



新疆可持续发展与CCUS技术

Sustainable Development and CCUS Technology in Xinjiang

新疆，乌鲁木齐，2017年7月1日

吴金焱

能源安全研究所

国家安全生产监督管理总局信息研究院

(煤炭信息研究院)



主要内容 Main Content

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(1) 新疆的能源资源状况

- 丰富的煤炭、油气等传统化石能源资源以及风能等新能源





1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

● 煤炭资源

- 新疆煤炭预测储量2.19万亿吨，占全国预测储量的40%；其中准东、淮北、淮南、三塘湖、吐哈、伊犁、尤鲁吐司、焉耆和塔等九大煤田的预测储量达1.64亿吨，约占全国煤炭预测总储量的30%，占新疆煤炭预测总量的74.89%。
- 截止2014年底，新疆累计查明煤炭资源储量3809亿吨，居全国第2位。



1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

● 油气资源

- ▶ 据全国第二次油气资源评价，新疆石油预测资源量209.2亿吨，占全国石油总资源量的22%，占全国陆地石油总资源量的30%，其中近92%石油资源在塔里木、准噶尔、吐哈三大盆地；
- ▶ 天然气预测资源量11万亿立方米，占全国气资源总量的27%，占全国陆地天然气总资源量的34%；另外还有20多个含油远景的盆地，可供勘探的沉积岩面积90万平方千米。
- ▶ 截止2014年底，新疆累计探明石油地质储量51.93亿吨，居全国第3位；天然气累计探明地质储量为20645.79亿立方米，居全国第2位。



1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

● 风能等新能源资源

- 在清洁能源中最具前景的风能和太阳能，新疆的可利用量也居全国前列。
- 达坂城、阿拉山口、吐鲁番小草湖、布尔津、塔城老风口、罗布泊等**总面积15万平方公里的九大风区**具备建设大型风电场的条件，**可装机容量在8000万千瓦以上**，相当于4个三峡工程的装机容量。

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(2) 能源发展战略

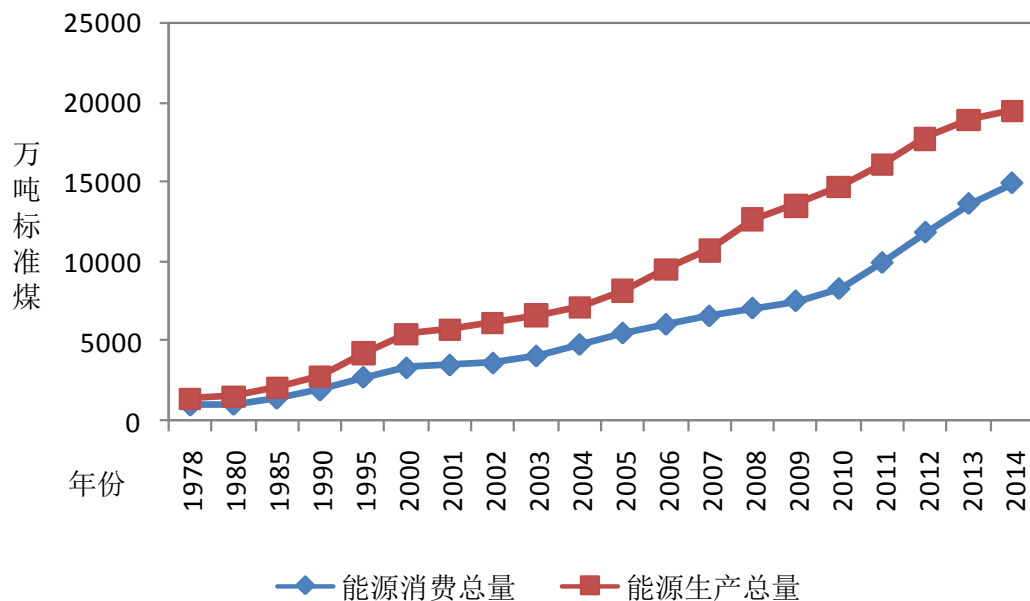
- 随着我国东、中部一批老的能源基地呈现出资源枯竭趋势，新疆是我国重要的煤炭、石油、天然气等能源的重要战略接替区。
- 新疆作为“一带一路”的核心区，对于能源产业，已经确定清晰的发展路径，即：**大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭煤电煤化工基地、大型风电基地**以及国家能源资源**陆上大通道**等“**三基地一通道**”。

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(3) 能源发展现状

- 能源生产和消费总量持续增长。
 - 1978-2014年期间，能源生产和消费分别增长了1280.34%和1424.20%。



新疆历年能源生产与消费情况（1978-2014）

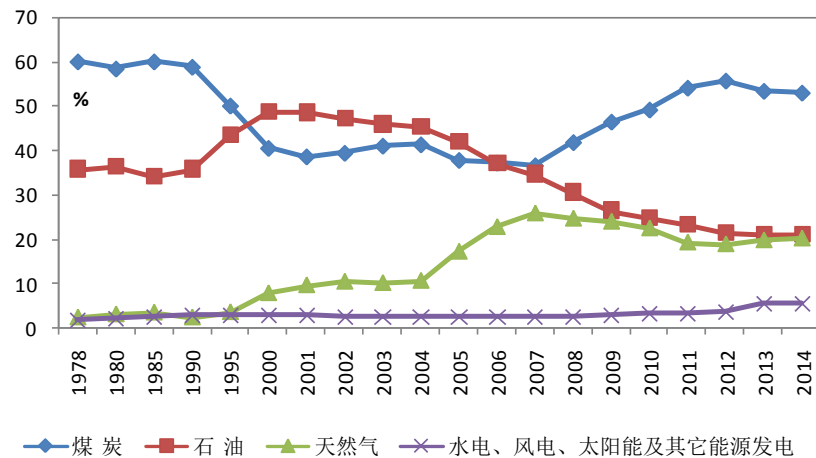
1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

