



普通高等教育“十三五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU “13-5” GUIHUA JIAOCAI

# 防灭火系统设计

张英华 高玉坤 黄志安 主编



冶金工业出版社  
www.cnmp.com.cn



普通高等教育“十三五”规划教材

# 防灭火系统设计

主 编 张英华 高玉坤 黄志安

副主编 王 辉

常州大学图书馆  
藏书章

北京  
冶金工业出版社

2019

## 内 容 提 要

本书从安全管理角度出发,介绍了建筑、化工、矿山等高危险性行业火灾的识别、预防和应急救援知识;在吸取事故教训的基础上,结合行业特点,介绍了先进的防灭火系统设计方法,既注重安全工程专业知识的学习,又突出专业性技术的实际应用。

本书为高等院校安全工程专业本科生、研究生的教学用书,也可供安全、环境、矿山、化工等行业的工程技术人员以及科研人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

防灭火系统设计/张英华,高玉坤,黄志安主编.—北京:冶金工业出版社,2019.6

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5024-8108-7

I. ①防… II. ①张… ②高… ③黄… III. ①建筑物—防火系统—系统设计—高等学校—教材 IV. ①TU998.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第109304号

出版人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷39号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 [www.cnmp.com.cn](http://www.cnmp.com.cn) 电子信箱 [yjcb@cnmp.com.cn](mailto:yjcb@cnmp.com.cn)

责任编辑 宋 良 郭冬艳 美术编辑 郑小利 版式设计 孙跃红

责任校对 郑 娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-8108-7

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷  
2019年6月第1版,2019年6月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16;13.5印张;324千字;205页

30.00元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 [tougao@cnmp.com.cn](mailto:tougao@cnmp.com.cn)

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金工业出版社天猫旗舰店 [yjgycbs.tmall.com](http://yjgycbs.tmall.com)

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

## 前 言

火灾的预防和管理是安全生产的重要组成部分，防灭火设计是安全设施设计的重要组成部分，是减少各行业在生产过程中发生火灾事故的重要途径。防灭火系统设计是一门专业性、针对性及实用性都很强的专业课，是安全工程专业课程的重要组成部分。

根据目前高校学科专业发展和科学技术及生产发展的要求，无论是安全工程、消防工程中有关学科专业的本科生还是研究生，都需要开设此类课程；设计研究部门和企事业单位的相关专业人员，也需要学习掌握这方面的知识。通过学习，使学生了解各行业火灾事故的特点，掌握对应的防灭火设计的理论知识和防灭火设计的方法，完善安全专业学生在火灾预防和管理方面的专业技能，对培养学生的专业技能和推进安全学科发展，具有重要的意义。

本书系根据对多年来各个行业火灾事故成因的研究和火灾事故基础理论，结合多年的教学经验和安全学科建设的需要编写而成的，内容丰富，覆盖面广，应用性强。全书内容包括7章，第1章为防灭火设计基础，第2章为火灾探测技术，第3章为防灭火技术，第4章为火灾管理与应急，第5章为建筑防灭火设计，第6章为化工厂防灭火设计，第7章为矿井防灭火设计。书末附有两个设计实例。每一章均由基础理论和设计内容组成，同时还附有实例，重点在于突出安全科学在防灭火设计方法上的应用。

本书由张英华、高玉坤、黄志安担任主编，王辉担任副主编。参加编写工作的人员分工如下：第1章由张英华编写，第2章由高玉坤、黄志安编写，第3章由张英华、赵焕娟编写，第4章由高玉坤、张英华

编写,第5章由张英华、王辉编写,第6章由张英华、黄志安编写,第7章由高玉坤、白智明编写。研究生周佩玲、刘佳、刘夏楠、闫榕、牛淑贞、李子优也参与了本书的编写与校审工作。傅贵教授和杜翠凤教授对全书内容进行了审定。

本书的编写、出版工作,得到了北京科技大学教材建设经费资助。同时在编写过程中,作者参考了许多国内外相关文献,吸收和借鉴了一些教材的精华,在此向这些文献作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加上时间紧迫,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

