

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

Dianqi
Xiaofang
Jishu

电气消防技术

(建筑电气工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写
孙景芝 主编



中国建筑工业出版社
China Architecture & Building Press

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

电气消防技术

(建筑电气工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

孙景芝 主 编

李秀珍 副主编

韩永学 主 审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电气消防技术 / 孙景芝主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材. 建筑电气工程技术专业适用

ISBN 7-112-06956-4

I. 电... II. 孙... III. 消防—高等学校: 技术学校—教材 IV. TU998.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 137373 号

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

电气消防技术

(建筑电气工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

孙景芝 主编

李秀珍 副主编

韩永学 主审

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 插页: 1 字数: 384 千字

2005 年 2 月第一版 2006 年 2 月第二次印刷

印数: 3001—4500 册 定价: 22.00 元

ISBN 7-112-06956-4

TU · 6197(12910)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是根据高等职业教育建筑电气工程技术专业的主干课程教学大纲编写的，全书共分六章，分别为：建筑消防绪论、火灾自动报警系统、自动执行灭火系统、防火与减灾系统、消防系统的设计及应用实例、消防系统的安装调试与使用维护。

本书结合高职教学培养应用性人才的特点，在阐述的过程中密切联系工程实际，即结合实际工程项目，针对工程项目的实际设计、安装施工及运行维护中所需要的知识点展开分析，具有较强的实用性，是指导学生工程实践的必修内容。

本书除可作为高等职业院校师生的教材外，也可供消防工程技术人员参考。

* * *

责任编辑：齐庆梅 朱首明

责任设计：孙 梅

责任校对：李志瑛 王 莉

本教材编审委员会名单

主任：刘春泽

副主任：贺俊杰 张健

委员：陈思仿 范柳先 孙景芝 刘玲 蔡可键

蒋志良 贾永康 王青山 胡晓元 刘复欣

郑发泰 尹秀妍

序 言

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会（原名高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会水暖电类专业指导小组）是建设部受教育部委托，并由建设部聘任和管理的专家机构。其主要工作任务是，研究建筑设备类高职高专教育的专业发展方向、专业设置和教育教学改革，按照以能力为本位的教学指导思想，围绕职业岗位范围、知识结构、能力结构、业务规格和素质要求，组织制定并及时修订各专业培养目标、专业教育标准和专业培养方案；组织编写主干课程的教学大纲，以指导全国高职高专院校规范建筑设备类专业办学，达到专业基本标准要求；研究建筑设备类高职高专教材建设，组织教材编审工作；制定专业教育评估标准，协调配合专业教育评估工作的开展；组织开展教学研究活动，构建理论与实践紧密结合的教学内容体系，构筑“校企合作、产学研结合”的人才培养模式，为我国建设事业的健康发展提供智力支持。

在建设部人事教育司和全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，2002年以来，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会的工作取得了多项成果，编制了建筑设备类高职高专教育指导性专业目录；制定了“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”等专业的教育标准、人才培养方案、主干课程教学大纲、教材编审原则，深入研究了建筑设备类专业人才培养模式。

为适应高职高专教育人才培养模式，使毕业生成为具备本专业必需的文化基础、专业理论知识和专业技能、能胜任建筑设备类专业设计、施工、监理、运行及物业设施管理的高等技术应用性人才，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会，在总结近几年高职高专教育教学改革与实践经验的基础上，通过开发新课程，整合原有课程，更新课程内容，构建了新的课程体系，并于2004年启动了“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”三个专业主干课程的教材编写工作。

这套教材的编写坚持贯彻以全面素质为基础，以能力为本位，以实用为主导的指导思想。注意反映国内外最新技术和研究成果，突出高等职业教育的特点，并及时与我国最新技术标准 and 行业规范相结合，充分体现其先进性、创新性、适用性。它是我国近年来工程技术应用研究和教学工作实践的科学总结，本套教材的使用将会进一步推动建筑设备类专业的建设与发展。

“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”三个专业教材的编写工作得到了教育部、建设部相关部门的支持，在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，聘请全国高职高专院校本专业享有盛誉、多年从事“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”专业教学、科研、设计的

