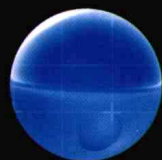


# 建筑给水排水

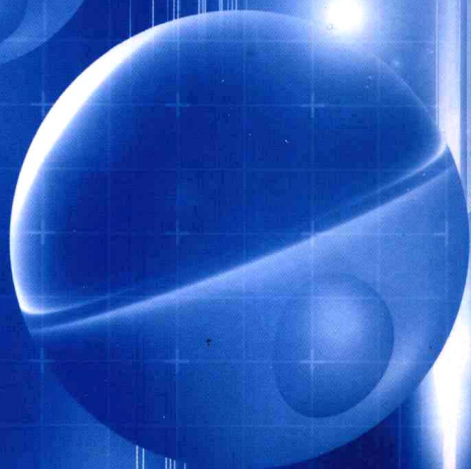
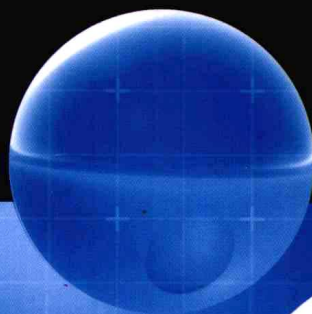
高等学校“十一五”规划教材



市政与环境工程系列丛书



主编 孙 勇  
主审 袁一星



哈尔滨工业大学出版社

高等学校“十一五”规划教材  
市政环境工程系列丛书

# 建筑给水排水

主 编 孙 勇  
副主编 杨利伟 姚 宏 杨亚红  
主 审 袁一星

哈尔滨工业大学出版社

## 内 容 摘 要

本书主要介绍建筑内部生活给水、消防给水、生活排水、屋面雨水排水、建筑热水、饮水供应以及高层建筑给水排水、居住小区给水排水、建筑中水、游泳池及水景的给水排水等给水排水工程的设计原理和设计方法,并简要介绍了相关设计规范和工程实例方面的知识和技术。本书按照高等学校给水排水工程专业的教学要求,并遵照我国最新设计规范编写。

本书可作为高等学校给水排水工程专业的教材,也可供有关工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水/孙勇主编.—哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2008.6

(市政与环境工程系列)

ISBN 978-7-5603-2712-9

I.建… II.孙… III.①建筑—给水工程—高等学校—教材 ②建筑—排水工程—高等学校—教材 IV.TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 074919 号

策划编辑 贾学斌 王桂芝

责任编辑 张 瑞

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 肇东粮食印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 23 字数 553 千字

版 次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-2712-9

定 价 38.00 元

---

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

# 前 言

随着我国国民经济实力的不断增强,建筑业发展迅速,建筑物的总体建设水平不断提高。而建筑设备的完善程度和设计水平是体现建筑物建设质量和现代化水平的重要标志,建筑内部的给水排水工程是建筑设备中的重要组成部分,其技术水平及先进性直接影响建筑物的使用功能,与人们的生活、卫生、环境安全息息相关,涉及千家万户。随着社会的发展,人们物质需求不断提高,也给建筑给水排水工程在理论和实践上的不断地完善和发展带来更大的机遇。

建筑给水排水工程课程是高等学校给水排水工程专业的一门主要专业课程,课程内容也是我国注册公用设备工程师执业资格考试内容的重要组成部分。本书对建筑给水排水工程传统部分(如建筑给水、建筑排水)的内容进行了全面的更新,并增加了近年来建筑给水排水方面的一些新的内容,如消防给水、中水、居住小区给水排水、游泳池水处理等,这些内容也为学生今后参加职业资格考试提供了资料。

本书以基本理论阐述为主,结合本学科的发展,适当介绍了相关新标准、新技术及设计实例。在编写过程中参考了许多相关教材,并参照了现行的国家有关部门颁布的规范和标准,反映了建筑给水排水工程的最新技术发展与实际要求。

本书由哈尔滨工程大学的孙勇、长安大学的杨利伟、北京交通大学的姚宏、兰州理工大学的杨亚红、南京工业大学的赵金辉和武海霞等多位老师合作编写。书中第1、2、3、5章由孙勇编写;第6、7、8、17章由杨利伟编写;第9、10、11章由姚宏编写;第4、13、15、16章由杨亚红编写,第12章由赵金辉编写,第14章由武海霞编写。参与本书编写工作的还有哈尔滨工业大学的徐俊,武警苏州市消防支队的高明,厦门市市政工程设计院有限公司的陶田,北京首都钢铁公司动力厂的徐明,哈尔滨市燃气工程设计研究院的陈显冬,唐山市规划建筑设计研究院的柳红娜,哈尔滨工程大学的刘慧、米海蓉、官涤等同志。全书由孙勇担任主编并统稿,杨利伟、姚宏、杨亚红担任副主编。

本书在编写过程中还得到了哈尔滨工程大学的余中棚、马桂林、张振、赵斌、王建文、尚小楠、刘红霞、刘春容、赵利杰、贾楠、贺磊、徐珊珊、江波、侯政、林博洋、曾胜、宋波、库昌龙、靳瑞、杨玉秀、王琦、李嘉、刘知垠等同志的大力帮助,在此一并表示感谢。

