

制药厂污水处理方案

TPMK standardization office 【TPMK5AB- TPMK08- TPMK2C- TPMK18】

制药有限公司
50m³/d 废水处理工程
设计方案

某制药厂有限公司

50m³/d 废水处理工程

目 录

1 概述.....	0
1.1 项目背景.....	0
1.2 设计单位概况.....	0
1.3 设计依据.....	0
1.4 设计原则.....	2
1.5 设计范围.....	3
2 设计规模及进出水水质.....	4
2.1 污水来源.....	4
2.2 设计水量.....	4
2.3 设计进出水水质.....	4
3 污水处理系统工艺.....	5
3.1 水质特点分析.....	5

<u>1.1 设计思路</u>	6
<u>1.2 污水处理工艺技术确定</u>	6
<u>1.3 工艺流程简述</u>	10
<u>1.4 工艺流程图</u>	12
<u>1.5 处理效果预测</u>	13
<u>1.6 工艺设计的特点</u>	16
<u>2 主要处理构筑物及设备</u>	16
<u>2.1 格栅渠</u>	16
<u>2.2 调节池</u>	17
<u>2.3 pH 调节池</u>	19
<u>2.4 芬顿反应池</u>	20
<u>2.5 混凝沉淀池</u>	21
<u>4.6 A2/O 池</u>	24
<u>4.7 二沉池</u>	27
4.8 其他配套构筑物及设备.....	28

<u>3 二次污染防治</u>	35
<u>3.1 废气处置</u>	35
<u>3.2 污泥处置</u>	35
<u>3.3 噪声处置</u>	36
<u>4 配套专业设计</u>	36
<u>6.1 总图</u>	36
<u>6.2 建筑与结构设计</u>	37
<u>6.3 电气自控设计</u>	39
<u>5 劳动安全卫生及防火设计</u>	40
<u>5.1 劳动安全卫生</u>	41
<u>5.2 建筑防火设计</u>	42
<u>6 污水站处理构筑物及设备一览表</u>	错误!
未定义书签。	
<u>6.1 建、构筑物一览表</u>	错误!
未定义书签。	
<u>6.2 设备一览表</u>	错误!

未定义书签。

6.3 工程总投资..... 错误!

未定义书签。

7 运行费用 43

9.1 电费..... 43

9.2 药剂费..... 43

9.3 人工费..... 44

8 工程及售后承诺 45

1 概述

1.1 项目背景

某制药厂有限公司是从事西药原料药的生产企业，通过近几年的发展，企业已初具规模。多年来，公司一直重视科技进步和技术创新工作，取得较为满意的成绩。随着国家对新药研发行为的整顿和规范，新药研发的难度和研发成本将越来越大，研发周期越来越长。同时，国家从政策上限制低水平重复，鼓励原创新药的研制，提高了新药研制门槛，鼓励企业采用技术创新拥有自己的知识产权。因此，随着国家药品注册政策的变化和调整，企业的新药研究的战略思路和品种的发展方向需重新审视和规划。

某制药厂有限公司主要生产头孢地尼、盐酸头孢甲肟、阿戈美拉汀、米力农、盐酸纳美芬和硫酸氢氯吡格雷。工艺产生的废水经过蒸发浓缩除去其中的水，浓缩后的釜残作为危险品废物处理。所产生的污水主要为设备清洗水和冲刷地坪水以及生活用水。

公司受某制药厂有限公司委托，并根据业主提供的工程要求和数据，同时与业主进行了讨论，结合公司多年的水处理经验，编制设计方案如下，供有关部门评审。

1.2 设计单位概况

1.3 设计依据

《室外排水设计规范》	GB50014-2006
《给水排水工程构筑物结构设计规范》	GB50069-2002
《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2008
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2001
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2002
《砌体结构设计规范》	GB50003-2001
《工业企业噪声控制设计规范》	GBJ87-1985
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-1993
《低压配电设计规范》	GB50054-1995

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T50062-2008
《建筑防雷设计规范》	GB50057-2010
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-1993
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《工业与民用电力装置的接地设计规范》	GBJ65-1983
《民用建筑电气设计规范》	JGJ/T16-2008

