



高等职业技术教育教材

建筑防火

主 编 吴胜旺
主 审 谭增生

武汉理工大学出版社

高等职业技术教育教材

建筑防火

主 编 吴胜旺

主 审 谭增生

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

【内容简介】

本书是高等职业技术教育教材,主要以防火技术规范为依据,内容包括消防基础知识、建筑工程防火、建筑消防设施和消防法律法规等四部分内容。全书系统地介绍了燃烧与火灾,可燃、易燃物的类别及其燃烧特点,建筑物耐火等级的规定,建筑物的平面布局、防火和防烟分区,安全疏散,厂房、仓库防爆,建筑灭火器的配置,各类灭火系统的性能、工作原理以及建筑工程消防监督管理与有关法律法规,具有体系完整、内容丰富、实用性强等特点。

本书可作为高职高专建筑工程技术、建筑工程管理、给排水等专业的教学用书,也可作为在职职工的岗位培训教材,还可作为工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑防火/吴胜旺主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2006.5

高等职业技术教育教材

ISBN 7-5629-2373-6

I. 建…

II. 吴…

III. 建筑物-防火系统-建筑设计-教材

IV. TU972

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 004799 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail:yangxuezh@mail.whut.edu.cn

印刷者:京山德新印刷有限公司

经销者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:19

字 数:474 千字

版 次:2006 年 5 月第 1 版

印 次:2006 年 5 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87394412 87383695 87384729

版权所有,盗版必究。

前言

改革开放以来,特别是近十几年来,我国经济社会飞速发展,并取得了巨大的成就,新城市不断涌现,老城市逐步改造,高层、超高层建筑以及新型、大型、地下等各类工业与民用建筑大量兴起,建筑业的发展使城镇面貌日新月异。科学技术的发展促进了一大批高新技术企业的诞生和产业结构的变化,但经济发展、社会繁荣的同时也引发了一些新的问题,如引发火灾的因素越来越多,同时增大了火灾发生后控制和扑救的难度,火灾造成的损失无以数计,而且也有毁灭性的,无数教训逐步唤起人们的警惕,隐患险于明火,防范胜于救灾,责任重于泰山,必须加强对消防工作的重视。

《中华人民共和国消防法》自1998年9月1日起施行,这是加强消防安全意识、加速消防管理的社会化和减少火灾危害、保持社会稳定的一项重要措施。消防法要求教育、劳动等行政主管部门应当将消防知识纳入教学、培训内容。作为工程设计人员,应按国家颁布的有关技术规范进行消防设计,建设单位应当将设计图纸及有关资料送公安消防监督机构进行防火审核,施工单位必须按经过消防审核批复的设计图纸进行施工,工程竣工后必须由消防监督机构进行验收,未经验收或验收不合格的不得投入使用。作为建筑类相关专业的学生,应懂得并掌握这些基本知识和操作程序。

本教材包括消防基础知识、建筑工程防火、建筑消防设施和消防法律法规四大部分,详细讲述了什么样的建筑需搞消防,应搞什么样的消防,是报警还是灭火,是水灭火、泡沫灭火还是气体灭火,灭火是手动还是自动等内容。本书主编曾从事工程设计、消防设计监督工作多年,把丰富的实践经验融会在书中,增加了可读性。本书具有内容丰富、体系完整、实用性强等特点,可作为高职高专建筑工程技术、给排水等专业的教学用书,也可作为在职职工的岗位培训教材,还可作为工程技术人员的参考用书。

本书由南宁职业技术学院高级工程师吴胜旺担任主编,由广西消防总队高级工程师谭增生主审。参加本书编写的人员有广西南宁消防支队防火处高级工程师夏杨、广西南宁人防科研设计院高级工程师黎木荣、广西南宁房屋安全鉴定所高级工程师艾秀节和南宁市房产管理局高级工程师江五一等。

