

简明给水设计手册

钟淳昌 戚盛豪 主编
徐彬士 钟淳昌 主审



中国建筑工业出版社

简明给水设计手册

钟淳昌 戚盛豪 主编
徐彬士 钟淳昌 主审

中国建筑工业出版社

(京)新登字035号

本书主要包括给水工程设计中常用资料、设计规定、规程、输配水、各类净水构筑物以及臭氧、活性炭吸附、除铁、除锰、除氟等特殊处理和水厂总体设计等方面的设计选型,设计原则,设计要点,计算公式图表和计算实例。可供从事城镇给水和环境工程的设计人员使用,并供有关科研、基建、厂矿企业、施工管理技术人员以及大专院校师生教学参考。

简明给水设计手册

钟淳昌 戚盛豪 主编

徐彬士 钟淳昌 主审

*

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

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

*

开本: 850×1168毫米 1/32 印张: 28⁷/₈ 字数: 774 千字

1989年12月第一版 1994年4月第三次印刷

印数: 15,981—21,080册 定价: 18.20元

ISBN 7-112-00783-6/TU·553

(5860)

本手册主编人员

主 编: 钟淳昌 戚盛豪

主 审: 徐彬士 钟淳昌

编写人员: 徐彬士 钟淳昌 戚盛豪 陈宝书

蔡康发 宋林玉 顾德涵 徐崙芳

王德仁 李金根 吴月华

目 录

1.常用资料

1.1 单位换算	1
1.1.1 习用非法定计量单位与法定计量单位的换算关系	1
1.1.2 长度换算	2
1.1.3 面积换算	3
1.1.4 体积、容积换算	4
1.1.5 重量换算	4
1.1.6 压力换算	5
1.1.7 力或重力换算	5
1.1.8 流量换算	6
1.1.9 功率换算	6
1.1.10 水的各种硬度单位及换算	7
1.1.11 高程系统换算	7
1.1.12 筛目尺寸对照	8
1.2 物理化学	10
1.2.1 常用物理常数	10
1.2.2 不同海拔高度的大气压	10
1.2.3 水的动力粘度	11
1.2.4 水的运动粘度	11
1.2.5 土的颗粒级配	12
1.3 管道水力计算公式	12
1.3.1 旧钢管和铸铁管的水力计算公式	12
1.3.2 石棉水泥管的水力计算公式	12
1.3.3 钢筋混凝土圆管的水力计算公式	13
1.3.4 塑料给水管的水力计算公式	13
1.4 局部水头损失	14
1.4.1 局部阻力系数	14

1.4.2	不同流速的 $\frac{v^2}{2g}$ 值	43
1.5	堰的流量计算	48
1.5.1	梯形堰	48
1.5.2	矩形堰	51
2. 设计规定、规程		
2.1	设计程序和文件组成规定	53
2.1.1	设计收集资料提纲	53
2.1.2	可行性研究报告组成规定	54
2.1.3	设计文件组成和深度规定	58
2.1.4	给水枢纽工程综合技术经济指标计算方法	72
2.2	水源卫生防护和水质标准	76
2.2.1	水源卫生防护地带	76
2.2.2	生活饮用水水质标准	78
2.2.3	地表水环境质量标准	80
2.2.4	农田灌溉水质标准	84
2.2.5	渔业水域水质标准	84
2.2.6	海水水质标准	84
2.2.7	十三种工业用水水质	89
2.3	用水量标准	91
2.3.1	居住区生活用水量标准	91
2.3.2	集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水量标准	91
2.3.3	工业企业用水量	91
2.3.4	城市（或居住区）室外消防用水量规定	91
2.4	环境保护有关规定	92
2.4.1	建设项目环境保护设计规定	92
2.4.2	工业企业噪声卫生标准	104
2.5	抗震	105
2.5.1	室外给水工程抗震措施	105
2.5.2	给水设施抗震鉴定标准	110
2.6	估算参考指标	116

2.6.1 枢纽工程综合估算指标	116
2.6.2 给水管道铺设估算指标	126

3. 输 配 水

3.1 输配水管(渠)布置	128
3.1.1 线路选择与布置要求	128
3.1.2 输水管(渠)布置	129
3.1.3 配水管网布置	131
3.2 水力计算	134
3.2.1 水量计算	134
3.2.2 管渠水力计算	139
3.2.3 管网水力计算	143
3.3 水量调节设施	147
3.3.1 水量调节设施及其选用	147
3.3.2 水厂清水池	148
3.3.3 水塔及高位水池	151
3.3.4 调节(水池)泵站	153
3.4 管渠材料及管道配件	154
3.4.1 管渠材料及选用	154
3.4.2 管道接口	154
3.4.3 管道附属设施	161
3.5 管道敷设	168
3.5.1 管道埋设及基础	168
3.5.2 支墩	177
3.5.3 管道穿越障碍物	184
3.5.4 管道压力试验	194
3.5.5 金属管道防腐	200

