

建筑防火设计指南

GUIDELINES FOR BUILDING FIRE
PREVENTION DESIGN

张格梁 编著



非外借

中国建筑工业出版社

建筑防火设计指南

张格梁 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑防火设计指南/张格梁编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 2

ISBN 978-7-112-21849-3

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑设计-防火-指南
IV. ①TU892-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 033376 号

本书内容以现行国家标准《建筑设计防火规范》的通用性防火技术规定为主线, 兼顾了与有关专业技术规范规定的链接; 从建筑防火设计的基本理论概念出发, 由浅入深地对城市消防规划、各级耐火等级建筑构成、各类建筑不同使用功能的火灾危险性、建筑防火分区及隔断、防火间距、建筑防爆、安全疏散、消防给水及灭火设施、建筑防排烟和建筑电气等方面设计中如何遵循有关技术原则并采取合理的技术措施, 作了较为详细的讲解。对相近规范的规定, 作了适当的比对和归纳, 为读者提供一些较为直观的技术要求综合表格, 阅读中可减少查考相近规范规定的麻烦。

本书可供建筑设计、工程管理和消防管理人员业务参考, 也可作为专业院校的教学参考书。

责任编辑: 曲汝铎 张磊

责任校对: 姜小莲

建筑防火设计指南

张格梁 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22½ 字数: 558 千字

2018 年 7 月第一版 2018 年 7 月第一次印刷

定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-21849-3

(31783)

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)

前 言

我国的消防工作方针是“预防为主、防消结合”。合理的建筑防火设计，是体现“预防为主、防消结合”理念的一个重要方面，也是预防建筑火灾，减少火灾危害的根本途径之一。

随着社会的进步和发展，建筑防火设计作为一项多专业的综合技术，也在人们总结同火灾做斗争的经验和教训中，不断进步和发展，有关设计规范也不断地充实和完善。

《中华人民共和国消防法》规定：“建设工程的消防设计、施工必须符合国家工程建设消防技术标准。建设、设计、施工、工程监理等单位依法对建设工程的消防设计、施工质量负责”。

科学合理的建筑防火设计，其消防设施应当有利于控制和扑救火灾，并可保证火灾时人员的安全疏散，能充分体现“主动防火”与“被动防火”相结合的理念。

如果建筑防火设计考虑不周或未严格遵循我国有关消防技术标准，很容易造成建筑的消防安全性能先天不足，万一发生火灾，会导致扩大火灾危害、增大火灾损失的后果。例如：

在高层建筑和大型公共建筑周边，因建筑布局不合理或无环形消防车道及消防救援场地，会导致消防救援车辆不能接近起火部位，灭火战斗无法展开，使消防救援行动受到阻碍，消防装备望“火”兴叹。

在建筑内安全疏散设计中，因疏散出口不足、通道不畅、逃生路线未能直达安全地带，或者活动场所疏散路线不简捷、标识不清，均容易导致应急疏散行动遭遇“迷宫效应”，使遇险人员不能尽早脱离危险环境得以“绝处逢生”。

在建筑内防、排烟设计中，因防火（或防烟）分区不合理，分隔设备的连锁机关失灵，隔断设施形同虚设，容易导致因火灾“跨界”蔓延而使其各分区的消防自救灭火能力成为“杯水车薪”。

在消防供电设计中，因建筑用电负荷等级不符合消防供电要求，消防配电组织不合理，没有可靠的备用电源，容易导致火灾救援时供水、供电、报警、灭火、防烟、广播等消防设备运行中断，甚至整个火灾监测和消防指挥控制系统处于瘫痪状态，使消防设施不能有效地阻止火灾的蔓延扩大等。

探究各类建筑火灾发生和蔓延的原因，大致有：

直接原因——用火不慎、吸烟、电气、小孩玩火等；

间接原因——管理疏忽、职责松懈、有章不循、人们的消防和逃生知识不足等。

而火灾中导致损失扩大或伤亡增加的最根本原因，则往往是建筑防火设计不合理，甚至违背防火规范、规定，设计中未能采取可靠的限制火灾蔓延的分隔措施，或无安全的疏散路线和符合要求的出口，以致留下一旦发生火灾受灾范围蔓延扩大、人员无路逃生的隐患。因

