

目录

前言.....	5
1. 概述	5
1.1 医院概况.....	5
1.2 产污工艺分析	5
1.3 设计依据.....	6
1.4 设计原则、标准和规范.....	6
1.4.1 设计原则.....	6
1.4.2 设计所采用的主要标准、规范.....	7
1.4.3 设计依据和主要资料	7
1.5 设计范围.....	7
2. 污水处理站工艺的选择	8
2.1 污水处理的目标.....	8
2.2 处理任务.....	8
2.2.1 处理水量	8
2.2.2 水质要求.....	8
2.3 工艺设计.....	8
2.3.1 工艺的选择.....	8
2.3.2 工艺流程的确定	11
3. 工艺设计说明	13
3.1 格栅	13
3.2 调节池.....	13
3.3 斜管沉淀池	13
3.4 水解酸化池	13
3.5 接触氧化池	13
3.6 竖流沉淀池	14

3.7 消毒池.....	14
3.8 清水池.....	14
3.9 总排流量渠.....	14
3.10 污泥处理.....	14
4. 主要处理构筑物设计计算.....	14
4.1 格栅.....	14
4.1.1 设计参数.....	15
4.1.2 设计计算.....	15
4.1.3 格栅井.....	17
4.2 调节池.....	17
4.2.1 设计参数设定.....	17
4.2.2 设计计算.....	17
4.2.3 主要设备.....	17
4.3 斜管沉淀池.....	18
4.3.1 设计参数.....	18
4.3.2 设计计算.....	18
4.3.3 主要设备.....	19
4.4 水解酸化池.....	19
4.4.1 设计参数.....	19
4.4.2 设计计算.....	19
4.5 接触氧化池.....	20
4.5.1 参数选取.....	20
4.5.2 设计计算.....	21
4.5.3 主要设备.....	22
4.6 二沉池.....	22
4.6.1 设计参数.....	22
4.6.2 工艺计算.....	22
4.7 消毒池.....	24
4.7.1 消毒池的设计计算.....	24

4.7.2 加药箱的设计	25
4.8 清水池.....	25
4.8.1 设计说明	25
4.8.2 参数选取.....	25
4.8.3 设计计算	25
4.9 污泥浓缩池	26
4.9.1 设计要求	26
4.9.2 设计参数.....	27
4.9.3 设计计算.....	27
4.9.4 主要设备.....	错误!未定义书签。
4.10 总排流量渠	错误!未定义书签。
4.11 污泥干化场.....	错误!未定义书签。
4.12 综合室	错误!未定义书签。
5. 污水厂平面及高程的布置	错误!未定义书签。
5.1 平面布置.....	错误!未定义书签。
5.2 高程布置	错误!未定义书签。
6. 建筑设计	错误!未定义书签。
6.1 设计依据	错误!未定义书签。
6.2 工程地质情况及地基说明	错误!未定义书签。
6.3 结构设计.....	错误!未定义书签。
6.4 结构材料.....	错误!未定义书签。
6.5 建筑设计.....	错误!未定义书签。
6.5.1 建筑物室内外装修及作法.....	错误!未定义书签。
6.5.2 构筑物.....	错误!未定义书签。
6.6 公共工程.....	错误!未定义书签。
6.6.1 道路.....	错误!未定义书签。
6.6.2 给排水系统.....	错误!未定义书签。
6.6.3 绿化	错误!未定义书签。

7. 污水处理系统投资	错误!未定义书签。
7.1 构（建）筑物工程投资	错误!未定义书签。
7.2 设备投资	错误!未定义书签。
7.3 电气部分投资	错误!未定义书签。
7.4 间接费用和总投资费用	错误!未定义书签。
8. 运行费用分析	错误!未定义书签。
8.1 污水处理运行费用	错误!未定义书签。
9. 组织机构与人员编制	错误!未定义书签。
9.1 组织机构	错误!未定义书签。
9.2 技术管理	错误!未定义书签。
10. 工程效益及经济评价	错误!未定义书签。
10.1 环境效益	错误!未定义书签。
10.2 社会效益	错误!未定义书签。
10.3 经济效益	错误!未定义书签。
附 件	错误!未定义书签。
结束语	错误!未定义书签。
致谢	错误!未定义书签。
参考文献	错误!未定义书签。

