

消防工程系列丛书

消防设计审核 与验收要点

XIAOFANG SHEJI SHENHE
YU YANSHOU YAODIAN

本书编委员 编

中国建筑工业出版社

消防工程系列丛书

消防设计审核与验收要点

本书编委会 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

消防设计审核与验收要点/本书编委会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 3
(消防工程系列丛书)
ISBN 978-7-112-18959-5

I. ①消… II. ①本… III. ①房屋建筑设备-消防设备-建筑设计 IV. ①TU892

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 004909 号

本书采用“要点”体例进行编写, 较为系统地介绍了消防设计审核与验收应掌握的基础知识, 内容翔实, 体系严谨, 简要明确, 实用性强, 全书共分为五章, 内容主要包括: 概述, 民用建筑防火设计, 厂房、仓库和材料堆场防火设计, 常见消防系统设计与审核, 消防系统的调试与验收等。

本书可供建筑设计人员、消防工程设计、施工、监理、验收等人员以及大专院校相关专业师生参考使用。

* * *

责任编辑: 张 磊

责任设计: 董建平

责任校对: 陈晶晶 张 颖

消防工程系列丛书 消防设计审核与验收要点 本书编委会 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京科地亚盟排版公司制版
北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12 字数: 295 千字

2016 年 5 月第一版 2016 年 5 月第一次印刷

定价: 30.00 元

ISBN 978-7-112-18959-5
(28204)

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)

编 委 会

主 编 郭树林 许佳华

参 编 石敬炜 陈 达 陈国平 李朝辉

夏新明 王 昉 闫立成 陈占林

线大伟 相振国 张 松 张 彤

前 言

随着社会的发展、形式的变化,我国消防部门的日常工作日益繁重,消防监督工作者相对不足,加上行政许可时限的限制,使得建筑工程消防设计审核人员经办一个项目的审核时间极其有限,特别是刚刚从事建筑工程消防设计审核的人员,对规范不熟、理解不深、经验不足,出现错审、漏审现象在所难免,如果错审、漏审的是国家强制性标准等重大问题,将对建筑工程本身和审核人员本人都造成严重后果。基于此,我们组织编写了此书。

本书根据现行最新规范《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)、《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116—2013)、《泡沫灭火系统设计规范》(GB 50151—2010)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014)及工作实际需求编写。共分为五章,内容主要包括:概述、民用建筑防火设计、厂房、仓库和材料堆场防火设计、常见消防系统设计与审核、消防系统的调试与验收等。

本书采用“要点”体例进行编写,较为系统地介绍了消防设计审核与验收应掌握的基础知识,内容翔实,体系严谨,简要明确,实用性强,可供建筑设计人员、消防工程设计、施工、监理、验收等人员以及大专院校相关专业师生参考使用。

由于编者的经验和学识有限,尽管尽心尽力编写,但内容难免有疏漏、错误之处,敬请广大专家、学者批评指正。

2015年12月

目 录

第一章 概述	1
第一节 建筑火灾	1
要点 1: 火灾的概念	1
要点 2: 常见火灾的起因及其危害	1
要点 3: 火灾的形成过程	2
要点 4: 火灾的蔓延方式	4
要点 5: 火灾的蔓延途径	4
要点 6: 影响火灾严重性的因素	6
第二节 建筑烟气	6
要点 7: 火灾烟气的危害	6
要点 8: 火灾烟气的组成	8
要点 9: 火灾烟气的浓度	8
要点 10: 建筑材料的发烟量和发烟速度	9
要点 11: 能见距离	10
要点 12: 烟的允许极限浓度	11
第三节 建筑防火审核管理	12
要点 13: 建筑防火设计与审核的内容	12
要点 14: 建筑防火设计与审核的依据	13
要点 15: 建筑防火设计与审核的程序	14
要点 16: 建筑工程消防验收需具备的基本条件	15
要点 17: 建设单位的职责	17
要点 18: 设计单位的职责	17
要点 19: 施工单位的职责	17
要点 20: 建筑物使用中的消防安全管理	17
第二章 民用建筑防火设计	19
第一节 建筑分类及耐火等级	19
要点 1: 民用建筑分类	19
要点 2: 建筑耐火等级的作用	19
要点 3: 影响建筑物耐火等级的因素	20
要点 4: 民用建筑耐火等级的划分	21
要点 5: 不同耐火等级民用建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限	21