为设计考虑不周，使受困遇险人员在火灾中找不到“绝处逢生”之路。当处于绝望境地的呐喊声被大火吞没之后，自然留下了——“活”着的、带着冤屈、指责和怨骂的精神“伤痕”。

斯多葛派哲人说：死——并不是死者的不幸，而是生者的不幸。多少生命消失了，伤痕却留存着——当神圣的历史法庭一旦开庭，所有的伤痕都成了证词的组合……愿真的、善的、美的，不再受血与火的折磨。

如何才能在设计中不留或少留“伤痕”呢？那就要充分认识到：建筑防火设计必须符合国家工程建设消防技术标准，因为科学合理的建筑防火设计是避免建筑发生火灾和减少建筑火灾损失的根本途径之一。在设计中，对消防安全功能考虑越充分，就越能在火灾时凭靠切实有效且利于管理的消防安全设施最大限度地减少火灾损失，并尽可能创造出使人“绝处逢生”的条件来。例如：

城市道路规划如何保证地震灾害时消防救援应急通道畅通？

建筑平面和空间布局，如何有利于消防救援和安全疏散？

建筑内部如何合理设置防火和防烟分区？

如何在设置防火隔断时防止“隔而不断”？

安全疏散设计如何保证疏散过程中不会再遇“危险”？

在采用剪刀楼梯时，如何实现两条疏散路线的功能？

建筑防火间距不足的相邻建筑，如何设置防火墙避免火灾蔓延？

防排烟设计中如何设置挡烟垂壁更切合实际？

类似问题，往往是设计者疑惑或容易疏忽的。然而，恰恰是某些貌似符合规范的设计，却潜藏着发生火灾的隐患和危险。

如果说，建筑结构设计是建筑物安全使用功能的骨架，那么建筑防火设计则是建筑物安全使用功能的内脏。因为存在重大火险隐患的建筑投入使用后，则会始终面临着火灾的威胁，就像人患有潜入膏肓的顽症一样，无以摆脱灾难的逼近。如果万一发生了火灾，所留下的“伤痕”会自然淋漓着设计和管理者的负罪感和疏虑的忏悔。

建筑防火设计的根本，是尽可能地处理好“使用功能”和“消防安全”之间的关系，即建筑防火设计既要符合有关防火规范要求，也要满足使用功能要求，更要能为建筑工程竣工投入使用后的消防安全管理创造可靠的利于使用和管理条件。

要处理好建筑“使用功能”和“消防安全”之间的矛盾，在执行防火规范时，不能简单、教条地去“遵守”，而是要通过综合分析建设工程的科学布局、防火间距、合理分区、安全疏散、通风排烟、有利消防救援等各方面的可行条件，精心探索合情合理的设计对策，以使建筑防火设计在体现适应“功能”、“管理”和“安全”各方面尽可能完美。以尽可能减少因建筑火灾而留下的“伤痕”，这也是每个建筑设计者的职责所在。

面对人们对安全需求日益增长、对社会防控火灾能力提高更加期待的形势，笔者愿与建筑防火设计有关人员交流学习和运用建筑防火设计技术的收获心得。通过总结和吸取多年来建筑防火设计方面的经验和教训，针对执行建筑防火设计规范中遇到的疑难问题，深入学习理解规范内涵，探索适当技术对策，并咨询有关规范管理部门，使一些疑问得以解惑。积淀

多年来建筑防火设计方面的经验和体会，酝酿了本部书稿。

本书初稿承蒙公安部天津消防研究所消防规范研究室倪照鹏主任执笔审改，并就丰富完善书稿内容提出卓识建议；规范组王宗存同志帮助修改书稿，并及时提供有关信息，对修稿提出宝贵建议；吉林市城乡规划设计院的领导和同仁，对编写本书给予了大力支持和帮助。在此，深表谢意。

