

● 教、学、做一体化教材

国家示范院校重点建设专业

给排水工程技术专业课程改革系列教材

给排水管道工程技术

◎ 主 编 李 杨
◎ 副主编 张思梅 张胜峰 朱曙光
◎ 主 审 满广生



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

国家示范院校重点建设专业

给排水工程技术专业课程改革系列教材

给排水管道工程技术

◎ 主 编 李 杨

◎ 副主编 张思梅 张胜峰 朱曙光

◎ 主 审 满广生



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材为国家示范院校重点建设专业——给排水工程技术专业课程改革系列教材之一，作者本着高职高专教育特色，依据国家示范院校重点建设专业人才培养方案和课程建设的目标和要求，按照校企专家多次研究讨论后制定的课程标准进行编写。

本教材实践性强，内容丰富，包括室外给水管道工程、建筑给水系统、建筑消防系统、建筑排水系统、室外排水管道工程等五部分内容，根据五类给排水系统的设计任务来设计学习情境，并通过资讯、计划、决策、实施、检查和评估六步法实施教学。通过本课程学习，学生能够熟悉给排水工程的基本知识、理论，掌握室内外给排水系统基本设计方法，能够熟练进行给排水系统施工图的识读，为以后的课程学习和工作打下坚实基础。

本教材为给排水工程技术专业的教学用书，也可作为土建类相关专业和工程技术人员的参考用书。

图书在版编目（C I P）数据

给排水管道工程技术 / 李杨主编. — 北京：中国水利水电出版社，2010.3
(国家示范院校重点建设专业、给排水工程技术专业课程改革系列教材)
ISBN 978-7-5084-7306-2

I. ①给… II. ①李… III. ①给水管道—管道工程—高等学校：技术学校—教材②排水管道—管道工程—高等学校：技术学校—教材 IV. ①TU991.36②TU992.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第039547号

书 名	国家示范院校重点建设专业 给排水工程技术专业课程改革系列教材 给排水管道工程技术
作 者	主 编 李 杨 副主编 张思梅 张胜峰 朱曙光 主 审 满广生
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：sales@waterpub.com.cn
经 售	电话：(010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心（零售） 电话：(010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 19.75印张 480千字
版 次	2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	38.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本教材依据国家示范院校重点建设专业——给排水工程技术专业的人才培养方案、课程建设目标和要求进行编写。

本专业的人才培养方案和课程重构建设方案由学校及企业专家经过多次研讨论证形成，并在此基础上打破传统学科体系，建立起新的以任务为载体、基于工作过程的课程体系。根据课程教学基本要求，在教材知识选择和内容编排时，以不同种类的任务及任务的完成工序为主线进行，在教材风格上形成理论与实践相结合的鲜明特色。与以往教材对比，本教材本着适度、够用的原则精简理论知识，着重和突出学生实际能力的培养。本教材由室外给水管道工程、建筑给水系统、建筑消防系统、建筑排水系统、室外排水管道工程五部分内容组成，依据《室外给水设计规范》(GB 50013—2006)、《室外排水设计规范》(GB 50014—2006)、《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003)、《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)等最新国家标准，吸收了近年来给水排水工程领域的新技术和理论，反映了当代给水排水工程学科的发展趋势。

本教材可作为高等院校给排水工程技术、土木工程等专业的专业教材，也可作为工程设计人员的参考用书。

本教材由安徽水利水电职业技术学院李杨担任主编，安徽水利水电职业技术学院张思梅、张胜峰，安徽建筑工业学院朱曙光博士担任副主编。其中李杨编写学习项目1和学习项目2，张胜峰编写学习项目3，朱曙光编写学习项目4，张思梅编写学习项目5。

本教材由安徽水利水电职业技术学院满广生担任主审。

本教材在编写过程中，有关院校和单位的同行对本书提出了许多宝贵意见和热情协助，尤其得到了安徽建筑设计研究院、安徽省建材工业设计院、合肥筑远规划建筑设计有限公司的大力支持，在此一并表示感谢。

由于作者水平所限，时间仓促，书中难免存在欠妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2010年1月

