粤海水务-哈尔滨工业大学联合揭榜项目（2023年度）发榜榜单

粤海水务-哈尔滨工业大学联合揭榜项目（2023年度）共设置9个课题，具体课题内容及考核指标见各课题榜单。

## 市政污水厂增效扩容技术及装配式设备应用研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景**  |
| 某市政污水处理厂日设计水量5万m3，实际日处理水量约4.55万m3。一级处理工艺：初沉池/高密度沉淀池；二级生物处理工艺：小AO（HRT=5h）+AO（百乐克池，HRT=15h）+二沉池；深度处理工艺：磁混凝沉淀池+反硝化滤池+臭氧催化氧化池+曝气生物滤池+纤维转盘滤池+接触消毒池，其中，臭氧催化氧化工艺单元未开启。污水处理厂目前使用的外加碳源为乙酸钠（20万当量），投加点位为百乐克缺氧池，日投加量为3~4吨，二沉池出水总氮约为30mg/L。以往数据显示：当乙酸钠日投加量为15吨时，二沉池出水总氮约为14~15mg/L；当乙酸钠日投加量为10吨时，二沉池出水总氮约为20mg/L。其中磁混凝沉淀池添加：除磷剂（PAC）110吨/月，PAM（1400万当量）1.7-1.8吨/月。该厂主要存在问题如下：（1）进水水质波动大，存在出水不达标风险；（2）外碳源投加量大，但利用率较低，导致缺氧池脱氮效能较低；（3）百乐克池构造及配套设施不能满足生化池水力条件，存在短流和曝气效率不高现象，需要改造，但基本满负荷运行，无法实现不停产施工，可利用场地受限。 |
| **二、揭榜需求**  |
| 1.设计进水水质水量、池体参数校核及可利用地调研核算，提出改造方案，通过提高现有池体处理效率，增加缓冲效能等方式解决进水波动大的问题。2.整体工艺日常运行（加药、曝气及跌水等）排查及核算，提出优化运行方案，指导水厂形成节碳降耗的日常运行方式，降低运行费用。3.可利用场地受限条件下，采用反硝化除磷技术，开展装配式一体化设备中试试验，论证百乐克池一侧停水施工（水厂不停产）的技术可行性。  |
| **三、考核指标** |
| 1.设计制作30t/d的装配式一体化中试设备（生化池+二沉池）一套，出水（磁混凝池进水）水质要求：COD：50mg/L、氨氮：1.5mg/L、总氮：15mg/L、总磷：1.5mg/L；2.针对现有工艺，编制“某污水处理厂强化脱氮除磷工艺优化方案”1份；3.工艺改造前编制“百乐克池停水施工（水厂不停产）可行性研究报告”1份；4.申请发明专利2项；5.申请PCT专利1项；6.发表论文1篇。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 团队应具有前期生产性研究基础（规模不低于100t/d），拥有相应技术的国家发明专利支撑。所用技术应具有处理城镇污水实际工程案例，规模不小于2万m³/d。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额146万元，其中直接实施费90万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 孙雪莹：13674618150 |

## 印染废水处理全流程工艺优化及降耗研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 某污水处理厂印染废水处理工艺日设计水量：1.5万吨，实际日处理水量约：0.7万吨。预处理工艺：格栅+调节池+加药反应池+平流式沉淀池；二级生物处理工艺：厌氧水解+AO工艺；深度处理工艺：活性炭吸附+絮凝沉淀；污泥处理工艺：板框压滤机将污泥含水率降低至60%以下。该厂主要存在问题有电耗高、药剂费用高、污泥产量高等。 |
| **二、揭榜需求** |
| 通过全过程优化技术研究，开展5t/d的中试试验，提出印染废水污水污泥协同处理全过程工艺优化方案，为水厂的运行或改造提供技术支持和指导。 |
| **三、考核指标** |
| 1.通过开展全过程加药优化技术和污泥减量化技术研究,现场开展5t/d的中试，提出优化运行方式，并完成“工业污水处理节能降药耗及污泥减量化”项目中试研究报告1份；2.与现有系统运行工况（直接成本为4.622元）相比，直接成本（电耗+药耗）降低10%以上；3.申请发明专利2项；4.申请PCT专利1项；5.发表论文1篇。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 团队在工业废水处理行业已有相关领域的研究成果，拥有5年以上的印染废水科研与工程经历。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额148万元，其中直接实施费100万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 孙雪莹：13674618150 |

