

建筑工程入门之路丛书

# 建筑工程给水排水 实例教程

第2版

李亚峰 崔焕颖 等编著



JIANZHU GONGCHENG GEISHUI PAISHU



入门之路在手中  
实践之路在脚下



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



建筑工程入门之路丛书

# 建筑工程给水排水 实例教程

第2版

李亚峰 崔焕颖 等编著



机械工业出版社



本书主要介绍建筑给水排水工程的基本知识、工程设计基本要求、施工安装技术,并结合实际工程设计图纸介绍设计图纸的内容及识读。本书主要内容包括建筑给水系统,建筑消防系统,建筑排水系统,建筑热水供应系统,建筑中水系统及游泳池给水排水,建筑给水排水工程施工图等。本书可供从事建筑给水排水工程施工安装、监理以及相关工程技术人员使用,也可以作为给水排水工程及相关专业大中专院校学生的教学参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程给水排水实例教程/李亚峰等编著. —2 版.  
—北京:机械工业出版社, 2015. 6  
(建筑工程入门之路丛书)  
ISBN 978 - 7 - 111 - 50641 - 6

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑 - 给水工程 - 教材  
②建筑 - 排水工程 - 教材 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 142164 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 范秋涛 责任编辑: 范秋涛

版式设计: 赵颖喆 责任校对: 胡艳萍 陈秀丽

封面设计: 陈 沛 责任印制: 康朝琦

北京京丰印刷厂印刷

2015 年 9 月第 2 版·第 1 次印刷

140mm × 203mm · 10.25 印张 · 3 插页 · 310 千字

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 50641 - 6

定价: 29.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: [www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: [weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

010-88379203

金书网: [www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

## 第2版前言

《建筑工程给水排水实例教程》第1版自从2011年出版以来，深受广大读者的欢迎。但随着建筑业不断发展，建筑给水排水技术也在不断的进步，相关规范也进行了修订。为了能及时反映建筑给水排水工程的新技术及应用、相关规范新的技术要求，及时补充新的内容，有必要对第1版进行调整和完善。

本书保持了第1版的写作风格，以工程实例为引线，结合实际工程设计图纸和相关技术图片，介绍建筑给水排水工程的基本知识、管道及设备安装技术以及工程设计图纸的相关内容。主要内容包括建筑给水系统，建筑消防给水系统，建筑排水系统，建筑热水系统，建筑中水系统等。本书力求通过工程实例阐述问题，突出实用性、直观性，缩短理论与实际应用的距离。本书可供从事建筑给水排水工程施工安装、监理以及相关工程技术人员使用，也可以作为给水排水工程及相关专业大中专院校学生的教学参考书。

本书共分6章，第1章由李亚峰、唐婧编写；第2章由李亚峰、王冰编写；第3章、第4章由崔焕颖、冯雷编写；第5章由李军、崔焕颖编写；第6章由班福忱、吴娜娜编写。全书最后由李亚峰统编定稿。

由于编者的编写水平有限，对于书中缺点和错误之处，请读者不吝指教。

编 者

# 第1版前言

建筑给水排水工程是建筑安装工程中的一项重要内容，随着高层建筑、地下建筑、大空间建筑和各类工业企业建筑的大量兴建，以及新型建筑材料、装饰材料的广泛应用，对建筑给水排水工程技术要求也越来越高。

本书以工程实例为引线，结合实际工程设计图纸和相关技术图片，介绍建筑给水排水工程的基本知识、管道与设备安装技术以及工程设计图纸的相关内容。本书主要内容包括建筑给水系统，建筑消防系统，建筑排水系统，建筑热水供应系统，建筑中水系统及游泳池给水排水，建筑给水排水工程施工图等。本书力求通过工程实例阐述问题，突出实用性、直观性，缩小理论与实际应用的距离。本书可供从事建筑给水排水工程施工安装、监理以及相关工程技术人员使用，也可以作为给水排水工程及相关专业大中专院校学生的教学参考书。

本书共分6章，第1章由李亚峰、许秀红编写；第2章由李亚峰、马学文编写；第3章、第4章由夏怡、李亚峰编写；第5章、第6章由杨辉、李亚峰编写。全书最后由李亚峰统编定稿。

由于作者的编写水平有限，对于书中缺点和错误之处，请读者不吝指教。

编 者



# 目 录

第2版前言

第1版前言

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第1章 建筑给水系统          | 1   |
| 1.1 给水系统的分类与组成      | 1   |
| 1.2 给水方式及管网布置形式     | 3   |
| 1.3 给水管材及附件         | 9   |
| 1.4 给水管道的布置与敷设      | 17  |
| 1.5 给水管道的连接         | 21  |
| 1.6 增压、蓄水设备及安装      | 34  |
| 1.7 给水系统的试压与冲洗      | 46  |
| 1.8 建筑给水系统设计计算简介    | 46  |
| 1.9 建筑给水系统工程实例      | 60  |
| 1.10 高层建筑给水系统及工程实例  | 63  |
| 第2章 建筑消防给水系统        | 69  |
| 2.1 室内消火栓给水系统及安装    | 69  |
| 2.2 自动喷水灭火系统及安装     | 96  |
| 2.3 建筑消防给水系统工程实例    | 113 |
| 第3章 建筑排水系统          | 117 |
| 3.1 排水系统的分类和组成      | 117 |
| 3.2 排水管材及附件         | 122 |
| 3.3 排水管道及通气系统的布置与敷设 | 128 |
| 3.4 排水管道的安装         | 132 |
| 3.5 排水管道的闭水试验       | 142 |
| 3.6 卫生器具及安装         | 143 |
| 3.7 污、废水的提升和局部处理    | 164 |
| 3.8 建筑排水系统设计计算简介    | 173 |

|            |                             |            |
|------------|-----------------------------|------------|
| 3.9        | 建筑屋面雨水排水系统 .....            | 178        |
| 3.10       | 建筑排水系统工程实例 .....            | 185        |
| 3.11       | 高层建筑排水系统及工程实例 .....         | 187        |
| <b>第4章</b> | <b>建筑热水供应系统 .....</b>       | <b>194</b> |
| 4.1        | 建筑热水供应系统分类、组成和供水方式 .....    | 194        |
| 4.2        | 热水供应系统的主要设备和器材 .....        | 198        |
| 4.3        | 热水供应系统的管材及管道安装 .....        | 208        |
| 4.4        | 建筑内部热水供应系统计算简介 .....        | 211        |
| 4.5        | 热水管网的水力计算简介 .....           | 217        |
| 4.6        | 建筑热水供应系统工程实例 .....          | 219        |
| 4.7        | 高层建筑热水供应系统及工程实例 .....       | 222        |
| <b>第5章</b> | <b>建筑中水系统及游泳池给水排水 .....</b> | <b>227</b> |
| 5.1        | 建筑中水系统简介 .....              | 227        |
| 5.2        | 游泳池给水排水 .....               | 232        |
| 5.3        | 中水工程实例 .....                | 240        |
| <b>第6章</b> | <b>建筑给水排水工程施工图 .....</b>    | <b>244</b> |
| 6.1        | 建筑给水排水工程施工图的主要内容及识读程序 ..... | 244        |
| 6.2        | 建筑给水排水工程施工图中常用图例、符号 .....   | 247        |
| 6.3        | 图纸目录、设计总说明与主要设备材料表 .....    | 256        |
| 6.4        | 建筑给水排水工程总平面图工程实例 .....      | 268        |
| 6.5        | 建筑给水排水工程平面图及实例 .....        | 275        |
| 6.6        | 建筑给水排水工程系统图及工程实例 .....      | 283        |
| 6.7        | 建筑给水排水工程常见详图工程实例 .....      | 288        |
| 附录 .....   |                             | 310        |
| 参考文献 ..... |                             | 318        |