作 者

2019年3月

于北京科技大学

# 目 录

|       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 1     | 防灭火系统设计基础      | 1  |
| 1.1   | 防灭火系统设计的基本概念   | 1  |
| 1.1.1 | 火灾的形成条件        | 1  |
| 1.1.2 | 火灾的形成过程        | 2  |
| 1.1.3 | 防灭火系统的概念       | 4  |
| 1.1.4 | 防灭火系统设计的基本原则   | 4  |
| 1.1.5 | 防灭火设计常用名词解释    | 5  |
| 1.2   | 防灭火系统设计的规范     | 6  |
| 1.2.1 | 法律效力层次的规范      | 6  |
| 1.2.2 | 我国现行建筑防火设计规范体系 | 6  |
| 1.2.3 | 矿井防灭火设计规范体系    | 8  |
| 1.2.4 | 火灾预防管理规定       | 9  |
| 1.3   | 防灭火设计的内容       | 10 |
| 1.3.1 | 防灭火设计的一般流程     | 10 |
| 1.3.2 | 防灭火设计的内容       | 10 |
| 1.4   | 消防设计的评审        | 14 |
| 1.4.1 | 消防设计评审的原则      | 14 |
| 1.4.2 | 相关法定依据         | 14 |
| 1.4.3 | 申请条件           | 15 |
| 1.4.4 | 申报材料           | 15 |
| 1.4.5 | 办理程序           | 15 |
| 1.4.6 | 办结时限           | 15 |
| 2     | 火灾探测技术         | 17 |
| 2.1   | 火灾自动报警系统类型与组成  | 17 |
| 2.1.1 | 系统构成           | 17 |
| 2.1.2 | 系统类型           | 19 |
| 2.1.3 | 系统工作原理         | 20 |
| 2.2   | 火灾探测器的设计       | 21 |
| 2.2.1 | 火灾探测器分类        | 21 |
| 2.2.2 | 探测器灵敏度         | 22 |
| 2.2.3 | 火灾探测器的选择与安装    | 24 |

|       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 2.2.4 | 火灾探测器的新成果      | 31 |
| 2.3   | 火灾自动报警系统的设计    | 32 |
| 2.3.1 | 设计原则与要求        | 32 |
| 2.3.2 | 设计步骤及内容        | 33 |
| 2.3.3 | 报警区域和探测区域的划分   | 34 |
| 3     | 防灭火技术          | 35 |
| 3.1   | 阻燃防火技术         | 35 |
| 3.1.1 | 阻燃材料           | 35 |
| 3.1.2 | 阻燃技术           | 36 |
| 3.2   | 隔离防火技术         | 36 |
| 3.2.1 | 隔离防火技术概述       | 36 |
| 3.2.2 | 防火窗            | 36 |
| 3.2.3 | 防火卷帘           | 37 |
| 3.2.4 | 防火门            | 38 |
| 3.2.5 | 防火墙            | 38 |
| 3.3   | 通风防火与排烟        | 40 |
| 3.3.1 | 通风系统概述         | 40 |
| 3.3.2 | 通风系统的形式与分类     | 40 |
| 3.3.3 | 排烟设施及设置部位      | 40 |
| 3.3.4 | 自然排烟           | 41 |
| 3.3.5 | 机械排烟           | 43 |
| 3.4   | 水喷雾灭火系统        | 44 |
| 3.4.1 | 水喷雾灭火系统概述      | 44 |
| 3.4.2 | 水喷雾灭火系统组件      | 45 |
| 3.4.3 | 水喷雾灭火系统的操作与控制  | 46 |
| 3.5   | 泡沫灭火技术         | 46 |
| 3.5.1 | 泡沫灭火剂的分类       | 46 |
| 3.5.2 | 泡沫灭火技术的分类      | 49 |
| 3.6   | 其他灭火技术         | 50 |
| 3.6.1 | 细水雾灭火技术        | 50 |
| 3.6.2 | 气体灭火技术         | 51 |
| 3.6.3 | 气溶胶灭火技术        | 51 |
| 4     | 火灾管理与应急        | 53 |
| 4.1   | 防火规章制度建设       | 53 |
| 4.1.1 | 建立防火规章制度的必要性   | 53 |
| 4.1.2 | 防火规章制度建设的依据和原则 | 54 |
| 4.1.3 | 防火规章制度的建立      | 54 |

