

高职高专规划教材

建筑给水排水

JIANZHU GEISHUI PAISHUI

宋梅 李静 主编



化学工业出版社

高职高专规划教材

建筑给水排水

宋 梅 李 静 主 编
金亚凡 孙 岩 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书介绍了建筑给水排水的基本理论、设计原理与方法、施工图识读、施工工艺流程及常见质量事故。主要包括：建筑内部给水系统，给水管材与附件、增压和贮水设备，建筑内部给水系统水力计算，建筑内部消防给水系统，建筑内部排水系统，建筑雨水排水系统，建筑内部热水和饮水供应，建筑中水系统，水景及游泳池给水排水系统，居住小区给水排水系统，建筑给水排水工程施工及竣工验收，建筑给水排水施工图识读。本书按照给水排水工程技术专业人才培养方案，采用国家最新规范、规程、标准和通用图集进行编写。使用了大量工程实际的图片，形式新颖，内容丰富。

本书是高等职业院校和大专院校给水排水工程技术专业的教学用书，也可以作为建筑设备工程、供热通风与空调工程、环境工程、房屋设备安装等相关专业的教学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑给水排水/宋梅, 李静主编. —北京: 化学工业出版社, 2016. 8

高职高专规划教材

ISBN 978-7-122-27295-9

I. ①建… II. ①宋…②李… III. ①建筑-给水工程-
高等职业教育-教材②建筑-排水工程-高等职业教育-教材
IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 126513 号

责任编辑: 王文峡

文字编辑: 颜克俭

责任校对: 吴 静

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19 $\frac{3}{4}$ 字数 533 千字 2016 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会制定的给水排水工程技术专业人才培养方案编写,是高等职业院校给水排水工程技术专业的教学用书,也可以作为建筑设备工程、供热通风与空调工程、环境工程、房屋设备安装等相关专业的教学用书。

本书作者结合多年的专业教学 and 实践经验编写,围绕职业岗位对学生职业能力需求,突出高等职业教育特点,结合最新技术和研究成果,采用国家最新规范、规程、标准和通用图集进行编写。着重介绍了本专业的新技术、新工艺、新材料和新成果,做到理论联系实际,注重能力培养。本书使用了大量工程实际的图片,使内容更加直观、生动,通俗易懂。对新技术、新工艺本书以相关知识链接形式讲述,例如:增加了最新的海绵城市、七氟丙烷灭火系统、全自动消防水炮等相关内容。例题及习题结合各章知识要求、能力要求以及执业资格考试内容,做到讲练结合,浅显易懂。

全书有以下几个特点。

1. 采用最新规范,对新技术、新材料、新设备进行了论述。
2. 采用了大量工程实际图片,图文并茂。
3. 对新技术、新工艺采用相关知识链接的形式讲述,形式新颖,内容丰富。
4. 结合学生就业岗位,增加给水排水管道施工安装验收的技术要求和做法等内容,如:水压试验、通球试验、水箱安装要求等。
5. 紧密结合工程实例,增加了施工图识读、常见质量事故等内容,突出实践能力的培养。
6. 结合教学和执业资格考试,配有相应的例题、思考题与习题,利于巩固所讲述内容。

本书由宋梅、李静任主编,金亚凡、孙岩任副主编。其中第1章由沈阳职业技术学院李静编写,第2章、第5章由辽宁城市建设职业技术学院宋梅编写,第3章由辽宁城建职业技术学院高会艳编写,第4章由辽宁城市建设职业技术学院贾淞编写,第6章由辽宁城市建设职业技术学院卜洁莹编写,第7章、第12章由辽宁城市建设职业技术学院孙岩编写,第8章、第10章、第11章由辽宁城市建设职业技术学院金亚凡编写,第9章由中国建筑东北设计研究院有限公司任放编写。

限于编者水平,书中不妥之处敬请读者批评指正。

编 者
2016年5月

目 录

第1章 建筑内部给水系统	1
1.1 建筑给水系统的分类与组成	1
1.1.1 建筑给水系统的分类	1
1.1.2 建筑给水系统的组成	2
1.2 建筑给水系统所需水压和给水方式	4
1.2.1 所需水压	4
1.2.2 给水方式	4
1.3 给水管道布置与敷设	12
1.3.1 给水管道的布置	12
1.3.2 给水管道的敷设	13
1.4 水质污染及防护	19
1.4.1 水质污染	19
1.4.2 水质污染的防护措施	20
复习思考题	21
第2章 给水管材附件、增压和贮水设备	22
2.1 给水管材、附件及水表	22
2.1.1 给水管材种类、特点	22
2.1.2 给水常用附件	26
2.1.3 水表	30
2.2 增压和贮水设备	36
2.2.1 增压设备	36
2.2.2 水箱	39
2.2.3 贮水池	42
2.2.4 气压给水设备	43
2.2.5 变频调速供水设备	47
2.2.6 叠压给水设备	48
复习思考题	49
第3章 建筑内部给水系统水力计算	50
3.1 生活用水定额	50
3.1.1 用水定额	50
3.1.2 最高日用水量	52
3.1.3 最大小时用水量	52
3.2 设计秒流量	53
3.2.1 住宅建筑的生活给水管道的设计秒流量	54
3.2.2 特定建筑的生活给水设计秒流量1	56
3.2.3 特定建筑的生活给水设计秒流量2	57
3.3 建筑给水管道水力计算	59
3.3.1 水力计算目的	59
3.3.2 管径的确定方法	59
3.3.3 给水管网水头损失的计算	60
3.3.4 给水系统所需水压	62
3.3.5 管网水力计算的方法和步骤	62
复习思考题	67
第4章 建筑内部消防给水系统	68
4.1 消火栓给水系统	68
4.1.1 室内消火栓系统的设置原则	68
4.1.2 室内消火栓给水系统的组成	69
4.1.3 消火栓给水系统的给水方式	76
4.1.4 消火栓给水系统的布置	78
4.1.5 消火栓给水系统的水力计算	82
4.2 自动喷水灭火系统	86
4.2.1 自动喷水灭火系统的分类	86
4.2.2 闭式自动喷水灭火系统	86
4.2.3 开式自动喷水灭火系统	93
4.3 其他灭火方式	96
4.3.1 二氧化碳灭火系统	96
4.3.2 蒸汽灭火系统	97
4.3.3 干粉灭火系统	98
4.3.4 泡沫灭火系统	98
4.3.5 七氟丙烷气体灭火系统	99
复习思考题	101
第5章 建筑内部排水系统	102
5.1 建筑内部排水系统分类和组成	102
5.1.1 排水系统分类	102
5.1.2 排水体制选择	103
5.1.3 建筑内部排水系统组成	104
5.1.4 常用管材及附件	106
5.1.5 卫生器具及设备 and 布置	114
5.2 排水管道的布置与敷设	129
5.2.1 排水管道布置	129
5.2.2 排水管道敷设	130
5.2.3 排水管道试验	132
5.3 排水通气管系统	133
5.3.1 排水通气管系统的作用与	

