

高等教育安全科学与工程类系列规划教材
消防工程专业系列规划教材

消防工程 概预算

韩雪峰 王莉 主编
徐志胜 主审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



免费电子课件



XIAOFANG GONGCHENG XILIE

XIAOFANG GONGCHENG XILIE

XIAOFANG GONGCHENG XILIE

高等教育安全科学与工程类系列规划教材
消防工程专业系列规划教材

消防工程概预算

主 编 韩雪峰 王 莉

副主编 周 汝 谢 华

参 编 (以姓氏笔画为序)

王 华 邓艳丽 李 玲 闫秀芳

赵代英 郝改红 熊 伟

主 审 涂志胜

机械工业出版社

消防工程概预算是消防工程专业核心课程之一。

本书以消防工程概预算编制为主线,以现行国家和行业规范、标准为依据,对消防工程概预算及相关知识进行了系统介绍。全书共分九章,内容包括:消防工程基本知识,消防工程常用设备和材料,消防工程安装施工图,建设工程预算定额,工程设计概算,施工图预算基本知识,消防工程施工图预算的编制与审核,工程量清单及工程量清单计价,工程造价软件应用。全书图文并茂,并在部分章节安排了例题分析和讲解,力争做到理论联系实际;每章均附有思考题,利于学生对重要知识点的巩固和理解。

本书主要作为高等院校消防工程及相关专业的教材,也可作为消防科学技术研究者、消防工程技术人员的学习参考书,并可供政府有关部门和企业相关消防安全管理人员参考查阅。

图书在版编目(CIP)数据

消防工程概预算/韩雪峰,王莉主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 8

高等教育安全科学与工程类系列规划教材

ISBN 978-7-111-43237-1

I. ①消… II. ①韩…②王… III. ①消防设备—建筑安装—概算编制—高等学校—教材②消防设备—建筑安装—预算编制—高等学校—教材 IV. ①TU998.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 154629 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:冷彬 责任编辑:冷彬 臧程程

版式设计:霍永明 责任校对:卢惠英

封面设计:张静 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.25 印张·402 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-43237-1

定价:33.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面防伪标均为盗版

安全工程专业教材编审委员会

主任委员：冯长根

副主任委员：王新泉 吴超 蒋军成

秘书长：季顺利

委员：（排名不分先后）

冯长根	王新泉	吴超	蒋军成	季顺利	沈斐敏
钮英建	霍然	孙熙	王保国	王述洋	刘英学
金龙哲	张俭让	司鹤	王凯全	董文庚	景国勋
柴建设	周长春	冷彬			

消防工程专业系列规划 教材编审委员会

主任：徐志胜

副主任：蒋军成 杜文锋 余明高

顾问：霍然 张树平

委员：（排名不分先后）

徐志胜	蒋军成	杜文锋	余明高	魏东
王旭	牛国庆	朱铁群	方正	田水承
秦富仓	周汝良	邓军	李耀庄	赵望达
韩雪峰	陈俊敏	白国强	刘义祥	路长
尤飞	蔡周全	贾德祥	张国友	李思成
王燕	王秋华	汪鹏	徐艳英	白磊

秘书长：姜学鹏

序一 安全工程专业教材序

“安全工程”本科专业是在 1958 年建立的“工业安全技术”、“工业卫生技术”和 1983 年建立的“矿山通风与安全”本科专业基础上发展起来的。1984 年，国家教委将“安全工程”专业作为试办专业列入普通高等学校本科专业目录之中。1998 年 7 月 6 日，教育部发文颁布《普通高等学校本科专业目录》，“安全工程”，本科专业（代号：081002）属于工学门类的“环境与安全类”（代号：0810）学科下的两个专业之一^①。据“高等院校安全工程专业教学指导委员会”1997 年的调查结果显示，自 1958～1996 年年底，全国各高校累计培养安全工程专业本科生 8130 人。近年，安全工程本科专业得到快速发展，到 2005 年年底，在教育部备案的设有安全工程本科专业的高校已达 75 所，2005 年全国安全工程专业本科招生人数近 3900 名。

