

姜文源 主编 朱吕通 主审

建筑设计手册



中国建筑工业出版社

TU993.1

J-867

建筑灭火设计手册

姜文源 主编

朱吕通 主审

中国建筑工业出版社

348742

(京)新登字 035 号

本书全面系统地介绍建筑灭火、控火技术,主要内容有火灾分类、特点、蔓延方式和建筑防火、灭火技术;消防给水;室外消防给水系统;自动喷水灭火系统;泡沫灭火系统;二氧化碳灭火系统;卤代烷灭火系统;蒸汽灭火系统;水喷雾灭火系统;干粉灭火系统;建筑灭火器的配置;火灾自动报警系统;消防设备和器械的规格和安装技术;特殊建筑消防等。

建筑灭火设计手册

姜文源 主编

朱吕通 主审

中国建筑工业出版社出版·发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 53 插页: 2 字数: 1360 千字

1997 年 6 月第一版 1997 年 6 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 72.00 元

ISBN 7-112-03073-0

TU·2360 (8205)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

建筑灭火设计手册

主 编	姜文源				
主 审	朱吕通				
副 主 编	朱吕通	方汝清	吴 杰	田如漪	
编 委	余 超	吴以仁	夏葆真		
	丁再励	于福海	方汝清	仇春仙	
	田如漪	朱吕通	朱素素	伍作鹏	
	沈耀宗	宋光积	余 超	吴 杰	
	吴以仁	屈立军	胡士佑	姜 欢	
	姜文源	徐才林	夏葆真	潘其昌	
	薛英超				

前 言

建筑灭火、控火是建筑给水排水工程专业的重要组成部分。我国改革开放以来,国民经济蓬勃发展,基本建设规模迅速扩大,高层建筑大量兴建,易燃、可燃物品在建筑物内大量存储,化学建材广泛应用,灭火剂新产品不断问世,灭火、控火技术飞速提高。因此,给水排水工程技术人员和消防部门的技术人员迫切要求建筑灭火设计手册及早编辑出版,以适应工作的需要。而近些年来,全国各地由于种种原因而燃起的几场后果严重、损失惨重的大火,也为本书的出版起着催化的作用。

《建筑灭火设计手册》的编撰和出版在建国以来是第一次,它的问世填补了这一领域的空白,无疑是十分必要的。过去有关建筑灭火的内容大多纳入《给水排水设计手册》,这种做法虽然曾一度为给水排水工程设计人员所欢迎,但存在以下欠缺之处。

1. 给水排水原来分为室外给水排水和室内给水排水两部分。在《给水排水设计手册》中,其内容分别列入“室内给水排水”和“室外给水排水”不同分册。而消防灭火方面的内容,室内和室外有时难以截然分开,如消防水池既储存室内消防用水,有时也储存室外消防用水;既供室内消防水泵取水,有时也供消防车的消防水泵取水。又如消防水泵接合器设置位置在室外,而与室内消防给水管网连接,是室内消防给水管网的一个组成部分。

2. 《给水排水设计手册》中的《室外给水》分册,其主要内容为水源和取水、水的净化处理和消毒处理以及输配水,并由市政设计单位编撰。室外消防给水往往被忽视而造成设计消防给水工程时在手册内容中无据可查,十分不便。

3. 在用于建筑灭火的灭火剂中,水无疑是最重要的,也是有效的。但随着建筑灭火技术的发展和建筑消防要求的提高,水已不再是唯一的灭火剂。在不同场合、不同对象、不同用途和不同要求的情况下,其他灭火剂也得到相当广泛的应用,如泡沫、干粉、二氧化碳、卤代烷等,这些均非消防给水所能包括,纳入消防给水范畴不尽合理。

4. 各建筑设计单位的建筑灭火设计分工不完全相同。以灭火器设置为例,有的由建筑专业承担,有的由给水排水专业承担,而工程建设行政主管部门也未对该部分专业分工作明确规定。又如卤代烷灭火设施,有的由防灾专业承担,有的由给水排水专业承担。如将建筑灭火全部纳入《给水排水设计手册》,则给人以该部分内容应由给水排水专业人员承担的错觉,而与实际情况相悖。

5. 由于建筑给水排水在工时定额和奖金分配上不合理现象的客观存在以及建筑灭火技术的不断发展,建筑灭火工程设计专业化的趋向日益明显,建筑灭火工程设计在不少地区形成专业化队伍,在设计手册方面编撰内容专一的建筑灭火设计手册已成为适应这种新形势的必然结果。

《建筑灭火设计手册》的问世,在客观上也具备了一定条件。

1. 首先是建筑灭火的有关设计规范已先后编制完成并已被批准出版发行,有些是近些年完成的。如《低倍数泡沫灭火系统设计规范》、《高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规

