



“十三五”国家重点出版物出版规划项目

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

21世纪高等教育给排水科学与工程系列规划教材

第3版

# 建筑给水排水工程

李亚峰 张克峰 主编



电子课件



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

21世纪高等教育给排水科学与工程系列规划教材

# 建筑给水排水工程

第3版

主 编 李亚峰 张克峰  
副主编 王全金 徐 学 王远红  
参 编 (以姓氏笔画为序)  
君萌萌 冯 历 刘 静 刘金香  
余海静 余雅琴 陈冬辰 吴 昊  
武 利 班福忱 崔红梅 鹿钦礼  
蒋白懿 谭凤训  
主 审 尹士君



机械工业出版社

本书在第2版基础上,结合新规范、新标准、新技术对相关内容进行了更新,并根据教学需求适当调整了结构和内容。

本书介绍了建筑给水排水工程的基本知识、设计方法及设计要求,内容包括建筑给水系统,建筑消防给水系统(消火栓给水系统、自动喷水灭火系统),建筑排水系统,建筑热水系统,建筑中水系统,居住小区给水排水工程,专用建筑物给水排水工程以及建筑给水排水设计程序、施工验收、运行管理等。

本书可作为高等院校给排水科学与工程、建筑环境与能源应用工程、环境工程等专业教材,也可供从事建筑给水排水工程设计、施工的工程技术人员参考。

本书配有PPT电子课件,免费提供给选用本书作为教材的授课教师。需要者请登录机械工业出版社教育服务网([www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com))注册下载,或根据书末“信息反馈表”索取。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水工程/李亚峰,张克峰主编.—3版.—北京:机械工业出版社,2018.3

21世纪高等教育给排水科学与工程系列规划教材“十三五”国家重点出版物出版规划项目“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材  
ISBN 978-7-111-59165-8

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第030319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:刘涛 责任编辑:刘涛 郭克学

责任校对:张晓蓉 封面设计:陈沛

责任印制:李昂

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2018年5月第3版第1次印刷

184mm×260mm·25.25印张·616千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-59165-8

定价:63.00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

服务咨询热线:010-88379833

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

读者购书热线:010-88379649

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

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

封面防伪标均为盗版

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

## 第3版前言

《建筑给水排水工程》第2版自2011年9月出版以来,多次印刷,受到高校相关专业师生的欢迎和好评,并入选教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

近年来,建筑业快速发展,相关技术和规范均发生了不同程度的变化,为了满足教学需要,与时俱进,对第2版进行了修订。

第3版入选“十三五”国家重点出版物出版规划项目。

第3版在第2版基础上,依据新规范、新标准、新技术,对书中相关内容进行了更新,并根据教学的需要对本书的结构和部分内容进行了适当调整。具体体现在以下几方面:

1. 更新内容。依据《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974—2014)和《自动喷洒灭火系统设计规范》(GB 50084—2017)等以及新技术更新了书中相关内容。

2. 调整结构。为了方便教学,将原第3章建筑消防系统调整为两章,分别为第3章消火栓给水系统、第4章自动喷水灭火系统及其他灭火系统;原单独设置的第5章建筑内部排水系统的设计计算并入第5章建筑内部排水系统。

3. 引导学习。每章前增加了“学习重点”,提示和引导学生,便于学生掌握重点,提高学习效率。

本书可作为高校给排水科学与工程、建筑环境与能源应用工程、环境工程等专业的教材,也可供从事建筑给水排水工程设计、施工的工程技术人员参考。

本书共13章,第1章由李亚峰(沈阳建筑大学)、蒋白懿(沈阳建筑大学)编写;第2章由蒋白懿、冯历(宁夏理工学院)编写;第3章由王全金(华东交通大学)、余海静(河南城建学院)编写;第4章由吴昊(沈阳大学)、武利(沈阳城市建设学院)编写;第5章由张克峰(山东建筑大学)、刘静(山东建筑大学)、陈冬辰(山东建筑大学)编写;第6章由李亚峰、刘金香(南华大学)编写;第7章由徐学(长沙理工大学)、班福忱(沈阳建筑大学)编写;第8章、第9章由徐学、余雅琴(盐城工学院)编写;第10章由崔红梅(东北石油大学)、李亚峰编写;第11章由张克峰、谭凤训(山东建筑大学)、尹萌萌(山东建筑大学)编写;第12章、第13章由王远红(河南城建学院)、鹿钦礼(抚顺石油大学)编写。全书由李亚峰统编定稿,尹士君主审。

