

江苏省建设厅文件

苏建村〔2008〕154号

关于印发《农村生活污水处理适用技术指南 (2008年试行版)》的通知

各市、县(市)建设局(建委)、规划局:

为有效指导和推进我省农村生活污水处理,我厅在总结分析近年来农村生活污水处理建设试点工作的基础上,组织有关人员编写了《农村生活污水处理适用技术指南(2008年试行版)》,现印发给你们,供实际工作中参考。

各市、县(市)建设、规划行政主管部门应结合当地农村实际,积极探索行之有效的农村生活污水处理适宜技术,加强宣传培训和技术指导,切实做好农村生活污水处理工作。

附件:《农村生活污水处理适用技术指南(2008年试行版)》

二〇〇八年五月二十九日



附件:

农村生活污水处理适用技术指南（2008 年试行版）

一、农村生活污水的排放

（一）水量

1、用水量。农村居民生活用水量受生活条件（给排水系统、水资源利用方式等）、生活习惯等因素直接影响。在具体确定用水量时，可参照表 1-1，在调查分析当地居民的用水现状、经济条件、用水习惯、发展潜力等状况的基础上酌情确定。

表 1-1 农村居民生活用水量参考取值

村庄类型	用水量(升/人·日)
经济条件好，室内卫生设施齐全	120~150
经济条件较好，室内卫生设施较齐全	90~120
经济条件一般，有简单的室内卫生设施	80~100
无卫生间和沐浴设备，主要利用地表水、井水洗涤	60~90

2、排水量。农村生活污水排放量应结合村庄卫生设施水平、排水系统完善程度等因素确定，生活污水排放量一般为总用水量的 75%~90%。

（二）排放要求

农村生活污水经处理后，出水水质原则上宜达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)确定的二级标准，其中直接排入《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类功能水域（划定的饮用水水源保护区和游泳区除外）和湖、库等封闭或半封闭水域的，出水水质应符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》确定的一级 B 标准；尾水主要用于施肥灌溉等农业用途的，出水水质应符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》确定的三级标准，详见表 1-2。

各地应根据排放水域的具体功能要求，参照上述排放原则具体确定相应排放标准。

表 1-2 农村生活污水处理设施污染物排放参考指标（除 pH 值外以毫克/升计）

污染物指标	一级 B 标准	二级标准	三级标准
pH	6-9		
化学需氧量 (COD)	60	100	120
五日生化需氧量 (BOD ₅)	20	30	50
悬浮物 (SS)	20	30	50
总氮 (以 N 计)	20	-	-
氨氮 (NH ₃ -N)	8 (15) [*]	25 (30) [*]	-
总磷 (以 P 计)	1	3	5

• 括号外数值为水温>12℃时的控制指标、括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

二、农村生活污水的收集系统

(一) 排水体制选择

排水体制的选择应结合当地经济发展条件、自然地理条件、居民生活习惯、原有排水设施以及污水处理和利用等因素综合考虑确定。

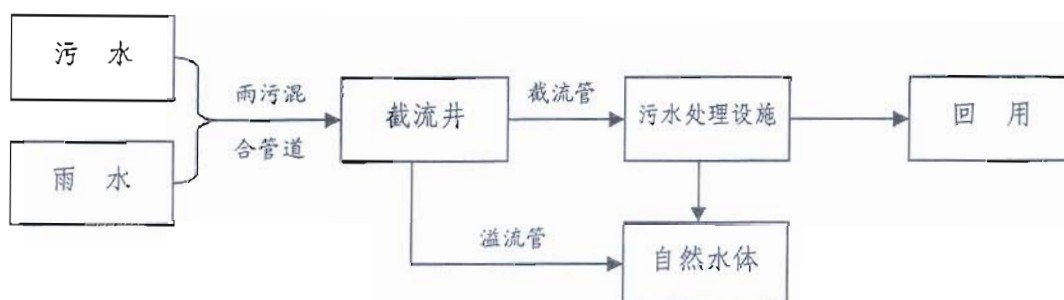
新建村庄宜采用有污水排水系统的分流制(图 2-1(a)), 污水经污水管道进入污水处理设施进行处理, 雨水通过沟渠或地表径流排放。

经济条件较好的、有工业基础的村庄可采用有雨污水排水系统的完全分流制。

经济条件一般且已经采用合流制的村庄, 近阶段宜采用截流式合流制, 在进入处理设施前的主干管上设置截流井(图 2-1(b))或其他截流措施, 晴天的污水和下雨初期的雨污混合水输送到污水处理设施, 经处理后排放; 混合污水超过截流管的输水能力后, 截流井截流部分雨污混合水后溢流排入水体。远期有条件的村庄应逐步改造为分流制。



(a) 分流制



(b) 截流式合流制

图 2-1 农村常用的排水体制

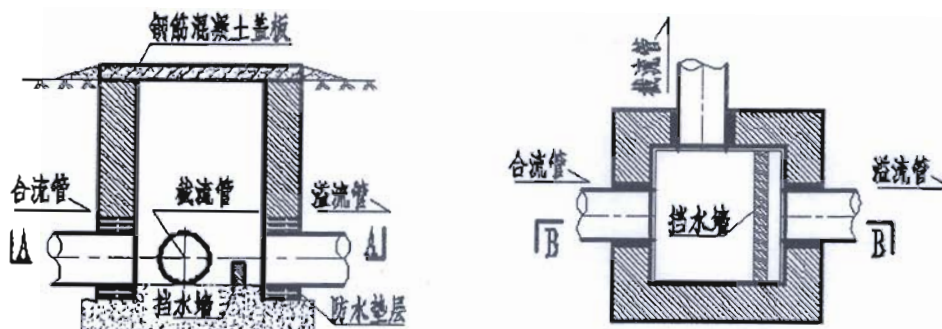


图 2-2 截流井示意图

(引自:《合流制系统污水截流井设计规程》 CECS91: 97)

(二) 收集管网

1、雨水收集

(1) 雨水应就近排入水体。

(2) 选择沟渠排放雨水, 断面一般采用梯形或矩形, 坡度不应小于 0.3%, 沟渠底部宽度一般不小于 300 毫米, 深度一般为 300~400 毫米。

2、污水收集

(1) 污水应采用管道收集。

(2) 污水干管管径一般为 150~300 毫米, 卫生间冲厕排水管径不宜小于 100 毫米, 坡度宜取 0.7~1.0%; 生活洗涤、洗浴水排放管管径不宜小于 50 毫米, 坡度不宜小于 2.5%。

