

## 企业命题赛赛道：赛题 1

# 热自持型生物质烘焙及炭化的炭收率 最大化工艺装备研究

### 一、命题单位

中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

### 二、单位简介

中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司创建于1950年，是新中国成立后的第一家电力勘察设计单位，国家高新技术企业，拥有工程设计综合甲级、勘察综合类甲级资质等20余项资质。具有开展工程项目咨询（含全过程工程咨询）、勘察设计、总承包与项目管理（含业主工程师）、监理以及投融资管理等能力。服务范围覆盖全国，延伸世界。业务范围包括传统电力、新能源及能源新业态、环境治理、建筑及基础设施建设等。主营业务包括高端咨询业务（能源规划、区域规划、产业规划）、国际工程业务、能源电力业务（新能源、综合能源、核电、储能、氢能、特高压、柔性直流、燃机、火电等）、生态环保及市政基础设施业务、数智化业务、全过程咨询监理业务等。目前共有600余项工程勘察、设计、咨询获省部级及以上奖励（其中80余项为国家级奖励），300余项科研成果获得省部级及以上奖励，设计的项目获得国内甚至全球范围内能源电力领域的多项第一。

### 三、赛题名称

热自持型生物质烘焙及炭化的炭收率最大化工艺装备研究

### 四、需求描述

1、赛题背景：近年来，绿色甲醇、绿色航油等潜力巨大的绿色氢基能源新兴产业的技术研发得到了快速推进。其中，生物质气化合成甲醇、航油被认为是生产成本较低、工艺相对成熟的优

## 企业命题赛赛道：赛题 1

先技术路线。在各种可选的气化技术中，气流床生物质气化技术要求使用炭化或烘焙后的生物碳作为气化燃料，研究生物质炭化/烘焙的新技术具有重要科学意义及应用价值。

2、**创新创意需求：**以玉米秸秆（未成型）为生物质原料，在低氧气氛中通过轻度热分解反应制备生物炭，采用先进技术高效燃烧生成的可燃性气体，为炭化反应过程供给所需热量。要求在热量完全自给的前提下，研究炭收率最大化的工艺和反应分离装备机构，提供可行性分析或实验验证，满足干基炭化收率大于50%、生物炭热值大于15 MJ/kg的目标要求。

### 五、作品要求

1、提出生物质炭化工艺和关键反应分离设备结构的设计方案，提供可行性分析或已开展的实验验证，展示方案的可行性和技术特点，总结方案的创新性、分析优劣势。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人1：张秀岩，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司设计总工程师助理，电话18843196653，邮箱zhangxiuyanc@nepdi.net。

联系人2：李丹丹，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司资深设计师，电话18584323969，邮箱lidandan@nepdi.net。

企业通讯地址：吉林省长春市南关区人民大街4368号（130021）。

# 同时高温高压反应器系统设计及应用方案开发

## 一、命题单位

海南创仪科技有限公司，沈阳化工大学

## 二、单位简介

沈阳化工大学承办本次“双碳”创新与创意大赛。联合海南创仪科技有限公司等企业，沈阳化工大学正致力于研制同时实现高温（如 $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ）、高压（如 $\sim 50$  大气压）的微型反应器系统，并应用于高温快速热化学反应过程特性的测试分析。海南创仪科技有限公司专业从事热化学分析反应装置系统和仪器研发、设计、制造、销售与技术服务。公司新创于海南省科技厅与海南大学联合培育的海南省自由贸易港，专注于能源、冶金、化工、材料、环境等领域的热化学反应测试与分析实验装置、科学仪器的新技术研发与产品制造，通过引入沈阳化工大学及中科院的技术，在等温微反应分析领域优势明显，重点开展热化学反应分析、气体在线检测等方面的仪器研制和应用。

## 三、赛题名称

同时高温高压反应器系统设计及应用方案开发

## 四、需求描述

1、赛题背景：热化学反应是形成  $\text{CO}_2$  排放的主体反应，其测试分析是“双碳”领域技术创新的重要基础。针对国防、空天、能源、冶金等国家重要行业的高温、高压应用场景热化学反应的分析监测技术和仪器仍然缺失的现状，亟需发展能同时保障高温（如 $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ ）、高压（如 $\sim 50$  大气压）等极端条件的热化学反应环境，为诸如煤炭气化、重质油加氢等重大高温高压反应技术的创