4. 地 下 水 取 水

4.1 地下水水源设计资料和资源保护	204
4.1.1 地下水水源设计资料的收集与分析	204
4.1.2 地下水资源保护	205

4.2	地下水取水构筑物的种类和一般适用范围	207
4.3	水文地质参数的确定	207
4.3.1	渗透系数	207
4.3.2	影响半径	208
4.4	管井	211
4.4.1	管井出水量计算	211
4.4.2	管井构造设计	222
4.5	大口井	247
4.5.1	大口井出水量计算	247
4.5.2	大口井设计	252
4.6	辐射井	259
4.6.1	辐射井的位置选择、平面布置与出水量计算	259
4.6.2	集水井与辐射管的设计	260
4.7	渗渠	265
4.7.1	渗渠的位置选择与平面布置	265
4.7.2	渗渠出水量计算	267
4.7.3	渗渠设计	272
4.7.4	集水井设计	277
4.7.5	渗渠设计注意事项	277
4.8	地下水人工回灌	278
4.8.1	地下水人工回灌的基本条件及适用的水文地质条件	278
4.8.2	回灌水源选择和水质要求	279
4.8.3	水井人工回灌设计	280

5.地表水取水

5.1	设计原则及设计资料	288
5.1.1	取水设计的原则	288
5.1.2	水源资料	289
5.1.3	河流水文计算	290
5.2	取水口位置选择及构筑物形式	295
5.2.1	位置选择	295
5.2.2	固定式取水构筑物形式	299

5.2.3	移动式取水构筑物形式	306
5.2.4	构筑物形式选择要点	308
5.3	固定式取水构筑物设计	313
5.3.1	取水头部	313
5.3.2	进水管(渠)	319
5.3.3	集水井	320
5.3.4	低坝	329
5.4	移动式取水构筑物	334
5.4.1	缆车式取水	334
5.4.2	浮船取水	349

6. 泵 房

6.1	给水泵房	368
6.1.1	给水泵房分类	368
6.1.2	常用给水水泵	369
6.1.3	水泵选择及工况确定	377
6.1.4	水泵安装高度计算	382
6.2	动力及其它设备选择	386
6.2.1	动力设备及调速装置	386
6.2.2	真空引水设备	399
6.2.3	起重设备与泵房高度	399
6.2.4	采暖与通风	406
6.2.5	排水设备	413
6.3	泵房布置	415
6.3.1	泵房布置一般要求	415
6.3.2	机组布置	420
6.3.3	管路布置	425
6.3.4	变配电间布置	437
6.4	水锤计算与防护	442
6.4.1	水锤发生的原因与分类	442
6.4.2	水锤计算目的、方法与参数标准	448
6.4.3	水锤防护	458

7. 混 凝

7.1 混凝剂及投加	461
7.1.1 药剂品种	461
7.1.2 药剂投加	461
7.1.3 投药系统布置	472
7.1.4 湿投药剂的调制及投加设备	481
7.1.5 加药间及仓库	490
7.2 混合	491
7.2.1 混合方式及设计要点	491
7.2.2 管式混合	491
7.2.3 混合池混合	497
7.2.4 水泵混合	497
7.2.5 机械混合	497
7.3 反应	499
7.3.1 设计要点及反应形式	499
7.3.2 隔板反应池	501
7.3.3 折板反应池	503
7.3.4 孔室旋流反应池	507
7.3.5 机械反应池	508
7.4 例题	511
7.4.1 机械混合池计算例题	511
7.4.2 隔板反应池计算例题	513
7.4.3 机械反应池计算例题	515

8. 沉淀、澄清、气浮

8.1 沉淀	519
8.1.1 沉淀池形式选择	519
8.1.2 平流式沉淀池	520
8.1.3 斜坡与斜管沉淀池	525
8.1.4 沉淀池进出口形式及计算	533
8.1.5 排泥方式及计算	535

