

给水排水设计手册

第3册

城镇给水

第二版

中国建筑工业出版社

给水排水设计手册

第 3 册

城 镇 给 水

第 二 版

上海市政工程设计研究院 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

给水排水设计手册. 第3册. 城镇给水/上海市政工程设计研究院主编. —2版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003

ISBN 7-112-04146-5

I. 城… II. 上… III. 城镇—给水工程
IV. TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 088493 号

本手册汇编了城镇给水工程设计和计算的有关资料,共 15 章。主要内容包括:给水工程系统、输配水、地下水和地表水取水、泵房、净水工艺选择、混凝、沉淀、澄清、气浮、过滤、消毒、生物预处理、臭氧、活性炭吸附、除铁、除锰、除氟、水厂排泥处置以及水厂总体设计等。可供给水排水、环境保护专业设计人员使用,有关科研、规划、施工、监理、供水企业技术人员及大专院校师生参考。

* * *

责任编辑:魏秉华

责任设计:孙梅

责任校对:王金珠

给水排水设计手册

第 3 册

城镇给水

第二版

上海市政工程设计研究院 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 56 1/2 字数: 1410 千字

2004 年 4 月第二版 2004 年 4 月第三次印刷

印数: 63251—69250 册 定价: 92.00 元

ISBN 7-112-04146-5

TU·3265(9625)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

《给水排水设计手册》第二版编委会

主任委员：林选才 刘慈慰

副主任委员：（按姓氏笔画为序）

王素卿 李远义 曲际水 刘信荣 汪天翔 陈伟生
张 傑 沈德康 宗有嘉 杨奇观 钟淳昌 贾万新
栗元珍 熊易华 魏秉华

编委：（按姓氏笔画排序）

马庆骥 马遵权 王江荣 王素卿 王德仁 方振远
冯旭东 左亚洲 许国栋 田钟荃 李远义 李金根
李炎林 曲际水 刘信荣 刘慈慰 汪天翔 汪洪秀
陈伟生 陈秀生 陈志斌 张中和 张 傑 苏 新
沈德康 印慧僧 杭世瑛 宗有嘉 林选才 杨奇观
杨喜明 金善功 姚永宁 钟淳昌 贾万新 栗元珍
徐扬纲 戚盛豪 熊易华 戴毓麟 魏秉华

《城镇给水》第二版编写组

主编：戚盛豪 汪洪秀 王家华

主要编写人员（以姓氏笔画为序）：

卜义惠	万玉成	马日强	王才渔	王占生	王家华
田钟荃	李彦	李东	李传尧	李继震	刘文君
刘存礼	刘益萱	许建华	汪洪秀	陈宝书	陈国兴
陈翼孙	何纯提	何冠钦	肖尔宽	张杰	张炜
张永铨	张林华	张震超	邹伟国	郑志华	郑毓佩
金伟	陆再宏	陆宏忻	杨凡行	杨孟进	吴月华
吴济华	吴韶萍	吴惠全	周云	赵秀英	欧阳剑
贾万新	俞国平	袁世荃	高士国	高志强	郭雯霞
徐国勋	顾洁	黄维让	戚盛豪	董祥龙	蒋仁甫
潘明					

主审：钟淳昌

前 言

《给水排水设计手册》系由原城乡建设环境保护部设计局与中国建筑工业出版社共同组织各设计院主持编写。1986年出版以来深受广大读者欢迎,在给水排水工程勘察、设计、施工、管理、教学、科研等各个方面发挥了重要作用。为此,曾于1988年10月荣获全国科技优秀图书一等奖。

由于这套手册出版至今已有十余年,随着改革开放的日益深化,国民经济的飞速增长,国家建设事业的蓬勃发展,以及国外先进技术和设备的引进、消化,我国给水排水科学技术和设计水平取得了前所未有的发展。与此同时,有关给水排水工程的标准、规范进行了全面或局部的修订,并相应颁发了部分给水排水推荐性规范和规程,在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范中新的内容。显然原设计手册已不能适应工程建设和设计工作的需要,亟需修改、补充和调整。为此,建设部勘察设计司与中国建筑工业出版社及时组织和领导各主编单位进行《给水排水设计手册》第二版的修订工作。这次修订的原则是:以1986年版为基础,以现行国家标准、规范为依据,删去陈旧技术内容,补充新的设计工艺、设计技术、科研成果和先进的设备器材。修订后的手册将原11册增加《技术经济》一册,共12册,使手册在内容上更为丰富、在技术上更为先进,成为一部更切合设计需要的给水排水专业的大型工具书。

