存在需要和目的的不安全行为。



### 知识链接

为控制人的不安全行为,企业可采取以下对策:

- 1)对员工进行职业适应性检查。
- 2)合理选拔和调配人员。
- 3)制定安全操作规程,明确哪些是不安全行为,禁止员工以不安全行为操作。
- 4)制定安全操作标准,推行标准化作业。
- 5)做好安全生产的教育工作,使员工增强安全意识,提高员工遵章守纪的自觉性和安全操作技能水平。
- 6)实行确认制。
- 7)切实加强现场安全操作检查,及时发现、制止和纠正违章作业。
- 8)竞赛评比,奖优罚劣。

现场安全管理的行为管理,就是要求生产作业的现场管理人员和专(兼)职安全管理人员认真履行安全生产的职责,依据相关安全标准对生产岗位操作人员的操作行为进行检查,及时发现、制止、纠正其违章行为,并给予批评教育或依章处罚。

#### 2)生产设备及安全设施管理

加强生产设备及安全设施的管理,对消除或控制设备设施的不安全状态十分重要。要使生产设备安全可靠地运行,使安全设施有效地运行,就必须认真做好生产设备及安全设施的管理、使用、保养、维修等技术管理工作,使其处于完好的技术状态。设备管理工作主要由生产经营单位的设备管理部门负责。设备及安全设施现场安全管理,就是要严格按照安全检查制度的规定,使用安全检查表进行日常安全检查,及时发现生产设备、安全设施出现的故障和使用过程中遭受的破坏,及时予以修复,确保在用的生产设备、安全设施保持完好的技术状态。

#### 3)作业过程管理

作业过程是指以一定方式组织起来的人群,在一定的作业环境内,使用设备和各种工具,采用一定的方法,把原材料和半成品加工、制造、组合成成品并安全运输和妥善保存的过程。大部分的职工伤亡事故都是在作业过程中发生的。因此,分析和认识作业过程中的不安全因素,并采取对策加以消除和控制,对实现安全生产至关重要。

#### 4)危险作业的现场管理

危险作业,即容易造成严重伤害和财产损失的作业,主要是指临时性作业和劳动条件恶劣的作业,如清扫作业场所,进行立体交叉作业,在易燃易爆场所动火以及对重大设备进行

拆迁、吊运、安装、带电作业,等等。

### 5) 作业环境管理

作业环境,即由生产现场的空间和生产设施构成的人机环境。在城市轨道交通作业环境中,有各种机器、设备、乘客与作业人员,还有机械设备产生的噪声和振动等。在这样的人机环境里,环境管理有缺陷或不符合安全规范、标准的要求,都有可能给乘客或作业人员带来危害。

作业环境管理包括作业空间的合理设计,作业场所的清理、整顿,合适的照明、通风、温度、湿度,安全信号装置、安全标志的完善,等等。作业环境的现场安全管理就是按安全检查制度的规定,对作业环境条件进行严格的检查、检测,及时发现不符合国家安全生产法规和本单位安全管理规章制度要求的隐患并及时整改,使作业环境持续保持符合安全生产要求的状态。

### 小贴士

作业过程是以人为主体的,实现作业过程安全应着眼于消除人的不安全行为,采取的对策和措施主要有以下几种。

1. 合理安排劳动和休息时间。
2. 调节单调作业

单调的工作容易让人感到枯燥乏味,使人产生心理疲劳,使生理疲劳提前到来。单调重复的工作熟练以后,会大大降低人对意识的控制,容易导致工人在工作时精神涣散,漫不经心。改善单调作业的措施有:

1) 充实操作内容。简单地重复一两个动作是枯燥的,而轮流进行不少于5个动作就能大大提高工作兴趣。按此原则,在进行操作设计时,应力求把一些简单的操作适当合并,使每个工人都能从事多种多样的工作。

