



神华CCS示范项目进展及展望

王永胜

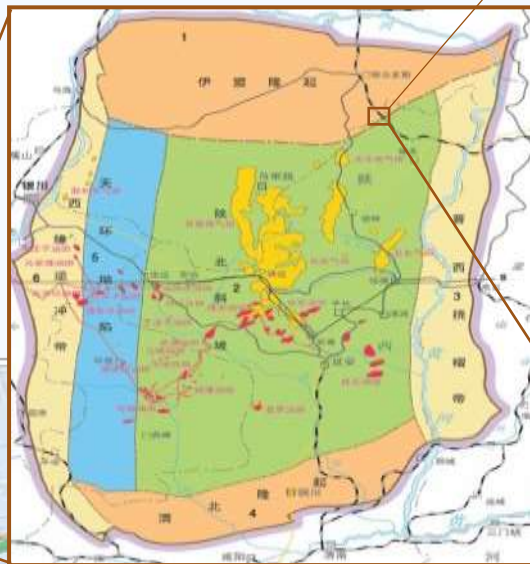
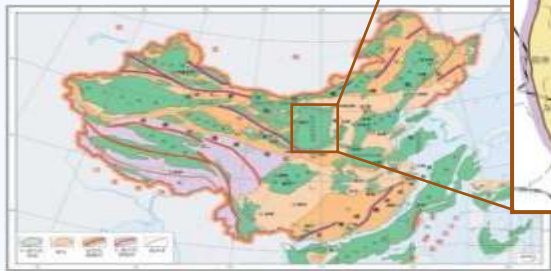
中国神华煤制油化工有限公司

2017年4月25日

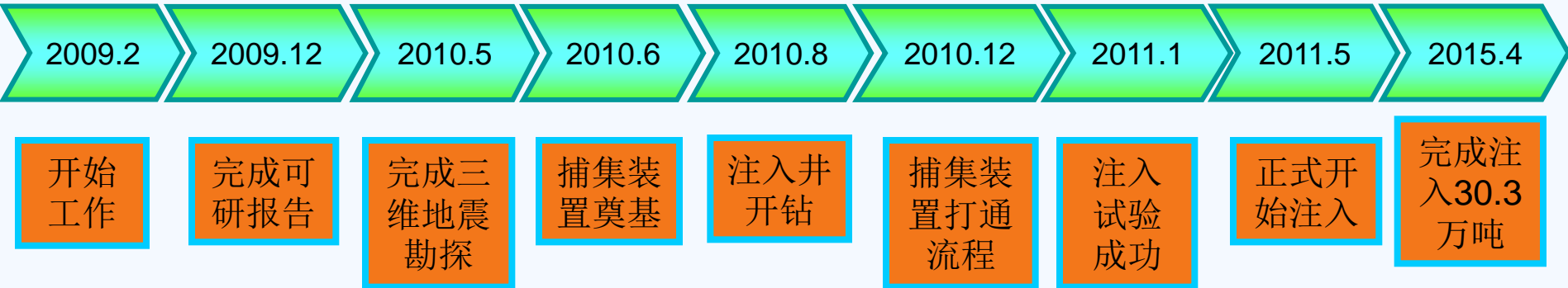
- 一、项目通过国家科技部结题验收**
- 二、储层、盖层持续监测**
- 三、周边环境持续监测**
- 四、CERC-ACTC II 期启动**
- 五、项目后续全面监测启动**
- 六、燃烧后捕集全流程示范项目启动**

项目概况

神华CCS示范项目位于内蒙古鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内。气源为神华百万吨级煤直接液化工厂排放尾气，封存地质构造属于鄂尔多斯盆地伊盟隆起。



项目历程



2016年6月30日神华CCS项目
承担的科技支撑计划项目在北京
铁道大厦通过国家科技部组织的
专家组结题验收。

科技支撑计划项目结题专家组意见书


项目编号	2011BAC08B00
项目名称	30万吨煤制油工程高浓度二氧化碳捕集与地质封存技术开发及示范
项目组织单位	神华集团有限责任公司


专家意见:

2016年6月30日,科技部社会科技发展司组织相关专家对“十二五”国家科技支撑计划项目“30万吨煤制油工程高浓度二氧化碳捕集与地质封存技术开发及示范”(编号:2011BAC08B00)进行了结题评审。专家组审阅了相关材料,听取了项目组汇报并进行了质询,经过认真讨论形成如下意见:

- 1.项目提供的资料文件齐全,内容翔实。
- 2.项目针对CO₂捕集与地质封存(CCS)的技术瓶颈,通过工程示范,研发了选址及容量评估,较高浓度CO₂捕集净化工艺,多层旋注分层监测工艺,咸水层封存CO₂的综合监测,CO₂地质封存的并行高精度数值模拟。基于核磁共振的CO₂地质封存物理化学实验,工业级CCS井群布置方案7项关键技术,建设了我国首套10万吨/年CCS全流程示范工程,完成注入任务30.26万吨,综合监测显示安全稳定。
- 3.项目出版专著1部,发表论文36篇,申报专利18项(已授权专利9项,其中发明专利3项),获得软件著作权1项,培养博士15人,硕士31人,形成了200多人的高水平CCS人才队伍。
- 4.项目按考核指标要求(国科发[2011]249号)完成了既定的任务,在低孔低渗咸水层CO₂封存技术方面具有创新性。
- 5.经费使用详见项目财务意见。

综上所述,项目完成了任务书规定的研究内容,达到了考核指标要求。项目示范效果明显,具有重要实用价值和示范意义。

专家组组长(签字): 

专家组副组长(签字): 

2016年6月30日

国家科技支撑计划项目结题财务意见表

项目名称	30万吨煤制油工程高浓度二氧化碳捕集与地质封存技术开发及示范
项目编号	2011BAC08B00
项目承担单位	神华集团有限责任公司

财务验收意见

2016年6月30日,科技部社会科技发展司组织相关专家,对国家科技支撑计划项目“30万吨煤制油工程高浓度二氧化碳捕集与地质封存技术开发及示范”(项目编号:2011BAC08B00)进行了项目财务结题审查。项目财务结题审查是在项目财务结题报告完成并经过财务初审的基础上进行,项目财务部分共提供项目财务决算材料,并经过材料的真实性、合法性、完整性审查,项目财务决算材料,经审查符合规定,形成如下意见:

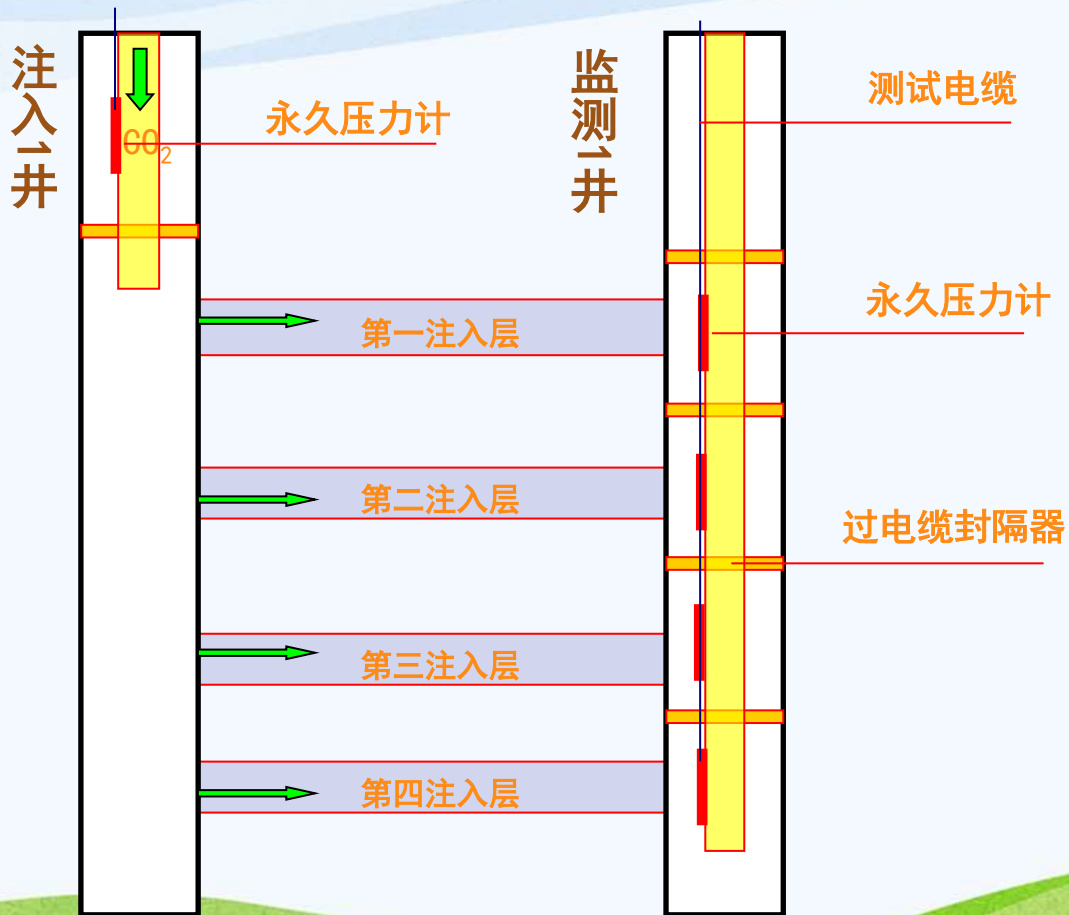
- 1.项目财务决算报告编制内容齐全,符合结题审查的要求。
- 2.项目财务决算报告规范,各课题承担单位经费管理制度健全,经费会计核算基本符合国家科技支撑计划项目经费管理办法和国家相关财会制度的要求。
- 3.项目专项经费使用取得符合经费管理办法的规定,实际支出与预算核算基本相符,决算得以调整提供了相关的调整材料。
- 4.各课题经费预算及时,无超预算调整。
- 5.项目支出符合准确无误的归位,但经费结余比例调整部分提供了自筹支出比例调整造成影响的情况,请做相应申报加以确认。
- 6.各课题通过资产管理信息化。
- 7.结题项目4个课题,课题支出管理已规范到位,其余课题财务管理尚有待进一步规范;课题结余按数归位,财务处理意见合理,课题经费账务已规范。

