

# 金华豆制品污水处理设备 采购无中间环节

产品名称	金华豆制品污水处理设备 采购无中间环节
公司名称	常州蓝阳环保设备有限公司
价格	24861.00/套
规格参数	品牌:蓝阳环保 产地:江苏常州 加工定制:是
公司地址	常州市新北区罗溪镇王下村民营工业园58号
联系电话	13585459000 13585459000

## 产品详情

### 1、概述

在工业飞速发展带来巨大经济效益的同时，工业废水带来的污染问题也日趋严重。硫及其化合物作为重要的工业原料，广泛应用于造纸、制药、糖蜜发酵等行业，形成了大量高浓度硫酸盐有机废水，该类废水因含大量硫酸盐，对水体、水生生物、大气环境均会产生污染。

因化学需氧量(COD)较高，这类废水通常采用厌氧生物工艺处理，但废水中高浓度硫酸盐的存在会给厌氧处理过程带来不利影响，硫酸盐会被硫酸盐还原菌(SRB)还原为硫化氢，而硫化氢对产甲烷菌(MPB)和SRB均有较强的抑制作用，SRB在还原硫酸盐的过程中会与产甲烷菌竞争底物。抑制和竞争作用使厌氧反应器对COD、硫酸盐的处理效率大幅降低，甚至导致反应器运行失败。为解决这些问题，有学者在单相反应器基础上，研发出了单相吹脱、两相厌氧等工艺。

本文从COD/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等角度，探究了不同负荷对各类厌氧生物工艺的影响，并在此基础上分析了反消化过程对硫酸盐还原、COD去除性能的影响，为未来的理论研究和实际应用各反应器处理硫酸盐有机废水提供借鉴。

### 2、厌氧生物处理

#### 2.1 厌氧消化反应

目前三阶段理论和四菌群理论为厌氧消化反应过程的主流解释理论。其中，三阶段理论是指将厌氧消化过程分为水解发酵、产氢产乙酸、产甲烷三个阶段，据此将参与反应的微生物按照功能分为水解发酵菌、产氢产乙酸菌、同型产乙酸菌和产甲烷菌四类菌。

此外，由于厌氧消化体系中存在硫酸盐，SRB也会参与厌氧发酵过程，目前得到鉴定的SRB中，以脱硫弧菌属、脱硫叶菌属等为常见。而在SRB参与反应过程中，主要有两类电子供体，即产甲烷前驱物(乙酸、H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>)和有机物发酵过程的中间产物(丙酸、丁酸、乙醇)。

## 2.2、研究进展

### 2.2.1 单相厌氧工艺

高效厌氧生物处理技术已经在高浓度硫酸盐有机废水处理领域广泛应用，在不同COD/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>时呈现出不同的处理效果，COD或硫酸盐的去除率可达70%~80%。而在实际应用中，单相厌氧工艺对高浓度硫酸盐有机废水的处理出现了以下问题：硫化物的毒性对SRB和MPB均产生抑制作用，造成甲烷产量降低；SRB和MPB的竞争作用使COD和硫酸盐不能同时达到较高去除率。Colleran等人研究复合型厌氧反应器(UBF)处理柠檬酸工业废水中的高浓度硫酸盐时，在进水COD/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=3.61时，硫酸盐去除率为70%，COD去除率仅为52%，且在反应器内出现丙酸盐和丁酸盐积累。根据三阶段理论，丙酸盐和丁酸盐是厌氧消化重要的中间产物，初级抑制作用或反应进程混乱导致丙酸盐、丁酸盐发生积累，COD去除效率大幅降低。

### 2.2.2 单相吹脱工艺

在单相厌氧还原基础之上，国内外也开发了多种吹脱和组合工艺，该类工艺吹脱方式主要有内部吹脱和外部吹脱。Olesakjwicz等人应用UASB反应器，平行研究吹脱工艺对炼乳废水和蒸煮液中硫酸盐去除效果的影响，在通入N<sub>2</sub>吹脱后，COD去除率由60%提高到95%以上，硫酸盐去除率提高了20%以上。

但是内部吹脱工艺在应用中有吹脱气量不易控制、吹脱H<sub>2</sub>S不完全的缺陷，因此有研究在UASB反应器的基础上开发出外部吹脱装置，出水在吹脱装置中进行吹脱去除H<sub>2</sub>S后回流，从而对进水进行稀释。在COD和硫酸盐进水浓度分别为2000mg/L和1000mg/L，硫酸盐负荷为1.3kg/(m<sup>3</sup>·d)时，COD和硫酸盐去除率分别可达90%和70%。

虽然单相吹脱工艺减轻了H<sub>2</sub>S的毒性影响，但并未完全消除H<sub>2</sub>S；同时，SRB对MPB底物的竞争问题也未能解决，MPB受到的初级和次级抑制作用仍都存在。

### 2.2.3 两相厌氧工艺

为减少SRB和MPB的竞争，有学者在单相工艺基础上进一步开发了两相厌氧工艺，通过产酸相和产甲烷相的相分离实现了硫酸盐还原过程和产甲烷过程在两个厌氧反应器中分别完成，且减少了硫酸盐还原产物对产甲烷过程的抑制作用，提高了硫酸盐、COD去除效率。Genschow等人应用两相工艺处理制革废水时，在进水硫酸盐浓度为1180mg/L时，硫酸盐去除率为58%(单相厌氧工艺去除率为30%)。Mizuno等人应用两相厌氧反应器研究酸化消解过程发现，在酸化相中水力停留时间达到2小时，就可发生硫酸盐还原过程，当硫酸盐达到2400mg/L后，延长水力停留时间到10小时便可以完全去除硫酸根。

两相工艺同步提高了COD和硫酸盐去除率，但若反应器内硫化物浓度过高，硫酸盐还原过程仍会受到抑制，但可采用惰性气体吹脱的方式减少影响，其机理与单相吹脱工艺类似。虽然两相工艺与气体吹脱联用能有较好的处理效率，但运行费用高等缺点仍限制了其应用。

### 2.2.4 新型厌氧反应器

为解决上述问题，在传统两相厌氧反应器基础上，一些新型厌氧反应器开始出现。其中，内循环厌氧反应器(IC反应器)具有容积负荷高、占地面积小、耐冲击负荷强等特点，应用较为广泛。IC反应器可以理解为一个两相厌氧反应器的串联，并且形成了独特的内循环，污水从下层通过布水系统进入反应器，在反应器下部膨胀床反应区进行有机物降解和硫酸盐还原。级三相分离器对产生甲烷、污泥和水进行分离，部分污泥和水混合液由于甲烷的气提作用会上升至气液分离器，然后与甲烷分离，并沿下降管返回混合区，形成内循环。

目前，虽缺少IC反应器处理硫酸盐废水的研究，但理论上来看，应用IC反应器来处理高浓度硫酸盐有机废水有较高的可行性。