要点 6: 不同建筑构件的耐火极限和燃烧性能	22
第二节 总平面布局与平面布置	38
要点 7: 民用建筑总平面布局	38
要点 8: 锅炉房的布置	38
要点 9: 民用建筑之间的防火间距	39
要点 10: 建筑防火平面布置	39
要点 11: 居住建筑与商业建筑共用时的防火平面布置	41
第三节 防火分区和层数	41
要点 12: 防火分区的类型	41
要点 13: 不同耐火等级建筑的防火规定	43
要点 14: 步行街的防火设计	43
要点 15: 商店营业厅、展览厅的防火分区	44
要点 16: 商业营业厅、展览厅等场所的防火分区	45
要点 17: 体育建筑的防火分区	45
要点 18: 人防工程的防火分区	45
要点 19: 丙、丁、戊类物品库房的防火分区	46
第四节 安全疏散和避难	46
要点 20: 疏散安全分区	46
要点 21: 安全疏散时间	47
要点 22: 公共建筑安全出口的设置	50
要点 23: 公共建筑疏散门的设置	51
要点 24: 公共建筑的安全疏散距离	52
要点 25: 公共建筑的疏散门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的净宽度	52
要点 26: 住宅建筑安全出口	54
要点 27: 住宅建筑疏散楼梯	55
要点 28: 住宅建筑的安全疏散距离	55
要点 29: 住宅建筑的户门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的净宽度	56
要点 30: 避难层(间)的设置	56
第三章 厂房、仓库和材料堆场防火设计	58
第一节 厂房和仓库	58
要点 1: 生产的火灾危险性分类原则	58
要点 2: 储存物品的火灾危险性分类原则	60
要点 3: 厂房和仓库的耐火等级分级及相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限	61
要点 4: 厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积	62
要点 5: 仓库的层数和面积	63
要点 6: 变、配电站与甲、乙类厂房之间的防火分隔要求	63
要点 7: 物流建筑的防火设计	64
要点 8: 甲类仓库之间及与其他建筑、明火或散发火花地点、铁路、道路等的防火间距	64

要点 9: 厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距	65
要点 10: 散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距	66
要点 11: 乙、丙、丁、戊类仓库之间及与民用建筑的防火间距	66
要点 12: 粮食筒仓与其他建筑、粮食筒仓组之间的防火间距	67
要点 13: 厂房和仓库安全出口的布置原则	68
要点 14: 厂房地面上部分安全出口的数量	68
要点 15: 地上仓库安全出口的设置	68
要点 16: 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离	68
要点 17: 厂房的百人疏散宽度计算指标	69
要点 18: 各类厂房疏散楼梯	69
第二节 甲、乙、丙类液体、气体储罐(区)和可燃材料堆场	70
要点 19: 甲、乙、丙类液体储罐(区)和乙、丙类液体桶装堆场与其他建筑的防火间距 ...	70
要点 20: 甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距	70
要点 21: 甲、乙、丙类液体储罐成组布置时的规定	71
要点 22: 防火堤的设置	71
要点 23: 甲、乙、丙类液体储罐与其泵房、装卸鹤管的防火间距	72
要点 24: 甲、乙、丙类液体装卸鹤管与建筑物、厂内铁路线的防火间距	72
要点 25: 甲、乙、丙类液体储罐与铁路、道路的防火间距	72
要点 26: 石油库内建(构)筑物、设施之间的防火距离	72
要点 27: 可燃气体储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距	76
要点 28: 可燃气体储罐(区)之间的防火间距	76
要点 29: 氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距	77
要点 30: 液氧储罐的防火间距	77
要点 31: 可燃、助燃气体储罐与铁路、道路的防火间距	78
要点 32: 液化天然气气化站的防火间距	78
要点 33: 液化石油气供应基地的防火间距	80
要点 34: 全冷冻式液化石油气储罐、液化石油气气化站、混气站的储罐与周围建筑的防火 间距	82
要点 35: 液化石油气瓶装供应站的基本防火设置	84
要点 36: 露天、半露天可燃材料堆场与建筑物的防火间距	85
要点 37: 露天、半露天可燃材料堆场与铁路、道路的防火间距	86

