



ENN 新奥

新奥新型煤气化技术开发和工业示范最新进展

2017（第二届）中国新型煤气化及配套技术创新发展大会
廊坊，2017年05月11日

汪国庆

新奥能源研究院

新奥集团概况

创建时间：1989年

企业愿景：做现代能源体系推动者，成为受人尊敬的全球清洁能源企业。

事业领域：能源环保、文化健康

发展现状：资产规模超过1069亿元人民币(~\$17B assets)，员工人数4.5万余人，400多家全资控股公司和分支机构，分布于亚洲、美洲、欧洲等地区。

创建美丽生态

- 能源分销
- 能源化工
- 太阳能源
- 智能能源
- 能源工程
- 新奥环保
- 能源研究院

创造美好生活

- 新绎地产
- 新绎文化
- 新绎健康
- 海洋旅游
- 新苑阳光

新奥能源研究院简介—集团在能源领域技术创新的核心驱动力

■自2006年成立以来，专注于现代能源体系技术研发和应用，在煤基低碳能源、可再生能源、环保和泛能网等技术领域，多项技术成果达到国际领先水平，部分技术已进入产业化示范阶段。

■能源研究院始终致力于清洁能源及环保技术的创新与产业化实践，以解决传统能源利用高耗低效、污染严重等问题，推动节能环保产业发展及生态城市建设。

团队结构

核心研发团队700余人
海归博士19人
国内博士36人
千人计划14人

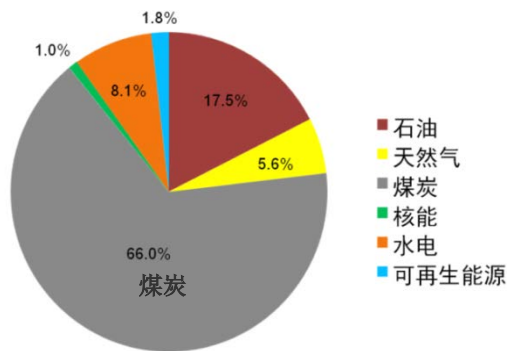
国家项目

国家863计划14项
国家973计划4项
国家科技支撑课题8项
国际科技合作项目9项

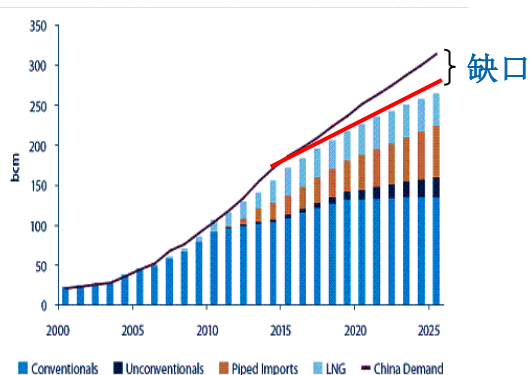
专利成果

申请专利1400余项
其中发明专利900余项
已授权专利800余项

国家能源安全和环保形势急迫需要煤炭清洁高效利用技术



我国能源一次消费仍以煤为主



中国天然气资源缺口逐年增大



煤炭粗放利用导致的环境问题日益严峻

“富煤、贫油、少气”的资源禀赋决定着当前一段时期内中国的能源消费仍旧以煤为主。针对由此带来日益严峻的能源安全和环境问题，我国煤炭及煤化工产业的发展方向是实现煤炭的清洁高效利用，尽快转变传统粗放的煤炭利用方式，积极实施能源结构调整。

针对中国国情，开发了适用不同煤质的煤气化技术

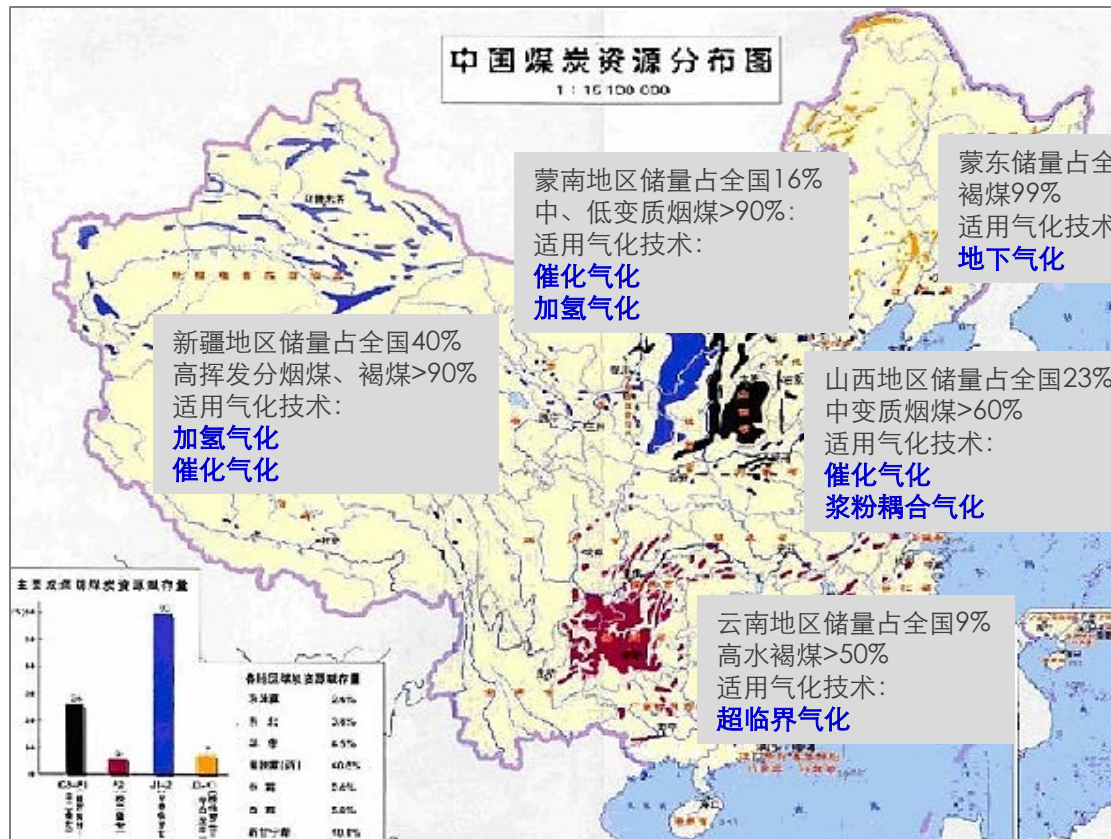
基于中国煤炭资源禀赋特点和能源利用现状，新奥自主开发了**四种**适用于不同煤质特点的**煤气化技术**，同时还进行了**技术迭代开发和新方向探索**。

新型煤气化

- 催化气化
- 加氢气化
- 地下气化
- 超临界气化

技术迭代开发与新方向

- 浆粉耦合气化
- 高低温耦合分级转化
- 化学链气化



新奥新型煤气化技术实现煤炭清洁转化、全价开发



打造以清洁能源——天然气 (CNG/LNG)、化工产品——甲醇/焦油/芳烃/硫磺等、高附加值新型材料——类石墨烯、活性炭等为产品链的现代煤化工，实现煤炭清洁高效转化和全价开发。

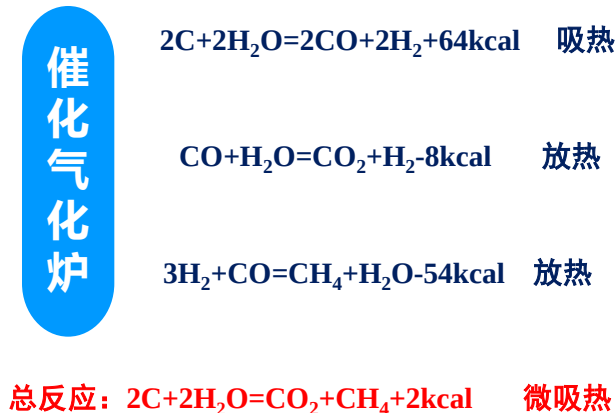
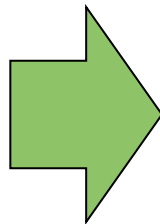
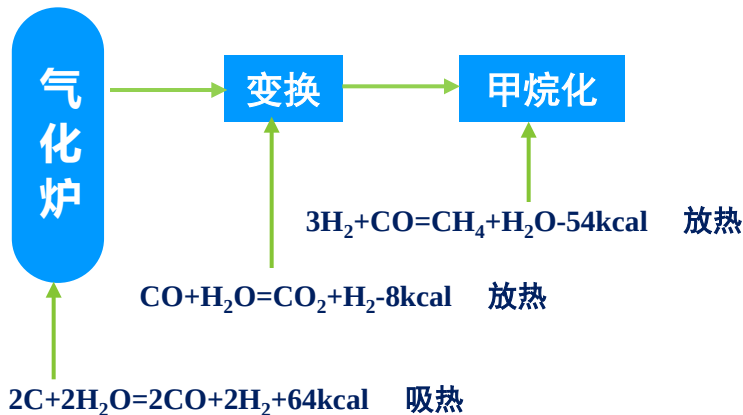
煤催化气化制合成天然气技术