为了《给水排水设计手册》第二版修订工作的顺利进行,在编委会领导下,各册由主编单位负责具体修编工作。各册的主编单位为:第1册《常用资料》为中国市政工程西南设计研究院;第2册《建筑给水排水》为核工业第二研究设计院;第3册《城镇给水》为上海市政工程设计研究院;第4册《工业给水处理》为华东建筑设计研究院;第5册《城镇排水》、第6册《工业排水》为北京市市政工程设计研究总院;第7册《城镇防洪》为中国市政工程东北设计研究院;第8册《电气与自控》为中国市政工程中南设计研究院;第9册《专用机械》、第10册《技术经济》为上海市政工程设计研究院;第11册《常用设备》为中国市政工程西北设计研究院;第12册《器材与装置》为中国市政工程华北设计研究院。在各主编单位的大力支持下,修订编写任务获得圆满完成。在编写过程中,还得到了国内有关科研、设计、大专院校和企业界的大力支持与协助,在此一并致以衷心感谢。

《给水排水设计手册》编委会

编 者 的 话

给水排水设计手册第3册《城镇给水》自1986年出版以来,深受广大读者欢迎,对提高我国给水工程设计起了一定作用。由于本书长期脱销,不少读者希望能及早修订重版,对于广大读者对本书的关爱,编者深表谢意。

自本书第一版发行至今的17年来,我国给水事业得到了迅速发展,城镇供水能力大大提高,一批有代表性的水厂相继建成,给水科研也取得了重大进展,不少新工艺、新技术和新设备在工程设计中得到了应用。所有这些都为本书的修订创造了良好的条件。

《城镇给水》第二版保留了第一版的风格,在第一版基础上,把习用的非法定计量单位全部改为法定计量单位,与现行标准、规范作了进一步核对,删除了一些陈旧的和常用的内容,补充了一些近年来发展的新技术和新工艺,新增了“净水工艺选择”、“生物预处理”“水厂排泥处理”等3章,另外,对“泵房”、“臭氧、活性炭”的有关章节也作了较大更新和补充。

本册主编单位为上海市政工程设计研究院。由戚盛豪、汪洪秀、王家华主编,钟淳昌主审。参加本册修编的人员共56余人(详见编写组成员名单)。负责各章修编的主要人员为:第1章戚盛豪、第2章郑毓佩、第3章张林华、第4章王家华、第5章汪洪秀、第6、7、8章戚盛豪、第9章陈宝书、第10章王家华、第11、12章汪洪秀、第13章戚盛豪、第14章赵秀英、第15章欧阳剑。