书中难免存在不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2008年6月

# 目 录

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第1章 建筑给水系统           | 1   |
| 1.1 建筑给水系统的分类与组成     | 1   |
| 1.2 建筑给水系统的水量和水压     | 2   |
| 1.3 建筑给水系统的给水方式      | 7   |
| 1.4 给水管道的布置与敷设       | 13  |
| 1.5 建筑给水系统常用管材及附件    | 17  |
| 思考题                  | 28  |
| 第2章 建筑给水系统的计算        | 29  |
| 2.1 建筑给水系统的设计秒流量     | 29  |
| 2.2 建筑给水管网的水力计算      | 32  |
| 思考题                  | 37  |
| 第3章 建筑给水系统的设计        | 38  |
| 3.1 建筑给水系统的相关设计规范    | 38  |
| 3.2 建筑给水系统常用设备的选型    | 50  |
| 3.3 建筑给水系统设计实例       | 61  |
| 思考题                  | 66  |
| 第4章 建筑消防系统           | 67  |
| 4.1 概述               | 67  |
| 4.2 消火栓给水系统          | 69  |
| 4.3 消火栓给水系统的水力计算     | 77  |
| 4.4 自动喷水灭火系统         | 81  |
| 4.5 自动喷水灭火系统的水力计算    | 94  |
| 4.6 其他固定灭火设施         | 99  |
| 思考题                  | 105 |
| 第5章 建筑消防系统的设计        | 106 |
| 5.1 建筑消防系统的相关设计规范    | 106 |
| 5.2 消火栓给水系统设计实例      | 114 |
| 5.3 自动喷水灭火系统设计实例     | 119 |
| 思考题                  | 123 |
| 第6章 建筑排水系统           | 124 |
| 6.1 建筑排水系统的分类与组成     | 124 |
| 6.2 建筑排水管系中水气流动的物理现象 | 128 |
| 6.3 排水系统的布置与敷设       | 139 |
| 6.4 建筑内部排水系统的计算      | 145 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 6.5 污水的提升与局部处理 .....           | 152 |
| 思考题 .....                      | 158 |
| <b>第7章 建筑排水系统的设计</b> .....     | 159 |
| 7.1 建筑排水系统的相关设计规范 .....        | 159 |
| 7.2 卫生间的布置 .....               | 163 |
| 7.3 建筑排水系统设计实例 .....           | 163 |
| 思考题 .....                      | 165 |
| <b>第8章 建筑雨水排水系统</b> .....      | 166 |
| 8.1 屋面雨水排水系统 .....             | 166 |
| 8.2 雨水内排水系统中水气流动的物理现象 .....    | 170 |
| 8.3 建筑物雨水排水系统的选择 .....         | 174 |
| 8.4 雨水系统设计计算 .....             | 176 |
| 思考题 .....                      | 184 |
| <b>第9章 建筑热水供应系统</b> .....      | 185 |
| 9.1 热水系统的分类与组成 .....           | 185 |
| 9.2 热水系统的水质、水温及用水定额 .....      | 186 |
| 9.3 热水系统的给水方式 .....            | 190 |
| 9.4 热水管道的布置、敷设与保温 .....        | 195 |
| 9.5 热水系统的热源、常用设备 .....         | 199 |
| 9.6 热水供应系统管材及附件 .....          | 212 |
| 思考题 .....                      | 221 |
| <b>第10章 热水供应系统的选择与计算</b> ..... | 222 |
| 10.1 耗热量、热媒耗量及燃料耗量计算 .....     | 222 |
| 10.2 热水用水量计算 .....             | 226 |
| 10.3 热水供水管网水力计算 .....          | 227 |
| 10.4 循环水量计算与水泵选择 .....         | 229 |
| 思考题 .....                      | 234 |
| <b>第11章 建筑热水供应系统的设计</b> .....  | 235 |
| 11.1 建筑热水系统的相关设计规范 .....       | 235 |
| 11.2 建筑热水系统常用设备的选型 .....       | 242 |
| 11.3 建筑热水系统设计实例 .....          | 250 |
| 思考题 .....                      | 253 |
| <b>第12章 饮用水供应系统</b> .....      | 254 |
| 12.1 饮水标准 .....                | 254 |
| 12.2 饮用开水制备及供应 .....           | 256 |
| 12.3 管道饮用净水供应 .....            | 259 |
| 思考题 .....                      | 271 |
| <b>第13章 高层建筑给水排水工程</b> .....   | 272 |
| 13.1 高层建筑给水排水工程的任务及特点 .....    | 272 |

---

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 13.2 高层建筑给水系统 .....                | 273        |
| 13.3 高层建筑消防给水系统 .....              | 279        |
| 13.4 高层建筑排水系统 .....                | 286        |
| 13.5 高层建筑屋面雨水排水系统 .....            | 291        |
| 13.6 高层建筑热水供应系统 .....              | 293        |
| 思考题 .....                          | 294        |
| <b>第 14 章 居住小区给水排水工程 .....</b>     | <b>295</b> |
| 14.1 居住小区给水工程 .....                | 295        |
| 14.2 居住小区排水工程 .....                | 301        |
| 思考题 .....                          | 311        |
| <b>第 15 章 建筑中水工程 .....</b>         | <b>313</b> |
| 15.1 建筑中水系统的发展及其分类、组成 .....        | 313        |
| 15.2 中水水源及水质标准 .....               | 315        |
| 15.3 水量平衡 .....                    | 319        |
| 15.4 中水处理工艺 .....                  | 321        |
| 15.5 中水处理站 .....                   | 322        |
| 思考题 .....                          | 323        |
| <b>第 16 章 专用设施的给水排水工程 .....</b>    | <b>324</b> |
| 16.1 游泳池设计 .....                   | 324        |
| 16.2 建筑水景设计 .....                  | 331        |
| 思考题 .....                          | 334        |
| <b>第 17 章 建筑给水排水工程设计基础知识 .....</b> | <b>335</b> |
| 17.1 设计内容与过程 .....                 | 335        |
| 17.2 设计深度要求 .....                  | 335        |
| 17.3 设计程序 .....                    | 341        |
| 17.4 设计图纸的表示方法 .....               | 342        |
| <b>附录 .....</b>                    | <b>346</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                  | <b>358</b> |

