

环境工程实例丛书

HUANJING GONGCHENG SHILI CONGSHU

给水工程技术 及工程实例

高湘 主编 张建锋 副主编



化学工业出版社
环境科学与工程出版中心



环境工程实例丛书

给水工程技术及工程实例

高湘 主编 张建锋 副主编

化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

给水工程技术及工程实例 / 高湘主编. — 北京: 化学工业出版社, 2002.5
(环境工程实例丛书)
ISBN 7-5025-3802-X

I. 给… II. 高… III. 给水工程: 市政工程—工程施工 IV. TU991.05

中国版本图书馆 (CIP) 数据核字 (2002) 第 023376 号

环境工程实例丛书

给水工程技术及工程实例

高湘 主编 张建锋 副主编

责任编辑: 管德存 董琳

责任校对: 陈静

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社

环境科学与工程出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

北京市燕山印刷厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 30 1/4 字数 750 千字

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3802-X/X·197

定 价: 60.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

环境保护是我国的基本国策之一，近年来呈蓬勃发展之势。尤其水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理处置工程、生态保护工程更是我国环保工作的重点。政府部门、科研院所及环境工程企业单位均投入了大量人力、物力从事这方面的研究与开发工作。对于环境工程设计人员、技术人员及大专院校学生来说，如何将环境工程专业理论合理地运用到具体的工程实践中去，是一个既现实又迫切的问题。为此，化学工业出版社环境科学与工程出版中心组织国内一批有丰富实践经验的专家、学者和工程技术人员精心编写了这套“环境工程实例”丛书，共计14册。

本套丛书具有以下特点。

(1) 系统性 本丛书既有《城市污水处理技术及工程实例》、《燃煤烟气脱硫脱硝技术及工程实例》、《垃圾处理处置技术及工程实例》等按专业划分的分册，又有《膜法水处理技术及工程实例》、《间歇式活性污泥法污水处理技术及工程实例》、《曝气生物滤池污水处理新技术及工程实例》等按方法划分的分册。全面性、系统性强，读者可按需选择。

(2) 实用性 本丛书是国内第一套将环境工程技术理论与具体的工程实例结合在一起的图书。理论部分系统、全面、先进、精炼；实例部分典型、实用、可操作性强，读者在阅读时可将理论部分与实例部分互相验证。

(3) 权威性 本丛书作者大多为本专业内的一线专家、学者和工程技术人员，很多实例均是作者亲自主持或参与设计的，从而使丛书具有较强的先进性与权威性。

多年来，化学工业出版社一直把环保图书作为主要出书方向之一。2000年6月、2001年6月我社成功地在全国各大、中城市举办了两届化工版环保图书展，2002年6月我社将在全国各大、中城市新华书店举办为期一个月的第三届化工版环保图书展。本套丛书在众多专家、学者的支持下将如期出版参展，希望能得到广大读者的认可，也希望广大读者对我社环保图书出版多提宝贵建议与意见。

化学工业出版社
环境科学与工程出版中心

2002. 3

前 言

本书包括给水工程技术和工程实例两部分。在工程技术部分中，对水资源利用概况、取水技术、水的输配技术、给水的预处理技术、常规处理技术、深度处理技术、臭氧与活性炭技术、膜处理技术、水的软化除盐、纯水的制备和咸水淡化技术、腐蚀与结垢的控制技术、锅炉水处理技术、水的冷却技术以及无机粘物的去除技术等进行了简明透彻地论述，既有理论基础，又有实用技术说明。本书技术理论部分涉及面较宽，并对给水工程中的前言性课题进行了简明介绍，该部分内容可读性极强。工程实例部分涉及取水、水的输配、水处理技术和水处理工程控制技术等，由于给水工程技术的博大，本书的实例部分仅对近年来的一些给水工程实例进行介绍，实例中介绍了工程概况、工艺流程、设计参数、主要设备和构筑物、工程运行情况以及技术经济情况；同时对水工艺界目前极为关注的微污染水源的处理、深度处理、膜处理技术以及分质供水等工程实例进行了有针对性的介绍，希望通过这些介绍，可以对给水实用技术的发展有借鉴、参考、甚至推广的作用。

本书的第12~17章、第24~27章由西安建筑科技大学环境与市政工程学院张建锋编写。实例部分原作者分别为高湘、刘夙、汪荣培、梁明、王梅强、王鹏飞、周庆明、徐惠良、刘涛、陈树勤、刘起香、马文铁、张垚山、张勤、陈湧城、李忆、刘德有、印慧僧、刘明远、查人光、陈艳萍、费霞丽、张德跃、钱孟康、何家明等，在此不一一列出，详见本书参考文献。根据本书编写要求，作者进行了少量修改。

