

土木建筑工程继续教育丛书

# 城市污水处理新技术

王彩霞 主编

中国建筑工业出版社

土木建筑工程继续教育丛书

# 城市污水处理新技术

王彩霞 主编

中国建筑工业出版社

本书主要介绍近年来研究开发的有关城市污水处理的新技术,如:高效气浮、微孔曝气、氧化沟、两极活性污泥法(A—B法)、序批式活性污泥法、A/O系统、新型厌氧反应器、强化消毒、好氧消化、FR-1决策软件、污水处理厂的厂群和工艺过程的优化设计等新技术,简述其工作原理、适用条件,并以实例示范技术的具体应用,力求理论与实践紧密结合。

本书可供给水排水、环境工程等有关专业人员参考,也可做短期培训教材。

土木建筑工程继续教育丛书

城市污水处理新技术

王彩霞 主编

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

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 10 字数: 268千字

1990年10月第一版 1990年10月第一次印刷

印数: 1—3,410册 定价: 7.40元

ISBN7-112-01090-X/TU·792

( 6162 )

## 出 版 说 明

社会的进步、经济的振兴和科技的发展，都依赖于劳动者素质的提高和大量合格人才的培养。为此，必须努力通过各种途径，加强对劳动者和科技工作者的职业教育和在职继续教育。

为满足土木建筑界科技工作者补充新知识的需要，在中国建筑学会及中国土木工程学会的倡导和参与下，我社拟编辑一套《土木建筑工程继续教育丛书》，由两个学会各专业委员会协助，按专题约请有关专家执笔，陆续出版。

本丛书以在职的具有大专文化程度的中青年科技工作者为主要对象，可作为进修自学材料，也可供短期培训之用。

中国建筑工业出版社

## 前 言

本书是受建设部刊授大学和中国建筑学会给水排水委员会的委托组织编写的，系土木建筑工程继续教育丛书的一部分。

根据编写要求，本书强调针对性、实用性和当前应推广的新技术。

本书从不同角度介绍了适用于我国近期城市污水处理的新技术，其中：水解-好氧技术、深井曝气技术等，在研究阶段曾与读者见过面，这次是经过实际工程验证、总结提高后的成果，更适合于推广应用。有的则为国外已有多年实践，经我们研究、验证，肯定适合我国推广应用的节能型处理技术，如：序批式活性污泥法（SBR系统）、两极活性污泥法（A-B法）、A/O系统处理技术等。另外还介绍了非常有发展前途的新型厌氧反应技术。从污水资源化的角度，介绍了几项经工程实践的污水深度处理技术。最后介绍了计算机与系统工程方法在城市污水处理中的应用。

由于篇幅的限制，本书对当前城市污水处理中的新技术，不可能介绍得更多、更详细，只能略去各项技术的基础理论部分，主要简述其机理、适用范围、经济分析及应用实例。力求通俗易懂、解决实际问题，使所列技术得到推广应用，在水污染治理中发挥作用。

由于时间紧迫，加之编写水平所限，不当之处，恳请同行们指正。

参加编写者有（按内容次序）：

第一章 王彩霞；第二章 杨书铭、余英影、许志、何莉；第三章 李连生（第1、2节）、常憬、杭世珩、李燕城、刘希曾、桥梁、赵丽君；第四章 方志文、杨书铭；第五章 王凯军、兰