因为建筑防火设计是汇集多专业的贯彻“预防为主、防消结合”方针的综合防火技术，涉及专业面较宽，编写中大有力不从心之感。本书旨在为建筑防火设计和消防安全管理人员在理解建筑防火规范内涵、准确执行防火规范规定、拓展建筑防火设计思路、妥善采取防火安全措施等方面提供点滴参考。由于笔者在学习、贯彻、执行建筑防火技术法规实践中，限于认知能力和技术水平，对某些技术领域的知识还比较浅薄，对技术规范的学习、掌握必定有局限性。因有些见解缘于参考资料，恐与国家标准规范条文有相悖之处；加之，在引据和对有关规范条文相关规定作比对、归纳时，可能有误解。书中难免有疏漏和错误，恳请读者给予批评指正。

目 录

1 建筑防火设计的有关概念、术语	1
1.1 有关概念	1
1.1.1 建筑防火设计原则	1
1.1.2 建筑高度的确定	1
1.1.3 建筑层数的确定	2
1.1.4 防火间距的计算起止点	2
1.1.5 建筑构件的耐火极限测定	3
1.1.6 防火分区的划分	4
1.1.7 居住建筑设置商业服务网点	5
1.2 术语解释	5
1.2.1 有关建筑构件	5
1.2.2 有关燃烧和爆炸	6
1.2.3 有关城市规划	7
1.2.4 有关建筑设计	7
1.2.5 有关建筑消防设施	10
1.2.6 有关灭火器械	12
1.2.7 有关防火间距和疏散	12
1.2.8 有关特殊物品及设备	13
2 城市规划设计中的消防要求	14
2.1 城市规划布局与功能分区应科学合理	15
2.1.1 城市大火的教训	15
2.1.2 合理划分城市的功能分区	15
2.1.3 科学规划城市燃气设施	17
2.1.4 合理确定城市输油管道和设施的位置	17
2.1.5 合理确定汽车库的位置	18
2.1.6 合理确定汽车加油、加气站的位置	18
2.1.7 合理确定地铁站台的布局	20
2.2 城市道路规划中的消防车通道要求	20
2.2.1 消防车通道布局要适应城市消防给水管网布置和消防车性能要求	20
2.2.2 消防车通道要适应消防救援需要	21
2.2.3 城市主次干道应能保证地震灾害时消防救援通道	30

2.2.4	消防车通道与铁路平交的设计要求	32
2.3	合理确定消防站的站址和规模	34
2.3.1	城市消防站类别与辖区关系	34
2.3.2	消防站的选址	35
2.3.3	消防站的建设标准	35
2.3.4	消防站的总平面布置	37
2.4	城市给水规划中的消防水源及设施	38
2.4.1	消防用水量	38
2.4.2	火灾延续时间	40
2.4.3	消防水源及设施	40
2.5	城市供电规划中的消防要求	41
2.5.1	城市供电规划的设计原则	41
2.5.2	城市供电规划中的消防要求	41
2.6	城市电信规划的消防需求	42
2.6.1	城市电信规划的消防需求	42
2.6.2	消防通信指挥系统的功能要求	42
3	建筑耐火等级和防火分区	44
3.1	建筑构件的耐火性能	44
3.1.1	建筑构件的分类	44
3.1.2	建筑构件的耐火极限	44
3.1.3	不同耐火等级建筑中主要建筑构件的燃烧性能和耐火极限	62
3.1.4	有关建筑耐火等级和构件耐火极限的特殊要求	66
3.1.5	建筑外保温系统和外墙装饰防火	66
3.2	不同耐火等级建筑的结构特征	69
3.2.1	不同耐火等级建筑中主要建筑构件的燃烧性能特征	69
3.2.2	不同耐火等级建筑中主要承重构件的耐火性能特征	70
3.3	建筑物不同使用功能的火灾危险性	70
3.3.1	生产的火灾危险性	70
3.3.2	仓库储存的火灾危险性	73
3.3.3	汽车库的火灾危险性	78
3.3.4	汽车加油加气站的火灾危险性	78
3.3.5	民用建筑的火灾危险性	78
3.4	建筑的耐火等级、层数和防火分区	79
3.4.1	厂房的建筑耐火等级、层数和防火分区	80
3.4.2	仓库的建筑耐火等级、层数和防火分区	82
3.4.3	汽车库的建筑耐火等级和防火分区	85
3.4.4	汽车加油加气站内建筑的耐火等级和作业区、辅助区	89
3.4.5	民用建筑的分类、耐火等级、层数和防火分区	90

