



中国天辰工程有限公司
CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORP.

中国天辰 林彬彬

FULL SERVICE CAPACITY AND ENGINEERING FOR A BETTER LIFE



中国天辰工程有限公司

CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION LTD.

01

公司介绍

02

天辰的煤化工

03

煤化工大型化

04

低阶煤提质综合利用

05

煤制清洁能源多联产

06

炼油与煤化工一体化

07

结束语

天辰掠影 OVERVIEW OF TCC



新中国成立最早的
国家级化工勘察设计单位
The First Design Institute of the Ministry
of Chemical Industry of China

成立于1953年
1973年迁入天津
隶属于中国化学工程集团有限公司
TCC was founded in 1953
relocated at Tianjin in 1973
and belongs to CNCEC

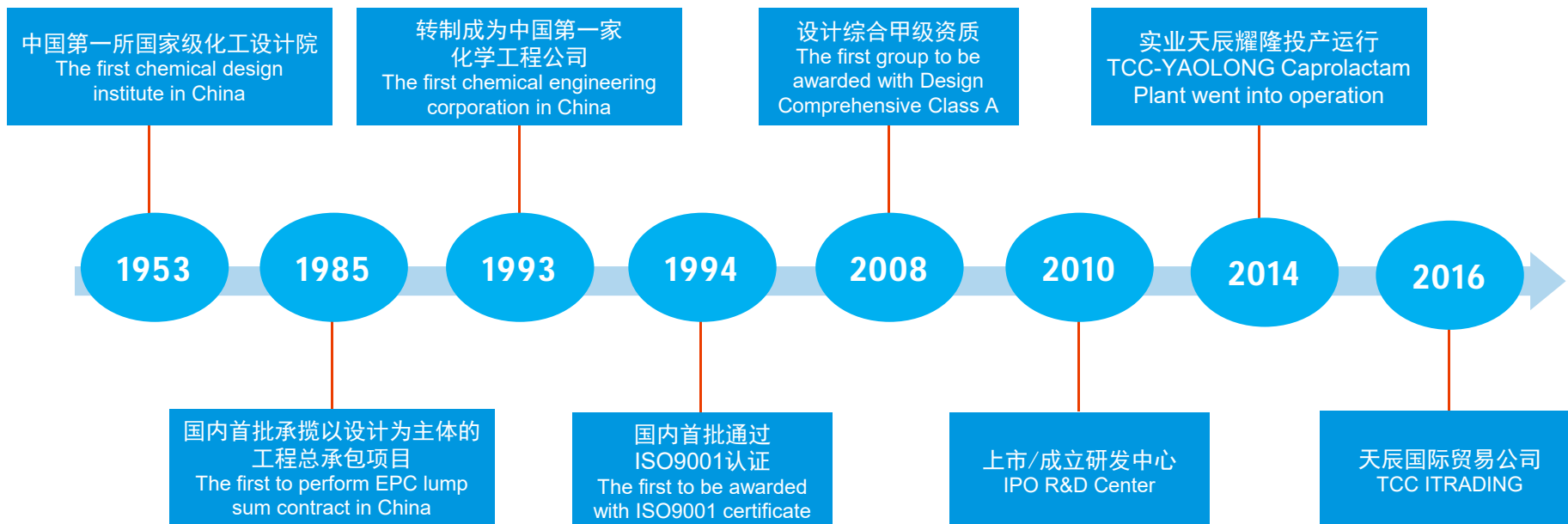


五项能力：技术研发、工程总承包、实业运营、
国际贸易和投融资
Five ability: R&D, EPC, Industry, Trade and Financing

业绩遍及全国各地
以及30多个国家和地区
Business has spread to all over China
and 30 countries/regions

获得200余项工程和专业
技术获国家及省部级奖励
More than 200 projects have been honored
National/Provincial/Ministerial Awards

我们的历史 OUR HISTORY



天辰文化 THE CULTURE OF TCC



PEOPLE ORIENTED | 以人为本
 ESSENTIAL SECURITY | 本质安全
 PURSUING GREEN | 绿色循环
 SUSTAINABLE DEVELOPMENT | 持续发展



一核多元 | DIVERSIFIED DEVELOPMENT
 创新驱动 | INNOVATION DRIVEN



VIRTUE | 立
 RESPONSIBILITY | 德
 INNOVATE | 担
 VIGOUR | 当
 | 创
 | 新
 | 进
 | 取



技术为根 | TECHNOLOGY-BASED
 管理为本 | MANAGEMENT-ORIENTED
 顾客为要 | CUSTOMER FIRST
 精品为求 | PURSUIT OF QUALITY
 ENGINEERING



五项能力 FIVE ABILITY



国家高新技术企业
National high-tech
enterprise
集团首家技术研发中心
1st R&D center in
CNCEC
年均拉动产值超过60%
Drive 60%+ annual
revenue



2000余项
2000+ projects
≥30个国家和地区
≥30 countries and
regions
≥50个500强业主
≥50 Top 500 Clients



核心技术自主研发
Self-developed core
technologies
集团首个产业项目
1st industrial project in
CNCEC
产能、质量国内最优
Domestic best
capacity & quality



大宗商品
Bulk commodity
工程采购
Procurement in
Projects
技术贸易
Technology trading
贸易服务
International trade
services



工程融资
Project financing
实业投融资
Industrial investment
and financing

关键数据 KEY FACTS (2019)



关键数据 (2019)
KEY FACTS (2019)

141亿元
\$ 2 Billion

↗ 29%

营业额
Revenue



12亿元
\$ 171 Million

↗ 1.7%

利润总额
Total Profit



56万元
\$ 80,000

人均创利
Profits Per Capita



公司荣誉 MAIN HONORS (2019)



No.8

中国工程设计企业60强

The Top 60
Chinese Design Firms

No.72

中国承包商80强

The Top 80
Chinese Contractors

No.85

ENR国际工程设计公司
225强

The Top 225
International Design
Firms

No.1

2019最具国际拓展力工程
设计企业

The Most Pioneering
International Engineering
Company of 2019

No.1

全国勘察设计行业海外工
程标杆企业

Benchmarking
Enterprise of China
Engineering &
Consulting Association

2019

全国质量奖卓越项目奖

Excellent Project
Award of China Quality
Award (CQA)

9+

国家优质工程金奖

Gold Award of National
Quality Engineering
Award

No.2

全国勘察设计行业境外
工程项目管理

Overseas Projects
Management Award of
China Engineering &
Consulting Association

海内外分布 DISTRIBUTION



资质证书 QUALIFICATION



工程设计综合资质甲级

Design Comprehensive Class A

建设项目环境影响评价资质甲级证书

Class A Environmental Impact Assessment
Qualification Certificate of Construction Project

