

张大群 编著

# 污水处理机械设备 设计与应用

第二版

WUSHUI CHULI JIXIE SHEBEI  
SHEJI YU YINGYONG



化学工业出版社

本书污水处理设备主要分为两大类,即专用设备和通用设备,总共为13章。其中专用设备10章,分别为污水处理厂设备概述、拦污设备、排砂与排泥设备、曝气设备与搅拌设备、污泥浓缩与脱水设备、投药设备与消毒设备、膜处理设备、SBR工艺的滗水器设备、污泥处置设备及节能环保的新型水处理设备;通用设备3章,分别为水泵、闸门及风机。

本书可供给排水技术人员、污水处理建设与管理人员、大专院校相关专业师生、水工业设备工作者和企业制造商学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

污水处理机械设备设计与应用/张大群编著. —2版.  
北京:化学工业出版社,2012.6  
ISBN 978-7-122-14261-0

I. ①污… II. ①张… III. ①污水处理-机械设备  
IV. ①X703.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第094950号

---

责任编辑:董琳  
责任校对:王素芹

文字编辑:刘砚哲  
装帧设计:关飞

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)  
印 装:三河市延风印装厂  
787mm×1092mm 1/16 印张19 字数502千字 2012年9月北京第2版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899  
网 址:<http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:85.00元

版权所有 违者必究

## 第二版前言

本书第一版自 2003 年出版后，污水处理设备的设计与应用状况又有了很大的变化和提高。随着国家经济建设的发展和环境治理的改善，污水处理厂已遍布城市、乡村，污水处理设备的应用已越来越广泛。

我国的污水处理设备与国外的差距大于污水处理工艺与国外的差距，污水专用设备的理论研究、制造与国外的差距又大于污水处理通用设备与国外的差距，要提高我国污水处理产业化的水平，关键是要提高污水处理的装备水平，特别是要提高污水处理专用机械设备的水平，这是我国水处理工业产业的当务之急。

新型水处理设备应充分体现人性化、环境化、现代化。这是代表水处理行业总体技术水平的关键标志，也是我国城镇水处理设备今后发展的方向和目标。人性化体现在以设备生产者、使用者、维护者为中心，要舒适、便捷、宽敞、安全，要减少或根除繁杂、狭窄、污染、危险，要充分体现人的技能、知识和尊严；环境化体现在设备自身的低碳、节能、环保功能，也体现在设备运行中对脱臭、噪声、综合利用、温差、消毒、振动、高速运转等的控制和安全防范上；现代化体现在设备的设计理念、材料选用、功率效率、操作运转、自控水平、产品标准、使用寿命等方面接近或达到国际先进水平，使水处理设备逐步达到成套化、集成化、系列化、标准化。

在水处理设备中，过去一直沿用传统“老六套”专用设备，包括拦污设备、除砂设备、排泥设备、脱水设备、加药设备、搅拌设备，以及传统的“老三套”通用设备，包括水泵、风机、阀门。在原基础上提高和不断改进是必须的，重要的是近 10 年来急需研发的“新六套”水处理设备，包括污泥后处置设备、除臭设备、新型消毒设备、再生利用设备、新工艺配套与节能设备、部分传统通用设备的改进提高，这“新六套”水处理设备概括来说，就是特种水处理的专用设备和新型水处理的通用设备，这是近几年我国城镇水处理设备研发的重点。

依据上述思路和理念，本书在研发、收集各类新型污水处理设备的基础上，对节能环保设备、新工艺要求的设备、污泥后处置设备等特殊需求的设备做了大量更新，反映出最新的国际、国内的先进水平，如拦污设备从 8 种增至 23 种；污泥处理、处置设备从 11 种增至 35 种；用于水回用的膜处理设备从 11 种增至 26 种；增加一章节能环保的新型水处理设备，增加设备 29 种，而相应较成熟的通用机械设备却由 49 种减至 35 种。

本书污水处理设备主要分为两大类，即专用设备和通用设备，总共为 13 章。其中专用设备 10 章，分别为污水处理厂设备概述、拦污设备、排砂与排泥设备、曝气设备与搅拌设备、污泥浓缩与脱水设备、投药设备与消毒设备、膜处理设备、SBR 工艺的滗水器设备、污泥处置设备及节能环保的新型水处理设备；通用设备 3 章，分别为水泵、闸门及风机。

本书编者都是在天津水工业工程设备有限公司和天津市市政工程设计研究院从事给排水和水工业设备多年的技术人员。天津水工业工程设备有限公司和天津市市政工程设计研究院

分别为国家城镇给水排水标准化技术委员会和天津市环保产业专家委员会的主任单位和挂靠单位。天津市市政工程设计研究院和天津水工业工程设备有限公司曾完成国内数十座污水处理厂的设计及设备配置，也完成了国外毛里塔尼亚、孟加拉、安哥拉等国污水处理厂设备配置及设计，主编了污水处理关键设备的 12 项国家行业标准，很好地指导了我国水处理行业设备的设计、制造与使用，是我国污水处理设备学科的重点技术牵头单位。

