

1

项目一

城市轨道交通安全管理概述

学习目标

- 理解并区别安全的相关概念。
- 理解安全生产管理的含义和安全生产管理的理论知识及我国安全生产管理的现状,并掌握企业安全生产的“四要素”。
- 了解城市轨道交通运营安全的特性与重要意义,掌握城市轨道交通安全管理的基本内容,了解我国城市轨道交通安全管理的方针与手段。
- 掌握城市轨道交通运营安全的影响因素。
- 掌握城市轨道交通运营安全保障系统的特征和构成。



项目导入

杜邦公司是处于全球 500 强前列的企业,其安全业绩举世闻名。杜邦公司创始人埃留特雷·伊雷内·杜邦是法国人,在 1802 年从法国移民到美国,建立了杜邦公司。杜邦公司开始以生产黑火药为主,一直到 1880 年,黑火药一直是其主要产品。火药随时可能会爆炸,这使得生产火药成为一个特别危险的行业。在 19 世纪初,保险业还没有形成,失误和偶尔的灾难都可能导致一个企业失败,火灾和水灾在几个小时内可以将一个人一生的财富毁于一旦。杜邦公司在发展的前 100 年中发生了许多安全事故,这些事故甚至造成了杜邦的一些亲人丧生。其中最大的事故发生在 1818 年,当时杜邦公司只有 100 多位员工,40 多位员工在这次事故中死亡或受到伤害,企业几乎面临破产。但杜邦公司的炸药技术当时在世界上是处于领先地位的,正好赶上美国开发西部,需要大量火药。美国政府主动出面贷款给他,希望他把企业做下去。杜邦从惨痛的教训中认识到:安全是公司的核心利益,安全管理是公司事业的一个组成部分,安全具有压倒一切的优先权。因此,在接受美国政府贷款后,杜邦做出了以下三个决策:

(1)杜邦家族的人员和工人一起工作,并亲自带领工人们进行安全操作,其中重要的一环就是进行在岗安全培训和教育。

(2)所有的新机器和新设备先由杜邦家族的管理人员操作,在确认操作方式、方法的安全性之后再让工人们操作。

(3)安全规则是建立在事故的代价和事故调查的基础上的。1818 年的大爆炸是因为工人饮酒后操作失误造成的,杜邦公司此后严格禁止在工作期间饮酒;之后发生的火药车爆炸事故使杜邦建立起了早期的交通安全管理规定。

杜邦公司在成立之初就确定了“质量占领市场”的发展方向,除了使用当时世界上最先进的火药制造技术外,稳定而熟练的技术工人队伍是质量的第一保障,而这样一支队伍的培养和维持离不开一个安全的工作环境,这是杜邦“安全创造价值”理念的雏形。此后,在杜邦公司 19 世纪的快速发展过程中,这些基本的安全管理规定和管理模式发挥了非常大的作用。19 世纪末,杜邦公司的生产活动已经扩展到黑火药生产之外的多个领域,早期建立起来的安全管理模式和管理理念也得到了进一步的加强。如今,杜邦公司的十大安全管理理论已经成为各大企业争相学习的典范。

通过上述案例可以看出,安全是企业的核心利益,安全管理对企业生存和发展具有重要意义。

任务一 安全及安全管理基础知识



任务导入

自从有了人类活动,就有了安全问题,安全是伴随人类活动过程而存在的。源远流长的中华文明蕴含着许多安全观念及安全方略,它们对企业树立牢固的安全观念,抓好安全工作



有着许多有益的启示。例如,《左传》:“居安思危,思则有备,有备无患。”《战国策》:“亡羊而补牢,未为迟也。”《韩非子》:“千丈之堤,溃于蚁穴。”《汉书》:“建久安之势,成长治之业。”《元史》:“有不尽者,亦宜防微杜渐而禁于未然。”这些智慧的话语无不体现着安全的重要性。那么,什么是安全?什么是安全管理呢?安全、危险、事故、隐患等词汇如何区别呢?本任务将会一一予以解答。

任务要求

通过对本任务的学习,要求能够陈述并辨识安全、危险、事故、隐患等概念,掌握安全管理的重要意义。

知识精讲

一、安全、安全管理及相关的概念

(一)安全

安全是指免除了不可接受的损害风险的状态。也就是说,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)这里所讨论的安全是指生产领域中的安全,既不涉及军事或社会意义的安全与保安,也不涉及与疾病有关的安全。

(2)安全不是瞬间的结果,而是对于某种过程状态的描述。

(3)安全是相对的,绝对安全是不存在的。

(4)安全问题矛盾的双方是安全与危险,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)不同的时代、不同的生产领域,可接受的损失水平是不同的,因而衡量系统是否安全的标准也是不同的。

(二)安全管理

安全管理(safety management)是管理科学的一个重要分支,是为实现安全目标而进行的有关决策、计划、组织和控制等方面的活动。它主要运用现代安全管理原理、方法和手段,分析和研究各种不安全因素,从技术上、组织上和管理上采取有力的措施,解决和消除各种不安全因素,防止事故的发生。安全管理大体可归纳为安全组织管理、场地与设施管理、行为控制和安全技术管理四个方面,分别对生产中的人、物、环境的行为与状态进行具体的管理和控制。

安全管理是对生产中一切人、物、环境的状态进行管理和控制,是一种动态管理,是保证生产处于最佳安全状态的根本环节,要在发展中提高;安全管理要处理好安全与质量、速度、效益的关系,使其并驾齐驱、平衡发展;安全管理重在控制,对生产因素状态的控制与安全管理目的关系更直接,显得更为突出;生产活动中必须坚持“全员、全过程、全方位、全天候”的“四全”动态安全管理,要发挥全体员工的能动性,防止一阵风式的安全管理,防止走过场和形式主义。



(三) 安全生产

安全生产是指在生产过程中消除或控制危险及有害因素,保障人身安全健康、设备完好无损及生产顺利进行。在安全生产中,消除危害人身安全和健康的因素,保障员工安全、健康、舒适地工作,称为人身安全;消除损坏设备、产品等的危险因素,保证生产正常进行,称为设备安全。

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,以防止人身伤亡和设备事故及各种危险的发生,从而保障劳动者的安全和健康,促进劳动生产率的提高。安全生产是从企业的角度出发,强调在发展生产的同时必须保证企业员工的安全、健康和企业财产不受损失。

(四) 危险

作为安全的对立面,可以将危险定义为:在生产活动过程中,人员或财产遭受损失的可能性超出了可接受范围的一种状态。

安全与危险是一对此消彼长的矛盾双方,它们都是与生产过程共存的“过程状态”,是连续型的;危险不仅包含作为潜在事故根源的各种危机、作为潜在事故条件的各种隐患、尚未为人所认识的及虽为人所认识但尚未为人所控制的各种潜在危机,还包含某些瞬间突变发生而表现出来的事故结果。

(五) 事故

对于事故的含义,至今尚无一致的认识。《牛津词典》将事故定义为:“意外的、特别有害的事件。”美国安全工程师海因里希认为:“事故是非计划的、失去控制的事件。”伯克霍夫认为:“事故是个人或者集体在为实现某种意图而进行的活动过程中,突然发生的违反人的意志,迫使活动暂时或永久停止的事件。”由此可见,事故有不同的表述方法,综合各方的观点,可以概括如下:

(1) 事故是违背人们意愿的一种现象。

(2) 事故是不确定的事件,其发生形式既受必然性的支配,也不可避免地受到偶然性的影响。

(3) 事故发生的原因可分为两大类:一类是人力不可控制的天灾,另一类是可控的物理、化学、生物等能量。

(4) 事故发生后可以造成以下几种后果:人受到伤害,物受到损失;人受到伤害,物未受到损失;人未受到伤害,物受到损失;人、物均未受到伤害或损失。

许多工业领域(如铁路运输系统)将凡是造成系统运行中断的事件均归入事故的范畴,虽然系统运行中断不一定会造成直接的财产损失或人员伤亡,但严重干扰了系统的正常运行秩序,从而带来严重的间接经济损失。

(5) 事故的内涵相当复杂。从宏观方面来看,事故是安全与危险矛盾斗争过程中某些瞬间突变结果的外在表现形式;从微观方面而言,每个事故均可看作在极短时间内相继出现的事件序列,是一个动态过程,可以表达为危险触发—以一定的逻辑顺序出现一系列事件—产生不良后果—事故。

(6) 事故的特征主要包括事故的因果性,事故的偶然性、必然性和规律性,事故的潜在性、再现性和可预防性。



(六) 隐患

一般而言,隐患是指潜藏的祸患,即隐藏的、可能导致事故的祸患。从系统安全的角度来看,通常所说的隐患是指那些有明显缺陷和毛病的事物,包括一切可能对人、机、环境安全产生威胁的因素。隐患是一种潜在的事故条件,若不及时整治,事故迟早会发生。常见的安全隐患有以下几种分类:

- (1) 心理隐患,如惰性心理、侥幸心理、麻痹心理、逞能心理。
- (2) 人为隐患,如违章、违纪、违标。
- (3) 管理隐患,如官僚主义、形式主义、好人主义。

(七) 风险

风险(危险度)是描述系统危险程度的客观量。有关风险,常见的说法有两种:其一,危险是系统内有害事件或非正常事件出现可能性的度量;其二,危险是一次事故发生的后果大小与该事故发生的概率的乘积。一般意义上的风险具有概率和后果的二重性,即可用损失程度 c 和发生概率 p 的函数来表示风险 R ,即

$$R=f(p,c)=pc$$

事故发生概率 p 是在时间长度和样本个数趋近无限大的情况下系统发生事故的次数与正常工作次数的比值。通常情况下,时间和样本都不可能无限大,可近似地将事故发生的频率指标作为事故发生的概率,其计算公式为

$$p=N_d/N$$

式中, N_d 为系统发生事故的次数; N 为系统正常工作的次数。

对事故后果的严重度,以伤害的严重程度来描述人员生命健康方面的损失;以损失价值的金额来表示事故造成的财物损失或生产损失。交通运输事故的严重度还可以用事故发生后运输中断时间来衡量。

二、相关概念之间的关系

安全、危险、隐患、事故之间的关系如图 1-1 所示。

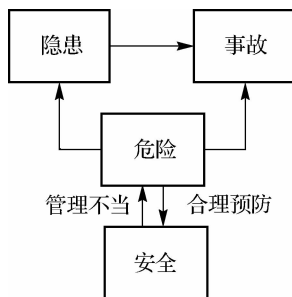


图 1-1 安全、危险、隐患、事故之间的关系

(一) 危险与事故

危险不仅包含作为潜在事故条件的各种隐患,还包含安全与不安全的矛盾激化后表现出来的事故结果。



事故发生,系统不一定处于危险状态;事故不发生,也不能认为系统就处于安全状态。事故不能作为判别系统危险与安全状态的唯一标准。

(二)事故与隐患

事故总是发生在操作现场,总是伴随隐患的发展而发生在生产过程之中。事故是隐患发展的结果,而隐患则是事故发生的必要条件。

(三)安全与危险

安全与危险是一对矛盾,具有矛盾的所有特性。一方面,双方互相排斥、互相否定;另一方面,两者互相依存,共同处于一个统一体中,存在着向对方转化的趋势。安全与危险这一矛盾的运动、变化和发展推动着安全科学的发展与人类安全意识的提高。

描述安全与危险的指标分别是安全性和危险性,安全性越高危险性就越低,安全性越低危险性就越高,即两者存在如下关系:

$$\text{安全性} = 1 - \text{危险性}$$

(四)安全与事故

安全与事故是对立的,但事故并不是不安全的全部内容,而只是在安全与不安全矛盾斗争过程中某些瞬间突变结果的外在表现。系统处于安全状态并不一定不发生事故,系统处于不安全状态,也未必完全是由事故引起的。



任务实施

要求:分组辨识安全、危险、事故、隐患。

步骤:分组并分工;查找资料,掌握安全、危险、事故、隐患四个概念的深刻含义及它们之间的区别与联系;制作 PPT,课堂演示并讲解。



考核评价

评价表

项目名称	项目一 城市轨道交通安全管理概述	学生姓名	
任务名称	任务一 安全及安全管理基础知识	分 数	
	项 目	分 值	考核得分
	(1)对相关概念的理解与掌握情况	40	
	(2)是否有小组计划	10	
	(3)对相关概念之间的区别与联系的掌握情况	35	
	(4)编制学习汇报报告情况	10	
	(5)基本素养考核情况	5	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:



任务二 安全生产管理

任务导入

2009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号列车正在进行关门作业,列车警示蜂鸣器响起。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。站台服务员发现后,立即上前帮助该乘客向外拽拉,但未果。此时列车启动,并带动该乘客,造成其与安全护栏撞击并跌落在站台上。事发后,车站立即拨打120急救电话将其送往医院抢救,后经抢救无效死亡。

做好安全生产管理是全面落实科学发展观的必然要求,是建设和谐社会的迫切需要,是各级政府和生产经营单位做好安全生产工作的基础。安全生产管理不仅具有一般管理的规律和特点,还有自身特殊的范畴和方法。

任务要求

通过本任务的学习,要求能够理解安全生产管理的含义,了解安全生产管理的原理与我国安全生产管理的现状,掌握企业安全生产的“四要素”。

知识精讲

一、安全生产管理的含义

安全生产管理是管理的重要组成部分,是安全学科的一个分支。所谓安全生产管理,就是针对人们在生产过程中的安全问题,运用有效的资源,发挥人们的智慧,通过人们的努力,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。

安全生产管理的目标是减少和控制危害,减少和控制事故,尽量避免生产过程中由于事故而造成人身伤害、财产损失、环境污染及其他损失。安全生产管理的基本对象是企业的员工,涉及企业中的所有人员、设备设施、物料、环境、财务、信息等各个方面。安全生产管理的内容包括安全生产管理机构 and 安全生产管理人员、安全生产责任制、安全生产管理规章制度、安全生产策划、安全培训教育、安全生产档案等。

二、安全生产管理理论

(一) 安全生产管理理论的发展过程

安全生产管理理论的发展大致可分为四个阶段,即古代、18世纪中期(工业革命)、20世纪初至中期(法律、理论、模式)、20世纪末(现代安全生产管理理论、方法、模式、标准规范等更加丰富和成熟,逐渐被企业接受)。

我国20世纪50年代引入现代安全生产管理理论,20世纪六七十年代吸收研究事故致



因理论;20世纪八九十年代开始研究风险管理理论并尝试实践;20世纪末研究推行职业健康安全管理体系;21世纪初将风险管理融入安全生产管理。

(二) 安全生产管理原理

安全生产管理原理是从生产管理的共性出发,对生产工作的实质内容进行科学分析、综合、抽象与概括所得出的管理规律。安全生产原则是在安全生产管理原理的基础上指导生产管理活动的通用规则。

(1)系统原理。系统原理即用系统论的观点、理论和方法来认识与处理管理中出现的问题。运用系统原理的原则有动态相关性原则、整分合原则、反馈原则和封闭原则。

(2)人本原理。人本原理即把人的因素放在首位,体现以人为本的指导思想。运用人本原理的原则有动力原则、能级原则和激励原则。

(3)预防原理。预防原理即强调预防为主,通过有效的管理及技术手段减少和防止人的不安全行为与物的不安全状态。运用预防原理的原则有偶然损失原则、因果关系原则、3E(工程技术、教育、法制对策)原则和本质安全化原则。

(4)强制原理。强制原理即采取强制管理的手段控制人的意愿和行为,使个人的活动、行为等受到安全生产管理要求的约束,从而实现有效的安全生产管理。运用强制原理的原则有安全第一原则和监督原则。

(三) 企业安全生产管理的“四要素”

1. 强化安全文化建设

安全文化是安全生产的根本。安全文化最基本的内涵就是人的安全意识,即应加强安全文化建设,强化全民安全意识,提高全民安全素质。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意识,真正做到警钟长鸣、居安思危、言危思进、常抓不懈。

企业安全文化建设要紧紧围绕“以人为本”的中心,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”变为每个员工的自觉行为。安全理念决定安全意识,安全意识决定安全行为。

切实落实“安全第一,预防为主”的安全生产方针。要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。在班组园地和各科室张贴安全职责、操作规程,还可在班组安全学习会上不断向员工灌输安全知识,将安全文化建设变成员工的自觉行动。

2. 落实安全责任制

安全责任是安全生产的灵魂,也是安全生产法规的具体体现。安全责任制的实质是“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,还要依法追究安全事故罪的刑事责任,并随着市场经济体制的完善,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监管责任,科学界定国家安全生产监督管理总局的综合监管职能,建立严格且科学合理的安全生产问责制,严格落实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职责,制定和完善企业安全生产方针、制度,层层落实安



全生产责任制,完善企业规章制度,治理安全生产重大隐患。

(3)必须层层落实安全责任,逐级签订安全生产责任书。安全生产责任书中应有具体的责任、考核和奖罚办法。对完成安全生产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或物质奖励;对没有完成考核指标、考核内容的单位和个人应给予处罚。

3. 运用安全科技武装

安全科技又称为科学安全文化,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,实现“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技,生产过程的安全才有根本的保障。

城市轨道交通企业要采用先进设施设备,并组织研究、开发安全生产技术,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,必须加大安全科技投入,运用先进的科技手段来监控安全生产全过程,如安装闭路电视监控系统、先进列控系统、自动售票机、自动检票机和行车记录仪等,实现安全生产管理的现代化、自动化和信息化。

4. 重视安全投入

安全投入是安全生产的基本保障。安全是生产力,需要成本,成本即效益。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安全付出成本。设备老化、安全设施缺失、安全人才的匮乏是安全的心腹之患,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:一是资金投入,二是资源(人才、设备)投入。其具体内容如下:

(1)要按规定从成本中列支安全生产专项资金,用于改善安全设施,更新安全技术装备、器材、仪器、仪表,以及其他安全生产投入,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。

(2)一方面,城市轨道交通企业通过招聘安全管理和城市轨道交通专业人才,提高公司安全管理队伍的素质及技术水平,为实现公司安全、和谐发展打下坚实的基础;另一方面,企业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做得好的单位参观、学习、吸取经验。

三、我国安全生产管理现状

(一)我国安全生产方针

《中华人民共和国安全生产法》在总结我国安全生产管理经验的基础上,将“安全第一,预防为主”规定为我国安全生产工作的基本方针。

我国在十六届五中全会上提出了“安全第一,预防为主,综合治理”的安全生产方针。“安全第一”是实行安全优先原则,始终把安全放在首要位置;“预防为主”是按照事故发生的规律和特点,千方百计地预防事故的发生,将事故消灭在萌芽状态;“综合治理”是综合运用科技手段、法律手段、经济手段和必要的行政手段,标本兼治,重在治本。

(二)我国安全发展理念

(1)十六届五中全会通过的《关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》中提出了“坚持节约发展、清洁发展、安全发展,实现可持续发展”。十六届五中全会确立了安全发展的指导原则,把安全发展作为一个重要理念纳入我国社会主义现代化建设的总体



战略。

(2)“以人为本”指必须以人的生命为本。企业发展不能以牺牲人的生命为代价,不能损害劳动者的安全和健康权益。

(3)经济社会发展必须以安全为基础、前提和保障。经济发展要建立在安全保障能力不断增强、安全生产状况持续改善、劳动者安全健康得到切实保障的基础上。

(4)构建社会主义和谐社会必须解决安全生产问题。只有做好安全生产工作,国家才能富强安宁,百姓才能平安幸福,社会才能和谐安定。

(三)我国安全生产监管体系

我国安全生产工作体制为国家监察、地方监管、企业负责。国家与行政管理部门之间实行综合监管和行业监管;中央政府与地方政府之间实行国家监管和地方监管;政府与企业之间实行政府监管和企业管理。