第四章 常见消防系统设计与审核

87

第一节 电气系统防火设计与审核

87

要点 1: 安全电压	87
要点 2: 施工现场临时用电的档案管理	87
要点 3: 消防电源的负荷分级	88
要点 4: 消防电源系统的组成	88
要点 5: 消防用电设备电源	90

要点 6: 消防用电设备的配电方式	91
要点 7: 消防用电设备采用专用供电回路的重要性	92
要点 8: 消防设备供电系统的构成	94
要点 9: 消防配电线路敷设	95
要点 10: 消防系统的配电要求	95
要点 11: 不同消防负荷的供电要求	95
要点 12: 自备应急发电机组	96
要点 13: 蓄电池组	98
要点 14: 燃料电池	98
要点 15: EPS 应急电源	99
要点 16: 主电源与应急电源连接	99
要点 17: 电气线路起火原因	101
要点 18: 预防电气线路短路	102
要点 19: 预防电气线路过负荷	103
要点 20: 预防电气线路接触电阻过大	104
要点 21: 架空敷设线路的防火要求	104
要点 22: 室内、外敷设线路的防火要求	105
要点 23: 接户线与进户线的防火要求	106
要点 24: 配电箱与开关箱的防火要求	106
要点 25: 配电室的安全防火要求	107
要点 26: 配电室的安全检查	108
要点 27: 配电箱及开关箱的安全防火设置	108
要点 28: 配电箱及开关箱安全使用与维护	110
要点 29: 架空线路的安全管理	110
要点 30: 电缆线路的安全消防管理	113
要点 31: 室内配线的安全防火设置	113
要点 32: 爆炸性环境的电力装置设计	114
要点 33: 常用灯具的防火保护	114
要点 34: 常用照明灯具的火灾危险性	115
要点 35: 常用灯具的防火措施	116
要点 36: 火灾应急照明系统设计	116
要点 37: 消防疏散指示系统设计	118
第二节 建筑消防设施设计与审核	120
要点 38: 消防水泵接合器的设置	120
要点 39: 消防水泵房的设置	120
要点 40: 消防控制室的设置	121
要点 41: 灭火器的配置	126
要点 42: 室内消火栓系统设置的场所	127
要点 43: 消防软管卷盘或轻便消防水龙设置的场所	127