2) 建立中间目标。没有目标,没完没了的单调工作格外容易使人感到疲劳和沮丧。而把工作分解成许多阶段,每个阶段都设置一个工作目标,就能改善这种状况。

3) 定期轮换工作,创造新鲜感。

4) 利用色彩和音乐来调节。

### 3. 确定适当的工作节奏

工作节奏过快,会增加劳动的强度,使工人感到紧张,导致疲劳,增加操作失误的可能性,增加发生事故的概率;而工作节奏过慢,又会使工人因等待而烦躁不安,注意力分散,反应速度降低,对安全也是不利的。确定适当的工作节奏应该兼顾提高工作效率和减轻工人劳动强度两个方面的要求。

### 4. 实行标准化作业

标准化作业的标准是安全生产规章制度的具体化内容。作业标准不但规定了不允许干什么,更明确规定了具体的操作程序和方法,这些方法都是安全行为。实行标准化作业可以让工人的操作形成习惯,避免不安全行为和违章行为。

### 5. 实行确认制

凡是可能发生误操作,而误操作又可能造成严重后果的,都应制定并实施可靠的确认制。如开动、关停机器和固定设备,驾驶车辆,危险作业,多人作业中的指挥联络,送/变电作业,检修后的开机,重要防护用品的使用及曾经发生过误操作事故的作业,等等。

## 任务三 城市轨道交通安全管理的内容

### 任务描述

为了更好地实现安全管理,首先需要了解城市轨道交通所面临的安全形势,对城市轨道交通的安全状况有一个清晰明了的认识。本任务就是要求学生能够熟悉城市轨道交通安全管理的内容。

### 案例引入

#### “2·10”香港地铁纵火案

2017年2月10日晚7点前后,香港一列由金钟开往荃湾方向的地铁突然在尖沙咀站起火,最终导致18人受伤。现场浓烟滚滚,如图1-2所示。

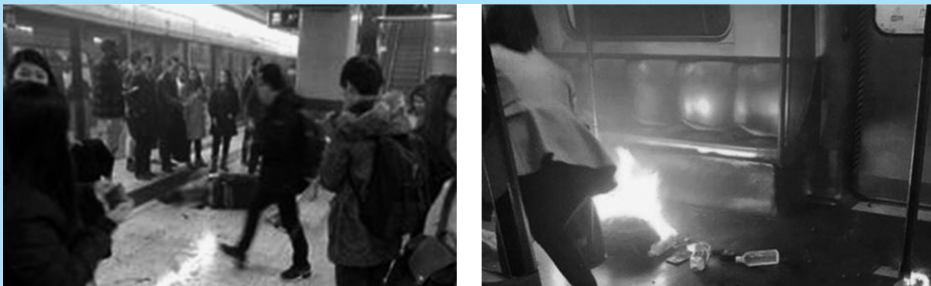


图 1-2 “2·10”香港地铁纵火案现场

**事故链接:**事发后,港铁职员在站内广播提示乘客尽快撤离,随后将车站关闭。之后,消防人员到场,陆续从站内抬出伤者,警方反恐特勤队也抵达现场。纵火嫌疑人很快被警方控制。嫌疑人声称他的儿子被人害死了,他要在车厢自焚,并拉其他乘客“垫背”。

#### 专家评述:

1)乘客的反应不算最好,但还算不错。若当时有人能及时发现嫌疑人的反常行为并加以制止,或能够采用车上及地铁站内的灭火器材第一时间把火灭掉,事故损失就不会那么大。值得庆幸的是没有发生次生灾害,如踩踏事件等。人群中还有头脑冷静者,反应较迅速,并有勇敢的施救者,因此没有造成大乱。

