

碳捕集、利用与封存技术在中国

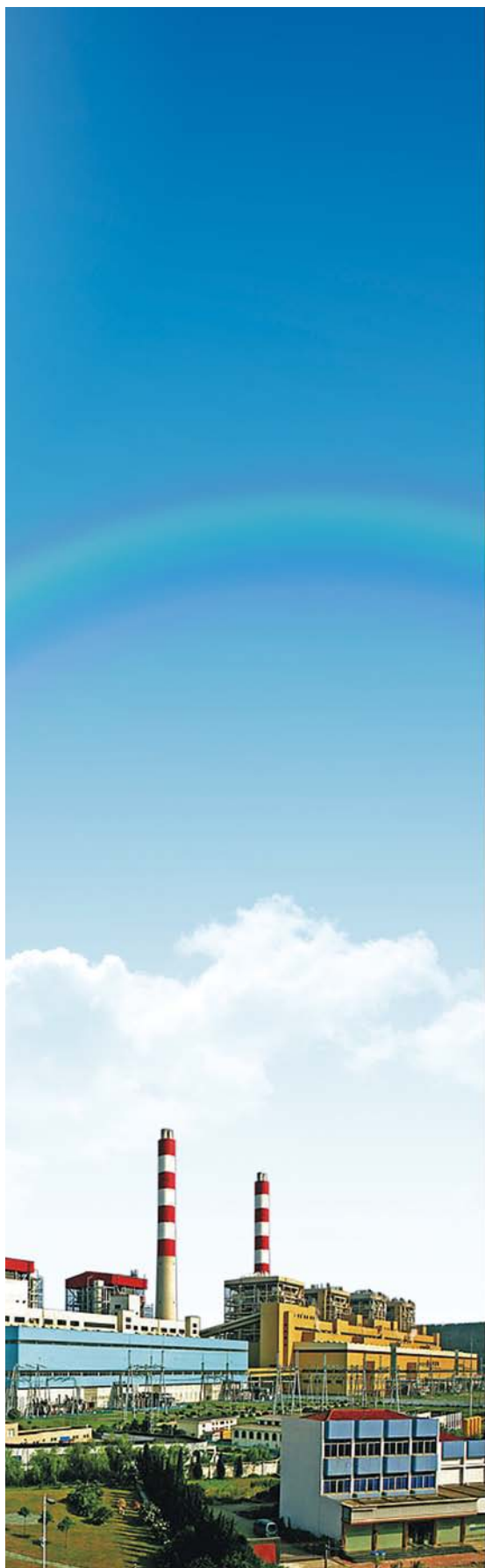
Carbon Capture, Utilization and Storage Development in China

策划、编辑：科学技术部社会发展科技司

中国21世纪议程管理中心







目录 Contents

1. 中国发展CCUS技术的基本原则	1
2. 中国CCUS相关技术政策	3
3. CO ₂ 捕集	5
3.1 中国华能绿色煤电天津400MW IGCC电站示范	5
3.2 连云港清洁能源科技示范项目	7
3.3 华中科技大学富氧燃烧技术研发与35MWt小型示范	8
3.4 中国华能集团3000吨/年捕集试验和10万吨/年捕集示范	10
3.5 中电投重庆双槐电厂1万吨/年碳捕集工业示范	11
3.6 国电集团2万吨/年CO ₂ 捕集和利用示范	12
3.7 CO ₂ 化学吸收剂研究与开发	13
4. CO ₂ 资源化利用	14
4.1 中石油吉林油田CO ₂ EOR研究与示范	15
4.2 中石化胜利油田电厂100万吨/年CO ₂ 捕集与EOR示范	16
4.3 中联煤利用CO ₂ 强化煤层气开采项目	17
4.4 新奥集团微藻固碳生物能源示范	18
4.5 中科金龙CO ₂ 制备化工新材料示范	19
5. CO ₂ 封存	20
5.1 中国CO ₂ 封存潜力初步评价	20
5.2 神华集团10万吨/年CCS工程示范	21
5.3 CO ₂ 封存有关研究	22
6. 国际科技合作	23
6.1 碳收集领导人论坛 (CSLF)	23
6.2 中欧/英煤炭利用近零排放合作项目 (NZEC)	24
6.3 中澳CO ₂ 地质封存合作项目 (CAGS)	25
6.4 中意CCS技术合作项目	26

1. 中国发展CCUS技术的基本原则



科技部万钢部长在2009年CSLF伦敦
部长级会议上讲话

气候变化是本世纪人类面临的最重大的生存和发展问题之一。工业革命以来的人类活动，尤其是发达国家在工业化过程中大量温室气体的排放，引起全球气候近50年来以变暖为主要特征的显著变化，对全球自然生态系统产生了明显影响，对人类社会的生存和发展带来严重挑战。为避免对气候系统造成不可逆转的不利影响，必须采取措施减少和控制温室气体的产生和排放。

“在碳捕集与封存技术还没有成熟的今天，应将重心和优先放在加强技术开发上。”

碳捕集与封存技术（CCS）是一项新兴的、具有大规模减排潜力的技术，有望实现化石能源使用的CO₂近零排放，可能成为未来控制温室气体排放的重要手段之一。但是，CCS总体上仍处在研发和示范阶段，目前仍存在许多制约其发展的突出问题，包括能耗和成本过高、可持续发展效益不显著、长期封存的安全性和可靠性等。

“发达国家应率先示范CCS技术，并提供资金、技术转移和能力建设的支持，帮助发展中国家发展CCS技术。”

