



国家示范性高等职业院校建设计划项目  
高等职业教育规划教材

# 建筑给排水 工程建造

JIANZHU JIPAISHUI GONGCHENG JIANZAO

郭雪梅 主编

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



国家示范性高等职业院校建设计划项目  
高等职业教育规划教材

# 建筑给排水工程建造

主 编 郭雪梅  
副主编 包松琴 何 荧  
参 编 张学军 黄国龙 李石磊  
主 审 马志彪

机械工业出版社

本书是国家示范性高等职业院校建设计划项目教材，主要包括：建筑给水排水工程施工图设计、建筑消防水灭火系统施工图设计、卫生器具安装、建筑室内给水排水管道安装、建筑消防管道及设备安装和室外（庭院）给水排水管道安装等。

本书可作为高职高专供热通风与空气调节工程技术、给水排水工程技术和水电安装工程技术等专业教材，也可作为相关专业工程技术人员的参考用书。

## 图书在版编目（CIP）数据

建筑给排水工程建造/郭雪梅主编. —北京：机械工业出版社，2011.4  
国家示范性高等职业院校建设计划项目 高等职业教育规划教材  
ISBN 978-7-111-30086-1

I. ①建… II. ①郭… III. ①建筑工程：给水工程—高等职业教育—教材 ②建筑工程：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（2011）第 058675 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：覃密道 责任编辑：覃密道 臧程程 李 莉  
版式设计：霍永明 责任校对：申春香  
封面设计：鞠 杨 责任印制：乔 宇  
北京瑞德印刷有限公司印刷（三河市胜利装订厂装订）

2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷  
184mm×260mm·13.25 印张·326 千字  
0001—3000 册  
标准书号：ISBN 978-7-111-30086-1  
定价：26.00 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
社服务中心：(010) 88361066	门户网： <a href="http://www.cmpbook.com">http://www.cmpbook.com</a>
销售一部：(010) 68326294	教材网： <a href="http://www.cmpedu.com">http://www.cmpedu.com</a>
销售二部：(010) 88379649	
读者购书热线：(010) 88379203	封面无防伪标均为盗版

# 前 言

根据职业教育发展的需求,依据国家示范性高等职业院校建设的需要,以“建筑给水排水工程建造”课程教学大纲为根本,我们进行了本书的编写工作。本书力求突出高等教育“以市场需求为导向,以职业能力培养为宗旨”的特色。

“建筑给水排水工程建造”是理论性与实践性比较强、涉及知识范围广的一门课程,是供热通风与空调工程专业的主干课程。本书在内容选材上,突出了理论与实践相结合,强化技能培养的目标,将原有学科体系的专业课程内容进行了重组,对原有建筑给水排水工程课程的内容进行了提炼,以够用、实用为准,保留基本原理,结合新规范、新技术、行业发展新趋势,使教学内容具有前瞻性。另外,增加了建筑给水排水施工技术课程的内容,这样使专业知识更具有整体性,以满足高技能应用型人才培养的需求。

本书的具体编写分工为:第1单元由内蒙古建筑职业技术学院包松琴编写,其中1.5节由包松琴和北京工业职业技术学院李石磊共同编写;第2单元由内蒙古建筑职业技术学院何荧编写;第3单元、第4单元由内蒙古建筑职业技术学院郭雪梅编写;第5单元由内蒙古建筑职业技术学院何荧、内蒙古富凯龙水利水电工程集团有限公司黄国龙共同编写;第6单元由内蒙古工业大学张学军编写。全书由内蒙古建筑职业技术学院马志彪主审。

本书在编写过程中得到了内蒙古建筑职业技术学院的大力支持,在此表示诚挚的谢意!由于编者水平和经验有限,书中难免有缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

