

福建交通运输科技计划“揭榜挂帅”项目需求榜单详情表

需求名称	海峡通道桥梁全寿命周期抗灾设计理论与韧性提升技术	
选题方向	☐ 低空经济 ☐ 大数据综合应用 ☐ 人工智能大模型应用 ☒ 跨海通道技术研究 ☐ 交能融合发展	
应用场景（用途）	面向台海通道桥梁建设的工程需求	
“揭榜挂帅”项目需求内容	需求概述	拟建海峡通道桥梁为国家重大战略需求工程，横跨复杂开阔海域，设计使用年限为150年，已超越港珠澳大桥的120年，下部基础面临复杂海洋环境的严峻考验，超长服役期内的耐久性问题突出；与此同时，东南沿海地区濒临环太平洋地震带，属于地震活动频发地区，也临近世界上最大的台风源，是遭受风灾侵袭最为严重的地区之一，且该地区地震和强风具有显著的时空重叠特性。传统的“一次设计、百年不变”的范式难以预判桥梁运营期内单一及联合作用的损伤演化，亟需建立全新的基于全寿命周期的时变抗灾设计理论，提升桥梁抗灾性能和韧性水平，确保大桥在超长服役期内安全可靠运营。 1. 技术难题

		(1) 现有跨海通道桥梁的耐久性普遍不足，在长期海洋环境作用下，跨海桥梁的力学性能演化规律不明确，结构力学性能退化和失效模式之间的关系复杂，亟需解决此类桥梁全寿命周期内的耐久性问题，确保大桥目标服役期内的安全可靠运营。 (2) 海峡通道工程场地条件复杂，不但面临强震和强风的单独作用，在超长服役期内还面临地震和强风的联合作用，当前缺少基于场地历史数据的跨海桥梁震风联合概率分布模型，难以准确评估和预测未来海峡通道桥梁在全寿命周期内的风险水平。 (3) 现有桥梁设计规范不考虑长期环境因素和突发灾害的耦联作用，缺少基于全寿命周期的考虑耐久性损伤的抗灾设计理论和方法，无法量化不同使用年限的桥梁抗灾能力演变规律和准确评估灾后桥梁剩余通行功能，影响运营决策。 (4) 现有韧性提升措施和装置往往针对单一灾害，缺少新型桥梁抗多灾韧性提升技术和装置，无法有效应对多灾联合作用的时空重叠效应，影响灾后桥梁正常使用功能的快速恢复。 2. 技术攻关方向
--	--	--

		(1)研究海洋腐蚀环境在服役期内对大跨度桥梁主要承重结构的力学性能演化进程，揭示不同海洋环境作用下的劣化作用机理，建立时变劣化模型，量化不同腐蚀环境对大桥长期耐久性的影响程度。 (2)研究基于东南沿海历史灾害数据的概率分布，确定跨海通道桥梁在服役期内不同强度地震和强风的联合概率模型，采用机器学习算法进行联合作用概率预测。 (3)研究地震、强风单独作用下海峡通道桥梁的主要破坏模式，并在此基础上研究震风联合作用下的损伤状态和性能指标，构建多维不确定的震风耦合易损性曲面，提出基于全寿命周期的抗灾设计理论和方法。 (4)研发基于震风耦合响应机制的减灾措施或装置，提出经济合理的韧性提升技术方案，并进行灾后结构损伤状态和剩余承载力的快速评估，为应急决策和通行管制提供依据。 3. 是否“卡脖子”技术及现实应用场景 是行业亟待攻关的关键“卡脖子”技术。现实应用场景为海峡通道桥梁的建设及长期运营，通过技术创新提升桥梁在复杂海域环境下的防灾能力、抗灾能力及使用寿命，保
--	--	---

		证重要桥梁超长服役期内的安全可靠运营。
	预期目标	(1) 建立基于全寿命周期的桥梁时变、抗灾设计理论和方法，确保海峡通道桥梁150 年设计使用年限的耐久性和抗灾韧性需求，并可指导常规拟建桥梁和既有跨海通道桥梁的全寿命周期韧性提升。 (2) 研发新型抗多灾韧性提升技术或装置，其中装置能有效应对 2 种及以上不同的灾害，并通过试验验证。 (3) 形成灾后基于全寿命周期的桥梁剩余承载能力评估方法，为海峡通道桥梁灾后应急决策和通行管制提供依据。
现有工作基础		(1) 新建桥梁的抗震或抗风设计理论比较成熟，但没有考虑服役期环境因素引起的耐久性损伤，缺少基于全寿命周期的时变抗灾设计理论和方法。 (2) 已有传统的大跨度桥梁在地震或强风单独作用下的易损性分析方法，但缺少高效的考虑多维不确定性和震风耦合作用的易损性分析方法。 (3) 针对地震和强风单独作用的韧性评价指标和方法已有一定的研究基础，缺少震风耦合作用下的量化指标和评价体系。 (4) 已有常规减隔震和抗风装置，缺少新型高耐久性的抗多灾装置和韧性提升技术。
时限要求		项目周期三年，预期 2028 年 12 月完成

产权归属		1. 各合作单位在执行本项目之前已取得的知识产权如应用于本项目，其归属不变。 2. 合作各方独立研发所产生的知识产权归各自所有，共同研发的知识产权由合作方共同拥有。未经授权，共同拥有的知识产权不得向合作方以外的单位或个人转让，或擅自对外发布。		
需求单位一		福建省交通规划设计院有限公司		
需求单位二		/		
项目负责人	姓名	翁蔚芃	手机	15659732639
	学历	博士研究生	学位	博士
	职务	创研院副院长	职称	高级工程师
联系人	姓名	翁蔚芃	手机	15659732639
计划研究经费	计划研究经费投入总预算 <u>670</u> 万元（原则上不低于 500 万元） 其中：需求单位提供资金 <u>470</u> 万元，申请资金补助 <u>200</u> 万元，揭榜单位自筹资金 <u>0</u> 万元。			
出资承诺	本单位愿意为该“揭榜挂帅”项目提供研发资金不少于 <u>470</u> 万元。			

需求单位 (一) 意见	 主要负责人 (签名): <u>杨金塔</u> 申请单位: (公章) 日期: 年 月 日
需求单位 (二) 意见	主要负责人 (签名): 申请单位: (公章) 日期: 年 月 日
归口管理单 位意见	归口管理单位: (公章) 日期: 年 月 日 

备注：以上需求单位栏目可据实增减。