为促进CCS技术的发展与应用，欧盟、美国、澳大利亚等发达国家均已启动大规模的计划推动CCS技术的研发与示范，并在G8，G20等框架下积极

推动CCS在全球范围的发展。发达国家应在联合国气候变化框架公约(UNFCCC) 框架下率先示范CCS技术, 并加强对发展中国家的CCS技术转移与资金援助。

“应尤其关注二氧化碳资源化利用的新方法、新技术的合作研究与开发。”

CO₂是工业活动的必然产物, 对其进行捕集和封存在经济上是纯耗费的行为, 如能加以资源化利用, 可创造额外的经济和环境效益。因此, 研发创新型的CO₂资源化利用技术应得到格外关注。中国对碳捕集、利用与封存技术(CCUS) 给予了积极的关注和高度重视。《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、清洁和二氧化碳近零排放的化石能源开发利用技术”; 《中国应对气候变化科技专项行动》明确将二氧化碳捕集、利用与封存技术开发作为控制温室气体排放和减缓气候变化的重要任务。开展CCUS技术研发和储备, 将为我国未来温室气体减排提供一种重要的战略性技术选择。为此, 科技部围绕CO₂捕集、运输、资源化利用与封存相关科学理论、关键技术、示范及相

关战略等进行了有关部署, 旨在加强技术创新, 促进能耗和成本降低, 深化和拓展CO₂资源化利用途径, 提高其可持续发展效益。

“我们应该以对子孙后代高度负责的态度, 勇敢地承担起我们这一代人的责任, 以我们共同的智慧、最大的努力、切实的行动, 共同为我们的子孙后代创造可持续发展的美好未来。”

(引号内引用内容均来自万钢部长在2009CSLF伦敦部长级会议上的讲话)

2. 中国CCUS相关技术政策

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》

“开发高效、清洁和二氧化碳近零排放的化石能源开发利用技术”

国务院于2006年2月9日发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》。《规划纲要》共十个部分，分别为序言、指导方针、发展目标和总体部署、重点领域及其优先主题、重大专项、前沿技术、基础研究、科技体制改革与国家创新体系建设、若干重要政策和措施、科技投入与科技基础条件平台、人才队伍建设。CCUS技术被《规划纲要》列为前沿技术之一。

《中国应对气候变化国家方案》

“大力开发煤液化以及煤气化、煤化工等转化技术、以煤气化为基础的多联产系统技术、二氧化碳捕获及利用、封存技术等”

国务院于2007年6月4日发布《中国应对气候变化国家方案》。《国家方案》明确了到2010年中国应对气候变化的具体目标、基本原则、重点领域及其政策措施，是发展中国家颁布的第一部应对气候变化的国家方案。《国家方案》将发展CCUS列入温室气体减排的重点领域。

《中国应对气候变化科技专项行动》

“控制温室气体排放和减缓气候变化的技术开发：二氧化碳捕集、利用与封存技术。”

2007年6月14日，科技部联合发改委、外交部等14个部门联合发布《中国应对气候变化科技专项行动》，旨在统筹协调中国气候变化的科学研究与技术开发，全面提高国家应对气候变化的科技能力。《专项行动》将发展CCUS列入控制温室气体排放的重点领域。

