

现行 建筑设计 规范 条文 说明 大全

(下册)

(缩印本)

中国建筑工业出版社

现行建筑设计规范条文说明大全

(缩印本)

(下 册)

本社 编

中国建筑工业出版社

出版说明

《现行建筑设计规范大全》、《现行建筑结构规范大全》、《现行建筑施工规范大全》缩印本（以下简称《大全》），自1994年3月出版以来，深受广大建筑设计、结构设计、工程施工人员的欢迎。但是，随着科研、设计、施工、管理实践中客观情况的变化，国家工程建设标准主管部门不断地进行标准规范制订、修订和废止的工作。为了适应这种变化，我社将根据工程建设标准的变更情况，适时地对《大全》缩印本进行调整、补充，以飨读者。

鉴于上述宗旨，我社近期组织编辑力量，全面梳理现行工程建设国家标准和行业标准，参照工程建设标准体系，结合专业特点，并在认真调查研究和广泛征求读者意见的基础上，对设计、结构、施工三本《大全》的2005年修订缩印版进行了调整、补充。新版《大全》重新划分了章节并进行科学排序，更加方便读者检索使用。

《现行建筑设计规范大全》共收录标准规范142本。

《现行建筑结构规范大全》共收录标准规范99本。

《现行建筑施工规范大全》共收录标准规范163本。

为使广大读者更好地理解规范条文，我社同时推出与三本《大全》配套的《条文说明大全》。因早期曾有少量的标准未编写过条文说明，为便于读者对照查阅，《条文说明大全》中仍保留了《大全》的目录，对于没有条文说明的标准，目录中标为“无”。

需要特别说明的是，由于标准规范处在一个动态变化的过程中，而且出版社受出版发行规律的限制，不可能在每次重印时对《大全》进行修订，所以在全面修订前，《大全》中有可能出现某些标准规范没有替换和修订的情况。为使广大读者放心地使用《大全》，我社在网上提供查询服务，读者可登录我社网站查询相关标准规范的制订、全面修订、局部修订等信息。

为不断提高《大全》质量、更加方便查阅，我们期待广大读者在使用新版《大全》后，给予批评、指正，以便我们改进工作。请随时登录我社网站，留下宝贵的意见和建议。

中国建筑工业出版社

2009年8月

欲查询《大全》中规范变更情况，或有意见和建议：
请登录中国建筑工业出版社网站(www.cabp.com.cn)“规范大园地”。登录方法见封底。

目 录

(上 册)

1 通 用 标 准

房屋建筑制图统一标准 GB/T 50001—2001	1—1—1
总图制图标准 GB/T 50103—2001	1—2—1
建筑制图标准 GB/T 50104—2001	1—3—1
给水排水制图标准 GB/T 50106—2001	1—4—1
暖通空调制图标准 GB/T 50114—2001	1—5—1
供热工程制图标准 CJJ/T 78—97	1—6—1
建筑模数协调统一标准 GBJ 2—86	1—7—1
住宅建筑模数协调标准 GB/T 50100—2001	1—8—1
厂房建筑模数协调标准 GBJ 6—86 (无)	1—9—1

2 民 用 建 筑

民用建筑设计通则 GB 50352—2005	2—1—1
城市道路和建筑物无障碍设计规范 JGJ 50—2001	2—2—1
民用建筑修缮工程查勘与设计规程 JGJ 117—98	2—3—1
建筑地面设计规范 GB 50037—96	2—4—1
住宅建筑规范 GB 50368—2005	2—5—1
住宅设计规范 (2003 年版) GB 50096—1999	2—6—1
住宅性能评定技术标准 GB/T 50362—2005	2—7—1
中小学校建筑设计规范 GBJ 99—86	2—8—1
医院洁净手术部建筑技术规范 GB 50333—2002	2—9—1
老年人居住建筑设计标准 GB/T 50340—2003	2—10—1
档案馆建筑设计规范 JGJ 25—2000	2—11—1
体育建筑设计规范 JGJ 31—2003	2—12—1
宿舍建筑设计规范 JGJ 36—2005	2—13—1
图书馆建筑设计规范 JGJ 38—99	2—14—1
托儿所、幼儿园建筑设计规范 JGJ 39—87 (无)	2—15—1
疗养院建筑设计规范 JGJ 40—87 (无)	2—16—1
文化馆建筑设计规范 JGJ 41—87 (无)	2—17—1
商店建筑设计规范 JGJ 48—88 (无)	2—18—1

综合医院建筑设计规范 JGJ 49—88 (无)	2—19—1
剧场建筑设计规范 JGJ 57—2000	2—20—1
电影院建筑设计规范 JGJ 58—2008	2—21—1
汽车客运站建筑设计规范 JGJ 60—99	2—22—1
旅馆建筑设计规范 JGJ 62—90 (无)	2—23—1
饮食建筑设计规范 JGJ 64—89 (无)	2—24—1
博物馆建筑设计规范 JGJ 66—91 (无)	2—25—1
办公建筑设计规范 JGJ 67—2006	2—26—1
特殊教育学校建筑设计规范 JGJ 76—2003	2—27—1
港口客运站建筑设计规范 JGJ 86—92	2—28—1
汽车库建筑设计规范 JGJ 100—98	2—29—1
老年人建筑设计规范 JGJ 122—99	2—30—1
殡仪馆建筑设计规范 JGJ 124—99	2—31—1
镇(乡)村文化中心建筑设计规范 JGJ 156—2008	2—32—1
电子信息系统机房设计规范 GB 50174—2008	2—33—1
铁路车站及枢纽设计规范 GB 50091—2006	2—34—1
铁路旅客车站建筑设计规范 GB 50226—2007	2—35—1
生物安全实验室建筑技术规范 GB 50346—2004	2—36—1
实验动物设施建筑技术规范 GB 50447—2008	2—37—1
城市公共厕所设计标准 CJJ 14—2005	2—38—1
城市公共交通站、场、厂设计规范 CJJ 15—87 (无)	2—39—1
生活垃圾转运站技术规范 CJJ 47—2006	2—40—1
城市粪便处理厂(场)设计规范 CJJ 64—95	2—41—1
调幅收音台和调频电视转播台与公路的防护间距标准 GB 50285—98	2—42—1
人民防空地下室设计规范 GB 50038—2005	2—43—1
湿陷性黄土地区建筑规范 GB 50025—2004	2—44—1

3 工业建筑

工业企业总平面设计规范 GB 50187—93	3—1—1
工业建筑防腐蚀设计规范 GB 50046—2008	3—2—1
压缩空气站设计规范 GB 50029—2003	3—3—1
氧气站设计规范 GB 50030—91	3—4—1
乙炔站设计规范 GB 50031—91	3—5—1
锅炉房设计规范 GB 50041—2008	3—6—1
小型火力发电厂设计规范 GB 50049—94	3—7—1
小型水力发电站设计规范 GB 50071—2002	3—8—1
冷库设计规范 GB 50072—2001	3—9—1
洁净厂房设计规范 GB 50073—2001	3—10—1

石油库设计规范 GB 50074—2002	3—11—1
民用爆破器材工程设计安全规范 GB 50089—2007	3—12—1
汽车加油加气站设计与施工规范 (2006 年版) GB 50156—2002 ...	3—13—1
烟花爆竹工厂设计安全规范 GB 50161—92	3—14—1
氢气站设计规范 GB 50177—2005	3—15—1
发生炉煤气站设计规范 GB 50195—94	3—16—1
泵站设计规范 GB/T 50265—97	3—17—1
核电厂总平面及运输设计规范 GB/T 50294—1999	3—18—1
水泥工厂设计规范 GB 50295—2008	3—19—1
猪屠宰与分割车间设计规范 GB 50317—2009	3—20—1
粮食平房仓设计规范 GB 50320—2001	3—21—1
粮食钢板筒仓设计规范 GB 50322—2001	3—22—1
烧结厂设计规范 GB 50408—2007	3—23—1
印染工厂设计规范 GB 50426—2007	3—24—1
平板玻璃工厂设计规范 GB 50435—2007	3—25—1
医药工业洁净厂房设计规范 GB 50457—2008	3—26—1
石油化工全厂性仓库及堆场设计规范 GB 50475—2008	3—27—1

(下 册)

4 建 筑 防 火

建筑设计防火规范 GB 50016—2006	4—1—1
村镇建筑设计防火规范 GBJ 39—90	4—2—1
高层民用建筑设计防火规范 (2005 年版) GB 50045—95	4—3—1
建筑内部装修设计防火规范 (2001 年版) GB 50222—95	4—4—1
人民防空工程设计防火规范 (2001 年版) GB 50098—98	4—5—1
汽车库、修车库、停车场设计防火规范 GB 50067—97	4—6—1
飞机库设计防火规范 GB 50284—2008	4—7—1
石油化工企业设计防火规范 GB 50160—2008	4—8—1
石油天然气工程设计防火规范 GB 50183—2004	4—9—1
火力发电厂与变电站设计防火规范 GB 50229—2006	4—10—1
钢铁冶金企业设计防火规范 GB 50414—2007	4—11—1
建筑灭火器配置设计规范 GB 50140—2005	4—12—1
火灾自动报警系统设计规范 GB 50116—98	4—13—1
自动喷水灭火系统设计规范 (2005 年版) GB 50084—2001	4—14—1
低倍数泡沫灭火系统设计规范 (2000 年版) GB 50151—92	4—15—1
高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规范 (2002 年版) GB 50196—93	4—16—1

