

2025 年度福建省科学技术奖拟提名项目主要情况

江河水沙演变与桥梁群累积阻流复合影响下防洪关键技术

1. 提名奖种：福建省科学技术进步奖
2. 提名专家：胡春宏院士、胡亚安院士

胡春宏，中国工程院院士，中国水利水电科学研究院教授级高级工程师，水力学及河流动力学专家。

胡亚安，中国工程院院士，水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院正高级工程师，水力学及水运工程专家。

3. 项目简介

项目依托水灾害防御全国重点实验室和福建省水动力与水工程重点实验室等科技创新平台，结合福建省和江苏省科技计划项目，采用原型观测、物理模型、数学模型“三型”联合研究方法，对江河水沙演变、桥群累积影响、防洪防潮治理等开展系统研究，拓展了江河水沙演变及桥群阻水基础理论，研发了工程设计施工实践应用的成套防洪关键技术，解决了水沙剧烈演变和高密度桥群累积阻流复合影响下的江河防洪防潮难题。项目获福建水利科学技术一等奖，取得三大创新成果。

1) 揭示了江河水沙演变与桥梁群累积阻流对防洪的复合影响规律。首次提出了分汊河道水流运动变化与河床演变的定量分析方法，研发了桥墩阻水效应“物模-数模”等效转换技术，创新提出平原河道桥梁群壅水高度计算公式，阐明了密集桥梁群对防洪影响的壅水叠加机理。

2) 创建了水沙演变与桥梁群累积阻流复合影响下的防洪安全预

警技术。首次建立河床演变及水流条件变化与堤防安全的定量关系式，创新提出“河床下切-水位骤降”双阈值堤防安全预警指标，实现堤防风险的快速研判和预警。

3) 研发了“汉道控流-固脚护岸-桥堤基础一体化防护”相协同的分汊河道防洪安全治理技术。融合分流坝“长度-角度”双参数控流技术、“生态丁坝-生态护坡-柔性消能”等固脚护岸技术、桥堤基础冲刷隔振一体防护技术，构建防洪防潮治理体系，有效保障了防洪堤与跨江桥梁的安全。

研究成果已在福建省防汛抗旱指挥部、水利厅及江苏省水利厅等单位的多项重大工程中成功应用。

4. 主要完成单位

福建省水利水电勘测设计研究院有限公司

水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

广西建工集团海河水利建设有限责任公司

中达（福建）建设服务有限公司

福州大学

5. 主要完成人及其贡献：①付开雄，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：项目负责人，负责项目策划、立项申请及研究大纲编制、总体技术路线和研究内容拟定，统筹创新成果总结凝练和成果转化及应用推广，在三大技术创新中作出创造性贡献。投入工作量占本人工作量的80%。②夏厚兴，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：负责项目实施、研究成果总结凝练和申报材料撰写，对创新点1、2、3做出创造性贡献，建立水动力变化随河床演变的动态响应模型，揭示水流运动变化与河床

演变的关联特征并提出系列定量关系式；提出了变动水流环境下的堤防安全分析及预警方法；提出“汉道控流-固脚护岸-桥堤基础一体化防护”相协同的分汉河道防洪安全治理技术。投入工作量占本人工作量的 75%。

③薛泷辉，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：参与项目实施、成果报告编制、创新点凝练和申报材料编制，负责桥梁群对防洪影响累积效应研究工作的具体实施。对科技创新点 1、2 做出创造性贡献。投入工作量占本人工作量的 70%。

④朱振洋，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：指导项目策划、研究成果总结凝练提升和申报材料撰写，指导闽江福州段防洪防潮治理技术研发，就台风影响下的福州城区防洪排涝问题开展深入研究，相关成果对本项目创新点 3 起到了重要支撑作用，投入的工作量占本人工作量的 65%。

⑤薛万云，水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院，主要贡献：揭示了江河水沙演变与桥梁群累积阻流对防洪的影响规律，首创提出平原河道桥梁群壅水高度计算公式，阐明了密集桥梁群对防洪影响的壅水叠加机理，对创新点 1 做出突出贡献，投入的工作量占本人工作量的 60%。