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 4.1.4 | 防火规章制度的管理          | 60  |
| 4.2   | 应急管理               | 61  |
| 4.2.1 | 制订灭火和应急疏散预案重要性和必要性 | 61  |
| 4.2.2 | 制订灭火应急疏散预案的基本方法    | 62  |
| 4.2.3 | 消防应急疏散演练实例         | 63  |
| 5     | 建筑的防灭火设计           | 69  |
| 5.1   | 建筑防灭火设计基础          | 69  |
| 5.1.1 | 建筑火灾简介             | 69  |
| 5.1.2 | 建筑火灾的蔓延及伤害方式       | 71  |
| 5.1.3 | 建筑防灭火设计的基本知识       | 72  |
| 5.2   | 建筑的防火设计            | 74  |
| 5.2.1 | 耐火设计               | 74  |
| 5.2.2 | 总平面防火设计            | 77  |
| 5.2.3 | 防火分区               | 80  |
| 5.2.4 | 防排烟设计              | 84  |
| 5.3   | 建筑的灭火设计            | 86  |
| 5.3.1 | 火灾自动报警系统设计         | 86  |
| 5.3.2 | 建筑消火栓灭火系统设计        | 91  |
| 5.3.3 | 自动喷水灭火系统设计         | 94  |
| 5.3.4 | 建筑灭火器配备设计          | 98  |
| 5.4   | 安全疏散设计             | 100 |
| 5.4.1 | 安全分区与疏散路线          | 100 |
| 5.4.2 | 安全疏散时间与距离          | 101 |
| 5.4.3 | 安全出口与疏散楼梯          | 103 |
| 5.4.4 | 避难层、消防电梯及辅助疏散设施    | 110 |
| 5.5   | 特殊建筑场所防灭火设计        | 111 |
| 5.5.1 | 地下建筑防灭火设计          | 111 |
| 5.5.2 | 城市交通隧道消防设计         | 115 |
| 6     | 化工厂防灭火设计           | 120 |
| 6.1   | 化工厂的燃爆危险           | 120 |
| 6.1.1 | 化学物质的燃爆危险          | 120 |
| 6.1.2 | 电气的燃爆危险            | 121 |
| 6.1.3 | 生产场所火灾危险性分类        | 122 |
| 6.2   | 化工厂建筑防灭火设计         | 124 |
| 6.2.1 | 厂址选择               | 124 |
| 6.2.2 | 总平面布置              | 125 |
| 6.2.3 | 工艺装置间的安全距离         | 127 |

|          |                        |            |
|----------|------------------------|------------|
| 6.2.4    | 建筑构件耐火极限与建筑物耐火等级 ..... | 130        |
| 6.2.5    | 安全疏散 .....             | 133        |
| 6.2.6    | 灭火器的配置 .....           | 135        |
| 6.2.7    | 消防用水及设施 .....          | 137        |
| <b>7</b> | <b>矿井防灭火设计 .....</b>   | <b>140</b> |
| 7.1      | 矿井防灭火设计概述 .....        | 140        |
| 7.1.1    | 矿井火灾概况 .....           | 140        |
| 7.1.2    | 矿井防灭火设计 .....          | 141        |
| 7.2      | 矿井火灾监测系统 .....         | 143        |
| 7.2.1    | 矿井火灾安全监控技术 .....       | 143        |
| 7.2.2    | 矿井火灾预报及探测技术 .....      | 144        |
| 7.3      | 矿井内因火灾的防治 .....        | 145        |
| 7.3.1    | 自燃火灾的预测 .....          | 145        |
| 7.3.2    | 内因火灾的防治措施 .....        | 148        |
| 7.4      | 矿井外因火灾的防治 .....        | 151        |
| 7.4.1    | 外因火灾的预防 .....          | 151        |
| 7.4.2    | 直接灭火法 .....            | 152        |
| 7.4.3    | 隔绝灭火法 .....            | 152        |
| 7.4.4    | 综合灭火法 .....            | 153        |
| 7.5      | 消防及救援 .....            | 153        |
| 7.5.1    | 井下消防给水系统 .....         | 153        |
| 7.5.2    | 煤炭自燃事故应急预案 .....       | 154        |
| 7.5.3    | 建立完善的自救和互救措施 .....     | 155        |
|          | <b>参考文献 .....</b>      | <b>157</b> |
|          | <b>附录 .....</b>        | <b>158</b> |
|          | 附录 A 医药化工厂消防工程设计 ..... | 158        |
|          | 附录 B 煤矿矿井防灭火专项设计 ..... | 167        |