催化气化技术特点

催化气化

传统的煤制天然气工艺分为煤气化、变换和甲烷化三个主要工段，分别在三个反应器中进行，放热反应和吸热反应分开进行导致能源利用效率较低；

煤催化气化技术，是指在多功能催化剂作用下，煤和气化介质(水蒸汽、氢气、一氧化碳)在一个反应器内同时发生煤气化、变换和甲烷化三个反应，将吸热反应和放热反应有效耦合起来，大幅提高甲烷产率和系统能效。反应器采用加压流化床气化炉，反应温度700-800℃，反应压力3.0-4.5MPa，**出口煤气中甲烷含量最高达24%。**

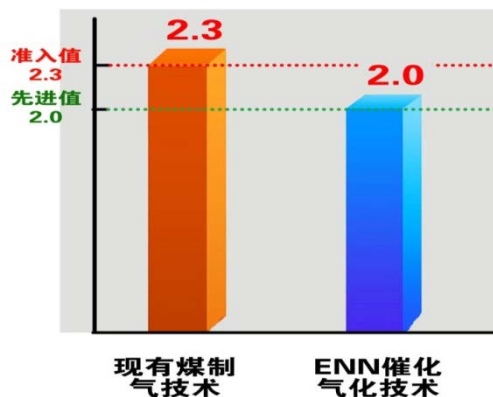


催化气化技术优势—四大技术优势凸显清洁、高效、经济特点

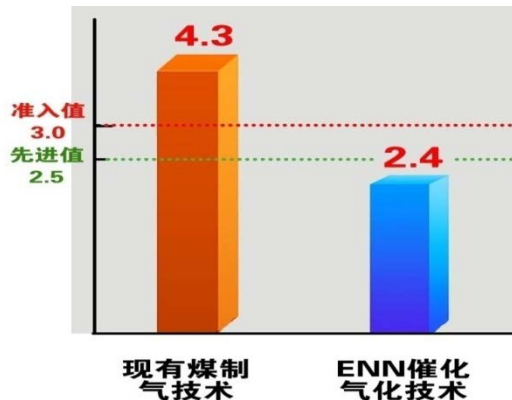
技术优势

- **煤种适应性广。**烟煤、次烟煤、褐煤及部分无烟煤均可采用该技术实现高效利用。
- **能量利用效率高。**采用煤热解、催化气化、燃烧相结合的分级转化技术，过程热效率高达76%，比常规技术高15%左右，提高甲烷产率的同时，二氧化碳排放比传统煤制气降低30%以上。
- **过程经济性好。**甲烷和焦油联产，大幅提高过程经济性，相比等规模传统煤制气单方甲烷成本降低20%以上。
- **环境友好。**煤气降温采用间接冷凝技术，不产生洗焦废水，炉内未分解水用于催化剂回收，实现废水近零排放。

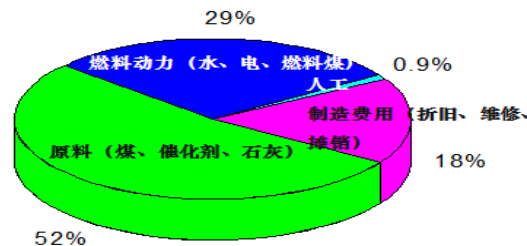
煤耗指标对比
(单位：吨标煤/千方甲烷)



比水耗指标对比
(单位：吨水/吨标煤)