按照《普通高等学校本科专业目录》（1998）的要求，原来已设有与“安全工程专业”相近但专业名称有所差异的高校，现也大都更名为“安全工程”专业。专业名称统一后的“安全工程”专业，专业覆盖面大大拓宽。同时，随着经济社会发展对安全工程专业人才要求的更新，安全工程专业的内涵也发生很大变化，相应的专业培养目标、培养要求、主干学科、主要课程、主要实践性教学环节等都有了不同程度的变化，学生毕业后的执业身份是注册安全工程师。但是，安全工程专业的教材建设与专业的发展出现尚不适应的新情况，无法满足和适应高等教育培养人才的需要。为此，组织编写、出版一套新的安全工程专业系列教材已成为众多院校的翘首之盼。

机械工业出版社是有着 50 多年历史的国家级优秀出版社，在高等学校安全工程学科教学指导委员会的指导和支持下，根据当前安全工程专业教育的发展现状，本着“大安全”的教育思想，进行了大量的调查研究工作，聘请了安全科学与工程领域一批学术造诣深、实践经验丰富的教授、专家，组织成立了“安全工程专业教材编审委员会”（以下简称“编审委”），决定组织编写“高等教育安全工程系列‘十一五’规划教材”^②。并先后于 2004.8（衡阳）、2005.8（葫芦岛）、2005.12（北京）、2006.4（福州）组织召开了一系列安全工程专业本科教材建设研讨会，就安全工程专业本科教育的课程体系、课程教学内容、教材建设等问题反复进行了研讨，在总结以往教学改革、教材编写经验的基础上，以推动安全工程专业教学改革和教材建设为宗旨，进行顶层设计，制定总体规划、出版进度和编写原则，计划分期分批出版 30 余门课程的教材，以尽快满足全国众多院校的教学需要，以后再根据专

① 按《普通高等学校本科专业目录》（2012 版），“安全工程”本科专业（专业代码：082901）属于工学学科的“安全科学与工程”类（专业代码：0829）下的专业。

② 自 2012 年更名为“高等教育安全科学与工程类系列规划教材”。

业方向的需要逐步增补。

由安全学原理、安全系统工程、安全人机工程学、安全管理学等课程构成的学科基础平台课程,已被安全科学与工程领域学者认可并达成共识。本套系列教材编写、出版的基本思路是,在学科基础平台上,构建支撑安全工程专业的工程学原理与由关键性的主体技术组成的专业技术平台课程体系,编写、出版系列教材来支撑这个体系。

本系列教材体系设计的原则是,重基本理论,重学科发展,理论联系实际,结合学生现状,体现人才培养要求。为保证教材的编写质量,本着“主编负责,主审把关”的原则,编审委组织专家分别对各门课程教材的编写大纲进行认真仔细的评审。教材初稿完成后又组织同行专家对书稿进行研讨,编者数易其稿,经反复推敲定稿后才最终进入出版流程。

作为一套全新的安全工程专业系列教材,其“新”主要体现在以下几点:

体系新。本套系列教材从“大安全”的专业要求出发,从整体上考虑、构建支撑安全工程学科专业技术平台的课程体系和各门课程的内容安排,按照教学改革方向要求的学时,统一协调与整合,形成一个完整的、各门课程之间有机联系的系列教材体系。

内容新。本套系列教材的突出特点是内容体系上的创新。它既注重知识的系统性、完整性,又特别注意各门学科基础平台课之间的关联,更注意后续的各门专业技术课与先修的学科基础平台课的衔接,充分考虑了安全工程学科知识体系的连贯性和各门课程教材间知识点的衔接、交叉和融合问题,努力消除相互关联课程中内容重复的现象,突出安全工程学科的工程学原理与关键性的主体技术,有利于学生的知识和技能的发展,有利于教学改革。