副教授以上的专家担任主编和主审，同时吸收工程一线具有丰富实践经验的高级工程师及优秀青年教师参加编写。可以说，该系列教材的出版凝聚了全国各高职高专院校“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”三个专业同行的心血，也是他们多年来教学工作的结晶和精诚协作的体现。

各门教材的主编和主审在教材编写过程中认真负责，工作严谨，值此教材出版之际，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会谨向他们致以崇高的敬意。此外，对大力支持这套教材出版的中国建筑工业出版社表示衷心的感谢，向在编写、审稿、出版过程中给予关心和帮助的单位 and 同仁致以诚挚的谢意。衷心希望“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”这三个专业教材的面世，能够受到各高职高专院校和从事本专业工程技术人员的欢迎，能够对高职高专教学改革以及高职高专教育的发展起到积极的推动作用。

**全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
建筑设备类专业指导分委员会**

2004年9月

前 言

20世纪80年代,我国的消防技术逐步迅速发展起来,消防设备从分立元件、集成器件、地址编码到智能产品;消防系统也自然从传统的多线制向现代总线制转型;随着智能建筑的发展,作为楼宇自动化系统的子系统的消防系统FA,通过信息网络技术和计算机控制技术在智能系统中进行了网络集成,这就使消防技术又大大向前迈进了一步,由此可见消防技术包含了多学科技术,是多种技术的交叉和综合。

随着我国对消防法的重视和提升,从事消防工程的设计、施工、监测、运行维护人员大大增加,急需掌握这一领域的知识和技能,本书不仅可作院校教材,也同时为社会上相关从业人员提供继续教育参考,可做到本书在手,消防工程不愁。

本书编写的指导原则是:

1. 紧紧围绕高等职业教育的培养目标,以其所要求的专业能力并结合建筑电气专业岗位的基本要求为主线,安排本书的内容。
2. 注意与系列其他教材之间的关系,不重复其他教材的内容。
3. 编写的内容结合消防工程项目,突出针对性和实用性,同时考虑先进性和通用性,既可作为教科书,也可为从业者提供重要的参考依据。

本书第一、二、三章由孙景芝、杨玉红编写;第四章由刘光辉编写;第五、六章由李秀珍编写。全书由孙景芝负责统一定稿并完成文前、文后的内容,韩永学教授对本书进行了认真的审阅。

本书参考了大量的书刊资料,并引用了部分资料,除在参考文献中列出外,在此谨向这些书刊资料作者表示衷心的感谢!

由于消防技术不断发展,新修订的相关规范还没问世,再加之水平有限,书中必有不当之处,恳请广大读者指评指正。

目 录

第一章 建筑消防绪论	1
第一节 建筑消防系统概述.....	1
第二节 火灾形成过程.....	3
第三节 高层建筑的特点及相关区域的划分.....	7
第四节 消防系统设计、施工及维护技术依据.....	16
本章小结.....	17
思考题与习题.....	18
第二章 火灾自动报警系统	19
第一节 概述.....	19
第二节 火灾探测器.....	22
第三节 现场模块及其配套设备.....	60
第四节 火灾报警控制器.....	75
第五节 火灾自动报警系统及应用示例.....	85
本章小结.....	116
思考题与习题.....	116
第三章 自动执行灭火系统	118
第一节 概论.....	118
第二节 室内消火栓灭火系统.....	119
第三节 自动喷水灭火系统.....	129
第四节 卤代烷灭火系统.....	143
第五节 泡沫灭火系统.....	151
第六节 二氧化碳灭火系统.....	155
本章小结.....	158
思考题与习题.....	159
第四章 防火与减灾系统	160
第一节 防排烟的基本概念.....	160
第二节 防排烟系统.....	162
第三节 防排烟设备的监控.....	168
第四节 防排烟设施控制.....	169
第五节 消防广播.....	174
第六节 应急照明与疏散指示标志.....	175
第七节 消防电梯.....	177
本章小结.....	178