范》、《卤代烷 1301 灭火系统设计规范》和《二氧化碳灭火系统设计规范》、《建筑灭火器配置设计规范》、《水喷雾消防系统设计规范》等。有的在近年来作了全面修订和局部修订,如《高层民用建筑设计防火规范》和《建筑设计防火规范》。关于建筑灭火的地方标准也在近年来首次组织制订,如《上海市民用建筑灭火设计规程》等。

2. 对建筑灭火中的某些长期有争议的技术难题取得共识,达到较为一致的结果。如水带的设置、消防水池的储存容积确定、消防水箱的用途、水泵接合器的作用等。这是消防专业人员和给水排水专业人员共同努力的结果,这为编撰《消防灭火设计手册》提供了必要的前提。

灭火、控火技术在不断地发展,它的前进和建筑技术水平、生产工艺和可燃物火灾危险性、货物包装技术、堆放方式和堆放高度等同步前进。从这个观点看,《建筑灭火设计手册》只反映建筑灭火目前的技术水平,只表明在建筑灭火发展史的一个阶段。以下面自动喷水灭火系统的喷头为例,足可以说明这个问题。

1884 年出现惯例型喷头,当时由于货物用人工堆积和供暖节能的需要,工业建筑厂房的建筑高度仅为 4m 左右,喷头喷出的水有 60% 向上喷射,用以保护厂房。

1948 年认识到火灾的危险性与生产工艺和可燃物有关,喷头的主功能应用于灭火,其次是保护厂房。在旧式喷头上加个帽子,成为新型喷头,全部水量向下喷洒,火灾按危险性分为三级。

随后,由于叉车出现,货物堆积可到达 5m 高度,厂房建筑高度提高到 7m 高度,厂房结构以轻钢骨架为主,加上塑料制品的问世,使火灾复杂化,认识转化为喷头不是用于灭火,而是用于控火,早期灭火快速反应喷头于 1983 年问世。

从 1992 年起,为灭火的实际需要,口径大、淋水密度大、冲击力和穿透力强的超大口径和特超大口径喷头研制成功,使自动喷水灭火技术达到新的水平。

本书内容力求齐全、统一、完整、细致、资料丰富、翔实、结构严谨、取材可靠、立论公允、观点明确、数据准确、重点突出、实用可行、条理清晰、方便使用。以普及为主,兼顾提高,力求与现有给水排水设计手册类书籍在内容上有所区别,有所前进,有所突破。

但必须说明的是,工程技术问题是多种多样的,并非一本手册所能包全,设计手册只提供一般情况下所需的数据,那种认为所有问题都可以在手册中找到答案的想法是不切实际的。我们希望读者能按灭火设计的基本原则和规定来指导工程设计问题。

第 1 章、第 2 章由中国人民武装警察部队学院朱吕通、沈耀宗、伍作鹏、宋光积、于福海、屈立军等编写。

第 3 章、第 4 章由上海建筑设计研究院姜文源、湖南省建筑设计研究院胡士佑、中国建筑工程总公司上海设计咨询公司姜欢等编写。

第 5 章由中国建筑西南设计院吴杰和四川省建筑设计院方汝清等编写。四川省建筑设计院申伟、中国建筑西南设计院杨宁平、何能等参加插图绘制。

第 6 章由建设部建筑设计院余超、石化总公司北京设计院朱素素和中国建筑标准设计研究所丁再励等编写。

第 7 章至第 11 章由上海化工设计院田如漪编写,其中第 8 章卤代烷 1301 灭火系统由上海市浦东新区城市道路建设管理署徐才林编写。

第 12 章由建设部建筑设计院吴以仁编写。

第 13 章由湖南省轻工纺织设计院潘其昌、仇春仙等编写。

第 14 章、第 15 章由总后建筑设计院夏葆真、薛英超等编写。

建设部建筑设计院傅文华、兵器工业第五设计研究院华瑞龙、航空工业部第四规划设计研究院蒋彦胤为本书提供了资料，提出了宝贵意见。在编写过程中，还得到四川省公安厅消防总队陈正昌高工、美国 3M 公司驻成都办事处的大力支持，同时也得到编委所在单位的领导和同行们的支持，徐丽霞、阮健美等参加了本书的文字工作，在此一并表示感谢！