(3) 生活污水接户管覆土深度不宜小于 0.3 米。

三、农村生活污水处理

(一) 处理原则

根据村庄所处区位、人口规模、集聚程度、地形地貌、排水特点及排放要求、经济承受能力等具体情况, 采用适宜的污水收集模式和处理技术。

1、接管优先。靠近城区、镇区且满足城镇污水收集管网接入要求的村庄, 污水宜优先纳入城区、镇区污水收集处理系统。

2、分类处置。对人口规模较大、集聚程度较高, 经济条件较好的村庄, 宜通过敷设污水管道集中收集生活污水, 采用生态处理、常规生物处理等无动力或微动力处理技术进行处理。对人口规模较小、居住较为分散、地形地貌复杂的村庄, 宜就地就近收集处理农户生活污水。

3、资源利用。充分利用村庄地形地势、可利用的水塘及闲置地, 提倡采用生物生态组合处理技术实现污染物的生物降解和氮、磷的生态去除, 降低能耗, 节约成本。结合当地农业生产, 加强生活污水削减和尾水的回收利用。

4、经济适用。污水处理工艺的选择应与村庄的经济发展水平、村民的经济承受能力相适应, 力求处理效果稳定可靠、运行维护简便、经济合理。

（二）处理流程

农村生活污水处理按照流程可分为三个阶段：

第一阶段		第二阶段		第三阶段	
常用工艺	格栅、沉淀池等，现有三格式化粪池可作为本阶段处理单元。	常用工艺	接触氧化、生物滤池、氧化塘、净化沼气池、人工湿地等。	常用工艺	生物脱氮除磷、人工湿地等。
处理效果	去除悬浮颗粒物（SS）和部分BOD。	处理效果	大幅度的去除污水中呈胶体和溶解状态的有机性污染物质（以BOD和COD物质为主）。	处理效果	进一步去除第二阶段未能降解的有机物和氮、磷等能够导致水体富营养化的可溶性无机物。

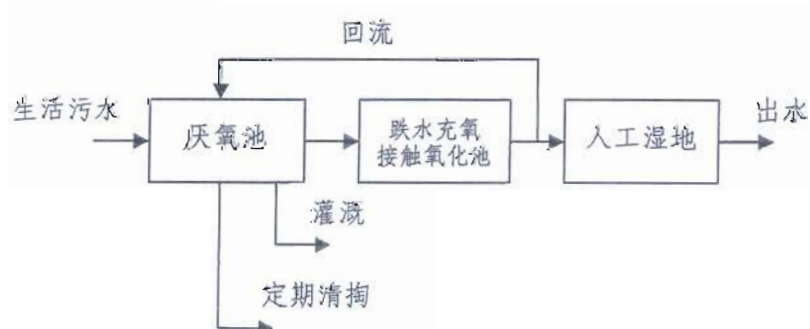
四、农村生活污水处理技术简介

（一）厌氧池-跌水充氧接触氧化-人工湿地技术

1、适用范围

适用于居住相对集中且有空闲地、可利用河塘的村庄，尤其适合于有地势落差或对氮磷去除要求较高的村庄，处理规模不宜超过150吨/天。

2、工艺流程



(二) 厌氧滤池 - 氧化塘 - 生态渠技术

1、适用范围

适用于拥有自然池塘或闲置沟渠且规模适中的村庄，处理规模不宜超过 200 吨/天。

2、工艺流程

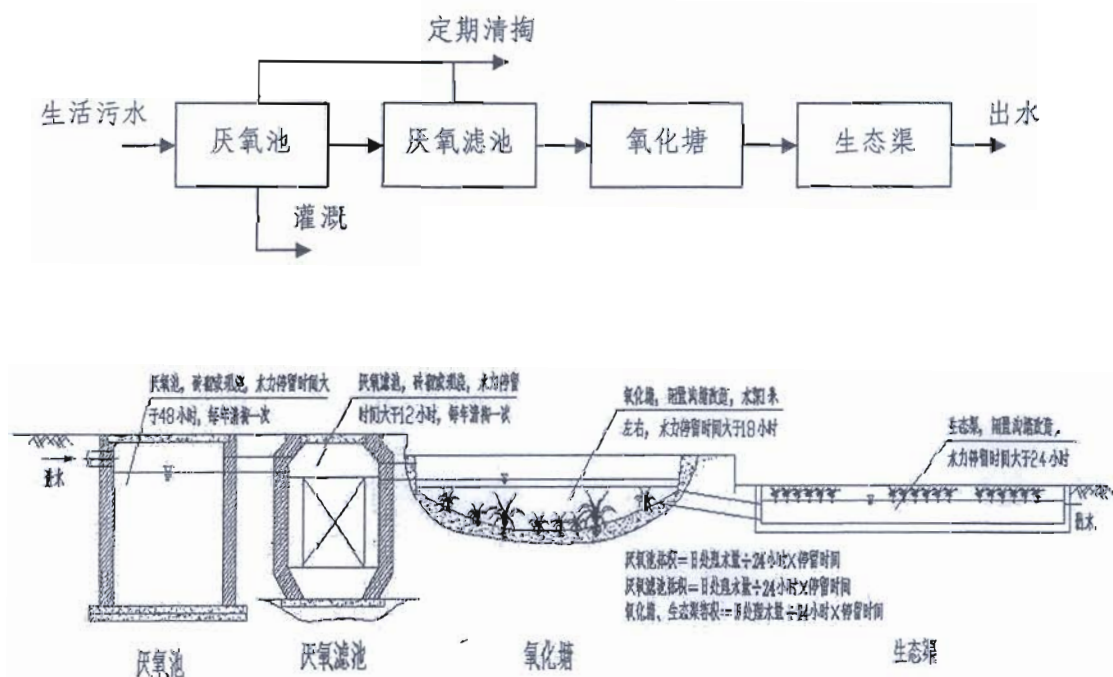


图 4-2 厌氧滤池 - 氧化塘 - 生态渠工艺流程图

3、技术简介

生活污水经过厌氧池和厌氧滤池，截流大部分有机物，并在厌氧发酵作用下，被分解成稳定的沉渣；厌氧滤池出水进入氧化塘，通过自然充氧补充溶解氧，氧化分解水中有机物；生态渠利用水生植物的生长，吸收氮磷，进一步降低有机物含量。