### 第 1 单元 建筑给水排水系统施工图

#### 设计····· 1

#### 1.1 给水系统的设计····· 1

#### 1.2 生活热水供应系统····· 30

#### 1.3 建筑内部排水系统的设计····· 41

#### 1.4 雨水排放系统的设计····· 54

#### 1.5 给水排水施工图绘制与识读····· 57

#### 复习思考题····· 64

### 第 2 单元 建筑消防灭火系统施工图

#### 设计····· 65

#### 2.1 室内消火栓灭火系统的设计····· 65

#### 2.2 自动喷水灭火系统的设计····· 81

#### 复习思考题····· 107

### 第 3 单元 卫生器具安装····· 108

#### 3.1 卫生器具的种类和构造····· 108

#### 3.2 卫生器具的安装····· 111

#### 复习思考题····· 125

### 第 4 单元 建筑室内给水排水管道

#### 安装····· 126

#### 4.1 室内给水管道安装····· 126

#### 4.2 室内排水管道安装····· 142

#### 复习思考题····· 150

### 第 5 单元 建筑消防管道及设备

#### 安装····· 151

#### 5.1 消火栓灭火系统安装····· 151

#### 5.2 自动喷水灭火系统安装····· 156

#### 复习思考题····· 167

### 第 6 单元 室外(庭院)给水排水管道

#### 安装····· 168

#### 6.1 管沟开挖····· 168

#### 6.2 地基处理····· 173

#### 6.3 室外(庭院)给水管道安装····· 175

#### 6.4 室外(庭院)排水管道安装····· 184

#### 6.5 室外(庭院)给水排水管道

#### 构筑物的施工····· 192

#### 6.6 沟槽回填····· 194

#### 复习思考题····· 196

#### 附录····· 197

#### 附录 A 住宅建筑水管段设计

#### 秒流量计算表····· 197

#### 附录 B 建筑给水钢塑复合管水力

#### 计算表····· 199

#### 附录 C 塑料排水管横管水力计算表

#### ( $n=0.009$ )····· 206

#### 参考文献····· 207

# 第1单元 建筑给水排水系统施工图设计

## 【学习要求和目标】

了解建筑给水、热水、污废水、雨水等系统的布置方式及敷设要求，并能对其系统进行水力计算。

熟悉各种水系统的管材、管件及其规格，并掌握连接方式，及了解新材料、新技术的发展前景。

掌握建筑给水排水施工图的绘制方法，准确识读并能指导建筑给水排水施工。

## 1.1 给水系统的设计

### 1.1.1 给水系统的分类和组成

建筑给水系统是将市政给水管网或自备水源的水引入建筑内部，并经各配水管送至生活、生产、消防等用水设备处，满足各用水点对水质、水压、水量要求的水供应系统。

#### 1. 给水系统的分类

建筑给水系统按照对水的使用用途不同分为三种：

(1) 生活给水系统。生活给水系统是供人们在居住建筑、公共建筑、工业企业建筑内的饮用、烹饪、盥洗、沐浴、洗涤等日常生活用水的给水系统。其水质要求严格，必须符合GB 50749—2006《生活饮用水卫生标准》。

(2) 生产给水系统。生产给水系统是供各类生产过程所需的用水，生产设备的冷却、原料和产品的洗涤及锅炉用水等。生产用水根据生产工艺不同，对于水质、水压和水量的要求差异很大。

(3) 消防给水系统。消防给水系统是供居住建筑、公共建筑、工业企业建筑内的各类消防设备用水的给水系统。消防用水对水质要求不高，但必须按照建筑设计防火规范的要求，保证足够的水压、水量。

上述三种基本给水系统可以独立设置，也可根据各类用水对水质、水压、水量等的不同要求，结合室外给水系统的实际情况，经技术经济比较或兼顾社会、经济、技术、环境等因素予以综合考虑，设置成不同的组合供水。例如生活、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。还可以按系统功能的不同进一步细划，例如饮用水给水系统，中水给水系统，消火栓给水系统，自动喷水灭火给水系统等。

#### 2. 给水系统的组成

建筑给水系统由下列各部分组成，如图1-1所示。

(1) 引入管。引入管是自室外给水管网将水引入室内给水管网的连接管段，也称进户管。其中一部分在室内埋设，一部分在室外埋设。



(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和泄水装置的总称。当建筑内部不允许间断供水时,水表节点应设旁通管,旁通管上设有阀门。此处水表用以计量该栋建筑的总用水量;水表前后的阀门用以水表检修、拆换时关闭管路之用;泄水装置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、测定引入管水压值等。水表节点一般设在水表井中,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结冻之处。

(3) 给水管网。给水管网包括给水水平干管、垂直立管、各楼层的水平横管和支管。

(4) 给水附件。给水附件包括控制附件和配水附件。控制附件指管道系统中调节水量、水压,控制水流方向,以及关闭水流,便于管道、仪表和设备检修的各类阀门(如截止阀、闸阀、蝶阀和止回阀等)。各类卫生器具上的配水附件,指配水龙头等。

(5) 增压和贮水设备。当室外给水管网的水压、水量不能满足建筑内部用水要求,或要求水压稳定确保供水安全可靠时,应根据需要,在给水管网中设置各种附属增压贮水设备,如水泵、变频调速给水装置、气压给水设备、水池、水箱等。

(6) 给水局部净化设施(二次净化水入户)。当有些建筑物对给水水质要求很高,超出我国现行生活饮用水卫生标准或其他原因造成水质不能满足要求时,就需要设置一些设备、构筑物进行给水深度净化处理。

### 1.1.2 给水方式

给水方式是指建筑内部给水系统的具体组成与具体布置的实施方案。合理的供水方案,应根据建筑物的性质、高度、室外管网所能提供的水压、各种卫生器具所需的压力及用水点的分布情况综合考虑加以选择。在初步确定给水方式时,对层高不超过 3.5m 的民用建筑,给水系统所需的压力(自室外地面算起),可用以下经验估算:一层为  $10\text{mH}_2\text{O}$  ( $1\text{mH}_2\text{O} \approx 10\text{kPa}$ ),二层为  $12\text{mH}_2\text{O}$ ,三层以上每增加一层增加  $4\text{mH}_2\text{O}$ 。

#### 1. 不设增压设备的给水方式

(1) 直接给水方式。当室外给水管网提供的水压、水量在任何时候均能满足建筑内部用水要求时,可直接把室外管网的水引至建筑内各用水点,称为直接给水方式,如图 1-2 所示。这种给水方式系统简单,能够充分利用外网水压,水质较好,设计中应优先选用。

(2) 设水箱的给水方式。当室外给水管网提供的水压只是在用水高峰时出现不足,或者建筑内要求水压稳定以及外网压力过高时,可采用这种方式,如图 1-3 所示。该方式在用