# 第 1 章 建筑给水系统

## 1.1 给水系统的分类与组成

### 1.1.1 给水系统的分类

#### 1. 生活给水系统

供家庭、机关、学校、部队、旅馆等居住建筑、公共建筑和工业建筑中饮用、烹调、洗涤、沐浴及冲洗等生活用水。除水压、水量应满足需要外，水质必须严格符合国家规定的饮用水水质的标准。

#### 2. 生产给水系统

供工业生产中所需要的设备冷却水、原料和产品的洗涤水、锅炉及原料等用水。由于工业种类、生产工艺各异，因而生产给水系统对水量、水压、水质及安全方面的要求也不尽相同。

#### 3. 消防给水系统

供建筑内部消防设备用水。消防给水系统必须按照建筑防火规范保证有足够的水量和水压，但对水质无特殊要求。

以上三种基本给水系统，在实际中可以单独设置，也可以设置两种或三种合并的给水系统。如生活和生产共用的给水系统；生活和消防共用的给水系统；生产和消防共用的给水系统；生活、生产和消防共用的给水系统。

### 1.1.2 给水系统的组成

建筑给水系统一般由引入管、水表节点、管道系统、给水附件、升压和储水设备、消防设备等组成，如图 1-1 所示。

#### 1. 引入管

引入管是城市给水管道与用户给水管道间的连接管。当用户为一



幢单独建筑物时，引入管也称进户管；当用户为工厂、学校等建筑群体时，引入管是指总进水管。

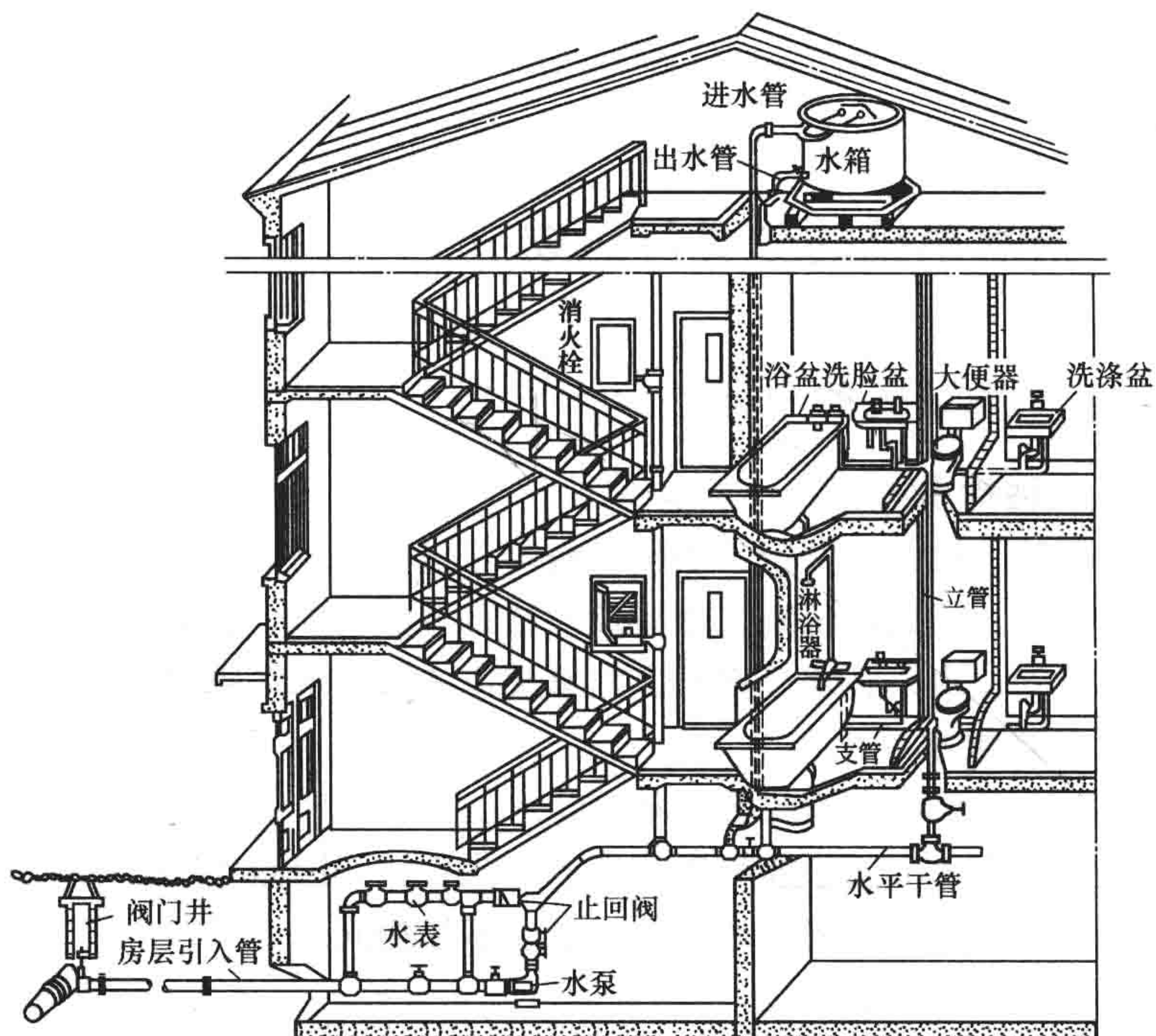


图 1-1 建筑给水系统

## 2. 水表节点

水表及其前后设置的闸门、泄水装置等总称为水表节点。闸门是在检修和拆换水表时用以关闭管道的；泄水装置主要用来放空管网，检测水表精度及测定进户点压力值。水表节点分为无旁通管（图 1-2）和有旁通管两种（图 1-3）。对于不允许断水的用户一般采用有旁通管的水表节点，对于那些允许在短时间内停水的用户，可以采用无旁通管的水表节点。为了保证水表前水流平稳，计量准确，螺翼式水表前应有长度为 8~10 倍水表公称直径的直管段。其他类型水表的前后，则应有不小于 300mm 的直线管段。