4	防火间距	98
4.1	概述	98
4.1.1	防火间距的含义	98
4.1.2	防火间距的确定原则	99
4.2	各类建（构）筑物的防火间距要求	101
4.2.1	厂房的防火间距	101
4.2.2	石油化工企业的防火间距	107
4.2.3	仓库的防火间距	109
4.2.4	可燃液体、气体储罐（区）和可燃材料堆场的防火间距	111
4.2.5	汽车库、修车库、停车场的防火间距	130
4.2.6	汽车加油、加气站的防火间距	135
4.2.7	民用建筑的防火间距	144
4.2.8	各类工程管线敷设的安全防护距离	151
5	建筑防爆	157
5.1	概念	157
5.1.1	爆炸的类型	157
5.1.2	爆炸的原因	157
5.1.3	建筑防爆的方法	158
5.2	建筑防爆设计的基本要求	158
5.2.1	选择合理的结构形式	158
5.2.2	合理选址和占地	159
5.3	建筑物的防爆（抗爆）及泄压设施	159
5.3.1	防爆和抗爆设施	159
5.3.2	泄压设施	160
5.3.3	厂（库）房的建筑防爆措施	163
6	安全疏散	164
6.1	概述	164
6.1.1	安全疏散的定义	164
6.1.2	安全区域	164
6.1.3	疏散出口和安全出口	164
6.1.4	安全疏散设计的目标	165
6.2	安全出口的设置	166
6.2.1	各类建筑对设置安全出口的原则要求和特殊要求	166
6.2.2	安全疏散门的设置形式及开启方向	174
6.3	安全疏散能力	174
6.3.1	一般人的行走（运动）速度	174

6.3.2	疏散走道的通行能力	175
6.3.3	单股人流的宽度	175
6.3.4	影响安全疏散能力的主要因素	175
6.3.5	各类建筑（场所）的安全疏散能力	177
6.4	安全疏散的出口宽度和疏散距离	179
6.4.1	安全疏散走道、楼梯、门的宽度及有关要求	179
6.4.2	各类建筑的安全疏散距离要求	184
6.5	避难走道、避难层（间）和楼顶直升机停机坪	187
6.5.1	避难走道	187
6.5.2	避难层（间）	188
6.5.3	直升机停机坪	190
7	建筑防火构造设计	191
7.1	防火墙	191
7.1.1	定义	191
7.1.2	设置部位	191
7.1.3	技术性能要求	192
7.2	防火门、窗和防火卷帘	194
7.2.1	定义与分级	194
7.2.2	防火门的设置条件及技术性能要求	196
7.2.3	防火窗的设置条件及技术性能要求	198
7.2.4	防火卷帘的设置条件及技术性能要求	199
7.3	疏散楼梯和电梯	201
7.3.1	疏散楼梯和电梯的形式	201
7.3.2	疏散楼梯和电梯设置的基本要求	203
7.3.3	各种形式疏散楼梯的设置条件及技术要求	206
7.3.4	电梯的设置条件及技术要求	215
7.4	台阶、坡道和防护栏杆	218
7.4.1	台阶和坡道的设置	218
7.4.2	防护栏杆的设置	218
7.5	防火隔断、建筑缝隙、管道井和建筑幕墙	219
7.5.1	防火隔断	219
7.5.2	屋顶、闷顶和建筑缝隙	226
7.5.3	竖向井道和通风管道	227
7.5.4	建筑幕墙及其他	228
7.6	天桥、栈桥和管沟	232
7.6.1	天桥、栈桥的设置要求	232
7.6.2	管沟的设置要求	232

