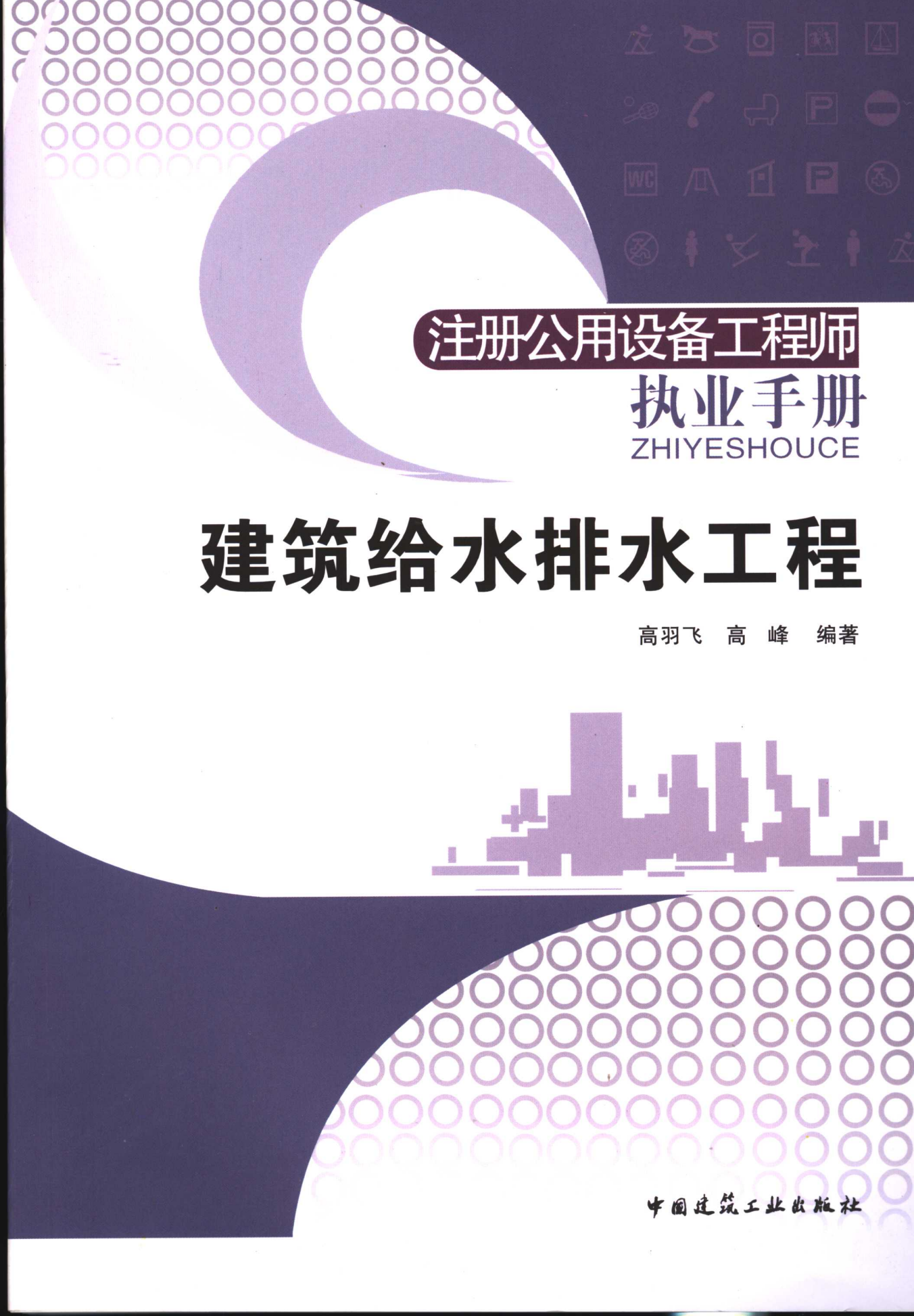




注册公用设备工程师
执业手册
ZHIYESHOUCE

建筑给水排水工程

高羽飞 高峰 编著

中国建筑工业出版社

注册公用设备工程师
执业手册
ZHIYESHOUCE

建筑给水排水工程

高羽飞 高 峰 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑给水排水工程/高羽飞, 高峰编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