建筑灭火技术的发展是无止境的，本手册的编撰只是跨出了第一步。我们期待来自同行们的建议和批评，以便在今后的工作中作进一步的改进。

编者

1996 年 6 月 8 日

目 录

前 言

1 绪 论

1.1 火灾分类	1
1.1.1 按燃烧对象分类	1
1.1.2 按火灾损失严重程度分类	7
1.1.3 按起火直接原因分类	7
1.2 火灾特性	8
1.2.1 火灾的危险性	8
1.2.2 火灾特征	9
1.3 燃 烧	12
1.3.1 可燃物	12
1.3.2 助燃物	13
1.3.3 火源	13
1.3.4 火灾中的燃烧现象	13
1.4 建筑火灾特点	24
1.4.1 火势蔓延迅速	24
1.4.2 火灾扑救困难	25
1.4.3 容易造成人员伤亡事故	25
1.4.4 经济损失严重	26
1.5 火灾发展阶段	26
1.5.1 火灾温度与火灾温度曲线	26
1.5.2 火灾发展阶段	28
1.6 火灾蔓延方式	30
1.6.1 热传播的形式	30
1.6.2 热对流在建筑物内的 蔓延途径	31
1.6.3 火焰通过外墙窗口向 上层蔓延	31
1.6.4 热辐射通过窗口向相邻建筑的 蔓延	34
1.7 消防工作方针	36
1.7.1 消防工作方针的概念	36
1.7.2 消防安全概述	37

1.7.3 消防安全投入与社会经济发展的 关系	38
1.7.4 消防保障体系	40
1.8 建筑消防之一：建筑防火	42
1.8.1 建筑构件的耐火性能	42
1.8.2 建筑耐火等级	46
1.8.3 建筑物防火分区	51
1.8.4 建筑疏散设计	54
1.8.5 建筑物防火间距	63
1.8.6 建筑内装修工程防火设计	68
1.8.7 消防车道	68
1.8.8 厂房防爆	69
1.8.9 钢结构耐火设计	70
1.9 建筑消防之二：灭火	74
1.9.1 燃烧条件	74
1.9.2 灭火方法	76
1.10 常用术语	77

2 灭 火 剂

2.1 水	79
2.1.1 水灭火剂的应用范围	79
2.1.2 水的灭火作用	82
2.1.3 忌水物质	83
2.1.4 添加剂对水灭火影响	83
2.1.5 水灭火新技术——水雾 (超细水雾) 灭火技术	89
2.2 泡沫灭火剂	89
2.2.1 泡沫灭火剂分类	90
2.2.2 泡沫的灭火原理	91
2.2.3 化学泡沫	91
2.2.4 泡沫液	93
2.2.5 泡沫混合液	106
2.3 干 粉	108
2.3.1 碳酸氢钠干粉	108
2.3.2 磷酸铵盐干粉	109

2.4 卤代烷灭火剂	110	3.3.6 设置雨淋喷水灭火系统的建筑或 部位	126
2.4.1 1211 灭火剂	110	3.3.7 设置水喷雾灭火系统的建筑或 部位	127
2.4.2 1301 灭火剂	112	3.3.8 设置二氧化碳或卤代烷灭火 系统的建筑或部位	127
2.4.3 卤代烷灭火剂适用范围	113	3.3.9 设置蒸汽灭火系统的建筑 或部位	127
2.5 二氧化碳灭火剂	114	3.3.10 可不设室内消防给水的低层、 多层民用建筑和工业建筑	128
2.5.1 主要特性	114	3.4 消防用水	128
2.5.2 灭火原理	115	3.4.1 消防用水总量	128
2.5.3 适用范围及应用特点	115	3.4.2 室外消防用水量	127
2.5.4 二氧化碳灭火剂缺点	115	3.4.3 室内消防用水量	135
2.6 灭火剂选择	116	3.5 消防水压	139
2.6.1 灭火剂配置场所的火灾种类	116	3.5.1 室外消防水压分类	139
2.6.2 灭火剂灭火的有效程度	116	3.5.2 室内消火栓栓口所需水压	140
2.6.3 灭火剂对保护物品的污损 程度	117	3.6 消防水源	140
2.6.4 使用灭火剂的环境温度	117	3.6.1 概说	140
2.6.5 不同类型灭火剂之间的相 容性	117	3.6.2 给水管网	141
3 消防给水		3.6.3 天然水源	142
3.1 一般规定	118	3.6.4 消防水池	145
3.1.1 建筑分类	118	4 消火栓灭火系统	
3.1.2 建筑类别	118	4.1 室外消防给水系统	153
3.1.3 高层民用建筑分类	119	4.1.1 消防给水系统	153
3.1.4 高层民用建筑火灾特点	119	4.1.2 室外消防给水系统组成	156
3.1.5 生产的火灾危险性分类	120	4.2 室内消火栓灭火系统	158
3.1.6 储存物品的火灾危险性分类	121	4.2.1 室内消防给水高度划分	158
3.2 灭火系统宗旨和灭火设计 原则	122	4.2.2 室内消防给水系统分类	158
3.2.1 建筑灭火系统设置宗旨	122	4.2.3 给水方式	159
3.2.2 建筑防火、灭火主要 设计规范	122	4.2.4 室内消防给水管网	170
3.2.3 灭火设计原则	123	4.2.5 消防给水管网水力计算	176
3.3 灭火系统设置范围和设置灭火 系统的建筑物	124	4.3 灭火设施	191
3.3.1 灭火系统设置范围	124	4.3.1 消火栓	191
3.3.2 设置室内消火栓灭火系统的建 筑物	124	4.3.2 水枪	204
3.3.3 设置消防卷盘的建筑物	125	4.3.3 水带	204
3.3.4 设置闭式自动喷水灭火系统的 建筑或部位	125	4.3.4 消防卷盘	205
3.3.5 设置水幕灭火系统的部位	126	4.3.5 消火栓箱	206
		4.3.6 消防按钮和手动报警按钮	217
		4.4 供水设施	218