该工艺采用生物、生态结合技术，可利用村庄自然地形落差，因势而建，减少或不需动力消耗。厌氧池可利用三格式化粪池改建，厌氧滤池可利用净化沼气池改建，氧化塘、生态渠可利用河塘、沟渠改建。生态渠通过种植经济类的水生植物（如水芹、空心菜等），可产生一定的经济效益。

4、技术指标

工艺参数：厌氧池停留时间 ≥ 48 小时，厌氧滤池停留时间 ≥ 12 小时；氧化塘水深 1 米左右，停留时间 ≥ 18 小时；生态渠停留时间 ≥ 24 小时。

处理效果：常温下，出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准；低温季节，出水水质可达《城镇污水处理厂污染物排放标准》二级标准。

5、投资估算

系统户均建设成本约为 800~1000 元（不含管网），无设备运行费用。

6、运行管理

日常安排专人不定期维护，清理杂物，水生植物生长旺季和冬季及时收割，厌氧池和厌氧滤池每年清掏 1 次。

（三）厌氧池 - 脉冲滴滤池 - 人工湿地技术

1、适用范围

适用于拥有自然池塘、居住集聚程度较高、经济条件相对较好的村庄，尤其适合于有地势落差或对氮磷去除要求较高的村庄，处理规模不宜小于 10 吨/天。

2、工艺流程

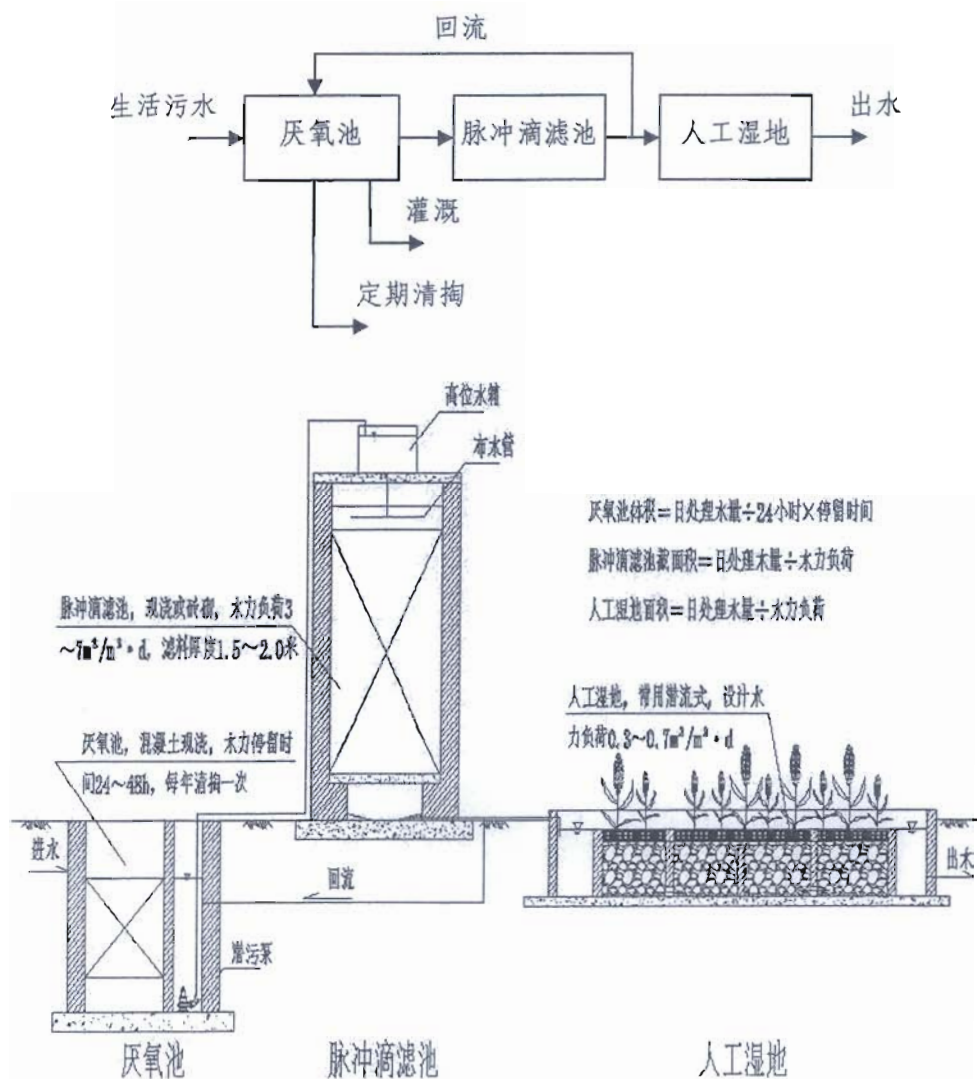


图 4-3 厌氧池 - 脉冲滴滤池 - 人工湿地工艺流程图

3、技术简介

该组合工艺由厌氧池、脉冲滴滤池和潜流人工湿地三个处理单元组成。污水经过厌氧池降低有机物浓度后，由泵提升至脉冲滴滤池，与滤料上的微生物充分接触，进一步降解有机物，同时可自然充氧，滤后水部分回流反硝化处理，提高氮的去除率，其余流入人工湿地或生态净化塘进行后续处理，去除氮磷。

本工艺中水泵及生物滤池布水均可实现自动控制。有地势落差的村庄可利用自然地形落差滴滤，减少或不用水泵提升。

4、技术指标

工艺参数：厌氧池水力停留时间 24~48 小时；滴滤池水力负荷 3~7 立方米/平方米·天，布水周期为 20 分钟；人工湿地设计水力负荷 0.3~0.7 立方米/平方米·天。

处理效果：常温下，出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准；低温季节，出水水质可达《城镇污水处理厂污染物排放标准》二级标准。

