



普通高等教育“十二五”规划教材

建筑设备安装工程

主编 陈辉 孙桂润

航空工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

建筑设备安装工程

主 编 陈 辉 孙桂润

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书共分为 14 章, 主要内容包括: 建筑给水与监控系统、建筑排水与监控系统、热水供应系统、室内采暖与燃气供应、建筑通风与防排烟、空气调节与监控、消防灭火系统、消防控制系统、建筑供电系统、建筑照明供电与监控系统、安全用电与建筑防雷、电梯、建筑安全防范系统和通信网络系统与信息系统。

本书按照现行国家标准规范编写, 吸取了建筑设备安装的新技术、新工艺、新方法, 还结合了建筑设备安装图的识别及画法。内容的深度和难度按照高等职业教育的特点培养高素质的技能型人才, 着重讲授理论知识在工程实践中的应用, 培养学生的实践能力。

本教材可作为建筑工程、建筑装饰、工程造价等专业高职高专建筑设备安装工程课程教材, 也可供物业设备管理与设备安装工程技术人员参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑设备安装工程 / 陈辉, 孙桂润主编. -- 北京 :
航空工业出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-5165-0018-7

I. ①建… II. ①陈… ②孙… III. ①房屋建筑设备
— 建筑安装工程 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 131558 号

建筑设备安装工程

JianZhu Shebei Anzhuang Gongcheng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话: 010-64815615 010-64978486

北京科星印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经售

2012 年 7 月第 1 版

2012 年 7 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 15

字数: 374 字

印数: 1—3000

定价: 35.00 元



建筑设备知识是建筑工程技术人员综合素质的重要素质之一；建筑、物业管理等行业的佼佼者都具有很强的建筑设备理论及实践能力水平。建筑设备安装工程基本知识是建筑工程专业职业工作中的一项基本能力。

本教材依据职业岗位的需求，以培养学生具有建筑施工技术员及工程造价造价员岗位所必备的能力为目的而编写的，并结合多年的专业教学经验及施工单位多年的工程实践，并严格采用全国安装工程现行施工及验收规范、标准图集等资料，及时汲取了本专业的新技术、新材料、新工艺等先进成果，使本教材更具有实用性。

本教材可作为建筑工程、建筑装饰、工程造价等专业高职高专建筑设备安装工程课程教材，也可供物业设备管理与设备安装工程技术人员参考。

本教材共分 14 章，其中第 7、9 章由陈辉（北京工业职业技术学院）编写，第 1、2 章由王桂林（黑龙江农垦科技职业学院）编写，第 6、11、14 章由孙桂润（黑龙江农垦科技职业学院）编写，第 5、10 章由吴兆春（齐齐哈尔工程学院）编写，第 12、13 章由王晨健与牛天驹（北京工业职业技术学院）编写，第 4 章由党策编写，第 3 章由张宇（北京工业职业技术学院）编写，第 8 章由刘泽宇（北京工业职业技术学院）编写。本书由陈辉、孙桂润担任主编，王桂林、吴兆春担任副主编。全书由陈辉统稿。本教材由牛学超教授主审，对教材编写提出了宝贵的修改意见。

在本书出版之际，我们特别感谢本书编写团队的信任和支持。本书在编写过程中还吸收选用了其他文献的一些资料，在这里向原作者一并表示诚挚的谢意。由于编写时间紧迫，加之编者水平有限，不足之处在所难免，望广大读者见谅。