4.4.1 临时供水设施	218	5.7.2 系统组成和工作原理	391
4.4.2 自动供水设施之一：消防水箱	223	5.7.3 主要组件	395
4.4.3 自动供水设施之二：气压给水设备	236	5.7.4 淋水管网的布置	403
4.4.4 主要供水设施：消防水泵	247	5.7.5 雨淋灭火系统设计	404
4.4.5 辅助供水设施	259	5.8 消防水幕系统	414
4.4.6 消防水泵房	260	5.8.1 消防水幕的设置范围	414
4.4.7 消防排水	264	5.8.2 水幕系统的组成和工作原理	414
4.4.8 工程举例	265	5.8.3 主要组件	416
5 自动喷水灭火系统		5.8.4 消防水幕的供水强度	417
5.1 概述	301	5.8.5 消防水幕的布置	418
5.1.1 自动喷水灭火系统的历史	301	5.8.6 消防水幕的水力计算	422
5.1.2 自动喷水灭火系统的立法	301	5.8.7 消防水幕的设计步骤	424
5.1.3 自动喷水灭火系统的应用	302	5.9 几种特殊的自动喷水灭火系统	424
5.1.4 自动喷水灭火系统的分类	307	5.9.1 专用自动喷水灭火系统	424
5.2 喷头的性能	307	5.9.2 防冻液自动喷水灭火系统	426
5.2.1 喷头的火灾探测性能	307	5.10 自动喷水灭火系统的施工与验收	428
5.2.2 喷头的灭火性能	320	5.10.1 施工前的准备工作	428
5.3 湿式自动喷水灭火系统	325	5.10.2 材料及组件检验	428
5.3.1 应用范围	325	5.10.3 供水设施安装	436
5.3.2 系统组成、工作原理	325	5.10.4 系统组件安装	439
5.3.3 主要组件	327	5.10.5 系统试压和冲洗	445
5.3.4 系统分区	342	5.10.6 系统调试	447
5.3.5 系统的设计和计算	347	5.10.7 系统验收	448
5.4 干式、干湿式自动喷水灭火系统	376	5.10.8 维护管理	452
5.4.1 应用范围	376	5.11 工程应用实例	454
5.4.2 系统组成、工作原理、特点	377	5.11.1 某商场工程自动喷水灭火系统设计	454
5.4.3 主要组件	380	5.11.2 高层建筑自动喷水灭火系统实例	464
5.5 预作用自动喷水灭火系统	382	6 泡沫灭火系统	
5.5.1 应用范围	382	6.1 概述	468
5.5.2 系统组成、工作原理、特点	382	6.1.1 灭火原理	468
5.5.3 主要组件	385	6.1.2 系统分类	468
5.6 循环自动喷水灭火系统	388	6.1.3 设计基本准则	469
5.6.1 应用范围	388	6.2 系统的组成及使用范围	469
5.6.2 系统组成、工作原理	388	6.2.1 低倍数泡沫灭火系统	469
5.6.3 循环喷水灭火系统的特点	390	6.2.2 高倍数泡沫灭火系统	473
5.7 雨淋灭火系统	391	6.2.3 中倍数泡沫灭火系统	475
5.7.1 主要特点和应用范围	391		

