

城市地下空间 灾害事故案例选编

上海市民防办公室 编
上海市地下空间管理联席会议办公室

CHENGSHI DIXIA
KONGJIAN
ZAIHAI SHIGU
ANLI XUANBIAN



YZLI0890126396



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



陳其南：中國人與台灣問題

上海市民防办公室 编
上海市地下空间管理联席会议办公室



YZLI0890125395



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内容提要

城市地下空间的开发利用已经成为城市建设的重要组成部分,其安全防范和管理却较为滞后,存在不少安全隐患。本书选编了64个国内外地下空间火灾事故、水灾事故、恐怖袭击事件等案例,分析了诸多事故的起因和救援,希望对人们起到警示和教育作用,增强人们的安全意识,通过积极的整改和完善来提高地下空间的使用安全。

本书适合政府部门、城市管理机构、企事业单位的管理者及人防工程参与各方有关人员阅读,也可供城市规划人员继续教育使用,并可作为高校师生的参考读物,或作为普及性读物。

图书在版编目(CIP)数据

城市地下空间灾害事故案例选编/上海市民防办公室,
上海市地下空间管理联席会议办公室编. —上海:同济大学出版社,2009.1

ISBN 978-7-5608-3869-4

I. 城… II. ①上…②上… III. ①城市—地下建筑物—灾害—案例②城市—地下建筑物—工程事故—案例 IV. TU96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 161520 号

城市地下空间灾害事故案例选编

上海市民防办公室

上海市地下空间管理联席会议办公室 编

责任编辑 凌 岚 武 钢 责任校对 徐春莲 封面设计 申 明

出版发行	同济大学出版社	www.tongjipress.com.cn
	(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)	
经 销	全国各地新华书店	
印 刷	江苏大丰印刷二厂	
开 本	850mm×1168mm	1/32
印 张	2.25	
印 数	1—5100	
字 数	60000	
版 次	2009 年 1 月第 1 版	2009 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5608-3869-4	

定 价 10.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

编委会

主 任	刘南山			
副 主 任	孙晓波			
委 员	温德金	姚伏华	王凡众	杨长海
	王培冬	陈茂潘	顾正言	

主 编	束 昱			
副 主 编	王仲辰	徐 安	田 坤	
编写人员	潘柳新	胡贤国	束秋良	赵 杰
	姜培适	宋林香	张仲德	宋晓亮
	金济萌	金 鑫	董明峰	王秋林
	秦 平	郑建楠		

统 稿	朱明学	张仲德
-----	-----	-----

前 言

近年来,随着社会经济的飞速发展和城市化进程的加快,人们普遍认识到,人类除了要利用城市地面和高空空间外,还要大力开发利用城市地下空间。有人提出了“19 世纪是桥的世纪,20 世纪是高层建筑的世纪,而 21 世纪将是人类开发利用地下空间的世纪”的言论。为了解决可用空间不足、交通拥挤、环境恶化等一系列城市问题,各类地下空间设施与日俱增。

根据 2006 年上海市地下空间开发利用的现状普查统计,上海市现有各类地下空间设施总数已超过 2 万个,总面积已超过 2800 万平方米,功能类型涉及人们工作生活的方方面面,包括以交通功能为主的地铁、道路隧道、地下车库和地下人行道;以商业功能形式存在的各业态地下空间设施,如地下商场、地下旅馆、地下餐饮、娱乐设施等以及地下仓库、地下加工厂、地下体育馆等其他设施。

但是,不可否认,在地下空间的利用得到迅速发展的同时,地下空间的灾害事故也明显增多,这些问题越来越引起社会和政府的重视,地下空间的安全问题越来越成为人们头疼和关心的问题。

我们不难发现,城市地下空间在使用人数越来越多、使用频率越来越高的情况下,其安全防范和管理却较为滞后,存在不少安全隐患,一旦发生火灾等安全事故,后果不堪设想。为此,我们组织编写了这本《城市地下空间灾害事故案例选编》,希望《城市地下空间安全简明教程》和本选编能够对人们起到警示和教育的作用,增强人们的安全意识,通过采取积极的措施来提高地下空间的使用安全程度。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中错漏及不妥之处在所难免,敬请读者和同行批评指正。

前言

编者

2008年9月

随着我国城市化进程的加快,地下空间开发利用日益广泛,地下空间已成为城市的重要组成部分。然而,地下空间开发利用过程中,由于地质条件复杂、施工难度大、管理不善等原因,极易发生各种灾害事故,给人民生命财产造成重大损失。本书收集了近年来我国发生的地下空间灾害事故案例,旨在通过分析事故原因,总结经验教训,提高地下空间开发利用的安全水平。

