

## 短程反硝化对农村污水氮磷去除效率研究

在农村污水处理中，除磷、除氮是较为常见的污水处理问题。现阶段，农村污水的氮磷去除技术相对滞后，无法全面提高工作效率，从而制约农村水资源的整合。而防治水污染是落实《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》、党的十九大报告中建设美丽中国的要求，同时也是实现社会经济及社会环境协调发展的重要保障。

### 1农村污水氮磷去除的意义

#### 1.1污水氮磷去除的价值

据统计，我国河流中污染河水占总河水的42.7%，完全污染以及失去使用价值的河流占总河流数量的15%。随着经济的发展，农村生活水平逐渐提高，污水排放量不断增加，造成河水污染问题。

因此，在现阶段农村污水氮磷物质去除的过程中，人们应该结合先进的技术形式，强化对氮磷物质的回收。同时，要严格控制氮以及磷的排放，并将其作为重点研究对象，实现资源的回收再利用。这种技术可以充分满足现代化污水去除的可持续化条件。因此，相关部门要分析我国现阶段农村污水回收现状。

例如，运用鸟粪石法时，鸟粪石作为一种缓释肥，其中的磷含量比其他物质高，所以，当溶解物中存在 $Mg^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 等物质，且浓度积大于鸟粪石溶度积常数时，就会出现自发性的沉淀从而实现磷物质的去除。又如，在使用吸附法时，基团、腐殖酸等活性基团与磷酸根离子发生反应，可以去除污水中的磷，通过酸处理可以实现对磷的回收。

#### 1.2污水氮磷去除的重要性

对于农村污水处理而言，作为环境治理的重点内容，一些较为成熟的设备可以实现污水中氮磷的去除，但是，效果并不是十分理想。所以，人们逐渐关注农村污水的去除及治理，一些企业积极研究污水处理方法，其核心是提升污水处理的整体价值。

部分企业在农村污水氮磷去除的过程中，采用短程反硝化系统形式，并结合微生物理论技术探究方法，对其处理方案进行研究。在氮磷去除的过程中，可以建立快速定向培养反硝化聚磷菌、启动生物反应器的方法，以便达到污水去除的目的，最终形成稳定、有效的污水处理技术，从而解决农村污水处理问题，促进生态环境的稳定发展。

### 2试验分析

#### 2.1试验装置

在利用短程反硝化去除农村污水中的氮磷时，人们可以选择厌氧缺氧反应器以及好氧反应器。主要器材有：曝气头、转子流量计、鼓风机、搅拌器、pH感应器、温度感应器、温度控制器、溶解氧反应器、溶解氧仪、pH检测仪、蠕动泵、蠕动泵。

#### 2.2试验过程

##### 2.2.1短程反硝化除磷脱氮系统的污水处理

在农村污水处理的过程中，人们应该分析传统的生物氮磷去除方法，进行反应器的利用，从而达到有效去除污染的目的。研究中选择贵州省山区农村污水，利用短程反硝化除磷脱氮技术，分析污水性能。污水取回后呈现深褐色，首先需要将污水静置，然后闷曝48h，颜色变浅，污水活性提升，然后将静置好的污水放在好氧反应器和厌氧/缺氧反应器中，进行污水的接种处理。通常状况下，在好氧反应器培养中，需要填充组合性的纤维材料，所选择的材料一定要具有散热性、阻力小等特点。在传统氮磷去除的过程中，除磷菌具有厌氧释磷的作用。因此，在试验中，人们要培养传统除磷菌，然后在进行厌氧/缺氧运行，从而达到反硝化聚磷菌培养的目的。

##### 2.2.2亚硝酸细菌培养驯化技术

在农村污水处理中，通过构建亚硝酸菌驯化方法，人们可以实现间歇性曝气的检验。间歇曝气的状态，会使硝化细菌减小的概率逐渐增加，因此，检测人员应该重视亚硝酸细菌的影响因素。通常，该阶段的亚硝酸间歇曝气时间需要

维持在8h, 每隔45min进行停曝及曝气的转换, 转换4次, 然后进行静沉出水的处理。在系统运行和检测过程中, 需不断检测出水亚硝态氮、氨氮以及硝态氮的浓度, 在检测32d后, 污水中氨氮去除率和亚硝化率分别达到96%、95%, 在稳定一段时间后, 进行反应过程的确定。

