

常用数据速查手册系列丛书

水工业工程

常用数据速查手册

王启山 主 编
池勇志 马瑞巧 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



常用数据速查手册系列丛书

水工业工程常用数据 速查手册

王启山 主 编

池勇志 马瑞巧 副主编



机械工业出版社

本手册主要由给水工程、排水工程和建筑给水排水工程三部分组成。介绍了水工业工程常用设计参数和设备,并注意吸收了最新工艺的原理、设计参数以及最新颁布的有关标准和规范,使本手册尽可能满足水工业工程设计人员的最新需要。手册中数据主要以表格的形式编写,便于使用者查找。

本书可供从事水工业工程设计、施工、管理人员使用,也可供大专院校给水排水工程专业、市政工程专业和环境工程专业师生与参加注册公用设备师(给排水专业)考试人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

水工业工程常用数据速查手册/王启山主编. —北京:机械工业出版社, 2005.2

(常用数据速查手册系列丛书)

ISBN 7-111-16175-0

I. 水... II. 王... III. 给排水系统—数据—技术手册 IV. TU991-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 013271 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:杨少彤 版式设计:张世琴 责任校对:申春香

封面设计:鞠 杨 责任印制:陶 湛

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

850mm × 1168mm $1/32$ · 17.25 印张 · 3 插页 · 633 千字

0 001—4 000 册

定价:49.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

近年来，我国水工业工程事业得到了飞速发展，出现了很多新理论和新技术，颁布了许多水工业工程的标准与规范。为了适应这一新形势的要求，方便水工业工程设计、施工、监理人员查阅，特编写本手册。

本手册主要由给水工程、排水工程和建筑给水排水工程三部分组成。介绍了水工业工程中常用的设计参数和设备参数，并注意吸收了最新工艺的原理、设计参数以及最新颁布的有关标准和规范，尽可能满足水工业工程设计人员的最新需要。

参加本手册编写工作的人员有王启山(第1章~第3章)，孙增峰(第4章、第5章)，池勇志、王文生(第6章~第8章)，付翠莲(第10章~第12章，第18章，第22章)，温海涛(第13章~第15章)，马瑞巧(第16章)，张英霞(第9章，第17章，第19章~第21章)。本手册由王启山和池勇志统稿并最后定稿。

本手册的编写过程中参考了大量有关专家的著作和资料，还得到了机械工业出版社及其他同仁的支持和帮助，在此一并向他们表示深切的谢意。

由于编者水平和能力有限，加之时间紧迫，书中的不当之处，敬请有关专家和读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1篇 给 水 工 程

第1章 常规给水处理	1
1.1 给水水质标准	1
1.1.1 地表水环境质量标准	1
1.1.2 生活饮用水卫生标准	4
1.1.3 饮用天然矿泉水的水质标准	7
1.1.4 地下水质量标准	8
1.1.5 农田灌溉水质标准	10
1.1.6 渔业水质标准	11
1.1.7 景观娱乐水质标准	12
1.1.8 生活杂用水水质标准	13
1.1.9 人工游泳池水质标准	14
1.1.10 海水水质标准	14
1.2 混凝	16
1.2.1 凝聚剂和助凝剂	16
1.2.2 混合	23
1.2.3 絮凝	25
1.3 沉淀	29
1.3.1 沉淀池形式选择	29
1.3.2 平流沉淀池	31
1.3.3 斜板与斜管沉淀池	31
1.3.4 沉淀排泥	32
1.4 澄清池	33
1.4.1 机械搅拌澄清池	33
1.4.2 水力循环澄清池	34
1.4.3 脉冲澄清池	35