# 第1章 建筑给水系统

## 1.1 建筑给水系统的分类与组成

完善的建筑给水系统是能够以充足的水量、合格的水质和适当的水压向居住建筑、公共建筑或工业企业建筑等各类建筑内部的生活、生产以及消防用水设施供水的一整套构筑物(泵房、贮水池等)、设备(水泵、气压罐等)、管路系统(引入管、干管、支管等)及其附件(阀门、管道倒流防止器等)的总称。

### 1.1.1 建筑给水系统的分类

建筑给水系统通常按其服务对象进行分类,一般可分为生活给水系统、生产给水系统和水消防系统。

#### 1.生活给水系统

生活给水系统是为人们生活提供饮用、烹调、洗涤、盥洗、沐浴等用水的给水系统。根据供水用途的差异可进一步分为:直饮水给水系统、饮用水给水系统、杂用水给水系统。生活给水系统除需要满足用水设施对水量和水压的要求外,还应符合国家规定的相应的水质标准。

#### 2.生产给水系统

生产给水系统是为产品制造、设备冷却、原料和成品洗涤等生产加工过程供水的给水系统。由于采用工艺流程的不同,生产同类产品的企业对水量、水压、水质的要求也可能存在较大差异。

#### 3.水消防系统

水消防系统是向建筑内部以水作为灭火剂的消防设施供水的给水系统,包括消火栓给水系统、自动喷水灭火系统等。

同时具备两种以上给水用途的建筑,应该根据用水对象对水质、水量、水压的具体要求,通过技术经济方面的比较,确定采用独立设置的给水系统或共用给水系统。共用给水系统有生产、生活共用给水系统,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。共用方式包括共用贮水池、共用水箱、共用水泵、共用管路系统等。

### 1.1.2 建筑给水系统的组成

#### 1.引入管

引入管是指将室外给水管引入建筑物的管段,它与进户管(入户管)有所区别,后者是指住宅内生活给水管道进入住户至水表的管段。对于居住小区而言,引入管则是由市政管道引入至小区给水管网的管段。

## 2. 水表节点

水表节点是指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,水表用于计量建筑物的用水量。

## 3. 管道系统

管道系统的作用是将由引入管引入建筑物内的水输送到各用水点,根据安装位置和所起作用的不同,可分为干管、立管、支管。

## 4. 给水附件

给水附件包括在给水中控制流量大小、限制流动方向、调节压力变化、保障系统正常运行的各类配水龙头、闸阀、止回阀、减压阀、安全阀、排气阀、水锤消除器等。

## 5. 升压设备

升压设备用于为给水系统提供适当的水压,常用的升压设备有水泵、气压给水设备、变频调速给水设备。

## 6. 贮水和水量调节构筑物

贮水池、水箱是给水系统中的贮水和水量调节构筑物,它们在系统中起调节流量、贮存消防用水和事故备用水的作用,水箱还具有稳定水压的功能。

## 7. 消防和其他设备

建筑物内部应按照现行《建筑设计防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》及《自动喷水灭火系统设计规范》等的规定设置消火栓、自动喷水灭火设备等。

水质有特殊要求时需设深度处理设备。

# 1.2 建筑给水系统的水量和水压

## 1.2.1 用水定额与卫生器具额定流量

### 1. 用水定额

用水定额是针对不同的用水对象,在一定时期内制定的相对合理的单位用水量数值。它是国家根据各个地区的人民生活水平、消防和生产用水情况,经调查统计制定的,主要有生活用水定额、生产用水定额、消防用水定额。用水定额是确定设计用水量的主要参数之一,合理选定用水定额直接关系到给水系统的规模及工程造价。

#### (1) 生活用水定额及小时变化系数

生活用水定额是指每个用水单位(如每人每日、每床位每日、每顾客每次、每  $\text{m}^2$  营业面积等)用于生活目的所消耗的水量,一般以升(L)为单位。根据建筑物的类型,具体分为住宅最高日生活用水定额,集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额及工业企业建筑生活、淋浴用水定额等。

生活用水量每日都在发生着变化,在一天之内用水量也是不均匀的。最高日用水时间中最大一小时的用水量称为最大时用水量,最高日最大时用水量与平均时用水量的比值称为小时变化系数。

根据住宅类别、建筑标准、卫生器具完善程度和区域等因素,住宅的最高日生活用水定额及小时变化系数可按表 1.1 确定。

表 1.1 住宅最高日生活用水定额及小时变化系数

| 住宅类别 |     | 卫生器具设置标准                              | 用水定额<br>/[L·(人·d) <sup>-1</sup> ] | 小时变化<br>系数 $K_h$ |
|------|-----|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 普通住宅 | I   | 有大便器、洗涤盆                              | 85 ~ 150                          | 3.0 ~ 2.5        |
|      | II  | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和淋浴设备             | 130 ~ 300                         | 2.8 ~ 2.3        |
|      | III | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中热水供应(或家用热水机组)和淋浴设备 | 180 ~ 320                         | 2.5 ~ 2.0        |
| 别墅   |     | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、洒水栓、家用热水机组和淋浴设备      | 200 ~ 350                         | 2.3 ~ 1.8        |