特种设备设计许可证（压力容器）

Pressure Pipe Design

特种设备设计许可证（压力管道）

Pressure Vessel Design and Inspection

工程咨询资信评价石油化工、建筑甲级

Grade A Certificate of Engineering Consulting Credit
Evaluation

企业信用等级AAA证书

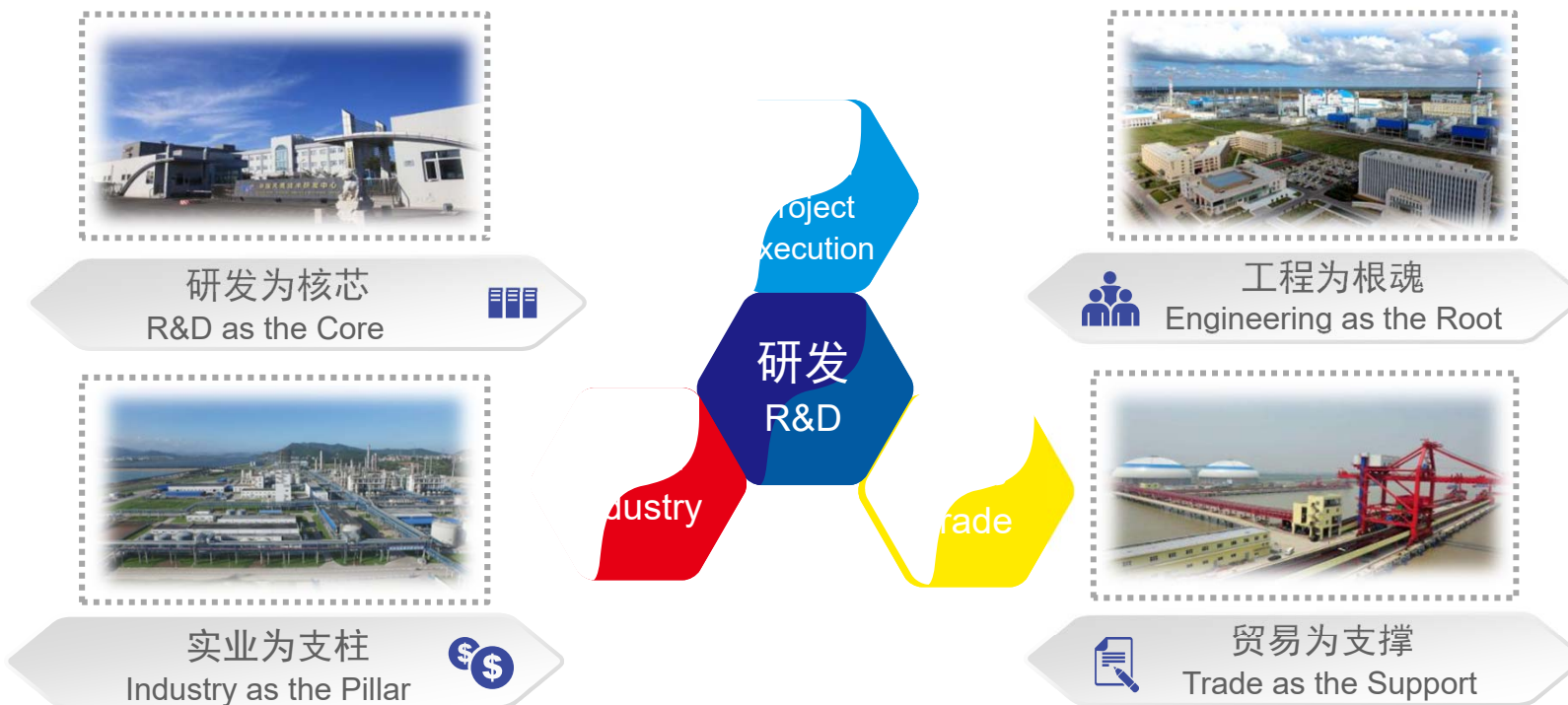
AAA Certificate of Enterprise Credit Rating

业务结构 BUSSINESS MODE



“一核多元” 发展格局

R&D-based Development In Multiple Areas



技术研发 RESEARCH AND DEVELOPMENT



国家认证企业技术中心

Certified National Entrepreneurial Technology Center



- 认证
Certification
国家高新技术企业认证
Certified national high-tech enterprise
天津市绿色反应工程企业重点实验室
Tianjin Green Reaction Key Laboratory
博士后科研工作站
Postdoctoral research center
- 一体化
Integration
“产学研设”一体化开发的创新摇篮
An innovative cradle for the integrated development of “Industry-University-Research-Design”
- 创新成果
Innovations
专利专有技术400余项
>400 Granted patents & proprietary technologies
- 荣誉
Awards
中央企业先进集体
Advanced collective of Stated Owned Companies
国家、省部级奖项23项，集团获奖18项
23 national, provincial and ministerial awards

实业运营 INDUSTRIAL OPERATION



福建己内酰胺产业基地 Fujian Caprolactam Industrial Base



- 最大
Largest
全球最大己内酰胺单线产能和最优产品质量的保持者，2014年建成投产
World's largest single-line capacity caprolactam with optimal product quality, completed and in operation since 2014
- 实体
Entity
公司“产-学-研-设”的承载实体
Entity of “Industry-University-Research-Design” Philosophy
- 荣誉
Awards
福建省、福州市重点建设项目先进单位、天津市五一劳动奖状
Advanced Firm Prize for key construction project in Fujian and Fuzhou, Award of National 1st of May Labor Certificate of Tianjin, etc
- 创利
Profits
累计创造营收近180亿元，盈利16.9亿元
Revenue : nearly \$ 2.57 billion
Profit : \$ 241.4 million



中国天辰工程有限公司

CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION LTD.