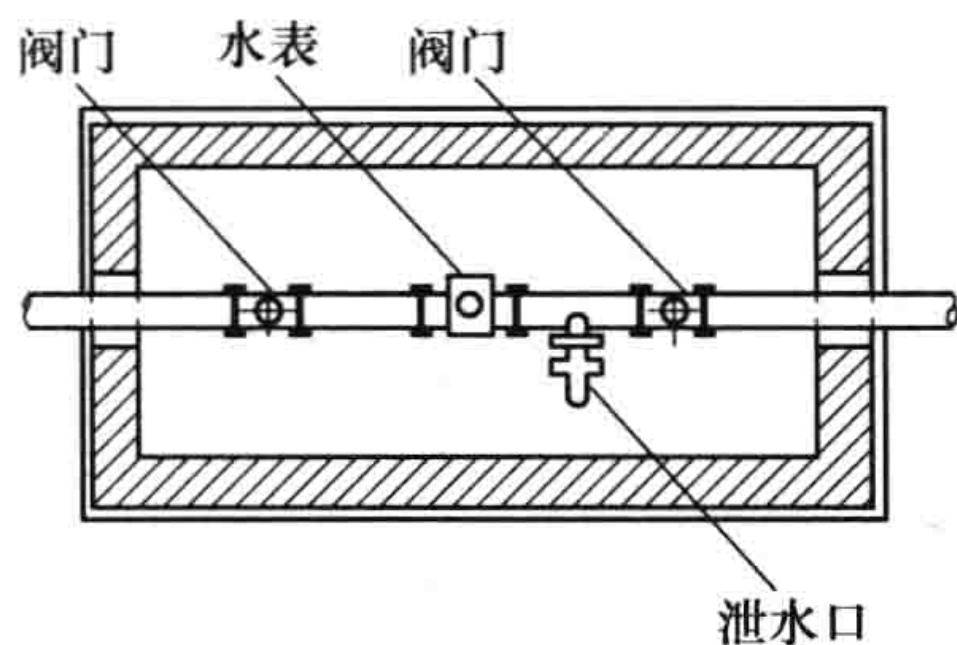


图 1-2 无旁通管

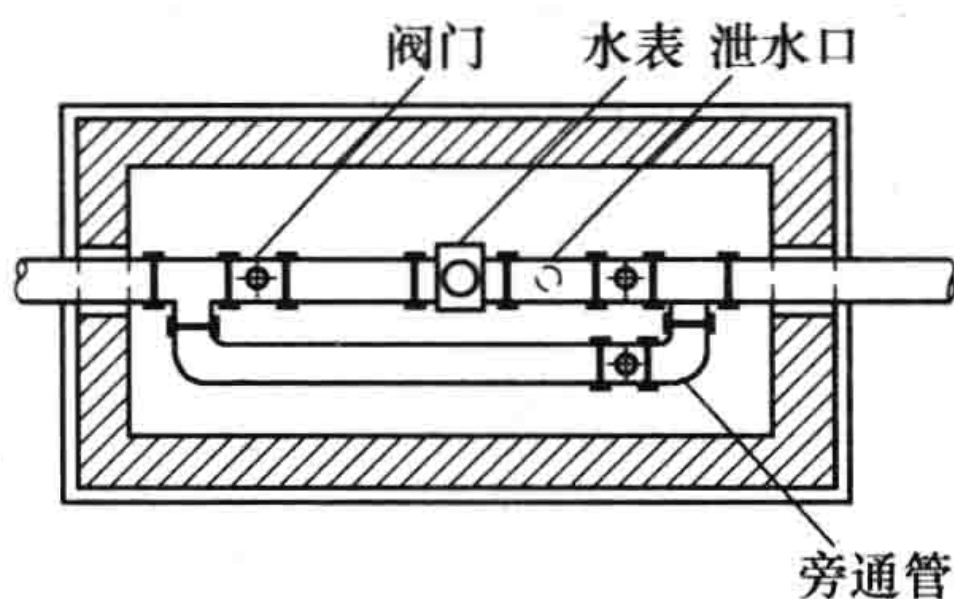


图 1-3 有旁通管

### 3. 管道系统

管道系统是指建筑内部的各种管道。如水平或垂直干管、立管、横支管等。

### 4. 给水附件

为了便于取用、调节和检修，给水管路上设有控制附件和配水附件。包括各式阀门及各式配水龙头、仪表等。

### 5. 加压和储水设备

当室外给水管网中的水压、水量不能满足用水要求时，或者用户对水压稳定性、供水安全性有要求时，须设置加压和储水设备，常见有水泵、水箱、水池和气压水罐等。

### 6. 建筑内消防设备

建筑内部消防给水设备常见的是消火栓消防设备。包括消火栓、水枪和水龙带等。当消防上有特殊要求时，还应安装自动喷洒灭火设备，包括喷头、控制阀等。

## 1.2 给水方式及管网布置形式

### 1.2.1 基本给水方式

#### 1. 直接给水方式

当室外管网的水压、水量能经常满足用水要求，建筑内部给水无特殊要求时，采用直接给水方式。该方式将建筑内部给水系统与室外



给水管网直接相连，利用室外管网的水压直接供水，如图 1-4 所示。这种方式供水较可靠，系统简单，投资省，并可以充分利用室外管网的压力，节约能源。但系统内部无储备水量，室外管网停水时室内立即断水。

2. 单设水箱给水方式

当一天内室外管网大部分时间内能满足建筑内用水要求，仅在用水高峰时，由于室外管网压力降低而不能保证建筑物上层用水时，采用单设水箱给水方式，如图 1-5 所示。该方式将建筑内部给水系统与室外给水管网直接连接，并利用室外管网压力供水，同时设高位水箱调节流量和压力。这种方式系统简单，投资省，可以充分利用室外管网的压力，节省能源；由于屋顶设置水箱，因此，供水可靠性比直接供水方式好。但设置水箱会增加结构负荷。