淑澄、孙慧修；第六章 王彩霞；第七章 任锋；第八章 杨汝均；第九章 程声通。

全书由王彩霞主编，张中和主审。

在编写过程中，得到李远义等许多老专家的关怀与指导，在此表示诚恳的谢意与敬意！

# 目 录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第一章 概述 .....               | 1   |
| 第一节 城市污水处理的现状 .....        | 1   |
| 第二节 污水处理技术的发展趋势 .....      | 17  |
| 第二章 分离技术 .....             | 22  |
| 第一节 回转式固液分离技术 .....        | 22  |
| 第二节 新型重力沉淀技术 .....         | 25  |
| 第三节 高效气浮技术 .....           | 39  |
| 第三章 活性污泥法 .....            | 57  |
| 第一节 微孔曝气 .....             | 57  |
| 第二节 深井曝气 .....             | 70  |
| 第三节 氧气曝气 .....             | 78  |
| 第四节 氧化沟 .....              | 87  |
| 第五节 射流曝气 .....             | 100 |
| 第六节 两级活性污泥法 (A-B法) .....   | 116 |
| 第七节 序批式活性污泥法 (SBR系统) ..... | 126 |
| 第八节 投料活性污泥法 .....          | 134 |
| 第四章 生物膜法 .....             | 144 |
| 第一节 炉渣填料生物接触氧化法 .....      | 144 |
| 第二节 半软性填料接触氧化法 .....       | 156 |
| 第五章 厌氧技术的应用 .....          | 164 |
| 第一节 水解—好氧处理技术 .....        | 164 |
| 第二节 A/O系统处理技术 .....        | 175 |
| 第三节 几种新型厌氧反应器 .....        | 202 |
| 第六章 城市污水再生利用 .....         | 213 |
| 第一节 污水再生利用途径 .....         | 213 |
| 第二节 污水再生工艺 .....           | 214 |
| 第三节 直接过滤技术的应用 .....        | 217 |

|     |                          |     |
|-----|--------------------------|-----|
| 第四节 | 纤维球过滤 .....              | 219 |
| 第五节 | 瓷砂过滤 .....               | 220 |
| 第六节 | 生物活性炭处理工艺 .....          | 221 |
| 第七节 | 强化消毒 .....               | 228 |
| 第八节 | 再生水的安全性、稳定性、腐蚀性 .....    | 233 |
| 第九节 | 再生水水质标准 .....            | 234 |
| 第七章 | 污泥的好氧消化 .....            | 246 |
| 第八章 | FR-1城市污水处理方案决策软件 .....   | 257 |
| 第一节 | 简述 .....                 | 257 |
| 第二节 | 有关基本原理 .....             | 258 |
| 第三节 | FR-1决策软件的基本构成 .....      | 264 |
| 第四节 | 应用FR-1的实例 .....          | 271 |
| 第九章 | 污水处理厂的厂群和工艺过程的优化设计 ..... | 299 |
| 第一节 | 厂群优化设计问题 .....           | 299 |
| 第二节 | 工艺过程的优化设计问题 .....        | 306 |

# 第一章 概 述

水是城市生存和发展的命脉。防治水污染，保护水资源，是当今世界性的问题，更是我国城乡普遍面临的当务之急。因此，必须加速我国的城市水污染防治的进程，促进水资源的合理开发利用，以推动城市建设和经济的发展。

城市污水处理厂是城市基础设施的重要组成部分，更是防治水污染的主要措施。由于传统的污水处理技术基建费用和运行费用高，直接影响着污水处理厂的建设。为此，国内外的专家经过不断的探索和研究，在不同程度上降低了工程造价和运行费用，为污水处理厂的建造展示了新的前景。

## 第一节 城市污水处理的现状

一、从传统的城市污水处理流程来讲，一级处理部分，近年来技术理论没有大的突破，其发展主要表现在设备的机械化与自动化程度的提高，国内外都形成了各种成套设备，如各种形式的格栅、格网、钟氏沉砂池、多尔沉砂池及各种形式的沉淀池除泥装置……等。

为了减轻二级处理的污染负荷量或限于投资，需分期分批建设污水处理设施时，选用生物絮凝或化学絮凝强化一级处理的污水处理厂逐渐增多。

二、二级处理部分仍然以生物化学法为主体，除单独沿用普通活性污泥法、生物膜法及其各种变法外，为了降低运行费用，提高出水水质，减少基建费用，还进行了各种处理方法的工艺组合。

1. 两段活性污泥法(A-B法)作为新建特别是改建污水处理厂的技术已在欧洲普遍采用。国内也开始应用。

2. 把活性污泥法与生物膜法结合在一起。利用活性污泥法有巨大的固液接触面积和生物膜法生物固定生长的优点,增加混合液生物浓度,提高污水处理效率。如在曝气池中投加泡沫塑料块,经过一定时间,将泡沫塑料块用专用设备取出,压榨出污泥后,再投回到原池内继续使用;或者用塑料制成各种结构的空心塑料球投入曝气池,由于塑料球相互碰撞、剥离、增殖,保持了生物膜厚度和生物活性,强化了生物氧化作用。

