陕西燃气集团有限公司  
2023年度“揭榜挂帅”项目任务书

项 目 名 称： 生物质水相重整催化制甲烷技术研究

提 出 单 位： 陕西燃气集团新能源发展股份有限公司

时 限 要 求： 2025年12月前完成

项目联系人 张坤 联系电话： 15389285656

|  |
| --- |
| 一、项目概况  **1、项目背景**  2022年全球能源消费量再创新高，一次能源消费143.66亿吨油当量，同比增长2.2%。全球油气供需紧张，能源贸易格局发生深刻调整。国际油气价格剧烈波动，全球通胀率急剧上升，世界经济恢复进程受阻；欧洲能源危机引发各国对能源安全高度关切，全球在能源安全与低碳转型中寻求平衡发展。国际能源署预计2030年前全球能源需求每年将增长约0.8%，天然气需求在2021年至2030年将增加约5%。能源政策的核心是加快推进能源转型，提升可再生能源占比，提高能源利用效率。  生物质能源项目具有项目分散、项目类型多、涉及的主体多等特点，我国城乡每年产生各类有机废弃物（含农林剩余物、生活垃圾、生活污泥、畜禽粪污、果蔬剩余物和工业有机废渣废液等）约63亿吨，折合标煤约8亿吨。有机废弃物的合理利用可以增加清洁能源的供应，同时可以改善环境，具有减污降碳的双重效应。从降低碳排放的角度来说，生物质能源具有负排放的特性，而且多元化的能源特性在能源领域进入深度脱碳阶段生物质能的价值尤为凸显。推进储量丰富和绿色环保的生物质材料资源化利用，是实现“双碳”的有效技术途径，也是我国节能减排和环境保护的重要任务，符合当前环保节能和低碳经济的需求。  随着天然气工业的技术进步，天然气在优化国家能源消费结构中发挥着重要作用。据国家统计局统计，2022年中国天然气产量达到2177.9亿立方米，表观消费量3663亿立方米，国内天然气供不应求，仍需依赖进口。数据显示，中国天然气累计进口金额达到700.19亿美元，累计增长25.7%。随着“碳达峰、碳中和”目标的实施，天然气需求还将持续稳步增长。面对复杂动荡的国际能源市场风险挑战，继续加快提升油气生产供应能力，扎实推进绿色低碳转型，保障能源安全供应仍是行业首要任务。  公司现承接某工业厂区工业供蒸汽项目，由燃气锅炉供应。该厂区生产线产生浓玉米浆作为副产物，浓玉米浆若直接进行对外出售处理，其产生的经济效益有限。玉米浆作为典型的生物质原料，具备回收利用的价值，可以通过生物质制气技术制取甲烷，满足厂区部分蒸汽需求。  **2、存在的问题**  目前商业上比较常用的两种生物质转化生成天然气的方法是生物质厌氧发酵法和生物质气化得到的合成气再进行热化学制甲烷。  目前公司主要生物质资源为高COD的工业废水、废液，例如制糖废水。目前制糖废水的处理技术现状主要为厌氧处理法。厌氧生物法的反应中存在产乙酸和产甲烷的过程，而参与反应的产酸菌和产甲烷菌必须有严格的条件控制，如若操作不当使反应器内部产酸过多，形成大量积累就会抑制产甲烷菌的正常代谢，不能正常利用挥发酸合成甲烷。而含水量高的生物质采用现有的热解气化技术路线，能耗高，不具备经济性。高COD的工业废水、废液的传统处理技术在实际应用中均存在一定的弊端。  **3、项目研究目的、意义及必要性**  生物质制气技术的实施可以实现生物质资源的有效利用，充分响应国家政策“推进生物质能多元化开发”，符合国家发展战略“加快发展生物天然气”的同时实现物尽其用，具有良好的环保效用和经济效益。  二、主要技术瓶颈或攻关内容  **1、主要研究或攻关内容**  首先，结合实际用户需求实现生物质制甲烷系统的构建设计与流程优化；其次，针对系统中关键设备的工艺结构、参数测控、事故预防等方面开展详细工艺设计，形成关键核心设备的加工制造方案；再次，针对整体系统提出自动控制与调控策略，根据全局风险评估结果制定安全联锁运行方案；最后，完成生物质制甲烷技术工艺包开发，为项目落地建设奠定基础。  （1）生物质制甲烷系统构建与流程优化  基于可行性研究报告中提出的系统初步流程，深度结合用户实际需求，构建生物质制甲烷系统工艺流程；  （2）关键核心设备详细工艺设计  针对关键核心设备的工艺、结构、密封等方面开展详细设计，形成切实可行的现场安装方案。  （3）系统自动调控策略与安全连锁运行  研究主要设备的关键参数选取原则及控制逻辑，形成基于安全性与经济性的热力系统最优控制方案。  （4）工艺包开发  基于以上三项研究内容成果，开发生物质制甲烷技术工艺包，形成包含说明书、工艺流程图、初版管道仪表流程图、建议设备布置图、工艺设备一览表、工艺设备数据表、催化剂及化学品汇总表、材料手册、安全手册、操作手册及有关计算书等系列文件，为工程化设计奠定基础。  **2、现有工作基础及支撑条件**  公司现承接某工业厂区工业供蒸汽项目，由燃气锅炉供应。该厂区生产线产生浓玉米浆作为副产物，浓玉米浆若直接进行对外出售处理，其产生的经济效益有限。玉米浆作为典型的生物质原料，具备回收利用的价值，可以通过生物质制气技术制取甲烷，满足厂区部分蒸汽需求。  三、攻关目标  **1、总体目标**  结合实际用户需求实现生物质制甲烷系统的构建设计与流程优化；针对系统中关键设备的工艺结构、参数测控、事故预防等方面开展详细工艺设计，形成关键核心设备的加工制造方案；针对整体系统提出自动控制与调控策略，根据全局风险评估结果制定安全联锁运行方案；完成生物质制甲烷技术工艺包开发，为项目落地建设奠定基础。  **2、主要技术指标**  （1）玉米浆（有机物浓度40%）年处理量为1.6万吨；  （2）甲烷年产量不小于200万标方；  （3）系统综合能率大于80%。  **3、交付物**  形成基于生物质制甲烷系统构建与流程优化、关键核心设备详细工艺设计、系统自动调控策略与安全连锁运行研究成果，开发生物质制甲烷技术工艺包1套，包含说明书、工艺流程图、初版管道仪表流程图、建议设备布置图、工艺设备一览表、工艺设备数据表、催化剂及化学品汇总表、材料手册、安全手册、操作手册及有关计算书等系列文件，为工程化设计奠定基础。  四、相关要求  **1、经费预算：**  总费用不高于300万元，包含完成该项目需要的系统方案设计、工艺包开发、技术成果申报等所有费用。   1. **知识产权归属**   在合作过程中，双方共同研发的技术成果和知识产权归需求方所有。   1. **其它要求**   （1）截止发榜日，揭榜单位须承担过与揭榜内容密切相关的国家科研课题并结题，或拥有已建成投运的生物质制气项目案例。若联合体揭榜，各成员单位均须满足以上条件。  （2）项目负责人须由入选国家级人才计划的相关专家担任，且完成或正在承担国家重点研发计划项目等国家级重大项目。 |