负责本书各章节编著的有张大群、孙济发、王哲勇、金宏、姜亦增、张蓁。参加本书编写工作的还有张述超、王立彤、曹井国、刘瑶、梁伟、孙玉玲、邢鹰、焦云玲、李杨、陈迪海等。

由于节能环保型污水处理新型设备发展很快，对部分种类或型式的设备未能全面介绍，书中尚有不妥之处，敬请读者批评指正。

张大群  
2012 年 7 月

# 第一版前言

我国污水处理机械设备经过近 50 年的发展逐渐走向完善，已形成水工业设备学科，在设备的研究、设计和应用方面都有很大发展。特别是近 20 年来，我国通过借、贷款项目建设了一批污水处理厂，引进了不同国别的一批新型污水处理先进设备。这些设备功能齐全、运行可靠，符合新工艺的开发，满足高新工艺水准的要求，提供了学习和借鉴的条件，这无疑对我国污水处理设备的研制和开发有促进作用。

当前，我国的水工业正处于快速发展的大好时期，需要大批多种类型的功能齐全、运行可靠的高效设备，同时由于我国是发展中国家，还要节约资金，因此，研制国产高水平、低造价的污水处理设备是当务之急。这是国内水工业工作者和设备制造商所面临的挑战和机遇。

目前，我国生产的污水处理机械设备在设计理论、材料选用、使用操作、自控水平、使用寿命等方面与世界发达国家的设备相比尚存在一定差距，提高我国污水处理产业化的水平，关键是要提高国内生产的污水处理通用和专用机械设备的水平，特别是提高专用机械的水平。

针对上述状况，本书以共 11 章的内容对污水处理机械设备的分类及对多种国产和部分国外设备的使用性能、技术参数、安装尺寸进行了详细的介绍，其中对近年来在污水处理厂得到推广使用的新技术、新设备，例如中心传动刮泥机（周进周出）、SBR 工艺的滗水设备、单级高速离心风机、带式浓缩脱水一体机、离心浓缩脱水一体机、膜处理设备、污泥干燥和焚烧设备等也进行了一定的介绍。希望这些内容对给水排水技术人员、污水处理建设与管理者、大专院校相关专业师生、水工业设备工作者和企业制造商在研究、设计、使用污水处理机械设备方面有所帮助，共同促进我国污水处理机械设备的发展和提高，以提高我国污水处理产业化的整体水平。

本书编者都是在天津市市政工程设计研究院和天津水工业工程设备有限公司从事给排水和水工业设备多年的技术人员。天津市市政工程设计研究院和天津水工业工程设备有限公司分别为国家水工业学会机械委员会和天津市环保产业专家委员会的挂靠单位与主任单位。天津市市政工程设计研究院和天津水工业工程设备有限公司曾完成国内数十座污水处理厂的设计及设备配置，也完成了国外毛里塔尼亚、孟加拉等国污水处理厂设计及设备配置，主编了污水处理关键设备的 7 项国家标准，指导了我国水处理行业设备的设计、制造与使用，是我国污水处理设备学科的重点技术牵头单位。

参加本书相关章节编著的还有赵丽君、王秀朵、张述超、王哲勇、孙玉玲、邢鹰、梁力、张葵、范淑平、邓胜琳等。

由于本书编写时间较短、污水处理设备发展速度很快，对部分种类或型的设备未能介绍，书中尚有不妥之处，敬请读者批评指正。

张大群  
2003 年 5 月

# 目 录

## 第 1 篇 专用设备

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第 1 章 污水处理厂设备概述 .....     | 2  |
| 1.1 活性污泥法 .....           | 2  |
| 1.1.1 传统法及其变法工艺对应设备 ..... | 2  |
| 1.1.2 SBR 工艺对应设备 .....    | 4  |
| 1.1.3 氧化沟工艺对应设备 .....     | 6  |
| 1.1.4 稳定塘工艺对应设备 .....     | 8  |
| 1.1.5 MBR 工艺对应设备 .....    | 9  |
| 1.2 生物膜法 .....            | 11 |
| 1.2.1 生物接触氧化工艺对应设备 .....  | 11 |
| 1.2.2 曝气生物滤池工艺对应设备 .....  | 13 |
| 1.2.3 生物转盘工艺对应设备 .....    | 15 |
| 1.2.4 高负荷生物滤池工艺对应设备 ..... | 17 |
| 第 2 章 拦污设备 .....          | 19 |
| 2.1 格栅除污机 .....           | 19 |
| 2.1.1 回转式格栅除污机 .....      | 19 |
| 2.1.2 阶梯式格栅除污机 .....      | 24 |
| 2.1.3 钢丝绳牵引式格栅除污机 .....   | 27 |
| 2.1.4 转鼓式格栅除污机 .....      | 28 |
| 2.1.5 弧形格栅 .....          | 33 |
| 2.1.6 SGY 移动式格栅除污机 .....  | 34 |
| 2.1.7 抓斗式移动格栅除污机 .....    | 35 |
| 2.1.8 SMB-I 旋转超细格栅机 ..... | 37 |
| 2.2 旋转滤网 .....            | 39 |
| 2.2.1 ZSB 型转刷网算式清污机 ..... | 39 |
| 2.2.2 旋转滤网 .....          | 39 |
| 2.2.3 水力筛网过滤机 .....       | 48 |
| 2.2.4 螺旋压榨机 .....         | 49 |
| 第 3 章 排砂与排泥设备 .....       | 52 |
| 3.1 除砂设备 .....            | 52 |