在本手册编写过程中还得到了有关自来水公司、设计单位、科研和教学部门提供大力支持和提供相关资料,在此一并致谢。

由于编者水平有限,收集的资料也有局限性,缺点和错误在所难免,敬请广大读者批评、指正。

目 录

1 城镇给水系统	
1.1 用水要求	1
1.2 系统组成	1
1.3 给水系统类别	2
1.4 给水系统设计的目的和要求	4
1.4.1 目的和要求	4
1.4.2 方案比较	4
1.5 影响给水系统选择的因素	5
1.5.1 城镇及工业企业规划	5
1.5.2 水源条件	6
1.5.3 地形条件	7
1.5.4 其他因素	7
1.6 给水系统布置示例	8
1.7 给水工程建设程序和设计阶段	11
1.7.1 基本建设程序	11
1.7.2 项目建议书	11
1.7.3 可行性研究	12
1.7.4 初步设计	12
1.7.5 施工图设计	12
2 输配水	
2.1 输配水管渠布置	13
2.1.1 线路选择与布置要求	13
2.1.2 输水管渠布置	14
2.1.3 配水管网布置	16
2.2 水力计算	20
2.2.1 流量计算	20
2.2.2 管渠水力计算	24
2.2.3 管网水力计算	27
2.3 水量调节设施	39
2.3.1 水量调节设施及其选用	39
2.3.2 水厂清水池	40
2.3.3 水塔及高位水池	42
2.3.4 调节(水池)泵站	46
2.4 管渠材质及附属设施	48
2.4.1 管渠材质的选用	48
2.4.2 常用管道材质	49
2.4.3 管道附属设施	53
2.5 管道敷设	59
2.5.1 管道埋深	59
2.5.2 管道基础及埋设要求	65
2.5.3 支墩	70
2.5.4 管道明设	75
2.5.5 管道穿越障碍物	78
2.5.6 管道水压试验	86
2.6 管道阴极保护	90
2.6.1 土壤腐蚀	90
2.6.2 土壤腐蚀分级标准	91
2.6.3 阴极保护	92
2.6.4 牺牲阳极保护	93
2.6.5 外加电流法	96
3 地下水取水	
3.1 地下水源的选择	102
3.1.1 地下水源的特点	102
3.1.2 水源地选择的原则	102
3.1.3 设计资料的搜集与分析	103
3.2 地下水取水构筑物的种类及适用范围	103
3.2.1 地下水取水构筑物的种类	103
3.2.2 地下水取水构筑物的适用范围	103
3.3 水文地质参数的确定	104
3.3.1 水文地质参数的种类	104
3.3.2 对水文地质参数的精度要求	105
3.3.3 水文地质参数的计算方法	105

3.4 水量评价	110	措施	184
3.4.1 水量分类及评价原则	110	3.10.3 提高取水构筑物能力的 措施	185
3.4.2 补给量的计算	111	3.11 地下水人工回灌	186
3.4.3 储存量的计算	113	3.11.1 地下水人工回灌在给水工程上的 应用	186
3.4.4 允许开采量的计算	113	3.11.2 地下水人工回灌的基本条件及 适用的水文地质条件	186
3.5 管井	115	3.11.3 回灌水源选择和水质要求	187
3.5.1 管井出水量计算	115	3.11.4 地下水人工回灌的主要 方法	188
3.5.2 管井构造设计	129	3.11.5 水井人工回灌设计	190
3.5.3 管井施工	144	4 地表水取水	
3.5.4 除砂器设计	145	4.1 地表水水质	194
3.6 渗渠	149	4.2 地表水取水设计资料	197
3.6.1 渗渠的位置选择与平面 布置	150	4.2.1 水源资料	197
3.6.2 渗渠出水量计算	151	4.2.2 水文计算	198
3.6.3 渗渠设计	155	4.3 取水构筑物位置选择	206
3.6.4 集水井设计	157	4.3.1 设计原则	206
3.6.5 渗渠设计注意事项	158	4.3.2 位置选择	207
3.6.6 渗渠施工	158	4.4 取水构筑物形式	210
3.7 大口井	159	4.4.1 固定式取水构筑物分类及 形式	210
3.7.1 大口井出水量计算	159	4.4.2 移动式取水构筑物分类及 形式	215
3.7.2 大口井设计	162	4.4.3 构筑物形式选择	216
3.7.3 大口井施工	166	4.5 固定式取水构筑物设计	226
3.8 辐射井	168	4.5.1 取水头部	226
3.8.1 辐射井的位置选择与平面 布置	169	4.5.2 进水管(渠)	234
3.8.2 辐射井出水量计算	169	4.5.3 集水井	235
3.8.3 集水井与辐射管的设计	174	4.5.4 斗槽	246
3.8.4 辐射井施工	177	4.5.5 底栏栅	252
3.9 井群虹吸管集水系统设计	179	4.5.6 低坝	259
3.9.1 虹吸管集水的适用条件与平面 布置	179	4.6 移动式取水构筑物	263
3.9.2 虹吸管设计	180	4.6.1 缆车式取水	263
3.9.3 虹吸管排气设备的选择与 计算	181	4.6.2 浮船取水	272
3.9.4 集水井设计	182	5 泵 房	
3.9.5 真空罐容积的确定	183	5.1 给水泵房	284
3.10 改善与提高取水构筑物能力的 措施	183	5.1.1 给水泵房分类	284
3.10.1 取水构筑物淤堵处理	183	5.1.2 泵房布置示例	285
3.10.2 预防取水构筑物堵塞的			