注册公用设备工程师执业手册

ISBN 7-112-08336-2

I. 建... II. ①高... ②高... III. ①城市公用
设施-工程师-技术手册 ②给排水系统-工程师-技术手册
IV. ①TU8-62 ②TU991-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 048678 号

本书以几本与建筑给水排水工程有关的设计规范为依据, 按照抽象建筑水系统的思路, 用新的章节编写体系, 即建筑物分类、系统、供水排水方式、管材与管道布置、附件、设备与构筑物、水质、水量与热量、管网设计计算、计算要点与例题、设计参数来编写, 对建筑给水排水工程的内容进行了分类、归纳、整理和总结, 具有使用方便、查询快捷、便于理解记忆的特点。既适用于给水排水工程技术人员在日常工作和执业资格考试时使用, 也可作为给水排水工程专业学生的毕业设计参考书。

* * *

责任编辑: 刘爱灵 张莉英

责任设计: 赵明霞

责任校对: 张景秋 孙 爽

注册公用设备工程师执业手册

建筑给水排水工程

高羽飞 高峰 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 字数: 548 千字

2006 年 7 月第一版 2006 年 7 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 68.00 元

ISBN 7-112-08336-2

(14290)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

“建筑给水排水工程”是给水排水工程专业的主要专业课之一，是大部分学生毕业后从事与建筑给水排水有关的设计、施工和管理工作时必须掌握的专业技术内容，也是注册公用设备工程师给水排水工程专业知识考试的重要内容之一。

多年以来，我国一直沿用原苏联 20 世纪 40 年代末《房屋卫生技术设备》的编写体系，随着科学技术的发展和新型建筑水系统的不断出现，教材的内容越来越多，涉及的知识面越来越广；另外，与建筑给水排水工程配套的设计规范多，需要记忆掌握的内容多，且几本相关设计规范的内容相互交叉，容易混淆，不便于查询记忆。因此，在多次给注册公用设备工程师考前培训班讲课的基础上，结合编者在施工单位、设计单位和高校的工作实践，以及编写教材的经验和体会，并参考了参加培训班的各地学员的建议、要求和希望，用一根主线，通过分析、对比、综合的方法将所有内容统一起来，便于读者学习、理解、掌握、记忆、查询和使用。

本书的第 1、4、5、7、11 章由中国建筑设计研究院高峰编写，第 2、3、6、8、9、10 章由西安建筑科技大学高羽飞编写。全书由高羽飞主编。

本书的编写体系是一个新的尝试，不知读者是否可以接受。本书在章节安排、内容编写、图表应用等方面如有不妥之处，希望读者与我们联系（邮箱：gaoyufei@xauat.edu.cn），并将自己的想法、建议和要求，以及发现的错误及时反馈给我们，以便尽快更正错误，进一步完善充实，让大家在使用本书时更方便、更快捷、更准确。

编者

2006 年 3 月

目 录

第 1 章 建筑物分类

1.1 按建筑物的用途	1
1.1.1 民用建筑	1
1.1.2 工业建筑	2
1.2 按建筑物的高度	2
1.2.1 多层民用建筑	2
1.2.2 高层民用建筑	2
1.2.3 多层工业建筑	3
1.2.4 高层工业建筑	3
1.2.5 普通仓库	3
1.2.6 高架仓库	3
1.3 按火灾危险性分类	3
1.3.1 自动喷水灭火系统设置场所危险等级	3
1.3.2 生产的火灾危险性分类	5
1.3.3 储存物品的火灾危险性分类	5
1.3.4 建筑灭火器配置场所的危险等级	5
1.4 设计规范适用范围	8

