附件：

1. **项目名称：**高氨氮废水自养脱氮降碳关键技术与产业化应用(一等奖）
2. **主要完成单位及其排序**

北京交通大学、北京坦思环保科技有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司

1. **主要完成人及其排序**

1、姚宏；2、马金元；3、田盛；4、杨岸明；5、孙绍斌；6、吴辉廷

1. **知识产权**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产权 | 具体名称 | 专利号 | 专利权利人 | 专利发明人 | 有效状态 |
| 1 | 专利 | 厌氧氨氧化菌种的保藏方法 | ZL201610914868.1 | 北京交通大学 | 姚宏 马金元 杨正文 | 有效 |
| 2 | 专利 | 高氨氮高有机物玉米深加工废水的处理装置 | ZL2016110408529 | 北京交通大学 | 姚宏 左陆坤 杨黎俊 | 有效 |
| 3 | 专利 | 一种高盐分高氨氮制药污水的处理工艺及处理装置 | ZL201210295894.2 | 北京交通大学 | 姚宏 王玉凯 许建民 田盛 | 有效 |
| 4 | 专利 | 一种同步短程硝化与生物膜式厌氧氨氧化的方法及装置 | ZL201310093431.2 | 北京交通大学 | 姚宏 田盛 王珏楷 左陆珅  | 有效 |
| 5 | 专利 | 一种气体循环搅拌式厌氧菌培养驯化装置及方法 | ZL201610064892.0 | 北京交通大学 | 姚宏 马金元 于海琴 | 有效 |
| 6 | 专利 | 一种快速富集脱氮功能菌的填料装置 | ZL202021113533.8 | 北京坦思环保科技有限公司 | 杨岸明 田盛 | 有效 |
| 7 | 专利 | 基于硫循环的自养与异养耦合污水深度脱氮装置与方法 | ZL202010279341.2 | 北京交通大学 | 姚宏 杨岸明 田盛 | 有效 |
| 8 | 专利 | 一种利用微曝气生物膜脱氮除碳的装置 | ZL202120283742.5 | 北京交通大学 | 姚宏 田盛左陆珅 | 有效 |
| 9 | 专利 | 厌氧氨氧化菌生物脱硝方法 | ZL201610815205.4 | 北京交通大学 | 姚宏 马金元 | 有效 |
| 10 | 专利 | 厌氧产甲烷厌氧氨氧化联合处理大豆蛋白废水装置及方法 | ZL201410454215.0 | 北京坦思环保科技有限公司 | 田盛 | 有效 |

1. **成果创新点**

**(1）构建基于废水脱毒-微生物抗毒、解毒的功能菌种活性强化技术体系。**

针对高氨氮废水毒性物质对厌氧氨氧化微生物活性抑制的难题，开发基于毒性物质厌氧分解及污泥吸附的废水脱毒预处理技术、基于微量元素的“营养剂”的功能菌种的抗毒技术、基于外源中间产物的功能菌种活性快速恢复技术，构建了厌氧氨氧化菌活性提高和维持、抗抑制能力增强和快速激活的新体系，解决了工程应用中功能菌活性强化的技术难题。

 **(2）开发厌氧氨氧化菌种快速富集及高效持留技术，研发新设备。**

针对厌氧氨氧化菌种富集难、易流失的难题，理清厌氧氨氧化菌聚集关键机制，提出强化微生物聚集调控策略，开发了厌氧氨氧化菌高效富集及工艺快速启动技术，研发了功能菌种稳定持留设备及工艺，显著提高了厌氧氨氧化脱氮技术的工艺可行性。

 **(3）构建厌氧氨氧化耦合自养反硝化的自养深度脱氮技术体系。**

针对厌氧氨氧化反应氮素副产物导致的出水TN难达标问题，开发基于外源代谢产物的硝氮产量消减技术，构建基于硫自养反硝化和氢自养反硝化耦合厌氧氨氧化组合的深度脱氮技术体系，并完善基于厌氧氨氧化的工业废水强化脱氮集成工艺，实现出水水质稳定达标。

**(4）构建以厌氧氨氧化为核心的高氨氮废水深度脱氮新模式。**

针对我国现有高氨氮废水处理效率低、成本高的现状，基于项目开发了自养深度脱氮新方法及新技术，构建了以厌氧氨氧化技术为核心的高氨氮废水深度脱氮应用新模式，实与传统处理模式相比运行费用降低67%以上，碳排放降低77%以上。相关科技成果在煤化工、制药、稀土、餐厨垃圾等16项污（废）水处理工程中应用，累积投资超13亿元，年净化污（废）水7400余万吨，产生经济效益超1.8亿元。