前言

当今水环境的有机污染是一个全球性的问题！世界任何国家的经济发展，都会推进社会进步、促进工农业生产能力得到提高，使人民生活得到进一步改善，但是也随之带来不同程度的环境污染。污水也是造成环境污染的来源之一。这个污染源的出现引起了世界各国政府的关注，治理水污染环境的课题被列入世界环保组织的工作日程。中国政府历来重视环保治理工作，敬爱的周恩来总理曾提出了“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”32字方针，历届政府提出根治海河、三河三湖的治理的要求。由于各国政府的高度重视，我国的污水处理事业得到了长足的发展，但是我们要清醒的看到，我国工农业生产发展的步伐很快，特别是发展开放的20年乡镇企业的诞生使我国的企业结构发生了变化，有些企业在追求经济效益时忽视了社会、环境效益，现已成为现阶段国内外环境保护领域亟待解决的问题，也是一个难题。为此当今环境污染的治理不能停留在各级政府的重视，而要深化到全民族每位公民环保意识的提高。我们不仅要达到经济发展了，生活水平提高了，还要做到经济与环境保护协调发展，生活的质量不断提高。为此作为当代青年的我们应该唤起民众为21世纪全球可持续发展目标的实现而行动，为人类健康的生存，为子孙后代留下优质的环境而努力完成自己的责任。

1. 概述

1.1 医院概况

该市第一人民医院是豫西南规模最大的综合性医院之一。现有职工1038人，其中在职职工825人。医院编制床位800张，目前开放床位448张，医院下设13个住院病区和21个医技科室，并设有南阳理正法医临床司法鉴定所。该医院拥有先进的医疗设备和精湛的医疗技术水平，获得“二级甲等综合医院”和“全国百姓放心示范医院”等殊荣。

1.2 产污工艺分析

医院污水来源于各病房、门诊室、实（化）验室、X光照相洗印、手术室、食堂、洗衣房等场所排放的污水。污水中除含有大量病菌、病毒和寄生虫外，还含有许多有机和无机的污染物，如各种药物、消毒剂、解剖废弃物等污染物，成份较为复杂，污染物浓度高，直接排放对周边环境和水体会造成较大的危害。

受贵方的委托，根据贵方提供的废水水量、水质资料，借鉴相关工程实际运行经验，本着投资省、处理效果好、运行成本低的原则，编制了该设计方案，供贵方和有关部门决策参考。

1.3 设计依据

- (1) 《医院机构水污染物排放标准》——GB18466—2005；
- (2) 《医院污水处理技术指南》——国家环保总局环发〔2003〕197号；
- (3) 《医院污水处理设计规范》——CECS07：2004；
- (4) 《综合医院建筑设计规范》——JGJ49—88；
- (5) 《建筑给水排水设计规范》——GBJ15—88（1997年版）；
- (6) 《建设项目环境保护设计规范》——1996；
- (7) 《城市区域环境噪声标准》；
- (8) 《给水排水工程结构设计规范》——GBJ69—84；
- (9) 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》——GB50275—98；
- (10) 《现场设备，工业管道焊接工程施工及验收规范》——GB50236—98；
- (11) 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》——GBJ93—86；
- (12) 《污水综合排放标准》——GB8978—1996；
- (13) 业主提供的污水水质、水量等基础资料。

1.4 设计原则、标准和规范

1.4.1 设计原则

(1) 认真贯彻当地关于环境保护的方针和政策，使设计符合当地有关法规、规范。经处理后排放的污水水质符合国家一级排放标准。

(2) 采用经济可靠的污水处理新工艺、新设备和新材料。

(3) 优先采用集成度高的污水处理工艺，以便实现模块化设计。

(4) 采用先进可靠的控制技术，提高污水处理厂的管理水平，保证污水处理工艺运行在最佳状态，尽可能减轻工人的劳动强度。

(5) 积极选用成熟、可靠、高效、节能的先进技术和设备，在确保出水稳定达标的前提下，努力降低工程造价及运行费用，优化工程技术经济指标，力求环境效益、社会效益及经济效益的完美统一。

