

2025年度福建省科学技术奖

提名项目公示内容

福建理工大学（盖章）



项目名称：无伸缩缝桥梁理论体系构建与关键技术应用

提名奖种：科学技术进步奖

提名专家：陈政清院士、杨永斌院士

项目简介：

我国桥梁数量巨大，但这些桥梁大部分是设有伸缩缝的有缝桥。作为易损构件，伸缩缝导致近80%的桥梁病害，严重威胁桥梁结构和行车安全，增加运维成本，影响环境和服役质量。采用全桥不设伸缩缝的无伸缩缝桥梁（简称无缝桥），能从根本上免除伸缩缝病害问题，同时增强桥梁的整体性，提高地震、洪水以及重载交通等极端荷载下的抗灾能力，是我国桥梁总数日增、维保负担加剧情况下的重要发展方向，符合国家绿色低碳发展战略和新质生产力需求。本项目组是国内开展无缝桥研究与应用推广最主要的科研团队之一，也是国际上重要的研发团队。本项目组在十余项国家和省部级课题的资助下，通过理论分析、模型试验、数值模拟以及现场实测等，取得了以下创新成果：

1) 创新理论、构建新技术体系：项目组以我国东南、西北、华北等无缝桥先行应用地区的气候与地质条件为对象，提出了正常与极端气候下截面平均温度、有效温度计算方法；揭示了无缝桥桥台-桩基-土相互作用

机理，首次发现了桩身变形累积现象，提出了基于剪力平衡的整体式桥台-桩基-土相互作用简化计算方法；通过无缝桥动力特性与地震响应研究，提出了强震区基于位移的等效刚度-阻尼反应谱抗震设计方法。出版了国内第一部无缝桥专著，编制了无缝桥全国工程建设标准和地方标准，构建了完整的无缝桥技术应用体系，为无缝桥在我国的推广应用奠定了坚实的理论基础。

2) 创新结构、拓展新桥应用维度：提出了台背设置轻质弹性填料、自稳定轻质土等构造，减小了累积现象；研发了组合式柔性桥台结构，将无缝桥应用推广到了更复杂地质条件；研究出了阶梯桩、UHPC桩和扩孔隔震桩整体桥新结构，以适应我国桥梁桩基以混凝土桩为主的国情；研发了带Z形引板、带凸肋斜埋式引板、带微型拉索杆的桥台结构，以实现桥头竖向刚度的平稳过渡，解决引板及其两端的开裂问题，进一步提升了无缝桥的耐久性。

3) 创新技术、推动旧桥无缝化改造：针对我国有缝桥常见的桩柱式墩台，提出了栓销半刚性节点构造，拓宽了旧桥无缝化改造的应用范围；提出了无缝化改造关键构件的UHPC连接板、微型桩的技术应用，提高了无缝化改造的实施效果；提出了桥面连续多跨简支梁结构连续的改造措施，提升了桥梁的抗灾变能力。

本项目出版1部专著，主编1项团体标准，获授权PCT专利1项、国家发明专利40余项、实用新型专利80余项，转让成果3项，发表学术论文80余篇（其中SCI/EI收录40余篇）。研究成果已在全国广泛应用，包括泉州跨海高速铁路桥、浙江湖州贯边大桥在内上百座无缝桥应用，新增产值近10亿元，利税近1.0亿元，全寿命周期费用节省近50亿元，取得显著经济、社会和环境效益，有力推动了我国桥梁技术进步和交通事业发展，部分成

果已获2022年度福建省国际科技合作奖（个人奖）。

2014年，项目组联合欧美等国内外高校与企业共同发起创立了学术组织-国际无缝桥协会；项目组负责协会永久秘书处和日常工作。至今已举办国际无缝桥学术会议（Symposium）三届、学术研讨会（Workshop）五次、分会场（Session）二次，显著提升了我国在该领域的国际影响力。

主要完成单位：

福建理工大学、福州大学、福建省高速公路集团有限公司、福建第一公路工程集团有限公司、福州市规划设计研究院集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、福建省宏实建设工程质量检测有限公司、深圳市市政设计研究院有限公司