卤代烷 1211 灭火系统设计规范 GBJ 110—87	4—17—1
卤代烷 1301 灭火系统设计规范 GB 50163—92	4—18—1
二氧化碳灭火系统设计规范 (1999 年版) GB 50193—93	4—19—1
固定消防炮灭火系统设计规范 GB 50338—2003	4—20—1
干粉灭火系统设计规范 GB 50347—2004	4—21—1
气体灭火系统设计规范 GB 50370—2005	4—22—1

5 建 筑 设 备

(给水排水·电气·防雷·暖通·智能)

建筑给水排水设计规范 GB 50015—2003	5—1—1
建筑中水设计规范 GB 50336—2002	5—2—1
建筑与小区雨水利用工程技术规范 GB 50400—2006	5—3—1
综合布线系统工程设计规范 GB 50311—2007	5—4—1
民用建筑电气设计规范 JGJ 16—2008	5—5—1
建筑物防雷设计规范 (2000 年版) GB 50057—94	5—6—1
建筑物电子信息系统防雷技术规范 GB 50343—2004	5—7—1
采暖通风与空气调节设计规范 GB 50019—2003	5—8—1
智能建筑设计标准 GB/T 50314—2006	5—9—1

6 建 筑 环 境

(热工·声学·采光与照明)

建筑气候区划标准 GB 50178—93	6—1—1
民用建筑热工设计规范 GB 50176—93	6—2—1
建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程 JGJ/T 151—2008	6—3—1
民用建筑能耗数据采集标准 JGJ/T 154—2007	6—4—1
石油化工设计能耗计算标准 GB/T 50441—2007	6—5—1
建筑隔声评价标准 GB/T 50121—2005	6—6—1
民用建筑隔声设计规范 GBJ 118—88	6—7—1
工业企业噪声控制设计规范 GBJ 87—85 (无)	6—8—1
工业企业噪声测量规范 GBJ 122—88	6—9—1
厅堂混响时间测量规范 GBJ 76—84 (无)	6—10—1
厅堂扩声系统设计规范 GB 50371—2006	6—11—1
剧场、电影院和多用途厅堂建筑声学设计规范 GB/T 50356—2005	6—12—1
体育馆声学设计及测量规程 JGJ/T 131—2000	6—13—1
建筑采光设计标准 GB/T 50033—2001	6—14—1
建筑照明术语标准 JGJ/T 119—2008	6—15—1
建筑照明设计标准 GB 50034—2004	6—16—1

体育场馆照明设计及检测标准 JGJ 153—2007	6—17—1
民用建筑工程室内环境污染控制规范 (2006 年版)	
GB 50325—2001	6—18—1
住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准 GB/T 50355—2005	6—19—1

7 建 筑 节 能

绿色建筑评价标准 GB/T 50378—2006	7—1—1
公共建筑节能设计标准 GB 50189—2005	7—2—1
民用建筑节能设计标准 (采暖居住建筑部分) JGJ 26—95	7—3—1
夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准 JGJ 75—2003	7—4—1
夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准 JGJ 134—2001	7—5—1
采暖居住建筑节能检验标准 JGJ 132—2001	7—6—1
民用建筑太阳能热水系统应用技术规范 GB 50364—2005	7—7—1
太阳能供热采暖工程技术规范 GB 50495—2009	7—8—1
既有采暖居住建筑节能改造技术规程 JGJ 129—2000	7—9—1
公共建筑节能改造技术规范 JGJ 176—2009	7—10—1
橡胶工厂节能设计规范 GB 50376—2006	7—11—1
水泥工厂节能设计规范 GB 50443—2007	7—12—1

中华人民共和国国家标准

建筑设计防火规范

GB 50016—2006

条文说明

目 次

1 总则	4—1—3	7.5 防火门和防火卷帘.....	4—1—41
2 术语	4—1—4	7.6 天桥、栈桥和管沟.....	4—1—42
3 厂房（仓库）	4—1—4	8 消防给水和灭火设施	4—1—42
3.1 火灾危险性分类	4—1—4	8.1 一般规定.....	4—1—42
3.2 厂房（仓库）的耐火等级与构件的耐火极限	4—1—7	8.2 室外消防用水量、消防给水管道和消火栓.....	4—1—43
3.3 厂房（仓库）的耐火等级、层数、面积和平面布置.....	4—1—14	8.3 室内消火栓等的设置场所.....	4—1—46
3.4 厂房的防火间距.....	4—1—17	8.4 室内消防用水量及消防给水管道、消火栓和消防水箱.....	4—1—47
3.5 仓库的防火间距.....	4—1—19	8.5 自动灭火系统的设置场所.....	4—1—50
3.6 厂房（仓库）的防爆.....	4—1—19	8.6 消防水池与消防水泵房.....	4—1—51
3.7 厂房的安全疏散.....	4—1—21	9 防烟与排烟.....	4—1—53
3.8 仓库的安全疏散.....	4—1—22	9.1 一般规定.....	4—1—53
4 甲、乙、丙类液体、气体储罐（区）与可燃材料堆场	4—1—22	9.2 自然排烟.....	4—1—55
4.1 一般规定.....	4—1—22	9.3 机械防烟.....	4—1—55
4.2 甲、乙、丙类液体储罐（区）的防火间距.....	4—1—23	9.4 机械排烟.....	4—1—56
4.3 可燃、助燃气体储罐（区）的防火间距.....	4—1—24	10 采暖、通风和空气调节	4—1—57
4.4 液化石油气储罐（区）的防火间距.....	4—1—26	10.1 一般规定	4—1—57
4.5 可燃材料堆场的防火间距.....	4—1—27	10.2 采暖	4—1—58
5 民用建筑.....	4—1—28	10.3 通风和空气调节	4—1—58
5.1 民用建筑的耐火等级、层数和建筑面积.....	4—1—28	11 电气	4—1—60
5.2 民用建筑的防火间距.....	4—1—29	11.1 消防电源及其配电	4—1—60
5.3 民用建筑的安全疏散.....	4—1—30	11.2 电力线路及电器装置	4—1—61
5.4 其他.....	4—1—35	11.3 消防应急照明和消防疏散指示标志	4—1—62
5.5 木结构民用建筑.....	4—1—36	11.4 火灾自动报警系统和消防控制室	4—1—63
6 消防车道	4—1—37	12 城市交通隧道	4—1—64
7 建筑构造	4—1—38	12.1 一般规定	4—1—64
7.1 防火墙.....	4—1—38	12.2 消防给水与灭火设施	4—1—65
7.2 建筑构件和管道井.....	4—1—39	12.3 通风和排烟系统	4—1—65
7.3 屋顶、闷顶和建筑缝隙.....	4—1—40	12.4 火灾自动报警系统	4—1—65
7.4 楼梯间、楼梯和门.....	4—1—40	12.5 供电及其他	4—1—66
		附录 A 隧道内承重结构体的耐火极限试验升温曲线和相应的判定标准	4—1—66

1 总 则

1.0.1 本条规定了制定本规范的目的。

防止和减少建筑火灾危害,保护人身和财产安全,是建筑防火设计的首要目标。在建筑设计中,设计单位、建设单位和公安消防监督机构的人员应密切配合,认真贯彻“预防为主,防消结合”的消防工作方针,做好建筑防火设计,做到“防患于未然”。为此,设计师既要在设计中采取有效措施降低火灾荷载密度和建筑及装修材料的燃烧性能,认真研究工艺防火措施、控制火源,防止火灾发生,又要进行必要的分隔、合理设定建筑物的耐火等级和构件的耐火极限等,并根据建筑物的使用功能、空间平面特征和人员特点,设计合理、正确的安全疏散设施与有效的灭火设施,预防和控制火灾的发生及其蔓延。

1.0.2 本条规定和明确了适用于本规范的建筑类型和范围。

1 住宅以层划分,主要考虑到我国各地区住宅建设的层高,一般在2.7~3m之间,9层住宅的建筑高度一般在24.3~26m。如果住宅不按层数而一律以24m作为划分界线,则住宅需要设置消防设施的量将会增大,势必增加大量建设投资。为此,在规范中着重加强了住宅内户与户以及单元与单元之间的防火分隔,故将高度虽超过24m的9层住宅仍包括在本规范的适用范围内。

为与现行国家标准《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045协调,将9层及9层以下的公寓、宿舍等非住宅的居住建筑也包括在本规范的适用范围内,其适用范围也以建筑的层数划分。

此外,考虑到顶部设有跃层或底部设有层高不超过2.2m的储藏室、自行车库等,对于外部扑救会增加一些困难,但对于人员的竖向疏散影响不大,经与现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096管理组协商,关于建筑层数计算的有关规定,两项标准是协调一致的,即住宅顶部设有2层一套的跃层时,其跃层部分不计入层数内。如顶部为超过2层一套的跃层时,其层数应按照(跃层的自然层数-1)计入建筑的总层数中。其他情况,仍应分别按实际层数计算。而底部层高不超过2.2m的储藏室、自行车库等小隔间,也不计入层数中。