(6) 工艺流程先进、简洁、可靠，便于操作管理。

(7) 充分考虑污水处理系统配套的减震、降噪、除臭等措施，防止对环境的二次污染。

(8) 远近结合、全面规划、合理布局。

(9) 优化配置设备数量，提高设备安全可靠性，减少设备闲置，降低总投资。

(10) 构筑物设计及设备选型应充分考虑到在生产运行中具有较大的灵活性，适应性和耐冲击负荷能力。采用先进、可靠的自动化控制技术，提高污水厂的管理水平，

保证污水和中水处理工艺运行在最佳状态。

1.4.2 设计所采用的主要标准、规范

《室外排水设计规范》(GB50014-2006)

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

1.4.3 设计依据和主要资料

(1) 该市第一人民医院环境评价资料;

(2) 现场踏勘情况;

(3) 厂方提供的资料;

(4) 类似工程的相关资料。

1.5 设计范围

(1) 污水从进入本污水处理系统到达标排放整个污水处理过程;

(2) 污水处理工艺构筑物选择与论证;

(3) 工艺方案设计及相关专业方案设计;

(4) 工程投资估算与经济分析。

2. 污水处理站工艺的选择

2.1 污水处理的目标

彻底降除污水中有机物、SS、病原性微生物、大肠杆菌等污染物，避免对受纳水体环境产生水质污染。

2.2 处理任务

采用先进、成熟、可靠的处理工艺，确保处理出水水质指标达到设计要求。

2.2.1 处理水量

根据业主提供目前医院床位情况及结合医院以后发展需要，确定设计床位为800张，按平均日污水量为600-800L/床d， $K=2.0-2.2$ 为污水日变化系数，取其中间值：确定本方案设计水量为1000m³/d。

2.2.2 水质要求

根据同类污水处理工程实测资料，确定来水水质及处理后出水水质如表2-1要求：

表2-1. 医院污水进水水质

	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	氨氮 (mg/l)	粪大肠杆菌 (MPN/L)
污水浓度范围	200-400	80-200	40-120	10-50	1.0×10 ³ ~3.0×10 ³
平均值	350	150	80	30	1.6×10 ³

出水水质：达到《医院机构水污染物排放标准》——GB18466-2005 中表2-2 的要求：

表2-2. 医院污水出水水质

	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	氨氮 (mg/l)	粪大肠杆菌 (MPN/L)	总余氯 (mg/l)
平均值	<60	<20	<20	<15	<500	<0.5(接触池出口2-8)

2.3 工艺设计

2.3.1 工艺的选择

医院污水治理的原则，一方面要考虑污水中细菌、病毒的种类和数量，另一方面还应考虑污水的理化指标和毒理指标，更主要的还必须考虑污水的排向和受纳水体对

水质的要求。另外，2005年7月，国家环保总局批准了医疗机构污水排放的新标准，明确规定医院污水必须经过二级处理后，再进行消毒，这样不仅可使消毒剂耗量减少，提高消毒效果，更可以使污水中各项污染因子达标排放。

医院污水水质类似于生活污水，但其含有大量的致病菌，此种水可生化性强，因此医院污水常用生化法作为二级处理工艺。应用于医院污水处理的工艺技术已相当成熟，近年来主要以接触氧化法、膜生物反应器和传统活性污泥法为多。下面对几种方法分别进行简要的介绍：

1. 生物接触氧化法

生物接触氧化工艺采用固定式生物填料作为微生物的载体，生长有微生物的载体淹没在水中，曝气系统为反应器中的微生物供氧。由于生物接触氧化法的微生物固定生长于生物填料上，克服了悬浮活性污泥易于流失的缺点，在反应器中能保持很高的生物量。其工艺特点如下：

- ①生物接触氧化法对冲击负荷和水质变化的耐受性强，运行稳定。
- ②生物接触氧化法容积负荷高，占地面积小，建设费用较低。
- ③生物接触氧化法污泥产量较低，无需污泥回流，运行管理简单。

此种方法对污水中的BOD、COD去除效率较高，但对SS去除效率不高。工艺中一般设有调节池和二沉池，有时为了达到较高的SS去除率，还要增加过滤装置，因此，工艺流程比较长，占地面积大，投资费用高，操作管理比较复杂。