01

公司介绍

02

天辰的煤化工

03

煤化工大型化

04

低阶煤提质综合利用

05

煤制清洁能源多联产

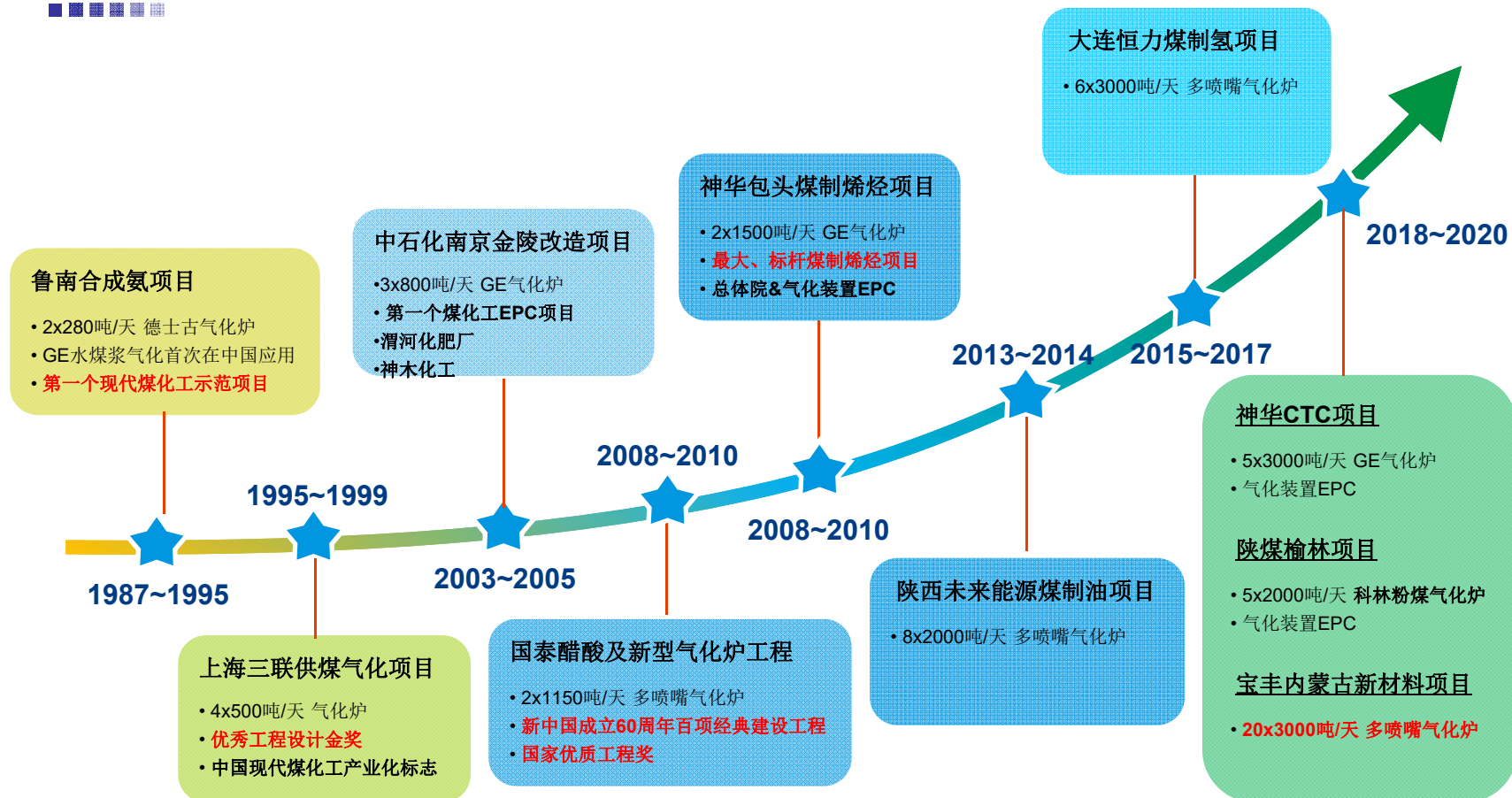
06

炼油与煤化工一体化

07

结束语

煤化工里程碑



煤化工数字



1st

1st 第一台德士古气化炉在中国的工程化。

150

已经完成超过**150**个煤化工项目。

300

超过**300** 位专业工程师的项目团队。

50&10

授权专利超**50**项，形成专有技术**10**项。

50

近年版块营业额一直维持**50**亿元或以上。

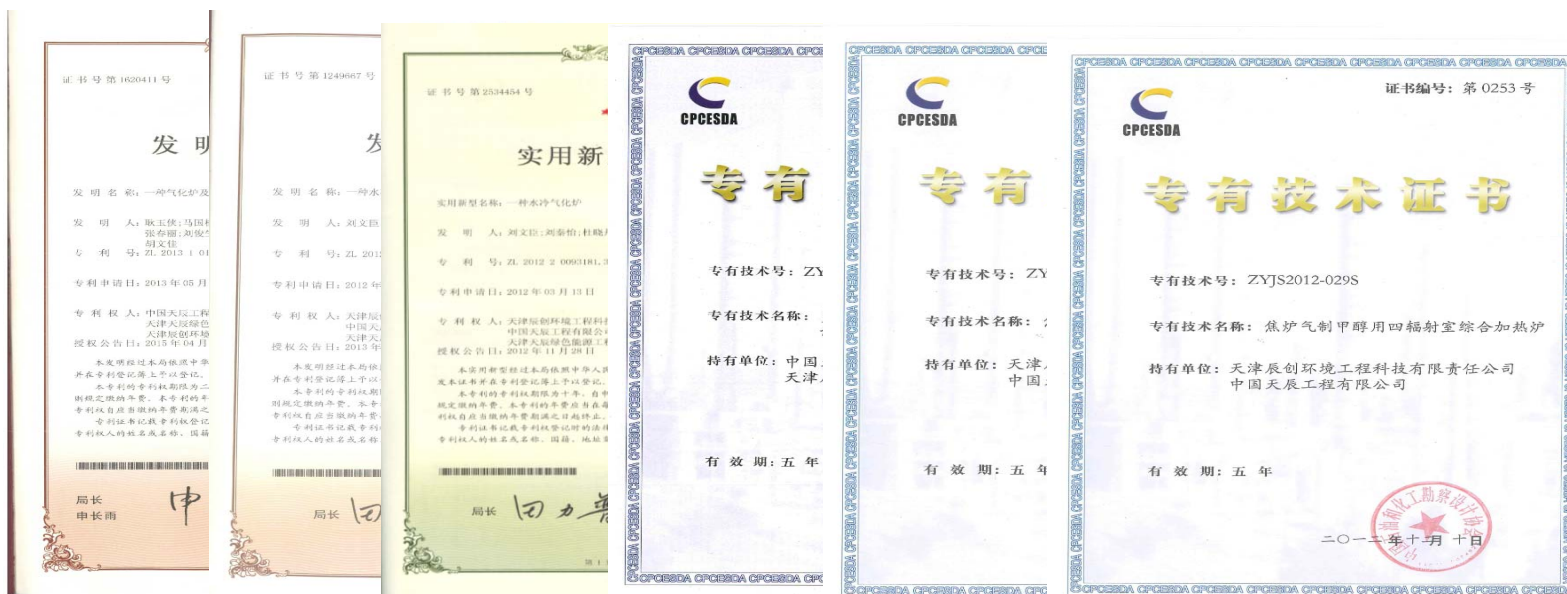
60

获国家、行业奖项超过**60**项。

40

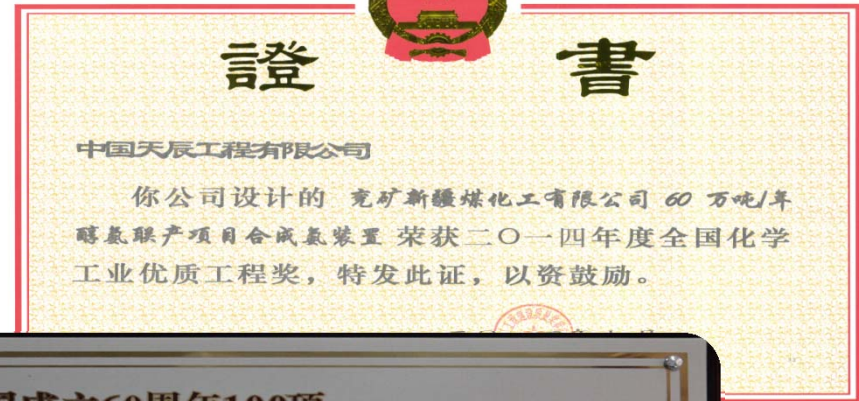
和行业超**40**个专利商保持合作关系。

煤化工专利与专有技术

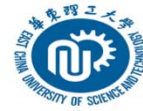


专利或授权超50项，专有技术10项

煤化工奖项



煤化工典型技术合作伙伴



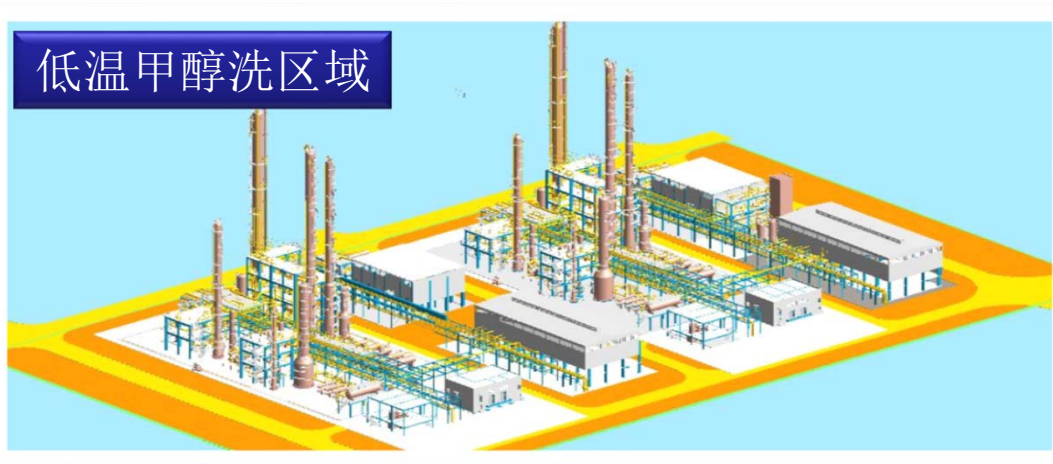
煤化工数字化交付平台



数字化交付平台以位号为索引，在这个平台中可以集成来自工厂全生命周期的静态数据和动态数据，包括：设计阶段的2D/3D图文档数据资料、建造阶段的施工文件、设备文档，以及运维阶段的来自ERP、实时数据库、设备管理等系统的信息。



