

建筑火灾防治与

救生方法

黄恒栋
谯京旭 编

华中

674
24

建筑火灾防治与救生方法

黄恒栋 譙京旭 编

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑火灾防治与救生方法/黄恒栋, 譙京旭编
武汉:华中理工大学出版社, 1996年1月
ISBN 7-5609-1133-1

I. 建…

I. ①黄… ②譙…

Ⅲ. ①建筑-防火-工程施工 ②建筑-防火-救生-方法

IV. TU9761.1

建筑火灾防治与救生方法

黄恒栋 譙京旭 编

责任编辑 佟文珍

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编:430074)

新华书店湖北发行所经销

武汉华中理工大学出版社照排室排版

湖北省中光实业公司印刷厂印刷

*

开本:850×1168 1/32 印张:9.875 字数:246 000

1996年1月第1版 1996年1月第1次印刷

印数:1-5 000

ISBN 7-5609-1133-1/TU·14

定价:9.80元

(本书若有印装质量问题,请向承印厂调换)

内 容 提 要

本书分为两篇。前篇“火与血的记述及教训”(共四章),记述了我国近两年所发生的几起典型火灾及其教训,同时介绍了国外多起高层办公楼、商场与百货大楼、饭店与旅馆等典型火灾;后篇“火与血的反思及对策”(共十章),深入浅出地介绍了物质燃烧及其特性,化学危险品物质及其特性,建筑火灾产生条件及发展过程,建筑火灾的防治方法,建筑装饰、装饰中材料的阻燃,高层建筑火灾中的热风压与火风压,建筑火灾中的火烟运动,高层建筑中的防、排烟,高层建筑火灾中的安全疏散,火灾中人的行为心理与逃生自救等消防科普知识。

本书可供具有中学以上文化程度的广大读者阅读,以便了解火灾的成因,掌握火灾防治和逃生自救方法。也可供消防、土建等有关专业人员参考。

前 言

建筑火灾是在自然和人为失控条件下,建筑中可燃物质燃烧对室内人员所造成的灾害。鉴于近年来我国建筑火灾频频发生,且火灾损失逐年俱增,我们应我校出版社之约编写了这本《建筑火灾防治与救生方法》科普读物。本书是我们将多年从事建筑防火教学(硕士研究生、本科生、函授生)和科研成果融为一体,进行科普教育的一种尝试。

书中第一篇火与血的记述及教训(共4章),重点介绍了国内外典型火灾事例,以提高人们对建筑火灾危险性认识、增强其消防意识;第二篇火与血的反思及对策(共10章),着重介绍了建筑火灾的发生条件、发展、成灾规律及室内人员在应急情况下的安全疏散和特殊条件下的逃生自救等基本知识,以增强人们防火、灭火、逃生自救的能力。

本书第一篇第二至四章、第二篇第五章由谯京旭撰写,其余各章由黄恒栋撰写。

在编写过程中,得到了湖北省公安厅消防总队和武汉市消防支队的大力支持,特别是《湖北消防报》给我们提供了大量资料,书中形象化插图由张伟绘制,在此一并致以衷心感谢。

因时间仓促,加之我们水平有限,恳请同行专家与读者批评指正。

编者

1995. 8. 28

1045 75/01

目 录

第一篇 火与血的记述及教训	(1)
第一章 国内近年发生的建筑火灾	(2)
1.1 情人节日火无情 唐山再令国人惊 林西百货大楼特大火灾	(2)
1.2 未经建审隐患多 万寿商城不长寿 万寿宫商业城火灾	(7)
1.3 安全储运不安全 爆炸惊醒深圳人 安贸储运公司特大火灾	(11)
1.4 港商只求利润多 不顾工人死与活 致丽玩具厂特大火灾	(15)
1.5 建筑随意变功能 瑰宝文物遭火劫 银都夜总会特大火灾	(18)
1.6 舞迷点烟乱扔火 舞曲瞬间变哀乐 艺苑歌舞厅特大火灾	(22)
1.7 友谊剧场变火场 火魔肆虐不友谊 友谊馆特大火灾	(26)
第二章 国外高层办公楼典型火灾	(30)
2.1 整幢大楼变成一根冲天火柱燃烧殆尽的超高层大楼火灾 安德劳斯大楼火灾	(30)
2.2 179人死亡的建筑火灾 焦马大楼火灾	(37)
第三章 国外商场典型火灾	(42)
3.1 325人丧生的比利时商场火灾 依洛巴雄百货商场火灾	(42)
3.2 出现最大死亡人数的综合大楼火灾 千日百货商场火灾	(48)