编 者
2012 年 7 月

目 录

第1章 建筑给水与监控系统	1
第1节 居住小区给水系统	1
一、居住小区给水水源	1
二、居住小区对水量、水质和水压的要求	2
三、管道布置	3
第2节 建筑给水系统	3
一、建筑给水系统的分类	3
二、建筑给水系统的组成	4
三、建筑给水系统的给水方式	5
四、给水管道的布置及敷设	11
第3节 给水系统常用设备及附件	14
一、水泵	14
二、水箱	15
三、贮水池	16
四、气压给水及变频给水设备	16
五、给水常用管材、管件及其连接方式	18
第4节 建筑给水系统施工	23
一、建筑给水系统施工顺序	23
二、建筑给水系统安装施工技术	24
第5节 给水监控系统	29
一、监控系统组成	29
二、监控功能	29
【思考题】	30
第2章 建筑排水与监控系统	31
第1节 建筑排水系统	31
一、建筑排水系统的分类	31
二、建筑排水体制	31
三、建筑排水系统的组成	32
四、排水管道的布置与敷设	34
五、高层建筑中的排水系统	34
第2节 排水系统常用设备及附件	37
一、卫生器具	37
二、排水管材、管件及其连接方式	40



第3节 居住小区室外排水系统	43
一、排水管道的布置	43
二、小区污水处理	43
三、小区中水	44
第4节 排水监控系统	46
一、排水监控系统组成	46
二、排水监控系统功能	47
第5节 雨水排放	47
一、雨水排水方式	47
二、小区雨水排放	50
第6节 室内给水、排水施工图	50
一、设计说明	50
二、平面图	51
三、系统图	51
四、给排水工程常用图例	51
五、室内给水、排水施工图识读	52
【思考题】	59
第3章 热水供应系统	60
第1节 热水供应	60
一、热水供应系统的分类及组成	60
二、热水系统的器材和设备	63
第2节 饮水供应	64
一、饮水类型	64
二、饮水的制备	65
三、饮水的供应方式	66
【思考题】	66
第4章 室内供暖与燃气供应	67
第1节 供暖系统概述	67
一、供暖系统的基本构成	67
二、供暖系统的分类	67
三、热水供暖系统	68
四、蒸汽供暖系统	72
第2节 供暖设备	72
一、热源设备	72
二、散热设备	74
三、循环设备	75
四、辅助器材及设备	76
第3节 燃气供应	77
一、燃气的种类	77



二、城镇燃气供应方式	78
三、室内燃气管道	78
四、燃气用具	80
【思考题】	80
第 5 章 建筑通风与防排烟	81
第 1 节 通风系统概述	81
一、通风系统的任务	81
二、通风系统的分类及组成	81
第 2 节 通风管道及设备	84
一、风机	84
二、通风管道	86
三、风阀	87
四、风口	87
第 3 节 建筑的防排烟	89
一、建筑防排烟的形式	89
二、防火、防排烟设备及部件	93
第 4 节 通风系统和防排烟的监控	100
一、通风监控系统的原理	100
二、通风系统的监控功能	100
三、防排烟监控	101
【思考题】	103
第 6 章 空调系统与监控	104
第 1 节 空调系统概述	104
一、空调系统的任务	104
二、空调系统的基本构成	104
第 2 节 空调系统的分类	105
一、集中式单风管空调系统	105
二、集中式双风管空调系统	106
三、局部式空调系统	106
四、风机盘管式空调系统	107
第 3 节 常用空调系统构件及设备	110
一、喷水室	110
二、表面式换热器	110
三、空气的加湿与减湿处理设备	111
四、空气处理设备	115
五、空气输送与分配设备	117
第 4 节 空调制冷系统	120
一、制冷机	120
二、冷冻水系统	122



三、冷却水系统	123
第5节 空调系统的监控	123
一、空调系统监控的意义	123
二、空气处理系统的监控	124
三、中央制冷系统的监控	125
【思考题】	126
第7章 消防灭火系统	127
第1节 室外消防系统	127
一、消防水池	128
二、消防供水管网	128
三、消火栓	128
第2节 室内消防系统	128
一、室内消火栓灭火系统	128
二、自动喷水灭火系统	132
第3节 局部特种灭火系统	137
一、水喷雾系统	138
二、泡沫灭火系统	138
三、二氧化碳灭火系统	139
四、卤代烷灭火系统	139
五、干粉灭火系统	140
【思考题】	141
第8章 消防控制系统	142
第1节 火灾自动报警系统	142
一、火灾探测器	143
二、火警信号传输线路	144
三、火灾报警控制器	144
第2节 消防联动控制系统	145
一、消防联动控制方式	145
二、消防联动控制对象	146
第3节 常用消防控制系统的辅助设备	150
一、手动火灾报警按钮	150
二、警铃	151
三、监测器	151
【思考题】	151
第9章 建筑供配电系统	152
第1节 建筑供配电系统概述	152
一、电力系统	152
二、额定电压等级	153
三、用电负荷种类	154



