

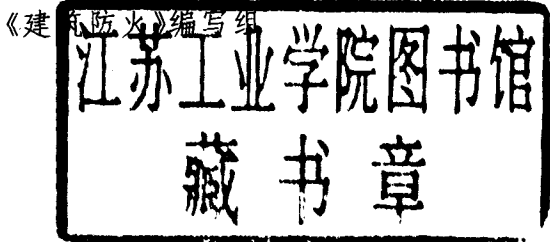
# 建筑防火

《建筑防火》编写组



公安消防部队指挥学校统编试用教材

# 建筑防火



群众出版社

一九九五年·北京

(京)新登字 093 号

版式设计:祖立文

公安消防部队指挥学校统编试用教材

**建筑防火**

《建筑防火》编写组

---

群众出版社出版、发行

天津市星海印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 14.75 印张 360 千字

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

---

ISBN7-5014-1369-1/TU·8 定价:20.40 元

印数:0001—5000 册

## 前 言

为适应公安消防部队指挥学校教学需要,根据公安部制订、颁发的初级指挥学校防火管理、灭火指挥专业教学计划和《公安消防部队指挥学校防火管理、灭火指挥专业教学大纲》的要求,我们组织公安消防部队天津、南京、昆明、西安指挥学校和北京市消防学校、黑龙江、上海、江西、四川、贵州等消防分校、消防教导队的教员以及武警学院、部分省消防总队的业务骨干,编写了这套“公安消防部队指挥学校统编试用教材”。供公安消防部队指挥学校教学使用,并可供各地公安消防部队在培训预提干部、轮训基层消防监督和灭火指挥干部、培训企业事业单位专职消防干部以及广大消防官兵自学时选用。这本《建筑防火》就是其中的一种。

这套统编试用教材,是以马列主义、毛泽东思想为指导,以党的基本路线和国务院、公安部对消防工作的指示以及消防工作的有关文件规定为依据,总结消防工作的实践经验,结合公安消防部队指挥学校教学实际编写的。教材力求正确阐明有关专业的基础理论、基本知识,既注意教材的深度和广度,适应公安消防部队指挥学校培养人才的需要,又考虑到便于基层消防干部、企业事业单位专职消防干部和消防官兵的培训、轮训和自学,并在内容上突出知识性和应用性,具有一定的可操作性。这本教材是按照《建筑防火教学大纲》的要求编写的,每门教材经过编写组多次研究讨论,由我们和公安部消防局召开教材审定会审核定稿。

参加《建筑防火》编写组的各章节执笔人有:吉林省公安消防总队郭益生(绪论、第一章、第五章、第六章、第八章、第九章),吉林

省公安消防总队宣心滨(第五章、第六章),南京消防指挥学校张永根(第四章),武警西安消防分校邱立会(第二章、第三章、第七章、第十章、第十一章)。全书由郭益生同志任主编,韩风岗同志任主审。孟正夫同志协助主审对教材进行了审阅。

由于第一次组织编写公安消防部队指挥学校统编试用教材,缺乏经验,书中难免存在不足。在试用中如发现有不当之处,应以现行法律、消防法规为准。

全国公安类专业教材编审委员会

一九九四年二月

# 目 录

绪 论 .....	( 1 )
第一章 建筑基本知识 .....	( 8 )
第一节 建筑物分类 .....	( 8 )
第二节 民用建筑的构造组成 .....	( 9 )
第三节 工业与民用建筑的基本形式 .....	( 63 )
第二章 建筑火灾 .....	( 93 )
第一节 建筑火灾特点与发展 .....	( 93 )
第二节 建筑材料的燃烧与耐火性能 .....	( 104 )
第三节 建筑结构的倒塌与破坏 .....	( 114 )
第四节 建筑物的耐火等级 .....	( 116 )
第三章 城市消防规划 .....	( 123 )
第一节 城市消防规划的意义和内容 .....	( 123 )
第二节 城市消防规划的要求 .....	( 129 )
第三节 城市公共消防设施的规划 .....	( 136 )
第四章 民用建筑防火设计 .....	( 143 )
第一节 民用建筑的耐火等级与层数、长度和面积的关系 .....	( 143 )
第二节 防火分区与防火分隔物 .....	( 146 )
第三节 民用建筑的安全疏散 .....	( 163 )
第四节 民用建筑的防火间距 .....	( 188 )
第五节 室内装修防火 .....	( 195 )
第六节 民用建筑防火设计的其他要求 .....	( 220 )

