附件2-1

江苏省高等学校

大学生创新创业训练计划项目申报表

（创新训练项目）

|  |  |
| --- | --- |
| 推荐学校： | （盖章） |
| 项目名称： | 南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊泥沙沉积与物源示踪研究 |
| 项目类型： | ☑重点项目☑ 一般项目□ 校企合作基金项目 |
| 所属一级学科名称： | 理学 |
| 所属重点领域： |  |
| 项目负责人： | 李晨 |
| 联系电话： | 19951712128 |
| 指导教师： | 王小雷 |
| 联系电话： | 13611505194 |
| 申报日期： | 2022年5月 |

江苏省教育厅 制

二○二二年四月

填表说明

一、申报表要按照要求逐项认真填写，填写内容必须实事求是表述准确严谨。空缺项要填“无”。

二、格式要求：表格中的字体采用小四号宋体，单倍行距；需签字部分由相关人员以黑色钢笔或签字笔签名。

三、项目类型为重点项目、一般项目和校企合作基金项目等。

四、项目来源：1. “A”为学生自主选题，来源于自己对课题的长期积累与兴趣；“B”为学生来源于教师科研项目选题；“C”为学生承担社会、企业委托项目选题。2. “来源项目名称”和“来源项目类别”栏限“B”和“C”的项目填写；“来源项目类别”栏填写“863项目”、“973项目”、“国家自然科学基金项目”、“省级自然科学基金项目”、“教师横向科研项目”、“企业委托项目”、“社会委托项目”以及其他项目标识。

五、所属重点领域：**省级重点项目选填**，如果属于重点领域的则填报。具体包括10类：泛终端芯片及操作系统应用开发、重大应用关键软件、云计算和大数据、人工智能、无人驾驶、新能源与储能技术、生物技术与生物育种、绿色环保与固废资源化、第五代通信技术和新一代IP网络通信技术、社会事业与文化传承。

