



浙江省基础公益研究计划

项目任务书

立项编号：LZJWY24E090005

项目名称：强潮河口盐水入侵驱动机制研究及预测模型构建

专项类别：省自然科学基金

项目类别：联合基金/探索项目

项目负责人：孟珍珠 电话：13726264644

电子邮箱：mengzhzh@zjweu.edu.cn

通信地址：杭州市钱塘区2号大街508号

邮政编码：310018

依托单位：浙江水利水电学院

申报日期：2024-01-09

浙江省科学技术厅
浙江省自然科学基金委员会办公室
2023 年制

填写说明

一、请认真阅读省基础公益研究计划有关项目和经费管理办法，按要求认真填写《浙江省基础公益研究计划项目任务书》（简称《任务书》）。填写《任务书》时要求科学严谨、实事求是、表述清晰、准确，并认真阅读本填报说明。

二、项目负责人应当按照申请书的内容填写《任务书》，除根据确定的资助额度对项目经费预算进行适当调整外，不得对申请书的其他内容进行变更。依托单位应对《任务书》内容进行审核。

三、《任务书》经项目负责人和依托单位签字盖章，并经省自然科学基金委员会办公室审核批准后，将作为项目执行、检查、验收的依据。

四、联合基金资助项目形成的有关论文、专著、研究报告、软件、专利及获奖、成果报道等，须注明获得“浙江省自然科学基金联合基金资助项目(项目批准号)”资助或作有关说明；英文标注内容：“This research was supported by the Joint Funds of the Zhejiang Provincial Natural Science Foundation of China under Grant No. XXXXXXXX”；其他语种参照翻译。

五、省基础公益研究计划的项目经费管理（包括省级财政拨款经费、联合资助经费、自筹经费）依照省财政关于科技项目的有关经费管理要求执行。

基本信息

负责人信息	姓名	孟珍珠		性别	女	出生日期	1990-11-17	
	电话	13726264644		E-mail		mengzhzh@zjweu.edu.cn		
	证件类型	身份证18位		证件号码		37142519901117006X		
项目基本信息	项目名称	强潮河口盐水入侵驱动机制研究及预测模型构建						
	英文名称	The hydrodynamic mechanism of saltwater intrusion in strong tidal estuaries and the predictive model development						
	专项类别	省自然科学基金			项目类别		联合基金/探索项目	
	项目研究阶段	应用基础研究						
	国家自然科学基金学科代码	E090503						
	国家自然科学基金学科名称	工程与材料科学部/水利科学与海洋工程/水力学与水信息学/地表与河道水力学						
	国家标准学科分类代码	5701010						
	国家标准学科分类名称	水利工程/水利工程基础学科/水力学						
	预计研究年限	2024-01-01 - 2026-12-31						
	项目总经费	10.00			其中省财政资助经费		2.50	
中文关键词	盐水入侵；强潮河口；水动力；物理模型试验；两相流；贝叶斯模型							
英文关键字	saltwater intrusion; strong tidal estuaries; hydrodynamic; physical model experiment; two phase flow; Bayes model							

中文摘要	<p>盐水入侵是潮汐河口存在的普遍现象，其对河口水动力、泥沙输移、水资源利用和河口环境生态等都具有重要影响。本项目针对盐水入侵驱动机制的力学机理不明和预测模型普适性不足的问题，聚焦强潮河口盐水入侵驱动机制研究及预测模型构建，结合“试验监测-理论分析-大数据建模”的研究方法，从微观机制和宏观行为双角度切入阐释盐水入侵驱动机制的微观及宏观力学机理，探明各影响因子在盐水入侵过程中的协同驱动作用，通过引入贝叶斯大数据融合技术，基于海量试验数据构建多目标多因素的盐水入侵预测模型，并依托钱塘江监测数据实现模型在强潮河口的应用。研究结果可以为盐水入侵的预测和防控提供新理论和新途径。</p>
------	---

项目组成员

编号	姓名	成员类别	证件号码	性别	职称	学位	单位名称	电话	项目分工
1	孟珍珠	会员	37142519901117006X	女	中级/助理 研究员	博士(博士 后经历)	浙江水利水电学院	13726264 644	负责人
2	陈浩	会员	330324199008130016	男	中级/助理 研究员	博士(博士 后经历)	浙江水利水电学院	13867178 707	理论模型构建
3	陈东	非会员	331022200012172216	男	其他/硕士 生	学士	浙江水利水电学院	13735825 515	物理模型试验
4	沈晖	非会员	330501199708074031	男	其他/硕士 生	学士	浙江水利水电学院	18768298 270	物理模型试验
5	吴俊达	非会员	330802200104223217	男	其他/硕士 生	学士	浙江水利水电学院	15157006 859	大数据建模

项目经费

项目总经费10.00万元，其中省财政资助经费2.50万元（首期2.50万元，二期0.00万元），联合方资助经费7.50万元（首期7.50万元，二期0.00万元），自筹经费0.00万元。

