

## 附件 1 项目基本信息

序号	申报奖种	项目名称	完成单位	完成人	提名专家 (工作单位)	项目简介(关键技术与创新点、论文专著专利等知识产权情况)
1	甘肃省科技进步奖一等奖	大型风电场风能资源高效开发利用关键技术及应用	中国科学院西北生态环境资源研究院 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司 内蒙古电力勘测设计院有限责任公司 华能甘肃能源开发有限公司 南方科技大学 西安热工研究院有	彭怀午 高晓清 刘 玮 韩 毅 尚海兴 韩晓亮 赵 勇 程 瑜 魏忠平 万敏平 陈伯龙 蒋盈沙 马高生 张日葵	陈十一 (宁波东方理工大学) 朱彤 (北京大学)	<p>项目针对大型风电场大气流动多时空尺度效应不清、场址宏观布局与微观选址合理性不足、运行效率不优等关键技术难题,开展“产-学-研-用”协同攻关,系统突破了湍流多场景模拟、尾流多尺度耦合、风能资源精细化评估、风电场群智能布局、空地协同微观选址、运行能效后评价等一系列“卡脖子”技术,研发了自主知识产权的风电场资源评估-规划设计-能效优化一体化仿真云平台,形成了覆盖风能开发全生命周期的核心技术体系。</p> <p>项目成果已在甘肃酒泉千万千瓦级风电基地、甘肃陇东千万千瓦级多能互补综合能源基地等多个大型风电场的建设和运行中应用推广,授权发明专利 14 件,其他各类知识产权成果近 50 项。</p> <p>技术创新点 1.发展了湍流多场景模拟优化方法,阐明了复杂下垫面大气流场特征,揭示了大型风电场尾流多尺度耦合机制,建立了大型风电场风能利用基础理论。</p> <p>技术创新点 2.提出了融合风能资源精细化评估、场群布局尾流范</p>

			<p>限公司 兰州理工大学 深圳十沣科技有限 公司</p>	<p>杨丽薇</p>	<p>围计算、空地协同智能微观选址的大型风电场一体化规划设计技术，创新了“资源-气象-选址-能效”耦合下的风电场宏、微观优化布局规划设计模式。</p> <p>技术创新点 3.集成开发了具有自主知识产权的风能资源精细化评估与风电场优化选址仿真云平台，构建了融合机舱激光雷达数据与SCADA 运行数据的多尺度风电场后评价模型，形成了覆盖大型风电场前期资源评估、规划设计、运行优化和后评价等全生命周期风能高效开发利用关键技术体系。</p> <p>项目研究过程中授权国内发明专利 14 项，软件著作权 2 项，工法 1 项。编制行业标准 3 部，出版技术专著 1 部，发表科技论文 19 篇。</p>
--	--	--	---	------------	--

主要完成人情况:

姓名	排名	技术职称	工作单位	对本项目技术创造性贡献
彭怀午	1	正高级工程师	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	总负责人，负责技术把关、方案策划、技术路线制定等。提出了风电场风能资源评估、宏观布局、微观选址、运行后评价的整体创新方案与创新技术，提出风资源精细化评估技术，制定了风电场规划设计原则与优化技术，开发了具有自主知识产权的风能资源精细化评估与风电场优化选址仿真云平台等。授权多项发明专利与软件著作权，发表科技论文进行学术交流、推广，牵头完成本科技成果评价。对主要研究成果及创新点1、2、3做出了重要贡献。
高晓清	2	研究员	中国科学院西北生态环境资源研究院	课题技术方案决策、理论研究负责人，负责制定项目研究大纲、分析方案和优化实施。阐明了大型风电场建成后对风能资源的影响机理，阐明了大气湍流稳定度对风力机尾流的影响，提出了大型风电场群布局间距的理论模型，构建了风电场群优化布局新方法，获得了甘肃省高分辨率风能资源的空间分布特征，明晰了酒泉地区风能资源的开发优势度。对主要研究成果及创新点1、2、3做出了重要贡献。
刘 玮	3	正高级工程师	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	风能资源评估技术创新及应用示范推进负责人。对实地测风数据测量分析、风资源综合评估、场群尾流干涉模型、风电机组微观选址优化等关键技术攻关做出了创造性贡献，提出了基于最优能效原则下的大型风电基地场址集群的规划布局方案，主导研究成果的工程转化应用。对主要研究成果及创新点2、3做出了重要贡献。
韩 毅	4	高级工程师	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	高精度数值模拟与仿真优化云平台开发负责人，参与项目大纲编写、技术路线研究制定、方案策划等工作。攻关完成风电场数值模拟中复杂地形计算域侧向、入流边界条件构建，大气湍流模式的数值离散格式优化与精确度改善，场区资源风况与发电能效综合评估校验，风电场尾流损失实时计算方法，参与软件平台流场可视化功能开发。对主要研究成果及创新点1、2、3做出了重要贡献。