在编写中深感水工艺工作者为水处理技术的发展所做工作之巨大，在此对工程实例的参与者表示诚挚的敬意与谢意，正是他们的卓越贡献才有给水技术的发展及推广。本书可作为水工艺工程师、科研技术人员以及院校师生的重要参考书籍。由于作者水平有限，还请读者在阅读后多提宝贵建议。

编者

2002.3

内 容 提 要

本书为环境工程实例丛书的一个分册。在给水工程技术部分中，介绍了水资源利用概况、取水技术、水的输配、给水预处理、常规处理技术、深度处理技术、臭氧与活性炭技术、膜处理技术、水的软化与除盐、纯水制备和咸水淡化技术、腐蚀与结垢的控制技术、锅炉水处理技术、水的冷却及无机粘物去除技术等。实例部分涉及取水、输水、水处理技术等方面，介绍其工程概况、工艺流程、设计参数、主要设备及构筑物、工程运行情况及技术经济分析等。

本书图表丰富，内容翔实；可供给排水设计、科研及工程技术人员，大专院校相关专业师生参阅。

TU991.05
0036

目 录

第 1 篇 给水系统概论

第 1 章 给水系统	1	2.1.3 消防用水	4
1.1 给水系统的分类与组成	1	2.1.4 其他用水	5
1.2 给水系统的布置	1	2.2 用水量变化及计算	5
1.2.1 给水系统的布置形式	1	2.2.1 用水量变化	5
1.2.2 给水系统布置的影响因素	2	2.2.2 用水量计算	5
1.3 工业给水系统	3	第 3 章 给水系统的工作情况	7
1.3.1 工业给水系统	3	3.1 给水系统的流量及压力关系	7
1.3.2 水量平衡	3	3.1.1 给水系统的流量关系	7
第 2 章 设计用水量	4	3.1.2 给水系统的压力关系	8
2.1 用水量定额	4	3.2 水塔和清水池的容积确定	9
2.1.1 居民生活用水	4	3.2.1 调节容积	9
2.1.2 工业企业生产用水和工作人员生活用水	4	3.2.2 总容积	9

第 2 篇 取水工程

第 4 章 水资源与给水水源	11	5.2 管井	23
4.1 水资源概况与给水水源的科学调配	11	5.2.1 管井构造	24
4.1.1 水资源概念	11	5.2.2 管井建造	28
4.1.2 水资源状况与特性	11	5.2.3 管井(管井群)的设计	30
4.1.3 我国水资源开发利用中的主要问题	12	5.3 大口井	31
4.1.4 取水工程任务	13	5.3.1 大口井的形式和构造	31
4.1.5 给水水源的科学调配	13	5.3.2 大口井施工	34
4.2 给水水源的特点与选择	15	5.3.3 大口井的水力计算	35
4.2.1 给水水源分类及其特点	15	5.3.4 大口井设计要点	36
4.2.2 给水水源的选择	15	5.4 水平集水管与渗渠	37
4.3 给水水源的水质管理与保护	17	5.4.1 渗渠的位置的选择和布置方式	37
4.3.1 给水水源的水质管理	17	5.4.2 渗渠的构造	38
4.3.2 给水水源保护	18	5.4.3 渗渠出水量的衰减及其防止措施	39
第 5 章 地下水取水工程	21	5.4.4 渗渠的水力计算	39
5.1 地下水源、取水构筑物的形式及渗流计算基本方法	21	5.5 复合井与辐射井	41
5.1.1 地下水的基本形式	21	5.5.1 复合井	41
5.1.2 地下水取水构筑物分类	22	5.5.2 辐射井	42
5.1.3 地下水取水构筑物渗流计算基本方法简述	22	第 6 章 地表水取水工程	45
		6.1 地表水取水条件、地表水取水构筑物位置的选择	45

6.1.1 江河的径流特征	45	6.5.4 河床整治工程	62
6.1.2 泥沙运动与河床演变及其对取水 构筑物的影响	46	6.6 移动式取水构筑物	63
6.1.3 地表水取水构筑物位置的选择	49	6.6.1 浮船式取水构筑物	63
6.2 地表水取水构筑物的分类	49	6.6.2 缆车式取水构筑物	66
6.3 岸边式取水构筑物	49	6.7 湖泊和水库取水构筑物	68
6.3.1 岸边式取水构筑物的基本型式	49	6.7.1 湖泊和水库的水文、水质特征	68
6.3.2 岸边式取水构筑物的构造和计算	50	6.7.2 取水构筑物位置选择	69
6.4 河床式取水构筑物	55	6.7.3 湖泊和水库取水构筑物的类型	69
6.4.1 河床式取水构筑物的基本型式	55	6.8 山区浅水河流取水构筑物	70
6.4.2 河床式取水构筑物的构造和计算	56	6.8.1 山区河流及其取水方式的特点	70
6.5 其他固定式取水构筑物与河床整治 工程	60	6.8.2 低坝式取水	71
6.5.1 江心式取水构筑物	60	6.8.3 底栏栅取水构筑物	71
6.5.2 直吸式取水构筑物	60	6.9 海水取水构筑物	73
6.5.3 斗槽式取水构筑物	61	6.9.1 海水取水的特点	73
		6.9.2 海水取水构筑物	74
		6.10 地表水取水构筑物的维护	74