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 4.1.4 | 防火规章制度的管理          | 60  |
| 4.2   | 应急管理               | 61  |
| 4.2.1 | 制订灭火和应急疏散预案重要性和必要性 | 61  |
| 4.2.2 | 制订灭火应急疏散预案的基本方法    | 62  |
| 4.2.3 | 消防应急疏散演练实例         | 63  |
| 5     | 建筑的防灭火设计           | 69  |
| 5.1   | 建筑防灭火设计基础          | 69  |
| 5.1.1 | 建筑火灾简介             | 69  |
| 5.1.2 | 建筑火灾的蔓延及伤害方式       | 71  |
| 5.1.3 | 建筑防灭火设计的基本知识       | 72  |
| 5.2   | 建筑的防火设计            | 74  |
| 5.2.1 | 耐火设计               | 74  |
| 5.2.2 | 总平面防火设计            | 77  |
| 5.2.3 | 防火分区               | 80  |
| 5.2.4 | 防排烟设计              | 84  |
| 5.3   | 建筑的灭火设计            | 86  |
| 5.3.1 | 火灾自动报警系统设计         | 86  |
| 5.3.2 | 建筑消火栓灭火系统设计        | 91  |
| 5.3.3 | 自动喷水灭火系统设计         | 94  |
| 5.3.4 | 建筑灭火器配备设计          | 98  |
| 5.4   | 安全疏散设计             | 100 |
| 5.4.1 | 安全分区与疏散路线          | 100 |
| 5.4.2 | 安全疏散时间与距离          | 101 |
| 5.4.3 | 安全出口与疏散楼梯          | 103 |
| 5.4.4 | 避难层、消防电梯及辅助疏散设施    | 110 |
| 5.5   | 特殊建筑场所防灭火设计        | 111 |
| 5.5.1 | 地下建筑防灭火设计          | 111 |
| 5.5.2 | 城市交通隧道消防设计         | 115 |
| 6     | 化工厂防灭火设计           | 120 |
| 6.1   | 化工厂的燃爆危险           | 120 |
| 6.1.1 | 化学物质的燃爆危险          | 120 |
| 6.1.2 | 电气的燃爆危险            | 121 |
| 6.1.3 | 生产场所火灾危险性分类        | 122 |
| 6.2   | 化工厂建筑防灭火设计         | 124 |
| 6.2.1 | 厂址选择               | 124 |
| 6.2.2 | 总平面布置              | 125 |
| 6.2.3 | 工艺装置间的安全距离         | 127 |

续表 1-1

| 物品的火灾危险性类别 | 物品的火灾危险性特征   |
|------------|--|
| 乙          | ①闪点大于等于 28℃, 但小于 60℃的液体<br>②爆炸下限大于等于 10%的气体<br>③不属于甲类的氧化剂<br>④不属于甲类的化学易燃危险固体<br>⑤助燃气体<br>⑥常温下与空气接触能缓慢氧化, 积热不散引起自燃的物品 |
| 丙          | ①闪点大于等于 60℃的液体<br>②可燃固体  |
| 丁          | 难燃烧物品  |
| 戊          | 不燃烧物品  |

发生火灾时, 在氧化剂(空气)供应充足的前提下, 可燃物的量和供应方式是影响和控制火灾事态发展的决定性三要素之一。

#### 1.1.1.2 助燃物(氧化剂)

助燃物一般是指能与可燃物质发生燃烧反应的物质。化学危险物品分类中的第五类: 氧化剂和有机过氧化物均为助燃物, 也包括空气等正常状态下的环境氧化剂。

化学危险物品分类中的氧化剂是指具有强烈氧化性能, 能引起燃烧或者爆炸的一类物质。这类物质按照其不同性质, 在不同条件下, 遇酸、碱, 或者受潮湿、高热、摩擦、撞击, 或者与易燃的有机物、还原剂等接触, 即能分解引起燃烧或爆炸。

火灾和爆炸事故中最常见的助燃物是空气, 在火灾发生时, 空气中的氧气是一种最常见的助燃剂。在热源能够满足持续燃烧要求的前提下, 氧化剂的量和供应方式是影响和控制火灾事态发展的决定性三要素之二。

#### 1.1.1.3 着火源

着火源是指能引起可燃物质燃烧的热能源, 可以是明火、高温物体、电火花、静电火花、撞击与摩擦、绝热压缩、光线照射与聚焦、化学反应放热等 8 类着火源, 它们的能量和能级存在很大差别。在一定温度和压力下, 能引起燃烧所需的最小能量称为最小点火能, 是衡量可燃物着火危险性的重要参数; 一般可燃混合气的最小点火能随初温、压力增加而减少。

