

中国发明协会 2024 年度发明创业奖创新奖提名公示内容

一、项目基本情况

提名者	哈尔滨工业大学
项目名称	污水深度脱磷关键新质材料及其韧性低碳技术体系与应用
完成人（完成单位）	1 王威（哈尔滨工业大学） 2 陈停（广东粤海水务股份有限公司） 3 孙志强（哈尔滨工业大学） 4 南军（哈尔滨工业大学） 5 张涛（哈尔滨工业大学） 6 何立敏（日照海川水处理设备有限公司）
学科	环境水利√
提名意见	<p>提名等级：一等</p> <p>该项目面向水体富营养化的罪魁祸首磷酸盐污染，针对传统的化学深度除磷药剂与技术对磷的亲和能力不足，净化效果不理想问题，提出了污水深度脱磷关键新质材料及其韧性低碳技术体系。在关键新质化学捕获磷材料研发方面，提出了稳定化的高分散度 f 轨道型纳米捕磷剂与吸附技术，实现了磷的选择性高容量吸附；进一步结合原子稳定化手段高度分散活性位点，创制了近原子级超高分散度活性位点，捕磷容量或位点利用率相较国外竞品提升 1-2 个数量级。另外，阐明捕磷基元的化学结构效应，并揭示了吸附剂配位不饱和效应及对离子影响，利用对离子结构相似性提高磷吸附自发性、交换配位可逆性和 pH 适用范围，降低磷吸附与脱附的活化能垒。在新技术研发方面，率先提出和阐明了结合态 La、Ce 强化生物除磷的杠杆效应，并构建出同步强化生物/化学除磷的新方法；基于不同浓度下的磷污染结合能力差异，优化生化、物化及深度处理组合方式，形成了生化固磷-预氧化转构-化学除磷-低浓度极限捕磷的梯级处理高效体系，并</p>

研发出系统化净水装备。

项目相关成果授权国家发明专利 13 件，澳大利亚创新专利 2 件，PCT 专利 1 项，授权实用新型专利 10 余项，发表 SCI 论文 50 余篇；相关技术体系在“严”、“寒”、“难”等特征的市政污水、行业污水处理应用中展现稳定低碳节能降耗特点，具有重要的经济价值和环境生态意义；该项目荣获 2023 年度中国发明协会发明创业奖项目奖金奖（全国环保类唯一），项目理论部分曾支撑获得黑龙江省自然科学一等奖、中国复合材料科学技术奖二等奖。

本单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，提名该项目中国发明协会发明创业奖创新奖一等奖。