对于住宅建筑中层高超过3m的楼层,其防火设计的层数确定可按现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368的规定计算确定。

2 多层公共建筑以建筑高度小于等于24m为限与高层民用建筑区分。对于建筑高度超过24m的单层公共建筑,如体育馆、影剧院、会展中心等,建筑空间高大,使用过程中人员集中且密度较大,但疏散和扑救条件较高层建筑有利。对于这样的建筑,其消防设施的配备应与高层民用建筑的消防设置要求有所区别,类似公共建筑均适用本规范。

3 近一二十年来,地下、半地下建筑,特别是地下商店、地下公共娱乐场所发展较快,火灾形势严峻。为充分利用地下空间,改善城市交通状况,地下空间利用和城市交通隧道工程也得到了发展,未来还将有较大的发展。但地下民用建筑和城市交通隧道工程国家一直没有相关的防火设计要求,导致这些建筑工程的防火设计无法可依。为规范这类场所的防火设计,在设计中采取防火技术措施,防止和减少此类场所火灾的发生,规定了相关防火设计内容。

4 无窗厂房、其他地上无窗建筑或无法开启的固定窗扇的密闭场所的防火设计除要考虑一般建筑的防火要求外,还应重点考虑人员安全疏散和建筑内的防烟、排烟,防止建筑内部发生轰燃现象等。本规范补充了这类建筑场所的防烟、排烟设计要求。

5 建筑高度。

1)对于阶梯式地坪,同一建筑的不同部位可能不处于同一高程的地坪上。此时,建筑高度的确定原则是:当位于不同高程地坪

上的同一建筑之间设置有防火墙分隔,各自有符合要求的安全出口,且可沿建筑的两个长边设置消防车道或设有尽头式消防车道时,可分别计算建筑高度。否则,仍应按其中建筑高度最大者确定。

对于坡屋顶建筑,其建筑高度一般按设计地面至檐口的高度计算。存在多个檐口高度时,则应按其中的最大值计算。但如屋顶坡度较大时,则应按设计地面至檐口与屋脊的平均高度计算。

2)本条中的局部突出屋面的楼梯间、电梯机房、水箱间等不计入建筑高度,是根据现行国家标准《民用建筑设计通则》GB 50352以及国外相关建筑规范的规定制定的。应注意的是,根据《民用建筑设计通则》GB 50352的规定,这些突出部分的高度和面积比例还应符合当地城市规划实施条例的规定,国外规范也有类似规定。目前,在本规范中尚未作出明确规定,一般为1/4至1/3,但还应考虑该部分的实际面积和可能存在的人数和火灾荷载。

当建筑物处在有关历史文化、文物保护和风景名胜区等建筑保护区、建筑控制地带和有净空要求的控制区时,这些突出部分的高度按有关要求需要计入建筑高度。但由于其火灾危险性小,对火灾扑救和人员疏散均无影响,在建筑防火设计时可不计入建筑高度。

1.0.3 本条规定了本规范不适用的建筑类型和范围。

对于炸药厂房(仓库)、花炮厂房(仓库)、人民防空工程、地下铁道、炼油厂、石油化工厂等露天生产装置区,它们专业性强,防火要求特殊,与一般建筑设计有所不同,且有的已有专门规范,这些规范中的规定基本上是以本规范的原则规定制定的。如《人民防空工程设计防火规范》GB 50098、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160、《石油和天然气工程设计防火规范》GB 50183、《火力发电厂和变电所设计防火规范》GB 50229、《飞机库设计防火规范》GB 50284、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067等,故本规范的规定未考虑这些建筑的具体防火设计要求,有关防火设计可按照上述专项防火规范执行。

1.0.4 本条规定了建筑防火设计的原则,明确规定:在建筑防火设计中,必须遵循国家的有关方针政策,从全局出发,针对不同建筑的火灾特点,结合具体工程、当地的地理环境条件、人文背景、经济技术发展水平和消防施救能力等实际情况进行建筑防火设计。在工程设计中鼓励积极采用先进的防火技术和措施,正确处理生产与安全的关系、合理设计与消防投入的关系,努力追求和实现建筑消防安全水平与经济高效的统一。在设计时,除应考虑防火要求外,还应在选择具体设计方案与措施时综合考虑环境、节能、节约用地等国家政策。

国家工程建设标准的制定原则是成熟一条,制定一条,因而往往滞后于工程技术的发展。消防工作是为经济建设服务的,建筑防火规范规定了建筑防火设计的一些原则性的基本要求。这些规定并不限制新技术等的应用与发展,对于工程建设过程中出现的一些新技术、新材料、新工艺、新设备等,允许其在一定范围内积极慎重地进行试用,以积累经验,为规范的修订提供依据。但在应用时,必须按国家规定程序经过必要的试验与论证。

1.0.5 《建筑设计防火规范》虽涉及面广,但也很难把各类建筑、设备的防火内容和性能要求、试验方法等全部包括其中,只能对其一般防火问题和建筑消防安全所需的基本防火性能作出规定。因此,防火设计中所采用的产品还应符合相关产品、试验方法等国家标准的有关规定。对于建筑防火设计中涉及专业性强的行业的防火设计,除执行本规范的规定外,尚应符合相关行业的现行国家标准,如《城镇燃气设计规范》GB 50028、《供电系统设计规范》GB 50052、《氧气站设计规范》GB 50030、《乙炔站设计规范》GB 50031、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160和《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156、《石油库设计规范》GB 50074等。

2 术 语

2.0.1 本条主要与《消防基本术语 第一部分》GB 5907—86 中的有关定义相协调。但应注意的是,对于建筑构件,该耐火极限应按照《建筑构件耐火试验方法》GB/T 9978 规定的判定条件进行判定,并应与《门和卷帘的耐火试验方法》GB 7633 中规定的耐火极限判定条件相区别。在《门和卷帘的耐火试验方法》GB 7633 中规定了对于门和防火卷帘可以按照试件背火面温度或试件背火面辐射热为条件进行判定,对于无隔热层的门、卷帘或门上镶嵌的玻璃可不测背火面温度。

时间-温度标准曲线是在标准耐火试验过程中,耐火试验炉内的温度随时间变化的函数曲线。不同的标准有不同的升温曲线。目前,我国对于以纤维类火灾为主的建筑构件耐火试验主要参照 ISO 834 标准规定的时间-温度标准曲线进行试验。但对于石油化工建筑、通行大型车辆的隧道等以烃类火灾为主的场所,其结构的耐火试验时间-温度曲线则应考虑采用其他相适应的时间-温度标准曲线,如碳氢时间-温度标准曲线等。

2.0.5 本条中所谓“规定的试验条件”为按照现行国家有关闭点测试方法标准中所规定的试验条件,如现行国家标准《石油产品闭点测定(闭口杯法)》GB 261。

2.0.7 对于沸液性油品,不仅应具有含水率(含水率不一定在 0.3%~1% 范围内),且必须具有热波作用,才能使液体在液面燃烧时,使其热量从液上逐渐向液下传递。当液下温度超过 100℃ 并遇水时,便可引起水的汽化,使水的体积膨胀,从而引起油品沸溢。

2.0.15 本条规定民用建筑内的灶具、电磁炉等可与其他室内外外露火焰或赤热表面区别对待。其理由是:可燃气体进入室内后,扩散条件较差,易于积聚形成爆炸性混合气体,其危险性比在室外条件下更大。但对于有些建筑,如住宅内使用燃气或燃油的厨房,其用火时间相对较短且较集中,在考虑时应有所区别,设计时应依据实际情况进行确定。

2.0.17 本条中所指室内安全区域为符合规范规定的避难层、避难走道等,地下、半地下建筑或地下室、半地下室中用实体防火墙分隔的相邻防火分区可视为安全区域。但这些场所均应考虑作为临时安全避难用。

3 厂房(仓库)

3.1 火灾危险性分类

本规范对生产和储存物品的火灾危险性作了定性或定量的分类原则规定,有关行业,如石油化工、石油及天然气工程、医药等还可根据实际情况进一步细化。

本规范中的“厂房(仓库)”均表示“厂房或仓库”。

3.1.1 本条规定了生产的火灾危险性分类原则。

1 表中“使用的物质”主要指所用物质为生产的主要组成部分或原料,用量相对较多或对其需要进行加工等。

2 划分甲、乙、丙类液体闪点的基准。

为了比较切合实际地确定划分闪点的基准,原规范编制组曾对 596 种易燃、可燃液体的闪点进行了统计和分析,情况如下:

1) 常见易燃液体的闪点多数小于 28℃;

2) 国产煤油的闪点在 28~40℃ 之间;

3) 国产 16 种规格的柴油闪点大多数为 60~90℃ (其中仅“-35°”柴油为 50℃);

4) 闪点在 60~120℃ 的 73 个品种的可燃液体,绝大多数危险性不大;