主要完成人及其贡献：

黄福云：项目总负责，制定项目研究方案，提炼项目研究重点及创新点。提出了台后土压力计算方法，提出了基于剪力平衡的整体式桥台-桩基结构-土相互作用简化计算方法以及整体桥桩基抗震设计准则等。对创新成果一、二、三做出贡献，发表与本课题相关的论文45篇，获PCT专利1项、国家授权发明专利30余项、实用新型专利50余项、主参编标准2篇，培养硕士研究生、博士研究生20余名。本人对于该项目技术研发的贡献占20%。

林志平：负责方案实施及技术指导，是技术开发类重大课题的项目负责人，承担设计分析和工程设计优化等工作，负责实际工程应用技术报告撰写，课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献，推广应用的实际工程10余项，发表与本课题相关的论文5篇、发明专利3项。本人对于该项目技术研发的贡献占10%。

陈宝春：负责部分专题室内试验内容的指导，包括拟静力试验和振动

台试验。提出了考虑棘轮累积效应的台后土压力计算方法，提出了基于位移的无缝桥等效刚度简化抗震设计方法。对创新成果一、三做出贡献，发表相关论文20余篇，获国家授权发明专利10余项、实用新型专利20余项，主编标准1部、专著1部，联合培养硕士研究生、博士研究生20余名。本人对于该项目技术研发的贡献占10%。

赖明信：负责方案实施及技术指导，解决项目实施中的关键技术难题，承担设计分析和工程设计优化等工作，负责实际工程应用技术报告撰写，课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献，推广应用的实际工程共8项、发明专利1项、实用新型专利2项。本人对于该项目技术研发的贡献占10%。

肖泽荣：负责方案实施及技术指导，解决项目实施中的关键技术难题，承担设计分析和工程设计优化等工作，负责实际工程应用技术报告撰写，课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献，推广应用的实际工程共6项。本人对于该项目技术研发的贡献占10%。

武兵：负责方案实施及技术指导，解决项目实施中的关键技术难题，承担设计分析和工程设计优化等工作，负责实际工程应用技术报告撰写，课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献，本人对于该项目技术研发的贡献占5%。

郑杰圣：负责方案实施及技术指导，解决项目实施中的关键技术难题，承担设计分析和工程设计优化等工作，负责实际工程应用技术报告撰写，课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献，推广应用的实际工程共9项，发表相关论文3篇，获国家授权发明专利1项、实用新型专利3项。本人对于该项目技术研发的贡献占5%。

薛俊青：参与部分室内试验工作开展、理论分析、现场监控、数据采

集及技术报告撰写,承担课题组事务协调与联络工作。提出了截面有效温度计算方法,提出了扩孔隔震桩、Z形引板等构造的设计计算方法。对创新成果一、二做出贡献,发表论文10余篇,发明专利10余项、实用新型专利20余项,联合培养硕士研究生、博士研究生多名。本人对于该项目技术研发的贡献占5%。

凌建林:负责方案实施及技术指导,解决项目实施中的关键技术难题,承担设计分析和工程设计优化等工作,负责实际工程应用技术报告撰写,课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献,推广应用的实际工程共4项。本人对于该项目技术研发的贡献占2.5%。

朱洪明:负责方案实施及技术指导,解决项目实施中的关键技术难题,承担设计分析和工程设计优化等工作,负责实际工程应用技术报告撰写,课题成果推广应用。对创新成果二、三做出贡献,推广应用的实际工程共3项。本人对于该项目技术研发的贡献占2.5%。

主要知识产权目录(具体栏目请根据提名书列出,填报时删除本行斜体字):

1. 发明专利、*Structure of Rigid Frame Bridge Having Abutment and Construction Method Therefor*、W02019237678A1、南非、福州大学、黄福云,陈伟,罗小烨,庄一舟,林友炜,胡晨曦,崔玉龙、有效。

