

## 附件

# 2022 年度海上风电联合基金项目申报指南

海上风电联合基金紧紧围绕“碳达峰”“碳中和”战略目标，聚焦风电场规划与设计、风电装备研制、海上风电建设与安装、风电并网运行四大主产业链以及风电专业服务和风电相关产业两大辅产业链创新发展需求，紧扣产业链部署创新链，立足各产业链环节亟待解决的关键科学问题和“卡脖子”技术难点，有计划的优先布局支持一批重点、面上项目，培育一批优秀创新人才和团队，助力海上风电产业全产业链协同、可持续、高质量发展。

2022 年度海上风电联合基金项目申报指南围绕产业链六大专题进行布局，共设置 10 个重点项目支持方向和 27 个面上项目支持方向，合计拟支持重点项目 10 项、面上项目 81 项。各专题拟立项项目遴选均应满足不低于 3:1 的竞争择优要求，申报项目数不足拟立项项目数 3 倍的则相应调减该专题拟立项项目指标。请根据指南具体内容和要求进行申报。

### 2022 年度海上风电联合基金指南方向一览表

专题	研究方向	申报代码	学科代码	拟支持项目数
专题一： 风电场规划 与设计	1. 海上风电场多时空尺度高精度预测技术研究	HFB001	E07 电气科学与工程	重点项目 1 项
	2. 电气系统、海工基础、风机排布等多因素协同的海上风电微观选址优化建模技术研究	HFB002	E07 电气科学与工程	重点项目 1 项
	3. 海上风电气象、浪涌预测技术	HFA001	D05 大气科学	面上项目 19 项
	4. 气候变化背景下风能资源中长期评估技术	HFA002	D05 大气科学	

专题	研究方向	申报代码	学科代码	拟支持项目数
	5. 多源数据融合的海上风电功率预测技术	HFA003	E07 电气科学与工程	
	6. 动态缆与系泊系统的风浪流耦合分析与安全控制	HFA004	E08 建筑环境与结构工程	
	7. 浮式风机-塔筒-基础与系泊系统一体化分析与优化设计	HFA005	E08 建筑环境与结构工程	
	8. 低成本新型结构浮式海上风电系统设计	HFA006	E08 建筑环境与结构工程	
	9. 海上风电场多并网点接入电气系统拓扑优化设计	HFA007	E07 电气科学与工程	
专题二： 风电装备研 制	1. 金属零件激光锻造复合增材制造/修复再制造技术研究	HFB003	E05 机械工程	重点项目 1项
	2. 风电装备及零部件失效机理与控制研究	HFB004	E05 机械工程	重点项目 1项
	3. 海上风电装备的抗疲劳结构优化设计	HFA008	E05 机械工程	面上项目 14项
	4. 海上风电装备的多场耦合可靠性仿真设计及预测	HFA009	A02 力学	
	5. 面向海上风电装备制造的高性能长寿命新材料性能调控及工艺研究	HFA010	E01 金属材料	
专题三： 海上风电建 设与安装	1. 大型海上风电场的紧凑型升压站设计技术	HFB005	E07 电气科学与工程	重点项目 1项
	2. 海上平台轻量化结构优化设计技术	HFA011	A02 力学	面上项目 6项
	3. 海床-桩基-海水-船体及塔吊-绳索-叶片的整体耦合动力学研究	HFA012	E08 建筑环境与结构工程	
	4. 海上风电建设工程保障技术	HFA013	E09 水利科学与海洋工程	
专题四： 风电并网运 行	1. 基于数字孪生的高压海底电缆智能运维技术研究	HFB006	E07 电气科学与工程/E09 水利科学与海洋工程	重点项目 1项
	2. 含大规模海上风电的新型电力系统鲁棒调度与协同控制技术研究	HFB007	E07 电气科学与工程	重点项目 1项
	3. 超高压长距离交/直流海缆与终端关键技术	HFA014	E07 电气科学与工程	面上项目 18项