5) 常见的煤焦油闪点为 65~100℃。

因此,可以认为:凡是在常温环境下遇火源能引起闪燃的液体属于易燃液体,可列入甲类火灾危险性范围。我国南方城市的最热月平均气温在 28℃ 左右,而厂房的设计温度在冬季一般采用 12~25℃。

根据上述情况,将甲类火灾危险性的液体闪点基准定为小于 28℃,乙类定为大于等于 28℃ 至小于 60℃,丙类定为大于等于 60℃。这样划分甲、乙、丙类液体是以汽油、煤油和柴油的闪点为基准的。

3 火灾危险性分类中可燃气体爆炸下限的确定基准。

由于绝大多数可燃气体的爆炸下限均小于 10%,一旦设备泄漏,在空气中很容易达到爆炸浓度而造成危险,所以将爆炸下限小于 10% 的气体划为甲类;少数气体的爆炸下限大于 10%,在空气中较难达到爆炸浓度,所以将爆炸下限大于等于 10% 的气体划为乙类。多年来的实践证明,这种划分可行。因此,本规范仍采用此数值。但任何一种可燃气体的火灾危险性不仅与其爆炸下限有关,而且还与其爆炸极限范围、点火能量、混合气体的相对湿度等有关,使用时应加注意。

4 火灾危险性分类中应注意的几个问题。

1) 生产的火灾危险性分类一般要分析整个生产过程中的每个环节是否有引起火灾的可能性(生产的火灾危险性分类按其最危险的物质确定),通常可根据以下因素分析确定:

- ① 生产中使用的全部原材料的性质;
- ② 生产中操作条件的变化是否会改变物质的性质;
- ③ 生产中产生的全部中间产物的性质;
- ④ 生产的最终产品及其副产品的性质;
- ⑤ 生产过程中的环境条件。

许多产品可能有若干种不同工艺的生产方法,其中使用的原材料也各不相同,因而其所具有的火灾危险性也可能各异,分类时应注意区别对待。

2) 各项火灾危险性的生产特性如下:

甲类:

① “甲类”第 1 项和第 2 项参见前述说明。

② “甲类”第 3 项:生产中的物质在常温下可以逐渐分解,释放出大量的可燃气体并且迅速放热引起燃烧,或者物质与空气接触后能发生猛烈的氧化作用,同时放出大量的热。温度越高,其氧化反应速度越快,产生的热越多,使温度升高越快,如此互为因果而引起燃烧或爆炸,如硝化棉、赛璐珞、黄磷等的生产。

③ “甲类”第 4 项:生产中的物质遇水或空气中的水蒸气会发生剧烈的反应,产生氢气或其他可燃气体,同时产生热量引起燃烧或爆炸。该类物质遇酸或氧化剂也能发生剧烈反应,发生燃烧爆炸的危险性比遇水或水蒸气时更大。如金属钾、钠、氧化钠、氢化钙、碳化钙、磷化钙等的生产。

④ “甲类”第 5 项:生产中的物质有较强的夺取电子的能力,即强氧化性。有些过氧化物中含有过氧基(—O—O—),性质极不稳定,易放出氧原子,具有强烈的氧化性,促使其他物质迅速氧化,放出大量的热量而发生燃烧爆炸。该类物质对于酸、碱、热、撞击、摩擦、催化或与易燃品、还原剂等接触后能发生迅速分解,极易发生燃烧或爆炸,如氯酸钠、氯酸钾、过氧化氢、过氧化钠等的生产。

⑤ “甲类”第 6 项:生产中的物质燃点较低、易燃烧,受热、撞击、摩擦或与氧化剂接触能引起剧烈燃烧或爆炸,燃烧速度快,燃烧产物毒性大,如赤磷、三硫化磷等的生产。

⑥ “甲类”第 7 项:生产中操作温度较高,物质被加热到自燃温度以上。此类生产必须是在密闭设备内进行,因设备内没有助燃气体,所以设备内的物质不能燃烧。但是,一旦设备或管道泄漏,

即使没有其他火源,该类物质也会在空气中立即起火燃烧。这类生产在化工、炼油、生物制药等企业常见,火灾的事故也不少,应引起重视。

乙类:

①“乙类”第1项和第2项参见前述说明。

②“乙类”第3项中所指的不属于甲类的氧化剂是二级氧化剂,即非强氧化剂。其特性是:比甲类第5项的性质稳定些,生产过程中的物质遇热、还原剂、酸、碱等也能分解产生高热,遇其他氧化剂也能分解发生燃烧甚至爆炸,如过二硫酸钠、高碘酸、重铬酸钠、过醋酸等的生产。

③“乙类”第4项:生产中的物质燃点较低、较易燃烧或爆炸,燃烧性能比甲类易燃固体差,燃烧速度较慢,但可能放出有毒气体,如硫磺、樟脑或松香等的生产。

④“乙类”第5项:生产中的助燃气体本身不能燃烧(如氧气),但在有火源的情况下,如遇可燃物会加速燃烧,甚至有些含碳的难燃或不燃固体也会迅速燃烧。

⑤“乙类”第6项:生产中可燃物质的粉尘、纤维、雾滴悬浮在空气中与空气混合,当达到一定浓度时,遇火源立即引起爆炸。这些细小的可燃物质表面吸附包围了氧气,当温度升高时,便加速了它的氧化反应,反应中放出的热促使其燃烧。这些细小的可燃物质比原来块状固体或较大量的液体具有较低的自燃点,在适当的条件下,着火后以爆炸的速度燃烧。另外,铝、锌等有些金属在块状时并不燃烧,但在粉尘状态时则能够爆炸燃烧。如某厂磨光车间通风吸尘设备的风机制造不良,叶轮不平衡,使叶轮上的螺母与进风管摩擦发生火花,引起吸尘管道内的铝粉发生猛烈爆炸。

研究表明,可燃液体的雾滴也可以引起爆炸。因而,将“丙类液体的雾滴”的火灾危险性列入乙类。有关情况可参见《石油化工生产防火手册》、《可燃性气体和蒸汽的安全技术参数手册》和《爆炸事故分析》等资料。

丙类:

①“丙类”第1项参见前述说明。可燃化的可燃固体应视为丙类液体,如石蜡、沥青等。

②“丙类”第2项:生产中的物质燃点较高,在空气中受到火焰或高温作用时能够起火或微燃,当火源移走后仍能持续燃烧或微燃,如对木料、橡胶、棉花加工等类的生产。

丁类:

①“丁类”第1项:生产中被加工的物质不燃烧,且建筑物内可燃物很少,或生产中虽有赤热表面、火花、火焰也不易引起火灾,如炼钢、炼铁、热轧或制造玻璃制品等的生产。

②“丁类”第2项:虽然利用气体、液体或固体为原料进行燃烧,是明火生产,但均在固定设备内燃烧,不易造成火灾。虽然也有一些爆炸事故,但一般多属于物理性爆炸,如锅炉、石灰焙烧、高炉车间等的生产。

③“丁类”第3项:生产中使用或加工的物质(原料、成品)在空气中受到火焰或高温作用时难起火、难微燃、难碳化,当火源移走后燃烧或微燃立即停止。厂房内为常温环境,设备通常处于敞开状态。这类生产一般为热压成型的生产,如铝塑材料、酚醛泡沫塑料加工等的生产。

戊类:

生产中使用或加工的液体或固体物质在空气中受到火焰时,不起火、不微燃、不碳化,不会因使用的原料或成品引起火灾,且厂房内为常温环境,如制砖、石棉加工、机械装配等的生产。

5 由于生产的火灾危险性分类受众多因素的影响,实际设计还需要根据生产工艺、生产过程中使用的原材料以及产品及其副产品的火灾危险性等实际情况确定。为便于使用,表1列举了部分常见生产的火灾危险性分类。