2) 港铁公司及警方、消防部门的响应比较迅速。警方在火情发生的第一时间即赶到,迅速控制嫌疑人,迅速控制火情,有序疏散人员。

3) 此次事件再次提醒人们,生存的机会往往只留给有准备的人! 如果现场的人火场自救技能强一些,受伤的人数就不会那么多,受伤的程度也会减轻一些。

**请思考:** 香港地铁被纵火,如果你在现场,会怎么逃生?

## 一、城市轨道交通人员管理

从系统论的观点出发,影响安全的诸多因素可以归结为人、机、环境和管理四个方面。因此城市轨道交通安全管理的主要内容包括人员、设备、环境和管理四个方面。

在城市轨道交通系统中,能对安全产生影响的人员主要包括城市轨道交通从业人员和非从业人员。城市轨道交通人员构成如图 1-3 所示。

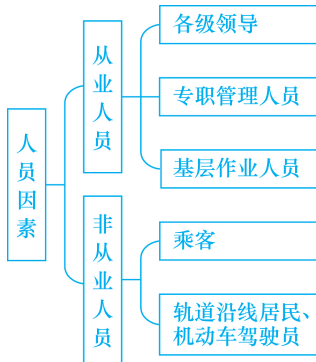


图 1-3 城市轨道交通人员构成

从业人员包括系统内的各级领导、专职管理人员和基层作业人员,这些人的思想素质、业务素质、生理素质、心理素质、群体素质都会对城市轨道交通系统的安全产生影响。从业人员的业务不熟练、工作不到位、思想麻痹大意,都会给城市轨道交通带来意想不到的灾祸。

非从业人员主要包括乘客和轨道沿线居民、机动车驾驶人员等。非从业人员对于安全的态度及拥有的安全常识,对城市轨道交通的安全也非常重要。他们的不安全行为可以导致不安全事件的发生,如携带易燃、易爆危险物品乘车,跳下站台捡拾物品,嬉戏打闹不小心坠落站台,在站台边晕倒,因为拥挤被挤下站台,等等,都会给城市轨道交通带来安全隐患。

## 二、城市轨道交通设备管理

城市轨道交通运营设备,是除人之外影响运营安全的另一个重要因素。质量良好的设备既是城市轨道交通运营的物质基础,又是运营的安全保证。与运营安全有关的设备类型,包括以下两个方面。

### 1. 城市轨道交通运营基础设备

城市轨道交通运营基础设备主要分为以下两类:

1) 固定设备:主要包括线路(路基路面、桥隧建筑物、轨道)、车站、信号设备(交通信号、联锁/闭塞设备)等;

2) 移动设备:主要包括电动车辆、通信设备(各种业务电话、电报)等。

城市轨道交通运营基础设施如图 1-4 所示。



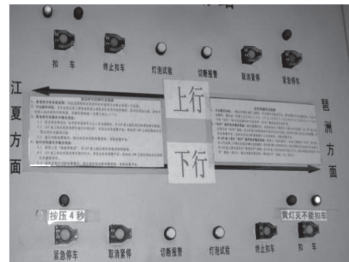
地铁线路



地铁车辆



地铁车站



地铁综合控制盘

图 1-4 城市轨道交通运营基础设施

## 2. 城市轨道交通运营安全技术设备

城市轨道交通运营安全技术设备,包括安全监控设备、安全检测设备、自然灾害预报与防治设备、事故救援设备等,各种技术设备的作用如下:

1) 安全监控设备主要用于对运营系统员工的操作正确与否进行监督,防止在实际运营作业过程中由于人的精力和体力出现不适而造成行车事故。

2) 安全检测设备主要用于对各种运营基础设施的技术状态进行检测。

3) 自然灾害预报与防治设备主要用于对自然灾害进行预报和防治,如塌方报警装置、地震报警系统、火灾报警系统等。

4) 事故救援设备主要用于对事故进行救援,如用于消防、抢修、排障等的设备。

此外,城市轨道交通系统为乘客出行提供的各种设施(如自动检票设备、上下扶梯,如图 1-5 所示)及车内各种设施(如座位、各种信息设施、拉手等)的配置情况和服务水平也会影响运营安全。