确认项目专项经费净结余为211.48万元,其中:课题一净结余为43.42万元,课题二净结余为101.92万元,课题三净结余为17.79万元,课题四净结余为291.44万元。

专家签字:  日期:2016年6月30日

- 一、项目通过国家科技部结题验收
- 二、储层、盖层持续监测
- 三、周边环境持续监测
- 四、CERC-ACTC II 期启动
- 五、项目后续全面监测启动
- 六、燃烧后捕集全流程示范项目启动

储层井下监测结构



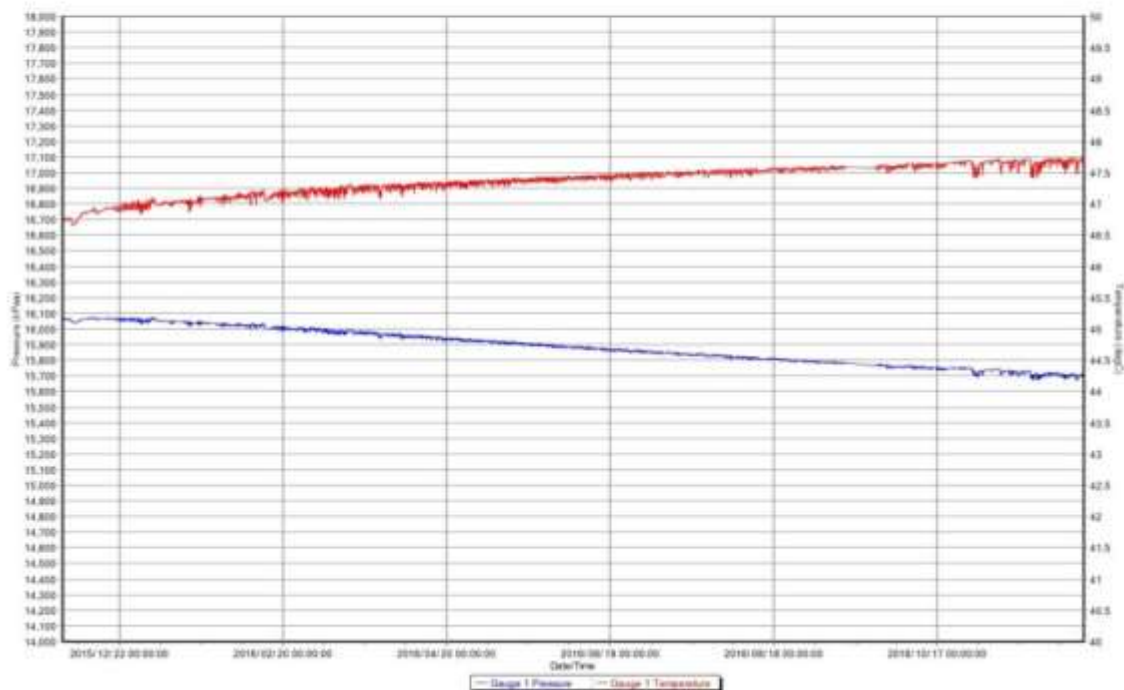
2015年4月停注后继续对井下压力温度进行持续监测，如图所示在2015年12月1日到2016年12月9日一年的时间内井下储层（刘家沟）温度缓慢上升了 0.988°C ，压力缓慢下降了 356.77kPa 。

Client:
Test Date: 2015/12/01 - 2016/12/09
Tool Serial #:

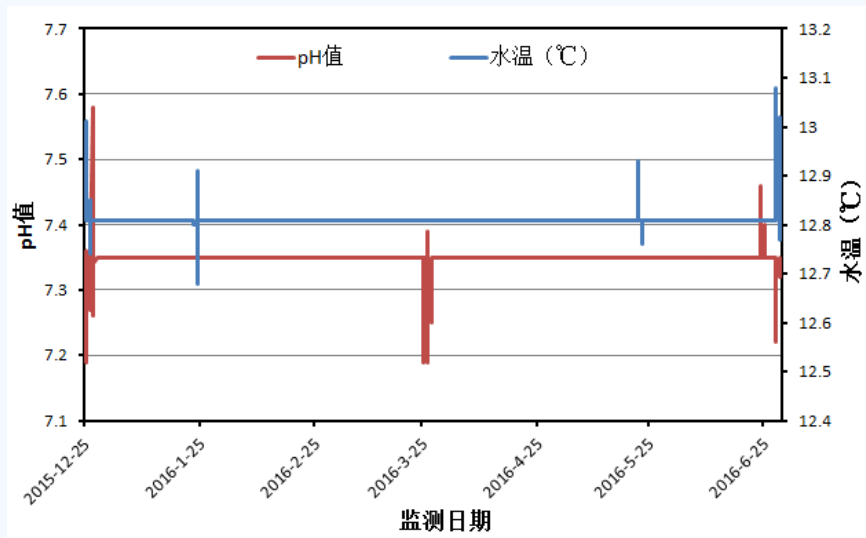
Well Name:
Location:
Field/Pool:

Formation Name:
GaugeRun Depth [m KB (TVD)]:
TestProd Interval Top [m KB (TVD)]:
TestProd Interval Base [m KB (TVD)]:

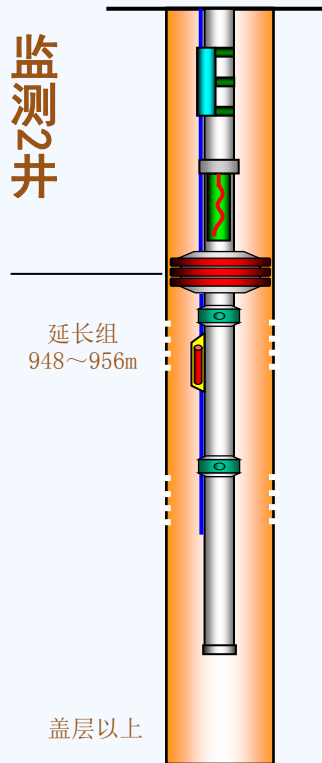
DATA PLOT



区域盖层上部含水层（延长组）监测：pH值、水温自动监测



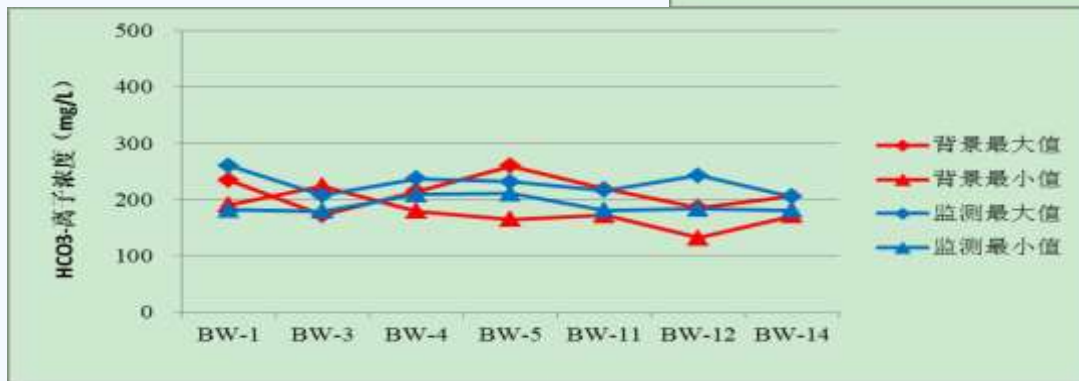
监测2井



地下水环境

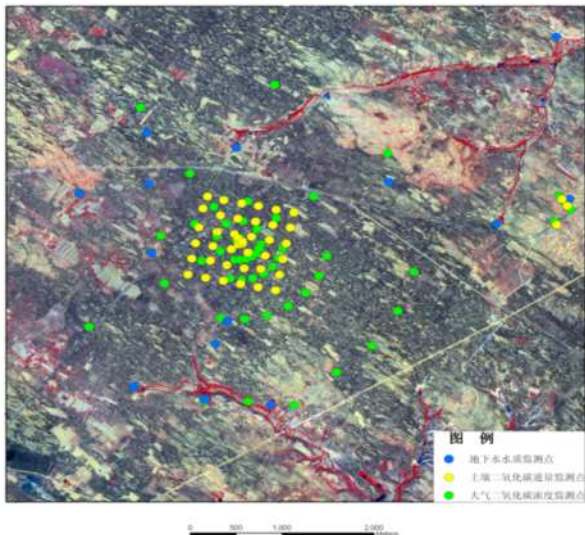


2015年与灌注前后地下水pH值监测
对比图

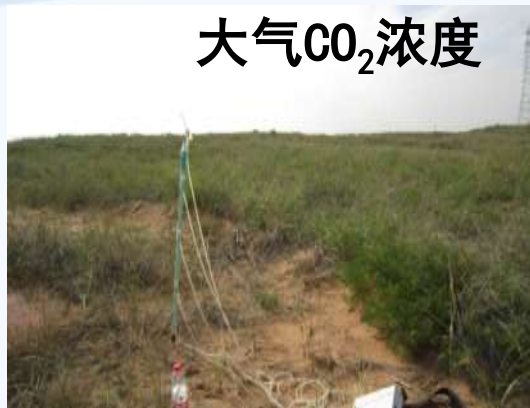


2015年与灌注前后地下水
HCO₃⁻离子浓度值监测
对比图

- 一、项目通过国家科技部结题验收
- 二、储层、盖层持续监测
- 三、周边环境持续监测
- 四、CERC-ACTC II 期启动
- 五、项目后续全面监测启动
- 六、燃烧后捕集全流程示范项目启动



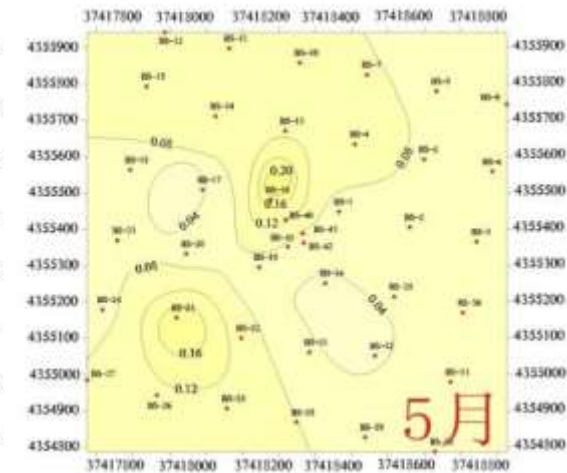
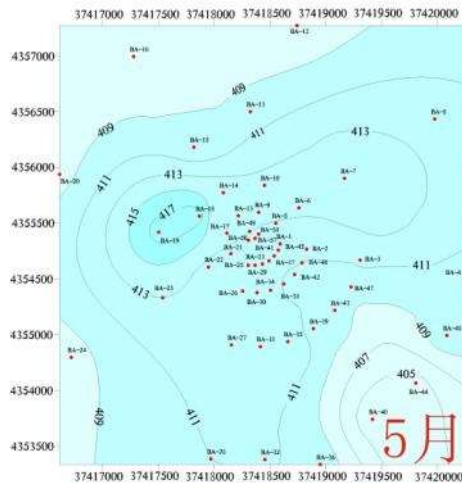
大气CO₂浓度