任务实施

杜邦公司将企业安全文化发展描述为四个阶段,如图 1-2 所示。第一阶段是自然本能反应阶段。处在该阶段的企业和员工对安全的重视仅仅是一种自然本能保护的反应,员工对安全是一种被动的服从,安全保障工作缺少高级管理层的参与。因此,这一阶段的事故率很高。第二阶段是严格监督阶段。该阶段的特征是:各级管理层对安全责任做出承诺;员工因害怕被纪律处分而遵守安全规章制度,执行安全规章制度仍是被动的。此阶段安全绩效会有提高,但事故率仍较高。第三阶段是自主管理阶段。该阶段企业已具有良好的安全管理体系,员工具备良好的安全意识,视安全为自身生存的需要和价值的实现。这一阶段的事故率较低。第四阶段是团队管理阶段。该阶段员工不但自己遵守各项安全规章制度,而且有意识地帮助别人;不但观察自己岗位上的不安全行为和条件,而且留心观察其他岗位的不安全行为和条件;员工将自己的安全知识和经验分享给其他同事等。该阶段事故率更低甚至趋于零。杜邦公司现在已经发展到团队管理阶段。

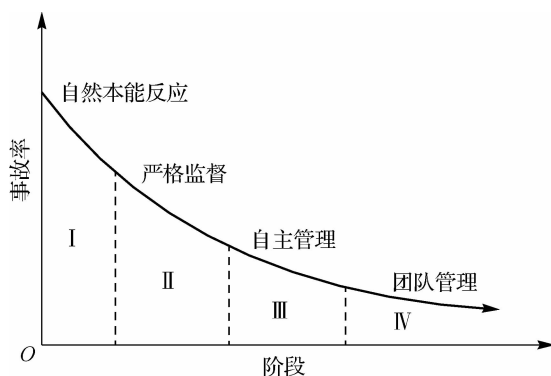


图 1-2 杜邦公司划分的企业安全文化发展的四个阶段

杜邦公司建立了一整套适合自己的安全管理体系,要求每位员工都严守十大安全信念:一切事故都可以防治;管理层要抓安全工作,同时对安全负责任;所有危害因素都可以控制;安全工作是雇用的一个条件;所有员工都必须经过安全培训;管理层必须进行安全检查;对



所有不良因素都必须立即纠正；工作之外的安全也很重要；良好的安全创造良好的业务；员工是安全工作的关键。杜邦公司坚持安全管理以人为本的理念，制定了一套十分严格、苛刻的安全防范措施。正是这些苛刻的措施令杜邦公司的员工感到十分安全。

试结合上述案例分析杜邦公司安全文化建设经历的阶段及安全文化建设在企业安全管理中的重要意义。

考核评价

评价表

项目名称	项目一 城市轨道交通安全管理概述	学生姓名	
任务名称	任务二 安全生产管理	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对相关概念的理解与掌握情况		30	
(2)是否有小组计划		10	
(3)对安全生产管理“四要素”的掌握情况		45	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语：

教师签名：

任务三 城市轨道交通安全管理基础知识

任务导入

自 1863 年世界上第一条地铁在英国伦敦开通以来，城市轨道交通已经走过了一个半世纪的发展历程，并在世界上一些国家的主要城市得到了快速发展。伦敦、纽约、巴黎、东京等城市轨道交通网络已经形成。城市轨道交通已成为城市居民出行的重要方式，在一些大城市，尤其是特大城市的交通系统中发挥着骨干和主导作用。

城市轨道交通运营是一项极为复杂的系统工程，运营安全保障工作涉及轨道、车辆、机电、信号、运输组织等多个系统，任何一个环节稍有疏忽，就有可能造成重大事故。同时城市轨道交通系统客流集中、空间有限、运行封闭、通道狭窄，一旦发生恐怖袭击、火灾或运营事故，易引发浓烟毒气、高温缺氧、视线不清、通信中断等问题，严重影响救援和疏散工作，极易造成重大人员伤亡，带来重大政治和社会影响。在过去的 150 多年中，美国、俄罗斯、西班牙、加拿大、法国、英国、德国、葡萄牙、阿塞拜疆、日本、韩国等国的城市轨道交通系统都发生



过不同程度的事故,如火灾、爆炸、毒气、人为纵火、列车相撞、列车脱轨、停电、踩踏及乘客坠落站台等。这些事故造成了重大的人员伤亡,留下了惨痛的教训。因此,在国内外城市轨道交通运营中,避免运营事故发生,并在运营事故发生后最大限度地减少人员伤亡,始终是政府及相关管理部门和城市轨道交通运营单位的重要任务。

任务要求

通过本任务的学习,要求能够深刻认识到城市轨道交通运营安全的特性与意义,掌握城市轨道交通安全管理的基本内容,了解我国城市轨道交通运营安全管理的方针与手段。

知识精讲

一、城市轨道交通运营安全的特性与意义

(一)城市轨道交通运营安全的特性

城市轨道交通运营安全是运输生产系统运行秩序正常、旅客生命财产安全无险、运输设备完好无损的综合表现,也是在运营过程中为达到上述目的进行的全部生产活动协调运作的结果。

城市轨道交通是很多现代化大城市广泛采用的一种安全、快速、舒适、环保、运量大的有轨运输工具。城市轨道交通的迅速发展,对改善群众出行条件、解决城市交通拥堵问题、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、推动城市经济发展等发挥着重要作用。由于城市轨道交通本身的特点,城市轨道交通运营安全除了具有安全问题的普遍性外,还有其明显的特殊性,主要表现在以下四个方面:

1. 运营安全影响重大

城市轨道交通在城市公共交通中的比重越来越大,城市轨道交通系统一旦发生运营事故,就会影响整条线路甚至波及整个线网,导致运营中断,必然会对整个城市的地面交通造成巨大压力,直接影响社会生产、人民生活和社会安定。

2. 运营安全涉及面广

城市轨道交通运营系统由车辆、供电、机电、通信、信号、线路、员工、乘客和周边环境等众多因素组成,犹如一台庞大、复杂的联动机,其中任何一个环节出现问题,都可能危及运营安全。

3. 运营安全受外界环境影响大

城市轨道交通系统站点多、分布广,社会治安状况、公众对城市轨道交通安全知识的了解程度等直接影响运营安全;城市轨道交通系统一年四季不停地运行,雨雷、风暴等特殊天气都会对城市轨道交通,特别是地面、高架线路的运营造成影响。

4. 运营安全风险大

城市轨道交通系统设备先进、结构复杂,加之行车密度和客流量较大,行车安全的风险随之增大。

此外,城市轨道交通运营安全还具有动态性、失控后的严重性、问题的反复性、对管理的



强依赖性、安全问题的复杂性等特点。

(二)城市轨道交通运营安全的意义

1. 安全是城市轨道交通适应经济和社会发展的先决条件

随着城市轨道交通的快速发展,其逐步成为我国现代化交通工具之一,对促进经济、社会和科技发展,满足人民物质和文化生活需求起着重要作用。城市轨道交通运营安全保障了人民生命财产不受伤害和损失,提高了广大人民群众的生活质量;随着国家经济体制改革步伐的加快,如果发生事故,特别是大事故、重大事故,将造成行车中断,甚至造成车毁人亡的严重后果,无疑将会给人民带来不幸,给国家造成巨大损失。

2. 安全是城市轨道交通运营产品最重要的质量属性

城市轨道交通是一个从事社会化运输的部门,运输是生产过程在流通过程中的继续,运输生产的全部意义在于有计划、有目的、有成效地实现旅客空间位置的移动。产品质量属性包括安全、准确、迅速、经济、便利和文明服务,其中安全最为重要。

3. 安全是各项工作质量的综合反映

城市轨道交通犹如规模庞大的联动机,其不停地运转,自然条件复杂,作业项目繁多,情况千变万化。安全工作贯穿于运输生产全过程,涉及每个作业环节和人员。只要有一段路基、一根钢轨、一台机车和一辆车辆的关键零部件、一台信号机发生故障或损坏,一个与运输直接有关的人员的瞬间疏忽、违章作业、操作失误,都会造成行车事故或人身伤亡事故。因此,在运营过程中,各部门、各工种人员必须遵章守纪,以确保运输安全。

4. 安全是加快城市轨道交通发展的重要保证

加快城市轨道交通的发展,必须有一个稳定的运营安全局面。如果安全形势不稳,不断发生事故,势必会打乱运营秩序,干扰总体部署,分散工作精力,使社会舆论反应强烈,工作就会处于被动状态,城市轨道交通的发展就失去了重要前提与基础。

二、城市轨道交通安全管理的基本内容

城市轨道交通安全管理是指管理者按照安全生产的客观规律,对运输系统的人、财、物、信息等资源进行计划、组织、指挥、协调和控制,以达到减少或避免轨道交通运输事故为目的,以控制危险、防止事故、最大限度地减少事故损失为目标而进行的决策、组织和控制等一系列活动。

城市轨道交通安全管理的范围包括已经投入运营的城市轨道交通系统运营过程中所涉及的人、物、环境的行为和状态,其对象包括运营管理机构 and 人员、乘客、车辆系统、供电系统、消防系统、线路和轨道系统、机电设备系统、通信系统、信号系统、环境和设备监控系统、自动售检票系统、车辆段及综合基地、系统外界环境。

依照运营安全管理的基本原则和要求,城市轨道交通运营安全管理的基本内容包括总体管理、重点管理和事后管理三个方面。

(一)总体管理

总体管理的涉及面很广,内容非常丰富,包括安全组织管理、安全法规管理、安全技术管理、安全教育管理、安全信息管理及安全资金管理。



1. 安全组织管理

安全组织管理是安全管理的实施主体,负责安全的组织领导、协调平衡、监督检查工作,使运输企业安全管理体制有效地正常运转。

2. 安全法规管理

安全法规管理的任务是严格遵循国家有关轨道交通运营安全的法律法规等条文规定,对各种运输规章制度和作业标准进行研究、制定、修改、完善、贯彻及落实,使轨道交通运营安全管理工作做到有法可依、有章可循、违法必究、违章必究。其主要工作有建立健全和增加废止两项。

3. 安全技术管理

安全技术管理的任务是正确执行国家有关技术政策、标准、规程和城市轨道交通主要技术政策,为运营安全提供可靠的技术依据和技术措施,充分发挥科技是第一生产力的作用,不断吸收现代科技的先进成果,促进运营安全管理科技含量日益提高。

4. 安全教育管理

为了实现运输安全,必须通过各种形式和方法,对广大干部与职工进行经常性的安全教育。其内容主要有安全思想教育、安全知识教育、安全技能教育及安全事故应急处理教育。此外,对城市轨道交通系统外部人员进行的城市轨道交通知识、安全常识及安全法制的宣传、教育,也是安全教育管理的重要内容,应与地方政府配合进行。

5. 安全信息管理

安全信息一般是指在运营生产过程中,一切有利于安全生产的指令和对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(指各种运营安全法规)、安全方针、安全政策、安全目标、安全计划和安全措施六项内容等。

6. 安全资金管理

要做好运营安全工作,必须有相应的安全资金保证。安全资金管理包括对保证运营安全所需资金的筹集、调拨、使用、结算、分配等,以及进行安全投资的经济评价与经济分析、财务监督等。

在实际工作中,各职能部门按照谁主管、谁负责的原则,在努力做好本职工作的同时,为实现安全方针目标所规定的任务,应相互协调配合,形成合力,发挥整体优势。

(二)重点管理

重点管理可归结为对人的安全管理、对设备的安全管理、对环境的安全管理和对作业的安全管理,所有这些管理工作对运营安全生产都具有重要意义和保障作用。

1. 对人的安全管理

(1)掌握对人的安全管理的规律。对人的安全管理要掌握以下四个规律:

①生产规律。针对关键时间、岗位、车次和人员,把安全教育工作做到运营全过程中去。

②自然规律。根据风、雨、雾、霜、雪等天气和季节变化对运营生产及职工心理带来的影响,有预见地做好事故预想与预防工作。



③职工思想变化规律。对于社会条件和职工需求之间的矛盾,坚持以正面教育为主,及时疏通引导,协调关系,增强团结,确保安全生产形势稳定。

④人的生理、心理规律。按照职工性别、年龄、体力和智力差异及在生产中担任工作的性质的不同,加强对行车主要工种人员的选拔和管理。

(2)提高对人员的安全管理水平。大力进行职工队伍的思想道德教育和职业道德教育,充分发挥广大职工安全生产的积极性、主动性和创造性。对违反作业标准、规章制度的人与事,应实事求是地予以批评教育,根据损失和责任大小给予事故责任者相应的处罚。

2. 对设备的安全管理

设备安全管理的重点工作主要包括提高基础设备的安全管理水平,提高基础设备的安全性能,提高安全技术设备的安全性能等。这是一项长期而艰巨的工作。

(1)提高基础设备的安全管理水平。提高设备质量,加强设备管理,必须坚持定期检查制度,建立各种检查记录台账,立卡建档,定期保质保量地做好维修保养和病害整治工作,对设备的惯性故障、重点病害、严重隐患要集中力量加以整治,采取严密的安全防范制度和措施,杜绝简化检查、检测、维修作业程序的现象发生,确保运营安全。对设备的养护维修,应坚持预防为主、检修与保养并重、预防与整治相结合的原则,处理好设备维修与运输生产的关系,正确、合理地使用设备,提高操作技术和保养水平,防止超负荷、超范围、超性能地使用设备,使设备质量可靠、稳定,逐步形成修、管、用良性循环的发展模式。

(2)提高基础设备的安全性能。合理规划线路大修、换轨,努力提高线路质量,依靠科学技术加快对新型动车组的研制和使用,提高车辆制造和检修质量,切实改善通信及供电设备条件。

(3)提高安全技术设备的安全性能。积极改善检测设备,加大对自然灾害预报及防治设备的投入。

3. 对环境的安全管理

环境对安全的影响可分为内部环境条件影响和外部环境条件影响两个部分,前者包括作业环境和由管理行为营造的内部社会环境,后者包括自然环境和外部社会环境。在众多影响因素中,作业环境和内部社会环境是可控的,而自然环境和外部社会环境是不可控的。但企业管理可通过改善可控的内部小环境来适应不可控的外部大环境,其作用就在于保持良好的工作、作业和生活秩序,保障职工身心健康,保证运营安全。其主要方法有两种:一是加强管理,改善内部社会环境条件;二是大力改善作业环境。

4. 对作业的安全管理

安全管理的出发点和落脚点是现场作业控制,对现场作业重点控制的内容主要包括标准化作业控制、非正常情况下作业控制和系统结合部作业联控等。

(三)事后管理

事后管理是指事故发生后的安全管理工作,它是安全系统管理不可缺少的重要组成部分,主要包括事故调查处理和事故应急处理。事故调查处理的主要工作有事故通报、事故调查、责任判定、统计分析、总结报告等;事故应急处理中,应及时与调度指挥人员取得联系,听候指示办理。在事故发生后,主管部门和有关单位需要做大量的调查和处理工作,如减少事故损失和防止事故扩大的抢险、救援及事故定性定责,总结经验教训,采取防范措施等,以防





止同类事故重复发生。但更为重要的是,对于导致事故的直接和间接原因及其相互间的内在联系进行实事求是、深入细致地分析,形成有利于改善安全状况的共识和对策,并将其上升为安全总体管理和重点管理的新内容。

综上所述,城市轨道交通运营安全管理就是通过总体管理、重点管理和事后管理的综合实施与全面加强,促进安全的全过程(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,有效地实现从“事故消防”向“事故预防”,从“重治标,轻治本”向“标本兼治,从严治本”,从“条块分割,各自为主”向“条块结合,以块为主,逐级负责”等方面转变,切实把握安全生产主动权。

三、城市轨道交通安全管理方针

根据我国相关法律、法规,“安全第一,预防为主”是我国城市轨道交通运营安全管理的方针。

“安全第一”就是要求运营企业在组织、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。在城市轨道交通系统中,“安全第一”就是把安全工作放在第一位。各级行政部门正职是安全生产的第一责任人,必须亲自抓安全工作,确保把安全工作列入本单位的议事日程。其具体体现为安全具有一票否决权,当安全与其他工作出现矛盾时,应首先服从于安全。

“预防为主”就是要求运营企业以主动积极的态度,从组织管理和技术措施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。因此,运营企业必须将工作的立足点纳入“预防为主”的轨道。“预防为主”是安全生产方针的核心和具体体现,是实施安全生产的根本途径。

“安全第一,预防为主”是相辅相成、辩证统一的关系。只有重视安全,才会去做预防工作;只有做好预防工作,安全才能得以实现。可见“预防”在进行安全管理时占据重要的地位。国内外城市轨道交通事故足以证明“预防”的重要性。

四、城市轨道交通安全管理手段

由于城市轨道交通自身的特点,其安全性已越来越受到广大公众的密切关注。因此,及时有效地分析轨道交通运营安全及故障原因,制定相关对策及处理措施,对改善城市轨道交通运营的安全现状、预防事故和降低事故损失具有重要意义。对于城市轨道交通来说,做好安全生产工作是一项重要的政治任务,关系到国家和人民的生命财产安全,以及和谐社会的构建。其安全管理的手段主要有防、治、控、救。其中,防为防止事故发生,治为治理安全隐患,控为控制不安全因素,救为救援事故与险情。

(一)防止事故发生

预防事故发生必须牢固树立“安全第一,预防为主”和“隐患险于明火,防范胜于救灾”的思想。

1. 开展公众安全宣传教育,推进轨道交通运营安全文化建设

大力开展公众安全宣传教育,积极推进轨道交通运营安全文化建设,努力提高全体职工和乘客的安全意识。通过各种方式宣传“安全第一,预防为主”“以人为本,安全至上”的安全理念,大力营造“关爱生命,关注安全”的氛围,将城市轨道交通运营安全管理中的“全员”概念延



伸至全民、全社会,致力于建设安全型社会,从而确保运营安全。

2. 加强员工培训,提高其处理突发事件的能力

对于有不同岗位要求的工作人员而言,高质量地完成本岗位的工作要求是保证城市轨道交通系统安全高效运营的关键。因此,必须加强工作人员的业务素质和道德培养。对于运营关键岗位,尤其是乘务、站务、调度这种关键性操作岗位,员工的业务水平直接影响城市轨道交通运营,通过开展针对此类岗位的各种业务比武、知识竞赛、岗位操作资格证年审等活动,可增强关键岗位工作人员的业务能力和应急处理经验,对于城市轨道交通运营关系重大。总之,重视员工培训是实现安全运营的基础和条件,也是安全运营的成功经验之一。此外,还要进行安全教育,其内容主要有安全思想教育(安全生产方针、政策、重要意义、劳动纪律、作业纪律、各项规章制度和典型事故案例教育)、安全生产技术知识教育和事故应急处理教育。

3. 充分依靠科技成果,加强硬件设备的安全防范措施

采用科技成果是城市轨道交通运营安全工作的重要保障。从设备角度考虑,可以增强机械设备的安全系数。例如,采用先进的阻燃材料,使用安全屏蔽门以减少因拥挤而失足落下站台的危险,采用防滑花岗石防止因滑倒而导致的事故,增加车站和列车上的安全监测与预防设施,使用自动售票机和火灾自动报警系统,等等。

(二) 治理安全隐患

治理安全隐患即检查、整顿、消除安全隐患和不安全因素。其具体措施如下:

1. 完善城市轨道交通运营安全标准体系

目前,我国城市轨道交通建设与管理的标准尚未完善。根据我国城市轨道交通发展的情况,应尽快修改和完善影响城市轨道交通安全的有关车辆、消防、报警、监控、通风、排烟和应急照明等的设计规范,建立城市轨道交通安全技术标准和安全检查规范,补充、完善安全设计、安全施工、安全运营规范,提高规划设计和施工的安全标准,从而提高城市轨道交通整体安全水平。此外,还要建立防火、防爆等安全防范与应急措施。

2. 加强对城市轨道交通运营企业的安全评估工作

开展对企业的安全评估工作是强化企业安全管理的基础,是保障城市轨道交通运营安全的重要措施。有关部门应尽快制定和实施《城市轨道交通运营企业安全评价标准和办法》,并以此为依据开展企业安全评估工作。对评估中发现的问题,要立即整改。对需要一段时间整改的,要制订计划,落实责任,限期整改,并确保按期完成。要将评估报告和处理意见报送当地政府,以督促有关部门对事故隐患进行整改,提高城市轨道交通运营企业的安全管理水平。