## 电子废水深度除氟技术研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景**  |
| 某污水处理厂日设计水量：1.5万m3；日实际处理水量约：1.2万m3。该厂双膜工艺排放的浓水氟化物浓度：20mg/L；氟化物排放标准10mg/L；氟化物实际出水浓度7~9mg/L；处理工艺：加药反应池+澄清池；药剂种类：石灰、PAC、PAM。其中含酸污水需在反应池添加碱液进行pH的调节；污水采用序批式AO工艺处理后进入含氟污水反应池进行后续处理。其中，AO段主要为去除总氮及COD；由于该类污水可生化性差，需投加磷酸钠及醋酸作为磷源及碳源；含氟反应池投加石灰乳对氟离子进行沉淀去除，采用折点加氯法去除氨氮，并投加碱液调节pH；含氟污水还需进入碳滤池进行除氯。该厂共设3个膜车间，采用压力式超滤膜，品牌为瑞特尔；RO膜品牌有海德能、陶氏及东丽。 |
| **二、揭榜需求** |
| 水厂浓水处理工艺进水氟化物浓度为20mg/L，COD、氨氮和总氮满足排放标准，目前通过投加石灰、PAC、PAM等，能满足氟离子排放浓度不超过10mg/L的要求，但根据《某地表水氟化物污染治理工作方案（2023—2025年）》的通知，氟化物排放浓度需进一步降低至3mg/L，目前工艺难以满足要求。开展区别于现有工艺的含氟废水的深度处理技术研究，减少污泥产生量，同时考虑氟处理的经济性，将双膜工艺排放的浓水氟化物浓度由20mg/L降至3mg/L，且具有最佳经济性。 |
| **三、考核指标** |
| 1.结合现有的提标改造项目，现场开展5t/h规模的中试，将氟化物浓度从20mg/L稳定降到3mg/L以下；2.吨水直接运行成本控制在4元以内，并提供项目综合投资测算；3.完成“电子废水双膜工艺浓水处理新工艺应用可行性研究报告”；4.申请发明专利1项；5.发表中英文论文1篇。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| （1）完成过类似工程案例和具有相关专利技术优先；（2）有含氟废水处理业绩的配套合作企业优先。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额160万元，其中直接实施费50万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 栾成钰：19845665507 |

## 基于声发射信号特征的供水管网漏点识别技术

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 供水管网中的漏点一般是通过测听漏水点处产生的漏水噪声进行漏点识别，目前用于实际管网漏损检测的声发射信号样本少、缺少归类，声发射信号难识别，造成管网漏损识别技术精度、稳定性和漏点识别效率低，漏失数据处理方法也没有形成一套完整的体系，无法高效、准确识别管网漏点。2023年2月，住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅发布的《关于加强公共供水管网漏损控制的通知》要求：到2025年，全国城市公共供水管网漏损率力争控制在9%以内。因此，通过研究新型供水管网漏点识别技术，提高漏点识别准确率，有效降低漏损率，对于水资源节约及合理利用具有重大价值。 |
| **二、揭榜需求** |
| 1.研发供水管网漏点声发射信号的自动频带划分和频率跟踪技术；2.构建供水管网漏点声发射信号识别算法，通过机器学习或深度学习建立漏点的识别模型。 |
| **三、考核指标** |
| 1.提供基于声发射信号特征的城市管网漏点识别系统1套：辨识软件1套，其中检测主机1台、漏点检测传感器6个，设备检测精度不低于95%，主机的辨识软件包括泄漏诊断、泄漏噪声的图形和数值显示；2.提供供水管网漏点声发射信号样本数据集1套；3.设计的“供水管网漏点识别技术”应用于示范应用点，实现应用范围内管道泄漏点的准确定位，从而实现供水管网运营成本的节约；4.申请发明专利2项；5.申请PCT专利1项；6.发表中英文论文1篇。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| （1）须具有供水管网漏点识别技术的研发经验。（2）须具有声发射检测的相关研发项目2项以上。（3）须具有检测、测试类的研发项目5项以上。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额145万元，其中直接实施费80万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 邱颉：13244622667 |