经济性分析
以原煤230元/吨，年产20亿方天然气规模核算



新奥煤催化气化
天然气成本~1.09元



催化气化技术开发历程



内径: 120mm
压力: 2.0MPa
处理量: 0.2t/d

2008-2010



实验室研发



内径: 200mm
压力: 3.5MPa
处理量: 0.5t/d

2010-2012



小试中心



内径: 500mm
压力: 3.5MPa
处理量: 5t/d

2012-2015



中试基地



内径: 3600mm
压力: 3.5MPa
处理量: 1500t/d

2015至今



工业示范

催化气化关键技术

在近十年的技术开发过程中，完成了多项核心技术的开发和验证，成功开发了完整的煤催化气化工艺体系，形成了一系列具有自主知识产权的核心技术。

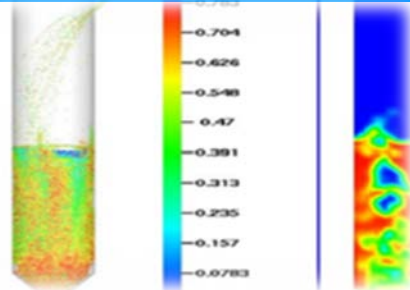
催化剂开发、负载及回收技术



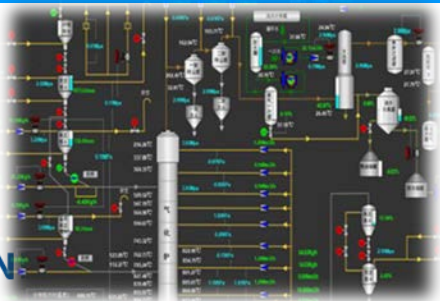
煤种选择与催化剂匹配技术



计算机模拟辅助工程放大技术



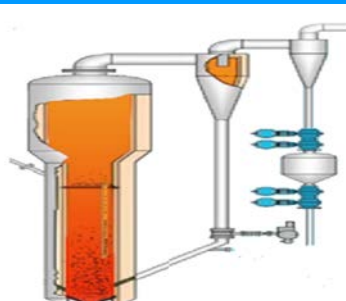
加压流态化稳定控制技术



油气水尘复杂物相分离技术



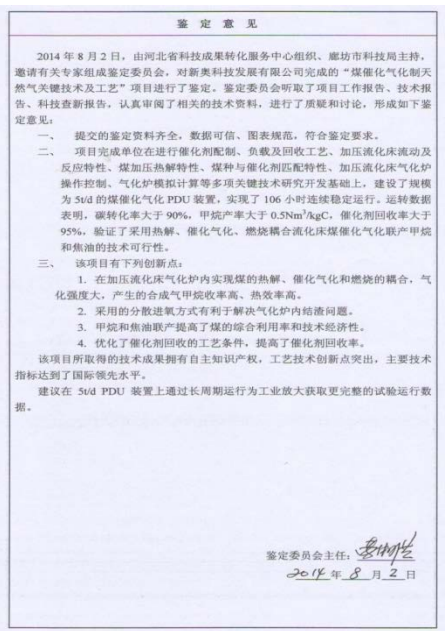
流化床气化炉整体设计方案



催化气化技术开发进展

技术成果

- 通过河北省科学技术成果鉴定，技术达国际领先水平
- 包揽国际发明展发明创业奖金银铜三个奖项



新奥自主煤气化技术工业示范开发平台



新奥在内蒙古达拉特旗设有煤化工工业园区，占地六平方公里，以煤炭为原料，建有60万吨/年甲醇工厂，距离约100公里处配套建有500万吨/年王家塔煤矿



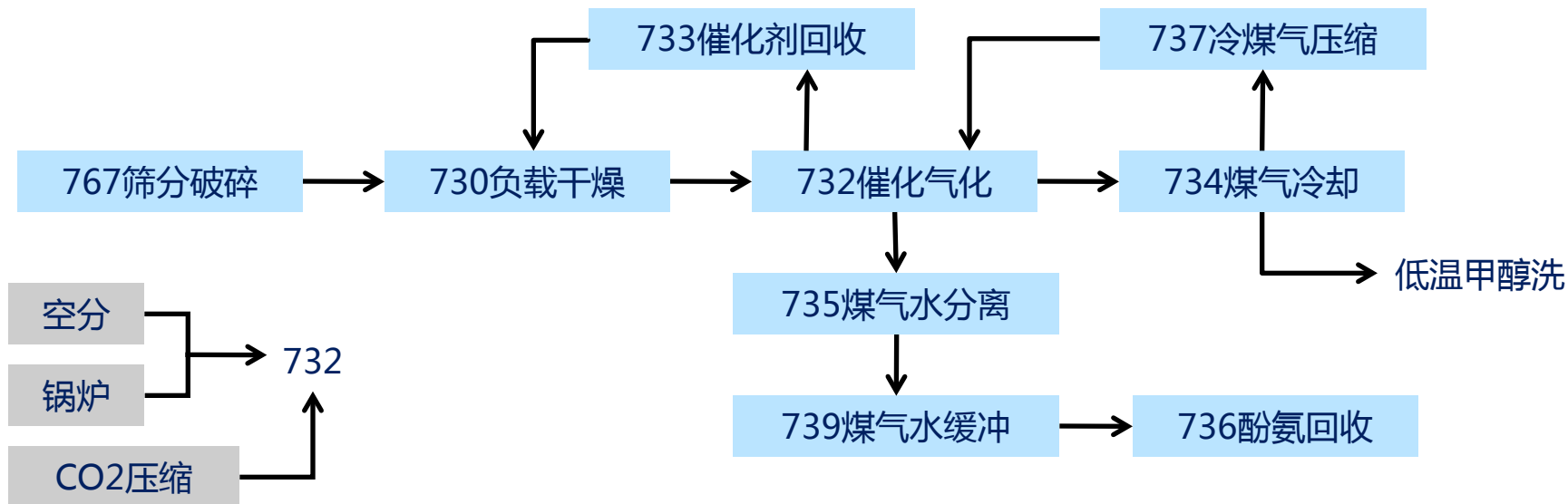
新奥自主研发的新型煤气化技术将依托工业园区进行建设和示范



催化气化技术工业示范进展

千吨级示范项目建设

1500t/d催化气化工业示范装置
建设地点：内蒙古 鄂尔多斯 新奥工业园
合作设计院：赛鼎工程有限公司



项目主要流程框图

催化气化技术工业示范进展

千吨级示范项目建设

已完成

- 2013年启动千吨级示范项目，与赛鼎工程有限公司合作
- 2016年2月完成项目初步设计
- 2016年4月全面开工建设
- 2017年3月初完成气化炉吊装

后续建设计划

- 2017年4月-9月 设备安装、配管
- 2017年10-12月 系统吹扫、单体试车
- 2018年5月 具备投料试生产条件
- 2019年5月 装置性能考核



催化气化千吨级工艺包评审会



催化气化流化床气化炉



催化气化装置框架

催化气化技术应用领域

煤催化气化技术的应用领域涵盖煤制SNG、LNG、合成气、工业燃气、化学品等，针对煤质属性、结合客户产品需求，匹配适宜的催化剂，实现特定煤种的高效清洁转化。

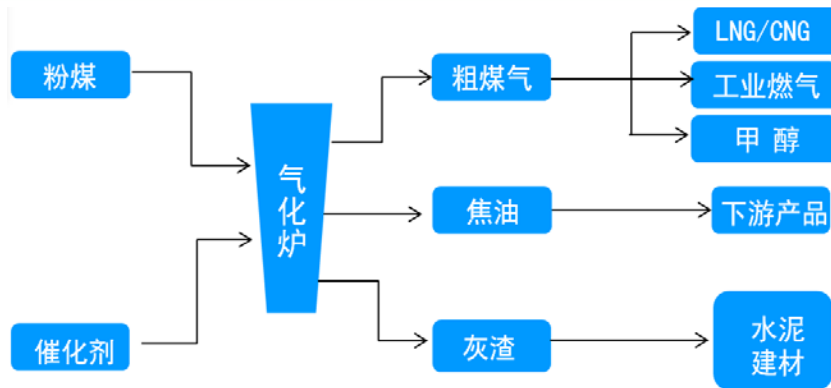
整体解决方案

煤催化气化多元产品
工艺包使用许可

大型园区天然气、
工业燃气配套供应

煤种工业适用性
评价服务

现代煤化工产业链
技术合作开发

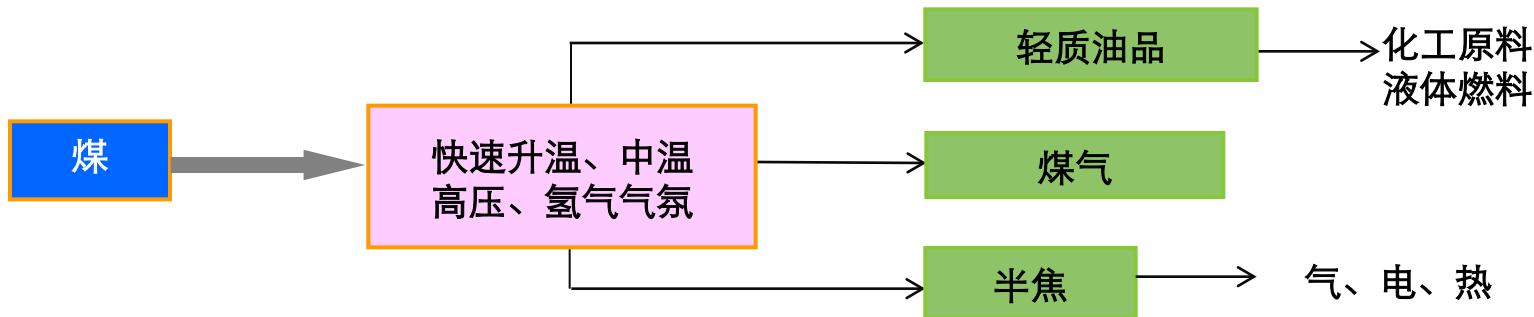


完成新疆、内蒙、山西、陕西、云南、福建等多地、百余个煤种工艺适用性评价，建立了丰富的煤种数据库，已为中海油、中科合成油、内蒙正泰、福建永春政府、云南曲靖云投等多家单位提出煤炭清洁高效利用整体解决方案。