四、三相四线制	154
五、电动机	155
六、电力变压器	157
第2节 室内电气施工图识读	158
一、室内电气施工图的组成	158
二、电气施工图中的图例符号及文字符号	159
三、电气施工图识读	162
第3节 各类型工业、民用供电系统	165
一、小型民用建筑设施的供电系统	165
二、中型民用建筑设施的供电系统	165
三、大型民用建筑设施的供电系统	166
四、高层建筑的供电系统	166
第4节 变(配)电所	167
一、变电所形式	167
二、配电所形式	168
三、变(配)电所的主要电气设备	168
第5节 低压供配电监控系统	172
一、低压供配电监控系统组成	172
二、低压供配电系统的监控功能	173
【思考题】	173
第10章 建筑照明供电与监控系统	175
第1节 照明基本知识	175
一、照明种类	175
二、常用电光源	175
三、灯具的分类及选用	176
第2节 电气照明线路	178
一、照明供电电压	178
二、照明供电电源	178
三、照明供电方式	179
四、照明线路的组成	179
五、照明线路的布置	180
六、照明线路的敷设	182
第3节 常用控制电器与保护电器	183
一、开启式负荷开关	183
二、低压熔断器	184
三、低压空气断路器	184
四、漏电保护器	184
五、插座	185
第4节 建筑照明监控系统	185



一、照明控制方式	185
二、建筑照明监控系统组成与功能	186
【思考题】	187
第 11 章 安全用电与建筑防雷	188
第 1 节 安全用电	188
一、常见的触电方式	188
二、常用的安全用电常识	189
第 2 节 电气设备保护措施	190
一、接地保护	190
二、接零保护	191
三、漏电保护	191
第 3 节 建筑防雷	192
一、雷电的危害	192
二、防雷装置的组成	192
三、建筑物的防雷保护	193
【思考题】	194
第 12 章 电梯	195
第 1 节 电梯的组成	195
一、电梯的组成	195
二、机械装置部分	196
三、电气装置部分	196
第 2 节 电梯的工作原理	197
第 3 节 电梯的监控系统	198
一、电梯的控制方式	198
二、电梯门的控制	198
三、电梯监控系统的内容及功能	199
【思考题】	199
第 13 章 建筑中安全防范系统	200
第 1 节 防盗报警系统	200
一、微波报警器	200
二、超声波报警器	201
三、红外线报警器	201
四、双技术防盗报警器	201
五、玻璃破碎报警器	201
六、开关报警器	202
第 2 节 出入口控制系统	202
一、出入口控制系统的基本结构、工作过程及功能	202
二、出入凭证的种类	203
第 3 节 闭路电视监控系统	205

一、系统组成.....	205
二、系统功能.....	205
三、监控机房布置及要求	206
四、供电与接地.....	206
五、闭路电视监控系统设备.....	206
【习题及思考题】	209
第 14 章 通信网络系统与信息系统	210
第 1 节 概述	210
一、构建通信网络系统的原则.....	210
二、信息化管理系统的要求.....	210
第 2 节 建筑通信网络系统的组成	211
一、计算机网络系统	211
二、综合布线系统.....	217
三、多媒体技术.....	219
四、常用宽带接入技术	221
第 3 节 通信网络系统管理	222
一、通信网络设备的管理	222
二、通讯网络系统的安全管理.....	223
【练习与思考题】	224
参考文献	226