2. 膜生物反应器

膜生物反应器是Membrane Bioreactor，简称MBR。利用现代超微滤膜技术与传统的活性污泥法，创造出一种全新的废水处理技术。膜生物反应器以超微滤膜单元取代传统的二沉池，所有悬浮物和胶体都被膜分离截留，污泥的沉降性不会影响到出水水质，彻底的实现了泥水的完全分离。膜单元的出现，增加了曝气池中活性污泥的浓度，提高了生物降解的速度，降低了F/M比值，并且有效的减少了剩余污泥的产生量。膜生物反应器出水的COD值要比传统的活性污泥法大为降低，污染物综合去除率可达90%以上，且出水的浊度通常小于1NTU，出水水质优良。

MBR工艺用膜组件代替了传统活性污泥工艺中的二沉池，可进行高效的固液分离，克服了传统工艺中出水水质不够稳定、污泥容易膨胀等不足，具有下列优点：

①抗冲击负荷能力强，出水水质优质稳定，可以完全去除SS，对细菌和病毒也有很好的截留效果。

②实现反应器水力停留时间(HRT)和污泥龄(SRT)的完全分离，使运行控制更加灵活稳定；生物反应器内微生物量浓度高，可高达10g/L以上，处理装置容积负荷高，占地面积小，减小了硝化所需体积。

③有利于增殖缓慢的微生物的截留和生长，系统硝化效率提高。可延长一些难降解有机物在系统中的水力停留时间，有利于难降解有机物降解效率的提高。

④MBR剩余污泥产量低。

3. 传统活性污泥法

SBR（序批式活性污泥法）工艺早在1914年即已开发，但由于当时监测手段落后，并没有得到推广应用。1979年美国的L.Irvine对SBR工艺进行了深入的研究，并于1980年在印第安那州的Culver改进并投产了一个SBR污水处理厂。此后随着计算机监控技术、各种新型不堵塞曝气器和软件技术的出现，同时也由于开发了在线溶解氧测定仪、水位计等精度高并且对过程控制比较经济的水质检测仪表，污水处理厂的运行管理逐渐实现了自动化，加之SBR具有均化水质、工艺简单，处理效果稳定，耐冲击负荷力强，出水水质好，操作灵活、占地面积少等优点。SBR工艺与其他活性污泥法相比，具有如下优点：

①工艺流程简单，不需要另设二沉池及污泥回流设备，多数情况下可以省去初沉池。

②占地面积小、造价低；特别是小城镇的污水处理可比普通活性污泥法节省基建投资30%以上。

③营养物质去除效果及脱氮除磷效果好。污泥沉降性能好。

④适应性良好，且易于维护管理。

其工艺比较如表2-3

表2-3 工艺比较

工艺类型	优点	缺点	使用范围	基建投资
活性污泥法	对不同水质的污水适应性强	运行稳定性差，易发生污泥膨胀和污泥流失，分离效果不够理想	800床以上的水量较大的医院污水处理工程；800床以下	较低
生物接触氧化	抗冲击负荷能力高，运行稳定；容积负荷高，占地面积小；污泥产生量较低；无须污泥回流，运行管理简单	部分脱生物膜造成水中的悬浮固体浓度稍高	500床以下的中小规模医院污水处理工程。适用于场地小、中水量小、水质波动较大和微生物不易培养等情况	中
膜生物反应器	抗冲击负荷能力强，出水水质优质稳定，有效去除SS和病原体；占地面积小，剩余污泥产量低。	气水比高，膜需进行反洗，能耗及运行费用高	300床以下小规模医院污水处理工程；医院面积小，小质要求高	高
曝气生物滤池	出水水质好；运行可靠性高，抗冲击负荷能力强；无污泥膨胀问题；容积负荷高且省去二沉池和污泥回流，占地面积小。	需反冲洗，运行方式比较复杂；反冲水量较大	300床以下小规模医院污水处理工程	较高