本书共分八章,第一章为总论,第二章至第八章分别为地下空间开发利用中的各种灾害事故案例分析。本书在编写过程中,参考了国内外大量的文献资料,力求做到内容翔实、重点突出、条理清晰。由于时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

本书可作为从事地下空间开发利用工作的工程技术人员、管理人员的参考,也可供高等院校相关专业师生阅读。

本书在编写过程中,得到了许多专家和同行的帮助,在此表示衷心的感谢。同时,也要感谢本书的责任编辑,为本书的出版付出了辛勤的劳动。

目 录

前言

1 地下空间火灾事故	(1)
1.1 国外地下空间火灾事故	(1)
1.1.1 1903年8月10日,法国巴黎地铁火灾事故	(1)
1.1.2 1971年3月,法国克洛茨隧道火灾事故 ..	(1)
1.1.3 1971年12月,加拿大蒙特利尔地铁火灾事故	(1)
1.1.4 1972年11月6日,日本北陆隧道火灾事故	(2)
1.1.5 1979年7月11日,日本烧津隧道火灾事故	(2)
1.1.6 1980年8月16日,日本静岗地下街火灾事故	(3)
1.1.7 1982年8月11日,原德意志联邦共和国曼海姆地下车库火灾事故	(3)
1.1.8 1983年4月7日,美国奥克兰公路隧道火灾事故	(4)
1.1.9 1983年8月16日,日本名古屋地下铁道火灾事故	(4)
1.1.10 1984年11月16日,日本东京世田谷街地下电缆沟火灾事故	(4)
1.1.11 1985年6月28日,瑞士卢塞恩戏剧大街地下车库火灾事故	(5)

- 1.1.12 1986年6月14日,日本千页船桥东武百货公司地下室火灾事故 (5)
- 1.1.13 1987年11月15日,美国斯普罗乌尔隧道火灾 (5)
- 1.1.14 1987年11月18日,英国伦敦国王十字街地铁车站火灾事故 (7)
- 1.1.15 1991年4月16日,瑞士苏黎士地下铁道火灾事故 (12)
- 1.1.16 1991年8月28日,美国纽约地铁列车在运行中脱轨引发火灾事故 (13)
- 1.1.17 1991年12月28日,美国阿梅里科尔德堪萨斯城地下综合体火灾事故 (13)
- 1.1.18 1995年4月28日,韩国大邱市地铁施工中煤气泄漏引发爆炸火灾事故 (14)
- 1.1.19 1995年10月28日,阿塞拜疆巴库地铁火灾事故 (14)
- 1.1.20 1996年11月18日,英吉利海峡隧道火灾事故 (14)
- 1.1.21 2000年11月11日,奥地利萨尔茨堡州基茨施坦霍恩山隧道火灾事故 (18)
- 1.1.22 2003年2月18日,韩国大邱地铁纵火引发火灾事故 (18)
- 1.1.23 2005年10月20日,美国纽约地铁火灾事故 (20)
- 1.1.24 2005年6月4日,法国和意大利之间的弗雷瑞斯公路隧道火灾事故 (21)
- 1.1.25 2006年8月16日,美国纽约地铁火灾事故 (22)
- 1.2 国内地下空间火灾事故 (23)
- 1.2.1 1969年11月11日,北京地铁火灾事故 ... (23)

- 1.2.2 1980年5月26日,丹东市某部队山洞油库火灾事故 (23)
- 1.2.3 1984年9月28日,某物资洞库纵火引发火灾事故 (23)
- 1.2.4 1985年8月19日,西安市江安公司地下橡胶库火灾事故 (24)
- 1.2.5 1987年8月23日,陇海线十里山隧道火灾事故 (24)
- 1.2.6 1988年9月15日,南昌市福山地下贸易中心火灾事故 (24)
- 1.2.7 1990年7月3日,四川梨子园铁路隧道火灾事故 (27)
- 1.2.8 1998年7月13日,贵州省镇远县湘黔铁路朝阳坝2号隧道火灾事故 (27)
- 1.2.9 2000年12月25日,洛阳东都商厦地下室家具商场火灾事故 (33)
- 1.2.10 2002年9月25日,株洲地下商场火灾事故 (34)
- 1.2.11 2004年1月5日,香港地铁火灾事故 ... (36)
- 1.2.12 2005年8月26日,北京地铁火灾事故 (36)
- 2 地下空间水灾事故 (37)
 - 2.1 国外地下空间水灾事故 (37)
 - 2.1.1 1999年6月,日本福冈市楼宇地下空间水灾事故 (37)
 - 2.1.2 2000年9月,日本名古屋市地铁水灾事故 (37)
 - 2.1.3 2006年1月28日,巴西一地下车库遭水灾 (37)