|            |                  |            |
|------------|------------------|------------|
| 3.1.1      | 旋流沉砂设备           | 52         |
| 3.1.2      | 砂水分离器            | 56         |
| 3.1.3      | 行车泵式吸砂机          | 58         |
| 3.1.4      | 链板链条式刮输砂机        | 59         |
| 3.1.5      | 链斗式刮输砂机          | 63         |
| 3.1.6      | 行车提板式刮砂机         | 64         |
| 3.2        | 排泥机械             | 65         |
| 3.2.1      | 中心传动刮泥机（垂架式、悬挂式） | 65         |
| 3.2.2      | 周边传动刮泥机          | 66         |
| 3.2.3      | 中心传动刮角式刮泥机       | 70         |
| 3.2.4      | 行车式刮泥机（抬耙式刮泥撇渣机） | 70         |
| 3.2.5      | 链板式刮泥机           | 72         |
| 3.2.6      | 中心传动吸泥机          | 75         |
| 3.2.7      | 周边传动吸泥机          | 78         |
| 3.2.8      | 行车式吸泥机           | 81         |
| <b>第4章</b> | <b>曝气设备与搅拌设备</b> | <b>84</b>  |
| 4.1        | 曝气设备             | 84         |
| 4.1.1      | 盘式曝气器            | 84         |
| 4.1.2      | 球型曝气器            | 86         |
| 4.1.3      | 管式微孔曝气器          | 86         |
| 4.1.4      | 管式盘式一体曝气器        | 88         |
| 4.1.5      | 转刷曝气机            | 89         |
| 4.1.6      | 转碟（盘）曝气机         | 91         |
| 4.1.7      | 泵型叶轮表面曝气机        | 92         |
| 4.1.8      | 倒伞形叶轮表面曝气机       | 92         |
| 4.1.9      | 自吸式射流曝气机         | 93         |
| 4.1.10     | 供气式潜水鼓风式曝气机      | 94         |
| 4.1.11     | 自吸式螺旋曝气机         | 95         |
| 4.2        | 搅拌设备             | 96         |
| 4.2.1      | 潜水搅拌机            | 96         |
| 4.2.2      | 平叶桨式搅拌机          | 98         |
| 4.2.3      | 推进式搅拌机           | 100        |
| 4.2.4      | 立轴式机械混合搅拌机       | 101        |
| 4.2.5      | 机械搅拌澄清池搅拌机       | 102        |
| 4.2.6      | 反应搅拌设备           | 102        |
| <b>第5章</b> | <b>污泥浓缩与脱水设备</b> | <b>107</b> |
| 5.1        | 污泥浓缩             | 107        |
| 5.1.1      | 带式浓缩机            | 107        |
| 5.1.2      | 转筒式浓缩机           | 108        |
| 5.1.3      | 离心浓缩机            | 111        |
| 5.1.4      | 重力浓缩池浓缩机         | 112        |