<b>第五章 工业建筑防火设计</b> .....	(228)
第一节 厂房、库房耐火等级 .....	(228)
第二节 防火、防烟分区 .....	(234)
第三节 厂房的安全疏散.....	(237)
第四节 厂房的防爆.....	(240)
第五节 工厂总平面设计.....	(248)
第六节 库区总平面设计.....	(256)
第七节 特殊工业建筑的防火设计.....	(276)
<b>第六章 高层建筑防火设计</b> .....	(293)
第一节 建筑分类和耐火等级.....	(294)
第二节 防火间距.....	(299)
第三节 防火分隔区.....	(302)
第四节 防火分区设计实例.....	(306)
第五节 安全疏散.....	(306)
第六节 高层建筑避难层和避难区的设置.....	(316)
第七节 消防电梯和疏散楼梯间.....	(318)
第八节 防烟与排烟.....	(325)
第九节 高层建筑的灭火设备和自动报警装置.....	(334)
第十节 消防电源和消防控制室.....	(348)
<b>第七章 地下建筑防火设计</b> .....	(350)
第一节 人民防空工程的防火设计.....	(350)
第二节 其他地下建筑的防火设计.....	(360)
<b>第八章 农村建筑防火设计</b> .....	(365)
第一节 建筑物的耐火等级和防火分隔物.....	(365)
第二节 规划和建筑布局.....	(369)
第三节 厂(库)房防火设计要求.....	(373)
第四节 民用建筑防火设计要求.....	(377)
第五节 农村消防给水.....	(380)

第六节 农村电气防火设计.....	(384)
<b>第九章 采暖、通风</b> .....	(386)
第一节 采暖设备的防火.....	(386)
第二节 通风系统的防火.....	(391)
<b>第十章 古建筑与易燃建筑防火</b> .....	(403)
第一节 古建筑防火.....	(403)
第二节 易燃建筑防火.....	(416)
<b>第十一章 建筑防火管理</b> .....	(422)
第一节 建筑防火管理的意义和目的.....	(422)
第二节 建筑设计审核.....	(423)
第三节 建筑防火检查.....	(435)
<b>附录:</b> .....	(445)
<b>参考书目</b> .....	(456)



## 绪 论

火促进了人类的进步,造就了今天的文明社会。人们生活、生产中的任何方面几乎都是离不开火的。生活、生产及社会活动,大都是在各类建筑内进行的。建筑与火,是人们赖以生存的必要条件。

“善用火则福,不善用则祸。”两者处理得好,就会创造出美好、舒适的生活和工作环境,造福于人类;否则,将会给人类和社会带来灾难。

纵观数千年,我国的火灾历史也十分悠久,火不断地迫使社会付出无数可怕的损失,这种损失既涉及人们遭受的疼痛和死亡,又包括财产的浪费和毁灭,丧失掉无法补偿的历史文化珍宝……。火灾数量之多,规模之大,危害之重,有时曾达到惊人的程度。至今还远远不能有效地控制它。可以说,我国是历史上多火灾的国家。

我国历史上多火灾,是由多方面的因素决定的。但主要的因素是与我国的建筑特点有着密切联系的。

我国建筑的形成,是受了自然条件、经济基础、社会需要以及人工技巧所决定的。而经济基础则是较主要的决定因素。这些条件,由于各时各地全不相同,所以也就产生了全不相同的建筑。

例如青藏高原,气候高寒,夏季晨晚如严冬,中午如酷暑,终年少雨,人口稀少,所以居民常用山石砌厚墙及多层楼房,名为碉房。

在华北、西北一带黄土地区,因为土质干燥,壁立不倒,所以多掘地为穴居。穴内冬暖夏凉,即可防火,又很经济,不用木材。

而在我国大部分地区,多木材而少佳石,所以石建筑甚少,同时因为木材轻便坚韧,抚摩舒适,便于施工,所以木材构屋,在我国

原始社会就用，而且相当普遍。木构沿用既久，遂成习惯，形成了中国古建筑以木构架结构为主要的结构方式。创造了与这种结构相适应的各种平面和外观，形成了一种独特的风格。

中国的木构架建筑在防火、防腐方面虽然有着严重的缺点，可是在古代中国大部分地区，木料比砖石更容易就地取材，可迅速而经济地解决材料供应问题，因此，木结构仍然广泛地、长久地应用于建筑之中。