5.2 水泵选择	299	7.3.4 网格(栅条)絮凝池	488
5.2.1 常用给水水泵	299	7.3.5 机械絮凝池	491
5.2.2 运行工况和水泵选择	305	8 沉淀(澄清)	
5.2.3 水泵安装高度计算	310	8.1 预沉淀(澄清)	499
5.3 动力设备及附属设备	316	8.1.1 高浊度水沉降特性	499
5.3.1 动力设备	316	8.1.2 预沉处理构筑物类型	501
5.3.2 调速装置	320	8.1.3 天然预沉	502
5.3.3 真空充水系统及设备	336	8.1.4 辐流式预沉池	504
5.3.4 起重设备与泵房高度	345	8.1.5 沉砂池	508
5.3.5 采暖与通风	352	8.1.6 XB-I型水旋澄清池	510
5.3.6 泵房排水与设备	360	8.1.7 其他预沉构筑物	515
5.4 泵房布置	361	8.2 沉淀	518
5.4.1 泵房布置一般要求	361	8.2.1 沉淀池形式与选择	518
5.4.2 机组布置	365	8.2.2 平流沉淀池	520
5.4.3 进出水布置	376	8.2.3 斜板与斜管沉淀池	524
5.5 水锤计算与防护	394	8.2.4 其他形式沉淀池	532
5.5.1 水锤分类与特征值	394	8.2.5 沉淀池进出口形式及计算	535
5.5.2 水锤的参数标准和计算 方法	399	8.2.6 排泥方式及计算	536
5.5.3 水锤防护	413	8.3 澄清	546
6 净水工艺选择		8.3.1 澄清池形式选择	546
6.1 生活饮用水水质要求	431	8.3.2 机械搅拌澄清池	547
6.2 主要净水工艺	433	8.3.3 水力循环澄清池	565
6.3 净水工艺选择	435	8.3.4 悬浮澄清池	572
6.3.1 净水工艺选择原则	435	8.3.5 脉冲澄清池	577
6.3.2 净水构筑物及适用条件	435	8.4 气浮	583
6.3.3 净水工艺流程选择	435	8.4.1 气浮工艺特点及适用条件	583
7 混 凝		8.4.2 设计要点及计算公式	584
7.1 混凝剂及投加	440	8.4.3 气浮设备	585
7.1.1 混凝作用及常用药剂	440	8.4.4 运行注意事项	591
7.1.2 药剂投加系统	450	8.4.5 气浮池形式及工程示例	591
7.1.3 加药间及药库布置	464	8.4.6 计算示例	595
7.2 混合	470	9 过 滤	
7.2.1 混合基本要求和方式	470	9.1 滤池形式及选用	598
7.2.2 水力混合	471	9.1.1 滤池形式分类	598
7.2.3 机械混合	473	9.1.2 滤池选用及适用条件	599
7.3 絮凝	477	9.2 滤池的配水系统	601
7.3.1 设计要点及絮凝形式	477	9.2.1 常用的配水系统	601
7.3.2 隔板絮凝池	478	9.2.2 水头损失计算	602
7.3.3 折板絮凝池	482	9.2.3 冲洗方式	609
		9.3 普通快滤池	614