|              |                           |            |
|--------------|---------------------------|------------|
| 5.1.5        | 浮选浓缩池撇渣机 .....            | 113        |
| <b>5.2</b>   | <b>污泥脱水机 .....</b>        | <b>114</b> |
| 5.2.1        | 带式压滤机 .....               | 114        |
| 5.2.2        | 板框压滤机 .....               | 117        |
| 5.2.3        | 离心脱水机 .....               | 119        |
| 5.2.4        | 回转式脱水机 .....              | 126        |
| 5.2.5        | GP 型转鼓真空过滤机 .....         | 127        |
| <b>第 6 章</b> | <b>投药设备与消毒设备 .....</b>    | <b>130</b> |
| <b>6.1</b>   | <b>投药设备 .....</b>         | <b>130</b> |
| 6.1.1        | 加药装置 .....                | 130        |
| 6.1.2        | 干粉投加机 .....               | 131        |
| <b>6.2</b>   | <b>消毒设备 .....</b>         | <b>132</b> |
| 6.2.1        | 加氯消毒设备 .....              | 132        |
| 6.2.2        | 二氧化氯发生器 .....             | 134        |
| 6.2.3        | TCL 系列次氯酸钠发生器 .....       | 137        |
| 6.2.4        | 臭氧发生器 .....               | 138        |
| 6.2.5        | 静电杀菌消毒设备 .....            | 140        |
| <b>第 7 章</b> | <b>膜处理设备 .....</b>        | <b>141</b> |
| <b>7.1</b>   | <b>微滤装置 .....</b>         | <b>141</b> |
| 7.1.1        | MT 系列中空纤维微滤膜 .....        | 141        |
| 7.1.2        | UNS-620A 浸没式微滤膜 .....     | 142        |
| 7.1.3        | E 系列微滤膜 .....             | 143        |
| <b>7.2</b>   | <b>超滤装置 .....</b>         | <b>143</b> |
| 7.2.1        | 中空超滤膜组件 .....             | 143        |
| 7.2.2        | 卷式超滤膜元件 .....             | 151        |
| <b>7.3</b>   | <b>反渗透水处理装置 .....</b>     | <b>152</b> |
| 7.3.1        | 陶氏反渗透膜 .....              | 152        |
| 7.3.2        | 科氏反渗透膜 .....              | 154        |
| 7.3.3        | 海德能反渗透膜 .....             | 155        |
| 7.3.4        | 东丽反渗透膜 .....              | 156        |
| 7.3.5        | GE 反渗透膜 .....             | 157        |
| <b>7.4</b>   | <b>电渗析 .....</b>          | <b>159</b> |
| 7.4.1        | DX 系列电渗析器 .....           | 159        |
| 7.4.2        | DSX 系列电渗析器 .....          | 159        |
| <b>第 8 章</b> | <b>SBR 工艺的滗水器设备 .....</b> | <b>161</b> |
| <b>8.1</b>   | <b>机械式滗水器 .....</b>       | <b>161</b> |
| 8.1.1        | XB 型旋转滗水器 .....           | 161        |
| 8.1.2        | XPS 旋转式滗水器 .....          | 162        |
| <b>8.2</b>   | <b>自力（浮动）式滗水器 .....</b>   | <b>163</b> |

|             |                           |            |
|-------------|---------------------------|------------|
| 8.3         | 虹吸方式自动排出上清液滗水器 .....      | 164        |
| 8.4         | 柔性管式滗水器 .....             | 165        |
| 8.5         | 堰槽套筒式滗水器 .....            | 167        |
| <b>第9章</b>  | <b>污泥处置设备 .....</b>       | <b>168</b> |
| 9.1         | 污泥处置概述 .....              | 168        |
| 9.1.1       | 污泥处理与处置的目的 .....          | 168        |
| 9.1.2       | 污泥处置的一般处理工艺 .....         | 168        |
| 9.2         | 污泥干化处理工艺与设备 .....         | 169        |
| 9.2.1       | 污泥快速干燥机 .....             | 169        |
| 9.2.2       | 热泵技术干化污泥的设备 .....         | 170        |
| 9.2.3       | 回转滚筒干燥机 .....             | 171        |
| 9.2.4       | 空心桨叶干燥机(叶片干燥机) .....      | 172        |
| 9.2.5       | RD 多层多级多效污泥干燥机 .....      | 173        |
| 9.2.6       | 转筒喷雾造粒机(喷浆造粒干燥机) .....    | 174        |
| 9.2.7       | JGZ 型桨叶式干燥机 .....         | 175        |
| 9.2.8       | SZ 空心桨叶搅拌干燥机 .....        | 176        |
| 9.2.9       | 双向剪切楔形扇面叶片式污泥专用干燥机 .....  | 177        |
| 9.2.10      | HG 系列滚筒刮片干燥机 .....        | 179        |
| 9.2.11      | KJG 系列空心桨叶干燥机 .....       | 180        |
| 9.2.12      | ZPG 真空耙式干燥机 .....         | 181        |
| 9.2.13      | WG 型污泥干化机 .....           | 182        |
| 9.2.14      | 太阳能高温双热源热泵污泥干化装置 .....    | 183        |
| 9.2.15      | 污泥固化拌和机 .....             | 184        |
| 9.2.16      | 桨叶式干燥机 .....              | 185        |
| 9.3         | 污泥处置的焚烧工艺与设备 .....        | 186        |
| 9.3.1       | 污泥焚烧工艺概述 .....            | 187        |
| 9.3.2       | 污泥焚烧的主要设备 .....           | 187        |
| <b>第10章</b> | <b>节能环保的新型水处理设备 .....</b> | <b>191</b> |
| 10.1        | 紫外线消毒设备 .....             | 191        |
| 10.1.1      | 紫外线简介 .....               | 191        |
| 10.1.2      | 饮用水紫外线消毒 .....            | 192        |
| 10.1.3      | 紫外线消毒设备 .....             | 192        |
| 10.2        | 诺氏废水高级氧化系统及设备 .....       | 202        |
| 10.3        | 热泵 .....                  | 204        |
| 10.3.1      | FUERDA 污水源热泵机组 .....      | 204        |
| 10.3.2      | LTMLR 系列污水源热泵机组 .....     | 204        |
| 10.3.3      | XYWH 系列专用污水管壳式换热器 .....   | 206        |
| 10.4        | 除臭装置 .....                | 206        |
| 10.4.1      | 洗涤塔 .....                 | 206        |
| 10.4.2      | 生物过滤除臭装置 .....            | 208        |
| 10.4.3      | Gelor-L 系列专业异味净化装置 .....  | 209        |