煤化工数字化交付案例——广西华谊净化EPC项目

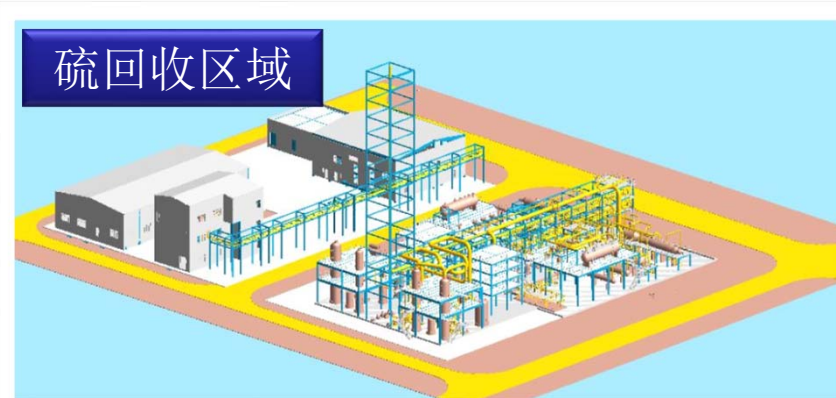


低温甲醇洗区域

广西华谊能源化工有限公司工业气体岛项目中，天辰公司承接了净化及CO分离装置及相关和配套工程，以及全厂火炬设施和配套工程、危废暂存库、系统工程等



变换区域



硫回收区域

典型业绩示例



● 中煤榆林MTO项目

地点: 陕西, 榆林

客户: 中煤集团

产能: MTO 600,000 吨/年

总投资: 200亿

工作范围: 气化及公用工程总承包

总体院



中国天辰工程有限公司
CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION LTD.

01

公司介绍

02

天辰的煤化工

03

煤化工大型化

04

低阶煤提质综合利用

05

煤制清洁能源多联产

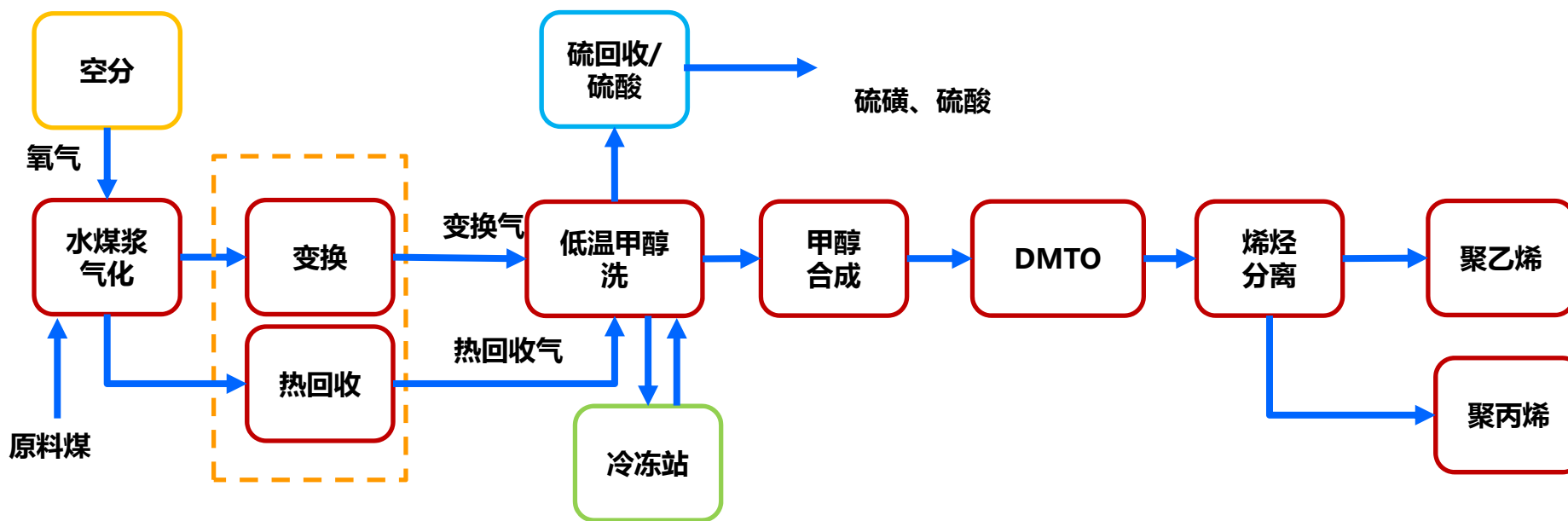
06

炼油与煤化工一体化

07

结束语

煤基新材料项目——全厂方块图



煤基新材料项目——各装置生产规模



序号	装置名称和规模	年生产小时数	备注
1	空分装置 单系列正常：11×10 ⁴ Nm ³ /h	8000	汽驱空分 一二期共12系列
2	气化装置 单系列有效气（CO+H ₂ ）：60×10 ⁴ Nm ³ /h	8000	单系列为气化炉（3+1）台； 气化炉直径：4000mm 一二期共5系列
3	变换及热回收装置 单系列有效气（CO +H ₂ ）：60×10 ⁴ Nm ³ /h	8000	一二期共（5+1）系列，5开1备
4	低温甲醇洗装置 单系列有效气（CO +H ₂ ）：60×10 ⁴ Nm ³ /h	8000	一二期共5系列
5	硫磺回收装置 单系列9万吨/年	8000	一二期共（2+1）系列
6	甲醇合成装置 单系列240万吨/年甲醇	8000	一二期共5系列

煤基新材料项目——各装置生产规模



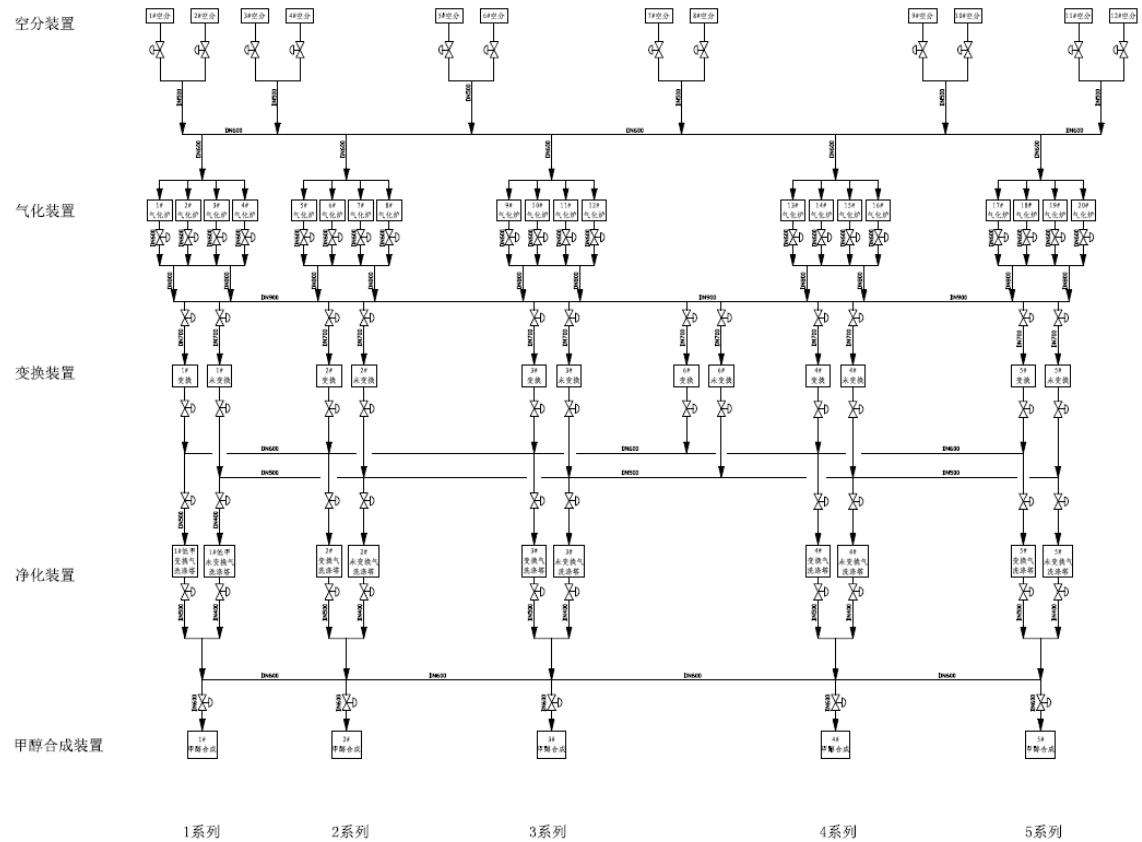
序号	装置名称和规模	年生产小时数	备注
7	DMTO装置 单系列100万吨烯烃/年	8000	一二期共4系列
8	烯烃分离装置 单系列100万吨烯烃/年	8000	一二期共4系列
9	聚丙烯装置 单系列50万吨/年	8000	一二期共4系列
10	聚乙烯装置 单系列55万吨/年	8000	一二期共4系列

