

附件 2

参考选题

赛道一：开放赛道

参赛队伍可自主选择以下方向申报赛项。参赛项目应根据核心创新点、主要成果形式和预期应用场景选择申报方向。以新技术、新材料、新装备、新工艺为主要创新内容的项目，原则上归入“技术减碳”；以数据采集、算法模型、智能系统、数字平台和工艺优化为主要创新内容的项目，原则上归入“智能控碳”；以碳捕集、利用与封存，生态碳汇和增汇技术为主要创新内容的项目，原则上归入“持续固碳”；以政策制度、市场机制、金融工具、商业模式和公众行为引导为主要创新内容的项目，原则上归入“机制促碳”。对于交叉类项目，应以项目最核心的创新贡献和主要成果形式作为方向判定依据。

方向 1：技术减碳 —— 从资源、能源与材料端重构低碳路径

本方向聚焦通过技术创新，从源头减少碳排放，重点围绕清洁能源替代、新型电力系统、储能技术、低碳材料、能效优化、资源高效利用和工艺装备升级等领域开展创新实践。鼓励参赛团队面向生产生活中的高能耗、高排放环节，提出具有减碳潜力的新技术、新材料、新装备或新工艺方案。

本（专）科生组：鼓励从校园、实验室、宿舍等身边场景切入，围绕节能改造、低碳材料应用、清洁能源利用等提出具有创新性的技术方案、概念设计、小型实验或原型装置。不强制要求完整工程实现，重点考察问题发现能力、创新思路、技术可行性和初步减碳效果分析。

研究生组：鼓励围绕真实生产过程、工程场景或关键技术瓶颈，形成具有较高技术成熟度的原型系统、工艺设计、实验装置或工程样机。项目应具备较明确的技术路线、实验数据、仿真结果或性能评估，能够说明技术减碳机理、适用场景、成本可行性和推广潜力。

参考选题（包括但不限于）：

1. 新型电力系统相关技术装备研发与优化设计
2. 氢能/氢氨能等清洁能源制备与小型化利用装置研发
3. 高效液态储氢催化剂的设计制备与性能评价
4. 新型可再生能源开发和在既有建筑中的适配性改造方案
5. 高性能电化学/热化学储能材料制备与性能测试
6. 退役动力电池梯次利用与高效再生利用技术路径研究
7. 高性能生物基材料/低碳建材的开发与应用场景设计
8. 工业余热/废热回收的换热网络优化设计
9. 数据中心/通信基站液冷与余热回收的小型化技术方案
10. 园区/社区级分布式“源网荷储”能源系统硬件架构与能量管理设计

方向 2：智能控碳——数字化与工艺优化赋能精准降碳

本方向聚焦人工智能、大数据、物联网、数字孪生等数字技术在碳排放监测、核算、预测、管理和工艺优化中的应用，强调通过数据驱动实现碳排放的精准识别、动态调控和系统优化。鼓励参赛团队围绕具体产品、具体工序、园区、交通、供应链或完整产品生命周期，构建可展示、可验证、可比较的智能控碳成果。

本（专）科生组：鼓励基于公开数据、模拟数据、校园或社区调研数据，开展碳排放核算、数据分析、算法模型构建、可视化平台设计或碳管理工具开发。项目可体现核心功能演示，不要求大规模真实部署，重点考察数据意识、模型设计、应用场景匹配度和控碳方案的可解释性。

研究生组：鼓励面向真实工业过程、复杂系统或完整产品生命周期，开发可运行的软件系统、工程化算法、数字孪生模型或智能优化平台。项目应具备实测数据、企业数据、连续监测数据或高可信仿真结果支撑，能够体现模型精度、优化效果、减碳贡献和实际应用价值。

参考选题（包括但不限于）：

1. 面向动力电池/光伏/风电等产品的 AI 辅助碳足迹核算与合规报告生成技术
2. 面向供应链协同的碳数据采集、校验、留痕与共享机制设计
3. 面向制造过程的能耗—工艺—碳排耦合建模与多目标优化技