3. 加强日常管理和检查,加大查处力度

在日常工作中,要加强对员工作业情况的检查。可以通过日常检查与定期检查相结合、专项检查与综合检查相结合,检查员工是否按作业标准工作,杜绝违章违纪现象,及时发现隐患并加以整改。在城市轨道交通中,乘客跳轨、携带危险品等都会给运营安全带来较大隐患。工作人员和公安部门必须加大查处力度,对此种行为进行阻止,设置安全栅、门,严禁“三品”上车。





4. 通过“6S 管理”减少安全隐患

“6S 管理”是企业行之有效的现场管理理念和方法,其作用是提高效率,保证质量,使工作环境整洁有序,预防为主,保证安全。在运营安全管理工作中,及时开展整理(Seiri)、整顿(Seiton)、清扫(Seiso)、清洁(Seiketsu)、素养(Shitsuke)和安全(Security)活动,对现场进行全面的规范和排查,从人、机、料、法、环各个方面深入查找不安全的活动场所、设备和环节,对于与安全相关的操作、作业场所、作业过程进行必要的目视化提示与警示,对重要的操作进行现场目视化指引,通过划分管理区域和确定管理责任人等措施,让员工一开始就养成事事“讲究”的习惯,减少因现场混乱或误操作造成的不安全故障或事故。

(三)控制不安全因素

控制不安全因素即控制各种隐患、突发事件和运营风险等。

1. 实时监控措施

城市轨道交通运营企业必须具备专业的维修保养业务监督验收能力。通过工作进度表、工作总结会议和年审会议,对外包活动进行适时的调整和监控,包括总结合作经验、制定改进方案等复杂的工作,保持和稳定双方良好的合作,达到避免风险并实现双赢的目标。

2. 严格执行 ISO 9000 质量控制体系,提高管理水平

为确保系统处于良好的运营状态,为乘客提供安全、舒适的出行环境,对安全管理工作应实行目标化管理,即人员配备专业化、业务技能熟练化、设备管理规范化和设施运营正常化、日常养护制度化、事故救援快捷化、安全管理目标化、安全服务人性化。同时,依据 ISO 9000 质量控制体系制定安全管理工作控制程序并严格执行。

3. 保持与其他单位的良好协作,控制外部因素干扰

城市轨道交通系统往往要穿越复杂的城市建筑,受到的约束很多。与施工单位保持良好的协作关系,可以提前了解施工范围和内容,对侵入轨道限界的工程应及时制止和控制,以免给运营安全带来影响;建立警地联动机制,共保城市轨道交通一方平安。目前,国内城市轨道交通大多建立了相应的公安部门,地铁运营单位要加强与公安部门的合作,充分依靠公安力量保障城市轨道交通的平安秩序,明确联动例会制度、工作联系机制及联动应急机制;与地方供电局保持良好沟通,密切关注有关停电信息,以便及时调整运营策略。

4. 及时有效地采取措施,将事故控制在萌芽状态

事故发展的初期是有效控制事故、避免事故恶化的关键阶段。在事故或故障发生时,应正确及时地采取有效措施,将事故或故障控制在一定范围内,最大限度地减少损失,降低影响,防止事态恶化。

(四)救援事故与险情

救援事故与险情即在发生事故与险情时,以最快、最有效的办法确保安全,减少损失,恢复正常,维持服务。

1. 正确处理

当事故或险情发生时,城市轨道交通运营人员应根据有关制度和应急处理预案迅速做出判断与处理,安全疏散乘客,确保国家财产不受损失;在险情和事故排除后,应及时进行设



备检修,彻底消除安全隐患。

2. 合理调整

在处理事故或险情时,城市轨道交通运营人员应根据实际情况合理地调整列车运营,最大限度地减少对后续列车的影响,保证运营正常进行。调整运营的方式有很多种,如扣车、限速、反向运行、越站通过等。

3. 及时报告

发生事故或险情时,当事人员要及时向有关部门和领导汇报,保持信息渠道畅通。调度中心应根据实际情况做出正确判断,发出调度命令指挥行车;对于有重大影响的事件,要通过有关部门向地方政府汇报。

4. 分析原因

事故或险情发生后,要按照“四不放过”原则及时找出事故原因,然后分析总结,整改隐患,完善规章制度,防止同类事故再次发生。

任务实施

2009年12月22日,上海轨道交通1号线发生列车侧面相撞事故,事故地点位于富锦路站至上海火车站站之间的小交路折返段。当时下行方向150号列车以60.5 km/h的速度由中山北路站开往上海火车站站。驶近上海火车站站时,驾驶员发现前方信号灯为红灯,立即采取紧急制动措施,随后系统才发出制动命令,但此时列车制动距离已不能满足安全停车的要求。6时54分,载有乘客的150号列车以16.5 km/h的速度与正在折返的117号空载列车侧面相撞,造成150号列车驾驶室受损和第一节车厢的第二位转向架轮对脱轨,导致车体受损,1号线全线停运。上海轨道交通1号线示意图如图1-3所示。

事故发生后,上海市委、市政府高度重视,要求深入查明原因并及时向社会公布,确保城市轨道交通安全运行。上海市交通运输主管部门和国内轨道交通领域的专家对事故进行了调查,经查证,这起事故发生的原因是信号系统设计人员工作疏漏,导致电路配线出错,信号系统发布错误指令。



图 1-3 上海轨道交通 1 号线示意图



试结合上述案例分组讨论以下问题：

- (1) 在案例中发生了什么事？
- (2) 你对城市轨道交通运营安全是怎样理解的？
- (3) 城市轨道交通运营安全管理的难点是什么？管理的手段有哪些？



考核评价

评价表

项目名称	项目一 城市轨道交通安全管理概述	学生姓名	
任务名称	任务三 城市轨道交通安全管理基础知识	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1) 对相关知识的理解与掌握情况		30	
(2) 是否有小组计划		10	
(3) 对城市轨道交通运营安全的特性、意义和城市轨道交通安全管理的内容及手段的掌握情况		45	
(4) 编制学习汇报报告情况		10	
(5) 基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语：

教师签名：

任务四 城市轨道交通运营安全的影响因素



任务导入

2011年9月27日14时10分，上海地铁10号线新天地站设备故障，交通大学至南京东路上下行采用电话闭塞方式，列车限速运行。14时51分，两列车在豫园站至老西门站下行区间不慎发生追尾。14时51分，虹桥路站至天潼路站实施临时封站措施，其余两端采取小交路方式保持运营，同时启动公交配套应急预案，公安、武警等赶赴现场协助疏散。经统计，此次事故约有200余人受伤，大部分为轻微伤乘客，未发现重伤。

2012年9月3日10时19分许，某地铁2号线世纪大道站一女子擅自进入轨道线路，所幸列车及时刹车，该女子无生命危险。该事件造成世纪大道往龙阳路方向列车限速运行，发车班次间隔延长，影响时间达10 min以上。10时36分左右，轨道交通世纪大道往龙阳路方向的运营逐步恢复。

2013年4月8日7时左右，某市地铁站内挤满了等车的乘客，就在列车快要进站时，乘



客闻到一股刺鼻的味道。此时,列车的倒数第二节车厢下冒出浓烟,有明显的火光和巨响,不少乘客纷纷下车拍照,并猜测列车可能是出现了故障。事后,地铁采取临时限流措施。站台滞留了很多乘客,车站工作人员紧张调配维修,大约 10 min 后故障基本排除,乘客才挤上了列车。该地铁运营公司表示,冒烟是一段通信电缆侵入限界与列车刚蹭所致。

通过上述三个案例可以看出,城市轨道交通是一个比较庞杂的大系统,影响城市轨道交通运营安全的因素有很多,具体有哪些? 如何进行分类? 这些都是本任务学习的重点。

任务要求

通过本任务的学习,要求能够熟练掌握城市轨道交通运营安全的影响因素,并可从人、设备、环境、管理四个方面对影响城市轨道交通运营安全的因素进行分析。

知识精讲

根据系统论创始人美籍奥地利理论生物学家贝塔朗菲的观点,系统是相互关联并与环境相互联系的要素的集合。从系统论的观点出发,将与运营有关的因素划为四类,即人、设备、环境和管理,如图 1-4 所示。

城市轨道交通系统也是由人、设备、环境和管理四大要素构成的。以管理作为约束的系统,各要素之间相互管理并相互作用。在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、环境的安全质量及它们之间的匹配程度和质量,都单独或综合影响着系统的安全,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。安全管理监督人、设备、环境的动态变化调节并控制着三者及其组合状态,以保证系统安全运作的连续、良性和有序。因此,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,以形成强大有力、稳妥可靠的安全保障壁垒。

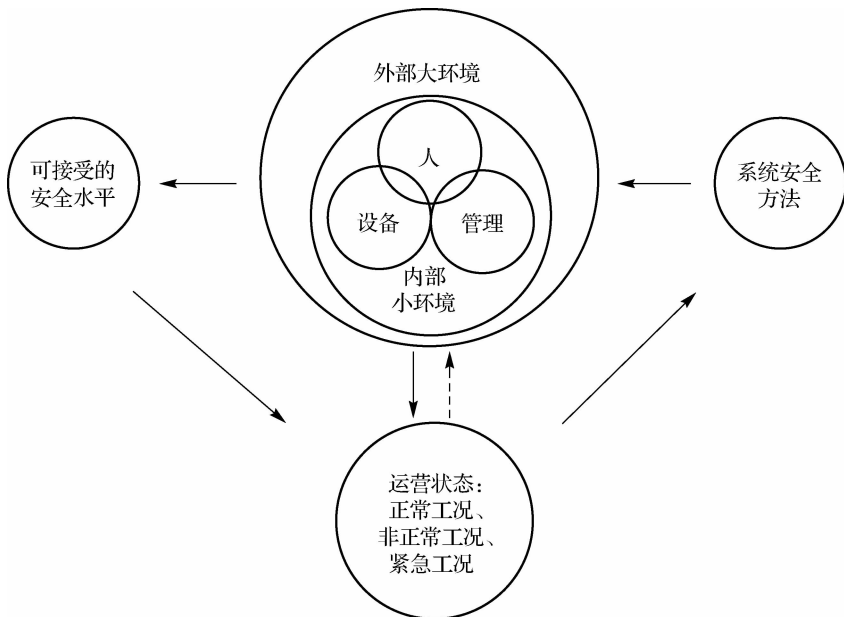


图 1-4 运营安全影响因素及其关系



一、人的影响因素分析

(一)人在安全管理中的主导作用

在安全问题中,人是矛盾的主要方面,因为即使高度自动化的系统也不可完全避免人的介入,不可能完全不受人的操纵和控制。德国安全专家库尔曼认为,人是一种安全因素和保护对象,机器是一种安全因素,环境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,并使其恢复到正常状态。

绝大多数事故的发生均与人的不安全行为有关。据统计,原联邦德国 80% 以上的道路交通事故源于人的差错;法国电力公司在 1990 年提出的安全分析最终研究报告中指出,70%~80% 的事故中人的因素起着决定性的作用;美国机动设备事故中,由人的因素引起的事故占 89%(其中单纯人的因素引起的占 57%,人与环境的相关因素引起的占 26%,人与设备的相关因素引起的占 6%);日本核电站管理部门分析结果表明,日本国内 70% 的核电站事故是由人的差错引起的。

人对于安全的主导作用在城市轨道交通运营安全方面也不例外。城市轨道交通运营安全与许多活动有关,各项活动都依赖于高效、安全和可靠的人的行为。运营工作的每个环节、每项作业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。正是人在运营工作中的重要地位,才使得人的因素在运营安全中起着关键作用。

(二)影响运营安全的人员分类

影响城市轨道交通运营安全的人员包括以下两类:

(1)运营系统内人员。运营系统内人员主要指城市轨道交通运营企业各部门的各级领导人员、专职管理人员和基层作业人员,他们是保证运营安全最关键的人员。运营第一线的员工和负有管理责任的人员的思想品质、技术业务水平及心理、生理素质等,往往是影响城市轨道交通运营安全的重要因素。

(2)运营系统外人员。运营系统外人员对运营安全的影响主要表现在旅客携带易燃品、易爆品和危险品上车,不遵守有关的安全规定而引起行车事故;偷盗通信器材,拆卸设备等行为将严重威胁城市轨道交通运营安全。

(三)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。对不同人员有不同的素质要求。

1. 对系统内人员的安全素质要求

(1)思想素质。思想素质包括职业道德、劳动纪律和安全观念等。

(2)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。

(3)心理素质。心理素质是指影响运输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、兴趣和意志等。

(4)群体素质。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。由于城市轨道交通运营工作要求多工种协同动作,涉及多个环节,因而它对运输系统内的部门之间、部门内人员之间及同一作业的不同操作者之间的协调性要求很高,这就使得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其成员的行为上,包括社会从众作用、群体助长作用和群体规范作用等。

2. 对系统外人员的素质要求

系统外人员不直接从事运输生产活动,因此,对他们的安全素质要求主要体现在严格遵守城市轨道交通运营安全法规的有关规定,具备城市轨道交通安全法规常识,具有较强的安全意识和一定的安全技能等方面。

二、设备因素影响分析

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运营生产的物质基础,又是运营安全的重要保障。

(一)与运营有关的设备

与运营有关的设备主要包括运营基础设备和运营安全技术设备。运输基础设备包括固定设备(线路、车站、车辆段、环控系统、指挥系统等)和移动设备(机车、车辆、通信设备等)。运营安全技术设备主要包括安全监控设备、安全监测设备、自然灾害预报与防治设备、事故救援设备及其他安全设备。

此外,城市轨道交通系统为乘客提供出行服务时,与乘客接触的设施包括自动扶梯、休息座椅等,这些设施的配置情况和服务水平也会影响运营安全。

(二)影响运营安全的设备因素

影响运营安全的设备因素主要是指运营基础设备和运营安全技术设备的安全性能,包括设计安全性和使用安全性。

(1)设计安全性。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。可靠性是指设备在规定条件下和规定时间内保证正常工作的能力,它可以用可靠度、故障前平均时间、故障率等来衡量。可维修性是指设备易于维修的特性,即设备发生故障后排除故障的能力。可操作性是指设备设计要便于人进行操纵。先进性是指尽量利用最新科技成果,采用先进的装备,淘汰落后的设备。

(2)使用安全性。设备的使用安全性涉及设备的运行时间、维护保养情况等。设备运行时间越短,即设备越新,其使用安全性越好;设备维修保养得越好,其使用安全性也越好。

三、环境因素影响分析

环境因素的影响主要来自外部环境和内部环境两部分。

(一)外部环境

1. 台风

台风对沿海城市的轨道交通,特别是高架部分具有很强的破坏力。另外,台风引起的降水、暴雨或其他气象灾害会对城市轨道交通产生更为直接的影响。

2. 水灾

城市轨道交通的车站和隧道大多处于地面标高以下,一方面受到洪涝灾害、积水回灌危





害,另一方面受到岩土介质中地下水渗透浸泡危害。地下水或地表水进入地铁车站和隧道内,可以使装修材料霉变,电气线路、通信器材、信号元件受潮浸水而损坏失灵,造成工程事故。地下水积存会使车站内部湿度增加,导致进入车站的乘客感到胸闷、不舒适。

3. 地震

一般认为地震对地下结构影响较小。但 1995 年日本阪神地震后,城市轨道交通车站及区间隧道等大量地下结构出现严重破坏,使人们对地下结构的抗震性能产生了质疑,改变了以往的看法,认为地下结构存在被地震破坏的可能性。

(二) 内部环境

内部环境主要指人为形成的系统环境条件,包括周围的空间和一切运营设施构成的人工环境。城市轨道交通地下区间隧道、地下车站设备用房等场所常年阴暗潮湿的环境和虫鼠害等,极易造成关键设施设备发生故障。另外,站厅内商业区域的可燃物较多,而且站厅商业区餐厅内还有燃气、明火等,增加了发生火灾的可能性。

四、管理因素影响分析

(一) 管理对运营安全的重要性

管理具有计划、组织、指挥、协调、控制的职能,可使人、设备和环境组成一个能够实现预期目标的系统。安全工作的关键是管理。管理对运营安全的重要性主要体现在以下三个方面:

- (1) 有助于提高运营系统内人、设备和环境的安全性。
- (2) 具有协调运营系统内人、设备和环境之间关系的功能。
- (3) 具有优化运营系统人-机-环境整体安全功能的能力,即管理具有运筹、组合、总体优化的作用。

(二) 影响运营安全管理的因素

导致城市轨道交通运营安全管理发生波动的主要因素有两种:一是组织的外部影响因素,二是组织管理的内部因素。

- (1) 外部影响因素主要是社会环境、自然环境、组织发展战略、信息技术等。
- (2) 组织管理的内部因素主要有人-人关系的失衡、人-机关系的失衡、人-环境关系的失衡。常见的影响运营安全管理的内部因素有:作业组织不合理、责任不明确或责任制未建立、规章制度不健全或规章制度不落实、操作规程不健全或操作程序不明确、无证经营或违法生产经营、未进行必要的安全教育或教育培训不够、机构不健全或人员不符合要求、现场违章指挥或纵容违章作业、缺乏监督检查、事故隐患整改、监督不到位、违规审核验收(认证、许可)、安全投入不够等。

五、多因素影响分析

任何事故的发生都有其单一因素的直接关系。但就城市轨道交通运营的特点来看,各个因素之间是相互作用、相互交叉的。每起城市轨道交通运营安全事故的发生基本上都不是某个单一因素造成的,通常都是某两个甚至多个因素综合作用的结果。

(一) 人和人之间

从工作人员的角度来看,城市轨道交通运营是由多个部门、多层次人员分工协作来实现



的,同事之间、管理者与被管理者之间的合作、影响和制约,对于防范事故发生有着关键的影响;人与人之间的配合也十分重要,在紧急时刻,乘客能够配合工作人员的疏导,听从工作人员的指挥,将会使事故带来的损失减少。

(二)人与设备之间

在人与设备的关系中,人是操纵设备的主体,人的态度、注意力、技能等直接影响着设备的正常运转。同时,在信息技术迅速发展的今天,部分智能设备也能为人提供决策支持,具有自动报警、纠正误差等功能,可减少人的疏忽带来的损失。

(三)人与环境之间

人与环境的关系也是相互的。一方面,人生活在环境中,受到环境条件的影响和制约。例如,天气炎热可能会引起工作人员和乘客的焦躁情绪,导致公共安全事件(如冲突)的发生而造成安全隐患等。另一方面,人不断从环境中获取信息,从而控制、改造环境,在自然灾害到来前增强内部环境的防御能力。

(四)设备与环境之间

设备与环境之间也是相互作用的。设备的工作效率随着时间的推移会不可避免地降低,设备在环境中会因受潮、磨损、生锈等环境因素的影响而产生慢性变化,从而影响设备工作的效率,留下安全隐患;环境,尤其是内部环境也会受到设备的影响,如果设备发生故障,发生气体、液体泄漏或不能及时排出有害物质,内部环境就会因此而变得非常危险,导致事故发生。



任务实施

2003年2月18日,韩国大丘市地铁遭人为蓄意纵火,造成198人死亡,146人受伤,导致大丘市地铁系统陷入瘫痪。

事故特点:大火燃烧到后续进站列车,波及车站。

直接原因:运营员和列车驾驶员在火灾发生时采取措施不当,导致车厢里大量人员伤亡;安全疏散导向灯和路标没有起作用,许多乘客在逃难中窒息死亡。

深层原因:车辆材料防火性能不好、车站通风及排烟系统设计不合理、安全疏散引导系统有缺陷、对运营人员和乘客的安全教育及培训不足、应急安全设施准备不足等。

补救措施:地铁车辆使用不燃内装饰面材料,加强车厢的灭火器数量与性能,改善排烟设备性能,设置烟屏蔽装置,改善紧急导向灯和路标系统,设置车厢紧急出逃窗口,对乘客普及从车厢和地铁站逃生的知识。

2009年6月22日17时02分,美国华盛顿两辆地铁列车相撞,导致9人死亡,80多人受伤。

事故原因:对事故原因进行调查分析发现,该事故是由于列车运行控制系统中的轨道电路等轨旁设备及其地-车通信传输系统出现问题所致的,列车控制系统始终没有检测到停在前面的测试列车,导致车距太近而发生事故。