由于编者水平有限,书中不妥或错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2005年11月

目 录

第一篇 消防基础知识

1 燃烧与火灾	(1)
1.1 燃烧的必要条件	(1)
1.1.1 可燃物	(1)
1.1.2 助燃物	(1)
1.1.3 点火源	(2)
1.2 火灾的定义和分类	(2)
1.3 火灾发展的途径	(2)
1.3.1 热传导	(2)
1.3.2 热对流	(2)
1.3.3 热辐射	(3)
1.4 灭火的基本原理	(3)
1.4.1 冷却灭火	(3)
1.4.2 窒息灭火	(3)
1.4.3 隔离灭火	(4)
1.4.4 抑制灭火	(4)
复习思考题	(4)
2 可燃、易燃物的类别及其燃烧特点	(5)
2.1 气体的燃烧特点	(5)
2.2 液体的燃烧特点	(6)
2.3 固体的燃烧特点	(7)
2.4 燃烧物及其毒性	(7)
复习思考题	(8)

第二篇 建筑工程防火

3 建筑物耐火等级的确定	(9)
3.1 建筑材料的燃烧性能	(9)
3.2 建筑构件的耐火极限	(9)
3.3 建筑物耐火等级的划分及要求	(11)
3.3.1 建筑物的分类	(12)

3.3.2 生产的火灾危险性分类·····	(15)
3.3.3 储存物品的火灾危险性分类·····	(16)
复习思考题 ·····	(16)
4 建筑物的平面布局·····	(17)
4.1 建筑物总平面布置的一般防火要求·····	(17)
4.1.1 高层建筑的总体布置·····	(18)
4.1.2 其他民用建筑总体布置·····	(19)
4.1.3 厂房、仓库总平面布置 ·····	(19)
4.1.4 汽车库的总平面布置·····	(20)
4.2 建筑物的防火间距·····	(20)
4.2.1 确定建筑物防火间距的基本原则 ·····	(20)
4.2.2 防火间距不足的应变补救措施·····	(21)
4.2.3 低层民用建筑的防火间距·····	(21)
4.2.4 高层民用建筑的防火间距·····	(21)
4.2.5 汽车库及其他建筑物之间的防火间距·····	(22)
4.2.6 石油化工企业生产区内建筑物、构筑物间的防火间距 ·····	(23)
4.3 建筑物的消防设施要求·····	(24)
复习思考题 ·····	(27)
5 室内装修防火·····	(28)
5.1 概述·····	(28)
5.1.1 室内装修的定义及内容·····	(28)
5.1.2 室内装修的基本特点·····	(28)
5.1.3 室内装修引发火灾的特点·····	(29)
5.2 装修的基本原则和要求·····	(29)
5.2.1 内部装修的设计原则·····	(30)
5.2.2 选择材料的原则·····	(30)
5.3 单层、多层民用建筑装修防火要求 ·····	(32)
5.4 高层民用建筑装修防火要求·····	(34)
5.5 地下建筑装修防火要求·····	(35)
5.6 工业建筑装修防火要求·····	(38)
复习思考题 ·····	(39)
6 建筑物的防火和防烟分区·····	(40)
6.1 防火分区的目的、作用和要求 ·····	(40)
6.1.1 防火分区的目的·····	(40)
6.1.2 防火分区阻隔的概念·····	(41)
6.2 划分防火分区的基本原则·····	(46)

6.2.1 低层厂房防火分区的划分	(46)
6.2.2 低层库房防火分区划分	(47)
6.2.3 高层厂房的防火分区划分	(49)
6.2.4 高层仓库的防火分区	(49)
6.2.5 高层民用建筑的防火分区划分	(50)
6.2.6 低层民用建筑防火分区划分	(51)
6.2.7 汽车库建筑的防火分区划分	(51)
6.2.8 地下人防工程防火分区划分	(52)
6.2.9 竖向防火分区的划分	(53)
6.3 划分防烟分区的基本原则和措施	(54)
6.3.1 防烟设计的基本原则	(55)
6.3.2 具体设置原则	(55)
复习思考题	(57)
7 安全疏散	(58)
7.1 安全疏散的重要性	(58)
7.2 疏散楼梯间的一般规定	(58)
7.2.1 楼梯间	(58)
7.2.2 疏散距离	(61)
7.2.3 疏散出口数	(63)
7.2.4 消防电梯	(64)
7.3 应急照明和疏散指示标志	(65)
复习思考题	(66)
8 厂房、仓库防爆	(67)
8.1 建筑物防爆要求	(67)
8.1.1 选址	(68)
8.1.2 厂房、仓库的平面布置	(68)
8.2 电器防火、防爆要求	(69)
8.2.1 基本防火要求	(69)
8.2.2 电器防爆、防火设计的其他问题	(70)
复习思考题	(72)