术

4. 面向园区、工厂或产线局部场景的碳排放监测、预测与调度优化系统
5. 面向产品全生命周期的碳足迹管理与工艺优化反馈闭环设计
6. 零碳工厂/园区数字孪生与物流-能流-碳流-价值流协同优化
7. 基于区块链的动力电池全生命周期溯源与供应链碳数据可信共享平台
8. 面向高耗能工业过程的 AI 自适应节能与低碳控制技术
9. 校园、建筑或城市基础设施的边缘智能感知与协同降碳系统
10. 工业余热/废热回收利用降碳技术路径与智能优化评价方法

方向 3：持续固碳 —— 负碳技术与生态碳汇

本方向聚焦通过工程技术或自然过程实现二氧化碳捕集、转化、封存和长期稳定移除，重点关注碳捕集、利用与封存技术（CCUS），森林、湿地、海洋、土壤等生态碳汇，以及增汇技术和碳汇监测评估方法。鼓励参赛团队探索兼具科学性、稳定性和可持续性的固碳路径，服务区域生态保护、碳中和目标和绿色发展需求。

本（专）科生组：鼓励围绕校园绿地、社区生态空间、农田、公园等具体对象，开展生态碳汇调查、增汇方案设计、小型实验验证或自然解决方案设计。生态碳汇类项目可形成调研报告、生态工程方案、监测设计或区域优化建议；CCUS 类项目可侧重概念设计、工艺流程分析、小型装置搭建或模拟验证，

重点体现基本原理理解、方案合理性和应用可行性。

研究生组：鼓励围绕碳捕集材料、CO₂ 转化催化剂、矿化封存工艺、封存安全性监测、生态碳汇形成机制、碳汇监测模型和增汇技术优化等开展深入研究。项目应体现较强的科学问题凝练能力和技术深度，具备实验数据、模型模拟、遥感分析、机制解析或长期稳定性评估支撑，能够说明固碳效率、碳汇稳定性、环境影响和规模化应用前景。

参考选题（包括但不限于）：

1. 热电厂/钢铁厂/水泥厂烟气 CO₂ 捕集-转化技术路径研究与概念设计
2. 微藻/微生物固碳联产高值产品等生物碳利用技术研究
3. CO₂ 矿化制备建筑材料的工艺设计与可行性分析
4. 直接空气捕集（DAC）低成本吸收剂与小型装置设计
5. CO₂ 地质封存全流程项目碳减排量核算方法研究
6. 退役动力电池回收再生过程的碳减排效益评估与负碳潜力测算
7. 农林废弃物生物炭制备及其土壤固碳改良技术
8. 滨海湿地/海洋碳汇增强与蓝碳生态系统修复技术
9. 校园绿地/屋顶花园的固碳潜力测算与优化配置设计
10. 基于自然的解决方案（NbS）碳汇项目开发方法

方向4：机制促碳 —— 市场、政策与社会协同驱动的低 碳转型

本方向聚焦通过制度设计、市场机制、金融工具、管理模式和社会参与推动低碳转型，强调以机制创新激发政府、企业、公众和社会组织等多元主体的减碳积极性。与前三个偏技术方向不同，本方向更关注如何通过规则设计、激励约束、协同治理和行为改变促进减碳。

本（专）科生组：鼓励聚焦校园、社区、消费端等微观场景，设计低碳行为激励机制、碳积分制度、低碳生活平台、绿色消费方案或公众参与活动。项目可采用调研报告、制度方案、商业模式设计、行为干预实验、活动策划或原型平台等形式呈现，重点考察问题识别、机制设计、参与度、可操作性和推广价值。