8	消防给水和灭火设施	233
8.1	概述	233
8.1.1	消防给水	233
8.1.2	灭火设施	233
8.2	消防给水和消火栓系统设计要求	234
8.2.1	消防给水系统的设置范围	234
8.2.2	各类建（构）筑物的消防给水设计流量	236
8.2.3	火灾延续时间	245
8.2.4	消防用水量的确定	247
8.2.5	消防水源的设计要求	247
8.2.6	消防给水系统形式	250
8.2.7	消防供水设施要求	253
8.2.8	消火栓系统设计要求	258
8.2.9	消防给水管网的设计要求	263
8.2.10	消防排水	264
8.3	灭火设施设计和灭火器配置要求	265
8.3.1	自动喷水灭火系统	265
8.3.2	水喷雾灭火系统	270
8.3.3	气体灭火系统	271
8.3.4	泡沫灭火系统	272
8.3.5	固定消防炮灭火系统	275
8.3.6	自动灭火装置	275
8.3.7	灭火器	275
9	防烟、排烟及暖通、空调	281
9.1	概述	281
9.1.1	关于防烟、排烟	281
9.1.2	关于采暖、通风和空气调节	282
9.2	系统防火设计原则要求	283
9.2.1	防烟设施的设置范围和系统选择	283
9.2.2	排烟设施的设置范围、系统选择和防烟分区	284
9.2.3	暖通、空调系统防火设计的原则要求	288
9.3	系统设置技术要求	290
9.3.1	防烟系统设置的技术要求	290
9.3.2	排烟设施设置技术要求	293
9.3.3	暖通、空调系统防火技术要求	300

10	建筑电气	304
10.1	消防电源及其配电	304
10.1.1	消防电源	304
10.1.2	消防配电	306
10.2	电力线路及电气装置	308
10.2.1	电力线路的划分	308
10.2.2	电力线路的安全防护	309
10.2.3	电气装置的安全保护	310
10.2.4	电气火灾监控	310
10.2.5	火灾及爆炸危险场所电力装置的安全防护	311
10.3	消防应急照明和应急广播系统	315
10.3.1	消防应急照明及疏散指示标志的设置场所	316
10.3.2	设置消防应急照明和疏散指示标志的技术要求	316
10.3.3	消防应急广播系统	317
10.3.4	其他要求	318
10.4	火灾自动报警系统	318
10.4.1	火灾自动报警的系统形式选择和设计要求	318
10.4.2	火灾自动报警系统的设置场所	320
10.4.3	报警区域和探测区域的划分	322
10.4.4	火灾自动报警系统设计的主要原则	322
10.4.5	火灾探测器的具体设置部位	327
10.4.6	关于系统设置的有关要求	328
10.5	消防控制室	329
10.5.1	消防控制室的设备组成及建筑布置要求	329
10.5.2	消防控制室的功能要求	330
11	木结构建筑	333
11.1	木结构建筑构件的燃烧性能和耐火极限	333
11.2	木骨架组合墙体	333
11.2.1	木骨架组合墙体的适用范围	333
11.2.2	木骨架组合墙体的材料要求	334
11.3	木结构建筑和组合建筑的防火要求	334
11.3.1	木结构建筑和组合建筑防火的基本要求	334
11.3.2	木结构建筑与其他民用建筑组合建造的防火要求	335
11.3.3	木结构建筑的防火间距要求	335
11.3.4	木结构建筑的防火隔断	335
11.3.5	木结构建筑的安全疏散	336
11.3.6	木结构建筑的消防给水和其他要求	336

12 城市交通隧道	338
12.1 隧道防火设计的一般要求	338
12.1.1 隧道类别的划分	338
12.1.2 隧道结构的防火及装修要求	339
12.1.3 隧道内机动车道的设置	339
12.1.4 通车隧道内人行通道的设置	340
12.2 消防给水与灭火设施	340
12.2.1 消防给水系统	340
12.2.2 排水设施	341
12.2.3 灭火器配置	341
12.3 通风和排烟系统	341
12.3.1 排烟设施的设置范围	341
12.3.2 排烟和通风系统的设计要求	341
12.4 隧道火灾的报警装置	342
12.4.1 隧道外设置火灾警示装置	342
12.4.2 隧道内火灾自动报警系统的设置	342
12.5 供电及其他	342
12.5.1 供电负荷及供、配电要求	343
12.5.2 应急照明及疏散指示标志	343
12.5.3 线缆敷设	343
12.5.4 设施保护与疏散指示	343
主要参考文献	344
后记	346