类型	133
5.3.2 排水通气管道的布置和敷设	
要求	135
5.3.3 排水通气管道的管径	136
5.4 排水管道系统水力计算	137
5.4.1 排水定额	137
5.4.2 排水设计秒流量	138
5.4.3 排水管道的水力计算	139
5.5 污废水提升及局部处理	145
5.5.1 污废水提升	145
5.5.2 污废水的局部处理	146
5.6 高层建筑排水系统	155
5.6.1 特殊单立管排水系统适用条件	
和组成	155
5.6.2 特殊配件	156
5.6.3 特殊单立管排水系统在我国	
应用	160
5.6.4 特殊单立管排水系统的管道布置	
要求	162
复习思考题	162
第6章 建筑雨水排水系统	164
6.1 屋面雨水排水系统	164
6.1.1 屋面雨水排水系统的分类	164
6.1.2 屋面雨水排水系统的组成、布置	
与敷设	165
6.1.3 内排水系统的组成、布置	
与敷设	166
6.2 建筑雨水排水系统的水力计算	170
6.2.1 雨水量的计算	170
6.2.2 雨水系统的设计计算	171
复习思考题	172
第7章 建筑内部热水和饮水供应	173
7.1 热水供应系统的分类和组成	173
7.1.1 热水供应系统的分类	173
7.1.2 热水供应系统的组成	174
7.1.3 热水供应方式	175
7.2 热水供应系统加热设备和管材	178
7.2.1 水的加热和贮存设备	178
7.2.2 热水供应系统管材和管件	185
7.3 热水管道的布置与敷设	189
7.4 热水管网水力计算	191
7.4.1 热水用水定额、水质和水温	191
7.4.2 耗热量、热量与热媒耗量的	
计算	195
7.4.3 热水加热及贮热设备的计算	198
7.4.4 热水管网计算	199
7.5 饮水供应	204

7.5.1 饮水标准	204
7.5.2 饮水制备	205
7.5.3 饮水的供应方式	205
7.5.4 饮水系统的计算	206
7.5.5 管道直饮水供应	207
复习思考题	211
第8章 建筑中水系统	213
8.1 建筑中水系统组成	213
8.1.1 建筑中水的分类	213
8.1.2 建筑小区中水系统型式	214
8.1.3 建筑中水的组成	216
8.2 中水水源、水量及水质标准	217
8.2.1 中水水源	217
8.2.2 中水水源及水量	218
8.2.3 中水水质	221
8.3 中水管道系统	222
8.3.1 中水原水集水管道系统	222
8.3.2 中水供水管道系统	223
8.4 中水处理工艺	224
8.4.1 中水处理工艺流程的选择	224
8.4.2 中水处理设备	226
8.4.3 中水处理站	227
8.4.4 建筑中水安全防护与控制	228
复习思考题	230
第9章 水景及游泳池给水排水系统	231
9.1 建筑水景设计	231
9.1.1 水景的类型及选择	232
9.1.2 水景给水排水系统	232
9.1.3 水景系统的设计与计算	233
9.1.4 水景配套设施设计与计算	238
9.2 游泳池给水排水设计	240
9.2.1 游泳池类型与规格	240
9.2.2 水质和水温	240
9.2.3 给水系统	241
9.2.4 循环水系统	241
9.2.5 水质净化与消毒	243
9.2.6 水的加热	244
9.2.7 系统布置	244
9.2.8 附属装置	244
9.2.9 洗净与辅助设施	246
9.2.10 卫生设备排水系统	246
复习思考题	247
第10章 居住小区给水排水系统	248
10.1 居住小区给水系统	249
10.1.1 居住小区给水系统水源	249
10.1.2 居住小区给水系统供水方式	249
10.1.3 居住小区给水管网系统布置	249

10.1.4 居住小区给水设计流量	252
10.1.5 供水水压和调节构筑物	254
10.2 居住小区排水系统	255
10.2.1 室外排水管道的布置	255
10.2.2 小区污水管道水力计算	258
10.2.3 小区生活污水设计排水量	259
10.2.4 小区雨水管渠布置	260
10.2.5 雨水管渠水力计算	260
复习思考题	262

第 11 章 建筑给水排水工程施工及竣工

验收	263
11.1 施工准备与配合土建施工	263
11.1.1 施工准备	263
11.1.2 配合土建施工	264
11.2 给水系统的安装	265
11.2.1 引入管的安装	265
11.2.2 建筑内部给水管道的安装	265
11.2.3 消防水泵接合器的安装	266
11.2.4 室外消火栓的安装	267
11.3 建筑排水系统的安装	267
11.4 卫生器具的安装	269
11.5 热水供应系统的安装	272
11.5.1 管道及配件的安装	272
11.5.2 辅助设备的安装	273
11.6 施工质量问题及防治措施	275

11.6.1 给水管道安装质量问题及有效 措施	275
11.6.2 排水管道安装质量问题及防治 措施	276
11.7 建筑给水排水工程竣工验收	277
11.7.1 给水系统的质量检查	277
11.7.2 建筑消防系统竣工验收	278
11.7.3 排水系统的质量检查	278
11.7.4 卫生器具的质量检查	279
11.7.5 热水系统的质量检查	279
复习思考题	280