各地区的建筑形式虽然不同，但许多建筑的梁、柱、楼板、隔墙和屋顶等都是用木、竹、草等可燃材料来搭建的。由于可燃结构的建筑物多，房屋间距小，街巷狭窄，建筑密度高，布局不合理，往往毗连成片，极易造成“一家失火，四邻遭殃”，以至蔓延成灾。历史上火灾频繁发生的地区，都与这种建筑状况密切相关。

例如唐代贞元二年(786年)，洪州(今南昌)发生火灾，“燔民舍万七千家”。南宋期间杭州发生过21次大火，其中5次使“城市为之一空”。如南宋嘉泰元年(1201年)三月，该城一场大火，烧毁官室、军营、民宅等58000余家，受灾186000余人，城内外亘10余里，“城中庐舍九毁七，百宫僦舟以居”。金代大安三年(1211年)三月，燕京(今北京)“大悲阁灾，延烧万余家，火五日不绝”。

在北方易燃建筑群也很多，例如地处松花江畔的吉林市有很多木板建筑，在乾隆二十四年(1759年)至民国十九年(1930年)的170余年间，该城被大火烧过6次，其中3次全被烧光，3次大部分烧毁，因而民间流传“火烧船厂”之说。

在明清两代的皇宫北京紫禁城(今故宫)，火灾情况也相当严重。据称，从明朝永乐初年兴建至清朝覆亡的400多年间，紫禁城内发生过50余起重大火灾，平均不到10年就发生一起大火，著名的三大殿(太和殿、中和殿、保和殿)及天安门城楼等均曾被烧毁而重建。

明代来华传教士南怀仁、利莱斯、安文斯在《西方纪要·宫室》

中指出：“西洋造室与中国稍异，大都以砖石为墙……少用木柱板壁，图其安住久居而预防火患也”。希腊、罗马在奴隶时代即有的神庙、竞技场，公共浴室、纪念柱、凯旋门等遗迹至今尚存，而中国在明、清两代之前的建筑恐怕连遗迹也难寻找了。

由此可见，改善建筑防火条件是我国消防史上的一个重要课题。但在封建社会的旧中国是难以解决的一个矛盾。

1840年鸦片战争以后，在清朝政府腐败无能，屡次战败的形势下，外国侵略军在我国城乡进行纵火破坏，使我国遭受了巨大损失。

1860年10月英法联军焚毁圆明园，是近代史上外国侵略者在我国土地上所犯下的最大的一桩纵火罪行。圆明园内所有庙宇、宫殿、古远建筑，被视为举国神圣之物，其中收藏着的历代富有皇家风范和精华的物品，都付之一炬了。这座凝聚了我国劳动人民的聪明才智和无数血汗的“万园之园”被烧得只剩下一些断墙残壁。

今天，每当我们凭吊圆明园遗址时，都抑制不住对帝国主义这一滔天罪行的无比义愤和对腐败无能的清王朝的愤慨，更加激起振兴中华的爱国热忱，和把中国建设成为社会主义强国的强烈愿望。

在民国时期，帝国主义对华侵略更加扩大和深入，随着现代工业、交通和商业的发展，用火、用电和使用易燃易爆等化学危险品逐渐增多，火灾危险性比以前增大。一些城市的建筑与布局也发生了变化。在保存四合院等传统建筑的同时，建筑密度很高的里弄式住宅和居民大院分别在南方和北方的城镇增多，砖木结构和钢筋混凝土结构的楼房数量也有发展。在上海、天津、广州等大城市出现了少量的高层建筑。少数洋人、官僚、买办、资本家等居住的高楼大厦和高级别墅，与广大劳动人民居住条件极其简陋的房屋形成鲜明的对比，构成了一些半殖民地、半封建城市的面貌。许多城市缺乏科学的规划，布局混乱，街道狭窄，工厂、仓库混杂在居民区

中,用木、竹、茅草等可燃材料搭建的棚户区为数很多。这种棚户区一旦起火,极易“火烧连营”。

民国六年(1917年)四月初三,汉口棚户区发生大面积的火灾。当时,“汉口三新街棚户失火,瞬间燃千余家,至夜二时半,大智门铁路外复火,延烧至刘园旁席棚,火珠忽飞入爱国花园后引燃亭榭,时风紧火炽,又延及裕昌里济生堂,前后绵亘数里,共焚去棚户民房数千家,烧毙人畜甚众”。这次大火被当地称为罕见的浩劫。