### 1.1.2 火灾的形成过程

火灾最初都是局部着火, 随着时间的推移, 火灾向空间呈现非线性快速扩大蔓延趋势。火灾发生和发展是一个非常复杂的过程, 受到众多因素影响, 其中热量传播是影响火灾蔓延的决定性的因素。随着热量的传导、对流和辐射, 使环境的温度迅速升高, 超过了人所能承受的极限就会危及生命; 随着环境温度进一步升高, 原来难燃物质开始参与燃烧, 灾源增加; 进而建筑物构件和金属材料的强度性能降低, 造成建筑物结构损害, 甚至倒塌; 有毒有害燃烧产物对环境也产生破坏。

火灾期间, 室内平均温度随时间的变化曲线如图 1-1 所示。该图描述了建筑物室内的火灾发展过程。

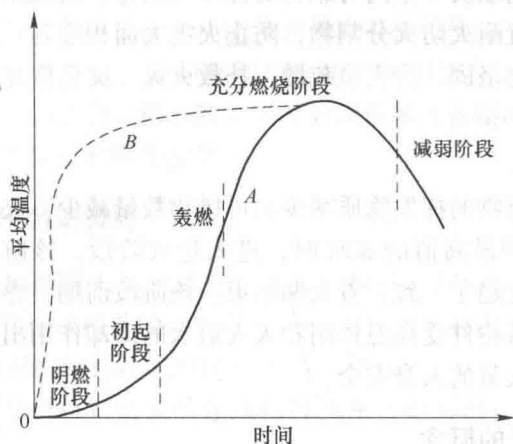


图 1-1 建筑物火灾发展过程

A—可燃固体火灾室内温度上升曲线；B—可燃液体或气体火灾室内温度上升曲线

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。

### 1.1.2.1 阴燃阶段

阴燃是没有火焰的缓慢燃烧现象，是固体燃烧的一种形式，无火光有烟和升温现象。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易发生阴燃，堆积状态下更易阴燃。阴燃在一定条件下可以转化成有焰燃烧。

### 1.1.2.2 初起阶段

阴燃达到足够温度时，分解出了足够的可燃气体，就开始转化成有焰燃烧，在某种点火源作用下，被引燃起火形成局部火灾，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。这时如能及时发现，是灭火和安全疏散的最有利的时机，用较少的人力和简易灭火器就能将火扑灭。此阶段时间很短，如果惊慌失措、不报警、不会报警、不会使用灭火器材、灭火方法不当、不及时提醒和组织人员撤离等，都会错过有利的短暂时机，使火势扩大到发展阶段。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。

### 1.1.2.3 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，当室内环境达到可燃气体着火温度时，初期分解聚积在室内的可燃气体突然起火形成轰燃，整个室内充满火焰，室内所有可燃物表面卷入火灾中，燃烧迅猛、快速升温，局部燃烧向全室燃烧过渡；火灾面积扩大到整个室内，火焰辐射热量最多，温度逐步上升到最高点，火焰和热烟气通过开口和受到破坏的结构开裂处向其他地方蔓延。轰燃标志着火灾全面发展阶段的开始，轰燃之前还没有从室内逃出，再疏散就难了；轰燃后出现持续性高温，最高温度可达到  $1100^{\circ}\text{C}$  左右，生还很难。

耐火建筑起火后，由于四周墙壁、顶棚和地面采用具有一定耐火极限的不燃构件而不会被烧穿，室内通风开口的大小不变，在全面燃烧期火灾仍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。据此可在防火设计中采取建筑物内设置耐火防火分割物,防止火灾大面积蔓延;选用高耐火建筑结构作为承重体系,确保建筑物坚固,为人员疏散、扑救火灾、灾后修复及使用创造条件,以防止火灾向临近建筑蔓延。

#### 1.1.2.4 熄灭阶段

火灾后期,随着可燃物的挥发物质减少和可燃物数量减少,火灾燃烧速度递减,温度逐渐下降。平均温度降到最高值的80%时,进入熄灭阶段。该阶段室内温度明显下降、可燃物烧尽、室内外温度趋于一致,着火期结束;该阶段前期,燃烧仍十分猛烈,火灾温度仍很高。还应注意建筑构件受高温作用和灭火射水的冷却作用出现的裂缝、下沉、倾斜或倒塌破坏,确保消防人员的人身安全。