2.2	国内地下空间水灾事故	(37)
2.2.1	2005年8月5日,上海市地下公共设施水灾事故	(37)
2.2.2	2007年1月11日,巨型饮用水管接驳口脱落,大水淹车库	(38)
2.2.3	2007年6月16日,重庆白马幽嘉宏花园地下车库100万元配件“洗澡”	(38)
2.2.4	2007年7月18日,济南泉城广场银座地下购物广场水灾事故	(39)
2.2.5	2007年10月7日,杭州华浙地下车库浸水超过30小时	(39)
2.2.6	2008年6月9日,长沙价值数百万豪华宾利车在地下车库遭水淹	(40)
2.2.7	2001年9月17日,台湾省台北市地铁水淹事故	(40)
3	地下空间恐怖事件及其他原因事故	(44)
3.1	地下空间恐怖事件	(44)
3.1.1	1995年3月20日,日本东京地铁沙林袭击事件	(44)
3.1.2	1995年7月,英国伦敦地铁连环爆炸事故	(47)
3.1.3	1998年1月1日,俄罗斯莫斯科地铁爆炸事故	(47)
3.1.4	1999年5月,白俄罗斯地铁拥挤踩踏事故	(47)
3.1.5	2004年2月,俄罗斯莫斯科地铁爆炸事故	(47)
3.1.6	2005年7月7日,英国伦敦地铁爆炸事件	(47)

3.1.7	2005年7月21日,伦敦“7.21”爆炸事件	(50)
3.2	地下空间其他原因事故	(52)
3.2.1	1995年1月17日,日本神户地铁地震破坏 灾害	(52)
3.2.2	2003年7月1日,上海地铁四号线施工涌水 事故	(52)
3.2.3	2003年7月14日,上海地铁一号线运营事故	(52)
3.2.4	2004年4月1日,广州地铁三号线塌方事故	(52)
3.2.5	2004年7月21日,广州地铁大面积停电事故	(52)
3.2.6	2007年10月23日,日本东京地铁大面积停电 事故	(53)
3.2.7	2008年3月4日,北京地铁踩踏事故	(54)
3.2.8	2005年4月19日,丽江一停车场地下室突 起火	(55)
3.2.9	1999年4月29日,地下室防水处理苯中毒 事故	(56)
3.2.10	1999年4月28日,地下室涂刷作业苯中毒 事故	(57)
3.2.11	2007年5月13日,酒泉一地下室突发大火, 3名打工女子丧命	(58)

1 地下空间火灾事故

1.1 国外地下空间火灾事故

1.1.1 1903年8月10日,法国巴黎地铁火灾事故

1903年8月10日,法国巴黎地铁发生一场火灾。一组满载乘客的列车在运行中着火,由于扑救不力,疏导不畅,有84名乘客不幸在地铁中丧生。当时,巴黎地铁车厢是用木质材料进行装修的,着火后,燃烧迅猛,持续时间较长,这是造成众多人员伤亡的重要因素之一。

1.1.2 1971年3月,法国克洛茨隧道火灾事故

1971年3月,法国一列货运列车与一列油罐列车在进入克洛茨隧道北口附近时相撞,油罐列车爆炸起火,货运列车司机和副司机死亡,救援的消防人员迅速赶到现场,在油罐列车副司机的紧密配合下,果断地将即将燃烧的部分油罐列车与着火部分分离,拉出隧道,防止了事故蔓延扩大。为此,得到法国国营铁路部门的表彰。着火的油罐一直燃烧了一昼夜,致使部分隧道倒塌,经整修96小时后才通车。

1.1.3 1971年12月,加拿大蒙特利尔地铁火灾事故

1971年12月,加拿大蒙特利尔地铁车站,一组列车进站时与停在车站内的另一组列车追尾撞毁,引起地铁机车短路诱发火灾,1人死亡。

1.1.4 1972 年 11 月 6 日,日本北陆隧道火灾事故

1972 年 11 月 6 日 1 时 30 分,日本 50 次旅客快车在北陆干线上以 60 千米/小时的速度运行,行至敦贺——今庄车站之间的北陆隧道(全长 13.8 千米)内时,第 11 号车厢的餐车起火,列车乘务人员奋力扑救,车长拉紧急制动阀,同时用无线电话向电力机车司机报告了这一情况,司机立即采取紧急措施,使列车停在距北陆隧道敦贺方面入口处约 5.3 千米的隧道内。随后迅速将前、后车厢与着火餐车分离,相距 60 米,并及时切断电源。在事故现场成立了防止事故对策指挥部,积极组织抢救。在警察、消防自卫队及医院等各方面的支援和配合下,救出大部分旅客和乘务人员,并将火势扑灭。直至 22 点 45 分,全线才恢复通车。

