

# 国家高技术研究发展计划（863 计划） 先进能源技术领域基于 IGCC 的 CO<sub>2</sub> 捕集、利用与封存技术 研究与示范主题项目申请指南

在阅读本申请指南之前，请先认真阅读《国家高技术研究发展计划（863 计划）申请须知》（详见科学技术部网站国家科技计划项目申报中心的 863 计划栏目），了解申请程序、申请资格条件等共性要求。

## 一、指南说明

以气候变化为核心的全球环境问题日益严重，削减温室气体排放成为当今国际社会关注的热点。碳捕集与封存作为一项新兴的、具有大规模减排潜力的技术，是削减 CO<sub>2</sub> 排放的重要方向。

我国政府对碳捕集、利用与封存（CCUS）技术给予高度重视。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》在先进能源技术重点研究领域提出了“开发高效、清洁和 CO<sub>2</sub> 近零排放的化石能源开发利用技术”；在《中国应对气候变化科技专项行动》中明确将开发 CCUS 技术作为控制温室气体排放的重要任务，并加强研发投入，推动技术示范。

本项目拟支持基于整体煤气化联合循环（IGCC）示范装置的合成气变换、富氢燃烧、CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> 分离系统、CO<sub>2</sub> 驱油利用及地质封存等关键技术的研究与 CCUS 系统示范。任务落实只针对项目整体进行，项目申请者应针对指南内容，围绕项目总体目标和任务进行申请。

鉴于本项目同时涉及电力、石油和地质等多个行业，要求由研究单位自行组合形成项目申请团队（原则上一个单位只能参加

一个申请团队), 并提出项目牵头申请单位和申请负责人, 由项目牵头申请单位具体负责项目申请。

项目申请要提出项目分解(包括任务分解及经费分解)方案, 提出项目课题安排及承担单位建议, 并填写课题申请书(项目拟分解的课题数最多不超过6个)。

## 二、指南内容

### 1、项目名称

基于 IGCC 的 CO<sub>2</sub> 捕集、利用与封存技术与示范

### 2、项目总体目标

研发基于 IGCC 发电系统的 CO<sub>2</sub> 捕集、利用与封存 (CCUS) 系统, 开发并掌握 CO<sub>2</sub> 捕集、富氢燃烧、CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> 分离、CO<sub>2</sub> 增产石油、CO<sub>2</sub> 地质封存等关键核心技术, 建立并运行 CCUS 系统示范。

### 3、项目主要研究内容

#### (1) 适合 IGCC 的合成气转化与富氢气体燃烧技术

研发并掌握富 CO (60%) 合成气的低能耗转化(包括粗煤气冷却、变换与 H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 分离)工艺技术, 建立相应的试验系统; 建立与合成气转化系统相匹配的富氢气体燃烧模化实验装置并进行实验研究。

#### (2) 先进的 CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> 分离技术

开发低能耗的 CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> 分离工艺, 探索硫碳共脱技术, 获得分离过程工艺参数及反应器的设计方法, 建成 CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> 分离中试试验系统。

#### (3) 基于 IGCC 的 CO<sub>2</sub> 捕集系统

研究开发基于 IGCC 的 CO<sub>2</sub> 捕集关键工艺和设备技术, 建立

基于 IGCC 的 CO<sub>2</sub> 捕集示范系统，并进行示范运行和技术验证。

(4) CO<sub>2</sub> 驱油关键技术和系统

利用捕集示范系统获得 CO<sub>2</sub>，开展 CO<sub>2</sub> 驱油研究和工程示范，掌握 CO<sub>2</sub> 驱油系统设计技术和运行能耗数据。

(5) CO<sub>2</sub> 地质封存关键技术和系统

开展 CO<sub>2</sub> 封存现场地质条件评价、现场岩样地质特性实验，开发 CO<sub>2</sub> 地质封存数值模拟软件；利用捕集示范系统获得 CO<sub>2</sub>，开展地质封存研究和工程示范，对 CO<sub>2</sub> 封存现场进行逃逸监测研究。

(6) 基于 IGCC 的 CO<sub>2</sub> 捕集、利用与封存全系统设计

完成基于 IGCC 的 CCUS 系统的技术经济评估，建立全流量 CO<sub>2</sub> 捕集、利用和封存系统设计模型，完成大型 IGCC 和 CCUS 全流程系统方案设计。

4、项目主要考核指标

(1) 变换实验系统热功率 $\geq 50\text{kW}$ ，CO/H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 可调变；

(2) 富氢气体燃烧实验装置热功率 100-200kW，H<sub>2</sub> 掺混比例 20%-80%，压力范围 0.1-1.6MPa，燃烧稳定，燃烧效率 $\geq 98\%$ ；NO<sub>x</sub> 排放 $\leq 80\text{mg}/\text{Nm}^3$ （15% O<sub>2</sub>）；

(3) H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 分离试验系统处理量 $\geq 6\text{Nm}^3/\text{h}$ ，CO<sub>2</sub> 捕集系统能耗比同规模常规湿法脱碳系统能耗降低 10%-15%。

(4) CO<sub>2</sub> 捕集能力 6-10 万吨/年；捕集系统单位能耗小于 2.5GJ/t(CO<sub>2</sub>)；

(5) 驱油利用 CO<sub>2</sub> 量 $\geq 4$  万吨/年，目标区块提高石油采收率 $\geq 10\%$ ；

(6) 地质封存 CO<sub>2</sub> 量 $\geq 2$  万吨/年；CO<sub>2</sub> 地质封存渗流实验系统：最大渗流控制压力 $>10\text{MPa}$ ，最大控制围压 $>20\text{MPa}$ ，最高控

制温度 $>50^{\circ}\text{C}$ ;

(7) 形成基于 400MW 的大型 IGCC 的 CCUS 全流程系统方案设计及工艺包。

#### 5、项目支持年限

项目支持年限为 3 年，实施时间为 2011 年 1 月到 2013 年 12 月。

6、本项目国拨经费控制额 5000 万元，自筹经费不小于 5000 万元。

### 三、注意事项

1、要求项目牵头单位具有 CCUS 研究和技术基础，申报时需提供工程落实和配套资金有效书面证明文件

2、受理时间：项目申请受理截止日期为 2010 年 12 月 8 日 17 时。

3、申报要求：通过国家科技计划项目申报中心统一申报。

4、咨询联系人及联系电话、电子邮件。

联系人：陈硕翼：010-68354207, chenshuoyi@htrdc.com

王琳：010-68338053, wl@htrdc.com

863 计划先进能源技术领域办公室

2010 年 10 月 20 日