煤基新材料项目——装置间集成方案



- 空分装置与气化装置氧气管线的集成研究：分段母管；
- 气化与变换各条线之间的连通管线设置：分段母管；
- 净化与合成各条线之间的连通管线设置：分段母管；

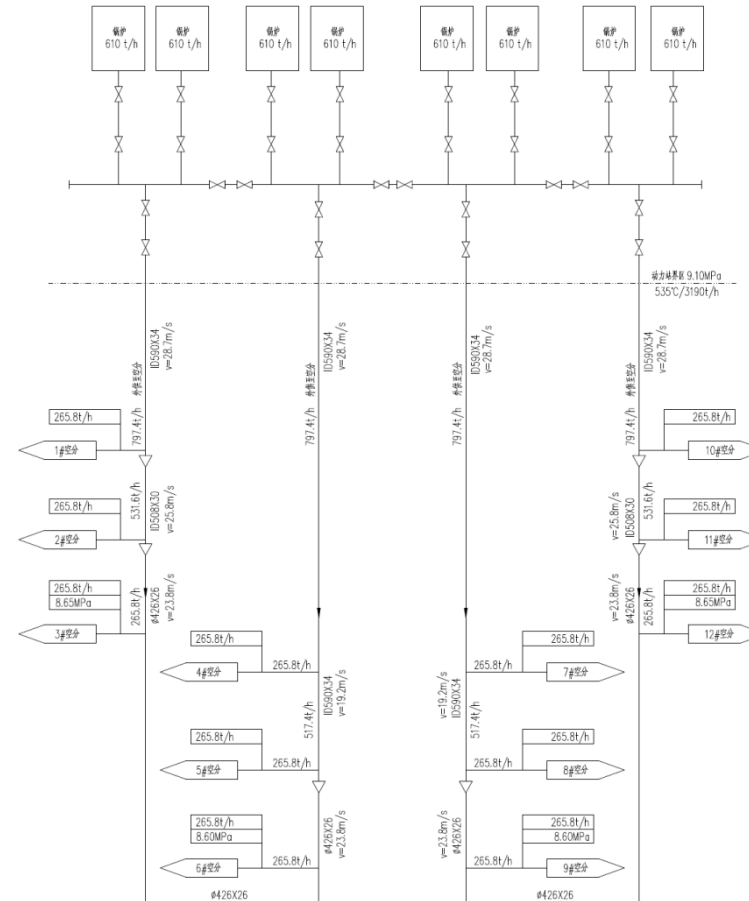
各分段母管的连通气量，不考虑做全部气量的总管制。



煤基新材料项目——动力装置



- 动力站配置8台610吨/小时锅炉，7开1备；
- 动力站与空分各条线之间的连通管线设置：
共设置4个分段母管，每个分段母管供应3套空分；



煤基新材料项目——灰渣外运方案



◆皮带外运：用皮带接收来自捞渣机和细灰过滤机的灰渣，送至厂外渣场。

- 由于项目规模大，气化装置灰渣运输量很大，厂区内运渣车通行量很大，可能会造成拉渣车聚集排队及堵塞道路的不利情况，并对厂区内道路及周边的环境卫生造成不利影响。
- 建议采用带式输送机收集气化装置的粗渣、细渣，并直接外送至渣场（如果距离合适）的方式。如果厂外渣场距离较远，则可以在靠近厂区界区处设置临时渣场，粗渣和细渣均采用皮带运输至临时渣场（直接装汽车），然后再通过汽车运输至厂外渣场，从而减少厂区内运渣车通行量。



中国天辰工程有限公司

CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION LTD.

01

公司介绍

02

天辰的煤化工

03

煤化工大型化

04

低阶煤提质综合利用

05

煤制清洁能源多联产

06

炼油与煤化工一体化

07

结束语

目 录

- 1 项目规划思路
- 2 项目总流程
- 3 煤化一体化项目方案

1 项目规划思路

- 以低成本煤为原料，考虑梯级利用，实现煤资源增值；
- 原煤的热解产生的气体、煤焦油、粉焦作为原料，生产低碳烯烃、芳烃、化工品。
- 气化合成气生产无水乙醇、丁辛醇等中间化工原料；
- 乙烯生产聚乙烯、醋酸乙烯和不同VA含量的EVA；
- 丙烯生产聚丙烯、丙烯酸及酯，苯酚/丙酮-双酚A生产聚碳PC、异丙醇；
- 利用榆林当地盛产的原盐，生产氯气，进而生产PVC。
- 建立煤化一体化模式，实现煤加工、煤气化、DMTO+催化裂解制烯烃、芳烃、PTA和化工装置的有机结合，形成原煤—兰炭—煤焦油—高端油品、原煤/粉焦—甲醇—烯烃（芳烃）—合成材料、原煤—煤液化—精细化学品等循环产业链
- 水煤浆气化和干粉煤气化双气化来解决热解的粉焦直接进粉煤气化，节能和节省投资，由于粉焦碳转化率低产生的细渣返回水煤浆气化，与煤共同进磨机，使之二次气化

2 项目总流程

- 煤气通过精制与分离，与全厂其他燃料气一起回收其中的烯烃和轻烃，轻烃作为催化裂解装置原料，实现了轻烃资源的充分利用；
- 煤焦油通过沸腾床加氢+固定床加氢裂化，生产芳烃原料，生产PX，进一步生产PTA，实现了煤焦油的最优化利用；
- 粉焦通过粉煤气化和水煤浆气化，利用其生产的合成气，生产甲醇，有别于常规的煤气化制甲醇；同时，利用部分合成气生产丁、辛醇，作为下游化工装置原料。
- 新型工艺装置优化整合，开辟了提高煤炭资源利用效率的新路径，实现了煤碳资源的梯级利用。



中国天辰工程有限公司

CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION LTD.