1928年4月19日,重庆市一起大火,从下午烧至深夜,火起自千厮门,延烧至临江门等处,“被灾者七八千家”。同年10月,广西柳州一场大火使“全城内外两半屋庐二千余户尽成焦土,无幸免者”。

1942年7月12日,成都城外杨柳甸“辽吉黑热四省旅蓉同乡会”住房起火成灾。该村120余间草房,系抗日战争期间东北流亡同胞搭建的。“一住户不慎于火,致将草房燃着,延烧村内房屋十三座,小学校一处,计房七十三间,当时因风势凶猛,抢救不及,所有衣物在十五分钟短时间内顿成灰烬”,受灾100余人。国民党当局不得不承认,其中“孤寡贫困(人家)正在生计压迫,苟延性命之际,复遭此惨劫,食无粒米,衣无寸布,流离失所,几成绝路”。

这就是旧中国千百万劳动人民饱受苦难的真实写照,大量事实说明,广大人民群众在旧社会处于水深火热之中,根本得不到消防安全保障。

在中国共产党的领导下,全中国人民经过长期的英勇斗争,终于在1949年推翻了国民党的反动统治,建立了中华人民共和国,开创了我国历史上一个崭新的时代。

新中国成立以后,消防事业在社会主义制度下得到很大的发展。

在党和人民政府的关怀下,许多棚户区得到改造,现代化的耐火建筑大量建造,建筑防火条件得到了显著的改善,广大人民群众

安居乐业,以极大的热情和干劲投身到社会主义建设中。特别是改革开放十几年来,我国经济建设发展突飞猛进。都市化大城市建设出现新的高潮,仅改革开放 10 年建造的居民住房就超过建国 30 年建造房屋的总和;高层建筑如雨后春笋般拔地而起,鳞次栉比。国有大中型企业转换经营机制,焕发活力;引进外资,“三资”企业不断出现为国民经济建设注入新的血液;乡镇企业蓬勃发展,使我国现代化建设又增添生力军……。

但是,由于我国幅员辽阔,沿海与内地经济发展不够平衡,在相当一部分城镇和边远地区,木结构、砖木结构建筑仍占有相当的比例,彻底改善建筑防火条件仍然是我国消防工作的一项长期任务。

我国古文化是世界上所公认的,中国的木构架建筑经历了漫长的奴隶社会和封建社会,从个体建筑、建筑群组到城市规划,创造了很多优秀的作品。体现了古代劳动人民的智慧,反映着当时中国建筑在技术和艺术上的成就,是中国古代文化也是人类建筑宝库中的一份珍贵的遗产。做为后来人,应当珍惜它,爱护它。运用现代的科学技术和设施去保护古文物、古建筑,是我们当代人的义务。

党和政府始终把同火灾作斗争当作关系国计民生的一件大事,对消防工作十分重视和关心。消防事业得到前所未有的发展,40 多年来取得很大成绩;消防灭火、防火队伍从经验型逐步转变为知识型、科学型的队伍,健全和加强了各级消防组织,消防科研工作硕果累累,研究成果赶超世界先进水平,陆续制定了一系列的规范、标准和细则,消防法制化进一步完善,新的消防和建筑防火产品不断问世,电子计算机在消防和建筑防火上的应用……,都充分说明,我国已具有一支规模宏大的消防专业技术队伍,消防科学技术水平,防、灭火的能力有了很大的提高。是以往任何时代所无法比拟的。

消防事业诚然得到很大的发展,但是与高速的经济发展、城市建设的发展以及其他各项事业的发展相比,都还是很不适应的,近几年来,我国恶性建筑火灾时有发生,消防工作面临的形势还是十分严峻的。

要保障经济建设顺利进行,保卫来之不易的建设成果,认真贯彻“预防为主,防消结合”的方针是消防安全的根本保障。

防止建筑火灾,一是在“防”,二是在“消”。即首先要做好建筑防火。建筑防火是消防的基础工作,从建筑规划、布局,建筑设计,建筑结构及构造,以及建筑材料的选用,直至必要的建筑防火设备和器材的选用与设置等等。把建筑防火工作做好了,包括经常性的对建筑设计人员和管理人员的训练与教育,学习运用建筑防火的科学知识,是可以避免或减少建筑火灾发生的。

人类在长期的用火实践中,总结了建筑火灾方面的经验教训,积累了大量的建筑防火技术资料,逐步掌握了建筑物起火、燃烧、蔓延的基本规律,并可以根据建筑物的设计特点,预测火灾的发生、发展、蔓延的规律及火灾的规模。