注:①当地主管部门对住宅生活用水定额有具体规定时,应按当地规定执行。

②别墅用水定额中含庭院绿化用水和洗车用水。

集体宿舍、旅馆和公共建筑的生活用水量定额及小时变化系数,根据卫生器具完善程度和区域条件,可按表 1.2 确定。

表 1.2 集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额及小时变化系数

| 序号 | 建筑物名称                     | 单位    | 最高日生活<br>用水定额/L | 使用时<br>数/h | 小时变化<br>系数 $K_h$ |
|----|---------------------------|-------|-----------------|------------|------------------|
| 1  | 单身职工宿舍、学生宿舍、招待所、培训中心、普通旅馆 |       |                 |            |                  |
|    | 设公用盥洗室                    | 每人每日  | 50 ~ 100        | 24         | 3.0 ~ 2.5        |
|    | 设公用盥洗室、淋浴室                | 每人每日  | 80 ~ 130        |            |                  |
|    | 设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室            | 每人每日  | 100 ~ 150       |            |                  |
|    | 设单独卫生间、公用洗衣室              | 每人每日  | 120 ~ 200       |            |                  |
| 2  | 宾馆客房                      |       |                 | 24         | 2.5 ~ 2.0        |
|    | 旅客                        | 每床位每日 | 250 ~ 400       |            |                  |
|    | 员工                        | 每人每日  | 80 ~ 100        |            |                  |
| 3  | 医院住院部                     |       |                 |            |                  |
|    | 设公用盥洗室                    | 每床位每日 | 100 ~ 200       | 24         | 2.5 ~ 2.0        |
|    | 设公用盥洗室、淋浴室                | 每床位每日 | 150 ~ 250       | 24         | 2.5 ~ 2.0        |
|    | 设单独卫生间                    | 每床位每日 | 250 ~ 400       | 24         | 2.5 ~ 2.0        |
|    | 医务人员                      | 每人每班  | 150 ~ 250       | 8          | 2.0 ~ 1.5        |
|    | 门诊部、诊疗所                   | 每病人每次 | 10 ~ 15         | 8 ~ 12     | 1.5 ~ 1.2        |
|    | 疗养院、休养所住房部                | 每床位每日 | 200 ~ 300       | 24         | 2.0 ~ 1.5        |
| 4  | 养老院、托老所                   |       |                 |            |                  |
|    | 全托                        | 每人每日  | 100 ~ 150       | 24         | 2.5 ~ 2.0        |
|    | 日托                        | 每人每日  | 50 ~ 80         | 10         | 2.0              |
| 5  | 幼儿园、托儿所                   |       |                 |            |                  |
|    | 有住宿                       | 每儿童每日 | 50 ~ 100        | 24         | 3.0 ~ 2.5        |
|    | 无住宿                       | 每儿童每日 | 30 ~ 50         | 10         | 2.0              |

续表 1.2

| 序号 | 建筑物名称             | 单位              | 最高日生活用水定额/L | 使用次数/h  | 小时变化系数 $K_h$ |
|----|-------------------|-----------------|-------------|---------|--------------|
| 6  | 公共浴室              |                 |             |         |              |
|    | 淋浴                | 每顾客每次           | 100         | 12      |              |
|    | 浴盆、淋浴             | 每顾客每次           | 120 ~ 150   | 12      | 2.0 ~ 1.5    |
|    | 桑拿浴(淋浴、按摩池)       | 每顾客每次           | 150 ~ 200   | 12      |              |
| 7  | 理发室、美容院           | 每顾客每次           | 40 ~ 100    | 12      | 2.0 ~ 1.5    |
| 8  | 洗衣房               | 每 kg 干衣         | 40 ~ 80     | 8       | 1.5 ~ 1.2    |
| 9  | 餐饮业               |                 |             |         |              |
|    | 中餐酒楼              | 每顾客每次           | 40 ~ 60     | 10 ~ 12 |              |
|    | 快餐店、职工及学生食堂       | 每顾客每次           | 20 ~ 25     | 12 ~ 16 | 1.5 ~ 1.2    |
|    | 酒吧、咖啡馆、茶座、卡拉 OK 房 | 每顾客每次           | 5 ~ 15      | 8 ~ 18  |              |
| 10 | 商场                |                 |             |         |              |
|    | 员工及顾客             | 每 $m^2$ 营业厅面积每日 | 5 ~ 8       | 12      | 1.5 ~ 1.2    |
| 11 | 办公楼               | 每人每班            | 30 ~ 50     | 8 ~ 10  | 1.5 ~ 1.2    |
| 12 | 教学、实验楼            |                 |             |         |              |
|    | 中小学校              | 每学生每日           | 20 ~ 40     |         |              |
|    | 高等院校              | 每学生每日           | 40 ~ 50     | 8 ~ 9   | 1.5 ~ 1.2    |
| 13 | 电影院、剧院            | 每观众每场           | 3 ~ 5       | 3       | 1.5 ~ 1.2    |
| 14 | 健身中心              | 每人每次            | 30 ~ 50     | 8 ~ 12  | 1.5 ~ 1.2    |
| 15 | 体育场(馆)            |                 |             |         |              |
|    | 运动员淋浴             | 每人每次            | 30 ~ 40     | —       | 3.0 ~ 2.0    |
|    | 观众                | 每人每场            | 3           | 4       | 1.2          |
| 16 | 会议厅               | 每座位每次           | 6 ~ 8       | 4       | 1.5 ~ 1.2    |
| 17 | 客运站旅客、展览中心观众      | 每人每次            | 3 ~ 6       | 8 ~ 16  | 1.5 ~ 1.2    |
| 18 | 菜市场地面冲洗及保鲜用水      | 每 $m^2$ 每日      | 10 ~ 20     | 8 ~ 10  | 2.5 ~ 2.0    |
| 19 | 停车库地面冲洗水          | 每 $m^2$ 每次      | 2 ~ 3       | 6 ~ 8   | 1.0          |