前言

学习项目 1 室外给水管道工程	1
学习情境 1.1 室外给水系统	2
1.1.1 给水系统的分类与组成	2
1.1.2 给水系统的布置及影响因素	2
1.1.3 工业给水系统	5
学习情境 1.2 设计用水量与水压	6
1.2.1 设计用水量	6
1.2.2 给水系统的水量、水压关系	12
学习情境 1.3 取水工程	18
1.3.1 取水工程概论	18
1.3.2 地下水取水构筑物	24
1.3.3 地表水取水构筑物	45
学习情境 1.4 城市输配水管网	53
1.4.1 管网及输水管渠布置	53
1.4.2 管段流量、管径和水头损失	58
1.4.3 管网水力计算	66
1.4.4 分区给水系统	75
学习情境 1.5 管材、配件和附属构筑物	76
1.5.1 给水管道材料和配件	76
1.5.2 给水管网附件	80
1.5.3 管网附属构筑物	82
1.5.4 调节构筑物	84
复习思考题	87
学习项目 2 建筑给水系统	88
学习情境 2.1 建筑给排水管材、附件及卫生器具	97
2.1.1 管材	97
2.1.2 附件与水表	105
2.1.3 卫生器具及冲洗设备	118
学习情境 2.2 室内冷水给水系统	131
2.2.1 给水系统的分类与组成	131
2.2.2 给水方式	131
学习情境 2.3 给水管道的布置与敷设	135

2.3.1	给水管道的布置	135
2.3.2	给水管道的敷设	136
2.3.3	给水管道的防护	138
2.3.4	给水设计流量	139
2.3.5	给水管网水力计算	147
2.3.6	给水增压与调节设备	154
2.3.7	建筑热水系统	161
	复习思考题	179
	学习项目 3 建筑消防系统	180
	学习情境 3.1 低层建筑室内消火栓消防系统	181
3.1.1	室内消火栓给水系统的设置范围	181
3.1.2	消火栓给水系统的给水方式及组成	181
3.1.3	消火栓给水系统的布置	184
3.1.4	消火栓给水系统的水力计算	186
	学习情境 3.2 自动喷水灭火系统	190
3.2.1	自动喷水灭火系统的工作原理及组成	192
3.2.2	自动喷水灭火系统主要组件	195
3.2.3	喷头及管网布置	199
3.2.4	系统的水力计算	202
	学习情境 3.3 其他固定灭火设施简介	205
3.3.1	泡沫灭火系统	205
3.3.2	二氧化碳灭火系统	206
3.3.3	干粉灭火系统	206
3.3.4	蒸汽灭火系统	207
	复习思考题	208
	学习项目 4 建筑排水系统	209
	学习情境 4.1 建筑排水系统的分类及组成	209
4.1.1	建筑排水系统的分类	209
4.1.2	排水体制选择	209
4.1.3	排水系统的组成	210
	学习情境 4.2 建筑排水管道的布置与敷设	214
4.2.1	排水管道的布置原则	214
4.2.2	排水管道的敷设	214
4.2.3	排水管道的维护	215
	学习情境 4.3 建筑污水的局部处理	215
4.3.1	化粪池	215
4.3.2	隔油池(井)	217
4.3.3	降温池	218
	学习情境 4.4 排水管道系统的水力计算	219

4.4.1	排水定额	219
4.4.2	排水设计流量	220
4.4.3	按经验确定排水管的最小管径	221
4.4.4	按最大排水流量确定排水管管径	221
4.4.5	水力计算确定排水管管径	222
学习情境 4.5 屋面雨水排水系统		229
4.5.1	屋面雨水排水方式	229
4.5.2	雨水内排水系统中水气流动的物理现象	232
4.5.3	雨水排水系统的设计计算	234
复习思考题		238
学习项目 5 室外排水管道工程		239
学习情境 5.1 室外排水体制的选择与管道的布置		240
5.1.1	排水管道系统的组成	240
5.1.2	排水管道系统的体制	242
5.1.3	排水管道系统的布置	244
学习情境 5.2 室外污水管道系统设计		249
5.2.1	污水设计流量的确定	249
5.2.2	污水管道的水力计算	252
5.2.3	污水管道的设计计算举例	259
学习情境 5.3 室外雨水管道系统设计		263
5.3.1	雨水管渠设计流量的确定	263
5.3.2	雨水管道设计数据的确定	265
5.3.3	雨水管渠水力计算设计参数	267
5.3.4	雨水管道水力计算的方法	268
5.3.5	雨水管渠的设计方法和步骤	269
5.3.6	雨水管道的设计计算实例	271
学习情境 5.4 室外合流制排水管道设计		275
5.4.1	截流式合流制排水系统的工作情况与特点	275
5.4.2	截流式合流制排水系统的使用条件	276
5.4.3	截流式合流制排水系统布置	276
5.4.4	合流制排水管渠的水力计算	277
5.4.5	截流式合流制管渠的水力计算要点	278
5.4.6	截流式合流制管渠水力计算实例	279
5.4.7	城市旧合流制排水管渠系统的改造	282
学习情境 5.5 室外排水管材与附属构筑物		284
5.5.1	排水管道的断面形式	284
5.5.2	排水管道的材料与接口	285
5.5.3	排水管道的基础	288
5.5.4	排水管道附属构筑物	290
学习情境 5.6 排水管道工程图的绘制与识读		295