### 2.2.3反硝化除磷菌的培养

一般情况下, 反硝化聚磷菌的培养分为两个阶段。第一阶段: 厌氧/好氧阶段。传统的聚磷菌具有较强的厌氧释磷功能, 主要是将 $O_2$ 作为电子受体, 吸收污水中的 $PO_4^{3-}$ , 并在此阶段达到厌氧/好氧交替的最终目的。而且, 在集中以 $O_2$ 为主的电子受体后, 可以获得除磷菌, 整个周期为8h, 其中的反应时间可以进行系统调节。在系统运行的初始阶段, 系统运行效率相对较高, 之后吸磷的效果会逐渐降低, 2h后不会出现吸磷现象。针对污水变化状况, 人们可以调整温度, 通常状况下的温度为22℃, 在温度调整的过程中, 需要将其分为三个周期。不同周期中需要加入模拟废水, 并搅拌3h, 从而使污水中的磷得到有效稀释, 而处于饥饿状态的聚磷菌会吸收水分中的 $O_2$ 并及时吸收 $PO_4^{3-}$ 。在定期检测中, 污水检测中的物质浓度发生转变, 30d后会取得良好除磷效果, 其中COD(化学需氧量)以及磷酸盐的变化应该得到相关人员的关注。当进水COD浓度维持在100.83mg/L时, 磷酸盐浓度为100.83mg/L, 在系统不断运行中, 聚磷菌吸收COD的能力会逐渐增强, 所以, 其厌氧释磷效果也就随之增加。因此, 在农村污水处理中, 为了达到更好的除磷效果, 需要在整个阶段补充充足的碳源, 以便达到磷的充分释放。

第二阶段:  $NO_2-N$ 的培养。在污水处理中, 厌氧好氧运行39d后, 将氧气作为电子受体的反硝化磷酸会逐渐增大, 该阶段将亚硝酸作为主要试剂, 实现厌氧结束。在污水处理中, 缺氧开始前, 需要大量投加亚硝酸, 使得电子受体反硝化聚磷菌出现, 然后加入亚硝酸钠作为整个过程处理的诱导剂, 将反应周期设定为8d, 然后达到驯化的目的。在该阶段反应的第五天, 磷酸盐去除率逐渐发生变化, 由原来的90.32%降为26.12%, 从而实现除磷的目的。在处理15d后, 需要停止氧末段的曝气, 然后将投放亚硝酸量提高到18mL/L。

### 2.3氨氮去除率的效果分析

在传统农村污水处理的过程中, 氮磷去除工艺只需要控制温度、DO(环境监测氧参数)以及pH值, 最终即可达到菌种培养的目的。但是, 在整个处理过程中, 将 $NH_4^+$ 控制在 $NO_2^-$ 阶段相对困难。出现这种现象的主要原因是不同阶段都存在厌氧问题, 在物质刚氧化后, 一些亚硝酸盐没有有效沉积, 使得硝化细菌产生毒素, 严重降低氧化菌的数量。在下一阶段系统运行中, 如果缺少足够的硝化细菌, 就会降低溶解氧, 并抑制其细菌活性。在污水处理一段时间后, 间歇曝气反应器的消化细菌会逐渐减少, 但是, 亚硝化细菌不会受到自身毒性的感染。所以, 需要有效增加繁殖速度, 以便提升亚硝态氮的运行状态。在连续曝气状态, 运行开始阶段, 氨氮去除率较高。

### 2.4亚硝化细菌富集效果分析

亚硝酸盐是在亚硝化细菌的作用下形成的氮氧化物物质。这种环境有较多的硝化细菌, 会使其逐步成为氧化硝酸盐, 并实现多种亚硝酸盐的积累, 从而得到优势细菌, 充分保障短程硝化的有效实现。同时, 在连续曝气的状态下, 亚硝化率处于较低的水平, 而且, 硝化细菌数量一直处于优势地位。通过间歇曝气, 一开始, 虽然污水氨氮去除率较低, 但是亚硝化率较高, 经过长时间的培养, 亚硝酸的浓度一直增加, 这就意味着亚硝酸盐发生一定的氧化反应, 在该种条件下, 亚硝化率逐渐增加。通过长期的培养处理, 亚硝化菌具有较强的抵抗厌氧条件, 因此, 可以进行大量采集, 促进亚硝酸盐的细菌富集, 并促进短程反硝化对污水中氮磷的有效去除。

## 3结语

在农村污水氮磷去除的过程中, 短程反硝化技术的运用, 可以有效提高氮磷去除效率, 提高物质的反应效率, 并逐渐提高亚硝化的整体概率。在去除氮磷的同时, 该技术可以满足富集亚硝化细菌的运行需求, 并逐渐达到脱氧效果。因此, 短程反硝化技术, 可以提升污水去除效果, 实现农村污水的循环再利用。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/126179.html>