第3篇 输水和配水工程

第7章 管网和输水管渠布置

7.1 管网布置形式	76
7.2 管网及输水管渠定线	76
7.2.1 城市管网	76
7.2.2 工业企业管网	77
7.2.3 输水管渠定线	77

第8章 管网水力计算

8.1 管网计算基础	79
8.1.1 配水管网计算流量	79
8.1.2 管道水力计算	80
8.1.3 管网计算基本方法	82
8.2 树状网计算	82
8.3 环状网计算方法	83
8.3.1 环方程组解法	83
8.3.2 节点方程组解法	83
8.3.3 管段方程组解法	84
8.4 多水源管网计算	85
8.4.1 流量分配	85
8.4.2 管网计算	85
8.5 输水管渠计算	86
8.5.1 重力供水时的压力输水管	86
8.5.2 水泵供水时的压力输水管	86
8.6 计算机管网计算的介绍	87

第9章 分区与分质给水系统

9.1 分区与分质供水概述	89
9.2 分区给水的能量分析	89

9.2.1 输水管的供水能量分析	89
9.2.2 管网的供水能量分析	90
9.3 分区给水系统设计考虑的因素	91
9.4 分质给水系统	92
9.4.1 分质供水的内涵	92
9.4.2 管道优质水的局限	92
9.4.3 城镇整体分质供水的讨论	93
9.4.4 分质供水的地位与作用	93

第10章 水管、管网附件和附属构筑物

10.1 管材及配件	94
10.1.1 铸铁管	94
10.1.2 钢管	94
10.1.3 预应力和自应力钢筋混凝土管	95
10.1.4 玻璃钢管	95
10.1.5 塑料管	95
10.2 管网附件	96
10.2.1 阀门	96
10.2.2 止回阀	96
10.2.3 排气阀和泄水阀	96
10.2.4 消火栓	96
10.3 管网附属构筑物及调节构筑物	97
10.3.1 阀门井	97
10.3.2 支墩	98
10.3.3 管线穿越障碍物	98

10.3.4	管网节点详图	99	11.3.2	管道清垢和涂料	103
10.3.5	调节构筑物	99	11.4	管网水质维持	105
第 11 章	管网的技术管理	101	11.5	管网的调度管理	105
11.1	管网技术资料	101	11.6	管网年费用折算值	106
11.2	管网水压、流量测定及管线检漏	101	11.6.1	目标函数和约束条件	106
11.2.1	管网水压和流量测定	101	11.6.2	变量关系	107
11.2.2	检漏	102	11.7	输水管、管网的技术经济计算	107
11.3	管道的防腐、清垢和涂料	102	11.7.1	输水管经济计算	107
11.3.1	管道腐蚀	102	11.7.2	管网技术经济计算	108

第 4 篇 给水水质处理

第 12 章	水源水质与水质标准	110	14.4	混凝过程	133
12.1	水源水质参数	110	14.4.1	异向絮凝	133
12.1.1	天然水中所含成分	110	14.4.2	同向絮凝	133
12.1.2	水质参数	110	14.4.3	混凝控制指标	135
12.2	水质标准	112	第 15 章	沉淀与气浮	137
12.2.1	地表水源的水质标准	112	15.1	悬浮颗粒在静水中的沉淀	137
12.2.2	生活饮用水卫生标准	113	15.2	平流沉淀池	140
12.2.3	工业用水水质标准	114	15.3	斜板与斜管沉淀池	145
第 13 章	给水处理综论	116	15.4	澄清池	147
13.1	水在生活、工业生产中的用途与水 处理	116	15.5	气浮池	150
13.2	单元处理方法	116	15.6	沉淀设备的排泥	152
13.3	处理效率	117	第 16 章	过滤	155
13.4	处理流程设计	118	16.1	过滤概述	155
13.4.1	水质水量	118	16.2	过滤理论	156
13.4.2	对水厂设计的要求	119	16.2.1	过滤机理	156
13.5	水处理试验	120	16.2.2	过滤水力学	159
13.5.1	试验装置的相似性问题	120	16.3	配水系统、承托层和滤层	162
13.5.2	试验装置的规模	121	16.3.1	配水系统	162
13.5.3	试验所需要的时间	121	16.3.2	滤料	163
第 14 章	凝聚与絮凝	122	16.3.3	承托层	164
14.1	胶体及表面化学的基本概念	122	16.4	滤池冲洗	165
14.1.1	胶体的基本概念	122	16.5	快滤池的设计	167
14.1.2	胶体双电层的构造和界面电位	122	16.6	其他形式滤池	169
14.1.3	胶体间的相互作用位能	123	16.6.1	重力式无阀滤池	169
14.2	混凝过程的工程化	124	16.6.2	虹吸滤池	170
14.2.1	综论	124	16.6.3	移动罩滤池	171
14.2.2	药剂的配制和投加	125	16.6.4	V 型滤池	172
14.3	混凝剂	130	第 17 章	臭氧和活性炭	175
14.3.1	无机混凝剂	130	17.1	水的臭氧氧化处理	175
14.3.2	有机高分子混凝剂	131	17.2	活性炭吸附	176
14.3.3	助凝剂	132	第 18 章	受污染水源净水技术	181
			18.1	水的微污染物	181