煤加氢气化联产甲烷和芳烃技术

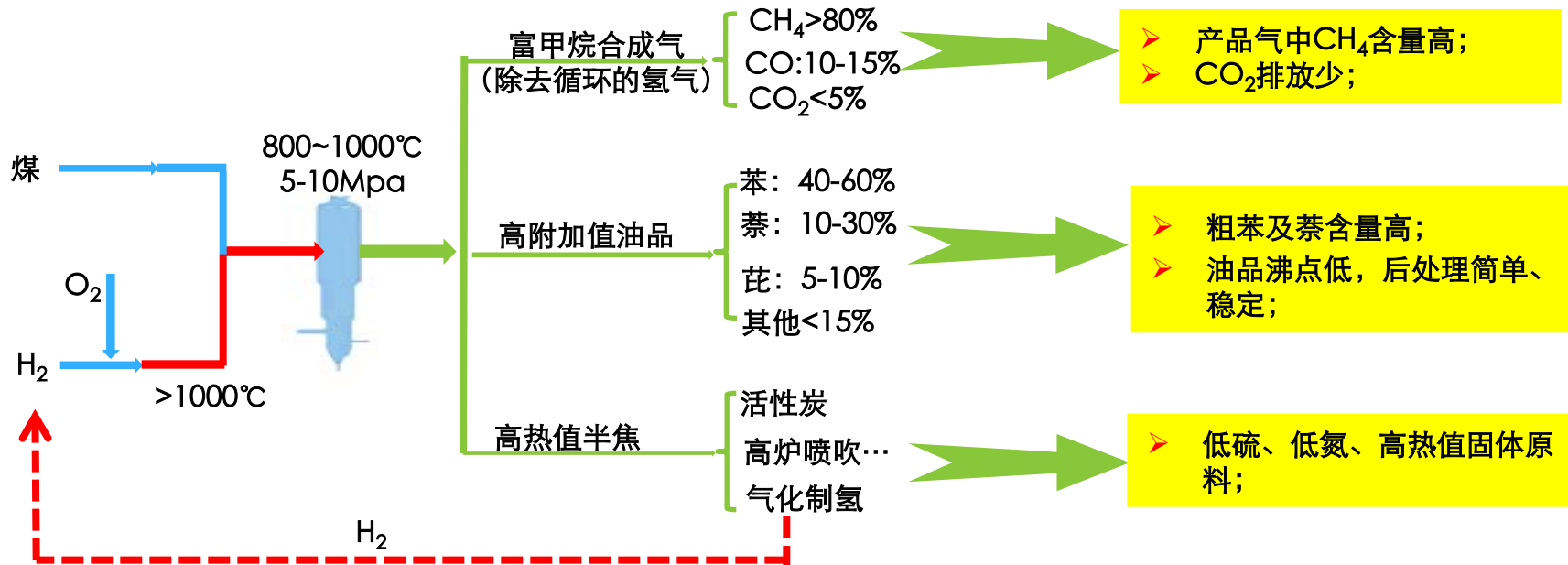
加氢气化技术介绍

煤炭分级分质梯级利用过程——“煤拔头”受到广泛关注，加氢气化从煤炭化学结构出发，充分利用煤自身含有的芳香族、脂肪族等官能团结构，获得高附加值油品，提高工艺技术指标，是实现煤资源高效、合理、清洁利用有效途径之一。



国家最新出台的《关于促进煤炭工业科学发展的指导意见》中明确提出“鼓励建设煤炭分级分质梯级利用示范项目”。

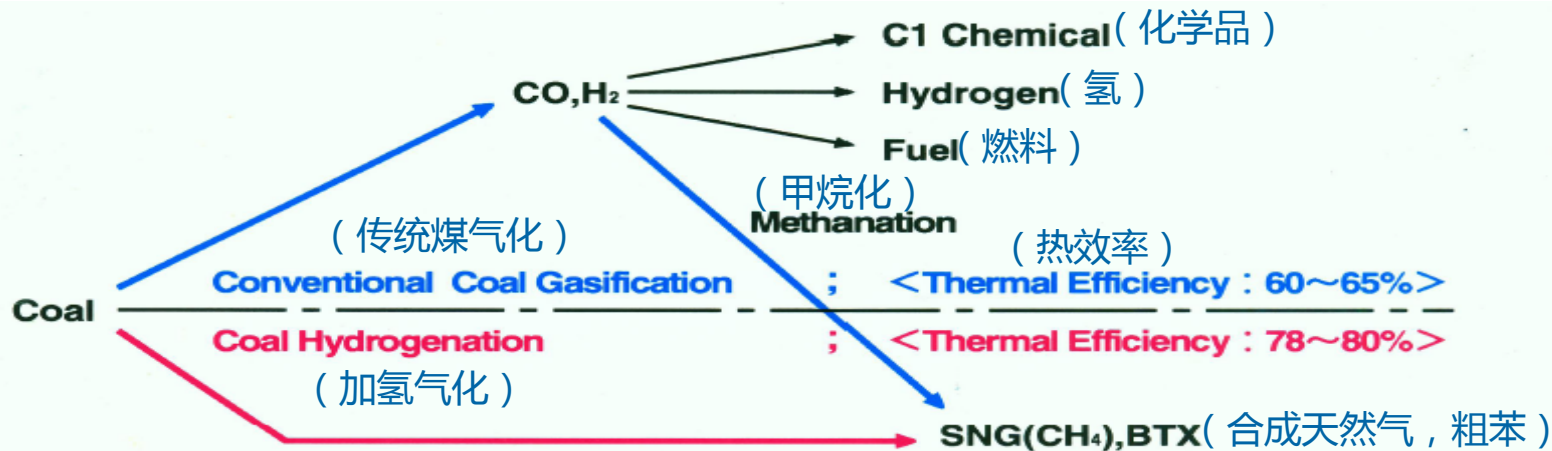
加氢气化技术特点



煤加氢气化技术，能实现煤高效清洁转化制天然气，同时副产高附加值芳烃油品，是煤制合成天然气的重要工艺路线之一，融合煤制气和煤制油的优势，通过梯级利用、全价开发，真正实现煤炭资源的清洁、高效、综合利用。

加氢气化技术优势

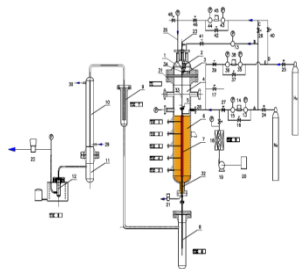
煤制天然气技术路线系统热效率对比



Advantages of Coal Hydrogenation (煤加氢气化的优点)

- High efficiency (转化效率高)
- Low capital cost (设备投资低)
- Wide coal specification (煤种范围广, 要求不粘或弱粘性, 高挥发份)
- Range of products (产品种类多)

加氢气化技术开发历程



内径: 150mm
压力: 7.0MPa
处理量: 1t/d

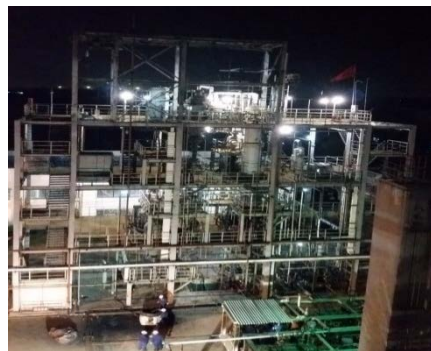
2012-2015

小试研究



内径: 520/1120mm
压力: 7.0MPa
处理量: 10t/d

2012-2015
PDU装置



内径: 520/1120mm
压力: 7.0MPa
处理量: 50t/d

2015-2016

中试装置



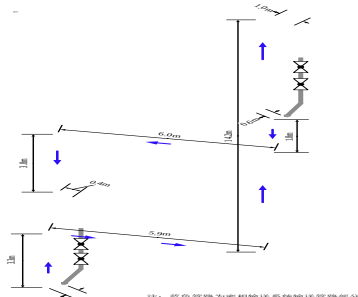
内径: 2200/3000mm
压力: 7.0MPa
处理量: 400t/d

2015至今
工业示范

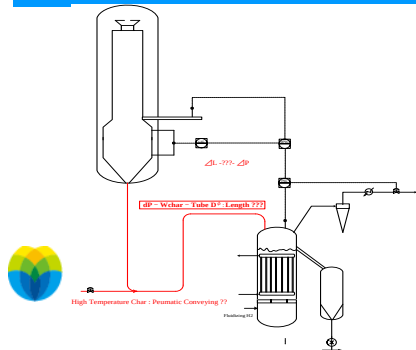
加氢气化关键技术

在近十年的技术开发过程中，完成了多项核心技术的开发和验证，成功开发了完整的煤加氢气化工艺体系，形成了一系列具有自主知识产权的核心技术。

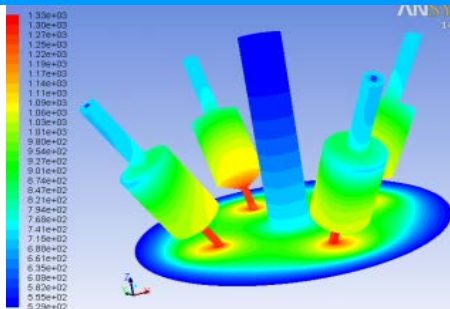
高压氢气/粉煤密相输送技术



半焦干法冷却排放技术



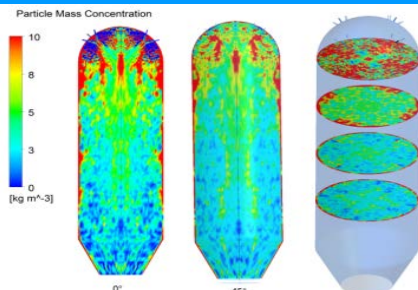
高温氢氧燃烧对撞喷嘴



10t/d、50t/d中试试验



气流床加氢气化炉



- 7MPa氢气作输送气，密相输送固气质量比高达200：1；
- 喷嘴已累计运行2000多小时；
- 自主开发设计的10吨/天PDU系统已打通工艺流程获得实验结果，并实现了系统72小时长周期稳定运行；
- 50吨/天中试试验装置设计、建设，并实现150小时连续稳定运行考核。