第 1 章 建筑给水与监控系统

城镇给水管道也称市政给水管道，是城镇中的主要给水管道。城镇给水管道与建筑给水管道的连接通过居住小区的给水管道的实现。

第 1 节 居住小区给水系统

一、居住小区给水水源

居住小区位于市区或厂矿区供水范围内时，一般采用市政或厂矿给水管网作为给水水源，以减少工程投资。市政给水系统通常以地表水为水源，其基本流程如图 1-1 所示。

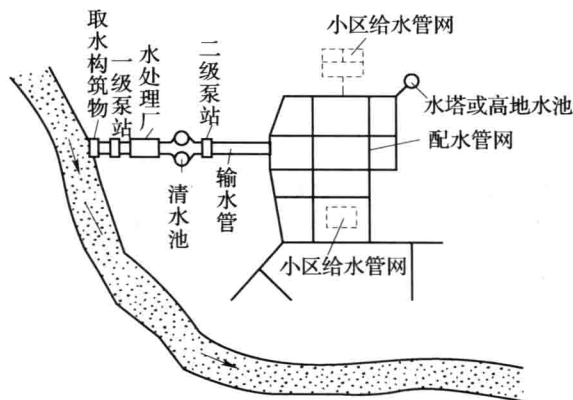


图 1-1 市政给水系统供给小区用水示意图

由图 1-1 可知，取水构筑物取得河水后，通过一级泵站，将河水抽送到水处理厂，在水处理厂进行处理，使水质达到生活饮用水的水质标准；然后将水贮存于清水池中，再由二级泵站将清水升压，经输水管输送到城市给水管网，配送到各用水居住小区给水管网，供生活、生产及消防等用水。有时为了调节用水量、稳定水压和节省电能，还在管网中设有水塔或高地贮水池。自来水最终到达使用者，这个过程一共经过了三个给水系统：城镇给水系统、居住小区给水系统和建筑室内给水系统。城镇给水系统主要解决水的制造和供应问题；小区给水系统主要解决楼房用水的配给问题；建筑室内给水系统则侧重解决水的使用问题。

小区给水系统的范围是从市政供水管进入居住小区的总水表节点开始，至小区内各建筑物的进水水表节点为止。



若居住小区离市区或厂矿区较远,应综合各方面考虑确定是否开发自备水源。对于自备水源,居住小区供水系统应独立,一般不能与城镇生活饮用水管网直接连接。若需连接,以城镇管网为备用水源时,需经当地供水部门同意。

居住小区自备水源常用地下水,常见的地下水取水构筑物是管井和大口井,这方面内容可参阅相关的给排水专业书籍。

二、居住小区对水量、水质和水压的要求

(一) 居住小区的用水量

居住小区用水量是按小区最大用水量时的流量来进行设计。也是物业小区开发商或物管公司向市政供水部门提出用水申请和确定小区总水表的依据。

居住小区用水量包括居民区生活用水量、消防用水量、浇洒道路用水量、绿地用水量、管网漏水水量和未预见水量。

1. 居住区生活用水量

生活用水量除了包括居民日常的饮用,洗涤,淋浴和冲厕用水量外,还包括了小区内用水量不大的小型公共建筑用水量,如居委会、理发店、商店、粮店、邮局和银行等。

2. 消防用水量

居住小区消防用水量,水压和火灾延续时间,应按《建筑设计防火规范》和《高层民用建筑设计防火规范》执行。

3. 浇洒道路用水量

浇洒道路用水量应根据路面、绿化、气候和土壤等条件,按车行道面积计算确定。对于高级住宅小区,用水定额为 $1.0 \sim 1.5 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$;对于普通住宅小区,用水定额为 $0.5 \sim 1.0 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$,按每日浇洒一次计算。