5、投资估算

系统户均建设成本约为 1200~1500 元（不含管网），设备运行费用主要是水泵提升消耗的电费，约为 0.1~0.2 元/吨水。

6、运行管理

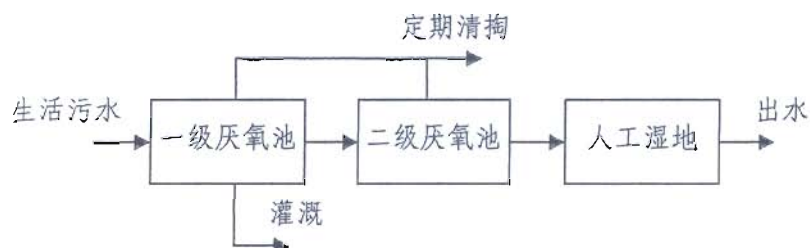
安排专人定期对厌氧池和人工湿地进水口的杂物进行清理；定期对水泵、控制系统等进行检查与维护；厌氧池每年清掏 1 次。

（四）厌氧池-（接触氧化）-人工湿地技术（《厌氧与人工湿地图集》（苏 CS05-2006），江苏省工程建设标准站发行）

1、适用范围

适用于经济条件一般和对氮磷去除有一定要求的村庄。

2、工艺流程



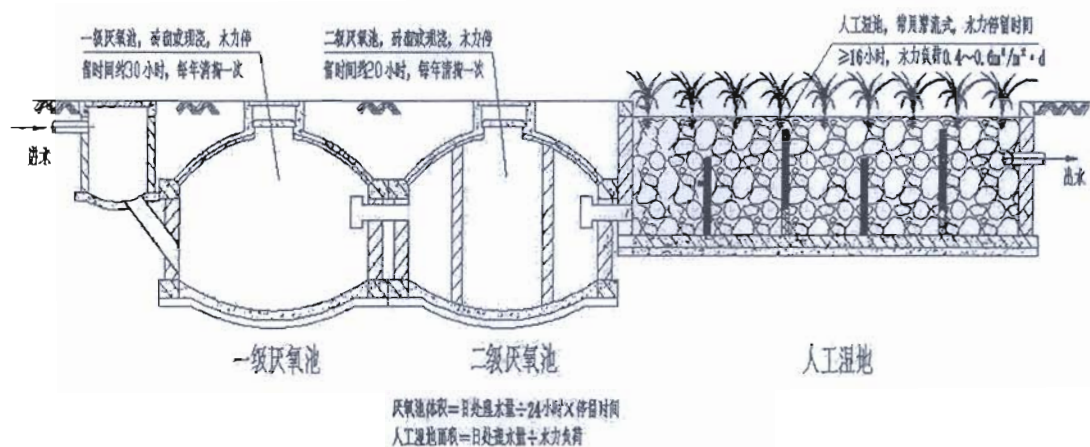


图 4-4 厌氧池-人工湿地工艺流程图

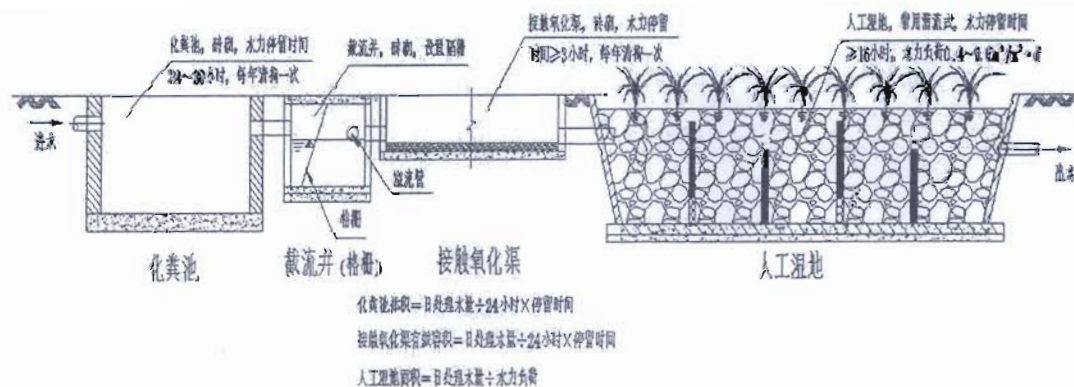
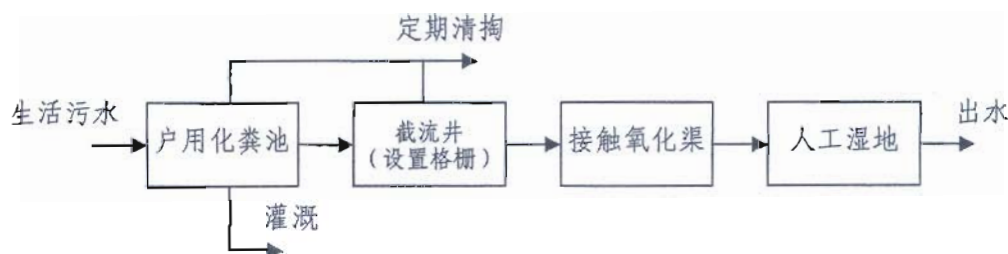


图 4-5 厌氧池-接触氧化-人工湿地工艺流程图

3、技术简介

厌氧池-人工湿地技术利用原住户的化粪池作为一级厌氧池,再通过二级厌氧池对污水中的有机污染物进行消化沉淀后进入人工湿地,污染物在人工湿地内经过滤、吸附、植物吸收及生物降解等作用得以去除。厌氧池-接触氧化-人工湿地技术是在厌氧池-人工湿地技术上进行的改进,通过在厌氧池后增加接触氧

化工艺段，提高有机物的去除率。厌氧池可利用现有三格式化粪池、净化沼气池改建。

该技术工艺简单，无动力消耗，维护管理方便。

4、技术指标

工艺参数：一级厌氧池（厌氧活性污泥）处理，水力停留时间约 30 小时，二级厌氧池（厌氧挂膜）水力停留时间约 20 小时；化粪池水力停留时间约 24~30 小时，接触氧化渠水力停留时间 ≥ 3 小时；人工湿地水力停留时间 ≥ 16 小时，水力负荷 0.4~0.6 立方米/平方米·天。

处理效果：厌氧池-人工湿地技术对总氮和氨氮的去除能力有限，处理出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准。改进后的厌氧池-接触氧化-人工湿地技术改善了氨氮的去除效果，整体出水水质优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准。