由于我们的编写水平有限,对于书中缺点和错误之处,请读者不吝指教。

编者

## 第2版前言

《建筑给水排水工程》第1版自2006年9月出版以来,受到了使用者的好评。随着建筑业快速发展,建筑给水排水工程在理论与实践方面也都有了很大的发展,《建筑给水排水设计规范》《建筑设计防火规范》《高层建筑设计防火规范》等均进行了修订。为了能及时反映建筑给水排水工程的新技术和相关规范新的技术要求,提高“建筑给水排水工程”课程的教学质量,有必要对第1版教材的结构、内容进行调整和完善。

本书是在《建筑给水排水工程》第1版基础上,根据全国高等学校给水排水工程专业指导委员会制定的给排水科学与工程专业的“建筑给水排水工程”课程教学基本要求编写的。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。

本书主要介绍建筑给水排水工程的基本知识、设计方法及设计要求,内容包括建筑给水系统、建筑消防给水系统、建筑排水系统、建筑热水及饮水供应系统、建筑中水系统等,并对近几年关于建筑给水排水工程方面的新方法、新技术、新材料等做了详细介绍。

本书主要是针对一般普通高等学校本科学生就业的去向和工作的特点,突出实用性,将基本理论阐述与工程应用紧密结合,尽量以通俗易懂的工程语言阐述问题,注重学生工程意识和实践能力的培养。

本书可以作为高校给排水科学与工程、建筑环境与能源应用工程专业、环境工程专业的教材,也可供从事建筑给水排水工程设计、施工的工程技术人员使用。

本书共13章,第1章、第2章由李亚峰、蒋白懿编写;第3章由王全金、余海静编写;第4章由张克峰、刘静编写;第5章由张克峰、陈冬辰编写;第6章由刘金香、李亚峰编写;第7章、第8章、第9章由徐学编写;第10章由崔红梅、李亚峰编写;第11章由张克峰、谭凤训、尹萌萌编写;第12章、第13章由王远红编写。全书由李亚峰统编定稿。

由于编者水平有限,对于书中缺点和错误之处,请读者不吝指教。

编者

2011年2月

# 第1版前言

“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。近几年建筑给水排水工程在理论与实践方面都有了很大的发展，对“建筑给水排水工程”课程的教学也提出了新的更高的要求。

本书是按照全国高等学校给水排水工程专业指导委员会制定的“建筑给水排水工程”课程教学基本要求编写的。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。

本书主要介绍建筑给水排水工程的基本知识、设计方法及设计要求。内容包括建筑给水系统，建筑消防给水系统，建筑排水系统，建筑热水及饮水供应系统，建筑中水系统等，并对近几年关于建筑给水排水工程方面的新方法、新技术、新材料等做了详细介绍。

本书主要针对普通高等学校本科学生就业的去向和工作的特点，突出实用性，将基本理论阐述与工程应用紧密结合，尽量以通俗易懂的工程语言阐述问题，注重学生工程意识和实践能力的培养。

本书可以作为给水排水工程专业、建筑环境与设备工程专业、环境工程专业的教材，也可供从事建筑给水排水工程设计、施工的工程技术人员以及参加注册公用设备工程师执业资格考试的人员使用。

