**项目名称：高效稳定菌藻共生系统的开发及其处理畜禽养殖废水的应用研究**

**一、合作企业概况**（每个企业300字左右）

安徽欧鑫环境科技股份有限公司专注于环境治理相关业务。在技术方面，拥有专业的研发团队，不断投入资源用于开发先进的环保技术，例如在废水处理技术上取得诸多创新成果，能够有效处理各类工业和生活污水。在产品服务上，其提供的环保设备质量上乘，涵盖污水处理设备、废气净化装置等多个系列，并且提供从设备安装到售后维护的一站式服务，确保客户能够顺利使用设备并解决后顾之忧。

公司开发的产品具有完全的自主知识产权，技术开发处于行业前列，坚持不懈推进非标产品标准化，提升自主知识产权产品比重。公司于2018年被评为高新技术企业，2019年被评为合肥市高新区优秀企业，获“创新创业奖——创新主体奖”、2022年被评湾沚区科技研发中心。

**二、项目内容简介**（每个项目400字左右）

（包括项目概况，项目研究内容，如何在项目中进行人才培养等等）

**（一）项目概况**

畜禽养殖废水是水体环境中抗生素及氮磷污染的主要来源之一，严重威胁人体健康。菌藻共生技术将异养微生物降解有机污染物与微藻去除氮磷的能力有机结合，通过两者的协同作用实现污水的生物净化。但利用该技术直接处理实际废水时，仍存在抗水力冲击和水质波动能力差、微藻采收困难、微生物生长受限、菌藻大量流失等问题。本项目拟通过新型生物载体固载菌藻共生体形成菌藻生物膜，强化其在畜禽养殖废水中的工程应用，实现对微藻生物质的资源回收利用。在此基础上，强化菌藻共生系统在生物载体中的高效稳定化构建，考察菌藻共生体的生长特性变化、菌藻生物膜的成膜机制及其群落结构响应差异性，提升菌藻生物膜的抗冲击负荷能力及抗生素-氮磷复合污染的削减处理能力，强化其在畜禽养殖废水生态修复工程中的应用。

**（二）项目研究内容**

**（1）菌藻共生体去除TCs-氮磷复合污染的生长特性变化**

从畜禽养殖场收集的粪污中筛选驯化获得对四环素类抗生素（tetracyclines，TCs）降解效能稳定的功能菌群，从中国科学院武汉水生生物研究所购买小球藻作为微藻藻种与功能菌群一起构建菌藻共生体。将菌藻共生体投加到构筑的光生物反应器中，优化反应器运行参数以强化菌藻共生体对畜禽养殖废水中典型污染物TCs-氮磷复合污染的去除效能。收集反应器不同时间反应历程后的样品，检测菌藻共生体的生物量积累、呼吸/光合活性、叶绿素a含量等性质，探究其在复合污染去除过程中的生长特性变化，加速构建稳定的菌藻共生体。

**（2）菌藻共生体在填料上的生物膜形成机制及去除TCs-氮磷复合污染的性能研究**

将不同种类填料引入到光生物反应器中，利用菌藻的定向吸附特性，考察不同填料对菌藻共生体形成的生物膜理化特征的影响，包括生物膜重量及挂膜率、填料及菌藻生物膜的微观结构形态、生物膜表面的官能团分布、生物膜表面结构的电位和电性等。收集不同体系去除TCs-氮磷驯化稳定的样品，提取生物膜相不同类型的胞外聚合物（SL-EPS、LB-EPS、TB-EPS）进行蛋白质和多糖含量测定以及荧光特性组分分析，结合菌藻生物膜理化特征确定成膜机制。利用高通量测序技术探讨TCs-氮磷复合污染作用下，菌藻生物膜的群落结构演替变化规律及结构特征，通过关联分析筛选出适合菌藻共生体生长的最优填料。在此基础上，考察光照时间、光照强度、水体扰动等因素对菌藻生物膜在光生物反应器中去除TCs-氮磷复合污染效能的影响，确定菌藻生物膜能够适应的环境参数并提升其抗冲击负荷能力，加速构建高效稳定的菌藻共生系统。