中国CCUS技术研发与试点项目



3. CO₂捕集

3.1 中国华能绿色煤电天津400MW IGCC电站示范工程

绿色煤电天津IGCC电站示范工程是中国华能集团公司“绿色煤电计划”的项目依托，位于天津市滨海新区，拟分三期建设。

示范工程旨在研究开发、示范推广可大幅提高发电效率、实现污染物和CO₂近零排放的煤基发电系统，重点是自主设计和

制造2000吨/天干煤粉加压机化相关设备，掌握大型煤气化工程的设计、建设和运行技术。该示范电站预计发电效率为48.4%。

天津IGCC示范一期工程已于2009年5月经国家发改委核准并于同年7月开工建设，预计2011年建成投产。

名称：华能绿色煤电天津IGCC电站示范工程

承担单位：中国华能集团公司

目标：建成400MW氢能发电示范工程，将捕集的CO₂用于大港油田驱油并封存于油井之中

规模：250MW级IGCC机组（一期）
400MW级IGCC机组+捕集+EOR（三期）

地点：天津市滨海新区

技术：IGCC+EOR封存

实施期：2011年250MW级IGCC示范电站建成投产，2016年建成含有CO₂捕集的400MW示范工程

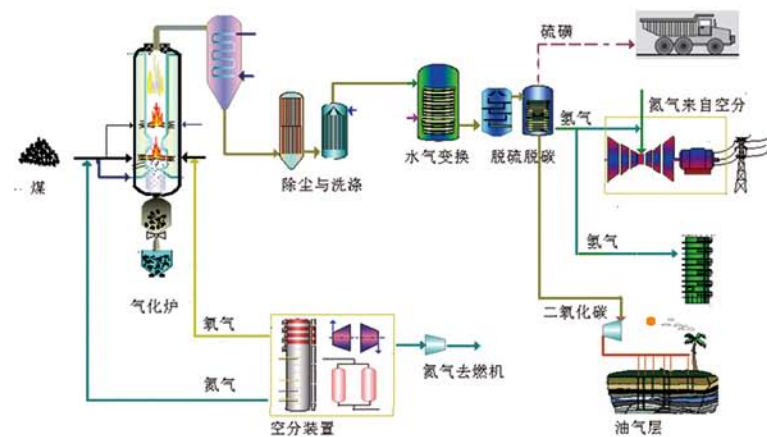
现状：一期在建

IGCC电站示范工程开工仪式（2009年7月）





“绿色煤电”计划的三个阶段



绿色煤电示范工程流程示意图



3.2 连云港清洁能源科技示范项目

连云港清洁能源科技示范项目由中国科学院能源动力研究中心实施，目标是建成我国新一代清洁煤能源动力系统科技基础设施。

清洁能源科技示范项目建设内容包括1200MW先进IGCC超清洁发电， 2×1300 MW高参数超超临界发电，与IGCC、超超临界集成的10MW太阳能热发电，联产聚乙烯、乙二醇等化工原料及燃料，并进行捕集100万吨/年二氧化碳的试验、示范和盐水封存。预计2011年完成科技示范工程的可研和有关项目准备，申请项目核准，2012年启动科技示范工程建设，3年内建成科技示范工程。



清洁煤能源动力系统研究设施效果图

名称：连云港清洁能源科技示范项目

承担单位：中国科学院、江苏省、连云港市

目标：建成我国新一代清洁煤能源动力系统科技基础设施

规模：拟建立100万吨/年的CO₂捕集示范

地点：江苏连云港

技术：IGCC+盐水封存

实施期：拟2012—2015年

现状：前期筹备

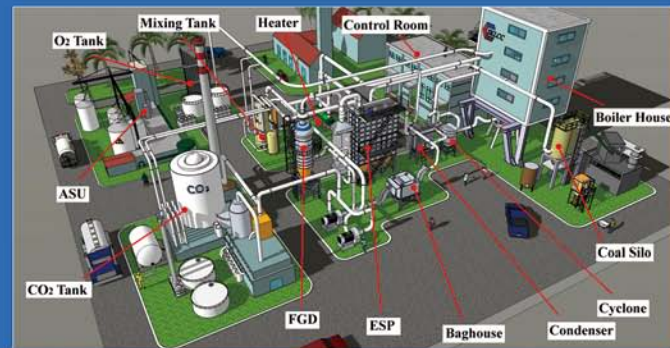
3.3 华中科技大学富氧燃烧技术研发与35MWt小型示范

400kWt富氧燃烧实验室中试：在相关理论研究和技术研发的基础上，华中科技大学建立了热输入为400kWt的中试规模富氧燃烧试验系统，进行空气助燃方式的燃烧、 O_2/CO_2 烟气循环燃烧、炉内喷钙增湿活化脱硫、分级燃烧等试验研究。



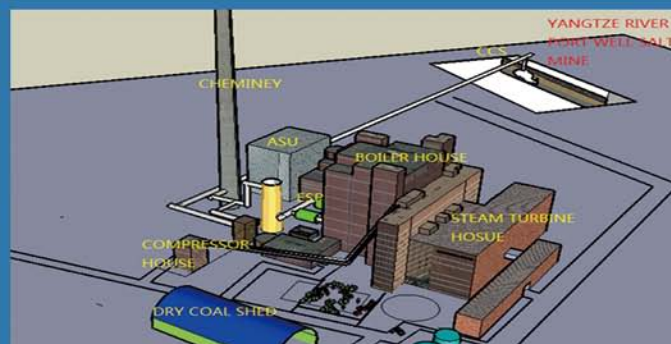
400kWt富氧循环燃烧装置

3MWt富氧燃烧中试试验：预计于2010年底建成热输入为3MWt的中试系统，设计捕集 CO_2 量为1t/h。



3MWt富氧燃烧示范项目示意图

35MWt富氧燃烧小型示范：拟在湖北省应城市中盐长江盐化有限公司的35MWt自备电厂的基础上，建设一套10万吨/年CO₂捕获、储存和利用在内的完整的工业示范系统，预期项目建成后，将实现烟气中CO₂浓度高于80%、CO₂捕获率大于90%，年捕集CO₂10万吨储存于盐矿。



35MWt 富氧燃烧示范项目示意图

名称：35MWt富氧燃烧小型示范

承担单位：华中科技大学等

目标：建设一套CO₂捕集、储存和利用在内的完整的工业示范系统

规模：35MWt富氧燃烧锅炉，并将CO₂储存于盐矿，年处理量10万吨

地点：湖北省应城市

技术：富氧燃烧+盐矿封存

现状：前期筹备

CO₂捕集率：> 90%



3.4 中国华能集团3000吨/年捕集试验和10万吨/年捕集示范

燃煤电厂3000吨/年捕集试验：2008年，中国华能集团在华能北京热电厂建成投产了年回收能力达3000吨的燃煤电厂烟气CO₂捕集试验示范系统。该系统投运一年多来，装置运行稳定可靠，技术经济指标均达到设计值，CO₂回收率大于85%，CO₂纯度达到99.997%，累计回收CO₂4000吨，并全部实现了再利用。

燃煤电厂10万吨/年捕集示范：2009年，中国华能集团在上海石洞口第二电厂启动了10万吨/年CO₂捕集示范项目，使用具有自主知识产权的燃烧后CO₂捕集技术。该项目是上海石洞口第二电厂二期2台660MW国产超超临界机组的配套工程，年捕集CO₂10万吨。项目于2009年7月份在上海开工建设，2009年12月30日完成调试工作投入示范运行，成功捕集出纯度99.5%以上的CO₂，并通过后置的精制系统制造食品级CO₂。该装置是目前世界上最大的燃煤电厂烟气CO₂捕集装置。