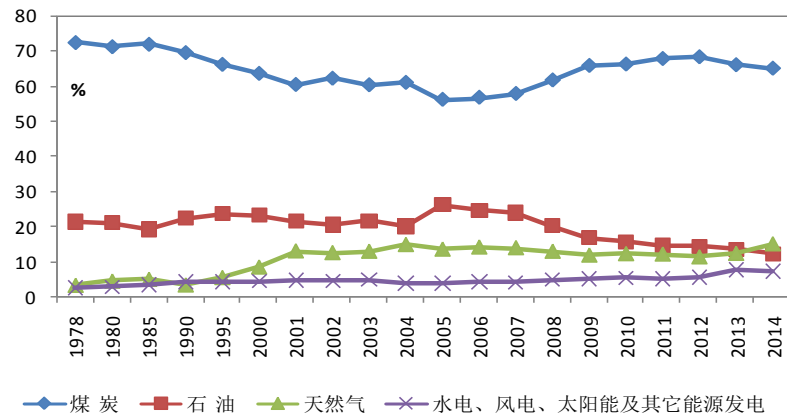
(3) 能源发展现状

● 能源结构呈清洁化发展趋势，但是煤炭依然是新疆的主体能源。

- 天然气消费比例逐年上升，并在2014年首次超过石油消费；
- 水电、风电、太阳能及其它能源发电消费占比也呈逐步上升趋势。



新疆历年能源生产（上图）与消费（下图）结构变化

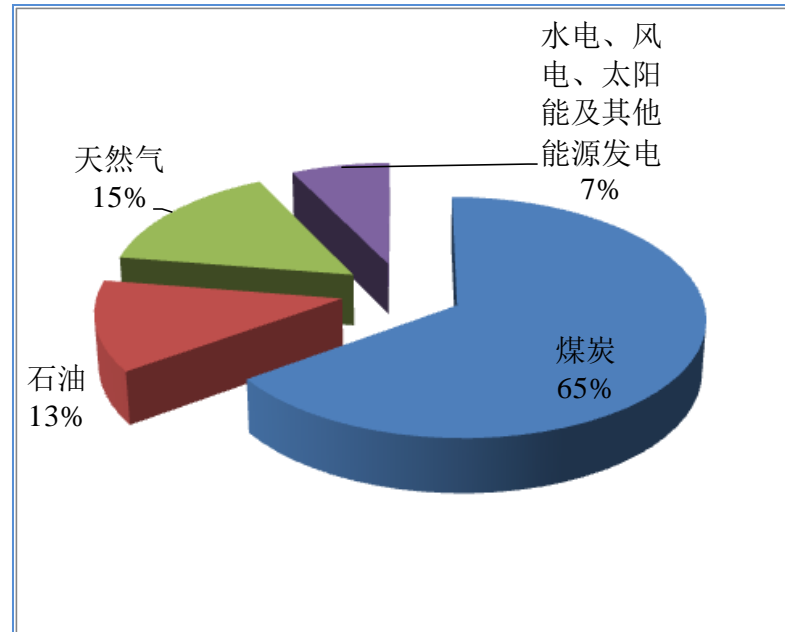
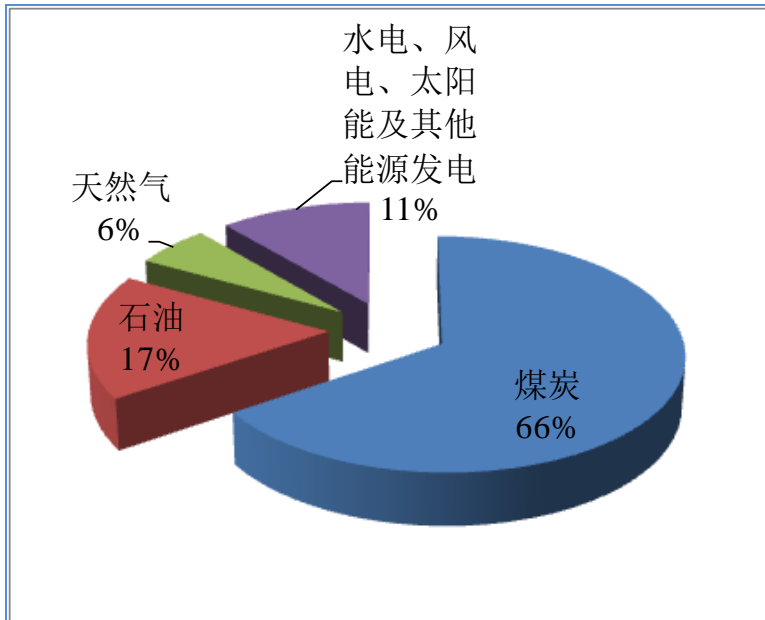


1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(3) 能源发展现状

●2014年全国和新疆能源消费结构对比

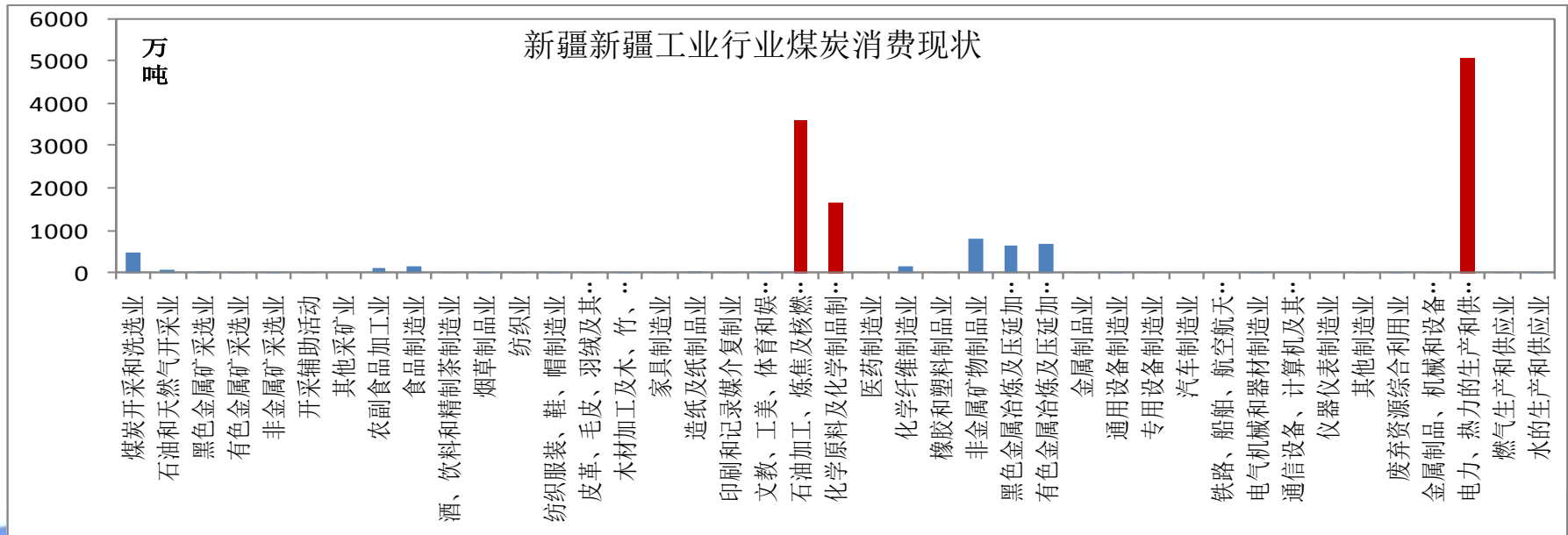


1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(3) 能源发展现状

- 煤炭消费主要集中在电力生产、炼焦和化工等行业。
 - 2015年，新疆地区用于炼焦、煤化工和电力等三个行业领域的煤炭分别占26.55%、12.29%和37.14%。

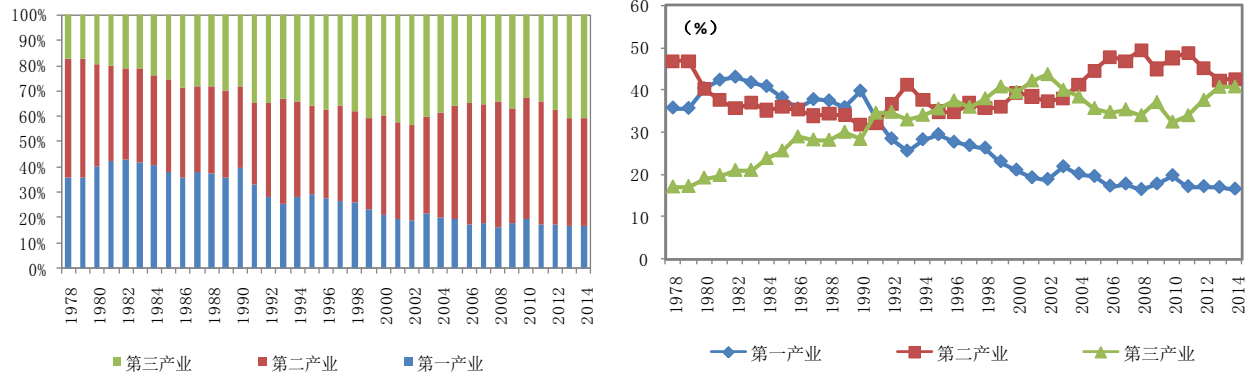
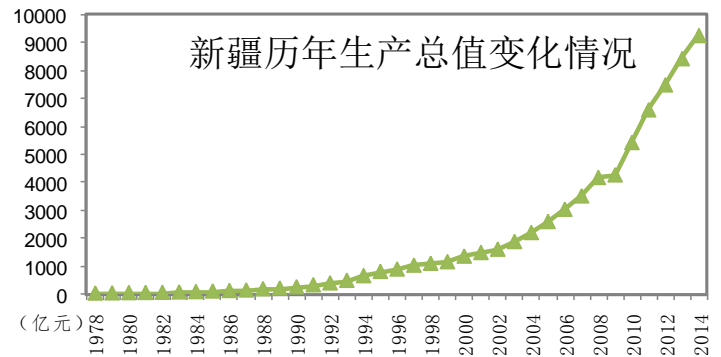


1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(4) 经济发展

- 改革开放以来，新疆自治区国民经济综合实力大幅度提高，建立了以工业为导向，以农业为基础产业的国民经济体系。
- 近年来，新疆产业结构得到不断调整和优化，初步实现由农业大省向工业大省的转变。