要点 44: 自动喷水灭火系统设置的场所	128
要点 45: 水幕系统设置的场所	129
要点 46: 雨淋自动喷水灭火系统设置的场所	129
要点 47: 水喷雾灭火系统设置的场所	130
要点 48: 气体灭火系统设置的场所	130
要点 49: 甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置	131
要点 50: 喷头选型	131
要点 51: 喷头布置	131
要点 52: 喷头与障碍物的距离	133
要点 53: 系统设计流量的计算	135
要点 54: 管道水力计算	139
要点 55: 减压措施	140
要点 56: 火灾自动报警系统设置的场所	141
要点 57: 火灾自动报警系统形式的选择	142
要点 58: 区域报警系统的设计	142
要点 59: 集中报警系统的设计	142
要点 60: 控制中心报警系统的设计	143
要点 61: 报警区域的划分	143
要点 62: 探测区域的划分	143
要点 63: 火灾探测器的选择	144
要点 64: 点型火灾探测器的选择	144
要点 65: 线型火灾探测器的选择	146
要点 66: 吸气式感烟火灾探测器的选择	146
要点 67: 防烟设施设置部位	147
要点 68: 排烟设施设置部位	147
第三节 供暖、通风和空气调节系统防火设计与审核	148
要点 69: 供暖装置的选用原则	148
要点 70: 供暖设施的防火设计	148
要点 71: 通风和空调系统的防火设计	148
要点 72: 防火阀的主要性能和具体设置要求	150
第四节 建筑灭火救援设施设计与审核	150
要点 73: 消防车道的设置	150
要点 74: 救援场地和入口的设置	152
要点 75: 消防电梯的设置	152
要点 76: 直升机停机坪的设置	153
第五节 工业建筑防爆设计与审核	153
要点 77: 工业建筑防爆总平面布置	153
要点 78: 工业建筑防爆平面及空间布置	154
要点 79: 爆炸危险厂房的构造要求	156

要点 80: 泄压设计的作用	157
要点 81: 泄压设施的构造	157
要点 82: 厂房的泄压面积	158
要点 83: 泄压设施设置要求	159
第五章 消防系统的调试与验收	160
第一节 消防系统调试	160
要点 1: 火灾报警控制器调试	160
要点 2: 点型感烟、感温火灾探测器调试	160
要点 3: 线型感温火灾探测器调试	161
要点 4: 红外光束感烟火灾探测器调试	161
要点 5: 通过管路采样的吸气式火灾探测器调试	161
要点 6: 点型火焰探测器和图像型火灾探测器调试	161
要点 7: 手动火灾报警按钮调试	161
要点 8: 消防联动控制器调试	161
要点 9: 区域显示器(火灾显示盘)调试	162
要点 10: 可燃气体报警控制器调试	163
要点 11: 可燃气体探测器调试	163
要点 12: 消防电话调试	163
要点 13: 消防应急广播设备调试	164
要点 14: 系统备用电源调试	164
要点 15: 消防设备应急电源调试	164
要点 16: 消防控制中心图形显示装置调试	165
要点 17: 气体灭火控制器调试	165
要点 18: 防火卷帘控制器调试	165
要点 19: 自动喷水灭火系统调试	166
要点 20: 气体灭火系统调试	168
要点 21: 泡沫灭火系统调试	168
第二节 消防系统验收前准备	170
要点 22: 火灾自动报警系统验收前准备	170
要点 23: 自动喷水灭火系统验收前准备	170
要点 24: 气体灭火系统验收前准备	170
要点 25: 泡沫灭火系统验收前准备	170
第三节 消防系统验收	171
要点 26: 火灾报警控制器的验收	171
要点 27: 点型火灾探测器的验收	172
要点 28: 线型感温火灾探测器的验收	172
要点 29: 红外光束感烟火灾探测器的验收	172
要点 30: 通过管路采样的吸气式火灾探测器的验收	172

要点 31: 点型火焰探测器和图像型火灾探测器的验收 173

要点 32: 手动火灾报警按钮的验收 173

要点 33: 消防联动控制器的验收 173

要点 34: 消防电气控制装置的验收 173

要点 35: 区域显示器 (火灾显示盘) 的验收 174

要点 36: 可燃气体报警控制器的验收 174

要点 37: 可燃气体探测器的验收 174

要点 38: 消防电话的验收 174

要点 39: 消防应急广播设备的验收 175

要点 40: 系统备用电源的验收 175

要点 41: 消防设备应急电源的验收 175

要点 42: 消防控制中心图形显示装置的验收 175

要点 43: 气体灭火控制器的验收 175

要点 44: 防火卷帘控制器的验收 176

要点 45: 气体灭火系统验收 176

要点 46: 泡沫灭火系统验收 177

参考文献..... 178

第一章 概 述

第一节 建筑火灾

要点 1：火灾的概念

按照国家消防术语标准的规定，火灾是指在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。按照该定义，火灾应当包括下列三层含义：