这次事故造成人员伤亡惨重,全列车有旅客和乘务人员 782 人,其中 30 人死亡,714 人受伤;着火区车的吸烟室、乘务员室、餐厅、厨房设备、地板全部烧毁,车辆地板下面的机器、蓄电池箱也被烧坏,其他设备均有轻度烧损、变形。事故后,北陆隧道公司成立了北陆隧道列车火灾事故对策本部,该公司副总裁任本部长;总裁率领该公司的阪田常务理事和运输局车务课长、工厂局车辆课长亲临现场研究事故的起因和抢救情况,解决实际问题。铁路管理局派人对死者进行吊唁,与受伤者家属取得联系;及时向死者伤者的家属发放慰问金,死者发给 10 万日元,伤者发给 5000~30000 万日元。经过深入细致的调查,根据福井地方法院调查判决,确实是餐车吸烟室座椅下电采暖接线不良,造成漏电所致。

1.1.5 1979 年 7 月 11 日,日本烧津隧道火灾事故

1979 年 7 月 11 日傍晚,日本静岡至烧津间 2050 米长的隧道下行线内,在距烧津出口侧 400 米处,因 2 辆卡车及随后的车相互碰撞引起火灾,造成 7 人死亡,1 人受伤,烧毁汽车

174 辆。这场大火后,整整用了 2 个月进行整修,其整修时的土建和设备工程费共用了 34 亿日元,隧道停止通行 2 个月,又减少收入 33 亿日元,这起火灾发生在距出口侧 400 米处,即距入口 1520 多米,在这段距离内存在大量后续车,火灾时烟气浓重,蔓延速度快,后续车难以及时退车疏散。故大火发生后,有 30 辆车退出隧道,16 辆车由交通管理队引导疏散,174 辆被烧毁。这场大火一直烧到 7 月 20 日 10 时 30 分,消防队完全把火扑灭,烧了将近 10 天时间。

1.1.6 1980 年 8 月 16 日,日本静岗地下街火灾事故

日本静岗地下街内的菊正酒家分店,因石油气管道漏气,店员用火柴点燃炉灶时,立即起火爆炸,16 分钟后石油气从炸坏了的石油气管道大量泄漏出来,通过空调管道流到地面建筑内,使整幢 6 层大楼发生连续爆炸,形成大火,最后变为废墟,周围建筑也受到波及,地下街出入口烟火直冒,犹如烟筒,6 小时后,火灾才被扑灭。此次火灾,213 人受伤,损失财产 30 亿日元。

1.1.7 1982 年 8 月 11 日,原德意志联邦共和国曼海姆地下车库火灾事故

事故发生后,消防队出动了 4 辆消防车,2 辆救护车,32 名消防队员到达现场,此时地下车库的车道出入口、通风孔、底层商店及车库楼梯间已烟雾弥漫,消防队员戴氧气呼吸器进入地下车库扑救仍无济于事,半小时后采用高倍泡沫液才将火扑灭。火灾烧毁了 3 辆汽车,另 10 多辆车因受热辐射和烟熏,也受到不同程度的损坏,地下车库大量钢筋混凝土裂化,天花板、下水管道、电线和照明设备被烧毁,损失 60 万马克。

1.1.8 1983年4月7日,美国奥克兰公路隧道火灾事故

在隧道西口附近,一醉酒的司机与前方公共汽车相撞起火,后面高速行驶的油罐车又撞在这2辆车上,引起汽油泄漏起火,正逢西风强劲,猛烈的大火沿隧道向东蔓延,进入隧道的车辆接连被烧,奥克兰市消防队出动了50名消防人员,向隧道注入大量泡沫,将大火扑灭,火灾烧毁各种车7辆,7人死亡,9人受伤。

1.1.9 1983年8月16日,日本名古屋地下铁道火灾事故

地铁变电所整流器短路造成起火,变电所起火后,使临近的地下街和地铁车站月台的3000平方米范围内,浓烟滚滚,人员一片混乱,30名工作人员将5000名顾客和行人引导到地面。消防队调来37辆消防车,3辆排烟车,经过3个多小时才扑灭大火,火灾造成停电4小时,152辆车停驶,13万人受惊,3名消防队员死亡,3名救援队员受伤。