试根据上述典型案例对城市轨道交通运营安全的影响因素进行分析。





评价表

项目名称	项目一 城市轨道交通安全管理概述	学生姓名	
任务名称	任务四 城市轨道交通运营安全的影响因素	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对影响因素的理解与掌握情况		40	
(2)是否有小组计划		10	
(3)结合案例对影响因素进行分析的情况		35	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:

任务五 城市轨道交通运营安全保障系统



任务导入

城市轨道交通是城市公共交通系统的重要组成部分,大力发展城市轨道交通是解决现代城市拥堵的重要手段。但是城市轨道交通自身的特点决定了其安全具有一定的脆弱性和特殊性,一旦发生事故,后果十分严重。正是认识了城市轨道交通的这种特性,世界各国相继对轨道交通安全保障工作展开了研究,制定了相关的法律法规,并逐步建立了比较完善的安全保障体系。

我国城市轨道交通建设处于起步阶段,但是发展迅速,目前我国城市轨道交通正处于大量建设时期。但是建设与管理经验不足,导致城市轨道交通在建设与管理中存在许多隐患;鉴于此,我国逐步建立和完善了城市轨道交通安全保障系统。那么什么是城市轨道交通安全保障系统呢?它有什么特点?由哪些内容组成?这些都是本任务学习的重点。



任务要求

通过本任务的学习,要求能够了解城市轨道交通安全保障系统的概念、特征,掌握城市轨道交通安全保障系统的构成。



知识精讲

城市轨道交通运营安全保障系统是指配置在运营系统上起保障运营安全作用的所有方法和手段的综合。其一方面要保证运营系统内人员和设备的安全,另一方面要保证运营系统不会受到其外部环境的威胁。

一、城市轨道交通运营安全保障系统的特征

(一)具有较强的可操作性和时效性

城市轨道交通运营安全保障系统可以理解为一种控制系统,是针对运营安全影响因素采取的所有控制方法和手段的有机结合。相比较而言,运营安全系统的范围更广一些,它通常是就一般的安全分析而言的;而运营安全保障系统则更为具体,也更有针对性,它是针对某一时期、某一阶段、某一范围内运营系统存在的安全问题而建立的,其目的是达到当时可接受的安全水平。

(二)其是一个控制系统

城市轨道交通运营安全保障系统以管理作为施控主体,以运营安全直接影响因素(人、设备、环境)为受控客体。该系统的目的是实现某一时期的系统安全目标。其中,运营安全直接影响因素为广义的概念,它不仅包括单独的每个因素,还包括各因素间的关系及组合。

(三)其是一个人-机-环境系统

城市轨道交通运营安全保障系统以“管理”为中枢,以“人”为核心,以“机”为基础,以“环境”为条件,以保障城市轨道交通运营安全为目的。

城市轨道交通运营安全保障系统中,管理要素渗透到每个环节,对促使各个要素结合成为一个整体起着中枢性的作用;人既是管理的主体,又是管理的对象,人在系统中的主导位置不会变,管理层次越高,人的主导性越强;机是安全生产必不可少的物质基础,但这一物质的存在还只是一种可能的生产要素,只有在管理要素的作用下,与人和环境有机结合,才能成为现实的生产力要素;环境是对安全有重大影响的要素群,其中有的以潜移默化的方式影响安全,有的则以雷霆万钧之势影响安全,有的属于系统难以控制的影响因素,有的属于系统可控的影响因素,而且环境对安全的影响可以说是无孔不入,但其影响既可能产生正效应,也可能产生负效应。

对安全而言,城市轨道交通运营安全保障系统可以发挥管理要素的中介转换功能,即通过改变可控的内部小环境来适应不可控的外部大环境,以强化其正效应或削弱其负效应,并创造保障城市轨道交通运营安全的良好条件。

(四)其是对反馈控制和前馈控制的综合

作为反馈控制,系统将输出端的信息通过反馈回路传输到系统输入端,与系统的目标进行比较,找出偏差,采取适当的措施实施控制,纠正偏差,使系统达到预期目标。但这种控制是在偏差产生之后进行的,具有滞后性,这是反馈控制本身无法克服的。因此,加强对偏差产生的预见性,需要前馈控制的作用,即尽可能在系统发生偏差以前,根据预测信息采取相应的措施,纠正偏差。城市轨道交通运营安全保障系统实施前馈反馈耦合控制可以增强系统的抗干扰能力,提高系统的稳定性。



二、城市轨道交通运营安全保障系统的构成

城市轨道交通运营安全保障系统作为一种管理系统,以直接影响运营安全的因素(人、设备和环境)作为管理的对象。从管理的对象和要素出发,可将运营安全保障系统划分为不同层次的两个子系统,即安全总体管理子系统和安全对象管理子系统。

(一)安全总体管理子系统

城市轨道交通运营安全管理的内容包括对人的安全管理、对设备的安全管理和对环境的安全管理。对人、设备、环境的安全管理,既是系统安全管理的三个不同内容,又是一个统一整体。这个统一整体正是安全总体管理的对象,它不是单纯指人、设备和环境,而是指人-机-环境系统整体。因此,安全总体管理的内容,不是单独对人、设备或环境的安全管理,而是对人-机-环境系统总体的安全管理,是凌驾于人、设备、环境之上,又渗透于其中的安全管理。从功能上看,安全总体管理起着系统软件的作用,它既是安全管理这个大系统中的一个子系统,又对整个系统的安全状况起着控制、监督的作用。安全总体管理子系统包括安全组织子系统、安全法制子系统、安全信息子系统、安全技术子系统、安全教育子系统、安全资金子系统等组成部分。

1. 安全组织子系统

安全组织是安全管理的一个职能实体,所有安全保障措施的制定与落实都离不开组织的支持。组织是一切安全管理活动的基础,安全组织管理的功能包括制定安全管理的方针、政策和目标,明确责任和权限,组织实施安全管理规划,提供决策沟通和协调配合,进行安全检查及整改,分析处理事故,以及其他。

2. 安全法制子系统

建立、健全安全法制的目的就是使人、设备、环境的安全管理活动做到有章可循、有法可依,即起到规范人、设备、环境安全管理的作用。安全法制管理的功能主要表现为完善运营安全法规,建立健全规章制度,完善安全标准体系,执行监督与考核规章制度及作业标准。

3. 安全信息子系统

一切安全管理活动都离不开安全信息的支持。信息传递是组织管理理论的重要内容,信息促使系统动态化,并且将组织目标与参与人员联系起来。正是信息的纽带特性,使得安全信息成为安全总体管理的内容。安全信息管理的功能包括收集、记录、整理、传输、存储系统安全信息,提供系统安全分析工具、评价方法与决策支持,追踪先进的安全科技与管理信息。

4. 安全技术子系统

安全技术管理的内容包括对运营安全硬技术设备的安全管理和对运营安全软技术的研究、开发与应用。由于安全技术管理中单独针对人、设备和环境的部分属于安全对象管理而非安全总体管理,因此,作为安全总体管理中的安全技术,应排除单独针对人、设备、环境的技术管理部分,包括安全分析、评价和管理方法的研究与应用,事故管理方法的研究与应用,各种安全作业方法、工艺过程的研究与应用,制定和完善安全技术规范的方法的研究与应用。



5. 安全教育子系统

在城市轨道交通运营人-机-环境系统中,为了避免各种危险,防止事故发生,必须通过各种形式和方法对广大城市轨道交通运营企业领导与员工进行经常性的安全教育与培训,从而促进相关安全行为的发生或改进人的行为状态。因此,安全管理应具有完善各级安全教育体系和建立、健全促进安全行为的奖惩制度的功能。

6. 安全资金子系统

安全资金是做好运营安全管理必要的物质基础。安全资金管理的内容包括对保障运营安全所需资金的筹集、调拨、使用、结算和分配等。

(二)安全对象管理子系统

安全对象管理子系统可进一步细分为人员安全保障子系统、设备安全保障子系统和环境安全保障子系统。

1. 人员安全保障子系统

人员安全保障是指保障不因人的差错而出现事故或隐患。在排除设备和环境因素之后,人员安全保障包括提高人员安全素质和加强人员安全管理两部分。

(1)提高人员安全素质的措施又可称为人员直接安全保障措施,最为有效的途径即岗位安全教育和培训,包括针对不同岗位员工进行的不同内容的安全教育和培训。

(2)加强人员安全管理的目的是防止因间接原因而产生人的差错,又称人员间接安全保障,包括加强安全劳动管理、加强员工生活管理和行为管理。

2. 设备安全保障子系统

设备安全保障子系统包括设备安全设计,设备的保养、检修及更换,设备状态及工作情况的检测和监控管理,设备的故障安全对策四个方面的内容。

(1)设备安全设计。选用具有较高安全性(包括人机工程设计、可靠性、可维修性、先进性等)的设备。

(2)设备的保养、检修及更换。保障设备始终处于良好运行状态,对超过服役期的设备要及时更换。

(3)设备状态及工作情况的检测和监控管理。有效获得各种设备安全性能的实时动态信息。

(4)设备的故障安全对策。保证故障发生后能够导向安全,不产生非安全的连锁反应,使事故造成的影响尽可能小。

3. 环境安全保障子系统

由于影响运营安全的环境条件包括内部小环境(作业环境、内部社会环境)和外部大环境(自然环境、外部社会环境),因此,环境安全保障子系统可进一步细分为内部环境安全保障子系统和外部环境安全保障子系统两部分。

(1)内部环境安全保障子系统。改善影响运营安全的内部环境是运营安全保障系统的重要内容。内部环境安全保障包括以下两项内容:

①作业环境安全保障。为保障运营安全,必须保持操作者的作业环境处于良好状态,包括作业空间布置,温度、湿度调节,采光、照明设置,噪声与振动的控制,以及有毒有害气体、





粉尘、蒸汽的排除等。

②内部社会环境安全保障。针对影响运营安全的系统内部政治、经济、文化、法律等环境条件采取一系列控制措施。

(2)外部环境安全保障子系统。外部环境即不可控环境,外部环境安全保障就是指为了淡化外部环境对运营安全的负面影响,强化其正面影响,而对运营系统进行调节的所有管理手段。外部环境安全保障包括以下两项内容:

①自然环境安全保障。针对影响运营安全的自然环境条件采取一系列防范措施,其目的是将自然环境对运营安全的影响降到最低。为此,必须做好自然灾害的预测、预报与防治工作,以及恶劣气候下安全作业方法的完善与落实工作。

②外部社会环境安全保障。为了保障运营安全,城市轨道交通必须随着其所赖以生存的社会环境条件(技术、经济、政治、文化等)的变化而做适当调整,化消极影响为积极影响。

城市轨道交通安全保障系统各子系统之间的相互关系如图 1-5 所示。

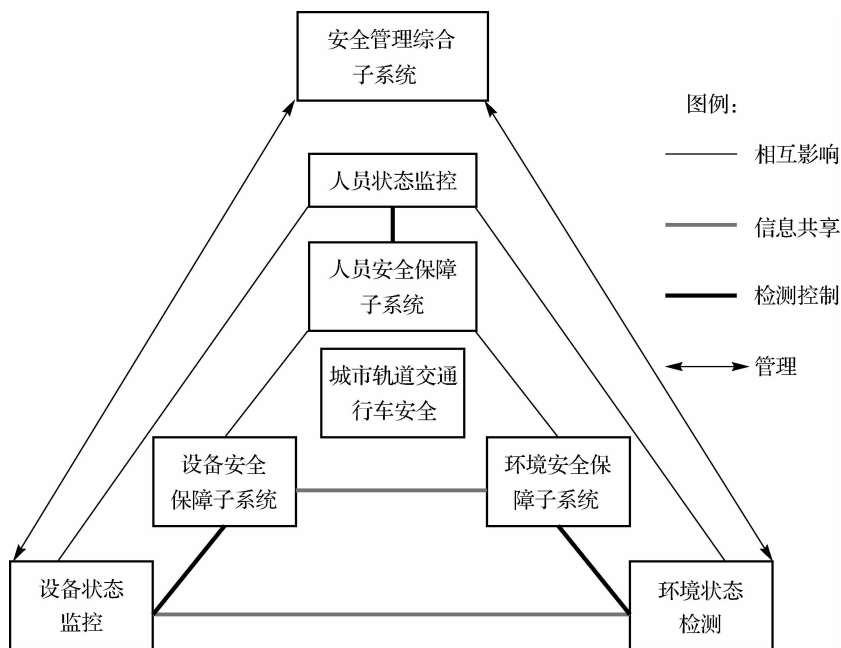


图 1-5 城市轨道交通安全保障系统各子系统之间的相互关系



任务实施

模拟管理:制定安全保障项目方案。

【实训目标】

- (1)增强对安全管理的理解。
- (2)掌握运营安全保障系统的构成。

【实训内容与方法】

(1)以学习小组为单位,选定运营的某项作业过程内容,正确制定安全保障的项目与标准。



(2)所定方案必须体现运营安全的特点与要求。

(3)学习小组在班级进行交流与研讨。

【标准与评估】

(1)标准:能正确运用安全因素,结合运营企业的特点及要求制定科学、可行的方案。

(2)评估:学习小组写出评估总结,根据在班级研讨会上的表现评定成绩。

考核评价

评价表

项目名称	项目一 城市轨道交通安全管理概述	学生姓名	
任务名称	任务五 城市轨道交通运营安全保障系统	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对运营安全保障系统含义的掌握情况		30	
(2)是否有小组计划		10	
(3)对运营安全保障系统特征与构成的理解及掌握情况		45	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:

思考与练习

1. 安全、安全管理、事故、隐患、危险的概念各是什么?它们之间有什么联系?
2. 安全生产管理的含义是什么?企业安全生产管理的“四要素”是指什么?
3. 城市轨道交通运营安全有什么重要意义?
4. 城市轨道交通安全管理的方针是什么?有哪些手段?
5. 城市轨道交通运营安全的影响因素有哪些?
6. 城市轨道交通运营安全保障系统有哪些特征?由哪些子系统构成?



2

项目二

城市轨道交通安全管理法律法规

学习目标

- 掌握安全生产法规的概念。
- 列举城市轨道交通综合安全管理体系。
- 熟知《中华人民共和国安全生产法》的主要内容。
- 熟知《城市轨道交通运营管理办法》的主要内容。
- 熟知《城市轨道交通管理条例》中与安全相关的内容。
- 熟知《城市轨道交通消防安全管理》的主要内容。



项目导入

天津第一条地铁于1970年6月5日动工,1976年1月10日不载客试通车,1984年12月28日正式通车运营。2013年9月20日,天津地铁日客流量破71万,创单日运营新高。天津市已开通运营地铁1号线、2号线、3号线和9号线,里程共约140千米,在建地铁有5号线、1号线东延线和4号线、10号线南段,地铁6号线处于设备调试阶段,地铁9号线在天津滨海新区爆炸事故后部分区间暂时停运,现已开通天津站至钢管公司段。

天津地铁在运营安全管理中采取预期型安全管理模式,即运营公司制定安全管理目标,通过安全生产责任制、企业安全文化建设和在紧急状况下的安全管理等对策加以实施,通过ISO 9000质量管理体系认证,合理调整生产责任制与安全文化建设的关系,使两者能有效结合,使员工、乘客和公司三者成为利益的共同体。

地铁运输系统是一个庞杂的现代化系统,事故研究理论证明,事故的发生具有偶然性和必然性。为尽可能减少运营事故造成的人员伤亡和财产损失,天津地铁运营公司建立了紧急状况安全管理模式,以保证紧急状况下的乘客和设备保管安全。结合国内外地铁运营事故类型及致因研究,天津地铁运营公司加强了地铁运营安全管理,提高了运营安全状况,实现了安全管理目标,具体采取的措施如下:

- (1)加强相关安全规程和安全管理体制的建设并切实贯彻执行。
- (2)加强安全科技研究,从本质上保证运营安全。
- (3)加强企业安全文化建设,提高安全管理水平。

任务一 安全管理法律法规基础

任务导入

在社会与经济等活动中,法规是国家法律、行政法规和行政规章的统称。与城市轨道交通运营安全及其管理相关的法规是由国家立法机关、行政机关制定的国家法律、行政法规和行政规章中有关运输安全的各种限制性规定与专项要求。它们是城市轨道交通运营及其安全管理的法治依据。

我国目前的法律框架为:第一是法律,由全国人大通过,是以国家主席令的形式发布的法律文件;第二是法令,或称行政法规,由国务院常务会议通过,是以国务院令的形式发布的法律文件;第三是法规,或称部门规章,由政府各行业主管部门制定,是以部、委、局令的形式发布的法律文件;第四是国家标准,由国家质量技术监督管理部门制定、批准和发布,其中,有一些强制性标准属于国家法规,其他标准本身虽不具有强制性,但因标准的某些条文由法律赋予强制力而具有技术法规的性质。本任务主要讲述安全生产法规、安全生产法律体系及城市轨道交通安全管理法规基本体系。



任务要求

通过对本任务的学习,要求能够陈述安全生产法规的概念,列举城市轨道交通安全管理法规体系。

知识精讲

一、安全生产法规及安全生产法律体系

安全生产法规是指国家机关为加强安全生产监督管理,落实安全生产技术措施,保护人民群众生命和财产安全,防止和减少安全生产事故,促进经济发展,按照一定的法律程序制定并颁布实施的法律规范。安全生产法规具有国家强制性,一切生产经营单位、行政机关、社会团体和从业人员及相关方都必须严格遵守,认真执行。对违反安全生产法规的行为,造成重大后果的,要追究法律责任,并根据情节轻重分别给予行政处分、经济处罚,直至追究刑事责任。安全生产法规的主要任务是调整在生产经营活动中相关组织之间及其与从业人员之间在安全生产方面的权利和义务关系,保护有关人员的人身和财产安全。

安全生产法律体系是指我国全部现行的、不同的法律规范形成的有机联系的统一整体。根据法律的地位和效力不同,安全生产法律体系分为法律、行政法规、规章和法定安全生产标准。

(一) 法律

我国现行的有关安全生产的专门法律主要有《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)、《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国道路交通安全法》《中华人民共和国海上交通安全法》《中华人民共和国矿山安全法》,与安全生产相关的法律主要有《中华人民共和国劳动法》《中华人民共和国职业病防治法》《中华人民共和国工会法》《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国铁路法》《中华人民共和国公路法》《中华人民共和国民用航空法》《中华人民共和国港口法》《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国煤炭法》《中华人民共和国电力法》等。

(二) 行政法规

安全生产行政法规的法律地位和效力低于有关安全生产法律,高于地方性安全生产法规、部门规章等。地方性安全生产法规的法律地位和法律效力低于有关安全生产法律及安全生产行政法规,高于地方政府安全生产规章;经济特区和民族自治地方安全生产法规的法律地位和效力与地方性安全生产法规相同。

(三) 规章

规章分为部门规章和地方政府规章。部门安全生产规章是国务院有关部门依照安全生产法律、行政法规的授权制定发布的,其法律地位和效力低于法律、行政法规,高于地方政府安全生产规章。地方政府安全生产规章是最低层级的安全生产立法,其法律地位和效力低于其他上位法,不得与上位法相抵触。

(四) 法定安全生产标准

法定安全生产标准主要是指强制性安全生产标准,分为国家标准和行业标准,对生产经



营单位具有同样的约束力。虽然我国没有技术法规的正式用语,也未将其纳入法律体系的范畴,但许多安全生产立法却将安全生产标准作为生产经营单位必须执行的技术规范而载入法律。安全生产标准法律化是我国安全生产立法的重要趋势。

二、城市轨道交通安全管理法规基本体系

目前,我国城市轨道交通行业安全法规尚属空白,《中华人民共和国消防法》和《安全生产法》中均没有针对城市轨道交通的具体规定。立法空白导致了通过行政手段来建立和运作城市轨道交通综合安全管理体系。与法律手段相比,行政手段虽然同样具有强制性,但在稳定性和明晰性方面相去甚远,这将给城市轨道交通安全管理工作带来隐患。在全国性法律法规立法条件尚不成熟的情况下,可以依据相关法律中的部分条例,首先推动地方立法,对城市轨道交通安全管理体系做出规定。