第 2 章 建筑水系统

2.1 建筑水系统分类	10
2.1.1 给水系统	10
2.1.2 热水供应系统	11
2.1.3 排水系统	12
2.1.4 消防系统	12
2.1.5 中水系统	14
2.1.6 饮水系统	14
2.2 建筑水系统组成	14
2.2.1 给水系统	15
2.2.2 热水系统	15
2.2.3 排水系统	15
2.2.4 雨水系统	16

2.2.5	消火栓系统	16
2.2.6	自动喷水灭火系统	17
2.2.7	水喷雾灭火系统	17
2.2.8	建筑中水系统	17
2.3	建筑水系统的设置	18
2.3.1	生活给水系统	18
2.3.2	生活排水系统	18
2.3.3	生活热水供应系统	18
2.3.4	室内消火栓系统	19
2.3.5	自动喷水灭火系统	19
2.3.6	水幕系统	21
2.3.7	雨淋喷水灭火系统	21
2.3.8	水喷雾灭火系统	21
2.3.9	气体灭火系统	22
2.3.10	蒸汽灭火系统	22

第3章 供水排水方式

3.1	给水供水方式	23
3.1.1	给水供水方式分类	23
3.1.2	给水系统常用供水方式	26
3.1.3	给水分区原则和措施	30
3.2	热水供应方式	31
3.2.1	热水供应方式分类	31
3.2.2	热水常用供应方式	34
3.2.3	供水方式的选择	35
3.3	排水方式	38
3.3.1	污、废水排出方式	38
3.3.2	屋面雨水排出方式	41
3.4	消防系统供水方式	41

第4章 管材选用与管道布置

4.1	管材选用	44
4.1.1	考虑因素	44
4.1.2	选用要求	44
4.1.3	管材的选择	45
4.2	管道的布置与敷设	46
4.2.1	系统可靠 经济合理	46
4.2.1.1	给水系统	46
4.2.1.2	消防系统	46

4.2.1.3 排水系统	48
4.2.2 保证建筑物正常使用	52
4.2.3 保护管道不受损坏	53
4.2.4 施工、维护管理方便、美观	54

第5章 附件

5.1 供水附件	57
5.1.1 控制附件	57
5.1.1.1 阀门	57
5.1.1.2 止回阀	59
5.1.1.3 管道倒流防止器	60
5.1.2 调节附件	61
5.1.2.1 温度自动调节器	61
5.1.2.2 减压阀	61
5.1.2.3 节流管	62
5.1.2.4 减压孔板	62
5.1.3 保安附件	63
5.1.3.1 过滤器	63
5.1.3.2 安全阀	63
5.1.3.3 泄压阀	64
5.1.3.4 膨胀罐	64
5.1.3.5 膨胀管	64
5.1.3.6 自动排气阀	64
5.1.3.7 管道伸缩补偿	65
5.1.4 计量显示附件	65
5.1.4.1 水表	65
5.1.4.2 压力表	66
5.1.4.3 温度计	66
5.1.4.4 水位计	67
5.2 消防附件	67
5.2.1 消火栓	67
5.2.1.1 室外消火栓	67
5.2.1.2 室内消火栓	68
5.2.1.3 消防卷盘(消防水喉)	69
5.2.2 喷头	69
5.2.2.1 喷头的作用与类型	69
5.2.2.2 喷头的选用	70
5.2.2.3 喷头的布置	71
5.2.3 控制、检测附件	76

5.2.3.1	报警阀组	76
5.2.3.2	水流指示器	77
5.2.3.3	末端试水装置	77
5.2.3.4	快速排气阀	77
5.2.3.5	水泵接合器	77
5.3	排水附件	79
5.3.1	清扫口	79
5.3.2	检查口	80
5.3.3	地漏	81
5.3.4	特制配件	81
5.3.4.1	上部特制配件	81
5.3.4.2	下部特制配件	83
5.3.5	吸气阀	83