思考题与习题	178
第五章 消防系统的设计及应用实例	179
第一节 消防系统设计的基本原则和内容	179
第二节 设计程序及方法	180
第三节 消防系统应用实例	190
本章小结	199
思考题与习题	199
第六章 消防系统的安装调试与使用维护	200
第一节 消防系统的设备安装	200
第二节 消防系统的调试	208
第三节 消防系统的检测验收与维护保养	210
本章小结	215
思考题与习题	215
附录	216
主要参考文献	243

第一章 建筑消防绪论

[本章任务] 了解消防系统的形成和发展前景以及消防系统的组成、类型等,掌握高层建筑、防火类别、保护对象级别、耐火极限的定义及相关区域(报警区域、探测区域、防火分区、防烟分区)的划分。会运用消防系统的设计与施工依据,为后续课学习奠定基础。

教学方法: 建议结合参观项目教学,激发学生对本课的兴趣。

第一节 建筑消防系统概述

火是人类生存必不可少的条件,火能造福于人类,但火也会给人们带来巨大的灾难。人类在长期与火的接触中明白了一个重要道理,即:在使用火的同时一定要注意对火的控制,也就是对火的科学管理。在我国,“以防为主,防消结合”的方针已在相关的工程技术人员心中深深扎根。

随着我国建筑智能化的迅猛发展,“消防”作为一门专门学科,正伴随着现代电子技术、自动控制技术、计算机技术及通信网络技术的飞速发展进入到高科技的综合学科的行列。

一、消防系统的形成及发展

消防系统,是人们经历了一次次火灾教训后,研究和发明的控制火灾、战胜火灾的最有效的方法。

早期的防火、灭火均是人工实现的。当人们发现火灾时,立即组织人工并在统一指挥下采取一切可能措施迅速灭火,这便是早期消防系统的雏形。随着科学技术的发展,人们逐步学会使用仪器监视火情,用仪器发出火警信号,然后在人工统一指挥下,用灭火器械去灭火,这便是较为发达的消防系统。

消防系统无论从消防器件、线制还是类型的发展大体经历了从传统型到现代型的过程。传统型主要指开关量多线制系统,而现代型主要是指可寻址总线制系统及模拟量智能系统。

智能建筑、高层建筑及其群体的出现,展示了高科技的巨大威力。“消防系统”作为智能大厦中的子系统之一,必须与建筑业同步发展,这就使得从事消防的工程技术人员努力将现代电子技术、自动控制技术、计算机技术及通信网络技术等较好的运用,以适应智能建筑的发展。

目前,自动化消防系统在功能上可实现自动检测现场、确认火灾,发出声、光报警信号,启动灭火设备自动灭火、排烟、封闭火区等。还能实现向城市或地区消防队发出救灾请求,及时进行通信联络。

在结构上,组成消防系统的设备、器件结构紧凑,反应灵敏,工作可靠,同时还具有

良好的性能指标。智能化设备及器件的开发与应用，使自动化消防系统的结构趋向于微型化和多功能化。

自动化消防系统的设计，已经大量融入微机控制技术、电子技术、通信网络技术及现代自动控制技术，并且消防设备及仪器的生产已经系列化、标准化。

总之，现代消防系统，作为高科技的结晶，为适应智能建筑的需求，正以日新月异的速度发展着。

二、消防系统的组成

消防系统一般主要由三大部分构成：一部分为感应机构，即火灾自动报警系统；另一部分为执行机构，即灭火自动控制系统；第三部分为避难诱导系统(后两部分也可称为消防联动系统)。

火灾自动报警系统由探测器、手动报警按钮、报警器和警报器等构成，以完成检测火情并及时报警的作用。

现场消防设备种类繁多。它们从功能上可分为三大类：第一类是灭火系统，包括各种介质，如液体、气体、干粉的喷洒装置，是直接用于灭火的；第二类是灭火辅助系统，是用于限制火势、防止灾害扩大的各种设备；第三类是信号指示系统，用于报警并通过灯光与声响来指挥现场人员的各种设备。对应于这些现场消防设备的相关的消防联动控制装置主要有：