本书共14章，第1章、第2章、第10章由沈阳建筑大学李亚峰编写；第3章由华东交通大学王全金编写；第4章由沈阳建筑大学蒋白懿编写；第5章由大庆石油学院崔红梅编写；第6章由南华大学刘金香编写；第7章、第8章、第9章由长沙理工大学徐学编写；第11章由山东建筑工程学院陈文兵编写；第12章、第13章、第14章由河南城建学院王远红编写。全书由李亚峰统稿、定稿。

由于我们的编写水平有限，书中的缺点和错误之处，请读者不吝指教。

编者

2006年1月

# 目 录

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第3版前言                |     |
| 第2版前言                |     |
| 第1版前言                |     |
| 绪论                   | 1   |
| 第1章 建筑内部的给水系统        | 4   |
| 学习重点                 | 4   |
| 1.1 给水系统的分类和组成       | 4   |
| 1.2 给水方式             | 6   |
| 1.3 给水管道的材料及给水附件     | 10  |
| 1.4 给水管道的布置与敷设       | 18  |
| 1.5 高层建筑给水系统         | 21  |
| 思考题与习题               | 26  |
| 第2章 建筑内部给水系统的计算      | 28  |
| 学习重点                 | 28  |
| 2.1 给水系统所需压力         | 28  |
| 2.2 给水系统所需水量         | 28  |
| 2.3 升压、贮水设备          | 31  |
| 2.4 给水设计秒流量          | 42  |
| 2.5 建筑给水管道的设计计算      | 47  |
| 2.6 水质污染及水质防护措施      | 51  |
| 思考题与习题               | 57  |
| 第3章 消火栓给水系统          | 58  |
| 学习重点                 | 58  |
| 3.1 建筑消防给水系统概述       | 58  |
| 3.2 室外消火栓给水系统        | 60  |
| 3.3 室内消火栓给水系统        | 62  |
| 3.4 室内消火栓给水系统的计算     | 82  |
| 思考题与习题               | 91  |
| 第4章 自动喷水灭火系统及其他灭火系统  | 93  |
| 学习重点                 | 93  |
| 4.1 自动喷水灭火系统的种类与设置原则 | 93  |
| 4.2 闭式自动喷水灭火系统       | 94  |
| 4.3 雨淋灭火系统           | 117 |
| 4.4 水幕系统             | 123 |



|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 4.5 水喷雾灭火系统              | 128        |
| 4.6 其他固定灭火设施简介           | 134        |
| 思考题与习题                   | 142        |
| <b>第5章 建筑内部排水系统</b>      | <b>143</b> |
| 学习重点                     | 143        |
| 5.1 排水系统的分类和组成           | 143        |
| 5.2 卫生器具及冲洗设备            | 147        |
| 5.3 排水管材及附件              | 157        |
| 5.4 排水管系中的水气流动规律         | 162        |
| 5.5 建筑内部排水系统的计算          | 173        |
| 5.6 排水系统的布置与敷设           | 180        |
| 5.7 污(废)水的提升和局部处理        | 185        |
| 5.8 高层建筑排水系统             | 193        |
| 思考题与习题                   | 199        |
| <b>第6章 建筑雨水排水系统</b>      | <b>200</b> |
| 学习重点                     | 200        |
| 6.1 屋面雨水排水系统             | 200        |
| 6.2 雨水内排水系统中的水气流动物理现象    | 204        |
| 6.3 雨水量的计算               | 208        |
| 6.4 普通外排水和天沟外排水设计计算      | 210        |
| 6.5 内排水系统设计计算            | 213        |
| 思考题与习题                   | 222        |
| <b>第7章 建筑内部热水供应系统</b>    | <b>223</b> |
| 学习重点                     | 223        |
| 7.1 热水供应系统的分类和组成         | 223        |
| 7.2 热水供水方式               | 225        |
| 7.3 热水供应系统的热源与加热设备       | 229        |
| 7.4 贮热设备和水处理设备           | 239        |
| 7.5 热水供应系统的管材和管件         | 239        |
| 7.6 热水管道的布置与敷设及热水供应系统的保温 | 247        |
| 7.7 高层建筑热水供应系统           | 250        |
| 思考题与习题                   | 252        |
| <b>第8章 建筑内部热水供应系统的计算</b> | <b>253</b> |
| 学习重点                     | 253        |
| 8.1 热水用水定额、水温和水质         | 253        |
| 8.2 耗热量、热水量和热媒耗量的计算      | 259        |
| 8.3 热水加热和贮存设备的选择计算       | 262        |
| 8.4 热水管网的水力计算            | 268        |
| 思考题与习题                   | 274        |
| <b>第9章 饮水供应</b>          | <b>275</b> |
| 学习重点                     | 275        |





