2019年度国家科学技术进步奖提名公示材料

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 化工废水强化处理与回用关键技术研发及示范 |
| 提名单位 | 中国石油和化学工业联合会 |
| 提名意见（不超过600字） | 该项目瞄准化工废水处理的关键技术难题（高浓度、高毒性、高含盐有机废水无法进行有效预处理，生化尾水缺乏有效经济的深度处理技术），通过学科交叉、协同创新，在高效功能催化剂研制、耐腐蚀新材料研发、多技术协同效应研究、反应器结构优化设计与放大等方面取得了一系列创新与突破，在国内首次研发成功多元协同催化氧化脱毒技术、催化湿式氧化技术、液中焚烧等强化预处理技术及高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术，成功应用于农药、医药、染料等精细化工及石油和煤化工行业，创建了上百项重大科技示范工程。成果先后获得省部级科技奖励7项（一等奖1项，二等奖5项，三等奖1项），获得一系列授权专利。不仅有效保障了生化设施的长期稳定运行，而且避免了化工高浓废水稀释生化、稀释排放的不良现象，大幅削减废水排放总量及其中毒性有机物的排放量。为解决化工废水污染重、处理难提供了重要的技术支撑，有力保障了行业的绿色健康发展。对照国家科技进步奖授奖条件，我单位决定提名该项目申报2019年度国家科技进步奖二等奖。 |
| 项目简介 | 化工是国民经济的重要支柱产业，为各行各业提供原材料的同时，也产生了大量的废水。化工废水组分复杂、浓度高，处理技术难度大，是水污染问题的重要原因之一，严重威胁人民的生命健康和饮用水安全，影响社会的和谐稳定。化工生产原料品种多、差异大、生产流程长、产品回收率低，导致化工废水组分差异大，普遍具有浓度高、毒性大、盐分高等特点。目前，废水处理的核心工段一般以生化为主。这种传统工艺虽然具有明显的成本优势，但是由于化工废水的上述特点，其可生化性差，生化尾水工艺难以有效稳定运行。许多企业依靠兑水稀释生化，甚至稀释排放来达到环保要求，不仅难以保障污水处理设施的稳定运行，而且无法实现废水的总量控制。因此，如何对高浓度、高毒性、高含盐废水进行有效的分质预处理，实现不牺牲总量的达标排放，一直是行业难点，也是技术创新的热点问题。另一方面，随着水环境质量和污水排放标准的日益严苛，迫切需要对生化尾水进行提标改造的有效而经济的新技术。本项目通过多学科交叉、协同创新，针对化工废水的生物毒性脱除、高浓度有机废水、高盐高COD废液及生化尾水深度处理，开展深入的理论研究，紧密结合工程实践，成功开发了化工废水强化处理与回用关键技术及装备。该成果包括：1）针对化工废水中的有机毒物和难降解有机物的可生化性低的难题，发明了**多元协同催化氧化脱毒技术**，通过微波诱导、光电协同激发高密度的强氧化基团，实现对芳香烃、卤代烃等有机毒物的选择性催化氧化，大幅降低生物毒性、提高废水可生化性，保障后续生化设施的稳定高效运行；2）针对高浓度化工废水难以通过生化法直接处理的难题，通过自主研发多相催化剂、连续反应系列装备，在国内率先研发成功了**催化湿式氧化技术。**利用多相催化剂降低了传统湿式氧化的反应温度和压力，提高了难降解有机毒物的去除效率；通过对反应器结构和材质的改进以及DCS控制方案的优化，提高了工业装置的稳定性和安全性；3）针对超高COD高盐化工废水，率先研发成功了稳定、高效、可规模化的**废水液中焚烧技术**。发明了高效正压旋流燃烧器，解决了无机盐焚烧温度不够、有机物残留的难题，实现了高效稳定燃烧以及低NOX生成；通过超高温工况下新型急冷技术、非金属内衬防腐材料及同步冷却除酸装置等创新，解决了熔融盐收集问题以及设备腐蚀、烟道堵塞问题，实现了烟气瞬时急冷（≤0.2S）和高效净化处理，保证了烟气、排水的超低排放；4）发明了**高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术**，以多金属纳米簇固体催化剂为核心，通过优化催化剂载体、掺杂活性组分，解决了臭氧催化效率低和稳定性差的技术难题，可高效破除生化尾水中残留的难降解有机物，COD去除率可达70%以上，色度去除率可达90%以上，可稳定达到污水再生水利用标准（GB/T19923-2005）；通过反应器优化设计，实现多倍环流，大大强化了传质，极大提高了臭氧的利用率，降低了运行成本。本项目已成功应用于农药、医药、染料等精细化工及石油和煤化工行业，创建了上百项重大科技示范工程。成果先后获得省部级科技奖励7项，获得一系列授权专利。不仅有效保障了生化设施的长期稳定运行，而且避免了化工高浓废水稀释生化、稀释排放的不良现象。大幅削减废水排放总量及其中毒性有机物的排放量。对解决化工废水污染重、处理难提供了重要的技术支撑，有力保障了行业的绿色健康发展。 |