6.3 材料与设备	476	7.7.8 防护区的安全要求	559
6.3.1 泡沫液	476	7.8 储瓶间设置要求	559
6.3.2 泡沫比例混合器	478	7.9 储存容器组设置要求	560
6.3.3 泡沫产生器及泡沫喷头	487	7.10 输送灭火剂管道	560
6.3.4 其他设备	497	7.10.1 管道材质	560
6.4 设计参数及计算公式	500	7.10.2 管道连接方式	561
6.4.1 低倍数泡沫灭火系统	500	7.10.3 封闭管段的泄压装置	561
6.4.2 高倍数泡沫灭火系统	517	7.10.4 管道的三通管接头的分流 出口	561
6.4.3 中倍数泡沫灭火系统	522	7.10.5 管道穿墙壁和楼板	561
		7.10.6 管道支、吊架	561
		7.11 系统的操作	562
		8 卤代烷灭火系统	
		卤代烷 1211 灭火系统	
7.1 应用范围	530	8.1 命名方法和灭火原理	563
7.1.1 二氧化碳可以扑救的火灾	530	8.2 物理化学性能和质量要求	563
7.1.2 二氧化碳不能扑救的火灾	530	8.3 毒性与危害	565
7.2 系统分类	530	8.4 适用范围	570
7.3 系统的构成	531	8.5 系统分类与操作	570
7.4 系统组件	532	8.6 系统结构及系统组件	570
7.4.1 储存容器	532	8.7 灭火剂用量计算	589
7.4.2 容器阀	533	8.7.1 灭火剂总用量	589
7.4.3 选择阀	536	8.7.2 全淹没系统设计灭火用量	590
7.4.4 压力开关	537	8.7.3 全淹没系统灭火剂设计浓度	592
7.4.5 安全阀或泄压装置	538	8.7.4 局部应用系统灭火剂设计 用量	596
7.4.6 喷嘴	538	8.7.5 灭火剂的剩余量	599
7.4.7 附件	541	8.8 管网流体计算	600
7.5 全淹没灭火系统的设计计算	542	8.8.1 管网流体计算的任务与要求	600
7.5.1 灭火剂用量计算	542	8.8.2 基本参数	601
7.5.2 全淹没灭火系统管网计算	545	8.8.3 压力损失计算	602
7.6 局部应用系统管网设计 与计算	551	8.8.4 管径与孔口面积的计算	604
7.6.1 面积法设计计算	551	8.8.5 喷射时间验算	608
7.6.2 体积法设计计算	553	8.8.6 计算步骤及举例	611
7.6.3 二氧化碳储存量的计算	554		
7.6.4 局部应用系统设计计算示例	555	卤代烷 1301 灭火系统	
7.7 防护区的设置要求	557	8.9 工作原理	621
7.7.1 防护区的确定	557	8.9.1 自动控制程序	621
7.7.2 防护区的环境温度	557	8.9.2 手动控制程序	622
7.7.3 防护区的大小	558	8.9.3 机械式应急操作程序	622
7.7.4 防护区建筑构件耐火性能	558	8.10 应用范围	623
7.7.5 防护区建筑构件的耐压性能	558		
7.7.6 防护区泄压口	558		
7.7.7 防护区的开口	559		

8.10.1 适用的火灾类别	623	10.3.3 管道	672
8.10.2 不能扑救的物质	623	10.3.4 过滤器	672
8.10.3 应用场所确定原则	624	10.4 系统设计	672
8.10.4 应用场所实例	624	10.4.1 系统设计一般原则	672
8.11 系统组件	625	10.4.2 设计基本参数	673
8.11.1 储存装置	625	10.5 喷头布置	674
8.11.2 容器阀和瓶头阀	626	10.5.1 喷头布置一般原则	674
8.11.3 选择阀	629	10.5.2 最小安全距离	674
8.11.4 喷嘴	630	10.5.3 平面保护对象的喷头布置	675
8.11.5 管道及管道附件	633	10.5.4 保护液化石油气储罐的喷头 布置	675
8.12 灭火剂用量	634	10.5.5 保护变压器的喷头布置	675
8.12.1 设计灭火用量	634	10.5.6 保护电缆或金属管道的喷头 布置	675
8.12.2 流失补偿量	635	10.5.7 保护皮带输送机传动装置的 喷头布置	676
8.12.3 管网内剩余量	641	10.5.8 保护绝缘油和透平油储罐的 喷头布置	676
8.12.4 容器内剩余量	641	10.6 水力计算	676
8.13 系统液力计算	642	10.6.1 喷头流量计算	676
8.13.1 基本参数	642	10.6.2 设计水量计算	676
8.13.2 压力损失计算公式	644	10.6.3 管道水力计算	676
8.13.3 管径和喷嘴孔口面积的 计算	652	10.7 减压孔板和节流管	680
8.14 工程设计实例	657	10.7.1 减压孔板	680
8.14.1 公式法计算	657	10.7.2 节流管	680
8.14.2 图表法计算	661	10.8 系统的监测与控制	680
9 蒸汽灭火系统		10.9 计算示例	680
9.1 灭火原理	664	11 干粉灭火系统	
9.2 适用范围	664	11.1 特点	685
9.3 蒸汽灭火浓度	664	11.2 适用范围	685
9.4 蒸汽灭火系统类型与组成	665	11.2.1 适宜扑救的火灾	685
9.5 蒸汽灭火系统的设计要求	666	11.2.2 不适宜扑救的火灾	686
9.6 蒸汽管线的计算	666	11.3 干粉灭火剂	686
9.7 蒸汽式灭火设备的配置	667	11.3.1 分类和组成	686
10 水喷雾灭火系统		11.3.2 干粉灭火剂型号编制方法	686
10.1 应用范围	668	11.3.3 使用保管要求	687
10.1.1 水喷雾灭火系统适用范围	668	11.4 系统的分类	687
10.1.2 不适用范围	668	11.4.1 手动干粉灭火系统	687
10.2 系统组成	670	11.4.2 自动干粉灭火系统	687
10.3 系统组件	670	11.4.3 固定式干粉灭火系统	687
10.3.1 水雾喷头	670		
10.3.2 阀门	672		