第 12 章 建筑给水排水工程施工图

识读	281
12.1 建筑给水排水工程施工图组成	281
12.2 建筑给水排水工程施工图制图的一般 规定	282
12.3 建筑给水排水工程施工图制图的常用 图例	284
12.4 建筑给水排水工程施工图识读	288
12.4.1 建筑给水排水工程施工图识读 方法	288
12.4.2 建筑给水排水工程施工图的 识读	288
复习思考题	291
参考文献	310

第1章 建筑内部给水系统

▼【知识目标】

- 了解给水系统的分类及组成。
- 掌握各种给水方式及适用条件。
- 掌握给水管道的布置和敷设原则。
- 掌握水质防护措施。

▼【能力目标】

- 根据水压条件能够选择适合的给水方式。
- 能根据规范合理布置给水管管道。
- 能按照水质防护要求布置管路。

1.1 建筑给水系统的分类与组成

建筑给水系统是将市政给水管网（或自备水源给水管网）中的水引入建筑物内，供人们生活、生产和消防使用，并满足用户对水质、水量和水压等方面要求的冷水供应系统。

1.1.1 建筑给水系统的分类

建筑给水系统按用途可以分为三类。

1.1.1.1 生活给水系统

生活给水系统是供人们在建筑物内饮用、烹饪、盥洗、沐浴等日常生活用水的给水系统，其水质必须符合国家规定的《生活饮用水卫生标准》。

1.1.1.2 生产给水系统

生产给水系统是为产品制造、生产设备的冷却、原料和产品的洗涤及锅炉用水等的给水系统，其供水水质、水量、水压及安全方面随工艺要求的不同，可能有较大的差异。

1.1.1.3 消防给水系统

消防给水系统是供民用建筑、公共建筑、工业企业建筑中各类消防设备扑灭火灾用水的给水系统。为保证各种消防设备的有效使用，必须按照《建筑设计防火规范》的要求，保证供应足够的水量和水压。消防用水对水质的要求不高。

消防给水系统还包括消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统等。

以上三类给水系统可以独立设置，也可以根据用户对水质、水量、水压等要求，结合室外给水系统的实际情况，经技术经济比较，组合成不同的共用系统。如生活、生产共用给水系统，生活、消防共用给水系统，生产、消防共用给水系统，生活、生产、消防共用给水系统。还可按供水用途、系统功能的不同，设置成饮用水给水系统、杂用水（中水）给水系统、消火栓给水系统、自动喷水灭火给水系统、水幕消防给水系统，以及循环或重复使用的生产给水系统等。

不同使用性质或计费的给水系统，应在引入管后分成各自独立的给水管网。

1.1.2 建筑给水系统的组成

一般情况下,建筑给水系统由下列各个部分组成,如图 1.1 所示。

1.1.2.1 引入管

引入管是由室外给水管网引入建筑物或由市政管道引至小区给水管网的管段,也称为入户管。

1.1.2.2 水表节点

水表节点是安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门(新建建筑应在水表前设置管道过滤器)和泄水装置的总称。

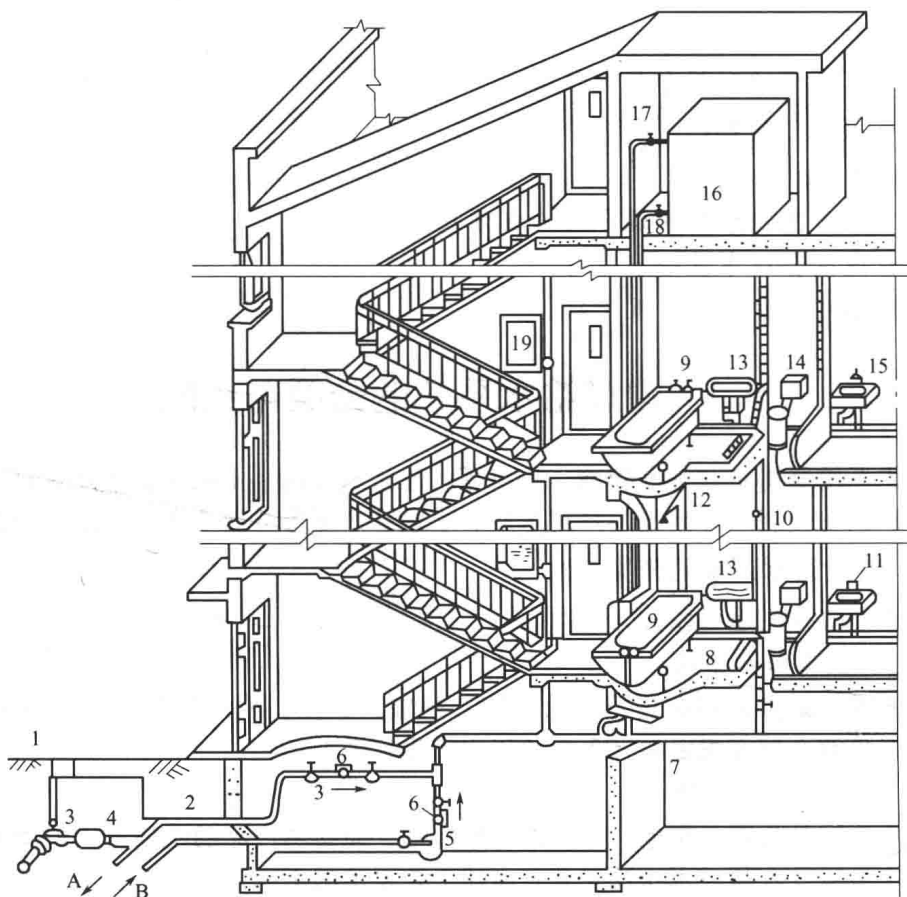


图 1.1 建筑给水系统

- 1—阀门井；2—引入管；3—闸阀；4—水表；5—水泵；6—止回阀；7—干管；
8—支管；9—浴盆；10—立管；11—水嘴；12—淋浴器；13—洗脸盆；14—大
便器；15—洗涤盆；16—水箱；17—进水管；18—出水管；19—消火栓；

A—入贮水池；B—来自贮水池

一般建筑的引入管上应装设水表用以计量该幢建筑的总用水量。水表前后的阀门在水表检修、拆换时关闭管路时使用。泄水口主要用于室内管道系统检修时放空之用,也可用来检测水表精度和测定管道进户时的水压值。设置管道过滤器的目的是保证水表正常工作及其测量精度。