|             |                                           |     |
|-------------|-------------------------------------------|-----|
| <b>10.5</b> | <b>一体化污水处理设备</b>                          | 210 |
| 10.5.1      | WSZ 系列一体化地埋式生活污水处理设备                      | 210 |
| 10.5.2      | MBR 一体化地埋式污水处理设备                          | 213 |
| 10.5.3      | MBR 一体化污水处理设备                             | 214 |
| 10.5.4      | DAT-IAT 一体化污水处理设备                         | 215 |
| 10.5.5      | DAT-IAT 工艺污水处理一体化设备 (70m <sup>3</sup> /d) | 216 |
| <b>10.6</b> | <b>沼气系统工艺描述</b>                           | 218 |
| <b>10.7</b> | <b>沼气系统主要设备</b>                           | 219 |
| 10.7.1      | 沼气储气柜                                     | 219 |
| 10.7.2      | 沼气脱硫净化装置                                  | 220 |
| 10.7.3      | 沼气发电机组                                    | 220 |
| 10.7.4      | 立式、卧式沼气锅炉                                 | 222 |
| 10.7.5      | 沼气火炬                                      | 224 |

## 第 2 篇 通用设备

|               |                        |     |
|---------------|------------------------|-----|
| <b>第 11 章</b> | <b>水泵</b>              | 226 |
| <b>11.1</b>   | <b>潜水离心排污泵</b>         | 226 |
| <b>11.2</b>   | <b>潜水轴流泵</b>           | 228 |
| 11.2.1        | QZ 系列潜水轴流泵及 QH 系列潜水混流泵 | 228 |
| 11.2.2        | QZ 型轴流式潜水电泵            | 232 |
| <b>11.3</b>   | <b>潜水切割泵</b>           | 235 |
| 11.3.1        | WQD 系列潜水切割泵            | 235 |
| 11.3.2        | WQG 系列潜水切割泵            | 236 |
| <b>11.4</b>   | <b>单螺杆泵</b>            | 238 |
| 11.4.1        | EH 型单螺杆泵               | 238 |
| 11.4.2        | 奈莫 NEMO 单螺杆泵           | 241 |
| <b>11.5</b>   | <b>转子泵</b>             | 241 |
| <b>11.6</b>   | <b>耐腐蚀泵</b>            | 243 |
| 11.6.1        | FSB 型氟塑料离心泵            | 243 |
| 11.6.2        | 塑料管道离心泵                | 244 |
| <b>11.7</b>   | <b>隔膜泵</b>             | 245 |
| <b>11.8</b>   | <b>计量泵</b>             | 246 |
| <b>11.9</b>   | <b>长轴泵</b>             | 249 |
| <b>第 12 章</b> | <b>阀门</b>              | 255 |
| <b>12.1</b>   | <b>闸阀</b>              | 255 |
| 12.1.1        | Z73Y 型刀型闸阀             | 255 |
| 12.1.2        | SZ45T 型铁制地下闸阀          | 256 |
| <b>12.2</b>   | <b>对夹式蝶阀</b>           | 257 |
| 12.2.1        | A 型对夹式蝶阀               | 257 |
| 12.2.2        | LT 型对夹式蝶阀              | 259 |
| 12.2.3        | A 型、LT 型对夹式蝶阀可选驱动装置    | 260 |

|               |                       |            |
|---------------|-----------------------|------------|
| 12.3          | 偏心法兰蝶阀·····           | 262        |
| 12.4          | 止回阀·····              | 264        |
| 12.4.1        | HH44X 型微阻缓闭消声止回阀····· | 264        |
| 12.4.2        | 鸭嘴式橡胶止回阀·····         | 265        |
| 12.5          | 排气阀·····              | 266        |
| 12.6          | 浆液阀·····              | 267        |
| 12.7          | 球阀·····               | 268        |
| 12.8          | 排泥阀·····              | 269        |
| 12.9          | 可调节堰（闸）·····          | 270        |
| 12.10         | 闸门·····               | 272        |
| 12.10.1       | ZMQY 型铸铁闸门·····       | 272        |
| 12.10.2       | PZM 型不锈钢闸门·····       | 274        |
| 12.11         | 电动装置·····             | 275        |
| <b>第 13 章</b> | <b>风机·····</b>        | <b>278</b> |
| 13.1          | 罗茨鼓风机·····            | 278        |
| 13.2          | 离心式鼓风机·····           | 280        |
| 13.2.1        | “磁谷”磁悬浮离心式鼓风机·····    | 280        |
| 13.2.2        | ABS 高速磁悬浮离心鼓风机·····   | 283        |
| 13.2.3        | GM 型单级高速离心鼓风机·····    | 283        |
| 13.2.4        | D 型多级离心鼓风机·····       | 285        |
| 13.3          | 离心通风机·····            | 286        |
| 13.3.1        | 4-72 型离心通风机·····      | 286        |
| 13.3.2        | B4-72 型离心通风机·····     | 288        |
| 13.3.3        | 4-68 型系列离心通风机·····    | 289        |
| 13.3.4        | HF-TH 型系列离心通风机·····   | 290        |
| 13.3.5        | T4-72 型系列离心通风机·····   | 291        |
| <b>参考文献</b>   | <b>·····</b>          | <b>292</b> |