⑥黄梅琼，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：参与项目实施、成果报告编制和创新点凝练，负责堤防安全分析评价和防洪风险识别，对科技创新点 2 做出创造性贡献，建立了“河床下切-水位骤降”双阈值的堤防安全预警指标，实现堤防风险的快速研判和预警。投入工作量占本人工作量的 55%。

⑦何承农，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：参与项目技术路线、研究方案拟定，负责成果审查，指导成果总结和创新点凝练，对科技创新点 1、2、3 做出重要贡献，投入工作量占本人工作量的

50%。⑧陈橙，福州大学，主要贡献：首次提出分汉口分流坝“长度-角度”双参数精准控流技术，对创新点3做出突出贡献，投入的时间占本人工作量的45%。⑨徐准，水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院，主要贡献：作为主要参与人，构建数学模型分析桥梁群累积阻流对防洪的影响规律，参与提出平原河道桥梁群壅水高度计算公式和阐明了桥梁群对防洪影响的壅水叠加机理等，投入工作量占本人工作量的40%。⑩张晓，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，主要贡献：对科技创新点2、3做出重要贡献，参与堤防风险分析评价、河床演变分析和桥梁建设对河道防洪影响分析，参与成果报告编制、创新点凝练和申报材料编制。投入工作量占本人工作量的40%。

6. 主要知识产权及代表性论文专著

(1) 主要知识产权

[1]福建省水利水电勘测设计研究院有限公司,福建省禹江建设工程有限公司.一种河床演变下的水动力响应评估方法:中国,ZL202311806888.3[P].2024-03-15.(发明专利)

[2]福建省水利水电勘测设计研究院有限公司.基于玻璃水槽试验数据的河道数学模型桥墩概化方法:中国,ZL202010941871.9[P].2022-10-25.(发明专利)

[3]水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院.平原河道桥群阻水叠加影响量化分析及系统:中国,ZL202310879901.1[P].2023-09-19.(发明专利)

[4]福建省水利水电勘测设计研究院有限公司,福建省禹江建设工程有限公司.一种变动水流环境下的堤防安全稳定分析及预警方

法: 中国, ZL202311577143. 4 [P]. 2024-02-09. (发明专利)

[5] 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院. 复式河道植被区泥沙起动计算方法及系统: 中国, ZL202310884548. 6 [P]. 2023-09-19. (发明专利)

[6] 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院. 水槽波流环境中床沙再悬浮分析方法及系统: 中国, ZL202310877518. 2 [P]. 2023-09-15. (发明专利)

[7] 福建省水利水电勘测设计研究院有限公司. 一种水工及河工模型冲淤试验成果的可视化处理方法: 中国, ZL202010941875. 7 [P]. 2023-08-18. (发明专利)

[8] 福州大学. 一种可自行改变堤身透水率的拦沙防波堤及其工作方法: 中国, ZL202111367287. 8 [P]. 2023-09-22. (发明专利)

[9] 福州大学. 柔性透水消能装置及其工作方法: 中国, ZL201910881016. 0 [P]. 2021-07-27. (发明专利)

[10] 福建省水利水电勘测设计研究院有限公司. 一种地铁穿江隧道区河床冲刷风险监测预警方法: 中国, ZL202311173005. X [P]. 2023-09-12. (发明专利)

(2) 代表性论文专著

[1] 夏厚兴, 陈能志, 付开雄, 等. 闽江下游干流河床下切演变特征分析[J]. 长江科学院院报, 2025, 42 (11): 25-32.

[2] 吴时强, 薛万云, 吴修锋, 等. 城市行洪河道桥群阻水叠加效应量化研究[J]. 人民黄河, 2019, 41 (10): 96-102.

[3] Cheng Chen, Weijia Yang, Zhihui Wang et al. Study on Characteristics of the Water Diversion Ratio and Impact of the

Diversion Dyke at South and North Ports of the Minjiang River
During Wet Season[J]. Water: 2025, 17 (08): 1183.

[4] 薛万云, 吴时强, 吴修锋, 等. 刚性植被区域床面泥沙起动特性[J]. 水科学进展, 2017, 28 (06): 849-857.

[5] 薛万云, 郭宁, 吴时强, 等. 桥墩水流特性大涡模拟研究[J]. 水利水运工程学报, 2016 (04): 18-26.