3. 在推流式活性污泥法的基础上,利用铁的一些物理化学和生物效应,在曝气池中加入定量的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,逐步驯化成生物铁絮凝物,充分发挥生物絮凝和生物氧化作用,用于强化二级处理,能较好地提高处理效率和改善出水水质。

4. 利用输送污水的压力管道作为生物处理的设备,具有许多优越性。美国加利福尼亚某地利用污水压力管道作为生物处理设备,设备流程简称为PPT,这套设备的处理能力约6万t/d。原污水先经过粗筛处理,从粗筛分离出来的固体送至污泥活化器内,在其中曝气形成活性污泥。将这些污泥送进管道,管道全长10km,氧或空气在管道的若干点注入,可以根据管道溶解氧的情况调节氧的供应量。在管道处理中,氧的利用率几乎是100%,管道起点压力为 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 。从管道出来的混合液进入浮选池进行固液分离,被分离的污泥一部分回流,多余的进行土地处理。浮选池的澄清水经砂滤后回用。

管道处理具有较大的灵活性,处理能力可以在较大范围内变化。例如流速可以为 $0.15\sim 1.8\text{m}/\text{s}$ 。管道曝气所需的时间仅1h,为普通活性污泥法的1/3,而BOD去除率 $>90\%$ ,与普通活性污泥法相当。管道处理法与普通活性污泥法污水处理设备及管道造价相比,可节约投资40%,运转费也便宜许多。这项技术荷兰、新加坡、澳大利亚和中东一些国家,已经在应用美国经验的基础上作了进一步的改进和研究。

在英国Wessex水管理局和BCC有限公司等单位,试验了一种新的管道处理方法,该方法不用活性污泥回流,仅把纯氧注入压力管道内,利用污水管道作预处理设备,以减轻管道末端污水处理厂的负担。这项试验获得了较好的成效。

5. 在生物化学处理方法中,单纯的好氧处理方法由于能源消耗大,受到了厌氧处理和厌氧-好氧联合处理方法的挑战。目前已经研究成功多种型式的厌氧处理装置,如升流式厌氧污泥床(UASB)、厌氧间歇膨胀床(AAFEB)、厌氧流化床(AFB)等等。

常温条件下厌氧处理城市污水的技术已经开始应用,低温条件下( $6\sim 15^{\circ}\text{C}$ )用厌氧技术处理城市污水的可行性研究也获得成功,并且运行稳定。因此,利用厌氧技术处理城市污水有很大潜力和广阔的应用前景。

以往的厌氧理论和公式都是建立在混合菌种的基础上。由于生物工程的发展,甲烷菌种已被分离成功。这一成果将促使对甲烷菌种净化污水的功能进行更深入的研究,对厌氧代谢机制的研究、设计参数的确定等,产生较大影响。

6. 物理化学法与活性污泥法相比,处理厂占地少,去除有机物、磷、重金属、色度等效果好,节省能源便于自动化管理,由于许多新型凝聚剂的产生,更赋予物理化学法新的活力。

随着水体质量要求的提高,各国土地问题日趋紧张,物理化学法得到了较快的发展。美国早就在研究用物理化学法代替生物化学法;瑞士建了几十座物理化学法污水处理厂;挪威自1970年已建成四十多个不设生物化学处理的污水处理厂;奥斯陆1982年建了一个 $4.8\text{m}^3/\text{s}$ 的污水处理厂,采用了格栅→沉砂→絮凝→沉淀→出水的工艺流程,除磷率均在90%以上,保证了较高的出水水质。

三、我国城市污水处理的历史始于1921年,但提到议事日程上来,只是近十几年的事。全国已有城市污水处理厂80余座,一级处理占30%,二级处理占70%(二级处理 $1\text{m}^3$ 污水约耗电为0.14