5.6.1 排水管道工程图的绘制	295
5.6.2 排水管道工程图的识读	296
复习思考题	304
参考文献	307

学习项目 1 室外给水管道工程

学习目标：学生通过本学习项目的学习，能够掌握室外给水管道系统的基本设计思路，理解管道在道路平面和纵断面上的位置，掌握室外排水管道的布置与水力计算，能够进行室外排水管道工程图的绘制与识读。

项目描述：以某室外给水设计工程为项目载体，分别介绍室外给水管道系统组成，取水构筑物、输配水管网的布置与水力计算以及相应市政给水工程图的识读与绘制。

具体项目：某市拟建一多层住宅小区，小区布置见总平面图。要求对该小区进行室外给水工程设计。当地最高气温 $+42^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 -10°C ，最大积雪厚度 40cm ，冻土深度 0.2m ，给水水源为小区东侧风云大道下一条 $\text{DN}300$ 市政给水干管，常年可保证水压 0.30MPa ，其他具体信息见小区规划详图（图 1.1）。



图 1.1 小区规划图



学习情境 1.1 室外给水系统

1.1.1 给水系统的分类与组成

1.1.1.1 给水系统分类

给水系统是保证城市、工矿企业等用水的各项构筑物和输配水管网组成的系统。根据系统的不同性质，可分类如下：

(1) 按水源种类可分为。地表水给水系统（江河、湖泊、蓄水库、海洋等）和地下水给水系统（浅层地下水、深层地下水、泉水等）。

(2) 按供水方式可分为。自流供水系统（重力供水）、水泵供水系统（压力供水）和混合供水系统。

(3) 按使用目的可分为。生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

(4) 按使用对象可分为。城市给水系统和工业给水系统。工业给水系统中，按用水方式又可以分为循环系统和复用系统。

给水工程是城市和工矿企业的重要基础设施，给水系统必须保证足够的水量、合格的水质和必要的水压，供给生活用水、生产用水和其他用水，而且不仅要满足近期的需要，还要兼顾到今后的发展。

1.1.1.2 给水系统组成

给水系统是从水源取水，按用户对水质的要求进行处理，然后将水输送到用水区域，并按照用户所需的水压向用户供水。给水系统一般由下列工程设施组成：

(1) 取水构筑物。用以从选定的水源（地表水或地下水）取水。

(2) 水处理构筑物。用以将取水构筑物取来的原水进行处理，使其符合各种使用要求。水处理构筑物一般集中布置在水厂内。

(3) 泵站。用以将所需水量提升到使用要求的高度（水压）。可分为提升原水的一级取水泵站、输送清水的二级取水泵站以及设置于管网中的加压泵站等。

(4) 输水管渠和管网。输水管渠是将原水送至水厂的管渠，管网则是将处理后的水送至各个用水区的全部管道。

(5) 调节构筑物。用以储存和调节水量。包括清水池、水塔、高位水池等。

泵站、输水管渠、管网和调节构筑物等总称为输配水系统，是给水系统中投资最大的子系统。

1.1.2 给水系统的布置及影响因素

1.1.2.1 给水系统的布置

图 1.2 是最为常见的以地表水为水源的给水系统布置。该给水系统中，取水构筑物 1 从河流取水，经一级泵站 2 送往水处理构筑物 3，处理后的清水储存在清水池 4 中，二级泵站 5 从清水池取水，经管网 6 供应用户。有时，为了调节水量和保持管网的水压，可根据需要建造水库泵站、高地水池和水塔 7。通常，以上环节中，从取水构筑物至二级泵站都属于水厂的范围。