(一)国家颁布的规范各行各业安全生产的专门法律

我国第一部全面规范各行各业安全生产的专门法律为《安全生产法》。

《安全生产法》的颁布实施,标志着我国安全生产的法制建设进入了一个新的发展阶段,对于依法强化我国安全生产监督管理,规范各类生产经营单位的安全生产和作业,制裁各种安全生产违法行为,遏制重大、特大事故的发生,保障劳动者安全的合法权益,维护人民群众生命财产安全,具有十分重要的意义。在城市轨道交通系统内宣传、贯彻《安全生产法》是加强安全生产法治建设,不断推进运营安全,加快城市轨道交通发展的重大举措和长期任务。

(二)国务院颁布的与城市轨道交通运营安全及其管理有关的安全法规

国务院颁布的与城市轨道交通运营安全及其管理有关的安全法规,是经国务院办公会议通过并以国务院令形式颁发的行政法规,明文规定了城市轨道交通系统各部门和工作人员对保证运营安全应尽的职责,以及对各种扰乱站、车秩序,侵犯乘客权益,危害行车安全,损坏轨道设施行为的禁令和奖惩范围及权限。对造成特别重大人身伤亡或巨大经济损失及性质特别严重、产生重大影响的特别重大事故调查程序做出了具体规定,主要内容包括调查的原则要求、特大事故的现场保护和报告、特大事故的调查办法和处理权限等。2001年4月21日国务院发布了《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》。

此外,国务院发布的《民用爆炸物品安全管理条例》《放射性物品运输安全管理条例》和《化学危险物品安全管理条例》等,都对制定与执行城市轨道交通系统危险货物运输管理的相关规则起到了重要作用。

(三)主管部门制定的与城市轨道交通运营安全有关的规程、规则

我国目前尚未制定关于城市轨道交通的统一安全运营规则,在这种背景下,各城市轨道交通管理部门结合实践,制定了一系列相关法规,主要分为以下两类:

(1)与行车安全及其管理有关的规程、规则。与行车安全及其管理有关的规程、规则主要有《铁路技术管理规程》《铁路行车组织规则》和《铁路行车事故处理规则》等。

(2)与运营安全及其管理有关的规程、规则。与运营安全及其管理有关的规程、规则主要是各类相关的旅客运营规程,如《北京市城市轨道交通运营管理办法》。





(四)原国家质量技术监督局制定的作业标准和生产条例

作业标准是延伸的规章制度,一般是指与重复进行的生产活动直接有关的作业项目和程序,在内容、顺序、时限和操作方法等方面,依据作业规章制度所做的统一规定,是组织现代化大生产的主要手段。作业标准和规章制度相辅相成,缺一不可,尤其是对大量重复进行、影响大、安全要求高的铁路调车和接发列车作业更是如此。

规范正常状态下的作业标准需要参照城市轨道交通事故预防法规标准体系和城市轨道交通安全保障管理体系等。此外,还有针对突发事件的城市轨道交通事故应急及救援法规标准体系。

(五)ISO 9000 质量认证体系

城市轨道交通系统是城市综合交通路网的主干,在目前各种运输方式激烈竞争的形势下,城市轨道交通运营要提高服务质量和市场竞争能力,应尽快跨入 ISO 9000 质量认证行列。ISO 9000 系列标准的核心是对运输过程的动态控制,满足运输企业全面建立安全动态管理模式的需要,实现在运输安全上的有序可控、持续发展,从而取得较好的效果。

总之,与城市轨道交通运营安全有关的国家法律和安全法规,对规章制度和作业标准的制定与执行起着权威性、原则性的指导作用。而后者又是前者的制定依据,随着形势的发展和条件的变化,都需要适时予以修订、补充或删减,以使城市轨道交通运营安全管理水平不断提高。



任务实施

安排学生认真学习《安全生产法》等相关法律条文的内容,并组织讨论与安全生产相关的知识和案例。



考核评价

评价表

项目名称	项目二 城市轨道交通安全管理法律法规	学生姓名	
任务名称	任务一 安全管理法律法规基础	分 数	
	项 目	分 值	考核得分
	(1)对城市轨道交通安全管理法律法规的理解与掌握情况	40	
	(2)是否有小组计划	10	
	(3)对相关轨道交通安全管理法律法规区别与联系的掌握情况	35	
	(4)编制学习汇报报告情况	10	
	(5)基本素养考核情况	5	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:



任务二 《安全生产法》简介

任务导入

《安全生产法》于2002年6月29日经第九届全国人大常委会第28次会议审议通过,以中华人民共和国主席第70号令予以公布,自2002年11月1日起施行,并于2014年进行了修订。《安全生产法》的颁布实施是我国安全生产法制建设的重要里程碑。《安全生产法》是加强安全生产监督管理,落实安全生产技术措施,保障人民群众生命和财产安全,防止和减少安全生产事故,促进经济发展的重要法律。

任务要求

通过对本任务的学习,要求能够叙述《安全生产法》的基本规定,了解其法律地位、立法宗旨和适用范围,能够列举《安全生产法》的基本规定及相关从业人员的权利和义务。

知识精讲

一、《安全生产法》的法律地位和立法宗旨

《安全生产法》是我国第一部安全生产基本法律。在我国安全生产法律体系中,《安全生产法》的法律地位和法律效力是最高的,是各类生产经营单位及其从业人员实现安全生产所必须遵守的行为规范,是各级人民政府和各有关部门进行监督管理和行政执法的法律依据,是制裁各种安全生产违法犯罪行为的法律武器。《安全生产法》第一条明确规定了其立法宗旨,即“为了加强安全生产监督管理,防止和减少生产安全事故,保障人民群众生命和财产安全,促进经济发展,制定本法”。

二、《安全生产法》的适用范围

《安全生产法》的第二条对其适用范围做了规定:“在中华人民共和国领域内从事生产经营活动的单位(以下统称生产经营单位)的安全生产,适用本法;有关法律、行政法规对消防安全和道路交通安全、铁路交通安全、水上交通安全、民用航空安全以及核与辐射安全、特种设备安全另有规定的,适用其规定。”

三、《安全生产法》的基本规定

(一)安全生产管理的方针

《安全生产法》第三条规定:“安全生产工作应当以人为本,坚持安全发展,坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针,强化和落实生产经营单位的主体责任,建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。”



（二）生产经营单位安全生产责任制度

《安全生产法》第四条规定：“生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。”该条规定主要依法确定了以生产经营单位为主体、以依法生产经营为规范、以安全生产责任制为核心的安全生产管理制度。

在《安全生产法》的第二章具体规定了生产经营单位安全生产保障的责任，主要包括从事生产经营活动应当具备的安全生产条件、安全生产资金投入、安全生产管理机构 and 安全生产管理人员的配置、生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员安全资格、从业人员安全生产培训、特种作业人员范围和要求、建设项目安全设施“三同时”、安全警示标志、安全设备达标和管理、特种设备检测检验、生产安全工艺设备管理、危险物品管理、重大危险源管理、生产设施场所安全距离和紧急疏散、爆破吊装等作业现场安全管理、劳动防护用品规定、交叉作业的安全管理、工伤保险的规定等。

（三）生产经营单位主要负责人的安全责任

《安全生产法》第五条规定：“生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。”生产经营单位主要负责人是指直接领导、指挥生产经营单位日常生产经营活动，能够承担生产经营单位安全生产工作主要领导责任的决策人，如厂长、经理等。

按照《安全生产法》第十八条的规定，生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：一是建立健全本单位安全生产责任制；二是组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；三是组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；四是保证本单位安全生产投入的有效实施；五是督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；六是组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；七是及时、如实报告生产安全事故。

（四）工会在安全生产工作中的地位和权利

工会是代表从业人员对生产经营单位的安全生产进行监督，维护从业人员合法权益的群众性组织，是协助生产经营单位加强安全管理的助手，是政府监督管理的重要补充。《安全生产法》第七条规定：“生产经营单位的工会依法组织职工参加本单位安全生产工作的民主管理和民主监督，维护职工在安全生产方面的合法权益。”

《安全生产法》第五十七条明确了工会参加安全管理和监督的权利：“工会有权对建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用进行监督，提出意见。工会对生产经营单位违反安全生产法律、法规，侵犯从业人员合法权益的行为，有权要求纠正；发现生产经营单位违章指挥、强令冒险作业或者发现事故隐患时，有权提出解决的建议，生产经营单位应当及时研究答复；发现危及从业人员生命安全的情况时，有权向生产经营单位建议组织从业人员撤离危险场所，生产经营单位必须立即做出处理。工会有权依法参加事故调查，向有关部门提出处理意见，并要求追究有关人员的责任。”

（五）生产安全事故责任追究

《安全生产法》第十四条规定：“国家实行生产安全事故责任追究制度，依照本法和有关法律、法规的规定，追究生产安全事故责任人员的法律责任。”《安全生产法》规定要实行责任追究的，是指发生人为责任事故，对负有责任的单位或人员进行责任追究。生产安全事故责



任者所承担的法律责任的的主要形式包括行政责任和刑事责任。

(六) 安全生产标准

安全生产标准是对法律规范的重要补充。《安全生产法》第十条规定：“国务院有关部门应当按照保障安全生产的要求，依法及时制定有关的国家标准或者行业标准，并根据科技进步和经济发展适时修订。生产经营单位必须执行依法制定的保障安全生产的国家标准或者行业标准。”依照法律规定，执行法定的保障安全生产的国家标准和行业标准是生产经营单位的法定义务，生产经营单位必须执行安全生产方面的国家标准或行业标准，特别是强制性的标准。

(七) 安全生产宣传教育

安全生产事关人民群众生命和财产安全。要实现《安全生产法》保护人民群众生命和财产安全的立法宗旨，做好安全生产工作，就必须依靠和发动广大职工群众乃至全民积极主动、自觉自愿地参与，从而提升全民的安全意识，弘扬安全文化，树立以人为本的理念。《安全生产法》第十一条规定：“各级人民政府及其有关部门应当采取多种形式，加强对有关安全生产的法律、法规和安全生产知识的宣传，增强全社会的安全生产意识。”第七十四条规定：“新闻、出版、广播、电影、电视等单位有进行安全生产宣传教育的义务，有对违反安全生产法律、法规的行为进行舆论监督的权利。”

(八) 安全生产科技进步和奖励

实现安全生产必须依靠科技进步，先进的安全生产科学技术对提高安全生产水平具有不可替代的重要作用。只有重视和鼓励安全生产科学技术的研究，推广先进的安全生产技术，才能不断改善安全生产条件，不断装备先进可靠的安全设备设施，加强预防生产安全事故和消除事故隐患的手段与能力，实现科技兴安、科技保安。《安全生产法》第十五条规定：“国家鼓励和支持安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用，提高安全生产水平。”第十六条明确了对在改善安全生产条件、防止生产安全事故、参加抢险救护等方面做出显著成绩的个人或单位，国家给予重点奖励。

四、从业人员的权利和义务

生产经营单位的从业人员是各项安全生产经营活动最直接的劳动者，是各项法定安全生产的权利享有者和义务承担者。《安全生产法》第六条规定：“生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利，并应当依法履行安全生产方面的义务。”《安全生产法》第三章对从业人员的安全生产权利和义务做了全面、明确的规定，并且设定了严格的法律责任，为保障从业人员的合法权益提供了法律依据。

(一) 从业人员的权利

《安全生产法》规定了各类从业人员必须享有的有关安全生产和人身安全的最重要、最基本的权利，这些基本安全生产权利可以概括为以下五项：

- (1) 获得安全保障、工伤保险和民事赔偿的权利。
- (2) 得知危险因素、防范措施和事故应急措施的权利。
- (3) 对本单位安全生产批评、检举和控告的权利。
- (4) 拒绝违章指挥和强令冒险作业的权利。





(5) 紧急情况下停止作业和紧急撤离的权利。

(二) 从业人员的义务

从业人员依法享有权利,也必须承担相应的义务。从业人员的安全生产义务主要有以下四项:

- (1) 遵章守规,服从管理。
- (2) 正确佩戴和使用劳动防护用品。
- (3) 接受安全培训,掌握安全生产技能。
- (4) 发现事故隐患或其他不安全因素及时报告。



任务实施

2012年3月28日9时30分左右,中铁十二局第二工程公司在承建的北京地铁10号线2标段施工过程中,由于对施工地点复杂的地质情况认识不清,当施工断面发生局部塌方和导洞拱部产生环向裂缝的险情时,未制定并采取保护抢险人员的安全技术措施而指挥作业人员实施抢险,发生二次塌方,造成6人死亡。事故发生后,该局第二工程公司及项目部有关负责人隐瞒事故情况,未按规定向政府有关部门报告,性质恶劣。

从《安全生产法》的角度出发,分小组讨论、分析该起事故发生的原因。



考核评价

评价表

项目名称	项目二 城市轨道交通安全管理法律法规	学生姓名	
任务名称	任务二 《安全生产法》简介	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对《安全生产法》法律地位、立法宗旨和适用范围的掌握情况		40	
(2)是否有小组计划		10	
(3)对《安全生产法》的基本规定及从业人员的权利和义务的掌握情况		35	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:



任务三 城市轨道交通安全管理相关法律法规简介

任务导入

法制化管理是城市轨道交通机制良性运行的根本性制度保证,无论宏观管理、中观管理还是微观管理都是如此。国外城市交通管理都是通过完善的法律法规来约束和规范管理者及交通参与者的行为的。例如,美国的《城市公共交通法》、法国的《国内交通法》、瑞典的《交通法案》等对城市轨道交通规划、各级政府相关部门的管理权限和职责、中央和地方政府对城市交通建设项目的投入比例与公共交通的财政补贴比例、城市交通技术的改造和研发项目的资助等方面都以法律的形式做了规定,各相关部门的规章都按照统一的法律原则来制定,保证了规章的一致性和部门管理的协调性。目前,我国也相继出台了城市轨道交通相关法律法规,本任务将对城市轨道交通安全管理相关法律法规进行介绍。

任务要求

通过对本任务的学习,要求熟知《城市轨道交通运营管理规定》的主要内容,能够叙述《城市轨道交通消防安全管理》的主要内容,以及《城市轨道交通管理条例》中与安全相关的内容。

知识精讲

一、《城市轨道交通运营管理规定》简介

交通运输部制定了《城市轨道交通运营管理规定》,并于2018年5月14日经第7次部务会议通过,自2018年7月1日起施行。

《城市轨道交通运营管理规定》适用于城市轨道交通运营及相关的管理活动,包括运营基础要求、运营服务、安全支持保障、应急处置、法律责任等内容。下面简要介绍与安全管理相关的内容。

(一)运营基础要求中与安全管理相关的内容

1. 规划阶段的规定

城市轨道交通运营主管部门在城市轨道交通线网规划及建设规划征求意见阶段,应当综合考虑与城市规划的衔接、城市轨道交通客流需求、运营安全保障等因素,对线网布局和规模、换乘枢纽规划、建设时序、资源共享、线网综合应急指挥系统建设、线路功能定位、线路制式、系统规模、交通接驳等提出意见。

城市轨道交通运营主管部门在城市轨道交通工程项目可行性研究报告和初步设计文件编制审批征求意见阶段,应当对客流预测、系统设计运输能力、行车组织、运营管理、运营服务、运营安全等提出意见。



2. 运营主管部门及运营单位保障正常安全运营的规定

运营单位应当全程参与城市轨道交通工程项目按照规定开展的不载客试运行,熟悉工程设备和标准,察看系统运行的安全可靠,发现存在质量问题和安全隐患的,应当督促城市轨道交通建设单位(以下简称建设单位)及时处理。

城市轨道交通工程项目验收合格后,由城市轨道交通运营主管部门组织初期运营前安全评估。通过初期运营前安全评估的,方可依法办理初期运营手续。

城市轨道交通线路初期运营期满一年,运营单位应当向城市轨道交通运营主管部门报送初期运营报告,并由城市轨道交通运营主管部门组织正式运营前安全评估。通过安全评估的,方可依法办理正式运营手续。对安全评估中发现的问题,城市轨道交通运营主管部门应当报告城市人民政府,同时通告有关责任单位要求限期整改。

运营单位承担运营安全生产主体责任,应当建立安全生产责任制,设置安全生产管理机构,配备专职安全管理人员,保障安全运营所必需的资金投入。

运营单位应当配置满足运营需求的从业人员,按相关标准进行安全和技能培训教育,并对城市轨道交通列车驾驶员、行车调度员、行车值班员、信号工、通信工等重点岗位人员进行考核,考核不合格的,不得从事岗位工作。运营单位应当对重点岗位人员进行安全背景审查。

城市轨道交通运营主管部门和运营单位应当建立城市轨道交通智能管理系统,对所有运营过程、区域和关键设施设备进行监管,具备运行控制、关键设施和关键部位监测、风险管控和隐患排查、应急处置、安全监控等功能,并实现运营单位和各级交通运输主管部门之间的信息共享,提高运营安全管理水平。

运营单位应当建立网络安全管理制度,严格落实网络安全有关规定和等级保护要求,加强列车运行控制等关键系统信息安全保护,提升网络安全水平。

城市轨道交通运营主管部门应当对运营单位运营安全管理工作进行监督检查,定期委托第三方机构组织专家开展运营期间安全评估工作。

(二)运营服务中与安全管理相关的内容

运营单位应当按照有关标准为乘客提供安全、可靠、便捷、高效、经济的服务,保证服务质量。

城市轨道交通运营主管部门应当制定城市轨道交通乘客乘车规范,乘客应当遵守。拒不遵守的,运营单位有权劝阻和制止,制止无效的,报告公安机关依法处理。

乘客及其他人员因违法违规行为对城市轨道交通运营造成严重影响的,应当依法追究责任。

(三)安全支持保障的内容

1. 建设期的规定

运营单位有权进入作业现场进行巡查,发现危及或者可能危及城市轨道交通运营安全的情形,运营单位有权予以制止,并要求相关责任单位或者个人采取措施消除妨害;逾期未改正的,及时报告有关部门依法处理。

使用高架线路桥下空间不得危害城市轨道交通运营安全,并预留高架线路桥梁设施日常检查、检测和养护维修条件。



2. 禁止危害城市轨道交通运营设施设备安全的行为

禁止下列危害城市轨道交通运营设施设备安全的行为：

- (1) 损坏隧道、轨道、路基、高架、车站、通风亭、冷却塔、变电站、管线、护栏护网等设施。
- (2) 损坏车辆、机电、电缆、自动售检票等设备，干扰通信信号、视频监控设备等系统。
- (3) 擅自在高架桥梁及附属结构上钻孔打眼，搭设电线或者其他承力绳索，设置附着物。
- (4) 损坏、移动、遮盖安全标志、监测设施以及安全防护设备。

3. 禁止危害或者可能危害城市轨道交通运营安全的行为

禁止下列危害或者可能危害城市轨道交通运营安全的行为：

- (1) 拦截列车。
- (2) 强行上下车。
- (3) 擅自进入隧道、轨道或者其他禁入区域。
- (4) 攀爬或者跨越围栏、护栏、护网、站台门等。
- (5) 擅自操作有警示标志的按钮和开关装置，在非紧急状态下动用紧急或者安全装置。
- (6) 在城市轨道交通车站出入口 5 m 范围内停放车辆、乱设摊点等，妨碍乘客通行和救援疏散。
- (7) 在通风口、车站出入口 50 m 范围内存放有毒、有害、易燃、易爆、放射性和腐蚀性等物品。
- (8) 在出入口、通风亭、变电站、冷却塔周边躺卧、留宿、堆放和晾晒物品。
- (9) 在地面或者高架线路两侧各 100 m 范围内升放风筝、气球等低空飘浮物体和无人机等低空飞行器。

4. 城市轨道交通安检的规定

禁止乘客携带有毒、有害、易燃、易爆、放射性、腐蚀性以及其他可能危及人身和财产安全的危险物品进站、乘车。运营单位应当按规定在车站醒目位置公示城市轨道交通禁止、限制携带物品目录。

鼓励推广应用安检新技术、新产品，推动实行安检新模式，提高安检质量和效率。

(四) 应急处置的内容

1. 制定应急预案

城市轨道交通所在地城市及以上地方各级人民政府应当建立运营突发事件处置工作机制，明确相关部门和单位的职责分工、工作机制和处置要求，制定完善运营突发事件应急预案。

运营单位应当按照有关法规要求建立运营突发事件应急预案体系，制定综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。运营单位应当组织专家对专项应急预案进行评审。