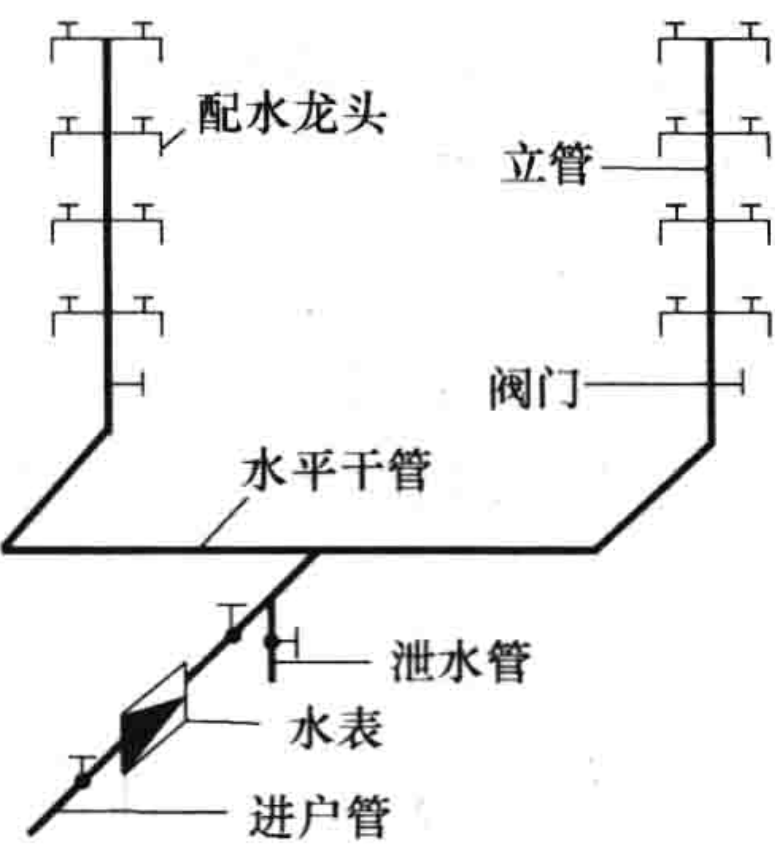


图 1-4 直接给水方式

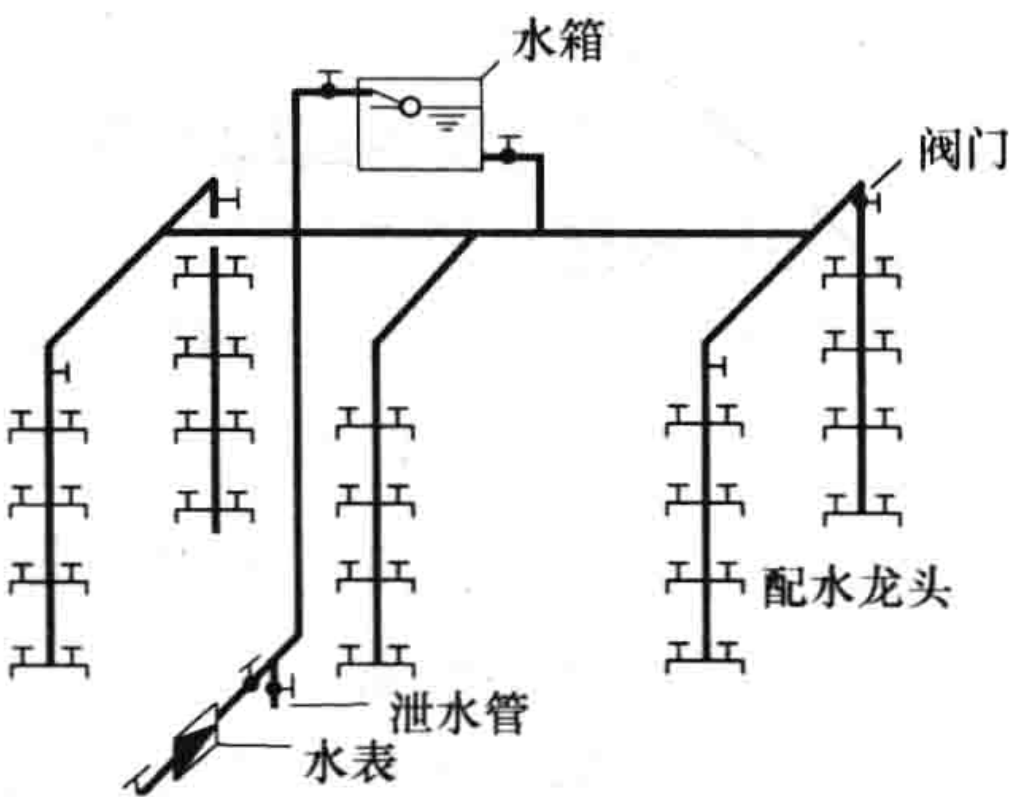


图 1-5 单设水箱给水方式

3. 设置水泵和水箱的给水方式

当室外管网中的水压经常或周期性地低于建筑内部给水系统所需压力，建筑内部用水量较大且不均匀时，宜采用设置水泵和水箱的联合供水方式。该方式是用水泵从室外管网或储水池中抽水加压，并利用高位水箱调节流量，如图 1-6 所示。虽然这种方式设备费用较高，维护管理比较麻烦，但水箱的容积小，水泵的出水量比较稳定，供水可靠。

#### 4. 设水泵的给水方式

当室外给水压力永远满足不了建筑内部用水需要,且建筑内部用水量较大又较均匀时,则可设置水泵增加压力。这种给水方式常用于工厂的生产用水。对于用水不均匀的建筑物,单设水泵的供水方式一般采用一台或多台水泵的变速运行方式,使水泵供水曲线和用水曲线相接近,并保证水泵在较高的效率下工作,从而达到节能的目的。供水系统越大,节能效果就越显著。图 1-7 为水泵出口恒压的变速运行给水方式。

