

团体标准
**《基于改性玄武岩纤维填料的生物处理技
术规范-生物巢法》**
编制说明

2022 年 10 月

《基于改性玄武岩纤维填料的生物处理技术规范-生物巢法》

编制说明

一、 标准制定的必要性

随着我国各行业的快速发展，生活污水和工业废水的排放量与日俱增，排放到环境中的污染物无法被有效降解或转化，造成水源污染问题日趋严重。同时，水污染防治法和“水十条”对污/废水的排放标准提出了更高的要求。因此，开发绿色低碳、高效经济的污/废水处理技术，对改善我国水污染状况、推动环保事业发展具有重要意义。

生物接触氧化法（生物膜法）已被广泛应用处理生活污水及各种工业废水，其中，填料在其中发挥重要作用。然而，目前常用的填料存在易剥落、易板结、生物膜厚度有限和传质效果不理想等缺陷。因此，开发高效、低成本、低能耗、占地少及绿色环保的污/废水的生物处理技术是解决水环境污染的重要举措之一。本标准提出了基于改性玄武岩纤维填料的生物巢法，该生物巢法是一种生物处理技术，关键是利用微米级柔性改性玄武岩纤维填料快速吸附、聚集悬浮活性污泥，形成具有球形巢状结构的生物聚集体-“生物巢”，具有厌氧-兼氧-好氧的三种微环境，进而高效去除污/废水中的污染物。

目前，基于改性玄武岩纤维生物巢法已经广泛应用于污/废水处理工程，取得了很好的效果。因此，制定改性玄武岩纤维填料生物巢法的使用应用标准，有助于各地相关主管部门开展验收及管理工作，合理、有效为地方主管部门验收及管理环境保护工作提供技术支撑。改性玄武岩纤维填料生物巢法规范的建立不仅作为管理者的有效管理工具之一，更规定了改性玄武岩纤维填料的规格和性能、布置方式、生物巢培养与检测、技术要求、管理与控制等，为该技术的应用提供科学支撑和评价手段。

目前国内外尚没有基于改性玄武岩纤维填料生物巢法的相关标准。因此需要编写团体标准，指明改性玄武岩纤维填料生物巢法相关技术规范的具体内容。

二、 标准编制原则及依据

1. 按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》要求进行编写。

2. 参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性，适用性和可操作性。

三、 项目背景及工作情况

（一） 任务来源

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《基于改性玄武岩纤维填料的生物处理技术规范-生物巢法》团体标准制定计划，计划编号为：T/CI XXX-2022。本标准由江苏绿材谷新材料科技发展有限公司提出，中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为 6 个月。

（二）标准起草单位

本标准的主要起草单位是江苏绿材谷新材料科技发展有限公司、江苏大学、东南大学、江苏科技大学，负责标准文档起草及相关文件的编制等，苏州科技大学(江苏水处理技术与材料协同创新中心)，安徽大学，青岛理工大学，江苏艾特克环境工程有限公司，南京江宁水务集团有限公司，江苏省建筑工程集团有限公司，江苏彦钦环保工程有限公司，四川炬原玄武岩纤维科技有限公司，江苏英睿恩环保科技有限公司，日本エコシステム株式会社，日本 JCK 株式会社等单位参与起草，负责标准中重要技术点的研究和建议，并参与标准内容的讨论。

（三）标准研制过程及相关工作计划

1、前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛收集改性玄武岩纤维填料生产与应用的相关资料，同时与改性玄武岩纤维填料生物巢法研究与应用的先关科研单位与企业，并与该行业相关人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2、标准起草过程

团体标准立项通知后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经多次修改，于 2022 年 10 月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

3、征求意见情况

2022 年 10 月标准编制小组先后通过现场会议、线上会议、电话、微信等多种形式征集行业专家相关意见和建议。针对征集的意见，编制小组召开了研讨会，将收集到的意见进行汇总处理分析，在充分吸纳合理意见的基础上，先后修改和完成标准内容，根据各单位反馈意见基础上，形成了标准征求意见稿并由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台公示。

（四）主要试验（或验证）情况分析

1、改性玄武岩纤维填料的全自动化生产

本标准中所规定的改性玄武岩纤维规格中，对于填料编织及制品的生产中，目前已经建立了标准化的全自动化编织装备（如图 1），实现了标准化与批量化的生产。



全自动化编织机全景

局部图

全自动编织MBF填料成品

图 1 改性玄武岩纤维填料制品及其全自动编织装备

2、改性玄武岩纤维填料的水处理应用及效果

1) 印染废水处理项目

该项目为提标改造项目。该印染废水主要来源包括纱线及牛仔布车间的浆料染整废水和毛巾生产车间的织造漂染水,污水日处理量约为 1000~1200 m³,其中 COD 约为 1000 mg/L, TN 为 30 mg/L, 原工艺是采用“水解酸化+接触氧化”组合, 工艺改造后采用“水解酸化+生物巢”组合的处理工艺(图 2)。