**（3）菌藻生物膜处理畜禽养殖废水现场试验及微藻生物质的资源化利用**

在前期实验基础上，与合作高校开展畜禽养殖废水的原位修复试验。检验在自然环境下菌藻共生系统的施用效果，并据此对菌藻共生体的挂膜过程和施用方法进一步优化，最终构建菌藻生物膜及对畜禽养殖废水修复的技术规范。在此过程中，对菌藻生物膜中的微藻生物质进行资源化回收利用，从而最大限度地降低微藻培养和污水处理成本。

**（三）人才培养**

（1）培养研究生2-3名；

（2）申请国家专利2-3项；

（3）发表相关学术论文2-4篇（SCI论文2篇）；

（4）参加学术交流2-3次。

**三、校企导师信息**（每个导师300字左右）

（个人简介）

**（一）校内导师**

（1）张庆云，工学博士，副教授，硕士生导师。2020年东华大学博士毕业，同年入职安徽工程大学化学与环境工程学院教师，环境工程系副主任。研究方向主要是环境应用微生物及污水生态修复处理，目前在Bioresource Technology、Environmental Pollution、Journal of Environmental Chemical Engineering等期刊发表学术论文30余篇，其中第一作者或通讯作者14篇，包括SCI 11篇、EI 1篇、CSCD 2篇，申请发明/实用新型专利10项，授权3项。先后主持安徽工程大学引进人才科研启动基金项目、安徽工程大学校级科研项目、安徽省高等学校科学研究项目、企业合作横向项目等科研项目的研究工作。近年来在人工湿地耦合微生物燃料电池（CW-MFC）处理污泥/猪粪重金属、污泥基生物炭载体改性制备及其吸附抗生素、微生物降解有机污染物等方面进行了一系列研究并取得重要进展。

（2）徐大勇，博士，教授，硕士生导师。2009年同济大学博士毕业，同年入职安徽工程大学化学与环境工程学院，副院长。主要从事环境生态修复理论与技术领域的教学和科研工作，先后主持国家自然科学基金青年项目、安徽省高校青年优秀人才基金重点项目、安徽省高校自然科学基金重点项目和芜湖市科技计划项目等科研项目，2018年入选安徽工程大学中青年拔尖人才计划项目，同时参与国家、省部级科研项目多项。对污染环境的生态修复及其环境修复材料（多孔混凝土、生物炭）的制备与应用进行了深入研究，在人工湿地、人工湿地微生物燃料电池处理剩余污泥及其重金属、人工湿地多孔混凝土系统处理酸性工业废水、矿区污染环境生态修复等方面积累了较多的经验。近年来，在国内外期刊上发表了相关论文40余篇。申请发明专利12项，已授权发明专利7项。获国家科学技术进步奖二等奖和安徽省科学技术奖二等奖各1项。

**（二）企业导师**

连亚欣，环境工程高级工程师，硕士学历，扎实的学术基础为其投身环保事业筑牢根基。​工作历程中，连亚欣凭借卓越能力深度参与多个重大环保项目。在公司多个养殖废水、屠宰废水处理项目里，通过精准调控菌藻的种类和比例，以及优化系统运行条件，极大地提升了处理效率。在实际应用中，以某大型养猪场废水处理项目为例，该养猪场废水具有高浓度有机物、氨氮含量超标的特点。连亚欣构建的菌藻共生系统首先通过筛选出耐高浓度污染物的优势菌种，与对营养盐具有高效吸收能力的特定藻类搭配。她凭借精湛专业知识，精准诊断废水问题，通过优化处理工艺，大幅提升废水净化效率，使水质达标排放，为企业可持续发展提供有力支持。