3.3	整幢大楼充满了极大的危险性	
	大洋百货商场火灾	(54)
第四章	国外饭店、旅馆典型火灾	(61)
4.1	迷宫式的庞然大饭店	
	池之坊满月城饭店火灾	(61)
4.2	空前的饭店火灾	
	大然阁饭店火灾	(66)
4.3	深夜饭店起火,夜总会 65 人死亡	
	大旺角大楼褐色饭店火灾	(72)
4.4	造成最大死亡人数的日本饭店火灾	
	川治王子饭店火灾	(75)
4.5	床上吸烟起火导致 33 人死亡	
	新日本饭店火灾	(80)
第二篇	火与血的反思及对策	(87)
第一章	物质燃烧及其燃烧特性	(88)
1.1	物质燃烧	(88)
1.2	可燃物的燃烧化学反应	(89)
1.3	燃烧的链锁反应	(90)
1.4	燃烧条件,燃烧的三要素(三角形)	(91)
1.5	物质燃烧类型和火灾危险性	(93)
1.6	燃烧产物	(98)
1.7	重要燃烧产物对人体的影响	(102)
1.8	可燃物的热值	(103)
第二章	化学危险物质的分类及其特性	(104)
2.1	易燃、可燃液体	(104)
2.2	爆炸性物质	(106)
2.3	氧化剂物质	(107)
2.4	可燃气体	(108)
2.5	自燃性物质	(109)
2.6	遇水燃烧物质	(109)

2.7	易燃、可燃固体物质	(110)
第三章	建筑火灾产生条件及发展过程	(112)
3.1	建筑火灾及其产生条件	(112)
3.2	建筑物中火灾的发展过程	(113)
3.3	建筑中容易起火的场所	(118)
3.4	火烟蔓延	(126)
第四章	建筑火灾的防治原理与方法	(132)
4.1	建筑防火原理与方法	(132)
4.2	建筑火灾灭火原理与方法	(135)
4.3	常用灭火剂的灭火作用与性能	(137)
第五章	建筑装修、装饰中材料的阻燃	(148)
5.1	当前建筑装修、装饰的现状	(148)
5.2	装修、装饰材料的阻燃原理	(150)
5.3	阻燃装修、装饰材料的选用	(153)
第六章	建筑火灾中的热风压与火风压	(173)
6.1	高层建筑特点及其火灾特性	(174)
6.2	高层建筑中的热风压	(175)
6.3	高层建筑火灾中的火风压	(179)
6.4	热风压与火风压的共同作用	(180)
第七章	建筑火灾中的火烟运动	(187)
7.1	建筑火灾中的火烟流动途径	(188)
7.2	火烟沿安全疏散通道的流动	(189)
7.3	安全疏散通道中的火风压及其沿程变化	(199)
7.4	建筑火灾中火烟蔓延扩散的防治	(200)
第八章	高层建筑中的防烟排烟	(204)
8.1	高层建筑中的防、排烟与火灾烟气	(204)
8.2	高层建筑中防、排烟基本知识	(219)
8.3	高层建筑中暖通空调防火与防、排烟设计	(243)
第九章	高层建筑火灾中的安全疏散	(255)
9.1	火灾实例中的安全设施	(255)
9.2	室内人员的安全疏散	(260)

9.3	影响安全疏散的因素	(263)
9.4	安全疏散设计	(267)
9.5	安全疏散的组织引导	(275)
第十章	火灾中人的行为心理与逃生自救	(279)
10.1	尽早获取火灾信息	(279)
10.2	不应只期待安全疏散引导	(283)
10.3	火灾中人的行为心理	(286)
10.4	危急条件下的逃生自救	(295)
参考文献	(304)