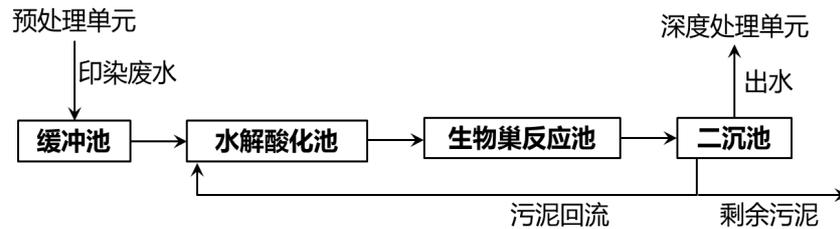


图 2 某印染废水的生物巢法处理工艺

稳定运行后, 该生物巢法工艺出水 COD 平均值低于 150 mg/L, 去除率高于 85%, 出水总氮平均值低于 8 mg/L, 去除率达到 70%以上(原工艺中 TN 的去除率只有 50%), 实现了在同一个曝气反应池内同步除碳脱氮, 相对常规接触氧化法减少占地 50%。

2) 化工废水(碳纳米管生产)处理工程

该处理工程为提标改造项目, 其中化工废水主要来源为生活用水、浆料废水、废气处理排水、车间地面和设备冲洗水、初期雨水和催化剂废水等, 水中主要污染原料包括 NMP (N-甲基吡咯烷酮)、碳粉等, 可生化性较差, 平均日处理量水量约为 90 m³, 其中 COD 约为 350-395 mg/L, TN 为 231-245 mg/L, 氨氮 162-178 mg/L。原处理工艺是采用初沉池-常规活性污泥法(多级 A/O)-芬顿氧化”工艺, 而改造后采用 MBF 生物巢法代替常规活性污泥法(多级 A/O) (如图 3)。

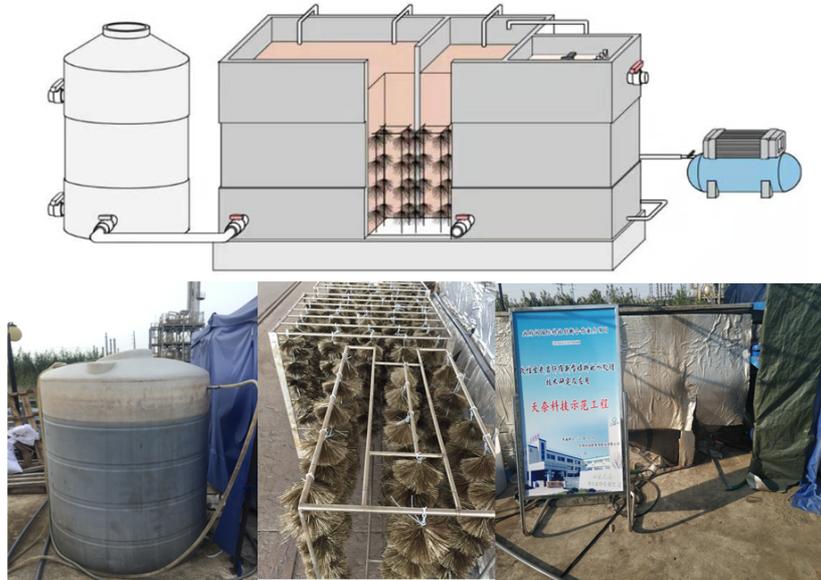


图 3 碳纳米管生产废水所采用的工艺示意图及实物

稳定运行后，DO 在 0-1mg/L 条件下，单独 MBF 生物巢法对 COD、氨氮和总氮具有较好的处理效果，去除率分别达到 90%、75%、75%（同等条件下，原工艺中对 TN 的去除率约为 62%），且实现了低溶解氧条件下在单个曝气反应池中同步去除难降解有毒污染物、无外加碳源高效脱氮、稳定运行无剩余污泥处理的目标。

3) 食品废水处理项目

该食品废水的处理量约为 500 m³/日，其进水水质如表 1，处理工艺是在曝气池中加入改性玄武岩纤维填料（如图 4）。

表 1 食品废水的水质

项目	COD (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	SS (mg/L)	pH
含量	2500~3000	150~200	40~60	1000~1500	4~7

