

虚拟仿真实验教学课程培育

任 务 书

课程名称：长江上游珍稀鱼类的繁育和 AI 生态养
护虚拟仿真实验

专业类代码：0906

培育类型：重庆市级培育项目 / （在建） / （拟建）

负责人：何文平

联系电话：18623092478

填表日期：2026 年 1 月 4 日

推荐单位：水产学院

本科生院制

二〇二五年十一月



填表说明

- 1.封面培育类型请按申报书类型填写；
- 2.建设经费学院（部）需进行配套支持；
- 3.任务书一经审核批准，任何人不得自行调整购置计划，若因特殊情况需调整设备/软件或技术指标，须报经本科生院批准后方可执行招标采购；
- 4.本表一式两份，A4 纸双面打印，经本科生院签字盖章后，学院（部）和本科生院各留存一份。



基本情况			
虚拟仿真实验名称	长江上游珍稀鱼类的繁育和 AI 生态养护虚拟仿真实验		
学校建设经费 (万元)	5	学院配套经费 (万元)	5
建设方案			
一、建设思路： 以 “三维驱动 + 四环联动” 为核心思路，构建课程的建设框架。 三维驱动： 教学实训驱动：以 “学生能力提升” 为核心，设计 “基础操作 - 综合应用 - 创新挑战” 三阶实验内容； 科研支撑驱动：以 “农业农村部长江上游水生生物保护中心” 为依托，将科研数据、技术成果转化为课程参数与场景； 行业引领驱动：以《水产苗种生产技术规范》《长江水生生物保护管理规定》等为准则，融入行业标准与实战需求。 四环联动： 构建 “珍稀鱼类虚拟繁育→生态养护方案决策→自主监测规划→AI 综合评价” 闭环流程，实现： (1) 繁育模块输出合规鱼苗，作为养护模块的观测对象； (2) 养护模块生成生境数据，作为监测模块的规划依据； (3) 自主监测采集实测数据，作为 AI 模块的评价样本； (4) AI 监测评价输出优化建议，反哺繁育/养护模块的参数调整			
二、建设内容： 本课程紧扣 “标准化生产、科学化决策、精准化监测、智能化评价” 的核心能力目标，构建由四个模块组成的虚拟仿真实验体系。各模块前后衔接、数据互通，形成 “任务驱动-自主实践-数据反馈-迭代优化” 的完整学习闭环。 1、模块一：珍稀鱼类虚拟繁育模块：标准化生产流程实训 场景构建：依据《水产苗种生产技术规范》（GB/T 19524.1-2004）及 “长江			



上游水生生物多样性保护中心”的科研数据，高保真还原长江鲟、岩原鲤、胭脂鱼从“亲鱼筛选与培育→人工催产→受精孵化→鱼苗培育与分级”的全流程三维场景。关键节点均标注技术参数标准（如长江鲟亲鱼培育水温 18-20℃、pH 7.5-8.0）。

核心功能：学生可自主调控关键繁育参数（如激素剂量、孵化温度、饵料投喂量），系统实时模拟参数变动对鱼苗成活率以及生长速率的影响。内置“合规性校验”与“错误操作预警”机制（如当水温超出安全范围时自动警报），强化标准化生产意识。配套集成“科研数据知识库”，支持随时查询关键技术原理与行业规范。

能力产出：通过本模块训练，学生需最终提交一份《虚拟苗种生产合规性实验报告》，重点考核其操作流程的规范性与对关键参数影响的理解深度。

2、模块二：生态养护决策模拟模块：多目标约束下的方案规划

场景与任务：学生扮演养护项目管理员，在给定的生态修复目标（如提升某江段胭脂鱼种群规模）、预算限额及政策约束（如“十年禁渔”规定）下，进行养护方案规划。

核心功能：系统提供多种预设技术方案（如“人工鱼巢投放”、“水体生境改造”、“饵料生物增殖”）及成本效益参数。学生可组合、调整或自定义方案，系统实时模拟不同方案对鱼类栖息地适宜性、短期存活率及长期生态效益的动态影响，并给出多维度预评估。

能力产出：训练学生权衡生态、经济与政策因素的综合决策能力。最终需形成一份《生态养护项目方案设计与可行性分析报告》，阐明方案逻辑、预期成效与风险评估。

3、模块三：野外生境智慧监测模块：自主化调查规划与执行

场景构建：基于长江上游典型生境（如金沙江砾石滩、嘉陵江支流缓水区）的遥感与实地调查数据，构建动态、可交互的虚拟野外监测环境，包含不同季节的水文、植被变化。

核心功能：学生可自由规划监测断面与点位，选择监测指标（水质、底质、鱼类行为等）与频次，并“调用”虚拟监测设备（如多参数水质仪、水下摄像机）进行数据采集。系统集成“智慧监测平台”，实时可视化展示监测数据空间分布



时间序列变化。

能力产出：培养学生科学设计监测方案、规范操作虚拟仪器、初步解读现场数据的能力。实验成果为一份《虚拟生境监测调查报告》，包含监测方案、数据图表及初步结论。

4、模块四：AI 辅助综合评价与优化模块：数据驱动的效果诊断

算法与系统：基于机器学习算法（如集成学习、Logistic 回归、神经网络等），构建生态养护效果动态评价模型。模型输入涵盖模块三采集的“监测数据”、模块一设定的“繁育参数”及模块二选择的“养护措施”等多元信息。