1 建筑防火设计的有关概念、术语

1.1 有关概念

1.1.1 建筑防火设计原则

为了预防建筑火灾，减少火灾危害，保护人身和财产安全，建筑防火设计必须遵循国家有关方针政策，针对建筑和火灾特点，从全局出发，统筹兼顾，做到安全适用、技术先进、经济合理。防火设计应体现防患未然和有效控制火灾影响范围的原则。

建筑防火设计是体现我国“预防为主、防消结合”消防工作方针的重要方面，也是防止建筑火灾事故、减少火灾危害的根本途径之一。在防火设计中要严格遵循国家现行技术标准和消防安全的有关规定，做到科学合理，经济适用，使消防设施有利于控制和扑救火灾，并保证人员在火灾时的安全疏散，体现“主动防火”和“被动防火”相结合的理念。

建筑的防火设计应立足自防自救，特别是高层建筑。对于建筑高度大于 250m 的建筑，除满足一般防火要求外，尚应结合实际情况采取更加严格的防火措施，所采取的防火措施和设计后的综合消防安全水平评估应提交国家消防主管部门组织专题研究、论证。对于火药、炸药及其制品和花炮的厂房（仓库）建筑防火设计，以及建筑防雷设计，应符合相关国家标准规范的专门规定。^[5]

1.1.2 建筑高度的确定

建筑高度一般是指自建筑的设计地面至建筑物最高处的高度。在防火设计中，可按以下几种计算结果的最大值确定：

1. 当建筑为坡屋面时，应为自建筑物室外设计地面到其檐口与屋脊的平均高度处的高度；
2. 当建筑为平屋面（包括有女儿墙和平屋面）时，应为自建筑物室外设计地面到其屋面面层的高度；
3. 当同一座建筑物有多种屋面形式时，建筑高度应为分别计算的结果中的较大值；
4. 对处于阶梯式地坪的建筑，当同一建筑内位于不同高程地坪上的使用房间之间有防火墙分隔，各房间有符合要求的对外安全出口，且可沿建筑周边设置环形消防车道或沿建筑的两个长边设置消防车道（如贯通式或尽端式车道）时，可据不同高程的室外地面分别计算各自的建筑高度。否则，应按其中建筑高度最大者确定；
5. 建筑屋顶上局部突出的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房等以及楼梯出口小间等辅助用房占屋面面积比率不大于 1/4 者，可不计入建筑高度内；

6. 单层公共建筑，即便建筑高度超过 24m，也不视为高层民用建筑。^[4]

1.1.3 建筑层数的确定

建筑层数是指建筑的自然层数，确定时要注意以下几种情况：

1. 建筑的地下室、半地下室的顶板面高出室外设计地面的高度不大于 1.50m 者，可不计入建筑层数内。

2. 设置在建筑底部且室内净高不大于 2.20m 的自行车库、储藏室、敞开空间，可不计入建筑层数内。

3. 建筑屋顶上局部突出的设备用房、出屋面的楼梯间等，可不计入建筑层数内。^{[4][5]}

4. 住宅楼的层数计算，应符合下列要求：

(1) 当住宅楼的所有楼层的层高不大于 3m 时，层数应按自然层数计；

(2) 当住宅和其他功能空间处于同一建筑物内时，应将住宅部分的层数与其他功能空间的层数叠加计算建筑总层数。当建筑中有一层或若干层的层高大于 3m 时，应对大于 3m 的所有楼层按其高度总和除以 3m 进行层数折算，余数小于 1.50m 时，多出部分可以不计入建筑层数，余数大于或等于 1.50m 时，多出部分应按 1 层计算；

例如：当居住建筑的首层或首层及 2 层设置商业服务网点时，如设置 1 层网点的高度超过 4.50m，计算该住宅建筑的总层数时，应将首层的商业服务网点按 2 层计算。如设置 2 层网点的高度超过 7.50m，则视为 3 层公共建筑，就不能称为“网点”，该建筑也不能称为“设置商业服务网点的居住建筑”了。