加氢气化技术开发进展

中试开发（煤种评价）

- 依托10吨/天加氢气化PDU试验装置，完成了来自陕西、内蒙、新疆以及印尼的 10个代表性煤种的热态评价试验，涵盖了典型的次烟煤以及褐煤煤种。

加氢气化试验煤种煤质分析

样品名称	工业分析wt%				元素分析wt%(d)				
	Mar	A _d	V _d	F _{Cd} *	C	H	N	S	O
印尼褐煤	14.0	4.73	45.00	50.27	67.24	4.70	1.17	0.18	21.98
新疆哈密	3.83	7.46	43.01	49.53	70.16	5.57	0.96	0.40	15.45
榆阳煤	5.38	6.63	36.09	57.28	78.01	4.84	1.11	0.45	8.96
神木煤	2.20	3.72	35.73	60.55	76.07	5.70	1.07	0.31	13.13
赛蒙特	7.97	5.59	34.12	60.29	75.25	5.09	1.01	0.25	12.81
尔林兔	7.18	5.76	33.16	61.08	76.43	4.95	0.81	0.45	11.60
宏鑫煤	12.51	8.10	32.84	59.06	73.11	4.53	0.94	0.38	12.94
府谷煤	1.39	9.17	31.05	59.78	73.62	4.76	1.03	0.29	11.13
王家塔	13.06	12.33	31.29	56.38	68.05	4.48	0.75	0.63	13.76
潮脑梁	10.04	11.22	29.58	59.20	69.54	4.35	0.73	0.64	13.52

加氢气化技术开发进展

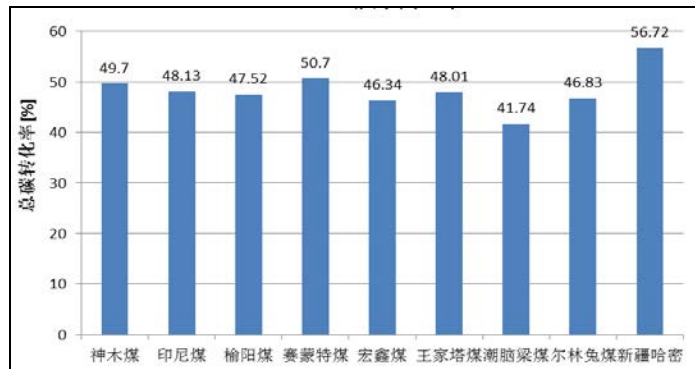
中试开发（煤种评价）

气化指标：

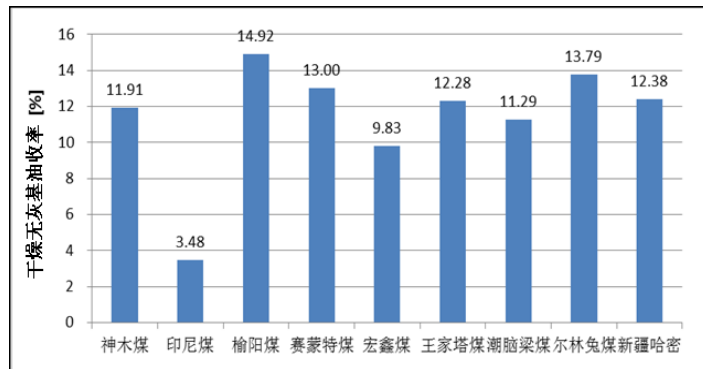
- 碳转化率>50%；
- 产品气中甲烷含量>75%；
- 甲烷直接收率：0.5-0.8Nm³/kg-C；
- 油品产率：11-15%（daf）



不同煤种甲烷产率变化情况



不同煤种总碳转化率变化情况

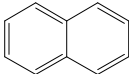
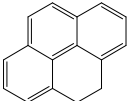
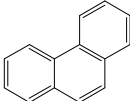
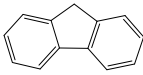


不同煤种油品产率变化情况

加氢气化技术开发进展

中试开发 (产品)

油品主要组成 (%)

	苯	萘	芘	菲	茚
组分					
含量%	78.1	11.2	4.9	2.5	1.3

半焦产品元素分析及热值

	元素分析 wt%(d)					热值 [MJ/Kg]
	C	H	N	S	O	
半焦	86.63	2.33	0.60	0.17	0.21	30.63
原煤	75.21	4.99	0.92	0.23	12.83	28.67

- 油品产物组成分布窄，粗苯和萘含量高；
- 半焦产品碳含量及热值高，可以作为优质清洁燃料或气化原料。

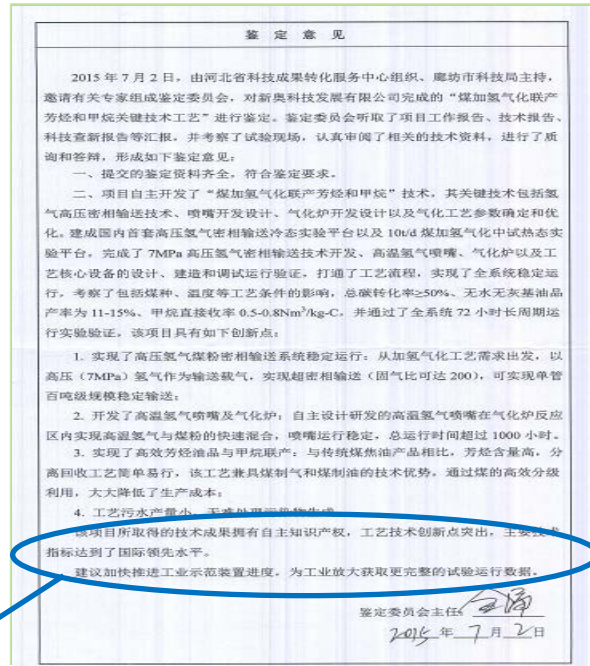


加氢气化技术开发进展

技术成果



2015年7月2日，由河北省科技发展成果转化服务中心组织，清华大学金涌院士等七位行业专家对新奥“煤加氢气化联产芳烃和甲烷关键技术工艺”进行了技术鉴定。



- 该项目所取得的技术成果拥有自主知识产权，工艺技术创新点突出，主要技术指标达到了国际领先水平；
- 建议加快推进工业示范装置进度，为工业化放大获取更完整的试验运行数据；