- (1) 必须造成灾害，例如人员伤亡或财物损失等。
- (2) 该灾害必须是由燃烧导致的。
- (3) 该燃烧必须是失去控制的燃烧。

要确定一种燃烧现象是否属于火灾，应当根据以上三个条件去判定，否则就不能认定为火灾。比如人们在家里用燃气做饭的燃烧就不能认为火灾，因为它是有控制的燃烧；再如，垃圾堆里的燃烧，虽然该燃烧属于失去控制的燃烧，但该燃烧没有造成灾害，所以也不是火灾。

要点 2：常见火灾的起因及其危害

1. 吸烟不慎

吸烟不慎是引发火灾的主要原因之一。据公安部消防局统计，因吸烟不慎导致的火灾，约占有火灾的 10.2%，这方面的教训极其深刻。

2. 电器使用不当

在全国发生的各种火灾中，因电器使用不当而引发火灾占的比例相当大，据全国已调查的火灾分析高达 26.6%。

3. 违反安全操作规程

从全国的火灾统计情况看，因为违反安全操作规程引起的火灾占整个火灾的 7.2%~16%，究其原因，均是由于人们消防安全意识淡薄，工作责任心不强所致。

4. 用火不慎

人们在日常生活中经常用到火，然而，由于人们消防安全知识的匮乏，因此常因用火不慎引发火灾。根据公安部消防局近几年的火灾统计，因用火不慎引发的火灾约占 31%。

5. 小孩玩火

少年儿童几乎对所有的社会活动都感兴趣，表现出了强烈的好奇心与模仿力。尤其对各种声、光、色更感兴趣，例如燃放鞭炮、玩火做游戏等。当火被点燃时，见到了火光，

就产生一种满足，表现出欢快的情绪，甚至手舞足蹈。但是，因为少年儿童缺乏生活经验，不知玩火时应注意些什么，更不了解火还有危险的一面，玩火时又会带有一种隐蔽性，当火焰蔓延扩大到控制不住时，由于少年儿童的自制能力差，情绪作用大，于是就会产生一种焦急和恐慌的心理，直至惊慌失措。因此，小孩玩火不仅常无意识地导致火灾，而且经常威胁少年儿童的生命安全。据统计，全国约有 7% 的火灾是由于小孩玩火导致的。

6. 电气焊接

电气焊接是生产、施工经常使用的动火操作，火灾危险性很大，在实际生产和生活中，常因不慎而引发大火。

要点 3：火灾的形成过程

绝大部分火灾是发生在建筑物内。火灾最初都是发生在建筑物内的某一区域或者房间内的某一点，随着时间的增长，开始蔓延扩大直到整个空间、整个楼层，甚至整座建筑物。火灾的发生和发展的整个过程是一个非常复杂的过程，其所受到的影响因素众多，其中热量的传播是影响火灾发生和发展的决定性的因素。伴随着热量的传导、对流和辐射，使建筑物室内环境的温度迅速升高，若超过了人所能承受的极限，便会危及生命。随着室内温度进一步升高，建筑物构件和金属失去其强度，从而造成建筑物结构损害，房屋倒塌，甚至造成更为严重的生命和财产损失。