知识新。本套系列教材的主编大多由长期从事安全工程专业本科教学的教授担任,他们一直处于教学和科研的第一线,学术造诣深厚,教学经验丰富。在编写教材时,他们十分重视理论联系实际,注重引入新理论、新知识、新技术、新方法、新材料、新装备、新法规等理论研究、工程技术实践成果和各校教学改革的阶段性成果,充实与更新了知识点,增加了部分学科前沿方面的内容,充分体现了教材的先进性和前瞻性,以适应时代对安全工程高级专业技术人才的培育要求。本套教材中凡涉及安全生产的法律法规、技术标准、行业规范,全部采用最新颁布的版本。

安全是人类最重要和最基本的需求,是人民生命与健康的基本保障。一切生活、生产活动都源于生命的存在。如果人们失去了生命,一切都无从谈起。全世界平均每天发生约68.5万起事故,造成约2200人死亡的事实,使我们确认,安全不是别的什么,安全就是生命。安全生产是社会文明和进步的重要标志,是经济社会发展的综合反映,是落实以人为本的科学发展观的重要实践,是构建和谐社会的有力保障,是全面建设小康社会、统筹经济社会全面发展的重要内容,是实施可持续发展战略的组成部分,是各级政府履行市场监管和社会管理职能的基本任务,是企业生存、发展的基本要求。国内外实践证明,安全生产具有全局性、社会性、长期性、复杂性、科学性和规律性的特点,随着社会的不断进步,工业化进程的加快,安全生产工作的内涵发生了重大变化,它突破了时间和空间的限制,存在于人们日常生活和生产活动的全过程中,成为一个复杂多变的社会问题在安全领域的集中反映。安全问题不仅对生命个体非常重要,而且对社会稳定和经济发展产生重要影响。党的十六届五

VI 消防工程概预算

中全会首次提出“安全发展”的重要战略理念。安全发展是科学发展观理论体系的重要组成部分，安全发展与构建和谐社会有着密切的内在联系，以人为本，首先就是要以人的生命为本。“安全·生命·稳定·发展”是一个良性循环。安全科技工作者在促进、保证这一良性循环中起着重要作用。安全科技人才匮乏是我国安全生产形势严峻的重要原因之一。加快培养安全科技人才也是解开安全难题的钥匙之一。

高等院校安全工程专业是培养现代安全科学技术人才的基地。我深信，本套系列教材的出版，将对我国安全工程本科教育的发展和高级安全工程专业人才的培养起到十分积极的推进作用，同时，也为安全生产领域众多实际工作者提高专业理论水平提供了学习资料。当然，由于这是第一套基于专业技术平台课程体系的教材，尽管我们的编审者、出版者夙兴夜寐，尽心竭力，但由于安全学科具有在理论上的综合性与应用上的广泛性相交叉的特性，开办安全工程专业的高等院校所依托的行业类型又涉及军工、航空、化工、石油、矿业、土木、交通、能源、环境、经济等诸多领域，安全科学与工程的应用也涉及人类生产、生活和生存的各个方面，因此，本套系列教材依然会存在这样和那样的缺点、不足，难免挂一漏万，诚恳地希望得到有关专家、学者的关心与支持，希望选用本套教材的广大师生在使用过程中给我们多提意见和建议。谨祝本系列教材在编者、出版者、授课教师和学生的共同努力下，通过教学实践，获得进一步的完善和提高。

“鸢其鸣矣，求其友声”，高等院校安全工程专业正面临着前所未有的发展机遇，在此我们祝愿各个高校的安全工程专业越办越好，办出特色，为我国安全生产战线输送更多的优秀人才。让我们共同努力，为我国安全工程教育事业的发展作出贡献。

中国科学技术协会书记处书记[⊙]