第三篇 建筑消防设施

9 建筑灭火器的配置	(73)
9.1 建筑灭火器的适用范围	(73)
9.2 灭火器配置场所火灾危险等级的划分	(74)
9.2.1 工业建筑的火灾危险等级	(74)

9.2.2	民用建筑的火灾危险等级	(74)
9.2.3	火灾种类	(75)
9.3	灭火器的灭火级别	(76)
9.3.1	灭火器级别的规定	(76)
9.3.2	规格概念	(76)
9.4	灭火器的选择	(76)
9.4.1	选择灭火器须考虑的基本因素	(76)
9.4.2	灭火器配置场所的火灾种类	(77)
9.4.3	灭火的有效程度	(77)
9.4.4	对保护火灾区物品的污损程度	(77)
9.4.5	灭火器设置点的环境温度	(78)
9.4.6	使用灭火器人员的体能	(78)
9.4.7	根据不同种类火灾选择不同类型的灭火器	(78)
9.4.8	在同一场所选用同一操作方法的灭火器	(78)
9.4.9	选用灭火剂相容的灭火器	(78)
9.5	灭火器的配置基准	(79)
9.5.1	主要配置基准	(79)
9.5.2	配置数量基准	(79)
9.5.3	减量配置基准	(79)
9.6	灭火器的配置设计与计算	(80)
9.6.1	灭火器配置设计计算步骤和要求	(80)
9.6.2	配置设计计算单元的划分	(80)
9.6.3	单元保护面积的计算	(81)
9.6.4	灭火器的保护距离	(81)
9.6.5	单元需配灭火级别与实例	(81)
9.6.6	灭火器的设置要求	(82)
	复习思考题	(83)
	附录 A 建筑灭火器配置类型、规格和灭火级别基本参数举例	(83)
	附录 B 建筑灭火器配置设计图例	(85)
	附录 C 工业建筑灭火器配置场所的危险等级举例	(87)
	附录 D 民用建筑灭火器配置场所的危险等级举例	(89)
	附录 E 不相容的灭火剂举例	(91)
10	消火栓给水系统	(92)
10.1	室内消防给水的设置原则	(92)
10.1.1	室内消火栓的设置范围	(92)
10.1.2	不宜设消火栓灭火的场所	(92)
10.1.3	消火栓灭火用水量	(92)
10.1.4	消防水压	(95)

10.1.5 消防水池	(95)
10.1.6 消防水箱	(96)
10.1.7 消防水泵和消防水泵房	(97)
10.2 低层建筑室内、外消火栓系统	(97)
10.2.1 室外消火栓	(97)
10.2.2 室内消火栓	(98)
10.3 高层建筑室内、外消火栓系统	(100)
10.3.1 消防用水	(100)
10.3.2 室外管网及消防水池	(101)
10.3.3 室内消火栓系统管网、消火栓和消防水箱	(101)
10.4 消火栓系统验收	(103)
复习思考题	(104)
11 自动水灭火系统	(105)
11.1 自动喷水灭火系统	(105)
11.1.1 概述	(105)
11.1.2 系统的类型	(106)
11.1.3 设计基本参数	(110)
11.1.4 消防给水	(113)
11.1.5 喷头的布置	(113)
11.1.6 系统的设计组件	(117)
11.2 水喷雾灭火系统	(122)
11.2.1 水喷雾系统的特点和组成	(122)
11.2.2 水喷雾系统的设计参数	(122)
11.2.3 喷头布置	(124)
11.2.4 操作与控制	(125)
11.2.5 水力计算	(126)
11.3 自动喷水灭火系统的施工与验收	(127)
11.3.1 施工准备	(128)
11.3.2 供水设施的安装施工	(129)
11.3.3 管网组件安装	(130)
11.3.4 喷头安装	(131)
11.3.5 报警阀组安装	(132)
11.3.6 其他组配件的安装	(133)
11.3.7 系统试压和冲洗	(135)
11.3.8 系统调试	(136)
11.3.9 系统验收	(137)
11.3.10 系统维护和管理	(140)
复习思考题	(141)