华能北京热电厂3000吨/年CO₂捕集试验装置



华能上海石洞口第二电厂10万吨/年CO₂捕集示范项目

名称：中国华能集团10万吨/年捕集示范

承担单位：中国华能集团上海石洞口第二电厂

目标：建设并投运10万吨/年的CO₂捕集工业示范项目

规模：捕集量10万吨/年

地点：上海石洞口

技术：燃烧后捕集+食品行业利用

现状：已投运

CO₂产品纯度：>99.5%

3.5 中电投重庆双槐电厂1万吨/年碳捕集工业示范

中国电力投资集团投资建设的重庆合川双槐电厂CO₂捕集工业示范项目于2010年1月正式投运。这套装置每年可处理5000万Nm³烟气，从中捕集1万吨浓度在99.5%以上的CO₂，CO₂捕集率达到95%以上。



1万吨/年碳捕集装置



重庆双槐电厂全景

名称：重庆双槐电厂碳捕集工业示范
项目单位：中国电力投资集团重庆双槐电厂
目标：建设1万吨/年的CO₂捕集工业示范
规模：捕集量1万吨/年
地点：重庆合川
技术：燃烧后捕集
现状：2010年1月投入示范运行
CO₂捕集率：>95%
CO₂产品纯度：>99.5%



3.6 国电集团2万吨/年CO₂捕集和利用示范

中国国电集团在前期实验室研究的基础上，将于2010年底投运CO₂捕集中试装置，拟于2011年底建成年捕集2万吨的CO₂捕集和利用示范工程。工程拟在国电天津北塘电厂进行，采用化学吸收法进行捕集，示范工程的液态CO₂产品将处理达到食品级在天津地区销售。

名称：国电集团CO₂捕集和利用示范工程

项目单位：中国国电集团天津北塘电厂

目标：建成年捕集2万吨的CO₂捕集和利用示范工程

规模：捕集量2万吨/年

地点：天津北塘

技术：燃烧后捕集+食品行业利用

现状：前期筹备

实施期：2010年底投运中试装置，2011年底建成示范工程

CO₂捕集率：>95%

CO₂产品纯度：>99.5%



CO₂吸收流程实验测定

3.7 CO₂化学吸收剂研究与开发

基于胺吸收剂的化学吸收法CO₂脱除工艺是较为成熟的CO₂分离捕集技术，但仍存在系统投资大、能耗高和对电厂影响大等缺点。因此，开发低能耗化学吸收技术是目前研究热点。

目前，中石化南化公司研究院研制出的复合胺溶液，已在

在国内有关CCUS示范中得到初步应用。同时，清华大学、浙江大学等高校和研究机构也正在开展相关研究，实验室研究结果和现有工业MEA技术相比，CO₂捕集能耗可降低20%；近期实验室研究目标计划实现CO₂捕集能耗降低40-50%。



燃煤烟气中SO_x、NO_x和CO₂污染物一体化脱除试验台



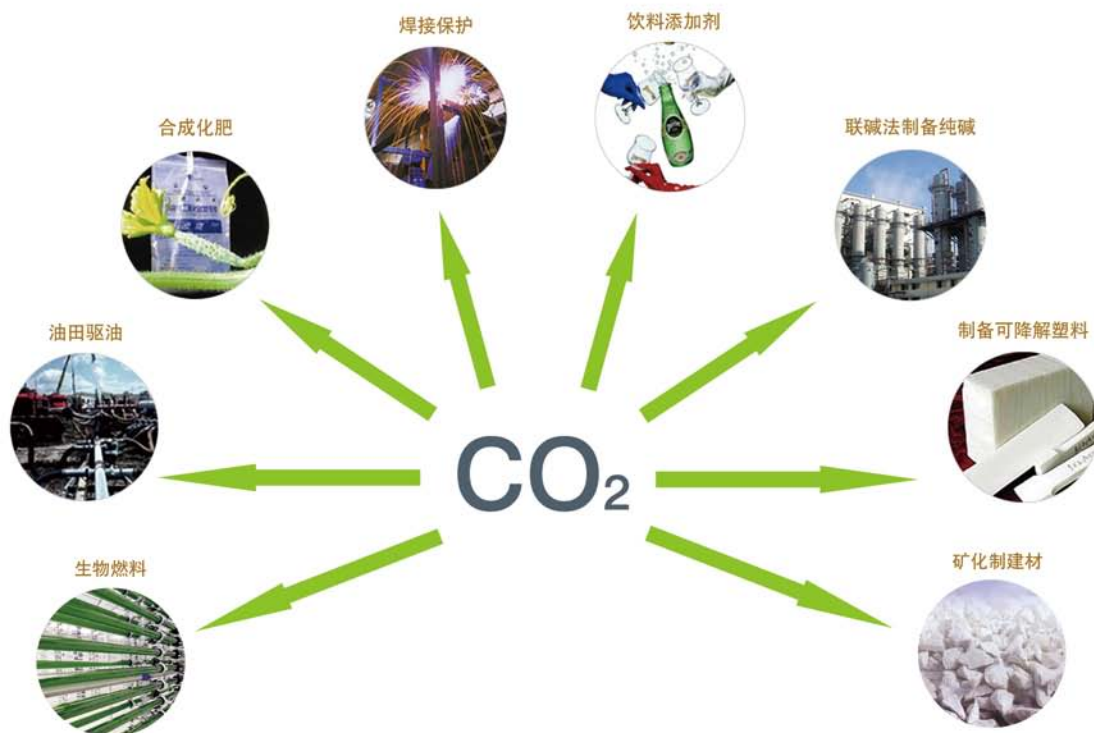
中空纤维膜减压再生实验台

4. CO₂资源化利用

将CO₂从电厂或是工业过程中分离和捕集下来，并实现封存需要耗费大量额外能源。对于中国来说，首先要立足于“用”。CO₂是一种重要的工业气体，回收的CO₂可以广泛用于制造碳酸饮料、烟丝膨化处理、金属保护焊接、合成有机化合物、灭火、制冷等，也可用于强化石油开采(EOR)和强化煤层气开采(ECBM)。以EOR为例，仅中国石油集团控制的低渗透和特低