5、投资估算

厌氧池-人工湿地系统户均建设成本约为 800~1000 元（不含管网），厌氧池-接触氧化-人工湿地技术户均建设成本约为 800~1000 元（不含管网），无设备运行费用。

6、运行管理

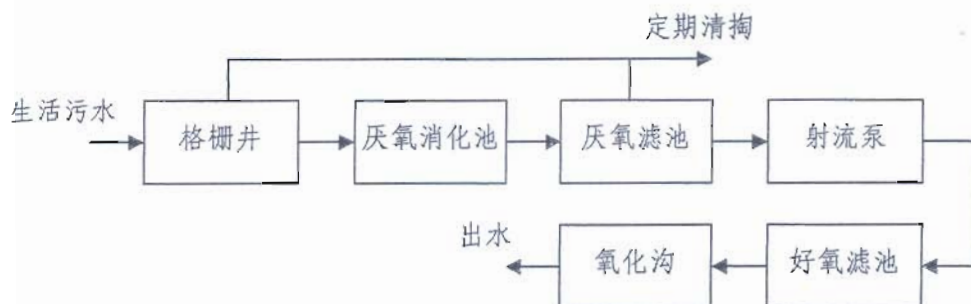
安排专人定期（每季度一次）对格栅井和人工湿地进水口的杂物进行清理；一级及二级厌氧池或化粪池每年清掏 1 次；冬季及时清理人工湿地内枯萎的植物。

（五）地埋式微动力氧化沟技术

1、适用范围

适用于土地资源紧张、集聚程度较高、经济条件相对较好的村庄。

2、工艺流程



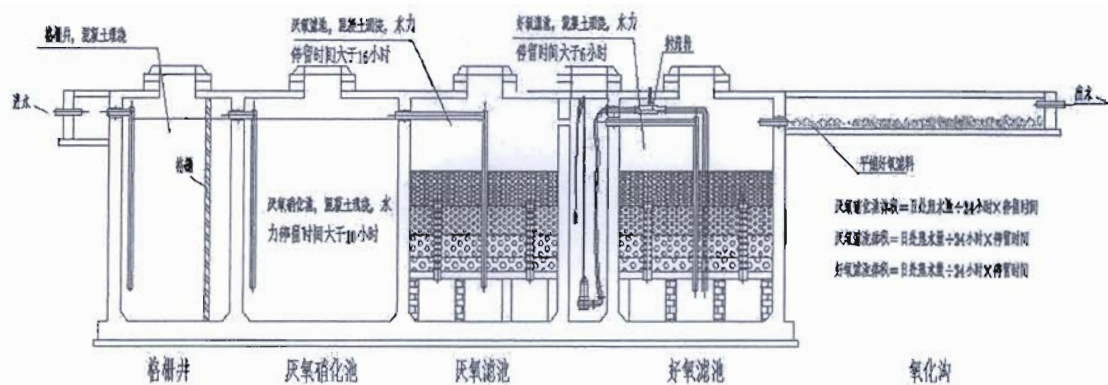


图 4-6 地埋式微动力氧化沟工艺流程图

3、技术简介

该污水处理装置组合利用沉淀、厌氧水解、厌氧消化、接触氧化等处理方法，进入处理设施后的污水，经过厌氧段水解、消化，有机物浓度降低，再利用提升泵提升同时对好氧滤池进行射流充氧，氧化沟内空气由沿沟道分布的拔风管自然吸风提供。已建有三格式化粪池的村庄可根据化粪池的使用情况适当减小厌氧消化池的容积。该装置全部埋入地下，不影响环境和景观。

4、技术指标

工艺参数：厌氧消化池水力停留时间 ≥ 10 小时；厌氧滤池水力停留时间 ≥ 16 小时；好氧滤池水力停留时间 ≥ 5 小时。

处理效果：出水中的 COD、SS 和总磷指标可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 的一级 B 标准；氨氮去除效果受射流充氧和氧化沟自然拔风效果的影响较大。

5、投资估算

系统户均建设成本约为 1000~1200 元 (不含管网)，设备运行费用主要是水泵提升消耗的电费，约为 0.2~0.3 元/吨水。

6、运行管理

需安排专人定期对水泵、控制系统等进行检查与维护。

五、建设与维护要点

(一) 总体要求

- 1、收集管网、处理设施的设计与施工宜采取项目总包的方式。
- 2、污水接户管、处理设施进出水口管底标高和排放水体的正常水位标高应相互衔接，避免出现倒坡、排水不畅、管内积水等情况。
- 3、污水管网 (包括检查井等) 以及构筑物 (各类池体、人工湿地等) 内部及其接口部分，应采取防渗措施，防止污水经管道及构筑物下渗进入地下水水体。

4、污水处理设施的选址应结合管道高程和主导风向综合确定，一般位于地势相对较低和夏季主导风向的下游。

5、建设污水处理设施时，无需另建户用三格式化粪池，可将生活污水直接接入处理系统。已建有户用三格式化粪池和净化沼气池的村庄，可将化粪池和净化沼气池作为预处理单元加以利用，但应全面检查池体的防渗状况，存在渗漏现象的应加以改造，以免影响系统的处理效果。

（二）管网建设

1、常用排水管材有混凝土管、UPVC 塑料管、HDPE 塑料管等，在经济条件允许的情况下，应优先采用塑料管材；

2、埋地管道沟槽底部应平整，管道周围宜填充砂或石粉等，不得使用建筑渣土和块石回填；

3、管道坡度应符合设计要求，严防出现倒坡。接口严实，无渗漏。承插口管安装时应将插口顺水流方向，承口逆水流方向由下游向上游依次安装。

（三）人工湿地

1、人工湿地系统根据水流方式的差异分为表面流湿地、潜流湿地和垂直流湿地，农村生活污水处理常用潜流湿地。湿地的面积、填料和水生植物的选择直接影响人工湿地的处理效果。

2、人工湿地常用的填料有石灰石、矿渣、蛭石、沸石、砂石、高炉渣、页岩等，碎砖瓦、混凝土块经过筛选也可作为填料使用。填料应预先清洗干净，按照设计确定的级配要求充填。