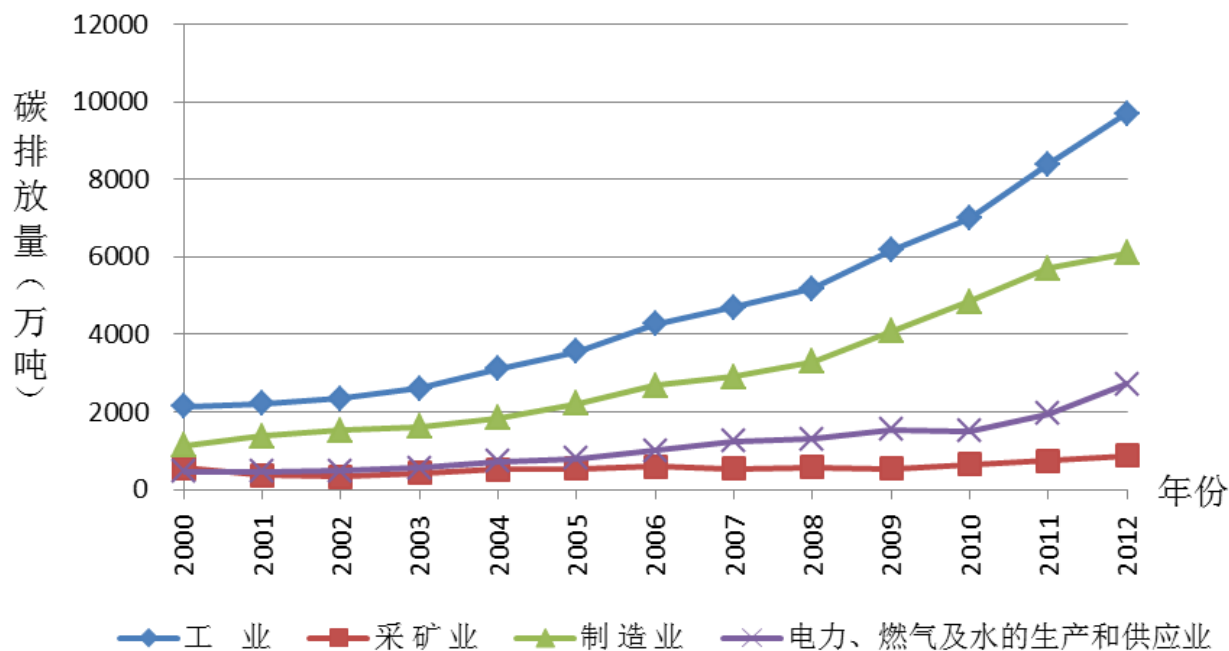
新疆产业结构演变情况

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(5) 温室气体排放

- 随着新疆工业化进程的加快，工业领域的碳排放量也快速增加。



2000-2012年新疆工业及各主要行业的碳排放变化趋势

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(5) 温室气体排放

- 煤化工行业是新疆地区碳排放增长最快的行业。

排序	行业名称	年均碳排放增长率/%
1	石油加工	13.53
2	电力热力生产和供应	13.62
3	石油和天然气开采	-0.24
4	黑色金属冶炼	22.70
5	化工原料及化学制品制造	29.18
6	非金属矿物制品	8.61
7	煤炭开采和洗选	12.34

新疆自治区2000-2012年工业年均碳排放增长情况

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

(5) 温室气体排放

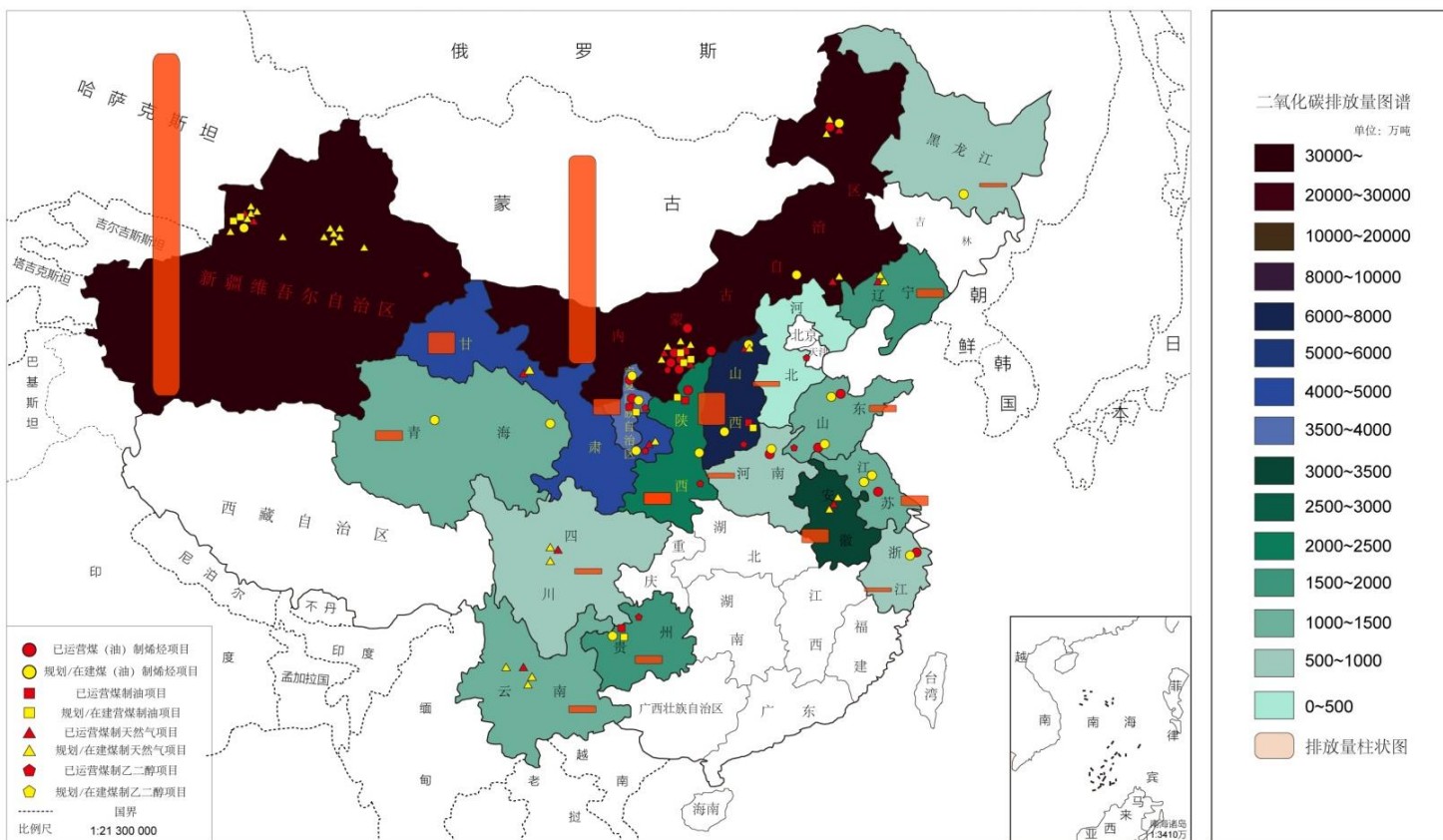
- 现代煤化工行业将成为“十三五”及中长期新疆地区碳排放增长最快的行业。

项目类型	项目地点	投资主体	产能/年
煤制天然气	伊犁	浙能、新汶矿业	20亿立方米
	伊犁	中电投、新汶矿业	60亿立方米
	伊犁	中电投	60亿立方米
	准东（昌吉）	河南煤化	40亿立方米
	准东（昌吉）	华能	40亿立方米
	准东（昌吉）	浙能	20亿立方米
	准东（吉木萨尔）	神东天隆	13亿立方米
	准东（吉木萨尔）	中煤	40亿立方米
	准东（吉木萨尔）	中石化	80亿立方米
	准东（吉木萨尔）	兖矿新疆能化	40亿立方米
	准东（阿勒泰）	富蕴广汇	40亿立方米
煤制油	伊犁	伊泰	100万吨
	乌鲁木齐	伊泰、华电	200万吨
煤制烯烃	乌鲁木齐	神华	70万吨