(3) 层高小于 2.20m 的架空层和设备层不应计入自然层数；

(4) 高出室外地面小于 2.20m 的半地下室，可以不计入地上层数内。^{[18][51]}

1.1.4 防火间距的计算起止点

防火间距的起止点要求如下：

1. 建筑防火间距的起止点

1) 建筑之间的防火间距，应按相邻建筑外墙的最近水平距离计算，当外墙有凸出的可燃性构件时，应从其凸出部分外缘算起。

2) 储罐与建筑的防火间距，应为距建筑最近的储罐外壁至相邻建筑外墙的最近水平距离；储罐之间的防火间距应为相邻两储罐外壁的最近水平距离。

3) 建筑物与道路路边的防火间距，应按建筑物外缘距道路最近一侧路边的最小水平距离计算。

4) 建（构）筑物与铁路的防火间距，按建（构）物边缘至铁路中心线的距离计算。^[5]

5) 地下建（构）筑物的防火间距，从地面出入口、通气口、采光窗等开口边缘算起；如有出口建筑物，按地上出口的建筑外缘计算。^[15]

2. 场地、装置、设备防火间距的起止点

1) 堆场与建筑的防火间距，应为距建筑物最近的堆垛外缘至相邻建筑外墙的最近水平距离；堆场之间的防火间距应为相邻两堆场、堆垛外缘的最近水平距离。

2) 变压器与建筑的防火间距，从距建筑外缘最近的变压器外壁算起。^[5]

3) 停车场与建筑物的防火间距，从靠近建筑物的最近停车位置边缘算起。^[7]

- 4) 生产装置、设备之间的防火间距，从相邻的装置外缘或设备外壁算起。^[14]
- 5) 加油加气站内有关设施或建筑与相邻设施或建筑的防火间距计算起止点：
- (1) 对于管道、储气井、加油（气）机，按其中心线至建筑或设施外缘计算；
 - (2) 对于建筑物按建筑物的外墙轴线计算；
 - (3) 对于卸车点，按接卸油（LPG [液化石油气]）、（LNG [液化天然气]）罐车的固定接头计算；
 - (4) 对于其他设备按设备的外缘计算。^[8]

3. 架空电力线路的防火间距起止点

- 1) 架空电力线路与建筑物、可燃材料堆场、作业场地等安全防护距离，应按导线边线最大弧垂计算风偏后的延伸水平距离加上安全防护距离之和计算。^{[48][49]}
- 2) 架空电力线路与易燃材料堆场、可燃液体（气体）罐区及甲、乙类厂（库）房的防火间距，按距边线外的具体规定线路杆（塔）高度的倍数计算。^[5]
- 3) 加油加气站与架空线路的安全间距，按架空电力线、通信线路的中心线计算。^[8]

1.1.5 建筑构件的耐火极限测定

耐火极限，是指在标准耐火试验条件下，建筑构件、配件或结构从受火的作用时起，到失去承载能力，或完整性被破坏、或失去隔热作用时止所用时间，以小时（h）表示。^{[5][27]}

建筑构件耐火极限的测定方法，是根据建筑构件或结构所处空间火灾类型，按照模拟相应类型火灾及其对结构或构件的作用确定的，所采用火灾升温曲线有如下三种情况（如图 1）：