第6章 设备与构筑物

6.1	设备	84
6.1.1	提升设备	84
6.1.1.1	水泵	84
6.1.1.2	气压给水设备	90
6.1.2	水加热设备	92
6.1.2.1	加热设备选用	92
6.1.2.2	常用加热设备	93
6.1.3	贮热设备	96
6.1.4	加热贮热设备计算	97
6.1.4.1	加热面积计算	97
6.1.4.2	贮热设备容积计算	98
6.2	构筑物	99
6.2.1	调节构筑物	99
6.2.1.1	水池	99
6.2.1.2	水箱	103
6.2.1.3	集水池	106
6.2.2	用水构筑物	107
6.2.2.1	游泳池和水上游乐池	107
6.2.2.2	冷却塔	110
6.2.2.3	水景	113
6.2.3	局部处理构筑物	114
6.2.3.1	隔油池	114
6.2.3.2	降温池	115
6.2.3.3	化粪池	117

6.2.3.4 医院污水	119
6.2.3.5 生活污水处理设施	120

第7章 水质

7.1 水质标准与规范	121
7.1.1 水质标准项目与指标	121
7.1.2 生活饮用水	122
7.1.3 非生活饮用水	123
7.2 水温	125
7.2.1 热水供应	125
7.2.2 游泳池水温	126
7.3 水质污染	127
7.3.1 水质污染原因	127
7.3.2 水质污染防治基本原则	128
7.3.3 水质污染防治措施	128
7.3.3.1 生活饮用水	128
7.3.3.2 直饮水	130
7.4 水质处理	131
7.4.1 直饮水	131
7.4.2 游泳池水	132
7.4.3 中水	133

第8章 水量与热量

8.1 用水量	135
8.2 生活用水量	135
8.2.1 用水定额与小时变化系数	135
8.2.2 给水用水量	141
8.2.3 热量与热水量	143
8.2.3.1 耗热量	144
8.2.3.2 供热量	147
8.2.3.3 贮热量	148
8.2.3.4 热水量	149
8.2.3.5 热媒耗量	150
8.2.4 饮水	150
8.3 消防用水量	152
8.3.1 影响消防用水量的因素	152
8.3.2 消防用水定额与标准	152
8.3.2.1 室外消防	152
8.3.2.2 室内消火栓	157

8.3.2.3 自动喷水灭火系统	163
8.3.3 灭火延续时间	167
8.3.4 消防用水量	169
8.3.4.1 室内消防用水量	169
8.3.4.2 室外消防用水量	172
8.3.4.3 室内外消防总用水量	174
8.4 排水	175
8.4.1 生活排水	175
8.4.1.1 生活排水定额	175
8.4.1.2 生活排水量	175
8.4.2 建筑雨水	177
8.5 中水	179
8.5.1 中水原水量	179
8.5.2 中水用水量	180

第9章 管网设计计算

9.1 流量与设计流量	181
9.2 生活给水系统	182
9.2.1 用水特点与计算类型	182
9.2.1.1 建筑内部用水特点	182
9.2.1.2 卫生器具出流标准	184
9.2.1.3 设计秒流量计算方法类型	185
9.2.2 设计流量	187
9.2.2.1 建筑内部	187
9.2.2.2 建筑物引入管	192
9.2.2.3 居住小区	193
9.2.2.4 给水设计流量汇总	195
9.2.3 水力计算	196
9.3 热水供应系统	197
9.3.1 第一循环管计算	197
9.3.2 第二循环管计算	198
9.3.2.1 管网水力计算	198
9.3.2.2 循环流量计算	199
9.4 饮水系统	201
9.4.1 设计参数	201
9.4.2 流量	202
9.5 室内消火栓系统	203
9.5.1 消火栓口所需压力	203
9.5.2 水力计算	207

9.6 自动喷水灭火系统	208
9.6.1 特性系数法	208
9.6.2 作用面积法	212
9.7 生活排水系统	214
9.7.1 排水设计流量	214
9.7.2 水力计算	216
9.8 雨水排出系统	219
9.8.1 重力流系统	219
9.8.2 压力流系统	222
9.8.3 溢流口计算	226
9.9 灭火器设计	226
9.9.1 灭火器设置	226
9.9.2 灭火器设计计算	228