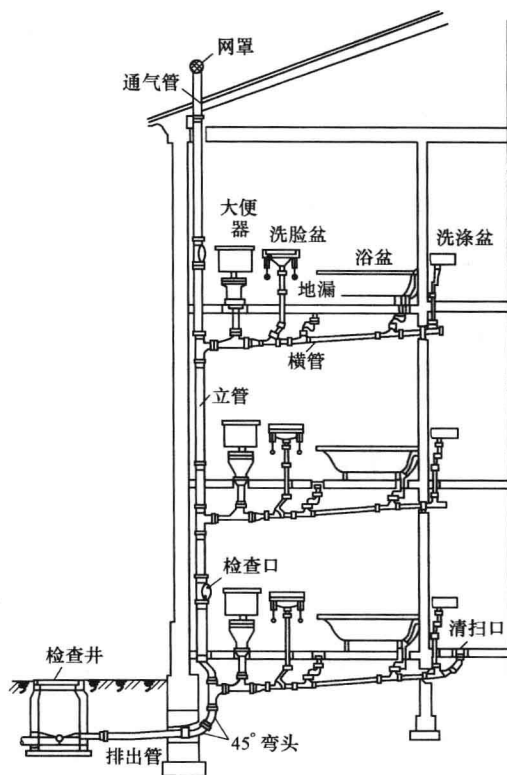


图 1-1 建筑内部给水系统的组成

水低谷时,利用室外给水管网水压直接向室内给水系统供水同时向水箱进水;用水高峰时,水箱向室内给水系统供水,从而达到调节水压、水量的目的。

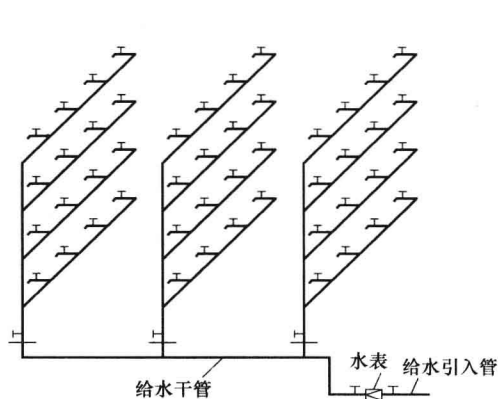


图 1-2 直接给水方式

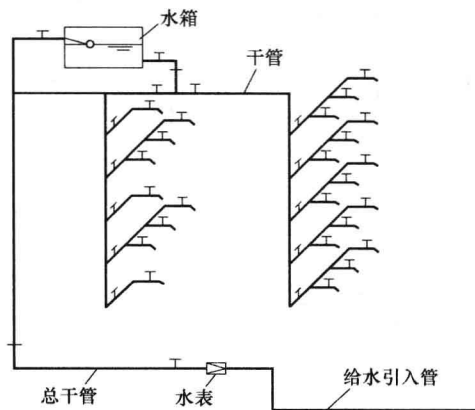


图 1-3 设水箱的给水方式

## 2. 设有增压设备的给水方式

(1) 设(水池)水泵的给水方式。当室外给水管网的水压经常不足,并且建筑物顶部不宜设置高位水箱时,可采用此方式。当建筑内用水量较大且较均匀时,可用恒速水泵供水,如图 1-4 所示;当建筑内用水量较大且不均匀时,为了降低电耗,提高水泵工作效率,可考虑采用变频调速给水装置进行供水。

需要说明的是,如果水泵直接从室外管网抽水,有可能使外网压力降低,影响外网上其他用户用水,因此,采用这种方式,必须征得当地供水部门的同意,并在管道连接处采取必要的防护措施,以防回流污染;若不允许直接从外网取水,应在上述给水方式基础上加设水池,采用设水池、水泵的给水方式。

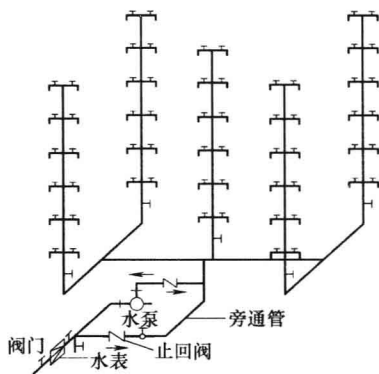


图 1-4 设水泵的给水方式

(2) 设(水池)水泵和水箱的给水方式。当室外给水管网的水压低于或周期性低于建筑内部给水管网所需水压,室内用水均匀,且室外管网允许直接抽水时,可用水泵和水箱联合工作的给水方式,如图 1-5 所示。这种给水方式由于水泵可及时向水箱充水,使水箱容积大为减小,又因水箱的调节作用,水泵出水量稳定,可以使水泵在高效率下工作,并可实现水泵根据水箱水位自动起闭;当室外管网不允许直接抽水时,可在上述给水方式基础上,增加贮水池,采用设置水池、水泵和水箱联合工作的给水方式,如图 1-6 所示。

(3) 设气压给水装置的给水方式。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,可采用此方式,如图 1-7 所示。气压水罐的作用相当于高位水箱,但其安装位置灵活,可根据需要设在高处或低处。这种给水方式的调节能力较小,一般不适宜用在供水规模大的场所。