注:①除养老院、托儿所、幼儿园的用水定额中含食堂用水外,其他均不含食堂用水。

②除注明外,均不含员工生活用水,员工用水定额为每人每班 40 ~ 60 L。

③医疗建筑用水中已含医疗用水。

④空调用水应另计。

工业、企业中的管理人员生活用水定额可取 30 ~ 50 L/(人·班);车间工人的生活用水定额应根据车间性质确定,一般宜采用 30 ~ 50 L/(人·班);用水时间为 8 h,小时变化系数为 1.5 ~ 2.5。

工业、企业建筑淋浴用水定额,应根据《工业企业设计卫生标准》(GB Z1—2002)中的车间的卫生特征,并与建设单位充分协商后确定,对于一般轻污染的工业、企业,可采用 40 ~ 60 L/(人·次),延续供水时间为 1 h。

## (2)生产用水定额

工业生产种类繁多,即使生产同类产品的企业,也会由于工艺的不同致使用水量有很大差异,设计时可参阅有关设计规范和规定或由工艺方面提供用水资料。

汽车冲洗用水定额应根据车辆用途、道路路面等级和沾污程度,以及采用的冲洗方式按表1.3确定。

表1.3 汽车冲洗用水量定额

L/(辆·次)

| 冲洗方式         | 软管冲洗      | 高压水枪冲洗   | 循环用水冲洗  | 抹 车     |
|--------------|-----------|----------|---------|---------|
| 轿 车          | 200 ~ 300 | 40 ~ 60  | 20 ~ 30 | 10 ~ 15 |
| 公共汽车<br>载重汽车 | 400 ~ 500 | 80 ~ 120 | 40 ~ 60 | 15 ~ 30 |

## (3)消防用水量

消防用水量是指用以扑灭火灾的消防设施所需的水量,应根据现行的《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)、《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95)(2005年版)与《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084—2001)(2005年版)确定。

## 2.卫生器具额定流量

生活用水量是指通过各种卫生器具和用水设备消耗的水量;卫生器具的供水能力与所连接的管道直径、配水阀前的工作压力有关。给水额定流量是卫生器具配水出口在单位时间内流出的规定水量,为保证卫生器具能够满足使用要求,对各种卫生器具连接管的直径和最低工作压力都有相应的规定,详见表1.4。表1.4中的卫生器具当量是以某一卫生器具的流量为基数,其他卫生器具的流量与该流量的比值,是为方便管道水力计算而引进的概念。

表1.4 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管公称管径和最低工作压力

| 序号 | 给水配件名称        | 额定流量<br>/(L·s <sup>-1</sup> ) | 当量                | 连接管公称<br>管径/mm | 最低工作压<br>力/MPa |
|----|---------------|-------------------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 1  | 洗涤盆、拖布盆、盥洗槽   |                               |                   |                |                |
|    | 单阀水嘴          | 0.15 ~ 0.20                   | 0.75 ~ 1.00       | 15             | 0.050          |
|    | 单阀水嘴          | 0.30 ~ 0.40                   | 1.50 ~ 2.00       | 20             |                |
|    | 混合水嘴          | 0.15 ~ 0.20(0.14)             | 0.75 ~ 1.00(0.70) | 15             |                |
| 2  | 洗脸盆           |                               |                   |                |                |
|    | 单阀水嘴          | 0.15                          | 0.75              | 15             | 0.050          |
|    | 混合水嘴          | 0.15(0.10)                    | 0.75(0.50)        |                |                |
| 3  | 洗手盆           |                               |                   |                |                |
|    | 感应水嘴          | 0.10                          | 0.50              | 15             | 0.050          |
|    | 混合水嘴          | 0.15(0.10)                    | 0.75(0.50)        |                |                |
| 4  | 浴盆            |                               |                   |                |                |
|    | 单阀水嘴          | 0.20                          | 1.00              | 15             | 0.050          |
|    | 混合水嘴(含带淋浴转换器) | 0.24(0.20)                    | 1.20(1.00)        |                |                |
| 5  | 淋浴器           |                               |                   |                |                |
|    | 混合阀           | 0.15(0.10)                    | 0.75(0.50)        | 15             | 0.050 ~ 0.100  |