第一篇 火与血的记述及教训

人类社会的发展,人类的生活、生产等活动,没有一项能离开火。没有火的利用,就没有今天人类社会的发展,也就没有今天的物质文明和精神文明。即使在科学技术高度发达的今天,也不能离开火。

火是人类的朋友,至今我们借助于火的形式,即燃烧可燃物的方式,向大自然索取大量的能量,促进社会的发展。如何高效地从可燃物资源(煤、石油等)中获取大量的能量,使燃烧器获得的能量,为人类服务,至今仍是能源产业部门所孜孜求索的方向与课题。我们把这种使可燃物资源在可控制设备(燃烧器)的条件下所获取为人类服务的能量释放方向,称为能流的正流。

火在失控条件下又是人类的大敌,即在人类的不安全行为和可燃物的不安全状态所构成的物质燃烧条件下,火就会演变成危及人类生命财产的火灾,就会从人类的朋友转化为人类的大敌。失去控制的火灾,违背了人类利用火的初衷,使人类社会蒙受巨大损失,付出昂贵的代价。往往一把火,吞噬掉大片的森林、草原,使人类赖以生存的宝贵的自然资源和环境遭到严重的破坏;一把火,使人们辛勤劳动所创造出的物质财富瞬间化为灰烬,造成无端的毁灭和极大的浪费;一把火,使我们祖先创造出的许多历史文物和稀世瑰宝毁于一旦,造成无法弥补的损失;一把火,还会夺去许多人的健康和生命,给受害者在肉体上、精神上带来无限痛苦。我们把这种因人类用火失误所造成的可燃物资源的能量释放,称为能量逆流。

当人类进入 20 世纪 70 年代后,由于用火的种种失误,火神转变为火魔,给我们留下了下面各章关于火与血的记述与教训。

第一章 国内近年发生的建筑火灾

1.1 情人节火无情 唐山再令国人惊

林西百货大楼特大火灾

所在地点:河北省唐山市东矿区。

建筑概要:地上三层的砖混结构,建筑面积为 2 980m²。

起火时间:1993 年 2 月 14 日(星期日)13 时 15 分。

起火地点:主楼东南侧底层家具营业厅。

起火原因:装修焊接火花溅落引起火灾。

伤亡人数:死 81 人,伤 53 人。

1976 年一场高烈度的地震使唐山为世人震惊,1993 年一场特大商场火灾再使新唐山为国人注目。

林西百货大楼系一栋极普通的三层砖混结构的楼房,每层面积为 56×16m²、层高为 4.8m、东西两端设有两个楼梯通道联系 2 楼和 3 楼可供人流上下。底层设有 4 个大门可供购物者出入。2 楼、3 楼沿商场长边南北面各设有 18 个窗口,底层南面全长设有平台,距 2 楼南面 18 个窗口的窗台约为 2m 的高度。1992 年 9 月~11 月在 1~3 层营业厅施工中,从 2m 以上墙壁到天棚处全部装设宝丽板,天棚采用木龙骨吊顶。大楼东西两端楼梯间中,沿踏步高 1.5m 以上墙面也装修宝丽板,楼梯间天棚为白色小银镜嵌装。据悉,这次商场装修,在大楼内共用木材 36m³,各种板材共 1 700 多张,并涂有大量的油漆、粘合剂,全都是一些易燃和可燃材料。至此,该百货大楼从上到下如同在炉灶里架满了干柴,只等星火“燎原”。