表1 生产的火灾危险性分类举例

生产类别	举 例
甲	1. 闪点小于28℃的油品和有机溶剂的提炼、回收或洗涤部位及其泵房,橡胶制品的涂胶和胶浆部位,二硫化碳的粗馏、精馏工段及其应用部位,青霉素提炼部位,原料药厂的非纳西汀车间的炼化、回收及电液蒸馏部位,皂素车间的抽提、结晶及过滤部位,冰片精制部位,农药厂乐果厂房,敌敌畏的合成厂房,磺化法糖精厂房,氯乙醇厂房,环氧乙烷、环氧丙烷工段,苯酚厂房的磺化、蒸馏部位,焦化厂吡啶工段,胶片厂片基厂房,汽油加铅室,甲醇、乙醇、丙酮、丁酮异丙醇、醋酸乙酯、苯等的合成或精制厂房,集成电路工厂的化学清洗间(使用闪点小于28℃的液体),植物油加工厂的浸出厂房;
甲	2. 乙炔站,氢气站,石油气体分馏(或分离)厂房,氯乙烯厂房,乙炔聚合厂房,天然气、石油伴生气、矿井气、水煤气或焦炉煤气的净化(如脱硫)厂房压缩机室及鼓风机室,液化石油气灌装间,丁二烯及其聚合厂房,醋酸乙烯厂房,电解水或电解食盐厂房,环己酮厂房,乙苯和苯乙烯厂房,化肥厂的氢氮气压缩厂房,半导体材料厂使用氢气的拉晶间,硅烷热分解室;
甲	3. 硝化棉厂房及其应用部位,赛璐珞厂房,黄磷制备厂房及其应用部位,三乙基铝厂房,聚化厂某些能自行分解的重氮化合物生产,甲胺厂房,丙烯腈厂房;
甲	4. 金属钠、钾加工厂房及其应用部位,聚乙烯厂房的一氯二乙基铝部位,三氯化磷厂房,多晶硅车间三氯氢硅部位,五氯化磷厂房;
甲	5. 氯酸钠、氯酸钾厂房及其应用部位,过氧化氢厂房,过氧乙酸、过氧苯钾厂房,次氯酸钙厂房;
甲	6. 赤磷制备厂房及其应用部位,五硫化二磷厂房及其应用部位;
甲	7. 洗涤剂厂石蜡裂解部位,冰醋酸裂解厂房;
乙	1. 闪点大于等于28℃且小于60℃的油品和有机溶剂的提炼、回收、洗涤部位及其泵房,松节油或松香蒸馏厂房及其应用部位,醋酸酐精馏厂房,己内酰胺厂房,甲酚厂房,氯丙醇厂房,樟脑油提取部位,环氧氯丙烷厂房,松针油精制部位,煤油灌桶间;
乙	2. 一氧化碳压缩机室及净化部位,发生炉煤气或鼓风机煤气净化部位,氢压缩机房;
乙	3. 发烟硫酸或发烟硝酸浓缩部位,高锰酸钾厂房,重铬酸钠(红矾钠)厂房;
乙	4. 樟脑或松香提炼厂房,硫磺回收厂房,焦化厂精苯厂房;
乙	5. 氧气站,空分厂房;
乙	6. 铝粉或镁粉厂房,金属制品抛光部位,煤粉厂房,面粉厂的碾磨部位、活性炭制造及再生厂房,谷物筒仓的工作塔,亚麻厂的除尘器及过滤室;
丙	1. 闪点大于等于60℃的油品和有机液体的提炼、回收工段及其抽送泵房,香料厂的松油醇部位和乙酸松油酯部位,苯甲酸厂房,苯乙酮厂房,焦化厂焦油厂房,甘油、桐油的制备厂房,油浸变压器室,机器油或变压器油灌桶间,润滑油再生部位,配电室(每台装油量大于60kg的设备),沥青加工厂房,植物油加工厂的精炼部位;
丙	2. 煤、焦炭、油母页岩的筛分、转运工段和栈桥或储仓,木工厂房,竹、藤加工厂房,橡胶制品的压延、成型和硫化厂房,针织品厂房,纺织、印染、化纤生产的干燥部位,服装加工厂房,棉花加工和打包厂房,造纸厂备料、干燥厂房,印染厂成品厂房,麻纺厂粗加工厂房,谷物加工厂房,卷烟厂的切丝、卷制、包装厂房,印刷厂的印刷厂房,毛涤厂选毛厂房,电视机、收音机装配厂房,录像带装配工段烧枪间,磁带装配厂房,集成电路工厂的氧化扩散间、光刻间,泡沫塑料厂的发泡、成型、印片压花部位,饲料加工厂房;
丁	1. 金属冶炼、锻造、铆焊、热轧、铸造、热处理厂房;
丁	2. 锅炉房,玻璃原料熔化厂房,灯丝烧拉部位,保温瓶胆厂房,陶瓷制品的烘干、烧成厂房,蒸汽机车库,石灰焙烧厂房,电石炉部位,耐火材料烧成部位,转炉厂房,硫酸车间焙烧部位,电极烧蚀工段配电室(每台装油量小于等于60kg的设备);
丁	3. 铝塑料材料的加工厂房,酚醛泡沫塑料的加工厂房,印染厂的漂染部位,化纤厂后加工润湿部位;
戊	制砖车间,石棉加工车间,卷扬机室,不燃液体的泵房和阀门室,不燃液体的净化处理工段,除钎合金外的金属冷加工车间,电动车库,钙镁磷肥车间(焙烧炉除外),造纸厂或化学纤维厂的聚酰胺工段,仪表、器械或车辆装配车间,氟利昂厂房,水泥厂的轮窑厂房,加气混凝土厂的材料准备、构件制作厂房;

3.1.2 本条规定了同一座厂房或厂房中同一个防火分区内存在不同火灾危险性的生产时,确定该建筑或区域火灾危险性的原则。

1 本条规定了在一座厂房中或一个防火分区内存在甲、乙类等多种火灾危险性生产时,如果甲类生产在发生事故时,可燃物质足以构成爆炸或燃烧危险,则该建筑物中的生产类别应按甲类划分;如果该厂面积很大,其中甲类生产所占用的面积比例小,并采取了相应的工艺保护和防火防爆分隔措施,即使发生火灾也不可能蔓延到其他地方时,该厂房可按火灾危险性较小者确定。

如在一座戊类汽车总装厂房中,喷漆工段占总装厂房的面积比例不足10%时,其生产类别仍可按戊类划分。近年来,喷漆工艺有了很大的改进和提高,并采取了一些行之有效的防护措施,生产过程中的火灾危害减少。本条同时考虑了国内现有工业建筑中同类厂房喷漆工段所占面积的比例,规定了在同时满足条文规定

的三个条件时,其面积比例最大可为20%。

另外,生产过程中虽然使用或产生易燃、可燃物质,但是数量少,当气体全部放出或可燃液体全部气化也不会同一时间内使整个厂房内任何部位的混合气体处于爆炸极限范围内,或即使局部存在爆炸危险、可燃物全部燃烧也不可能使建筑物起火、造成灾害。如机械修配厂或修理车间,虽然使用少量的汽油等甲类溶剂清洗零件,但不会因此而产生爆炸。所以,该厂房可以不按甲类厂房确定其防火要求,仍可以按戊类考虑。

2 一般情况下可不按物质火灾危险性确定生产火灾危险性类别的最大允许量,参见表2。

表2 可不按物质火灾危险性确定生产火灾危险性类别的最大允许量

火灾危险性类别	火灾危险性的特性	物质名称举例	最大允许量	
			与房间容积的比值	总量
甲类	1 闪点小于28℃的液体	汽油、丙酮、乙醚	0.004L/m³	100L
	2 爆炸下限小于10%的气体	乙炔、氢、甲烷、乙烯、硫化氢	1L/m³(标准状态)	25m³(标准状态)
	3 常温下能自行分解导致迅速自燃爆炸的物质	硝化棉、硝化纤维胶片、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞棉	0.003kg/m³	10kg
	在空气中氧化即导致迅速自燃的物质	黄磷	0.006kg/m³	20kg
	4 常温下受到水或空气中水蒸气的作用能产生可燃气体并能燃烧或爆炸的物质	金属钾、钠、锂	0.002kg/m³	5kg
	遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物能引起爆炸的强氧化剂	硝酸酐、高氯酸铵	0.006kg/m³	20kg
	5 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫磺等极易分解引起燃烧的强氧化剂	氯酸钾、氯酸钠、过氧化钠	0.015kg/m³	50kg
乙类	6 与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质	赤磷、五硫化磷	0.015kg/m³	50kg
	7 受到水或空气中水蒸气的作用能产生爆炸下限小于10%的气体的固体物质	电石	0.075kg/m³	100kg
	1 闪点大于等于28℃至60℃的液体	煤油、松节油	0.02L/m³	200L
	2 爆炸下限大于等于10%的气体	氢	5L/m³(标准状态)	50m³(标准状态)
乙类	3 助燃气体	氧、氟	5L/m³(标准状态)	50m³(标准状态)
	不属于甲类的氧化剂	硝酸、硝酸铜、铬酸、发烟硫酸、铬酸钾	0.025kg/m³	80kg
	4 不属于甲类的化学易燃危险固体	赛璐珞板、硝化纤维色片、镁粉、铝粉、硫磺、生松香	0.015kg/m³ 0.075kg/m³	50kg 100kg

表2列出了部分生产中常见的甲、乙类火灾危险性物品的最大允许量。本表仅供使用本条文时参考。现将其计算方法和数值确定的原则及应用本表应注意的事项说明如下:

1) 厂房或实验室内单位容积的最大允许量。

单位容积的最大允许量是非甲、乙类厂房或实验室内使用甲、乙类火灾危险性物品的两个控制指标之一。厂房或实验室内使用甲、乙类火灾危险性物品的总量同其室内容积之比应小于此值。即:

$$\frac{\text{甲、乙类物品的总量(kg)}}{\text{厂房或实验室的容积(m}^3\text{)}} < \text{单位容积的最大允许值}$$

下面按甲、乙类危险物品的气、液、固态三种情况分别说明其数值的确定。

① 气态甲、乙类火灾危险性物品。

一般可燃气体检测报警装置的报警控制值是该可燃气体爆炸下限的25%,当空间内的空气与可燃气体的混合气体浓度达到这个值时就发出报警。因此,当厂房及实验室内使用的可燃气体同

空气所形成的混合性气体不超过爆炸下限的5%时,可不按甲、乙类火灾危险性划分。本条采用5%这个数值还考虑到,在一个较大的厂房及实验室内,可能存在可燃气体扩散不均匀的现象,会形成局部高浓度而引发爆炸的危险。假设该局部空间占整个空间的20%,则有:25%×20%=5%。

