

天津市科学技术委员会
天津市科普重点项目资助



DITIE XIAOFANG ANQUAN GUANLI

▶ 地铁消防安全管理

· 主编 陈同刚 ·



天津出版传媒集团


 天津科学技术出版社

天津市科学技术委员会
天津市科普重点项目资助

地铁消防安全管理

主 编 陈同刚
参编人员 王 丹 褚新颖 张 鹏
 张大壮 刘海超 张 乐
主 审 张凤和 黄振兴

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

图书在版编目（CIP）数据

地铁消防安全管理 / 陈同刚主编. —天津：天津
科学技术出版社，2018.6
ISBN 978-7-5576-5388-0

I. ①地… II. ①陈… III. ①城市消防-地下铁道-
安全管理 IV. ①TU998.1

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第116453号

责任编辑：方 艳

天津出版传媒集团

天津科学技术出版社出版

出版人：蔡 颢

天津市西康路35号 邮编300051

电话（022）23332695

网址：www.tjkjcbbs.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/32 印张 6.375 字数 160 000

2018年6月第1版第1次印刷

定价：35.00元

作者简介

陈同刚，男，1976年7月出生，汉族，大学本科学历，毕业于中国人民武装警察部队学院防火工程专业，现任天津市公安消防总队轨道交通支队支队长，高级工程师。从事消防监督、审核、验收及消防科技工作20余年，曾多次参与天津市地铁消防审核与验收，对轨道交通消防安全技术标准制定和消防安全管理具有丰富的经验。

参与研究的多项科研项目荣获“天津市科技进步奖”“天津市公安局科技成果奖”等多个奖项，并在消防监督过程中，结合天津市具体工程实际，参与制定了天津市工程建设标准《民用建筑消防安全疏散系统设计标准》(J0366-2004)、《钢结构防火涂料工程施工验收规范》(J10539-2005)等多个工程技术标准。撰写《某轨道交通枢纽消防安全疏散性能化设计》等十余篇学术论文，并在全国核心期刊发表。

参编单位：

天津市公安消防总队轨道支队

天津清大东方消防职业培训学校

天津华实消防培训学校

序

众所周知，地铁是城市最大的基础设施之一，也是国民经济发展迅猛的有力证明，甚至可以成为代表国家昌盛与繁荣的名片。作为容量比较大的公共交通工具，其安全性直接关系到千万人的生命安全。

从世界地铁 100 多年发生的事故教训来看，地铁灾害中发生频率最高和造成危害损失最大的是火灾事故。地铁消防安全由此成为公共消防安全的重要组成部分，理应引起人们的高度重视。

以习近平同志为核心的党中央高度重视公共消防安全工作。党的十九大更是开启了全面建设社会主义现代化国家新征程，并对公共消防安全工作提出了新的更高要求。在这样的新形势下，树立地铁“大消防”的意识观念，积极响应党中央新要求和新指示，贯彻“预防为主，防消结合”消防工作方针，严格执行国家、地方、行业颁布的消防法律法规、标准规范、规章制度，吸收国外先进经验，因地制宜做好地铁消防安全工作，将成为地铁运营单位的首要之务。

隐患险于明火！造成火灾隐患最根本、最直接、最为根深蒂固的原因就是人的消防知识缺乏、消防意识淡薄。这种缺乏与淡薄如果不幸映衬在地铁行业中，将会给国家和人民带来无可挽回的生命和财产损失。消防安全人人有责，也就成了一句空话，消防工作，也就成了无源之水、无本之木。只有具备了良好的消防安全意识，才会对火灾有高度警惕性，才能时刻把安全放在首位，从而自觉约束自身行为，创造良好的消防安全环境。

一直以来，各级人民政府都在积极倡导经常性消防宣传教育工作，以提高公民的消防意识，但要实现专业领域的消防安全意识大提高，仅靠消防部门一家的力量是不够的，还需要行业自身的教育与培训。而天津市消防总队轨道支队联合消防职业培训学校编写的《地铁消防

安全管理》这本专门培训教材，囊括了地铁建筑防火设计的硬件要求和日常运营消防安全管理的软件规定，还对地铁工程施工的消防安全做了详尽阐述，对提升地铁行业内部从业人员和地铁施工人员消防安全意识和消防技能大有裨益！