业主提供的相关水质、水量资料。

1.4 设计原则

- (1) 执行国家关于环境保护方面的政策、法规、规范及标准；确保污水达标排放；
- (2) 选择的处理工艺力求技术先进可靠、经济合理、高效节能，在确保污水达标排放前提下，最大限度减少工程投资和日常运行费用；
- (3) 选择的处理工艺应具有操作方便、易于维护的特点；
- (4) 妥善处置污水处理过程中产生的栅渣、污泥以及废气，避免产生二次污染；

(5) 选择先进、可靠、高效、运行管理方便、维修维护简便的污水处理设备；

(6) 采用先进可靠的自动化控制技术，提高污水处理站的管理水平，保证污水处理站工艺运行在最佳状态，尽可能减轻工人的劳动强度；

(7) 污水站整体设施与周围环境相协调；

(8) 结合现场的环境条件，合理降低工程造价及系统的运行费用。

1.5 设计范围

本工程设计范围为污水处理工程内的工艺、设备、土建、电控及管道等工程内容，进站污水管和出站污水管仅包括污水站区域范围外 1.0m。

以下工程内容不属于本方案设计范围：

(1) 进入污水处理站的污水管、自来水管、供电电缆、通讯设施、处理后的排水管；

(2) 土建工程暂按非不良地基进行设计（地基承载力按 160Kpa 考虑），若属不良地基，其处理费用（地基处理、降水措施、护坡等）另计；

(3) 污泥运输车、化验设备等的购置；

(4) 调试验收期间水、电、药剂等费用；

(5) 调试期间以及运行期间的水质检测和环保验收费用。

2 设计规模及进出水水质

2.1 污水来源

根据业主提供的资料，污水站污水主要来源于设备清洗水和冲刷地坪水以及生活用水。

2.2 设计水量

根据业主提供的资料，设计处理废水总量为 50m³/d，废水每天连续运行 24h。

2.3 设计进出水水质

(1) 设计进水水质

设计进水水质按照业主提供的数据以及结合公司多年的水处理经验，本工程设计进水指标见表 2.1：

表 2.1 设计进水水质 单位：mg/L (pH 除外)

污染项目	COD _{cr}	BOD	SS	NH ₃ -N	pH
污水	3000~4000	1000~1500	400~500	150~200	6~9

(2) 设计出水水质

根据业主要求，本项目废水经厂区污水处理站处理后执行的具体水质指标见表

2.2:

表 2.2 设计出水水质 单位: mg/L (pH 除外)

污染项目	COD _{cr}	BOD	SS	NH ₃ -N	pH
污染物浓度	≤350	≤180	≤200	≤40	6~9

1 污水处理系统工艺

1.1 水质特点分析

某制药厂有限公司主要生产头孢地尼、盐酸头孢甲肟、阿戈美拉汀、米力农、盐酸纳美芬和硫酸氢氯吡格雷等产品，工艺产生的废水经过蒸发浓缩除去其中的水，浓缩后的釜残作为危险品废物处理。所产生的污水主要为设备清洗水和冲刷地坪水以及生活用水。

制药废水可能呈以下特点：

(1) 废水进水浓度虽不是很高，但含有设备清洗水和冲刷地坪水，因此废水中可能含有较难处理的有机污染物。

(2) 废水中悬浮物含量较高。

2.4 设计思路

根据该项目的废水水质特征、排放标准，确定废水处理工艺。本方案的设计思路如下：

(1) 因设备清洗水和冲刷地坪水中可能含有较难处理的有机污染物，故污水处理前端设置预处理，主要进行开环断链，降解大分子有机物，并提高废水的可生化性。

(2) 生化法处理能力大，运行费用低、工艺成熟，在废水处理中占有十分重要的地位，是去除 COD 的主要途径，因此本设计将设置生化工艺流程。

2.5 污水处理工艺技术确定

3.3.1 物化处理工艺

本方案考虑先采用经济有效的物化法对生产废水进行预处理，再进行生化处理。预处理阶段主要进行开环断链，提高废水的可生化性，并去除部分废水中的污染物。

3.3.1.1 概述

污水处理的物化法有混凝法、化学沉淀法、氧化法、吸附法等等。混凝法为污水处理常用工艺，主要用于去除水中悬浮物；氧化法为向废水中加入氧化剂，改变废水中有机物的分子结构等，使难生物降解的物质转变为可生物降解；吸附法为利用多孔性的固体物质吸附水中污染物到固体物质表面，从而去除污染物的方法。