## 企业命题赛赛道：赛题 2

新研发,提供最大限度逼近实际场景的有效手段,助力科技创新,推动科技自立自强和高质量发展。

2、**创新创意需求：**以内加压、加压腔等代表的高压反应器形成方法为指导,设计同时实现高温、高压条件的反应器系统的构成与结构、采用的反应器、加热器的材料和构建方式,高温高压的调控方法等。要求提出具体设计方案、设计图纸和技术说明,提供实现高温高压条件的可行性分析或已完成的实验验证,形成的系统要求反应器同时耐受不低于 1000℃的高温和高于 3.0 MPa、最大程度接近 5.0 MPa 的高压条件。

### 五、作品要求

1、提供实现同时高温高压条件的反应器系统、以及反应器和加热器的结构、材料、操作、调控等相关的设计方案,并针对反应系统、反应器、加热器、操控方法提供设计图纸,实现高温高压的可行性分析或实验验证,展示设计方案有效可行,归纳具有支撑依据的技术创新性与技术特点。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人 1: 罗颖,海南创仪科技有限公司执行经理,电话 15360908351,邮箱 innovation0422@163.com。

联系人 2: 宋兴飞,沈阳化工大学能源与化工产业技术研究院院长,电话 13951684459,邮箱 xingfei@syuct.edu.cn。

企业通讯地址: 海南省海口市复兴城国际数字港。

# 利用 CO<sub>2</sub> 制备锂离子电池用环氧类 聚合物电解质材料研究

## 一、命题单位

辽宁奥克化学股份有限公司

## 二、单位简介

奥克控股集团创建于1992年9月，总部位于辽宁省辽阳市。辽宁奥克化学股份有限公司系奥克集团控股的上市公司，以环氧衍生绿色低碳表面活性剂等精细化学品和新能源新材料的技术创新与产业发展为主业，同时发展聚酰亚胺新材料、新能源低温锂电池、高端精细化学品和环保等科技成果应用转化与专精特新产业。历经三十多年的创新创业，奥克集团已发展成为国内环氧乙烷精深加工领域的领军企业，是全球最大的环氧乙烷衍生精细化工新能源新材料的制造商之一，是国家技术创新示范企业、国家首批创新型企业、国家级模范劳动关系和谐企业，连续17年进入中国石油和化工500强、连续10年进入中国民营石化企业百强、荣登“中国精细化工百强”榜并居20位，奥克减水剂聚醚单体产品荣获全国制造业单项冠军。

## 三、赛题名称

利用 CO<sub>2</sub> 制备锂离子电池用环氧类聚合物电解质材料研究

## 四、需求描述

1、赛题背景：环氧化合物因具有三元环高活性，能够与二氧化碳反应生成有用的有机化合物。锂离子电池近年来取得了快速发展，对其电解质的研究从未间断，寻找能够用于锂离子电池

## 企业命题赛道：赛题 3

的环氧类聚合物电解质材料既具有科学意义,也具有广阔的行业应用前景。

2、**创新创意需求**：以环氧乙烷、环氧丙烷、环氧氯丙烷和含官能团环氧化合物为原料,通过与二氧化碳可控聚合制备二元以上聚合物化学品及功能材料的催化合成路线、合成方法和后处理纯化方法,提出合成路线、提供可行性分析或实验验证,材料要求满足聚合物玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 低于 $-55^{\circ}\text{C}$ 。

### 五、作品要求

1、提供催化剂和催化体系、工艺方法的设计方案,可行性分析或已开展的实验验证,展示方案的可行性和技术特点,总结方案的创新性、分析优劣势。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人1: 高雪夫, 奥克控股集团副总裁兼创新院院长, 电话13604990286, 邮箱ox10101@oxiranchem.com。

联系人2: 孔凡志, 辽宁奥克化学股份公司科技创新事业部总经理, 电话 18641938015, 邮箱 ox10403@oxiranchem.com。

企业通讯地址: 辽宁省辽阳市宏伟区万和七路38号 (100013)。

## 企业命题赛赛道：赛题 4

# 低温废热驱动的节能型电厂脱硫废水蒸发处理技术

### 一、命题单位

新疆至臻化工工程研究中心有限公司

### 二、单位简介

新疆至臻化工工程研究中心有限公司是新疆天业（集团）有限公司的全资子公司，高新技术企业、专精特新“小巨人”企业、中国石油和化工行业技术创新示范企业、自治区企业技术中心、兵团创新型试点企业。拥有国家认定的现代绿色氯碱化工工程研究中心、国家地方联合工程研究中心（工程实验室）、兵团联合催化工程技术研究中心等研发平台。至臻化工坚持以企业为主体的产学研联合创新，参与、承担国家重点研发计划、国家863计划、国家科技支撑计划等国家级科技项目10余项，先后获得各级各类科技进步奖5项，其中国家科技进步二等奖1项，国家发明专利奖2项，授权国家发明专利90件。本着“行业一流工程研究中心”的奋斗目标，至臻化工以“鼓励创新、宽容失败”的文化理念，承载“战略发展研究、核心技术掌控、创新平台搭建”的企业使命，全力打造国内外一流水平的多产业耦合发展的创新型企业，推动区域经济社会高质量发展。