自动检票设备



上下扶梯

图 1-5 自动检票设备和上下扶梯



## 知识链接

影响城市轨道交通运营安全的设备因素主要是指运输基础设施和运输安全技术设备的安全性能,包括设计安全性和使用安全性。

设备的设计安全性是指设备的可靠性、可维修性、可操作性及先进性等,设备的使用安全性包括设备运行时间、维修保养情况等。设备运行的时间越短,维修保养得越好,其使用安全性也越好;反之亦然。

### 三、城市轨道交通环境管理

影响城市轨道交通运营安全的环境因素包括内部环境因素和外部环境因素两部分,各部分的具体内容如图 1-6 所示。

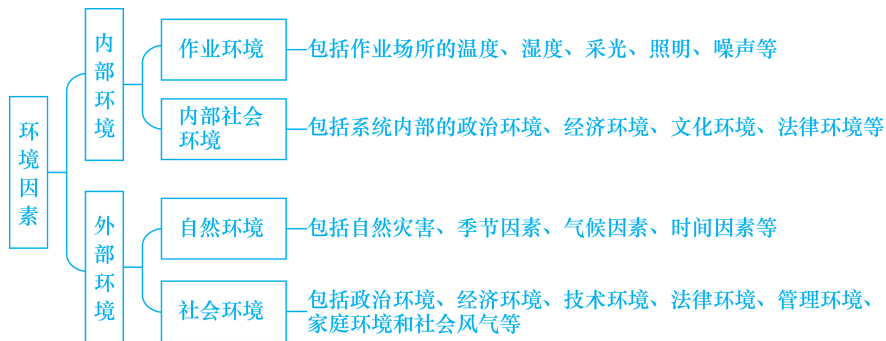


图 1-6 城市轨道交通运营安全的环境因素

#### 1. 内部环境

对于一般的“人-机-环境”系统而言,内部环境通常是指作业环境,即作业场所人为形成的环境条件,包括周围的空间和一切运营设施所构成的人工环境。

影响城市轨道交通运营安全的内部环境还包括通过管理所营造的运营系统内部的社会环境,即外部社会环境因素在运营系统内部的反映,它的涉及面很广,包括系统内部的政治、经济、文化、法律等环境。

## 2. 外部环境

影响城市轨道交通运营安全的外部环境,包括自然环境和社会环境。

### (1) 自然环境

自然环境是指自然界提供的人类一时难以改变的生产环境。

自然环境对运营安全的影响很大。运营线路暴露在大自然中,经常会遭受洪水、雷电、台风、地震等自然灾害的威胁。在各种自然灾害中,最常见的是暴雨、洪水,它们严重影响运营安全,危害极大。此外,气候因素(如风、雨、雷、电、雾、雪、冰等)、季节因素、时间因素以及运营线路沿线的地形、地貌等,也是不容忽视的因素。

### (2) 社会环境

社会环境包括社会的政治环境、经济环境、技术环境、法律环境、管理环境、家庭环境和社会风气等,它们对城市轨道交通运营安全均有不同程度的影响。较为直接的影响因素是运营线路沿线治安状况和站场秩序状况。

## 四、城市轨道交通制度管理

规范、完备的安全管理制度是实现安全生产的基础。管理的目的是使人员、设备、环境组成一个能够有效实现预期目标的系统。虽然人员、设备、环境往往是造成事故的直接原因,但追根溯源,管理不到位才是造成事故的根本原因。这是因为,人员、设备、环境是受管理要素支配的,所以安全工作的关键是管理到位。

## 任务四 城市轨道交通安全标志

### 任务描述

为了引起人们对不安全因素的注意,预防意外事故发生,国家有关部门以标准或其他形式规定生产经营场所统一使用各类不同颜色及不同图形的标志,即安全色和安全标志。这些安全色和安全标志以醒目的形象向人们提供表达禁止、警告、指令、提示等的信息。了解其表达的安全信息对在工作、生活中趋利避害、预防事故发生有重要作用。