1.1.10 1984年11月16日,日本东京世田谷街地下电缆沟火灾事故

地下电缆沟气体监测报警装置蜂鸣报警,地面上发现电缆沟换气孔冒出的烟雾高达两层楼高。消防厅接到报警后,先后4次出动了352名消防员和41辆消防车,消防人员佩戴呼吸器,进入地下电缆沟侦察,发现火源后,奋战了17小时才将火扑灭,火灾烧毁电缆98条,长164米,使9.8万条电话线路中断,给银行、邮局、企业和市民生活带来了严重影响,大范围的金融机构处于瘫痪状态。

1.1.11 1985年6月28日,瑞士卢塞恩戏剧大街地下车库火灾事故

该地下车库一层面积为1440平方米,能停60辆汽车,进出口一处是坡道,另有3部电梯。卢塞恩市消防分队接到报警,立即出动1辆重型泵浦车和73名消防队员参加灭火,地下车库旁边的5号房屋和7号房屋内不断有浓烟冒出,但无法找到火源,在水枪的掩护下,消防队员戴着呼吸器,进入地下车库,发现了正在燃烧的汽车,立即使用泡沫枪和水枪将火扑灭。

1.1.12 1986年6月14日,日本千页船桥东武百货公司地下室火灾事故

地下二层变压器绝缘老化,造成短路引起地下二层变压器室起火冒烟,工作人员采用室内消火栓和干粉灭火器灭火都失败了。消防人员接到报警后6分钟即赶到现场,戴防毒面具和使用移动式排烟器,试图抢救地下室内3名职工,都未成功,3人均因浓烟急剧扩散,呼吸困难,窒息而死。共出动了消防人员453人,消防车69辆,扑救工作进行了4个多小时,83平方米的变压器室和部分管道、电线烧毁,3人死亡,损失上千万日元。

1.1.13 1987年11月5日,美国斯普罗乌尔隧道火灾

1987年11月5日12时50分,运行通过斯普罗乌尔隧道(位于西弗吉尼亚州)的一列车车长通报距隧道入口处不远的树林中发现不大的火灾。20分钟以后,同方向运行的另一列车也通报在隧道的东部有火灾。很显然,空气流随着行驶通过的列车,形成了强大的风力,燃烧的树叶叶片卷入隧道引燃了隧道的木护板。

救援消防队在 40 分钟后到达事故现场,但已不可能扑灭大火。火焰已从隧道入口的两侧蔓延,形成了浓密的烟幕。据对火灾的估计,情况已经失去控制,最不得已的办法是让隧道内的所有可燃物继续燃烧,到最后自行熄灭。但是,这个方案从三方面来看不能采用。

(1) 该隧道长 2523.3 米,它的所有护墙板都是木制的,即燃烧将持续很长时间;

(2) 铺设在隧道的木墙板、拱顶和墙壁之间的隔热层,可能引起更剧烈的过热情况,然后破坏坚硬岩层,因而使隧道遭受损坏;

(3) 在隧道上面的坚硬岩层内夹有薄煤层,薄煤层的燃烧可能导致不可估量的灾难。

在讨论所有可能的方案时,救援工作的领导人和对煤矿矿井灭火有经验的皮波基-卡乌尔公司专家一起研究,得出了必须继续进行灭火的结论。

根据专家的意见,通过铁路把推土机和挖掘机运到火灾现场,用它们在两昼夜内用土堵塞隧道的两个洞口。“土档”封死了进入隧道的氧气通路。两面洞口的“土档”高 4.87 米,保留了一个小孔,通过这个孔安装了直径为 1.22 米,长为 12.2 米的管子。利用气泵把二氧化碳从罐内抽出,经过这根管子压入洞内,管道周围建造了尺寸为 1.22 米 $\times$ 2.44 米的集气管,在那里能使化学物质和氧气流的作用减缓。在必要的情况下,这同一条管子还可用作事故救援队进入隧道的通道。

隧道东西洞口高 5.18 米的“土档”,也装有直径 0.61 米、长 12.1 米的管子,在管子上装配了直径为 81.3 厘米的抽风机,抽走废的化学物质,并且利用传感器对隧道内部温度、气流氧气含量和化学物质的浓度进行监测。

火灾发生的第 4 天即 11 月 8 日,隧道内的温度降到 88℃,氧气的含量为 5.5%,一氧化碳含量为 9.75%,二氧化碳的含量则超过了仪表刻度标的范围,总的说来,隧道内的二