8.2	澄清	537
8.2.1	澄清池形式选择	537
8.2.2	机械搅拌澄清池	538
8.2.3	水力循环澄清池	548
8.2.4	脉冲澄清池	555
8.2.5	悬浮澄清池	562
8.3	高浊度水的预沉及澄清	574
8.3.1	高浊度水的沉淀工艺及构筑物	574
8.3.2	高浊度水的沉降特点及计算	576
8.3.3	天然预沉和引水淤地	581
8.3.4	辐流式预沉池	583
8.3.5	斜板(管)预沉池	589
8.3.6	处理高浊度水的澄清池	590
8.3.7	XB-I型水旋澄清池	594
8.3.8	沉沙池	598
8.4	气浮	600
8.4.1	气浮工艺适用条件及流程	600
8.4.2	设计要点及计算公式	601
8.4.3	气浮净水主要设备	603
8.4.4	气浮池布置	606
8.4.5	设计及运行注意事项	609
8.5	例题	611
8.5.1	平流式沉淀池计算例题	611
8.5.2	侧向流斜板沉淀池计算例题	612
8.5.3	斜管沉淀池计算例题	613
8.5.4	机械搅拌澄清池计算例题	615
8.5.5	水力循环澄清池计算例题	629
8.5.6	气浮池计算例题	638

9. 过 滤

9.1	滤池选用	642
9.2	滤池的配水系统	642

9.2.1	常用的配水系统	642
9.2.2	配水系统的构造和水头损失	642
9.2.3	冲洗方式	647
9.3	普通快滤池	658
9.3.1	设计数据与计算公式	660
9.4	双阀滤池	665
9.4.1	鸭舌阀滤池	666
9.4.2	虹吸管式双阀滤池	666
9.5	多层滤料滤池	668
9.5.1	三层滤料滤池	668
9.5.2	双层滤料滤池	671
9.5.3	接触双层滤料滤池	673
9.6	虹吸滤池	674
9.6.1	设计要点	674
9.6.2	计算公式及数据	676
9.6.3	水力自动控制	678
9.7	重力式无阀滤池	682
9.7.1	工作状态	682
9.7.2	设计要点	682
9.8	移动罩滤池	686
9.8.1	工作特点	686
9.8.2	设计要点	687
9.9	例题	691
9.9.1	虹吸滤池计算例题	691
9.9.2	无阀滤池计算例题	694
9.9.3	移动罩滤池计算例题	698

10. 消 毒

10.1	消毒方法	700
10.2	液氯消毒	703
10.2.1	液氯的物理性能	703
10.2.2	液氯投加	703

10.2.3	加氯机	704
10.2.4	加氯间及液氯仓库	705
10.3	漂白粉消毒	711
10.3.1	设计要点	711
10.3.2	计算公式	712
10.3.3	投加漂白粉设备	712
10.4	氯胺消毒	715
10.4.1	设计要点	715
10.4.2	投加与调制设备	716
10.4.3	加药间及药库	716

11. 臭氧及活性炭处理

11.1	臭氧氧化及消毒	717
11.1.1	臭氧特性和应用	717
11.1.2	水与臭氧的接触反应及臭氧尾气回收系统	719
11.1.3	臭氧发生系统	733
11.1.4	原料气体的压缩及净化干燥处理系统	735
11.1.5	臭氧氧化法处理系统的安全防护	738
11.1.6	臭氧氧化法给水处理厂、站的布置	740
11.2	活性炭深度处理	741
11.2.1	活性炭吸附在水处理中的应用	741
11.2.2	活性炭的吸附能力	743
11.2.3	活性炭吸附方式	745
11.2.4	设计要点及数据	746

12. 除铁、除锰、除氟

12.1	地下水除铁和除锰	752
12.1.1	除铁除锰方法	752
12.1.2	影响除铁除锰的主要因素	755
12.1.3	处理工艺流程	756
12.1.4	地下水的曝气	758
12.1.5	除铁除锰滤池	773

12.2 除氟	778
12.2.1 活性氧化铝吸附过滤法	778
12.2.2 磷酸三钙过滤法	780
12.2.3 混凝沉淀法	781
12.2.4 电渗析法	782

