**2022年度云南省科学技术奖拟提名项目公示**

**一、项目基本信息**

**项目名称：**基于D-A2O废水处理工艺构建的关键技术研发及应用

**完成单位：**玉溪师范学院，中国环境科学研究院，云南滇清环境科技有限公司

**提名单位：**玉溪市科学技术局

**提名等级：**技术发明奖二等奖

**二、项目简介**

项目自主研发了双系列厌氧/缺氧交替式A2O（D-A2O）废水处理技术，并从结构、运行特点以及微生物学角度阐明其高效脱氮除磷的机理；基于自主研发构建多种D-A2O废水处理工艺，解决了生活污水、部分工业废水处理难达标的问题；构建D-A2O工艺远程在线监控系统，通过适时工况参数优化而实现工艺的稳定运行。项目核心技术被应用于云南七个州市的生活污水、橡胶废水、生物制药废水、香料废水、废菜叶水、塑料废水等废水处理工程中，累计处理水量达26000吨/天，出水水质可达一级A标准。经水质提升工程后，可达地表水Ⅳ类标准。

**三、主要创新点**

（1）自主研发的双系列厌氧/缺氧交替式A2O（D-A2O）废水处理技术，以双系列厌氧/缺氧交替运行而形成更有利于脱氮除磷的微生物环境，从结构、运行特点以及微生物学角度阐明其机理，在理论上有突破，技术上有创新。

（2）基于自主研发，结合被处理废水水量和水质特征、受纳水体的敏感性，经耦合和（或）集成后，构建了多种D-A2O废水处理工艺，解决了生活污水、部分工业废水处理难达标的问题，在丰富和发展废水处理工艺方面有新的突破。

（3）根据D-A2O及其升级技术结构和运行特点，构建的远程在线监控系统，通过工况参数优化而实现整个污水处理工艺稳定运行。

**四、代表性论文（专利）**

[1] 叶长兵，周志明，李涛. 一种两相厌氧缺氧交替运行的D-A2/O污水处理反应器，2015-11-25，中国，ZL201310566833.X，发明专利；

[2] 叶长兵，周志明，李涛. 一种分区进水式D-A2O污水处理方法，2015-05-20，中国，ZL201310596065.2，发明专利；

[3] 叶长兵，周志明，李涛. 一种分区进水式D-A2O污水处理装置，2016-03-30，中国，ZL201410205645.9，发明专利；

[4] 叶长兵，李嘉，周志明. 一种分段泥水分离分层异向流斜板沉淀系统，2019-11-05，中国，ZL201711339688.4，发明专利；

[5] 叶长兵，周志明，李嘉，史云东. 一种介质微堵自愈的新型人工湿地污水处理装置，2019-02-22，中国，ZL201710934461.X，发明专利；

[6] 叶长兵，周志明，刘琴，李涛，史云东，罗江. 一种阿科蔓生态沟渠污水处理装置，2015-09-09，中国，ZL201410087685.8，发明专利；

[7] 卢少勇，蔡珉敏，金相灿，赵斌，包裕尉. 可拆卸式均匀布水器，2013-04-03，中国，ZL201010616982.9，发明专利；

[8] 周志明，叶长兵，岳树刚，李嘉，李方志，刘晓艳. 一种灵活切换工艺的高效低耗橡胶废水处理方法及系统，2018-11-27，中国，ZL201410172319.2，，发明专利；

[9] Ye, C. B., Zhou, Z.M., Li M., Liu Q., Xu, T. T., Li, J.. Evaluation of simultaneous organic matters and mutrients removal from municipal wastewater using a novel bioreactor(D-A2O)system. *Journal of Environmental Management*, 2018,218(15):509-515.

[10] 叶长兵, 周志明,马乐宽, 李嘉, 刘琴, 李兰. D-A2O技术处理生活污水的示范工程研究. 中国给水排水, 2016,32(23):91-94.

[11] 叶长兵, 赵越, 马乐宽, 李兰, 刘琴, 赵可. 基于结构和工艺流程革新的AO工艺提标改造.环境工程学报, 2016,10(10):166-170.

[12] 叶长兵, 马乐宽, 李方志, 刘琴, 李嘉. D-A2O技术处理校园生活污水的中试研究. 环境科学与技术, 2016,39(9):166-170.

[13] 叶长兵, 周志明, 章新, 李明, 田晓燕.分区进水式D-A2O处理生活污水的试验研究. 水处理技术, 2015,30(17):128-130.

[14] 叶长兵, 周志明, 田晓燕, 刀相板,杨慧芳.两系列厌氧/缺氧交替运行式A2O处理污水研究, 中国给水排水, 2014, 30(15):139-142.

[15] Ying Liu, Xiaohui Liu, Shaoyong Lu, Bin Zhao, Zhi Wang, Beidou Xi, Wei Guo. Adsorption and biodegradation of sulfamethoxazole and ofloxacin on zeolite: Influence of particle diameter and redox potential. *Chemical Engineering Journal*, 2020, 384:123346.

[16] 周志明，路瑞，叶长兵，岳树刚，李嘉，李云龙. PLC在D-A2O组合技术处理橡胶废水中的应用. 中国给水排水, 2018,34(09):75-79.

**五、客观评价**

2021年05月14日，中科合创（北京）科技成果评价中心组织专家，在北京召开了由玉溪师范学院、中国环境科学研究院、云南滇清环境科技有限公司等单位共同完成的“基于D-A2O的废水处理工艺构建关键技术研发及应用”项目科技成果评价会。专家组听取了项目完成单位的成果汇报，审阅了相关技术资料，经质询和讨论，形成评价意见如下：

1.项目技术资料齐全，符合科技成果评价要求。

2.项目研发形成了“基于D-A2O的废水处理工艺构建关键技术”，主要成果如下：

（1）研发了具有自主知识产权的双系列厌氧/缺氧交替式A2O（D-A2O）污水处理技术，具有脱氮除磷效果好等特点，在技术上具有新颖性。

（2）以D-A2O技术为核心，结合预处理及深度处理技术，构建了适宜于多种废水处理的集成工艺。

3.基于D-A2O构建的废水处理工艺以及与之集成的水质提升净化技术，被应用于云南7个州市多项工程中，工艺运行稳定达标，经济、社会效益显著。

4.项目已获授权发明专利11项、实用新型15项、软件著作权5项。

综上所述，专家组一致认为，构建的D-A2O为主体技术的废水处理工艺整体达到国际先进水平，其中基于双系列厌氧/缺氧交替微生物脱氮除磷微环境构建技术达到国际领先水平，同意通过科技成果评价。

**六、主要完成人基本情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 性别 | 技术职称 | 文化程度(学位) | 工作单位 |
| 1 | 叶长兵 | 男 | 教 授 | 博士研究生 | 玉溪师范学院 |
| 2 | 卢少勇 | 男 | 研究员 | 博士研究生 | 中国环境科学研究院 |
| 3 | 周志明 | 男 | 高级工程师 | 硕士研究生 | 云南滇清环境科技有限公司 |
| 4 | 周元清 | 女 | 教 授 | 博士研究生 | 玉溪师范学院 |
| 5 | 赵 斌 | 男 | 副教授 | 硕士研究生 | 玉溪师范学院 |
| 6 | 李 嘉 | 男 | 讲 师 | 硕士研究生 | 玉溪师范学院 |
| 7 | 赵 静 | 女 | 副教授 | 博士研究生 | 玉溪师范学院 |