渗透等难采地质储量超过70亿吨，初步测算，应用CO₂驱油与封存技术，可增加原油的可采储量6-10亿吨，同时提供封存10-15亿吨CO₂的潜力，CO₂驱油与封存技术应用前景广阔。

目前，中国研究机构和企业EOR、ECBM、微藻生物能源、制备化工产品 and 原料等领域都开展了初步研发和示范工作。



4.1 中石油吉林油田CO₂ EOR研究与示范

在科技部支持下，中国石油集团2007年启动重大科技专项“吉林油田含CO₂天然气藏开发和资源综合利用与埋存研究”项目研究，主要目标是研发CO₂驱油与封存技术，在CO₂驱油提高低渗透油藏的采收率和特低渗透油藏的动用率的同时，解决高含CO₂天然气开发中副产的CO₂的排放问题。

截止2010年5月底，CO₂驱油与封存先导试验现场累积注入液态CO₂12.2万吨，控制封存CO₂约8万吨，CO₂驱累积产油5.1万吨。同时，年分离与捕集20万吨CO₂的装置在吉林油田建成。预计到2015年末，将达到CO₂驱油年产50万吨的生产能力，控制封存CO₂约80—100万吨的能力。



中石油EOR项目现场

名称：中石油吉林油田CO₂EOR研究与示范

承担单位：中国石油

目标：研发CO₂驱油与埋存技术

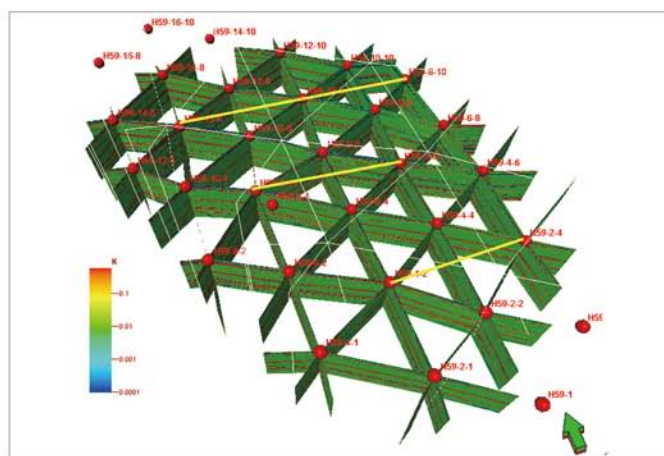
规模：拟控制封存CO₂约80—100万吨

地点：吉林油田

技术：天然气CO₂分离+EOE

现状：一期完成，正在进行二期

CO₂气源：高含CO₂天然气分离



吉林油田CCS-EOR先导试验区块井网设计图

4.2 中石化胜利油田燃煤电厂100万吨/年CO₂捕集与EOR示范

自2008年起,中国石化集团胜利电厂开展了100吨/日燃煤烟道气CO₂捕集和封存驱油示范工程建设。该示范工程将胜利油田胜利发电厂燃煤烟道气中体积浓度约14%的CO₂捕集出来,并将纯化后纯度达到99.5%的CO₂用于胜利低渗透油藏封存驱油,实现CO₂地质封存。该示范工程计划2010年7月投产运行。

在科技部的支持下,中石化将进一步开展了100万吨/年燃煤电厂烟气CO₂捕集纯化、驱油与封存技术开发的示范工程,计划于2013-2014年建成。

名称:中石化胜利油田CO₂捕集和封存驱油示范工程

承担单位:中国石化

目标:捕集电厂烟道气中CO₂注入油藏以实现二氧化碳地质封存及强化采油

规模:已建成100吨/日小型示范,拟建封存CO₂约100万吨/年示范

地点:胜利油田

技术:燃烧后捕集+EOR

实施期:2010年7月投产100吨/日封存项目;拟于2013-2014年建成100万吨/年示范工程

现状:已投产100吨/日封存项目,正在筹备100万吨/年示范工程

CO₂气源:胜利电厂烟道气

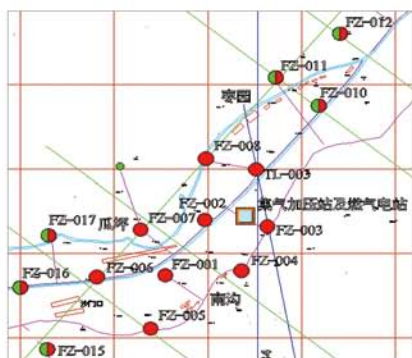
CO₂纯度:99.5%



4.3 中联煤利用CO₂强化煤层气开采项目

在国家科技部的支持下，中联煤层气公司开展了“深煤层注入/埋藏二氧化碳开采煤层气技术研究”。通过实验室研究和野外试验相结合，研究煤储层CO₂吸附解吸特征，开展现场煤层气井CO₂注入试验，探索性地研究和开发一套CO₂注入深部煤层中开采煤层气资源的技术。本项目在中国和加拿大政府前期(2002