我国已建的城市污水处理厂概况

表 1-1

| 序号 | 省、市、自治区 | 厂名            | 处理<br>能力<br>(万吨/日) | 级<br>别 | 污水处理方式     | 投产日期    | 污 泥 处 理 工 艺             | 浓 缩 池      |                          |     |
|----|---------|---------------|--------------------|--------|------------|---------|-------------------------|------------|--------------------------|-----|
|    |         |               |                    |        |            |         |                         | 尺 寸<br>(m) | 容 积<br>(m <sup>3</sup> ) | 个 数 |
| 1  | 上海市     | 东区污水处理厂       | 4.61               | 2      | 鼓风曝气(阶段曝气) | 1926    | 湿污泥池→干化床→农肥             |            |                          |     |
| 2  | 上海市     | 西 区           | 2.0                | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1926    | 湿污泥池→干化床→农肥             |            | 1700                     |     |
| 3  | 上海市     | 北 区           | 0.84               | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1921    | 湿污泥池→农肥                 |            | 533/个                    | 3   |
| 4  | 上海市     | 曹 杨           | 2.0                | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1954    | 湿污泥池→农肥                 | 50×30×3    | 4500                     | 1   |
| 5  | 上海市     | 闵 行           | 2.5                | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1981    | 浓缩池→消化池→湿污泥池→农肥         | 48.5×3.4   | 163.9                    | 2   |
| 6  | 上海市     | 嘉 定           | 0.5                | 2      | 鼓风曝气       | 1980    | 湿污泥池→农肥                 | 5.5×6.2    | 145                      | 1   |
| 7  | 上海市     | 桃 浦           | 0.44               | 2      | 生物滤池       | 1956    |                         |            |                          |     |
| 8  | 上海市     | 彭浦新村污水处理<br>厂 | 0.112              | 2      | 表面曝气       |         | 湿污泥池→农肥                 | 14×9×2     | 504                      | 2   |
| 9  | 上海市     | 彭浦新村污水处理<br>厂 | 0.67               | 2      | 表面曝气       |         | 湿污泥池→农肥                 |            | 300                      | 3   |
| 10 | 上海市     | 东昌污水处理厂       | 0.468              | 1      |            |         | 湿污泥池→农肥                 | 24×4.73×1  | 113                      | 2   |
| 11 | 上海市     | 安亭污水处理厂       | 0.2(5.0)           | 2      |            |         | 湿污泥池→农肥                 |            |                          |     |
| 12 | 上海市     | 兰花污水处理厂       | 0.5                | 1      |            |         | 湿污泥池→农肥                 |            |                          |     |
| 13 | 上海市     | 松江污水处理厂       | 5.0                | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1985.11 | 浓缩池→消化池→液缩池→<br>机械脱水→农肥 |            |                          |     |

续表

| 序号 | 消 化 池             |                           |      | 干 化 床      |     |                           |                          | 机 械 脱 水 设 备                                |
|----|-------------------|---------------------------|------|------------|-----|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
|    | 尺 寸<br>(m)        | 单池容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 运行个数 | 尺 寸<br>(m) | 块 数 | 每块面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 总面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 负 荷<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·a) |
| 1  |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 2  |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 3  |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 4  | φ 12×10           | 776                       | 3    |            |     |                           |                          |                                            |
| 5  | φ 12×10           | 776                       | 2    |            |     |                           |                          |                                            |
| 6  |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 7  |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 8  |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 9  | φ 12×10           | 776                       | 2    |            |     |                           |                          |                                            |
| 10 |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 11 |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 12 |                   |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 13 | φ 5 1只<br>φ 12 2只 | 100<br>776                | 3    |            |     |                           |                          | 引进国外带式滤机                                   |