研究生组：鼓励围绕区域、行业、园区、产业链或企业层面的低碳转型需求，开展系统性政策机制设计、碳市场运行分析、绿色金融产品创新、产业链协同减碳方案或治理体系优化研究。项目应具备较扎实的数据分析、案例研究、政策评估、经济测算或模型支撑，能够体现机制创新的科学性、系统性、可执行性和减碳效益。

参考选题（包括但不限于）：

1. 外卖/电商平台消费端低碳机制设计与行为影响研究
2. 社区碳普惠积分机制设计与居民低碳行为激励研究

3. 电动汽车 V2G 参与电网调峰的减碳效应评估研究
4. 转型金融与高碳行业低碳转型政策机制研究
5. 校园/社区循环共享平台商业模式设计与减排效益测算
6. 换电模式/电池资产管理碳减排核算方法学与绿色金融机制设计
7. 区域碳普惠政策协同机制与影响机制研究
8. 碳排放权交易对企业创新行为的影响机制研究
9. 能源转型背景下就业结构与社会影响研究
10. 多专业场景下碳管理需求与人力资源协同机制研究

赛道二：命题赛道

零碳山海——宁德典型文旅场景零碳技术创新挑战

（一）命题背景

宁德拥有海岛、山地景区、滨海旅游、特色村落及大型赛事等多元文旅资源，形成具有鲜明地域特色的“山海岛村”复合生态格局。随着国家“双碳”战略深入推进，文旅产业正面临能源消耗高、交通排放集中、废弃物处理压力大、游客低碳行为引导不足以及生态承载约束等现实挑战。

如何立足宁德资源禀赋与文旅发展基础，围绕具体应用场景提出兼具创新性、可实施性与可复制推广价值的零碳技术解决方案，推动文旅产业绿色低碳转型，是本命题重点关注方向。

（二）命题内容

参赛团队结合宁德典型文旅应用场景，自主选择1个具体场景开展技术创新方案设计。选题方向包括但不限于：

1. 海岛旅游交通低碳化技术方案
2. 景区零碳能源系统建设
3. 文旅建筑节能降碳改造
4. 赛事活动碳中和技术应用
5. 文旅废弃物资源化利用
6. 游客碳行为激励与数字化碳管理
7. 综合性零碳文旅系统创新

参赛作品应完成以下核心任务：

（1）场景问题定义。明确所选应用场景边界，识别主要碳排放来源、核心技术痛点及拟解决的关键问题，包括但不限于：场景基本情况说明、碳排放来源分析、关键瓶颈识别、技术创新切入点说明。

（2）技术解决方案设计。围绕所选场景提出完整技术解决方案，包括：技术路线设计、系统架构说明、核心技术原理、创新点阐述、关键技术参数说明等。鼓励原创技术创新，也鼓励成熟低碳技术的创新集成与场景化应用。

（3）碳减排与经济性测算。基于公开数据或合理工程假设，对方案实施效果进行定量分析，包括：碳减排量测算、能耗变化分析、成本投入估算、经济可行性分析、投资回收周期分析（如适用）等。测算方法应科学合理，参数来源清晰可追

溯。

(4) 实施与推广路径。提出方案落地实施路径，包括：实施步骤与部署计划、运营机制设计、风险识别与控制措施、复制推广可行性分析等。

(三) 相关要求

本（专）科生组重点考察场景问题洞察能力、技术集成创新能力、工程实施可行性、应用价值与推广潜力。研究生组重点考察技术深度、方法创新、定量分析能力、技术验证能力。

本命题原则上基于公开信息开展研究与设计。参赛团队可合理使用以下公开数据来源：政府公开统计数据、行业标准与技术规范、学术论文、行业研究报告、企业公开资料、其他公开可信数据来源。确需参数估算的，应在作品中明确说明：数据来源、参数选取依据、假设条件、测算方法。

(四) 成果形式

提交完整项目报告，篇幅建议 8000—12000 字，内容包括但不限于：场景分析、问题定义、技术方案设计、技术创新点说明、定量测算分析、实施路径设计、风险分析、推广价值分析等。