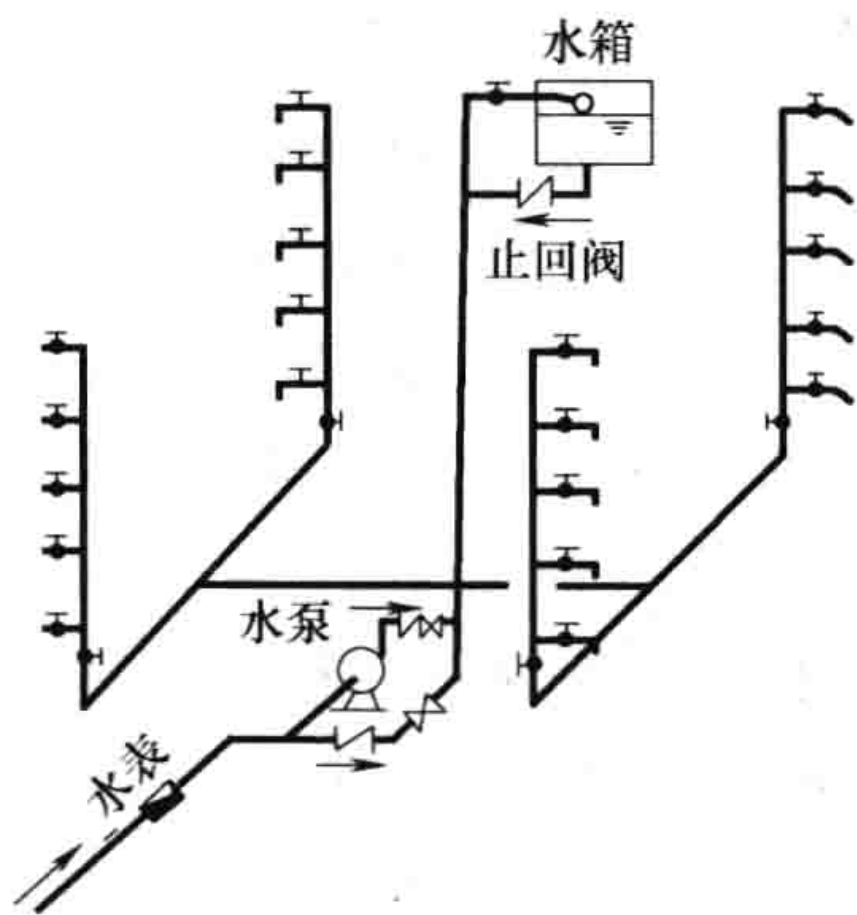


图 1-6 设置水泵和水箱的给水方式

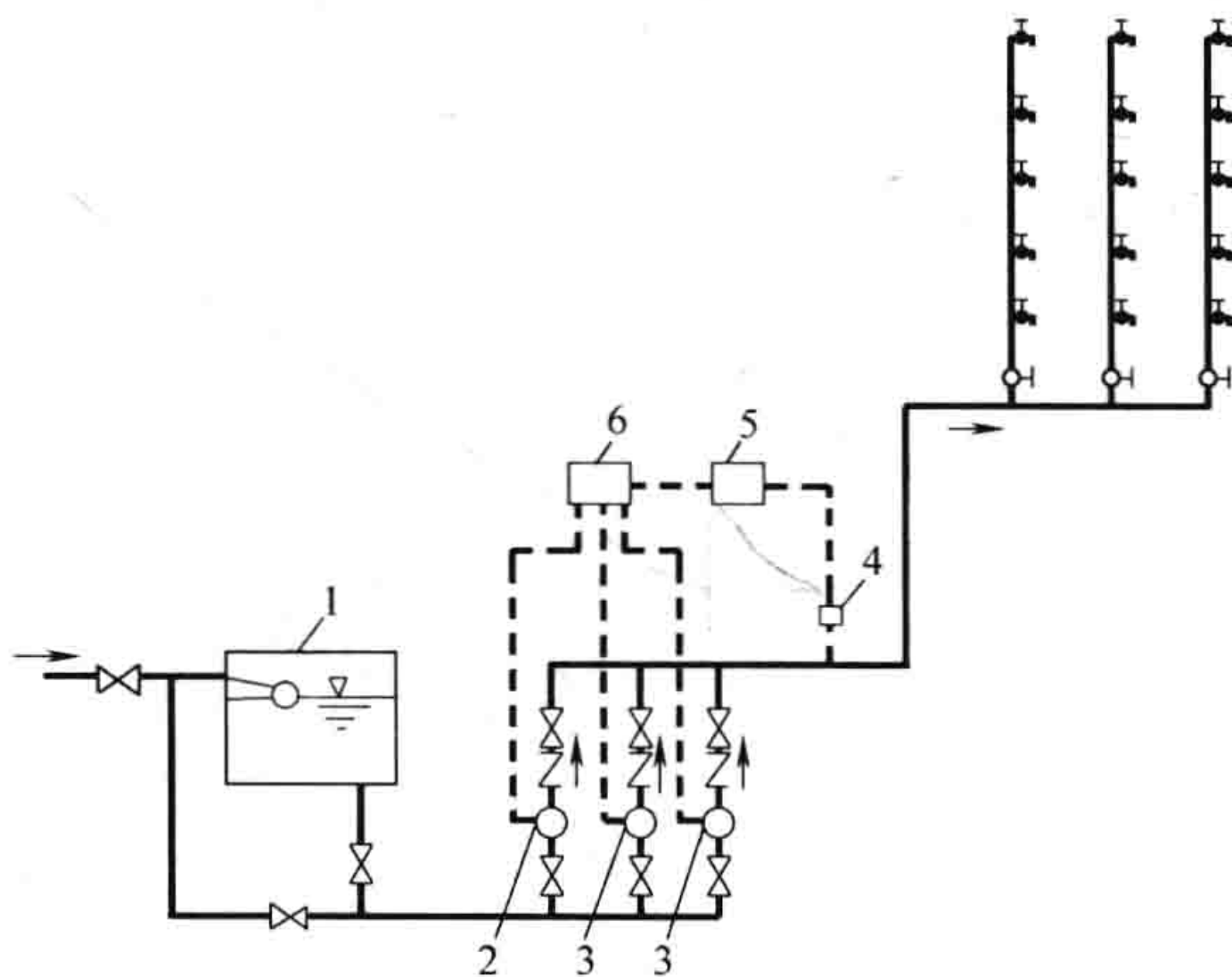


图 1-7 变速水泵给水方式

1—储水池 2—变速泵 3—恒速泵 4—压力变送器 5—调节器 6—控制器

#### 5. 分区给水方式

在多层建筑物中,当室外给水管网的压力仅能供到下面几层,而不能满足上面几层用水要求时,为了充分有效地利用室外给水管网的压力,常将给水系统分成上下两个供水区,下区由外网压力直接供



水, 上区采用水泵水箱联合供水方式 (或其他升压供水方式) 供水, 如图 1-8 所示。这种方式能充分利用室外给水管网的水压, 节省能源, 而且消防管道环形供水, 提高了消防用水的安全性。但系统复杂, 安装维护较麻烦。上、下两区可由一根或两根立管连通, 在分区处装设闸阀, 从而提高供水的可靠性。在高层建筑中, 为了减小静水压力, 延长零配件的寿命, 给水系统也需采用分区供水。