- (1) 室内消火栓灭火系统的控制装置；
- (2) 自动喷水灭火系统的控制装置；
- (3) 卤代烷、二氧化碳等气体灭火系统的控制装置；
- (4) 电动防火门、防火卷帘等防火分割设备的控制装置；
- (5) 通风、空调、防烟、排烟设备及电动防火阀的控制装置；
- (6) 电梯的控制装置、断电控制装置；
- (7) 备用发电控制装置；
- (8) 火灾事故广播系统及其设备的控制装置；
- (9) 消防通信系统，火警电铃、火警灯等现场声光报警控制装置；
- (10) 事故照明装置等。

在建筑物防火工程中，消防联动系统可由上述部分或全部控制装置组成。

综上所述，消防系统的主要功能是：自动捕捉火灾探测区域内火灾发生时的烟雾或热气，从而发出声光报警并控制自动灭火系统，同时联动其他设备的输出接点，控制事故照明及疏散标记、事故广播及通信、消防给水和防排烟设施，以实现监测、报警和灭火的自动化。消防系统的组成如图 1-1 所示。

三、消防系统的分类

消防系统的类型，按报警和消防方式可分为两种：

1. 自动报警、人工消防

中等规模的旅馆在客房等处设置火灾探测器，当火灾发生时，在本层服务台处的火灾报警器发出信号(即自动报警)，同时在总服务台显示出某一层(或某分区)发生火灾，消防人员根据报警情况采取消防措施(即人工灭火)。

2. 自动报警、自动消防

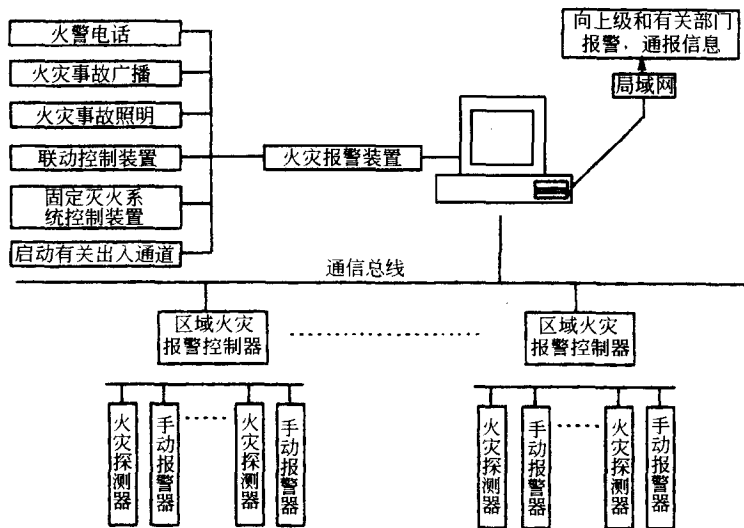


图 1-1 消防系统的构成图

这种系统与上述的不同点在于：在火灾发生时自动喷水进行消防，而且在消防中心的报警器附设有直接通往消防部门的电话。消防中心在接到火灾报警信号后，立即发出疏散通知(利用紧急广播系统)并启动消防泵和电动防火门等消防设备，从而实现了自动报警、自动消防。

第二节 火灾形成过程

火灾形成的过程及原因的研究一直是消防产品研发人员的重要依据，它是建立消防系统的理论基础。

一、火灾形成条件

在时间上失去控制的燃烧所造成的火灾称为火灾，火灾形成过程如下：

例如固体材料、塑料、纸或布等，当它们处在被热源加热升温的过程中，其表面会产生挥发性气体，这就是火灾形成的开始阶段。一旦挥发性气体被点燃，就会与周围的氧气起反应，由于可燃物质被充分的燃烧，从而形成光和热，即形成火焰。一旦挥发性气体被点燃，如果设法隔离外界供给的氧气，则不可能形成火焰。这就是说，在断氧的情况下，可燃物质不能充分燃烧而形成烟，所以烟是火灾形成的初期的象征。

众所周知，烟是一种包含一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO₂)、氢气(H₂)、水蒸气及许多有毒气体的混合物。由于烟是一种燃烧的重要产物，是伴随火焰同时存在的一种对人体十分有害的产物，所以人们在叙述火灾形成的过程时总要提到烟。

