

天長寺



9 2 年

水 处 理 手 册

[法] 德格雷蒙公司 编著

王业俊 潘南鹏 秦裕珩
刘锡年 张光华 林秋华 俞辉群 译

许保玖 总校

中国建筑工业出版社

本版本是1950年《水处理手册》出版以来的英文版第五版，内容较1973年英文版更为详尽，并且包括了许多补充材料。上一版的大部分正文仍旧保留下来，总体安排也没有改变。

第一篇是关于水的综述以及水对它所接触的材料的作用影响，还略述用于水处理中的分离方法和各种矫正方法的理论原理。

第二篇叙述处理方法和处理厂，从分离方法开始(第4~12章)，接着是气-液交换系统，由于该系统的双重特性，充当了到化学处理方法(第14章)的过渡。

氧化作用(第15章)也是一项有双重意义的方法，因为它既有化学作用(即改变水的性质)，又在微生物的破坏(消毒)中起一份作用。

水处理中使用的大多数方法都会产生液态污泥，随着情况的不同，需要加以浓缩、稳定、脱水或干燥。第16章和第17章论述这一内容。

第18章和第19章(药剂、量测和控制)由1973年版手册中的相应各章组成。

第三篇按照水的性质和最终用途来论述各种类型的水处理方法。城市废水和工业废水处理的内容都比上一版大大地展开了。

第四篇论述水化学和水处理中使用的药剂、分析方法(对废水和污泥部分补充了材料)以及水生物学。

第五篇是公式，包括上一版有关水力学和电学的概念以及1965年版中的数学摘录。在量测单位一章，强调了新增加的国际单位制(SI)。本篇还包括了新的一章——热学。

本手册的末篇是有关水的立法和规章原则的摘要，并用各国标准的许多比较表来阐明。

附注：本手册中所称的加仑指美国加仑。

WATER TREATMENT HANDBOOK FIFTH EDITION

Degrémont-1979

法文第一版	1950	法文第五版	1963	西班牙文第三版	1973
法文第二版	1952	英文第三版	1965	德文第一版	1974
法文第三版	1954	西班牙文第二版	1965	南斯拉夫文第一版	1976
英文第一版	1955	法文第六版	1966	法文第八版	1978
法文第四版	1958	法文第七版	1972	英文第五版	1979
西班牙文第一版	1959	英文第四版	1973	西班牙文第四版	1979
英文第二版	1960				

* * *

水 处 理 手 册

王业俊 潘南鹏 秦裕珩 俞辉群 译
刘锡年 张光华 林秋华
许保玖 总校

*
中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行，各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本：787×1092毫米 1/16 印张：52½ 插页：2 字数：1275千字

1983年12月第一版 1983年12月第一次印刷

印数：1—20,100册 定价：6.40元

统一书号：15040·4540

译者的话

本书是法国德格雷蒙公司出版的《水处理技术手册》(Memento Technique de l'Eau)英文版的中译本。原书由该公司二十四位专家编辑,从1950年起到现在,共出版了十九种版本,包括法、英、西班牙、德及南斯拉夫五种文字。在我国,1959年化工出版社曾根据英文版出版了中译本。

原书的最新英文版(1979年第五版)是根据1978年的最新法文第八版翻译的(在极个别地方对法文版做了更正)。两种版本在第三十章以前的页码完全相同,可以对照阅读。在最后的三十四章法规中,英文版删去了一些内容。本书的前三十三章是根据英文第五版翻译,只在三十章删去了三角函数表,但在法规一章中,增译了法文原版4·1及4·2两节有关消毒技术及液氯仓库的内容,同时也删去了国内读者不需要的一些查询资料。在本书的校订过程中,对于英文版中译文不准确或费解之处,参考法文版作了修改。

法文版和英文版都存在较大量的印刷上和编写上的错误。为了便于读者阅读,本书审校时作了必要的改正。为了版面正文的整洁连贯,所有这些修改一律未加附注。下面作一些必要的说明。

原书中最常见的问题是数学符号普遍混乱,如大部分下标分不清,图文符号不符;前后符号不符以及自然对数与普通对数混淆等情况。还有一些单位和数据上的错误,均已改正。其次是,原书还存在一些不严格或很费解的叙述,有时甚至漏掉了必要的文字交待,因此在文字上作了一些加强或补充工作。但是较突出的问题是原书的某些章节在概念上或理论上存在一些问题,必须加以修改,其中改动较大的有:

一、改写者:

第三章2·3·E节前半部分;

第二十章3·2·9·A臭阈段。

二、大修改者:

第三章1·1·E节;

第十七章有关图313的说明;

第二十七章试验No.704。

三、附图:

第三章图24重新绘制;

第三章图34改写 P_1 的表达式。

以上这些对于英译本及原版的修改可能会有不恰当之处,而原书篇幅大,涉及的专业面广,限于水平,遗漏的问题可能还有,书中尚有个别已发现的问题未能解决,暂保留存疑,希读者不吝指正。

参加本书翻译的有:

王业俊——第四、十、十二、十三、十四、十五、二十二、二十三及二十四章

潘南鹏——第二十七、二十八、三十二及三十三章

秦裕珩——第十六、十七、十八及十九章

刘锡年——第一、二、三、九、二十九、三十及三十一章

张光华——第二十五、二十六及三十四章

林秋华——第八、十一及二十一章

俞辉群——第五、六、七及二十章

另外，第三十四章的4·1及4·2两节系何雄飞从法文版译出。

全书由许保玖教授总校。

译者

1983.5.