1993 年 2 月 14 日是星期日,又是情人节。当天中午,该大楼内有购物者、营业员共 200 人左右。在大楼东南侧的底楼家具营业

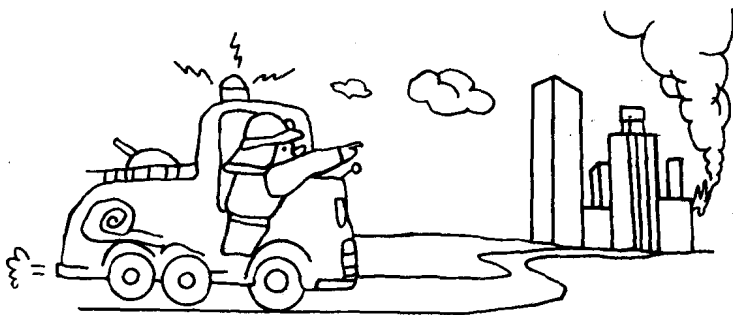
厅内正在装修天棚。13时15分,焊接火花溅落到底层所堆置的近2m高的席梦思床垫上引起燃烧,使15张席梦思床垫和47卷化纤地毯立即燃烧起来。营业员A见此状立即端起一盆水前往扑救,另一名营业员接过她手中的水盆、一边将水泼向水源,一边催促她说:“着火了,快去报警。”A急速冲向大楼办公室,可是办公室内的电话被锁住,管钥匙的人又不在场,无法报告火警。紧急之下,她又冲出大楼,跑向对面的食品商店借用电话报警。哪知该食品店的电话也被锁住,仍无法向当地消防部门报告火警。与此同时,有另一名营业员跑到附近的港澳精品商店拿起电话准备报警,却忘记了火警电话,翻电话簿也未查到。情急之中,不知是谁大叫一声“快拨119!”,总算最后向消防部门报告了火警。

在底楼的营业员都不会使用灭火器材,眼睁睁地看着大火肆意蔓延、扩散,最后只好随同顾客逃出了大楼。

楼内大火肆虐地燃烧着,底楼的电冰箱、彩电等商品烧得“乒乓”直响,小百货也迅速着火,沿着大楼四周墙壁新装修的宝丽板“呼呼”上窜,瞬刻大楼四周和天棚的宝丽板面层被高温火烟所熔化,散发出令人难受的毒气并流出熔珠十分烫人。底层楼梯为火烟封阻,2、3层楼的人群惊恐、紊乱,并簇拥到大楼西侧的宽为2.6m的三跑式楼梯上,相互拥挤,堆叠,在这里约有40~50人遇难,他们均成了大楼内部装修的陪葬品。

当日13时35分,驻在东矿区的唐山市公安消防3中队才接到报警,2辆消防车立即奔向火场,并向市消防指挥中心作了汇报。13时37分,林西矿区企业专职消防队先达火场,就听到了大楼内东侧大厅中发出沉闷的爆炸声和西侧受害者哭救声。消防队员即刻一面喷水灭火,一面扳弯防盗栅栏钢条救出了3个大人和1个小孩。

唐山市消防支队接到报告后,立即调动了5个公安消防队,10个企业专职消防队,共20辆消防车飞驰赶赴火场。同时,50余名矿山救护人员,5个医院10余辆救护车,100余名当地解放军指战



员也奔赴火场。

13时45分,市公安消防3中队到达火场,大火已冲向3楼并从各个窗口涌出,块块玻璃碎裂下落,窗框扭曲变形。浓烟中人们从2楼、3楼窗口往外跳落,呻吟声,哭叫声交汇在一起,沁人心肺。

东矿区距唐山市区约30km,当市消防队指挥车赶到火场时,大规模的扑救才正式展开。但是大楼附近的一批永久性摊棚,使有的消防车无法进入火场。林西矿山救护队赶到火场,立即戴上矿灯,防毒面具投入抢救,由于楼内火烟浓,矿灯只能照到不足2m的范围,加之火势大,被迫由2楼退回,只救出了几个昏倒在2楼楼梯处的受害者,却全是死者。因无隔热服,消防战士无法施以近战快攻,同时也缺少氧气呼吸器,使人楼扑救一时受阻。在市、区各级领导指挥和群众协助下,消防队员用水枪切断火势蔓延,使位于12m外的仓库内所有存放的70万元物品免受其害。下午4时30分,大火才被扑灭。2980m²的商业建筑和398万元的财产化为灰烬。81人(其中女性57人,售货员占21人,年龄最大为45岁,最小为3岁)葬身于火海,53人受伤。使国人震惊。

●数人跳落,有的安然无恙。

在这场特大火灾中,在3楼纺织品专柜的售货员E,当发觉发

生火灾时，便沿楼梯跑下一楼，一楼已人去楼空，火势极猛，她又连忙返回3楼锁好钱柜。此时，火烟已在楼梯间飞腾，不能再沿原路下到1楼。又见有人对着1楼平台从3楼窗口向外跳落，她也随从而至，掉在1楼的平台上，总算捡回了一条命。