附录 A 自动喷水灭火系统分部、分项工程划分	(142)
附录 B 施工现场质量管理检查记录	(142)
附录 C 自动喷水灭火系统施工过程质量检查记录	(143)
附录 D 自动喷水灭火系统工程质量控制资料检查记录	(147)
附录 E 自动喷水灭火系统工程验收记录	(148)
附录 F 自动喷水灭火系统验收缺陷项目划分	(149)
附录 G 自动喷水灭火系统维护管理工作检查项目	(149)

12 气体灭火系统	(151)
12.1 气体灭火系统的适用范围	(151)
12.1.1 气体灭火适用类别	(152)
12.1.2 气体灭火适用的场所	(153)
12.1.3 不适用气体灭火的场所	(154)
12.2 系统的分类及应用条件	(154)
12.2.1 全淹没系统	(154)
12.2.2 局部应用系统	(155)
12.2.3 管网灭火系统	(155)
12.2.4 组合分配系统	(155)
12.2.5 单元独立系统	(156)
12.3 系统的组成	(156)
12.3.1 系统的组成及其工作原理	(156)
12.3.2 系统的组件	(157)
12.4 防护区的一般要求	(159)
12.4.1 防护区的划分	(159)
12.4.2 耐火性能	(159)
12.4.3 耐压性	(159)
12.4.4 封闭性	(160)
12.4.5 泄压能力	(160)
12.4.6 安全要求	(160)
12.5 灭火剂用量的计算	(161)
12.6 系统的施工与验收	(164)
12.6.1 施工准备	(164)
12.6.2 系统施工	(165)
12.6.3 系统调试	(168)
12.6.4 系统验收	(169)
12.6.5 系统的维护管理	(171)
复习思考题	(171)
附录 A 不同温度下灭火剂的贮存压力	(172)
附录 B 气体灭火系统施工记录	(173)

附录 C 隐蔽工程中间验收记录	(176)
附录 D 气体灭火系统调试报告	(177)
附录 E 气体灭火系统竣工验收报告	(178)
13 泡沫灭火系统	(180)
13.1 泡沫灭火的适用范围	(180)
13.2 低倍数泡沫灭火系统	(180)
13.2.1 泡沫液的选择	(180)
13.2.2 泡沫灭火系统的型式选择	(181)
13.2.3 系统设计	(182)
13.2.4 泡沫喷淋系统	(188)
13.2.5 泡沫泵站	(188)
13.2.6 系统组件	(189)
13.3 中倍数、高倍数泡沫灭火系统	(191)
13.3.1 中倍数泡沫灭火系统	(192)
13.3.2 系统类型的选择	(192)
13.3.3 系统的组成	(193)
13.3.4 泡沫液的选择、储存和配制对系统组件的要求	(196)
13.3.5 泡沫灭火系统的设计	(198)
13.4 泡沫灭火系统的施工及验收	(203)
13.4.1 规范适用范围	(203)
13.4.2 施工前应具备的技术资料及基本的条件	(203)
13.4.3 系统施工安装要求	(203)
13.4.4 系统调试	(205)
13.4.5 系统验收	(206)
13.5 泡沫灭火系统的维护管理	(207)
复习思考题	(208)
附录 A 泡沫液储罐的强度和严密性试验记录表	(209)
附录 B 阀门的强度和严密性试验记录表	(209)
附录 C 隐蔽工程验收记录表	(210)
附录 D 管道试压记录表	(211)
附录 E 管道冲洗记录表	(212)
附录 F 系统调试记录表	(213)
附录 G 系统验收表	(214)
附录 H 系统周检记录表	(215)
附录 I 系统季(年)检记录表	(216)
14 火灾自动报警系统	(217)
14.1 火灾自动报警系统保护对象	(217)