目 录

第一篇 水和水处理概论

第一章 水:物理学、化学、

生物学 3

1.水和它的物理特性..... 4

1.1 水分子 4

1.2 三种状态 4

1.3 物理性质 5

2.水和化学..... 6

2.1 水的溶剂作用 6

2.1.1 各相物质的溶解度 7

2.1.2 亲水化 8

2.1.3 真溶液 8

2.1.4 电离作用 9

2.2 氧化-还原(氧化还原反应)..... 11

3.水和生物学..... 12

3.1 水和细胞的代谢作用 12

3.2 水:微生物生命的介质..... 13

3.3 营养物质 14

第二章 水对材料的作用 16

1.铁腐蚀的电化学机理..... 16

1.1 电化学过程 16

1.2 在除气介质中的腐蚀(氢引 起的腐蚀) 17

1.3 氧的腐蚀 19

1.3.1 电化学机理 19

1.3.2 氧的浓度差 20

2.二氧化碳的作用..... 20

2.1 $\text{CaCO}_3\text{-CO}_2$ 平衡; 对 CaCO_3 的侵蚀作用 20

2.2 对平衡的一般研究 21

2.3 图解表示 21

2.3.1 蒂尔曼(Tillmans) 法(1930) 21

2.3.2 兰格里尔(Langelier) 法和胡佛(Hoover)

图(1936) 22

2.3.3 哈罗皮阿(Hallopeau) 法 22

2.3.4 弗兰昆(Franquin) 和玛瑞考柯斯 (Marécaux)图 23

2.3.5 莱格兰德(Legrand) 和波爱瑞尔(Poirier) 法 23

3.保护膜的形成和钝化..... 23

3.1 保护膜的天然形成 23

3.1.1 充氧水中的钙碱度的 影响(蒂尔曼混合 膜) 23

3.1.2 四氧化三铁膜 24

3.2 缓蚀和钝化 24

3.3 防腐原理 25

3.4 阴极防蚀法 25

4.次要腐蚀因素..... 26

4.1 矿物质(硫酸盐等)含 量的影响 26

4.2 温度对充气水的影响 27

4.3 微生物的影响 28

4.4 表面条件和水清洁程度 的影响 29

4.5 pH的影响 29

4.6 流速产生的破坏 29

5.不锈钢的腐蚀..... 30

5.1 定义 30

5.2 不锈钢在液体介质中的腐蚀 31

5.3 不锈钢的各种腐蚀形式 31

5.3.1 全面腐蚀 31

5.3.2 晶粒间(晶间)腐蚀 31

5.3.3 坑蚀 31

5.3.4 空蚀 32

5.3.5 应力腐蚀 32

5.3.6	特殊形式的腐蚀	32
5.4	不锈钢的使用	33
5.5	不锈钢的选择	33
6.	混凝土的剥蚀	34
6.1	剥蚀的机械原因	34
6.2	化学原因	34
6.2.1	CO ₂ 的剥蚀作用	35
6.2.2	强酸侵蚀	35
6.2.3	氨的作用	35
6.2.4	硫酸盐的作用	36
6.2.5	强碱(NaOH, KOH, Na ₂ CO ₃)侵蚀	36
6.2.6	细菌腐蚀并形成H ₂ S	36
7.	有色金属的腐蚀	37
7.1	铝	37
7.2	铜	37
7.3	铅	37
7.4	镀锌钢	38
7.5	黄铜	38
8.	海水的作用	39
8.1	腐蚀性和水垢的形成	39
8.2	防止结垢	39
8.3	防止腐蚀	39
8.3.1	结构的方法	39
8.3.2	连续的方法	39
8.4	防止有机污垢	41
第三章 主要处理方法的理论		42
1.	物理化学方法	42
1.1	去除悬浮固体和胶体	42
1.1.1	概述	42
1.1.2	凝聚和絮凝	44
1.1.3	沉淀和澄清	47
A.	粒状颗粒的沉淀	47
B.	絮凝沉降	49
C.	絮凝颗粒的分区沉降	49
D.	沉淀池和澄清池的一般设计原理	51
E.	实际设计因数	53
F.	斜板沉淀池和澄清池	53
1.1.4	浮选	55
1.1.5	过滤	56
A.	表面过滤	56