中国职业安全健康协会副理事长

中国灾害防御协会副会长

亚洲安全工程学会主席

高等学校安全工程学科教学指导委员会副主任

安全工程专业教材编审委员会主任

北京理工大学教授、博士生导师

冯长根

2006年5月

[⊙] 现任中国科学技术协会副主席。

序二 消防工程专业系列 规划教材序

1998年7月,教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》将消防工程归入工学门类,实行开放办学政策。开设消防工程专业的高等院校随之迅速增加,学生数量不断增长,形成了可喜的发展局面。随着我国社会的发展,以人为本的消防安全理念不断深入人心,对高素质消防工程专业技术人才的需求旺盛,消防工程专业已逐渐成为高等教育的热门专业之一。

与大好的专业发展形势不协调的是,目前,我国开设消防工程专业的普通高等院校,还没有一套系统、适用的专业系列教材。为满足学科发展的需求,提高消防工程专业高等教育的培养质量,组织编写、出版一套体系完善、结构合理、内容科学的消防工程专业系列教材势在必行,同时也是众多院校的共同愿望。

机械工业出版社是有着60年历史的国家级优秀出版社,也是国家教育部认定的规划教材出版基地。该社根据当前消防工程专业的发展现状,进行了大量的调研工作,协同较早前成立的安全工程专业教材编审委员会并在其指导下,聘请消防工程领域的一批学术造诣深、实践经验丰富的专家教授,成立了“消防工程专业系列规划教材编审委员会”(以下简称“编委会”),组织编写该专业系列教材。并先后在西安(2008.11)、株洲(2010.3)、长沙(2010.10)组织召开了一系列消防工程专业本科教学研讨会,就消防工程专业本科教育的课程体系、课程内容、教材建设等问题进行了深入研讨,确定分阶段出版该专业系列教材,以尽快满足众多院校的教学要求与人才培养目标的需求。

本套系列教材的编写,本着“重基本理论、重学科发展、重理论联系实际”的教材体系建设原则,在强调内容创新的同时,要体现出学科体系的系统性、完整性、专业性等特点。同时,采取“编委会评审、主编负责、主审把关”的方式确保每本教材的编写质量。本套教材还积极吸纳消防工程的设计单位、施工单位和公安消防专业人士的实践经验,在理论联系实际方面较以往同类教材实现了较大突破,提高了教材的工程实用价值。

由于消防工程内容的广泛性和交叉性,开办消防工程专业的高校所依托的行业背景和领域不同,因此,本套系列教材依然会存在不足,诚恳希望得到有关专家、学者的关心和支持,希望选用本套教材的师生在使用过程中多提意见和建议。谨祝本系列教材通过教学实

VIII 消防工程概预算

践，获得进一步的完善和提高。

高等院校消防工程专业正面临着前所未有的发展机遇，在此我们祝愿各个高校的消防工程专业办出水平、办出特色，为我国消防事业输送更多的优秀人才。

中国消防协会理事

消防工程专业系列规划教材编审委员会主任

中南大学教授、博士生导师

Handwritten signature of Xu Zhiqiang in black ink.

2011年6月

前 言

消防工程概预算是消防工程项目初步设计概算和施工图设计预算的统称。消防工程概预算不仅是考核设计方案的经济性和合理性的重要指标,也是确定消防工程建设项目建设计划、合同签订、办理贷款、进行竣工结算和考核工程造价的主要依据。消防工程概预算的编制程序和方法对于消防工程专业学生的学习非常重要。