11.4.4 半固定式干粉灭火系统	687	12.4.3 灭火器的设置方法	713
11.4.5 全淹没系统	687	12.4.4 灭火器保护措施	713
11.4.6 局部干粉灭火系统	688	12.4.5 灭火器的使用温度范围	714
11.5 系统的构成和主要设备	688	12.4.6 灭火器的保护距离	714
11.5.1 系统的构成	688	12.4.7 A类火灾危险场所灭火器 最大保护距离	717
11.5.2 系统组件	688	12.4.8 B类火灾危险场所灭火器 最大保护距离	718
11.6 系统的操作	691	12.4.9 可燃物露天堆垛等场所灭火器 最大保护距离	718
11.7 系统的设计	693	12.5 灭火器配置设计计算	718
11.7.1 干粉灭火设备的设置要求	693	12.5.1 灭火器配置场所的 计算单元	718
11.7.2 干粉灭火剂储罐容积的 计算	693	12.5.2 灭火器配置场所的保护面积 计算	719
11.7.3 加压气量的计算	695	12.5.3 灭火器配置场所所需灭火 级别	719
11.7.4 干粉输送管路的设计	696	12.5.4 地下建筑灭火器配置场所 所需灭火级别	720
12 建筑灭火器的配置		12.5.5 灭火器配置场所每个设置点 的灭火级别	720
12.1 灭火器配置场所的危险等级 和灭火器的灭火级别	698	12.5.6 灭火器配置场所和设置点 实际配置的所有灭火器的灭火 级别	720
12.1.1 建筑场所火灾等级的划分	698	12.5.7 灭火器配置设计计算程序	720
12.1.2 工业建筑危险等级的划分	698	12.6 有关灭火器配置的资料	721
12.1.3 民用建筑危险等级的划分	701	12.6.1 名词解释	721
12.1.4 火灾种类的划分	702	12.6.2 手提式灭火器的重量规定	722
12.1.5 灭火器的灭火级别	703	12.6.3 手提式灭火器在 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时 的喷射性能	722
12.2 灭火器的选择	704	12.6.4 手提式灭火器在使用温度 范围内的喷射性能	722
12.2.1 灭火器选择的因素	704	12.6.5 推车式灭火器在 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 时的 喷射性能	722
12.2.2 灭火器类型的选择	706	12.6.6 推车式灭火器在使用温度 范围内的喷射性能	723
12.2.3 灭火器灭火级别相加与等效 换算	707	12.6.7 手提式和推车式灭火器的 密封性能要求	723
12.2.4 同类型灭火器选用原则	709	12.6.8 灭火器的操作性能要求	723
12.2.5 不同类型灭火器选用原则	710	12.6.9 灭火器的抗腐蚀性性能等 要求	723
12.3 灭火器的配置	710	12.6.10 灭火器的型号编制	724
12.3.1 我国《规范》对灭火器配置基准的 确定	710		
12.3.2 地下建筑灭火器配置数量	712		
12.3.3 设有消火栓、灭火系统场 所的灭火器配置	712		
12.3.4 可燃物露天堆垛等场所的 灭火器配置	712		
12.3.5 灭火器设置数量	712		
12.4 灭火器的设置	713		
12.4.1 灭火器的设置地点	713		
12.4.2 灭火器的设置要求	713		

