

2025 年度福建省科学技术奖 提名项目公示内容

一、基本信息

项目名称：大型海上风电机组全尺寸地面试验装备关键技术及应用

提名奖种：科学技术进步奖

提名等级：一等奖

提名单位：国网福建省电力有限公司

二、项目简介

海上风电机组大型化，是提升风能资源利用效率、实现风电产业降本增效的关键路径，也是全球风电领域技术竞争的核心制高点。随着机组容量和尺寸的持续增大，其运行机理日趋复杂，加之复杂海况与电网极端工况的叠加影响，海上风电机组批量运行安全风险凸显，机组大型化发展面临严重技术瓶颈。构建大型海上风电机组全尺寸综合试验平台，打造高效、可控、可复现的地面综合试验体系，已成为国际风电行业公认的核心技术路径，更是我国突破高端能源装备“卡脖子”难题、保障海上风电高质量发展的必然选择。项目团队依托国家科技支撑计划、国家

重点研发计划等国家级项目，历经十余年持续自主创新与产学研协同攻关，成功攻克风电机组整机载荷解耦加载、复杂电网工况模拟加载、全系统实时推演及协同控制等一系列关键核心技术，建成目前世界上单台容量最大、试验验证能力最强的大型风电机组全尺寸综合试验平台。

三、主要完成单位

排序	单位名称	单位贡献
1	中国电力科学研究院有限公司福州分院	负责项目整体技术方案及组织实施，负责大型海上风电机组全工况地面试验平台研制、安装与调试，并进行推广应用。
2	国网福建省电力有限公司	提供电网模拟工况加载控制关键技术理论与仿真验证支持，推动项目推广应用。
3	金风科技股份有限公司	提供风电机组整机机械扭矩加载关键技术理论与仿真验证支持，推动项目推广应用。
4	山东大学	提供试验平台控制系统关键技术理论与仿真验证支持。
5	华北电力大学	提供试验平台运行仿真技术及运行状态推演关键技术研发。
6	东方电气风电股份有限公司	参与试验平台关键技术指标测试、系统调试、功能验证及运行优化，推动项目推广应用。
7	福建华亿新能源科技有限公司	负责试验平台建设工程组织实施与施工现场管理。
8	中国电力科学研究院有限公司	负责试验平台关键技术研发、技术指标测试与系统验证。

四、主要完成人及其贡献

排名	姓名	工作单位	职称	专业背景	参加项目起止时间	对本项目主要科技创新的贡献	投入工作量
1	秦世耀	中国电力科学研究院有限公司福州分院	教授级高级工程师	风力发电及并网	2015.4-2024.12	全面负责项目研究及实施方案制定，提出了风电机组地面试验方案，主持研制并建成大型海上风电机组全工况试验平台。贡献了 7 项专利、2 项专著、2 项论文，对创新点 1、2、3 做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 60%。	60%
2	陈金玉	国网福建省电力有限公司	教授级高级工程师	电力系统自动化	2019.9-2024.12	参与复杂电网工况模拟技术研发，提供了理论与仿真验证支持。贡献了 1 项专利，对创新点 2 做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 55%。	55%
3	薛扬	中国电力科学研究院有限公司福州分院	教授级高级工程师	环境工程	2015.4-2024.12	提出风电机组全工况试验平台建设和实施方案，主持推进试验平台研制和工程应用。贡献了 4 项专利，对创新点 1、3 做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 55%。	55%
4	房方	华北电力大学	教授	控制科学与工程	2022.9-2024.12	提供了数字孪生关键技术与系统应用支持。贡献了 1 项专利、1 篇论文，对创新点 3 做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。	50%

5	贾海坤	中国电力科学研究院有限公司福州分院	高级工程师	固体力学	2017.6-2024.12	负责六自由度载荷解耦加载技术研究，负责机电耦合一体化控制技术及试验装备研发。贡献了3项专利、1项专著，对创新点1、3做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的50%。	50%
6	郝全睿	山东大学	教授	电力系统自动化	2022.9-2024.12	参与复杂电网工况高精度模拟技术研发、控制器硬件在环仿真技术研发与验证。负责全工况试验控制器硬件在环仿真建模，对创新点2、3做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的45%。	45%
7	吴先友	金风科技股份有限公司	教授级高级工程师	电气工程	2022.9-2024.12	参与六自由度载荷加载、机电耦合控制等技术研发，推动项目推广应用。贡献了1项专利，对创新点1、3做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的45%。	45%
8	李少林	中国电力科学研究院有限公司	教授级高级工程师	电气工程	2015.4-2023.12	负责复杂电网工况高精度模拟、机电耦合一体化控制技术研究，参与装备研发。贡献了1项专利、2篇论文、1项专著，对创新点2、3做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的45%。	45%
9	袁钰杰	东方电气风电股份有限公司	高级工程师	能源电力	2022.9-2024.12	基于东方风电26MW机组参与试验平台安装与调试，完成机组全尺寸测试，对创新点1、2做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的45%。	45%