### 三、赛题名称

低温废热驱动的节能型电厂脱硫废水蒸发处理技术

### 四、需求描述

1、赛题背景：随着实施燃煤电厂脱硫废水零排放的环保要

## 企业命题赛赛道：赛题 4

求，高盐、高重金属废水处理成为行业的痛点。传统的三联箱工艺存在污泥产量大、运行成本高等问题，MVR（机械蒸汽再压缩）、MED（多效蒸馏）在蒸发分盐方面存在的能源消耗高、成本高、运行稳定性差等问题依然突出，亟需开发高效低耗的新型处理技术，实现废水零排放和水及盐回收。

2、创新创意需求：以电厂脱硫塔入口烟气为热源，提出基于废热驱动的节能型脱硫废水常压蒸发技术方案，使产生的回用水电导率 $\leq 50 \text{ uS/cm}$ ，能耗较现有技术降低20%以上，操作温度 $\leq 90^\circ\text{C}$ ，并对蒸发后浓废水进行分盐处理或其他利用方案，所得的浓缩产品满足废盐回用要求或融雪剂等产品的指标。

### 五、作品要求

1、提供基于废热驱动的节能型脱硫废水常压蒸发技术方案的设计书、可行性分析、以及已开展的实验验证，展示方案的可行性和技术特点，总结方案的创新性、分析优劣势。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人：王老师，新疆至臻化工工程研究中心有限公司，电话17709937295。

企业通讯地址：新疆石河子市北三东路36号。



# 生物质流化床气化成气焦油脱除系统设计

## 一、命题单位

安徽科达洁能股份有限公司

## 二、单位简介

安徽科达洁能股份有限公司是科达制造（股票代码：600499）在马鞍山设立的子公司，专注于清洁煤气化技术及装备的研发制造，同时拓展矿物焙烧、锂电装备、碳基固废资源化利用等领域，提供从设计研发、装备制造到运营管理的全方位服务，业务覆盖氧化铝、合成氨、焦化、金属镁、钢铁等工业领域。拥有特种设备设计制造、石化工程等资质；设有国家级技术中心分中心和博士后工作站；是国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”、绿色工厂等。公司未来将深耕节能环保，打造国际竞争力技术装备供应商，服务能源转型与“双碳”目标。

## 三、赛题名称

生物质流化床气化成气焦油脱除系统设计

## 四、需求描述

1、赛题背景：生物质流化床气化是可再生能源领域的重要技术，但其产生的合成气中含有一定量的焦油组分，在后续利用过程中导致诸多问题，如在低温（ $<400^{\circ}\text{C}$ ）下冷凝析出、造成管道和设备严重结焦堵塞，使下游反应（如费托合成、甲烷化等）的催化剂中毒失活等。因此，基于生物质合成气的绿色合成过程必需焦油脱除系统，通过物理及化学方法，不仅要求达到下游合成应用等对合成气超低焦油含量的要求，而且最大程度高效转化焦油组分、回收利用其所含能量及元素，为生物质气化的能源化及绿色化学合成应用提供关键技术支持。

## 企业命题赛道：赛题 5

2、创新创业需求：设计并优化一套生物质合成气焦油脱除系统，可以使用高温、催化、吸附、洗涤等技术方法及其复合技术，实现净化后合成气焦油含量达到 $1.0 \text{ mg/Nm}^3$ 或达到ppm水平，且针对焦油含量较高的入口合成气，焦油的转化率大于98%（以甲苯为模型化合物），要求充分分析及初步验证方案的可行性和有效性。