01

公司介绍

02

天辰的煤化工

03

煤化工大型化

04

低阶煤提质综合利用

05

煤制清洁能源多联产

06

炼油与煤化工一体化

07

结束语

煤制清洁能源多联产项目



本项目拟承担的示范任务：

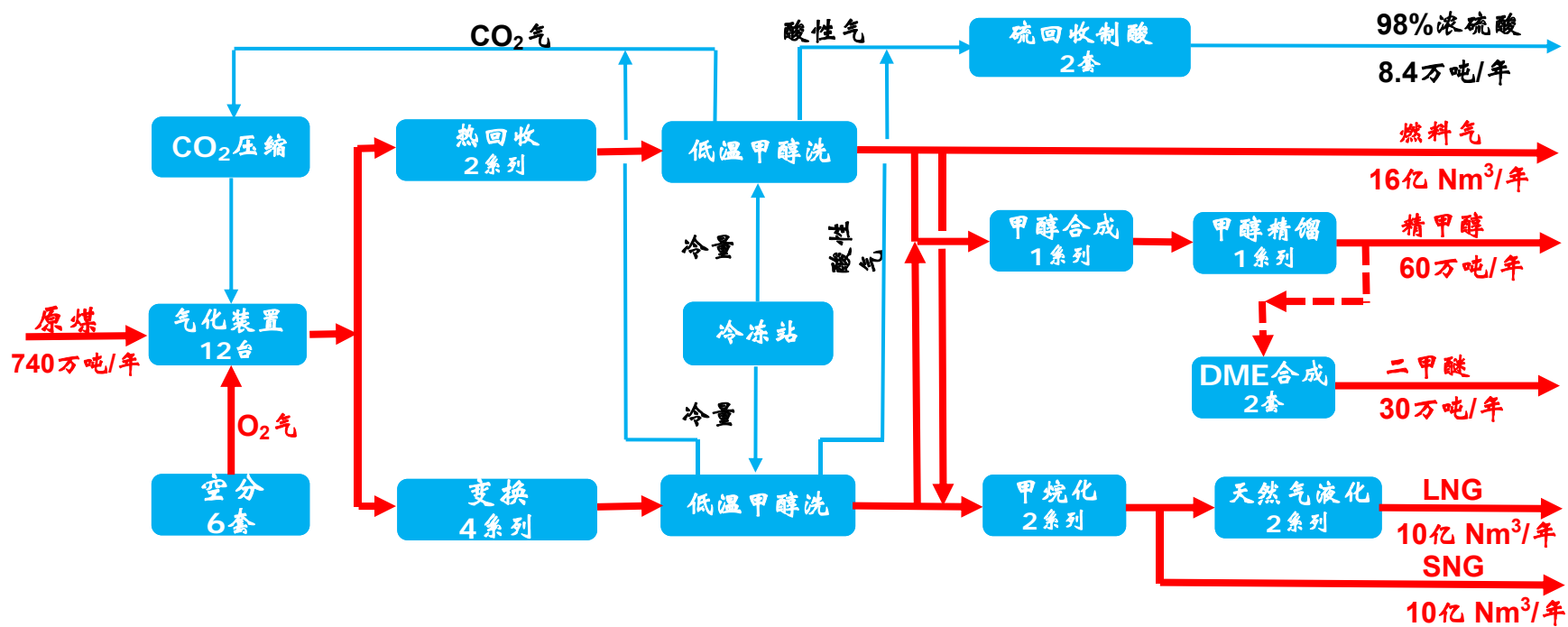
- 1) 日投煤量大于2000吨煤气化半废锅气化技术示范；
 - 2) 采用主工艺装置热能耦合集成，梯级利用各等级热能，全厂不设置燃煤锅炉，低参数余热机组的利用，高参数电厂与电空分耦合以提高整体能源利用效率、节约能源，同时大型电空分采用电驱的电控装备综合示范；
 - 3) 国产化甲烷化合成工艺技术示范；
 - 4) 水泥厂协同处理煤气化炉渣和危废的综合利用示范。
 - 5) 煤制天然气智能化、数字化工厂示范。
- 本项目为“十三五”煤制天然气的储备项目，原方案由于无法满足项目的收益率，进行方案的更新。

项目规模/产品方案

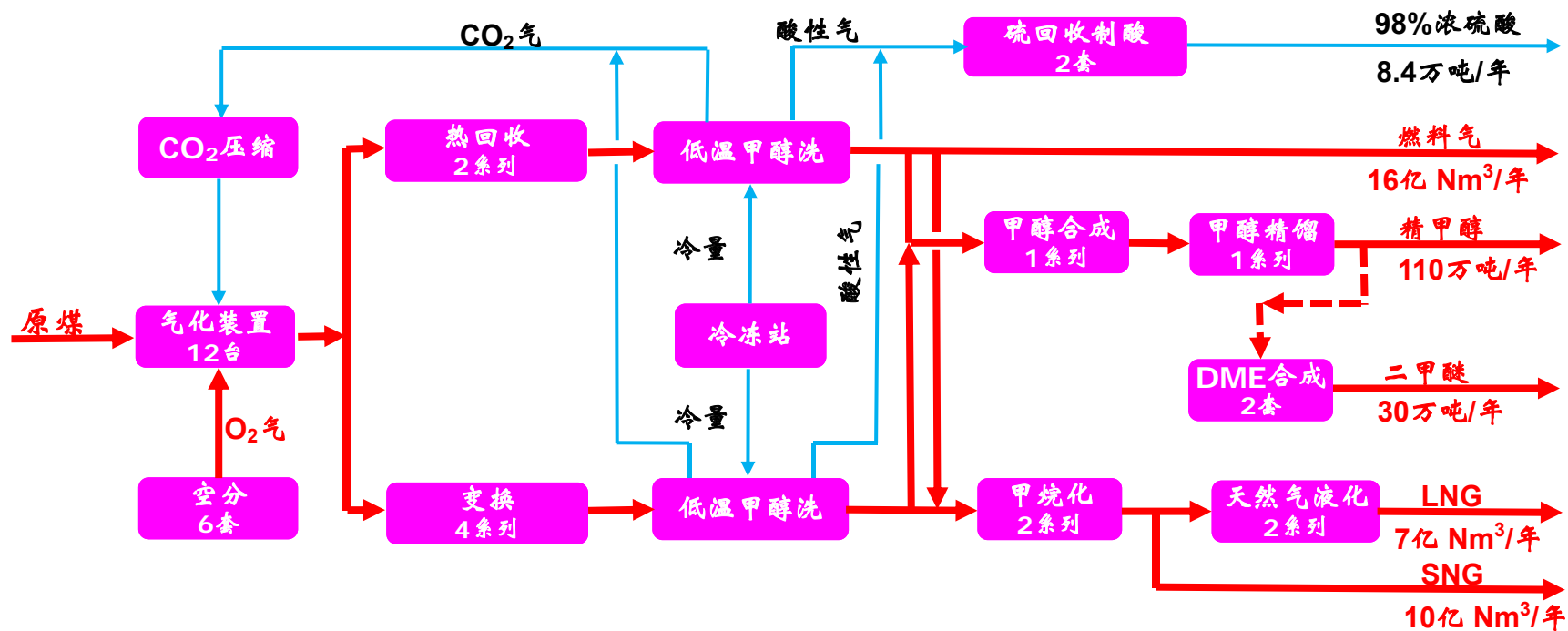


SNG	20 亿Nm ³ /年	满足GB17820-2012二类标准
LNG	10 亿Nm ³ /年	满足国家LNG标准
甲醇	150 万吨/年	满足GB338-2011优等品标准要求
二甲醚	30 万吨/年	其中汽油满足国标92#汽油要求
燃料气	16 亿Nm ³ /年	满足下游用户要求
硫酸	10万吨/年	满足GB/T534-2014要求

全厂工艺总流程-冬季



全厂工艺总流程-夏季





本项目经技术经济测算，取得较好的内部收益率，内部收益率达到14%。取得较好的收益率和环保优良基于如下原因

- 1) 业主是水泥和建材综合公司，取得废物处理资质；
- 2) 气化产生的粗渣作为水泥的原料，细渣和原煤掺混作为水泥窑的燃料，节省渣场的投资；
- 3) 依据水泥可以取得危废处理资质，可以将项目产生少量的危废进行处理。因此本项目建成将无废物外运；
- 4) 由于本项目不设置燃煤锅炉，无SO₂和NO_x排放，微量的PM_{2.5}排放（只有磨煤）
- 5) 虽然为多联产项目，但生产的产品都可以作为燃料，甲醇和二甲醚可以替代燃煤取暖及车用燃料，减少空气污染；燃气直供建材工厂替代天然气，收益较好；
- 6) 本项目建设地为内地，生产的产品贴近市场，节省管输费和运费；



目录

中国天辰工程有限公司

CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION LTD.