### 1.1.3 防火系统设计的概念

防火系统设计是安全设施设计的重要组成部分,是保证安全生产生活的重要环节。设计是根据实际的发火特性,开展预防火灾措施和发生火灾时应急灭火装备构建设计,确定系统各项性能参数和作业流程。每个防火设计对象、环境和条件各不相同,设计时必须按照规范,运用综合科学手段,周密考虑,精心设计,达到防火目的。

防火系统设计是遵循行政、经济、法律、法规、技术等相关文件对防火的要求,结合决策、教育、组织、监察、指挥等管理在消防中的作用,依据人、物、环境等受灾对象对防火性能参数的具体要求,对引发火灾各项因素进行有效的防范设计,达到安全目的。火灾发生前预先考虑是中心,保障生命安全是首要任务,多部门协调、共同作用是最大特征。

### 1.1.4 防火系统设计的基本原则

设计应遵循“预防为主,防消结合,依靠科技进步,采取多种形式防火”的原则。具体如下:

(1) 设计的编制应严格执行国家现行的法律、法规和技术规范,特别是《中华人民共和国城市规划法》《中华人民共和国消防法》《城市消防站建设标准》等法规。

(2) 贯彻“预防为主,防消结合”的消防工作方针。

(3) 坚持系统性原则。防火系统设计是总体规划和设计的重要组成部分,是总体规划的一个子系统,要以系统性原则为指导,实现各个因素的有机协调。防火设计必须在总体规划指导下进行,但又不能消极被动地接受总体规划,是在总体规划基础上布置防火设施,建立相互反馈机制;总体规划应接受防火系统设计的反馈,融为一体;还应与其他专业规划相协调,建立相互反馈机制,如道路交通规划、给水规划、电力电信规划、防洪排涝规划等。

(4) 防火设计应满足如下要求:

1) 科学性和前瞻性。从实际出发,针对生产的特点,突出重点,合理布局,发挥现代科学技术优势,建设具有先进水平、服务长远的防火系统。

2) 宏观性和政策性。防火设计不仅要解决某部门或某系统的问题,还要在宏观层面提升整体防灾减灾能力;用政策统筹规划防火系统。

3) 针对性和可操作性。要把有限的控制目标分解为近期目标和远期目标, 根据具体情况开展有针对性的防范设计, 设计的性能参数具有可操作性。

(5) 坚持远期与近期相结合, 全面规划与分步实施相结合, 均衡布局与重点防护相结合, 科学性与可操作性相结合; 将消防基础设施建设纳入各层次规划中, 使消防规划与总体规划同步规划、同步建设和同步发展。

