**2022年度重庆市科学技术奖拟申报项目公示材料**

**一、项目名称**

山地大型复杂风敏结构抗风性能理论与实践

**二、提名者及提名等级**

提名者：杨永斌 院士（重庆大学，教授，结构工程）

提名等级：重庆市科技进步一等奖

**三、项目简介**

现代工程结构向高、轻、柔的方向不断发展，结构基频下降，风致结构振动问题日益突出。在山区地形、气候等自然条件的影响下，山区风场复杂多变，导致高层建筑、大跨桥梁等大型复杂风敏结构的气动特性和风致振动机理相较于常规风场有明显差异，因此山地大型复杂风敏结构抗风性能研究已成为风工程领域的热点问题之一。

项目组围绕山地大型复杂风敏结构新型风洞试验与数值模拟关键技术、结构气动特性与作用机制和振动响应预测与控制等科学问题，采用理论分析、试验研究、技术研发与工程应用相结合的方法开展了山地大型复杂风敏结构抗风理论与实践的系统研究，主要研究内容和创新成果如下：

1、发明了山区扭转风和越山风风场特性模拟装置、强迫振动-测压风洞试验装置、气弹-测压风洞试验装置；针对高层建筑结构，率先提出了考虑流固耦合作用的新型试验方法。

2、针对山地高层建筑及大跨桥梁结构，阐明了气动特性和气动作用机制，提出了风致振动分析方法及非线性动力参数识别方法，建立了涡振-驰振耦合振动自激力精细化模型，并揭示了其发生机理。

3、阐明了山区风特性及其变化规律，提出了山地大型复杂风敏结构的表面压力分布特征和极限风荷载评估方法；建立了其风致振动响应预测方法，形成了气动优化及振动控制技术。

依托项目成果，先后获得发明专利34项、计算机软件著作权6项、省部级工法2项，发表SCI论文200余篇；出版专著3部；部分成果纳入1项国家标准及3项地方标准。

相关研究成果在重庆俊豪ICFC、笋溪河特大桥、太洪长江大桥、湄洲湾跨海大桥等40余个工程项目中，取得了显著的经济效益和社会效益。应用工程获包含“国家鲁班奖”、“国家优质工程奖”、“巴渝杯优质工程奖”等多项国家级、省部级表彰，应用项目取得了显著的社会和经济效益。

由周绪红院士为代表的重庆科技成果转化促进会组织的鉴定专家组认为，项目成果总体达到国际先进水平，其中新型气弹-测压风洞试验装置与方法和考虑流固耦合效应的涡振-驰振耦合振动响应预测方法2项技术达到国际领先水平。