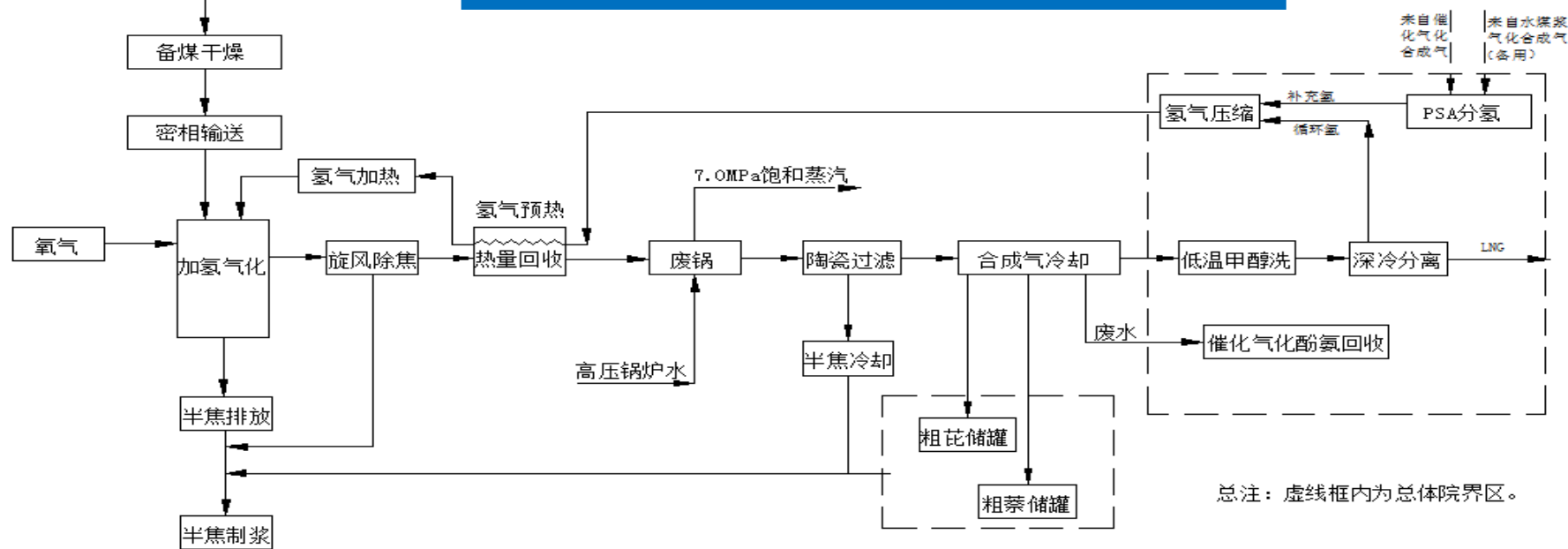
加氢气化技术工业示范进展

工业示范项目建设

400t/d加氢气化工业示范装置

建设地点：内蒙古 鄂尔多斯 新奥工业园

设计院：华陆科技+东华科技（2015.7基础设计开工）



总注：虚线框内为总体院界区。

加氢气化技术工业示范进展

400t/d工业示范项目建设

已完成

- 2014年中旬 启动示范项目，与东华工程科技股份有限公司合作
- 2015年7月 完成项目初步设计，通过工艺包评审
- 2016年4月 全面开工建设
- 2017年1月 初完成气化炉吊装

后续建设计划

- 2017年4月-9月 设备安装、配管
- 2017年10-11月 系统吹扫打压、单体试车
- 2018年5月 具备投料试生产条件
- 2019年5月 装置性能考核



加氢气化400吨/天工艺包评审会



加氢气化400吨/天气流床气化炉



加氢气化示范装置框架

新奥新型煤气化技术指标比对“十三五”最新目标值

指标名称	“十二五” 指标		ENN煤气化技术				“十三五” 目标	
	准入值	先进值	催化气化		加氢气化		基准值	先进值
			1.0 版 指标	2.0 版 目标值	1.0 版 指标	2.0 版 目标值		
比煤耗 (吨标煤/千方甲烷)	2.3	2.0	2.01	1.6	2.07	1.8	2.0	1.6
比水耗 (吨/千方甲烷)	6.9	5.0	4.9	4.8	5.1	5.0	6.0	5.5
能源转化效率 (%)	56	60	60	62	64	65	51	57

- 新奥煤气化技术指标相对煤制天然气现行标准，达到先进水平；
- 但对照“十三五”最新提出的目标仍存在差距，尤其在比煤耗方面，需持续进行技术升级及新技术开发

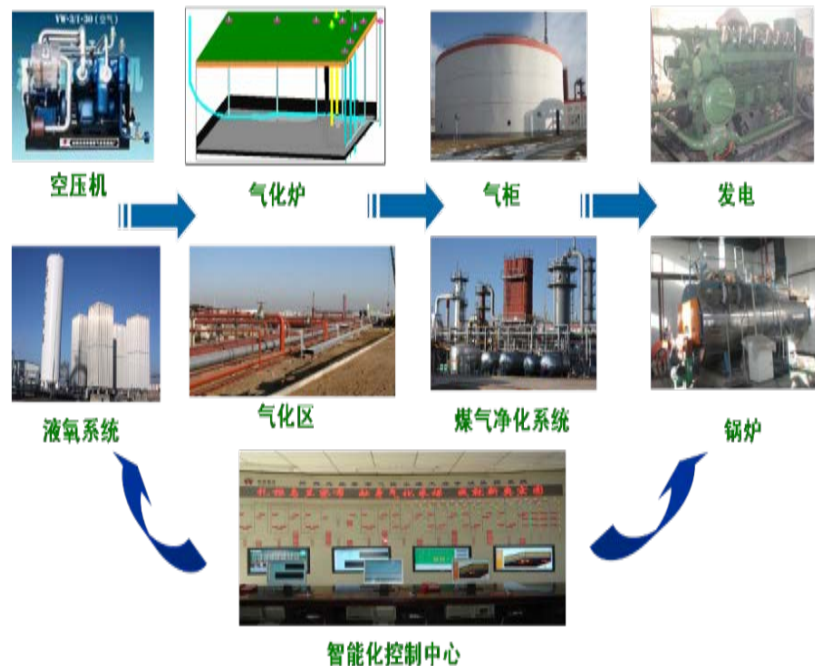
新奥地下煤气化技术



□ 技术原理：煤炭地下气化就是将处于地下煤炭进行有控制的燃烧，通过对煤的热作用及化学作用产生可燃气体的过程。它集建井、采煤、气化三大工艺为一体，变传统物理采煤为化学采煤。

□ 技术特点

- **高效：**资源利用率由井工方法的15 ~ 50%提高到50 ~ 80%；
- **安全：**实现地下无人生产，避免了人身伤害和各种矿井事故的发生；
- **环保：**矸石、灰渣留在地下，基本避免了硫化物、氮化物、固体颗粒的污染。

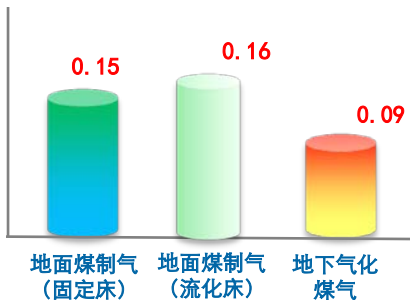


新奥内蒙古乌兰察布工业性试验基地

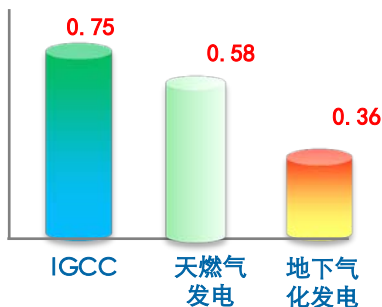
新奥地下煤气化技术优势

- ◆适用于褐煤、低变质烟煤等煤种，可开发常规技术**难利用的褐煤、深部煤及三高（高灰、高硫、高瓦斯）煤炭资源**
- ◆将煤炭资源利用率提高到**70%以上**，节水、碳排放等均优于传统的煤制气，开发了地下气化煤气制LNG、储能发电工艺包
- ◆开发了移动单元气化工工艺及装备，能**长周期、稳定生产合成气**
- ◆形成了**系统的、可复制**的选址建炉、工艺运行等全周期开发利用技术，搭建了完整研发平台和工程化技术团队

工业燃气成本对比
(单位: 元/Kcal)



燃气发电成本对比
(单位: 元/Kwh)



煤制天然气成本
(以乌兰察布年**产2亿方**规模核算)



地下煤气化
天然气成本: 1.5-1.7元

技术达国际领先水平

- 完整的自主知识产权体系，拥有**230余项专利、10多项企标**
- 取得**乌兰察布10万方/日合成气长周期运行**
- **863、中俄、中乌**等多个国家级项目支持
- 多次获得省、部级技术奖励



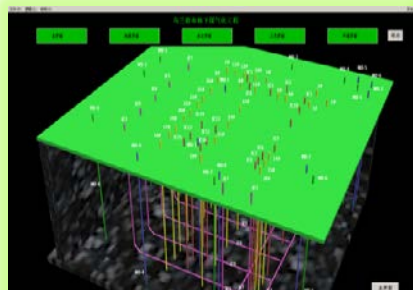
新奥地下煤气化技术开发历程



2007年4月18日，气化采煤试验项目开钻



2007年10月22日，我国首个无井式地下气化炉点火成功



2009年8月，我国首个面采单元气化炉构建开始规模化稳定产气



2011年1月，富氧连续气化试验并生产出可应用于化工合成的原料气

第一代：条采（一线）气化炉
单炉产能15万方/d



第二代：单元气化炉
单炉产能30万方/d



第三代：面采单元气化炉
单炉产能80万方/d

□ 乌兰察布煤炭地下气化产业化示范项目已于2013年获得国家发改委批复同意示范，后续将继续推进技术示范和推广。



2014年8月，完成面采单元气化炉构建，成功移动单元气化技术试验实现规模化稳定生产合成气



2015年5月，国家863计划主题项目‘煤炭地下气化产业化关键技术’通过验收

新奥地下煤气化技术开发进展

工业试验装置运行状况

- 拥有七年现场试验运行经验，累计气化煤炭20万吨
- 工业性面采气化试验炉设计产能40万方/天，实际运行粗煤气最高达到35万方/天；其中合成气生产稳定运行超过4个月，日均产量12万方/天；
- 单炉连续稳定运行超过30月，其中富氧气化试验稳定运行