|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 9.1 饮水供应系统及制备方法                  | 275 |
| 9.2 饮水供应系统的水力计算                  | 284 |
| 思考题与习题                           | 290 |
| <b>第10章 居住小区给水排水工程</b>           | 291 |
| 学习重点                             | 291 |
| 10.1 居住小区给水系统                    | 291 |
| 10.2 居住小区给水系统的水力计算               | 293 |
| 10.3 居住小区排水系统                    | 297 |
| 10.4 居住小区排水系统的水力计算               | 299 |
| 思考题与习题                           | 302 |
| <b>第11章 建筑中水工程</b>               | 303 |
| 学习重点                             | 303 |
| 11.1 建筑中水系统的形式和组成                | 303 |
| 11.2 中水水质、水量及水量平衡                | 306 |
| 11.3 建筑中水处理工艺及设施                 | 314 |
| 思考题与习题                           | 320 |
| <b>第12章 专用建筑物给水排水工程</b>          | 321 |
| 学习重点                             | 321 |
| 12.1 游泳池给水排水设计                   | 321 |
| 12.2 水景工程给水排水设计                  | 335 |
| 12.3 洗衣房给水排水设计                   | 344 |
| 12.4 营业性餐厅厨房、公共浴池给水排水设计          | 348 |
| 12.5 健身休闲设施                      | 351 |
| 思考题与习题                           | 354 |
| <b>第13章 建筑给水排水设计程序、竣工验收及运行管理</b> | 355 |
| 学习重点                             | 355 |
| 13.1 设计程序和图样要求                   | 355 |
| 13.2 建筑给水排水计算机辅助设计               | 361 |
| 13.3 建筑给水排水工程竣工验收                | 362 |
| 13.4 建筑给水排水设备的运行与管理              | 369 |
| 13.5 设计例题                        | 371 |
| 参考文献                             | 394 |

# 绪 论



## 1. 建筑分类

《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)按照建筑物的性质和建筑高度对建筑进行了分类,具体见表1。

表1 建筑分类

| 建筑分类    |      | 特征                                 |                          |
|---------|------|------------------------------------|--------------------------|
| 按建筑高度区分 | 多层建筑 | 建筑高度不大于27m的住宅建筑和其他建筑高度不大于24m的非单层建筑 |                          |
|         | 高层建筑 | 建筑高度大于27m的住宅建筑和其他建筑高度大于24m的非单层建筑   |                          |
| 按建筑性质区分 | 民用建筑 | 住宅建筑                               | 以户为单元的居住建筑               |
|         |      | 公共建筑                               | 公众进行工作、学习、商业、治疗等活动和交往的建筑 |
|         | 工业建筑 | 厂房                                 | 加工和生产产品的建筑               |
|         |      | 库房                                 | 储存原料、半成品、成品、燃料、工具等物品的建筑  |

建筑高度的计算应符合下列规定:

- 1) 建筑屋面为坡屋面时,建筑高度应为建筑室外设计地面至其檐口与屋脊的平均高度。
- 2) 建筑屋面为平屋面(包括有女儿墙和平屋面)时,建筑高度应为建筑室外设计地面至其屋面面层的高度。
- 3) 同一座建筑有多种形式的屋面时,建筑高度应按上述方法分别计算后,取其中最大值。
- 4) 对于台阶式地坪,当位于不同高度地坪上的同一建筑之间有防火墙分隔,各自有符合规范规定的安全出口,且可沿建筑的两个长边设置贯通式或尽头式消防车道时,可分别计算各自的建筑高度;否则,应按其中建筑高度最大者确定该建筑的建筑高度。
- 5) 局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间和设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯口小间等辅助用房占屋面面积不大于1/4者,可不计入建筑高度。
- 6) 对于住宅建筑,设置在底部且室内高度不大于2.2m的自行车库、储藏室、敞开空间,室内外高差或建筑的地下或半地下室的顶板面高出室外设计地面的高度不大于1.5m的部分,可不计入建筑高度。

民用建筑根据其建筑高度和层数可分为单、多层民用建筑和高层民用建筑。高层民用建筑按其建筑高度、使用功能和楼层的建筑面积可分为一类和二类。民用建筑分类见表2。



表2 民用建筑分类

| 名称   | 高层民用建筑   |   | 单、多层民用建筑                                    |
|------|--|---|---|
|      | 一类   | 二类                                      |   |
| 住宅建筑 | 建筑高度大于54m的住宅建筑(包括设置商业服务网点的住宅建筑)  | 建筑高度大于27m,但不大于54m的住宅建筑(包括设置商业服务网点的住宅建筑) | 建筑高度不大于27m的住宅建筑(包括设置商业服务网点的住宅建筑)            |
| 公共建筑 | 1. 建筑高度大于50m的公共建筑<br>2. 任一层建筑面积大于1000m <sup>2</sup> 的商店、展览、电信、邮政、财贸金融建筑和其他多种功能组合的建筑<br>3. 医疗建筑、重要公共建筑<br>4. 省级以上的广播电视和防灾指挥调度建筑、网局级和省级电力调度建筑<br>5. 藏书超过100万册的图书馆、书库 | 除一类高层公共建筑外的其他高层公共建筑                     | 1. 建筑高度大于24m的单层公共建筑<br>2. 建筑高度不大于24m的其他公共建筑 |

注: 1. 表中未列入的建筑, 其类别应根据本表类比确定。

2. 除《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)另有规定外, 宿舍、公寓等非住宅类建筑的防火要求, 应符合该规范有关公共建筑的规定; 裙房的防火要求应符合该规范有关高层民用建筑的规定。

## 2. 建筑给水排水工程的主要内容

建筑给水排水工程是建筑工程的一个配套工程, 随着建筑业的不断发展和建筑功能的不断完善, 其内涵也越来越丰富。一般来讲, 建筑给水排水工程主要包括以下几个方面:

- 1) 建筑给水工程, 包括生活给水工程、生产给水工程和消防给水工程。
- 2) 建筑排水工程。
- 3) 建筑雨水工程。
- 4) 建筑热水供应工程。
- 5) 建筑饮水工程。
- 6) 建筑中水工程。
- 7) 建筑小区给水排水工程。
- 8) 专用建筑物给水排水工程, 包括游泳池给水排水工程、水景工程、洗衣房等。

## 3. 建筑给水排水工程的发展

建筑给水排水工程的任务就是满足建筑及小区内的用水需要。伴随着建筑业的快速发展, 建筑给水排水工程也在不断地发展。

(1) 建筑给水排水工程的功能越来越完善 最初的建筑给水排水工程仅包括建筑给水和建筑排水, 其作用就是将自来水通过管道系统送到各个用水点, 满足建筑内的用水需要, 然后将产生的污水用管道送至室外。

随着建筑消防要求的提高, 在一些建筑内必须设置消防给水系统。消防给水系统最初也仅有消火栓系统, 后来又出现了自动喷洒灭火系统以及一些新型的灭火系统和设备, 如细水雾灭火系统、消防炮等。消防给水系统的设置, 为人们的生命和财产安全提供了保障。