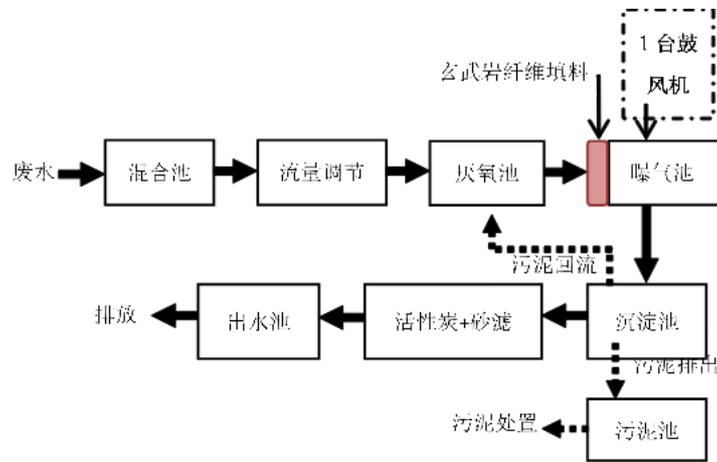


图 3 食品废水的处理工艺

稳定运行后，出水水质较为稳定，COD、TN、TP 的去除率显著提高，可达到 95%以上，出水水质中 COD 稳定在 20 mg/L 以下，TN 稳定在 10 mg/L 以下，完全可以达标排放，且污泥量减少，污泥脱水压滤及干化费用降低，且出水水质的稳定达标排放，使得管理费用降低。综合处理费用可降低 20% ~ 30%。

四、 标准制定的基本原则

标准编制过程中，遵循了以下基本原则：

- 1、标准需要具有行业特点，指标及其对应的分析方法要积极参照采用国家标准和行业标准。
- 2、标准能够体现出产品的具有关键共性的技术要素。
- 3、标准能够为产品的开发、改进指出明确的方向。
- 4、标准需要具有科学性、先进性和可操作性。
- 5、要能够结合行业实际情况和产品特点。
- 6、与相关标准法规协调一致。
- 7、促进行业健康发展与技术进步。

五、 标准主要内容

本标准规定了采用改性玄武岩纤维填料的生物巢法在污/废水处理中的应用技术规范，包括改性玄武岩纤维材料规格和性能、MBF 填料布置方式、生物巢培养与检测、技术要求、管理与控制等。

六、 与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。规范性引用文件包括：

GB 12801-2008	生产过程安全卫生要求总则
GB 18918-2002	城镇污水处理厂污染物排放标准
GB 50014-2021	室外排水设计标准
GB 50015-2019	建筑给水排水设计标准
GB 50016-2014	建筑设计防火规范
GB 50053-2013	20kV及以下变电所设计规范
GB 50087-2013	工业企业噪声控制设计规范
GB 50141-2008	给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50187-2012	工业企业总平面设计规范
GB 50268-2008	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50334-2017	城镇污水处理厂工程质量验收规范
GB/T 25045-2010	玄武岩纤维无捻粗纱
GB/T 38111-2019	玄武岩纤维分类分级及代号
GH/T 37528-2019	脱氮生物滤池通用技术规范
GBZ 1-2010	工业企业设计卫生标准
GBZ 2-2002	工作场所有害因素职业接触限值
DB51/T 2321-2017	玄武岩纤维单丝拉伸性能检验方法
HJ 2009-2011	生物接触氧化法污水处理工程技术规范
HJ 576-2010	厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 2014-2012	生物滤池法污水处理工程技术规范
HJ 2047-2015	水解酸化反应器污水处理工程技术规范
HJ 2527-2012	环境保护产品技术要求 膜生物反应器
HJ/T 91-2002	地表水和污水监测技术规范
HJ/T 96-2003	pH水质自动分析仪技术要求
HJ/T 101-2003	氨氮水质自动分析仪技术要求
HJ/T 103-2003	总磷水质自动分析仪技术要求
HJ/T 245-2006	环境保护产品技术要求 悬挂式填料机
HJ/T 251-2006	环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机
HJ/T 252-2006	环境保护产品技术要求 中、微孔曝气器
HJ/T 263-2006	环境保护产品技术要求 射流曝气器
HJ/T 278-2006	环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机
HJ/T 279-2006	环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机
HJ/T 353-2007	水污染源在线监测系统安装技术规范

HJ/T 335-2006 环境保护产品技术要求 污泥浓缩带式脱水一体机
CJJ 60-2011 城镇污水处理厂运行、维护及其安全技术规程
CJ/T 51-2018 城镇污水水质标准检验方法
《生态环境部建设项目竣工环境保护验收效果评估技术指南》（生态环境部，2018年）
《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）

七、 重大意见分歧的处理依据和结果

本标准起草过程中没有重大分歧意见。

八、 后续贯彻措施

建议由改性玄武岩纤维填料的制造生产与使用的相关行业标准化管理机构贯彻本标准的相关活动，利用各种活动（如工作组活动、行业协会的管理和活动、专家培训、标准化技术刊物、网上信息、产品认证等）尽可能向改性玄武岩纤维的制造生产与使用的行业相关单位和机构贯彻该标准。

建议本标准发布之日起半年内实施。

标准编制小组

2022年10月