通常，室内平均温度随时间的变化可用曲线表示，用来说明建筑物室内的火灾发展过程，如图 1-1 所示。

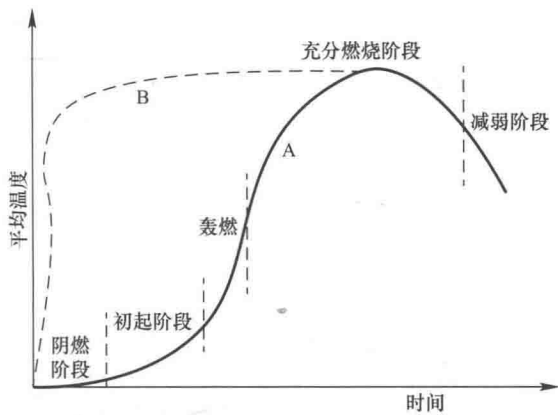


图 1-1 建筑物火灾发展过程

A—可燃固体火灾室内平均温度的上升曲线；B—可燃液体火灾室内平均温度的上升曲线

由图 1-1 可以看出火灾的发生、发展趋势，可以归结为下列几个阶段：

1. 阴燃阶段

阴燃是没有火焰的缓慢燃烧现象。很多固体物质，如纸张、锯末、纤维织物、纤维素板、胶乳橡胶以及某些多孔热固性塑料等，都有可能发生阴燃，尤其是当它们堆积起来的时候更容易发生阴燃。阴燃是固体燃烧的一种形式，是无可见光的缓慢燃烧，通常产生烟和温度上升等现象。阴燃与有焰燃烧的区别是无火焰，阴燃与无焰燃烧的区别是能热分解

出可燃气体,因此在一定条件下阴燃可以转换成有焰燃烧。

2. 火灾初起阶段

当阴燃达到足够温度以及分解出了足够的可燃气体,阴燃就会转化成有焰燃烧现象。通常把可燃物质,如气体、液体和固体的可燃物等在一定条件下形成非控制的火焰称为起火。在建筑火灾中,初始起火源多为固体可燃物。在某种点火源的作用下,固体可燃物的某个局部被引燃起火,失去控制,称为火灾初起阶段。

火灾初起阶段是火灾局限在起火部位的着火燃烧阶段。火是从某一点或者某件物品开始的,着火范围很小,燃烧产生的热量较小,烟气较少且流动速度很慢,火焰不大,辐射出的热量也不多,靠近火点的物品和结构开始受热,气体对流,温度开始上升。

火灾初起,如果能及时发现,是灭火和安全疏散最有利的时机,用较少的人力和简易灭火器材就能将火扑灭。此阶段,任何失策都会导致不良后果。例如,惊慌失措、不报警、不会报警、不会使用灭火器材、灭火方法不当、不及时提醒和组织在场人员撤离等,都会错过有利的短暂时机,使火势得以扩大到发展阶段。因此,人们必须学会正确认识和处置起火事故,将事故消灭在初起阶段。

3. 火灾发展阶段

在火灾初起阶段后期,火焰由局部向周围物质蔓延、火灾范围迅速扩大,当火灾房间温度达到一定值时,聚积在房间内的可燃气体突然起火,整个房间充满了火焰,房间内所有可燃物表面部分都被卷入火灾之中,且燃烧很猛烈,温度升高很快。房间内局部燃烧向全室性燃烧过渡,形成轰燃。

轰燃是指房间内的所有可燃物几乎瞬间全部起火燃烧,火灾面积扩大到整个房间,火焰辐射热量最多,房间温度上升并达到最高点。火焰和热烟气通过开口和受到破坏的结构开裂处向走廊或其他房间蔓延。建筑物的不燃材料和结构的机械强度将明显下降,甚至发生变形和倒塌。轰燃是室内火灾最显著的特征之一,它标志着火灾全面发展阶段的开始。对于安全疏散而言,人们若在轰燃之前还没有从室内逃出,则很难幸存。

轰燃发生后,房间内所有可燃物将会猛烈燃烧,放热速度很快,因而房间内温度升高很快,并出现持续性高温,最高温度可达到 1100°C 左右。火焰、高温烟气从房间的开口部位大量喷出,把火灾蔓延到建筑物的其他部分。室内高温还对建筑构件产生热作用,使建筑构件的承载能力下降,造成建筑物局部或者整体倒塌破坏。