| 客观评价 | **1、多元协同催化氧化脱毒技术**该技术先后获得省部级科技进步奖2项：1）2010年1月江苏省科学技术进步奖一等奖，含盐高浓度有机化工废水新型催化氧化技术及装置；2）2009年中国石油和化学工业联合会科技进步奖二等奖，高浓度难降解有机废水光电波催化氧化技术及装置。本技术获得过江苏省科技成果转化专项资金的支持。**2、催化湿式氧化技术**该技术先后获得省部级科技进步奖2项：1）2016年山东省科学技术进步奖二等奖，高浓有机废水催化湿式氧化处理技术；2）2014年中国石油和化学工业联合会科技进步奖三等奖，高浓有机废水催化湿式氧化处理技术研究及产业化。本技术通过中国石油和化学工业联合会组织的专家鉴定（中石化联鉴字[2013]第98号）。鉴定结论为：**成果整体技术达到国际先进水平**，节能减排示范作用显著，具备推广条件。**3、高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术**该技术获奖情况如下：1）教育部高等学校科学技术进步奖二等奖，难处理工业废水深度处理关键技术研发及应用；2）中国循环经济协会科学技术奖二等奖，难处理工业废水深度处理与回用关键技术研发及应用；3）江苏省循环经济协会科学技术奖特等奖，难处理工业废水深度处理与回用关键技术研发及应用。**4、化学氧化-生化-化学氧化耦合废水处理集成工艺**该技术获奖情况：2013年中国石油和化学工业联合会科技进步奖二等奖，精细化工废水减排关键技术集成与应用。本集成工艺通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定（中石化联鉴字[2016] 第89号）。鉴定结论为：开发出以高效除油除浊、微波诱导-电化学协同催化氧化为核心的强化预处理技术，显著提高了污水的可生化性，可保障后续生化处理工艺的稳定运行。开发了以双环流强化传质反应器和多金属掺杂催化剂为核心的高效低耗臭氧催化二次氧化技术，提升了后续二次生化处理工艺的效率。通过全流程优化和系统集成设计，形成了“强化预处理+一次生化+高效低耗二次氧化+二次生化”的集成工艺，可有效提升系统的出水水质。该成果已在内蒙古大唐国际克什克腾碎煤加压气化高浓污水强化处理现场成功开展了中试试验。**鉴定委员会认为，该成果总体上达到国际先进水平。** |
| 应用情况 | 南京工业大学、中国科学院大连化学物理研究所、南京工大环境科技有限公司以及宜兴福鼎环保工程有限公司通过长期友好的协同创新、产学研合作，共同开展了本项目技术成果的创新研发与推广应用。目前，项目成果已成功应用于农药、医药、染料等精细化工及石油和煤化工行业，创建了上百项重大科技示范工程。成果先后获得省部级科技奖励7项，获得一系列授权专利。不仅有效保障了生化设施的长期稳定运行，而且避免了化工高浓废水稀释生化、稀释排放的不良现象，大幅削减废水排放总量及其中毒性有机物的排放量。为解决化工废水污染重、处理难提供了重要的技术支撑，有力保障了行业的绿色健康发展。主要应用单位情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单位名称** | **应用的技术** | **应用对象****及规模** | **应用起止时间** |
|  | [中国石化集团南京化学工业有限公司](http://www.baidu.com/link?url=tE_vC1WEB0SfQDPxLeud7aXYV5QiGUKKu6-vKAcp9yJ9sXEg4DwXLDp3Ms7vtaCh0ydGDHkNJBWRSgIu90ZzFp3HyfHeiTOxbWOpyVhUoaEz-t3QMBhklsbzhI6I7KH78GZf0gYxoNHzb_f6KXeEp7P2mb-LOuoxGBHW6etbWxklbyTXsf3T9SklQh7cdr9R) | 多元协同催化氧化脱毒技术+高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术 | 氯苯生产废水强化处理，120吨/天集中区综合废水升级改造，7200吨/天 | 2017.6-2018.3 |
|  | 万华化学集团股份有限公司 | 催化湿式氧化技术 | 异佛尔酮二胺产品高浓度有机废水，48吨/天 | 2013.01-2013.12 |
|  | 台塑丙烯酸酯（宁波）有限公司 | 催化湿式氧化技术 | 丙烯酸酯产品高浓度有机废水，492吨/天 | 2017.12-2018.10 |