给水系统的布置不一定要包括其全部的 5 个主要组成部分，根据不同的状况可以有不同的布置方式。例如以地下水作为水源的给水系统，由于水源水质良好，一般可以省去水



处理构筑物而只需加氯消毒，使给水系统大为简化，见图 1.3。图中水塔 4 并非必须，视城市规模大小而定。

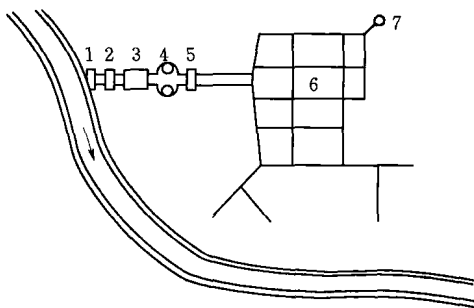


图 1.2 地表水源给水系统

1—取水构筑物；2—一级泵站；3—水处理构筑物；
4—清水池；5—二级泵站；6—管网；7—调节构筑物

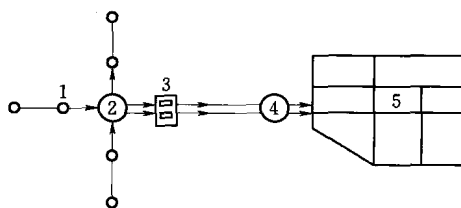


图 1.3 地下水源给水系统

1—管井群；2—集水池；3—泵站；
4—水塔；5—管网

图 1.2 和图 1.3 所示的系统为统一给水系统，即用同一系统供应生活、生产和消防等各种用水，绝大多数城市采用这种系统。

在城市给水中，工业用水量往往占较大的比例。当用水量较大的工业企业相对集中，并且有合适水源可以利用时，经经济技术比较可独立设置工业用水给水系统的，即可考虑按水质要求分系统（分质）给水。分系统（分质）给水，可以是同一水源，经过不同的水处理过程和管网，将不同水质的水供给各类用户；也可以是多水源，例如地表水经简单沉淀后，供工业生产用水，如图 1.4 中虚线所示，地下水经过消毒后供生活用水（如图 1.4 中实线所示）等，采用多水源供水的给水系统宜考虑在事故时能互相调度；也有因地形高差大或者城市管网比较庞大，各区相隔较远，水压要求不同而分系统（分压）给水，如图 1.5 所示的管网，由同一泵站 3 内的不同水泵分别供水到水压要求高的高压管网 4 和水压要求低的低压管网 5，以节约能量消耗。

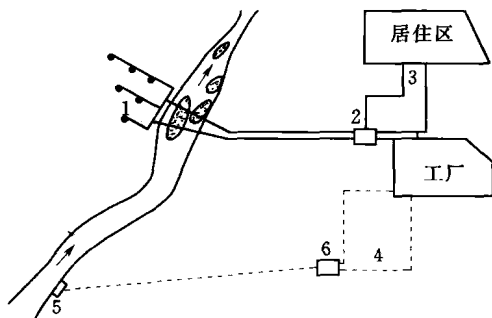


图 1.4 分质给水系统

1—管井；2—泵站；3—生活用水管网；4—生产用水管网；5—取水构筑物；6—工业用水处理构筑物

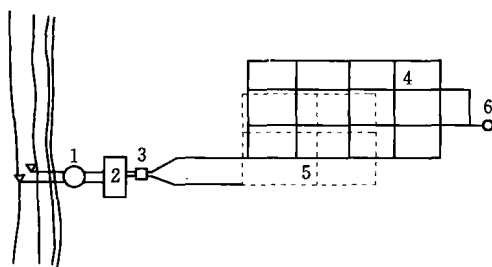


图 1.5 分压给水系统

1—取水构筑物；2—水处理构筑物；3—泵站；
4—高压管网；5—低压管网；6—水塔

当水源地与供水区域有地形高差可以利用时，应对重力输配水与加压输配水系统进行技术经济比较，择优选用；当给水系统采用区域供水，向范围较广的多个城镇供水时，应



对采用原水输送或清水输送管路的布置以及调节池、增压泵站等的设置，做多方案的技术经济比较后确定。

采用统一给水系统或者分系统给水，要根据地形条件、水源情况、城市和工业企业的规划，水量、水质和水压要求，并考虑原有给水工程设施条件，从全局出发，通过技术经济比较确定。