3楼另一售货员F，一见火烟蔓延上3楼，就迅速收拾钱袋并向楼梯口跑去，但被拥挤的人群挤回，便跑向另一侧的窗口向下跳落，正好落在同伴身上，虽然死里逃生，但其脊椎、腰、盆骨、大腿严重骨折，当场休克。

开滦矿务局南范开拓二区的G，当时正在2楼选鞋，火烟窜向2楼时，人们夺路逃命，他和姐姐、姐夫、外侄女、妹妹、妹夫被冲散。没多久，浓烟充满2楼，在混乱时，他摸索到窗口处，才看到微弱的光亮，便由该窗口跳落生还，除其呼吸道灼伤之外，无别的残疾留身。

顾客I和儿子一道去该大楼购物，儿子在底楼玩电子游戏机，她1人到3楼购物。当浓烟滚滚扑来时，3楼大厅中人群混乱起来，她心里惦记着儿子的安危，便趴在楼面上沿着楼梯爬到2楼，此时，烈焰、毒烟使她喘不过气来，只好又爬到2楼窗口。这时，她看到儿子在大楼外面向她挥手大喊：“妈妈快出来！”她就从窗口蹿出跳到地面，只在腿上造成一点皮伤而安然无恙。

●问题与反思。

○商场是顾客云集、物资集中的购物场所，其中多数商品又是易燃、可燃物品，即使是不燃、难燃物品，其包装材料也是可燃的。商场火灾中，尽早发现并确认起火场所，及时拨通火警电话“119”至关重要。林西百货大楼火灾发现、确认早，但楼内通讯设备被锁，不能及时向公安消防机关报告火警，从13时15分发现确认起火，到13时35分驻东矿区唐山市公安消防3中队才接到该商场已发生火灾的报警，耽误了火灾初期最能有效灭火的20分钟的宝贵时间。此段时期必须分秒必争，时间就是生命，时间就是金钱。

○火灾初期，是扑灭火灾的最佳时期。然而，处在商业大楼底

层火场附近的营业员均不会使用灭火器材,致使初期火灾迅速蔓延扩大成为特大火灾。同时,又无大楼人员引导顾客进行安全疏散,致使当场在楼内的 200 人中有三分之一的人失去了宝贵的生命。这不能不说是与商业大楼主管者对职工未进行经常的防火安全教育和定期的灭火训练,楼内人员安全疏散以及预案演习等安全教育活动密切相关。

○唐山市驻东矿区的公安消防 3 中队从 13 时 35 分接到火警通报到 1 时 45 分赶到火场,经过了 10 分钟时间,这与城市消防规划中所规定的 5 分钟到位要求比较,也延迟了 5 分钟;而且商业大楼附近设置的永久摊棚,影响了消防车进入火场,已进入火场的消防车因找不到消火栓,或因消火栓年久失修不起作用,或因消火栓水压不够,使 10 余台消防车未能发挥其应有的扑救作用。这就暴露出了城市规划中的交通道路、供水设施、大楼附近摊点设置和消防站设立等方面都存在问题。

○消防战士因无隔热服,无法施以近战快攻,加之缺少氧气呼吸器装备,致使大楼内扑救难以展开。同时又缺乏强有力的破拆工具和大吨位的水罐车、排烟车等装备,降低了扑救这类特大火灾的能力。这表明当前消防部队建设所必需的物质投入,远赶不上扑灭今天城市建筑火灾的需要。

○使用易燃、可燃材料装修,装修人员无证上岗,又无视公安消防机关的火患警告,并违反有关消防法规,是导致此次特大火灾的重要直接原因。

○除上述问题之外,尚有一个更值得深入反思的问题:为什么一栋普通的三层商业楼火灾竟夺去 81 条生命?即使延误报警,在场人员不会使用灭火器材,消防外援力量延迟到位等等,致使火灾蔓延、扩大,火烟封住楼内的楼梯,但是,2、3 楼南北两边各有 18 个窗口,尤其是二楼南边窗口、以手攀窗台、也可借此下滑逃生。然而,这些死难者均缺乏自救逃生的基本常识。