我们要清醒地认识到，消防安全意识的形成，不是靠一天两天就能完成，它必须通过经常性的宣传教育，才能在潜移默化中良好形成。作为消防部门，我们很高兴看到地铁运营单位有这种具有前瞻性与实用性的创新之举！《地铁消防安全管理》一书也必然会发挥其应有的作用，为成千上万的地铁从业人员带去技能、带去意识、带去责任；也必将惠及百万计、千万计的公众，使其每日都能平安喜乐地出入地铁，顺利归家。作为一名奋战在消防领域 30 余年的老消防人，我乐见于此，并深感欣慰！

习近平同志在 2018 年送给全国人民的新春贺词上，曾经诚勉国人，“幸福是奋斗出来的！”而幸福的基础，便是安全。在未来的日子里，希望地铁运营单位能够以《地铁消防安全管理》一书为载体，大力加强消防公共安全宣传教育，为构建社会共建共治共享的公共消防安全治理格局贡献一份力量。在中国巨轮航行的新征程上，以消防为基，以安全为石，不忘初心，奋往直前！

周 天

前 言

地铁——作为最重要的轨道交通形式，不仅令城市交通朝着合理、有效、健康的方向发展，也带动了城市经济、文化、环境等方面的整体化发展，是实现城市经济与社会可持续发展的关键因素和最有效途径。

令人担忧的是，伴随着地铁飞速而蓬勃的发展态势，火灾事故也如影相随。从世界上第一条地铁在英国伦敦建设通行至今，发生过无数次或大或小的火灾事故，纵使这些事故中确有虚惊一场，不成重灾的，但仍有多起令整个世界为之错愕震惊的——其致死人数往往以数十计，甚至以数百计！而跟生命比起来，动辄几千万元甚至上亿元的经济损失似乎都变得不足一提。究竟该如何保障地铁的消防安全，又如何最大限度地避免施工与运营过程中火灾事故的发生，无疑是摆在世人面前最亟待解决的问题！

任何一个领域的消防安全工作，从来都不是靠某一个人，或者某一个部门单打独斗就能做好、做强的！需要的是全领域所有成员的通力合作与共同努力！此话放诸如地铁领域，更显贴切与恰当。无论是在施工过程中，还是在运营过程中，地铁的火灾危险性都显得那么突兀。想要避免火灾事故的发生，地铁施工人员也好，运营中所涉及的身份各异的工作人员也罢，都要上下齐心，全力提高自身消防安全意识和“四个能力”技能，做到人人爱消防，人人学消防，人人懂消防，人人会消防！各司其职，又各尽其责，共同为公众打造安全、绿色的出行环境。

《地铁消防安全管理》一书的编辑出版，正是出于上述目的。全书共分九章三十四节，既包含我国消防工作之大政方针，又包括诸如火灾和燃烧的定义及特征等基础性常识，最重要的是，它囊括了涉及地铁消防安全的每一个细节——建筑防火手段、安全管理对策、消防

设施与设备的设置标准、安全评估方法、施工现场火灾预防措施……总之，既突出技防，又不忽略人防。全方位、立体式地为地铁行业勾勒出一幅如何才能保障消防安全的宏大蓝图……本书编者广泛吸纳相关专家及学者的意见，细致研究业已经受实践检验的经验与做法，精心研读消防法律、法规及相关标准，力求内容上完整、翔实、专业、准确。本书由陈同刚组织编写，其中第一章、第八章、第九章由张大壮、张乐编写；第二章、第五章由张鹏、刘海超编写；第三章、第六章由王丹编写；第四章、第七章由陈同刚、褚新颖编写。全书由张凤和、黄振兴通稿、审核。

本书既注重消防学科体系的科学性、系统性、完整性，又注重地铁行业内部培训的特殊性、针对性、实用性。是一本因地制宜、因材施教的行业专用工具书。本书在编写过程中参考了大量文献，并得到了天津市地铁运营管理部门和天津市地铁设计单位专业人员的斧正，在此一并表示感谢。

由于编者实践经验与水平有限，加之地铁的行业特性以及其迅猛发展的趋势，各种新技术、新产品、新规范不断出现，老标准又不断修正更新，难免存在疏漏和错误。如果有不符合国家有关现行规定的，则必须以现行国家法律、法规及技术标准为准。也敬请各界人士批评指正。