	费用名称	金额（万元）
直接 经费	设备费	0.6
	劳务费	3.1
	业务费	4.4
间接 经费	间接经费	1.9
	合计	10.00

需增添的仪器及设备

无

研究计划

2024

研究内容：（1）开展以钱塘江河口为原型的强潮河口盐水入侵问题案例调研，对监测数据进行初步的统计分析；

（2）细化研究步骤及实施方案，明确潮汐、河床形态、径流等影响因素及盐水入侵程度的量化参数及研究范围；

（3）完善微观试验的小尺度窄水槽及宏观试验的大尺度宽水槽试验装置，调试波高仪等测试设备，完成试验可行性测试；

（4）完成试验数据预处理、图像处理相关模块的编程，通过试验数据的初步分析进一步完善实验细节。

研究目标：结合物理模型试验分析展开盐水与河水耦合微观机制解析及宏观水动力响应行为研究，采用控制变量法量化分析潮汐、河床形态、径流等关键影响因素与盐水入侵程度的量化关系。

2025

研究内容：（1）开展不同潮汐强度、河床形态、径流量条件下的微观和宏观试验研究，记录和统计盐水入侵距离、盐水扩散流态等相关参数，并总结试验数据；

（2）构建淡水和盐水两相耦合的微观力学模型，分析两相间作用力，并求解盐水扩散垂向及纵向扩散方程；

（3）结合试验数据构建盐水入侵宏观水动力响应方程，探明盐水入侵距离与潮汐强度、河床形态、河水径流量等各参数的量化关系；

（4）投稿学术论文 1-2 篇，申报发明专利 1-2 项，参加国内外学术交流会议。

研究目标：阐释盐水入侵驱动机制的微观及宏观力学机理，揭示各影响因子在盐水入侵过程中的协同驱动作用，进而从力学机理角度探明盐水入侵的驱动机制。

2026

研究内容：（1）根据试验数据进一步完善理论机理分析，量化各影响参数之间的协同响应机制，搭建多参数、多目标的盐水入侵预测模型框架；

（2）结合理论机理分析及海量试验数据，构建基于贝叶斯大数据融合技术的盐水入侵预测模型，并通过试验数据验证模型有效性；

（3）基于钱塘江盐水入侵监测数据，进一步验证预测模型的有效性，并推广该模型在钱塘江盐水入侵预测中的实际工程应用；

（4）投稿学术论文 1-2 篇，总结全过程研究结果，撰写结题报告。

研究目标：在收集大量试验数据的基础上，通过贝叶斯大数据融合技术训练海量试验数据，构建多目标、多因素的盐水入侵预测模型，从而解决现有研究中数据量不足导致的预测模型普适性不足问题，并依托钱塘江监测数据实现模型在强潮河口的应用。

绩效目标

项目指南：强潮河口盐水入侵驱动机制及预报方法研究

绩效目标：针对复杂环境下强潮河口区盐水入侵强烈导致水资源供需矛盾突出的问题，建立无人机观测、人工智能等多途径水环境观测与分析方法，探究盐度时空变化规律，解析其驱动机制和主控因子，构建快速盐度预报方法。

预期研究成果

（1）揭示强潮河口盐水入侵驱动机制的主要影响因素及各因素间的协同量化关系，解析盐水入侵过程中盐水与河水耦合的微观力学机理和宏观驱动机制。

（2）基于海量试验数据和理论机理分析，结合贝叶斯大数据融合技术，构建多目标多因素的盐水入侵预测模型，并通过钱塘江盐水入侵监测数据验证模型有效性。

（3）在本学科高影响力的国内外期刊发表高水平论文 3-4 篇，授权发明专利 1-2 项，协助培养研究生 1-3 名，完成基金结题报告。

审核通过

审核通过

审核通过

项目实施期间预期完成的成果

一、预期发表的主要期刊论文 3 篇							
SCI (SSCI) 收录	3 篇	EI 收录	0 篇	核心 期刊	0 篇	其他 发表 论文	0 篇
二、预期完成的其他成果 1 篇							
授权发明专利		1 项	专著		0 部		
三、拟解决的重要科学问题（200 字以下）							
科学问题 1：盐水入侵驱动机制的力学机理尚不明晰，各影响因子在盐水入侵驱动过程中的协同响应机制仍待研究； 科学问题 2：盐水入侵预测模型通常以监测数据或数值模拟作为依托，数据量不足限制了预测模型的普适性和有效性。							
四、预期人才培养情况							
研究期限内项目组成员晋升职称人数：2 人				研究期限内参与本项目的毕业研究生人数：3 人			

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

审核通过

签字和盖章页

我接受浙江省基础公益研究计划的资助，将按照项目申报书、批准通知和计划书负责实施本项目，严格遵守浙江省基础公益研究计划相关项目和经费管理规定，切实保证研究工作时间，认真开展研究工作，按时报送有关材料，及时报告重大情况变动，对资助项目发表的论著和取得的研究成果按规定进行标注。

项目负责人（签字）

孟珍珠

2024 年 2 月 28 日

我单位同意承担上述浙江省基础公益研究计划项目，将保证项目负责人及其研究队伍的稳定和研究项目实施所需的条件，将严格遵守浙江省基础公益研究计划相关项目和经费管理规定，并监督实施。

依托单位（公章）：

2024 年 1 月 30 日

浙江省自然科学基金委员会办公室审批意见：

同意。

浙江省自然科学基金委员会办公室

2024 年 1 月 30 日

项目管理专用章