# 第 1 篇

## 专用设备

# 第 1 章

## 污水处理厂设备概述

污水处理工艺与设备近 20~30 年来又得到了飞速的发展,针对不同的进、出水水质,污水处理工艺有多种多样,适应这些工艺所使用的设备也是种类繁多。这些工艺主要有:

① 活性污泥法 传统法工艺( $A_NO$ 法工艺、 $A_P O$ 法工艺、 $A^2O$ 法工艺、传统法及其变法工艺)、SBR 工艺、氧化沟工艺、稳定塘工艺、MBR 工艺;

② 生物膜法 生物接触氧化工艺、曝气生物滤池工艺、生物转盘工艺、高负荷生物滤池工艺等。

### 1.1 活性污泥法

#### 1.1.1 传统法及其变法工艺对应设备 (表 1-1)

表 1-1 传统法及其变法工艺对应设备

| 工艺单元 |      | 处理构筑物 |            | 处理设备       |                                                                                                                                        |
|------|------|-------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |      | 名 称   | 型 式        | 类 别        | 名 称                                                                                                                                    |
| 预处理  | 拦污   | 格栅间   | 粗格栅<br>细格栅 | 格栅除污机及配套设备 | 回转式格栅除污机<br>钢丝绳式格栅除污机<br>转鼓式格栅除污机<br>阶梯式格栅除污机<br>齿耙格栅除污机<br>弧形格栅除污机<br>移动式格栅除污机<br>抓斗式格栅除污机<br>超细格栅除污机<br>高链式格栅除污机<br>螺旋压榨机<br>螺旋压榨一体机 |
|      |      |       |            |            |                                                                                                                                        |
|      | 进水泵房 | 进水泵房  |            | 进水泵        | 潜水排污泵<br>离心式潜污泵<br>混流式潜污泵                                                                                                              |
|      |      |       |            | 起重机        | 电动葫芦<br>电动单梁起重机<br>电动单梁悬挂起重机                                                                                                           |

续表

| 工艺单元   |      | 处理构筑物                     |          | 处理设备    |                                              |
|--------|------|---------------------------|----------|---------|----------------------------------------------|
|        |      | 名 称                       | 型 式      | 类 别     | 名 称                                          |
| 预处理    | 进水泵房 | 进水泵房                      |          | 阀门      | 楔式闸阀<br>软密封闸阀<br>蝶阀<br>止回阀                   |
|        |      |                           |          | 闸门      | 圆形闸门<br>方形闸门                                 |
| 初次沉淀处理 | 初次沉淀 | 初次沉淀池                     | 平流       | 平流式刮泥   | 行车式刮泥机<br>撇渣刮泥机                              |
|        |      |                           | 辐流       | 辐流式刮泥   | 中心传动刮泥机<br>周边传动刮泥机<br>方形池扫角刮泥机               |
|        | 沉砂   | 平流式沉砂池<br>旋流式沉砂池<br>曝气沉砂池 | 矩形<br>圆形 | 吸砂      | 桥式吸砂机<br>旋流式除砂机                              |
|        |      |                           |          | 刮砂      | 链式刮砂机                                        |
|        |      |                           |          | 砂水分离    | 砂水分离器                                        |
| 生物处理   | 生化池  |                           | 鼓风<br>曝气 | 鼓风机     | 罗茨鼓风机<br>离心鼓风机<br>磁悬浮鼓风机<br>空气悬浮鼓风机          |
|        |      |                           |          | 盘式曝气器   | 刚玉盘式曝气器<br>橡胶微孔盘式曝气器<br>微孔陶瓷曝气器<br>动力扩散旋混曝气器 |
|        |      |                           |          | 管式曝气器   | 橡胶膜管式曝气器<br>刚玉管式微孔曝气器                        |
|        |      |                           |          | 球形曝气器   | 球形刚玉曝气器                                      |
|        |      |                           |          | 其他形式曝气器 | 可提管式曝气器<br>悬挂链式曝气器<br>管式盘式一体曝气器              |
|        |      |                           | 水下曝气     | 潜水曝气    | 潜水离心式曝气机<br>深水曝气机<br>深水曝气搅拌机                 |
|        |      |                           | 水下推流搅拌   | 潜水搅拌    | 潜水搅拌机<br>潜水低速推流器                             |
|        |      |                           | 表面曝气     | 表面曝气    | 倒伞形叶轮表面曝气机<br>高速表面曝气机<br>高强度表面曝气机            |
| 二次沉淀处理 | 二次沉淀 | 二次沉淀池                     | 平流       | 平流式吸泥   | 虹吸式吸泥机<br>泵吸式吸泥机                             |
|        |      |                           | 辐流       | 辐流式吸泥   | 周边传动吸泥机<br>中心传动吸泥机                           |
| 消毒处理   |      | 消毒设备                      |          |         | 液氯消毒<br>二氧化氯消毒<br>次氯酸钠消毒<br>紫外线消毒<br>臭氧消毒    |