### 1.1.5 防灭火设计常用名词解释

(1) 耐火极限。在标准耐火试验条件下, 建筑构件、配件或结构从受到火的作用时起, 到失去稳定性、完整性或隔热性时止的这段时间, 用小时表示。

(2) 不燃烧体。用不燃材料做成的建筑构件。

(3) 难燃烧体。用难燃材料做成的建筑构件或用可燃材料做成而用不燃材料做保护层的建筑构件。

(4) 燃烧体。用可燃材料做成的建筑构件。

(5) 闪点。在规定的试验条件下, 液体挥发的蒸汽与空气形成的混合物, 遇火源能够闪燃的液体最低温度 (采用闭环法测定)。

(6) 爆炸下限。可燃的蒸汽、气体或粉尘与空气组成的混合物遇火源即能发生爆炸的最低浓度 (可燃蒸汽、气体的浓度, 按体积比计算)。

(7) 沸溢性油品。含水并在燃烧时可产生热波作用的油品, 如原油、渣油、重油等。

(8) 半地下室。房间地面低于室外设计地面的平均高度大于该房间平均净高  $1/3$ , 且小于等于  $1/2$  者。

(9) 地下室。房间地面低于室外设计地面的平均高度大于该房间平均净高  $1/2$  者。

(10) 多层厂房 (仓库)。两层及两层以上, 且建筑高度不超过  $24.0\text{m}$  的厂房 (仓库)。

(11) 高层厂房 (仓库)。两层及两层以上, 且建筑高度超过  $24.0\text{m}$  的厂房 (仓库)。

(12) 高架仓库。货架高度超过  $7.0\text{m}$  且机械化操作或自动化控制的货架仓库。

(13) 重要公共建筑。人员密集、发生火灾后伤亡大、损失大、影响大的公共建筑。

(14) 商业服务点。居住建筑的首层或首层及二层设置的百货店、副食店、粮店、邮政所、储蓄所、理发店等小型营业性用房。

(15) 明火地点。室内外有外露火焰或赤热表面的固定地点 (建筑内的灶具、电磁炉等除外)。

(16) 散发火花地点。有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊 (割) 等固定地点。

(17) 安全出口。供人员安全疏散用的楼梯间、室外楼梯的出入口或直通室内外安全区域的出口。

(18) 封闭楼梯间。用建筑构配件分隔, 能防止烟和热气进入的楼梯间。

(19) 防烟楼梯间。在楼梯间入口处设有防烟室, 或设有专供排烟用的阳台、凹廊等, 且通向前室和楼梯间的门均为乙级防火门的楼梯间。

(20) 防火分区。在建筑内部采用防火墙、耐火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同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。

(21) 防火间距。防止着火建筑的辐射热在一定时间内引燃相邻建筑, 且便于消防扑

救的间隔距离。

(22) 防烟分区。在建筑内部屋顶或顶板、吊顶下采用具有挡烟功能的构配件进行分隔所形成的,具有一定蓄烟能力的空间。

(23) 充实水柱。由水枪喷嘴起到射流 90% 的水柱水量穿过直径 38cm 圆孔处的一段射流长度。

(24) 综合楼。由两种及两种以上用途的楼层组成的公共建筑。

## 1.2 防火系统设计的规范

防火系统设计规范是根据具体环境和要求,按照国家及行业标准制定的,是设计的依据,也是设计的行动指南。

### 1.2.1 法律效力层次的规范

法律效力层次体系中,各种法律层次分明、相互联系,构成了庞大的法律效力体系。

(1) 上位法的效力高于下位法。

1) 宪法具有最高的法律效力。宪法第 42 条规定“加强劳动保护,改善劳动条件”,第 43 条规定“劳动者有休息的权利”。

2) 法律高于行政法规、地方性法规、规章。刑法第 139 条规定“消防责任事故罪”。

3) 行政法规高于地方性法规、规章。

4) 地方性法规高于本级和下级地方政府规章。

5) 自治条例和单行条例依法对法律、行政法规、地方性法规作变通规定的,在本自治地方适用自治条例和单行条例的规定。

6) 部门规章和地方政府规章之间具有同等效力,在各自的权限范围内施行。

(2) 在同位阶的法之间,特别规定优于一般规定,新的规定优于旧的规定。宪法具有最高权威性、原则性、概括性、适应性、无具体惩罚性、相对稳定性的特点。

《中华人民共和国消防法》1998 年 9 月 1 日起施行,2009 年 5 月 1 日起,施行修订后的消防法。《中华人民共和国突发事件应对法》2007 年 11 月 1 日起施行。《中华人民共和国安全生产法》2002 年 11 月 1 日起施行,2009 年 8 月 27 日起施行修订版。

在这些法律法规之下,还有具体的规范和规定。

### 1.2.2 我国现行建筑防火设计规范体系

自 20 世纪 50 年代起,我国的建筑事业获得了迅猛发展,结合我国的实际情况、消化吸收国外相关规范经验,相关部委牵头相继制定颁布了《工业企业和居民住宅建筑设计暂行防火标准》《关于建筑防火设计的原则规定》《建筑设计防火规范》《油田建设设计防火规范》等。

1987 年,原国家建委、公安部会同有关部门共同对原《建筑设计防火规范》(TJ 16—74)进行了修订,形成了第一部国家标准形式的《建筑设计防火规范》(GBJ 16—87)。之后 10 年间,各类建筑设计防火规范得到了迅速发展和完善,逐渐形成了现行的比较完整的消防法规基本体系。

根据功能分为建筑防火类规范和消防设备类规范两大类。建筑防火设计规范主要有《建筑设计防火规范》《人民防空工程设计防火规范》等,根据建筑的防火要求,从技术指标到具体做法都做了具体的规定。

表 1-2 列出了主要的建筑防火设计规范,均为强制性的国家标准。有些行业还根据自身特点,在满足国家标准的原则上制定了行业标准(表 1-3)。为与建筑设计防火规范的要求相配套,国家还制订了一系列的自动消防系统的设计、施工与验收规范,分别规定了某种消防工程系统的具体要求,表 1-4 列出了主要消防系统的设计与验收规范。