核心功能：系统对复合干预下的生态系统状态进行多指标融合分析，自动生成定量的“养护效果综合指数”及可视化诊断面板。针对评价结果，AI 系统可追溯关键影响因子，并给出数据驱动的优化建议（例如：“监测数据显示氨氮偏高，建议优化循环水处理方案”）。

能力产出：使学生掌握利用大数据与 AI 工具进行系统性效果评估和精准优化的前沿方法。系统将自动生成一份《AI 生态养护效果诊断与优化建议书》，作为实验的最终分析成果。

三、进度安排：

本课程建设周期为 6 个月（自项目启动之日起），按“基础准备 - 核心开发 - 整合优化 - 落地推广”逻辑分 4 阶段推进，将 7 项任务拆解融入各阶段，确保关键环节并行衔接。

1、第一阶段：需求分析与设计定案 第 1 月

(1) 梳理农业农村部长江上游水生生物保护中心的科研数据（如长江鲟繁育参数、岩原鲤生境数据），形成《科研资源转化清单》；

(2) 面向水产类专业教师、学生开展问卷 + 访谈调研，输出《师生需求调研报告》；

(3) 确定软件核心内容，完成软件架构设计、技术路线规划，输出《软件设计技术方案说明书》。

2、核心技术开发（并行推进）第 2~4 个月

(1) 软件开发：完成 3 个模块的 3D 建模；设计 UI 交互界面（实验操作



面板、数据展示界面); 开发程序功能(参数调整、错误预警、数据记录); - 制定评分规则(如繁育成活率、生境分析准确性评分标准);

(2) AI 算法分析: 收集长江上游珍稀鱼类养护数据(水质、行为、生境数据共 1000+ 条); 基于数据模型完成 AI 大模型构建, 调试评价算法准确率; - 开发 AI 评价系统数据接口, 对接虚拟模块。

3、资源整合与优化测试 第 5 个月

(1) 资源整合: 整合 3 个虚拟模块、AI 评价系统、线上教学平台入口, 输出初版软件(V1.0);

(2) 优化测试: 选取西南大学水产学院水产养殖专业 50 名学生开展试点教学, 收集操作反馈; 根据反馈优化模块功能(如简化复杂操作、补充知识库内容), 形成 V2.0 版本; 邀请一线工程师或保护区管理人员, 重点评估虚拟流程与真实工作的契合度、AI 评价指标的在实际业务中的实用性、生成的报告/建议是否具备现场指导价值等等, 根据反馈进行针对性的调整。

4、推广应用落地 第 6 个月

上线线上教学平台正式版, 准备好操作手册、录屏等配套资源; 面向西南地区高校推广课程共享。

四、预期建设成效:

1、教学应用成效

实验课程名称: 长江上游珍稀鱼类繁育与生态养护虚拟仿真实验

面向专业: 西南大学校内面向水产养殖、水族科学与技术 2 个本科专业; 校外共享面向西南地区高校水产类相关专业(如四川农业大学水产养殖专业、内江师范大学水族科学与技术专业、云南农业大学水族科学与技术专业)。

实验学生人数 / 年: 校内年均覆盖学生 200 人(其中水产养殖专业 150 人、水族科学与技术专业 50 人); 校外年均共享覆盖学生 200 人, 总计年均覆盖 400 人。

实验人时数 / 年: 每生完成课程需 8 个实验学时(其中虚拟繁育模块 3 学时、观测模块 2 学时、AI 评价模块 2 学时、综合考核 1 学时), 年均总实验人时数为 $400 \text{ 人} \times 8 \text{ 学时} = 3200 \text{ 人时}$ 。



2、资源共享与社会成效

共享覆盖面

校内：覆盖西南大学水产学院全部本科专业，并纳入学校“虚拟仿真实验教学中心”共享资源库；

省内：与重庆市内 5 所高校、3 个地方水产保护部门建立共享合作；

全国：通过“国家虚拟仿真实验教学项目共享平台”上线，面向全国水产类高校与科研院所开放，预计年均全国访问量超 5000 次。

人才培养成效：

预计每年培养具备“珍稀鱼类繁育技术 + 生态养护能力 + AI 应用基础”的专业人才 400 人，其中 80% 以上学生可在毕业前参与长江上游水生生物保护相关实践，30% 学生毕业后进入水产保护机构、科研院所或相关企业，填补行业人才缺口。

科研与社会价值：

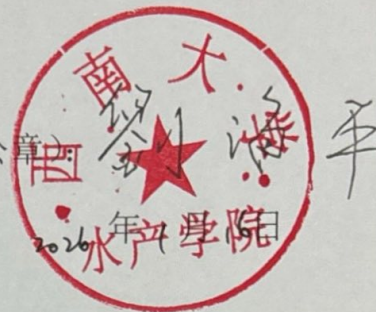
课程建设过程中可形成虚拟教学资源成果，其中部分成果可转化为行业培训工具，为长江“十年禁渔”政策落地提供技术支撑；同时，课程可作为科普教育资源（如面向中小学开展长江珍稀鱼类保护科普活动），提升社会公众的生态保护意识。



学院（部）意见：

同意

学院（部）负责人签字（公章）：



学校意见：

主管部门负责人签字（公章）：

年 月 日