新疆自治区在建或规划的主要现代煤化工项目

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

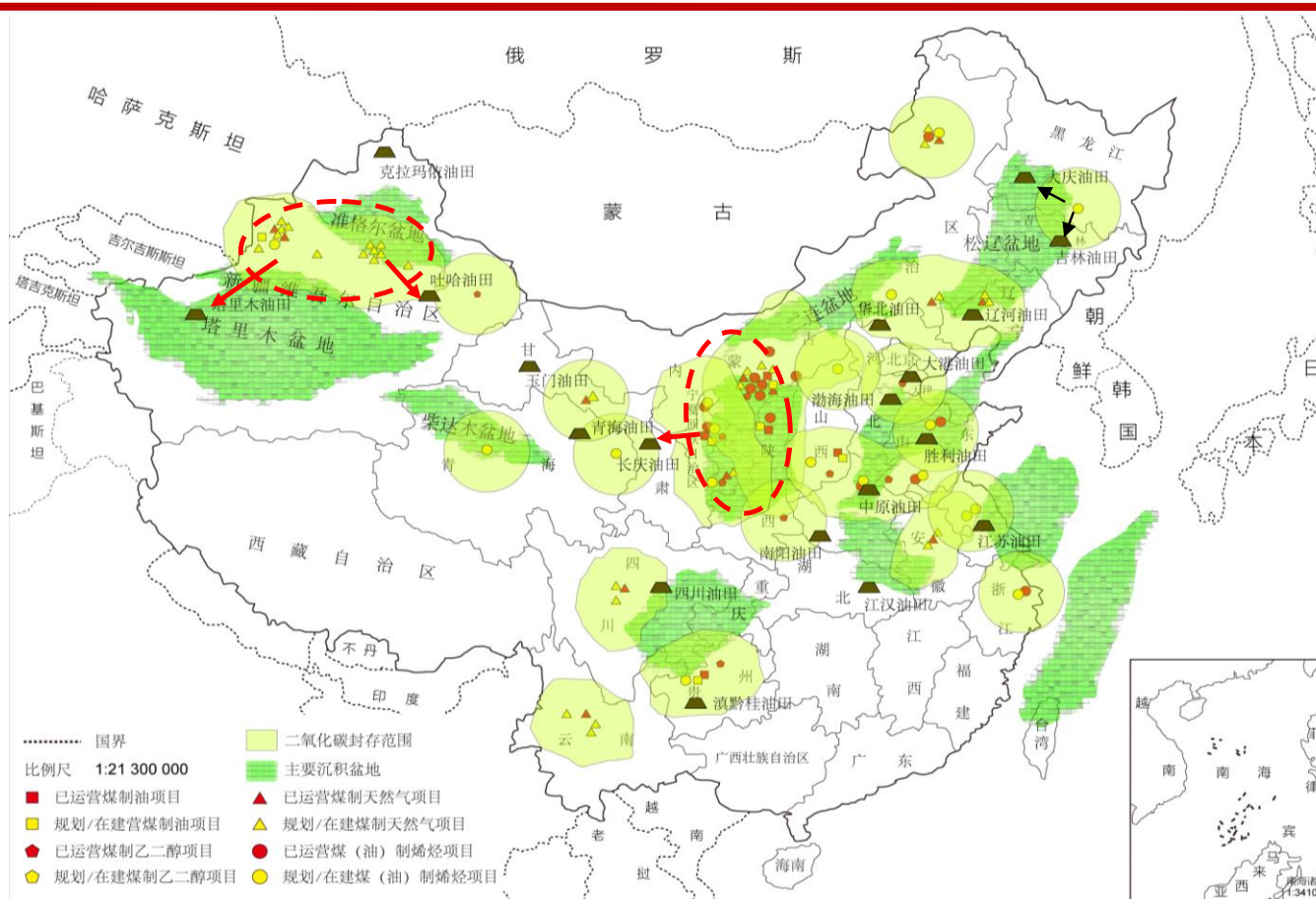
Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission



预测2020年全国主要煤化工项目温室气体排放分布情况 (煤炭信息院)

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission



我国煤化工行业温室气体排放及潜在封存场所分布图（煤炭信息研究院）

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

- 煤化工领域是推动中国CCUS早期商业化发展的关键突破口
 - 技术与成本角度:
 - 煤化工项目尾气中CO₂浓度高，捕集成本低；
 - 捕集技术成熟，工艺相对简单
- Coal chemical industry is very likely to be the breakthrough point for earlier CCUS commercialization in China
 - In technical and economical aspects :
 - Lower cost due to high CO₂ concentration.
 - Mature technology and relative simple process

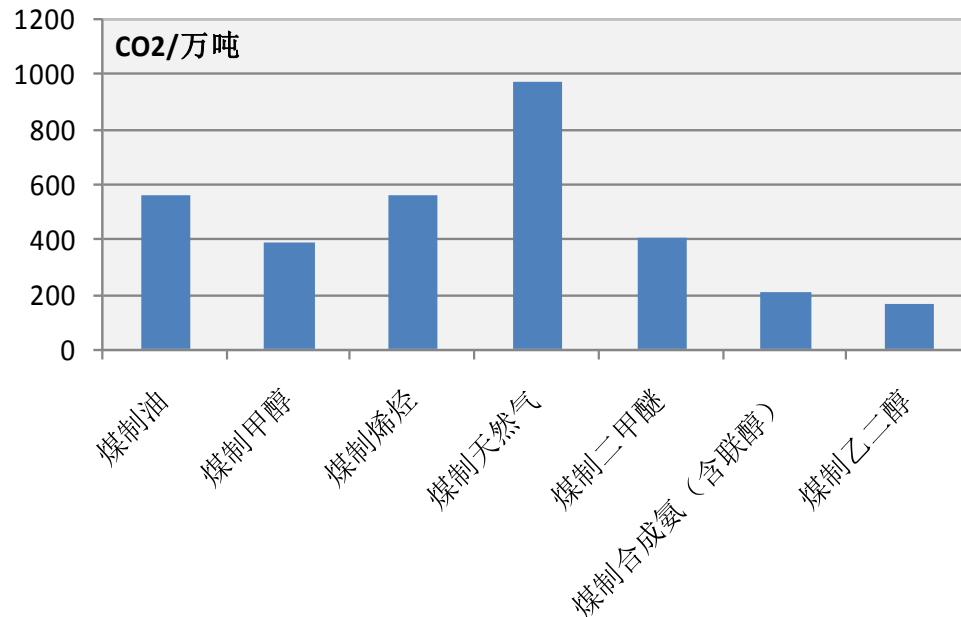
典型排放源 emitter	尾气CO ₂ 浓度 CO ₂ concentration in flu gas	典型捕集成本（元/吨CO ₂ ） /capture cost
燃煤电厂 /coal power plant	5%-16%	170-340
煤制合成氨 /Coal based ammonia	80%-90%	100-120
制氢/coal based H ₂	80%-90%	100-120

1、新疆能源、经济发展与温室气体排放

Energy and Economy Development in Xinjiang and GHG Emission

➤ 单个现代煤化工项目CO₂排放规模大：

- 随着国家对现代煤化工行业准入规模的规定，新建煤化工项目呈大型化发展趋势；
- 行业准入条件的限制，使得单个煤化工项目二氧化碳排放规模巨大。





2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.1 新疆温室气体排放控制工作

- 组织保障与工作机制
 - 自治区气候变化对策协调小组
 - 促进新疆清洁发展机制项目办公室
 - 自治区循环经济领导小组
 - 节能减排工作领导小组
 - 应对气候变化及节能减排领导小组
 - 2015年10月，自治区政府批准在自治区发改委下成立应对气候变化处
- 完善碳减排相关工作政策制度：推动全国性碳交易制度及市场建设。



2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.1 新疆温室气体排放控制工作

- 推动碳减排技术开发和推广
 - 低碳技术产业化应用服务、低碳产品认证服务、碳交易市场化服务、排放数据统计核算服务、第三方认证服务、碳交易法律服务
- 资金支持：《自治区节能减排专项资金管理暂行办法》
- 加强碳减排工作宣传教育和培训：《新疆维吾尔自治区“十二五”节能减排全民行动方案》

2、新疆维吾尔自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.2 新疆维吾尔自治区CCUS发展的政策环境

国家层面-重视程度不断提升，发展方向逐步明确，政府部门间分工协作不断加强，配套政策与规章制度逐步健全。

我国涉及CCUS的相关政策文件及要点一览—“十一五”期间

名称	部门	时间	CCUS相关内容要点
《国家中长期科技发展规划纲要（2006-2020）》	国务院	2006年	开发高效、清洁和CO ₂ 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》	科技部等十四个部门	2007年6月	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。研发二氧化碳捕集、利用与封存关键技术和措施；制订二氧化碳捕集、利用与封存技术路线图，开展二氧化碳捕集、利用与封存能力建设、工程技术示范。
《中国应对气候变化国家方案》	国家发改委	2007年6月	大力开发煤炭液化以及煤气化、煤化工，以煤气化为基础的多联产技术，以及CO ₂ 捕集、利用与封存技术。
《二氧化碳捕集、利用与封存环境风险评估技术指南（试行）》	国家环保部	2016年6月	二氧化碳捕集、利用与封存环境风险评估技术指南