六、表格栏高不够可增加。

七、填报者须注意页面的排版。

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称** | 南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊泥沙沉积与物源示踪研究 |
| **项目所属****一级学科** | 理学 | **项目所属****二级学科** | 地理科学类 |
| **项目类型** | （√ ）重点项目 （√ ）一般项目 （ ）校企合作基金项目 |
| **所属重点领域** | （省级重点项目选填） |
| **项目来源** | **A** | **B** | **C** | **来源项目名称** | **来源项目类别** |
|  | √ |  |  |  |
| **项目实施时间** | **起始时间**： 2022 年 5 月 **完成时间**： 2024 年 5 月 |
| **项****目****简****介**(限200字） | 本项目以南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊高邮湖、洪泽湖和骆马湖为研究靶区，基于放射性核素 137Cs 和 210Pbex 联合示踪，尝试构建放射性核素示踪流域土壤侵蚀及氮磷流失模型，探讨小流域土壤侵蚀机制，评估土地利用方式对南水北调东线江苏供水区小流域氮磷流失的影响，同时通过对比源地土壤和集水区沉积物中指纹因子特征的关联及差异性，利用复合指纹示踪技术，估算流域不同泥沙源地的产沙量及相对贡献率，揭示不同土地利用方式对沉积物中陆源物质比例的影响。 |
| **申请人或申请团队** |  | 姓名 | 年级 | 学号 | 所在院系/专业 | 联系电话 | QQ邮箱 |
| 主持人 | 李晨 | 20级 | 20050829 | 环境科学学院/地理科学师范 | 19951712128 | 3027917351@qq.com |
| 成员 | 居佚然 | 20级 | 20050828 | 环境科学学院/地理科学师范 | 18012265546 | 1057363221@qq.com |
| 沈沁燕 | 20级 | 20050831 | 环境科学学院/地理科学师范 | 15365562550 | 3559557400@qq.com |
| 张露尹 | 20级 | 20050840 | 环境科学学院/地理科学师范 | 15850602007 | 1501966453@qq.com |
| **指 导 教 师** | 第一指导教师 | 姓名 | 王小雷 | 单位 | 南京晓庄学院环境科学学院 |
| 年龄 | 40 | 专业技术职务 | 副教授 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 主要成果 | （1）国家自然科学基金青年项目（No. 41203087）：基于 137Cs 和 210Pbex示踪湖泊沉积速率的计年模型修正——以抚仙湖为例，2013.1-2015.12，项目经费 25 万元，已结题，主持。 （2）国家自然科学基金重点项目（No. 41030751）：滇池流域土地利用/覆被变化对侵蚀产沙相应和生态环境影响的示踪研究，2011.1-2014.12，项目经费 215万元，已结题，参与。 （3）国家自然科学基金面上项目（No. 41173094）：江西红壤地区的土壤侵蚀的多同位素示踪，主要参加人员，2012.1-2015.12，项目经费 70 万元，已结题，主要参与人。 （4）国家自然科学基金青年项目（No. 41701097）：长江中游大型通江湖泊鄱阳湖水生态健康诊断及时空分异研究. 2018.1-2020.12，项目经费 25 万元，已结题，主要参与人。 （5）江苏省自然科学基金面上项目（BK20161118）：南水北调东线江苏供水区水文特征与土地覆被变化耦合机制研究，2016.6-2019.6，项目经费 10 万元，已结题，参与。 |
| 第二指导教师 | 姓名 |  | 单位 |  |
| 年龄 |  | 专业技术职务 |  |
| 主要成果 |  |
| **一、申请理由**（包括自身具备的知识条件、自己的特长、兴趣、已有的实践创新成果等）参加本次科研同学均为地理相关专业学生，具备地理学相关专业各方面的理论知、实践动手能力和较为完善的综合素质和科研意识。参加过多次地理实地实践活动，具有一定的实地考察经验。学习过土壤学、水文学等相关的地理专业知识，对本次课题研究具备基础专业知识与技能。指导老师具有主持和参与国家级课题的经历，责任心强，理论与实践基础扎实，实践指导经验丰富。在类似研究方向耕耘多年，发表了多篇有参考价值的论文，可以在项目进程中提供多方面的指导。课题主持人籍贯是江苏淮安人，可以较为便捷地获取到当地社会经济方面数据，同时，后期如需补充采样，具有得天独厚的条件，方便快捷。 |