**四、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **国家****（地区）** | **授权号** | **授权日期** | **证书****编号** | **权利人** | **发明人** |
| 发明专利 | 能同时进行气弹试验和测压试验的混合风洞试验装置 | 中国 | ZL201610114058.8 | 2016/03/01 | 2781920 | 陈增顺 | 陈增顺；谢锦添 |
| 发明专利 | 模拟风荷载作用下低矮建筑结构扭转效应的试验模型的使用方法 | 中国 | ZL201911224767.1 | 2020/09/29 | 4006383 | 重庆大学 | 陈增顺；许叶萌；华建民；黄乐鹏；王茜 |
| 发明专利 | 一种对称布置式建筑结构同步气弹-测压-测空气力装置 | 中国 | ZL201811252572.3 | 2020/05/12 | 3790710 | 重庆大学;重庆交通大学 | 陈增顺；周建庭；王旭；黄海林；傅先枝 |
| 发明专利 | 一种气弹模型振动试验装置 | 中国 | ZL202110150758.3 | 2022/02/18 | 4942502 | 重庆大学 | 回忆；娄泽辉；刘珍 |
| 发明专利 | 同步测惯性力的气弹-测压新型风洞试验装置 | 中国 | ZL201711106855.2 | 2017/11/10 | 3582065 | 重庆大学;重庆交通大学 | 陈增顺；王旭；李华强；李勇；陈星宇 |
| 发明专利 | 一种考虑气动干扰效应的同步气弹-测压风洞试验装置 | 中国 | ZL201811480648.8 | 2019/08/13 | 3491176 | 重庆大学；鲁东大学 | 陈增顺；华建民；宋军、傅先枝；黄海林 |
| 发明专利 | 一种强迫振动影响下建筑干扰效应实验装置 | 中国 | ZL202011439927.7 | 2020/12/11 | 4707508 | 重庆大学 | 陈增顺；张利凯；汪亚泰；赵智航；许叶萌；徐涛 |
| 发明专利 | 模拟山区扭转风场作用下结构气弹和气动特性的风洞试验模型 | 中国 | ZL201911232384.9 | 2019/12/05 | 4022756 | 重庆大学；重庆文理学院 | 陈增顺；黄海林；傅先枝；许叶萌；王茜 |
| 发明专利 | 龙卷风、下击暴流二合一模拟装置 | 中国 | ZL201920752849.2 | 2019/05/23 | 9858773 | 重庆大学 | 李珂；王先猛；杨庆山；曹曙阳；闫渤文 |
| 发明专利 | 一种考虑风致干扰的建筑结构瞬时内压测量装置 | 中国 | ZL201811480670.2 | 2018/12/05 | 3603756 | 重庆大学;重庆交通大学；鲁东大学 | 陈增顺；董莉莉；宋军；黄海林；傅先枝 |

**五、主要完成人及完成单位**

|  |
| --- |
| **主要完成人** |
| **排名** | **姓名** | **出生年月** | **技术职称** | **对成果创造性贡献** |
| 1 | 陈增顺 | 1988/04 | 教授 | 山地大型复杂风敏结构抗风性能研究，课题总体思路凝练与推进 |
| 2 | 黄乐鹏 | 1987/08 | 副研究员 | 山地风环境研究，数值模拟及工程应用 |
| 3 | 田村幸雄 | 1946/11 | 院士/教授 | 山区风敏结构气动作用机制及气动优化 |
| 4 | 石立国 | 1971/10 | 正高级工程师 | 山区风敏结构风洞试验及工程应用 |
| 5 | 华建民 | 1974/09 | 教授 | 山地风环境研究 |
| 6 | 谢锦添 | 1976/09 | 教授 | 新型风洞试验装置及方法，山区风敏结构气动优化及振动控制； |
| 7 | 李珂 | 1989/04 | 副教授 | 山区桥梁涡振、颤振分析方法 |
| 8 | 回忆 | 1985/05 | 研究员 | 山区风敏结构气动优化及振动控制 |
| 9 | 李雨桐 | 1993/09 | 初级 | 风敏结构风致振动机理、CFD动网格数值模拟 |
| 10 | 陈奉民 | 1979/01 | 正高 | CFD动网格数值模拟及工程应用 |
| 11 | 薛暄译 | 1994/07 | 讲师 | 理论分析与模型试验 |
| 12 | 张茅 | 1982/04 | 高级工程师 | 试验研究及工程应用 |
| 13 | 汪亚泰 | 1996/10 | 无 | 试验研究、数据整理 |
| 14 | 罗齐鸣 | 1993/11 | 工程师 | 仿真分析数据整理 |
| 15 | 付云飞 | 1989/04 | 无 | 试验研究、数据整理 |
| **主要完成单位** |
| **排名** | **单位名称** | **详细通信地址** |
| 1 | 重庆大学 | 重庆市沙坪坝区沙正街174号 |
| 2 | 中国建筑第二工程局有限公司 | 重庆市江北区江北嘴西大街27号 |
| 3 | 香港科技大学 | 香港九龙清水湾，香港科技大学 |
| 4 | 中铁长江交通设计集团有限公司 | 重庆市北部新区财富大道17号 |
| 5 | 中铁十一局集团有限公司 | 湖北省武汉市武昌区中山路277号 |

**公示时间：2023年XX月XX日——2023年XX月XX日**