参考的进气条件：温度  $750^\circ\text{C}$ ，压力  $0.3 \text{ MPaG}$ ，流量  $30000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，合成气含 $28.2\%\text{H}_2$ 、 $22.5\%\text{CO}$ 、 $17.8\%\text{CO}_2$ 、 $6\%\text{CH}_4$ 、 $25.2\%\text{H}_2\text{O}$ 、 $0.3\%\text{N}_2$ ，飞灰含量 $74.6 \text{ g/Nm}^3$ ，灰含碳 $30 \text{ wt.}\%$ 、软化温度 $1200^\circ\text{C}$ ，Cl含量 $10 \text{ g/Nm}^3$ ，K含量 $20 \text{ g/Nm}^3$ ，焦油含量 $1.0 \sim 50 \text{ g/Nm}^3$ 。

### 五、作品要求

1、创新及设计的方案完整，包括详细阐述技术原理和方法创新点，提供焦油脱除工艺流程、物料/能量分析及计算、创新设备设计原理图，着重针对所选择的入口焦油含量（在  $1.0 \sim 50 \text{ g/Nm}^3$  范围内自行设定），分析论证深度脱除焦油的技术方法可行性和有效性，提供充分的支撑证明，鼓励利用小型实验的数据及开展模拟仿真。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人1：左老师，安徽科达洁能股份有限公司，电话18655598564，邮箱zuoyuan@kedachina.com.cn。

联系人2：邵老师，安徽科达洁能股份有限公司，电话15505551829，邮箱shaory@kedachina.com.cn。

企业通讯地址：安徽省马鞍山市经济技术开发区天门大道南段2611号。

## 高效低阻旋风分离器的结构与优化

### 一、命题单位

安徽科达洁能股份有限公司

### 二、单位简介

安徽科达洁能股份有限公司是科达制造（股票代码：600499）在马鞍山设立的子公司，专注于清洁煤气化技术及装备的研发制造，同时拓展矿物焙烧、锂电装备、碳基固废资源化利用等领域，提供从设计研发、装备制造到运营管理的全方位服务，业务覆盖氧化铝、合成氨、焦化、金属镁、钢铁等工业领域。拥有特种设备设计制造、石化工程等资质；设有国家级技术中心分中心和博士后工作站；是国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”、绿色工厂等。公司未来将深耕节能环保，打造国际竞争力技术装备供应商，服务能源转型与“双碳”目标。

### 三、赛题名称

高效低阻旋风分离器的结构与优化

### 四、需求描述

1、赛题背景：在“双碳”战略大背景下，石油、化工、电力、冶金、环保等流程工业行业对旋风分离器提出了“高效、低阻、长周期运行”的新要求：既需要提高细颗粒的捕集效率，又必须显著降低设备压降以减少风机电耗。传统旋风分离器长期依赖经验或半经验进行设计，通常存在“高效率必然高阻力”的技术矛盾，难以同时满足上述双重技术要求。因此，创新高效低阻旋风分离器的结构，已成为当前气固分离技术领域高度关注的新技术，是推进许多流程工业升级的关键需求之一，其突破可望直

## 企业命题赛道：赛题 6

接服务石油催化裂化、煤/生物质气化、矿产资源加工等重大产业过程的节能降耗，为实现“碳中和”目标提供重要支撑。

2、创新创意需求：通过创新循环旋风分离的原理、结构、材料等，借助模拟及试验，优化及验证新设计的旋风分离器装置实现的效率和减少的压降，达到分离效率 $\geq 95\%$ ，压降 $\leq 700\text{ Pa}$ ，要求充分论证创新及设计方案可行性和有效性。

参考的设计条件：(1)颗粒参数。质量流量 $67.25\text{ kg/s}$ ，堆积密度 $1000\text{ kg/m}^3$ ，真密度 $4000\text{ kg/m}^3$ ，温度 $700^\circ\text{C}$ ，粒径分布（质量分数）：小于 $45\text{ }\mu\text{m}$ （55%）、 $45\sim 120\text{ }\mu\text{m}$ （41.5%）、 $120\sim 150\text{ }\mu\text{m}$ （3.5%）。(2)气体参数：温度 $700^\circ\text{C}$ ，体积含量7.4% $\text{H}_2\text{O}$ 、19.8% $\text{O}_2$ 、2.5% $\text{N}_2$ 、0.3% $\text{CO}_2$ ，进口静压 $-3.5\text{ kPaG}$ ，进气量 $36\text{ Nm}^3/\text{s}$ 。

### 五、作品要求

1、创新及设计的方案完整，包括阐述技术原理和设计创新点，提供完整设计报告，包括但不限于三维模型源文件、二维工程图、分离器工作特性计算书或验证的实验数据等，充分的支撑论证设计可行性和有效性，鼓励利用小型实验的数据及开展模拟仿真。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人1：左老师，安徽科达洁能股份有限公司，电话18655598564，邮箱zuoyuan@kedachina.com.cn。