1.1.2.2 影响给水系统布置的因素

给水系统布置必须考虑城市规划、水源条件、地形，用户对水量、水质、水压的要求等各方面因素。

1. 城市规划的影响

给水系统的布置，应密切配合城市和工业区的建设规划，做到通盘考虑、分期建设，既能及时供应生产、生活和消防给水，又能适应今后发展的要求。

水源选择、给水系统布置和水源卫生防护地带的确定，都应以城市和工业区的建设规划为基础。城市规划与给水系统设计的关系极为密切。例如，根据城市规划人数，房屋层数、标准及城市现状、气候条件等可以确定给水工程的设计规模；根据当地农业灌溉、航运、水利等规划资料及水文、水文地质资料可以确定水源和取水构筑物的位置；根据城市功能分区、街道位置、城市的地形条件，用户对水量、水压和水质的要求，可以选定水厂、调节构筑物、泵站和管网的位置及确定管网是否需要分区供水或分质供水。

2. 水源的影响

任何城市，都会因水源种类、水源与给水区的距离、水质条件的不同，影响到给水系统的布置。

给水水源分地下水和地表水两种。

当地下水比较丰富时，则可在城市上游或就在给水区内开凿管井或大口井，井水经消毒后，由泵站加压送入管网，供用户使用。

如果水源处于适当的高程，能借重力输水，则可省去一级泵站或二级泵站或同时省去一级、二级泵站。城市附近山上有泉水时，建造泉室供水的给水系统最为简单经济。取用蓄水库水时，也有可能利用高程以重力输水，输水能量费用可以节约。

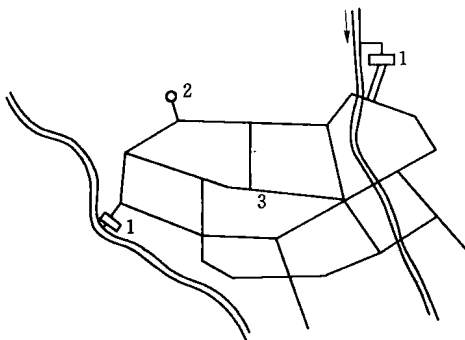


图 1.6 多水源给水系统

1—水厂；2—水塔；3—管网

以地表水为水源时，一般从流经城市或工业区的河流上游取水。城市附近的水源丰富时，往往随着用水量的增长而逐步发展成为多水源给水系统，从不同部位向管网供水，见图 1.6。它可以从几条河流取水，或从一条河流的不同部位取水，或同时取地表水和地下水，或取不同地层的地下水等。这种系统的特点是便于分期发展，供水比较可靠，管网内水压比较均。虽然随着水源的增多，设备和管理工作相应增加，但是与单一水源相比，通常仍比较经济合理，供水的安全性大大提高。

随着国民经济发展，用水量越来越大，水体污染日趋严重，很多城市或工矿企业因就近缺乏水质较好、水量充沛的水源，必须采用跨流域、远距离取水方式来解决给水问题。



这不仅增加了给水工程的投资，而且增加了工程的难度。

3. 地形的影响

地形条件对给水系统的布置有很大影响。中小城市如地形比较平坦，而工业用水量小、对水压又无特殊要求时，可用同一给水系统；大中城市被河流分隔时，两岸工业和居民用水一般先分别供给，自成给水系统，随着城市的发展，再考虑将两岸互相沟通，成为多水源的给水系统；取用地下水时，考虑到就近凿井取水的原则，可采用分地区供水的系统。这种系统投资省，便于分期建设；地形起伏较大或城市各区相隔较远时比较适合采用分区给水系统和局部加压给水系统。