B. 通过厚介质的过滤	57
C. 滤层过滤	57
1.2 溶解物质的去除	59
1.2.1 用膜分离	59
A. 半透膜	59
B. 渗析膜	62
1.2.2 吸附	62
1.2.3 离子交换	63
A. 主要离子交换反应的研究	63
B. 再生方法	65
1.3 液-液分离	66
1.4 化学方法	67
1.4.1 沉淀	67
1.4.2 中和	67
1.4.3 氧化与还原	68
2. 生物方法	69
2.1 细菌培养物的生长过程	70
2.2 有机污染的评价	71
2.3 需氧处理	72
2.4 厌氧处理: 消化	76
2.5 细菌的氧化还原作用	77

第二篇 处理厂与处理工艺

第四章 预处理	81
1. 筛除	81
1.1 格栅的各种类型	82
1.2 机械格栅的自动控制与保护	84
1.3 流速和水头损失——阻塞	84
2. 破碎	85
3. 除砂	86
3.1 饮用水厂的除砂	87
3.2 污水处理厂的除砂	87
3.3 工业废水的除砂	88
4. 除泥	89
5. 除油与除脂	90
5.1 从地面水中除油	90
5.2 在排入污水管之前去除污 水中的脂肪	91
5.3 生活污水处理厂预处理的 除脂	91
5.4 炼油厂、石油化工厂及机 械厂废水的预除油	92
6. 密孔滤	93

6.1 旋转式粗滤机	94	1.5 金属氢氧化物的沉淀	111
6.2 固定式带耙的粗滤机	94	2. 沉淀设备	111
6.3 固定式或旋转式自清粗滤机	95	2.1 钙、镁的冷法沉淀	111
6.4 机械过滤器	95	2.1.1 泥渣循环装置	111
7. 废水砂砾和渣滓的清除和处理	96	2.1.2 悬浮泥渣澄清池	111
7.1 筛渣	96	2.1.3 粒状接触装置	112
7.2 除砂池的砂砾	96	2.2 热法去除碳酸钙和二氧化硅的装置：热法水力循环澄清池	113
7.3 脂肪和浮渣	97	第七章 沉淀与浮选	115
第五章 水处理中的凝聚和絮凝	98	1. 沉淀的基本类型	115
1. 概述	98	1.1 静态沉淀	115
2. 凝聚	98	1.2 泥渣接触澄清作用	116
2.1 主要混凝剂	98	1.3 斜板沉淀在泥渣接触型澄清池中的应用	116
2.1.1 铝盐	98	1.4 超加速澄清作用	118
2.1.2 铁盐	99	2. 沉淀池	118
2.1.3 其他凝聚剂	100	2.1 静态沉淀池	118
2.2 凝聚过程	101	2.1.1 无刮泥装置的静态沉淀池	118
2.2.1 凝聚剂的选择	101	A. 普通锥底圆柱形沉淀池	118
2.2.2 凝聚剂的投加	101	B. 平流式静态沉淀池	119
3. 絮凝	101	C. 斜板型静态沉淀池	119
3.1 絮凝剂	102	2.1.2 装有机刮泥装置的沉淀池	119
3.1.1 活性二氧化硅	102	A. 圆形沉淀池	120
3.1.2 其它无机絮凝剂	102	B. 矩形沉淀池	121
3.1.3 有机絮凝剂	103	2.1.3 带吸泥设备的静态沉淀池	122
3.2 絮凝过程	104	2.2 泥渣接触沉淀池	123
第六章 化学沉淀	106	2.2.1 概述	123
1. 沉淀法的原理	106	2.2.2 泥渣回流澄清池	125
1.1 钙镁的去除	106	A. 水力循环澄清池	125
1.1.1 主要方法	106	B. 叶轮循环澄清池	125
A. 石灰去除碳酸盐	106	C. 加速澄清池	125
B. 碳酸钠的应用	107	D. RPS斜板沉淀池	127
C. 用氢氧化钠沉淀	107	2.2.3 泥渣悬浮层澄清池	127
1.1.2 计算和监控沉淀的基本数据	107	A. 泥渣悬浮层的性能	127
A. 石灰剂量的计算	107	B. 脉冲澄清池	128
B. 碳酸钠剂量的计算	108	C. 斜板式脉冲澄清池	129
C. 氢氧化钠剂量的计算	108	D. 超脉冲澄清池	129
1.2 除二氧化硅	109	2.3 沉淀池辅助设备	131
1.2.1 用铝酸钠除二氧化硅	109	2.3.1 排泥设备	131
1.2.2 用氧化镁除二氧化硅	109		
1.3 用结晶沉淀法去除金属表面处理废水中的盐类	109		
1.4 浓盐水的处理	110		