2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.2 新疆自治区CCUS发展的政策环境

我国涉及CCUS的相关政策文件及要点一览—“十二五”期间

名称	部门	时间	CCUS相关内容要点
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要(2011-2015年)》	国务院	2011年3月	继续支持先进的化石燃料和低碳技术的发展及研究、开发和示范
《国家“十二五”科学和技术发展规划》	国家科技部	2011年7月	重点探索“二氧化碳捕集、利用与封存等方向的前沿技术”
《“十二五”控制温室气体排放工作方案》	国务院	2011年12月	在火电、煤化工、水泥和钢铁行业中开展碳捕集试验项目，建设二氧化碳捕集、驱油、封存一体化示范工程
《“十二五”国家碳捕集利用与封存科技发展专项规划》	国家科技部	2013年2月	国家碳捕集利用与封存科技发展专项规划
《关于加强碳捕集、利用和封存试验示范项目环境保护工作的通知》	国家环保部	2013年10月	加强碳捕集、利用和封存试验示范项目环境保护工作
《关于推动碳捕集、利用和封存试验示范的通知》	国家发改委	2014年4月	落实《“十二五”控制温室气体排放工作方案》“在火电、煤化工、水泥和钢铁行业中开展碳捕集试验项目，建设二氧化碳捕集、驱油、封存一体化示范工程”
《国家应对气候变化规划（2014-2020年）》	国家发改委	2014年9月	将CCS列为重点发展的低碳技术，重申实施二氧化碳捕集、驱油、封存一体化示范工程等

2、新疆维吾尔自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.2 新疆维吾尔自治区CCUS发展的政策环境

我国涉及CCUS的相关政策文件及要点一览—“十三五”期间

名称	部门	时间	CCUS相关内容要点
《二氧化碳捕集、利用与封存环境风险评估技术指南（试行）》	国家环保部	2016年6月	二氧化碳捕集、利用与封存环境风险评估技术指南
《能源技术革命创新行动计划(2016-2030年)》	国家发展和改革委员会 和国家能源局	2016年4月	二氧化碳捕集、利用与封存技术创新：研究CO ₂ 低能耗、大规模捕集技术，CO ₂ 驱油利用与封存技术、CO ₂ 驱煤层气与封存技术、CO ₂ 驱水利用与封存技术、CO ₂ 矿化发电技术、CO ₂ 化学转化利用技术、CO ₂ 生物转化利用技术，CO ₂ 矿物转化、固定和利用技术，CO ₂ 安全可靠封存、监测及运输技术，建设百万吨级CO ₂ 捕集利用和封存系统示范工程，全流量的CCUS系统在电力、煤炭、化工、矿物加工等系统获得覆盖性、常规性应用，实现CO ₂ 的可靠性封存、监测及长距离安全运输。
《工业绿色发展规划（2016-2020年）》	工业与信息化部	2016年6月	鼓励建材、化工等行业实施碳捕集、利用与封存试点示范，促进二氧化碳资源化利用。在化工、水泥、钢铁等行业实施碳捕集、利用与封存示范，加强二氧化碳在石油开采、塑料制品、食品加工等领域的应用。
《“十三五”国家科技创新规划》	国务院	2016年7月	重点加强燃煤二氧化碳捕集利用封存技术研发及应用。开展燃烧后二氧化碳捕集实现百万吨/年的规模化示范。
《“十三五”控制温室气体排放工作方案》	国务院	2016年10月	在煤基行业和油气开采行业开展碳捕集、利用和封存的规模化产业示范，控制煤化工等行业碳排放。推进工业领域碳捕集、利用和封存试点示范，并做好环境风险评价。
《能源技术创新“十三五”规划》	国家能源局	2016年12月	清洁燃煤发电领域：建设百万吨级碳捕集利用和封存系统示范工程。完成燃烧后CO ₂ 捕集技术的放大研究，包括百万吨级捕集系统和设备设计技术、与电厂的深度耦合及系统控制技术；配合开展百万吨级CO ₂ 驱油和封存的协同优化，保证CO ₂ 封存的长期安全性。

2、新疆维吾尔自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.2 新疆维吾尔自治区CCUS发展的政策环境

- 自治区两个政府公开文件中直接提出推动CCUS技术和示范项目发展
 - 《新疆维吾尔自治区战略性新兴产业重点产品技术和服务指导目录》（2013年）：首次将CCUS相关技术列为区域内的战略新兴产业重点技术。
 - 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016年：“十三五”期间支持以二氧化碳驱油、驱水为重点的碳捕集、利用和封存试点示范项目。

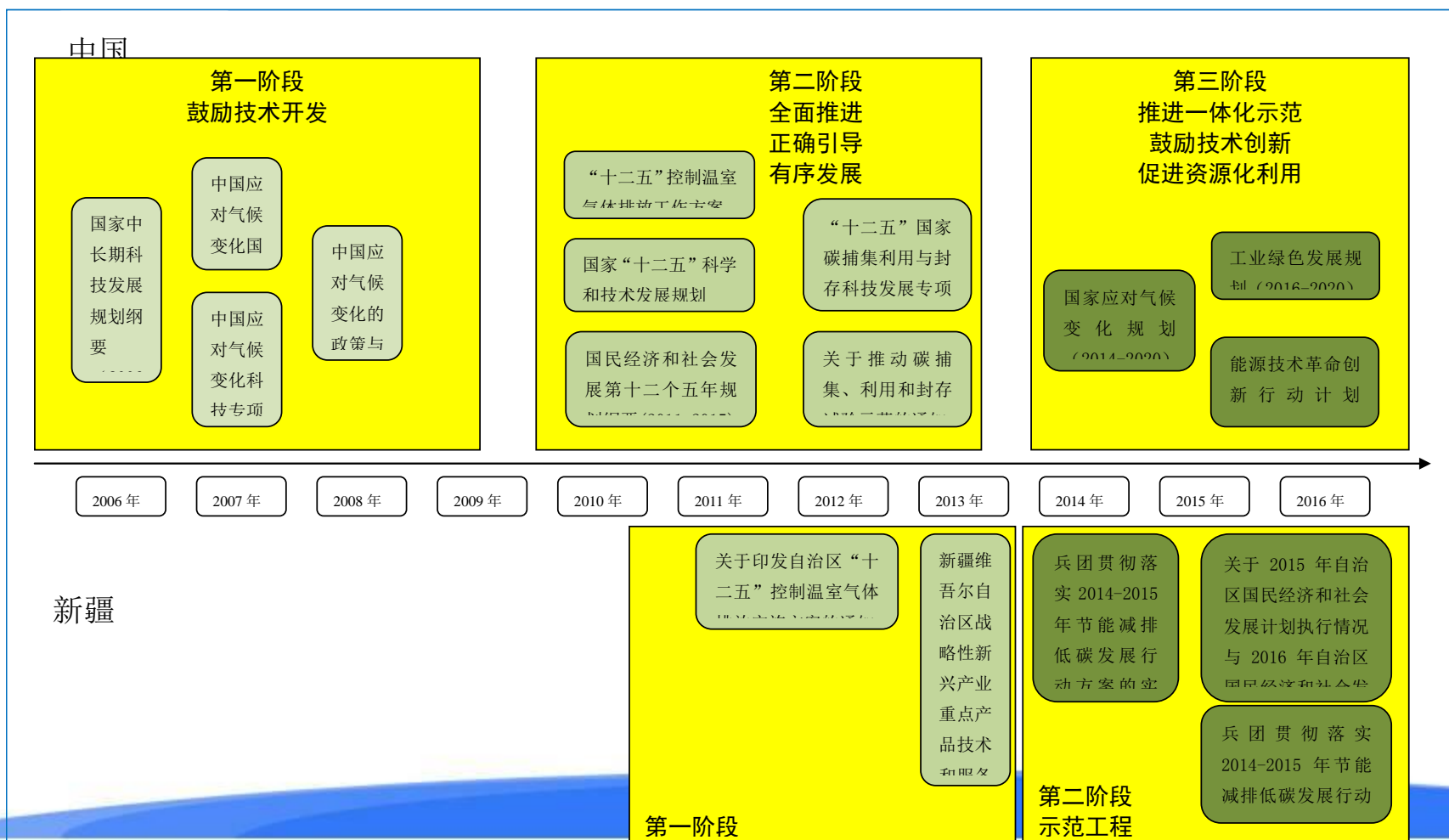
《新疆维吾尔自治区战略性新兴产业重点产品技术和服务指导目录》涉及CCUS的条款

1. 节能环保产业	1.2 先进环保产业	1.2.2 大气污染防治：二氧化碳回收利用一体化技术装置；燃煤电厂碳捕集及封存成套技术设备。
		1.2.7 控制温室气体排放技术：温室气体自动检测系统、碳减排及碳转化利用技术、 <u>碳捕捉及碳封存技术</u> 。以减少或消除温室气体排放为基本特征的低碳技术。除节能、提高能效、发展可再生能源等常规温室气体排放控制技术外，还包括非能源领域的温室气体排放控制技术 & 碳捕集、利用和封存技术（CCUS）。

2、新疆维吾尔自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.2 新疆维吾尔自治区CCUS发展的政策环境