另外,5%这个数值的确定还参考了前苏联有关建筑设计消防法规的规定。

由于生产中使用或产生的甲、乙类可燃气体的种类较多,在本表中不可能全部列出。对于爆炸下限小于10%的甲类可燃气体取1L/m³为单位容积的最大允许量,是采取了几种甲类可燃气体计算结果的平均值(如乙炔的计算结果是0.75L/m³,甲烷的计算结果为2.5L/m³)。同理,对于爆炸下限大于等于10%的乙类可燃气体,取5L/m³为单位容积的最大允许量。对于助燃气体(如氧气、氟气、氟气等)单位容积的最大允许限量的数值确定,参考了前苏联、日本等国家的有关消防法规。

② 液态甲、乙类火灾危险性物品。

在厂房或实验室内少量使用易燃易爆甲、乙类火灾危险性物品,要考虑其全部挥发后弥漫在整个厂房或实验室内,同空气的混合比是否低于爆炸下限的5%。低者则可不按甲、乙类火灾危险性进行确定。对于任何一种甲、乙类火灾危险性液体,其单位体积(L)全部挥发后的气体体积可按下式进行计算:

$$V = 829.52 \frac{B}{M} \quad (1)$$

式中 V——气体体积(L);

B——液体比重;

M——挥发气气体密度(kg/L)。

此公式引自美国消防协会《美国防火手册》(Fire Protection Handbook, NFPA),原公式为每加仑液体产生的挥发气气体体积:

$$V = \frac{8.33 \times (\text{液体比重})}{0.075 \times (\text{挥发气气体密度})} \quad (2)$$

公式(2)中液体的比重,以水的比重为1;挥发性气体的密度,以空气的密度为1;V表示挥发气的气体体积,单位为ft³。公式(1)为公式(2)换算为公制单位后的表达式。

对于液态的强氧化剂等甲、乙类物品的数值的确定,参照了前苏联、日本等国家的有关法规。

③ 固态(包括粉状)甲、乙类火灾危险性物品。

对于金属钾、金属钠、黄磷、赤磷、赛璐珞板等固态甲、乙类火灾危险性物品和镁粉、铝粉等乙类火灾危险性物品的单位容积的最大允许量,参照了国外有关消防法规的规定。

2) 厂房或实验室等室内空间最多允许存放的总量。

对于容积较大的厂房或实验室等,单凭房间内“单位容积的最大允许量”一个指标来控制是不够的。有时,尽管这些厂房或实验室等室内空间单位容积的最大允许量不超过规定,也可能会相对集中放置大量的甲、乙类火灾危险性物品,而这些物品发生火灾后常难以控制。在本表中规定了最大允许存放甲、乙类火灾危险性物品总量的指标,这些数值的确定参照了美国、日本及前苏联等国家的有关消防法规的规定,并考虑我国的实际情况。例如,表中关于汽油、丙酮、乙醚等闪点低于28℃的甲类液体,最大允许总量确定为100L,参照了现行国家标准《手提式灭火器通用技术条件》中1支灭火器(18B)灭火试验所能控制的汽油量(108L)。这个数据同国外有关消防规范规定的数值基本吻合。在美国消防协会的《防火手册》中,还规定在9m范围以内,灭火器扑救这类火灾时的能力不应小于40B(40为灭火器扑救B类火灾的性能级别)。这些与我国规定灭火时要求2支水枪控制火灾的基本原则一致。

3) 注意事项。

在应用本条进行计算时,如厂房或实验室等室内空间的危险

物品种类在两种或两种以上,原则上要以火灾危险较大、两项控制指标要求较严格的物品为基础计算确定。

3.1.3 本条规定了储存物品的火灾危险性分类原则。

1 本规范将生产和储存物品的火灾危险性分类分别列出,是因为生产和储存物品的火灾危险性既有相同之处,又有所区别。如甲、乙、丙类液体在高温、高压生产过程中,其温度往往超过液体本身的自燃点,当其设备或管道损坏时,液体喷出就会起火。有些生产的原料、成品的火灾危险性较低,但当生产条件发生变化或经化学反应后产生了中间产物则可能增加其火灾危险性。例如,可燃粉尘静止时的火灾危险性较小,但在生产过程中,粉尘悬浮在空气中并与空气形成爆炸性混合物,遇火源则可能爆炸起火,而这类物品在储存时就不存在这种情况。与此相反,桐油织物及其制品,如堆放在通风不良地点,受到一定温度作用时,则会缓慢氧化、积热不散而自燃起火,因而在储存时其火灾危险性较大,而在生产过程中则不存在此种情形。

储存物品的分类方法主要依据物品本身的火灾危险性,参照本规范生产的火灾危险性分类,并吸收仓库储存管理经验和参考《危险货物运输规则》划分的。

1)甲类储存物品的划分,主要依据《危险货物运输规则》中Ⅰ级易燃固体、Ⅰ级易燃液体、Ⅰ级氧化剂、Ⅰ级自燃物品、Ⅰ级遇水燃烧物品和可燃气体的特性确定。这类物品易燃、易爆,燃烧时还放出大量有害气体。有的遇水发生剧烈反应,产生氢气或其他可燃气,遇火燃烧爆炸;有的具有强烈的氧化性能,遇有机物或无机物极易燃烧爆炸;有的因受热、撞击、催化或气体膨胀而可能发生爆炸,或与空气混合容易达到爆炸浓度,遇火而发生爆炸。

2)乙类储存物品的划分,主要依据《危险货物运输规则》中Ⅱ级易燃固体、Ⅱ级易燃液体、Ⅱ级氧化剂、助燃气体、Ⅱ级自燃物品的特性确定。这类物品的火灾危险性仅次于甲类。

3)丙、丁、戊类储存物品的划分,主要依据实际仓库调查和储存管理情况确定。

丙类储存物品包括可燃固体物质和闪点大于等于60℃的可燃液体,其特性是液体闪点较高、不易挥发,火灾危险性比甲、乙类液体要小些。可燃固体在空气中受到火焰和高温作用时能发生燃烧,即使火源拿走,仍能继续燃烧。

丁类储存物品指难燃烧物品,其特性是在空气中受到火焰或高温作用时,难起火、难燃或微燃,将火源拿走,燃烧即可停止。

戊类储存物品指不燃烧物品,其特性是在空气中受到火焰或高温作用时,不起火、不微燃、不碳化。

2 表3列举了一些常见储存物品的火灾危险性分类,供设计时参考。

表3 储存物品的火灾危险性分类举例

火灾危险性类别	举 例
甲	1. 已烷,戊烷,环戊烷,石油醚,二硫化碳,苯,甲苯,甲醇、乙醇、乙醚、蚁酸甲酯、醋酸甲酯、硝酸乙酯,汽油,丙酮,丙烯,60度及以上的白酒; 2. 乙炔,氢,甲烷,环氧乙烷,水煤气,液化石油气,乙烯、丙烯、丁二烯、硫化氢,氯乙烯,电石,碳化铝; 3. 硝化棉,硝化纤维胶片,喷漆棉,火胶棉,赛璐珞棉,黄磷; 4. 金属钾、钠、钙、锶,氢化锂、氢化钠,四氢化铝锂; 5. 氯酸钾,氯酸钠,过氧化钾,过氧化钠,硝酸铵; 6. 赤磷,五硫化磷,三硫化磷
乙	1. 煤油,松节油,丁烯醇、异戊醇,丁醚,醋酸丁酯、硝酸戊酯,乙醚丙酮,环己胺,溶剂油,冰醋酸,樟脑油,蚁酸; 2. 氨气、液氯; 3. 硝酸铜,铬酸,亚硝酸钾,重铬酸钾,铬酸钾,硝酸,硝酸汞、硝酸钴,发烟硫酸,漂白粉; 4. 硫磺,镁粉,铝粉,赛璐珞板(片),樟脑,萘,生松香,硝化纤维漆布,硝化纤维色片; 5. 氨气、氯气; 6. 漆布及其制品,油布及其制品,油纸及其制品,油绸及其制品

续表 3

火灾危险性类别	举 例
丙	1. 动物油、植物油、沥青、蜡、润滑油、机油、重油,闪点大于等于60℃的柴油、糖醛,大于50度至小于60度的白酒; 2. 化学、人造纤维及其织物,纸张,棉、毛、丝、麻及其织物,谷物,面粉,天然橡胶及其制品,竹、木及其制品,中药材,电视机、收录机等电子产品,计算机房已录数据的磁盘储存间,冷库中的鱼、肉间
丁	自熄性塑料及其制品,酚醛泡沫塑料及其制品,水泥刨花板
戊	钢材、铝材、玻璃及其制品,搪瓷制品,陶瓷制品,不燃气体,玻璃棉、岩棉、陶瓷棉,硅酸铝纤维、矿棉,石膏及其无纸制品,水泥、石、膨胀珍珠岩