本书由南京工业大学、中南大学、华北水利水电学院、沈阳航空工业学院、天津理工大学、西安科技大学、中国中安消防安全工程有限公司等高等院校消防工程专业的教师和消防工程公司技术人员,结合多年的课堂教学经验和丰富的工程实践经验共同编写完成。考虑到本书可作为高等院校消防工程及相关专业的教材使用,也可作为消防科学技术研究者、消防工程技术人员、消防安全监管人员的参考书,为满足不同身份读者学习的需要,本书在章节安排上首先对消防工程基本知识、消防工程常用设备和材料以及消防工程安装施工图基本知识进行了概述,在此基础上紧紧围绕消防工程概预算的编制基础、编制程序和方法进行了介绍。工程量清单计价方式是有别于传统预算定额计价的工程造价计价方式,其用途之一是作为招标者编制标底和报价的依据,为投标者提供一个共同的竞争性投标的基础。投标者根据施工图和技术规范、标准的要求以及拟定的施工方法,通过单价分析进行逐项报价、汇总得出投标报价。因此,工程量清单质量的高低直接影响到招标单位标底的准确性和投标者的报价,以及施工过程的资金控制,工程量清单的编制工作非常重要。为此,本书专门安排一章对工程量清单及工程量清单计价进行了介绍。随着信息技术的快速发展及建筑行业计算机的迅速普及,消防工程预算电算化已经成为必然趋势,为此本书最后一章对工程预算软件应用进行了介绍。

本书由韩雪峰、王莉担任主编。全书共分九章,具体分工如下:第一章由南京工业大学韩雪峰和王华共同编写;第二章由南京工业大学周汝、中国中安消防安全工程有限公司闫秀芳共同编写;第三章由中国中安消防安全工程有限公司闫秀芳、华北水利水电学院邓艳丽共同编写;第四章由沈阳航空工业学院谢华、天津理工大学李玲共同编写;第五章由天津理工大学李玲和赵代英共同编写;第六章由天津理工大学赵代英和南京工业大学周汝共同编写;第七章由中南大学熊伟、沈阳航空工业学院谢华共同编写;第八章由西安科技大学王莉和郝改红共同编写;第九章由华北水利水电学院邓艳丽、沈阳航空工业学院谢华、西安科技大学郝改红共同编写。全书由南京工业大学韩雪峰和西安科技大

学王莉统稿。

本书由中南大学徐志胜教授主审。本书在编写过程中得到了南京消防器材股份有限公司骆明宏和徐伟、河北省第四建筑工程公司田占稳的建议和帮助，在此表示感谢。

本书在编写和出版过程中，还得到了南京工业大学副校长蒋军成教授、兄弟院校专业教师的关心和大力支持；同时参阅了许多文献。在此向上述领导、专家、教师及参考文献的原著者一并表示感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者和专家不吝指正（主编联系方式：025-83239649，safety@njut.edu.cn）。

编 者

目 录

序一 安全工程专业教材序

序二 消防工程专业系列规划教材序

前言

第1章 消防工程基本知识	1
第一节 消防工程概述	1
第二节 火灾自动报警系统	7
第三节 消火栓灭火系统	8
第四节 自动喷水灭火系统	10
第五节 气体灭火系统	16
第六节 泡沫灭火系统	19
第七节 干粉灭火系统	21
第八节 烟气控制系统	21
第九节 消防供电与消防照明	23
第十节 防火隔断	25
第十一节 灭火器	26
思考与练习	31
第2章 消防工程常用设备和材料	32
第一节 消防工程专用设备和材料	32
第二节 管材及管件	37
思考与练习	53
第3章 消防工程安装施工图	54
第一节 消防工程安装施工图组成	54
第二节 消防工程安装施工图图例和代号	66
第三节 消防工程安装常用标准图	73
第四节 消防工程安装施工图阅读	92
思考与练习	94
第4章 建设工程预算定额	95
第一节 建设工程基本知识	95
第二节 建设工程定额	98
第三节 施工定额	100
第四节 企业定额	101
第五节 安装工程预算定额	104
思考与练习	108