联系人2：邵老师，安徽科达洁能股份有限公司，电话15505551829，邮箱shaory@kedachina.com.cn。

企业通讯地址：安徽省马鞍山市经济技术开发区天门大道南段2611号。

# 氢基液体燃料生产全流程的关键技术创新与设计

## 一、命题单位

中国电力工程顾问集团有限公司

## 二、单位简介

中国电力工程顾问集团有限公司（简称中电工程）的发展始于1950年，现为世界500强企业中国能源建设集团有限公司的核心子企业。公司旗下拥有国内外27家子企业及88个海外区域分支机构，业务覆盖全球100多个国家和地区，年度新签合同额超4000亿元，实现营业收入近1500亿元。中电工程以“两商”为定位，致力于建设“三型三化”世界一流能源电力及基础设施一体化工程公司，主要从事能源电力与基础设施领域的规划研究、咨询、评估、工程勘察、设计、服务、工程总承包、投资与经营、相关专有技术产品开发等。“双碳”目标下，中电工程正以赋能低碳经济和创新低碳技术为核心，打造碳达峰碳中和系统解决方案，助力经济社会发展全面绿色转型，为人类美好生活、永续发展作出新贡献。

## 三、赛题名称

氢基液体燃料生产全流程的关键技术创新与设计

## 四、需求描述

1、赛题背景：氢能因其燃烧零碳排放被视为未来清洁能源的核心，但其常温常压下低密度、难液化的特性，使其储运面临巨大挑战和成本瓶颈。氢基液体燃料（如醇、氨）作为潜在的解决方案，将氢气通过化学方式“锁定”在常温常压下的液态化合

## 企业命题赛道：赛题 7

物中。它们可利用现有化石燃料基础设施进行储存、运输和分配，有望成为连接当前能源体系与未来氢能经济的关键桥梁，有效解决氢能大规模储运与应用难题。

2、**创新创业需求：**选定一种绿色氢基液体燃料（如绿色甲醇、航油等）的生产全流程，针对1-2个关键环节技术，如生物质气化、化学合成、新能源耦合技术等，聚焦关键技术指标，如物质转化效率、能耗或产品效率、催化过程选择性、气化过程焦油含量、催化剂寿命、先进反应器等，以领先国内外同类技术为目标，提出创新性明确的可行技术方案及设计，并针对关键指标，分析创新思路或提供数据、论证可行性先进性等。

### 五、作品要求

1、技术创新及设计方案需成熟设计思路、技术特点、可行性等，总结方案创新性、分析优劣势，甚至结合场景特性开展量化分析，给出清晰的能耗、碳排放等计算过程，以数据证明创新方案能有效解决关键技术难题，实现技术创新目标。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人：杨老师，中国电力工程顾问集团有限公司，电话13720166787，邮箱ylsu@cpecc.net。

企业通讯地址：北京市朝阳区奥运村街道北辰西路6号院北辰中心（北辰荟）D座7层。

# 工程热化学领域专业人才“双碳”能力提升课程体系设计

## 一、命题单位

辽宁碳排放权交易中心有限公司

## 二、单位简介

辽宁碳排放权交易中心有限公司成立于2011年，注册资本5200万元，是辽宁省政府批准的省内从事碳排放权交易的唯一专业化机构，也是继深圳和上海之后全国第三家开展碳交易的单位，国内唯一从事国际碳信用交易的平台，更是在国内利用市场化机制运营的碳普惠平台。交易中心在双碳服务领域积累了丰富经验，制定多个节能低碳行动方案，参与省市温室气体清单及多个低碳发展文件编制，助力多个温室气体自愿减排项目开发和减排量交易。2016年承办辽宁省碳排放权交易能力建设培训活动、参与2018-2019年度辽宁省各市能源消费和碳排放总量和强度核查工作，奠定了省碳交易工作坚实基础。交易中心目前有五大业务板块，包括国际碳信用交易、碳普惠、碳资产开发与管理、政企双碳咨询服务及双碳能力建设。

## 三、赛题名称

工程热化学领域专业人才“双碳”能力提升课程体系设计

## 四、需求描述

1、赛题背景：在双碳目标深入推进的背景下，工程热化学作为能源转化、工业制热、废弃物资源化等领域的核心技术支撑，其在低碳转型中的作用愈发凸显。无论是传统煤化工、冶金等高耗能行业的节能减排，还是生物质热解、碳捕集利用与封存（