9.3.1 设计数据与计算公式	616	10.3.1 氯胺消毒作用	671
9.3.2 设计要点	621	10.3.2 设计要点	671
9.3.3 计算示例	621	10.3.3 投加与调制设备	672
9.4 双阀滤池	624	10.3.4 加氨间及氨库	672
9.4.1 鸭舌阀滤池	624	10.4 漂白粉消毒	672
9.4.2 虹吸管式双阀滤池	625	10.4.1 设计要点	673
9.5 均粒滤料滤池	626	10.4.2 计算公式	673
9.5.1 工作特点	626	10.4.3 投加漂白粉设备	674
9.5.2 设计要点及数据	627	10.5 次氯酸钠消毒	675
9.5.3 运行控制	634	10.5.1 次氯酸钠消毒特点	675
9.5.4 计算公式	635	10.5.2 次氯酸钠发生器	675
9.6 多层滤料滤池	637	10.5.3 次氯酸钠溶液的投配	676
9.6.1 三层滤料滤池	637	10.6 二氧化氯消毒	677
9.6.2 双层滤料滤池	640	10.6.1 二氧化氯的主要物理性能	677
9.6.3 接触双层滤料滤池	642	10.6.2 二氧化氯的消毒氧化作用	677
9.7 虹吸滤池	643	10.6.3 设计要点	677
9.7.1 虹吸滤池特点	643	10.6.4 二氧化氯的制取	678
9.7.2 设计要点	643	10.6.5 使用二氧化氯注意事项	679
9.7.3 计算公式及数据	645	11 生物接触氧化处理	
9.7.4 水力自动控制	646	11.1 生物接触氧化处理技术的	
9.8 重力式无阀滤池	649	应用	682
9.8.1 工作特点	649	11.1.1 特点	682
9.8.2 设计要点	649	11.1.2 应用	683
9.8.3 计算公式及数据	652	11.2 弹性填料生物接触氧化池	685
9.9 移动罩滤池	652	11.2.1 构造	685
9.9.1 设计要点	653	11.2.2 设计要点与主要参数	686
9.9.2 计算公式及数据	655	11.2.3 运行与维护	687
9.10 微滤机	656	11.2.4 工程示例	687
9.10.1 构造及特点	656	11.3 颗粒填料生物接触氧化滤池	693
9.10.2 设计数据	658	11.3.1 构造	693
10 消 毒		11.3.2 颗粒填料选择	694
10.1 消毒方法	659	11.3.3 布置	695
10.2 液氯消毒	661	11.3.4 设计要点与主要参数	696
10.2.1 液氯物理性能及投加	661	11.3.5 运行与维护	697
10.2.2 设计与计算	662	11.3.6 工程示例	698
10.2.3 加氯设备	664	11.4 蜂窝管与轻质填料生物接触	
10.2.4 自动真空加氯系统	667	氧化池	702
10.2.5 漏氯吸收装置	669	11.4.1 蜂窝管生物氧	
10.2.6 加氯间布置	669	化池	702
10.3 氯胺消毒	671	11.4.2 轻质填料生物接触氧化	

滤池	704	14.1.2 工艺流程选择	825
11.5 曝气生物流化池(ABFT)	705	14.1.3 排泥水处理系统的泥水平衡 计算	827
11.5.1 构造	705	14.1.4 排泥水处理系统的计算 示例	827
11.5.2 设计要点与主要参数	706	14.2 干泥量的确定	829
11.5.3 运行与维护	707	14.2.1 计算公式	829
12 臭氧、活性炭处理		14.2.2 设计浊度值的选用	830
12.1 臭氧氧化处理	708	14.2.3 浊度(NTU)与悬浮固体(SS)的 换算	830
12.1.1 臭氧的主要物理性能	708	14.3 排泥水性质试验	831
12.1.2 臭氧在给水处理中的应用及 工艺流程选择	709	14.3.1 自然沉降浓缩试验	831
12.1.3 臭氧发生器气源系统	710	14.3.2 投加药剂的沉降浓缩试验	832
12.1.4 臭氧发生系统	718	14.3.3 污泥脱水性能	832
12.1.5 臭氧接触反应系统	729	14.4 调节设施	834
12.1.6 臭氧尾气的利用与处理	741	14.4.1 排水池	834
12.1.7 臭氧氧化法处理系统的监控与 防护	743	14.4.2 排泥池	834
12.1.8 臭氧氧化处理实例	747	14.4.3 污泥平衡池	835
12.2 活性炭吸附处理	759	14.5 排泥水浓缩	835
12.2.1 活性炭的吸附作用	759	14.5.1 浓缩方式及浓缩池构造	835
12.2.2 活性炭净水工艺	761	14.5.2 浓缩池设计	838
12.2.3 活性炭的性能指标	765	14.6 污泥调理	842
12.2.4 粉末活性炭投加系统	772	14.6.1 物理调理法	842
12.2.5 颗粒活性炭滤池	782	14.6.2 化学调理法	842
12.2.6 颗粒活性炭的再生	792	14.7 污泥脱水	843
13 除铁、除锰、除氟		14.7.1 自然干化	844
13.1 地下水除铁和除锰	798	14.7.2 机械脱水	845
13.1.1 含铁含锰地下水的水质	798	14.7.3 脱水机和性能比较	851
13.1.2 除铁除锰方法	799	14.7.4 脱水机房布置	852
13.1.3 影响除铁除锰的主要因素	800	14.8 排泥水处理系统自控设计	854
13.1.4 工艺流程	801	14.8.1 检测仪表	854
13.1.5 地下水的曝气	802	14.8.2 控制模式	855
13.1.6 除铁除锰滤池	812	15 水厂总体设计	
13.2 除氟	816	15.1 总体布置	856
13.2.1 除氟方法	816	15.1.1 水厂组成	856
13.2.2 活性氧化铝法	816	15.1.2 工艺流程布置	856
13.2.3 电渗析法	821	15.2 平面布置	858
13.2.4 絮凝沉淀法	823	15.3 水厂附属建筑物	859
14 排泥水处理		15.4 水厂管线设计	863
14.1 处理系统组成和工艺选择	824	15.4.1 生产管线	863
14.1.1 处理系统组成	824		