3、植物的选择与搭配应根据当地气候特点和进出水水质等因素确定，使得植物在不同季节交替生长，植物生长旺季及时收割，冬季及时清理枯萎植物，保证湿地系统的常年正常运行。常用作人工湿地系统植物有芦苇、菖蒲、香蒲、水芹菜、空心菜、睡莲、荷花、马蹄莲、慈菇、荸荠、芋、菱角、茭草、美人蕉、灯心草、水葱、茭白等。

4、为了防止动植物油类、悬浮物的积累造成湿地堵塞，生活污水进入湿地系统前应采取除油措施，在季节更替时和突发性天气（如暴雨）后，应对湿地进水口及其表面覆盖杂质进行清理。

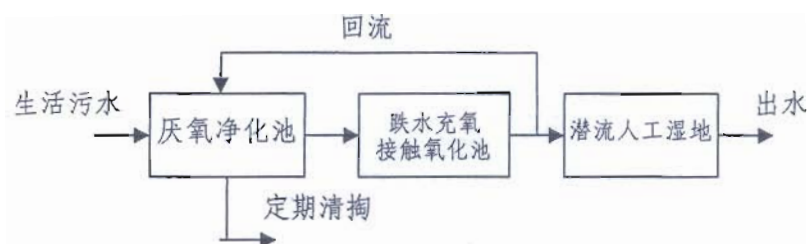
六、应用实例

（一）无锡市惠山区洛社镇铁路桥村（厌氧池－跌水充氧接触氧化－人工湿地）

1、工程概况

铁路桥村地处无锡市惠山区洛社镇，紧邻沪宁铁路。工程按照 600 人规模，处理能力 90 吨/天设计。

2、工艺流程



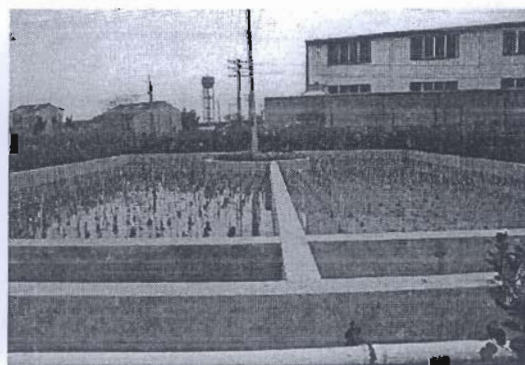
3、相关指标

厌氧净化池 HRT=5.3 小时；接触氧化池五级跌水，总停留时间为 60 分钟；容积负荷 $2.7\text{kgCOD}/\text{m}^3/\text{d}$ 。

装置建设费用 20 万，其中厌氧池+跌水充氧接触氧化池建设费用 12 万，人工湿地建设费用 8 万，折合单位建设成本为 2200 元/吨（不包括管网建设的费用），设备运行费用约为 0.06 元/吨。



跌水充氧接触氧化池



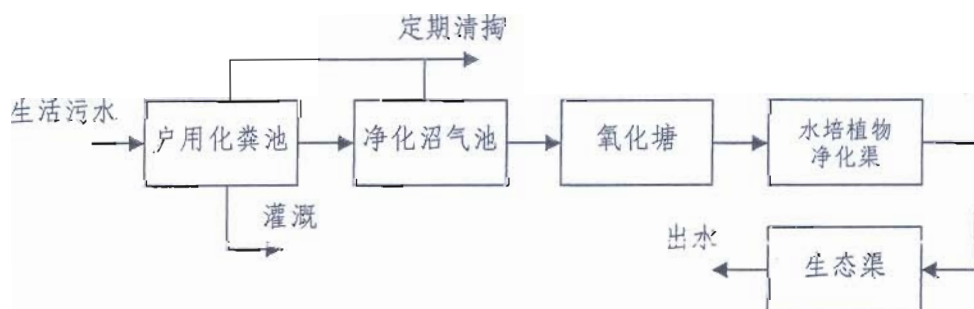
人工湿地系统

（二）南京市江宁区禄口街道石埭村（厌氧滤池-氧化塘-植物生态渠）

1、工程概况

该工程按照 150 户规模，人均污水排放量 100 升/天设计，设计处理水量 52.5 吨/天，现有农户 86 户、280 人。

2、工艺流程



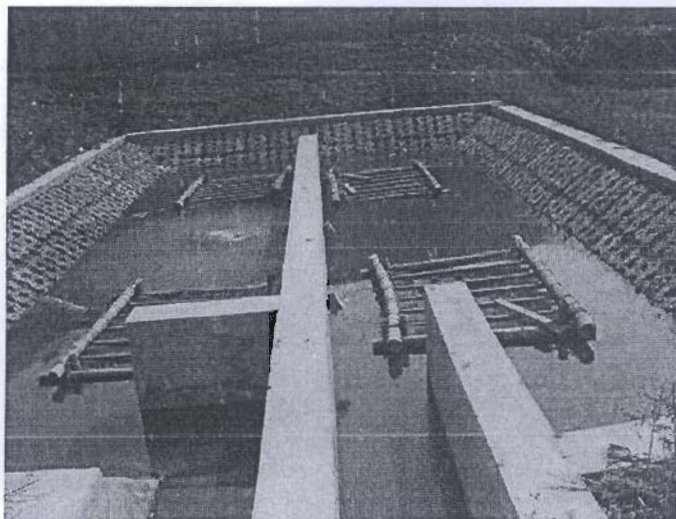
厌氧滤池利用原有的净化沼气池，氧化塘内设置一台 150w 的小型鱼塘曝气机，间歇运行。水培植物净化渠和生态渠利用原有灌渠进行改造，水培植物净化渠内种植水芹，出水利用自然地势进行跌水，生态渠采用生态混凝土护坡，并种植挺水植物。

3、相关指标

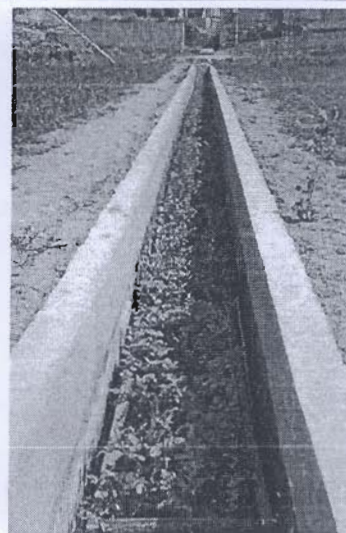
工程处理设施（氧化塘 + 植物生态渠）土建费用约 12 万元，每月曝气机运行电费约为 30 元，指定一名环卫工人不定期兼职维护。