## 企业命题赛道：赛题 8

CCUS) 等低碳技术的落地, 都极大程度依赖于工程热化学领域的专业人才。这些人才不仅需要掌握工程热化学相关专业知识, 更需具备将“双碳”目标融入技术研发、工艺优化、项目管理的综合能力。

2、**创新创意需求:** 在课程内容上实现跨界整合, 将碳减排、碳替代、碳循环等“双碳”核心目标与工程热化学中的燃料燃烧、能量转化等专业知识精准对接, 创新教学形式, 围绕工程问题, 在模拟碳交易场景中设计课程方案, 实现专业能力与实践能力的同步提升。同时, 需突破传统学分评价体系, 创新课程评价方法及标准。

### 五、作品要求

1、提出一套工程热化学领域专业人才“双碳”能力提升课程体系的完整方案, 应包含课程内容、教学形式、评价体系三个核心维度的具体内容和设计, 包括必须的实践教学。提供方案的可行性分析, 展示方案的可行性和设计特点, 总结方案创新性、分析优劣势。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人: 冯冰, 辽宁碳排放权交易中心有限公司, 电话 13998248603, 邮箱 [lnpfqjys@163.com](mailto:lnpfqjys@163.com)。

企业通讯地址: 沈阳市浑南区天赐街7-3号曙光大厦C座6楼。



# 工程热化学技术与碳信用交易机制的 融合发展创新

## 一、命题单位

辽宁碳排放权交易中心有限公司

## 二、单位简介

辽宁碳排放权交易中心有限公司成立于2011年，注册资本5200万元，是辽宁省政府批准的省内从事碳排放权交易的唯一专业化机构，也是继深圳和上海之后全国第三家开展碳交易的单位，国内唯一从事国际碳信用交易的平台，更是在国内利用市场化机制运营的碳普惠平台。交易中心在双碳服务领域积累了丰富经验，制定多个节能低碳行动方案，参与省市温室气体清单及多个低碳发展文件编制，助力多个温室气体自愿减排项目开发和减排量交易。2016年承办辽宁省碳排放权交易能力建设培训活动、参与2018-2019年度辽宁省各市能源消费和碳排放总量和强度核查工作，奠定了省碳交易工作坚实基础。交易中心目前有五大业务板块，包括国际碳信用交易、碳普惠、碳资产开发与管理、政企双碳咨询服务及双碳能力建设。

## 三、赛题名称

工程热化学技术与碳信用交易机制的融合发展创新

## 四、需求描述

1、赛题背景：现有“碳”信用交易多聚焦于终端的碳减排量而核算，未能充分体现前端的热化学技术创新所带来的减排价值。工程热化学研究热化学反应及其工程化的科学与技术，其应用场景或工程热化学应用过程的碳排放核算复杂，涉及反应机理

## 企业命题赛赛道：赛题 9

、能量流、物质流及其相互耦合等问题，导致传统核算方法产生的“碳减排量”难以被精准量化、但被纳入碳信用交易体系，不能发挥二者的协同效应。

2、**创新创业需求：**在工程热化学技术应用过程中植入碳信用思维，对接技术参数与碳信用计量标准，形成“减排创新→碳信用增”的联动模型，使技术创新直接体现为碳资产价值。借助碳信用交易机制、反哺技术迭代，设计基于碳交易收益的技术研发激励模式，构建“技术突破—碳资产增值—再研发投入”的良性循环。同时，可创新碳信用交易标的形态，降低中小技术应用主体的参与门槛。

### 五、作品要求

1、提出一套工程热化学技术与碳信用交易机制深度融合的具体实施方案，阐述方案打破技术与市场壁垒、服务技术效能与市场活力双向激活，针对“双碳”目标、形成有效的协同驱动路径。需提供方案可行性分析或已开展的实验验证，展示创新方案的可行性和技术特点，并总结方案的创新性、分析优劣势。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人：冯冰，辽宁碳排放权交易中心有限公司，电话13998248603，邮箱lnpfqjys@163.com。