| **二、项目方案**1、项目研究背景：受极端气候变化和频繁人类活动的双重影响，湖泊生态环境恶化已成为全球面临的重大环境问题之一（Stone，2021）。一定流域范围内，松散的土壤颗粒 携带大量营养物质被侵蚀后伴随河流的机械搬运作用最终汇入湖泊，该过程不仅会加剧湖泊的泥沙淤积量，而且会引起水体富营养化等一系列环境问题（秦伯强，2020）。流域水土流失是导致湖泊泥沙沉积的主要诱因，随着自然因素的 不断变化和人类活动的持续加剧，我国的水土流失状况仍不容乐观（赵其国等，2013）。据第二次全国土壤侵蚀遥感调查，全国水土流失面积为356万 km2，占国土面积的 37.1%，流域土壤侵蚀与水土保持研究工作仍需加强（史志华等，2020；张光辉，2020）。湖泊-流域生态系统相辅相成、相互依存，揭示流域内 不同土地利用方式的土壤侵蚀状况，解决流域侵蚀产沙对湖泊生态环境的影响，尤其是营养元素随土壤侵蚀机械运移最终富集于沉积物中，从而导致湖泊水体环境恶化是当前面临的极具挑战性的科学任务。本项目以南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊高邮湖、洪泽湖和骆马湖为研究靶区，基于放射性核素 137Cs 和 210Pbex 联合示踪，尝试构建放射性核素示踪流域土壤侵蚀及氮磷流失模型，综合对比研究分析区域不同土地利用方式下的土壤侵蚀空间差异，探讨小流域土壤侵蚀机制，评估土地利用方式对南水北调东线江苏供水区小流域氮磷流失的影响，同时通过对比源地土壤和集水区沉积物中指纹因子特征的关联及差异性，利用复合指纹示踪技术，定量估算流域不同泥沙源地的产沙量及相对贡献率，揭示不同土地利用方式对沉积物中陆源物质比例的影响。本研究的开展不仅对南水北调东线江苏供水区小流域的水土流失治理具有重要的科学意义，而且可以为湖泊富营养化防治提供数据参考和理论依据。**主要参考文献：**Stone, R. After revival, Iran's great salt lake faces peril. Science, 2021, 372: 444-445.秦伯强. 浅水湖泊湖沼学与太湖富营养化控制研究. 湖泊科学，2020，32:1229-1243.赵其国，黄国勤，马艳芹. 中国南方红壤生态系统面临的问题及对策. 生态学报，2013，33:7615-7622.史志华，刘前进，张含玉等. 近十年土壤侵蚀与水土保持研究进展与展望. 土壤学报，2020，57:1117-1127.张光辉. 对土壤侵蚀研究的几点思考. 水土保持学报，2020，34:21-30.2、项目研究目标：本项目选择南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊——高邮湖、洪泽湖和骆马湖 及其流域为研究靶区，以流域土壤侵蚀-湖泊泥沙沉积为主线，根据放射性核素 （137Cs和210Pbex）在退耕还林/休耕轮作用地中的含量变化，构建退耕还林/休耕轮作用地土壤侵蚀模型，估算土壤侵蚀速率，重点研究不同土地利用方式对土壤侵蚀状况的影响。基于放射性核素定年技术，定量估算湖泊近现代沉积速率，重点分析历史时期影响湖泊泥沙沉积的内在驱动机制，探讨土壤侵蚀/泥沙沉积与氮磷流失/累积定量关系。通过对比分析源地土壤和汇地沉积物中的地球化学代用指标，基于复合指纹示踪技术，定量甄别源地不同土地利用类型对各个枢纽湖 泊泥沙沉积的侵蚀产沙量及贡献比率，重点研究自然因素和人类活动对南水北调 东线江苏供水区枢纽湖泊-流域系统土壤侵蚀与泥沙沉积的影响机制。主要内容：（1）退耕还林/休耕轮作用地土壤侵蚀模型构建以南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊——高邮湖、洪泽湖和骆马湖及其流域为研究靶区，圈定退耕还林/休耕轮作用地面积范围，选定退耕还林/休耕轮作用 地不同树种（生态林、经济林）、年龄组别（幼龄、中龄、老龄）和休耕轮作用地（时间和年限），与耕作土（旱地、水田）和非耕作土（草地、林地）中 137Cs 和 210Pbex 的分布规律进行对比，构建退耕还林/休耕轮作用地土壤侵蚀模型，定量估算不同土地利用类型的土壤侵蚀速率，结合流域内自然因素（温度、降水）和社会因素（土地利用方式、耕地面积、人口数量、产业分布等），基于 STIRPAT 模型获取不同环境因子对各个流域土壤侵蚀的影响机制。 （2）土壤侵蚀/泥沙堆积与氮磷流失/累积定量表征以流域不同土地利用方式（耕作土、非耕作土及退耕还林/休耕轮作用地）等土壤剖面中的营养盐（N 和 P）的分布特征和规律，客观评价当前土壤质量状况。根据流域不同土地利用方式下土壤剖面中的 N、P 分布规律，建立土壤侵蚀量与氮磷损失量之间的定量关系，构建 N、P 流失模型，从而估算氮磷的侵蚀损失。采集各个枢纽湖泊沉积剖面样品，基于 137Cs 和 210Pbex 定年技术，获取各个湖泊沉积年代和沉积速率。根据沉积物剖面中的氮磷分布特征，估算氮磷沉积速和累积通量，评价湖泊沉积环境演变历史。 （3）枢纽湖泊沉积泥沙物源纵向解析与横向比较对比流域土壤和湖泊沉积物中的各项地球化学代用指标，结合各个枢纽湖泊沉积年代，利用指纹示踪技术，重点选用 MixSIAR 贝叶斯混合模型解析历史时 期各个湖泊沉积物中的泥沙来源，横向比较并求算流域不同土地利用类型的相对产沙量及贡献比。以质量守恒定律为基础，综合流域温度、降雨变化、土地利用历史、地质地貌等因素，构建多因素协同作用下的湖泊泥沙沉积特征与流域土壤侵蚀变化关系耦合模型，探讨流域土壤侵蚀对南北水调东线各个枢纽湖泊泥沙沉 积的响应机制，预测未来湖泊-流域系统的生态环境演化趋势。3、项目创新特色（1）在研究思路上：将湖泊和流域二者串联为一体，以土壤侵蚀和泥沙沉积为主线，探讨流域土壤侵蚀导致营养盐流失对湖泊沉积环境变化的影响。利用放 射性核素构建退耕还林/休耕轮作用地土壤侵蚀模型定量估算土壤侵蚀速率，尤其在人为活动强度大，地表物质相对复杂的南水北调东线江苏供水区研究流域土壤侵蚀与湖泊泥沙沉积可以弥补理论方法上的缺陷。 （2）在研究方法上：将流域地理学与湖泊湖沼学、空间尺度与时间尺度、区域尺度的宏观数据和小尺度的微观实验相结合，基于湖泊-流域生态系统多指标 解译不同土地利用方式下的土壤侵蚀产沙对湖泊泥沙沉积的相对贡献比率，从历史视角横向比较并阐明同一区域不同湖泊-流域系统下土壤侵蚀产沙-输移-沉积过程对南水北调江苏供水区枢纽湖泊富营养化的影响机制。4、项目研究技术路线图1 项目研究流程图 |
| 5、研究进度安排2022年6-12月：研究区背景资料收集，包括:近50年气象资料、土壤类型图、植被分布图、流域土地利用现状图、流域集水面积变化等统计数据，在此基础上进一步细化具体的研究方案。2023年：1-6月:在流域不同区域，进行土壤样品和泥沙样品的采集与分析，提交年度报告。7-12月:样品的处理，各项指标的测定开始;对数据进行初步整理与分析，定量估算土壤侵蚀速率;初步对指纹因子进行筛选,必要时对实验方案进行调整。2024年：进一步分析数据，将指纹因子进行最佳组合，识别典型小流域泥沙来源，并计算出不同源地的产沙量及相对贡献比。同时对模型计算出的泥沙来源不确定性进行验证。参加中期汇报。样品的继续分析测定;同时进行数据整理和分析，对前两年的研究结果进行检验，进一步分析土壤侵蚀产沙的影响因素。研究工作总结，项目结题。提交总结报告。6.项目组成员分工李晨: 参与项目各项工作，统筹项目分工与进度，结题汇报。居佚然: 主要负责数据采集、文献整理，科研报告撰写。沈沁燕: 主要负责数据采集、文献查找，提取文献信息。张露尹: 主要负责数据采集及整理，科研报告撰写。**三、学校提供条件**（包括项目开展所需的实验实训情况、配套经费、相关扶持政策等）课题依托指导老师的科研项目：南水北调东线江苏供水区枢纽湖泊泥沙沉积与物源示踪研究为基础，并且南京晓庄学院自然资源与环境监测开放重点实验室，具有高精度土壤采样器、大口径沉积物泥沙重力采样器和高精度沉积物柱芯切样器等设备，可以满足项目前期采样与处理工作。另外，单位图书馆和资料室常年订阅相关研究文献，购买了电子文献库，能够满足文献检索和资料查找的需求。 |
| **四、预期成果**1.参加院级以上科研成果论文汇编 |
| **五、经费预算** |
| **总经费（元）** | **6000** | **财政拨款/企业资助（元）** |  | **学校拨款（元）** | **6000** |
| **注：**总经费、财政拨款、学校拨款按照规定金额填写，校企合作项目企业资助金额不少于5000元。 |
| 具体包括：实地调研、差旅费：1500打印复印印刷：500图书资料材料购置费：1000实验耗材：1000学生撰写与项目有关的论文版面费、申请专利费：2000 |
| **六、导师推荐意见**同意推荐 签名： 2022 年 5 月 11 日 |
| **七、院系推荐意见**院系负责人签名： 学院盖章： 年 月 日 |
| **八、学校推荐意见：** 学校负责人签名： 学校公章 年 月 日 |