土壤CO₂通量

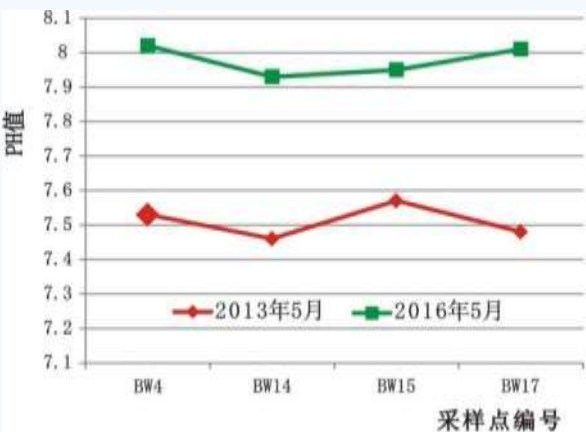


大气CO₂浓度和土壤CO₂通量
监测值变化在正常范围内，与
灌注前相比无显著变化。监测
频率：2次/年：5月、10月

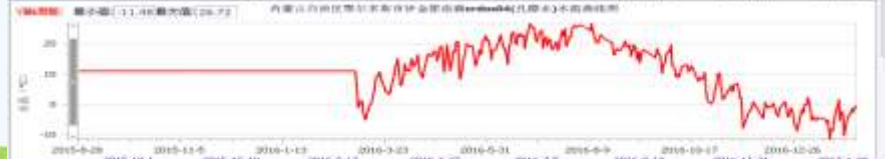
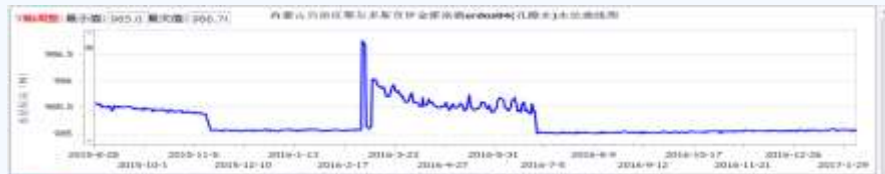
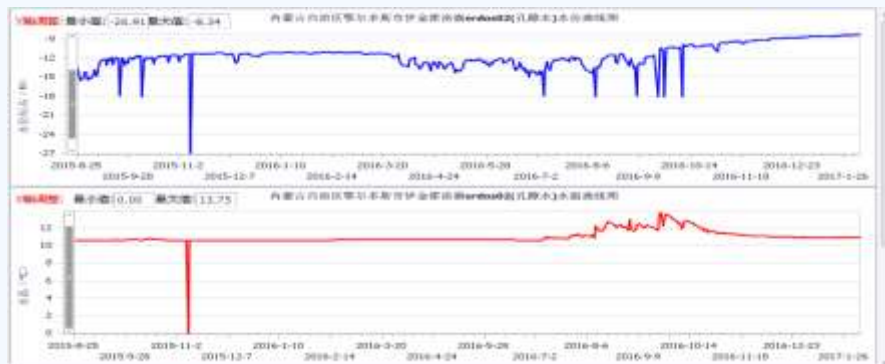
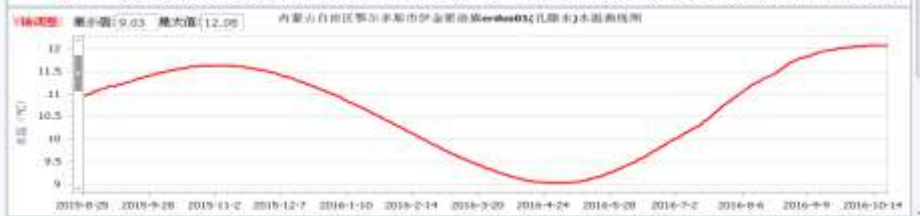
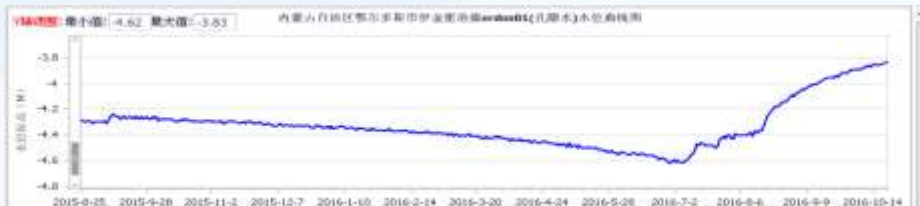


浅层地下水水质监测

地下水水质人工监测：机民井/4点



地下水水位水温自动监测： 机民井/4点，数据实时传输



- 一、项目通过国家科技部结题验收
- 二、储层、盖层持续监测
- 三、周边环境持续监测
- 四、CERC-ACTC II 期启动
- 五、项目后续全面监测启动
- 六、燃烧后捕集全流程示范项目启动

2016年10月中美
清洁能源研究中心清洁
煤技术联盟（CERC-
ACTC）中美双方全体会
议在成都举行，双方确
定了最终的合作范围、
合作细节、知识产权共
享等有关内容。



