

ICS 13.020

CCS A 01

# 团 体 标 准

T/ACEF 0\*\*—20\*\*

## 深度脱氮生物填料选型指南

Selection Guide for Advanced Nitrogen Removal Bio-Media

(征求意见稿)

2025-□□-□□发布

2025-□□-□□实施

中 华 环 保 联 合 会 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 填料分类 .....	1
5 物理性能 .....	2
6 选型方法 .....	2
7 选型报告 .....	3

## 前 言

本文件根据中华环保联合会的相关要求，按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。编制组经系统调查，认真总结实践经验，参考国内外先进产品标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本项标准。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京科净源科技股份有限公司提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 深度脱氮生物填料选型指南

## 1 范围

本文件给出了深度脱氮生物填料选型的填料分类、物理性能、选型方法和选型报告。

本文件适用于深度脱氮工艺的生物填料选型。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

CJ/T 461 水处理用高密度聚乙烯悬浮载体填料

## 3 术语和定义

CJ/T 461 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**深度脱氮 advanced nitrogen removal**

采用强化生物处理、多级生物处理及物理化学方法，去除废污水中的总氮，使出水总氮浓度降至10mg/L~15mg/L的过程。

### 3.2

**生物填料 biological media**

水处理过程中为微生物生长提供受保护环境并促进生物膜形成的载体材料。

## 4 填料分类

填料分类见表 1。

表 1 填料分类

一级分类	二级分类	填料名称
生物填料	无机载体生物填料	沸石
		火山岩
		陶粒
	有机载体生物填料	硫自养反硝化填料
		聚氨酯生物填料
		聚丙烯生物填料
		聚乙烯生物填料
		聚氯乙烯生物填料

## 5 物理性能

5.1 无机载体生物填料物理性能见表 2。

表 2 无机载体生物填料物理性能

填料	孔隙率/%	比表面积/ (m <sup>2</sup> /g )	密度/ (g/cm <sup>3</sup> )
沸石	30~50	400~600	1.9~2.1
火山岩	50~82	13.2~25.5	0.8~1.5
陶粒	50~70	500 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ~1 000 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0.6~1.2
硫自养反硝化填料	45~80	—	1.0~2.5

5.2 合成有机高分子生物填料物理性能见表 3。

表 3 有机高分子生物填料物理性能

填料	比表面积/ (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	密度/ (g/cm <sup>3</sup> )
聚氨酯生物填料	1 000~200 000	0.01~0.06
聚丙烯生物填料	300~600	0.90~0.91
聚乙烯生物填料	200~500	0.93~0.97
聚氯乙烯生物填料	100~300	1.38~1.40

## 6 选型方法

### 6.1 确定处理目标

根据国家或地方相关污水排放标准、受纳水体环境容量、污水回用要求，明确深度脱氮的氨氮浓度、总氮浓度等出水水质指标。

### 6.2 分析使用场景及处理工艺

填料使用场景及适用工艺见表 4。

表 4 填料使用场景及适用工艺

填料名称	使用场景	适用工艺
沸石	用于低浓度氨氮废水的预处理，吸附水中的氨氮，减少后续硝化过程的负荷	吸附预处理+生物滤池
火山岩	常用于农村分散式污水处理、人工湿地系统、市政污水厂深度脱氮等应用场景	生物接触氧化工艺、曝气生物滤池 (BAF)
陶粒	常用于生物滤池和人工湿地，适合硝化和反硝化过程。适用于城市污水和工业废水的深度脱氮	生物滤池
硫自养反硝化填料	适用于低碳氮比废水和无外加碳源需求的应用场景	自养反硝化滤池
聚氨酯生物填料	适用于高负荷污水处理系统，适合硝化和反硝化过程。适用于城市污水和工业废水的深度脱氮	生物接触氧化工艺、生物滤池、曝气生物滤池 (BAF)
聚丙烯生物填料	常用于污水处理，尤其是生物膜反应器和曝气池，适合硝化和反硝化过程。适用于城市污水和工业废水的深度脱氮	生物膜反应器、曝气生物滤池 (BAF)
聚乙烯生物填料	适用于污水处理和生物滤池，适合长期使用的深度脱氮系	生物滤池、曝气生物滤池 (BAF)

填料名称	使用场景	适用工艺
	统	
聚氯乙烯生物填料	适用于高负荷污水处理系统，适合硝化和反硝化过程。适用于城市污水和工业废水的深度脱氮	

#### 6.4 填料筛选

通过实验室测试评估不同类型生物填料的下列性能并初步筛选出脱氮性能符合要求的生物填料：

- a) 脱氮能力：填料对氨氮、硝氮及总氮等不同形态氮的去除效果，以及是否能实现深度脱氮。
- b) 物理性能：填料的有效比表面积、堆积密度、空隙率等参数，以及在反应器内能否形成均匀的流化态或紊流态。
- c) 生物附着特性：填料表面粗糙度、电荷特性和亲水性等。
- d) 填料稳定性：填料在不同 pH 值、温度及化学环境中的稳定性。在长期水流冲击、生物侵蚀酸碱环境、氧化还原电位以及可能存在的微量有毒有害物质的作用下，能够保持形状、结构和机械强度，不易破碎、磨损或变形，生物填料自身不发生化学反应释放出对微生物有害的物质，确保生物膜的稳定附着和系统的长期稳定运行。

#### 6.5 综合评估与选择

对初步筛选出的生物填料进行中试规模验证，结合水质特性、处理目标、污水处理工艺、填料性能、脱氮效果、运行成本、填料稳定性、工程应用试验情况等因素，对待选的生物填料综合评估，选择适合的深度脱氮生物填料。

### 7 选型报告

选型报告包括下列内容：

- a) 水质分析；
- b) 污水处理目标；
- c) 污水处理工艺分析；
- d) 填料筛选；
- e) 经济性分析；
- f) 填料性能测试结果；
- g) 中试试验结果；
- h) 选型结论与建议等。