耐火建筑的房间通常在起火后,由于其四周墙壁和顶棚、地面采用具有一定耐火极限的不燃烧体构件而不会被烧穿,因此发生火灾时房间通风开口的大小没有什么变化,当火灾发展到全面燃烧阶段,室内燃烧大多由通风控制着,室内火灾保持着稳定的燃烧状态。火灾全面发展阶段的持续时间取决于室内可燃物的性质和数量、通风条件等。

为了减少火灾损失,针对火灾全面发展阶段的特点,在建筑防火设计中应采取的主要措施是在建筑物内设置具有一定耐火性能的防火分隔物,把火灾控制在一定的范围内,防止火灾大面积蔓延;选用耐火程度较高的建筑结构作为建筑物的承重体系,确保建筑物发生火灾时保持坚固,为火灾中人员疏散、消防队扑救火灾、火灾后建筑物修复以及继续使用创造条件,并且还要防止火灾向相邻建筑蔓延。

4. 熄灭阶段

在火灾全面发展阶段后期,随着室内可燃物的挥发物质不断减少以及可燃物数量的减

少,火灾燃烧速度递减,温度逐渐下降。当室内平均温度降到温度最高值的80%时,则一般认为火灾进入熄灭阶段。随后,房间温度明显下降,直到把房间内的可燃物全部烧尽,室内外温度趋于一致,宣告火灾结束。

该阶段前期,燃烧仍十分猛烈,火灾温度仍很高。针对该阶段的特点,应注意防止建筑构件因较长时间受高温作用和灭火射水的冷却作用而出现裂缝、下沉、倾斜或倒塌破坏,确保消防人员的人身安全。

要点4: 火灾的蔓延方式

火灾的发生、发展就是一个火灾发展蔓延、能量传播的过程。热传播是影响火灾发展的决定性因素。热量通过以下三种方式传播:热传导、热对流和热辐射。

1. 火焰蔓延

初始燃烧的表面火焰,在使可燃材料燃烧的同时,并将火灾蔓延开来。火焰蔓延速度主要取决于火焰传热的速度。

2. 热传导

火灾区域燃烧产生的热量,经导热性好的建筑构件或建筑设备传导,能够使火灾蔓延到相邻或上下层房间。例如,薄壁隔墙、楼板、金属管壁,都可以把火灾区域的燃烧热传导至另一侧的表面,使地板上或靠着隔墙堆积的可燃、易燃物质燃烧,导致火灾扩大。应该指出的是,火灾通过传导的方式进行蔓延扩大,有两个比较明显的特点:其一是必须具有导热性好的媒介,如金属构件、薄壁构件或金属设备等;其二是蔓延的距离较近,一般只能是相邻的建筑空间。可见,由热传导蔓延扩大火灾的范围是有限的。

3. 热对流

热对流作用可以使火灾区域的高温燃烧产物与火灾区域外的冷空气发生强烈流动,将高温燃烧产物传播到较远处,造成火势扩大。建筑房间起火时,在建筑内燃烧产物则往往经过房门流向走道,窜到其他房间,并通过楼梯间向上层扩散。在火场上,浓烟流窜的方向,往往就是火势蔓延的方向。

4. 热辐射

热辐射是物体在一定温度下以电磁波方式向外传送热能的过程。一般物体在通常所遇到的温度下,向空间发射的能量,绝大多数都集中于热辐射。建筑物发生火灾时,火场的温度高达上千度,通过外墙开口部位向外发射大量的辐射热,对邻近建筑构成威胁;同时,也会加速火灾在室内的蔓延。

要点5: 火灾的蔓延途径

建筑内某一房间发生火灾,当发展到轰燃之后,火势猛烈,就会突破该房间的限制。当向其他空间蔓延时,其途径有:未适当划分防火分区,使火灾在未受任何限制的条件下蔓延扩大;防火隔墙和房间隔墙未砌到楼板基层底部,导致火灾在吊顶空间内部蔓延;由可燃的户门及可燃隔墙向其他空间蔓延;电梯井竖向蔓延;非防火、防烟楼梯间及其他竖井未作有效防火分隔而形成竖向蔓延;外窗口形成的竖向蔓延;通风管道等及其周围缝隙