专题	研究方向	申报代码	学科代码	拟支持项目数
	4. 面向远海风电送出的混联多端直流轻型化组网方法	HFA015	E07 电气科学与工程	
	5. 基于新型拓扑结构的轻型海上风电换流技术	HFA016	E07 电气科学与工程	
	6. 海上风电直流送出宽频振荡及抑制技术	HFA017	E07 电气科学与工程	
	7. 海上风电制氢系统高效、平稳运行关键技术	HFA018	E07 电气科学与工程/E09 水利科学与海洋工程	
	8. 针对大容量海上风电场的多元化综合消纳技术	HFA019	E07 电气科学与工程	
专题五： 风电专业服务	1. 风电场一体化监测和多元异构数据融合技术研究	HFB008	E09 水利科学与海洋工程	重点项目 1 项
	2. 热带海洋环境风电叶片累积损伤机制与健康评定研究	HFB009	E03 有机高分子材料	重点项目 1 项
	3. 海上风电机组智能监测与故障诊断技术	HFA020	F03 自动化	面上项目 18 项
	4. 无人智能巡检技术	HFA021	F03 自动化	
	5. 海上风电场的实时监控与智能运维系统规划与设计	HFA022	F01 电子学与信息系统	
	6. 海上风电腐蚀老化智能在线监测技术	HFA023	B03 物理化学	
	7. 海上风电环保除漆除锈新技术	HFA024	E01 金属材料	
	8. 高性能润滑耐磨防腐复合涂层材料研究	HFA025	E03 有机高分子材料	
专题六： 风电相关产业	1. “海上风电+海洋牧场”综合布局及其构建技术研究	HFB010	C19 水产学	重点项目 1 项
	2. 海上风电场生物资源环境监测技术	HFA026	D06 海洋科学	面上项目 6 项
	3. 风电场对海洋生物行为的影响及其响应机制研究	HFA027	D06 海洋科学	

## 一、专题一：风电场规划与设计

本专题的科学目标：针对海上风电产业中存在的风能资源评估与风功率预测技术精度不高，浮式风电系统规划、设计研究不足，海上风电微观选址技术不成熟等问题，研究海上风电场多时空尺度高精度预测技术、浮式风电系统规划设计关键技术以及海上风电微观选址一体化建模技术等，以实现海上风电场的科学规划与设计，为“双碳”背景下广东海上风电产业链的拓展、完善及高质量发展提供支撑。本专题拟支持重点项目2项，面上项目19项。

### （一）重点项目

#### 1.海上风电场多时空尺度高精度预测技术研究（申报代码：**HFB001**，学科代码：**E07**）

根据海上风电场定制适配近岸-浅海-深海多时空尺度的高精度数值天气预报模式，获取支撑高精度预测的最佳敏感气象因素集；通过深度学习挖掘高层次多源数据特性，研究具有强泛化能力的风电场多时空尺度的风电功率预测物理模型，提升预测精度，建立年-季-月-周-日-实时滚动的多时间尺度功率预测模型。

#### 2.电气系统、海工基础、风机排布等多因素协同的海上风电微观选址优化建模技术研究（申报代码：**HFB002**，学科代码：**E07**）

在建设安全、运营经济的目标约束下，研究大型海上风电场微观选址建模技术和对应的求解方法。基于海上风电场集电-输电系统协同规划，选址地质安全性、构造稳定性勘探评估，以及含尾流湍流模型的风机排布定位等技术，建立大型海上风电场微观选址离散优化模型，求解工程精度下的最优风机定位，实现跨行

业多学科融合的海上风电微观选址一体化建模技术。

## （二）面上项目

本专题拟支持面上项目研究方向如下：

1.海上风电气象、浪涌预测技术（申报代码：HFA001，学科代码：D05）

2.气候变化背景下风能资源中长期评估技术（申报代码：HFA002，学科代码：D05）

3.多源数据融合的海上风电功率预测技术（申报代码：HFA003，学科代码：E07）

4.动态缆与系泊系统的风浪流耦合分析与安全控制（申报代码：HFA004，学科代码：E08）

5.浮式风机-塔筒-基础与系泊系统一体化分析与优化设计（申报代码：HFA005，学科代码：E08）

6.低成本新型结构浮式海上风电系统设计（申报代码：HFA006，学科代码：E08）

7.海上风电场多并网点接入电气系统拓扑优化设计（申报代码：HFA007，学科代码：E07）

## 二、专题二：风电装备研制

本专题的科学目标：针对海上风电产业存在的装备可靠性不高、现场修复制造工艺不成熟等问题，研究海上风电装备结构优化设计、仿真分析、新材料/新工艺/新制造装备，以实现海上风电装备的安全可靠高效运行，为广东省海上风电产业高质量发展提供支撑。本专题拟支持重点项目 2 项，面上项目 14 项。