## 原水锰浓度调控及管网清洗技术研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 某给水厂设计规模为10万m³/d，实际供水量为9.3万m³/d。采用水库水作为水源，工艺流程为：网格絮凝反应池、平流沉淀池、双阀滤池、清水池、送水泵房。该厂主要存在的问题有：（1）原水取水处锰含量较高，尤其是恶劣天气条件下，原水锰超标超3倍以上，滤后水超标1倍以上；（2）运营过程中，管网水质出现阶段性发黄。 |
| **二、揭榜需求** |
| 1.构建针对海南某水厂含锰水源水的深度除锰工艺，提升水厂的锰去除率，降低出厂水中锰的极限浓度，减少残余锰在管网中的沉积量；2.指导水厂选用合适的管网清洗技术，并在设备投入成本和运行成本最低的前提下，提供详细技改方案，提升管网水质安全，保障管网末梢水水质符合国家、地区、行业等各类标准要求。 |
| **三、考核指标** |
| 1.提出适合海南某水厂的深度除锰技术，并形成解决方案书1份；2.开发针对管壁锰的原位清洗成套技术并编制方案1份；3.研制针对含锰水源水深度除锰的中试设备一套，中试出水锰稳定低于0.08mg/L，去除率较常规技术提升20%以上；4.发表中英文论文1篇；5.申请发明专利2项；6.申请PCT专利2项；7.申请省部级奖项1项（通过形式审查）；8.参编国家/行业/团体标准1项（标准通过立项）。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 团队在水处理行业应有相关领域的研究成果，拥有10年以上的除锰科研与工程经历，主持过除锰相关的国家级项目、课题或任务，并具有丰富的自来水处理厂设计、工艺调试经验。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额190万元，其中直接实施费120万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 栾成钰：19845665507 |

## 智能絮凝投药系统技术研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 某自来水厂设计生产规模为20万m3/d，工艺流程为：原水→吸水井（次氯酸钠前投加）→取水泵房（进水管投加聚合碱式铝）→絮凝池→斜管沉淀池→均粒滤池→次氯酸钠消毒→清水池→管网。制水工艺采用常规地表水处理工艺，主要流程分为三套系统：（1）2万m3/d系统：栅条絮凝池→斜管沉淀池→均粒滤池；（2）12万m3/d系统：竖流折板絮凝池→斜管沉淀池→均粒滤池；（3）6万m3/d系统：机械搅拌絮凝池→斜管沉淀池→双阀滤池。其中12万m3/d系统的竖流折板絮凝池，共有2座，每座4组，每组3格，每格规格（长×宽×水深）：7.0m×1.7m×4.2m，并沿水流方向逐渐增加折板间距，水流通过格子中的折板上下流动，再汇集到反应池配水槽。絮凝剂采用碱式氯化铝。 水厂建设时间为90年代初期，设计时出水浊度控制在3度以内，由于构筑物、管路设计不合理，12万m3/d系统的反应池组存在二座池组进水停留时间过短的情况，絮体易被破坏，混凝效果较差，尤其在水厂高负荷生产时问题更加严重。 |
| **二、揭榜需求** |
| 1.实现水处理颗粒物形态特征在线检测识别，可对絮凝、沉淀等水处理过程颗粒物质的微观形态特征进行追踪检测；2.揭示影响絮凝沉淀效果的本质因素，将颗粒形态指数作为指导絮凝剂投加的有效指标，为该领域理论研究提供全新的观念、手段；3.结合非线性离散元预估模型对水处理颗粒物微界面反应水质转化过程进行有效控制，实现混凝沉淀过程的精准调控；4.研发出结合多元水质反应过程监控、药剂自动溶配和颗粒物形态调控技术为一体的城市自来水处理厂絮凝沉淀过程智能复合控制系统，并进行技术方案论证。 |
| **三、考核指标** |
| 1.形完成能絮凝技术示范方案及相关技术报告1份；2.申请发明专利2项，PCT专利1项；3.发表中英文论文1篇；4.开发成套调控设备1套，具有运行稳定可靠、调控精度高、操作简单方便等特征，使水厂节药率不低于10%，对混凝沉淀过程稳态控制精度可达0.5%，滤前水浊度指标控制在2±0.5NTU，滤后水浊度达到内控指标0.3NTU，水厂吨水成本不增加。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 申请团队在供水技术相关领域已有相关研究成果，并具有丰富的净水处理厂设计、工艺调试经验。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额160万元，其中直接实施费100万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 王琦：15945692616 |

