上海海上风能资源开发利用工程技术研究中心2023年度开放课题指南表

指南编号：FNZX2023ZN

方向一：海上风电场资源环境分析与评价技术

（一）漂浮式风电数值水池模拟技术（面上）

研究内容：针对近岸海域浮式风电平台在波浪环境中的动力分析需求，开展数值波浪水池构建及其在浮式风电平台水动力性能分析应用研究。具体包括：三维粘性流体数值波浪水池构建技术；基于数值波浪水池的刚体六自由度运动仿真模型构建技术；基于数值波浪水池的缆索动力学模型构建技术。

（二）精细化海上风电功率中期预测技术（面上）

研究内容：针对风电功率预测的薄弱环节，开展精细化海上风电功率中期（一周到数月）预测技术研究。具体包括：高分辨率海上气象要素（包括风速、风向、温度等）中期预测技术；海上气象要素与发电功率映射模型搭建技术；海上风电功率中期预测不确定性评估技术；海上风电功率中期预测效果评价技术。

（三）中国东南沿海海上风能资源未来预估研究（面上）

研究内容：面向未来海上风电开发需求，开展未来10-30年中国东南沿海海上风能资源时空变化及预估研究。具体包括：东南沿海海上风力变化特征；东南沿海海上可利用风能变化特征；东南沿海海洋边界层风廓线的变化对风力发电资源的影响；台风寒潮等极端风力事件对风力发电资源的影响。

（四）耦合海上风电的低碳高效海水淡化关键技术（面上）

研究内容：针对海水风电的多应用场景开发需求，开展耦合海上风电的低碳高效海水淡化关键技术研究。具体包括：针对风电波动特性的膜法海水淡化全流程优化调度系统开发；不稳定供能情境下反渗透适宜运行模式建立及多因素影响下膜污染行为研究；变负荷运行情境下预处理优化控制技术；耦合海上风电的高效低碳正渗透海水淡化工艺。

方向二：海上风电场勘察与监（检）测技术

（一）海上风电结构健康监测及实时状态评估技术（重点）

研究内容：面向海上风电场智能运维需求，针对海上风电机组在复杂恶劣海洋环境下面临的动力特性演变、疲劳损伤等结构病害问题，开展海上风电结构健康监测及实时状态评估技术研究。具体包括：海上风电结构健康监测传感器优化布置技术；基于监测数据的海上风电结构模态识别技术；基于监测数据的海上风电塔架虚拟传感技术和疲劳寿命实时评估算法。

方向三：海上风电场机电与控制技术

（一）超长大柔性叶片涡激振动特性及抑制技术（重点）

研究内容：针对长柔叶片异常涡激振动带来的风电机组安全隐患问题，开展超长大柔性叶片涡激振动特性及抑制技术研究。具体包括：叶片涡激气动力脉动机理、非定常气动力特征及表征方法；超长柔性叶片结构变形精确仿真技术；机组涡激振动快速工程仿真方法；超长大柔性叶片涡激应对策略及抑制技术。

（二）漂浮式风电运动抑制技术（重点）

研究内容：针对漂浮式海上风电运动稳定性控制问题，开展漂浮式风电运动抑制技术研究。具体包括：可控阻尼系统减摇技术；可控减摇技术与漂浮式风电机组耦合数值仿真技术；适用于漂浮式风电作业工况及生存工况的减摇控制策略。

（三）大型漂浮式风电整机振动快速求解技术（面上）

研究内容：面向漂浮式风电机组大型化发展需求，开展漂浮式风电叶片-塔筒-基础振动快速求解技术研究。具体包括：大型海上漂浮式风电长柔叶片-塔筒-基础的气动-水动-结构-控制耦合建模技术；漂浮式风电长柔叶片-塔筒-基础系统振动响应快速求解算法。

（四）海上风电场多风力机协同控制技术（面上）

研究内容：针对海上风电场机组间干涉影响发电状态问题，开展多风力机协同控制技术研究。具体包括：风力机扫略面风况超前预测技术；基于反映机组动态工作状态特征的尾流发展建模技术；基于尾流控制的海上风电多风力机协同前馈/模型控制技术。

方向四：海洋结构与施工技术

（一）漂浮式海上风电钢-混凝土混合基础分析技术（重点）

研究内容：面向漂浮式海上风电降本增效开发需求，开展漂浮式海上风电钢-混凝土混合基础分析技术研究。具体包括：漂浮式钢-混凝土混合基础频域水动力性能分析技术；漂浮式钢-混凝土混合基础构型参数优化分析技术；漂浮式钢-混凝土混合基础总体强度分析技术；漂浮式钢-混凝土混合基础动力响应分析技术。

（二）海上风电基础-海床动力相互作用模拟及整机耦合集成仿真技术（重点）

研究内容：针对海上风电多场、多体耦合机理复杂、仿真工具不完备等现状，开展海上风电基础-海床动力相互作用模拟及整机耦合集成仿真技术研究。具体包括：复杂海域环境风电基础服役性能的演化评估技术；基于性能演化的海上风电基础-海床动力相互作用模拟技术；风电基础-海床模型与风机动力分析软件的集成开发技术；海上风电气动-水动-伺服-结构-基础-海床耦合一体化仿真技术。

（三）张力腿漂浮式海上风电机组基础筋腱系统关键设计技术（面上）

研究内容：面向漂浮式海上风电降本增效发展需求，促进张力腿平台在我国漂浮式风电开发应用，开展张力腿漂浮式海上风机筋腱系统设计关键技术研究。具体包括：筋腱系统材料选型及关键力学性能分析技术；极端工况与疲劳工况下筋腱系统断裂分析及安全评估技术；适用于张力腿漂浮式基础的筋腱系统设计优化技术。

（四）新型系泊材料及系泊系统设计关键技术（面上）

研究内容：面向漂浮式海上风电商业化大规模化发展趋势，针对漂浮式风电系泊系统降本增效需求，开展新型系泊材料及系泊系统设计关键技术的研究。具体包括：新型高性能纤维系泊材料轴向非线性性能分析技术及其安全评估技术；新型张紧及半张紧系泊系统关键设计技术；配合新型系泊材料及新型系泊系统的锚固系统关键设计技术。

方向五：海上风电场工程数智化技术

（一）海上风电基础冲刷修护智慧决策分析技术（面上）

研究内容：针对海上风电基础服役期间冲刷灾害的防护与修复问题，开展海上风电基础冲刷修护的智慧决策分析技术研究。具体包括：海上风电基础冲刷及相关要素数据的深度挖掘技术；海上风电基础冲刷防护与修复性能分析技术；海上风电冲刷防护与修复的智慧决策分析技术。