### （一）重点项目

## **1.金属零件激光锻造复合增材制造/修复再制造技术研究（申报代码：HFB003，学科代码：E05）**

围绕海洋工程装备零部件现场快速修复制造需求，研究增材制造/再制造构件微观组织化粗大柱状晶的调控以及内孔隙、裂纹和残余缺陷抑制机理，重点开展激光锻造约束下熔覆金属的微观组织和缺陷演变规律、内应力演化机制研究，研制原位高质量修复制造装备，并开展实验验证，为海上风电装备高效可靠运行提供支撑。

## **2.风电装备及零部件失效机理与控制研究（申报代码：HFB004，学科代码：E05）**

针对南海高盐度、高湿度和台风频发的服役环境，研究齿轮损伤、轴承磨损、焊接裂纹等零部件失效机理与性能改善控制方法，为研制长寿命风电装备与零部件提供新理论、新工艺和新技术。

### **（二）面上项目**

本专题拟支持面上项目研究方向如下：

1.海上风电装备的抗疲劳结构优化设计（申报代码：HFA008，学科代码：E05）

2.海上风电装备的多场耦合可靠性仿真设计及预测（申报代码：HFA009，学科代码：A02）

3.面向海上风电装备制造的高性能长寿命新材料性能调控及工艺研究（申报代码：HFA010，学科代码：E01）

### **三、专题三：海上风电建设与安装**

本专题的科学目标：重点针对海上风电产业发展中存在的升

压站重量大等问题，研究紧凑化、轻型化升压站设计技术，为实现海上风电升压站的低成本、高可靠设计提供关键技术支撑。本专题拟支持重点项目 1 项，面上项目 6 项。

#### （一）重点项目

### **1.大型海上风电场的紧凑型升压站设计技术（申报代码：HFB005，学科代码：E07）**

针对大容量、大重量的海上升压站/换流站，设计适应性优的基础结构型式，重点解决结构的大重量承载问题；针对广东沿海台风、波浪特性，开展海上风电场升压站抗震特性仿真、抗震性能评估以及抗震优化设计技术研究；围绕紧凑化设计需求，研究提出海上平台的电气主设备设计选型与紧凑化布置原则，突破紧凑化升压站设计瓶颈，在同等电压、容量情况下，推动平台体积、重量达到国际先进。

#### （二）面上项目

本专题拟支持面上项目研究方向如下：

1.海上平台轻量化结构优化设计技术（申报代码：HFA011，学科代码：A02）

2.海床-桩基-海水-船体及塔吊-绳索-叶片的整体耦合动力学研究（申报代码：HFA012，学科代码：E08）

3.海上风电建设工程保障技术（申报代码：HFA013，学科代码：E09）

### **四、专题四：风电并网运行**

本专题的科学目标：针对大容量海上风电并网、综合消纳以及系统安全运行问题，研究基于新型拓扑结构的轻型海上风电换

流技术、多元化综合消纳技术及系统状态评价与智能运维技术，为大规模海上风电系统安全运行提供技术支撑。本专题拟支持重点项目 2 项，面上项目 18 项。

### （一）重点项目

#### **1.基于数字孪生的高压海底电缆智能运维技术研究（申报代码：HFB006，学科代码：E07/E09）**

针对海底电缆敷设环境（洋流、水文、海床及埋设方式）、运行方式、材料及结构特性与典型电、热、机械故障方式，建立基于监测数据的数字孪生海底电缆状态评价及智能运维平台，为复杂海底环境海缆长期可靠运行提供支撑。

#### **2.含大规模海上风电的新型电力系统鲁棒调度与协同控制技术研究（申报代码：HFB007，学科代码：E07）**

针对海上风电超短期、短期和中期功率预测误差较大的问题，分析海上风电集群并网运行特性，构建新型电力系统动态潮流优化模型。研究海上风电对多时间尺度电力电量平衡的影响，建立包括日前、日内和实时的鲁棒调度模型并研究高效求解算法，研究鲁棒调度与传统备用的衔接方法，建立大规模海上风电消纳的电力系统多时间尺度鲁棒调度模型及算法。