第10章 计算要点与例题

10.1 计算过程与要点	230
10.1.1 供水系统分区	230
10.1.2 附件计算	231
10.1.3 设备计算	234
10.1.4 构筑物计算	240
10.1.5 给水系统计算	242
10.1.6 热水供应系统计算	243
10.1.7 消防系统计算	246
10.1.8 排水系统计算	250
10.2 参考例题	251
10.2.1 给水系统	251
10.2.2 热水系统	260
10.2.3 消防系统	266
10.2.4 排水系统	276

第11章 设计参数

11.1 长、高、宽、深	282
11.2 管径	294
11.3 面积	297
11.4 体积	301
11.5 流速	302
11.6 流量	303
11.7 用水定额	304
11.8 时间	305

11.9	温度、坡度、硬度、角度	308
11.10	喷水强度	310
11.11	压力	316
11.12	水头损失	319
11.13	百分数	319
11.14	倍数	322
11.15	系数	323
11.16	数量	326
11.17	层高	330
11.18	其他	331

附 录

附录 1	本书引用标准的名称与简称对照表	333
附录 2	给水管段设计秒流量计算表	333
附录 3	排水塑料管水力计算表	336
附录 4	机制排水铸铁管水力计算表	337
附录 5	雨水铸铁悬吊管、钢制悬吊管水力计算表	337
附录 6	雨水塑料悬吊管水力计算表	338
附录 7	雨水埋地混凝土管水力计算表	338
附录 8	重力流雨水立管最大允许泄流量	338
附录 9	虹吸式雨水管道（内壁喷塑铸铁管）水力计算表	339
主要参考文献		340

第 1 章 建筑物分类

建筑物内部卫生设备和消防设备的设置，用水定额、设计方法、计算公式、设计参数的选择，都与建筑物的类型、用途、高度、体积、建筑面积、火灾危险性等因素有关。与建筑给水排水工程有关的几本设计规范的适用范围也与建筑物的类别、类型、规模等有关。因此，在进行建筑给水排水系统的设计计算之前，必须首先了解建筑物的分类方法和类型。

1.1 按建筑物的用途

按建筑物的用途，建筑物分为民用建筑和工业建筑两大类。民用建筑又分为住宅建筑、公共建筑和综合建筑；工业建筑又分为工厂和仓库。

1.1.1 民用建筑

(1) 住宅建筑

① I 类住宅：设有大便器、洗涤盆。

② II 类住宅：设有大便器、洗涤盆、洗脸盆、洗衣机、沐浴设备、热水器。

③ III 类住宅：设有大便器、洗涤盆、洗脸盆、洗衣机、沐浴设备、集中热水供应（或家用热水机组）。

④ 别墅：设有大便器、洗涤盆、洗脸盆、洗衣机、沐浴设备、家用热水机组、洒水栓。

(2) 公共建筑

① 用水分散型：

I 托养院所 幼儿园、托儿所、养老院、托老所。

II 医疗院所 医院、疗养院、休养所、门诊部、诊疗所。

III 住宿馆所 宾馆、旅馆、招待所、培训中心、集体宿舍。

IV 聚会场所 会议厅、办公楼、商场、学校教学楼、客运站、会展中心。

② 用水密集型：

I 卫生场所 工业企业的生活间、公共浴室。

II 餐饮场所 职工食堂、营业餐馆。

III 文体场所 影院、剧院、体育场、体育馆、健身中心。

IV 实验场所 实验楼。

(3) 综合建筑

① 商住楼 由底部商业营业厅与住宅组成的建筑。

② 综合楼 由两种及两种以上（指使用功能）的楼层组成的建筑。

1.1.2 工业建筑

- (1) 厂房 制造生产资料和生活资料的场所或建筑物。
- (2) 库房 贮藏和放置物资的场所或建筑物。

1.2 按建筑物的高度

按建筑物的高度，建筑物分为多层建筑和高层建筑两大类。表示建筑物高低的标准有两个，建筑层数和建筑高度的米数。通常，居住建筑按层数划分，工业建筑和其他民用建筑（公共建筑）按建筑米数划分。