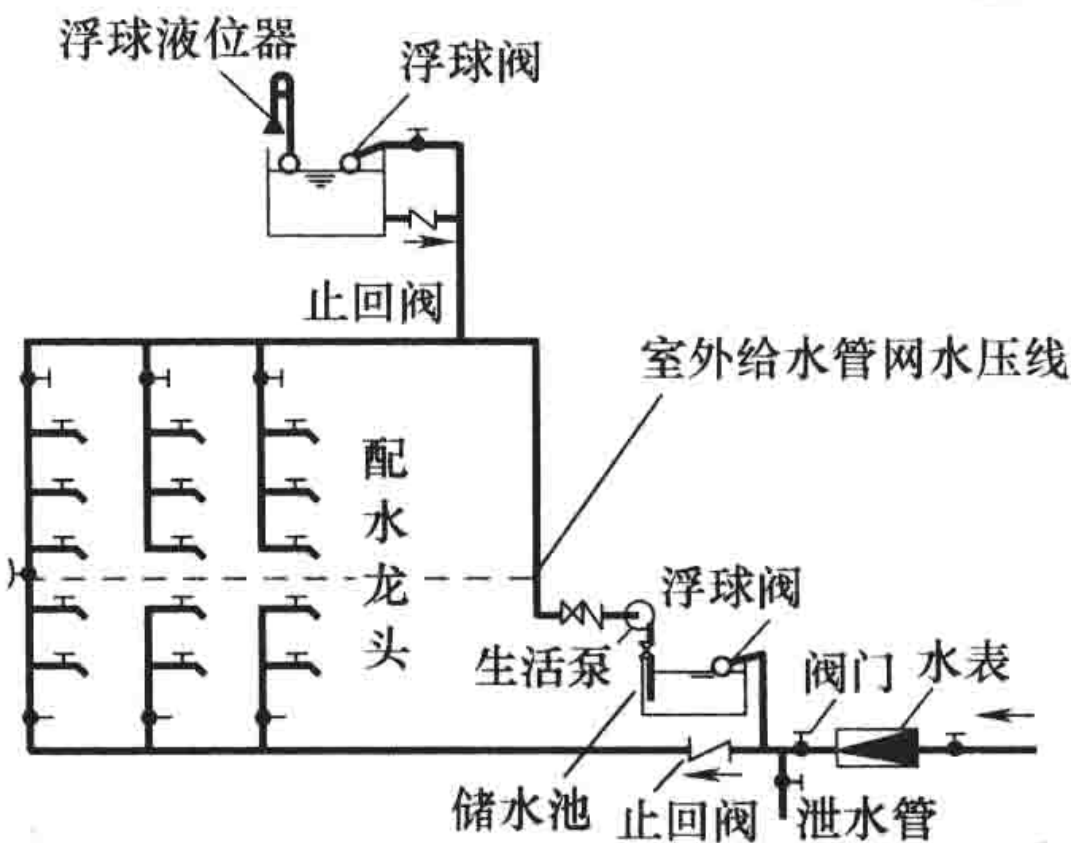


图 1-8 分区给水方式

### 6. 设气压给水设备的给水方式

当室外给水管网水压经常不足, 而用水水压允许有一定的波动, 又不宜设置高位水箱时, 可以采用气压给水设备升压供水, 如地震区、人防工程或屋顶立面有特殊要求等建筑的给水系统以及小型、简易、临时性给水系统和消防给水系统等。该方式就是用水泵从室外管网或储水池中抽水加压, 利用气压给水罐调节流量和控制水泵运行, 如图 1-9 所示。这种方式水质不易受污染, 灵活, 而且不需设高位水箱。但是, 变压式气压给水的水压波动较大, 水泵平均效率较低, 耗能多, 供水安全性也较差。气压给水设备有变压式、恒压式和隔膜式三种类型。

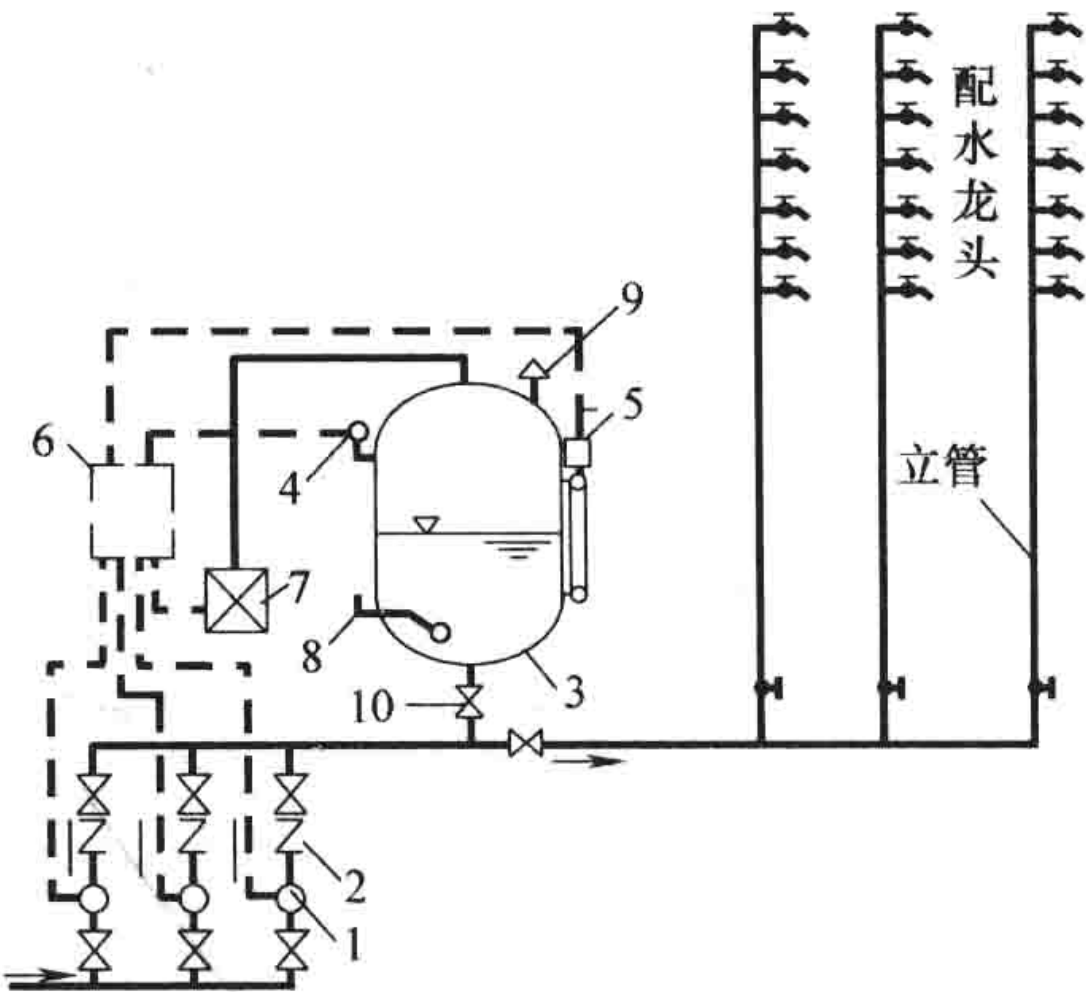


图 1-9 气压给水方式

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

### 7. 分质供水

分质供水方式即根据不同

用途所需的不同水质,分别设置独立的给水系统。如图1-10所示,饮用水给水系统供饮用、烹饪、盥洗等生活用水,水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)。杂用水给水系统,水质较差,仅符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002),只能用于建筑内冲洗便器、绿化、洗车、扫除等用水。近年来为确保水质,有些国家还采用了饮用水与盥洗、淋浴等生活用水分设两个独立管网的分质供水方式。