2.3.2 泥渣和表面浮渣刮除装置	132	曝气器	161
A. 圆形澄清池	132	2.3.5 纯氧的使用	162
B. 矩形澄清池	133	3. 废水的生物可处理性	163
3. 浮选	134	3.1 中间试验厂	163
3.1 主要的浮选系统	134	3.2 测压法——呼吸仪	164
3.1.1 自然浮选	134	4. 生物法的控制	165
3.1.2 机械浮选	134	4.1 控制的目的	165
3.1.3 鼓风浮选	135	4.2 控制原理	166
3.1.4 溶气浮选	136	4.3 实际应用	167
4. 浮选装置	139	4.3.1 供氧量的控制	167
4.1 一般技术	139	4.3.2 污泥量的控制	169
4.1.1 进水	139	4.3.3 允许进入的污染负荷的控制	170
4.1.2 气泡的生成	140	4.3.4 纯氧处理系统的控制	170
4.1.3 泥渣的收集和去除	140	第九章 水的过滤	171
4.2 The Flotazur B (B型浮清池)	141	1. 概述	171
4.3 The Sediflotazur (沉淀浮清池)	141	A. 过滤机理	171
4.4 The Sediflотор (沉淀浮选池)	142	B. 滤料的堵塞与冲洗	172
4.5 The Flotazur R (矩形浮选池)	142	C. 过滤方法的选择	172
第八章 需氧生物法	143	2. 表面过滤	172
1. 生物滤池	143	2.1 通过薄载体的过滤	173
1.1 理论上的考虑	143	2.2 通过厚的多孔介质过滤	174
1.2 常规滤料生物滤池	144	2.3 通过预膜载体的过滤	175
1.3 塑料填料生物滤池	146	2.3.1 滤棒式过滤器	175
1.4 生物滤池的特殊问题	148	2.3.2 盘式或碟式过滤器	177
2. 活性污泥法	149	3. 通过滤床的过滤	177
2.1 处理厂的负荷	149	3.1 概述	177
2.2 主要的活性污泥处理系统	151	3.2 慢滤	178
2.2.1 池子分建系统	151	3.3 快滤	178
2.2.2 快速氧化	152	3.3.1 快滤方法	178
2.2.3 曝气加速澄清池	154	3.3.2 多孔介质	180
2.2.4 二次沉淀池的作用	154	3.3.3 多孔介质的应用	184
2.3 曝气系统	155	A. 通过非均质单滤层的向下过滤	184
2.3.1 曝气系统的标准和比较	155	B. 通过均质滤层的向下过滤	185
2.3.2 表面曝气	157	C. 通过多层滤床的过滤	185
2.3.3 压缩空气曝气	159	3.4 冲洗	187
2.3.4 混合曝气: 旋涡混合		3.4.1 冲洗方法	187
		3.4.2 冲洗频率	188
		3.4.3 冲洗水消耗量	189
		3.4.4 快滤池冲洗用喷嘴的	

选择.....	189	6. 滤池控制	208
3.4.5 过滤所能去除的悬浮 固体数量.....	190	6.1 变水位恒定出水量滤池.....	208
4. 压力滤池	191	6.2 采用堵塞补偿的恒定出水 量滤池.....	208
4.1 单独用水冲洗的立式滤池.....	191	6.2.1 滤池控制装置.....	208
4.2 用气和水冲洗的立式滤池.....	192	A. 水力控制装置.....	208
4.2.1 同时用气和水冲洗的 单层均匀滤层滤池.....	192	B. 电子控制装置.....	210
4.2.2 依次用气和水冲洗的 单层和双层滤池.....	192	6.2.2 一组滤池的控制.....	211
4.2.3 超高速滤池.....	193	6.3 不带均等配水或单独控制 装置的滤池(递减速滤 池).....	213
4.2.4 两级和三级滤塔.....	194	7. 滤池的监控和自动化	215
4.2.5 D2F型逆流(双向流) 滤池.....	195	7.1 监控设备.....	215
4.3 用水反洗和气洗的卧式滤 池.....	196	7.2 自动化.....	215
5. 敞开式滤池	197	第十章 离子交换	217
5.1 快滤池.....	197	1. 离子交换材料的特性	217
5.1.1 单层均匀滤层Aqua- zur T和N型滤池	197	2. 离子交换术语	218
5.1.2 采用单滤层或双滤层 并用气和水顺次冲 洗的Mediazur T 和N型滤池.....	200	3. 离子交换剂的主要类型	218
5.1.3 采用小型水槽和单层 滤床并用气和水顺 次冲洗的Mediazur G型滤池	201	3.1 阳离子交换剂.....	218
5.2 高速滤池.....	202	3.2 阴离子交换剂.....	219
5.2.1 冲洗后仍保持均匀的 单滤层Aquazur V 型滤池.....	202	4. 离子交换剂的用途	221
5.2.2 用气和水顺次冲洗的 单层和双层Media- zur V型滤池	205	4.1 顺流再生的固定床.....	221
5.2.3 采用小型水槽和单层 滤床并用气和水顺 次冲洗的Mediaz- ur GH型滤池	205	4.1.1 软化.....	222
5.2.4 D2F型双向流滤池	206	4.1.2 离子交换树脂除碳酸 盐.....	222
5.3 自动虹吸的自冲洗无阀滤 池.....	206	4.1.3 完全除离子.....	223
5.4 干式滤池.....	207	4.2 逆流再生; 采用分层床.....	227
		4.3 混合床装置.....	229
		4.4 移动床离子交换法.....	230
		5. 运行检查和附加处理	233
		5.1 检查除离子装置的运行.....	233
		5.2 用吸附树脂除有机物.....	234
		5.3 离子交换剂的消毒.....	235
		第十一章 吸附和吸附剂	236
		1. 主要吸附剂	236
		1.1 活性炭.....	236
		1.2 其它吸附剂.....	237
		2. 活性炭的用途	237
		2.1 粉状炭.....	237
		2.2 粒状炭.....	238
		2.2.1 性质.....	238
		2.2.2 炭床技术.....	239
		2.2.3 炭的吸附能力.....	240