### 案例引入

#### 中铁建设投资集团编制《城市轨道交通工程安全文明标准化图册》

2016年10月,为规范城市轨道交通项目施工现场安全管理,中铁建设投资集团编制了《城市轨道交通工程安全文明标准化图册》。

中铁建设投资集团有限公司根据项目实际情况,结合标准规范及相关的管理资料编写的《城市轨道交通工程安全文明标准化图册》,在现行安全标准化施工的基础上,增加了一些样板图片,更加直观地反映了安全文明施工标准管理的效果,如图1-7所示为标准化标志。

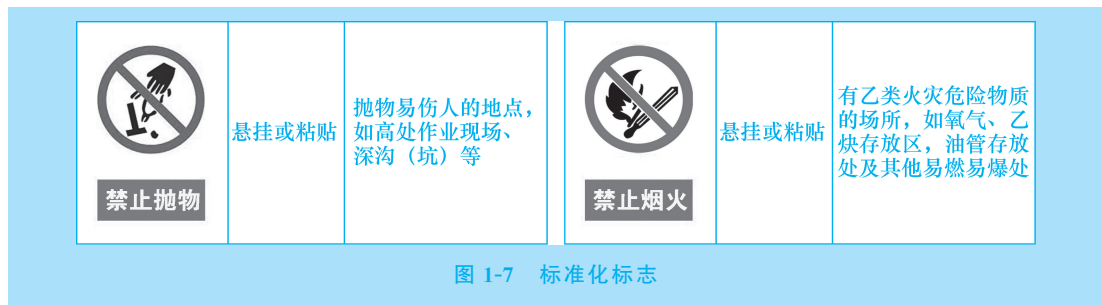


图 1-7 标准化标志

## 一、安全色和对比色认知

### 1. 安全色

安全色是被赋予安全意义而具有特殊属性的颜色,用于表示禁止、警告、指令、提示等,其作用是使人们能够迅速注意影响安全、健康的对象或场所,以防事故的发生。此处所说的安全色不适用于灯光信号、荧光颜色和航空、航海、内河航运以及为其他目的而使用的颜色。对比色是为使安全色更加醒目所用的反衬色。

根据 GB 2893—2008《安全色》的规定,安全色有红色、蓝色、黄色和绿色四种。其含义和用途如表 1-3 所示。

表 1-3 安全色的含义和用途

颜色	含义	用途举例
红色	禁止	如城市轨道交通列车受电弓的支架带电部分涂红色,表示“高压危险”“禁止触摸”
	停止	如在机器、车辆的紧急停止按钮或手柄上涂红色
	消防	如在消防设备上涂红色
蓝色	必须遵守的规定、指令	指令标志,如必须佩戴个人防护用具的指令标志和道路上指引车辆和行人的行驶方向
黄色	警告、注意	如厂内危险机器和坑沟周边的警戒线、行车道中线、安全帽、城市轨道交通站台安全线
绿色	提示	如提示消防设备和其他安全防护设备的位置
	通过	如表示允许车辆和行人通过的标志
	工作	如“在此工作”标志牌

### 2. 对比色

对比色为黑、白两种颜色。黑色用作安全标志的文字、图形符号和警告标志的几何边框。白色既可用于红色、蓝色、绿色安全标志的背景色,也可用作文字和图形符号。安全色与对比色同时使用时的搭配如表 1-4 所示。



表 1-4 安全色与对比色的搭配

安全色	对比色
红色	白色
蓝色	白色
黄色	黑色
绿色	白色



## 知识链接

通常使用的相间条纹有红色与白色相间、蓝色与白色相间、黄色与黑色相间、绿色与白色相间 4 种,其含义和用途如表 1-5 所示。

表 1-5 相间条纹表示的含义和用途

颜色	含义	用途举例
红白相间	禁止、停止	防护栏杆、隔离墩
黄黑相间	警告、注意	指出存在的危险,如放射性、爆炸、毒性危害等
蓝白相间	必须遵守	穿戴个人防护用品
绿白相间	安全的提示信息	撤离路线、紧急出口、紧急救助、救生设施