第5章 工程设计概算	109
第一节 工程设计概算概述	109
第二节 工程设计概算的组成和编制方法	110
思考与练习	125
第6章 施工图预算基本知识	126
第一节 施工图预算的费用组成	126
第二节 施工图预算的编制程序	139
第三节 施工图预算编制实例	141
思考与练习	147
第7章 消防工程施工图预算的编制与审核	148
第一节 消防安装工程预算定额	148
第二节 消防工程工程量计算规则	157
第三节 《全国统一安装工程预算定额》的相关说明	162
第四节 消防工程施工图预算的编制依据和程序	165
第五节 消防工程施工图预算编制实例	167
第六节 施工图预算审核	187
思考与练习	190
第8章 工程量清单及工程量清单计价	191
第一节 基本概念	191
第二节 招标工程量清单	193
第三节 工程量清单计价	197
第四节 消防工程工程量清单项目及计算	205
第五节 消防工程工程量清单及清单计价的实例	214
思考与练习	219
第9章 工程造价软件应用	220
第一节 广联达工程造价软件介绍	220
第二节 工程造价软件应用	222
思考与练习	247
参考文献	248

消防工程基本知识

第一节 消防工程概述

一、消防和消防工程基本概念

1. 火灾定义

所谓火灾,是指在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。换句话说,凡是失去控制并对财物和人身造成损害的燃烧现象,都是火灾。

2. 火灾分类

(1) 按燃烧对象分类。火灾根据可燃物的类型和燃烧特性,分为 A、B、C、D、E、F 六类。

1) A 类火灾:指固体物质火灾。这种物质通常具有有机物质性质,一般在燃烧时能产生灼热的余烬,如木材、煤、棉、毛、麻、纸张等火灾。

2) B 类火灾:指液体或可熔化的固体物质火灾。如煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等火灾。

3) C 类火灾:指气体火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气等火灾。

4) D 类火灾:指金属火灾。如钾、钠、镁、铝镁合金等火灾。

5) E 类火灾:带电火灾。带电物体燃烧的火灾。

6) F 类火灾:烹饪器具内的烹饪物(如动植物油脂)火灾。

(2) 按火灾损失严重程度分类。按火灾损失严重程度可分为以下几类:

1) 特别重大火灾:指造成 30 人以上死亡,或者 100 人以上重伤,或者 1 亿元以上直接财产损失的火灾。

2) 重大火灾:指造成 10 人以上 30 人以下死亡,或者 50 人以上 100 人以下重伤,或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接财产损失的火灾。

3) 较大火灾:指造成 3 人以上 10 人以下死亡,或者 10 人以上 50 人以下重伤,或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接财产损失的火灾。

4) 一般火灾:指造成 3 人以下死亡,或者 10 人以下重伤,或者 1000 万元以下直接财产损失的火灾。

“以上”包括本数,“以下”不包括本数。

(3) 按火灾的发生地点分类。按火灾的发生地点可分为地上建筑火灾、地下建筑火灾、

水上火灾、森林火灾、草原火灾等。

二、火灾发生的条件

1. 必要条件

任何物质的燃烧并不是随便发生的，必须具备一定的条件。燃烧的发生和发展，一般必须具备以下三个必要条件，即可燃物、助燃物和点火源。人们通常以燃烧三角形（图 1-1）表示无焰燃烧的基本条件；而对有焰燃烧，因燃烧过程中存在未受抑制的链式反应，所以表示有焰燃烧应增加一个必要条件——链式反应，这样就形成了燃烧四面体，如图 1-2 所示。