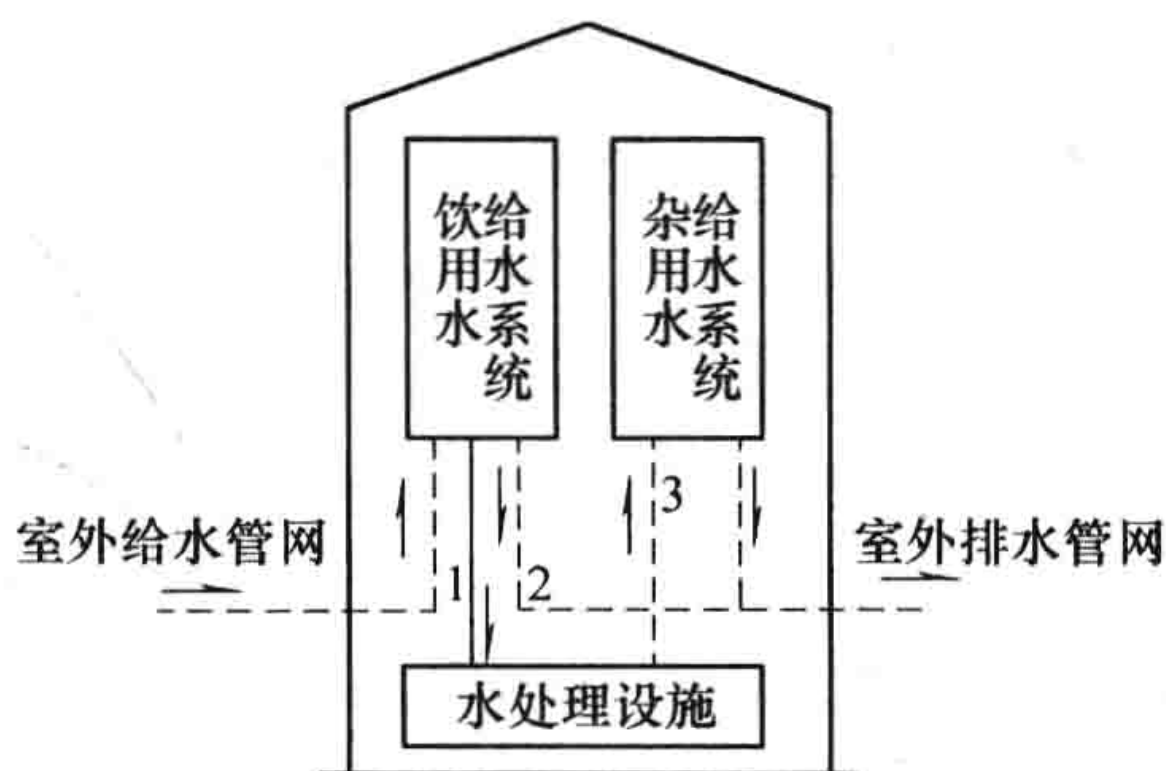


图1-10 分质供水方式

### 8. 管网叠压供水方式

为了充分利用市政管网的压力,节省供水能耗,近几年又研制开发出管网叠压供水设备。管网叠压供水系统在水泵和市政管网之间设一个调节罐,市政管网的自来水进入调节罐,水泵吸水管从调节罐吸水。具体的工作原理:自来水进入调节罐,罐内的空气从真空消除器内排出,待水充满后,真空消除器自动关闭。当自来水能够满足用水压力及水量要求时,叠压供水设备通过旁通止回阀向建筑内用水管网直接供水;当自来水管网的压力不能满足用水要求时,系统通过压力传感器(或压力控制器、电接点压力表)给出起泵信号启动水泵运行。自来水的压力越低,水泵的转速越高;自来水的压力越高,水泵的转速越低。用水高峰期时,若自来水管网水量小于水泵流量时,调节罐内的水作为补充水源仍能正常供水,此时,空气由真空消除器进入调节罐,消除了自来水管网的负压,用水高峰期过后,系统恢复正常状态。若自来水供水不足或管网停水而导致调节罐内的水位不断下降,液位探测器给出水泵停机信号以保护水泵机组。夜间及小流量供水时可通过小型膨胀罐供水,防止了水泵的频繁启动。

管网叠压供水设备具有可利用城镇给水管网的水压而节约能耗,设备占地较小,节省机房面积等优点。

叠压供水设备在城镇给水管网中能满足用户的流量要求,而不能



满足所需的水压要求，设备运行后不会对管网的其他用户产生不利影响的地区使用。各地供水行政主管部门（如水务局）及供水部门（如自来水公司）会根据当地的供水情况提出使用条件要求。中国工程建设协会标准《叠压供水技术规程》（CECS 221—2012）第3.0.5条对此也作了明确的规定：“供水管网经常性停水的区域；供水管网可资利用水头过低的区域；供水管网供水压力波动过大的区域；使用管网叠压供水设备后，对周边现有（或规划）用户用水会造成严重影响的区域；现有供水管网供水总量不能满足用水需求的区域；供水管网管径偏小的区域；供水行政主管部门及供水部门认为不宜使用管网叠压供水设备的其他区域”等七种区域不得采用管网叠压供水技术。因此，当采用叠压供水设备直接从城镇给水管网吸水的设计方案时，要遵守当地供水行政主管部门及供水部门的有关规定，并将设计方案报请该部门批准认可。未经当地供水行政主管部门及供水部门的允许，不得擅自在城市供水管网中设置、使用管网叠压供水设备。

### 1.2.2 给水管网的布置方式

各种给水系统按其水平干管在建筑物内敷设的位置不同可分为以下几种形式。

#### 1. 下行上给式

如图1-6所示，水平配水干管敷设在底层（明装、埋设或沟敷）或地下室顶棚下，自下而上供水。利用室外给水管网水压直接供水的居住建筑、公共建筑和工业建筑多采用这种方式。

#### 2. 上行下给式

如图1-5所示，水平配水干管敷设在顶层顶棚下或吊顶之内，自上向下供水。对于非冰冻地区，水平干管可敷设在屋顶上；对于高层建筑也可敷设在技术夹层内。一般设有高位水箱的居住、公共建筑或下行布置有困难时多采用此种方式。其缺点是配水干管可能因漏水或结露损坏吊顶和墙面，寒冷地区干管还需保温，以免结冻。