尚海兴	5	正高级工程师	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	智能化微观选址技术负责人，参与项目大纲编写、技术路线研究制定、方案策划等工作。构建了风电场“空地协同”三维智能微观选址技术体系，攻克了广域复杂地形区尾流损失动态耦合与微观选址多专业协同效率优化难题。提出了基于三维地理场景的“发电量-地形”参数自适应耦合方法；基于“免像控无人机测控与三维场景智能选址”双引擎技术架构，实现了无人机高精度远程微观选址确认。对创新点2做出了重要贡献。
韩晓亮	6	正高级工程师	内蒙古电力勘测设计院有限责任公司	平坦地形微观选址研究专题负责人，参与技术路线研究制定、方案策划等工作。创新了季风气候明显区域的平坦地形风力发电机组优化布置方法，破解大型风电场快速优化布置难题。针对本项目授权发明专利2项，对主要研究成果及创新点2做出了重要贡献。
赵勇	7	正高级工程师	西安热工研究院有限公司	风电场数值模拟专题负责人，对复杂地形风场数值模拟中，计算域入口驱动条件的多解析度湍流迭代生成、速度-压力耦合侧向边界条件的重构进行了指导开发，实现了对数值稳定性和精确性的兼顾；同时，对在役风电场资源复核、功率预测提出了建设性的研究思路和方案，并为软件开发提供工程测试案例及数据。对创新点2、3做出了重要贡献。
程瑜	8	工程师	中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司	运行后评价专题负责人，通过融合机舱激光雷达实测数据、数值模拟结果与SCADA运行数据，构建了多尺度联动的风资源动态评估模型，开发了基于风力机尾流模型优化的风电场优化调度方法，更加准确地对风电场中的尾流效应进行建模，显著提高了风电场的功率预测精度以及尾流控制策略的可靠性。对创新点2、3做出了重要贡献。
魏忠平	9	高级工程师	华能甘肃能源开发有限公司	示范工程建设专题负责人，参与技术路线研究制定、方案策划、项目现场实施等工作。将项目成果应用于甘肃酒泉千万千瓦级风电基地、甘肃陇东千万千瓦级综合能源基地等，实现了研发技术的成功应用并参与构建运行后评价技术体系。对创新点2、3做出了重要贡献。
万敏平	10	教授	南方科技大学	风能高效利用理论研究专题负责人，开展适应于风电场资源评估场景的计算流体力学理论研究、先进湍流模型算法优化、负责致动盘、致动面等风机尾流模型的算法实现，以适应复杂风场风机阵列精细数值仿真的技术需要，提高了大基地尾流计算准确度，开发高效准确的数值求解算法。对创新点1做出了重要贡献。

陈伯龙	11	高级工程师	中国科学院西北生态环境资源研究院	风电场群宏观优化布局专题负责人，参与技术路线研究制定、方案策划等工作。提出了大型风电场群布局间距的理论模型，构建了风电场群优化布局新方法。针对本项目授权发明专利1项，发表科技论文4篇，对创新点1、2、3做出了重要贡献。
蒋盈沙	12	高级工程师	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	项目的主要研究人员，基于气象站观测日最大风速，利用百分位法分析源发性沙尘暴的风速特征建立了沙尘极端大风评价指标，结合雷暴和台风极端大风相关研究，形成极端大风天气系统评价体系。分析总结了过去50年间我国三种极端大风事件的出现规律，为大型风电场在极端天气下的风资源评估以及极端天气的预报预警提供理论及技术支持。对创新点2做出了重要贡献。
马高生	13	副教授	兰州理工大学	项目的主要研究人员，提出大涡模拟-离散元耦合模型，创新性地引入实测风场脉动数据作为边界条件，实现双向流固耦合计算。突破传统稳态风场的局限，首次量化湍流强度、沙粒粒径与时空响应的非线性关系，揭示贴地层剪切湍流对风沙流的输沙强度和饱和长度的调制机制。对创新点1做出了重要贡献。
张日葵	14	高级工程师	深圳十沣科技有限公司	项目的主要研究人员，基于团队自主开发的先进通用流体动力学仿真软件，开发适用于各类地形地貌环境与热稳定性特征的大型风电基地风资源数值模拟软件；研究风机塔筒高低混排对风机阵列尾流扩散特性的影响规律，提出适用于沙戈荒大型风电基地风机阵列布置优化策略，实现风电场整体出力与年发电量最大化。对创新点2、3做出了重要贡献。
杨丽薇	15	高级工程师	中国科学院西北生态环境资源研究院	项目的主要研究人员，参与分析甘肃省桥东风电场尾流对风速的影响，提出该场区单机实际/理论出力比与全场风资源利用率的差异规律，为布局优化提供依据。参与构建出力比评估框架，验证“上游至下游递减、中心弱于两侧”的空间分布特征，推动复杂地形风电场的微观选址策略优化。对创新点1、3做出了重要贡献。