续表 1.4

| 序号 | 给水配件名称          | 额定流量<br>( $L \cdot s^{-1}$ ) | 当量         | 连接管公称<br>管径/mm | 最低工作压<br>力/MPa |
|----|-----------------|------------------------------|------------|----------------|----------------|
| 6  | 大便器             |                              |            |                |                |
|    | 冲洗水箱浮球阀         | 0.10                         | 0.50       | 15             | 0.020          |
|    | 延时自闭式冲洗阀        | 1.20                         | 6.00       | 25             | 0.100 ~ 0.150  |
| 7  | 小便器             |                              |            |                |                |
|    | 手动或自动自闭式冲洗阀     | 0.10                         | 0.50       | 15             | 0.050          |
|    | 自动冲洗水箱进水阀       | 0.10                         | 0.50       |                | 0.020          |
| 8  | 小便槽穿孔冲洗管(每 m 长) | 0.05                         | 0.25       | 15 ~ 20        | 0.015          |
| 9  | 净身盆冲洗水嘴         | 0.10(0.07)                   | 0.50(0.35) | 15             | 0.050          |
| 10 | 医院倒便器           | 0.20                         | 1.00       | 15             | 0.050          |
| 11 | 实验室化验水嘴(鹅颈)     |                              |            |                |                |
|    | 单联              | 0.07                         | 0.35       | 15             | 0.020          |
|    | 双联              | 0.15                         | 0.75       |                |                |
|    | 三联              | 0.20                         | 1.00       |                |                |
| 12 | 饮水器喷嘴           | 0.05                         | 0.25       | 15             | 0.050          |
| 13 | 洒水栓             | 0.40                         | 2.00       | 20             | 0.050 ~ 0.100  |
|    |                 | 0.70                         | 3.50       | 25             | 0.050 ~ 0.100  |
| 14 | 室内地面冲洗水嘴        | 0.20                         | 1.00       | 15             | 0.050          |
| 15 | 家用洗衣机水嘴         | 0.20                         | 1.00       | 15             | 0.050          |

注:①表中括号内的数值系在有热水供应时,单独计算冷水或热水时使用。

②当浴盆上附设淋浴器时,或混合水嘴有淋浴器转换开关时,其额定流量和当量只计水嘴,不计淋浴器,但水压应按淋浴器计。

③家用燃气热水器,所需水压按产品要求和热水供应系统最不利配水点所需工作压力确定。

④绿地的自动喷灌应按产品要求设计。

### 1.2.2 给水系统所需水压

给水系统中相对于水源点(如直接给水方式的引入管、增压给水方式的水泵出水管、高位水箱)而言,静水压(配水点位置标高减去水源点位置标高)、总水头损失、卫生器具最低工作压力三者之和最大的配水点称为最不利点。建筑内部给水系统的水压必须保证最不利点的用水要求,水泵增压给水方式中水泵扬程应该由式(1.1)和式(1.2)计算确定,即

$$H_b = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 - H_0 \quad (1.1)$$

式中  $H_b$  —— 水泵扬程, kPa;

$H_1$  —— 由最不利配水点与引入管起点的高程差所产生的静压差, kPa;

$H_2$  —— 设计流量下计算管路的总水头损失, kPa;

$H_3$  —— 最不利点配水附件的最低工作压力, kPa;

$H_4$  —— 设计流量通过水表时产生的水头损失, kPa;

$H_0$ ——室外给水管网所能提供的最小压力, kPa。

此外, 还应该以室外管网的最大水压校核系统是否超压, 即

$$H_b = H_1 + H_2 + H_3 \quad (1.2)$$

式中  $H_1$ ——最不利配水点与贮水池最低工作的静水压, kPa;

其他符号意义同前。

注: 水泵直接由室外管网吸水时, 水泵扬程按式(1.1)计算; 水泵从贮水池吸水时, 总扬程按式(1.2)计算。

对于直接给水方式, 系统所需水压可按下式计算

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \quad (1.3)$$

式中  $H$ ——引入管接管处应该保证的最低水压, kPa;

$H_1$ ——由最不利配水点与引入管起点的高程差所产生的静压差, kPa;

$H_2$ ——设计流量通过水表时产生的水头损失, kPa;

$H_3$ ——设计流量下引入管起点至最不利配水点的总水头损失, kPa;

$H_4$ ——最不利点配水附件所需最低工作压力, kPa。

对于居住建筑的生活给水系统, 在进行方案的初步设计时, 可根据建筑层数估算自室内地面算起系统所需的水压。一般一层建筑物为 100 kPa, 二层建筑物为 120 kPa, 三层及三层以上建筑物, 每增加 1 层, 水压增加 40 kPa。对采用竖向分区供水方案的高层建筑, 也可根据已知的室外给水管网能够保证的最低水压, 按上述标准初步确定由市政管网直接供水的范围。

竖向分区的高层建筑生活给水系统, 各分区最不利配水点的水压, 都应满足用水水压要求, 并且各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于 0.45 MPa, 特殊情况下不宜大于 0.55 MPa; 对于水压大于 0.35 MPa 的入户管(或配水横管), 宜设减压或调压设施。

由高位水箱供水的系统, 水箱设置高度可由下式确定

$$Z = Z_1 + H_1 + H_2 \quad (1.4)$$

式中  $Z$ ——水箱最低动水位标高, m;

$Z_1$ ——最不利配水点标高, m;

$H_1$ ——设计流量下, 水箱至最不利配水点的总水头损失, m;

$H_2$ ——最不利点配水附件所需最低工作压力, m。

### 1.3 建筑给水系统的给水方式

给水方式是指建筑内部给水系统的给水方案。给水方式必须依据用户对水质、水压和水量的要求, 结合室外管网所能提供的水质、水量和水压的情况、卫生器具及消防设备在建筑物内的分布、用户对供水安全可靠性的要求等因素, 经技术经济比较或经综合评判来确定。

建筑内部给水方式选择应按以下原则进行:

(1) 在满足用户要求的前提下, 应力求给水系统简单, 管道长度短, 以降低工程造价和运行管理费用;