### （二）面上项目

本专题拟支持面上项目研究方向如下：

#### **1.超高压长距离交/直流海缆与终端关键技术（申报代码：HFA014，学科代码：E07）**

#### **2.面向远海风电送出的混联多端直流轻型化组网方法（申报代码：HFA015，学科代码：E07）**

3.基于新型拓扑结构的轻型海上风电换流技术（申报代码：HFA016，学科代码：E07）

4.海上风电直流送出宽频振荡及抑制技术（申报代码：HFA017，学科代码：E07）

5.海上风电制氢系统高效、平稳运行关键技术（申报代码：HFA018，学科代码：E07/E09）

6.针对大容量海上风电场的多元化综合消纳技术（申报代码：HFA019，学科代码：E07）

## **五、专题五：风电专业服务**

本专题的科学目标：针对海上风电场专业服务中存在的智能监测技术与数据难以集成应用、运维成本高与安全性难以保障、热带海岛复杂环境腐蚀失效突出等问题，研究风电场一体化监测、海上风电场运维、热带海洋防腐等关键技术，实现海上风电专业服务能力体系化提升、集成式应用，为广东省海上风电发展提供专业技术支撑。本专题拟支持重点项目2项，面上项目18项。

### **（一）重点项目**

**1.风电场一体化监测和多元异构数据融合技术研究（申报代码：HFB008，学科代码：E09）**

以建立可灵活组合、可拓展的海上风电场集中监测架构为目标，研究新型基础-机组-风场的一体化状态监测和多元异构数据融合技术，实现海上风电场关键设备典型故障的精准预警，为海上风电场提高运营安全、降低运营成本提供支撑。

**2.热带海洋环境风电叶片累积损伤机制与健康评定研究（申报代码：HFB009，学科代码：E03）**

围绕海上风电叶片热带海洋环境损伤问题，研究高温、高湿、高盐、辐照、降雨等关键环境因素对叶片的累积损伤作用机制与损伤扩展规律，建立叶片环境损伤模型；研究叶片状态非接触式智能检测技术，实现服役叶片损伤诊断与健康评定，支撑长寿命海上风电叶片开发与应用。

## （二）面上项目

本专题拟支持面上项目研究方向如下：

- 1.海上风电机组智能监测与故障诊断技术（申报代码：HFA020，学科代码：F03）
- 2.无人智能巡检技术（申报代码：HFA021，学科代码：F03）
- 3.海上风电场的实时监控与智能运维系统规划与设计（申报代码：HFA022，学科代码：F01）
- 4.海上风电腐蚀老化智能在线监测技术（申报代码：HFA023，学科代码：B03）
- 5.海上风电环保除漆除锈新技术（申报代码：HFA024，学科代码：E01）
- 6.高性能润滑耐磨防腐复合涂层材料研究（申报代码：HFA025，学科代码：E03）

## 六、专题六：风电相关产业

本专题的科学目标：针对海上风电产业发展中存在的产业链延展性欠缺、环境监测支撑能力不足等问题，研究“海上风电+海洋牧场”融合发展、生态影响、环境监测及工程保障等技术，以实现海上风电区域综合利用及效益提升，为海上风电产业链拓展提升提供理论支撑。本专题拟支持重点项目1项，面上项目6项。

### （一）重点项目

#### 1.“海上风电+海洋牧场”综合布局及其构建技术研究（申报代码：HFB010，学科代码：C19）

围绕南海海上风电产业发展中存在的海洋空间综合开发利用不足、产业链延展欠缺等问题，研究海上风渔融合型海洋牧场关键装备及安全保障、风电区域内生物适应性及其可持续产出机制、风渔融合型海洋牧场高效模式构建等关键技术，以实现“海上风电+海洋牧场”的高质量融合发展，为我国“双碳”战略和大食物观的高效实现提供支撑。

### （二）面上项目

本专题拟支持面上项目研究方向如下：

#### 1.海上风电场生物资源环境监测技术（申报代码：HFA026，学科代码：D06）

#### 2.风电场对海洋生物行为的影响及其响应机制研究（申报代码：HFA027，学科代码：D06）