2.2.4 再生.....	240	2.5 热力除气器.....	260
2.3 粉状和粒状活性炭联合使用.....	240	2.5.1 除气水箱.....	260
2.4 主要应用.....	241	2.5.2 架在水箱上的钟罩式除气器.....	261
第十二章 膜分离.....	242	2.5.3 立式除气罐.....	262
1. 反渗透.....	242	2.6 真空除气器.....	263
1.1 渗透与反渗透.....	242	2.7 联合除气.....	264
1.2 反渗透膜.....	243	第十四章 水的化学矫正及调质.....	265
1.2.1 螺旋卷组件.....	243	1. 应用.....	265
1.2.2 空心纤维组件.....	245	1.1 防腐蚀.....	265
1.3 反渗透处理厂.....	245	1.2 防结垢.....	266
1.4 反渗透法的应用.....	247	1.3 防止有机物生长与积污垢.....	266
1.4.1 在只有苦咸水水源之处供给饮用及工业用水.....	247	1.4 各种废液的中和法.....	266
1.4.2 生产极高质量的水.....	247	2. 主要方法.....	266
1.4.3 海水脱盐.....	248	2.1 矫正pH(中和).....	266
1.4.4 工业废液处理.....	249	2.1.1 投加碱性药剂.....	266
1.4.5 从传统废水净化系统的出水再生高质量水.....	249	2.1.2 通过碱土材料过滤.....	267
2. 超滤.....	249	2.1.3 酸化.....	268
2.1 原理.....	249	2.1.4 相互中和.....	268
2.2 超滤器.....	250	2.2 再矿化.....	269
2.3 应用.....	250	2.3 抑制沉淀.....	270
3. 电渗析.....	251	2.4 除氧.....	272
第十三章 气-液交换.....	254	2.5 缓蚀.....	273
1. 气-液交换的理论.....	254	2.5.1 简单缓蚀剂.....	273
2. 气-液交换设备.....	255	2.5.2 复合缓蚀剂.....	274
2.1 固定曝气器及混合器.....	256	2.6 其他药剂的应用.....	275
2.1.1 喷洒.....	256	A. 杀生物剂.....	275
2.1.2 水在空气中滴流.....	256	B. 清洗剂.....	275
2.1.3 水滴流通过一接触材料—生物滤池.....	256	第十五章 氧化和消毒.....	277
2.1.4 深池鼓泡曝气.....	257	1. 用氯氧化和消毒.....	277
2.1.5 浅水鼓泡曝气.....	257	1.1 氯的作用.....	277
2.1.6 气体扩散(注入气体:空气、 O_2 、 O_3).....	258	1.2 氯的使用.....	277
2.2 机械曝气器及混合器.....	258	1.2.1 预氯化(折点法).....	278
2.3 压力曝气器.....	258	1.2.2 饮用水的消毒.....	278
2.4 气提式除气器.....	259	1.2.3 氯气用量的控制和液氯的贮存.....	279
2.4.1 除 CO_2 器.....	259	2. 用氯的衍生物氧化和消毒.....	279
2.4.2 蒸气吹脱.....	260	2.1 氯胺.....	279
		2.2 二氧化氯.....	279
		2.3 次氯酸钠.....	281
		3. 电氯化.....	281
		3.1 原理.....	281
		3.2 电解槽的设计.....	282