12.6.11 灭火器的报废年限	724	14.3 消防水泵接合器	761
13 火灾自动报警系统		14.4 闭式(湿式系统)自动喷水 灭火装置	763
13.1 概述	726	14.5 开式(雨淋、水幕系统) 自动喷水灭火装置	767
13.2 火灾自动报警系统	728	14.6 探测器	774
13.2.1 自动报警系统的组成	728	14.7 火灾报警装置	777
13.2.2 火灾自动报警系统的设计	728	14.8 灭火器	781
13.2.3 自动报警系统设计方案	729	14.9 固定式灭火装置	784
13.2.4 火灾事故广播	733	14.10 卤代烷 1211、1301 自动 灭火系统	789
13.3 火灾探测器和手动报警 按钮	734	14.11 CO ₂ 自动灭火系统	798
13.3.1 探测器的种类	734	14.12 消防车	803
13.3.2 常用的火灾探测器基本 原理	734	15 特殊建筑消防	
13.3.3 火灾探测器的选择	736	15.1 地下工程	818
13.3.4 火灾探测器数量的确定	737	15.1.1 地下工程的分类	818
13.3.5 探测器的安装	739	15.1.2 地下工程火灾的特点	818
13.3.6 手动报警按钮	743	15.1.3 消防给水系统	818
13.4 自动报警装置	744	15.1.4 有关规定	819
13.4.1 自动报警装置的种类	744	15.1.5 地下铁道和铁道隧道	820
13.4.2 自动报警装置的选择	744	15.2 人防工程	821
13.5 消防控制中心	745	15.2.1 消防水源及消防用水量	822
13.5.1 消防控制中心的设备组成	745	15.2.2 灭火设备的设置	822
13.5.2 控制盘的设计	745	15.2.3 消防水池	823
13.5.3 消防控制中心的布置	746	15.2.4 室内消防给水	823
13.6 消防设备的控制	746	15.2.5 消火栓及水泵接合器	824
13.6.1 消防专用设备的控制	746	15.2.6 其他有关规定	824
13.6.2 事故照明和疏散指示标志灯	749	15.3 汽车库	825
13.7 布线	750	15.3.1 汽车库的种类及组成	825
13.8 电脑监控自动消防系统	750	15.3.2 汽车库的防火分类	826
13.8.1 基本结构	750	15.3.3 汽车库的耐火等级	826
13.8.2 接口技术	752	15.3.4 汽车库的室外消防给水	827
13.8.3 微机火灾报警控制管理系统 示例	753	15.3.5 汽车库的室内消防给水	827
14 消防设备和器材		15.3.6 汽车库的自动喷水灭火 设备	828
14.1 消防水枪、消防水带	755	15.3.7 汽车库泡沫灭火设备	828
14.2 室内消火栓、消火栓箱	757	15.3.8 汽车库消防用水总量及消防 水池	828
14.2.1 消火栓	758	15.3.9 汽车库灭火器的选择和配置	829
14.2.2 室内消火栓箱	758	15.3.10 汽车库消防给水设计的	
14.2.3 自救式小口径消火栓箱	761		

相关事项	829	15.4.4 农村易失火场所的消防	
15.4 农村建筑	829	措施	831
15.4.1 农村建筑的种类	829	附录 8 种哈龙候选替代物名称	832
15.4.2 农村建筑的消防给水规划	830	8 种哈龙候选替代物性能	
15.4.3 农村建筑消防给水设计	830	参数综合比较	833

1 绪 论

1.1 火 灾 分 类

可燃物与氧化剂作用发生的放热反应，通常伴有火焰、发光和（或）发烟现象，称为燃烧。在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害，叫火灾。火灾可以从不同的角度进行分类。

1.1.1 按燃烧对象分类

一、A 类火灾

普通固体可燃物燃烧而引起的火灾。

1. 固体物质是火灾中最常见的燃烧对象。木材及木制品、纤维板、胶合板、纸张、纸板、家具；棉花、棉布、服装、被褥、粮食、谷类、豆类；合成橡胶、合成纤维、合成塑料、电工产品、化工原料、建筑材料、装饰材料等，种类极其繁杂。

2. 固体物质燃烧过程非常复杂，一般可分为四类燃烧模式。（1）熔融蒸发式燃烧。例如，蜡。这类物质在火灾中首先被加热熔化为液体，继续加热变成蒸汽，该蒸汽与空气进行燃烧变成产物；（2）升华式燃烧。例如，萘。这类物质在火灾中直接被加热成蒸汽，蒸汽与空气燃烧变成产物；（3）热分解式燃烧。例如，木材、高分子化合物。这类物质在火灾中被加热，发生热分解，释放出可燃的挥发分，挥发分与空气进行燃烧变成产物；（4）表面燃烧。例如，木炭、焦炭。这类物质在燃烧时，空气中的氧扩散到固体的表面或内部孔隙中，与表面的炭直接进行燃烧，变成产物。大多数固体物质是热分解式燃烧。