1.1.3 工业给水系统

1.1.3.1 工业给水系统

城市给水系统的组成和布置原则同样适用于工业企业。在一般情况下，工业用水常由城市管网供给。但是由于工业企业给水系统比较复杂，不仅工业企业门类多，系统庞大，而且对水压、水质和水温有不同要求。有些企业用水量虽大，但是对水质要求不高，使用城市自来水不经济，或者限于城市给水系统规模无法供应大量工业用水，或者工厂远离城市给水管网等，这时不得不自建给水系统；有些工业用水如电子、医药工业、火力发电、冶金工业等，用水量虽小，但是对水质要求远高于生活饮用水，必须自备给水处理系统，将城市自来水水质提高到满足生产用水水质的要求。

工业用水量很大，从有效利用水资源和节省抽水动力费用着眼，工业用水应尽量重复利用，根据工业企业内水的重复利用情况，可将工业用水重复利用的给水系统分成循环和复用给水系统 2 种。采用这类系统是城市节水的主要方式。

1. 循环给水系统

循环给水系统是指使用过的水经适当处理后再行回用。循环给水系统最适合于冷却水的供给。在冷却水的循环使用过程中会有蒸发、飘洒、渗透和排污等水量损失，须从水源取水加以补充，图 1.7 所示为循环给水系统。

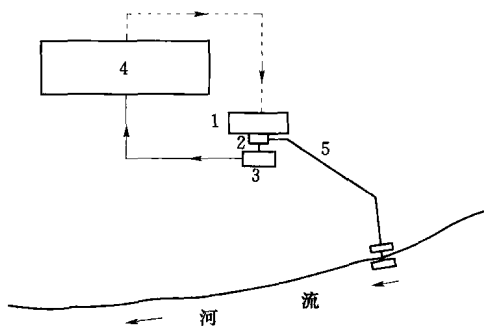


图 1.7 循环给水系统

1—冷却塔；2—吸水井；3—泵站；4—车间；
5—新鲜补充水

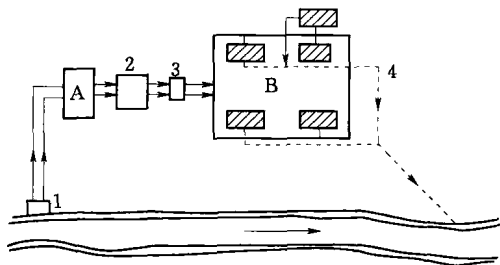


图 1.8 复用给水系统

1—取水构筑物；2—冷却塔；3—泵站；
4—排水系统；A、B—车间

2. 复用给水系统

复用给水系统是指按照各用水点对水质的要求不同，将水顺序重复使用。例如，先将



水源水送到某些车间，使用后或直接送到其他车间，或经冷却、沉淀等适当处理后，再到其他车间使用，然后排放，图 1.8 所示是水经冷却后重复使用的复用给水系统。

为了节约工业用水，在工厂和工厂之间，也可以考虑采用复用给水系统。

工业给水系统中，水的重复利用，不仅是解决城市水资源缺乏的一种措施，而且还可以减少使城市水体产生污染的废水排放量，是生态工业建设的必由之路。因此，工业用水的重复利用率是节约城市用水的重要指标。所谓重复利用率是指重复用水量在总用水量中所占的百分数。目前我国工业用水重复利用率仍然较低，和一些工业发达国家相比，我国在工业节水方面还有很大的潜力。

1.1.3.2 工业用水的水量平衡

在大中型工业企业内，为了做到水的重复利用、循环使用、节约用水，就必须根据企业内各车间对水量和水质的要求，做好水量平衡工作，并绘制出水量平衡图。为此应详细调查各车间的生产工艺、用水量及其变化等情况。在此基础上找出节约用水的可能性，并制订出合理用水和减少排污水量的计划。

所谓水量平衡就是保证工业水系统每个车间的给水排水量平衡，整个循环系统的给水、回水和补充水量平衡，这对于了解工厂用水现状，采取节约用水措施，健全工业用水计量仪表，减少排水量，合理利用水资源以及对厂区给水排水管道的设计都很有用处。为此必须做到了解工业水系统总循环水量、各车间冷却用水量、损耗水量、循环回水量和补充水量等情况。

进行工业企业水量平衡的测定工作时，应先查明水源水质和取水量，各用水部门的工艺过程和设备，现在计量仪表的状况，测定每台设备的用水量、耗水量、排水量和水温等，按厂区给水排水管网图核对，对于老的工业企业还应测定管道和阀门的漏水量。然后根据测定结果，绘出水量平衡图。