3.3 运行情况.....282	B. 高速消化.....308
4. 臭氧氧化与消毒283	C. 消化池中的搅拌系统.....308
4.1 臭氧的特性与制造.....283	D. 消化池加热.....309
4.1.1 物理特性.....283	4.1.6 消化池的起动和运转.....311
4.1.2 制造臭氧的原理.....283	4.2 污泥的需氧稳定.....312
4.1.3 臭氧发生器的类型.....283	4.2.1 厌氧消化和需氧稳定.....312
4.1.4 臭氧生产技术.....284	4.2.2 评价充分稳定的标准.....313
4.2 臭氧的应用.....289	4.2.3 污泥稳定设备的设计.....314
4.2.1 原理.....289	4.2.4 需氧稳定的实施.....315
4.2.2 水-臭氧的接触290	4.3 污泥的化学稳定.....315
4.2.3 残余臭氧的破坏.....291	4.4 巴氏灭菌法.....316
4.2.4 使用臭氧的注意事项.....292	4.5 辐射.....316
4.2.5 臭氧的测定方法.....292	5. 污泥浓缩317
5. 其他氧化和消毒方法293	5.1 沉淀浓缩性.....317
5.1 高锰酸钾的应用.....293	5.1.1 不刮泥的浓缩池.....319
5.2 溴剂的应用.....293	5.1.2 机械刮泥的浓缩池.....319
5.3 氯-溴混合应用293	5.1.3 浓缩池的运转.....319
5.4 用紫外线辐射消毒.....293	5.2 淘洗浓缩法.....320
5.5 用银消毒.....294	5.3 浮选浓缩法.....321
5.6 用电离辐射消毒.....294	6. 污泥的调质323
第十六章 污泥的性质、稳定、 浓缩和调质295	6.1 化学调质.....323
1. 不同类型污泥的来源和性质295	6.1.1 无机药剂.....323
1.1 分类.....295	6.1.2 聚电解质.....325
1.2 表征污泥性质的因素.....297	6.2 热调质.....326
1.3 表征污泥结构特征的因素.....297	6.2.1 污泥的加热.....326
1.4 脱水过程中表征污泥行为 的因素.....298	6.2.2 污泥加热方法.....328
2. 污泥处理副产品的处置299	6.2.3 湿燃烧法.....329
3. 污泥处理和所使用的工艺的目的301	6.3 其他调质方法.....329
4. 污泥的稳定302	6.3.1 冷冻法.....329
4.1 厌氧消化.....302	6.3.2 用惰性添加剂调质.....330
4.1.1 气体生产——温度及 停留时间.....303	6.3.3 用溶液调质.....330
4.1.2 影响厌氧消化效率的 参数.....304	第十七章 污泥的脱水、干燥 和焚化331
4.1.3 处理结果——消化的 优点.....305	1. 脱水331
4.1.4 一级或二级消化—— 设计原理.....305	1.1 过滤.....331
4.1.5 消化池的设计.....306	1.1.1 用数字表示可滤性.....331
A. 中速消化.....306	A. 污泥的过滤比阻力.....331
	B. 污泥的可压缩性.....332
	C. 最大干燥度.....333
	1.1.2 污泥干化场.....333
	1.1.3 过滤袋.....335
	1.1.4 真空过滤.....336

A. 说明和操作方式	336	1. 用于水处理的主要药剂	368
B. 生产能力	338	1.1 特效药剂	368
C. 化学调质率的计算	338	1.2 一般药剂	371
D. 性能	339	2. 药剂的贮存	372
E. 真空过滤的实践	339	2.1 粉末状药剂的贮存	372
1.1.5 带式过滤	340	2.2 液体药剂的贮存	374
A. 说明和操作	341	2.3 气态药剂的贮存	374
B. 性能	343	3. 溶液和悬浮体的配制	375
1.1.6 加压过滤	343	4. 加药	376
A. 说明和操作方式	344	4.1 液体药剂的分配系统	376
B. 过滤周期	345	4.1.1 加药泵加药	376
C. 过滤能力	347	4.1.2 重力加药	378
D. 性能	348	4.1.3 排代式加药器	380
E. 压力过滤的实践	349	4.2 干粉状药剂的计量和分配	381
1.1.7 自动操纵的薄滤饼加 压过滤	350	4.2.1 容量加药器	381
1.1.8 连续压榨机	350	4.2.2 重量加药器	383
A. 连续螺杆式压榨机	350	4.3 投加气态药剂	384
B. 连续盘式压榨机	351	4.3.1 供给投加设备的氯气	384
1.2 离心分离	351	4.3.2 在真空条件下操作的 加氯机	385
1.2.1 离心作用与可离心性	351	4.4 用水流量和物理-化学参数 值控制加药速率	387
1.2.2 连续离心机	352	第十九章 测量、监测、控制 和自动化	388
A. 结构参数	353	1. 水处理中的自动测量和监测工艺	388
B. 运转参数	354	1.1 概述	388
C. 性能	355	1.2 普通参数的测量和自动监 测	389
D. 连续离心器的实践	356	1.3 特殊参数的自动测量和监 测	391
1.2.3 用离心分离加速污泥 浓缩	357	1.3.1 自动物理方法	391
1.3 活动脱水装置	358	1.3.2 自动化学方法	397
2. 干燥和焚化	358	1.3.3 自动分析站	398
2.1 热平衡	359	1.3.4 养鱼试验	398
2.2 干燥和焚化装置的主要组 成部分	360	2. 自动控制	399
2.3 干燥的阶段和方法	360	2.1 一般原理	399
2.4 炉子的主要类型	362	2.2 四种控制方式	399
2.4.1 多床炉	362	2.3 控制方法的选择	401
2.4.2 转窑	363	2.3.1 控制方式的选择	401
2.4.3 流化床焚化炉	363	2.3.2 在电动控制器和气动 控制器之间的选择	402
2.4.4 急骤干燥器	365	3. 自动化	403
2.5 热解	365	3.1 概述	403
2.6 烟道气的处理	365		
2.7 污泥和家庭垃圾	366		
第十八章 药剂的贮存和投加	368		