14.2	报警区域与探测区域的划分	(219)
14.3	系统组成	(219)
14.3.1	区域报警系统	(220)
14.3.2	集中报警系统	(220)
14.3.3	控制中心报警系统	(221)
14.4	消防控制室	(222)
14.5	设备选择	(223)
14.5.1	一般规定	(223)
14.5.2	点型火灾探测器的选择	(224)
14.5.3	线型火灾探测器的选择	(225)
14.6	探测器的设置	(226)
14.6.1	点型火灾探测器的设置数量和布置	(226)
14.6.2	线型火灾探测器的设置	(228)
14.6.3	手动报警按钮的设置	(228)
14.7	系统布线与电源	(228)
14.7.1	一般规定	(228)
14.7.2	室内布线	(228)
14.7.3	系统供电	(229)
14.8	系统施工	(229)
14.8.1	一般要求	(229)
14.8.2	布线要求	(230)
14.8.3	火灾探测器的安装	(230)
14.8.4	手动火灾报警按钮的安装	(231)
14.8.5	火灾报警控制器的安装	(231)
14.8.6	消防控制设备的安装	(231)
14.8.7	系统接地装置的安装	(232)
14.9	系统调试与验收	(232)
14.9.1	系统调试一般要求	(232)
14.9.2	调试前的准备	(233)
14.9.3	调试	(233)
14.9.4	系统验收一般要求	(233)
14.9.5	系统竣工验收	(234)
14.10	系统运行与维护	(236)
	复习思考题	(238)
	附录 A 系统运行日登记表	(238)
	附录 B 控制器日检登记表	(239)
	附录 C 季(年)检登记表	(240)

第四篇 建筑工程消防监督管理与有关法律法规

15 建筑工程消防监督管理	(241)
15.1 消防审核的依据.....	(241)
15.1.1 法规依据.....	(241)
15.1.2 技术规范和标准.....	(242)
15.2 审核内容.....	(243)
15.2.1 审核范围.....	(243)
15.2.2 建筑审核内容.....	(243)
15.2.3 装修审核内容.....	(243)
15.2.4 结构审核内容.....	(243)
15.2.5 给排水审核内容.....	(244)
15.2.6 发配电审核内容.....	(244)
15.2.7 采暖空调通风审核内容.....	(244)
15.2.8 生产工艺审核内容.....	(244)
15.2.9 消防灭火设施审核内容.....	(244)
15.2.10 审核重点	(244)
15.3 有关责任人的责任.....	(245)
15.3.1 建设单位的责任.....	(245)
15.3.2 设计单位的责任.....	(245)
15.3.3 施工单位的责任.....	(246)
15.3.4 建筑物使用者的责任.....	(246)
15.4 审核程序及法律文书.....	(246)
15.4.1 建筑工程消防监督审核程序.....	(246)
15.4.2 申报审核责任.....	(247)
15.4.3 法律文书.....	(247)
16 消防法	(249)
17 刑事处罚	(252)
17.1 犯罪与刑罚.....	(252)
17.1.1 犯罪的概念.....	(252)
17.1.2 刑罚.....	(252)
17.2 放火罪.....	(253)
17.2.1 放火罪的概念.....	(253)
17.2.2 放火罪的主要特征.....	(253)
17.2.3 放火罪的刑罚.....	(253)
17.3 失火罪.....	(253)

17.3.1 失火罪的概念.....	(253)
17.3.2 失火罪的主要特征.....	(254)
17.3.3 失火罪的刑罚.....	(254)
17.4 违反消防管理肇事罪.....	(254)
17.4.1 违反消防管理肇事罪的概念.....	(254)
17.4.2 构成本罪应具备的条件.....	(254)
17.4.3 刑罚.....	(254)
17.5 相关犯罪及刑罚.....	(255)
17.5.1 企业、事业单位重大责任事故罪	(255)
17.5.2 违反危险物品管理肇事罪.....	(255)
17.5.3 生产、销售劣质易燃易爆产品罪	(255)
17.5.4 玩忽职守罪.....	(255)
附件 1 消防设计防火审核申报表	(256)
附件 2 建筑内部装修设计防火审核申报表	(261)
附件 3 自动消防设施设计防火审核申报表	(266)
附件 4 建筑工程消防验收申报表	(272)
附件 5 工程原始资料档案	(279)
参考文献.....	(290)