该项目执行期限为：2016年12月至 2019年11月；

神华主要承担的任务为：

- (1) 神华示范现场数据整理与分析
- (2) 神华封存场地模型更新
- (3) 神华示范项目安全性综合后评估
- (4) 为后续放大规模封存工程提供建议

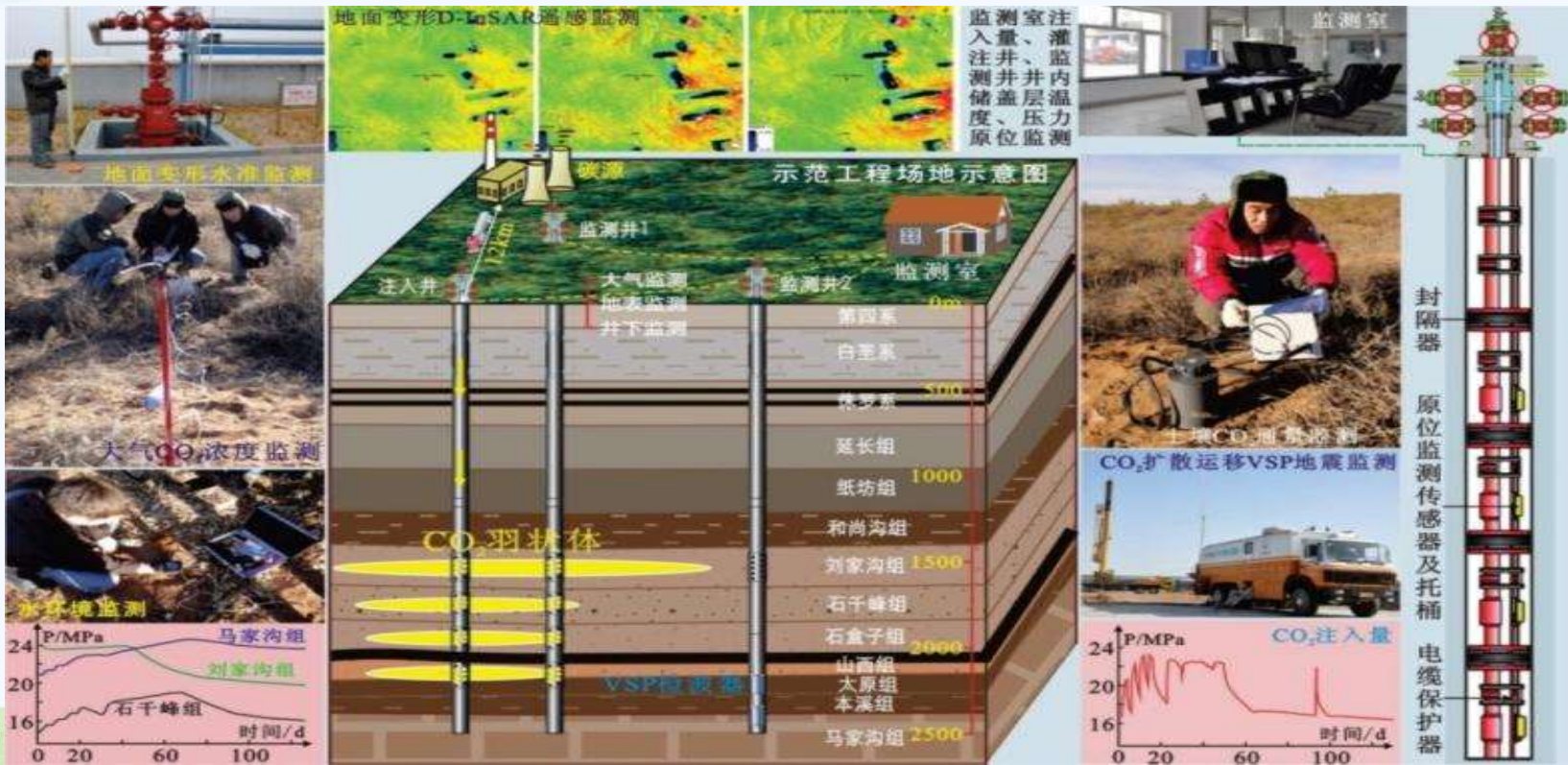
- 一、项目通过国家科技部结题验收
- 二、储层、盖层持续监测
- 三、周边环境持续监测
- 四、CERC-ACTC II 期启动
- 五、项目后续全面监测启动**
- 六、燃烧后捕集全流程示范项目启动

2015年11月20日神华CCS项目组在北京组织召开了后续监测方案论证会暨监测项目立项准备会。以费维扬院士为组长的专家组为监测方案的制定提出了宝贵的意见。



监测体系

构建 “大气—地表—地下” 二氧化碳地质储存立体监测技术方法体系。



2017年任务与交付成果

序号	任务描述	预期交付成果	执行时间
1	设备更新与维护	保障监测设备正常运行	2017.1.15-2017.4.30
2	收集整理相关监测数据信息	完善扩展数据库	2017.3.15-2017.12.31
3	持续优化监测方案	形成初步改进建议	2017.3.15-2017.12.31

- 一、项目通过国家科技部结题验收
- 二、储层、盖层持续监测
- 三、周边环境持续监测
- 四、CERC-ACTC II 期启动
- 五、项目后续全面监测启动
- 六、燃烧后捕集全流程示范项目启动

