**※2022年度广西科学技术进步奖公示材料**

1. **成果名称：**新型吸附-生物耦合高效生态净水技术

（自治区科技成果登记号：201712168）

**二、拟提名者：**广西壮族自治区教育厅

**三、成果简介**

1、所属科学技术领域：水污染防治科学技术领域。

2、成果立项背景：人们对环境的要求越来越高，提出了越来越高的废水排放要求。投资少、出水水质好、适应性强、运行管理简单容易且费用低的水处理技术成为热点。生物技术是公认的最经济的污染物处理方法，吸附在水处理方面具有出水水质好、操作简单等优点，本项目综合吸附与生物技术的优势，借鉴人工渗滤、人工湿地的形式，研发出新型吸附-生物耦合高效生态净水技术，克服了目前常见污水处理工艺能耗高、工艺复杂、运行费用较高的不足，达到了投资少、出水水质好、适应性强、运行管理简单容易且费用低的目标，是绿色低碳的水处理新技术。

3、主要技术内容：

（1）对吸附剂进行了研制，对吸附剂与其他填料的配比进行了优化，使吸附剂的吸附作用和生物膜的活性与污染物降解作用的综合效能达到最佳。

（2）对填料层间结构、自动换气系统进行了研发，开发出不堵塞、出水水质好的填料床结构和自动充氧能力强的自动复氧系统。

（3）对新型吸附-生物耦合高效生态净水技术运行方式进行优化，实现了单一反应器同步高效脱氮除磷功能，达到出水水质好，运行管理简单，费用低的效果。

4、主要创新点：

（1）技术层面的创新：研发得到了吸附性能和生物膜降解污染物性能均优异的吸附剂；克服了常规人工湿地、人工渗滤易堵塞的问题；自然通风供气系统充氧能力强，无需曝气即可实现有效供氧；实现了对高浓度氨氮、总磷的单一反应器同步高效去除功能。

（2）项目整体特色与创新：项目实现了吸附技术与生物技术的高效耦合，大幅度提高污染物的处理效能，出水水质好，不产生污泥，启动容易，技术经济指标优异（具体见5、技术经济指标）。

5、技术经济指标

（1）技术指标：

① 有机负荷0.50-1.0kgCOD/d·m2。进水COD 200-500mg/L、NH3-N 20-50mg/L、TP 6-10mg/L时，出水COD不高于40mg/L，NH3-N和TP浓度分别小于2.0mg/L、0.5mg/L。对生活污水，出水主要指标达到《地表水环境质量标准GB3838-2002》中的Ⅳ类水质标准。

② 无污泥产生，无噪声，基本不需调试，启动即可正常运行。

③ 本项目研发期间，获得国家发明专利授权6项，三年来发表论文8篇，其中SCI论文2篇，EI期刊3篇，中文核心期刊论文5篇。

（2）经济指标（以生活污水为例）：

吨水运行电耗0.08-0.2KWh/m3，吨水处理成本0.05-0.11元/m3，吨水建设费用4000-6000元/m3。

6、促进行业科技进步作用及推广应用、效益情况。

本项目自2010年1月由广州格淋环境保护技术有限公司应用于实际项目87项，近三年来该公司总营收达到4357.23万元，新增利税607.19万元。本项目广西师范大学应用于科技项目、企业服务5项，涉及生活污水、稀土开采废水、养殖污水等。本技术2018年被中国环境保护产业协会确认为“重点环境保护实用技术”、广东省高新技术企业协会认定为“广东省高新技术产品”，取得了良好的经济效益和环境效益。