3.1.4 本条规定了同一座仓库或其中同一防火分区内存在多种火灾危险性的物质时,确定该建筑或区域火灾危险性的原则。

一个防火分区内存放多种可燃物时,火灾危险性分类原则应按其中火灾危险性大的确定。这在美国等国家标准中也有类似规定。当数种火灾危险性不同的物品存放在一起时,其耐火等级、允许层数和允许面积均要求按最危险者的要求确定。如同一座仓库存放有甲、乙、丙三类物品,其仓库就需要按甲类储存仓库的要求设计,即采用单层,耐火等级应为一、二级,每座仓库最大允许占地面积为180~750m²。

此外,根据1990年4月10日公安部令第6号《仓库防火安全管理规则》第十九条:甲、乙类物品和一般物品以及容易相互发生化学反应或者灭火方法不同的物品,必须分间、分库储存,并在醒目处标明储存物品的名称、性质和灭火方法。因此,为有利于安全和便于管理,同一座仓库或其中同一个防火分区内,应尽量储存一种物品。如有困难,可将数种物品存放在一座仓库或同一个防火分区内,但不允许性质相互抵触或灭火方法不同的物品存放在一起,并且在存储过程中采取分区布置。

3.1.5 丁、戊类物品本身虽属难燃烧或不燃烧物质,但其很多包装是可燃的木箱、纸盒、泡沫塑料等。据调查,有些仓库内的可燃包装物,多者在100~300kg/m²,少者也有30~50kg/m²。因此,这两类仓库,除考虑物品本身的燃烧性能外,还要考虑可燃包装的数量,在防火要求上应较丁、戊类仓库严格。

在执行本条时,应注意有些包装物与被包装物品的重量比虽然不满足本条的规定,但包装物(如泡沫塑料等)的单位体积重量较小,极易燃烧且初期燃烧速率较快、释热量大,如仍然按照丁、戊类仓库来确定则可能出现其与实际火灾危险性不符的情况。因此,在这种情况下还需要进一步根据具体情形进行论证分析,提出可信的确定依据,并采取相应的技术措施。

3.2 厂房(仓库)的耐火等级与构件的耐火极限

3.2.1 本条规定了厂房(仓库)的耐火等级及相应建筑构件的耐火极限和燃烧性能。有关确定原则和执行中应注意的问题说明如下:

1 根据厂房(仓库)建筑多年的实践,将新建、改建、扩建的厂房(仓库)的耐火等级划分为一、二、三、四级共4个等级是合适的。

2 在规范条文中表3.2.1内,调整了防火墙的耐火极限要求,由原4.00h降低到3.00h。同时,在其他条文中对火灾荷载大、火灾延续时间可能较长的场所的建筑构件,提高了其耐火极限要求。由于非承重外墙的作用主要是作为外围护构件,在满足相应防火间距的情况下,只要能达到火灾时建筑物之间不会在短时间内相互蔓延的要求,其耐火极限和燃烧性能可适当降低。

楼板是建筑竖向防火分隔的主要构件,尽管对于着火层而言,其受火影响较小,但对于上一层而言,则受火影响较大,理应在原来基础上适当提高。但考虑到规范的连续性及改变这一基础规定可能带来的影响,在本规范1987年版的基础上调整了三、四级耐火等级建筑的楼板的耐火极限。

此外,本条也参照了美国、加拿大、澳大利亚等国建筑规范和

相关消防标准的规定。

3 规范条文中表 3.2.1 建筑构件的燃烧性能和耐火极限的确定依据。

1) 各种构件的耐火极限不超过 3.00h, 其依据如下:

① 火灾延续时间 90% 以上在 2.00h 以内的统计结果见表 4。

表 4 火灾延续时间 90% 以上在 2.00h 以内的统计结果

地 区	连续统计年份	火灾次数	统计结果 (%)
北京	8	2353	95.10
上海	5	1035	92.90
沈阳	16	--	97.20
天津	12	--	95.00

注: 在天津一栏的统计年份中, 前 8 年与后 4 年不连续。

因此, 在考虑了一定的安全系数后, 对个别构件的耐火极限定为 3.00h, 其余构件略高于或低于 2.00h。

② 前苏联、美国、日本等国家的有关规定 (详见表 5~表 7), 其建筑物构件的耐火极限均不超过 4.00h。

表 5 前苏联建筑物的耐火等级分类及其构件的燃烧性能和耐火极限

楼 房 耐 火 等 级	建筑构件耐火极限(h)和沿该构件火焰传播的最大极限(h/cm)									
	墙 壁					楼 梯 平 台、楼 梯 间、楼梯间、楼梯间	平 板、铺 面 (其中包 括有保温 层的) 和其 他楼 板自 承重 结构	屋 顶 构 件		
	自 承 重 楼 间	自 承 重	外 部 非 承 重 (其中包 括由悬 吊板 构成)	内 部 非 承 重 (隔 离 的)	支 柱			平 板、铺 面 (其 中包 括有保 温层 的) 和 大 梁	梁、方 形 门、横 梁、板 架	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	2.5 0	1.25 0	0.5 0	0.5 0	2.5 0	1 0	1 0	0.5 0	0.5 0	
II	2 0	1 0	0.25 0	0.25 0	2 0	1 0	0.75 0	0.25 0	0.25 0	
III	2 0	1 0	0.25 0	0.25 40	2 0	1 0	0.75 25	H, H H, H	H, H H, H	
III	1 0	0.5 0	0.25 40	0.25 40	0.25 0	1 0	0.25 0	0.25 25	0.25 0	
III	1 40	0.5 40	0.25 0	0.25 40	1 40	0.25 0	0.75 25	0.25 0	0.5 25(40)	0.75 25(40)
IV	0.5 40	0.25 40	0.25 40	2 0	0.5 40	0.25 40	0.25 40	H, H H, H	2.5 0	
IV	0.5 40	0.25 40	0.25 H, H	0.25 40	0.25 0	0.25 0	0.25 0	0.25 H, H	0.25 0	
V	没有标准化									

注: 1 译自 1985 年《苏联防火标准》。

2 在括号中给出了垂直结构段和倾斜结构段的火焰传播极限。

3 缩写“H, H”表示指标没有标准化。

表 6 日本建筑标准法规中有关建筑构件耐火极限方面的规定(h)

建筑的层数(从上部层数开始)	房 盖	梁	楼板	柱	承重外墙	承重内隔墙
2~4 层以内	0.5	1	1	1	1	1
5~14 层	0.5	2	2	2	2	2
15 层以上	0.5	3	2	3	2	2

注: 译自 2001 年日本《建筑基准法施行令》第 107 条。

表 7 美国消防协会标准《建筑结构类型标准》NFPA220

(1996 年版)中关于 I 型~V 型结构的耐火极限(h)

名 称	I 型		II 型		III 型		IV 型		V 型	
	443	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000
外承重墙:										
支撑多于一层、柱或其他承重墙	4	3	2	1	0	2	2	2	1	0
只支撑一层	4	3	2	1	0	2	2	2	1	0
只支撑一个屋顶	4	3	2	1	0	2	2	2	1	0
内承重墙:										
支撑多于一层、柱或其他承重墙	4	3	2	1	0	1	0	2	1	0
只支撑一层	3	2	2	1	0	1	0	1	1	0
只支撑一个屋顶	3	2	1	1	0	1	0	1	1	0
柱:										
支撑多于一层、柱或其他承重墙	4	3	2	1	0	1	0	H ²	1	0
只支撑一层	3	2	2	1	0	1	0	H ²	1	0
只支撑一个屋顶	3	2	1	1	0	1	0	H ²	1	0
梁、梁桁架的腹杆、拱顶和桁架:										
支撑多于一层、柱或其他承重墙	4	3	2	1	0	1	0	H ²	1	0
只支撑一层	3	2	2	1	0	1	0	H ²	1	0
只支撑屋顶	3	2	1	1	0	1	0	H ²	1	0
横面结构	3	2	2	1	0	1	0	H ²	1	0
屋顶结构	2	1 1/2	1	1	0	1	0	H ²	1	0
非承重外墙	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注: 1 ☐ 表示这些构件应当允许是批准的可燃材料。

2 “H”表示大型木构件, 参看要求的文字内容。

2) 柱。

柱和承重墙比较, 柱的受力和受火条件更苛刻, 其耐火极限至少不应低于承重墙的要求。一级耐火等级建筑物中支承单层的柱, 其最低耐火极限可比支承多层柱的耐火极限略为降低要求, 根据火灾案例确定耐火极限为 2.50h 且砖柱和钢筋混凝土柱的截面尺寸为 300mm×300mm。但这种规定未充分考虑设计区域内的火灾荷载情况和空间的通风条件等因素, 设计时应以此规定为最低要求, 根据工程的具体情况确定合理的耐火极限, 而不应仅为片面满足规范的规定。

耐火等级为二、三级的建筑物的支承柱, 其耐火极限又比一级建筑物的支承柱的耐火极限略有降低, 是根据我国现有建筑物的状况, 在 1987 年版规范修订过程中反复查阅过去的有关规定和资料, 并经过分析, 认为砖柱或钢筋混凝土柱的截面尺寸为 200mm×200mm 时, 其耐火极限为 2.00h。因此, 将三级耐火等级建筑物支承柱的耐火极限规定为 2.00h。