建筑物的层数包括：顶板面高出室外地面超过 1.5m 的地下室（室内平均地面低于室外地坪面的高度超过该房间平均净高 1/2）、半地下室（室内平均地面低于室外地坪面的高度超过该房间平均净高 1/3，且不超过 1/2）和屋面以下的地上建筑。而屋顶上的各种设施不计入层数，如瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间、电梯机房、排风排烟机房以及楼梯出口小间等。

建筑高度是指：建筑物室外设计地面到其檐口、非高层民用建筑（工业建筑和多层民用建筑）的女儿墙顶部或高层民用建筑屋面面层的高度。屋顶上的各种设施不计入建筑高度内，如瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间、电梯机房、排风排烟机房以及楼梯出口小间等。

1.2.1 多层民用建筑

(1) 居住建筑

- ① 9 层及 9 层以下；
- ② 包括底层设置商业服务网点的住宅。

(2) 其他民用建筑

建筑高度不大于 24m。

(3) 公共建筑

单层，且建筑高度超过 24m。

1.2.2 高层民用建筑

(1) 居住建筑

高层居住建筑是指 10 层及 10 层以上的住宅，包括首层设置商业服务网点的住宅，按照建筑层数又分为：

- ① 一类高层民用建筑 19 层及 19 层以上的普通住宅；
- ② 二类高层民用建筑 10 至 18 层的普通住宅。

(2) 公共建筑

高层公共建筑是指建筑高度超过 24m 的 2 层以及 2 层以上的公共建筑，按照建筑高度、建筑规模、建筑面积、重要性又分为：

① 一类高层公共建筑

I 性质重要的高层公共建筑

- a 医院;
- b 高级旅馆;
- c 重要的办公楼、科研楼、档案楼。

II 规模大的高层公共建筑

a 建筑高度大 超过 50m 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、教学楼、普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等;

b 建筑面积大 24m 以上部分的任一楼层的建筑面积超过 1000m² 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼, 24m 以上部分的任一楼层的建筑面积超过 1500m² 的商住楼;

c 藏书多 藏书超过 100 万册的图书馆、书库。

III 级别高的高层公共建筑

省级(含计划单列市)和省级以上的广播电视楼、电力调度楼、邮政楼、防灾指挥调度楼。

② 二类高层公共建筑

一类高层公共建筑以外的其他高层公共建筑。

1.2.3 多层工业建筑

(1) 建筑高度不大于 24m 的库房和厂房。

(2) 建筑高度超过 24m 的单层库房和厂房。

1.2.4 高层工业建筑 建筑高度超过 24m 的 2 层及 2 层以上的库房和厂房。

1.2.5 普通仓库 货架高度不超过 7m 的库房。

1.2.6 高架仓库 货架高度超过 7m 的机械化操作或自动化货架的库房。

1.3 按火灾危险性分类

设置灭火设施场所的火灾危险性等级与其用途、容纳物品的火灾荷载及室内空间条件等因素有关, 在分析火灾的特点, 扑救的难易程度、火灾造成的损失大小等情况后确定危险等级。在自动喷水灭火系统设置场所、生产厂房、储存物品仓库、民用建筑灭火器配置场所, 都对火灾危险性进行了等级分类。

1.3.1 自动喷水灭火系统设置场所危险等级

在分析设置场所内物品的可燃性、发生火灾的可能性、火灾的特点, 火灾发生后热气驱动喷头开放的难易程度、喷头喷水到位的难易程度等情况后, 将自动喷水灭火系统设置场所危险等级分为轻、中、严重和仓库 4 个危险级。中危险级和严重危险级又分别分为 I 级和 II 级两个等级; 仓库危险级又分为 I 级、II 级和 III 级三个等级。当建筑物内各个场所的火灾危险性 & 灭火难度有较大差异时, 宜按各个场所的实际情况分别确定各自的火灾