火灾形成的过程也就是火焰和烟形成的过程。

综上所述，火灾形成的过程是一种放热、发光的复杂化学现象，是物质分子游离基的一种连锁反应。

不难看出，存在有能够燃烧的物质，又存在可供燃烧的热源及助燃的氧气或氧化剂，

便构成了火灾形成的充分必要条件。

物体燃烧一般经阴燃、充分燃烧和衰减熄灭等三个阶段。燃烧过程特征曲线(也称温度-时间曲线)如图 1-2 所示。在阴燃阶段(即 AB 段),主要是预热温度升高,并生成大量可燃气体的烟雾。由于局部燃烧,室内温度不高,易灭火。在充分燃烧阶段(即 BC 段)除产生烟以外,还伴有光、热辐射等,一般火势猛且蔓延迅速,室内温度急速升高,可达 1000℃左右,难于扑灭。在衰减熄灭阶段(即 CD 段)室内可燃物已基本燃尽而自行熄灭。也可用图 1-3 所示框图描述燃烧特征。

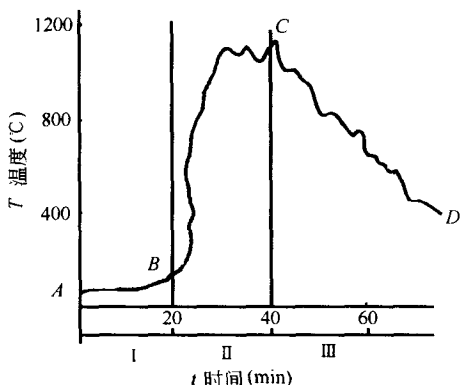


图 1-2 燃烧过程特征曲线
(温度-时间曲线)

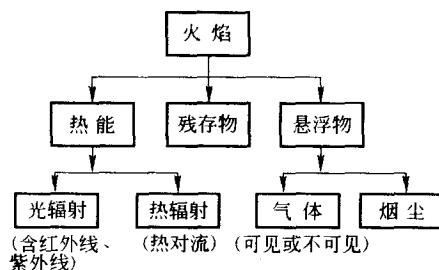


图 1-3 燃烧特征框图

火灾发展的三个阶段,每段持续的时间以及达到某阶段的温度值,都是由当时燃烧的条件决定的。为了科学的实验并制定防火措施,世界各国都相继进行了建筑火灾实验,并概括地制定了一个能代表一般火灾温度发展规律的标准“温度-时间曲线”。我国制定的标准火灾温度-时间曲线为制定防火措施以及设计消防系统提供了参考依据。曲线的值由表 1-1 列出,曲线的形状如图 1-2 所示。

标准火灾温度曲线值

表 1-1

时间(min)	温度(℃)	时间(min)	温度(℃)	时间(min)	温度(℃)
5	535	30	840	180	1050
10	700	60	925	240	1090
15	750	90	975	360	1130

掌握了火灾的形成规律,就为防火提供了理论基础。分析可知:燃烧必须具备三个条件即可燃物、氧化剂、引火源(温度)。

二、造成火灾的原因

1. 人为火灾

由于工作中的疏忽,是造成火灾的直接原因。

例如:电工带电维修设备,不慎产生的电火花造成火灾;焊工不按规程,动用气焊或电焊工具进行野蛮操作造成火灾;在建筑内乱接临时电源、滥用电炉等电加热器造成火灾;乱扔火柴梗、烟头等造成的火灾更为常见。

人为纵火是火灾形成的最直接原因。

2. 可燃固体燃烧造成火灾

可燃固体从受热到燃烧需经历较长时间。可燃固体受热时，先蒸发水分，当达到或超过一定温度时开始分解出可燃气体。此时，如遇明火，便开始与空气中的氧气进行激烈的化学反应，并产生热、光和二氧化碳气体等，即称之为燃烧。用明火点燃可燃固体时燃烧的最低温度，称为该可燃物体的燃点。部分可燃固体的燃点见表 1-2 所示。

可燃性固体的燃点

表 1-2

名 称	燃点(°C)	名 称	燃点(°C)
纸 张	130	粘胶纤维	235
棉 花	150	涤纶纤维	390
棉 布	200	松 木	270~290
麻 绒	150	橡 胶	130