水表节点一般设在水表井中,如图 1.2 和图 1.3 所示。温暖地区的水表井一般设在室外,寒冷地区的水表井宜设在不会冻结之处。在非住宅建筑内部给水系统中,需计量水量的

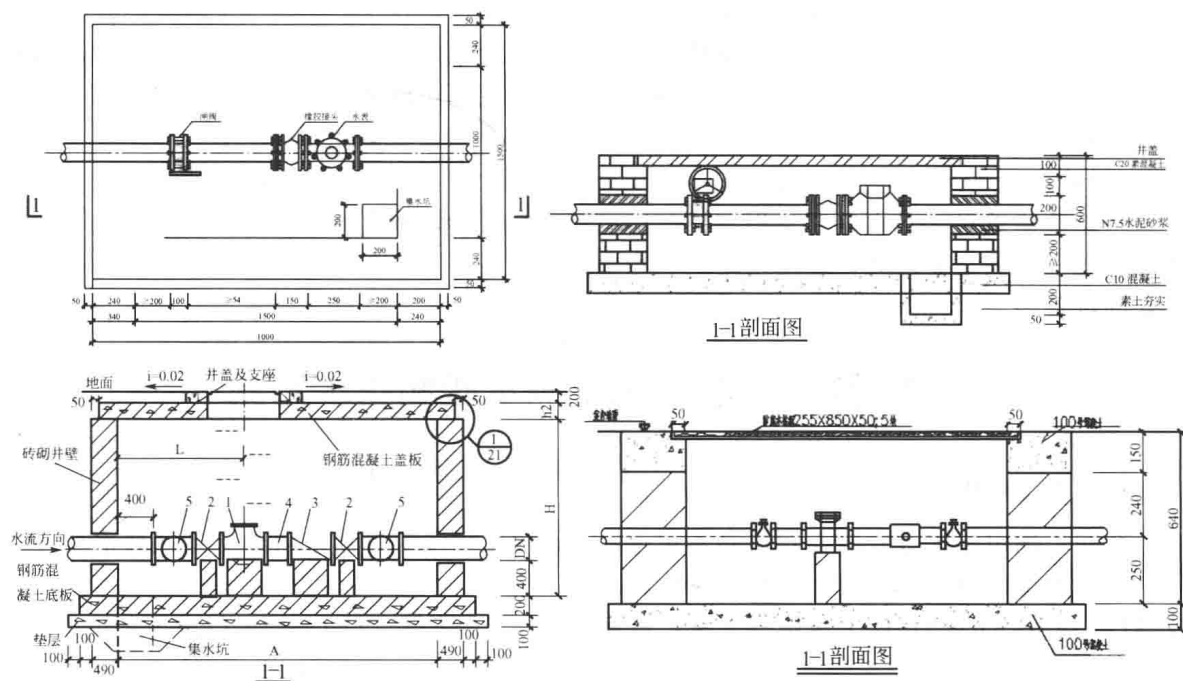


图 1.2 水表节点

某些部位和设备的配水管上也要安装水表。住宅建筑每户均应安装分户水表（水表前宜设置管道过滤器）。分户水表宜相对集中设在户外容易读取数据处，对仍需设在户内的水表，宜采用远传水表或 IC 卡水表等智能化水表。



图 1.3 水表井

1.1.2.3 给水管道

给水管道包括干管、立管、支管。干管是将引入管送来的水输送到各个立管中去的水平管道，立管是将干管送来的水输送到各楼层的垂直管道，支管是将立管送来的水输送给各配水装置。

1.1.2.4 配水装置与附件

配水装置与附件包括各类卫生器具和用水设备的配水龙头以及生产、消防等用水设备，即配水水嘴、消火栓、喷头、各类阀门（控制阀、减压阀、止回阀等）与仪表等。

1.1.2.5 增压和贮水设备

当室外供水管网的水量、水压不能满足建筑用水要求,或建筑内对供水的可靠性、水压稳定性有较高要求时设置增压和贮水设备,如水泵、气压给水装置、变频调速给水装置、水池、水箱等增压和贮水设备。当某些部位水压太高时,需设置减压设备。

1.1.2.6 给水局部处理设施

当有些建筑对给水水质要求很高、超出我国现行《生活饮用水卫生标准》时或其他原因造成水质不能满足要求时,就需要设置一些水处理设备,如冷却塔循环水处理设备、给水深度处理设备。

1.2 建筑给水系统所需水压和给水方式

1.2.1 所需水压

在初步确定给水方式时,对层高不超过 3.5m 的民用建筑,建筑内给水系统所需的压力 H (自室外地面算起),可用以下经验法估算:1 层 ($n=1$) 为 100kPa,2 层 ($n=2$) 为 120kPa,3 层 ($n=3$) 以上每增加 1 层,增加 40kPa, [即 $H=120+40\times(n-2)$ kPa, 其中 $n\geq 2$]。

具体定方案时,要详细计算 (参见图 1.4), 计算式如下:

$$H=H_1+H_2+H_3+H_4 \quad (1.1)$$

式中 H ——建筑内给水系统所需的压力, kPa;

H_1 ——引入管起点至最不利配水点位置高度所要求的静水压力, kPa;

H_2 ——计算管道的沿程与局部水头损失之和, kPa;

H_3 ——水流通过水表时的水头损失, kPa;

H_4 ——最不利配水点所需的最低工作压力, kPa。

1.2.2 给水方式

给水方式是指建筑内部给水系统的供水方案。给水方式对建筑立面、建筑结构、建筑基础、建设周期、建设费用等很多方面都有很重要的影响,给水方式的确定与室外给水系统供水压力和室内给水系统需要压力有关。

按水平干管的位置不同,又可分为上行下给、下行上给和中分式三种形式。干管设在顶层顶棚下、吊顶内或技术夹层中,由上向下供水为上行下给式。干管埋地、设在底层或地下室中,由下向上供水的为下行上给式,适用于利用室外给水管网水压直接供水的建筑。水平干管设在中间技术层或中间某层吊顶内,由中间向上、下两个方向供水的为中分式,适用于屋顶用作露天茶座、舞厅或设有中间技术层的高层建筑。同一幢建筑的给水管网也可同时兼有以上两种形式。