18.1.1	我国的水环境污染状况	181	第 22 章 纯水制备与咸水淡化	234	
18.1.2	受污染水源水的复杂体系与其特征	182	22.1	纯水制备系统	234
18.2	常规处理技术的局限性	183	22.2	咸水淡化系统	236
18.3	强化混凝	184	第 23 章 腐蚀与结垢	239	
18.4	预处理技术	185	23.1	金属腐蚀的原因	239
18.4.1	氧化预处理技术	185	23.2	结垢、腐蚀的形式及影响因素	240
18.4.2	吸附预处理技术	186	23.3	水质稳定指数	241
18.5	深度处理技术	186	23.3.1	Langelier 饱和指数和 Ryznar 稳定指数	241
第 19 章 消毒		189	23.3.2	试验方法	242
19.1	氯化化学概论	189	23.4	水质的稳定处理	242
19.2	消毒动力学	190	第 24 章 单项无机沾污物的去除	245	
19.3	氯和氯胺消毒	191	24.1	除铁和除锰	245
19.4	二氧化氯消毒	193	24.2	除氟与除砷	247
19.5	其他消毒方法	194	24.2.1	除氟	247
19.6	消毒副产物	196	24.2.2	除砷	249
19.7	液氯及液氨的使用	196	24.3	除硒与除钡	249
第 20 章 水的软化与离子交换除盐		198	24.3.1	除硒	249
20.1	软化与除盐的区别	198	24.3.2	除钡	250
20.2	水的药剂软化法	198	24.4	除 NO_3^-	250
20.3	离子交换的基本原理	200	第 25 章 锅炉水处理	252	
20.4	离子交换树脂	200	25.1	锅炉给水及锅水的水质标准	252
20.5	离子交换软化方法、软化设备及系统选择	204	25.2	锅炉给水、补充水及排污水的流量确定	253
20.6	离子交换软化系统的设计	208	25.3	锅炉给水的锅内处理	255
20.7	阴离子交换树脂	211	25.3.1	锅内处理	255
20.8	离子交换除盐系统	212	25.3.2	锅炉的清垢	255
20.8.1	双床式(复床)除盐	212	第 26 章 水的冷却	257	
20.8.2	混合床除盐	212	26.1	水的冷却循环系统	257
20.8.3	离子交换双层床	213	26.2	水冷却的理论基础	258
20.9	强碱阴离子树脂的有机沾污与控制	214	26.2.1	湿空气的性质	258
第 21 章 膜分离法		217	26.2.2	湿球温度(τ)和水的冷却理论极限	259
21.1	膜的基本概念	217	26.3	水的冷却原理	260
21.2	电渗析除盐原理	219	26.4	冷却构筑物类型及冷却塔构造	261
21.3	电渗析器及其特性	221	26.4.1	冷却构筑物类型	261
21.4	电渗析器工艺设计	223	26.4.2	冷却塔构造	263
21.5	反渗透的渗透机理	224	第 27 章 敞开式循环冷却水处理	271	
21.6	反渗透与苦咸水和海水的脱盐	225	27.1	循环冷却水系统的系统特点	271
21.7	反渗透装置及参数	227	27.1.1	水量损失	271
21.8	纳滤的水处理应用	228	27.1.2	循环冷却水的浓缩作用	272
21.9	超滤和微滤的工艺介绍	230	27.2	循环冷却水的水质特点及基本水质要求	272
21.10	微滤、超滤膜组件及应用	232			
21.11	PAC-UF 以及膜生物反应器	233			

27.2.1 循环冷却水的水质特点	272	27.3.2 沉积物控制	274
27.2.2 循环冷却水的基本水质要求	273	27.3.3 微生物控制	275
27.3 循环冷却水处理	273	27.3.4 复方缓蚀、阻垢剂	275
27.3.1 腐蚀控制	273		