续表

| 序号 | 省、市、自治区 | 厂名             | 处理能力<br>(万吨/日)   | 级别     | 污水处理方式     | 投产日期           | 污泥处理工艺                      | 浓缩池            |                         |         |
|----|---------|----------------|------------------|--------|------------|----------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|---------|
|    |         |                |                  |        |            |                |                             | 尺寸<br>(m)      | 容量<br>(m <sup>3</sup> ) | 个数      |
| 14 | 上海市     | 曲阳污水处理厂        | 7.5              | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1985           | 浓缩池→消化池→浓缩池→<br>机械脱水→农肥     |                | 415                     | 2       |
| 15 | 上海市     | 天山污水处理厂        | 10.5             | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1987           | 浓缩池→消化池→浓缩池→<br>机械脱水→农肥     |                |                         |         |
| 16 | 上海市     | 龙华污水处理厂        | 10.5             | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) | 1987           | 浓缩池→消化池→浓缩池→<br>机械脱水→农肥     |                |                         |         |
| 17 | 北京市     | 高碑店污水处理厂       | 16.66            | 1      |            |                | 干化床→农肥                      |                |                         |         |
| 18 | 北京市     | 酒仙桥污水处理厂       | 1.5              | 1      |            |                | 消化池→干化床→农肥                  |                |                         |         |
| 19 | 北京市     | 首都机场污水处理<br>厂  | 1.0              | 2      | 鼓风曝气       | 1980           | 消化池→干化床→农肥                  |                |                         |         |
| 20 | 天津市     | 纪庄子污水处理试<br>验厂 | 0.864            | 2      | 鼓风曝气       | 1981           | 消化池→干化床→农肥                  |                |                         |         |
| 21 | 天津市     | 纪庄子污水处理厂       | 26               | 2      | 鼓风曝气       | 1984.5         | 浓缩池→消化池→浓缩池→<br>农肥          | φ18×2          |                         | 2       |
| 22 | 陕西省     | 西安市污水处理厂       | 6.0<br>12.0      | 1<br>2 | 鼓风曝气(吸附再生) | 1958<br>1985.8 | 消化池→干化→农肥→浓缩池→<br>消化→浓缩池→农肥 | φ8×12<br>φ15×2 | 280<br>795              | 12<br>2 |
| 23 | 陕西省     | 宝鸡市污水处理厂       | 2.0              | 2      | 鼓风曝气(吸附再生) |                | 污泥消化→干化床→农肥                 | φ8×7.6         | 248.2                   | 2       |
| 24 | 陕西省     | 铜川市污水处理厂       | 1.0<br>(0.7)     | 2      |            |                | 污泥消化→干化→农肥                  | 4×4×4.65       | 344                     | 1       |
| 25 | 陕西省     | 延安市污水处理厂       | 0.5              | 1      |            |                | 污泥消化→干化→农肥                  |                |                         |         |
| 26 | 四川省     | 成都市狮子山污水<br>厂  | 设计8.6<br>(实际5.0) | 1      |            | 1968           | 污泥消化→农肥                     |                |                         |         |

续表

| 序号 | 消 化 池        |                           |        | 干 化        |     |                           |                          | 床                                          |  | 机 械 脱 水 设 备                        |
|----|--------------|---------------------------|--------|------------|-----|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--|------------------------------------|
|    | 尺 寸<br>(m)   | 单池容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 运行个数   | 尺 寸<br>(m) | 块 数 | 每块面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 总面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 负 荷<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·a) |  |                                    |
| 14 |              |                           |        |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 15 |              |                           |        |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 16 |              |                           |        |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 17 |              |                           |        | 10×25      | 10  | 250                       | 10000                    |                                            |  |                                    |
| 18 | φ 5          | 100                       | 1      | 18×24      | 2   | 432                       | 864                      |                                            |  |                                    |
| 19 | φ 8          | 500                       | 2      |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 20 |              |                           |        |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 21 | φ 18×19.2    | 3000                      | 10     |            |     |                           |                          |                                            |  | 引进法国德格雷蒙公司带式滤机 1 台                 |
| 22 | φ 14<br>φ 20 | 1500<br>3750              | 4<br>2 | 50×10      | 20  | 500                       | 10000                    | 3.6                                        |  | 沈矿真空转鼓滤机(40m <sup>3</sup> /台)共 6 台 |
| 23 | φ 12×15.7    | 1224                      | 2      |            |     |                           |                          |                                            |  | 板框滤机                               |
| 24 |              |                           |        |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 25 |              |                           |        |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |
| 26 | φ 10         | 500                       | 2      |            |     |                           |                          |                                            |  |                                    |