1.2.2.1 选择给水方式的一般原则

根据室外管网提供的水量、水压,建筑物性质、高度以及用水状况等因素综合分析后加以选

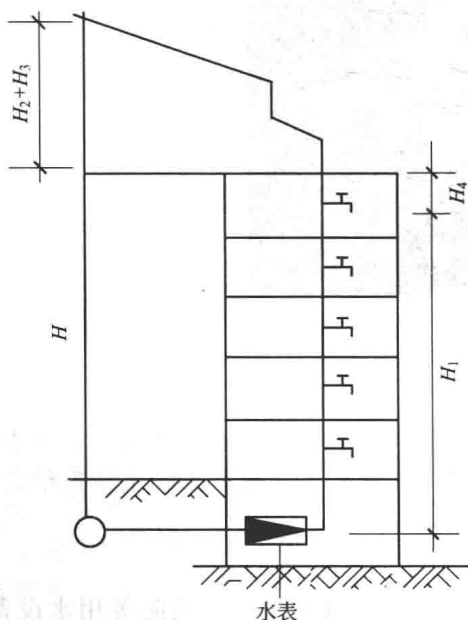


图 1.4 建筑内部给水系统所需压力

择, 选择原则如下。

- ① 充分利用外网水压, 给水系统简单、合理、经济。
- ② 满足用水要求前提下, 节约用水、保护水质、防止污染。
- ③ 供水安全、可靠。
- ④ 施工安装维修方便。
- ⑤ 静水压力超过允许值时, 为防止设备管件承压过大而损坏, 要竖向分区。

1.2.2.2 给水方式的基本类型

(1) 利用外网水压直接给水方式

① 直接给水方式 当室外给水管网提供的水量、水压在任何时候均能满足建筑用水时, 直接把室外管网的水引到建筑内各用水点, 称为直接给水方式, 如图 1.5 所示。

这种给水方式的特点是: 系统简单, 能充分利用外网压力。但室内没有储备水量, 外网停水则室内断水。

② 单设水箱的给水方式 当室外给水管网水压只是在用水高峰时段出现不足时, 或者建筑内要求水压稳定, 并且该建筑具备设置高位水箱的条件, 可采用这种方式, 如图 1.6 所示。该方式在用水低峰时, 利用室外给水管网水压直接供水并向水箱进水。用水高峰时, 水箱出水供给给水系统, 从而达到调节水压和水量的目的。这种给水方式能充分利用外网水压, 减少运行费用, 但增加房屋荷载, 不容易保证水质。

(2) 设有增压与贮水设备的给水方式

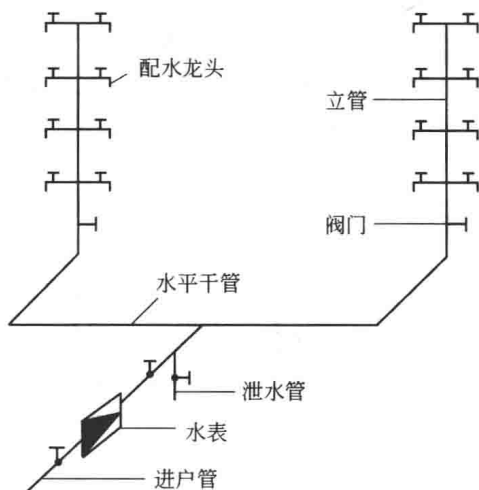


图 1.5 直接给水方式

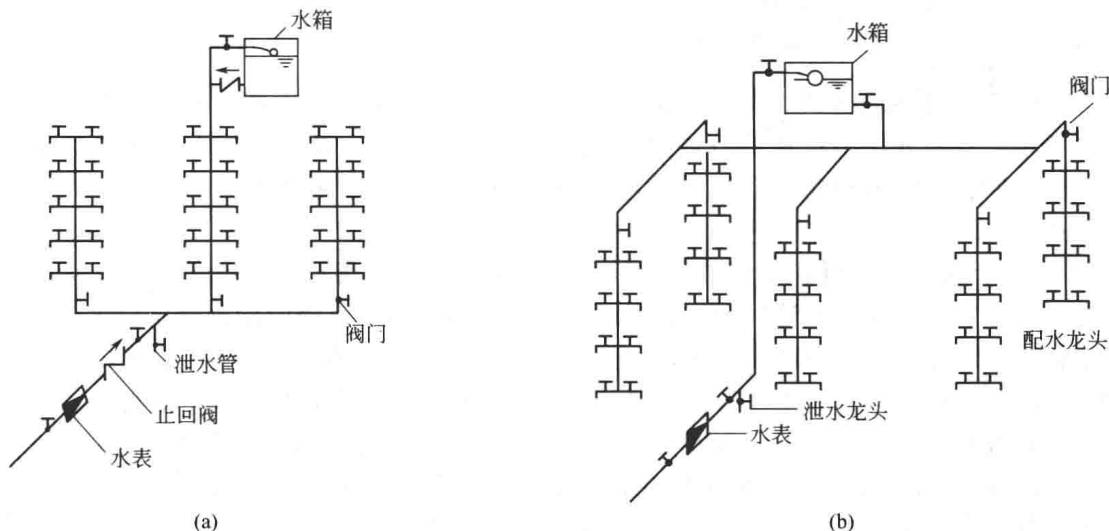


图 1.6 设水箱的给水方式

① 单设水泵的给水方式 当室内给水管网的水压经常不足时, 可采用单设水泵的给水方式。当建筑内用水量大且较均匀时, 可用恒速水泵供水, 如图 1.7 所示。当建筑内用水不均匀时, 宜采用多台水泵联合运行供水, 以提高水泵的效率。这种方式还适合因建筑立面造型需要不便设水箱的建筑。

水泵直接从室外管网抽水,有可能使外网压力降低,影响外网其他用户用水,严重时还可能形成外网负压,在管道接口不严密处,会吸入杂质,造成水质污染。因此,采用这种方式,必须征得供水部门的同意,并在管道连接处采取必要的防护措施,以防污染。从外网直接抽水能充分利用外网水压,减小水泵扬程,省去贮水池等构筑物,节约用地,便于自动控制。