13.水 厂 总 体 设 计

13.1 净水工艺选择和流程布置	783
13.1.1 工艺流程选择	783
13.1.2 净水构筑物类型及适用条件	786
13.1.3 工艺流程布置	788
13.2 水厂平面布置及附属建筑	790
13.2.1 水厂平面布置	790
13.2.2 附属建筑面积	791
13.2.3 附属建筑的设备设施	800
13.3 水厂管线设计	800
13.3.1 生产管线	800
13.3.2 管线的水头损失及流程标高计算	803
13.4 水厂绿化及道路	808
13.4.1 绿化	808
13.4.2 道路	810
13.5 水厂的人员编制及成本计算	811
13.5.1 人员编制	811
13.5.2 制水成本计算	811
13.6 小型综合净水构筑物	813

附 录

附录一、给水设计国家标准图索引	820
1.钢筋混凝土蓄水池 (S821)	820
2.现浇钢筋混凝土水塔 (S843等)	820
3.预制、装配式水塔 (YDS107等)	821
4.钢制管道零件 (S311)	822

5. 阀门井	823
6. 排气阀门井 (S146)	824
7. 排水阀门井 (S146)	825
8. 承插铸铁管支墩 (CS345)	826
9. 进水格栅 (S321)	828
10. 格网 (S321-3~S321-6)	828
11. 深井泵房 (S651)	828
12. 投药设备-水射器、苗嘴、浮球 (S346)	828
13. 水力循环澄清池 (S771)	828
14. 机械搅拌澄清池 (S774)	829
15. 脉冲澄清池 (CS772)	829
16. 虹吸滤池 (S773)	830
17. 重力式无阀滤池 (S775)	830
18. 自阀式水锤消除器 (CS142)	830
19. 自闭式水锤消除器警室及安装 (CS149)	830
20. 室外消火栓安装 (S148)	830
21. 水塔水池浮球水位尺 (S318)	830
22. 给水管穿越铁路 (S461)	830
附录二、常用钢制配件简明尺寸表	831
附录三、管件	848
1. 低压焊接钢管及镀锌焊接钢管	848
2. 电焊钢管	849
3. 直缝卷焊钢管	850
4. 热轧无缝钢管	850
5. 砂型离心铸铁直管	853
6. 连续铸铁直管	853
7. 球墨铸铁管	855
附录四、水泵技术性能表	855
1. IS型单级单吸悬臂式离心泵	855
2. S型双吸离心泵	860
3. Sh型双吸离心泵	871
4. SA、SLA湘江型双吸离心泵	879
5. 沅江型立式离心泵	885

附录五、水厂仪表和自动化设施..... 887

 1.控制和检测 887

 2.仪表设置标准 887

 3.水厂自动化仪表设备 889

 4.水厂仪表配置示例 905

1. 常 用 资 料

1.1 单 位 换 算

1.1.1 习用非法定计量单位与法定计量单位的换算关系

习用非法定计量单位与法定计量单位的换算关系见表1-1。

习用非法定计量单位与法定计量单位
的换算关系（示例）

表 1-1

量的名称	非 法 定 计 量 单 位		法 定 计 量 单 位	
	名 称	符 号	名 称	符 号
力 力矩 力偶矩、转矩 重力密度	千克力 千克力米 千克力二次方米 千克力每立方米	kgf kgf·m kgf·m ² kgf/m ³	牛 顿 牛 顿 米 牛 顿 二 次 方 米 牛 顿 每 立 方 米	N N·m N·m ² N/m ³
压强	千克力每平方米 工程大气压 巴 毫米水柱 毫米汞柱	kgf/m ² at bar mmH ₂ O mmHg	帕 斯 卡 帕 斯 卡 帕 斯 卡 帕 斯 卡 帕 斯 卡	Pa Pa Pa Pa Pa
应力、强度	千克力每平方厘米 千克力每平方毫米	kgf/cm ² kgf/mm ²	帕 斯 卡 帕 斯 卡	Pa Pa
弹性模量、剪切模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	帕 斯 卡	Pa
[动力]粘度 能量、功率 功	泊 千克力米 千克力米每秒 [米制]马力	P kgf·m kgf·m/s	帕斯卡秒 焦耳 瓦特 瓦特	Pa·s J W W
热、热量 导热率 传热系数 比热容、比焓 比内能	国际蒸汽表卡 国际蒸汽表卡每秒厘米开尔文 国际蒸汽表卡每秒平方厘米开尔文 国际蒸汽表卡每克开尔文 国际蒸汽表卡每克	cal cal/s·cm·K cal/s·cm ² ·K cal/g·K cal/g	焦 耳 瓦特每米开尔文 瓦特每平方米开尔文 焦耳每千克开尔文 焦耳每千克	J W/m·K W/m ² ·K J/kg·K J/kg