## 技能实训

## 安全色实践教学

任务要求:设计车站安全标识。

任务描述:通过对安全色内容的学习,以小组为单位,对车站各设备及区域进行标识,以提醒乘客有关安全信息及上下车的安全。

任务实施说明:

- 1) 学生分组,每 5~8 人为一小组。
- 2) 小组学习,内容包括安全色和对比色的定义、种类和用途等。
- 3) 小组成员合作完成区域安全色布置设计。
- 4) 小组合作,进行讲解演练。

任务实施注意事项:

- 1) 必须阅读 GB 2893—2008 和 GB 2894—2008 的相关内容。
- 2) 遇到问题时,小组进行讨论,可以让老师参与讨论,通过团队合作获取问题的解决方法。

## 二、认识安全标志

安全标志由安全色、几何图形、图形符号或文字构成,用以表达特定的安全信息。辅助标志是安全标志的文字说明或补充。辅助标志与安全标志必须用在一个矩形载体上,称为组合标志。在同一矩形载体上含有两个以上或多个安全标志并且有相应辅助标志的,称为多重标志。安全标志的作用是引起人们对不安全因素的注意,以达到预防事故发生的目的,但不能代替安全操作规程和安全防护措施。

GB 2894—2008《安全标志及其使用导则》中所述:“安全标志,即用以表达特定安全信息的标志,由图形符号、安全色、几何形状(边框)或文字构成。”

安全标志是向工作人员警示工作场所或周围环境的危险状况,指导人们采取合理行为的标志。安全标志能够提醒工作人员预防危险,从而避免事故发生;当危险发生时,能够指示人们尽快逃离,或者指示人们采取正确、有效、得力的措施,避免发生危险。安全标志不仅类型要与所警示的内容相吻合,而且设置位置要正确合理,否则就难以真正充分发挥其警示作用。

### 1. 禁止标志

禁止标志是禁止人们采取不安全行为的图形标志。禁止标志的几何图形是带斜杠的圆环,图形说明为黑色,几何图形为红色,背景色为白色。部分禁止标志的图形和含义如图 1-8 所示。



图 1-8 部分禁止标志的图形和含义

### 2. 警告标志

警告标志是提醒人们注意周围环境,避免可能发生的危险的图形标志。警告标志的几何图形是正三角形边框,图形说明、几何图形为黑色,背景色、衬边为黄色。部分警告标志的图形和含义如图 1-9 所示。



图 1-9 部分警告标志的图形和含义

### 3. 指令标志

指令标志是告诉人们必须遵守“指令标志”规定的图形标志。指令标志的几何图形是圆形边框,图形说明、衬边为白色,背景色为蓝色。部分指令标志的图形和含义如图 1-10 所示。



图 1-10 部分指令标志的图形和含义

### 4. 提示标志

提示标志是向人们提示某种信息(如标明安全设施或场所等)的图形标志。提示标志的几何图形是矩形,图形说明、衬边为白色,背景色为绿色。其部分图形和含义如图 1-11 所示。



图 1-11 部分指示标志的图形和含义

## 技能实训

### 安全标志实践教学

实训任务:安全标志设计。

任务目标:掌握车站安全标志的设计步骤。

任务描述:车站安全标志是引导乘客安全上下车的重要保证。选择地面典型车站、地下典型车站各一个,设计城市地铁车站区域内的安全标志。通过对安全标志内容的学习,学生可以小组为单位,利用安全标志对车站各设备及区域进行标识,以提醒乘客有关安全信息及上下车的安全。

## 思考与练习

1. 对比色是指\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_两种颜色。
2. \_\_\_\_\_是我国城市轨道交通系统的安全管理方针。
3. \_\_\_\_\_标志的几何图形是矩形,图形说明、衬边为白色,背景色为绿色。
4. 什么是安全色? 安全色包括哪几种颜色?
5. 安全生产的“五要素”有哪些?
6. 城市轨道交通安全影响因素有哪些?