3.2 自动操作的不同形式	403
3.3 自动化程序控制	404
3.4 生产数据处理	405

第三篇 各种用水和废水的处理

第二十章 饮用水处理 409

1. 供水水源选择	409
1.1 水质	409
1.2 要求的水量和流量的规律性	412
1.3 水的勘察、输送、处理和分配费用	412
2. 生活用水水源中的杂质	412
2.1 无机污染物和微污染物	412
2.2 有机污染物和微污染物	413
2.2.1 酚及其衍生物	413
2.2.2 烃	413
2.2.3 洗涤剂	413
2.2.4 农药和植物卫生剂	415
2.3 生物污染物和微污染物	416
2.3.1 微生物和病毒	416
2.3.2 微生物动物群落和微生物植物群落分泌物	416
2.4 来自水处理中所用药剂的杂质	416
3. 饮用水处理原理	416
3.1 一般方法	417
3.1.1 取水口或泵站的水处理	417
3.1.2 原水贮存	418
3.1.3 预氯化	418
3.1.4 曝气	419
3.1.5 澄清	419
A. 通过完全凝聚、絮凝、沉淀和过滤的澄清处理	420
B. 部分凝聚、絮凝和过滤的澄清处理	421
3.1.6 消毒	422
3.1.7 吸附	424
3.1.8 污泥处理	424

3.2 去除和改善天然水成分的特定处理形式	424
3.2.1 铁和锰的去除	424
A. 铁和锰的天然状态	425
B. 氧化和过滤	426
B1. 不用澄清法的除铁	427
B2. 澄清除铁	428
B3. 除锰	428
C. 结合去除碳酸盐的处理	430
D. 生物处理	431
E. 特殊滤料的过滤	431
F. 粉状氧化镁和硅藻土	431
3.2.2 中和作用—再矿化作用	432
3.2.3 除碳酸盐—软化	432
3.2.4 硫酸盐和氯化物的去除	433
3.2.5 氟化处理和除氟	433
3.2.6 氮及其他化合物的去除	434
3.2.7 藻类和浮游生物的消灭	435
3.2.8 有机物质的去除	436
3.2.9 水的除臭	437
3.2.10 微污染物的去除	439
A. 酚和酚的化合物	439
B. 烃(碳氢化合物)	439
C. 洗涤剂	439
D. 农药	441
E. 重金属	441
F. 结论	441
4. 净化厂	442
4.1 联合处理设备和标准处理	442
4.1.1 半移动式GSF设备	442
4.1.2 BIDONDO设备	443
4.1.3 AQUAZUR设备	443
4.2 中型和大型厂站	446
4.2.1 原理	446
4.2.2 污染的地表水和地下水的澄清	447
A. 含有少量有机物的稍浑浊稍带色的水	447
B. 中等浊度、带色度和含有机物的水	448

C. 严重污染的水.....450	2. 冷却系统473
4.2.3 轻度污染的地表水和 地下水处理.....452	2.1 冷却系统的类型.....473
4.2.4 瓶装饮料的处理.....452	2.2 敞开式循环系统.....474
第二十一章 游泳池水处理455	2.3 结垢和腐蚀.....475
1. 原理455	2.3.1 平衡法.....475
2. 法国的法规455	2.3.2 结垢抑制法.....476
2.1 回流率和水的更新.....455	2.3.3 缓蚀法.....476
2.2 水的循环.....456	2.3.4 废液处置.....477
2.3 游泳池水质.....457	2.4 污垢.....477
3 封闭循环的游泳池水处理方法457	2.5 如何设计冷却系统.....479
3.1 预过滤——抽升.....457	第二十三章 工业用水处理480
3.2 过滤.....458	1. 一般问题480
3.2.1 砂滤器.....458	1.1 水在工业中的基本作用.....480
3.2.2 硅藻土滤池.....459	1.2 工业用水的典型用量.....481
3.3 消毒.....459	1.3 工业用水的变质.....481
3.3.1 氯及其衍生物.....459	1.4 补充水.....481
3.3.2 溴.....459	1.4.1 来源及变化性.....481
3.3.3 臭氧.....460	1.4.2 预处理.....482
3.3.4 其他方法.....460	1.5 生产用水的调质.....482
3.3.5 消灭藻类.....462	1.6 重复用水及循环用水.....483
3.4 特殊情况.....462	1.6.1 循环比.....483
3.4.1 调整pH462	1.6.2 废水的重复使用.....484
3.4.2 除铁和除锰.....462	1.7 系统的组织.....485
3.4.3 海水游泳池.....462	2. 冶金工业485
3.5 游泳池的清洗.....462	2.1 气体洗涤.....485
第二十二章 锅炉和冷却系统的水 处理464	2.2 湿法冶金.....486
1. 锅炉水464	2.3 钢铁工业.....487
1.1 锅炉水的水质要求.....464	2.3.1 焦化厂.....487
1.1.1 锅炉水的循环.....464	2.3.2 高炉.....487
1.1.2 水中杂质引起的困难.....465	2.3.3 直接还原.....487
1.1.3 生产蒸气厂用水的水 质标准.....466	2.3.4 转炉.....487
1.1.4 由冷凝水中的杂质引 起的困难.....467	2.3.5 连续浇铸.....488
1.2 净化和调质.....467	2.3.6 热轧车间.....488
1.2.1 碳酸盐的去除和软化 方法.....467	2.3.7 冷轧车间.....489
1.2.2 锅炉补充水的完全去 离子.....468	2.3.8 铸铁车间.....489
1.2.3 冷凝水的处理.....470	2.4 制铜.....489
	2.5 制镍.....490
	2.6 制锌.....490
	2.7 制铝.....490
	2.8 制铀.....491
	3. 造纸工业491
	4. 食品工业和农产品工业492
	4.1 制糖厂及炼糖厂.....492