学习情境 1.2 设计用水量与水压

1.2.1 设计用水量

城市给水系统的设计年限，应符合城市总体规划，近远期结合，以近期规划为主。一般近期宜采用 5~10 年，远期规划宜采用 10~20 年。

给水系统设计时，首先须确定该系统在设计年限内达到的用水量，因为系统中的取水、水处理、泵站和管网设施的规模都须参照设计用水量确定，因此会直接影响建设投资和运行费用。

给水工程的设计用水量由下列各项组成：

(1) 综合生活用水，包括居民生活用水和公共建筑设施用水。前者指城市中居民的饮用、烹调、洗涤、冲厕、洗澡等日常生活用水；公共建筑及设施用水包括娱乐场所、宾馆、浴室、商业、学校和机关办公楼等用水，但不包括城市浇洒道路、绿化和市政等用水。

(2) 工业企业用水（含生产用水和工作人员生活用水）。

(3) 浇洒道路和绿地用水。

(4) 管网漏失水量。



(5) 未预见水量。

(6) 消防用水。

水厂设计规模，应按照以上 (1) ~ (5) 项的最高日用水量之和确定。

1.2.1.1 用水量定额

用水量定额是确定设计用水量的主要依据，它可影响给水系统相应设施的规模、工程投资、工程扩建期限、今后水量的保证等方面，所以必须慎重考虑，应结合现状和规划资料并参照类似地区或工业的用水情况，确定用水量定额。

用水量定额是指设计年限内达到的用水水平，因此须从城市规划、工业企业生产情况、居民生活条件和气象条件等方面，结合现状用水调查等资料分析，进行远近期水量预测。城市生活用水和工业用水的增长速度，在一定程度上是有规律的，但是如对生活用水采取节约用水措施，对工业用水采取计划用水、提高工业用水重复利用率等措施，可以影响用水量的增长速度，在确定用水量定额时应考虑这种变化。

居民生活用水定额和综合用水定额，应根据当地国民经济和社会发展规划和水资源充沛程度，在现有用水定额的基础上，结合给水专业规划和给水工程发展条件综合分析确定。

1. 居民生活用水和综合生活用水

综合生活用水包括居民生活用水和公共建筑用水。城市居民生活用水量是由城市人口、每人每日平均生活用水量和城市给水普及率等因素确定。这些因素随城市规模的大小而变化。通常，住房条件较好、给水排水设备较完善、居民生活水平相对较高的大城市，生活用水量定额也较高。

我国幅员辽阔，各城市的水资源和气候条件不同，生活习惯各异，所以人均用水量由较大的差别。即使是用水人口相同的城市，因城市地理位置和水源等条件不同，用水量也可以相差很多。一般来说，我国东南地区、沿海经济开发区和旅游城市，因水源丰富，气候较好，经济比较发达，用水量普遍高于水源短缺、气候寒冷的西北地区。

影响生活用水量的因素很多，设计时，居民生活用水定额和综合用水定额可参照《室外给水设计规范》(GB 50013—2006) 的规定，见表 1.1 和表 1.2。

水厂总供水量除以用水人口的水量，也就是包括综合生活用水、工业用水、市政用水及其他用水的城市综合用水量。因其中工业用水占很大比例，而各城市的工业结构和规模以及发展水平差别很大，所以暂无该项定额。城市综合生活用水量的调查数据见表 1.3。

表 1.1

居民生活用水定额

单位：L/(人·d)

城市规模	特大城市		大城市		中、小城市	
	最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
一	180~270	140~210	160~250	120~190	140~230	100~170
二	140~200	110~160	120~180	90~140	100~160	70~120
三	140~180	110~150	120~160	90~130	100~140	70~110



表 1.2

综合生活用水定额

单位: L/(人·d)

城市规模		特大城市		大城市		中、小城市	
分 区	用水情况	最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
		一	240~410	210~340	240~390	190~310	220~370
二		190~280	150~240	170~260	130~210	150~240	110~180
三		170~270	140~230	150~250	120~200	130~230	100~170