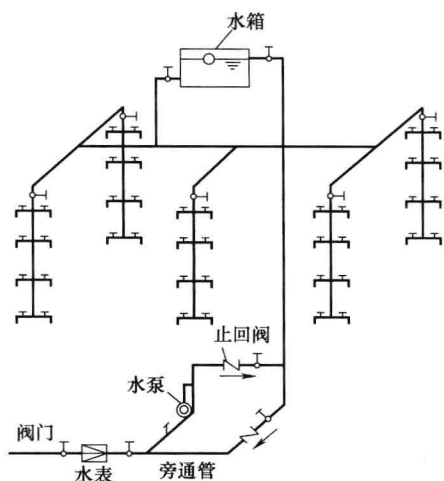


图 1-5 设水泵和水箱的给水方式

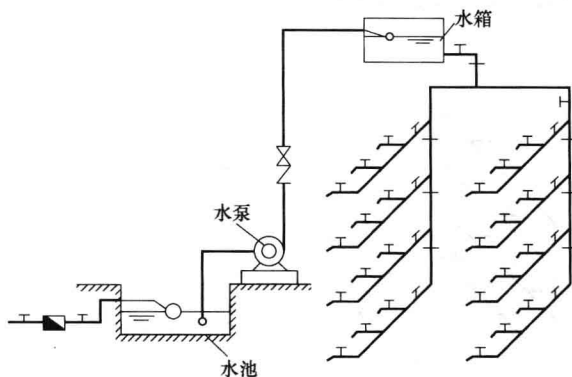


图 1-6 设水池、水泵和水箱的给水方式

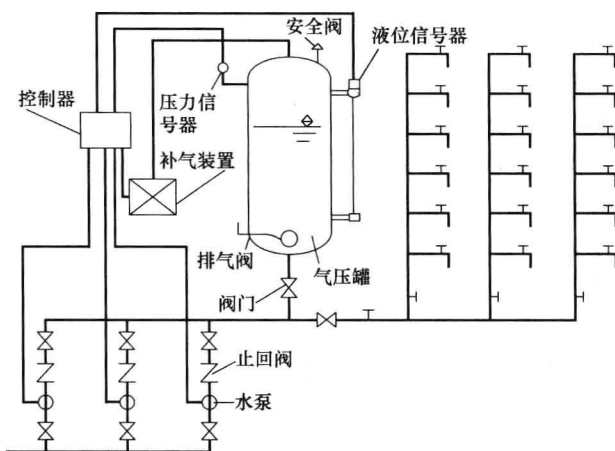


图 1-7 设气压给水装置的给水方式

### 3. 分区给水方式

(1) 对于多层建筑来说，室外给水管网水压往往只能满足建筑物下面几层的供水要求。为了充分有效地利用室外管网的水压，常将建筑物给水系统分成上下两个供水区，下区设置成由室外给水管网直接供水，上区则设增压设备供水，如图 1-8 所示。为保证低区供水的可靠性，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，打开阀门由高区向低区供水。

(2) 对于高层建筑来说，由于层数多，若给水系统仍然采用前述给水方式，则管道系统中底部静水压力势必过大。为使底部管道及配件承受的水压小于其工作压力，高层建筑的给水管网必须竖向划分成几个区域布置，使低层管道系统的静水压力减小，避免水击形成噪声与振动，避免水流喷溅而造成使用不便。

GB 50015—2003《建筑给水排水设计规范》规定：高层建筑生活给水系统应竖向分区，

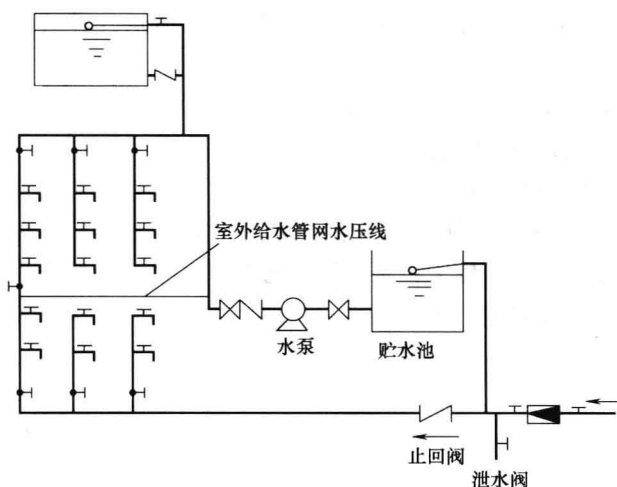


图 1-8 分区给水方式

各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于  $0.45\text{MPa}$ ，特殊情况下不宜大于  $0.55\text{MPa}$ ，对于水压大于  $0.35\text{MPa}$  的住宅入户管宜设置减压设施。因此，高层建筑应采用竖向分区给水方式。

目前常用的竖向分区给水方式有如下几种：

#### 1) 垂直分区并联给水方式

① 并联水泵、水箱给水方式。这种方式是每一分区分别设置一套独立的水泵和高位水箱，分别向各区供水。其水泵一般集中设置在建筑的地下室或底层，如图 1-9 所示。这种方式的优点是各区自成一体，互不影响；水泵集中，管理维护方便；运行费用较低。其缺点是水泵数量多，耗用管材较多，设备费用偏高；分区水箱占用楼房空间多；有高压水泵和高压管道。

② 并联水泵给水方式。这种方式根据不同高度分区采用不同的水泵机组供水，如图 1-10 所示。

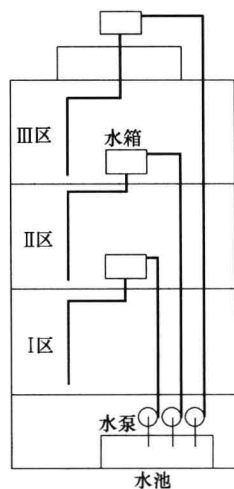


图 1-9 并联水泵、水箱给水方式

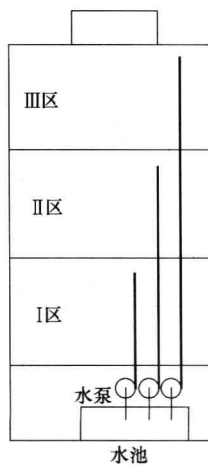


图 1-10 并联水泵给水方式

③ 并联气压给水设备给水方式。这种方式如图 1-11 所示，其特点是每个分区有一个气压罐，但初期投资大。

垂直分区并联给水方式宜用于建筑高度不超过 100m 的生活给水系统。

### 2) 垂直串联水泵、水箱给水方式

串联给水方式是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 1-12 所示。这种方式的优点是无高压水泵和高压管道。其缺点是水泵分散设置，连同水箱所占楼房的平面、空间较大；水泵设在楼层中，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。该供水方式宜用于建筑高度超过 100m 的生活给水系统。