1.4.4 悬浮澄清池	36
1.5 气浮	37
1.5.1 气浮池设计要点	37
1.5.2 计算公式及数据	37
1.5.3 溶气设备	38
1.6 过滤	40
1.6.1 过滤一般规定	40
1.6.2 普通快滤池	43
1.6.3 虹吸滤池	44
1.6.4 重力式无阀滤池	45
1.6.5 移动罩滤池	46
1.6.6 小阻力配水系统	47
1.7 消毒	48
1.7.1 常用消毒剂	48
1.7.2 液氯消毒	49
1.7.3 漂白粉消毒	52
1.7.4 氯胺消毒	54
1.7.5 二氧化氯消毒	54
1.7.6 臭氧消毒	55
1.7.7 紫外线消毒	56
1.8 给水厂设计	57
1.8.1 水厂总体设计	57
1.8.2 给水厂工艺选择及流程布置	59
1.8.3 给水厂平面布置	59
1.8.4 给水厂高程布置	60
1.8.5 给水厂附属建筑	62
第2章 膜技术	67
2.1 常见分离膜材料性能	67
2.1.1 膜分离技术特点及其应用	67
2.1.2 分离膜的种类	70
2.1.3 膜分离方法比较	70
2.2 反渗透和纳滤	71

2.2.1	渗透压	71
2.2.2	反渗透膜	72
2.2.3	反渗透装置	73
2.2.4	膜的清洗	75
2.2.5	纳滤膜性能	76
2.2.6	纳滤组器技术性能	78
2.3	超滤	79
2.3.1	概述	79
2.3.2	超滤装置	80
2.4	微滤	81
2.4.1	概述	81
2.4.2	微滤膜的材质、品种和规格	82
2.4.3	连续微滤(CMF)	83
2.4.4	微滤膜性能	84
2.5	电渗析	85
2.5.1	适用范围	85
2.5.2	电渗析器	86
2.5.3	设计数据	87

第3章 其他给水处理工艺 90

3.1	除氟	90
3.1.1	除氟方法	90
3.1.2	除氟装置设计要点	91
3.2	除藻	94
3.2.1	一般规定	94
3.2.2	处理方法	94
3.2.3	处理含藻水的沉淀池和澄清池	95
3.2.4	处理含藻水的气浮池	96
3.2.5	处理含藻水的滤池	96
3.3	臭氧氧化	97
3.3.1	概述	97
3.3.2	原料空气的处理	98
3.3.3	臭氧发生器安装尺寸及性能参数	98

3.3.4 接触装置的设计参数	99
3.4 活性炭吸附	103
3.4.1 概述	103
3.4.2 活性炭的特性	103
3.4.3 活性炭吸附装置	106
3.5 除铁除锰	107
3.5.1 除铁除锰方法	107
3.5.2 除铁滤池	108
3.5.3 除锰滤池	109
3.5.4 同时除铁除锰	109
3.5.5 曝气	110
第4章 室外给水管道工程	114
4.1 城市用水量规划	114
4.1.1 用水量指标	114
4.1.2 日变化系数	116
4.2 室外给水管道设计	121
4.2.1 输水管	121
4.2.2 配水管网	122
4.2.3 管道附属构筑物	124
第5章 给水泵站	128
5.1 给水泵房	128
5.1.1 给水泵房分类	128
5.1.2 水泵站机组布置	129
5.1.3 水泵	130
5.1.4 管路布置	131
5.1.5 泵房	132
5.2 泵房其他设备	133
5.2.1 泵站水锤及其防护	133
5.2.2 起重设备	133
5.2.3 真空、充水系统	134
5.2.4 通风与采暖	134