造成火灾蔓延等。

1. 火灾在水平方向的蔓延

(1) 未划分防火分区：对于主体为耐火结构的建筑来说，建筑物内未划分水平防火分区，没有防火墙及相应的防火门等形成控制火灾的区域空间是造成水平蔓延的主要原因之一。

(2) 洞口分隔不完善：对于耐火建筑来说，火灾横向蔓延的另一原因是洞口处的分隔处理不完善。如，户门为可燃的木质门，火灾时被烧穿；金属防火卷帘无水幕保护，导致卷帘被烧熔化；管道穿孔处未用不燃材料密封等等都能使火灾从一侧向另一侧蔓延。加之，现实生活中也有设计不合理及设计合理但未能合理使用两种现象；就钢质防火门来说，在建筑物正常使用情况下，门是开着的，有的甚至用木楔子支住，一旦发生火灾，不能及时关闭也会造成火灾蔓延。

此外，防火卷帘和防火门受热后变形很大，一般凸向加热一侧。防火卷帘在火焰的作用下，其背火面的温度很高，如果无水幕保护，其背火面将会产生强烈的热辐射。在背火面靠近卷帘堆放的可燃物，或卷帘与可燃构件、可燃装修接触时，就会导致火灾蔓延。

(3) 吊顶内部空间蔓延火灾：目前有些框架结构建筑，竣工时只是个大的空间，出售或出租给用户后，由用户自行分隔、装修。有不少装设吊顶的建筑，房间与房间、房间与走廊之间的分隔墙只做到吊顶底皮，吊顶之上部仍为连通空间。一旦起火极易在吊顶内部蔓延，且难以及时发现，导致灾情扩大；就是没有设吊顶，隔墙如不砌到耐火楼板基层的底部，留有孔洞或连通空间，也会成为火灾蔓延和烟气扩散的途径。

(4) 火灾通过可燃的隔墙、吊顶、地毯等蔓延，可燃构件与装饰物在火灾时直接成为火灾荷载。

2. 火灾通过竖井蔓延

建筑物内部有电梯、楼梯、管道井、垃圾道等竖井，这些竖井往往贯穿整个建筑，若未作周密完善的防火设计，一旦发生火灾，就可以蔓延到建筑的任意一层。

此外，建筑中一些不引人注意的孔洞，有时会造成整座大楼的恶性火灾，尤其是在现代建筑中，吊顶与楼板之间，变形缝、幕墙与分隔构件之间的空隙，保温夹层，通风管道等都有可能因施工质量等留下孔洞，而且有的孔洞水平方向与竖直方向互相穿通，用户往往不知道这些火灾隐患的存在，未采取相应防火措施，火灾时会导致火灾的蔓延。

(1) 通过楼梯间蔓延：火灾高层建筑的楼梯间，若未按防火、防烟要求设计，则在火灾时犹如烟囱一般，烟火很快会由此向上蔓延。

有些高层建筑楼梯间的门未采用防火门，发生火灾后，不能有效地阻止烟火进入楼梯间，以致形成火灾蔓延通道，甚至造成重大的火灾事故。

(2) 火灾通过电梯井蔓延：电梯间未设防烟前室及防火门分隔，将会形成一座座竖向烟囱。

在现代商业大厦及交通枢纽、航空等人流集散量大的建筑物内，一般以自动扶梯代替了电梯。自动扶梯所形成的竖向连通空间，也是火灾蔓延的途径，设计时必须予以高度重视。

(3) 火灾通过其他竖井蔓延：高层建筑中的通风竖井、管道井、电缆井、垃圾井也是高层建筑火灾蔓延的主要途径。