|  | 先正达南通作物保护有限公司 | 液中焚烧技术 | 生产线高浓度含盐废水，30吨/天 | 2006.10-2007.9 |
|  | 海正药业南通股份有限公司 | 液中焚烧技术 | 生产线高浓度含盐废水，50吨/天 | 2013.7-2014.6 |
|  | 四川省宜宾五粮液酒厂有限公司 | 多元协同催化氧化脱毒技术 | 化工医药及酿造生产废水，10000吨/天 | 2015.10-2016.8 |
|  | 吴中集团响水恒利达科技化工有限公司 | 多元协同催化氧化脱毒技术+高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术+废水液中焚烧技术 | 染料中间体高浓度废水，600吨/天生化尾水，4500 吨/天高浓度含盐废水，15吨/天 | 2017.2-2017.12 |
|  | 江苏百川高科新材料股份有限公司 | 多元协同催化氧化脱毒技术+高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术 | 高浓度有机化工废水，400吨/天生化尾水，1000吨/天 | 2014.1-2018.7 |
|  | 阜宁澳洋科技有限责任公司 | 高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术 | 粘胶化纤综合废水，50000吨/天 | 2017.5-2017.12 |
|  | 安徽东至经济开发区 | 高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术 | 生化尾水，4800吨/天 | 2017.4-2017.10 |
|  | 天津北方食品有限公司 | 催化湿式氧化技术 | 糖精产品高浓度有机废水，80吨/天 | 2015.04-2016.03 |
|  | 利民化工股份有限公司 | 催化湿式氧化技术 | 霜脲氰产品高浓度有机废水，144吨/天及120吨/天两套 | 2017.11-2018.10 |
|  | 江苏中旗作物保护股份有限公司 | 多元协同催化氧化脱毒技术+废水液中焚烧技术 | 高浓度高毒性农药废水，100吨/天高浓度含盐农药废水，100吨/天 | 2017.6-2018.1 |
|  | 江苏蓝丰生物化工有限公司 | 多元协同催化氧化脱毒技术+废水液中焚烧技术 | 农药生产废水，180吨/天含盐农药废水，20吨/天 | 2012.8-2013.72018.-2018.12 |
|  | 联邦制药（内蒙古）有限公司 | 液中焚烧技术 | 生产线高浓度含盐废水，20吨/天、100吨/天各一套 | 2018.1-2018.12 |

 |
| 主要知识产权和标准规范等目录 |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种处理有机毒物废水的强化氧化工艺及装置 | 中国 | ZL200710131116.9 | 2010.09.08 | 673804 | 南京工业大学 | 徐炎华，赵浩等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种高效低耗催化臭氧氧化废水处理装置和方法 | 中国 | ZL201711114755.4 | 2018.06.26 | 2975141 | 南京工业大学 | 徐炎华，陆曦，孙文全，陈雷等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种处理工业废水的非贵金属催化剂及其制法 | 中国 | ZL 01 1 03689.3 | 2007.5.23 | 326763 | 中科院大连化物所 | 孙承林等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种高效的碎煤加压气化高浓污水处理方法 | 中国 | ZL201610941761.6 | 2018.06.15 | 2959200 | 南京工大环境科技有限公司 | 徐炎华，陆曦，孙文全等 | 有效 |
| 发明专利 | 用于催化氧化的金属/二氧化钛催化剂及其制备方法 | 中国 | ZL200810123924.5 | 2011.06.15 | 794696 | 南京工业大学 | 徐炎华，朱骏，赵浩 | 有效 |
| 发明专利 | 用于诱导催化氧化工艺的催化剂及其制备方法 | 中国 | ZL200710191006.1 | 2011.08.31 | 832202 | 南京工业大学 | 徐炎华，朱骏，赵浩 | 有效 |