第 5 篇 工程实例

第 28 章 涉及取水的工程实例	276	28.7.4 泵房工艺布置	292
28.1 上海宝钢长江引水工程	276	28.7.5 虹吸出水管	293
28.2 马来西亚 KUCHING 电厂取水工程 设计	277	28.7.6 泵房结构设计	294
28.2.1 取水构筑物形式选择	277	28.7.7 运行效果	294
28.2.2 取水头部设计	278	28.8 潜水泵在屯梓坑水库取水工程中的设 计及应用	295
28.2.3 进水管设计	279	28.8.1 工程概况	295
28.2.4 集水间及水泵房设计	280	28.8.2 取水泵房设计	295
28.3 低坝底栏栅取水总结	280	28.8.3 设计中应注意的一些问题	296
28.3.1 工程概况	280	28.9 吉林市二水厂取水构筑物的设计	297
28.3.2 低坝底栏栅的构造及尺寸	280	28.9.1 取水头位置选择	297
28.3.3 运行中存在的问题及对策	282	28.9.2 取水头设计	297
28.3.4 综合评价	283	28.9.3 取水头施工	298
28.4 高浊度河流库区取水及预沉设计	283	第 29 章 涉及输配水的工程实例	300
28.4.1 工程概况	283	29.1 深圳市梅林一村管道直饮水设计 经验	300
28.4.2 取水方式	283	29.1.1 设计简介	300
28.4.3 预沉方式	285	29.1.2 设计探讨	301
28.4.4 预沉后净水工艺选择	285	29.2 大庆油田分质供水工程规划与设计	302
28.4.5 结语	285	29.2.1 工程背景	302
28.5 浅水河流取水工程实例	286	29.2.2 实施方案	302
28.5.1 概况	286	29.2.3 水源及处理工艺	303
28.5.2 水厂对取水构筑物的要求	286	29.2.4 管网设计	304
28.5.3 新型渗渠的设计特点	287	29.2.5 水费和用户终端	304
28.5.4 新型渗渠设计的理论依据及 参数	288	29.3 调压井在厦门供水工程中的应用	305
28.5.5 新型渗渠可能出现的问题及相应 解决的办法	289	29.3.1 工程概况	305
28.5.6 经验总结	289	29.3.2 问题的提出	305
28.6 广东东江取水泵站	289	29.3.3 泵站规模及装置	305
28.6.1 工程概况	289	29.3.4 调压井的防护作用	305
28.6.2 泵型选择	289	29.3.5 输水系统水力过渡过程计算	306
28.6.3 泵站布置形式	289	29.3.6 结论	307
28.6.4 1200QZ-125 型潜水泵结构简述	290	29.4 长距离输水工程的管材选用	308
28.6.5 总结	290	29.4.1 可选用的管材	308
28.7 陈行水库取水水泵房	291	29.4.2 管材的选用条件	309
28.7.1 工程背景及概况	291	29.4.3 各种管材的应用前景	309
28.7.2 设计规模和工况	291	29.5 引碧入连供水工程	310
28.7.3 水泵选型	292	29.5.1 工程概况	310
		29.5.2 工程规模	310

29.5.3	北段引水工程	311	30.4	西安市曲江水厂	337
29.5.4	南段供水工程	312	30.4.1	工艺流程	337
29.6	浦东新区锦华小区分质供水系统设计	315	30.4.2	工程设计	337
29.6.1	小区及工程概况	315	30.4.3	水厂运行总结	338
29.6.2	优质水深度净化工艺	315	30.5	温州市新阳山水厂设计	340
29.6.3	管网设计特点	316	30.5.1	取水工深	340
29.7	庐山莲花台水库供水工程的输水管道设计	318	30.5.2	输水工程	340
29.7.1	工程概况	318	30.5.3	水厂厂址	340
29.7.2	驼峰管段的负压问题及其处理对策	319	30.5.4	水源调度	340
29.7.3	调节池设计	319	30.5.5	净化工艺	340
29.7.4	进排气管的设计	321	30.5.6	建设经验	342
29.7.5	进排气阀的设计	321	30.6	温州市新西山水厂工程	342
29.7.6	结语	321	30.6.1	水源	342
29.8	古镇分质供水	321	30.6.2	工艺流程、设计参数及设备	342
29.8.1	供水现状	321	30.7	小榄镇自来水总厂的工艺和运行	345
29.8.2	脱盐除味工艺方案	322	30.7.1	水源条件及工艺选择	346
29.8.3	分质供水	322	30.7.2	净水工艺	346
29.8.4	结论	323	30.7.3	运行效果分析	347
29.9	飞云江倒虹吸管的设计和运行	323	30.7.4	改进方案	347
29.9.1	工程概况	323	30.7.5	结论	348
29.9.2	运行中出现的问题及对策	323	30.8	高架净水厂设计	348
29.9.3	结语	324	30.8.1	工程概况	348
第30章	涉及水处理的工程实例	326	30.8.2	净水工艺	348
30.1	石臼漆水厂生物接触氧化预处理	326	30.8.3	净水厂布置	349
30.1.1	工程概况	326	30.8.4	工程投资和占地面积	349
30.1.2	预处理池设计参数及主要设备	326	30.8.5	结语	350
30.1.3	预处理池运行状况及效果	327	30.9	金华市湾坞水厂	350
30.1.4	影响预处理池运行效果的若干因素	328	30.9.1	建筑特色	350
30.1.5	结语	328	30.9.2	工艺特色	350
30.2	石家庄第八水厂设计实例	329	30.10	吉林市自来水公司二水厂扩建工程设计	352
30.2.1	工程概况	329	30.10.1	工程概况	352
30.2.2	水厂净水处理系统	329	30.10.2	工艺简介	352
30.2.3	水厂废水处理系统	330	30.10.3	自控系统	355
30.2.4	水厂运行状况	331	30.10.4	生产运行状况	355
30.3	厦门市高殿水厂三期工程	332	30.11	杭州市九溪水厂设计及特点	355
30.3.1	工程概述	332	30.11.1	设计	355
30.3.2	工艺流程	332	30.11.2	工艺设计	355
30.3.3	检测仪表及自控系统	335	30.11.3	设计特点	358
30.3.4	经验	337	30.12	宝鸡市冯家山水厂设计	358
			30.12.1	净水厂工程	358
			30.12.2	自动控制及仪表	360
			30.12.3	结语	361
			30.13	低温高浊高碱度原水的处理	361