15.4.2 管线的水头损失及流程标高 计算	864	15.6.2 道路	876
15.5 高程布置与土方平衡	869	15.7 水厂的仪表和自控设计	878
15.5.1 高程布置	869	15.7.1 设置标准	878
15.5.2 土方平衡计算	870	15.7.2 分级控制	882
15.6 水厂绿化及道路	874	15.8 制水成本计算	882
15.6.1 绿化	874	15.9 水厂布置示例	884

1 城镇给水系统

1.1 用水要求

城镇给水按其用途主要可分为以下三类：

(1) 生活用水：包括居民生活饮用、洗涤、烹饪、冲厕、洗澡等用水和工矿企业内部职工的生活用水及淋浴用水以及公共建筑及设施（如娱乐场所、宾馆、浴室、商业、学校和机关办公楼等）的用水。

生活用水量的多少随着当地的气候、经济状况、生活习惯、房屋卫生设备条件、供水压力、收费方法等而有所不同，影响因素很多。

生活饮用水的水质必须达到《生活饮用水卫生标准》规定的要求；生活用水可分为饮用水和非饮用水两部分，非饮用水水质要求可较饮用水低。当饮用水与非饮用水采用分系统供应时，应严禁连接。

(2) 生产用水：指工业企业生产过程中的工艺用水和冷却用水，如发电厂汽轮机、钢铁厂高炉等的冷却用水，锅炉蒸汽用水，纺织厂和造纸厂的洗涤、空调、印染用水等。

生产用水的水量、水质和水压的要求也有很大的差异，而且工艺的改革也会对水量及水质的要求带来很大变化。因此，在确定生产用水的水量和水质时，必须由工艺设计部门提供用水量、水质和所需压力的要求。

(3) 消防用水：消防用水只是在发生火警时才由给水管网供给。消防用水对水质没有特殊要求。一般城镇给水皆采用低压制消防系统，即当发生火警时，由消防车自管网中取水加压进行灭火。工业企业也有采用高压消防制的，即当发生火警时，提高整个管网的水压，以保证必须的灭火水柱。有关消防水量、火灾次数及相应管网压力，应按照消防规范确定。

除了以上三种主要用水外，城镇给水还需考虑景观用水、浇洒道路和绿地用水以及管道冲洗用水等。

1.2 系统组成

给水系统是指将原水经加工处理后按需要把制成水供到各用户的一系列工程的组合，一般包括天然水源的取水、处理（如果需要的话）以及送水至各用户的配水设施。城镇给水系统一般见图 1-1，由以下各部分组成：