第2篇 排水工程

第6章 城市污水厂设计水质水量与总体设计	137
6.1 进水设计水质水量	137
6.1.1 进水设计水量	137
6.1.2 进水设计水质	139
6.2 出水设计水质	141
6.2.1 GB 8978—1996《污水综合排放标准》	141
6.2.2 GB 18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》	150
6.3 厂址选择、总体布置与工艺选择原则	154
6.3.1 厂址选择和总体布置	154
6.3.2 工艺选择原则	157
第7章 城市污水一级处理技术	159
7.1 格栅	159
7.2 沉砂池	159
7.2.1 一般规定	159
7.2.2 平流沉砂池	160
7.2.3 曝气沉砂池	160
7.2.4 圆形涡流式沉砂池	160
7.3 沉淀池	161
7.3.1 一般规定	161
7.3.2 平流沉淀池	162
7.3.3 辐流沉淀池	162
7.3.4 斜板(管)沉淀池	163
7.3.5 双层沉淀池	163
第8章 城市污水二级处理技术——活性污泥法	165
8.1 各种活性污泥处理工艺的设计参数和操作特点	165
8.2 常规活性污泥法及其二级强化处理技术	167
8.2.1 生物反应池设计的一般规定	167
8.2.2 常规活性污泥法	168
8.2.3 缺氧/好氧生物脱氮(A/O)工艺	170

8.2.4 厌氧—好氧生物除磷(A/O)工艺	171
8.2.5 厌氧/缺氧/好氧(A ² /O)生物脱氮除磷工艺	172
8.3 氧化沟活性污泥法	173
8.3.1 一般规定	173
8.3.2 奥贝尔(Orbal)型氧化沟	174
8.3.3 鼓风曝气氧化沟工艺	175
8.4 序批式活性污泥法(SBR)	176
8.4.1 经典 SBR 工艺	176
8.4.2 ICEAS 工艺	177
8.4.3 CAST 工艺	177
8.5 水解酸化-好氧活性污泥法	178
8.5.1 主要设计参数	178
8.5.2 实际设计参数与处理效果	179
8.6 AB 两段活性污泥法	179
8.6.1 主要设计参数	179
8.6.2 实际设计参数与处理效果	180
8.7 曝气系统设计	181
8.7.1 一般要求	181
8.7.2 鼓风曝气系统	182
8.7.3 机械曝气	190
8.7.4 搅拌机械	192
8.8 污水消毒	194
第9章 城市污水二级处理技术——生物膜法	196
9.1 一般规定	196
9.2 生物接触氧化法	196
9.2.1 一般规定	196
9.2.2 主要设计资料	196
9.2.3 填料	197
9.3 生物滤池	200
9.3.1 一般规定	200
9.3.2 生物滤池主要技术参数	201
9.4 生物转盘	202

9.4.1	一般规定	202
9.4.2	主要设计参数与处理效果	203
9.4.3	生物转盘设备	204
9.5	曝气生物滤池	205
9.5.1	一般规定	205
9.5.2	主要设计参数	205
第 10 章	污水再生利用技术	206
10.1	污水再生利用分类和水质控制指标	206
10.1.1	污水再生利用分类	206
10.1.2	水质控制指标	207
10.2	污水再生处理工艺与构筑物设计	209
10.2.1	污水再生处理工艺	209
10.2.2	构筑物设计的一般规定	212
第 11 章	污泥处理技术	214
11.1	污泥性质	214
11.2	污泥输送	216
11.3	污泥浓缩	218
11.3.1	重力浓缩池	218
11.3.2	气浮浓缩池	219
11.4	污泥消化	221
11.4.1	厌氧消化池设计参数	221
11.4.2	厌氧消化影响因素	222
11.4.3	好氧消化池设计参数	226
11.4.4	加热与保温	227
11.5	污泥脱水	228
11.5.1	污泥脱水前的预处理	228
11.5.2	污泥机械脱水	229
11.5.3	常用脱水设备的选型	231
第 12 章	污水自然净化技术	233
12.1	稳定塘	233