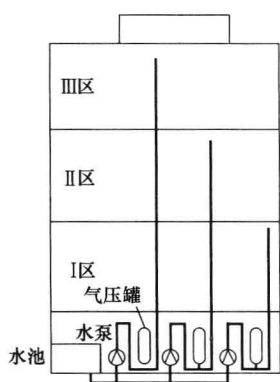


图 1-11 并联气压给水设备给水方式

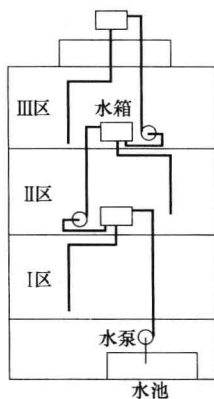


图 1-12 垂直串联水泵、水箱给水方式

### 3) 分区减压给水方式

① 设减压水箱的给水方式。设减压水箱的给水方式是由设置在底层（或地下室）的水泵将整幢建筑的用水量提升至屋顶水箱，然后再分送至各分区水箱，分区水箱起到减压的作用，如图 1-13 所示。

② 设水箱减压阀的给水方式。设水箱减压阀的给水方式的工作原理与设减压水箱的给水方式相似，其不同之处是用减压阀代替分区减压水箱，如图 1-14 所示。



图 1-13 设减压水箱的给水方式



图 1-14 设水箱减压阀的给水方式

③ 无水箱减压阀的给水方式。无水箱减压阀的给水方式是指整个系统共用一组水泵，或气压给水装置，分区处设减压阀，如图 1-15 所示。

#### 4. 分质给水方式

分质给水方式是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 1-16 所示。如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》；中水给水系统，水质较差，只能用于建筑内冲洗便器、绿化、洗车等用水；直饮水给水系统对市政给水进行深度净化，使水质达到优质饮用水要求，然后再用管道送至用户。

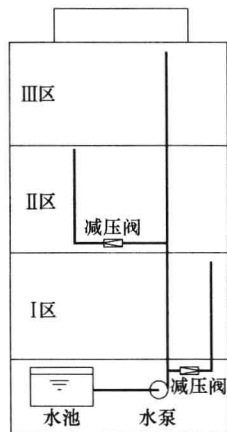


图 1-15 无水箱减压阀的给水方式

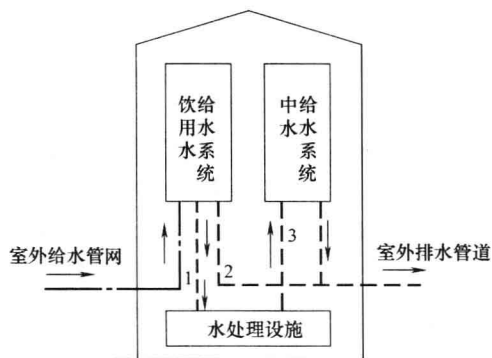


图 1-16 分质给水方式  
1—生活废水 2—生活污水 3—中水

在实际工程中，如何确定合理的供水方案，应当全面分析该项工程所涉及的各项因素，如技术因素、经济因素、社会因素和环境因素等，进行综合评定而确定，并应尽量利用室外管网的水压直接供水，当水压不能满足要求时，则设加压装置。当采用升压供水方案时，应充分利用室外管网水压，确定升压供水范围。

由于建筑物（群）情况各异、条件不同，供水可采用一种方式，也可采用多种方式的组合，应力求以最简单的管路，经济、合理、安全地达到供水要求。

### 1.1.3 生活给水管材、附件及设备

#### 1. 生活给水管材

生活给水管材要求有一定的耐压强度，内壁光滑、耐腐蚀、施工维护方便；常用给水管材有塑料管、复合管、铜管以及铸铁管、钢管等。

(1) 塑料管。塑料管有良好的化学稳定性，且耐腐蚀，质轻，外形美观，无不良气味，加工、运输、安装方便，管壁光滑，水力条件好，施工方便，还可以制成各种颜色，因此近些年在建筑给水工程中得到了越来越广泛的应用。

塑料管有热塑性塑料管和热固性塑料管两大类。热塑性塑料管采用的主要有聚氯乙烯树脂（PVC-U）、聚乙烯树脂（PE）、聚丙烯树脂（PP）、聚丁烯树脂（PB）、聚苯乙烯树脂（PS）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂（ABS）等；热固性塑料管采用的主要有不饱和聚酯树脂、环氧树脂、呋喃树脂、酚醛树脂等。

(2) 复合管。复合管是金属与塑料混合型管材,结合了金属管的强度高、刚度大及塑料管的耐腐蚀、无污染、内壁光滑、水阻小等优点。常用的复合管有钢塑复合管和铝塑复合管。

(3) 金属管。金属管具有易于加工、安装、运输等优点;因材料不同而具有不同的耐腐蚀性、强度和抗振性。目前常用的管材有铸铁管、铜管、镀锌钢管等。

在实际工程中,应根据水质要求和建筑使用要求等因素选择管材。生活给水管应选用耐腐蚀和连接方便的管材,一般可采用塑料管、塑料和金属的复合管、薄壁金属管等。埋地给水管道一般可采用塑料管和有衬里的球墨铸铁管等。