工程于 2007 年 11 月开始运行，2008 年 3 月 12 日对其进出水和净化沼气池出水进行监测，主要污染物指标数据如下：

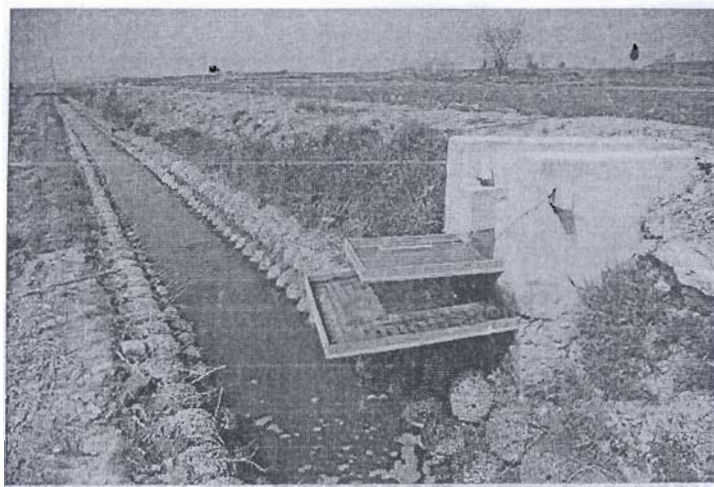
指标	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
进水	7.8	314	28	65.1	5.23
净化沼气池出水	7.8	177	26	50.3	3.54
出水	8.5	68.5	< 20	27.6	1.82



氧化塘



水培植物净化渠



跌水



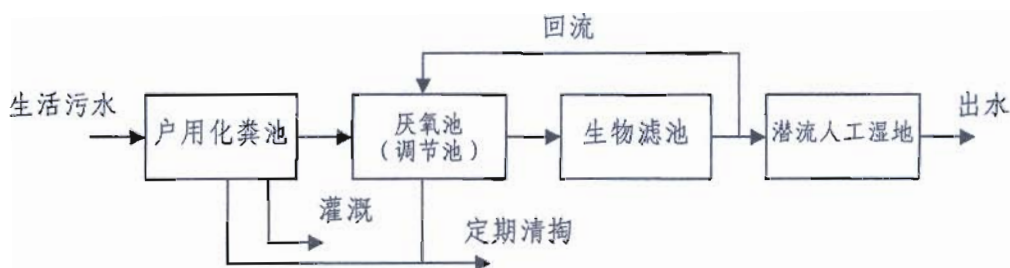
生态渠

（三）无锡市惠山区阳山镇阳山村（厌氧池-滴滤池-人工湿地）

1、工程概况

工程结合村庄整治和农家乐休闲区建设，设计规模 70 户，设计处理水量 20 吨/天。

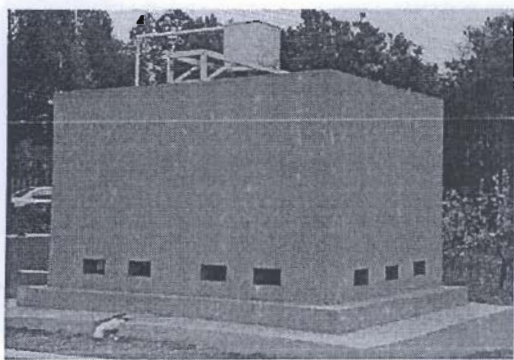
2、工艺流程



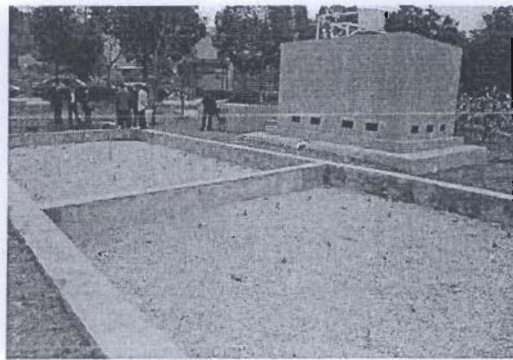
3、相关指标

工程建设费用约 10.58 万元，其中调节池 1.52 万元、生物滴滤池 4.01 万元、人工湿地系统 5.05 万元；设备运行成本约为 0.1 元/吨水。

设计出水标准按照《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的第二类污染物最高允许排放浓度一级标准。



生物滤池



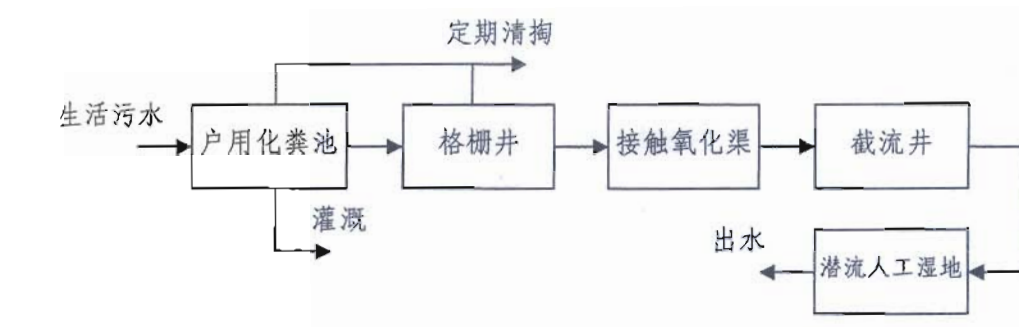
人工湿地

（四）南京市六合区横梁镇石庙村（厌氧池-接触氧化-人工湿地）

1、工程概况

该工程为江苏省建设厅科技示范项目，设计人口 530 人，设计处理水量 42.5 吨/天。

2、工艺流程



采用厌氧池-接触氧化-人工湿地技术,污水利用原有雨污合流制管道收集,厌氧池利用原有三格式化粪池。

接触氧化沟渠利用自然沟渠建设而成,平面尺寸约 $96\text{m} \times 60\text{cm}$, 深约 0.78m , 实际水流深度约 $8 \sim 10\text{cm}$, 接触氧化沟渠上面加盖板。