2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.3 新疆自治区CCUS的发展

(1) 基础研究工作

- 目前围绕新疆地区CCUS发展开展的基础研究主要集中于CO₂地质封存潜力评估
 - “十一五”期末至“十二五”期间，中国地质调查局水文地质环境地质调查中心曾牵头开展过塔里木盆地和准噶尔盆地CO₂地质封存潜力评价；
 - 中国科学院武汉岩土力学研究所曾对各项CCS技术在中国的发展潜开展过技术评估，依据我国国情和地质特点，选择“二氧化碳驱采水”技术作为新疆地区最佳应对方案。



2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.3 新疆自治区CCUS的发展

(2) 相关试验或项目示范探索

- 二氧化碳捕集

- 克拉玛依石化公司甲醇厂PSA弛放气10万吨/年二氧化碳捕集项目。
- 新疆华电苇湖梁发电有限责任公司烟气二氧化碳捕集工程：2009年完成可研，2010年完成初设，但该项目后续没有实际进展。



2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.3 新疆自治区CCUS的发展

(3) 相关试验或项目示范探索

● 二氧化碳利用

- 油田二氧化碳吞吐试验：新疆油田自2012年开展了多次CO₂吞吐驱油试验。
- 新疆生产建设兵团可完全生物降解地膜综合配套技术试验：采用了江苏中科金龙股份公司的二氧化碳制备全生物降解塑料技术，以周边发电厂、炼油厂、水泥厂、酿酒厂和化肥厂等排出的二氧化碳为原料，生产聚氨酯材料。

新疆部分油田CO₂吞吐试验情况

吞吐试验名称	时间	井次	日增油量	备注
新疆油田红003井区CO ₂ 辅助蒸汽吞吐试验	2013年9月	5口井	日增油量172t	
吐哈盆地英2水平井二氧化碳吞吐试验	2007年6月	吐哈井、和庆井		试验表明，吞吐轮次越高，增油效果越明显
新疆风城油田注入二氧化碳吞吐项目		吞吐93井次		氮气助排
准东采油厂共开展二氧化碳吞吐试验	2012年	两井次	日增油水平3t左右	



2、新疆自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.3 新疆自治区CCUS的发展

(4) 项目示范的早期探索研究

- **新疆广汇富蕴煤制气CCUS示范工程研究：**目前在开展预可行性研究，主要包括研究二氧化碳捕集的可行性、二氧化碳驱油封存选址于工艺方案确定、二氧化碳驱油封存的环境、安全与社会风险评价等内容。
- **准噶尔盆地二氧化碳地质利用与封存潜力评估与准东地区早期示范机会研究：**评估准噶尔盆地盆地的二氧化碳地质利用和封存（CGUS）潜力和适宜性，针对储层特征和地质安全进行全面研究，以确认合适的CO₂-EWR储存地点。

2、新疆维吾尔自治区温室气体排放控制与CCUS发展

GHG Emission Control and CCUS Development

2.3 新疆维吾尔自治区CCUS的发展

(5) 资金来源及支持情况

- 一些企业自筹资金开展技术研发和试验
- 政府及部分国际合作资金对新疆地区CCUS的发展给予了支持，用于相关能力建设活动以及早期的项目机遇识别活动。

新疆地区碳减排和CCUS领域资金支持来源

资金类型	渠道或项目	基金名称	数额	支持领域
政府	国家发改委气候司	中国清洁发展机制基金赠款	300万	应对气候变化规划思路研究（100万元）、新疆维吾尔自治区2005年省级温室气体清单编制（200万元）
	国家自然科学基金委	国家自然科学基金	66万	土地城市化碳减排效应与调控对策研究——以新疆典型城市为例（30万）、资源型产业碳排放损益偏离分析与区域公平发展研究（36万）
国际合作	国家发改委与意大利环境领土和海洋部	中意气候变化合作基金赠款	50万	《新疆维吾尔自治区应对气候变化实施方案（2011）》修编
	国家科技部21世纪议程管理中心与澳大利亚地球科学局	中澳二氧化碳地质封存（CAGS）项目		《新疆广汇富蕴煤制气CCUS示范工程初步的预备可行性研究》、《准噶尔盆地二氧化碳地质利用与封存潜力评估与准东地区早期示范机会研究》
企业	克拉玛依石化公司甲醇厂捕集项目	自筹	3亿元	二氧化碳捕集装置

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆自治区CCUS的发展潜力

(1) 发展CCUS的政策驱动力

● 国家层面：

- “十三五”期间重点推进的工作包括：（1）在捕集环节，开展燃煤电厂二氧化碳燃烧后捕集的百万吨级规模化示范；（2）在利用环节，加强二氧化碳在石油开采、塑料制品、食品加工等领域的应用；（3）化工、水泥、钢铁等行业实施碳捕集、利用与封存示范。

● 新疆地区：

- 以高碳能源为主的资源依赖型省区，化石能源在一次能源消耗中所占比重非常大，以煤化工产业为代表的高排放企业CO₂排放尤为突出，碳减排压力巨大。
- 随着新疆地区大型油气生产加工和储备基地以及大型煤炭煤电煤化工基地建设工作的推进，温室气体排放问题将日益突出，减排压力与日俱增，对CCUS等大规模温室气体减排技术有着潜在重大需求。
- 新疆油田众多，在新疆推广CCUS-EOR项目，在源汇匹配方面有很大的优势。

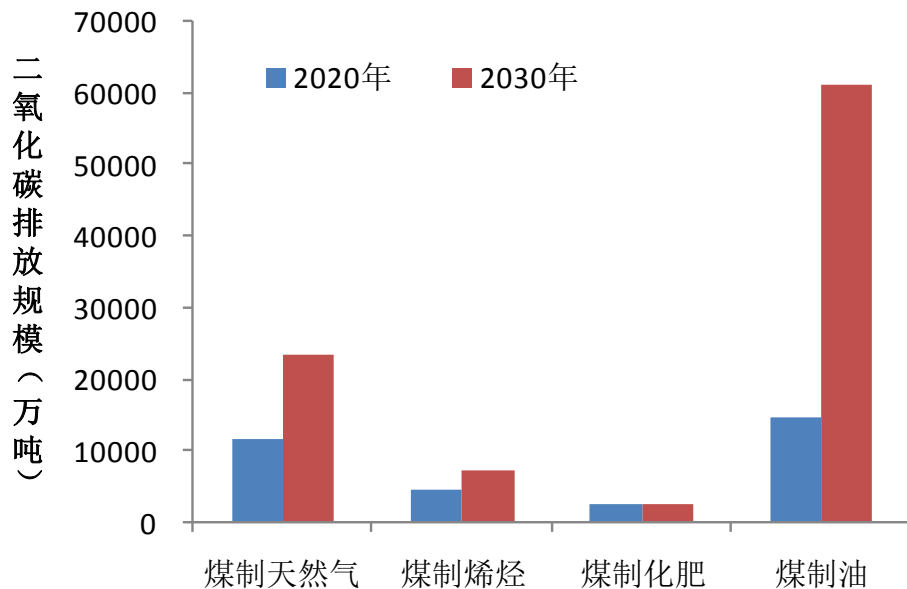
3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆自治区CCUS的发展潜力

(2) CCUS发展的基础条件

- 新疆主要的大型温室气体排放源：准东煤电煤化工产业基地



准东煤电煤化工产业基地煤化工项目温室气体排放规模

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆自治区CCUS的发展潜力

(2) CCUS发展的基础条件

- 以大型煤电化基地为单位，新疆温室气体排放源比较集中：准东煤电煤化工产业基地

准东地区重大煤制天然气项目二氧化碳排放规模测算

项目类型	项目地点	产能/年	二氧化碳排放规模 (万吨)
煤制天然气	准东（昌吉）	40亿立方米	1936
	准东（昌吉）	40亿立方米	1936
	准东（昌吉）	20亿立方米	968
	准东（吉木萨尔）	13亿立方米	629
	准东（吉木萨尔）	40亿立方米	1936
	准东（吉木萨尔）	80亿立方米	3872
	准东（吉木萨尔）	40亿立方米	1936
	准东（阿勒泰）	40亿立方米	1936