3.3.1.2 混凝法

混凝法，是水处理的一种重要方法，用以去除水中细小的悬浮物和胶体污染物。大颗粒的悬浮固体由于受是重力的作用而下沉，可以用沉淀等方法除去。但是，微小粒径的悬浮固体和胶体，能在水中长期保持分散悬浮状态，即使静置数小时以上，也不会自然沉降。混凝的原理就在于投加各种药剂来破坏这种稳定，从而达到去除目的。

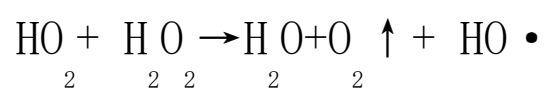
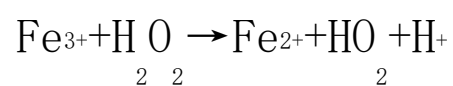
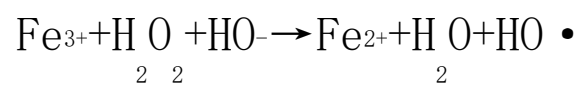
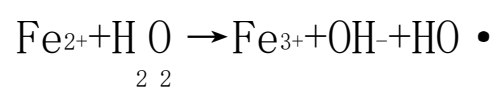
其基本原理是：废水中的微小悬浮物和胶体粒子很难用沉淀方法除去，它们在水中能够长期保持分散的悬浮状态而不自然沉降，具有一定的稳定性。混凝法就是向水中加入混凝剂（例如 PAC、PAM 等）来破坏这些细小粒子的稳定性。首先使其互相接触而聚集在一起，然后形成絮状物并下沉分离的处理方法。前者称为凝聚，后者称为絮凝，一般将这二个过程通称为混凝。具体地说，凝聚是指使胶体脱稳并聚集为微小絮粒的过程，而絮凝是使微絮粒通过吸附、卷带和架桥而形成更大的聚体的过程。然后通过沉淀的方法除去。

3.3.1.3 芬顿氧化

芬顿试剂是亚铁离子 (Fe^{2+}) 和过氧化氢 (H_2O_2) 进行化学氧化的废水处理方法。由亚铁离子与过氧化氢组成的体系，也称芬顿试剂，它能生成强氧化性的羟基自由基，在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。

芬顿氧化法可有效地处理含 DMF 等有机物的废水以及用于废水的脱色、除恶臭。

反应方程式如下：



芬顿法处理装置模型图：

综合考虑投资费用、可操作性、运行成本，我司物化处理拟采用芬顿氧化法+混凝沉淀处理污水。

3.3.2 生化处理工艺

3.3.2.1 概述

本项目废水在经物化预处理后，通过开环断链提高废水可生化性，并氧化部分有机物，但不能完全氧化污水中的较小的有机污染物，因此需配合生化处理达到出水标准。

生化处理主要有 SBR 及其变种、A₂/O 等工艺，主要优缺点如下：

3.3.2.2 SBR 工艺及其变种（CASS、UNITANK、ICEAS）

序批式活性污泥工艺，简称 SBR 工艺(Sequence Batch Reactor)，属间歇运行的活性污泥法工艺，与传统连续流活性污泥法不同，SBR 法是在同一池子内，在不同的时间阶段完成生物处理过程和泥水分离过程。通过间歇曝气方式，可使活性污泥周期性

地经历好氧和厌氧阶段。为处理连续的进水，一般 SBR 工艺至少需要设置二个以上的池子。近年来在传统序批式工艺基础上，又相继开发出一系列改进型工艺如 CASS、CAST、DAT-IAT、UNITANK、ICEAS 等工艺技术，这些都是 SBR 工艺的变种。

序批式活性污泥法及其变种具有流程简单、处理效果好、运行灵活、占地小等优点，一般用于小中型污水处理厂。但该类工艺自动化程度要求高，为保证系统的可靠运行，控制系统及常用阀门等关键设备往往需要引进，这通常会带来投资的增加和设备维修及更换的不便，同时对于污水处理厂的管理水平要求也随之提高。一旦控制系统失灵，整个污水处理厂的运行就可能会瘫痪，并使出水水质恶化。