企业通讯地址：沈阳市浑南区天赐街7-3号曙光大厦C座6楼。

企业命题赛赛道：赛题 10

# 工程热化学产业场景中智慧能源系统与虚拟电厂应用创新

## 一、命题单位

辽宁绿电电力运营有限公司

## 二、单位介绍

辽宁绿电电力运营有限公司成立于 2025 年 4 月 25 日，注册资本 2100 万元，是一家专注于虚拟电厂运营的企业。公司业务范围广泛，涵盖发电、输电、供（配）电等核心电力业务，以及输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验服务。在新兴能源与技术服务领域，公司积极布局，提供储能技术服务，开展电力行业高效节能技术研发、光伏发电设备租赁等业务，并利用工业互联网数据服务与互联网销售渠道，拓宽业务边界。应对气候变化，公司积极践行绿色发展理念，研发碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术。通过提供合同能源管理、信息系统集成、数字及其计量技术、集成电路及芯片设计、能源在线计量、风力发电技术、风力发电机组及零部件等多元化业务，全方位服务市场对于电力运营及能源技术服务的需求。

## 三、赛题名称

工程热化学产业场景中智慧能源系统与虚拟电厂应用创新

## 四、需求描述

1、赛题背景：在“双碳”目标推动下，工程热化学相关

## 企业命题赛赛道：赛题 10

行业面临降低生产过程高能耗、高碳排放的迫切需求。智慧能源系统凭借其对能源流、信息流的精准调控，通过虚拟电厂整合分布式能源、优化资源配置，为工程热化学产业过程的能效提升与碳减排提供有效路径。如何在工程热化学的实际场景中应用智慧能源系统和虚拟电厂，推进能源高效利用与低碳转型，已成为行业亟待探索的重要课题。

2、**创新创意需求：**选定工程热化学应用场景或过程，创新与智慧能源系统的耦合模式，实现关键参数的实时优化调度，在热化学转化过程中贯穿智慧能源管理；探索虚拟电厂在工程热化学过程中的应用形态，结合市场化交易实现能源供需动态平衡与碳减排效益最大化。创新碳排放权与能源利用效率的联动机制，将虚拟电厂的调度优化结果转化为可量化的碳减排收益，反哺生产工艺升级，形成“智慧调度—高效用能—碳减排增值”的闭环体系，为典型工程热化学应用过程的低碳转型提供智慧能源系统与虚拟电厂解决方案。

### 五、作品要求

1、提出一套智慧能源系统及虚拟电厂在特定（自选）工程热化学生产过程中应用的创新方案，方案应包含技术融合与模式设计两方面核心内容。提供方案的可行性分析或已开展的实验验证，展示方案的可行性和技术特点，总结方案的创新性、分析优劣势。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

## 企业命题赛赛道：赛题 10

### 六、联系方式

联系人：冯冰，辽宁绿电电力运营有限公司，电话 13998248603，邮箱 976905272@qq.com。

企业通讯地址：沈阳市浑南区天赐街 7-3 号曙光大厦 C 座 6 楼。

## 区域供热系统能碳协同优化与柔性升级

### 一、命题单位

辽宁碳排放权交易中心有限公司、沈阳工程学院

### 二、单位简介

辽宁碳排放权交易中心有限公司，联合沈阳工程学院发布该赛题。辽宁碳排放权交易中心有限公司成立于2011年，是辽宁省政府批准的省内从事碳排放权交易的唯一专业化机构，也是继深圳和上海之后全国第三家开展碳交易的单位，国内唯一从事国际碳信用交易的平台，更是在国内利用市场化机制运营的碳普惠平台。交易中心在双碳服务领域积累了丰富经验，目前有五大业务板块：国际碳信用交易、碳普惠、碳资产开发与管理、政企双碳咨询服务及双碳能力建设。

沈阳工程学院是以能源电力为主干学科的辽宁省本科高校，与国家电投共建，长期服务国家“双碳”战略与能源行业发展。学校源于1947年创建的哈尔滨青年干部学校和1952年的东北电业管理局技工学校，2003年组建为沈阳工程学院。坚持“电、碳、辽”学科方向，建有国家级大学科技园，是国家电网认定的六所电力本科高校之一，与百余家企业深度产教融合，积极开展国际交流合作，持续推进转型、内涵、创新发展，正加快建设特色鲜明的高水平应用型电力大学。

### 三、赛题名称

区域供热系统能碳协同优化与柔性升级

### 四、需求描述

1、赛题背景：随着“双碳”目标的持续推进，区域供热系统作为北方寒冷城市能源消费和碳排放重要来源，其低碳化与柔

## 企业命题赛道：赛题 11

性化转型成为必然趋势。传统供热模式以燃煤集中供热为主，存在能效偏低、碳排放高、灵活性不足等问题，难以适应新能源高比例接入、电力市场机制深化和极端气候频发的新形势。因此，亟需通过智慧化、低碳化的综合改造，实现供热系统节能降碳、优化运行和经济性提升。