30.13.1	低温高浊高碱度水的成因	361	30.22.1	方案的选取	390
30.13.2	水质特性和处理机理	361	30.22.2	工艺设计	391
30.13.3	生产性改造	362	30.22.3	总结	392
30.13.4	结论	363	30.23	广东中航饮用纯净水处理工程	
30.14	嘉兴南门水厂水处理工艺特点	363	设计	392	
30.14.1	工程概况	363	30.23.1	工程概况	392
30.14.2	高锰酸钾-粉末活性炭联用组合		30.23.2	工艺流程	392
工艺简介	364	30.23.3	工艺设计特点及设备配置	392	
30.14.3	运行效果	365	30.23.4	处理效果	393
30.14.4	有待进一步探索的几个问题	366	30.23.5	主要技术经济指标	394
30.14.5	结语	366	30.23.6	结束语	394
30.15	宝钢中央水处理厂	366	30.24	VLSI超纯水站设计	394
30.15.1	第一中央水厂	367	30.24.1	工程概况	394
30.15.2	第二中央水厂	376	30.24.2	工艺流程	394
30.16	吴县水厂的设计	377	30.24.3	预处理工艺	395
30.16.1	取水工程	378	30.24.4	RO系统	395
30.16.2	净化工艺	378	30.24.5	EDI去离子系统和脱氧膜	
30.16.3	结语	379	系统	396	
30.17	工业纯水改为食用纯水的设计	379	30.24.6	循环精处理系统	396
30.17.1	项目背景	379	30.24.7	其他	397
30.17.2	设计方案与流程	379	30.24.8	出水水质	397
30.17.3	设备作用与选型	380	30.25	TRASAR技术在宝钢1420冷轧	
30.18	气浮技术在水库水处理中的应用	380	循环水处理中的应用	397	
30.18.1	工程概况	380	30.25.1	TRASAR技术在宝钢1420冷	
30.18.2	卧虎山水库的水质特点	380	轧循环水处理站的应用	397	
30.18.3	气浮法的特点	381	30.25.2	讨论	399
30.18.4	气浮池的设计	381	30.25.3	经验	400
30.18.5	气浮池的运行	382	30.26	小区纯净水系统的设计	400
30.19	生物接触法除铁除锰水厂的设计与		30.26.1	纯净水给水系统设计	400
运行	383	30.26.2	各种管材对纯水水质的污染		
30.19.1	原水水质及工艺选择	383	比较	401	
30.19.2	运行情况	384	30.26.3	循环管网的序批循环供水	
30.19.3	讨论	385	方式	402	
30.20	电渗析在饮用水生产中的应用	386	30.26.4	监测与控制系统设计内容	402
30.20.1	塔指净水站水源水质的		30.27	石家庄市润石水厂污泥处理	
介绍	386	设计	30.27.1	工程概况	402
30.20.2	净水站设计的技术要求及设计		30.27.2	设计原则与条件	403
思路	386	30.27.3	工艺流程及构筑物设计	403	
30.20.3	工程设计	387	30.27.4	存在问题	404
30.20.4	设计经验	388	30.28	臭氧系统在东湖水厂的实践	404
30.21	南钢软水站设备选用	389	30.28.1	臭氧的基本性能及在净水处理	
30.21.1	软化站设备选型	389	中的机理	404	
30.21.2	运行效果	390	30.28.2	水厂臭氧系统	405
30.22	18000m ³ /d苦咸水淡化设计	390			