取水构筑物——自地面水源或地下水源取水的构筑物。

输水管（渠）——将取水构筑物取集的原水送入处理构筑物的管、渠设施。

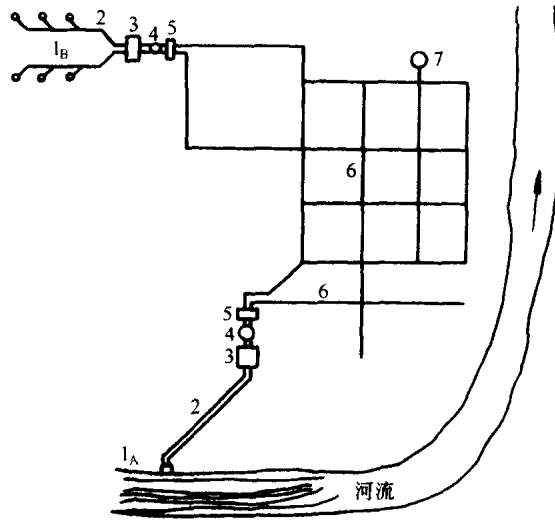


图 1-1 城镇给水系统示意

- 1_A—地面水取水构筑物；1_B—地下水取水构筑物；
 2—输水管(渠)；3—处理构筑物；4—调节构筑物(清水池)；
 5—送水泵房；6—配水管网；7—调节构筑物(水塔)

处理构筑物——对原水进行处理,以达到用户对水质要求的各种构筑物,通常把这些构筑物集中设置在水厂内。

调节及增压构筑物——贮存和调节水量、保证水压的构筑物(如清水池、水塔、增压泵房)一般设在水厂内,也可在厂内外同时设置。

配水管网——将处理好的水送至用户的管道及附属设施。

1.3 给水系统类别

城镇给水系统一般为生活、生产、消防三者合一的系统,它可分为:

(1) 统一系统:该系统统一按生活饮用水水质供水,为大多数城镇所采用,如图 1-1 所示。

(2) 分质系统:根据不同用水对水质要求的不同,采用分系统供应。例如:将水质要求较低的工业用水单独设置工业用水系统,其余用水则合并为另一系统(见图 1-2);将城市污水再生后回用作为厕所便器冲洗、绿化、洗车等用水,另设生活杂用水系统;利用海水作为冲厕用水,另设海水系统等。

(3) 分压系统:根据管网压力的不同要求,如城镇中某些高层建筑区,要求较高的供水压力,此时可采用不同压力的供水系统,见图 1-3。

(4) 分区系统:按地区形成不同的供水区域。对于地形起伏较大的城镇,其高、低区域采用由同一水厂分压供水的系统,称为并联分区系统;当采用增压泵房(或减压措施)从某一区域取水,向另一区域供水的系统,称为串联分区系统,见图 1-4。