2. 应急演练

城市轨道交通运营主管部门应当按照有关法规要求，在城市人民政府领导下会同有关部门定期组织开展联动应急演练。

运营单位应当定期组织运营突发事件应急演练，其中综合应急预案演练和专项应急预案演练每半年至少组织一次。现场处置方案演练应当纳入日常工作，开展常态化演练。运营单位应当组织社会公众参与应急演练，引导社会公众正确应对突发事件。



3. 应急处置

城市轨道交通运营突发事件发生后,运营单位应当按照有关规定及时启动相应应急预案。运营单位应当充分发挥志愿者在突发事件应急处置中的作用,提高乘客自救互救能力。

现场工作人员应当按照各自岗位职责要求开展现场处置,通过广播系统、乘客信息系统和人工指引等方式,引导乘客快速疏散。

运营单位应当加强城市轨道交通客流监测。可能发生大客流时,应当按照预案要求及时增加运力进行疏导;大客流可能影响运营安全时,运营单位可以采取限流、封站、甩站等措施。

因运营突发事件、自然灾害、社会安全事件以及其他原因危及运营安全时,运营单位可以暂停部分区段或者全线网的运营,根据需要及时启动相应应急保障预案,做好客流疏导和现场秩序维护,并报告城市轨道交通运营主管部门。

运营单位采取限流、甩站、封站、暂停运营措施应当及时告知公众,其中封站、暂停运营措施还应当向城市轨道交通运营主管部门报告。

二、《城市轨道交通管理条例》简介

根据有关法律、法规,北京市、上海市、广州市和深圳市等城市分别制定了《城市轨道交通管理条例》。其一般包括总则、规划与建设、设施保护、运营管理、设施管理、安全与应急管理、法律责任、附则等内容。这里以《广州市城市轨道交通管理条例》为例对其有关运营安全的内容进行介绍。

(一)运营单位运营安全生产管理

城市轨道交通运营单位应依法承担城市轨道交通运营安全生产责任,设立安全生产管理机构,配备专职安全生产管理人员,保证安全生产所必需的资金投入。严格按照消防管理、事故救援的规定,在城市轨道交通车站及车厢内按国家相关标准配置灭火、报警、救援、疏散照明、逃生、防爆、防毒、防护、监视等器材和设备,并定期检查、维护、更新,保证其完好和有效。

城市轨道交通运营单位应在城市轨道交通沿线采取技术保护和监测措施,评估城市轨道交通运行对车站、隧道、高架道路(含桥梁)等建筑物的影响,定期对城市轨道交通进行安全性检查和评价,发现隐患应及时消除。

城市轨道交通运营单位应以方便乘客了解的方式在车站明示常见危险品的目录,并对乘客携带的物品进行运输安全检查。

(二)禁止危害城市轨道交通安全的行为

禁止携带易燃、易爆、有毒、放射性、腐蚀性等危险品进入城市轨道交通设施。

禁止下列危害城市轨道交通安全的行为:

- (1)擅自操作有警示标志的按钮、开关装置,在非紧急状态下动用紧急或安全装置。
- (2)擅自移动、遮盖安全消防警示标志、疏散导向标志、测量设施及安全防护设备。
- (3)在轨道上放置、丢弃障碍物,向城市轨道交通列车、机车、维修工程车等设施投掷物品。



- (4)在城市轨道交通的地面线路轨道上擅自铺设平交道口、平交人行道。
- (5)损坏轨道、隧道、车站、车辆、电缆、机电设备、路基、护坡、排水沟等设施。
- (6)在城市轨道交通通过江隧道控制保护区内的水域抛锚、拖锚。
- (7)在城市轨道交通地面线路或高架线路轨道两侧修建妨碍行车瞭望的建(构)筑物,或种植妨碍行车瞭望的树木。
- (8)故意干扰城市轨道交通专用通信频率。
- (9)其他危害城市轨道交通安全的行为。

(三)运营单位应急管理

因城市轨道交通设施发生故障而影响运行时,城市轨道交通运营单位应及时排除故障,尽快恢复运营。暂时无法恢复运营时,应当组织乘客疏散和换乘。节假日、大型群众活动等原因引起客流量上升时,城市轨道交通运营单位应及时增加运力,疏导乘客。在城市轨道交通客流量激增,严重影响运营秩序,可能危及运营安全的情况下,城市轨道交通运营单位可以采取限制客流的临时措施。

市人民政府应制定轨道交通运营突发事件应急预案,城市轨道交通运营单位应制定运营突发事件先期应急处置方案,并建立应急救援组织,配备救援器材设备,定期组织演练。城市轨道交通运营单位制定的运营突发事件先期应急处置方案应报市人民政府备案。

城市轨道交通运营发生自然灾害、安全事故或其他突发事件时,城市轨道交通运营单位应按照先期应急处置方案组织力量迅速开展应急抢险救援,疏散乘客,防止事故扩大,减少人员伤亡和财产损失,同时报告政府有关部门;乘客应服从城市轨道交通运营单位工作人员的指挥。

市人民政府相关部门及电力、通信、供水、公交等单位应按照应急预案的规定进行抢险救援和应急保障,协助城市轨道交通运营单位尽快恢复运营。

城市轨道交通运营中发生安全生产事故,事故调查结论和事故责任由安全生产监督管理部门依照国家、省、市有关规定进行认定。

城市轨道交通运营中发生人身伤亡事故,按照“先抢救受伤者、及时排除障碍、恢复正常运行,后处理事故”的原则处理,城市轨道交通运营单位应保护现场,保留证据,维持秩序;公安机关应及时对现场进行勘察、检验,依法处理现场,出具伤亡鉴定结论。

在运营过程中发生乘客伤亡的,城市轨道交通运营单位应依法承担赔偿责任。但伤亡是乘客自身健康原因造成的或者城市轨道交通运营单位证明伤亡是乘客故意、重大过失造成的除外。

三、《城市轨道交通消防安全管理》简介

《城市轨道交通消防安全管理》(GA/T 579—2005)于2005年12月8日发布,由公安部消防局提出,是中华人民共和国公共安全行业标准。

(一)范围

该标准规定了地铁、轻轨等城市轨道交通在运营过程中的危险源控制,各级、各类人员的消防安全责任和职责,灭火和应急疏散预案与演练,消防设施检查及维护管理,消防宣传教育,人员培训和消防档案管理等消防安全工作的管理要求。

该标准适用于城市轨道交通的消防安全管理。



(二) 术语和定义

1. 应急预案

应急预案是针对各种可能发生的事故或突发事件所需的应急行动而制定的指导性文件,是应急救援系统的重要组成部分。其目的是指导应急行动按计划有序进行,防止因行动组织不力或现场救援工作混乱而延误事故应急救援,从而减少人员伤亡和财产损失。

2. 运营单位

运营单位是负责城市轨道交通运营管理的机构。

3. 车站

车站是为乘客提供乘车、到达和换乘的场所。车站包括站厅、站台、出入口通道、人行楼梯、自动扶梯、检票口和管理及设备用房等,以及通信、通风、空调、照明、卫生、防灾等设施。

(三) 总要求

城市轨道交通的消防安全管理应在当地政府的统一组织协调下,建立由政府相关部门(包括公安、消防)与运营单位及供电、通信、供水和医疗等单位密切协作、运转高效、分工明确的报警接警、监控和抢险救援机制。城市轨道交通运营单位应制定安全管理责任制度,按照国家现行有关消防法律、法规、规章(以下统称消防法规)落实消防安全责任制。国家有关部门和单位应根据该标准对城市轨道交通中使用的设施、设备的设计、制造、安装与使用制定相关的安全管理办法和技术要求。城市轨道交通运营单位应结合本单位实际制定单位及各部门的灭火和应急疏散预案,定期组织演练,提高先期应急处置能力。城市轨道交通运营单位应当遵守有关消防法规,贯彻“预防为主,防消结合”的消防工作方针,正确处理好运营与安全的关系,建立科学的消防设施管理体制,保证轨道交通的安全运营。城市轨道交通应按照现行有关消防法规和技术规范的要求配置消防设施、器材,并在工程设计中积极采用先进的防火、灭火技术,选用先进可靠的防火灭火设施、器材。城市轨道交通应依据现行有关消防法规和技术规范设置防火灾、水淹、风灾、冰雪、地震、雷击和停车事故等防灾设施,并以防控火灾的消防设施、器材为主;城市轨道交通的消防安全管理工作和消防监督工作,除遵守该标准的规定外,还应符合国家现行的其他有关法律法规的规定。城市轨道交通的消防安全设计、施工、验收管理应符合现行有关消防法规和技术规范的规定,并经国家规定的公安消防监督机构审查和批准。

(四) 消防安全管理职责要求

城市轨道交通运营单位为消防安全重点单位,应建立消防安全责任体系,明确逐级岗位消防安全职责。城市轨道交通消防设计应有保障消防安全疏散的设施及通道,运营单位应保障消防安全疏散通道及设施完好、可用,落实消防安全措施。城市轨道交通运营单位应建立与当地公安、消防机构联系制度,及时反映单位消防安全管理工作情况。该标准具体规定了消防安全责任人、消防安全管理人、部门主管人员(车站站长、控制中心主任、消防安全员、环控调度人员、行车调度人员、电网调度人员、维修调度人员、自动消防系统操作人员、列车驾驶员、其他人员)应履行的职责。

同时,该标准规定城市轨道交通车站站厅内按规定设置的商业场所实行承包、租赁或委托经营、管理时,应接受和服从运营单位的消防安全管理。运营单位应提供符合消防安全要



求的建筑物,订立的合同中应明确消防安全责任。

(五)危险源控制要求

运营单位应根据当地实际情况和轨道交通的设施状况、人员特点等制定相应的火源控制管理规定。城市轨道交通严格限制可燃物品的使用,并制定可燃物品安全使用的管理规定,主要包括限制可燃物、吸烟管理、明火(动火)管理、电气火源控制、燃气控制、采暖控制、用油系统控制、易燃易爆化学危险品控制。

(六)灭火和应急疏散预案与演练

该标准明确规定城市轨道交通特大事故和突发事件应急救援预案应由当地政府组织制定。当地政府应组织城市轨道交通运营单位及公安、消防、供电、通信、供水、交通和医疗等单位按应急预案定期进行必要的演习。在演习过程中应采取措施防止发生人员意外伤亡。政府应制定报告程序、现场及事故调查、新闻采访接待及事故现场以外区域组织工作程序。城市轨道交通运营单位应积极配合当地政府制定轨道交通消防应急预案,并严格落实预案中轨道交通运营单位的相关职责。

该标准对运营单位应急预案、控制中心应急处理预案(调度指挥预案)、城市轨道交通车站应急处理预案、列车火灾事件应急处理预案、车站其他预案、车务安全应急处理预案、乘客疏散预案制定的原则和内容做了明确的规定。

同时,该标准对灭火和应急疏散演练的目的、一般规定、组织进行了具体的阐述。

(七)消防设施检查、维护管理及抢险救援工具备品

消防设施检查、维护管理主要包括两方面的内容:一是消防设施使用操作规程,二是消防设施检查与维护制度。

抢险救援用指挥备品至少应包括手持对讲机、防毒面具、呼吸器、强光手电、手持扩音机、指挥车等。抢险备品至少应包括呼吸器、战斗服、灭火器、应急灯、电锯、电钻、机械压钳、万用表、测电笔、螺丝刀、榔头、扳手、斧子等常用工具。抢险救援用救护备品至少应包括担架、轮椅、防毒面具、急救药箱、应急灯、安全警戒绳、警示标志等。

(八)消防宣传教育、培训及消防档案

城市轨道交通运营单位应通过公益广告、广播、闭路电视和疏散指示牌等向乘客宣传城市轨道交通防火、灭火及安全疏散方法。在重大节日和活动期间应开展有针对性的消防宣传、教育活动。新员工上岗前应接受一次消防安全教育、培训。城市轨道交通运营单位每半年至少应组织一次全员培训,将培训纳入城市轨道交通运营单位职业学校教学课程,对宣传教育、培训情况应做记录,明确宣传教育、培训内容,以及哪些人员每年应接受一次消防安全专门培训。

城市轨道交通运营单位应建立健全消防档案。消防档案应翔实、准确,并附有必要的图表,不应漏填、涂改,并根据情况变化及时更新。



任务实施

《城市轨道交通管理条例》中对乘客有哪些规定?请结合实际谈谈自己的看法。





评价表

项目名称	项目二 城市轨道交通安全管理法律法规	学生姓名	
任务名称	任务三 城市轨道交通安全管理相关法律法规简介	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对《城市轨道交通运营管理规定》《城市轨道交通管理条例》《城市轨道交通消防安全管理》主要内容的理解与掌握情况		50	
(2)是否有小组计划		10	
(3)对城市轨道交通安全管理法律法规之间的区别与联系的掌握情况		25	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语：

教师签名：

思考与练习

1. 简述《城市轨道交通管理条例》的基本内容,并结合当地城市轨道交通系统谈谈还有哪些内容需要修订。
2. 收集当地城市轨道交通安全管理方面的法律条文和规定,并进行简要总结。

3

项目三

城市轨道交通危险源识别、管理与控制

学习目标

- 掌握危险源的定义和分类。
- 掌握城市轨道交通危险源的识别方法。
- 掌握城市轨道交通危险源管理和控制的方法。
- 掌握城市轨道交通安全色及安全标志的作用。



项目导入

据某市晚报报道,2012年11月27日早晨,一名乘客从某市城市轨道交通某地铁车站乘坐5号线地铁上班,上车后闻到一股刺鼻的味道,这名乘客感到奇怪,询问其他乘客,据乘客说有一名中年男性乘客竟然在两车厢连接处的折叠车上放置了一个高约40 cm,用白色的袋子装着的煤气罐。随后,该乘客和其他几名乘客劝说携带煤气罐的男子下车,遭到该男子拒绝,该男子声称“(携带煤气罐)没事儿,以前经常带”。最终,在多数乘客强烈要求下该男子才极不乐意地在下一站下车。这个事件中有许多地方值得城市轨道交通运营企业深思,但从危险源的角度分析,煤气罐是一个非常可怕的危险源,试想这个煤气罐泄漏或发生爆炸,后果会怎么样?

此事引发了该市广大市民,特别是经常乘坐地铁上班的地铁族的强烈、连续关注,由此引发了关于城市轨道交通危险源识别与控制等话题的讨论。稍有旅行常识的人都知道,在《城市轨道交通管理条例》中专门有禁止携带的违禁品的目录,禁止携带易燃易爆品,包括以燃烧、爆炸为主要特征的氢气、甲烷等,煤气罐就属于此类违禁品。这起事件中令人匪夷所思的是这样一个庞大的危险品是怎样被带进站、带上车的,这足见该市城市轨道交通系统在危险源控制与管理方面的巨大漏洞。

城市轨道交通系统在规划建设、运营过程中都会不同程度地存在发生各类事故的危险,这些事故一般由多种危险源导致,既有物理性危险源、化学性危险源、生物性危险源,又有心理或生理性危险源、行为性危险源和其他危险源。识别城市轨道交通危险源并进行安全管理和控制,对预防和减少事故的发生是十分重要的。

任务一 城市轨道交通危险源识别



任务导入

2013年1月5日17时57分,某市地铁5号线H站一醉酒男乘客在上车时不慎将腿卡在车门与站台之间的缝隙处,后来在城市轨道交通工作人员与民警的共同配合下才将该乘客拉上站台,这名乘客最终被移交有关部门处理。整个救人过程大约用时5 min,造成5号线部分列车晚点。

《城市轨道交通管理条例》中规定:“醉酒者需有人陪同进站乘车。”这是因为有些饮酒过量的乘客可能出现昏迷、坐过站等情况,为了保证乘客的乘车安全,醉酒乘客必须有人陪同,减少危险源转变为事故的概率,共同维护地铁秩序。

以上案例中醉酒乘客的行为属于行为性危险源,具有潜在的危险性,由于城市轨道交通工作人员已经预判到了危险性,并及时采取措施消除了危险源才没有导致更大的事故发生。可见,及时发现并消除危险源对城市轨道交通系统运营安全有非常重要的作用。



任务要求

通过对本任务的学习,要求能够对城市轨道交通运营系统危险源进行识别、管理和控制。

知识精讲

一、危险源基础知识

(一)危险源的定义

城市轨道交通运营系统的危险源是指可造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏或这些情况组合的根源或状况,是危险因素和有害因素的总称。危险源也可以这样理解,在一个系统中具有潜在能量和物质释放危险,可造成人员伤亡、财产损失或环境破坏,在一定的触发因素作用下可转化为事故的部位、区域、场所、空间、岗位、设备及其位置。具有潜在危险的源或部位是爆发事故的源头,也是能量和危险物质集中的核心。危险源存在于确定的系统中,系统范围不同,危险源的区域也不同。

一般情况下,危险源具备以下三个基本要素:

(1)潜在危险性。潜在危险性是指由危险源触发成事故,可能带来的危害程度或损失大小,或可能释放的能量强度或危险物质量的大小。

(2)危险源存在条件。危险源存在条件是指危险源所处的物理、化学状态和约束条件状态。

(3)危险源的触发因素。危险源的触发因素是指由危险源转化为事故的外因。任何一种危险源都有相应的敏感触发因素。

(二)危险源的分类

危险源的分类方法有多种,按可能导致生产过程中危险和有害因素的性质进行分类,生产过程危险和有害因素共分为四大类,分别是人的因素、物的因素、环境因素和管理因素,详见《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861—2009)。

(三)危险源的识别

危险源的识别方法有很多种,基本方法有询问交谈、现场观察、查阅有关记录和安全检查表、工作任务分析、危险与可操作性研究、事件树分析和故障树分析等。

1. 基本原则

(1)科学性。要科学、客观地分辨、识别、分析、确定系统内存在的危险,必须在科学的安全理论指导下,认真分析事故的危害方式、途径和范围,使之能真正揭示系统安全状态、危险源存在的部位和方式、事故发生的途径及其变化规律。

(2)系统性。由于危险源存在于生产活动的各个方面,因此要对系统进行全面、详细的剖析,分清主要危险源,研究各个危险源之间的相互关系,说明哪些是导致事故的直接原因,哪些是触发原因。

(3)全面性。要认真、全面、仔细地识别危险源,尽可能不发生任何小的遗漏和疏忽,以免留下安全管理漏洞而酿成大祸。





(4)预测性。要分析危险源的各种触发、连带关系,不仅要识别第一类危险源,还要分析第二类危险源,并模拟分析预测导致恶性事故的危险源。

2. 识别方法

(1)关注危险源的三种形态。要识别危险源首先要关注危险源的三种形态,具体如下:

①常规状态。常规状态是正常生产过程中危险源的存在方式。

②非常规状态。非常规状态可以分成三种情况:异于常规、周期性或临时性的作业活动状态;偶尔出现、频率不固定,但可预计出现的状态;外部的原因(如天气)导致的非常规状态,如启动、关闭、试车、停车、清洗、维修、保养等。

③潜在的紧急情况。潜在的紧急情况是指不可预见其后果的情况。其后果往往是灾难性的、不可控制的,如火灾、爆炸、严重的泄漏、碰撞及事故。

(2)识别危险源的基本步骤。

①识别准备。确定分工;收集识别范围内的资料;列出识别范围内的活动或流程涉及的所有方面。

②分类识别。从厂址、厂区平面布局,建(构)筑物,生产工艺过程,生产设备、装置,作业环境及管理措施六个方面进行分类识别。

③划分识别单元。识别单元是分类识别危险源的细化,可以按照工艺、设备、物料、过程来细化;同类的过程或设备可以划为一类识别对象;识别对象不宜过粗或过细。

④进行识别。先找出可能的事故伤害方式,再找出其原因。

⑤填写危险源登记表。

二、城市轨道交通危险源识别的方法

城市轨道交通危险源的识别就是确认城市轨道交通运营过程中危险源的存在并确定其特性的过程。其目的是识别与系统相关的主要危害因素,鉴别产生危害的原因,估计和判断危害对系统的影响,将危害分级,为安全管理、预防和控制事故提供依据。