研究建筑火灾发生的规律和防止的措施,运用新型高效的消防设备和器材,开发先进适用的消防技术,无疑是非常重要的事情;其目的在于一旦发生火灾,可以快速获悉与控制火情,并尽快采用适当的方法和措施予以扑灭。

建筑防火是防火管理专业一门重要的课程,是以建筑设计、建筑构造等学科知识为基础,结合我国现行有关消防技术规范,以满足学员第一任职的知识需要,从建筑防火原理,民用建筑防火设计、工业建筑防火设计、农村建筑防火设计、高层建筑防火设计、地下建筑防火设计、采暖通风和建筑防火管理等方面介绍了建筑防火这一门综合性的技术学科。

掌握和运用建筑防火知识,提高消防专业人员的建筑防火理论,使之有效地指导防火工作实践。

消防事业实现现代化,需要有掌握现代化科学技术知识的大批人才。这些人才将担负着为社会主义四个现代化建设保驾护航的光荣而艰巨的任务。虽然目前我国消防科学技术水平同世界发达国家相比还有一定的差距,但我们相信,有志气、有能力的广大从事消防事业的工作者,一定能够在各条战线努力开创消防工作新局面,缩小与国外先进技术水平的距离,为使我国消防事业跨入世界先进行列而努力奋斗。

# 第一章 建筑基本知识

## 第一节 建筑物分类

供人们生活、居住、从事生产和各种文化活动的房屋称为建筑物。其他如烟囪、水塔、水池、管道支架等称为构筑物。

### 一、按建筑物用途分类

按用途建筑物可划分为三类：

(一)民用建筑：包括居住建筑(住宅、宿舍等)和公共建筑(办公楼、教学楼、医院、图书馆、商店、影剧院、体育馆、候机楼、火车站、饭店、宾馆等)。

(二)工业建筑：包括各行业各种主要生产车间、辅助车间、仓库和动力设施。

(三)农业建筑：包括各种农业机械制造、维修用房，饲养牲畜、贮存农具、生产作坊用房等建筑。

农业建筑的大部分，其构造方法和设计原理与工业建筑、民用建筑相似，因此，人们又习惯把农业建筑划归到工业建筑和民用建筑两大类中。

### 二、按建筑物结构类型分类

(一)砖木结构：主要承重结构构件用砖、木做成。如砖墙、砖柱、木楼板、木屋架等。

(二)混合结构：主要承重结构构件由两种以上的材料做成。如砖墙、砖柱、钢筋混凝土楼板、钢筋混凝土屋顶或木屋架屋顶等。

(三)钢筋混凝土结构：主要结构构件为钢筋混凝土。



(四)钢结构:主要结构构件为钢材。

### 三、按建筑物结构承重方式分类

(一)承重墙承重:用墙体作为主要的承重构件,多用于低层和多层建筑。

(二)框架结构:用框架承重,框架中的填充墙或框架上的悬挂墙仅起围护作用,多用于高层建筑。

### 四、按建筑物耐火程度分类

按建筑物耐火程度分为四级,即一级耐火等级建筑;二级耐火等级建筑;三级耐火等级建筑;四级耐火等级建筑。

建筑物的耐火等级是由组成房屋构件的燃烧性能和最低耐火极限决定的。

构件的燃烧性能分三种:用非燃烧材料做成的构件,叫非燃烧体;用难燃烧材料做成的构件或用燃烧材料做成但用非燃烧材料做保护层的构件,叫难燃烧体;用燃烧材料做成的构件,叫燃烧体。

构件的耐火极限是从受火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失去隔火作用时止的这段时间。用“小时”表示。

大体上说,一级耐火等级建筑要用钢筋混凝土楼板、屋顶和墙体;二级耐火等级建筑和一级耐火等级建筑相似,仅所用材料的耐火极限较低;三级耐火等级建筑可用木结构屋顶、钢筋混凝土楼板和普通砖墙;四级耐火等级建筑可用木屋顶、难燃烧体楼板和难燃烧体墙。

## 第二节 民用建筑的构造组成

一般民用建筑均由基础、墙或柱、楼板、楼地面、楼梯、屋顶、隔墙、门窗等组成。

有些建筑还设有阳台、雨篷、台阶、烟道、通风道等。如图 1-1 为民用建筑的立体图。