10	周传迪	中国电力科学研究院有限公司	工程师	电气工程	2015.4-2024.12	参与试验平台建设、关键技术指标测试与系统验证。贡献了6项专利、2项专著，对创新点1、2、3做出贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的45%。	45%
----	-----	---------------	-----	------	----------------	--	-----

五、主要知识产权及代表性论文专著

序号	类别	名称	授权号(刊号)	国(区)别	完成单位	完成人
1	发明专利	LOAD DECOUPLING LOADING APPARATUS, METHOD AND SYSTEM FOR WIND TURBINE GENERATOR SET, AND CONTROL SYSTEM	EP4368960	欧洲	中国电力科学研究院有限公司, 国家电网有限公司	秦世耀, 贾海坤, 薛扬, 王瑞明, 付德义, 孙勇, 王安庆, 孔令行, 王文卓, 李婷
2	发明专利	风电机组试验台的疲劳寿命仿真处理方法、装置和系统	ZL202411500166.X	中国	中国电力科学研究院有限公司福州分院; 中国电力科学研究院有限公司	秦世耀, 贾海坤, 周传迪, 薛扬, 王瑞明, 李瀚涛, 赵娜, 付德义
3	发明专利	一种具备非理想并网阻抗补偿能力的电网模拟方法与装置	ZL202510402858.9	中国	中国电力科学研究院有限公司福州分院, 中国电力科学研究院有限公司	齐琛, 秦世耀, 王瑞明, 毕然, 代林旺, 张利, 王文卓, 徐婷, 张静
4	发明专利	风电机组试验台的强度仿真测试方法、装置、系统和设备	ZL202411500314.8	中国	中国电力科学研究院有限公司福州分院; 中国电力科学研究院有限公司	贾海坤, 薛扬, 周传迪, 秦世耀, 王瑞明, 李瀚涛, 付德义, 王安庆, 孔令行
5	发明专利	一种风电机组经柔直并网测试装置及实时仿真方法	ZL202410785758.4	中国	中国电力科学研究院有限公司福州分院; 中国电力科学研究院有限公司	齐琛, 秦世耀, 王瑞明, 代林旺, 陈晨, 毕然, 张利, 王文卓, 徐

					限公司	婷,杜慧成,谢健
6	发明专利	传动链测试系统控制模式切换方法、装置、设备及介质	ZL202510426145.6	中国	中国电力科学研究院有限公司	秦世耀,苗风麟,李少林,李春彦,王瑞明,薛扬,贺敬,张梅,李鹏坤,张进,齐琛
7	发明专利	一种双硬件在环的海上风电机组并网仿真试验系统及方法	ZL202410471904.6	中国	国网福建省电力有限公司,国网福建省电力有限公司电力科学研究院	陈金玉,曾志杰,秦世耀,陈大玮,王志军,陈志远,邓超平,张伟骏,江伟,齐琛,弋子渊
8	发明专利	确定转速和扭矩的关系、以及风能捕获的方法及装置	ZL202010999839.6	中国	金风科技股份有限公司	吴先友
9	发明专利	一种风电机组传动链的级联扩展式仿真方法	ZL202510299148.8	中国	华北电力大学,中国电力科学研究院有限公司,国网福建省电力有限公司电力科学研究院	胡阳,李梓豪,原楷深,付德义,肖贤彪,房方,刘吉臻
10	发明专利	海上风电机组地面试验平台的多层级控制集成系统及方法	ZL202310980788.6	中国	山东大学,中国电力科学研究院有限公司	赵文良,王宁,刘聪,薛扬,齐琛,徐婷
11	论文	Stability Region Assessment With Mechanism-Data Driven Equivalent Impedance for Wind Power Plant	IEEE Transactions on Power Electronics, 2024(8 Pt.1)	SCI	中国电力科学研究院有限公司,山东大学	秦世耀,王鹏,李少林,赵浩然,王金龙,罗嘉
12	论文	电压源型构网风电机组研究现状及展望	中国电机工程学报 2023,43(04):1314-1334	中文核心	中国电力科学研究院有限公司	秦世耀,齐琛,李少林,张晓同,王瑞明,代林旺
13	论文	风力发电机组数字孪生系统	中国科学:技术科学, 2022,52(10):1582-1594	中文核心	华北电力大学	房方,姚贵山,胡阳,吴旭涛,刘吉臻
14	专著	风力发电机组并网测试技术	ISBN: 9787519828547	2019 年	中国电力科学研究院有限公司	秦世耀,王瑞明,李少林,王文

						卓
15	专著	风能数据建模	ISBN:9787519894740	2026年	中国电力科学研究院有限公司	秦世耀,付德义,王瑞明,贾海坤