## 基于陶瓷膜预处理的海水淡化系统集成研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 海水淡化能提供稳定优质的增量水源，是解决沿海地区水资源短缺问题的重要途径，对于保障国家水安全、保护水环境和维护水生态具有重要意义。国家多项规划已将海水淡化列为重要内容，其中：《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》提出，“在沿海缺水城市推动大型海水淡化设施建设”；《“十四五”项目立项依据节水型社会建设规划》提出，“要加强非常规水源配置、推进污水资源化利用、加强雨水集蓄利用、扩大海水淡化水利用规模”；《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》在加快推动绿色低碳发展方面，明确提出推进污水资源化利用和海水淡化规模化利用。为贯彻落实国家相关规划，推进海水淡化规模化应用，破解海水淡化发展中存在的瓶颈问题，亟需开展海水淡化技术及一体化设备的研究。 |
| **二、揭榜需求** |
| 1.海水淡化工艺的优化设计制作：设计制作海水淡化全流程一体化设备，对其海水淡化过程中的污染物去除效果及操作条件进行优化；2.开展海水淡化工艺集成分析：围绕膜法海水淡化规模化应用亟需攻克的关键技术和装备，系统地开展膜法海水淡化关键技术、核心设备与部件、系统集成等研究，完成膜法海水淡化工艺集成分析报告及系统集成技术等成果。 |
| **三、考核指标** |
| 1.研发海水淡化全流程一体化装备1套，产水能力30m³/d，设备脱盐率不低于99%，进水TDS≤35000mg/L，出水TDS≤200mg/L，能耗不高于4.5kW·h/t；预处理系统出水水质浊度不高于0.1NTU，SDI值小于0.5，反洗周期不低于5天/次；反渗透系统产水量年平均衰减率≤5%，脱盐率年平均衰减率≤0.1%；2.申请发明专利2项；3.申请PCT专利2项；4.发表中英文论文1篇；5.申请省部级奖项1项（通过形式审查）；6.参编国家/行业/团体标准1项（标准通过立项）。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 申请团队在海水淡化技术相关领域已有相关研究成果，并具有丰富的设计、工艺调试及撬装式设备开发经验。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额190万元，其中直接实施费140万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 王琦：15945692616 |