30.28.3	水厂臭氧系统在施工中应注意的问题	406	30.36.2	水源工程	429
30.28.4	臭氧系统的性能测试和工艺验证	408	30.36.3	原水输水工程	430
30.29	镇江金西水厂计算机工控网的设计与实现	409	30.36.4	净水厂工程	430
30.29.1	硬件设计与实现	409	30.36.5	设计特点	432
30.29.2	软件的设计与实现	410	30.36.6	设计效果评价	432
30.29.3	控制系统的运行	411	30.37	气浮工艺在处理水库低浊水中的应用	432
30.30	米铺水厂的控制系統	412	30.37.1	概况	432
30.30.1	控制系统组成原理	412	30.37.2	池型处理	432
30.30.2	几点看法	414	30.37.3	基本工作原理	433
30.31	大涌水厂V型滤池计算机自控系統	414	30.37.4	主要工艺参数	433
30.31.1	系統概述	414	30.38	水厂压缩空气供气系统的设备选型和管路设计	434
30.31.2	系統软件结构	415	30.38.1	概述	434
30.31.3	系統功能特点	417	30.38.2	管路系統流程设计中应注意的问题	434
30.31.4	实用效果	417	30.38.3	设备选型中应注意的问题	436
30.32	上海闵行水厂排泥水处理技术及自动化控制	418	30.38.4	结论	438
30.32.1	闵行水厂排泥水的基本特性	418	30.39	上海某化工厂锅炉软水站	439
30.32.2	排泥水处理工艺	419	30.39.1	工程概况	439
30.32.3	离心机运行结果	420	30.39.2	选用水处理工艺流程	439
30.32.4	排泥水处理的运行效果	421	30.39.3	水处理工艺的特点	439
30.32.5	工艺的自动化控制	421	30.39.4	软水站运行情况	439
30.33	PLC在供水加压泵站的应用	423	30.40	上海某电厂纯水站	440
30.33.1	加压泵站的管网结构和PLC控制系统	424	30.40.1	概况	440
30.33.2	自动调压系統	424	30.40.2	选用水处理工艺流程	440
30.33.3	结语	425	30.40.3	引进反渗透装置的技术特征	440
30.34	太仓市第二水厂给水工程设计	425	30.40.4	水处理系統运行情况	441
30.34.1	方案比较	425	30.40.5	存在问题和改进措施	441
30.34.2	取水工程	426	30.41	某电器元件厂高纯水处理站	441
30.34.3	净水厂工程	427	30.41.1	工程概况	441
30.34.4	控制系统	427	30.41.2	选用水处理工艺流程	441
30.34.5	输水及配水工程	427	30.41.3	运行情况	442
30.35	惠阳市给水工程设计	427	30.42	上海某药厂锅炉给水及生产用水站	442
30.35.1	取水工程	428	30.42.1	工艺流程	443
30.35.2	净水工程	428	30.42.2	主要设备规格性能简介	443
30.35.3	设计特点	429	30.42.3	安装运行简况	443
30.35.4	设计经验	429	30.43	狼山水厂工程介绍	444
30.36	海南琼山市供水工程设计	429	30.43.1	概况	444
30.36.1	工程概况	429	30.43.2	工程规模	444
			30.43.3	取水工程	444
			30.43.4	净水工艺及设备配备	446

30.43.5	变配电及控制系统	449			
30.43.6	建设效果	450			
30.44	深圳宝安区朱坳水厂设计	451			
30.44.1	工程概况	451			
30.44.2	水源条件及工艺流程选择	451			
30.44.3	工程设计	452			
30.45	磁处理水技术及其在热水供暖锅炉 中的应用	454			
30.45.1	磁处理水的工作原理	455			
30.45.2	磁处理水技术的应用	455			
30.45.3	设备安装及注意事项	456			
30.46	宝钢典型给水循环系统介绍	456			
30.46.1	一般开路清循环系统 (以宝钢 1# 高炉为例)	456			
30.46.2	一般纯水密闭循环冷却水系统 (电炉冷却)	460			
30.47	太原市呼延水厂净水工艺设计 介绍	461			
30.47.1	工程概况	461			
30.47.2	设计基本条件及要求	461			
30.47.3	净水厂总体设计	461			
30.47.4	净水构筑物设计	462			
30.47.5	水厂工艺设计特点	465			
	附录	466			
	参考文献	468			

第 1 篇 给水系统概论

第 1 章 给水系统

1.1 给水系统的分类与组成

为保证城市、乡村和工矿企业等用水而建立的各种构筑物及相应的输配水管网系统称为给水系统。它的任务是从水源取水，根据进水水质条件及出水的水质目标进行相应的水质处理，再通过输配水管道系统送至用水区。