2. 发明专利、适用于大跨度整体桥台后填料装置及其施工方法、ZL2020107597112、中国、福州大学、黄福云,单玉麟,刘征峰,张峰,何凌峰、有效。

3. 发明专利、适用于强震区的大跨度整体桥及施工方法、ZL2020107497557、中国、福州大学、黄福云,单玉麟,刘征峰,何凌峰,张峰、有效。

4. 发明专利、测量桩身水平变形的位移装置及工作方法、ZL2020111196872、中国、福州大学、黄福云,刘征峰,单玉麟,桂奎,何凌峰、有效。

5. 发明专利、适用于桥台刚构桥的柔性桥台桩基及施工方法、ZL2020100124442、中国、福州大学、黄福云，单玉麟，刘征峰，罗小烨，何凌峰、有效。

6. 发明专利、一种适用于桥台刚构桥的减震结构及其施工方法、ZL2019114153607、中国、福州大学、黄福云，单玉麟，何凌峰，刘征峰，罗小烨、有效。

7. 发明专利、一种优化整体式桥台桥梁变形能力的桥台扩孔构造、ZL2015101848652、中国、福州大学、陈宝春，布鲁诺·布里斯杰拉，黄福云，钱海敏，付鑫，庄一舟、无效。

8. 发明专利、具有预应力的简支梁桥桥面连续构造的施工方法、ZL2015101775647、中国、福州大学、陈宝春，薛俊青、无效。

9. 发明专利、分段式 UHPC- 砼管桩及其离心成型施工方法、ZL2020110623574、中国、福州大学、黄福云，桂奎，单玉麟，刘征峰，何凌峰。

10. 发明专利、一种采用前支后固构造的整体式桥台、ZL2025115218375、中国、福建省高速公路集团有限公司，福州大学，中铁十七局集团第六工程有限公司、林志平，黄福云，吴燕飞，游理，李岚，林毅标，陈俊坤，高俊杰、有效。

代表性论文专著目录（具体栏目请根据提名书列出，填报时删除本行斜体字）：

1. 交通运输工程学报、无伸缩缝桥梁研究综述、年卷页码：2022, 22(05): 1-40、发表时间：2022-10-31、EI 收录、作者：1/陈宝春，2/黄福云，3/薛俊青，4/罗小烨，5/庄一舟，6/刘永健，7/徐明，8/赵秋红，9/BRISEGHELLA Bruno

2. 中国公路学报、基于位移的整体桥混凝土桩基抗震设计准则、年卷页码: 2021, 34(05): 99-109、发表时间: 2020-04-27、EI 收录、作者: 1/黄福云, 2/单玉麟, 3/罗小烨, 4/陈宝春

3. *Journal of Earthquake Engineering, Experimental Study on Seismic Response of an Integral Abutment: Steel H-Pile Structure under Quasi-Static Cyclic Loads*、影响因子: 2.500、年卷页码: 2023, 27(9): 2358-2380、发表时间: 2023-07-04、SCI 收录、他引次数: 5、作者: 1/Javanmardi, Ahad; 2/Huang, Fuyun; 3/Chen, Wei; 4/Xu, Pu; 5/Xue, Junqing

4. *Archives of Civil and Mechanical Engineering, Modified calculation method of earth pressure and internal force of the abutment-pile in integral abutment jointless bridges*、影响因子: 4.400、年卷页码: 2022, 22(4)、发表时间: 2022-09-25、SCI 收录、他引次数: 2、作者: 1/Huang, Fuyun; 2/Li, Lan; 3/Javanmardi, Ahad; 4/Zhang, Hongjun; 5/Izadifar, Mohammadreza

5. *Construction and Building Materials, Review of ultra-high performance concrete and its application in bridge engineering*、影响因子: 6.141、年卷页码: 2020, 260: 119844、发表时间: 2020-11-10、SCI 收录、他引次数: 301、作者: 1/Xue, Junqing; 2/Briseghella, Bruno; 3/Huang, Fuyun; 4/Nuti, Camillo; 5/Tabatabai, Habib; 6/Chen, Baochun
其他支撑材料目录 (具体栏目请根据提名书列出, 填报时删除本行斜体字):

无。