| 发明专利 | TiZrO2载体和贵金属/TiZrO2催化剂及其制备与应用 | 中国 | ZL 2011 1 0427159.8 | 2015.04.08 | 1628130 | 中科院大连化物所 | 孙承林、卫皇曌等 | 有效 |
| 发明专利 | 催化湿式氧化处理异噻唑啉酮废水催化剂及其制备和应用 | 中国 | ZL 2012 1 0563154.2 | 2016.03.02 | 1965741 | 中科院大连化物所 | 孙承林、卫皇曌等 | 有效 |
| 发明专利 | 一种废液雾化器 | 中国 | ZL 2015 1 0485032.X | 2017.3.29 | 2428433 | 宜兴福鼎环保工程有限公司 | 黄香胡 | 有效 |
| 发明专利 | 一种密闭进料输送装置 | 中国 | ZL 2015 1 0484937.5 | 2017.5.3 | 2472965 | 宜兴福鼎环保工程有限公司 | 黄香胡 | 有效 |
| 主要完成人情况 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **行政职务** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目贡献** |
| 徐炎华 | 1 | 环境科学与工程学院院长 | 教授 | 南京工业大学 | 南京工业大学 | 项目总负责人，负责总体思路设计。是本项目创新点1、4的主要提出人和完成人，创新性提出多元协同催化氧化脱毒技术及高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术。是1项省部级一等奖和4项省部级二等奖的第一完成人；是ZL201711114755.4、ZL201310068481.5、ZL201610941761.6、ZL201510418293.X、ZL201410248048.4、ZL200710131116.9、ZL201410134523.5、ZL200810123924.5、ZL200710191006.1发明授权专利的第一发明人；是国家863重大专项“典型沿江化工区环境污染事故防范与应急示范”、国家重大科技支撑计划项目课题、国家重大水专项课题、江苏省科技成果转化专项资金项目等项目负责人；是中石化联鉴字[2016] 第89号成果第1完成人。 |
| 孙承林 | 2 |  | 研究员 | 中国科学院大连化学物理研究所 | 中国科学院大连化学物理研究所 | 对创新点2做出了创造性的贡献，是主要贡献者，催化剂开发负责人。提出了项目催化剂的开发思路和技术路线，主持了高强度大比表面TiZr复合催化剂、CWAO小试连续平台及工业化设备的研发和实施工作。核心发明专利有：ZL200410020707.5、ZL201110427159.8、ZL01103689.3、ZL01135047.4、ZL02144566.4、ZL01120210.6、ZL02144567.2、ZL 2012 1 0563154.2等；是国家863重大专项“强化催化氧化集成技术与装备”和“湿式氧化催化剂和反应器的研制与开发”课题负责人。中石化联鉴字[2013]第98号成果第1完成人。 |
| 孙文全 | 3 |  | 副教授 | 南京工业大学 | 南京工业大学 | 负责开发多元协同催化氧化脱毒技术及高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术为核心的化工废水强化处理与回用关键技术及装置，是本项目创新点1、4的主要完成人。是ZL201711114755.4、ZL201610941761.6、ZL201410134523.5发明授权专利的主要发明人；是中石化联鉴字[2016] 第89号成果第2完成人。 |
| 陆曦 | 4 |  | 高级工程师 | 南京工大环境科技有限公司 | 南京工大环境科技有限公司 | 负责开发多元协同催化氧化脱毒技术及高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术为核心的化工废水强化处理与回用关键技术及装置，是本项目创新点1、4的主要完成人。是 ZL201711114755.4、 ZL201310068481.5、 ZL201610941761.6、ZL201510418293.X、 ZL201410248048.4发明授权专利的主要发明人；是中石化联鉴字[2016] 第89号成果第3完成人；是阜宁澳洋、东至经济开发区、中石化南化公司工程项目的主要完成人。 |