4. 绿化用水量

绿化用水量包括公共绿地用水量、居民小院绿化用水量和阳台盆栽花用水量。绿化用水量一般按小区绿化面积计算,标准为 $1 \sim 2 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{天})$ 。

5. 管网漏水水量和未预见水量

居住小区每日管网漏水水量与未预见水量之和可按每日最高用水量的 $10\% \sim 20\%$ 计算。通过上述标准可计算小区一日的用水总量,将其除以 24 h 可得平均小时用水量,平均小时用水量乘以小时变化系数,即为小区的最大小时用水量。

(二) 居住小区供水的水质要求

市政供水在小区实行二次转供时,物业部门应采取措施保证水质不致劣化。其主要工作是在日常工作中防止管道、水池受到污染,并定期清洗,最好采用一些现场消毒措施。

(三) 居住小区供水的水压要求

当采用市政直接供水时,小区内每栋建筑物所需的水压可按下列方法估算:一层楼为 100 kPa ,二层楼为 120 kPa ,二层楼以上者每增加一层加 40 kPa 。



三、管道布置

居住小区给水管道由小区干管、小区支管和入户管组成,在布置小区给水管网时,应按干管、支管、入户管的顺序进行。

(一) 小区干管

小区干管布置在小区道路和城市道路下,与城市管网连接。小区干管应沿用水量大的地段布置,大用户供水时尽量布置为最短距离。为提高小区供水安全可靠,在小区内干管应布置成环状或与城市管网连成环状,最好与城市管网的连接管不少于2根。

小区干管的DN(公称直径)都为100mm(记做DN100),生活与消防系统合用的小区干管常用DN150铸铁管。因塑料类管材见光容易老化,一般不在室外使用塑料或塑料复合类管材。若使用UPVC管,则一定要保证此类管材有足够的埋设深度。

(二) 小区支管和入户管

小区支管是布置在居住区的道路下,与小区干管连接,一般为枝状,常用铸铁管或玻璃钢管,管径为DN50~DN80。入户管则布置在建筑物周围人行便道或绿地下,与小区支管连接,负责向建筑物内供水,多层建筑所用的入户管采用DN50的热镀锌钢管。小区干管管径不能小于小区支管管径。

(三) 阀门、消火栓及洒水栓

为了便于小区管网的调节和抢修,应在城市管网连接处的小区干管上,与小区干管连接处的小区支管上、与小区支管连接处的入户管上及环状管网需调节和检修处都应设置阀门。相关设置要求如下:

- ① 阀门数应少,一般设在转折处,或根据检修要求确定阀门井的布置位置。
- ② 居住小区内城市消火栓保护不到的区域应设室外消火栓。设置消火栓间距应按《建筑设计防火规范》和《高层民用建筑设计防火规范》执行,一般为100m左右。
- ③ 居住小区供应消防水的水管,无论是生活与消防共用水管还是专用消防水箱,管径都不得小于DN100。
- ④ 当居住小区绿地和道路需洒水时,可设洒水栓,其间距不大于80m。在消火栓附近可不设洒水栓,可用消火栓代替洒水栓。

第2节 建筑给水系统

一、建筑给水系统的分类

建筑内部给水系统按照供水用途一般可分为以下三类:

- ① 生活给水系统。生活给水系统是供民用建筑和工业建筑的饮用、烹饪、淋浴、洗涤、冲水和清扫等生活方面用水所设的给水系统。生活给水系统可划分为生活饮用水系统和生活杂用水系统。