3. 固体物质火灾危险性差别很大，评定时要从多方面进行综合考虑。其主要理化参数有熔点、自燃点、比表面积、氧化特性、密度、导热性、热惯性等。

二、B 类火灾

油脂及一切可燃液体燃烧引起的火灾。

1. 油脂包括原油、汽油、煤油、柴油、重油、动植物油；可燃液体主要有酒精、苯、乙醚、丙酮等各种有机溶剂。原油罐、汽油罐是 B 类火灾的重点保护对象。

2. 液体燃烧是液体蒸汽与空气进行的燃烧。液体在火灾中受热首先变成蒸汽，蒸汽与空气燃烧变成产物。轻质液体的蒸发纯属相变过程，重质液体蒸发时还伴随有热分解过程。原油罐火灾的喷溅和轻质可燃液体的蒸汽云爆炸，是 B 类火灾中的两种特殊燃烧现象，破坏极其严重。

3. 评定可燃液体火灾危险性的理化参量是闪点。闪点小于 28°C 的可燃液体属甲类火险物质，例如，汽油。闪点大于及等于 28°C ，小于 60°C 的可燃液体属乙类火险物质，例如，煤油。闪点大于及等于 60°C 的可燃液体属丙类火险物质，例如，柴油、植物油。 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 的白酒，虽然其闪点小于 28°C ，但考虑到白酒中含有水分以及某些实际问题，而归于丙类火险物质。某些可燃液体的闪点见表 1.1-1。

可 燃 液 体 闪 点

表 1.1-1

序号	物 质 名 称	分 子 式	分 子 量	纯 度	比重 20/4	沸点(℃)	闪点(℃) 101.3kPa
1	正 戊 烷	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	72.2	化学纯	0.6262	36.1	< -60
2	异 戊 烷	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	72.2	化学纯	0.6192	27.9	-56
3	正 己 烷	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	86.2	化学纯	0.6594	68.7	-25.5
4	正 庚 烷	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	100.2	分析纯	0.6837	98.4	-4
5	环 己 烷	C_6H_{12}	84.2	分析纯	0.779	81	-16.5
6	1,2-二氯乙烷	$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$	98.97	分析纯	1.257	83.5	14
7	1,2-二氯丙烷	$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ClCH}_3$	112.99	化学纯	1.157~1.159 20°/20°	94~97	16.5
8	3-氯丙烯	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$	76.53	化学纯	0.9382	45	-29.5
9	乙 醇	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	46.07	化学纯	0.7893	78.4	14
10	乙醇水溶液 (乙醇的体积 百分比)	90 70 50		分析纯			21 24 27
11	乙 醚	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	74.12	分析纯	0.7135	34.5	-41
12	异 丙 醚	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOCH}(\text{CH}_3)_2$	102.17	化学纯	0.7241	67.5	-20.5
13	二氧六环	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	88.11	分析纯	1.036	101.1	11.5
14	丙 酮	CH_3COCH_3	58.08	分析纯	0.7879	56.5	-19
15	丁 酮	$\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$	72.11	分析纯	0.8061	79.6	-5
16	正 丁 醛	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$	72.11	化学纯	0.8170	75.7	-9.5
17	乙酸甲酯	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	74.08	化学纯	0.928	57	-11.5
18	乙酸乙酯	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	81.1	分析纯	0.9005	77.1	-3
19	乙酸正丙酯	$\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$	102.14	化学纯	0.855~0.889	102	14.5
20	乙酸丁酯	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	116.16	分析纯	0.850~0.885	124~127	27.5
21	苯	C_6H_6	78.11	分析纯	0.879	80.1	-14
22	甲 苯	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$	92.14	化学纯	0.866	110.8	7.5
23	石油醚(Ⅱ)						-25
24	70 号车用汽油						-41.5
25	85 号车用汽油						-46
26	灯用煤油						68
27	17% 70 号车用汽油 + 83% 灯用煤油						-11
28	56% 70 号车用 汽油 + 44 % 灯用煤油						-34

三、C 类火灾

可燃气体燃烧引起的火灾。

1. 按可燃气体与空气混合时间, 可燃气体燃烧分为预混燃烧和扩散燃烧。可燃气体与空气预先混合好后的燃烧称预混燃烧; 可燃气体与空气边混合边燃烧称扩散燃烧。预混燃烧由