续表

| 工艺单元      |           | 处理构筑物                     |              | 处 理 设 备        |                                         |
|-----------|-----------|---------------------------|--------------|----------------|-----------------------------------------|
|           |           | 名 称                       | 型 式          | 类 别            | 名 称                                     |
| 污泥<br>处 置 | 污泥<br>浓 缩 | 剩余污泥及<br>回流污泥             |              | 剩余污泥及<br>回流污泥泵 | 螺旋离心泵<br>潜水排污泵<br>螺杆泵                   |
|           |           | 污泥浓缩池                     | 圆形           | 浓缩刮泥及污泥搅拌      | 中心传动浓缩刮泥机<br>周边传动浓缩刮泥机<br>潜水搅拌机         |
|           | 污泥<br>消 化 | 污泥消化池                     | 厌氧           | 消化池机械搅拌        | 桨叶式消化池搅拌机<br>叶轮式消化池搅拌机                  |
|           |           |                           |              | 消化池沼气搅拌        | 沼气压缩机                                   |
|           |           |                           |              | 消化池热交换         | 管式热交换设备<br>螺旋式热交换设备                     |
|           |           | 污泥控制间<br>沼气压缩机房<br>沼气发电机房 | 沼气利用设备       | 沼气储气           | 双膜干式球形沼气储气柜<br>湿式沼气储气柜                  |
|           |           |                           |              | 沼气脱硫净化         | 沼气干法脱硫塔<br>沼气湿法脱硫系统                     |
|           |           |                           |              | 沼气发电及沼气锅炉      | 沼气发电机<br>沼气发动机<br>沼气锅炉<br>沼气燃烧器         |
|           |           |                           |              |                |                                         |
|           | 污泥<br>脱 水 | 污泥脱水间                     | 机械浓缩<br>脱水设备 | 机械浓缩           | 转筒浓缩机<br>带式浓缩机<br>卧式螺旋离心浓缩机<br>螺压浓缩机    |
|           |           |                           |              | 机械脱水           | 板框压滤机<br>带式压滤机<br>离心脱水机<br>螺压脱水机        |
|           |           |                           |              | 浓缩脱水一体机        | 带式浓缩脱水一体机<br>转鼓带式浓缩脱水一体机<br>卧式离心浓缩脱水一体机 |
|           |           |                           |              | 浓缩脱水配套设备       | 污泥切割机<br>絮凝剂投加系统                        |
|           |           | 污泥堆置棚                     |              |                | 污泥斗<br>运输机                              |
|           |           |                           |              |                | 污泥干化设备                                  |

1.1.2 SBR 工艺对应设备（表 1-2）

表 1-2 SBR 工艺对应设备

| 工艺单元 |    | 处理构筑物 |            | 处 理 设 备    |                                                                                                                                        |
|------|----|-------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |    | 名 称   | 型 式        | 类 别        | 名 称                                                                                                                                    |
| 预处理  | 拦污 | 格栅间   | 粗格栅<br>细格栅 | 格栅除污机及配套设备 | 回转式格栅除污机<br>钢丝绳式格栅除污机<br>转鼓式格栅除污机<br>阶梯式格栅除污机<br>齿耙格栅除污机<br>弧形格栅除污机<br>移动式格栅除污机<br>抓斗式格栅除污机<br>超细格栅除污机<br>高链式格栅除污机<br>螺旋压榨机<br>螺旋压榨一体机 |