2、**创新创意需求：**聚焦系统能效提升、区域供热低碳化与柔性调节深度融合，创新设计传统燃煤供热系统综合改造方案，探索风电、光伏、生物质、氢能、工业余热等多元低碳能源与热泵、电锅炉等新型热源的协同利用模式和路径。融合现货市场和负荷响应机制，打破传统供热系统运行与市场的壁垒，实现能源利用效率和经济性的双向激活，形成“市场驱动—技术优化—碳减排”的协同模式，打造具备可复制性和推广价值的区域智慧供热低碳改造技术方案。

### 五、作品要求

1、提交一套区域智慧供热系统低碳改造的具体方案，内容涵盖多能互补设计、运行调度优化及市场政策对接等，体现技术与市场的深度融合。方案需提供可行性分析或已开展的仿真验证，展示创新方案的可行性和技术特点，分析碳减排、能效提升及经济效应等指标，并总结方案在技术整合、运行机制及市场模式融合方面的创新性，阐述优势与不足，提出后续优化与推广路径。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人：杨老师，沈阳工程学院，电话17696676225。

通讯地址：沈阳市沈北新区蒲昌路18号(沈阳工程学院)

# 人工智能背景下的电力系统低碳优化 与智慧管控创新

## 一、命题单位

辽宁碳排放权交易中心有限公司、沈阳工程学院

## 二、单位简介

辽宁碳排放权交易中心有限公司，联合沈阳工程学院发布该赛题。辽宁碳排放权交易中心有限公司成立于2011年，是辽宁省政府批准的省内从事碳排放权交易的唯一专业化机构，是继深圳和上海之后全国第三家开展碳交易的单位，国内唯一从事国际碳信用交易的平台，更是在国内利用市场化机制运营的碳普惠平台。交易中心在双碳服务领域积累了丰富经验，目前有五大业务板块：国际碳信用交易、碳普惠、碳资产开发与管理、政企双碳咨询服务及双碳能力建设。

沈阳工程学院是以能源电力为主干学科的辽宁省本科高校，与国家电投共建，长期服务国家“双碳”战略与能源行业发展。学校源于1947年创建的哈尔滨青年干部学校和1952年的东北电业管理局技工学校，2003年组建为沈阳工程学院。坚持“电、碳、辽”学科方向，建有国家级大学科技园，是国家电网认定的六所电力本科高校之一，与百余家企业深度产教融合，积极开展国际交流合作，持续推进转型、内涵、创新发展，正加快建设特色鲜明的高水平应用型电力大学。



## 企业命题赛赛道：赛题 12

### 三、赛题名称

人工智能背景下的电力系统低碳优化与智慧管控创新

### 四、需求描述

1、赛题背景：在全球“双碳”目标推进与能源转型关键期，电力系统正从化石能源主导转向高比例新能源核心。新能源的间歇性、波动性、随机性，与电力系统“发-输-配-用”实时平衡的刚性需求矛盾突出，致高比例新能源接入后电网调频调压难度大增、弃风弃光，传统调度模式难适配新型电力系统安全稳定运行。社会经济对电力供应的“高弹性”要求持续提升，进一步加剧了电网供需失衡风险。

2、创新创意需求：面向低碳发展要求，电力系统在保障安全的前提下，需要最大化新能源消纳、降低化石能源消耗，对系统的协同优化能力提出了挑战。“源网荷储”作为整合能源资源、激活柔性调节潜力的关键，其多时间尺度的协同优化提供了破解矛盾的路径。深度融合人工智能技术与电力系统物理特性，本赛题要求构建兼具技术可行性、经济合理性与环境友好性的协同优化系统，并通过精准建模仿真，验证高比例新能源接入场景下的系统调度效率、低碳效益与弹性抗扰能力。

### 五、作品要求

1、提出一种“源网荷储”多时间尺度协同优化电力系统的技术方案，该方案应具备可行性，并能构建高弹性、低碳化的新型电力供应与调控能力；提交《高比例新能源接入条件下的源网荷储协同调度建模仿真分析报告》，要求能够通

## 企业命题赛赛道：赛题 12

过模拟仿真验证提出的技术方案。

2、按照第四届中国研究生“双碳”创新与创意大赛创新计划书提交参赛作品。

### 六、联系方式

联系人：王老师，沈阳工程学院，电话13940393035

通讯地址：沈阳市沈北新区蒲昌路18号（沈阳工程学院）。