移动注气系统样机

状态
监控

控制操作台



地下气化炉测控系统

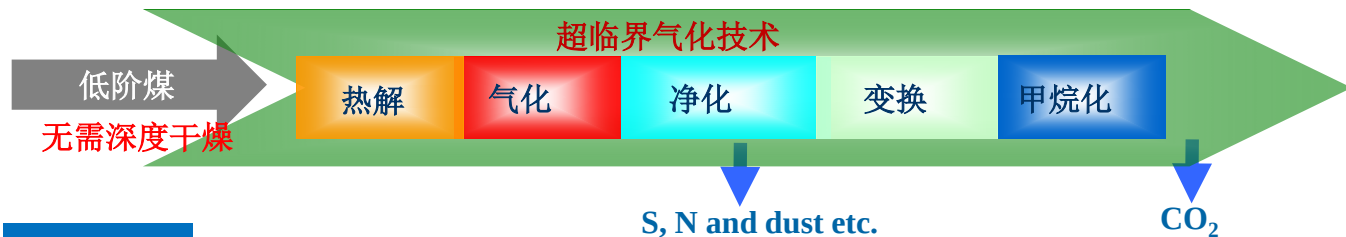
关键技术成果

- 地下气化炉选址评价技术
- 地下气化炉建炉及点火构建技术
- 移动单元气化工工艺及专用设备
- 氦探测气化工工作面技术
- 空气、富氧气化工工艺
- 地下气化炉测量控制系统
- 污染物预测与控制技术
- 技术经济性评价

超临界水气化技术介绍

技术原理

劣质煤与超临界水通过热解、气化、变换和甲烷化反应转化为 CH_4 、 H_2 、 CO 和 CO_2 等高压气体产品，联产轻质焦油，通过换热和氧化提供热量

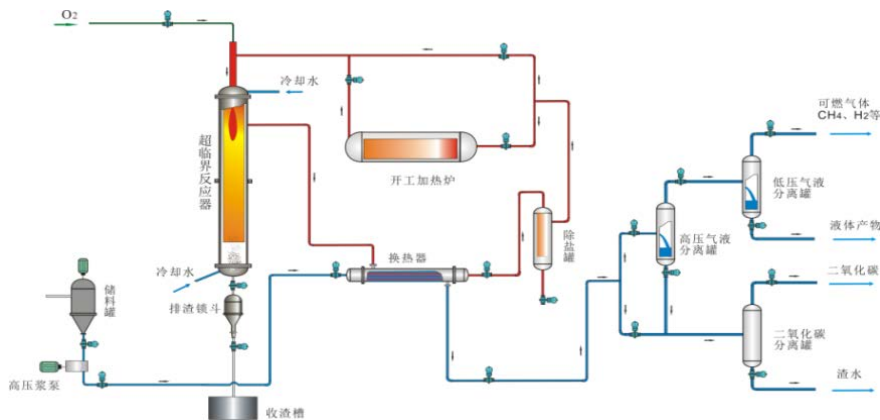


技术特点

- 超临界水 (374℃ , 22MPa) , 反应速度快
- 自热气化, 无需外加热
- 获得高压燃气 (>20MPa) , 耦合透平发电
- 无需干燥、联产轻质焦油 (2%)

技术指标

- 碳气化率 > 90% , $\text{CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_6$ 含量达到20%



超临界水气化开发进展

在近十年的技术开发过程中，完成了多项核心技术的开发和验证，成功开发了完整的超临界气化工艺体系，形成了一系列具有自主知识产权的核心技术。

关键技术

- 材料耐腐蚀技术
- 防堵塞技术
- CO₂在线分离技术
- 完成典型高水褐煤累计1600h评价测试



煤气化技术迭代升级及新方向探索

■ 迭代升级，提升系统效率与经济性

煤催化气化2.0技术

- 气化炉出口甲烷含量进一步提高；
- 降低氧耗和碳排放，能源热效率进一步提高；
- 缩短工艺流程，降低设备投资

煤加氢气化2.0技术

- 优化工艺提高油品产量，油收率达到葛金指数120%以上；
- 半焦大规模高效综合利用，提高其附加值。

■ 持续创新，探索气化技术新方向

浆粉耦合气化技术

- 将粉煤气化与水煤浆气化有效耦合，拓宽了水煤浆气化的煤种适用性；
- 气化效率高，有效气含量高达86%

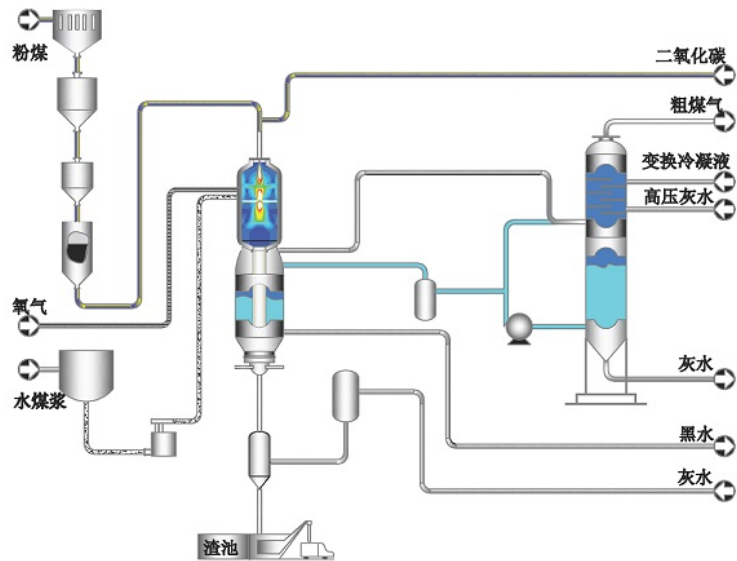
高低温耦合煤分级转化技术

- 实现物料与热量高效耦合，能源利用率高；
- 冷煤气效率可达80%，拓宽煤种适应范围，降低成本

化学链气化技术

- 循环载体原位吸收分离 CO_2 ，富集 H_2 和 CH_4 ；
- 实现煤分质分级利用与能量优化，废水量大大降低；
- 节省空分、水汽变换、酸气分离等设备投资与操作成本

浆粉耦合气化技术介绍



浆粉耦合气化工艺流程图

技术原理——浆粉耦合气化技术实质是在气化炉同时喷入煤粉和水煤浆，提高整体煤浆浓度，实现煤粉和煤浆的共气化

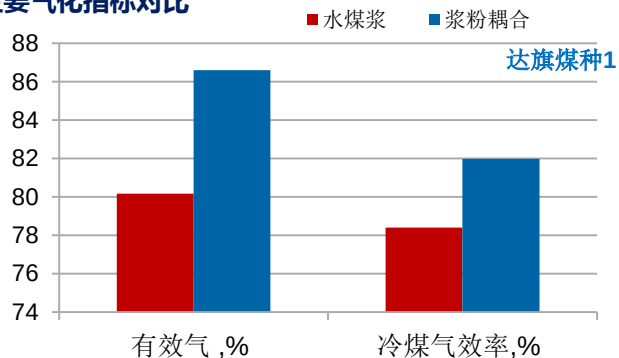
通过耦合控制实现煤浆和粉煤同时投料气化，有如下特点：

- **成熟技术集成：**以成熟的水煤浆气化和相对成熟粉煤加压密相输送技术耦合开发，放大风险小；
- **气化炉结构：**降低对拱顶的冲刷，提高气化炉的紧凑性，有利于气化炉大型化。
- **煤种适应性：**降低煤成浆性能要求，扩大原料选择范围；
- **气化指标：**降低氧耗和煤耗，提高效率 and 有效气组分，提高碳转化率。