编者

目 录

第一章 消防工作概述	1
第一节 火灾定义及危害	1
第二节 消防工作目的及特点	6
第三节 消防工作方针、原则和基本制度	8
第二章 燃烧基础知识	13
第一节 燃烧条件	13
第二节 燃烧类型及特点	17
第三节 燃烧产物	26
第三章 地铁火灾	33
第一节 典型地铁事故案例及成因	34
第二节 地铁火灾危险性及特点	38
第三节 地铁火灾原因及人员伤亡分析	41
第四章 地铁建筑防火设计	46
第一节 建筑结构防火	46
第二节 安全疏散	49
第三节 消防设施设置	53
第五章 地铁运营消防安全管理	80
第一节 消防安全管理职责	80
第二节 消防档案与消防安全重点部位	85
第三节 防火巡查及消防宣传教育、培训	88
第四节 隐患排查与危险品管理	90
第五节 灭火和应急疏散预案与演练	98
第六节 安全疏散	103
第七节 微型消防站	106

地铁消防安全管理

第八节 消防设施检查与维护	114
第六章 地铁消防安全评估	129
第一节 评估程序与步骤	130
第二节 评估单元及评估内容	134
第三节 评估结论分级及评估报告	141
第七章 施工现场建筑防火	147
第一节 施工现场总平面布局	147
第二节 临时建筑防火	152
第三节 临时消防设施设置	156
第八章 地铁工程施工现场消防安全管理	160
第一节 施工现场火灾危险性及管理职责	160
第二节 施工现场消防安全制度、教育培训及应急预案	164
第三节 防火技术方案及安全技术交底	165
第四节 消防安全检查与消防安全档案建立	166
第五节 危险品及火源管理	168
第九章 地铁小常识	176
第一节 地铁标识	176
第二节 乘坐地铁一般安全常识	184
第三节 紧急情况下逃生方法	186
参考文献	191

第一章 消防工作概述

学习要求：通过本章的学习，了解火灾的定义和危害，熟悉消防工作的目的和特点，掌握我国消防工作的方针、原则和基本制度。

消防工作既是社会主义物质文明和精神文明的重要组成部分，又是发展社会主义市场经济不可缺少的保障条件。消防安全是建设社会主义和谐社会的重要保障，与人民群众能否安居乐业息息相关，关系到国家改革发展和大局稳定，涉及全社会各个层面的安全和利益，其重要性不言而喻。

消防工作是人们与火灾做斗争的一项专门性工作。做好消防工作，既是我国社会主义建设和人民安全的需要，也是全体社会成员的共同责任。

第一节 火灾定义及危害

火灾是灾害的一种，是失去控制的燃烧现象，是常发性灾害中发生频率较高的灾害之一。认识火灾的危害，对运用消防技术措施以防止火灾发生，迅速扑灭已发生的火灾，具有重要意义。

一、火灾的定义

根据国家标准《消防词汇第1部分：通用术语》（GB/T 5907.1—2014），火灾是指在时间或空间上失去控制的燃烧。也就是说，凡是失去控制并造成了人身和（或）财产损害的燃烧现象，均可称为火灾。

二、火灾的特征

火灾具有以下特征：

（一）发生频率高

据统计，在各种灾害中，火灾是发生频率最高、最经常、最普遍威胁公众安全和社会发展的主要灾害。由于可燃物质品种多，数量巨大，引火源极其复杂，诱发火灾因素多，稍有不慎，就可导致火灾发生。

（二）突发性强

火灾的发生往往是突然和难以预料的。且火灾发展过程瞬息万变，来势凶猛，影响区域广；爆炸危害具有瞬时性，短时间内可造成大量人员伤亡。

（三）破坏性大

火灾不仅残害人类生命，给国家财产和公民财产带来巨大损失，而且严重时会导致基础设施破坏（包括供电、供水、供气、供热、交通和通讯等城市生命线系统工程）、生产系统紊乱、社会经济正常秩序打乱、生态环境遭到破坏。由此可以看出，火灾的破坏性相当大。