## 水务企业数字化转型规划研究

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 粤海水务是广东粤海控股集团有限公司旗下集原水供应、自来水经营、污水处理、水环境综合治理、清洁能源、科技研发等多种业务于一体的全产业链大型综合水务企业，在全国18个省级行政区投资运营水务项目109个，水处理规模逾5700万吨/日，综合水处理规模位居全国第一。近年来，粤海水务持续推进水务信息化建设，在智慧生产、智慧管网、智慧服务和智慧管控领域自主研发了30余套专业信息系统并推广应用，提升了水务运营管控能力；同时也存在顶层规划不完善、信息基础设施薄弱等问题，需结合公司战略及“十四五”规划，系统性完善智慧水务顶层设计，助力企业快速发展。 |
| **二、揭榜需求** |
| 1.分析水务总部及下属公司数字化建设现状、存在的问题及困难；2.借鉴相关行业标杆企业优秀实践经验，结合实际需求，分析存在问题和主要差距；3.基于国务院《数字中国建设整体布局规划》战略需求，围绕粤海水务现有主营业务及战略规划，制定数字化转型规划方案。 |
| **三、考核指标** |
| 1.完成《数字化建设调研分析报告》1份；2.完成《数字化转型对标分析报告》1份；3.完成《企业数字化转型规划报告》1份；4.申请发明专利2项；5.申请PCT专利1项；6. 牵头团标或参编国家/行业标准1项（标准通过立项）。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 1.须具有主持水务行业智慧化建设项目成功案例经验；2.须具有开发水务行业数字化平台实施经验；3.项目组中须有水务行业或电力业务专家及技术专家参与调研分析或规划设计。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额175万元，其中直接实施费140万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 邱颉：13244622667 |

## 城镇污泥及有机固废低碳协同处理技术

|  |
| --- |
| **一、课题背景** |
| 随着城市建设水平的提升和人居环境的改善，无废城市的建设越来越成为政府和环保部门关注的热点。我国污水处理系统及垃圾收集转用系统建设不断完善，以城镇有机垃圾、城镇污泥为代表的有机固废产量不断增加。由于历史上对有机固废处理处置的投入不足、对低碳运行效能关注不够，造成了大量的资源能源浪费及温室气体逸散严重，城市有机固废的减量化、无害化及资源化成效不显著。进入21世纪以后，由于城市垃圾、污泥的不妥善处理处置造成了一系列严重的二次污染，对生态环境和居民身体健康产生了巨大的威胁。目前，我国有机固废主要处置方式包括堆肥、厌氧产甲烷、土地利用、卫生填埋等。其中，土地利用可以有效改变土壤的物理、化学和生物性状、提高土壤肥力，并且其成本低、能耗小，可实现资源再利用，是现阶段最适合我国基本国情的有机固废低碳处理处置方式，且具有广阔的应用前景。 |
| **二、揭榜需求** |
| 1.通过对剩余污泥与餐厨垃圾，剩余污泥与农业废弃物，以及剩余污泥，餐厨垃圾，与农业废弃物进行协同厌氧消化,分别设置不同底物配比条件，进行有机固废共消化底物最佳配比探索与优化。2.在不同预处理方法、不同运行温度以及导电材料添加的情况下，共消化系统的产甲烷效能，并根据水解动力学和产甲烷动力学拟合结果评估协同厌氧消化的运行情况，明确协同厌氧消化系统低碳优化运行的最佳条件，在此基础上开发相关设备。3.共消化产物土地利用过程中重金属毒性特征和潜在风险控制研究：通过实验结果揭示生物炭固定重金属的机制，控制重金属地下水污染的最佳生物炭投加比例，根据风险评估结果，提出风险调控措施，进一步保障土地利用安全性。 |
| **三、考核指标** |
| 1.完成剩余污泥、餐厨垃圾、农业废弃物共消化低碳协同处理技术方案1份：实现城镇污泥、有机固体废弃物资源化、减量化提高20%，产甲烷效能提高30%；2.完成无害化污泥及有机固废土地利用风险防控技术方案1套：明确城镇污泥及有机固废土地利用重金属负荷与施用周期阈值，构建统一风险识别标准；3.申请发明专利不少于3项；4.发表中英文论文不少于2篇。 |
| **四、揭榜团队要求** |
| 申请团队在城镇污泥及有机固废技术相关领域已有相关研究成果，并具有丰富的技术经验。 |
| **五、课题实施金额** |
| 本课题总金额186万元。 |
| **六、技术联系人** |
| 房睿：15846530112 |