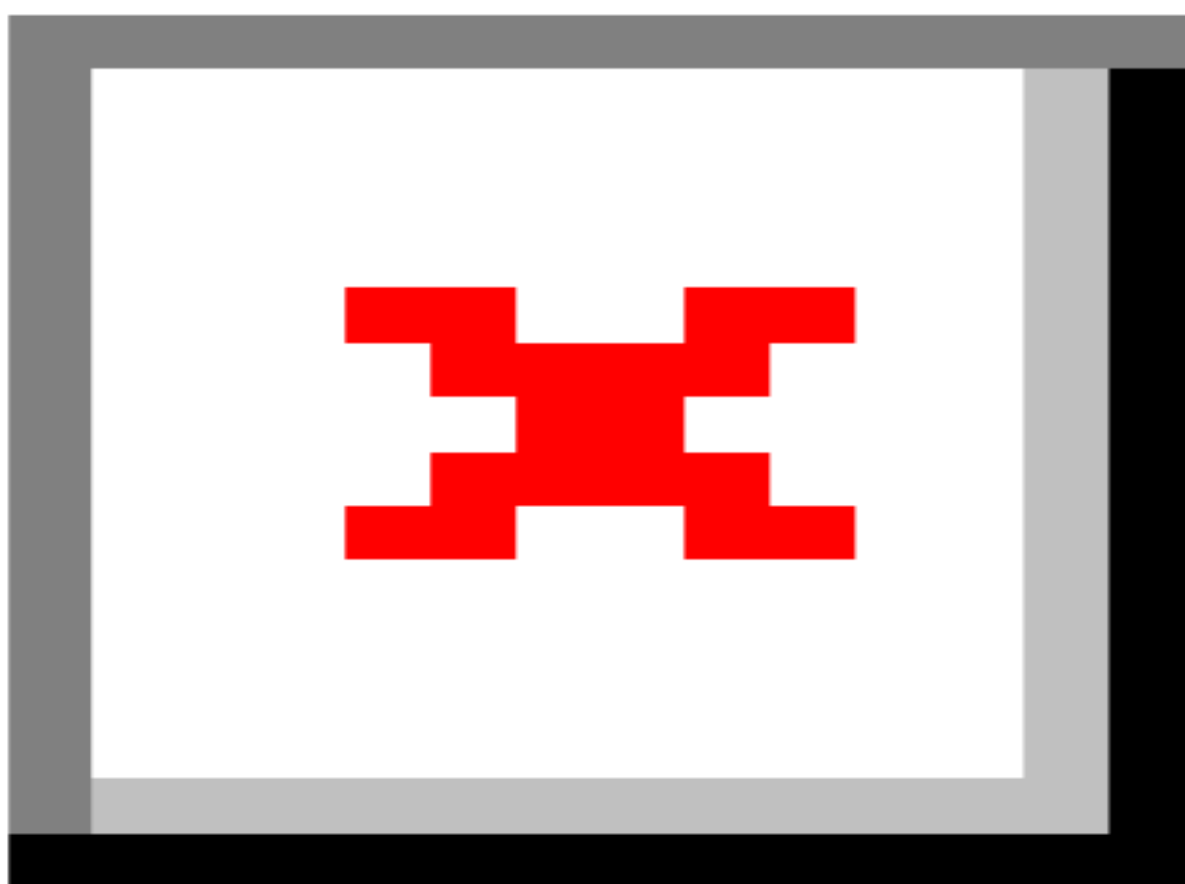
简易生化处理	造价低, 动力消耗低, 管理简单。	出水 COD、BOD 等理化指标不能保证达标	作用对边远山区、经济欠发达地区医院污水处理的过渡措施, 逐步实现二级处理或加强处理效果的一级处理	低
--------	-------------------	------------------------	--	---

2.3.2 工艺流程的确定

污水处理工艺的选择直接关系到污水处理站的建设投资, 运行成本的高低, 污水厂出水水质, 运行管理是否方便可靠; 工程设计上要因地制宜, 综合考虑厂区的排水系统规划及其它相关影响因素如: 温度、降雨、污水量、水质、排放标准、设备等, 应按以下原则确定:

- 1、严格执行国家及当地环境保护的各项规定, 确保各项出水指标达到规定的排放标准;
- 2、采用工艺先进、成熟, 管理方便的设计方案;
- 3、减少投资和日常运行费用;
- 4、设备选型合理、可靠、先进;
- 5、运行管理方便, 运转方式灵活, 并可根据不同的进水水质调整运行方式和参数, 最大限度地发挥处理装置和构筑物的处理能力;
- 6、便于实现处理过程的自动控制, 提高管理水平;
- 7、保障正常运行使用, 避免造成二次污染。