（四）灾害复杂

由于建筑、物质、火源的多样性，人员复杂性以及消防条件和气候条件不同，使得灾害的发生与发展过程极为复杂。如高层建筑，由于烟囱效应使火灾蔓延速度非常快：一般烟气垂直上升速度为240m/min，水平扩散速度为48m/min；物质的多样性包括各种可燃、易燃、易爆和不同毒性的物质，对于火灾发展速度、建筑耐火和疏散逃生与灭火效果影响很大；各种不同火源，如明火、电气过热、静电、雷电、化学反应和爆炸等引发的火灾，其发生与发展规律有所区别。此外，人员的消防安全意识及逃生自救能力、单位的消防安全管理水平、场所的消防设施和扑救条件、形成灾害时的气候条件等对火灾的发生、发展和扑救过程有着不同程度的影响。

（五）易形成灾害连锁和灾害链

对于某个城乡或工业企业，其社会生产或生活的整体功能很强，

一种灾害现象的发生，常会引发其他次生灾害，造成其他系统功能的失效。如火灾引发爆炸，爆炸又引发火灾，形成灾害链。如 1993 年 8 月 5 日深圳清水河仓库火灾中起火 18 处、发生大爆炸 2 次、小爆炸 7 次，形成明显的灾害链。又如 2000 年发生在美国纽约的“9·11”事件，世贸大厦双子座受飞机撞击发生火灾焚烧坍塌，不仅造成大量人员伤亡，还造成周围建筑严重受损、交通阻塞，并使供电、供气、供水、通信等多种系统的局部发生灾害，形成明显的火灾连锁反应。

（六）灾后事故处理艰巨

火灾发生后，对火灾事故的调查、法律责任认定、伤亡人员处理、财产损失保险赔偿、生活与生产恢复、社会秩序恢复等许多方面，处理起来都有很大难度。

三、火灾的分类

根据不同的需要，火灾可以按不同的方式进行分类。

（一）按照燃烧对象性质分类

按照国家标准《火灾分类》（GB/T4968—2008）的规定，火灾分为 A、B、C、D、E、F 六类。

（1）A 类火灾：固体物质火灾。这种物质通常具有有机物性质，一般在燃烧时能产生灼热的余烬。如木材、棉、毛、麻、纸张火灾等。

（2）B 类火灾：液体或可熔化固体物质火灾。例如汽油、煤油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等火灾。

（3）C 类火灾：气体火灾。例如煤气、天然气、甲烷、乙烷、氢气、乙炔等火灾。

（4）D 类火灾：金属火灾。例如钾、钠、镁、钛、锆、锂等火灾。

（5）E 类火灾：带电火灾。物体带电燃烧的火灾。例如变压器等设备的电气火灾等。

（6）F 类火灾：烹饪器具内的烹饪物（如动植物油脂或植物油脂）火灾。

（二）按照火灾损失严重程度分类

依据国务院2007年4月6日颁布的《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令493号）中规定的生产安全事故等级标准，消防部门将火灾分为特别重大火灾、重大火灾、较大火灾和一般火灾四个等级。

（1）特别重大火灾：是指造成30人以上死亡，或者100人以上重伤，或者1亿元以上直接财产损失的火灾。

（2）重大火灾：是指造成10人以上30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接财产损失的火灾。

（3）较大火灾：是指造成3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接财产损失的火灾。

（4）一般火灾：是指造成3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接财产损失的火灾。

（注：“以上”包括本数，“以下”不包括本数）

四、火灾的危害

（一）危害生命安全

火灾不仅使人陷于困境，它还直接或间接地残害人类生命，造成难以消除的身心痛苦。一场大火，有时会吞噬几十人甚至几百人的生命。如：1994年11月27日辽宁省阜新市艺苑歌舞厅火灾，死亡233人；同年12月8日新疆维吾尔自治区克拉玛依友谊馆火灾，死亡325人；2000年12月25日河南省洛阳市东都商厦火灾事故，造成309人死亡、7人受伤；2013年6月3日吉林省宝源丰禽业有限公司火灾，造成121人遇难、76人受伤……这些群死群伤火灾事故的发生，给人民生命财产造成了巨大损失。

（二）造成经济损失

凡是火灾都要毁坏财物。火灾能烧掉人类经过辛勤劳动创造的物质财富，使城镇、乡村、工厂、仓库、建筑物和大量生产、生活资料化为灰烬。2004年12月21日，湖南省常德市鼎城区桥南市场发生特大火灾，烧毁3220个门面、3029个摊位、30个仓库，过火建筑面积