年—2007年)在该领域合作成果的基础上进一步开展。从2010年4月21日至今开始进行CO₂注入试验的作业，截止到5月6日，累计净注入114.6吨。井口压力稳定在4.5MPa左右。预计在5月16日完成净注入240吨液态CO₂的目标。



井位分布图



中联煤CO₂注入地点现场



中联煤CO₂注入地点现场

名称：中联煤层气公司利用CO₂强化煤层气开采项目

承担单位：中联煤层气公司

目标：研究和开发一套CO₂注入深部煤层中开采煤层气资源的技术

地点：山西沁水

技术：ECBM

现状：正在开展

4.4 新奥集团微藻固碳生物能源示范

河北省新奥集团开发了“微藻生物吸碳技术”，建立了“微藻生物能源中试系统”，实现微藻吸收煤化工CO₂的工艺。该中试系统包括了煤化工CO₂捕捉、微藻养殖等全套工艺设备。中试规模年吸收CO₂110吨，生产生物柴油20吨，生产蛋白质5吨。

在此基础上，新奥集团拟于内蒙古达拉特旗建立“达旗微

藻固碳生物能源示范”项目。该项目利用微藻吸收煤制甲醇/二甲醚装置烟气中的CO₂，生产生物柴油的同时生产饲料等副产品，年吸纳CO₂32万吨。项目于2010年5月开始动工，拟于2011年全面建成投产。

名称：微藻固碳生物能源示范

承担单位：新奥集团

目标：利用微藻吸收煤制甲醇/二甲醚装置烟气中的CO₂，
生产生物柴油的同时生产饲料等副产品

规模：拟封存CO₂约32万吨/年

地点：内蒙古达拉特旗

技术：第三代生物能源技术

实施期：拟于2011年全面建成投产

现状：在建



微藻生物能源中试系统



4.5 中科金龙CO₂制备化工产品和原料示范

江苏中科金龙化工股份有限公司已建成2.2万吨CO₂基聚碳酸亚丙(乙)酯生产线。该项目以酒精厂捕集的CO₂为原料,制备聚碳酸亚丙(乙)酯多元醇,用于外墙保温,皮革浆料可降解塑料等产品,每年能利用CO₂约8000吨。

中科金龙的下一步计划包括:2010年拟建设1万吨/年聚碳酸亚丙(乙)酯基全生物降解塑料生产线,2013年扩建至3万吨级;2010年拟建5000吨/年高阻隔低碳新材料生产线;2011年新建5万吨/年聚碳酸亚丙(乙)酯生产线,2016年扩产至10万吨。



万吨级环流反应装置

酒精厂CO₂回收提纯装置

名称: 中科金龙以CO₂制备化工新材料示范
承担单位: 江苏中科金龙化工股份有限公司
目标: 循环使用CO₂, 减量使用石油基资源
规模: 年利用CO₂约8000吨

地点: 江苏省泰兴市
技术: CO₂基树脂环流反应
现状: 已建成投产
CO₂气源: 酒精厂捕集

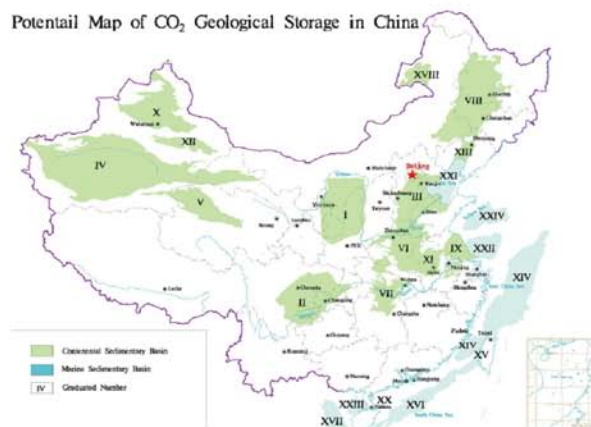
5.1 CO₂封存：中国封存潜力初步评价

2009年，中国地质调查局制定了“中国二氧化碳储存地质潜力调查评价实施纲要”。同年，国土资源部将CO₂地质储存调查评价纳入《地质矿产保障工程实施方案（2010—2020年）》地质基础支撑计划内的全球变化调查监测与评价和地下空间资源调查之中。目前，《中国二氧化碳地质储存潜力评价与示范工程》正式立项启动。

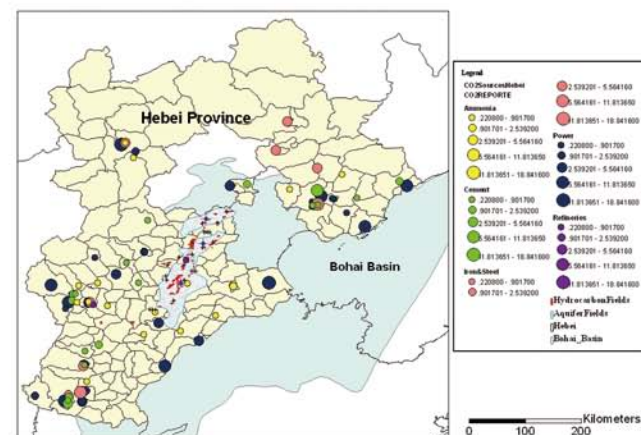
该项目总体目标旨在开展中国主要沉积盆地CO₂地质储存

潜力调查，并进行适宜性评价分区，圈定一批CO₂地质储存适宜靶区；以沉积盆地为单位编制CO₂地质储存适宜性评价图集与1:500万CO₂地质储存适宜性评价成果图系。同时，与有关企业联合开展CO₂地质储存示范工程。