② 设水泵和水箱的给水方式 当室外管网的水压经常不足、室内用水不均匀,且室外管网允许直接抽水时,可采用设水泵和水箱的给水方式,如图 1.8 所示。该方式中的水泵能及时向水箱供水,可减少水箱容积,又由于有水箱的调节作用,水泵出水量稳定,能在高效区运行。

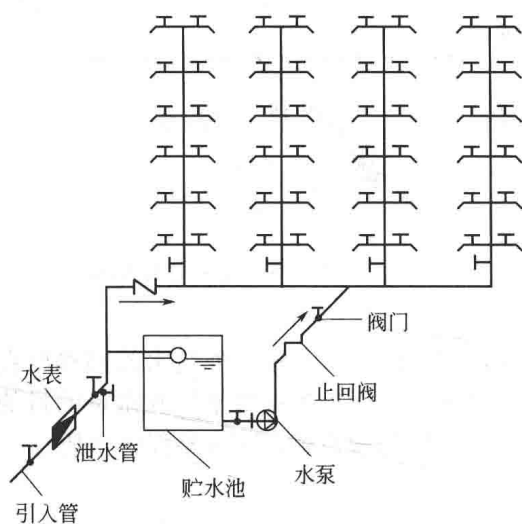


图 1.7 设水泵的给水方式

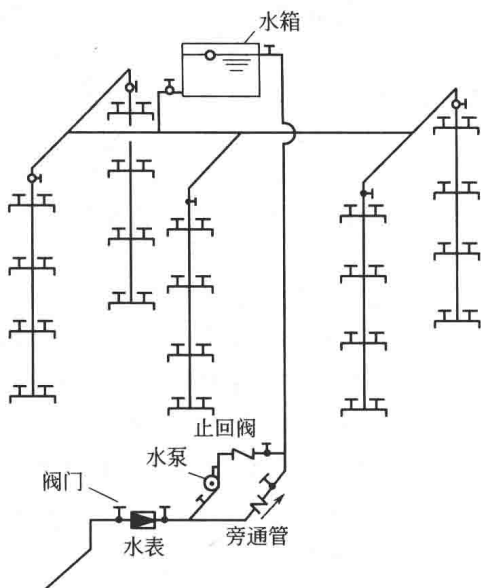


图 1.8 设水泵和水箱的给水方式

③ 设水池、水泵和水箱的给水方式 当建筑的用水可靠性要求高,室外管网水量、水压经常不足,且不允许直接从外网抽水,或者是用水量较大,外网不能保证建筑的高峰用水,或要求贮备一定容积的消防水量时,都应采用设水池、水泵和水箱的给水方式,如图 1.9 所示。

④ 气压给水方式 当室外给水管网压力低于或经常不能满足室内所需水压、室内用水不均匀,且不宜设置高位水箱时采用此方式。该方式即在给水系统中设置气压给水设备,利用该设备气压水罐内气体的可压缩性,协同水泵增压供水,如图 1.10 所示。气压水罐的作用相当于高位水箱,但其位置可根据需要较灵活地设在建筑物内任何高度。这种给水方式施工速度快,容易实现自动控制,水质不易被污染。但水压不是很稳定,调节容积小。

⑤ 变频调速给水方式 当室外供水管网水压经常不足、建筑内用水量较大且不均匀、要求可靠性较高、水压恒定时,或者建筑物顶部不宜设高位水箱时,可以采用变频调速给水装置进行供水,如图 1.11 所示。这种供水方式可省去屋顶水箱,水泵效率较高,耗能低,自动化程度高,但一次性投资较大。

⑥ 叠压给水方式 传统的二次给水方式都设有贮水池,不仅容易产生二次污染,还由于市政管网剩余水压得不到利用而导致能量浪费,为了解决这个问题,可采用如图 1.12 所示叠压给水方式。

叠压供水系统由调速泵、稳流罐和变频数控柜组成,取消了贮水池,水泵通过稳流罐直

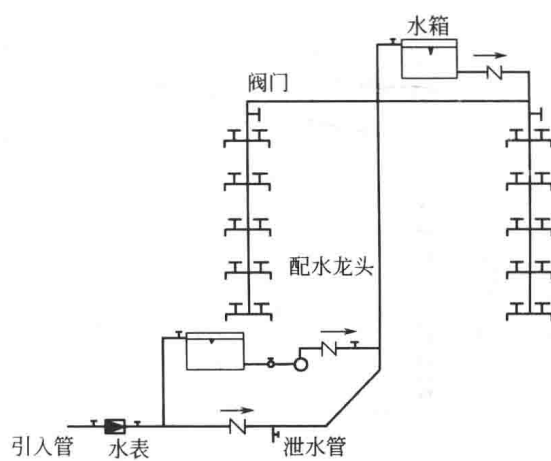


图 1.9 设水池水泵水箱的给水方式

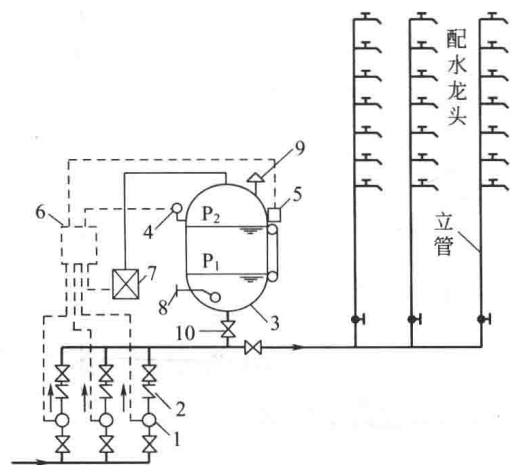


图 1.10 气压给水方式

- 1—水泵；2—止回阀；3—气压水罐；4—压力信号器；
5—液位信号器；6—控制器；7—补气装置；
8—排气阀；9—安全阀；10—阀门

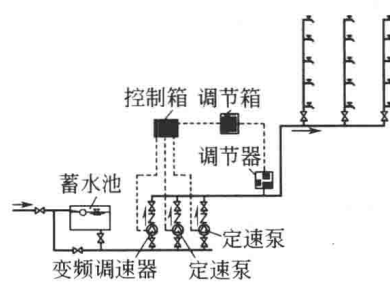
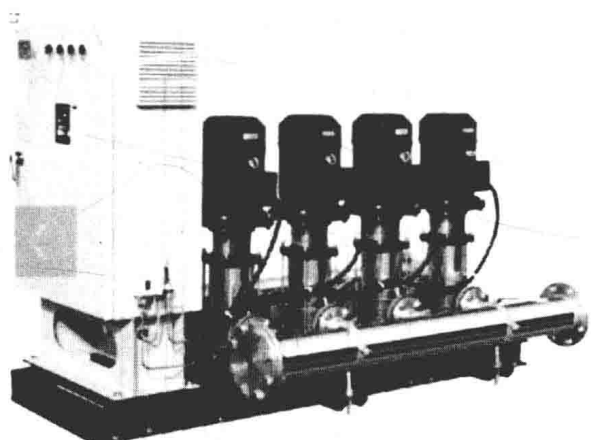