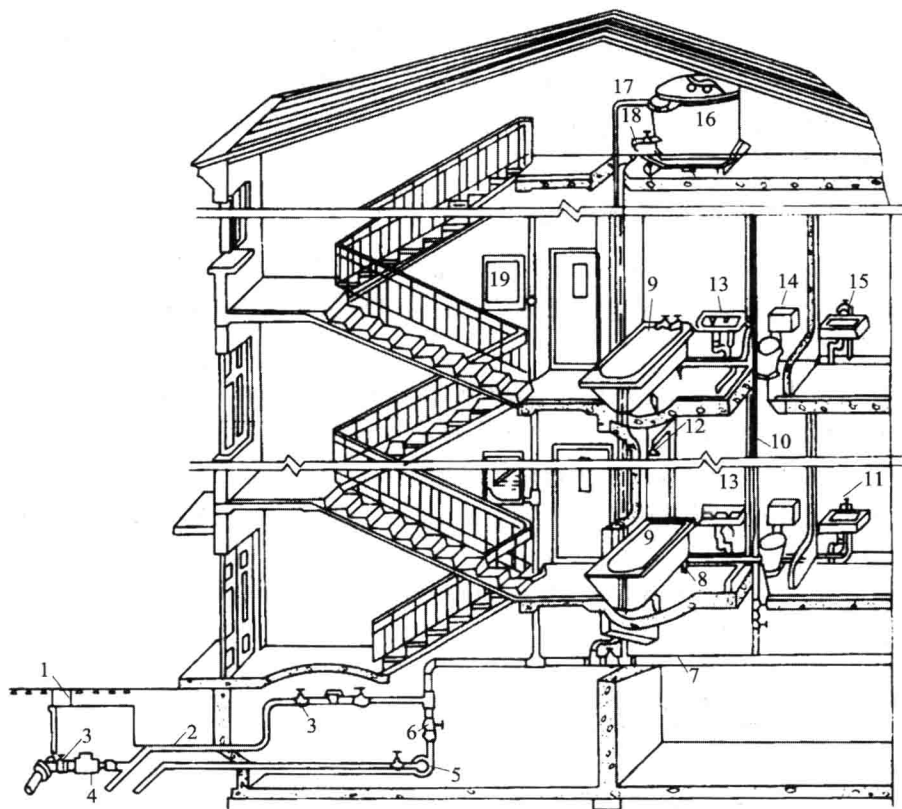
② 生产给水系统。生产给水系统是供工业企业生产各类产品用水所设的给水系统，如设备冷却用水，锅炉用水和原料洗涤用水等。生活给水系统可划分为循环给水系统和顺序给水系统。

③ 消防给水系统。消防给水系统是供各类建筑物扑救火灾用水而设置的给水系统。消防用水对水质要求不高，但必须满足建筑设计防火规范要求，保证有足够的水量和水压。

在一栋建筑内，不一定需要单独设置三种给水系统，可以按水质，水压和水量的要求及安全方面的需要，结合室外给水系统的情况，组成不同的共用给水系统。例如，生产——生活给水系统；生活——消防给水系统；生活——生产——消防给水系统等。当两种及两种以上用水的水质相近时，应尽量采用共用的给水系统。

二、建筑给水系统的组成

建筑内部给水系统一般由以下部分构成，如图 1-2 所示。



- 1—阀门井；2—引入管；3—闸阀；4—水表；5—水泵；6—逆止阀；7—干管；8—支管；
9—浴盆；10—立管；11—水龙头；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—消防栓

图 1-2 建筑内部给水系统



（一）引入管

引入管是指连接室外给水管网与建筑内部给水管网之间的连接管，又称进水管。小区给水系统的引入管也称为总进水管。

（二）水表节点

水表节点是指引入管上装设的水表及其前后设置的阀门、泄水阀等装置的总称。水表用来计量用水量的仪表，在引入管和每户支管上设置；阀门用于水表检修、更换时关闭管路；泄水阀用于系统检修时放空系统内的水。

（三）给水管道

给水管道包括干管、立管和支管。水由引入管经干管、立管引至支管，到达各配水点和用水设备。干管是将引入管送来的水输送到各立管的水平管道；立管是将干管送来的水送到各楼层的竖直管道；支管是立管的分支，给每一楼层配水所安装的用水管道。