#### 3. 中分式

如图1-11所示，水平干管敷设在中间技术层内或某中间层吊顶

内,向上下两个方向供水。一般屋顶用作露天茶座、舞厅或设有中间技术层的高层建筑多采用这种方式。其缺点是需设技术层或增加某中间层的层高。

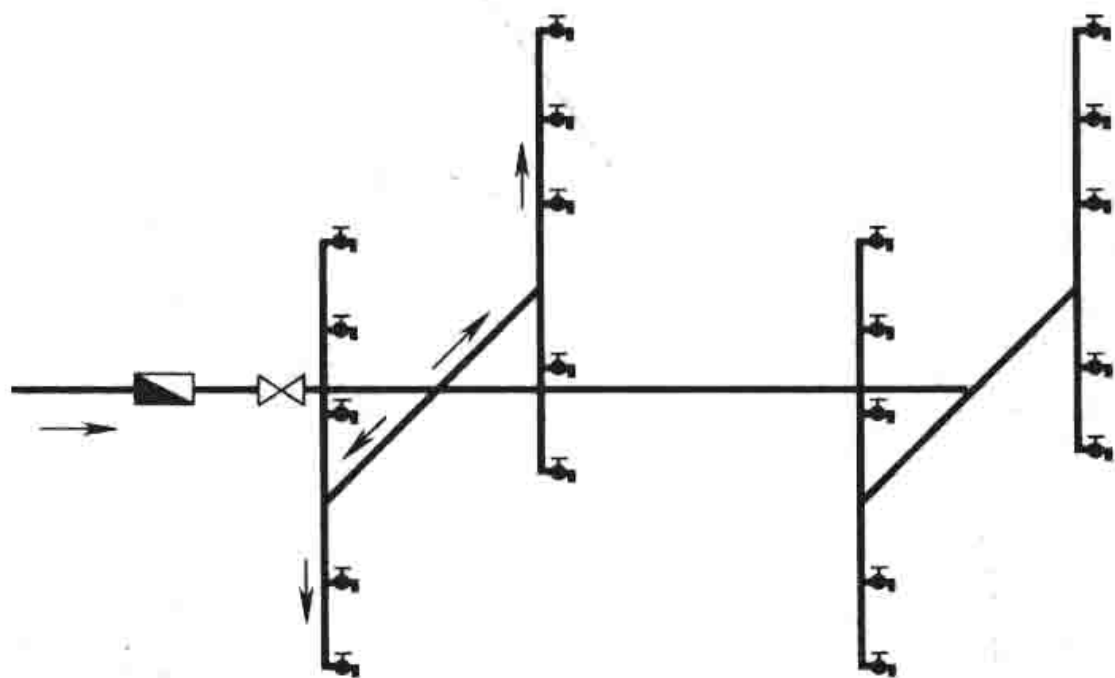


图 1-11 中分式

## 1.3 给水管材及附件

### 1.3.1 常用的管道材料与管件

#### 1. 钢管

目前建筑给水系统使用的钢管分为不镀锌钢管和镀锌钢管（热浸）两种。不镀锌钢管主要用于消防管道和生产给水管道。镀锌钢管主要用于管径小于等于 150mm 的消防管道和生产给水管道。

钢管具有强度高,接口方便,承受内压力大,内表面光滑,水力条件好等优点。但抗腐蚀性差,造价较高。

不镀锌钢管的连接方法有焊接和法兰连接,镀锌钢管的连接方法有螺纹连接和法兰连接。

螺纹连接是利用各种管件将管道连接在一起。常用的管件有管箍、三通、四通、弯头、活接头、补心、对丝、根母、丝堵等,其形式及应用如图 1-12 所示。

法兰连接一般用于直径较大(50mm 以上)的管道与阀门、水泵、止回阀、水表等的连接。连接前先将法兰焊接或用螺纹连接在管端,再用螺栓连接起来。



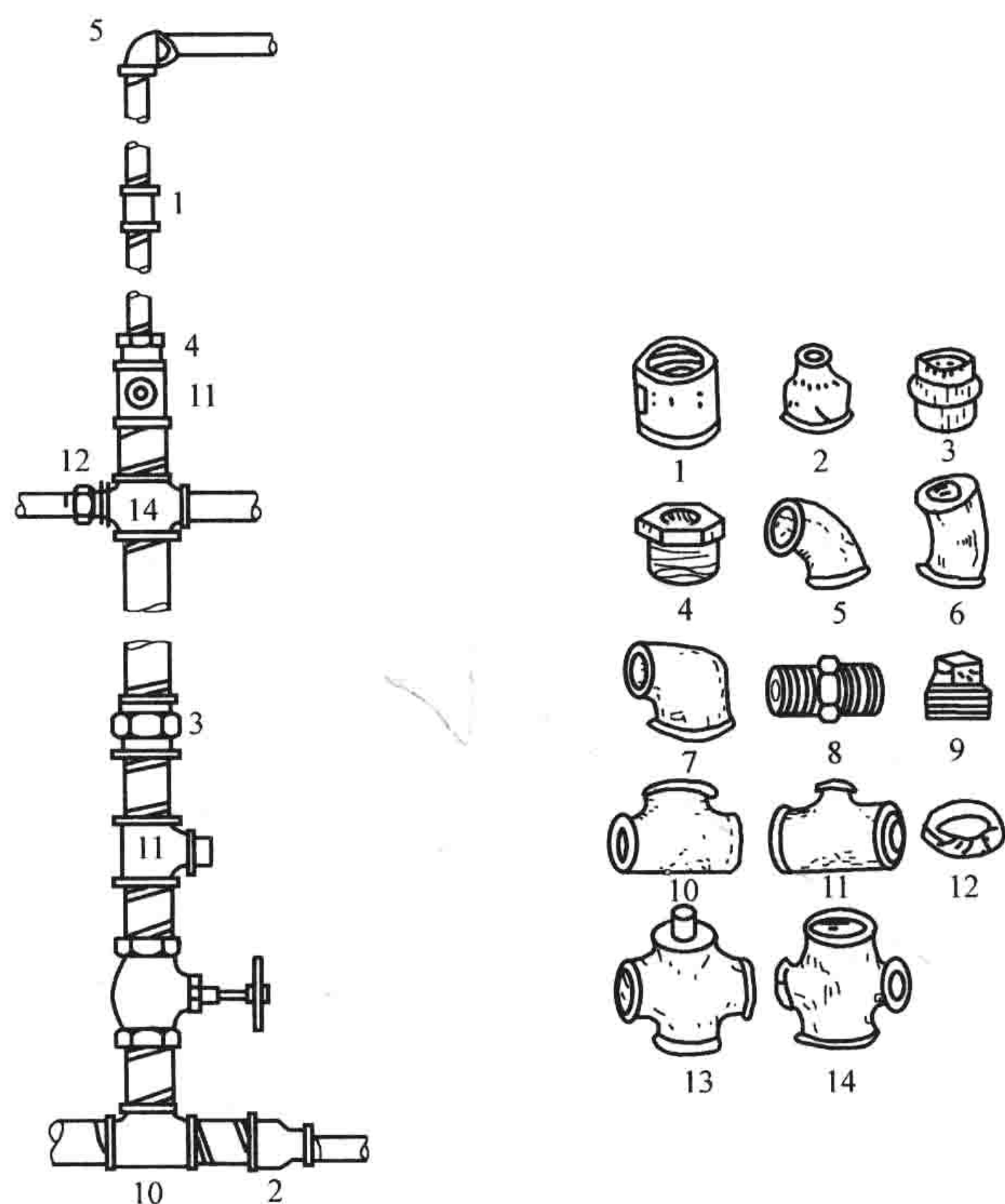


图 1-12 螺纹连接配件

- 1—管接头 2—异径接头 3—活接头 4—补心 5—弯头  
6—45°弯头 7—异径弯头 8—内接头 9—管堵 10—等径三通  
11—异径三通 12—根母 13—四通 14—异径四通

2. 塑料管

建筑生活给水常用的塑料管材主要有给水硬聚氯乙烯管（PVC-U）、聚丙烯管（PP-R）、交联聚乙烯管（PEX）、氯化聚氯乙烯管（PVC-C）、聚乙烯管（PE）等。塑料管材耐腐蚀，不受酸、碱、盐和油类等介质的侵蚀，质轻而坚，管壁光滑、水力性能好，容易切割，加工安装方便，并可制成各种颜色。但强度低，耐久、耐热性能（PP-R、PEX 管除外）较差。一般用于输送温度在 45℃ 以下的建筑物内外的给水。

PVC-U 管适用于系统的工作压力不大于 0.6MPa，工作温度不大