图 1.11 变频调速给水方式



接从市政管网抽水，水厂至用户水龙头形成密闭系统，完全避免来自外界的二次污染，并充分利用市政管网剩余压力。

(3) 分区给水方式

在多层和高层建筑中，当室外给水管网的压力只能满足建筑下面若干层的供水要求时，为了有效地利用外网的水压，可将建筑物的供水系统划分为由室外给水管网直接供水的低区和由增压贮水设备供水的高区，如图 1.13 所示。为保证供水的可靠性，可将低区与高区的 1 根或几根立管相连接，在分区处设置阀门，以备低区进水管发生故障或外网压力不足时打开阀门由高向低供水。

① 设高位水箱的分区给水方式 对于建筑高度较高的高层建筑，采用同一系统给水会使低层管道静水压力过大，需要给水系统的竖向分区，分区应根据使用要求、设备材料性能、维护管理条件、建筑高度等综合因素合理确定。《建筑给水排水设计规范》规定：一般各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45MPa，且最大不得大于 0.55MPa。

这种给水方式中的水箱，具有保证管网中正常压力的作用，同时还有贮存、调节、减压作用。根据水箱的不同又可分为以下 4 种形式。

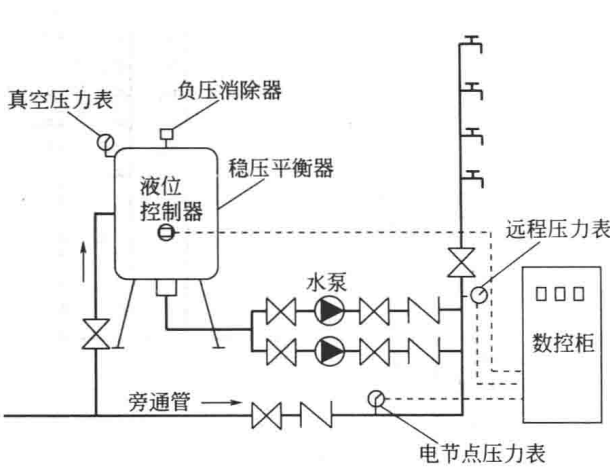


图 1.12 叠压给水方式

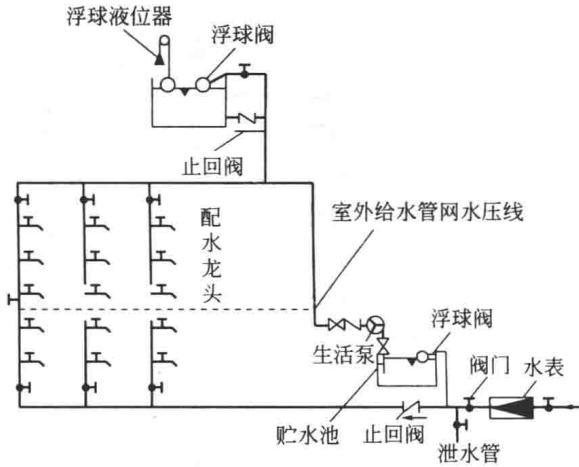


图 1.13 分区给水方式

a. 并联水泵、水箱给水方式 每一分区分别设置一套独立的水泵和高位水箱，向各区供水。其水泵集中设置在建筑的地下室或底层，如图 1.14 所示。

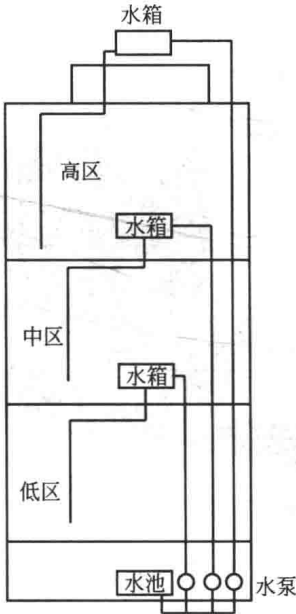


图 1.14 并联水泵、水箱给水方式

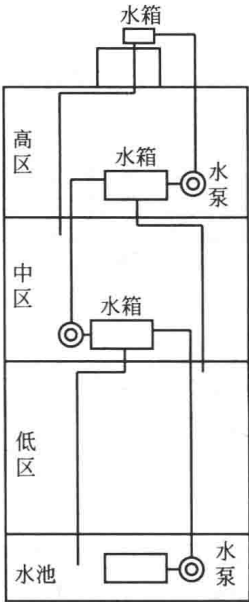


图 1.15 串联水泵、水箱给水方式

这种方式的优点是：各区互不影响；水泵集中，管理维护方便；运行费用较低。缺点是：水泵数量多，耗用管材较多，设备费用偏高；分区水箱占用空间多；有高压水泵和高压管道。适用于建筑高度不大于 100m、不允许全楼停水且中间允许设置水箱的建筑。

b. 串联水泵、水箱给水方式 这种给水方式将水泵分散设置在各区的楼层之中，下一区的高位水箱兼作上一区的贮水池，如图 1.15 所示。一般应用于建筑高度超过 100m 的超高层建筑。