表 1-2 我国部分建筑防火设计规范目录

| 名 称               | 代 码            | 备 注        |
|-------------------|----------------|------------|
| 建筑设计防火规范          | GB 50016—2014  | 2018 年最新修订 |
| 高层建筑设计防火规范        | GBJ 50045—1995 | 2005 年最新修订 |
| 石油库设计规范           | GB 50074—2014  | 2014 年修订条文 |
| 人民防空工程设计防火规范      | GB 50098—98    | 2009 年局部修订 |
| 石油化工企业设计防火规范      | GB 500160—92   | 2008 年局部修订 |
| 村镇建筑设计防火规范        | GBJ 39—90      |            |
| 原油和天然气工程设计防火规范    | GB 50183—93    | 2004 年最新修订 |
| 火力发电厂和变电所设计防火规范   | GB 50229—96    |            |
| 汽车库、修车库、停车场设计防火规范 | GB 50067—97    | 2014 年最新修订 |
| 水利水电工程设计防火设计规范    | SDJ 278—90     |            |
| 建筑内部装修设计防火规范      | GB 50222—95    | 2017 年局部修订 |
| 小型石油库及汽车加油站设计规范   | GB 50156—92    | 2014 年最新修订 |
| 地铁设计规范            | GB 50157—2013  |            |
| 爆炸和火灾环境电力装置设计规范   | GB 50058—92    |            |

表 1-3 部分相关行业规范与标准

| 名 称        | 代 码           | 备 注 |
|------------|---------------|-----|
| 邮电建筑设计防火标准 | YD 5002—2005  |     |
| 档案馆建筑设计规范  | JGJ 25—2010   |     |
| 图书馆建筑设计规范  | JGJ 38—2015   |     |
| 文化馆建筑设计规范  | JGJ/T 41—2014 |     |
| 剧场建筑设计规范   | JGJ 57—2016   |     |
| 电影院建筑设计规范  | JGJ 58—2008   |     |
| 旅馆建筑设计规范   | JGJ 62—2014   |     |

表 1-4 若干消防系统的设计与验收规范

| 名 称          | 代 码           | 备 注 |
|--------------|---------------|-----|
| 火灾自动报警系统设计规范 | GB 50116—2013 |     |

续表 1-4

| 名 称               | 代 码           | 备 注      |
|-------------------|---------------|----------|
| 自动喷水灭火系统设计规范      | GB 50084—2017 |          |
| 水喷雾灭火系统技术规范       | GB 50219—2014 |          |
| 低倍数泡沫灭火系统设计规范     | GB 50151—1992 |          |
| 高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规范 | GB 50196—1993 |          |
| 泡沫灭火系统设计规范        | GB 50151—2010 |          |
| 二氧化碳灭火系统设计规范      | GB 50193—93   | 2010 年修订 |
| 消防通信指挥系统设计规范      | GB 50313—2000 |          |
| 气体灭火系统设计规范        | GB 50370—2005 |          |
| 建筑灭火器配置设计规范       | GB 50140—2005 |          |
| 火灾自动报警系统施工及验收规范   | GB 50166—2007 |          |
| 气体灭火系统施工及验收规范     | GB 50263—2007 |          |
| 自动喷水灭火系统施工及验收规范   | GB 50261—2017 |          |
| 泡沫灭火系统施工及验收规范     | GB 50281—2006 |          |

《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)(2018 年修订版于 10 月 1 日实施)的适用范围:

该规范适用于下列新建、扩建和改建的建筑:

- (1) 厂房;
- (2) 仓库;
- (3) 建筑;
- (4) 甲、乙、丙类液体储罐(区);
- (5) 可燃、助燃气体储罐(区);
- (6) 可燃材料堆场;
- (7) 城市交通隧道;

(8) 本规范不适用于火药、炸药及其制品厂房(仓库)、花炮厂房(仓库)的建筑防火设计;

(9) 人民防空工程、石油和天然气工程、石油化工工程、火力发电厂与变电站等的建筑防火设计。

### 1.2.3 矿井防灭火设计规范体系

为了保障矿井生产安全,防止矿井事故,保护矿井职工人身安全,促进采矿业的发展,制订的 1993 年 5 月 1 日起施行《中华人民共和国矿山安全法》,2009 年 8 月 27 日修订版实施。该法要求矿山企业必须具有保障安全生产的设施,建立、健全安全管理制度,采取有效措施改善劳动条件,保证安全生产。

《煤矿安全规程》从 1949 年起,先后制订和修改过多次,不断得以修改和完善,最新修订的《煤矿安全规程》自 2016 年 10 月 1 日起施行。它是煤矿安全法规群体中一部最