续表

| 工艺单元 |      | 处理构筑物                     |          | 处理设备    |                                              |
|------|------|---------------------------|----------|---------|----------------------------------------------|
|      |      | 名称                        | 型式       | 类别      | 名称                                           |
| 预处理  | 进水泵房 | 进水泵房                      |          | 进水泵     | 潜水排污泵<br>离心式潜污泵<br>混流式潜污泵                    |
|      |      |                           |          | 起重机     | 电动葫芦<br>电动单梁起重机<br>电动单梁悬挂起重机                 |
|      |      |                           |          | 阀门      | 楔式闸阀<br>软密封闸阀<br>蝶阀<br>止回阀                   |
|      |      |                           |          | 闸门      | 圆形闸门<br>方形闸门                                 |
|      | 沉砂   | 平流式沉砂池<br>旋流式沉砂池<br>曝气沉砂池 | 矩形<br>圆形 | 吸砂      | 桥式吸砂机<br>旋流式除砂机                              |
|      |      |                           |          | 刮砂      | 链式刮砂机                                        |
|      |      |                           |          | 砂水分离    | 砂水分离器                                        |
| 生物处理 | 生化池  | 鼓风曝气                      |          | 鼓风机     | 罗茨鼓风机<br>离心鼓风机<br>磁悬浮鼓风机<br>空气悬浮鼓风机          |
|      |      |                           |          | 盘式曝气器   | 刚玉盘式曝气器<br>橡胶微孔盘式曝气器<br>微孔陶瓷曝气器<br>动力扩散旋混曝气器 |
|      |      |                           |          | 管式曝气器   | 橡胶膜管式曝气器<br>刚玉管式微孔曝气器                        |
|      |      |                           |          | 球形曝气器   | 球形刚玉曝气器                                      |
|      |      |                           |          | 其他形式曝气器 | 可提管式曝气器<br>悬挂链式曝气器<br>管式盘式一体曝气器              |
|      |      | 水下曝气                      |          | 潜水曝气    | 潜水离心式曝气机<br>深水曝气机<br>深水曝气搅拌机                 |
|      |      | 水下推流搅拌                    |          | 潜水搅拌    | 潜水搅拌机<br>潜水低速推流器                             |
| 消毒处理 | 消毒设备 |                           |          |         | 液氯消毒<br>二氧化氯消毒<br>次氯酸钠消毒<br>紫外线消毒<br>臭氧消毒    |
|      |      |                           |          |         | 旋转滗水机<br>虹吸滗水机<br>柔性管式滗水机<br>伸缩管滗水机          |

续表

| 工艺单元     |          | 处理构筑物                     |              | 处 理 设 备        |                                         |
|----------|----------|---------------------------|--------------|----------------|-----------------------------------------|
|          |          | 名 称                       | 型 式          | 类 别            | 名 称                                     |
| 污泥<br>处置 | 污泥<br>浓缩 | 剩余污泥及<br>回流污泥             |              | 剩余污泥及<br>回流污泥泵 | 螺旋离心泵<br>潜水排污泵<br>螺杆泵                   |
|          |          | 污泥浓缩池                     | 圆形           | 浓缩刮泥及污泥搅拌      | 中心传动浓缩刮泥机<br>周边传动浓缩刮泥机<br>潜水搅拌机         |
|          | 污泥<br>消化 | 污泥消化池                     | 厌氧           | 消化池机械搅拌        | 桨叶式消化池搅拌机<br>叶轮式消化池搅拌机                  |
|          |          |                           |              | 消化池沼气搅拌        | 沼气压缩机                                   |
|          |          |                           |              | 消化池热交换         | 管式热交换设备<br>螺旋式热交换设备                     |
|          |          | 污泥控制间<br>沼气压缩机房<br>沼气发电机房 | 沼气利用设备       | 沼气储气           | 双膜干式球形沼气储气柜<br>湿式沼气储气柜                  |
|          |          |                           |              | 沼气脱硫净化         | 沼气干法脱硫塔<br>沼气湿法脱硫系统                     |
|          |          |                           |              | 沼气发电及沼气锅炉      | 沼气发电机<br>沼气发动机<br>沼气锅炉<br>沼气燃烧器         |
|          |          |                           |              |                |                                         |
|          | 污泥<br>脱水 | 污泥脱水间                     | 机械浓缩<br>脱水设备 | 机械浓缩           | 转筒浓缩机<br>带式浓缩机<br>卧式螺旋离心浓缩机<br>螺压浓缩机    |
|          |          |                           |              | 机械脱水           | 板框压滤机<br>带式压滤机<br>离心脱水机<br>螺压脱水机        |
|          |          |                           |              | 浓缩脱水一体机        | 带式浓缩脱水一体机<br>转鼓带式浓缩脱水一体机<br>卧式离心浓缩脱水一体机 |
|          |          |                           |              | 浓缩脱水配套设备       | 污泥切割机<br>絮凝剂投加系统                        |
|          |          |                           | 污泥堆置棚        |                | 污泥斗<br>运输机                              |
|          |          |                           | 污泥干化         |                | 污泥干化设备                                  |

1.1.3 氧化沟工艺对应设备（表 1-3）

表 1-3 氧化沟工艺对应设备

| 工艺单元 |    | 处理构筑物 |            | 处 理 设 备        |                                                                                                                                        |
|------|----|-------|------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |    | 名 称   | 型 式        | 类 别            | 名 称                                                                                                                                    |
| 预处理  | 拦污 | 格栅间   | 粗格栅<br>细格栅 | 格栅除污机<br>及配套设备 | 回转式格栅除污机<br>钢丝绳式格栅除污机<br>转鼓式格栅除污机<br>阶梯式格栅除污机<br>齿耙格栅除污机<br>弧形格栅除污机<br>移动式格栅除污机<br>抓斗式格栅除污机<br>超细格栅除污机<br>高链式格栅除污机<br>螺旋压榨机<br>螺旋压榨一体机 |