管道配件是指在管道系统中起连接、变径、转向、分支等作用的零件,又称管件。各种不同管材有相应的管道配件,管道配件有带螺纹接头(多用于塑料管、钢管)、带法兰接头、带承插接头(多用于铸铁管、塑料管)等几种形式。

## 2. 生活给水系统的附件

管道附件是水管网系统中调节水量、水压,控制水流方向,关断水流等各类装置的总称。常用附件分为配水附件和控制附件两类。

(1) 配水附件。配水附件用以调节和分配水流。其种类有:

### 1) 配水龙头

① 球形阀式配水龙头,一般安装在洗脸盆、盥洗槽、污水盆上。

② 旋塞式配水龙头,该龙头旋转 $90^\circ$ 即完全开启,可在短时间内获得较大流量,阻力较小,缺点是易产生水击,适用于浴池、洗衣房、开水间等处。

③ 瓷片式配水龙头,该龙头采用陶瓷片阀芯代替橡胶衬垫,平整、耐磨,开启方便,密封效果好,是现在广泛使用的水龙头。

2) 洗脸盆水龙头。这种龙头设在洗脸盆上供冷水(或热水)用。有莲蓬头式、鸭嘴式、角式、长脖式等多种形式。

3) 混合龙头。这种龙头是将冷水、热水混合调节为温水的龙头,供盥洗、洗涤、淋浴等使用。该类型龙头式样繁多、外观光亮、质地优良,其价格差异也较悬殊,可结合实际选用。

此外,还有小便器龙头、胶带龙头、消防龙头、电子自动龙头等。

(2) 控制附件。控制附件用以调节水量或水压、关断水流、改变水流方向等。其种类有:

1) 截止阀。此阀关闭严密,但水流阻力大,适用于管径小于或等于 $50\text{mm}$ 的管道上,如图1-17a所示。

2) 闸阀。此阀全开时水流呈直线通过,阻力较小;但如有杂质落入阀座后,阀门不能关闭严实,因而易产生磨损和漏水现象。当管径在 $70\text{mm}$ 以上时采用此阀,如图1-17b所示。

3) 蝶阀。此阀阀板在 $90^\circ$ 翻转范围内起调节、节流和关闭作用,操作转矩小,启闭方便,体积较小。其适用于管径 $70\text{mm}$ 以上或双向流动管道上,如图1-17c所示。

4) 止回阀。止回阀用于阻止水流反向流动。常用的止回阀有四种类型:①旋启式止回阀在水平、垂直管道上均可设置,它启闭迅速,易引起水击,不宜在压力大的管道系统中采用;②升降式止回阀靠上下游压力差使阀盘自动启闭,水流阻力较大,宜用于小管径的水平

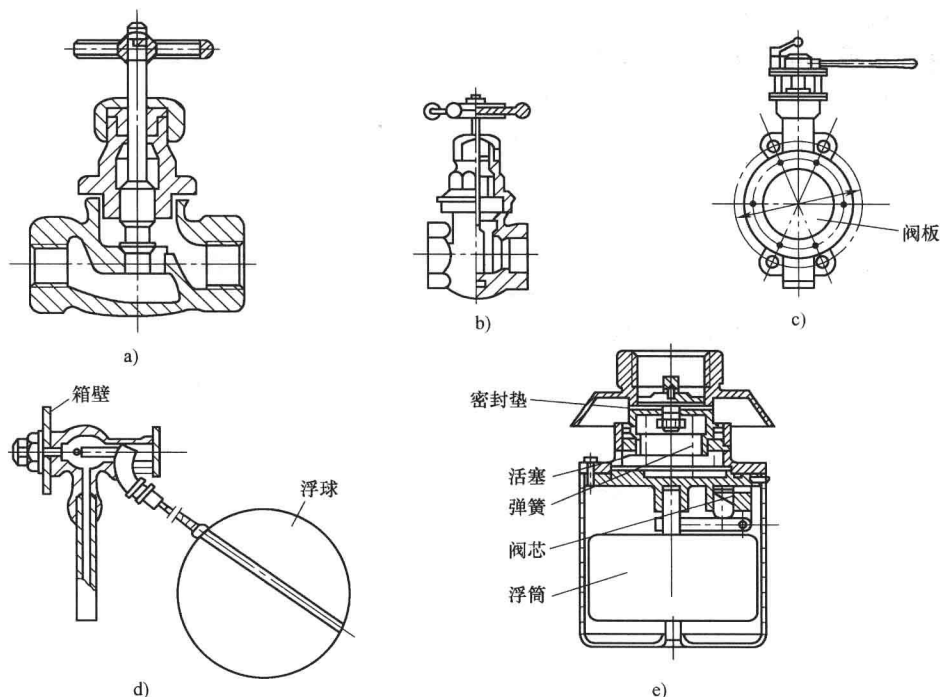


图 1-17 常见阀门

a) 截止阀 b) 闸阀 c) 蝶阀 d) 浮球阀 e) 液压水位控制阀

管道上；③消声止回阀当水流向前流动时，推动阀瓣压缩弹簧，阀门打开，水流停止流动时，阀瓣在弹簧作用下在水击到来前即关闭，可消除阀门关闭时的水击冲击和噪声；④梭式止回阀：利用压差梭动原理制造的新型止回阀，不但水流阻力小，而且密封性能好。