续表

| 序号 | 省名或直辖市 | 厂名         | 处理能力<br>(万吨/日) | 级别 | 污水处理方式     | 投产日期    | 污泥处理工艺            | 浓缩池       |                         |    |
|----|--------|------------|----------------|----|------------|---------|-------------------|-----------|-------------------------|----|
|    |        |            |                |    |            |         |                   | 尺寸<br>(m) | 容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 个数 |
| 27 | 山西省    | 太原市北郊污水厂   | 1.4            | 2  | 鼓风曝气(吸附再生) | 1959    | 污泥消化→浓缩→干化→农肥     | 3×3.5×3.5 |                         | 2  |
| 28 | 山西省    | 太原殷家堡污水厂   | 1.0            | 2  | 生物接触氧化     | 1953    | 污泥干化→农肥           |           |                         |    |
| 29 | 山西省    | 太原杨家堡污水厂   | 16.4           | 2  | 鼓风曝气       | 1986.1级 | 浓缩→消化→浓缩→机脱→农肥    |           |                         |    |
| 30 | 山西省    | 大同市东郊污水厂   | 1.0            | 1  |            |         | 湿污泥池→干化床→农肥       |           |                         |    |
| 31 | 内蒙古    | 包头市北郊污水厂   | 1.63<br>(3.0)  | 1  |            |         | 干化床→农肥            |           |                         |    |
| 32 | 内蒙古    | 呼和浩特市污水厂   | 5.0            | 2  | 表面曝气       |         | 浓缩→消化→干化→农肥       | φ8×5.95   | 154.3                   | 1  |
| 33 | 内蒙古    | 通辽市污水厂     | 1.5            | 1  |            |         | 干化床→农肥            |           |                         |    |
| 34 | 山东省    | 青岛市团岛污水厂   | 1.1            | 1  |            | 1966    | 双层沉淀池→湿污泥池→农肥     |           |                         |    |
| 35 | 山东省    | 青岛市延安三路污水厂 | 0.3            | 2  |            |         | 干化床(湿污泥池)→农肥或直接排海 |           |                         |    |
| 36 | 山东省    | 威海市污水厂     | 0.5            | 2  | 鼓风曝气       |         | 干化床→农肥            |           |                         |    |
| 37 | 辽宁省    | 鞍山市南郊污水厂   | 2.0            | 1  |            | 1965    | 消化→干化→农肥          |           |                         |    |
| 38 | 辽宁省    | 鞍山市北郊污水厂   | 2.0            | 1  |            | 1966    | 干化床→农肥            |           |                         |    |
| 39 | 辽宁省    | 大连市春柳河污水厂  | 6.0            | 2  | 鼓风曝气       |         | 浓缩→消化→液缩→机脱→农肥    |           |                         |    |

续表

| 序号 | 消 化 池      |                           |      | 干 化 床      |     |                           |                          | 机 械 脱 水 设 备                                |
|----|------------|---------------------------|------|------------|-----|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
|    | 尺 寸<br>(m) | 单池容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 运行个数 | 尺 寸<br>(m) | 块 数 | 每块面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 总面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 负 荷<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·a) |
| 27 | φ12×13.5   | 960                       | 4    | 8×34       | 18  | 274                       | 4396                     |                                            |
| 28 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 29 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 30 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 31 |            |                           |      | 76×53.72   |     |                           | 4093                     |                                            |
| 32 | φ12×15.3   | 1193                      |      | 96×93      | 3   | 8928                      | 26784                    |                                            |
| 33 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 34 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 35 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 36 |            |                           |      |            |     |                           |                          |                                            |
| 37 | φ11×11.5   | 900                       | 2    | 44×30      | 12  | 1320                      | 12840                    |                                            |
| 38 |            |                           |      | 10×16      | 14  | 160                       | 2560                     |                                            |
| 39 | φ18×19     | 2500<br>(3000)            | 4    |            |     |                           |                          | 板框滤机脱水                                     |