人工湿地占地面积约 100m^2 , 平面尺寸约 $20\text{m} \times 5\text{m}$, 湿地填料分为五级, 粒径由粗到细, 分为 $\Phi 20 \sim 40\text{mm}$, $\Phi 10 \sim 30\text{mm}$, $\Phi 7 \sim 20\text{mm}$, $\Phi 5 \sim 10\text{mm}$, $\Phi 1 \sim 3\text{mm}$, 床体顶部铺设厚 20cm 瓜子片。

3、相关指标

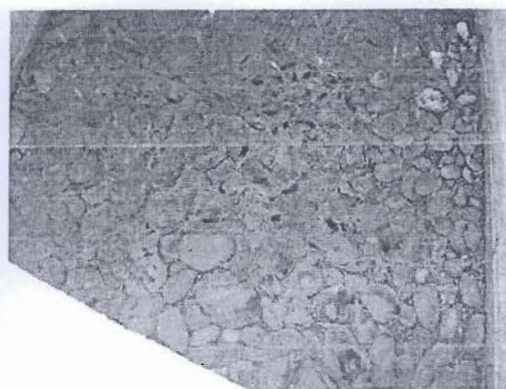
项目总投资 6 万元 (接触氧化渠和人工湿地的土建费用), 无设备运行费用。

2007 年 9 月 6 日 (雨后)、2008 年 1 月 8 日 (冬季) 对系统的进出水水质监测的结果如下:

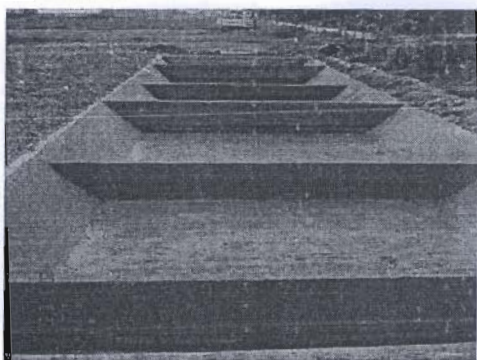
检测日期	指标	COD_{Cr} (mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
2007-09-06	进水	58.1	20.9	24.0	2.25
	出水	< 10.0	9.12	9.67	1.02
2008-01-08	进水	247	58.9	61.8	4.41
	出水	61.8	22.1	23.5	4.12



接触氧化渠实地表现



接触氧化渠内部



人工湿地（施工中）



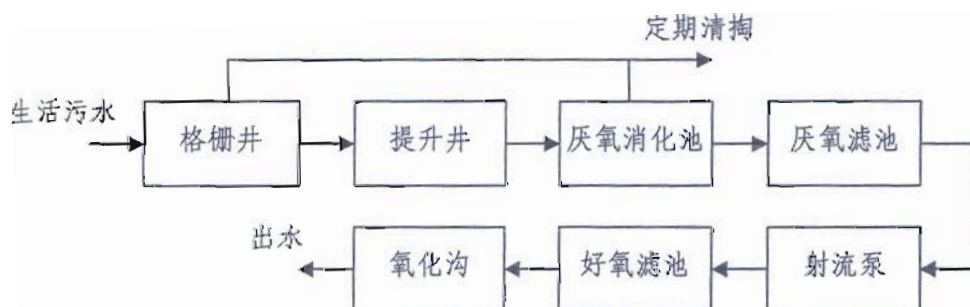
人工湿地（施工后）

（五）苏州市吴中区角直镇淞南村（地埋式微动力氧化沟）

1、工程概况

淞南村工程共收集淞南村所辖大厍老村、袁家浜、富丽新村三个农民居住区 209 户居民和农业观光园的生活污水，设计处理水量 200 吨/天。

2、工艺流程



3、相关指标

由于地表水位较高，采用二级提升，工程建设费用约为 35 万元，设备运行成本约为 0.2 元/吨水。

2008 年 3 月 22 日对系统的进出水水质监测的结果如下：

指标	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)
进水	7.8	158	32	2.73
出水	8.4	44.1	< 20	0.711

附:

工 艺 对 照 表

工艺名称	适用范围	投资估算 (按 2007 年材料及人工价格测算)	处理效果 采用《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)
厌氧池-跌水充氧接触氧化-人工湿地技术	适用于居住相对集中且有空闲地、可利用河塘的村庄,尤其适合于有地势落差或对氮磷去除要求较高的村庄,处理规模不宜超过150吨/天。	系统户均建设成本约为1000~1200元(不含管网),设备运行费用主要是水泵提升消耗的电费,约为0.1~0.2元/吨水。	常温下,出水水质可达到一级B标准;低温季节,出水水质可达二级标准。
厌氧塘池-氧化塘-生态渠技术	适用于拥有自然池塘或闲置沟渠且规模适中的村庄,处理规模不宜超过200吨/天。	系统户均建设成本约为800~1000元(不含管网),无设备运行费用。	常温下,出水水质可达到一级B标准;低温季节,出水水质可达到二级标准。
厌氧池-脉冲滴滤池-人工湿地技术	适用于拥有自然池塘、居住集聚程度较高、经济条件相对较好的村庄,尤其适合于有地势落差或对氮磷去除要求较高的村庄,处理规模不宜小于10吨/天。	系统户均建设成本约为1200~1500元(不含管网),设备运行费用主要是水泵提升消耗的电费,约为0.1~0.2元/吨水。	常温下,出水水质可达到一级B标准;低温季节,出水水质可达到《二级标准》。
厌氧池-(接触氧化)-人工湿地技术	适用于经济条件一般和对氮磷去除有一定要求的村庄。	厌氧池-人工湿地系统户均建设成本约为800~1000元(不含管网),厌氧池-接触氧化-人工湿地技术户均建设成本约为800~1000元(不含管网),无设备运行费用。	厌氧池-人工湿地处理出水可达二级标准。改进后的厌氧池-接触氧化-人工湿地技术改善了氮氮的去除效果,整体出水水质优于二级标准。
地埋式微动力氧化沟技术	适用于土地资源紧张、集聚程度较高、经济条件相对较好的村庄。	系统户均建设成本约为1000~1200元(不含管网),设备运行费用主要是水泵提升消耗的电费,约为0.2~0.3元/吨水。	出水中的COD、SS和总磷指标可达到一级B标准;氨氮去除效果受射流充氧和氧化沟自然拔风效果的影响较大。