四级耐火等级建筑物的支承柱, 也有采用木柱承重且以不燃烧材料作覆面保护的, 对于这类建筑物的柱, 其耐火极限为 0.50h。本规范的相关规定即以此为依据。

3) 楼板。

根据建筑火灾统计资料, 火灾延续时间在 1.50h 以内的占 88%, 在 1.00h 以内的占 80%。因此, 将一级耐火等级建筑物楼板的耐火极限定为 1.50h, 二级耐火等级建筑物定为 1.00h。这样, 大部分一、二级耐火等级建筑物不会被烧垮。当然, 建筑构件的耐火极限定得越高, 发生火灾时烧垮的可能性就越小, 但建筑的造价要增加, 如规定得过低, 则火焰和高温作用时影响大, 损失也大。我国二级耐火等级建筑占多数, 钢筋混凝土楼板通常采用的保护层是 15~30mm 厚, 其耐火极限达 1.50h 以上(部分预制空心板为 1.00h 左右)。因此, 二级耐火等级建筑物楼板的耐火极限定为 1.00h。

三级耐火等级建筑物内的防火分区划分相对较小, 不同用途和功能的建筑, 尽管其火灾荷载会有差异, 但总体上火灾延续时间相应会有所缩短。从调查情况看, 其楼板通常为钢筋混凝土结构, 故规定其耐火极限为 0.75h。

4) 屋顶。

一级耐火等级建筑物的屋顶, 其耐火极限仍维持原规定

1.50h的要求。

二级耐火等级建筑物的屋顶,其耐火极限比原规定提高了0.50h。从防火角度看,采用0.50h的屋架,发生火灾时在较短时间内就塌落,易造成较大损失和人员伤亡。从火灾实际情况看,二级耐火等级建筑的承重屋顶发生坍塌的现象较多。所以,提高二级耐火等级建筑物屋顶的耐火极限是必要的。但目前建设有大量钢结构厂房、仓库,这些建筑的钢结构屋顶的耐火极限难以达到本条规定的耐火极限要求,故在第3.2.8条中根据实际情况作了有条件的调整。

5)吊顶。

对吊顶耐火极限的要求,主要考虑火灾初期要保证在一定疏散时间内不影响人员的疏散行动。根据火灾实例和公共场所的人员疏散时间的测定以及国外有关研究资料,本规范中表3.2.1对吊顶的耐火性能作了一般性规定。

但在有些厂房(如某些洁净厂房)内,由于生产工艺和管线布置的要求,同一防火分区内的隔墙往往难以隔断吊顶延伸到顶板底,因而吊顶内实际是贯通的。对此,吊顶的耐火极限应与隔墙的耐火极限一致,如疏散走道两侧隔墙的耐火极限不应低于1.00h,则吊顶的耐火极限也不应低于1.00h,如现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073中的有关规定。

6)三级耐火等级建筑物的房间隔墙有一部分可能采用板条抹灰,其耐火极限为0.85h。考虑到有的抹灰厚度不均匀,并适当考虑一定的安全系数,将该项耐火极限定为0.50h。

三级耐火等级建筑疏散楼梯是根据我国钢筋混凝土楼梯的梁保护层通常为25mm,板保护层为15mm,其耐火极限为1.00h,适当留有一定的安全系数,将该项耐火极限定为0.75h。四级耐火等级建筑因限制为单层,故四级耐火等级建筑物不必规定楼梯的耐火极限。

4 表注。

考虑到我国现有的吊顶材料类型,为使其既符合规范要求又便于施工,故对二级耐火等级的吊顶要求作适当调整。为保证疏散安全,在疏散通道或避难场所,如公共走道、前室、避难间等,不应使用遇高温或遇火焰后会发生脆性破坏或坍塌的材料,如普通玻璃等,也不应使用遇高温或火焰会分解产生大量有毒烟气的材料,如聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚氨酯泡沫等有机化学材料。

设计疏散时间依不同建筑用途和使用人员不同而有所差异,一般可按0.25h确定。但某些场所,如疏散条件较差或疏散距离较长的地方,应提高其耐火极限,有关情况还可参见前面的说明。

5 由于同一类构件在不同施工工艺和不同截面、不同组分、不同受力条件以及不同升温曲线等情况下的耐火极限是不一样的。本规范2001年版的附录二中给出了一些构件的耐火极限试验数据,设计时对于与表中所列情况完全一样的构件可以直接采用。但实际使用时,往往存在较大变化,因此,对于某种构件的耐火极限一般应根据理论计算和试验测试验证相结合的方法进行确定。表8列出了部分经过测试试验的构件的耐火极限和燃烧性能,供设计时参考,本表是引自本规范2001年版的附录二。

表8 建筑构件的燃烧性能和耐火极限

序号	构件名称	结构厚度或截面最小尺寸(mm)	耐火极限(h)	燃烧性能
承重墙				
1	普通粘土砖、硅酸盐砖、混凝土、钢筋混凝土实体墙	120	2.50	不燃烧体
		180	3.50	不燃烧体
		240	5.50	不燃烧体
		370	10.50	不燃烧体
2	加气混凝土砌块墙	100	2.00	不燃烧体
3	轻质混凝土砌块、天然石料的墙	120	1.50	不燃烧体
		240	3.50	不燃烧体
		370	5.50	不燃烧体

续表8

序号	构件名称	结构厚度或截面最小尺寸(mm)	耐火极限(h)	燃烧性能
非承重墙				
1	普通粘土砖墙: (1)不包括双面抹灰 (2)不包括双面抹灰 (3)包括双面抹灰 (4)包括双面抹灰	60	1.50	不燃烧体
		120	3.00	不燃烧体
		180	5.00	不燃烧体
		240	8.00	不燃烧体
2	12mm粘土空心砖墙: (1)七孔砖墙(不包括墙中空120mm) (2)双面抹灰七孔粘土砖墙(不包括墙中空120mm)	120	8.00	不燃烧体
		140	9.00	不燃烧体
3	粉煤灰硅酸盐砌块墙	200	4.00	不燃烧体
4	轻质混凝土墙: (1)加气混凝土砌块墙 (2)钢筋加气混凝土垂直板墙 (3)粉煤灰加气混凝土砌块墙 (4)加气混凝土砌块墙 (5)加气混凝土砌块墙	75	2.50	不燃烧体
		150	3.00	不燃烧体
		100	3.40	不燃烧体
		100	6.00	不燃烧体
		200	8.00	不燃烧体
		150	7.50	不燃烧体
5	碳化石灰圆孔空心条板隔墙	90	1.75	不燃烧体
6	菱苦土珍珠岩圆孔空心条板隔墙	80	1.30	不燃烧体
7	钢筋混凝土大板墙(C20)	60	1.00	不燃烧体
		120	2.60	不燃烧体
8	轻质复合隔墙: (1)菱苦土夹纸蜂窝隔墙,其构造厚度(mm)为: 2.5+50(纸蜂窝)+25 (2)水泥刨花复合板隔墙,总厚度80mm(内空层60mm) (3)水泥刨花板龙骨水泥板隔墙,其构造厚度(mm)为: 12+86(空)+12 (4)石棉水泥龙骨石棉水泥板隔墙,其构造厚度(mm)为: 5+80(空)+60	—	0.33	难燃烧体
		—	0.75	难燃烧体
		—	0.50	难燃烧体
		—	0.45	不燃烧体
		—	0.45	不燃烧体
9	石膏空心条板隔墙: (1)石膏珍珠岩空心条板(膨胀珍珠岩50~80kg/m ³) (2)石膏珍珠岩空心条板(膨胀珍珠岩60~120kg/m ³) (3)石膏硅酸盐空心条板 (4)石膏珍珠岩塑料网空心条板(膨胀珍珠岩60~120kg/m ³) (5)石膏粉煤灰空心条板 (6)石膏珍珠岩双层空心条板,其构造厚度(mm)为: 60+50(空)+60(膨胀珍珠岩50~80kg/m ³) 60+50(空)+60(膨胀珍珠岩60~120kg/m ³) (7)增强石膏空心条板	60	1.50	不燃烧体
		60	1.20	不燃烧体
		60	1.50	不燃烧体
		60	1.30	不燃烧体
		90	2.25	不燃烧体
		—	3.75	不燃烧体
		—	3.25	不燃烧体
10	石膏龙骨两面钉下列材料的隔墙: (1)纤维石膏板,其构造厚度(mm)为: 8.5+103(填矿棉)+8.5 10+64(空)+10 10+90(填矿棉)+10 (2)纸面石膏板,其构造厚度(mm)为: 11+68(填矿棉)+11 11+28(空)+11+65(空)+11+28(空)+11 9+12+128(空)+12+9 25+134(空)+12+9 12+80(空)+12+12+80(空)+12 12+80(空)+12	—	1.00	不燃烧体
		—	1.35	不燃烧体
		—	1.00	不燃烧体
		—	0.75	不燃烧体
		—	1.50	不燃烧体
		—	1.20	不燃烧体
		—	1.50	不燃烧体
		—	1.00	不燃烧体
		—	0.33	不燃烧体
		—	0.33	不燃烧体