3.3.2.2 A₂/O 工艺

A₂/O 工艺亦称 A-A-O 工艺，是英文 Anaerobic-Anoxic-Oxic 第一个字母的简称（生物脱氮除磷）。按实质意义来说，本工艺称为厌氧-缺氧-好氧法，生物脱氮除磷工艺的简称。

A₂/O 工艺是流程最简单，应用最广泛的脱氮除磷工艺。污水首先进入厌氧池，兼性厌氧菌将污水中的易降解有机物转化成 VFAs。回流污泥带入的聚磷菌将体内的聚磷分解，此为释磷，所释放的能量一部分可供好氧的聚磷菌在厌氧环境下维持生存，另一部分供聚磷菌主动吸收 VFAs，并在体内储存 PHB。进入缺氧区，反硝化细菌就利用混合液回流带入的硝酸盐及进水中的有机物进行反硝化脱氮，接着进入好氧区，聚磷菌除了吸收利用污水中残留的易降解 BOD 外，主要分解体内储存的 PHB 产生能量供自身生长繁殖，并主动吸收环境中的溶解磷，此为吸磷，以聚磷的形式在体内储存。污水经厌氧，缺氧区，有机物分别被聚磷菌和反硝化细菌利用后浓度已很低，有利于自

养的反硝化菌的生长繁殖。最后，混合液进入沉淀池，进行泥水分离，上清液作为处理水排放，沉淀污泥的一部分回流厌氧池，另一部分作为剩余污泥排放。

本工艺在系统上可以称为最简单的同步脱氮除磷工艺，总的水力停留时间少于其他同类工艺。而且在厌氧-缺氧-好氧交替运行条件下，不易发生污泥膨胀。

运行中切勿投药，厌氧池和缺氧池只有轻缓搅拌，运行费用低。

本工艺具有如下特点：

(1) 本工艺在系统上可以称为最简单的同步脱氮除磷工艺，总的水力停留时间少于其他同类工艺；

(2) 在厌氧（缺氧）、好氧交替运行条件下，丝状菌不能大量增殖，无污泥膨胀之虞，SVI 值一般均小于 100；

(3) 污泥中含磷浓度高，具有很高的肥效；

(4) 运行中无需投药，两个 A 段只用轻缓搅拌，以不增加溶解氧为度，运行费用低。

因此本工程考虑采用 A₂/O 工艺。

2.6 工艺流程简述

污水处理：生产废水和生活污水经由各自管道混合进入污水处理站，先经过格栅渠1和2，去除较大悬浮固体，分别进入调节池1和调节池2，调节池内设有布气系统进

行搅拌，可调节水质水量；生产污水经调节后泵至pH调节池，保证废水满足芬顿反应条件的最佳pH值；后进入芬顿反应池，投加芬顿试剂，利用芬顿试剂的强氧化性降解废水中的难降解有机物，设有布气系统进行搅拌；芬顿出水自流进入混凝反应池，调节pH值至7左右，加PAC和PAM沉淀后上清液进入A₂/O池，即先经过厌氧水解酸化，进行开环断链，将大分子有机物降解为小分子有机物，提高污水的可生化性，厌氧水解酸化池出水与生活污水在缺氧池混合，通过缺氧好氧工艺，将小分子有机物分解为CO₂和H₂O，且在好氧条件下，通过自养菌的硝化作用将NH₃-N（NH₄⁺）氧化为NO₃⁻。好氧池出水经过二沉池泥水分离，上清液达标排放。

污泥处理：物化处理过程中产生的污泥和生化过程中产生的剩余污泥由于量较少，可直接泵入污泥干化场，滤液进入调节池。

2.7 工艺流程图

工艺流程图见图 1:

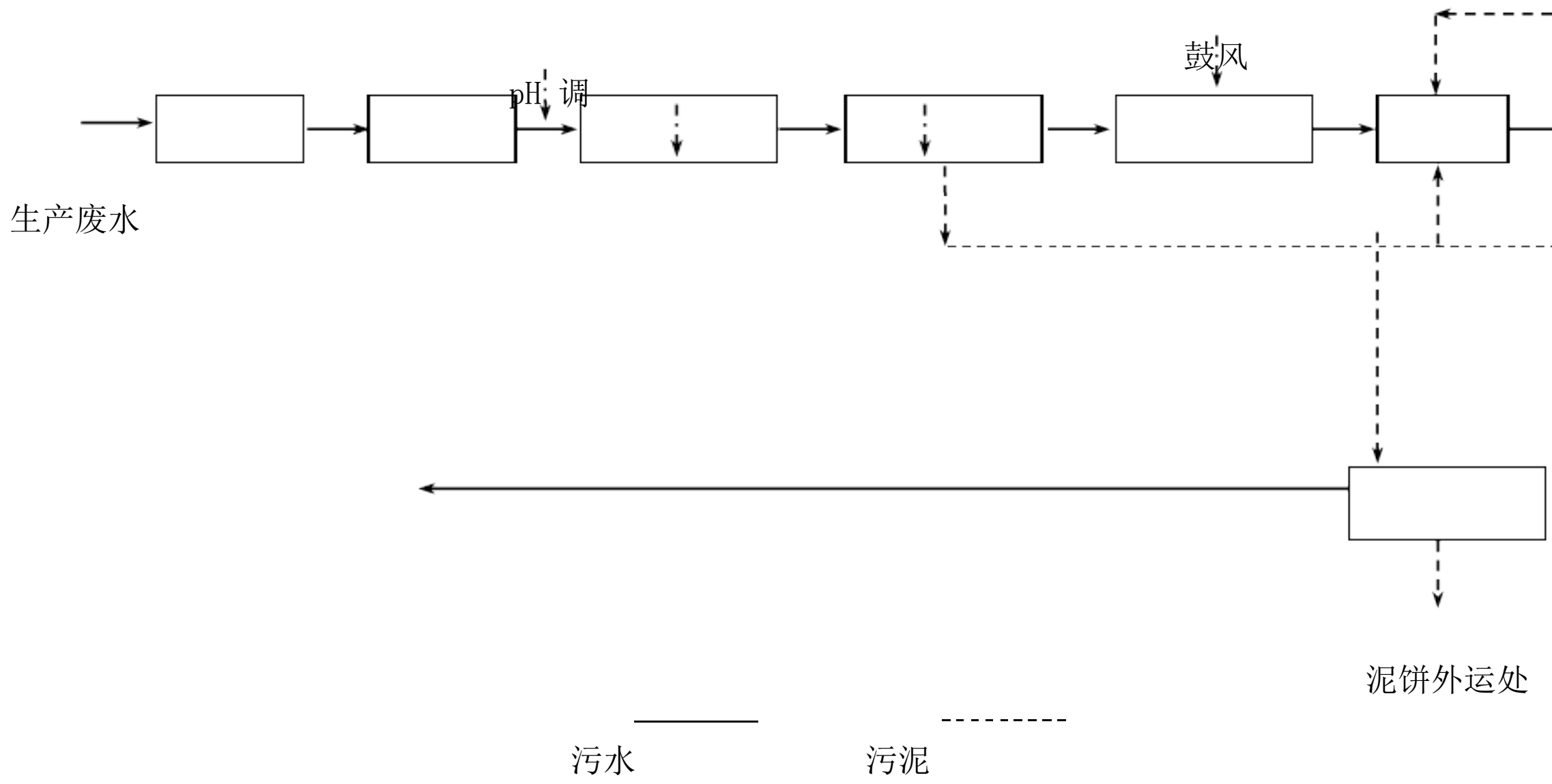


图 1 污水处理流程框图

2.8 处理效果预测

对污染物的去除效果预测见表 3.1:

表 3.1 污染物去除效果预测

单位:mg/L

污染因子		处理单元	格栅渠+	芬顿	混凝沉淀池	厌氧水解池	A/O 池
		调节池					
COD	进水		3000~4000	3000~4000	1800~2400	1260~1680	1008~1344
	出水		3000~4000	1800~2400	1260~1680	1008~1344	252~336
	除去率(%)		--	40	30	20	75

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/415211324203011222>

	进水	1000~1500	1000~1500	700~1050	560~840	448~672
BOD	出水	1000~1500	700~1050	560~840	448~672	112~168
	除去率(%)	--	30	20	20	75
	进水	400~500	400~500	400~500	120~150	120~150
SS	出水	400~500	400~500	120~150	120~150	120~150
	除去率(%)	--	--	70	--	--
NH ₃ -N	进水	100~150	100~150	100~150	100~150	100~150