为此, 根据厂方排放的废水水质特性结合已有工程的实践经验, 工艺流程确定如下:



该工艺每天处理污水 1000m³, 废水流经格栅, 去除较大的悬浮物和漂浮物, 进入调节池, 经调节水质和水量后由泵送往斜管沉淀池, 在斜管沉淀池投加碱 PAC 和 PAM 药剂, 调节 pH 值, 增加混凝效果, 去除部分悬浮物。处理后的水进入水解酸化池, 去除大部分有机物后, 提高废水的可生化性, 出水进入多级接触氧化池, 根据缺氧好氧特点, 提高其可氧化性, 二沉池污泥回流至水解酸化池, 增加脱氮除磷效果, 在微生物的好氧作用下去除水中的可溶性有机物, 出水进入竖流沉淀池。经进一步沉淀, 去除已死去的生物膜和有机物, 进入消毒池, 投加二氧化氯药剂进行消毒, 杀死水中的病原菌和其他的病毒, 在清水池中进一步沉淀, 其上清液出水排放达标至城镇污水处理厂。其各单元预计去除效率如表 2

表 2 各单元预计去除效率

处理工段		水量 (t/d)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N	SS (mg/L)	大肠杆菌 (MPN/L)
格栅	进水	1000	350	150	30	80	1.6×10 ⁸

	出水	1000	315	135	30	68		
	去除率(%)	—	10	10	0	15		
调节池	出水	1000	292.2	128.2	30	61.2		
	去除率(%)	—	5	5	0	10		
斜管沉淀池	出水	1000	248.4	115.4	30	36.7		
	去除率(%)	—	15	10	0	40		
水解酸化池	出水	1000	111.8	46.1	24	27.5		
	去除率(%)	—	55	60	20	25		
接触氧化池+竖流沉淀池	出水	1000	55.9	13.8	12	19.2		
	去除率(%)	—	50	70	50	30		
消毒池	出水	1000	55.9	13.8	12	19.2		低于500
	去除率(%)	—	0	0	0	0		
清水池	出水	1000	55.9	13.8	12	19.2	低于500	
	去除率(%)	—	0	0	0	0		

3. 工艺设计说明

3.1 格栅

废水经过格栅去除一些比较大的漂浮物，人工定期清理栅渣。

3.2 调节池

调节水质和水量。每天处理 1000m^3 ，流量为 $Q=41.67\text{m}^3/\text{h}$ ，水力停留时间 9.0h ，调节池末端设提升泵，污水由提升泵送往下一级处理构筑物。

3.3 斜管沉淀池

斜管沉淀池沉池主要通过重力沉降作用去除废水中含有的固体悬浮物质及加药后的絮凝物质，本设计采用蜂窝斜管沉淀池满足水流的稳定性和层流的要求，从而提高沉淀效果。斜管设计采用塑料片热压六边形蜂窝管，管厚 0.4mm ，边距 $d=30\text{mm}$ ，水平倾角 60 度。采用后倾式，以利于均匀配水。斜管长 1m 。斜管沉淀池的作用是使处理后的废水与活性污泥从混合液中分离开来，澄清废水从沉淀池上沿出水堰流入絮凝沉淀池。

3.4 水解酸化池

水解是一种新型的生物处理工艺，池内设置弹性填料，利用生物膜的作用将废水中的较难降解的大分子有机物转化为小分子有机物，并使难降解有机物降解并消化，使污水和回流污水均匀混合，提高厌氧微生物利用率。使后续的好氧处理所需的停留时间缩短，能耗降低。主要作用是将其中难生物降解的有机物转变为易生物降解的有机物，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧处理。

3.5 接触氧化池

生物接触氧化法使绝大部分的有机物在好氧池内得到降解，同时氨氮在好氧池经过硝化后得到降解。好氧池内设置微孔曝气器，充氧曝气。生物接触氧化池中装有大量生物填料，通过填料上携带的好氧微生物分解，使废水中的有机污染物进一步得到降解。经生物处理后的废水与脱落的生物膜一起流至二沉池进行泥水分离。

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/795041330333011123>