另外，清华大学、中科院岩土力学所等高校和研究机构对于源汇特征进行研究，并对一些省份进行了源汇匹配分析。



中国CO₂封存潜力初步评价



河北省排放源和封存汇位置分布图

5.2 神华集团10万吨/年的CCS工程示范—盐水层封存

中国神华集团计划建立全流程的10万吨/年的CCS示范工程,目前已建成煤炭直接液化、间接液化、煤制燃烃等工业示范装置,并通过国内外合作完成了“神华煤直接液化厂CCS方案预可行性研究”、“神华10万吨/年CCS示范工程可行性研究”等项目。

神华集团将联合中国和美国的高校、研究机构和能源企业

等,选择合适的深部盐水层,建立全流程的10万吨级/年的CCS示范工程。鄂尔多斯煤气化制氢中心排放出的CO₂尾气经捕集提纯后,由槽车运送至封存地点后加压后注入到目标地层。三维地震勘探和初步数值模拟研究表明,神华煤直接液化厂附近的地下具有潜在的盐水层可用于CO₂的地质封存,单井能够达到10万吨/年的注入规模。

名称: 神华集团10万吨级/年的CCS示范工程

承担单位: 神华集团

地点: 内蒙古鄂尔多斯

目标: 建立全流程CCS示范工程

技术: CO₂化工源捕集+盐水层封存

捕集规模: 10万吨/年

注入规模: 数万吨~10万吨/年

注入年限: 一期1~2年

监测年限: 2、3年~长期

目标地层: 多套深部盐水层

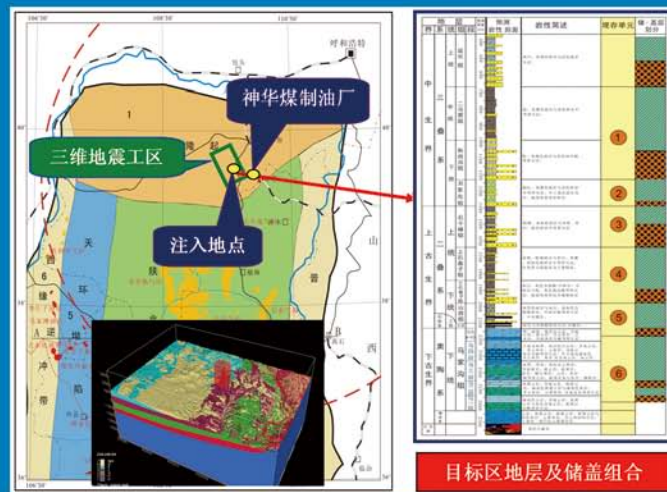
预计深度: 1000~2500m

井数: 1口注入井, 1口监测井

实施期: 拟于2010年底现场注入

现状: 在建

CO₂气源: 煤液化厂捕集

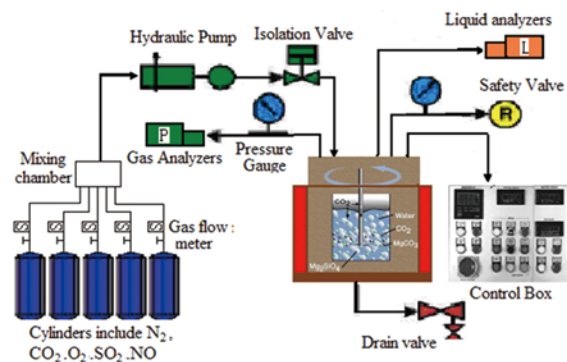


神华CCS示范项目位置示意图

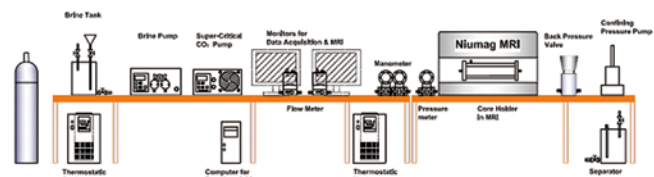
5.3 CO₂封存有关研究

中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院武汉岩土力学研究所、清华大学、华中科技大学等高校和研究机构对于CO₂盐水层封存过程中CO₂在盐水层中的运移规律、化学反应、