城市轨道交通危险源的范围非常广泛,涉及城市轨道交通运营系统人员安全、行车安全、设备安全、消防安全等众多范畴。

(一)城市轨道交通危险源范围分析

城市轨道交通危险源识别范围包括城市轨道交通覆盖的工作区域及其他相关范围内的生产经营活动、人员、设施等。根据城市轨道交通管理及其他活动情况,城市轨道交通危险源识别范围可以按以下两种方法进行分类:

1. 按地点划分

按地点划分,城市轨道交通危险源识别范围包括城市轨道交通沿线各车站、车辆段、控制中心大楼、办公楼等。

2. 按活动划分

按活动划分,城市轨道交通危险源识别范围包括城市轨道交通常规活动、非常规活动和潜在的紧急情况。各活动所包含的主要内容见表 3-1。



表 3-1 城市轨道交通运营活动的主要内容

活动类别	主要内容
常规运动	运营服务活动:依据运营时刻表组织列车运营、客运服务过程
	设备设施的设计、安装、调试、验收、接管、使用过程
	公共活动:相关部门均有的活动,包括办公,电梯、叉车、消防设施、空调、空压机、抽风机的使用,化学物品搬运、储存和废弃等
	间接活动:为运营服务活动提供支持的活动,主要包括物资部仓库管理、检验,物料采购及物料的使用管理,食堂管理等
非常规活动	设备设施维护保养,消防及行车疏散练习,因公外出,合同方在总部的活动(如工程施工、维修、清洁等)
潜在的紧急情况	火灾、爆炸、化学物品泄漏、中毒、台风、雷击、碰撞等事故事件(潜在的紧急情况的危险源辨识需考虑紧急情况发生时和发生后进行抢险救援过程中存在的危险)

(二)城市轨道交通危险源事故类型分析

在识别城市轨道交通危险源前,首先必须按危险源事故类型对其进行分类,以便能正确识别危险源,防止危险源识别不清晰、不全面。借鉴国家标准《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441—1986)的内容,并在分析城市轨道交通运营过程中可能产生的行车事故/事件、列车延误及财产损失等事故类别的基础上总结制定了城市轨道交通危险源事故类型表,见表 3-2。

表 3-2 城市轨道交通危险源事故类型表

类别编号	事故类别名称	备注	类别编号	事故类别名称	备注
01	物体打击	伤害事故	015	噪声聋	职业病
02	车辆伤害 (指公路车辆)		016	尘肺	
03	机械伤害		017	视力受损	
04	起重伤害		018	其他职业病	
05	触电		019	健康受损	健康危害
06	淹溺		020	财产损失(2 000 元及以上)	无伤害事件/事故
07	灼烫		021	列车延误	无伤害的列车延误事件
08	火灾		022	行车事故/事件	含人员伤亡的行车事件/事故
09	高处坠落		023	可能引发行车事件/事故的设备缺陷事件和行为事件	这里是指引发行车事故/事件的危险源
010	坍塌		024	其他事件/事故	无伤害事件/事故
011	容器爆炸				
012	其他爆炸				
013	中毒和窒息				
014	其他伤害				

需要注意的是,在表 3-2 中“可能引发行车事件/事故的设备缺陷事件和行为事件”及





“行车事故/事件”这两个事故类型是一种从属的关系,即“可能引发行车事件/事故的设备缺陷事件和行为事件”事故类型的风险属于“行车事件/事故”事故类型风险的危险源。涉及这种从属关系的事故类型可把运营过程中可能发生的重要风险所涉及的危险源划归到相关部门进行控制。

(三)城市轨道交通危险源识别对象划分

在城市轨道交通运营企业列出识别范围内的活动或流程所涉及的所有方面后,选用适当的设备分析法、工艺流程分析法或其他划分方法,根据事故类型划分危害事件,并根据以下内容对城市轨道交通危险源识别对象进行划分:

(1)对城市轨道交通车辆设备大修的活动,可按照其工艺流程分析法划分危险源识别对象。

(2)对城市轨道交通设备维修及保养的活动,可将以设备分析法为依据划分的设备作为危险源识别对象,并结合活动实施过程进行划分。

(3)使用设备时可根据具体操作过程,采购、存放、检测设备的过程和行车组织、客运组织过程进行划分。

(4)针对每个危险源辨识对象,参考表 3-2 识别可能存在的事故/事件,并登记在表 3-3 所示的危险源识别及风险评价登记表中的“危害事故/事件”栏及“事故类型”栏内。

表 3-3 危险源识别与风险评价登记表

序号	部门/地点	活动	设备/设施/物料	危害事故/事件	事故类型	危险源	危险源类别	风险评价			风险级别	控制措施	备注
								风险发生的可能性	事故后果严重程度	风险值			

(四)城市轨道交通危险源分析

城市轨道交通运营系统的事故受内部因素和外部因素两大方面因素的影响。内部因素主要是指设备、设施故障或人为误操作等;外部因素主要是指恐怖袭击、乘客携带违禁物品、自然灾害和外界事故(如停电,水、气管道破裂)等。

1. 火灾因素分析

城市轨道交通运营系统的车站、隧道及列车内存在大量的电气设备等火灾危险因素;车站、列车内的建筑装饰材料、广告牌等为可燃材料,遇火可能会发生火灾危险。车辆、供电设备、机电设备等若处在超期服役状态,一旦发生故障,也可能导致城市轨道交通系统的火灾事故。乘客违章携带危险物品、吸烟和吸烟后烟蒂随处乱扔等不当处置可能会引起火灾事故;恐怖袭击、投毒、纵火、意外明火可能会引起火灾事故;地铁车站站厅乘客疏散区、站台和疏散通道内违规设置的商业网点存在发生火灾的危险,可能会引起连锁火灾事故。

2. 列车脱轨、撞车因素分析

城市轨道交通列车脱轨主要是由城市轨道交通系统内部危险因素导致的。线路设计或铺设不合理,道岔伤损、轨枕伤损、道床伤损、接触轨伤损、钢轨断裂等均可能导致列车脱轨



事故;列车超速,列车走行部件发生故障,可能导致列车脱轨危险;列车、线路设备等存在老化现象,均处在超期服役状态时,一旦发生故障,也可能导致列车脱轨事故。此外,轨道周边物体侵入运营线路,如电缆伪装门坠落、抹灰层脱落、异物侵限等可引起列车损坏、列车倾覆、列车脱轨等重大、特大安全事故。

处于高速移动状态的列车也伴随着高风险。一旦出现瞬间的设备异常或人员违章操作,可能造成撞车事故。撞车危险包括与三方的相撞、迎向相撞、迎面相撞等。

3. 拥挤踩踏因素分析

地铁发生拥挤踩踏事故有两个方面的原因:一是车站内人员负荷过大,车站疏散通道或疏散楼梯设置不合理,车站站台、集散厅及疏散通道内有妨碍疏散的设施或物品,车站出入口存在缺陷或有突发事件发生;二是其他原因,如地铁列车故障、火灾或其他危险状况等紧急情况发生。

4. 中毒、窒息因素分析

地铁发生火灾后可能会产生大量的烟气,如果通风设备发生故障,就可能产生中毒和窒息的危险,人为恐怖袭击可能使用的有害气体等也可能造成中毒和窒息。

5. 电气系统因素分析

城市轨道交通供电系统接触网采用高压电,一旦发生接触网断线或绝缘子损坏,接触到金属结构物就会使其带电,危及人身安全;由于电气设备损坏和使用不当常有触电伤亡事故发生;变电所、配电室中的电气设备等由于短路、过载、接触不良、散热不良、照明和电热器具安置或使用不当、违章作业等均会引起电气火灾和触电事故;杂散电流会给城市轨道交通系统以外的金属管道、金属结构造成电蚀危害。列车内的高压电器设备的安全防护措施不当,也可能引起人员伤亡事故。

6. 车辆系统因素分析

列车失控发生事故,会造成人员伤亡和经济损失;轨道损伤或断裂,会导致严重伤亡事故;地铁车门的安全标志不清,可能造成机械伤人事故,并且在事故发生后不利于事故救援和人员疏散;地铁列车内的座椅等材料选择不当易发生火灾,且燃烧产生有毒烟气,会加重事故后果;列车车厢内灯管爆裂、内侧玻璃意外脱落等均可能导致机械伤害;列车在紧急启动、制动时具有较大的惯性,可能导致乘客摔伤。

7. 通风、排烟、排水系统因素分析

在通风系统管理上存在缺陷会妨碍通风系统的正常工作(如对风亭、风道的行人出入口等方面的管理)。地铁发生火灾,不仅火势蔓延快,而且积聚的高温浓烟很难自然排除,并迅速在地铁隧道、车站内蔓延,给人员疏散和灭火抢险带来困难,严重威胁乘客、地铁职工和抢险救援人员的生命安全,这是造成地铁火灾人员伤亡的最大原因。

给、排水管道的防腐、绝缘效果不佳而发生泄漏现象;隧道内排水系统不完善,隧道防水设计等级过低,会导致涝灾或地表水侵入。地面车站地坪的高度低于洪水设防要求,排水系统设置不完善,污水乱排及污水、垃圾排入地铁隧道等都会影响地铁安全及环境卫生。

8. 通信/信号系统因素分析

通信系统的电源发生故障或通信设备本身发生故障时,不能保证各种行车信息及控制





信息不间断地可靠传输,从而引起事故的发生。

9. 公用工程及辅助设施因素分析

站台上乘客过多产生拥挤,可能会使乘客跌入轨道区,列车进站而造成人身伤亡事故;在自动扶梯运行中,可能发生梯级下陷、驱动链断裂、梯级下滑、扶手带断裂等故障,对乘客造成伤害;车站地面材料不防滑或防滑效果不明显,存在安全事故隐患。地下车站站厅乘客疏散区、站台、疏散通道内及与地铁相连开发的地下商场等公共场所存在发生火灾的危险,且会发生连锁火灾事故;车站内的建筑装修材料选用不当,可能会发生火灾,且产生有毒烟气,加重事故后果;乘客无视地铁运营安全管理的要求,擅自携带易燃易爆、有毒危险物品乘车,造成各种潜在事故隐患;车辆段蓄电池间、检修间等车间易产生有毒气体,在吹扫库吹扫车底时产生大量粉尘,会对工作人员健康造成影响。

另外,人的违章作业、违章操作可能造成乘客触电等伤害危险;乘客使用扶梯时,可能造成碰撞、夹击、卷入等伤害;扶梯正常运行状态下乘客违章乘梯,可能造成严重的乘客摔伤事故;车站乘客无法进出站、数据不上传、AFC 系统全线设备不能正常使用、电梯关人、乘客手扶车门、上下车时机选择不当或列车设备故障等都可能机械伤害。

任务实施

在本任务实施中,将引进危险度对城市轨道交通系统的危险源进行评价。

(1)危险度的基本概念。危险度的计算公式为

$$\text{危险度} = \text{严重度}(S) \times \text{危害概率}(P)$$

由危险度的计算公式可以看出,进行危险度的计算主要考虑两个因素:一是严重度的大小,即受害的程度或损失大小;二是造成某种损失或损害的难易程度,损害发生的难易程度一般用危害概率来描述。严重度和危害概率的分级、表现特征及取值分别见表 3-4 和表 3-5。

表 3-4 严重度的分级、表现特征及取值

严重度分级	表现特征	取值
灾难性的	具有紧急的危险,能引起大范围的死亡及伤病的危害能力	9~10
严重的	能引起严重的疾病、伤亡、设备及财产损失	6~8
临界的	能引起疾病、伤害及设备损失,但不是严重的	3~5
可忽略的	不会引起严重的疾病、伤害,伤害可能较小,伤害程度不需要急救处理	1~2

表 3-5 危害概率的分级、表现特征及取值

危害概率分级	表现特征	取值
可能发生	有可能立即发生或短期内会发生	9~10
有理由可能发生	一段时间内会发生	6~8
可能性小	一段时间内可能发生	3~5



续表

危害概率分级	表现特征	取值
可能性极小	不太可能发生	1~2

对严重度分级取值和危害概率分级取值求乘积即可得到危险度,依据危险度数值的的大小,即可对城市轨道交通各危险因素进行评价。

(2)城市轨道交通危险度分析。下面对在 1993—2004 年国内外发生的 63 起地铁典型事故死亡人数、发生频率进行统计分析。地铁重、特大事故主要集中为:火灾事故、人为纵火或恐怖袭击、列车脱轨事故、列车撞车事故、拥挤踩踏事故、中毒窒息事故和其他事故。

根据以上七类事故按事故后果严重程度分析所得的严重度赋值见表 3-6,根据以上七类事故按事故后果严重程度分析所得的危害概率赋值见表 3-7。

表 3-6 国内外发生的各类事故损失后果及其严重度赋值(S)

类别	损失				取值
	死亡人数	伤亡人数	设备损失	严重度分级	
火灾事故	809	575	68 辆车被毁	灾难性的	10
人为纵火或恐怖袭击	328	818	11 辆车被毁	灾难性的	10
列车脱轨事故	9	272		严重的	8
列车撞车事故	10	232		严重的	8
拥挤踩踏事故	55			严重的	6
中毒窒息事故	12	5 000		灾难性的	10
其他事故	只是中断运营,无伤亡				2

表 3-7 国内外发生各类事故频率情况及其危害概率赋值(P)

类别	发生次数	表现特征	取值
火灾事故	20	一段时间内会发生	8
人为纵火或恐怖袭击	23	一段时间内可能会发生	7
列车脱轨事故	7	一段时间内会发生	8
列车撞车事故	5	一段时间内可能不会发生	6
拥挤踩踏事故	2	一段时间内可能不会发生	5
中毒窒息事故	1	一段时间内可能不会发生	5
其他事故	6	短期内有可能发生	9

根据表 3-6、表 3-7 中的七类事故的后果损失情况和各类事故发生的次数,就可以对这七类城市轨道交通的危险因素等级进行划分,结果见表 3-8。





表 3-8 危险因素等级划分(危险度)

事故种类	$R=SP$	等级序号	备 注
火灾事故	$10 \times 8 = 80$	1	考虑二次事故后窒息情况
人为纵火或恐怖袭击	$10 \times 7 = 70$	2	
列车脱轨事故	$8 \times 8 = 64$	3	
中毒窒息事故	$10 \times 5 = 50$	4	
列车撞车事故	$6 \times 5 = 30$	6	
拥挤踩踏事故	$8 \times 6 = 48$	5	
其他事故	$2 \times 9 = 18$	7	

通过对城市轨道交通危险因素危险度分析可知,火灾事故的危险度最高。我国城市轨道交通历史相对较短,虽然截至目前有些事故尚未发生过,但不能排除其发生的可能性。



考核评价

评价表

项目名称	项目三 城市轨道交通危险源识别、管理与控制	学生姓名	
任务名称	任务一 城市轨道交通危险源识别	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对危险源类别的掌握情况		10	
(2)对城市轨道交通危险源的识别能力		20	
(3)对城市轨道交通危险因素的分析能力		20	
(4)对城市轨道交通事故影响危险度的分析能力		35	
(5)编制学习汇报报告情况		10	
(6)基本素养考核情况		5	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:

任务二 城市轨道交通危险源管理与控制



任务导入

在城市轨道交通运营系统中,如果不注意对危险源的管理,将可能导致重大行车事故的



发生。

2013年3月,某市一名10岁左右的小男孩乘坐某地铁列车时,由于家长的疏忽,乘车过程中小男孩站在座椅上玩耍,不经意间打开了列车车厢上方的紧急解锁装置的防护罩,并转动手柄,将车门打开了约100 mm的缝隙,导致列车紧急制动防护系统启动,使列车失去牵引力,在尚未进站的情况下紧急制动,晚点3 min。驾驶员收到紧急解锁手柄被解锁的信息后,立刻前往该车厢,使用钥匙对该紧急解锁装置进行复位,确认车门关闭良好,列车恢复运行。

本案例中小男孩的行为性危险源如果没有得到及时有效控制,将会发生更重大的行车事故。

任务要求

通过对本任务的学习,要求掌握对城市轨道交通危险源的管理与控制方法。

知识精讲

一、城市轨道交通危险源管理

在城市轨道交通系统中对已经识别出的危险源要进行风险评价,针对评价结果进行管理与控制,常用的方法有以下三种:

(一)安全检查表分析法

使用安全检查表分析法进行危险源评价时,首先要按照相关的标准、规范等列出待评价系统中的一系列危险项目,对已知的危险类别、设计缺陷及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行检查。安全检查表使用范围非常大,可以简单分析,也可以分层次分析。安全检查表需要有经验和专业知识的人员协同编制,编制主要依据有关标准、规程、规范和规定,国内外事故案例和本单位的经验,以及仔细分析确定事故的危险部位、防范措施和对其他相关研究成果。该方法属于定性分析方法,具有简单可行、容易发现系统内部存在的缺陷且省时省力的特点。

(二)预先危险性分析法

预先危险性分析法也称初始危险分析法,是在每项生产活动之前,特别是在设计的开始阶段,对系统存在的危险类别、出现条件、事故后果等进行概略的分析,尽可能评价出潜在的潜在危险性。预先危险性分析法是一种事前归纳方法,从各种局部单元的危险状态归纳出最终的潜在事故和事故的严重性。

预先危险性分析的主要目的是确定系统中的危险单元、危险状态和潜在事故,以及潜在事故影响的危害性,并建立初步的安全规范要求,以减少或控制所确定的危险状态和潜在事故。

由预先危险性分析得到的数据和信息的作用有预测硬件、规程和系统接口问题区域,为进一步制定安全性大纲提供信息,确定安全性工作进度的优先顺序、安全性试验的范围及进一步安全性分析的范围。

进行预先危险性分析必须先建立一系列危险源清单,通过对各清单的分析确定系统危





险源。危险源清单通常有通用危险单元清单、危险能源清单、危险的获取功能清单及危险的任务功能清单等。

(三)作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法研究人们在具有潜在危险环境中作业的危险性,以所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础,将作业任务条件的危险性作为因变量,事故或危险事件发生的可能性、暴露于危险环境的频率及危险的严重程度作为自变量,确定了它们之间的函数式。根据实际经验和各自变量不同情况的分数值,对所评价的对象打分,然后根据公式计算出其危险性分数值,再按危险性分数值划分的危险程度在等级表上查出其危险性。这是一种在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。当无法直接判定或不能直接确定是否为重要危险因素时,采用此方法评价是否为重要危险因素。对于一个具有潜在危险性的作业条件,影响危险性的主要因素有三个:发生事故或危险事件的可能性、暴露于危险环境的频率和事故一旦发生可能产生的后果。其用公式表示为

$$D=LEC$$

式中, D 作业条件的危险性; L 为发生事故或危险事件的可能性; E 为暴露于危险环境的频率; C 为事故一旦发生可能产生的后果。

作业条件危险性评价法的危险性值 D 越大,说明该系统危险性越大,需要增加安全措施,或改变发生事故的可能性,或减少人体暴露于危险环境中的频繁程度,或减轻事故损失,直至调整到允许范围内。

(1)量化分值标准。对上述的三个方面分别进行客观的科学计算,得到准确的数据是相当琐碎的过程。为了简化评价过程,采用半定量计算法。半定量计算法即根据以往的经验 and 估计,分别对这三个方面划分不同的等级,并赋值,具体见表 3-9~表 3-11。

表 3-9 发生事故或危险事件的可能性 L 对应的分数值

分数值	发生事故或危险事件的可能性
10	完全可以预测
6	相当可能
3	可能,但不经常
1	可能性小,完全意外
0.5	很不可能,可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 3-10 暴露于危险环境的频率 E 对应的分数值

分数值	暴露于危险环境的频率
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶尔暴露



续表

分数值	暴露于危险环境的频率
2	每月一次暴露
1	每年一次暴露
0.5	非常罕见暴露

表 3-11 事故一旦发生可能产生的后果 C 对应的分数值

分数值	事故一旦发生可能产生的后果
100	10 人以上伤亡
40	3~9 人伤亡
15	1~2 人伤亡
7	严重
3	重大、伤残
1	引人注意

(2)风险分析。根据公式 $D=LEC$ 就可以计算作业的危险程度,并判断评价危险性的大小。其中的关键是如何确定各个分值,以及对乘积值的分析、评价和利用,见表 3-12。