12.2 土地处理系统	235
第 13 章 厌氧生物处理工艺	237
13.1 厌氧接触工艺	237
13.1.1 设计参数	237
13.1.2 对工业废水的实际处理效果	238
13.2 厌氧生物滤池	239
13.2.1 影响因素	239
13.2.2 工艺设计	240
13.2.3 对工业废水的实际处理效果	241
13.3 上流式厌氧污泥床(UASB)	243
13.3.1 设计计算	243
13.3.2 布水区设计计算	245
13.3.3 三相分离器设计计算	246
13.3.4 出水装置与排泥系统设计计算	246
第 14 章 室外排水管道工程	247
14.1 室外排水管道设计	247
14.1.1 管渠水力计算	247
14.1.2 污水管道	247
14.1.3 雨水管渠	249
14.2 管道及附属构筑物的布置	269
14.2.1 管道基础设置	269
14.2.2 检查井	271
14.2.3 跌水井	272
14.2.4 雨水口	273
14.2.5 倒虹管	274
14.2.6 雨水溢流井	275
14.2.7 雨水调蓄	275
14.2.8 体育场	276
第 15 章 排水泵站	278
15.1 一般规定	278

15.1.1	泵站规模	278
15.1.2	站址选择	278
15.1.3	泵站组成	279
15.1.4	格栅	279
15.1.5	集水池	279
15.1.6	机器间	280
15.1.7	配电室	282
15.1.8	楼梯和踏步	282
15.2	污水泵站	282
15.2.1	泵房形式的选择	282
15.2.2	泵站设计	283
15.3	雨水泵站及合流泵站	283
15.3.1	集水池	283
15.3.2	格栅	283

第 3 篇 建筑给水排水

第 16 章	建筑给水	284
16.1	用水定额	284
16.1.1	城市居民生活用水定额	284
16.1.2	住宅最高日生活用水定额	285
16.1.3	民用建筑用水量估算值	285
16.1.4	集体宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额	287
16.1.5	旅馆和医院生活用水标准	289
16.1.6	工业企业建筑生活用水定额	290
16.1.7	汽车冲洗用水定额	290
16.1.8	浇洒道路和绿化用水量	290
16.1.9	其他用水量	290
16.1.10	游泳池和水上游乐池的补充水量	291
16.1.11	卫生器具的一次和一小时用水量	291
16.1.12	卫生器具的给水额定流量	292
16.2	管材、附件及水表	293
16.2.1	建筑给水管材	293
16.2.2	给水阀门	295

16.2.3 水表	299
16.3 建筑给水设备	303
16.3.1 给水贮水设备——贮水箱、贮水池、水塔与吸水井	303
16.3.2 给水升压设备——给水水泵、气压给水设备、变频调速 给水设备	307
16.4 建筑给水管网的布置与敷设	313
16.5 给水设计流量计算	320
16.5.1 最高日用水量 and 最大时生活用水量的计算	320
16.5.2 给水设计流量的计算	320
16.6 给水管道水力计算	334
16.6.1 给水管道水力计算的目的	334
16.6.2 给水管道的沿程水头损失	335
16.6.3 给水管道的局部水头损失	373
第 17 章 建筑排水	376
17.1 卫生器具	376
17.1.1 每一卫生器具的使用人数	376
17.1.2 卫生器具及给水配件的安装高度	377
17.1.3 便器冲洗水箱分类及规格	379
17.1.4 卫生器具排水管穿越楼板留洞尺寸	380
17.2 排水管道计算	380
17.2.1 卫生器具排水流量、当量和排水管的管径	380
17.2.2 排水流量计算	381
17.2.3 建筑物内生活排水管道的坡度和最大设计充满度	382
17.2.4 生活排水立管最大排水能力	383
17.2.5 排水管最小管径限值	384
17.2.6 各种排水管道的流速限值	384
17.2.7 排水横管水力计算表	385
17.2.8 通气管	386
17.2.9 居住小区室外生活排水管道最小管径、最小设计坡度和 最大设计充满度	388
17.3 排水管道的布置和敷设	388
17.3.1 排水管道的连接	388