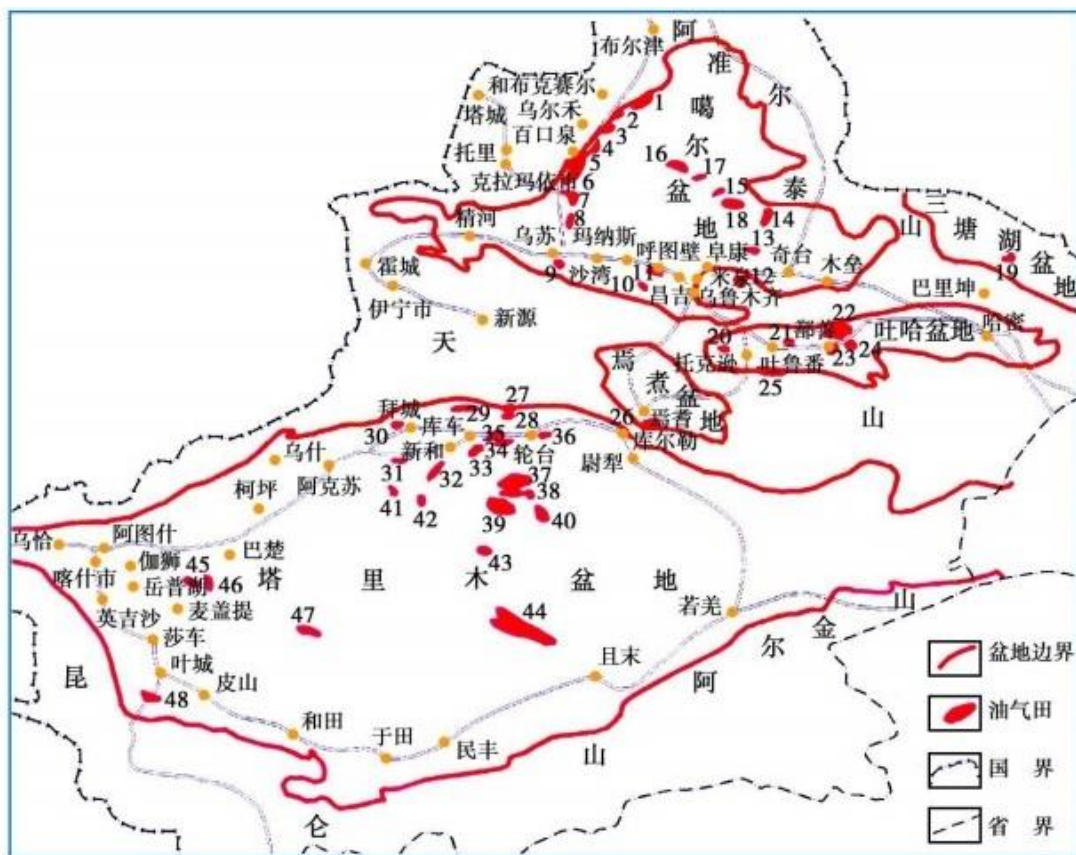
3、新疆维吾尔自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆维吾尔自治区CCUS的发展潜力

(2) CCUS发展的基础条件

- 潜在封存场所：新疆的主要含油气盆地
 - 新疆地区已发现80多个油气田。主要分布于准噶尔盆地、塔里木盆地和吐哈盆地，其次分布于三塘湖盆地、柴窝堡盆地和焉耆盆地



新疆的主要含油气盆地

3、新疆维吾尔自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

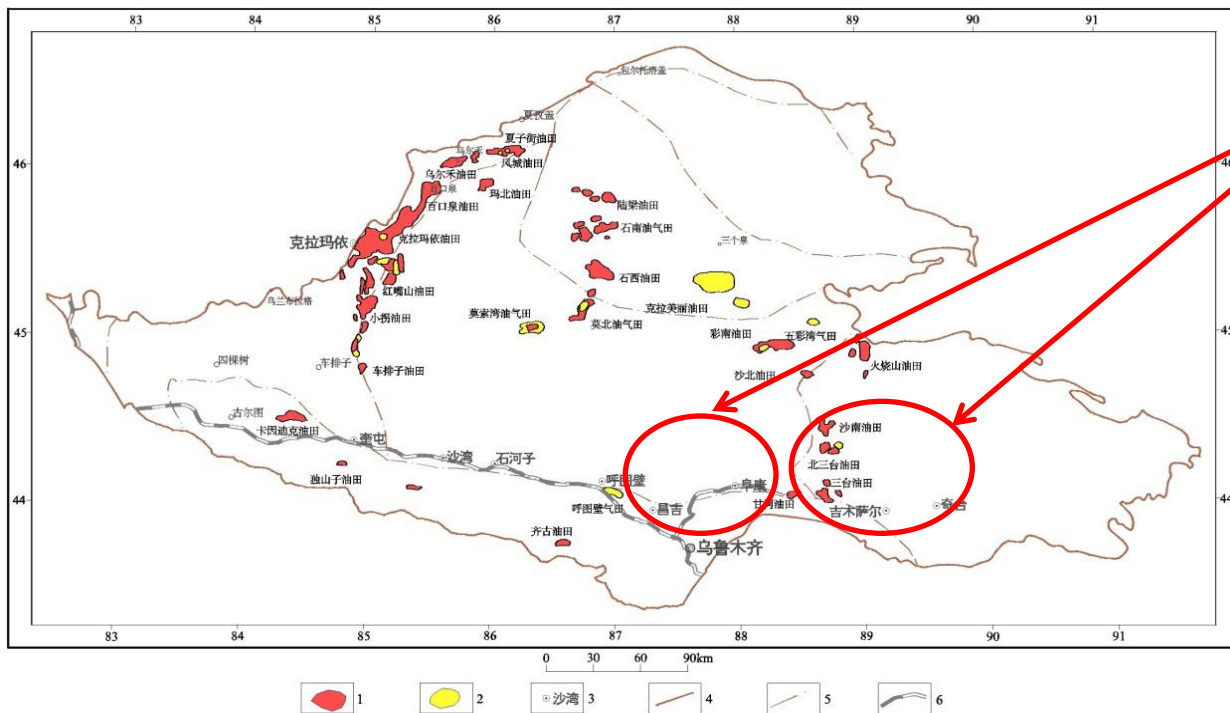
CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆维吾尔自治区CCUS的发展潜力

(2) CCUS发展的基础条件

- 潜在封存场所：新疆的主要含油气盆地

图 准噶尔盆地地理位置及油气资源分布



煤化工项目特别是煤制天然气项目聚集区

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆自治区CCUS的发展潜力

(2) CCUS发展的基础条件

● CCUS技术链

- ▶从CCUS技术链各环节来看，新疆地区均有一定的基础。
- ▶捕集环节，克拉玛依石化公司甲醇厂已经建成并试运行了10万吨/年二氧化碳捕集项目，对相关捕集技术进行了试验。
- ▶在利用与封存环节，中石油新疆油田自2012年以来在多个油井开展了CO₂复合蒸汽吞吐技术改善稠油热采开发效果的试验，在稠油油田增产及提高原油采收率方面积累了相当的经验。另外，新疆生产建设兵团采用江苏中科金龙股份公司的技术，利用二氧化碳制备全生物降解塑料，生产地膜用于农业生产，为新疆地区探索出了一条有本地特色的CO₂利用途径。
- ▶运输环节：当前有罐车进行少量输送。



3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.1 新疆自治区CCUS的发展潜力

(2) CCUS发展的基础条件

- 有一些早期的跨行业合作探索

- 敦华石油公司与克拉玛依炼化厂合作开展CO₂捕集并试验用于驱油。

- 富蕴广汇新能源公司与新疆油田公司准东采油厂接洽，推进CCUS+EOR示范的前期事宜。



3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

- 政策层面
- 产业发展基础
- 跨行业合作

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

(1) 政策层面

- 本地促进CCUS发展的政策力度有待加强

- 到目前为止自治区有两个文件提及促进CCUS技术和示范项目发展；
- 尚未有配套文件来指导落实。

《新疆维吾尔自治区战略性新兴产业重点产品技术和服务指导目录》中将CCUS相关技术列为区域内的战略新兴产业重点技术

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出，“十三五”期间支持以二氧化碳驱油、驱水为重点的碳捕集、利用和封存试点示范项目。



3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

(2) 产业发展基础

●新疆经济基础相对较为薄弱：

- 新疆地区属经济欠发达地区，经济基础相对较为薄弱，整体上仍处于工业化中期的初级阶段。
- CCUS成本高、投资大，目前除EOR外其他基本无明显效益；短期内，CCUS的早期发展资金缺口会比较大。

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

(2) 产业发展基础

- **基础研究有待加强：**对温室气体排放总量、重大排放源分布、各类地质条件下封存潜力、本地各行业二氧化碳需求量等等缺乏量化认识，缺乏系统地研究分析，相关基础研究工作有待加强。
- **缺乏资金支持：**国家层面有少量资金；本地开展工业试验的资金，主要来自于企业的自筹资金；地方配套资金支持尚欠缺。