固化机理以及盐水层中CO₂注入技术、封存控制技术等进行初步研究。

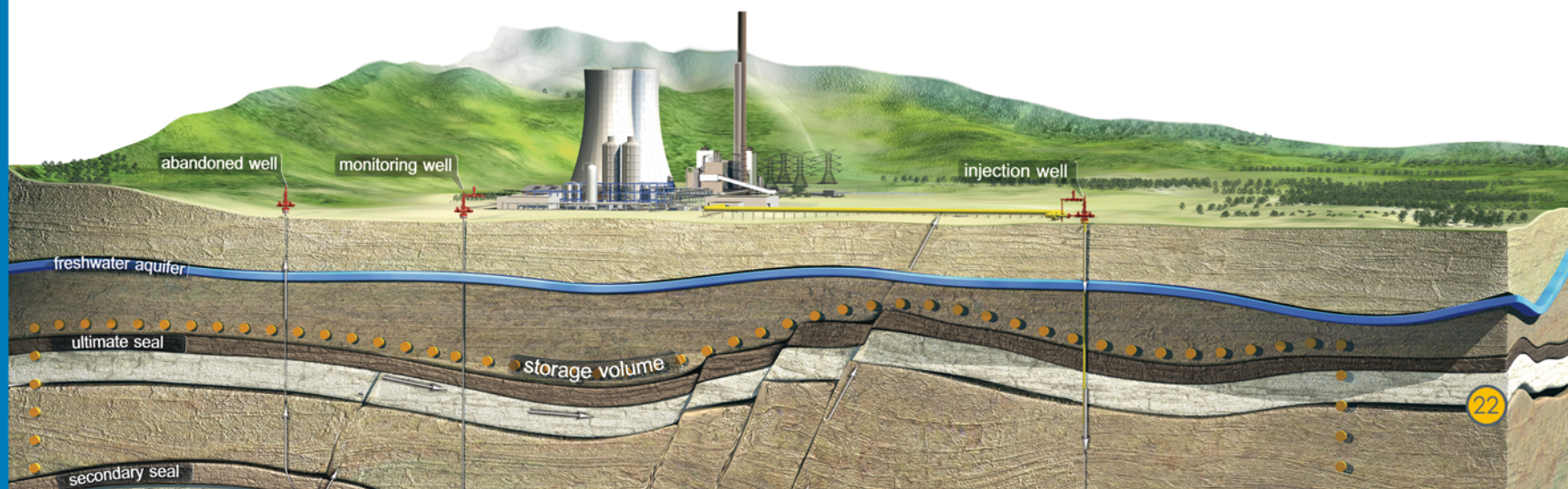


Mineral Carbonation Working Platforms



CO₂地质封存实验室可视化研究系统

CO₂矿物碳化隔离实验系统



6. 国际科技合作

近年来，在科技部的领导下，国内高校、科研机构和企业与欧盟、澳大利亚、意大利、日本、美国等相关机构开展了广泛的科技交流与合作。通过国际合作，不仅加强了我国相关科研机构和企业的能力建设，形成了我国在CCS领域的核心研究团队，同时围绕捕集技术选择、技术经济性评价、埋存潜力评估、源汇匹配等开展了探索性的研究工作。

6.1 碳收集领导人论坛 (CSLF)



碳收集领导人论坛 (CSLF) 是一个部长级的国际气候变化的倡议，论坛的重点在于促进和部署成本效益更优的CO₂分离、捕捉、运输和长期安全储藏技术的发展，通过协作努力，解决关键技术、经济和环境的障碍。CSLF还立足于提高认识和推动法律、规章、财政和体制环境有利于这种技术的发展。

目前CSLF由22名成员组成，包括21个国家和欧洲委员会。中国是CSLF成员之一，国家科技部负责组织、协调及参加相关活动。



6.2. 中欧/英煤炭利用近零排放合作项目 (NZEC)

2006年2月,科技部与欧洲委员会签署了《关于研发二氧化碳捕集与封存技术以实现近零排放发电的合作谅解备忘录》,启动中欧/英煤炭利用近零排放合作项目(Near Zero Emissions Coal,NZEC),该合作计划分三个阶段开展:第一阶段(2007-2009)将探索在中国通过CCS技术实现煤炭利用近零排放的可行性和可选方案;第二阶段(2010-2012)将研究并设计示范工程方案;第三阶段(2013开始)将组织示范工程的建设和运行。

项目第一阶段主要通过两个渠道开展项目级合作:一是英国政府出资开展了中英煤炭利用近零排放项目,二是欧洲委员会通过欧盟框架计划支持实施了2个项目,即“中欧碳捕集与封存合作项目(COACH)”和“碳捕集与封存政策法规研究(STRACO₂)”。2009年10月28-29日,中欧NZEC合作第一阶段总结会在北京召开。中方共有30余家单位参与第一阶段合作,加强了我国CCS方面能力建设。

2009年11月30日,在第12次中欧领导人会晤期间,科技部万刚部长代表科技部与欧洲委员会签署了《关于研发二氧化碳捕集与封存技术以实现近零排放发电的合作第二阶段谅解备忘录》,正式启动了NZEC二期相关工作。



2007年11月NZEC项目启动会



2009年10月NZEC项目第一阶段总结会



6.3 中澳二氧化碳地质封存合作项目 (CAGS)

中澳二氧化碳地质封存项目 (CAGS) 是在澳大利亚政府资助的“亚太地区清洁发展和气候伙伴计划”下的双边合作项目，由澳大利亚地球科学局和中国21世纪议程管理中心共同执行。项目将通过一系列的能力建设和科研活动，旨在推动中国和澳大利亚两国在CO₂地质封存方面的科技合作，促进两国CO₂地质封存领域相关技术的发展。CAGS项目执行期为2009-2011年，主要活动包括：相关科学研究、能力建设、人员交流、学术访问等。



CAGS项目网站



2010年1月CAGS第一次技术讨论会在澳大利亚堪培拉举行

6.4 中意CCS技术合作项目

2009年10月，中国科学技术部、意大利环境、海洋与国土部（IMELS）、意大利国家电力公司（ENEL）共同签署了《关于清洁煤技术包括碳捕集与封存技术的合作协议》，将在中国开展全流程CCS示范项目的预可行性研究，包括从燃煤电厂捕

集CO₂、运输和埋存，该研究结果将与意方有关CCS示范项目进行比较，促进两国CCS领域的技术交流与合作。

项目拟于2010年下半年正式启动，2011年底前结束。项目将主要由IMELS资助开展。



中意双方围绕合作内容进行交流



中方代表和专家参观ENEL超超临界电厂

