

2026 年度山东省科学技术奖（科技进步）
候选项目公示信息

奖励类别	科技进步奖		
项目名称	海上风电吸力基础设计理论与关键技术		
提名单位	中国石油大学（华东）		
提名意见	风电基础是保障海上风机安全运行的核心结构。然而，我国海洋地质条件和海洋环境的复杂程度世所罕见，给风电桩基的建设带来了难以突破的瓶颈：首先是超长超重桩基运输、吊桩、打桩安全风险极大，在打桩过程中频发严重的溜桩倾斜事故，造成重大人员财产损失；其次是极端环境导致施工窗口期受限，仅能在波高低于0.5米时施工；最后是桩基在深厚软土及浅岩场地，以及深水区适配性差，这些问题严重制约了风机大型化、深远海化发展。项目组经过近20年攻关，创新性采用吸力基础替代桩基础，首次实现其在海上风电大规模应用，有效解决了桩基础难以突破的瓶颈，创立了风电吸力基础沉贯及全寿命承载理论，构建了完整的设计标准体系，在基础形式创新、快速沉贯安装工艺及装备研发等建造关键技术方面取得重要突破，引领了海上风电吸力基础规模化发展。 项目创下基础应用数量最多、单机容量最大等多项世界记录。成果广泛应用于山东、福建、广东等海上风场建设，同时成果成功拓展到韩国等海外市场，为全球海上风电建设贡献了中国智慧和解决方案。		
提名等级	一等奖		
项目简介	风电基础是保障海上风机安全运行的核心结构。项目组经过近 20 年攻关，创新性采用吸力基础替代桩基础，突破瓶颈，首次实现其在海上风电大规模应用，创立了风电吸力基础沉贯及全寿命承载理论，构建了完整的设计标准体系，在基础形式创新、快速沉贯安装及装备研发等建造关键技术方面取得重要突破，引领了海上风电基础技术革新。主要创新点为： （1）吸力基础复杂地层沉贯理论及快速沉贯安装关键技术。研发了复杂地层吸力基础沉贯试验系统，揭示了复杂层状地基中吸力基础沉贯机理。构建了考虑渗流减阻作用的吸力基础沉贯吸力计算方法和沉贯安全控制标准。发明了倾斜纠偏法、反向方位控制法等吸力基础快速沉贯技术，刷新了海上风电基础安装速度的世界纪录。 （2）吸力基础全寿命承载设计理论及基础创新建造技术。研发了复杂海洋环境荷载加载系统及基础-土体界面循环渗流剪切系统，揭示了吸力基础宏细观全寿命承载特性，提出了考虑全寿命循环弱化效应的吸力基础承载力设计优化方法。发明了偏心导管架吸力基础、裙式吸力基础、仿生鳞片桶壁吸力基础等系列新形式。优化设计后单台吸力基础长度和重量较桩基础显著降低。 （3）海上风电吸力基础装备建造关键技术。研发了吸力基础岩土勘察平台、透水刚性附加顶板+柔性组合装置、吸力泵智能接口、海缆保护装置等建造装备，有效抑制了土塞形成，避免人员水下作业。自主研发了高效集成化吸力泵系统，首创了吸力基础一体化固定运输及快速吊装拼装装备，有效解决了桩基施工需采用大型打桩船和在复杂海况、深水复杂地层适配性差的弊端。 项目创下基础应用数量最多、单机容量最大等多项世界记录。成果广泛应用于山东、福建、广东等海上风场建设，同时成果成功拓展到韩国等海外市场，为全球海上风电建设贡献了中国智慧和解决方案。		
主要完成人情况			
排名	姓名	工作单位	完成单位
1	李大勇	中国石油大学（华东）	中国石油大学（华东）
2	高玉峰	河海大学	河海大学
3	张雨坤	山东科技大学	山东科技大学
4	汪明元	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
5	赖莹	浙江大学	浙江大学
6	宋启明	福建永福电力设计股份有限公司	福建永福电力设计股份有限公司

7	张永飞	山东电力工程咨询院有限公司	山东电力工程咨询院有限公司		
8	罗仑博	中国长江三峡集团有限公司	中国长江三峡集团有限公司		
9	周兴政	长江三峡集团福建能源投资有限公司	长江三峡集团福建能源投资有限公司		
10	吴学震	福州大学	福州大学		
11	舒爽	河海大学	河海大学		
12	张玉	东北大学	中国石油大学（华东）		
13	秦明	中国长江三峡集团有限公司	中国长江三峡集团有限公司		
14	赵子豪	沈阳建筑大学	河海大学		
15	徐俊祥	山东电力工程咨询院有限公司	山东电力工程咨询院有限公司		
主要完成单位					
排名	单位名称				
1	中国石油大学（华东）				
2	中国长江三峡集团有限公司				
3	山东电力工程咨询院有限公司				
4	山东科技大学				
5	长江三峡集团福建能源投资有限公司				
6	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司				
7	福建永福电力设计股份有限公司				
8	河海大学				
9	浙江大学				
10	福州大学				
主要知识产权和标准规范等目录（限 10 件）					
序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）
1	标准	一种用于锚固漂浮式海工结构自旋贯入式吸力锚基础及沉贯方法	中国	2023-03-24	ZL202110927486.3
2	发明专利	一种基于光伏发电和波浪能发电的一体化发电装置	中国	2022-06-09	ZL202210643904.0
3	发明专利	一种用于锚固海上漂浮式结构物的吸力锚	中国	2025-12-30	ZL202410509711.5
4	发明专利	吸力基础贯入-拔出过程界面抗剪强度的测试系统与方法	中国	2024-10-18	ZL202311812091.4
5	发明专利	一种仿生竹蛭自攻式深海锚固基础及施工方法	中国	2025-04-08	ZL202510122532.0
6	发明专利	模拟风-波浪作用的海工基础多向加载试验系统与方法	中国	2021-06-08	ZL201910713475.8
7	发明专利	一种实时测量吸力基础安装过程中土塞高度动态演化的试验装置与方法	中国	2025-10-31	ZL202310744745.8
8	发明专利	一种吸力桩沉贯过程中的辅助调平装置、吸力桩及调平方法	中国	2022-10-22	ZL202211027617.3
9	标准	海上风电场工程吸力基础式导管架基础设计导则	中国	2023-12-28	NB/T11374-2023
10	标准	海上风电场工程基础钢结构制造安装规范	中国	2025-12-30	NB/T 11777-2025