表 3-12 危险性值对应表

分数值	危险程度
>320	不可承受风险(极其危险,不能继续作业)
160~320	重大风险(高度危险,要立即整改)
70~160	中度风险(显著危险,需要整改)
20~70	可承受风险(一般危险,需要注意)
<20	可忽视风险(稍有危险,可以接受)

根据经验,危险性值在 20 分以下认为是低危险的,这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些;如果危险性值为 70~160,那就有显著的危险性,需要及时整改;如果危险性值为 160~320,那么这是一种必须立即采取措施进行整改的高度危险环境;危险性值在 320 以上表示环境非常危险,应立即停止生产,直到环境得到改善为止。

值得注意的是,作业条件危险性评价法对危险等级的划分在一定程度上凭经验判断,应用时需要考虑其局限性,根据实际情况予以修正。

二、城市轨道交通危险源控制

(一)危险源控制通则

对危险源的控制通常是建立在危险源风险评价基础上的,依据对危险源的评价结果通常可以将危险源划分为五个等级:第一级,极其危险;第二级,高度危险;第三级,中度危险;





第四级,一般危险;第五级,可容忍危险。对于不同的危险等级需要采取不同的控制措施。

- (1)对第一级和第二级的风险,应制定职业健康安全目标和职业健康安全管理政策。
- (2)对第三级的风险,视情况制定职业健康安全目标和职业健康安全管理方案。
- (3)对第一级至第四级的风险,要制定运行控制程序,按程序进行管理。
- (4)对第五级的风险可维持现有的风险控制措施。
- (5)对其他认为需要控制的风险则根据实际情况的需要制定管理方案。
- (6)对于潜在的紧急风险情况,应制定应急准备和响应控制程序,按程序进行管理控制。

(二)城市轨道交通危险源控制细则

1. 一般规定

运营单位应根据当地实际情况和轨道交通的设施状况、人员特点等制定相应的火源控制管理规定;城市轨道交通应严格限制可燃物品的使用,并制定可燃物品安全使用的管理规定。

2. 可燃物限制

(1)车站内应严格控制可燃材料,车站建筑装修材料和列车车厢内装饰材料的选用应符合相关的设计规范。

(2)车站站厅乘客疏散区、站台及疏散通道内不得设置商业经营场所。

(3)车站站厅内严格按相关消防安全技术规范限制商业经营场所占用面积的比例和数量,并加强消防安全管理。

(4)车站站厅、站台、列车车厢和管理用房内的垃圾应及时清理,可燃垃圾堆积时间不应超过一昼夜。

3. 吸烟管理

(1)车站站厅、站台、列车车厢、管理用房和隧道内严禁吸烟。

(2)在车站站厅、站台、车厢、管理用房内应张贴写有“严禁吸烟”的标志。

4. 明火(动火)管理

车站站厅、站台、列车车厢、管理用房和隧道内严禁使用明火,必须使用明火作业时,应在动火前按程序申报并采取必要的消防监护措施。

5. 电气火源控制

(1)机电设备设施中的变压器、带油电气设备应定期巡检和维护。

(2)各级配电设备应安装完善的过负荷、漏电、欠压、过压等保护电路和报警装置,各类电气设备应加装防止打火、短路的装置。

(3)定期对运行车辆上的电气设备、电气线路进行检查维修,及时清除列车运行线路上的导体,防止受流器、电缆电线短路放弧而引发列车火灾。

6. 燃气控制

车站站厅、站台、列车车厢、管理用房和隧道内严禁使用可燃燃气,工程作业中必须使用燃气设备时,应按程序申报并采取必要的消防监护措施。

7. 采暖控制

车站站厅、站台、列车车厢和管理用房内不得采用明火、电炉和电热采暖器采暖,采暖散



热器表面平均温度不应超过 80 ℃。

8. 用油系统控制

(1)城市轨道交通中的用油系统应按操作规程操作,并应定期巡检和维护。

(2)废油应密闭在专用的防火容器内并及时清运出去,溅洒在地板上的油应及时清理干净,防止废油流入下水道。

9. 易燃易爆化学危险品控制

(1)车站入口处应张贴劝阻乘客携带易燃易爆化学危险品进入车站或乘坐列车的警告标志。工作人员发现携带易燃易爆化学危险品的乘客,应责令其出站。

(2)工作人员因工作需要携带易燃易爆化学危险品时,应按程序申报并采取必要的消防监护措施。易燃易爆化学危险品的携带、使用和剩余用量应采取严格的登记制度。

(3)工作人员因工作需要携带易燃易爆化学危险品应与乘客分开进出车站和乘坐专用列车。

(4)对于车站内无主或无人认领的包裹、行李应立即转移至远离乘客的安全区域。



任务实施

针对城市轨道交通运营系统的组成及功能特点,依据预先危险性分析法,讨论确定城市轨道交通运营系统的主要危险源清单,见表 3-13~表 3-15。

表 3-13 城市轨道交通运营系统的危险物清单

危险物	说明
运动物体(加速度)	运营列车/ 轨道车
污染源	乘客携带的污染品
腐蚀源	乘客携带的腐蚀品,杂散电流
电气触电	变电所高压设备,暴露的输配电设备,直流触网,车辆主/ 辅回路,车站/ 车辆厂用电设备
爆炸源	变电站的变压器/ 整流器,线路上的轨道车油箱,车辆厂氧气瓶,乘客携带的爆炸品
着火源	车辆上电气装置,车站内电气装置,车站取暖器/ 电炉/ 蒸饭箱,变电站/ 电气线路各类开关,路上道岔电器,乘客携带的易燃品,未灭的香烟头
机械运动	车辆开关门,车站电梯,车站闸机,车站隧道风机/ 风扇,车辆厂机床/ 吊车,道岔转辙
损坏的结构	站房屋顶,高架桥,隧道管壁,道床/ 轨道
压力源	车辆厂氧气瓶,车辆压缩气缸
毒物源	乘客携带的有毒物品
振动与噪声	轮轨冲击/ 摩擦
辐射源	接触网,回电流,无线天线
外部环境	雨/雷/风/高温/低温



表 3-14 城市轨道交通运营系统的危险能源清单

危险能源	说明
燃油	轨道车燃油
爆炸装置	
蓄电池	车辆蓄电池,应急灯蓄电池,UPS 蓄电池
电容	车辆逆变器电容,UPS 电容
电能	变电所,输配电线,接触网
旋转机械	车辆车轮,车辆厂机床,车站闸机/自动扶梯,水泵/鼓风机/风扇
电机	车辆驱动电机,车站电梯电机,车站自动门电机,车辆厂动力电机
压缩空气	车辆厂氧气瓶,车辆压缩气缸
射频能源	无线通信
空调压缩机	车站空调压缩机,车辆空调压缩机,车辆厂空调压缩机
发热设备	车站蒸箱,车站电热取暖器
电磁辐射	接触网/回电流

表 3-15 城市轨道交通运营系统的危险功能产生清单

危险状态	危险功能产生	潜在危险
乘客运动	在车站/站台/车厢内运动时	摔/挤/碰
调度人员命令信息	调度工作时	错误指令/无指令
驾驶员操作	操纵/监控列车运行时	误操作/不操作
维修人员操作	检修或抢修时	摔/挤/碰/烫/触电
车站工作人员操作	站台管理时/站内运动时	摔/挤/碰
供电设备运转	电气设备工作时	着火/高温/电磁辐射
自动控制系统信息	ATP/ATO/ATS 工作时	控制信息错误
机械设备运转	机械设备运转时	对人轧/碰/压
车辆设备运营	列车运行时	碰撞/脱轨/倾翻
封闭空间	车厢内有乘客时	着火/爆炸/高温/窒息
信号设备信息	信号设备工作时	信息发送/接收/传递错误
土建结构	隧道/高架/车站/厂房/轨道使用时	坍塌/掉物

对表 3-13~表 3-15 进行分析,将有可能产生的事故按事故类型进行分类和编号,可以制定出城市轨道交通通用危险状态清单,对通用危险状态清单中列出的危险状态可能产生的后果进行逐条分析,将不必考虑的情况略去,然后进行初步危险性分析,根据研究对象的复杂程度可以用一个或多个分析表来反映,每个分析表的内容可根据具体的分析对象和分析目的有所侧重。



考核评价

评价表

项目名称	项目三 城市轨道交通危险源识别、管理与控制	学生姓名	
任务名称	任务二 城市轨道交通危险源管理与控制	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对城市轨道交通运营系统危险源的识别能力		40	
(2)对城市轨道交通运营系统危险源的管理能力		20	
(3)对城市轨道交通运营系统危险源的控制能力		20	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		10	
总体得分			
教师简要评语:			
教师签名:			

任务三 安全色与安全标志

任务导入

请对图 3-1 中的三个图案进行识别,并思考以下问题:这些标志的含义是什么?标志中使用的颜色各有什么特殊作用?请再列举一些常见的安全标志与符号,并说明其含义。



图 3-1 常用的安全色与安全标志

为了使人们对不安全因素引起注意,预防发生意外事故,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安全色和安全标识。安全色和安全标志以形象而醒目的信息语言向人们传达了禁止、警告、指令、提示等信息。了解它们表达的安全信息对于在工作和生活中趋利避害、预防事故发生有重要作用。

任务要求

通过对本任务的学习,要求掌握安全色、对比色、安全标志的概念和定义,会正常使用各种安全色和安全标志。



一、安全色与对比色

(一)安全色

安全色是被赋予安全意义而具有特殊属性,表达禁止、警告、指令、提示等安全信息含义的颜色;其作用是使人们能够迅速注意到影响安全、健康的对象或场所,提醒人们注意,以防发生事故。需要注意的是,安全色不适用于交通系统的灯光信号、荧光颜色和航空、航海、内河航运及为其他目的使用的颜色。

安全色有红色、蓝色、黄色、绿色四种。

(1)红色。红色的含义为禁止、停止、消防。例如,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;城市轨道交通信号灯用红色表示停车;红色表示防火、灭火器、消防栓。

(2)蓝色。蓝色的含义为指令必须遵守。例如,必须佩戴个人防护用具;道路上指引车辆和行人行驶方向的指令等。需要注意的是,蓝色只有与几何图形同时使用时才表示指令。

(3)黄色。黄色的含义为警告、注意。例如,一些常用的警告标志的颜色;警戒标志的颜色,如工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等。

(4)绿色。绿色的含义为提示、安全状态、通过、允许、工作。例如,各种提示标志的颜色;生产车间内的安全通道、城市轨道交通检修车间内的安全检修路显示安全状态的颜色;车辆和行人通过标志的颜色;显示消防设备和其他安全防护设备位置的颜色;“在此工作”标志牌等的颜色。

需要注意的是,道路上的提示标志采用蓝色,不采用绿色,以免与道路两旁的绿色树木混淆。

(二)对比色

对比色是使安全色更加醒目的反衬色。为了提高安全色的辨别度,在安全色标志上一般采用对比色,如红色、蓝色和绿色均用白色作为对比色,黑色和白色互作对比色,黄色用黑色作为对比色,也可使红白相间、蓝白相间、黄黑相间条纹表示强化含义。

对比色一般有黑、白两种颜色。黑色用于安全标志的文字、图形符号和警告标志的几何边框。白色既可以用于安全标志红色、蓝色、绿色的背景色,也可以用于文字和图形符号。

通常使用的相间条纹有红色与白色相间、黄色与黑色相间、蓝色与白色相间、绿色与白色相间四种,其含义和用途如下:

- (1)红白相间。红白相间的含义为禁止越入,如道路上使用的防护栏杆和隔离墩。
- (2)黄黑相间。黄黑相间的含义为警告注意,如当心滑跌标志。
- (3)蓝白相间。蓝白相间的含义为必须遵守,如交通导向标志。
- (4)绿白相间。绿白相间的目的是使标志牌更醒目,如安全标志杆。



二、安全标志

(一)安全标志的定义

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。辅助标志必须与安全标志同时使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或两个以上的安全标志且有相应辅助标志的标志称为多重标志。

(二)安全标志的作用

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。但安全标志不能代替安全操作规程和安全防护措施。

(三)安全标志的类型

安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四类。这四类标志用四种不同的几何图形来表示。

1. 禁止标志

禁止标志是禁止人们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,图形符号为黑色,几何图形为红色,背景色为白色。我国规定的禁止标志共有 28 个,即禁放易燃物、禁止吸烟、禁止通行、禁止乘车、禁止攀登、修理时禁止转动、运转时禁止加油等。

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,图形符号、几何图形为黑色,背景色、衬边为黄色。我国规定的警告标志共有 30 个,即注意安全、当心触电、当心爆炸、当心火灾、当心腐蚀、当心中毒、当心机械伤人、当心伤手、当心吊物、当心扎脚、当心落物、当心坠落、当心车辆、当心弧光、当心冒顶、当心瓦斯、当心塌方、当心坑洞、当心电离辐射、当心裂变物质、当心激光、当心微波、当心滑跌等。

图 3-2 所示为三角黑色闪电警告标志,这种标志主要是为预防电击和迅速辨别电气元件的位置而设的。电柜和壁龛门或盖板上,如为前后双开门电柜,前后门上应贴该标志;接线盒上的盖上应贴该标志,但穿线盒的盖板上不贴;电柜内,在门打开后,仍带有 50 V 以上交流电的电器,在其绝缘挡板上应贴该标志;从外表上不能辨别出电器位置的外壳上,均应贴该标志。若能从外表上一眼就看出来是电器外壳,如按钮、控制面板等,则不需要贴该标记。



图 3-2 三角黑色闪电警告标志





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,图形符号、衬边为白色,背景色为蓝色。指令标志共有 15 个,即必须戴安全帽、必须穿防护鞋、必须系安全带、必须戴防护眼镜、必须戴防毒面具、必须戴护听器、必须戴防护手套、必须穿防护服等。图 3-3 所示为必须戴防护手套的指令标志。



图 3-3 必须戴防护手套的指令标志

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,图形符号、衬边是白色,背景色一般为绿色。通行提示标志共有 13 个,一般提示标志用绿色背景的有 6 个,如安全通道、太平门等。消防设备提示标志用红色背景的有 7 个,如消防警铃、火警电话、地下消火栓、地上消火栓、消防水带、灭火器、消防水泵结合器。图 3-4 所示为设置在地铁列车车内紧急出口的安全提示标志。



图 3-4 设置在地铁列车车内紧急出口的安全提示标志

辅助标志是对禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四种标志的补充说明,以防误解。辅助标志分为横写和竖写,横写的为长方形,写在标志下方,可以和标志连在一起,也可以分开;竖写的写在标志杆上部。辅助标志的颜色:竖写的用白底黑字;横写的禁止标志用红底白字,用于警告标志的用白底黑字,用于指令标志的用蓝底白字。

三、安全色标志

除了上述的安全标志外,还有一些色标与安全有关,常见的有气瓶、气体管道和电气设备等方面的漆色。这些漆色代表一定的含义,能使人们一眼就能识别出它提供的信息。这对预防事故、保证安全是有好处的。

(一) 气瓶色标

气瓶色标是指气瓶外表面涂覆的字样内容、色环数目和颜色按充装气体的特性做规定



的组合,是识别充装气体的标志。其主要目的是从颜色上迅速地辨别出充装某种气体的气瓶和瓶内气体的性质(可燃性、毒性),避免错装和错用,同时也可防止气瓶外表面生锈。国家标准对气瓶外表面的颜色和气瓶上字样的颜色做出了规定。充装常用气体的气瓶颜色标志见表 3-16。

表 3-16 充装常用气体的气瓶颜色标志

序号	充装气体名称	颜色	字样	字色
1	乙炔	白	乙炔不可近火	大红
2	氢气	淡绿	氢气	大红
3	氧气	淡(酞)蓝	氧	黑
4	氮气	黑	氮	淡黄
5	空气	黑	空气	白
6	二氧化碳	铝白	液化二氧化碳	黑
7	氟	白	氟	黑
8	天然气	棕	天然气	白
9	乙烷	棕	液化乙烷	白
10	液化石油气	棕(工业用)	液化石油气	白
		银灰(民用)	液化石油气	大红
11	乙烯	棕	液化乙烯	淡黄
12	氩	银灰	氩	深绿
13	氦	银灰	氦	深绿
14	六氟化硫	银灰	液化六氟化硫	黑

(二)管道色标

管道色标的习惯用法是:蒸汽管道为白色,自来水管管道为黑色,压力管道为黄色,消防管道为红色。

(三)电气设备相别的色标

变电所设备(母线和进出线)和车间配电装置用色标相别,主要用法是:A相为黄色,B相为绿色,C相为红色,地线为黑色,直流正极为红色,直流负极为蓝色。

四、城市轨道交通常用标志

城市轨道交通常用标志有公里标、百米标、站名标、制动标、圆曲线与缓和曲线始点及终点标、曲线标、竖曲线始点及终点标、水准基点标、警冲标、联锁分界标、预告标、司机鸣笛标、减速地点标、限速标、停车位置标、接触网终点标、降下受电弓标、升起受电弓标等。

隧道内百米标、限速标、停车位置标应设在行车方向的右侧;警冲标应设在两会合线间,其位置应根据设备限界及安全量确定。隧道外的标志可按国家现行规定设置。





五、使用安全标志的一些规定

(1)安全标志都应自带衬底色,采用与安全标志相应的对比色。衬底的边宽最小为 2 mm,最大为 10 mm。

(2)有触电危险的场所,标志牌应使用绝缘材料来制作。

(3)标志杆的条纹颜色应与安全标志相一致。

(4)安全标志应放置在醒目、与安全有关的地方,并使人们看到后有足够的时间来注意它表示的内容。安全标志不宜设在门、窗、架等可移动的物体上,防止这些物体移动后人们看不见标志。

(5)安全标志应用坚固耐用的材料制作,如无毛刺和洞孔的金属板、塑料板、木板等,也可直接画在墙壁或机具上。

(6)安全标志牌每年至少要检查一次,发现有变形、破损或图形符号脱落及变色而不符合安全色的范围时,应及时整修或更换。

(7)装着电气元件的电柜、壁龛和任何地方,当从电柜、壁龛等外部不能辨别其中是否装有电气元件时,必须在门或盖板上贴上黑边、黄底、具有黑字闪电符号的三角形标志。

任务实施

本任务的实施将结合城市轨道交通系统常用的安全标志及警示语来进一步认知安全标志的基本作用。

(1)城市轨道交通系统常用的禁止标志。城市轨道交通系统常用的禁止标志如图 3-5 所示。



图 3-5 城市轨道交通系统常用的禁止标志

(2)城市轨道交通系统常用的警示语标志。城市轨道交通系统常用的警示语标志如图 3-6 所示。



图 3-6 城市轨道交通系统常用的警示语标志



(3)城市轨道交通系统常用的警告语标志。城市轨道交通系统常用的警告语标志如图 3-7 所示。



图 3-7 城市轨道交通系统常用的警告语标志

请结合上述城市轨道交通系统常用的标志说明其具体的含义,并再找一些城市轨道交通系统常用的安全标志。

考核评价

评价表

项目名称	项目三 城市轨道交通危险源识别、管理与控制	学生姓名	
任务名称	任务三 安全色与安全标志	分 数	
项 目		分 值	考核得分
(1)对安全色与安全标志的基本概念的掌握情况		40	
(2)对安全色与安全标志使用方法的掌握情况		20	
(3)对城市轨道交通系统安全色和安全标志的使用要求的掌握情况		20	
(4)编制学习汇报报告情况		10	
(5)基本素养考核情况		10	
总体得分			

教师简要评语:

教师签名:

思考与练习

1. 影响城市轨道交通运营安全的人员、设备、环境因素有哪些?
2. 常见的危险源分为几类? 分别是什么?
3. 常见的城市轨道交通运营系统危险源有哪些?
4. 危险源识别和分析的方法有哪几种?



5. 危险源辨识的原则是什么?
6. 常见的城市轨道交通危险源评价方法有哪些?
7. 对城市轨道交通各类危险源应如何控制?
8. 常见的城市轨道交通行车安全保障体系由哪些部分组成?
9. 简述安全色与安全标志的含义和使用范围。
10. 城市轨道交通运营系统常用的安全色与安全标志有哪些? 试举例说明。