| 陈雷 | 5 |  | 助理研究员 | 南京工业大学 | 南京工业大学 | 优化设计多元协同催化氧化脱毒技术装置及高效低耗催化臭氧氧化反应器，是本项目创新点1、4的主要完成人，是ZL201711114755.4发明授权专利的主要发明人；是中旗、蓝丰生化、响水恒利达等工程项目的主要完成人。 |
| 孔连琴 | 6 | 技术总经理 | 工程师、二级建造师 | 宜兴福鼎环保工程有限公司 | 宜兴福鼎环保工程有限公司 | 负责液中焚烧的总体工艺设计，是本项目创新点3的主要提出人和完成人，创新性提出液中焚烧核心工艺、急冷装置、废液提盐、废液雾化器的关键技术及装置。是ZL 2017 2 0502034.X。ZL 2017 2 0501544.5实用新型专利的主要发明人。 |
| 卫皇曌 | 7 |  | 副研究员 | 中国科学院大连化学物理研究所 | 中国科学院大连化学物理研究所 | 对创新点2做出了创造性的贡献，高强度大比表面TiZr复合催化剂发明者和实施者，催化剂开发主要人员，工业化装置工艺包编制及装置调试主要负责人。核心发明专利有：ZL201110427159.8、ZL 2012 1 0563154.2、CN201410637431.9等；中石化联鉴字[2013]第98号成果第3完成人。 |
| 张永军 | 8 | 环境科学与工程学院副院长 | 教授 | 南京工业大学 | 南京工业大学 | 负责开发高效低耗臭氧催化氧化深度处理技术的改进和提升，是本项目创新点4的主要完成人。是中石化联鉴字[2016] 第89号成果主要完成人；是江苏环保科技重点项目的主要完成人。 |
| 黄香胡 | 9 | 总经理 |  | 宜兴福鼎环保工程有限公司 | 宜兴福鼎环保工程有限公司 | 负责液中焚烧的总体工艺设计，是本项目创新点3的主要提出人和完成人，创新性提出液中焚烧核心工艺、急冷装置、废液提盐、废液雾化器的关键技术及装置。是发明专利ZL 2015 1 0484937.5、ZL 2015 1 0485032.X及实用新型专利ZL 2015 2 0595120.0、ZL 2017 2 0502034.X等的主要发明人。 |
| 赵浩 | 10 |  | 助理研究员 | 南京工业大学 | 南京工业大学 | 负责多元协同催化氧化脱毒技术中催化剂和反应器的研发，是本项目创新点1的主要完成人，是ZL200710131116.9、ZL200810123924.5、ZL200710191006.1发明授权专利的主要发明人。 |

 |
| 主要完成单位及创新推广贡献 |

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 南京工业大学 |
| 排名 | 1 | 法定代表人 | 乔旭 | 所在地 | 江苏省南京市 |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： |
| 南京工业大学是一所以工为主的综合性多学科大学，是首批国家 “2011计划”协同创新高校，该校的“化学工程与技术”是国家一级重点学科，设有“国家生化工程技术研究中心”、“国家特种分离膜工程技术研究中心”、“材料化学工程国家重点实验室”，拥有两院院士6名，国家“千人计划”特聘专家32名，建有“全国石油和化工行业煤炭清洁转化节水减排工程实验室”、“江苏省化工污染控制与事故应急工程技术研究中心”、“江苏省工业节水减排重点实验室”。南京工业大学作为主要完成单位，具体负责化工废水强化处理与回用关键技术研发与示范。该校成功研发了难降解有机化工废水多元协同催化氧化技术和生化尾水高效低耗臭氧催化氧化技术，形成了整体集成工艺。是ZL201711114755.4、ZL201310068481.5、ZL201510418293.X、ZL200710131116.9、ZL200810123924.5、ZL200710191006.1等授权发明专利的专利权人。承担了包括国家863计划重大专项“典型沿江化工区环境污染事故防范与应急示范”、国家重大科技支撑计划项目课题、国家重大水专项课题、江苏省环保科研重点项目等多项国家及省部级项目，得到专家的一致认可。对创新点1、4有突出贡献。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 中国科学院大连化学物理研究所 |
| 排名 | 2 | 法定代表人 | 刘中民 | 所在地 | 辽宁大连 |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： |