- 注 1. 特大城市指: 市区和近郊区非农业人口 100 万及以上的城市;
 大城市指: 市区和近郊区非农业人口 50 万及以上, 不满 100 万的城市;
 中、小城市指: 市区和近郊区非农业人口不满 50 万的城市。
2. 一区包括: 湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、海南、上海、江苏、安徽、重庆;
 二区包括: 四川、贵州、云南、黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东的地区;
 三区包括: 新疆、青海、西藏、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西的地区。
3. 经济开发区和特区城市, 根据用水实际情况, 用水定额可酌情增加。
4. 当采用海水或污水再生水等作为冲刷用水时, 用水定额相应减少。

表 1.3

城市综合用水量调查表

单位: L/(人·d)

城市规模		特大城市		大城市		中、小城市	
分 区	用水情况	最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
		一	507~682	437~607	568~736	449~597	274~703
二		316~671	270~540	249~561	214~433	224~668	189~449
三		—	—	229~525	212~397	271~441	238~365

2. 工业企业用水

工业企业用水包括工业企业生产用水和工作人员生活用水。在城市给水中, 工业用水量占很大比例。

生产用水是指工业企业在生产过程中, 冷却、空调、制造、加工、净化和洗涤等方面的用水。生产用水量应根据生产工艺要求确定, 例如火力发电、冶金和化工等工业冷却用水量很大, 而纺织、电子仪表、精密机床等工业则空调用水使用较多。大工业用水户或经济开发区宜单独进行用水量计算; 一般工业企业的用水量可以根据国民经济发展规划, 结合现有工业企业用水资料分析确定。

工作人员生活用水包括工业企业建筑与管理人員的生活用水、车间工人生活用水和淋浴用水。工业企业建筑与管理人員的生活用水定额可取 30~50L/(人·班); 车间工人生活用水定额应根据车间性质确定, 用水时间为 8h, 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》(GBZ 1—2002) 中的车间的卫生特征分级确定, 一般可采用 40~60L/(人·次), 延续供水时间为 1h。

3. 浇洒道路和绿化用水

浇洒道路和绿地用水量应根据路面、绿化、气候和土壤等条件确定。浇洒道路用水可按浇洒面积以 2.0~3.0L/(m²·d) 计算; 浇洒绿地用水可按浇洒面积以 1.0~3.0L/(m²



• d) 计算；干旱地区可酌情增加。

4. 管网漏损水量

城镇配水管网的漏失水量一般宜按综合生活用水、工业企业用水、浇洒道路和绿地用水三项用水量之和的 10%~12% 计算，当单位管长供水量小或供水压力高时，可适当增加。

5. 未预见水量

未预见水量应根据水量预测时难以预见因素的程度确定，一般可采用综合生活用水、工业企业用水、浇洒道路绿地用水和管网漏损水量四项之和的 8%~12% 计算。

6. 消防用水

消防用水只在火灾时使用，历时短暂，但从数量上说，它在城市用水量中占有一定的比例，尤其是中小城市，所占比例甚大。

消防用水量、水压和火灾延续时间等，应按照现行的《建筑设计防火规范》（GB 50016—2006）和《高层民用建筑设计防火规范》（GB 50045—95）（2005 年版）等执行。

表 1.4 城镇、居住区室外消防用水量

人 数 (万人)	同一时间内的火灾次数 (次)	一次灭火用水量 (L/s)
≤1.0	1	10
≤2.5	1	15
≤5.0	2	25
≤10.0	2	35
≤20.0	2	45
≤30.0	2	55
≤40.0	2	65
≤50.0	3	75
≤60.0	3	85
≤70.0	3	90
≤80.0	3	95
≤100.0	3	100

注 城镇的室外消防用水量应包括居住区、工厂、仓库（含堆场、储罐）和民用建筑的室外消火栓用水量。当工厂、仓库和民用建筑的室外消火栓用水量按表 1.6 计算，其值与按本表计算不一致时，应取其较大值。

表 1.5 同一时间内的火灾次数表

名 称	基地面积 (hm ²)	居住区人数 (万人)	同一时间内的 火灾次数	备 注
工 厂	≤100	≤1.5	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算
		>1.5	2	工厂、居住区各一次
	>100	不限	2	按需水量最大的两座建筑物（或堆场、储罐）计算
仓库民用建筑	不限	不限	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算

注 采矿、选矿等工业企业，如各分散基地有单独的消防给水系统时，可分别计算。