第一篇 消防基础知识

1 燃烧与火灾

任何事物的发生、发展过程都有一定的条件和规律,同样,火灾的产生、发展、熄灭也有条件和规律。可燃物与氧化剂作用发生的放热反应,通常有火焰发光和发烟现象,这种现象称为燃烧。当燃烧在一定的时间或空间失去控制,就形成了火灾。为了能有效地控制和扑灭火灾,首先需要对燃烧的基本原理作全面了解,在掌握燃烧规律的基础上,通过破坏燃烧的基本条件而达到控制和扑灭火灾的目的。

1.1 燃烧的必要条件

要发生燃烧,必须具备三个条件,一是可燃物,二是助燃物,三是点火源。这三个必要条件称为燃烧三要素,人们通常用“燃烧三角形”来表示。上述三个条件必须同时具备燃烧才能成立,或者说燃烧才能发生。

1.1.1 可燃物

凡是能与空气中的氧或其他氧化剂起化学反应的物质称为可燃物。自然界中的可燃物有很多种,按物质形态可分为气体可燃物(如液化石油气、沼气、氢气等)、液体可燃物(如柴油、汽油、乙醇等)和固体可燃物(如木料、布料、纸张等)。

物质按燃烧性能可划分为易燃物、可燃物、难燃物和不燃物。但从化学的角度上讲,可燃物都是未达到其最高氧化状态的材料。某种特定材料能否被进一步氧化,决定于它的化学性质。任何主要由碳和氢组成的材料都可能氧化,绝大多数的可燃固体有机材料、可燃液体和气体都含有一定的碳和氢。除碳、氢化合物之外的其他物质也有可燃的,如某些单质可以在空气中或氧气中燃烧,某些金属如镁、铝、钙等在某些条件下可以在纯氮气环境中燃烧。

1.1.2 助燃物

能帮助和支持可燃物燃烧的物质称为助燃物。空气中的氧或某些物质也可参加氧化反应,作为支持燃烧反应的氧化剂。可燃物在大气中燃烧是以游离的氧作为氧化剂。不同物质的燃烧需有不同的氧化剂含量,低于其本身固定的最低含氧量时燃烧不会发生。汽油的最低含氧量为 14.4%,煤油为 15%,汽油含氧量低于煤油,故汽油比煤油容易燃烧。

1.1.3 点火源

点火源是指供给可燃物与氧或助燃剂发生燃烧反应的能量来源。能源有很多,如化学能、电能、机械能等转化为热能,或直接通过明火点燃处于空气中的可燃物或加热处于空气中可燃气体来实现燃烧反应。

1.2 火灾的定义和分类

火,既能造福于人类,也会给人类带来灾难,甚至是毁灭性的灾难。人们在日常生活以及科研、生产等活动中都离不开火,然而,一旦用火不当或用火失去控制,火就造成灾难。有的火灾是自然现象造成的,如雷电、地震、自燃等引发的火灾;有的是人为造成的,如责任事故、纵火等引起的火灾。将火灾定义为:在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。

火灾种类很多,常见的有山林火灾、建筑火灾、汽车火灾、油气火灾等。按国家标准《火灾分类》GB 4968—85 将火灾分为 A、B、C、D 四类。

(1) A 类火灾 指固体可燃物质火灾。这些物质往往具有有机物性质,一般在燃烧时产生灼热的余烬。如木材、棉、毛、麻、纸张火灾等。

(2) B 类火灾 指液体火灾和可熔化的固体物质火灾。如汽油、煤油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等。

(3) C 类火灾 指气体火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等。

(4) D 类火灾 指金属火灾。如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾。

1.3 火灾发展的途径

火灾的发生、发展的整个过程始终伴随着热传播过程,其过程有三,即热传导、热对流和热辐射。

1.3.1 热传导

热传导是指热量通过直接接触的物体从温度较高的部位传递到温度较低的部位。

影响热传导的主要因素是温度差、导热系数和导热物体的截面积。一般来说,固体物质是强的热导体,液体物质次之,气体物质较差。金属为良导体,非金属为不良导体。热传导与导体物质的厚度和截面积有关,截面积愈大,厚度愈小,则传导的热量愈多。热传导引起的火灾很多,如炉灰、电烫斗、电焊起火等。