1.2 未经建审隐患多 万寿商城不长寿

万寿宫商业城火灾

所在地点:江西省南昌市。

建筑概要:地下1层地上8层,高32.4m的框架结构。

起火时间:1993年5月13日21时35分。

起火部位:商业城二区一楼。

起火原因:日光灯电源线长期接触镇流器,老化短路引起火灾。

火灾损失:直接经济损失585.6万元。

1927年8月1日南昌一声枪响,人民革命军队创建,南昌令世人瞩目;1993年5月13日一把冲天大火,致使万寿宫商业城部分坍塌,南昌却让国人吃惊。

万寿宫商业城位于南昌市中山路与胜利路交汇处,为一栋融商业、娱乐、酒楼、居民住宅于一体的综合性建筑。地下1层,地上8层,共分6个区。二区1楼、2楼均为商业批发市场,有3000多集体、个体户在此营业。3~9楼为156户居民住房。其余5个区设有酒楼饭店,装修豪华的KTV包房,同时,歌舞厅、录像厅电子游戏厅也融于其中。

当天晚上,万寿宫商业城豪华的大酒楼灯火齐明,露天舞厅莺歌燕舞,录像厅枪战片的打斗声不绝于耳,电子游戏厅也喧哗如初。21时35分许,一股浓烟悄悄从该商业城二区1楼的卷帘门缝冒出,迅速蔓延开来。起火原因是日光灯电源线长期接触镇流器、受热老化短路所致。火借风势、风助火威,6~7级的大风将浓烟和烈火送上半空,江西最大的商业城,价值十几个亿的万寿宫笼罩在烈火之中。

22时07分,南昌市火警台接到报警,先后调集9个公安消防中队,9个企业专职消防队赶赴火场。江西省公安厅又调集九江

市、宜春地区的4个公安消防队进行增援。警灯闪烁、警报齐鸣，共有34台消防车，350名消防官兵齐奔万寿宫。

22时12分，代理副中队长率领公安消防3中队首先赶到火场。此时，二区1楼、2楼均已着火，火借风势迅速蔓延。二区3楼上的居民在水枪掩护下夺路逃生。

大火一边向二区的3~9层狂窜，一边向该商业城的一区、三区蔓延，消防队员在一区前组成人墙，用强劲的水柱阻止火势蔓延。但大火并不退缩，与消防人员僵持达8小时之久。没有照明车，什么也看不清，地面1m以上全是浓烟，消防队员又缺乏氧气呼吸器，只好以湿毛巾捂住口鼻，趴在地上灭火。也没有现代化的破拆工具，就连卷帘门都要费很大的劲才能打开。

南昌市消防支队长和参谋长于22时12分赶到火场，命令部队强行灭火，强行救人。大火烧向三区2楼，消防队员用4支水枪在浓烟中与烈火拼搏，2楼系大面积燃烧，消防队员依靠两套隔热服与烈火近战，其余将衣服打湿冲进着火点与战友们轮换灭火。当时组织施救的市领导发现战士们危险太大，指示放弃三区。而他们誓与三区共存亡，奋战10个小时后，保住了三区2楼以上楼层中的物资。

当时，有60余名老幼妇残人员被困在二区三楼的平台上，1~3楼平台呈阶梯型，二楼又设置了防盗铁栅。支队长发出命令：“不惜一切代价，救出被困群众。”消防战士冒着生命危险，采用挂钩梯，二节梯上到2楼和3楼，利用安全滑绳抢救出30多名小孩；2楼消防队员用自己的手托着被困群众的脚，从3楼战友手中接过他们，再递给下面的人员；30多名老人、妇女全是由消防战士悬空从梯上背下来的。23时左右，一台曲臂登高车开来，消防战士站在车斗内冒险超载，分4次救下40余名被困群众。

由于长时间燃烧，大楼的梁柱混凝土保护层剥落，露出了钢筋，距曲臂车救完最后一批被困群众后仅6分钟，这栋8楼1底的建筑即坍塌下来，而数百名被困群众全部生还，无一伤亡，只是消