(2)应充分利用室外管网水压直接供水,当室外管网水压不能满足建筑物用水要求时,应考虑下面几层利用外网水压直接供水,上面几层采用加压供水;

(3)供水应安全可靠、管理维修方便;

(4)当两种及两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统;

(5)生产给水系统应优先设置循环给水系统或重复利用给水系统;

(6)生产、生活、消防给水系统中的管道、配件和附件所承受的水压,均不得大于产品标准规定的允许工作压力;

(7)高层建筑生活给水系统的竖向分区,应根据使用要求、材料设备性能、维修管理、建筑层数等条件,结合室外给水管网的水压合理确定;

(8)建筑物内部的生活给水系统,当卫生器具给水系统配件处的静水压力超过规定时,宜采用减压措施。

常见给水方式的基本类型有以下几种。

### 1.3.1 直接给水方式

建筑物内部只设有给水管道系统,不设增压及贮水设备,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,这是最为简单、经济的给水方式,如图 1.1 所示。

直接给水方式适用于室外管网水量和水压充足,能够全天保证室内用户用水要求的地区。其优点是:给水系统简单,投资少,安装维修方便,充分利用室外管网水压,供水较为安全可靠。缺点是:系统内部无贮备水量,当室外管网停水时,室内系统立即断水。

### 1.3.2 单设水箱给水方式

单设水箱给水方式是建筑物内部设有管道系统和屋顶水箱(亦称高位水箱),且室内给水系统与室外给水管网直接连接,如图 1.2 所示。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,并向水箱充水,以贮备一定水量。当用水高峰时,室外管网压力不足,由水箱向室内系统补充供水。为了防止水箱中的水回流至室外管网,在引入管上要设置止回阀。

这种给水方式适用于室外管网水压出现周期性不足及室内用水要求水压稳定,并且允许设置水箱的建筑物。其优点是:系统比较简单,投资较省;充分利用室外管网的压力供水,节省电耗;系统具有一定的贮备水量,供水的安全可靠性较好。缺点是:系统设置了高位水箱,增加了建筑物的结构荷载,并给建筑物的立面处理带来一定困难。当水压较长时间持续不足时,需增大水箱容积,并有可能出现断水情况。

在室外管网水压周期性不足的多层建筑中,也可以采用如图 1.3 所示的给水方式,即建筑物下面几层由室外管网直接供水,建筑物上面几层采用有水箱的给水方式,这样可以减小水箱的容积。

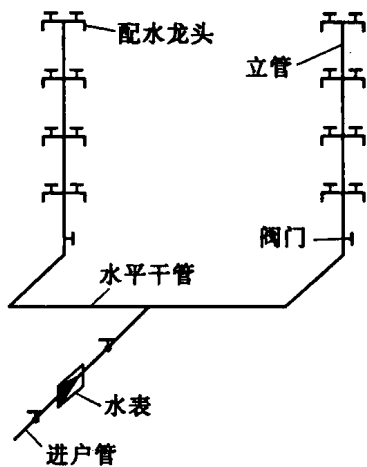


图 1.1 直接给水方式

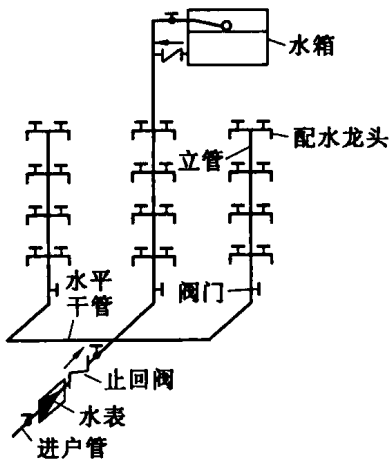


图 1.2 单设水箱给水方式

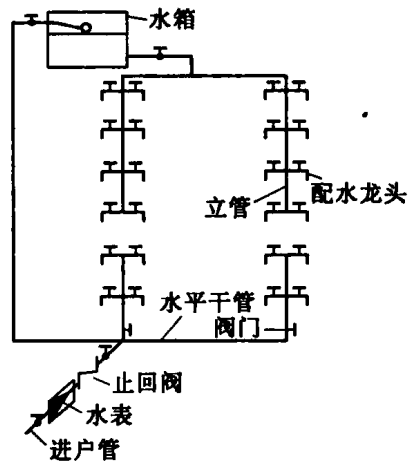


图 1.3 下层直接给水、上层水箱给水方式

### 1.3.3 水泵水箱联合给水方式

当室外给水管网水压经常性不足、室内用水不均匀、室外管网不允许水泵直接吸水而且建筑物允许设置水箱时，常采用水泵水箱联合给水方式，如图 1.4 所示。

水泵从贮水池吸水，经加压后送入水箱。因水泵供水量大于系统用水量，水箱水位上升，至最高水位时停泵，此后由水箱向系统供水，水箱水位下降，至最低水位时水泵重新启动。

这种给水方式由水泵和水箱联合工作，水泵及时向水箱充水，可以减小水箱容积。同时，在水箱的调节下，水泵能稳定在高效点工作，节省电耗。在高位水箱上采用水位继电器控制水泵启动，易于实现管理自动化。贮水池和水箱能够贮备一定水量，增强供水的安全可靠性。