01

公司介绍

02

天辰的煤化工

03

煤化工大型化

04

低阶煤提质综合利用

05

煤制清洁能源多联产

06

炼油与煤化工一体化

07

结束语

炼油厂常见制氢工艺



- ◆ 采用轻质原料，技术成熟、原料清洁、设备可靠，投资不高
- ◆ 缺点氢气成本较高。



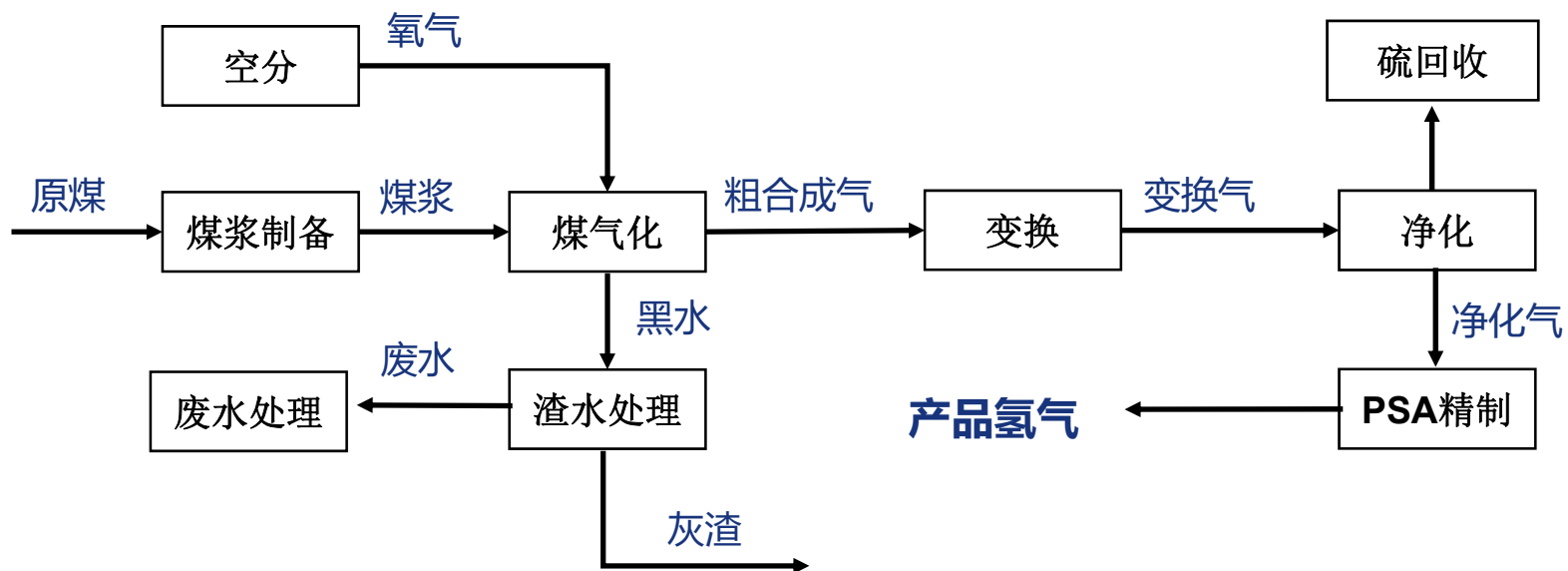
- ◆ 采用重质原料，技术成熟，原料成本低、产品规模大
- ◆ 缺点设备结构复杂、投资高



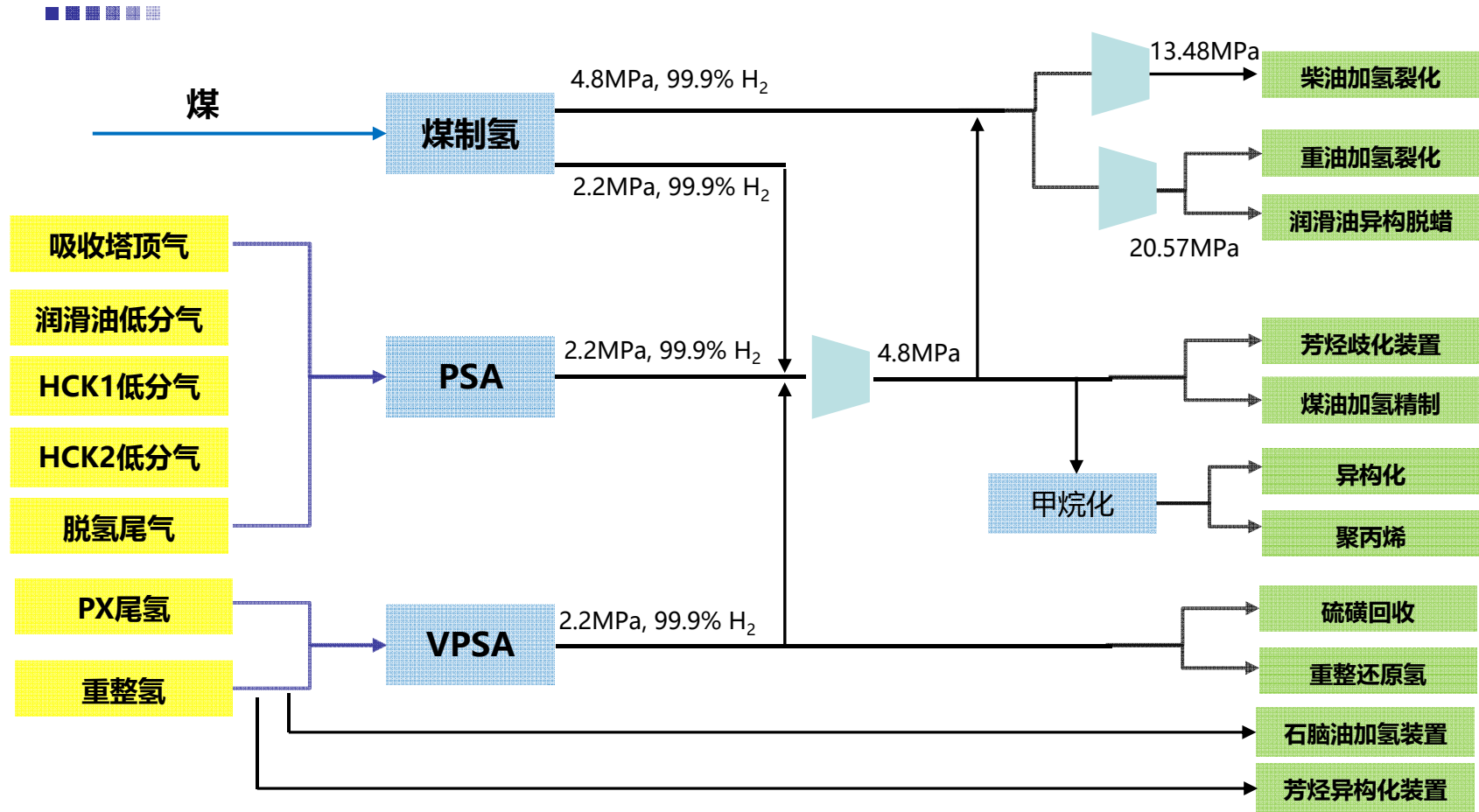
- ◆ 以炼厂尾气、合成气为原料，工艺、设备简单，制氢成本低
- ◆ 缺点是产氢量较少

不同原料制氢工艺的技术经济指标			
项目	天然气	炼厂气	煤
原料价格	5600元/吨	2.5 ~ 3元/m ³	650 ~ 850元/吨
氢气成本/ (元/m ³)	1.2 ~ 1.4	1.1	0.80 ~ 1.0