这种方式的优点是：无高压水泵和高压管道，管路简单，造价低；水泵保持在高效区工作，运行动力费用经济。其缺点是：水泵数量多，设备布置不集中，维修管理不便。下区水箱水泵容积较大，水泵设在各楼层，对于防振、隔声要求高，且管理维护不方便；若下部发生故障，将影响上部的供水。

c. 减压水箱给水方式 由设置在底层（或地下室）的水泵将整幢建筑所需水量提升至屋顶总水箱，再逐级送至下区各水箱减压，由各区水箱向本区供水。如图 1.16 所示。

这种方式的优点是：水泵台数少，占地少；管道简单，投资少；设备布置集中，管理维护简单；各分区减压水箱容积小。其缺点是：建筑物内全部用水提升至屋顶总水箱，能源消耗大，运行动力费用高；屋顶水箱容积大，增加结构负荷。建筑物高度大、分区较大时，下区减压水箱中浮球阀承压过大，易造成关闭不严的现象；上部某些管道部位发生故障时，将影响下部的供水。

一般适用于建筑高度不大，分区较少，地下室面积较小，中间允许设置水箱以及当地电费较便宜的高层建筑。

d. 减压阀给水方式 减压阀给水方式的工作原理与减压水箱供水方式相同，其不同之处是用减压阀代替减压水箱，如图 1.17 所示。

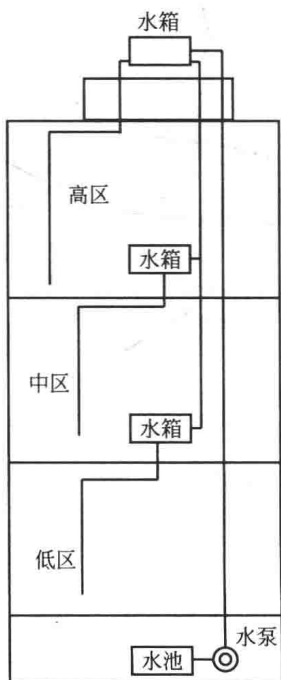


图 1.16 减压水箱给水方式



图 1.17 减压阀给水方式

② 无水箱的给水方式 在不设水箱的情况下，为了保证供水量和保持管网中的压力恒定，管网中的水泵必须一直保持运行状态。但是建筑内的用水量在不同时间是不相等的，因此，要达到供需平衡，可以采用同一区内多台水泵组合运行，这种方式省去了水箱，增加了建筑有效使用面积。其缺点是所用水泵较多，工程造价较高。根据不同组合还可分为下面 3 种形式。

a. 并列分区给水方式 即根据不同高度采用不同的水泵机组供水，如图 1.18(a) 所示。这种方式初期投资大，但运行费用较少，适用于建筑高度不大于 100m、不允许全楼停水且中间不允许设置水箱的建筑。

b. 串联分区给水方式 水泵分散设置，压力满足各分区要求。如图 1.18(b) 所示。这种方式适用于运行管理不方便、高度超过 100m 的建筑。

c. 减压阀给水方式 水泵数量少，占地少，即整个供水系统共用一组水泵，集中设施便于维修和管理；管线布置简单，投资少。分区处设减压阀，如图 1.18(c) 所示。该方式低区水压损失大，能量消耗多。

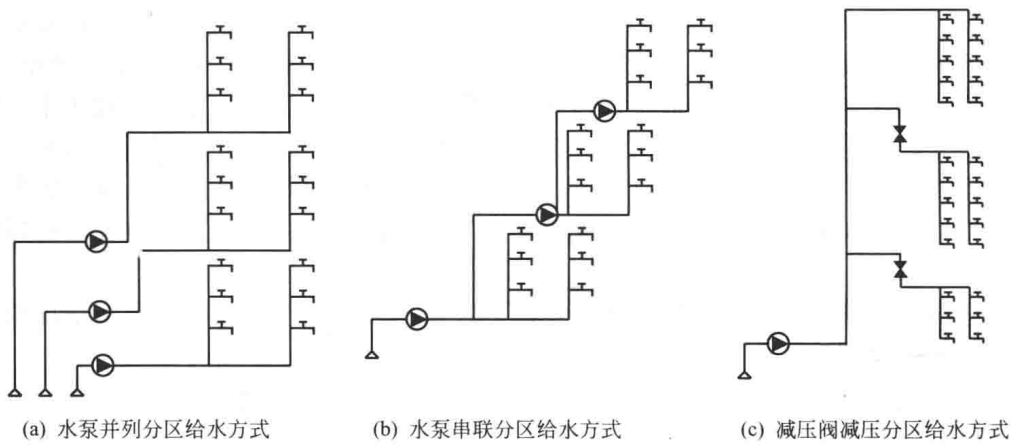
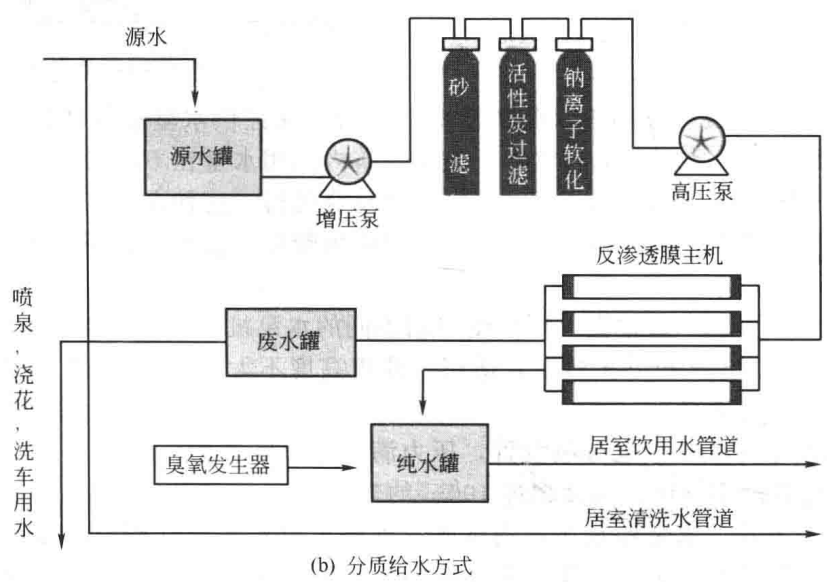


图 1.18 水泵分区给水方式



(a) 分质供水设备流程



(b) 分质给水方式

图 1.19 分质供水设备流程与分质给水方式