1. **主要知识产权和标准规范等目录（不超过12件）（产业创新类、社会公益类）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 类型 | 成果名称 | 编号（年卷页；版号） | 授权发布日期 | 完成人  （作者） | 完成单位（署名  单位） | 授权发布部门（刊名） | 成果状态（通讯  作者） | 广西单位是否原始署名 | 附件编号 |
| 1 | 发明专利 | 一种复合生态高负荷土壤渗滤系统 | 1920899 | 2016.1.13 | 黄智，李晖，陈孟林，王月，宿程远，尹华田，王大华 | 广西师范大学 | 国家知识产权局 | 黄智 | 是 | Z-1 |
| 2 | 发明专利 | 一种短程硝化反硝化一体化ABR反应器 | 2333397 | 2017.1.4 | 黄智，宿程远，陈孟林，王大华，刘凡凡，孙晓晨，邱锐 | 广西师范大学 | 国家知识产权局 | 黄智 | 是 | Z-2 |
| 3 | 发明专利 | 一种有机复合土壤高效生态净水系统 | 2030203 | 2016.4.13 | 覃树松 | 广州格淋环境保护技术有限公司 | 国家知识产权局 | 覃树松 | 否 | Z-3 |
| 4 | 发明专利 | 一种分散式生活污水管道的渗滤系统 | 3388917 | 2019.5.24 | 黄智，梁其勇，刘凡凡，农志文，郑鹏，宿程远，陈孟林，梁可 | 广西师范大学 | 国家知识产权局 | 黄智 | 是 | Z-4 |
| 5 | 发明专利 | 一种Ce-Ni双金属负载海泡石吸附-催化剂的制备方法 | 2417842 | 2017.3.15 | 陈孟林，冯金宇，林香凤，张漓杉，王大华 | 广西师范大学 | 国家知识产权局 | 陈孟林 | 是 | Z-5 |
| 6 | 发明专利 | 一种可催化氧化再生的海泡石吸附剂制备方法 | 798157 | 2011.6.22 | 陈孟林，方健，何星存，黄智，高菲，郭娜，韩敏 | 广西师范大学 | 国家知识产权局 | 陈孟林 | 是 | Z-6 |
| 7 | 实用新型 | 一种复合生态净水设备 | 8931177 | 2019.6.7 | 覃树松，黄洪标，曹晨波，陈贵生，雷宏轩，宋少伟，李志有 | 广州格淋环境保护技术有限公司 | 国家知识产权局 | 覃树松 | 否 | Z-7 |
| 8 | 实用新型 | 一种具有复合生态填料的厌氧池 | 9287788 | 2019.8.27 | 覃树松，黄洪标，张小令 | 广州格淋环境保护技术有限公司 | 国家知识产权局 | 覃树松 | 否 | Z-8 |
| 9 | 实用新型 | 一种循环再生式高效生态净水系统 | 3759781 | 2014.8.20 | 覃树松 | 广州格淋环境保护技术有限公司 | 国家知识产权局 | 覃树松 | 否 | Z-9 |
| 10 | 实用专利 | 一种深度处理工业废水的装置 | 6730703 | 2017.12.15 | 宿程远，黄智，卢宇翔，郑鹏，苑宇杭 | 广西师范大学 | 国家知识产权局 | 宿程远 | 是 | Z-10 |
| 11 | 论文 | Effects of Infifiltrator Structure and Hydraulic  Loading Rates on Pollutant Removal Effificiency  and Microbial Community in a Modifified Two-Stage  Constructed Rapid Infifiltration Systems Treating  Swine Wastewater | 2019，38（6）：1-7 | 2019.3 | 宿程远，黄智，陈孟林，刘芳芳，卢宇翔，农志文 | 广西师范大学 | Environmental Progress & Sustainable Energy | 黄智 | 是 | L-1 |
| 12 | 论文 | Rare earth mine wastewater treatment via modified constructed  rapid infiltration system: Nitrogen removal performance and  microbial community | 2021，150:223–232 | 2021.4 | 孙佳成，宿程远，黄智,陈孟林，林香凤 | 广西师范大学 | Process Safety and Environmental Protection | 黄智 | 是 | L-2 |

**五、 候选人姓名**

黄智，覃树松，陈孟林，黄洪标，宿程远，蒋艳红，高澍，林香凤，罗嫒玲，廖俭霞

**六、候选单位名称**

广西师范大学，广州格淋环境保护技术有限公司