（四）给水附件

给水附件是指给水系统中调节水量、水压，关断水流，控制水流方向以及检修用的各类阀门，如各种阀门、水龙头等。

（五）升压和贮水设备

当室外给水管网的水量、水压不能满足建筑物内部用水要求或要求供水压力稳定、确保供水安全时，应根据需要在系统中设置水泵、水池、高水位箱或气压给水设备等增压、贮水装置。

（六）室内消防设备

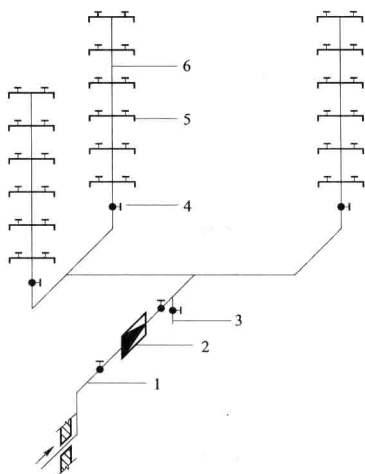
按照建筑物的防火要求及规定，需要设置消防给水系统时，一般应设置消火栓灭火设备。有特殊要求时还需设置自动喷淋消防给水设备。

三、建筑给水系统的给水方式

建筑给水系统的给水方式是指建筑内部给水系统的给水方案。给水方案应依据建筑物性质、高度、用水量、配水点布置及室外给水管网所能提供的水压和水量等因素来确定。常用的给水方式有以下几种：

（一）直接给水方式

直接给水方式是建筑内部只设给水管道系统，不设加压及贮水设备，室内给水管道系统与室外供水管网直接相连，利用室外管网压力直接向室内给水系统供水，这是最简单经济的给水方式，如图 1-3 所示。



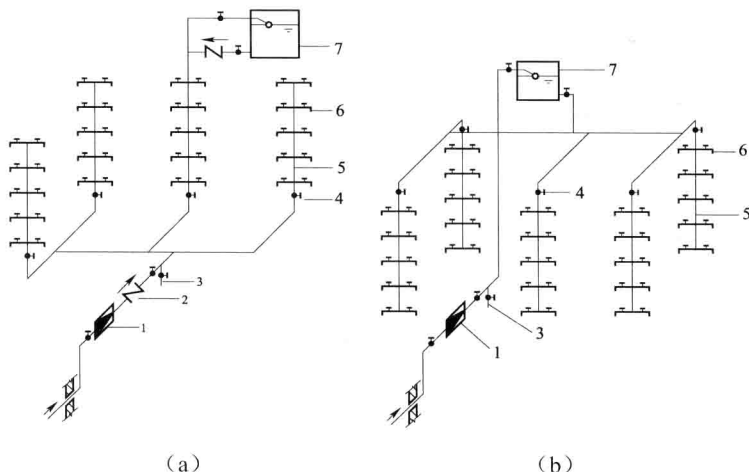
1—进户管；2—水表；3—泄水管；4—阀门；5—配水龙头；6—立管

图 1-3 直接给水方式

这种给水方式投资小，施工维修方便，给水系统简单和供水较为安全可靠。但当系统内部无贮备水量或当室外管网停水时，室内系统就会立即断水，因此这种给水方式适用于室外管网水量充足，能够保证室内用户全天用水要求的地区。

(二) 设水箱的给水方式

建筑物内部设有管道系统和屋顶水箱（又称高位水箱），且室内给水系统与室外给水管网直接连接。当室外管网压力能够满足室内用水需要时，则由室外管网直接向室内管网供水，并向屋顶水箱供水，以贮备一定水量。当室外管网水压不足时（通常在用水高峰时出现），则由水箱向室内管网补充供水，如图 1-4 (a) 所示。当室外管网水压偏高或不稳时，为保证室内管网水压的稳定性，可采用如图 1-4 (b) 所示的给水方式。



1—水表；2—止回阀；3—泄水管；4—阀门；5—立管；6—配水龙头；7—水箱

图 1-4 设水箱的给水方式