有些可燃固体还具有自燃现象，如木材、稻草、粮食、煤炭等。以木材为例：当受热超过 100°C 时就开始分解出可燃气体，同时释放出少量热能，当温度达到 260~270°C 时，释放出的热能剧烈增加，这时即使撤走外界热源，木材仍可依靠自身产生的热能来提高温度，并使其温度超过燃点温度而达到自燃温度发焰燃烧。

3. 可燃液体的燃烧

可燃液体在常温下挥发的快慢有所不同。可燃液体是靠蒸发(汽化)燃烧的，所以挥发快的可燃液体要比挥发慢的危险。在低温条件下，可燃液体与空气混合达到一定浓度时，如遇到明火就会出现“闪燃”，此时的最低温度叫做闪点温度。部分易燃液体的闪点温度见表 1-3 所示。

部分易燃液体的闪点温度

表 1-3

名 称	闪 点 (°C)	名 称	闪 点 (°C)
石 油 醚	-50	吡 啶	+20
汽 油	-58~+10	丙 酮	-20
二硫化碳 CS ₂	-45	苯 C ₆ H ₆	-14
乙醚 CH ₃ OCH ₃	-45	醋酸乙醇	+1
氯乙烷 CH ₃ CH ₂ Cl	38	甲 苯	+1
二氯乙烷 CH ₂ ClCH ₂ Cl	+21	甲醇 CH ₃ OH	+7

从表中可见，易燃液体的闪点温度都很低。如小于或等于闪点温度，液体蒸发汽化的速度还供不上燃烧的需要，故闪燃持续时间很短。如温度继续上升，到大于闪点温度时，挥发速度加快，这时遇到明火就有燃烧爆炸的危险。由此可见，闪点是可燃、易燃液体燃烧的前兆，是确定液体火灾危险程度的主要依据。闪点温度越低，火灾的危险性越大，因而越要注意加强防火措施。

为了加强防火管理，有关消防规范规定：将闪点温度小于或等于 45°C 的液体称易燃性液体，闪点温度大于 45°C 的液体称为可燃性液体。

4. 可燃气体的燃烧

可燃性气体(包括上述的可燃、易燃性液体蒸气)与空气混合达到一定浓度时，如遇到

明火就会发生燃烧或爆炸。遇到明火发生爆炸时的最低混合气体浓度称作该混合气体的爆炸下限；而遇明火发生爆炸时的最高混合气体浓度称作该混合气体的爆炸上限。可燃性气体(包括可燃、易燃性液体蒸气)发生爆炸的上、下限值如表 1-4 所示。在爆炸下限以下时不足以发生燃烧；在爆炸上限以上时则因氧气不足(如在密闭容器内的可燃性气体)遇明火也不会发生燃烧或爆炸，但如重新遇到空气，仍有燃烧或爆炸的危险。

部分可燃气体(包括可燃、易燃液体的蒸汽)的爆炸上、下限

表 1-4

气体名称	爆炸极限(%)		自燃点(℃)
	下 限	上 限	
甲烷 CH ₄	5.0	15	537
乙烷 C ₂ H ₆	3.22	12.5	472
丙烷 C ₃ H ₈	2.37	9.5	446
丁烷 C ₄ H ₁₀	1.9	8.5	430
戊烷 C ₅ H ₁₂	1.4	8.0	309
乙烯 C ₂ H ₄	2.75	34.0	425
丙烯 C ₃ H ₆	2.0	11.0	410
丁烯 C ₄ H ₈	1.7	9.4	384
硫化氢 H ₂ S	4.3	46.0	246
一氧化碳 CO	12.5		

当混合气体浓度在爆炸上、下限之间时，遇到明火就会燃烧或爆炸。为防爆安全，应避免爆炸性混合气体浓度在爆炸上、下限值之间，一般多强调爆炸性混合气体浓度的爆炸下限值。

多种可燃混合气体的燃烧或爆炸极限值可用下式计算：

$$t = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{N_i}} \% \quad (1-1)$$