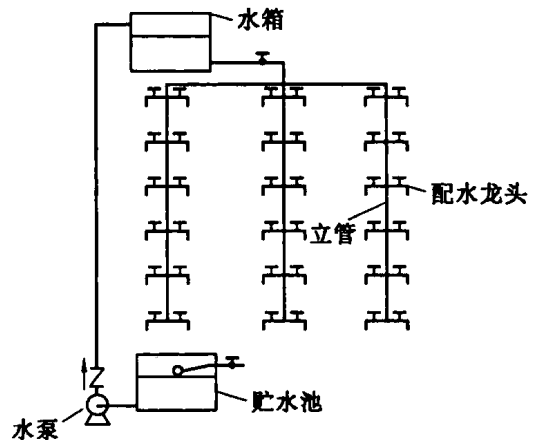


图 1.4 水泵水箱联合给水方式

### 1.3.4 气压给水方式

气压给水方式是利用密闭压力水罐取代水泵水箱联合给水方式中的高位水箱，形成气压给水方式，如图 1.5 所示。

水泵从贮水池吸水，水送至给水管网的同时，多余的水进入气压水罐，将罐内的气体压缩，罐内压力上升，至最大工作压力时，水泵停止工作。此后，利用罐内气体的压力将水送至给水管网，罐内压力随之下降，至最小工作压力时，水泵重新启动，如此周而复始，实现连续供水。

这种给水方式适用于室外管网水压经常性不足，不宜设置高位水箱的建筑（如隐蔽的国防工程、地震区建筑、建筑艺术要求较高的建筑等）。其优点是：设备可设在建筑物的任何高度上，便于隐蔽，安装方便，水质不易受污染，投资省，建设周期短，便于实现自动化等。缺点

是:给水压力波动较大,能量浪费严重。

### 1.3.5 变频调速给水方式

水泵扬程随流量减少而增大,管路水头损失随流量减少而减少,当用水量下降时,水泵扬程在恒速条件下得不到充分利用,为达到节能的目的,可采用变频调速给水方式,如图1.6所示。

变频调速水泵工作原理为:当给水系统中流量发生变化时,扬程也随之发生变化,压力传感器不断向微机控制器输入水泵出水管压力的信号,当测得的压力值大于设计给水量对应的压力值时,则微机控制器向变频调速器发出降低电流频率的信号,从而使水泵转速降低,水泵出水量减少,水泵出水管压力下降,反之亦然。

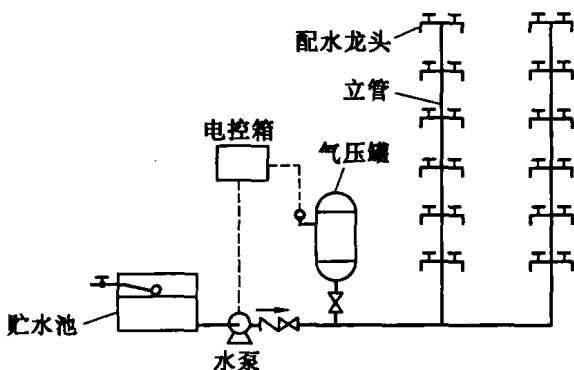


图 1.5 气压给水方式

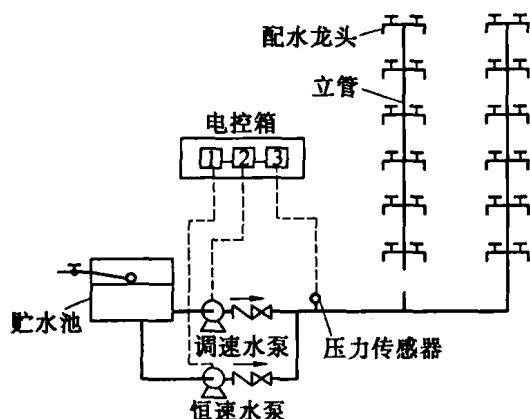


图 1.6 变频调速给水方式

1—恒速泵控制器;2—变频调速器;3—微机控制器

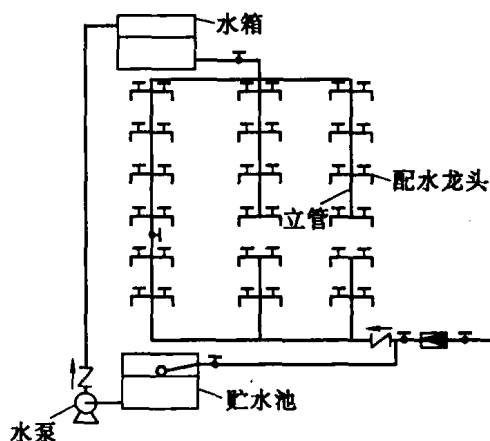


图 1.7 多层建筑分区给水方式

### 1.3.6 分区给水方式

在多层建筑物中,当室外给水管网的压力只能满足建筑物下面几层供水要求时,为了充分利用室外管网水压,可将建筑物供水系统划分为上、下两区。下区由外网直接供水,上区由升压、贮水设备供水。可将两区的1根或几根立管相互连通,在连接处装设阀门,以备下区进水管发生故障或外网水压不足时,打开阀门由高区水箱向低区供水,如图1.7所示。

对于建筑高度较大的高层建筑,由升压、贮水设备供水的区域如果采用同一个给水系统,建筑低层管道系统的静水压力会很大,因而就会产生以下弊端:

- (1)必须采用高压管材、零件及配水器材,使设备材料费用增加;
- (2)容易产生水锤及水锤噪声,配水龙头、阀门等附件易被磨损,使用寿命缩短;
- (3)低层水龙头的流出水头过大,不仅使水流形成射流喷溅,影响使用,而且管道内流速增加,导致产生流水噪声、振动噪声。