【例 1】 1993 年唐山林西百货大楼火灾是电焊渣溅到可燃物上而引起的,也属于热传导作用。

1.3.2 热对流

通过流动介质将热量从空间的一处传到另一处的现象叫做热对流。

热对流是热传播的重要方式,是影响早期火灾的最主要因素。火场中,通风孔愈高,热对流速度愈快。

【例 2】 1973 年建造的巴西圣保罗市焦马大楼,地上 25 层、地下 1 层,钢筋混凝土结构。1974 年 2 月 1 日,因第 12 层窗式空调器起火,火苗窜出窗口,向外翻腾,火场温差大,形成强烈热对流,火灾蔓延迅速,室内所有可燃物全部烧毁,造成 199 人死亡、300 人受伤、经济损失 300 多万美元的惨痛教训。

【例 3】 建于 1968 年,占地 691m²,地下 4 层、地上 36 层的哥伦比亚市阿维安卡大楼,第 13 层起火,火灾通过空调管道系统一直从第 13 层烧到第 36 层,该大楼楼顶设有直升飞机停机坪,当局出动五架飞机营救,救出 250 人。该大楼火灾也是热对流发展蔓延的。

1.3.3 热辐射

以电磁波形式传递热量的现象,叫做热辐射。热辐射不需通过任何介质,通过真空也能辐射。当火灾处于发展阶段时,热辐射成为热传播的主要形式。

例 2 中的巴西焦马大楼火灾,楼下数十辆汽车未能及时开走被烧毁,距下风向 40m 处耐火等级为三级的建筑物遭了殃,距火灾大楼上风向 7m 的大楼由于热辐射作用也引起火灾。

1.4 灭火的基本原理

灭火的基本原理可以归纳为冷却灭火、窒息灭火、隔离灭火和化学抑制灭火。前三种灭火主要是物理灭火过程,后一种灭火是化学灭火过程。不同的火灾必须采用不同的灭火方式,即“对症下药”,这是人类与自然界作斗争的科学总结。

1.4.1 冷却灭火

水能吸收大量的热量使燃烧物的温度迅速降低,最后导致火焰熄灭。用水灭火是一种较为普遍的、经济的、常用的灭火方式。水一般用于扑灭可燃固体火灾,将其冷却到燃点以下,也可用于扑灭可燃液体火灾,将其冷却到闪点以下,燃烧反应就会中止,从而达到灭火的目的。但是,水对部分化工火灾不适用,有的还将起到反作用。如忌水物质电石遇水会分解生成乙炔和氢氧化钙,乙炔气最小点火能量只有 0.019mJ,极微的火星就能引起爆炸;液氯遇水会生成次氯酸和氯酸等,遇水后分解释放出大量有毒气体,一旦有毒气体通过人的呼吸道或皮肤吸入或侵入人体,当达到一定数量时,会使人恶心、头昏、呼吸困难、全身无力,有时还出现皮肤瘙痒、红肿、流泪等症状,严重时还会使人失去知觉直至死亡。因此,在扑灭化工火灾时必须特别注意灭火的方式方法,乃至风向,绝不可掉以轻心。

【例 4】 某医科大学火灾中液氯中毒 20 多人。

【例 5】 浙江温州某厂 1979 年 9 月 7 日下午一个 0.5t 液氯钢瓶发生爆炸,击穿 5t 液氯贮槽,撞击附近钢瓶,又有 4 只钢瓶爆炸(现场共有液氯钢瓶 67 只),又击穿 5 只引起连锁反应,大量氯气外溢,黄色气雾笼罩在厂区上空,造成 59 人死亡,770 人中毒或受伤住院治疗,门诊治疗 1055 人,邻近一所小学内有 400 多名师生中毒,并造成大片树木、农作物枯萎焦黄。

1.4.2 窒息灭火

窒息灭火就是采取适当的措施来防止空气流入燃烧区,或用惰性气体稀释空气中氧的含量。惰性气体有多种,用于灭火的主要是二氧化碳和氮气,使燃烧物因缺乏或断绝氧气而熄