危险等级。

(1) 轻危险级

适用于非高层民用建筑，包括：

- ① 建筑高度 24m 以下的旅馆、办公楼；
- ② 仅在走道设置闭式系统的建筑。

(2) 中危险级

① 中危险Ⅰ级

I 高层民用建筑 旅馆、办公楼、综合楼、邮政楼、金融电信楼、指挥调度楼、广播电视楼（塔）等。

II 公共建筑（含单层、多层、高层）

- a 医院、疗养院；
- b 图书馆（书库除外）、档案馆、展览馆（厅）；
- c 影剧院、音乐厅和礼堂（舞台除外）及其他娱乐场所；
- d 火车站和飞机场及码头的建筑；
- e 商场 总建筑面积小于 5000m² 的商场，总建筑面积小于 1000m² 的地下商场等。

III 文化遗产建筑

- a 木结构古建筑；
- b 国家文物保护单位等。

IV 工业建筑

- a 食品、家用电器、玻璃制品等工厂的备料与生产车间等；
- b 冷藏库、钢屋架等建筑构件。

② 中危险Ⅱ级

I 民用建筑

- a 书库、舞台（葡萄架除外）、汽车停车场；
- b 商场
 - 商场 总建筑面积 5000m² 及以上的商场；
 - 地下商场 总建筑面积 1000m² 及以上的地下商场；
 - 自选商场 净空高度不超过 8m、物品高度不超过 3.5m 的自选商场。

II 工业建筑（工厂的备料与生产车间）

- a 棉毛麻丝及化纤的纺织、织物及制品的备料与生产车间；
- b 木材木器及胶合板、皮革及制品、造纸及纸制品的备料与生产车间；
- c 谷物加工、烟草及制品、饮用酒（啤酒除外）的备料与生产车间；
- d 制药工厂的备料与生产车间。

(3) 严重危险级

① 严重危险Ⅰ级

- I 印刷厂、酒精制品、可燃液体制品等工厂的备料与车间；
- II 净空高度不超过 8m、物品高度超过 3.5m 的自选商场等。

② 严重危险Ⅱ级

- I 易燃液体喷雾操作区域；

Ⅱ 固体易燃物品、可燃的气溶胶制品、溶剂清洗、喷涂、油漆、沥青制品等工厂的备料及生产车间；

Ⅲ 摄影棚、舞台葡萄架下部。

(4) 仓库危险级

① 仓库危险Ⅰ级

Ⅰ 食品、烟酒；

Ⅱ 木箱、纸箱包装的不燃难燃物品等。

② 仓库危险Ⅱ级

Ⅰ 木材、纸、皮革、谷物及制品；

Ⅱ 棉毛麻丝化纤及制品；

Ⅲ 家用电器、电缆；

Ⅳ B组塑料与橡胶及其制品；

V 钢塑混合材料制品；

Ⅵ 各种塑料瓶盒包装的不燃物品；

Ⅶ 各类物品混杂储存的仓库。

③ 仓库危险Ⅲ级

Ⅰ A组塑料与橡胶及其制品；

Ⅱ 沥青制品等。

1.3.2 生产的火灾危险性分类

(1) 影响生产厂房火灾危险性的因素

生产厂房的火灾危险性与生产物品的燃烧、爆炸性能有关：

① 易爆气体的爆炸下限；

② 易燃液体的闪点；

③ 固体的自燃性；

④ 物品受到物理和化学作用后的氧化性能和燃烧爆炸性能。

(2) 生产的火灾危险性分类

生产的火灾危险性分为甲、乙、丙、丁、戊5个类别，各类的火灾危险性特征见表1.1。

1.3.3 储存物品的火灾危险性分类

(1) 影响储存物品仓库火灾危险性的因素与生产厂房相同；

(2) 储存物品仓库火灾危险性分类与生产厂房相同，各类的火灾危险性特征详见表1.1；

(3) 注意分析对比储存物品仓库与生产厂房的火灾危险性特征的异同。

1.3.4 建筑灭火器配置场所的危险等级

(1) 影响建筑灭火器配置场所危险等级划分因素

① 建筑物的使用性质；