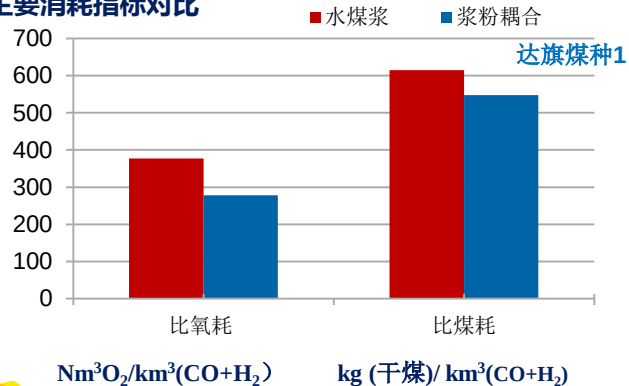
需要条件：增加干粉制备和输送设施，比水煤浆气化岛投资增加15%。

浆粉耦合气化技术优势——煤种适应性广、高效、节能、环保

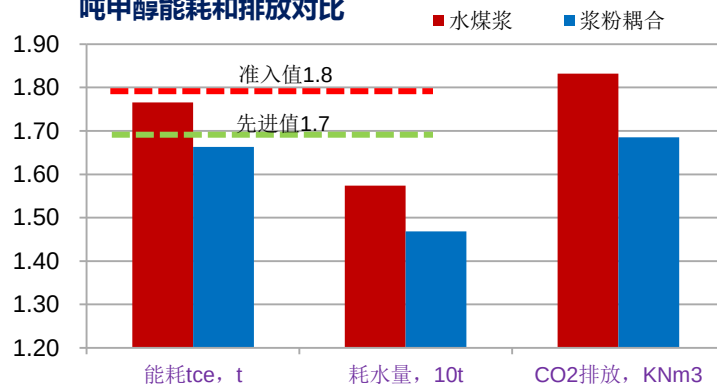
主要气化指标对比



主要消耗指标对比



吨甲醇能耗和排放对比



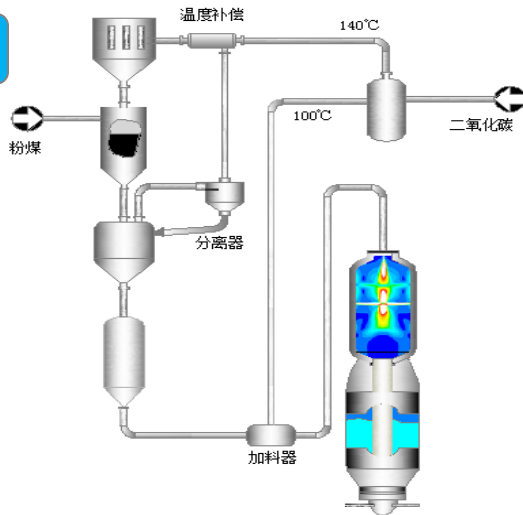
- **煤种适应性：**煤浆可选用成浆性较差煤种；干粉适应于各种煤及半焦，如褐煤、低变质烟煤和加氢气化半焦；
- **效率高、消耗低：**浆粉混合投料使煤浆有效浓度可达68%以上，氧耗和煤耗分别降低了17%和11%，气化效率、有效气组分提高4—6%；碳转化率达98.5%以上；
- **节能、环保：**用于甲醇生产，吨甲醇综合能耗下降11%，水耗下降14%，碳排放降低15.2%；

浆粉耦合气化技术开发进展

浆粉耦合气化技术为新奥自主知识产权技术，拥有20余项专利，并完成1500t/d级技术工艺包开发（已于通过专家评审）。下一步计划依托内蒙古达拉特旗新奥能源示范基地进行工业示范。主要关键技术有：

- 浆粉耦合气化控制技术；
- 高压CO₂粉煤密相输送工艺技术；
- 煤浆干粉耦合气化炉及多通道烧嘴

粉煤输送流程



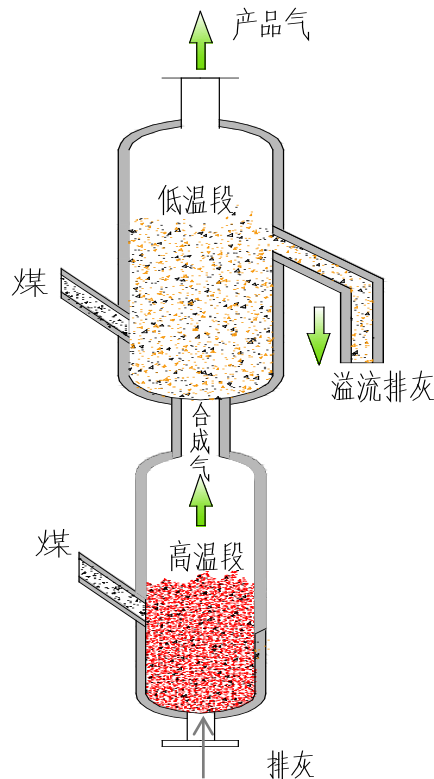
① 评审会现场



② 工艺包文件

高低温耦合煤分级转化技术

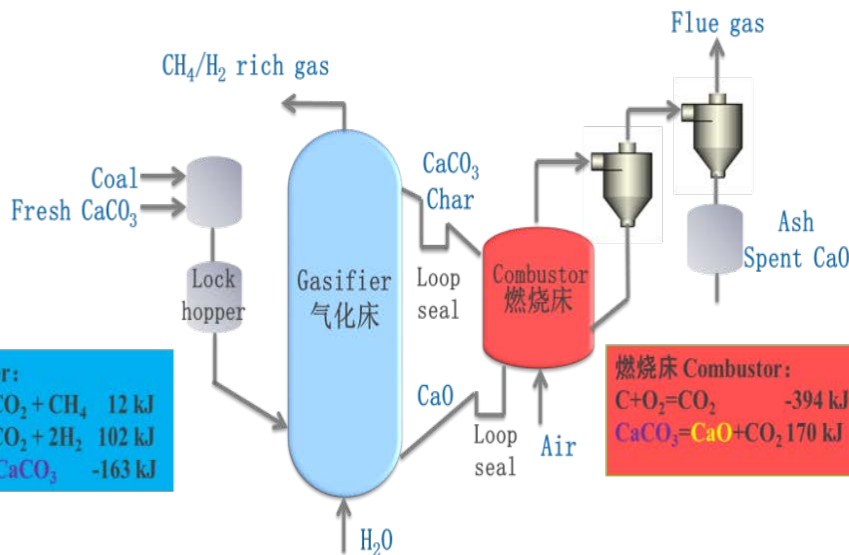
技术介绍	- 通过耦合两级串联流化床反应器，高温气化段进行原煤气化，产生的气体作为低温气化段的气化剂，在低温气化段发生气化反应后产生富含甲烷的气体，排出气化炉 - 高温段（900-1000℃）低温催化段（700-850℃）压力(3.5MPa) - 实现物料与热量高效耦合，能源利用率高
特点	- 实现了物料与热量高效耦合，能源利用效率高 - 低温催化和高温气化反应耦合，碳转化率高，经济性好 - 实现了水的高效利用，蒸汽分解率高
优势	- 综合碳转化率排 进一步提高 - 冷煤气效率高，可达80% - 催化剂用量相对较少，降低了回收成本
挑战	两级流化床的匹配与操作



化学链气化技术

技术原理

利用碳载体，将煤气化产生的CO₂固化，实现产品气富氢化和甲烷化，碳载体与部分半焦一起进入再生床与空气反应，再生碳载体并实现过程自热运行，省去空分等装置



化学链气化工艺流程

技术特点

- 循环载体原位吸收分离CO₂，富集H₂和CH₄
- 循环床实现煤分质分级利用与能量优化
- 节省空分、水汽变换、酸气分离等装置投资

技术指标

- 煤转化率：98%
- 粗合成气：CH₄>12%，H₂>60%，CO>20%
- 煤制气效率：65%

技术进展

- 2017 完成载体材料开发，循环流化床反应器设计
- 2018 完成PDU设计与改造
- 2019 完成百吨级工艺包开发



请批评指正！



新奥能源研究院煤气化技术中心 网址：www.enn.cn

电话：0316-2595824 2596907（传真） 邮箱：nyyjy@enn.cn

地址：河北·廊坊·经济技术开发区·华祥路新源东道·新奥科技园南区