热水系统和饮用水系统的使用, 使人们的生活质量得到提高。

由于水资源短缺, 中水利用成为现代建筑给水排水系统中的一项重要内容。同样道理,



雨水收集利用系统也正在被推广应用。

(2) 新技术、新材料、新设备被广泛应用 随着自动控制技术的发展,建筑给水排水工程更加智能化。水泵调速供水已在建筑给水工程中得到广泛的应用,智能化用水设备也随处可见,如光控淋浴器、冲洗设备等。

新型单立管系统的应用,使得排水系统更加简单,材料更省。

在管材方面,塑料等新型管材得到广泛应用。生活给水管道已经禁止使用镀锌管,排水管道也不再使用笨重的缸瓦管和铸铁管,更多的是采用塑料管。不锈钢管、铝塑复合管等也有使用。

设计秒流量的计算方法也经过几次改进与完善,目前使用计算方法更加符合我国的实际情况,设计计算更加科学可靠。

电加热器和太阳能加热器的使用,使建筑热水供应与使用越来越方便。

经过上百年的发展,建筑的给水排水技术已日趋成熟,但也还存在着许多亟待解决的问题,如节水、节能的给水排水设备及附件的开发与应用;新型减压、稳压设备的研制与应用;高层建筑消防技术与自动控制技术的研究与应用;低成本、高效能的新型管道材料开发与应用等。

高速发展的建筑业,对建筑给水排水技术提出了更高的要求,必须不断改进和提高建筑给水排水技术,才能满足建筑发展的需要。



学习重点:

① 给水系统的分类和组成; ② 给水方式的种类、图示、适用条件、优缺点; ③ 常用管材的性能及其连接方法; ④ 给水附件的特点及应用; ⑤ 水表的性能参数; ⑥ 水表的选择及其水头损失的计算; ⑦ 高层建筑给水的特点及技术要求; ⑧ 高层建筑给水方式及图示。

## 1.1 给水系统的分类和组成

建筑内部给水系统的任务,就是将室外给水管网中的水引进建筑物内,并输送到各种水嘴、生产机组和消防设备等用水点,满足建筑内部生活、生产和消防用水的要求。

### 1.1.1 给水系统的分类

建筑内部给水系统按供水用途一般可分为三种给水系统。

#### 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用水、原料和产品的洗涤用水、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,也可以根据建筑性质及其对水量、水压、水质和水温的要求,结合室外给水系统情况,考虑技术、经济和安全条件,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。在工业企业中,为了满足生产工艺对供水的不同要求,常按水质、水压要求设置成数个单独的给水系统。如工业生产用水可划分为重复使用及循环使用的给水系统。