式中 t ——可燃混合气体的燃烧或爆炸极限；

V_i ——可燃混合气体中各成分所占的体积百分数；

N_i ——可燃混合气体中各成分的爆炸极限(下限或上限)。

【例 1-1】 已知液化石油气中，丙烷占总体积的 50%，丙烯占总体积的 10%，丁烷占总体积的 35%，戊烷占总体积的 5%，求该液化石油气的燃烧(爆炸)浓度极限。

【解】 由表 1-4 分别查得丙烷、丙烯、丁烷、戊烷的爆炸下限值及上限值代入式(1-1)得：

$$t_l = \frac{100}{\frac{50}{2.37} + \frac{10}{2.0} + \frac{35}{1.9} + \frac{5}{1.4}} \% = 2\%$$

$$t_h = \frac{100}{\frac{50}{9.5} + \frac{10}{11.0} + \frac{35}{8.5} + \frac{5}{8.0}} \% = 9.16\%$$

由计算可知，该液化石油气的燃烧(爆炸)极限为 2%~9.16%。

在高层建筑和建筑群体中，可燃物多、用电量、配电管线集中，电气绝缘损坏或

雷击等都可能引起火灾。所以在消防系统设计中，应针对可燃物燃烧条件和现场实际情况，采取防火、防爆的具体措施。

5. 电气事故造成的火灾

在现代高层建筑中，用电设备复杂，用电量，电气管线纵横交错，火灾隐患多。如电气设备安装不良，长期带病或过载工作，破坏了电气设备的电气绝缘，电气线路一旦短路就会造成火灾。防雷接地不合要求，接地装置年久失修等也能造成火灾。

由上述火灾产生的原因可知，火灾有五种，即固体物质火灾称 A 类；液体火灾或可熔化的固体物质火灾为 B 类；气体火灾为 C 类；金属火灾为 D 类；带电物体燃烧的火灾称带电火灾。只要堵住火灾蔓延的路径，将火灾控制在局部地区，就可避免形成大火而殃及整个建筑物。

第三节 高层建筑的特点及相关区域的划分

一、高层建筑的定义及特点

(一) 高层建筑的定义

关于高层建筑的定义范围，在 1972 年联合国教科文组织下属的世界高层建筑委员会曾讨论过这个问题，提出将 9 层及 9 层以上的建筑定义为高层建筑，并建议按建筑的高度将其分为 4 类：

9~16 层(最高到 50m)，为第一类高层建筑；

17~25 层(最高到 75m)，为第二类高层建筑；

26~40 层(最高到 100m)，为第三类高层建筑；

40 层以上(高度在 100m 以上)，为第四类高层建筑(亦称超高层建筑)。

但是，目前各国对高层建筑的起始高度规定不尽一致，如法国规定为住宅 50m 以上，其他建筑 28m 以上；德国规定为 22 层(从室内地面算起)；日本规定为 11 层，31m；美国规定为 22~25 层或 7 层以上。我国关于高层建筑的界限规定也不完全统一，如《民用建筑设计通则》(JGJ 37—87)、《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T 16—92)和《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)均规定，10 层及 10 层以上的住宅建筑(包括底层设置商业网点的住宅)和建筑高度超过 24m 的其他民用建筑为高层建筑；而行业标准《钢筋混凝土高层建筑结构设计与施工规程》(JGJ 3—91)规定，8 层及 8 层以上的钢筋混凝土民用建筑属于高层建筑。这里，建筑高度为建筑物室外地面到檐口或屋面面层高度，屋顶上的瞭望塔、水箱间、电梯机房、排烟机房和楼梯出口小间等不计入建筑高度和层数内，住宅建筑的地下室、半地下室的顶板面高出室外地面不超过 1.5m 者也不计入层数内。

(二) 高层建筑的特点

1. 建筑结构特点

高层建筑由于其层数多，高度过高，风荷载大，为了抗倾浮，采用骨架承重体系，为了增加刚度均有剪力墙，梁板柱为现浇钢筋混凝土，为了方便必须设有客梯及消防电梯。

2. 高层建筑的火灾危险性及特点

(1) 火势蔓延快：高层建筑的楼梯间、电梯井、管道井、风道、电缆井、排气道等竖向井道，如果防火分隔不好，发生火灾时就易形成烟囱效应。据测定，在火灾初起阶段，