4.1.1 甜菜糖厂.....	492	2.4.3 大型处理厂.....	513
4.1.2 蔗糖厂.....	493	A. 普通布置.....	513
4.1.3 炼糖厂.....	493	B. 曝气设施.....	513
4.2 奶品工业.....	493	C. 流量控制.....	516
4.3 啤酒厂、酒厂及充气饮料厂.....	494	D. 测量及闭环控制设备.....	517
4.4 蔬菜罐头厂.....	494	E. 动力自主.....	522
5. 其他工业.....	494	2.4.4 主要污泥处理系统 的比较.....	522
5.1 纺织工业.....	494	2.4.5 污泥的装卸和运输.....	524
5.2 化学及制药工业.....	495	2.4.6 环境保护.....	524
5.3 电子元件的制造.....	495	2.4.7 大型污水厂举例.....	526
5.4 金属表面处理.....	495	A. Evry污水厂.....	526
5.5 原油提取、炼油及石油 化学产品.....	496	B. Quimper污水厂.....	528
5.6 其他一些用去离子水的工业.....	496	C. Bordeaux地区污水 处理厂.....	529
6. 盐水的净化.....	496	D. ACHERES污水处理厂.....	531
第二十四章 生活污水处理.....	498	2.5 其他生物处理系统.....	533
1. 生活污水的性质.....	498	2.5.1 采用初次沉淀、常规 填料生物滤池和厌 氧污泥消化的污 水厂.....	533
1.1 成分.....	498	2.5.2 采用塑料填料生物滤 池与活性污泥处理 相结合的污水厂.....	534
1.2 生活污水的评价.....	498	2.5.3 采用纯氧的处理厂.....	535
1.3 目的.....	501	2.5.4 天然通气塘、曝气塘.....	536
1.4 主要的工艺流程及其 净化效率.....	501	2.6 适应人口常变的处理厂.....	537
2. 生物处理.....	504	3. 物理化学处理.....	538
2.1 概述.....	504	3.1 概述.....	538
2.2 延时曝气处理厂.....	504	3.2 絮凝及物理分离.....	539
2.2.1 M.A.型处理厂.....	504	3.3 物理化学法与生物法相结合.....	540
2.2.2 MINIBLOC (小型整 装) A.P.型处理站.....	505	3.4 物化处理污泥.....	542
2.2.3 M.V.型处理厂.....	506	4. 三级处理.....	544
2.2.4 U.I.型处理厂.....	506	4.1 概述.....	544
2.2.5 A.O.S.型处理厂.....	508	4.2 精制处理.....	544
2.2.6 A.C.型处理厂.....	508	4.3 除磷.....	545
2.2.7 氧化沟、循环沟 (CARROUSELS).....	508	4.4 脱氮.....	546
2.3 采用中等负荷净化继以需 氧稳定的处理厂.....	508	4.5 去除非生物降解性污染.....	549
2.3.1 S.A.型组合处理厂.....	508	4.6 消毒.....	549
2.3.2 S.A.M.型处理厂.....	510	第二十五章 工业废水处理.....	550
2.3.3 Minibloc A.C.型处理站.....	510	1. 概述.....	550
2.4 有厌氧消化或直接污泥处 理的中、高负荷污水厂.....	510	1.1 特殊的污染因素.....	550
2.4.1 一般设计.....	510	1.2 工业废水的特性.....	551
2.4.2 监测与运行.....	512		

第四篇 水的一般资料

1. 化学591

2. 溶液的特性常数 6013. 气体的特性常数 608

第二十七章 分析方法613

1.概述613

1.1 在水化学中使用的毫克当量和“度” 613

1.2 测定水的硬度和碱度.....6151.2.1 硬度滴定的意义.....615

1.2.2 碱度滴定(TA和TAC)

的解释.....616

1.2.3 碱度的德国检验法.....616