## 1.1.2 给水系统的组成

建筑内部给水系统一般由引入管、水表节点、管道系统、给水附件、加压和贮水设备、消防设备等组成，如图 1-1 所示。

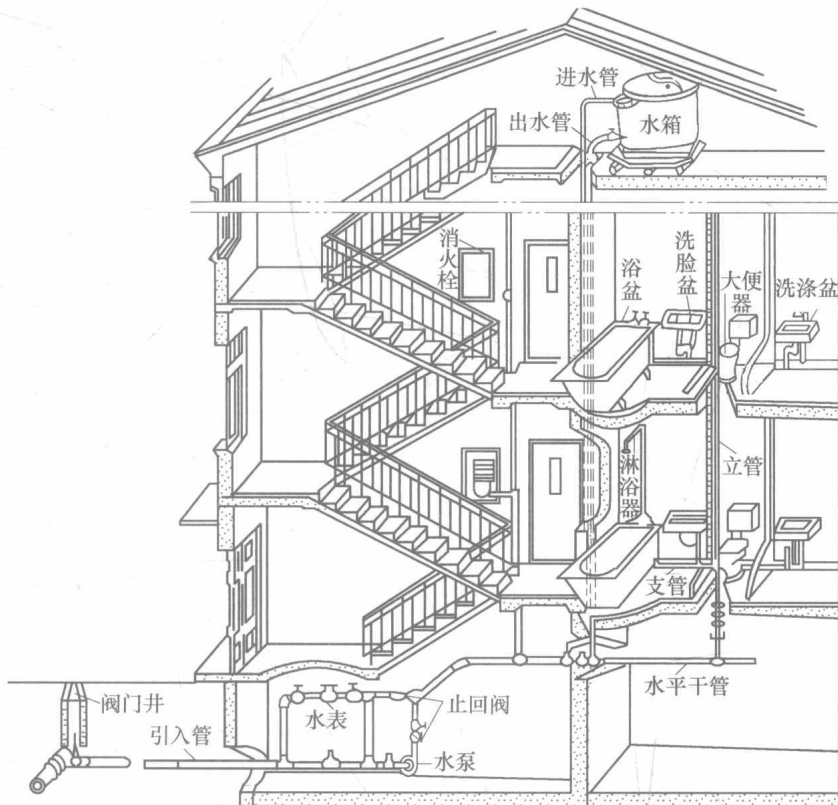


图 1-1 建筑内部给水系统

### 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。

### 2. 水表节点

水表安装在引入管或分户的支管上，用来计量用户的用水量。水表及其前后设置的闸门、泄水装置等总称为水表节点。闸门的作用是在检修和拆换水表时用以关闭管道；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。水表节点分为有旁通管和无旁通管两种。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 的直管段。

### 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



式水嘴、仪表等。

### 5. 加压和贮水设备

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，须设置加压和贮水设备，常见的有水泵、水箱、水池和气压水罐等。

### 6. 建筑内部消防设备

常见的建筑内部消防给水设备是消火栓消防设备，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

建筑给水系统的给水方式，应根据建筑物的性质、高度、卫生设备情况、室外管网所能提供的水压和工作情况、配水管网所需的水压、配水点的布置以及消防的要求等因素决定。在初步确定给水方式时，建筑内部给水系统所需的压力值，可以根据建筑物的性质和层数进行粗略估算。对于住宅生活给水或类似的给水系统，一般一层建筑物为 100kPa；二层建筑物为 120kPa；三层及三层以上的建筑物，每增加一层压力值增加 40kPa，或按式 (1-1) 计算

$$p = 40(n + 1) \quad (1-1)$$

式中  $p$ ——建筑内部给水系统所需压力 (kPa)；

$n$ ——建筑物层数， $n \geq 3$ 。

对于引入管或建筑内部管道较长，或者层高超过 3.5m 的建筑物，上述值应适当增加。

### 1.2.1 基本给水方式

#### 1. 直接给水方式

这是一种最简单的给水方式，即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 1-2 所示。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，采用此种方式。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。但系统内部无贮备水量，室外管网停水时室内立即断水。

#### 2. 单设水箱给水方式

这种方式是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，如图 1-3 所示。当一天内室外管网大部分时间能满足建筑内部用水要求，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，采用此种方式。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。一般建筑物内水箱的容积不大于  $20\text{m}^3$ ，故单设水箱供水方式仅在日用水量不大的建筑物中采用。

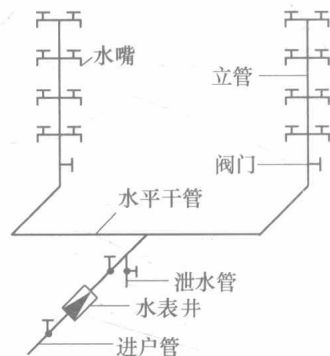


图 1-2 直接给水方式



### 3. 设置水泵和水箱给水方式

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给水方式。该方式是用水泵从室外管网或贮水池中抽水加压，并利用高位水箱调节流量，如图 1-4 所示。采用这种方式的给水系统，虽然设备费用较高，维护管理比较麻烦，但由于水泵可及时向水箱充水，使水箱的容积大为减小；又因水箱的调节作用，水泵的出水量比较稳定，可以使水泵在高效率下工作；在水箱中采用水位继电器等装置，可以使水泵启闭自动化；另外，系统内设有贮水池和水箱，贮备一定的水量，因此供水可靠，供水压力比较稳定。