3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

(3) EOR技术在新疆未实现针对自身油田赋存条件的重大突破，经济前景没有展现。

- 信息院在2015年两次赴加拿大SASK Power电力公司调研发现，加拿大韦本油田之所有CO₂-EOR上下游合作模式很好，最主要的是油田公司在早期萨斯克彻温政府相关税收优惠鼓励下，成功研发出适用于油田自身条件的EOR技术，通过注入CO₂确实能为油田带来实际效益。
- 在2015年时，曾经发生由于边界坝电厂由于检修供应CO₂不足，向油田公司支付赔偿费用的问题。



3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

(4) 跨行业合作

- **上游捕集企业和下游油田企业未达成互利共赢的商业模式：**油气企业愿意给出的购买价格与捕集企业预期的销售价格间存在较大差距。主要原因在于，捕集企业认为油田企业利用CO₂提高了石油采收率，油田企业获得经济效益应该以较高二氧化碳价格给予捕集企业让利；油田企业认为自身帮助捕集企业封存了温室气体，已经帮助捕集企业减轻了社会责任。
- **被封存的CO₂权责不明：**从责任方面，被封存的CO₂后期监控应由地方政府、油田企业还是捕集企业的企业承担？从利益方面，目前CO₂属于被控制的温室气体，但将来万一技术突破，成为重要资源，封存的CO₂归属不明？

3、新疆自治区CCUS的发展潜力与面临的挑战

CCUS Potential and Facing Challenges

3.2新疆自治区CCUS发展面临的挑战

(4) 跨行业合作

●上下游企业权属和所有制形式制约：

- 目前CCUS上下游合作好的企业，均属于同一企业的权属单位，有利于利益平衡，如延长石油的甲醇厂和自己的油田；
- 从所有制形式来说，目前参与CCUS产业链的企业由央企、地方国有企业、民营企业，由于各自的体制、社会责任、减排指标等不同而使得对CCUS的接受度及态度不同，给跨行业合作造成一定的挑战。



4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

4.1 政策方面

(1) 加快推进细化落实自治区“十三五”规划中有关支持CCUS示范的要求

- 建议参考借鉴广东省的做法，将支持CCUS示范相关内容纳入到自治区“‘十三五’温室气体排放控制方案”中，明确在煤化工、电力和油气行业开展碳捕集试验项目，建设二氧化碳捕集、驱油、封存一体化示范工程，尽快给区域内各重大利益相关方发出明确政策信号。



4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

4.1 政策方面

(2) 明确推进CCUS发展的政府分工协作机制

- 尽早明确推进CCUS发展的不同政府部门职责分工，形成以自治区发改委为牵头协调单位，统筹资金分配、科技发展与产业化应用规划的衔接、信息传播与能力建设等工作机制，并在《自治区“十三五”温室气体排放方案》中加以明确。

4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

广东省推进CCUS的做法

●基础研究:

➢2010年-2013年期间,对广东省的CO₂主要排放点源、广东省及其邻近海域的CO₂潜在封存能力、广东省的电力装机结构及其发展趋势、以及广东省发展CCUS的技术要求等开展了系统研究,提出了该省的CCUS发展路线图。

●政府决策与分工:

➢2012年,广东省政府将CCUS纳入广东省《“十二五”温室气体排放工作方案》,要求由省发展改革委、经济和信息化委、科技厅、财政厅负责提出“在火电、水泥和钢铁等行业中开展碳捕集试验项目,建设二氧化碳捕集、驱油、封存一体化示范工程”;由省科技厅、发展改革委、国土资源厅负责推动碳捕集、利用和?獯嫫刃录际醯难芯亢陀τ漫?

➢2017年1月,广东省发布《广东省近零碳排放区示范工程实施方案》,启动近零碳排放示范工程建设试点,将CCUS(碳捕集、利用与封存技术)纳入工业领域低碳技术方案选择。2017年3月,广东省开始在全省范围内征集一批近零碳排放区示范工程试点项目。

●平台建设:

➢2013年,在广东省发展和改革委员会的指导和大力推动下,英国碳捕集与封存研究中心、苏格兰碳捕集与封存中心、清洁能源有限公司与中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司(以下简称“中国能建广东院”)等多个单位共同开展了碳捕集、利用与封存(CCUS)技术研究合作,随后成立中英(广东)CCUS中心。爱丁堡大学、华润电力、中海油集团、豪顿集团、阿尔斯通集团、壳牌康索夫集团、挪威船级社、中科院南海海洋研究所和中科院广东能源研究所等国际知名企业和研究机构也被中心的吸纳成为机构会员。

●资金支持:

➢广东省发改委低碳发展基金对CCUS项目给予了资金支持。

➢拓展资金渠道:加快建设国家级碳排放权交易平台,打造全国碳交易和碳金融中心。



4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

4.2 基础研究方面

- 采取科技攻关、税收减免等多种手段，加强EOR技术研发，实现通过CO₂注入提高石油采收率的重大突破，增强项目经济可行性；
- 针对新疆地区发展CCUS开展系统的源汇匹配研究，对新疆地区的主要CO₂排放点源特别是煤化工工厂、燃煤发电厂、石油炼化厂等重大排放源进行全面梳理。
- 重点评估新疆三大油田的封存潜力，以及油气生产企业对CO₂的需求量及自给能力。
- 拟定新疆地区CCUS发展路线图，为推进新疆地区CCUS的示范与应用提供强有力的理论支撑。



4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

4.3 技术发展路线

- **C02+EOR路线**：准噶尔盆地，例如准东地区，克拉玛依
- **C02生产可生物降解塑料用于农业地膜**：服务新疆的农业
- **C02+驱水（EWR）路线**：准东等煤化工项目集中且水资源缺乏地区。
- **C02风电等可再生能源储能路线**：利用新疆难以上网的风电等可再生能源发电电解水制氢，在催化剂的作用下，捕集到的C02与氢气发生反应制得甲醇。甲醇可以作为运输燃料，也可以作为化工原料。



4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

4.4跨行业合作

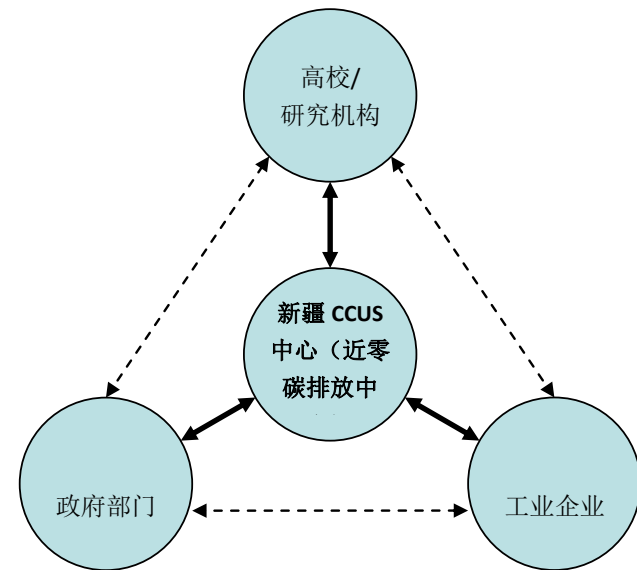
- 理顺上游捕集企业和下游利用封存企业的利益分配和封存责任的责权利关系，实现多方共赢的商业模式；
- 探索公私合作模式(PPP)：主要是输送管道等基础设施建设
- 企业联合成立合资公司。

4、推进新疆地区CCUS发展的建议

Recommendations for driving CCUS Development in Xinjiang

4.5 平台建设

- 建立新疆CCUS发展促进中心，作为产学研促进平台。
- 吸纳国内国际不同环节的专家，在技术研发、项目示范等方面开展联合研究；并通过组织学术研讨会、技术与项目考察等活动，开展研讨交流，促进知识与经验共享，不断加强能力建设，为新疆CCUS的发展提供技术支撑与决策参考
- 促进新疆与内地以及国外（例如英国、美国、澳大利亚、加拿大等）间的交流与合作。



国家安全生产监管总局信息研究院（煤炭信息研究院）

China Coal Information Institute & National Institute for Occupational Safety (CCII)



- 国家安全生产监督管理总局直属国家级科研事业单位，成立于1959年，拥有一支强大的专家队伍，在职职工人数413人。

- 主要业务

- 煤炭 政策研究
- 安全生产 煤炭和安全期刊
- 能源与环境 煤炭出版社
- 信息技术 安全生产电视中心
- 法律



- 主要开展煤炭、能源、安全生产、环境、科技和法律等领域政策研究，为全国安全生产和煤炭行业发展提供重要的信息支撑、决策咨询和技术研发服务。



谢谢!

China Coal Information Institute,
35, Shaoyaoju, Chaoyang District, Beijing, China

www.nios.com.cn

国家安全生产监督管理局信息研究院（煤炭信息研究院）

地址：北京市朝阳区芍药居35号

网址：www.nios.com.cn