83276m²，直接财产损失 1.876 亿元，受灾 5200 余户，整个市场烧毁殆尽。一些精密仪器、棉纺织物等还会因受火灾烟气的侵蚀造成永久性破坏，无法再次使用。火灾还能吞噬掉茂密的森林和广袤的草原，使宝贵的自然资源化为乌有；能烧掉大量文物、古建筑等诸多的稀世瑰宝，使珍贵的历史文化遗产毁于一旦。另外，火灾所造成的间接损失往往比直接损失更为严重，这包括受灾单位自身的停工、停产、停业，以及相关单位生产、工作、运输、通讯的停滞和灾后的救济、抚恤、医疗、重建等工作带来的更大的投入与花费。

（三）破坏文明成果

一些历史保护建筑、文化遗址一旦发生火灾，除了会造成人员伤亡和财产损失外，大量文物、典籍、古建筑等诸多的稀世瑰宝面临烧毁的威胁，这将对人类文明成果造成无法挽回的损失。1923 年 6 月 27 日，原北京紫禁城（现为故宫博物院）内发生火灾，将建福宫一带清宫贮藏珍宝最多的殿宇楼馆烧毁。史料记载，共烧毁金佛 2665 尊、字画 1157 件、古玩 435 件、古书 11 万册，损失难以估量。1997 年 6 月 7 日，印度南部泰米尔纳德邦坦贾武尔一座神庙发生火灾，使这座建于公元 11 世纪的人类历史遗产付之一炬。1994 年 11 月 15 日，吉林省吉林市银都夜总会发生火灾，火势蔓延到相邻的博物馆，使 7000 万年前的恐龙化石以及其他大批珍贵文物毁于一旦。

（四）影响社会稳定

火灾不仅给国家财产和公民人身、财产带来巨大损失，还会影响正常的社会秩序、生产秩序、工作秩序、教学科研秩序以及公民的生活秩序。当火灾规模比较大，或发生在首都、省会城市、人员密集场所、经济发达区域、有名胜古迹等地方时，将会产生不良的社会和政治影响。有的会引起人们的不安和骚动，有的会损害国家的声誉，有的还会引起不法分子趁火打劫、造谣生事，造成更大的损失。损害群众的安全感，影响社会的稳定。

（五）破坏生态环境

火灾的危害不仅表现在毁坏财物、残害人类生命，而且还会严重

破坏生态环境。如：1987年5月6日黑龙江省大兴安岭地区火灾，烧毁大片森林，延烧4个储木厂和85万m³木材，以及铁路、邮电、工商等12个系统的大量物资、设备等。烧死193人，伤171人。这起火灾使我国宝贵的林业资源遭受严重的损失，对生态环境造成了难以估量的巨大影响。1998年7月发生在印度尼西亚的森林大火持续了4个多月，受害森林面积高达150万公顷，经济损失高达200亿美元。这场大火还引发了饥荒和疾病的流行，使人们的健康受到威胁，环境受到污染。此外，大火所产生的浓烟使能见度大大降低，由此造成了飞机坠毁和轮船相撞事故。另外，这场大火使大量的动植物灭绝，环境恶化，气候异常，干旱少雨，风暴增多，水土流失，导致生态平衡被破坏，严重威胁人类的生存和发展。2006年11月13日发生的中石油吉林石化公司双苯厂火灾爆炸事故，由于生产装置及部分循环水系统遭到严重破坏，致使苯、苯胺和硝基苯等95t残余物料通过排水系统流入松花江，引发特别重大水污染事件。事发后，松花江下游沿岸的哈尔滨、佳木斯，以及俄罗斯哈巴斯克等城市面临严重的生化危机，哈尔滨停止供水4天。

第二节 消防工作目的及特点

一、消防工作主要目的

消防工作的主要目的是：预防火灾和减少火灾危害，加强应急救援工作，保护人身、财产安全，维护公共安全。

（一）预防火灾和减少火灾危害

“预防火灾和减少火灾危害”包括了两层含义：一是做好预防火灾的各项工作，防止发生火灾；二是要积极减少火灾危害。

（二）加强应急救援工作

根据经济和社会发展的需要，《中华人民共和国消防法》（以下简