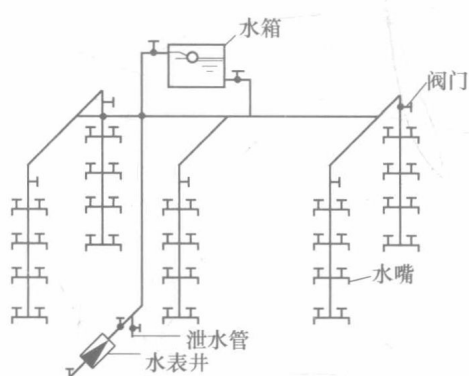


图 1-3 单设水箱给水方式

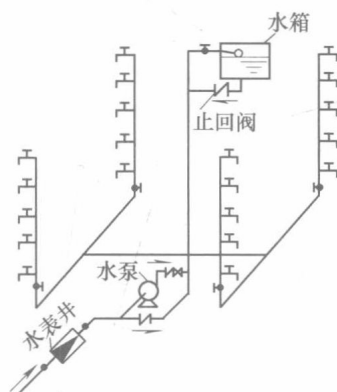


图 1-4 设置水泵和水箱给水方式

### 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，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。随着调速技术和计算机控制技术的不断发展，单设水泵给水方式的适用范围越来越广。目前，我国已有相当数量的高层建筑和住宅采用了水泵变速运行的给水方式，收到了良好的效果。对于用水不均匀的建筑物，单设水泵的给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 1-5 所示为水泵出口恒压的变速运行给水方式。

### 5. 管网叠压给水方式

为了充分利用市政管网的压力，降低供水能耗，近几年又研制开发出管网叠压给水设备。即管网叠压给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后，水泵吸水管从调节罐吸水。具体的工作原理如下：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。在用水高峰期时，若自来水管网水量小于水泵流量，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；待用水高峰期过后，系统恢复正常的状态。若自来水供水不足或因管网停水而导致调节罐内的水位不断下



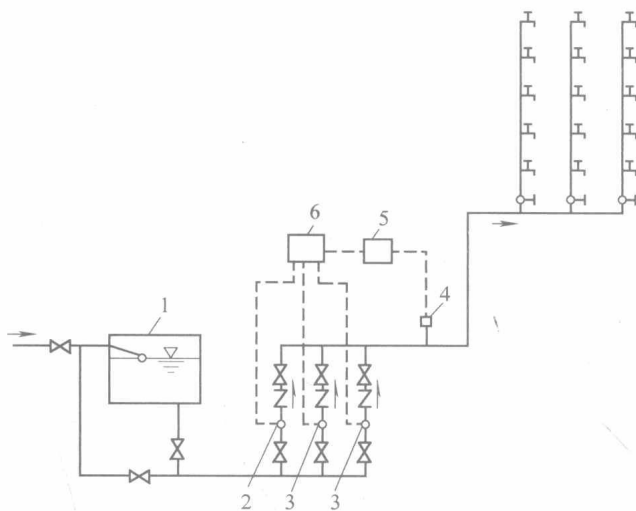


图 1-5 水泵出口恒压的变速运行给水方式

1—贮水池 2—变速泵 3—恒速泵 4—压力变送器  
5—调节器 6—控制器

降，则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。

管网叠压给水设备具有可利用城镇给水管网的水压而降低能耗，且设备占地较小，节省机房面积等优点。

叠压供水设备可在城镇给水管网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《管网叠压供水技术规程》（CECS 221）第 3.0.5 条对此做了明确的规定：“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”七种区域不得采用管网叠压供水技术。因此，当采用叠压给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。

## 6. 分区供水的给水方式

在多层建筑物中，当室外给水管网的压力仅能供给到下面几层，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给水方式（或其他升压给水方式）供水，如图 1-6 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。但其系统复杂，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