5) 浮球阀。浮球阀是一种用以自动控制水箱、水池水位的阀门，防止溢流浪费，如图 1-17d 所示。其缺点是体积较大，阀芯易卡住引起关闭不严而溢水。与浮球阀功用相同的还有液压水位控制阀，如图 1-17e 所示。它克服了浮球阀的弊端，是浮球阀的升级换代产品。

6) 减压阀。其作用是降低水流压力。在高层建筑中使用它，可以简化给水系统，减少水泵数量或减少减压水箱，同时可增加建筑的使用面积，降低投资，防止水质的二次污染。在消防栓给水系统中可用它防止消防栓栓口处超压现象。

减压阀常用的有两种类型，即弹簧式减压阀和活塞式减压阀（也称比例式减压阀）。

7) 安全阀。管网中安装此阀可以避免管网、用具或密闭水箱超压遭到破坏。其一般有弹簧式、杠杆式两种。

除上述各种控制阀之外，还有脚踏阀、液压式脚踏阀、水力控制阀、弹性座封闸阀、静音式止回阀等。

### 3. 生活给水系统的设备

(1) 水表。水表是一种计量用户累计用水量的仪表。

1) 流速式水表的构造和性能。建筑给水系统中广泛采用的是流速式水表。这种水表是根据管径一定时，水流通过水表的流速与流量成正比的原理来测量的。它主要由外壳、翼轮



和传动指示机构等部分组成。计数器为字轮直读的形式。

流速式水表按翼轮构造不同分为旋翼式和螺翼式。旋翼式的翼轮转轴与水流方向垂直,如图 1-18a 所示。它的阻力较大,多为小口径水表,宜用于测量小的流量。螺翼式的翼轮转轴与水流方向平行,如图 1-18b 所示。它的阻力较小,多为大口径水表,宜用于测量较大的流量。

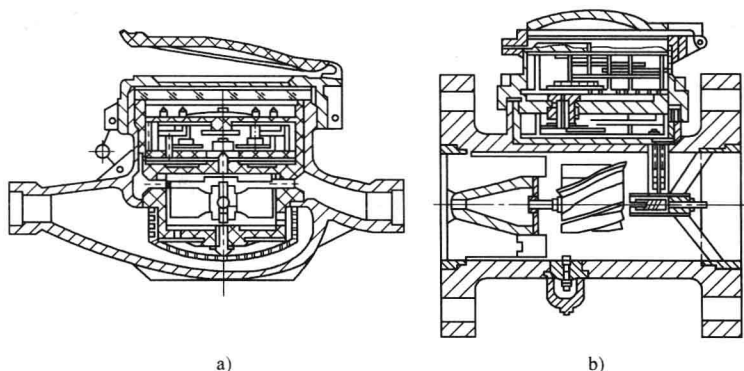


图 1-18 流速式水表  
a) 旋翼式水表 b) 螺翼式水表

流速式水表又分为干式和湿式两种。干式水表的计数机件用金属圆盘与水隔开,其构造复杂一些;湿式水表的计数机件浸在水中,在计数盘上装有一块厚玻璃(或钢化玻璃)用以承受水压,它机件简单、计量准确、不易漏水,但如果水质浊度高,将降低水表精度,产生磨损缩短水表寿命,宜在水中不含杂质的管道上。

## 2) 水表的技术参数:

① 过载流量:其是指水表只允许短时间使用的上限流量。旋翼式水表通过过载流量时,压力损失为 100kPa;螺翼式水表通过过载流量时,压力损失为 10kPa。以  $K_B$  表示水表的特性系数,则依据水力学原理有

$$h_B = \frac{q_B^2}{K_B} \quad (1-1)$$

对于旋翼式水表有  $K_B = \frac{Q_{\max}^2}{100}$ ; 对于螺翼式水表有  $K_B = \frac{Q_{\max}^2}{10}$ 。

式中  $h_B$ ——水流通过水表产生的压力损失 (kPa);

$K_B$ ——水表的特性系数;

$q_B$ ——通过水表的流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$Q_{\max}$ ——水表的过载流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

100、10——通过过载流量时旋翼式水表和螺旋式水表的压力损失 (kPa)。

② 常用流量:水表允许长期使用的流量。

③ 分界流量:水表误差限改变时的流量。

④ 最小流量:水表在规定误差限内使用的下限流量。

⑤ 始动流量:水表开始连续指示时的流量。

3) 水表的选择。水表的规格性能见表 1-1, 选择时要考虑其工作性质、工作压力、工作时间、计量范围、水质等情况。水表口径的确定应符合以下规定:

- ① 水表口径宜与给水管道接口管径一致;
- ② 用水量均匀的生活给水系统的水表应以设计流量选定水表的常用流量;
- ③ 用水量不均匀的生活给水系统的水表应以设计流量选定水表的过载流量;
- ④ 生活(生产)、消防共用的给水系统的水表, 应以生活给水的设计流量叠加消防流量进行校核, 校核流量不大于水表的过载流量;
- ⑤ 通过水表产生的压力损失一般控制在表 1-2 范围内。