神华15万吨/年CCS全流程示范项目

捕集系统：陕西省神木县国华锦界电厂

锦界电厂装机容量240万千瓦（4台600MW亚临界空冷机组），年产1000万吨煤炭，正在建设2台100万千瓦超超临界机组

封存系统：内蒙古鄂尔多斯市，利用神华煤制油公司已建成的CO₂封存装置

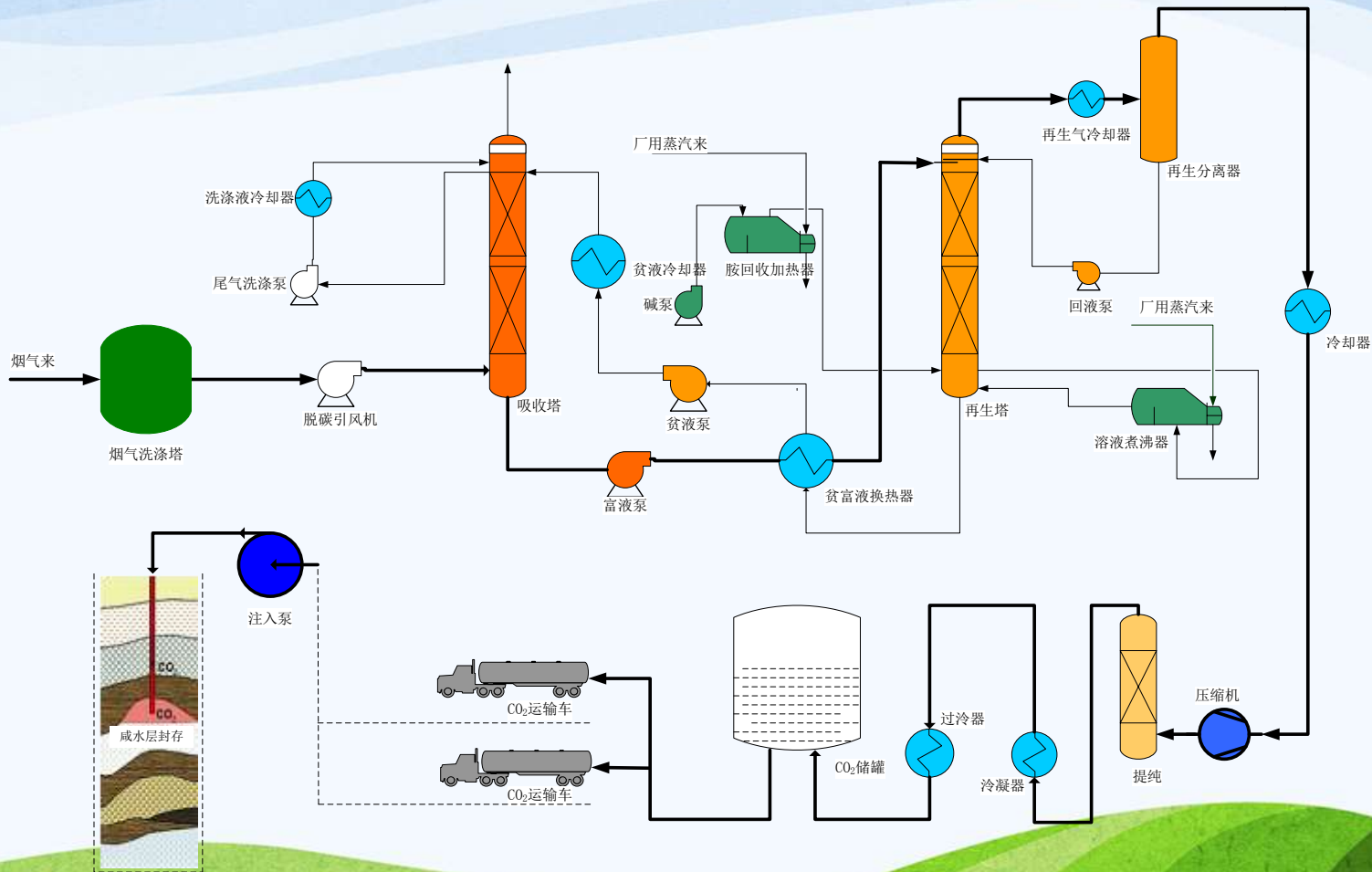
陕西国华锦界（4×600MW）煤电一体化项目



捕集工艺采用化学吸收法；
捕集区和封存区相距110km，采用罐车运输。



燃烧后碳捕
集-运输-封存
全流程工艺



进度安排

已完成立项，获得神华批复

2017年8月完成新型工艺总体方案研究

2017年10月完成初步设计

2018年4月完成施工图设计

2018年10月完成现场安装

2018年12月完成CCS全流程72h运行。

谢谢!