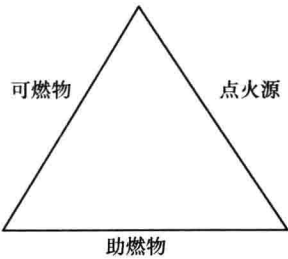


图 1-1 燃烧三角形

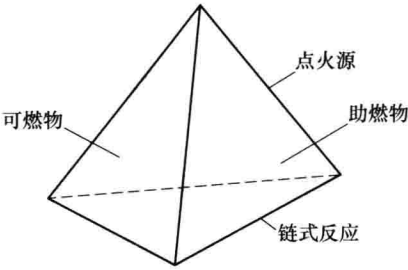


图 1-2 燃烧四面体

2. 充分条件

具备了燃烧的必要条件，并不等于燃烧必然发生。在各种必要条件中，还有一个“量”的概念，这就是发生燃烧或持续燃烧的充分条件。

（1）一定含量的可燃物。可燃物有固、液、气三种状态。可燃气体或蒸气只有达到一定含量才会发生燃烧。例如，氢气在空气中的含量达到 4% ~ 75% 就能着火甚至发生爆炸，但若氢气在空气中含量低于 4% 或高于 75% 时，则不会发生燃烧或爆炸。又如，车用汽油在 -38℃ 以下，灯用煤油在 4℃ 以下，甲醇在 7℃ 以下时均不能达到燃烧所需的蒸气含量，在这种条件下，即使有足够的氧气和明火，仍不能发生燃烧。

（2）一定比例的助燃物。要使可燃物质燃烧，助燃物的数量必须足够，否则燃烧就会减弱，甚至熄灭。测试表明，一般可燃物质在含氧量低于 16% 的条件下，就不能发生燃烧，这是助燃物含量太低的缘故。因此，可燃物质燃烧都需要一个最低氧化剂含量（即含氧量），低于此量燃烧就不会发生。部分物质燃烧所需要的最低含氧量见表 1-1。

表 1-1 部分物质燃烧所需要的最低含氧量

物质名称	含氧量（%）	物质名称	含氧量（%）
汽油	14.4	丙酮	13.0
煤油	15.0	氢气	5.9
乙醇	15.0	橡胶屑	13.0
乙醚	12.0	多量棉花	8.0
乙炔	3.7	蜡烛	16.0

（3）一定能量的点火源。各种不同的可燃物发生燃烧，均有本身固定的最小点火能量要求，达到这一强度要求时才会引起燃烧反应，否则燃烧便不会发生，如汽油的最低点火能

量为0.2mJ。

(4) 不受抑制的链式反应。对于无焰燃烧,以上三个条件同时存在,相互作用,燃烧即会发生。对于有焰燃烧,除以上三个条件外,燃烧过程中存在未受抑制的游离基,形成链式反应,使燃烧能够持续下去,也是燃烧的充分条件之一。

三、防火与灭火

灭火与防火正是基于火灾发生的条件,如同化学反应一样,只要破坏了燃烧反应具备的条件也就能够扑灭火灾。

1. 冷却法灭火

可燃物燃烧的条件(因素)之一,是在火焰和热的作用下,达到燃点,裂解、蒸馏或蒸发出可燃气体,使燃烧得以持续。冷却法灭火就采用冷却措施使可燃物达不到燃点,也不能裂解、蒸馏或蒸发出可燃气体,使燃烧终止。如可燃固体冷却到自燃点以下,火焰就将熄灭;可燃液体冷却到闪点以下,并隔绝外来的热源,就不能挥发出足以维持燃烧的气体(蒸气),火就会被扑灭。水具有较大的热容量和很高的汽化潜热,是冷却性能最好的灭火剂,如采用雾状水灭火,冷却灭火效果更为显著。建筑水消防设备不仅投资少、操作方便、灭火效果好、管理费用低,且冷却性能好,是冷却法灭火的主要灭火设施。

2. 窒息法灭火

窒息法灭火就是采取措施降低火灾现场空间内的氧含量,使燃烧因缺少氧气而停止。窒息法灭火常采用的灭火剂一般有二氧化碳、氮气、水蒸气以及烟雾剂等。在条件许可的情况下,也可用水淹窒息法灭火。重要的计算机房、贵重设备间可设置二氧化碳灭火设备扑救初期火势;高温设备间可设置蒸汽灭火设备;重油储罐可采用烟雾灭火设备;石油化工等易燃易爆设备可采用氮气保护,以利及时控制或扑灭初期火势,减少损失。