17.3.2	伸缩器的设置	390
17.3.3	清扫口的设置	391
17.3.4	检查井的设置	392
17.3.5	厂房内排水管的最小埋设深度	393
17.3.6	排水塑料管道支吊架最大间距	393
17.4	排水构筑物	394
17.4.1	化粪池	394
17.4.2	隔油池	399
17.4.3	汽车洗车污水沉淀池	399
第 18 章	屋面雨水	400
18.1	屋面雨水排放	400
18.1.1	屋面雨水排放形式	400
18.1.2	各种屋面雨水排放形式的特点	400
18.2	屋面雨水内排计算	403
18.2.1	屋面雨水流量	403
18.2.2	屋面天沟排水量	403
18.2.3	重现期的确定	404
18.2.4	雨水斗设计流量	405
18.2.5	雨水管排水能力	405
第 19 章	建筑中水系统	410
19.1	中水水源	410
19.2	水质标准	411
19.3	处理工艺及设备	412
19.3.1	处理工艺	412
19.3.2	常用构筑物(设备)的设计参数	413
第 20 章	热水及饮水供应	420
20.1	热水	420
20.1.1	热水用水定额及水温	420
20.1.2	热水系统计算	424
20.1.3	热源	448

20.1.4	热水系统加热和贮热设备	449
20.1.5	管材和附件	453
20.1.6	管道敷设与保温	456
20.2	饮水供应	457
20.2.1	饮用水(开水)供应	457
20.2.2	管道直饮水	457
第 21 章	特殊建筑给排水	463
21.1	游泳池和水上游乐池	463
21.1.1	池水水质、水温及游泳池尺寸(FINA)	463
21.1.2	池水循环	465
21.1.3	池水净化	466
21.1.4	池水加药和水质平衡	468
21.1.5	池水消毒	469
21.1.6	池水加热	469
21.1.7	附属配件	470
21.1.8	跳水池制波	472
21.1.9	水上游乐池	472
21.2	公共浴室	473
21.3	洗衣房	476
21.4	高压蒸汽设备	478
21.5	防空地下室	480
21.5.1	战时生活用水量标准	480
21.5.2	战时生活贮水池(箱)	480
21.5.3	各级防空地下室隔绝防护和滤毒通风时间	481
21.5.4	洗消间给排水	481
21.5.5	防空地下室消防给排水	481
第 22 章	消防给排水	482
22.1	建筑物消防给水系统设置范围	482
22.1.1	低层建筑消防给水系统设置范围	482
22.1.2	高层建筑消防给水系统设置范围	489
22.1.3	村镇建筑消防给水系统设置范围	491

22.1.4	汽车库消防给水系统设置范围	492
22.1.5	人防工程消防给水系统设置范围	493
22.2	消防水源	494
22.2.1	消防水源种类及适用条件	494
22.2.2	消防水池技术要求	495
22.2.3	消防水箱技术要求	497
22.3	消防水压	498
22.3.1	室外消火栓最低压力要求	498
22.3.2	室内消火栓消防水压要求范围	498
22.3.3	室内消火栓栓口水压计算	499
22.3.4	自动喷水灭火系统消防水压要求范围	500
22.4	消火栓给水系统	500
22.4.1	消火栓的选用和布置	500
22.4.2	消火栓的消防流量	501
22.4.3	消火栓型号	509
22.4.4	消火栓箱基本参数及型号	509
22.5	自动喷水灭火系统	512
22.5.1	自动喷水灭火系统设置场所火灾危险等级举例	512
22.5.2	自动喷水灭火系统设计参数	513
22.5.3	管道	514
22.5.4	喷头	515
22.5.5	自动消防报警阀	521
22.5.6	水流指示器	521
22.5.7	泄放试验阀	522
22.6	水喷雾及细水喷雾灭火系统	522
22.6.1	水喷雾灭火系统	522
22.6.2	细水喷雾灭火系统	523
22.7	水泵接合器	524
22.7.1	水泵接合器设置范围	524
22.7.2	水泵接合器设置技术要求	525
22.7.3	水泵接合器基本参数	526
22.8	建筑消防排水	526
22.9	建筑灭火器配置	526