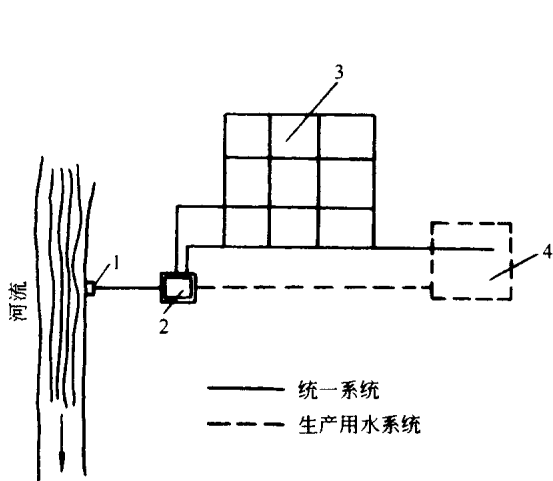


图 1-2 分质给水系统

1—取水口; 2—水厂; 3—城镇; 4—工业区

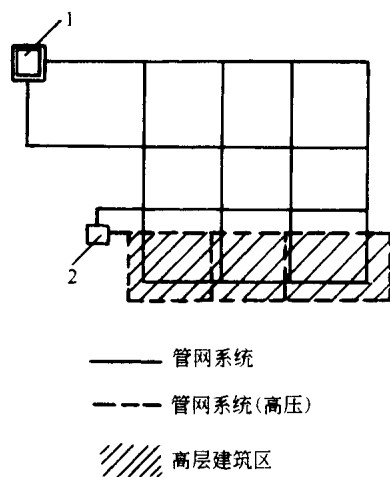


图 1-3 分压给水系统

1—水厂; 2—增压泵房

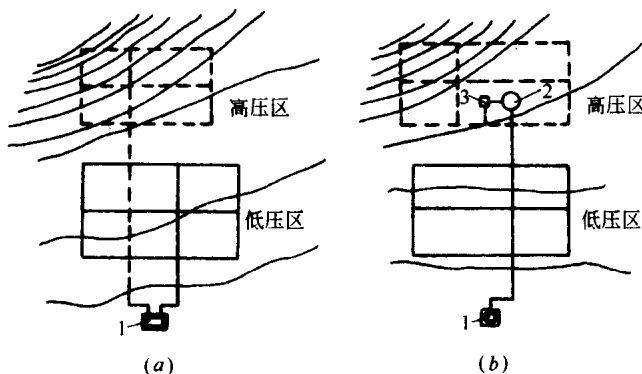


图 1-4 分区给水系统

(a) 并联分区系统; (b) 串联分区系统

1—水厂; 2—调节水池; 3—增压泵房

当城镇用水区域划分成相距较远的几部分时,由于统一供水不经济,也可采用几个独立系统分区供水,待城镇发展后逐步加以连接,成为多水源的统一系统。

(5) 区域给水系统:按照水资源合理利用和管理相对集中的原则,供水区域不局限于某一城镇,而是包含了若干城镇及其周边的村镇和农村集居点,形成一个较大范围的供水区域。区域给水系统可以由单一水源和水厂供水,也可由多个水源和水厂组成。

除了以上给水系统的分类外,有时还根据系统中的水源多少,分为单水源系统和多水源系统等。

对于规模较大的城镇以及大型联合企业的给水系统,还可能同时具有几种供水系统。例如既有分质,又有分区的系统等。

进行系统规划设计时,首先要分析系统范围内各用户在规划年限期间的用水量和水质、水压要求,把同一或相近水质、水压要求的各用户的用水量进行统计,根据水质要求低的用

水可用水质要求高的供应、水压要求低的可用水压要求高的供应(在管道压力允许范围内),根据水资源条件和实施可行性,组成多种方案系统,进行技术经济比较。对于大型企业的生产用水还应结合企业内部的供水系统(如复用系统、循环系统及直流系统)进行综合比较。

1.4 给水系统设计的目的和要求

1.4.1 目的和要求

系统设计的目的是为了选择以最低基建投资和最少经营费来满足各用户用水要求的方案。系统设计的具体要求是:

(1) 给水系统设计必须合理处理城镇、工业与农业用水之间的关系,正确选用供水水源。

(2) 给水工程的设计应符合城市总体规划,近远期结合,以近期为主。近期设计年限宜采用5~10a,远期规划年限宜采用10~20a。

(3) 对于扩建或改建的给水工程,应从实际出发,充分利用原有设施的能力。

(4) 给水系统中统一、分区、分质或分压的选择,应根据当地地形、水源情况,城镇和工业企业的规划、水量、水质、水温和水压的要求及原有的给水工程设施等条件,从全局出发,通过技术经济比较后综合考虑确定。

(5) 工业企业生产用水系统的选择,应从全局出发考虑水资源的综合利用和水体的保护,并应采用重复利用或循环系统。

(6) 给水工程系统设计应符合提高供水水质、提高供水安全可靠、降低能耗、降低漏失水量和降低药耗的原则。

1.4.2 方案比较

为达到上述目的和要求,系统设计必须做多方案比较,特别对于旧城镇和工业企业给水系统的扩建或改建,更应考虑充分利用原有设施,做好方案比较。方案比较的一般步骤如下:

(1) 根据工程建设的目标,确定在技术上可能实施的各种方案(排除在技术上或经济上明显不合理或缺乏竞争力的方案)。

(2) 对应予比较的方案,做出具体的设计和计算,列出各方案的工程量和主要技术指标。

(3) 进行各方案的工程投资和经常运行费用的估算。

(4) 根据各方案的基建投资和年经营费用进行经济评价。评价的经济指标可采用现值比较法、年费用比较法或者静态差额投资回收期法进行计算。

现值比较法计算各方案的费用现值(PC)并进行比较,以费用现值较低的方案为优。其计算式为

$$PC = \sum_{i=1}^n (I + C') \frac{1}{(1+i)^i} - (S_v + W) \frac{1}{(1+i)^n} \quad (1-1)$$

式中 I ——年投资(包括固定资产投资和流动资金);