3. 隔离法灭火

隔离法灭火就是采取措施将可燃物与火焰、氧气隔离开来,燃烧无法维持,火灾也就被扑灭。

石油化工装置及其输送管道(特别是气体管路)发生火灾,关闭易燃、可燃液体或气体的来源,将易燃、可燃液体或气体与火焰隔开,残余易燃、可燃液体或气体烧尽后,火就被扑灭。发电机房的油槽(或油罐)可设一般泡沫固定灭火设备;汽车库、压缩机房可设泡沫喷洒灭火设备;易燃、可燃液体储罐除可设固定泡沫灭火设备外,还可设置倒罐转输设备;气体储罐除可设倒罐转输设备外,还可设放空火炬设备;易燃、可燃液体和可燃气体装置,可设消防控制阀门等。一旦这些设备发生火灾事故,可采用相应的隔离法灭火。

4. 化学抑制法灭火

化学抑制法灭火就是采用化学措施有效地抑制游离基的产生或者能降低游离基的含量,破坏游离基的连锁反应,使燃烧停止。如采用卤代烷(1301、1211)灭火剂灭火,就是降低游离基含量的灭火方法。干粉灭火剂的化学抑制作用也很好,且近年来不少类型干粉可与泡沫联用,灭火效果很显著。凡是卤代烷能抑制的火灾,干粉均能达到同样效果,但干粉灭火的不足之处是有污染。化学抑制法灭火,灭火速度快,若使用得当,可有效地扑灭初期火势,减少人员和财产的损失。

四、常用消防术语

1. 燃烧

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）发烟的现象。

2. 燃烧热

单位质量的物质完全燃烧所释放出的热量。

3. 耐火性

建筑构件、配件或结构在一定时间内满足标准耐火试验的稳定性、完整性和（或）隔热性的能力。

4. 防火分隔

用耐火建筑构件将建筑物加以分隔，在一定时间内限制火灾于一定区域的设施。

5. 防火分区

采用防火分隔设施划分出的、能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部区域。

6. 可燃物

在火灾中发生燃烧放出热量的物质。可燃物可分为气态、液态和固态三种形态，它们具有不同的燃烧特点。可燃气体容易与空气混合，如果在燃烧前两者已发生混合，则称之为预混燃烧；如果两者边混合边燃烧，则称之为扩散燃烧。在火灾中常发生非均匀混合的预混燃烧。液体和固体可燃物是凝聚态物质，其燃烧过程通常是：在受到外界加热的情况下温度升到一定值后蒸发为可燃蒸气，或发生热分解析出可燃气体，进而发生气相扩散燃烧。燃烧后期一般还存在固定炭燃烧阶段，此阶段的长短由固定炭的量决定。

7. 点燃

点燃是用外部热源将可燃物引燃，火焰、电火花、炽热物体都是典型的外部热源。

8. 自燃

在某些特定空间内，在没有明火作用的情况下，由可燃物析出或产生的可燃气体混合后达到一定温度所发生的燃烧，这时不需要其他外部热源供应热量。各种物质都有自己的自燃点，但它们的自燃点并不是固定不变的，而是随着氧化过程中析出的热量和向外导出的热量而有所变动。

9. 闪点

在规定条件下，用指定点火源点燃液态可燃物，其表面出现短时气相火焰时可燃液体的最低温度称为闪点。达到闪点时可燃物并未着火，但表明已接近危险状态，因此它是表示火灾安全的重要指标。这一概念主要用于表示液体可燃物的火灾安全性能。

10. 有焰燃烧

有焰燃烧是指出现人眼可见的气相火焰的燃烧过程，这是可燃气体和可燃蒸气的燃烧特点。

11. 无焰燃烧

无焰燃烧是指不出现明火焰的燃烧过程。固体可燃物刚开始燃烧能够大量发烟但尚不出现明火燃烧过程，这种燃烧还常称为阴燃。