| 中国科学院大连化学物理研究所是一个基础研究与应用研究并重、应用研究和技术转化相结合，以任务带学科为主要特色的综合性研究所。自建所以来，中国科学院大连化物所造就了若干享誉国内外的科学家及一大批高素质研究和技术人才，先后有19位科学家当选为中国科学院和中国工程院院士。中国科学院大连化物所还拥有催化基础国家重点实验室和分子反应动力学国家重点实验室两个国家重点实验室，以及甲醇制烯烃国家工程实验室、国家催化工程技术研究中心、膜技术国家工程研究中心、燃料电池及氢源技术国家工程中心、国家能源低碳催化与工程研发中心等多个国家级科技创新平台。作为主要研究和实施单位，在本项目研究中，通过2009年863项目“强化催化氧化集成技术与装备”与南京工业大学合作，共同开展高浓度难降解废水催化氧化工艺研发及示范，针对多种高浓有机废水进行小试实验评价，研究废水催化湿式氧化反应机理，并成功开发出具有自主知识产权的稀土Ce改性的Ru/TiZrO4催化湿式氧化催化剂，该催化剂可以高效处理多种体系高浓有机废水。完成了7套工业化装置：万华化学集团股份有限公司 (48 t/d)、天津北方食品有限公司(80 t/d)、北京天罡助剂有限责任公司(72 t/d)、宁波台塑化工有限公司(500 t/d，DICP提供催化剂及工艺改进)、西安彩晶光电科技股份有限公司(36 t/d)和利民化工股份有限公司(144 +120 t/d，两套)。对创新点2有突出贡献。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 南京工大环境科技有限公司 |
| 排名 | 3 | 法定代表人 | 陈芸 | 所在地 | 江苏省南京市 |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： |
| 南京工大环境科技有限公司作为主要实施单位，是依托南京工业大学环境学科的科技与人才优势组建的学科型公司，由国家“千人计划”特聘专家领衔，是国家高新技术企业，江苏省环保产业技术创新战略联盟副理事长单位。具有住建部环境工程（水污染防治工程）专项设计资质、住建部环保工程专业承包资质。公司通过长期友好的产学研合作和协同创新，对本项目的技术创新和推广应用做出了巨大贡献，具体负责多元协同催化氧化脱毒技术、高效低耗臭氧催化氧化技术的工程化开发与应用，创建了包括中石化南京化学工业有限公司、响水恒利达、阜宁澳洋科技、山东密塔、东至园区等多家化工企业及园区的废水治理示范工程，取得了显著的经济及环境社会效益。对创新点1、4有突出贡献。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 宜兴福鼎环保工程有限公司 |
| 排名 | 4 | 法定代表人 | 黄香胡 | 所在地 | 江苏宜兴 |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： |
| 宜兴福鼎环保有限公司作为主要研究和实施单位，对本项目的推广应用做出了巨大贡献，在高浓度高腐蚀高盐废水的焚烧处理方面拥有专利9件，并为企业提供了多项技术服务，创建了包括先正达（南通）作物保护有限公司、海正药业南通股份有限公司、淮安国瑞化工有限公司、联邦制药、中石化巴陵石化等十多项示范工程。该技术环保效益明显，运行成本低，总排放低，解决了化工医药企业高浓度含盐废水难处理、难达标问题，取得了显著的经济及环境社会效益。对创新点3有突出贡献。 |

 |
| 完成人合作关系说明 | 本人徐炎华，自2007年开始，就一直与孙文全、赵浩、陈雷、陆曦合作，共同研究开发化工废水强化处理与回用关键技术。本人与这四位完成人，先后获得发明授权专利9件，共同获得省部级科技进步奖励5项。2009年起，共同对自主创新形成的研发成果进行了推广应用和产业化实施。本人与孙承林的合作开始于2009年的国家863计划课题“强化催化氧化集成技术与装备”，孙承林作为课题组组长，本人作为课题成员，共同研究高浓度、难降解DAT生产废水催化氧化工艺及示范工程。近年来，双方优势互补，本人针对水量较大、毒性较大的废水进行研发，孙承林针对水量较小、浓度高的废水进行催化湿式氧化技术研究，共同开展应用示范。孙承林与卫皇曌是导师与学生关系，自2011年卫皇曌进入中科院大连物化所开始，就一直与孙承林合作，共同开发催化湿式氧化技术装备及系列化催化剂，两人共同申请15件国家发明专利。张永军是留德学者，与本人相识多年。2015年入职南京工业大学环境学院，一直在本团队工作，共同对生化尾水深度处理与回用关键技术进行提升和改进，共同发表学术论文2篇。黄香胡与孔连琴共事于宜兴福鼎环保工程有限公司，两人共同获得授权国家专利2件。黄香胡、孔连琴与我们（孙文全、陈雷等），近几年，在技术开发和技术应用方面，一直保持着紧密和友好的合作关系。共同开发高浓度高盐废水的焚烧处理技术，已成功应用于多个示范工程。 |