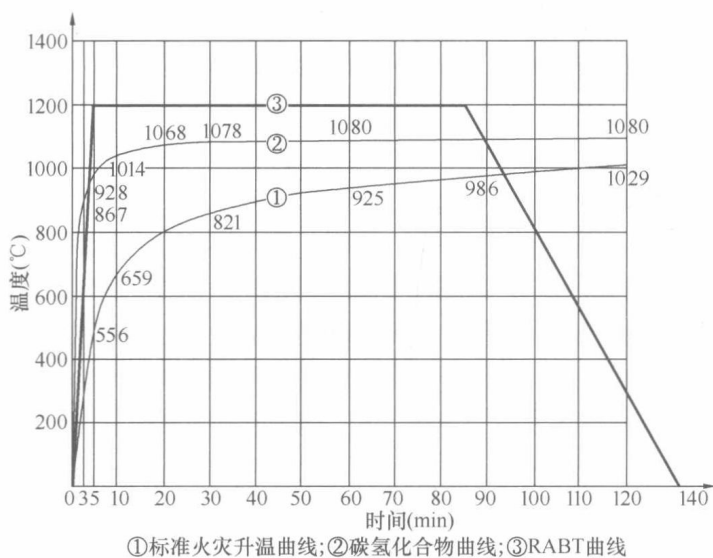


图 1 建筑构件耐火极限试验升温曲线

1. 标准火灾升温曲线

常见的工业与民用建筑的建筑构件，其耐火极限的测定均以 ISO834 的标准时间—温度曲线为基础，如 BS476: 20 部分、DIN4102、AS1530 及 GB/T 9978 等。这种测定方法主要针对处于纤维质类火灾环境中的构件，该标准时间—温度曲线是以建筑内常见可燃物

的燃烧率为基础,环境为可保证火灾充分燃烧的空间。^[3]

2. 碳氢化合物 (HC) 曲线

化工行业的建筑构件,其耐火极限测定大多采用碳氢化合物 (HC) 曲线。因石油、化合物等材料的燃烧率大大高于木材等纤维质材料的燃烧率,HC 标准时间—温度曲线的特点是在其发展初期带有爆燃—热冲击现象,火灾温度在最初 5min 之内达到 928℃,20min 后稳定在 1080℃。这种时间—温度曲线可模拟在特定环境或高潜热值燃料燃烧的火灾发展状况。^[4]

采用该标准升温曲线测试时,一般建筑构、配件或结构的耐火极限判定标准为:从受火的作用时起,到失去承载能力、或完整性被破坏、或失去隔热作用时止所用时间;隧道的耐火极限的判定标准为:受火后,当距离混凝土底表面 25mm 处钢筋的温度超过 250℃,或者混凝土表面的温度超过 380℃时,则判定为达到耐火极限。^[5]

3. RABT 曲线

对通行化学危险品车辆的隧道,其结构的耐火极限测定所采用的是 RABT 等曲线。如 RABT 曲线,模拟的是火灾初期升温快、有较强的热冲击,随后由于缺氧状态快速降温的隧道火灾。因隧道的空间相对封闭、热量难以扩散,隧道发生火灾时,温度在 5min 之内将快速升高到 1200℃,比化工火灾的 HC 曲线还要快,在 1200℃持续 90min 后,温度开始下降(时间大约 30min)。因为隧道内的火灾,先使隧道内混凝土在高温下因内部水分气化而产生爆裂;当充分干燥的混凝土长时间暴露在高温下时,随着混凝土内各种材料的结合水分的蒸发而失去结合力,使混凝土表面逐层酥化脱落,甚至穿透拱顶结构,以至钢筋受热、受力作用变形、结构垮塌。^[4]

隧道采用该标准升温曲线测试时,耐火极限的判定标准为:受火后,当距离混凝土底表面 25mm 处钢筋的温度超过 300℃,或者混凝土表面的温度超过 380℃时,则判定为达到耐火极限。^[5]

1.1.6 防火分区的划分

防火分区,是在建筑内部采用防火墙、楼板及其他防火分隔设施分隔而成,能在一定时间内防止火灾向建筑的其余部分蔓延的局部空间。

划分防火分区的目的,主要是为了控制火灾蔓延,便于消防救援和减少火灾危害与损失。因此,在划分防火分区时,要注意与建筑内部空间功能布局 and 结构形式等相结合,做到科学、合理、可靠。

1. 对于单层建筑

防火分区的划分,需在防火分区界限处设置防火墙、耐火楼板或采取与防火墙或耐火楼板等效的其他防火分隔设施,如防火卷帘、水幕系统等。

2. 对于多层和高层建筑

防火分区的划分,除在防火分区平面界限处设置防火墙等分隔设施外,还需要考虑楼层间竖向空间的防火分隔物——梁和楼板的耐火极限问题。根据火灾对建筑结构的影响条件,地上建筑火灾的高温对建筑结构的影响,主要取决于火灾的不同发展阶段的温度影响。火灾一般都要经过初起、发展和熄灭三个阶段。因地上建筑物具有门、窗、洞口自然通风和墙体散热的条件,火灾现场的温度在火灾的衰减与熄灭阶段会逐渐下降,火灾对建