表 1-1 LXS 旋翼湿式、LXSL 旋翼立式水表技术参数

型号	公称口径/mm	计量等级	过载流量/ (m <sup>3</sup> /h)	常用流量/ (m <sup>3</sup> /h)	分界流量/ (m <sup>3</sup> /h)	最小流量/ (L/h)	始动流量/ (L/h)	最小读数/ m <sup>3</sup>	最大读数/ m <sup>3</sup>
LXS-15C	15	A	3	1.5	0.15	45	14	0.0001	9999
LXSL-15C		B			0.12	30	10		
LXS-20C	20	A	5	2.5	0.25	75	19	0.0001	9999
LXSL-20C		B			0.2	50	14		
LXS-25C	25	A	7	3.5	0.35	140	23	0.001	99999
		B			0.28	70	17		
LXS-32C	32	A	12	6	0.6	180	32	0.001	99999
		B			4.8	120	27		
LXS-40C	40	A	20	10	1.0	300	56	0.001	99999
		B			0.8	200	46		
LXS-50C	50	A	30	15	1.5	450	75	0.001	99999
		B							

表 1-2 按最大小时流量选用水表时允许压力损失值 (单位: kPa)

表型	正常用水时	消防时
旋翼式	<25	<50
螺旋式	<13	<30

【例 1-1】某幢住宅的总进水管及各分户支管均安装水表。经计算总水表通过的设计流量为 50m<sup>3</sup>/h, 分户支管通过水表的设计流量为 1.67m<sup>3</sup>/h。试确定水表口径并计算压力损失; 当消防水量为 5L/s 时, 试对总水表进行复核。

【解】① 分户水表选择。由于住宅用水不均匀性较大, 应以设计流量不大于水表的过载流量来确定水表的公称口径。由表 1-1 查得, LXS-20C 水表的过载流量为 5.0m<sup>3</sup>/h > 1.67m<sup>3</sup>/h, 故满足流量要求。

$$\text{水表的特性系数 } K_B = \frac{Q_{\max}^2}{100} = \frac{5^2}{100} = 0.25$$

水流通过水表的压力损失  $h_B = \frac{q_B^2}{K_B} = \frac{(1.67)^2}{0.25} \text{kPa} = 11.16 \text{kPa}$ ，小于表 1-2 中的规定，满足要求，所以分户水表选用 LXS-20C 型。

② 总水表选择：正常通过总水表的设计流量为  $50 \text{m}^3/\text{h}$ ；消防时，通过总水表的流量为  $50 \text{m}^3/\text{h} + 5 \times 3.6 \text{m}^3/\text{h} = 68 \text{m}^3/\text{h}$ 。从给排水设计手册中查得：LXL-100N 型水平螺旋式水表的过载流量为  $120 \text{m}^3/\text{h}$ ，大于水表的设计流量  $50 \text{m}^3/\text{h}$ ，也大于消防时通过的总流量  $68 \text{m}^3/\text{h}$ ，满足流量要求。

正常用水时水表压力损失为

$$K_B = \frac{Q_{\max}^2}{10} = \frac{120^2}{10} = 1440, \text{ 则 } h_B = \frac{q_B^2}{K_B} = \frac{50^2}{1440} \text{kPa} = 1.74 \text{kPa}$$

$$\text{消防时水表压力损失为 } h_B = \frac{q_B^2}{K_B} = \frac{68^2}{1440} \text{kPa} = 3.21 \text{kPa}$$

从以上计算可以看出，正常供水及消防供水时的水表的压力损失均小于表 1-2 的规定。

4) 电控自动流量计 (TM 卡智能水表)。随着科学技术的发展以及用水管理体制的改变与节约用水意识的提高，传统的“先用水后收费”的体制和人工进户抄表、结算水费的复杂方式，已在发生改变。因此，电磁流量计、远程计量仪等自动水表应运而生。TM 卡智能水表就是其中之一。

TM 卡智能水表内部置有微电脑测控系统，通过传感器检测水量，用 TM 卡传递水量数据，主要用来计量 (定量) 经自来水管道路供给用户的饮用冷水，适于家庭使用。其外形尺寸如图 1-19 所示。

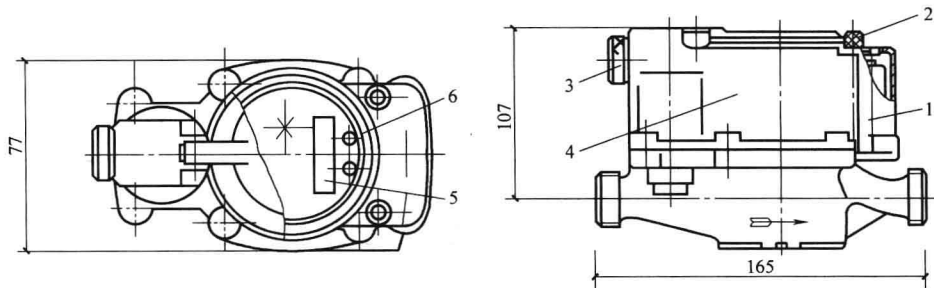


图 1-19 TM 卡智能水表

1—电池盒 2—防盗用螺钉 3—TM 卡密封盖 4—表体 5—计数显示 6—状态指示灯

(2) 水泵。水泵是给水系统中的常用增压设备。

1) 适用建筑给水系统的水泵类型。为节省占地面积，可采用结构紧凑，安装管理方便的立式离心泵或管道泵；当采用设水泵、水箱的给水方式时，通常是水泵直接向水箱输水，水泵的出水量与扬程几乎不变，可选用恒速离心泵。

2) 水泵的选择。选择水泵除满足设计要求外，还应考虑节约能源，使水泵在大部分时间保持高效运行。要达到这个目的，正确地确定其流量、扬程至关重要。

① 流量的确定。在生活 (生产) 给水系统中，当无水箱 (罐) 调节时，其流量均应按设计秒流量确定；有水箱调节时，水泵流量应按最大小时流量确定；当调节水箱容积较大，