按系统性质，可分类如下。

(1) 按服务对象 分为城镇给水和工业给水系统；在工业给水中，又可分为循环系统和复用系统。

(2) 按水源种类 分为地表水（江河、湖泊、水库和海洋等）、地下水（浅层地下水、深层地下水和泉水等）给水系统。

(3) 按使用目的 分为生活用水、生产给水和消防用水系统。

(4) 按供水方式 分为重力供水、压力供水和混合供水系统。

给水系统的工程设施组成如下。

(1) 取水构筑物 从选定的水源取水。

(2) 水质处理构筑物 完成原水的水质处理，使出水水质达到用户的要求。

(3) 泵站 用来提升或输送水的设备及相应建筑。

(4) 输水管渠及管网 一般而言，输水管渠指将原水输送至水厂的管道或渠道，管网指将水厂的出水送至用户的全部管道。

(5) 调节构筑物 指各种贮水构筑物，包括清水池、水塔、高位水池等，用来贮存和调节水量，高位水池和水塔还具有保证水压的作用。一般而言，中小城镇、工矿企业可设置水塔以保证水压和贮存水量，而大城市不宜采用水塔调节用水量的变化。

送水泵站、输水管渠、管网和调节构筑物统称为给水的输配水系统。

1.2 给水系统的布置

1.2.1 给水系统的布置形式

(1) 统一给水系统 采用同一系统供应生活、生产和消防等各种用水。目前，绝大部分城镇均采用这一系统。图 1-1 和图 1-2 分别为以地表水和地下水为水源的典型统一给水系统流程图。

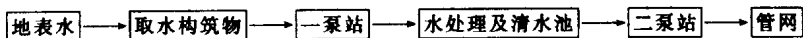


图 1-1 以地表水为水源的统一给水系统流程简图

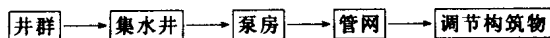


图 1-2 以地下水为水源的统一给水系统流程简图

(2) 分质与分压给水系统

① 当个别用户对水质或水压有特殊的要求,且这些用户的用水量也较大时,可考虑分质或分压供水。图 1-3、图 1-4 分别为一般的分质和分压供水系统简图。

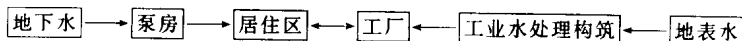


图 1-3 分质给水系统流程图

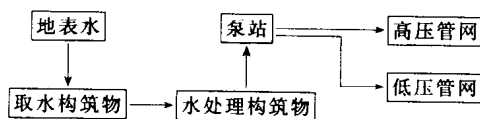


图 1-4 分压给水系统流程图

② 对于建筑小区,如设有中水回用处理系统,建议小区供水采用生活饮用、洗涤用水系统与中水(冲厕)系统分质供给的供水方式,以节约宝贵的水资源。

③ 如中小城镇或建筑小区的一些用户对饮用水质有较高的要求,对这些用户可以采用“优水优供”的分质供水方式。对饮用水及洗浴用水(与人体直接接触的水)建议采用优质水,对洗涤、刷洗用水等可采用普通水质的水。优质水系统应加强水质处理的管理以及输配水过程中水质控制,防止优质水的二次污染。

1.2.2 给水系统布置的影响因素

(1) 城镇和工业区的建设规划

① 根据城镇和工业区的建设规划,进行给水系统的布置并考虑系统的远期发展。

② 根据城镇的计划人口数、住宅层数和建设标准、现有城镇资料和气候等自然条件,决定城镇生活给水的设计流量,根据工业产业布局决定生产用水量及水质要求。

③ 根据农田灌溉、航运和水利等规划资料,水文和水文地质资料,确定水源和取水构筑物位置。

④ 根据城镇功能湖划分,街道位置以及用户的用水要求,可选定水厂、调节构筑物、泵站和管网的位置。

⑤ 根据地形条件以及用户对水压的要求,决定是否采用分压供水。

⑥ 根据用户对水质的要求,考虑是否采用分质供水。

(2) 水源的影响

① 当地下水资源丰富时,可在城镇上游或供水区开采地下水资源,经加氯处理后,供给用户。

② 以地表水为水源时,应考虑在用水区上游取水,经过相应的水质处理后供应城镇生活或工业企业用水。

③ 原水或成品水应首先考虑重力输送优先的原则,降低水在输送中的动力消耗;其次考虑水的加压输送方案。

④ 对大中城市,当附近水资源丰富时,应考虑多水源供水。其特点是:管网供水的安全性高,整个管网压力分布均匀;设备及管理工作相应增加。多水源的取水方式可以是:一条河流的多点取水;几条河流的分别取水;地下水与地表水的多水源取水;不同地层的地下水多水源取水等。

⑤ 考虑水资源的持续利用。利用跨流域调水,减少水资源空间分布不均的影响、缓解取水地域的水质型缺水,但需多方论证来确定。在严重缺水地区,在持续开发地下、地表水