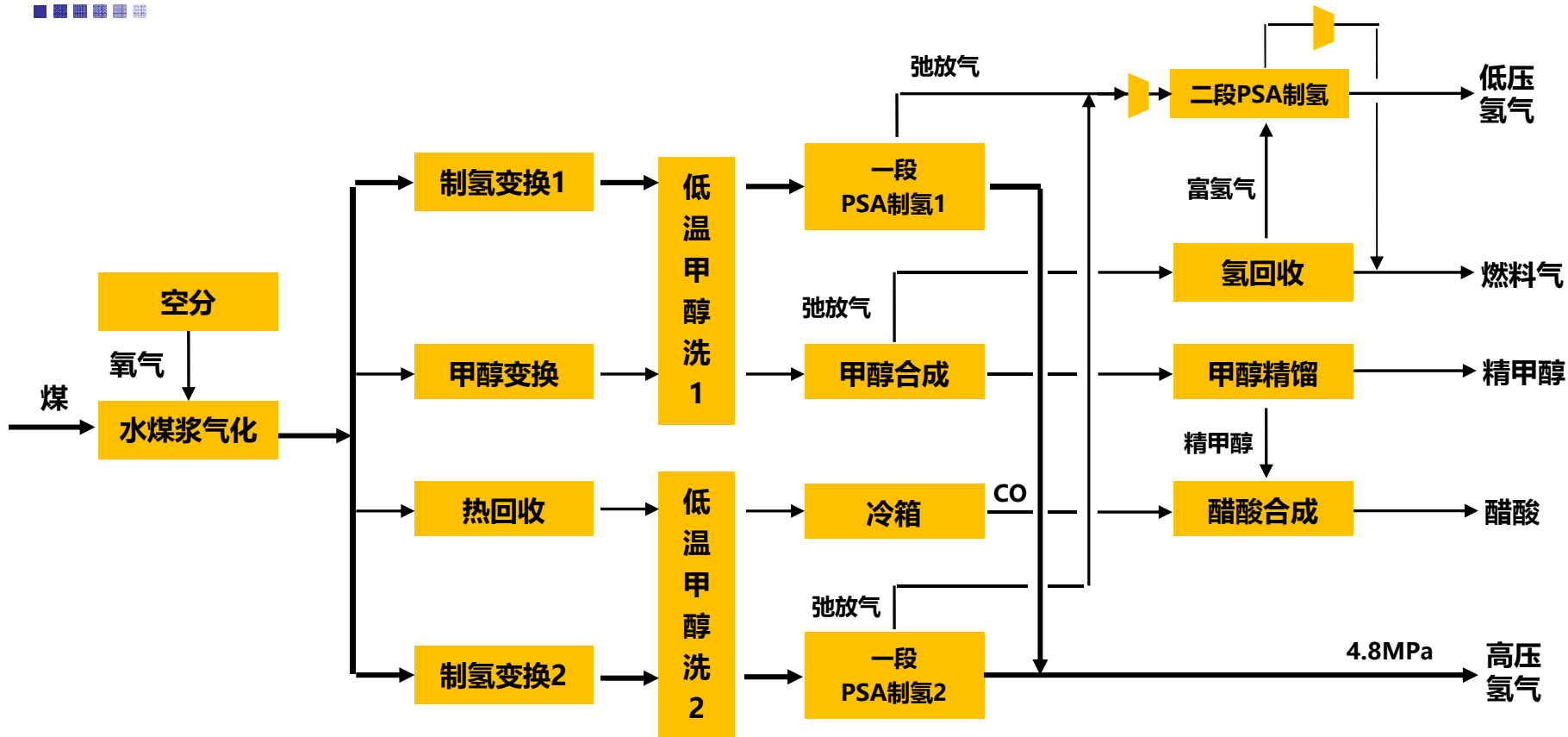
常规煤气化技术制氢工艺



恒力炼油厂典型氢气供应网络示意图



恒力炼油厂与煤化工一体化项目全厂方块流程图



氢气 (纯度99.9%) : 33~44万Nm³/h; 甲醇 : 60万吨/年; 醋酸 : 35万吨/年; 燃料气。

恒力炼油厂与煤化工一体化项目全厂配置

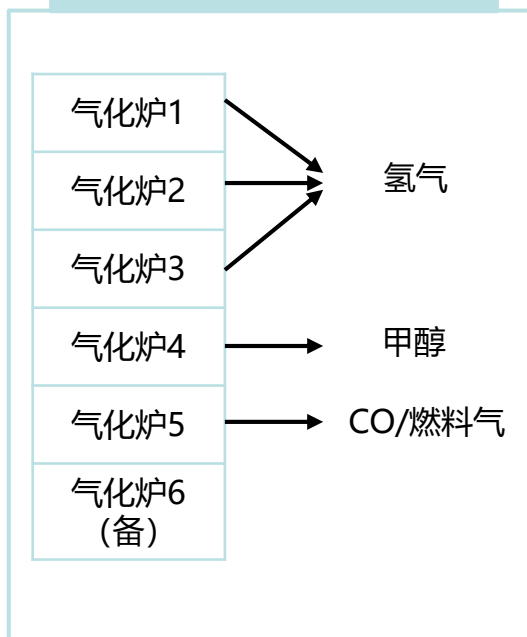


- 多喷嘴气化压力高，单炉规模大，共设置6台3000t/d气化炉（5开一备， $\Phi 3.88$ ），年在线率高。
- 根据装置规模，设置2系列制氢，多联产甲醇、醋酸。
- 其中1系列制氢变换气和甲醇变换气耦合共用一套净化装置，2系列制氢和热回收未变换气耦合共用一套净化装置。
- 设置二段PSA以提高氢气回收率，其中一段PSA产4.8MPa氢气产品，二段PSA产2.2MPa氢气产品。
- 甲醇合成弛放气经氢回收(膜分离)后，富氢气送二段PSA以提高氢气产量，弛放气送燃料气管网。
- 热回收的未变换气经冷箱分离得到CO送醋酸装置，剩余气体富含氢气送一段PSA制备氢气。

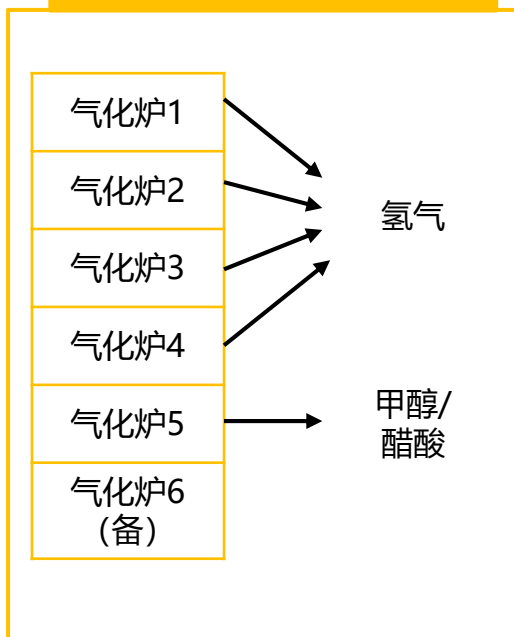
恒力炼油厂与煤化工一体化项目工况调节



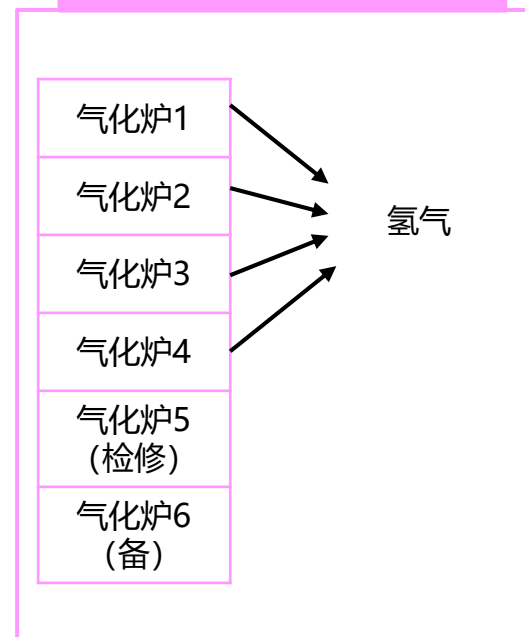
氢气需求量为33万Nm³/h时



氢气需求量为44万Nm³/h时



任意1台或2台气化炉检修时



结束语



- 1) 化石能源是我国能源的消费主体，2019年石油对外依存到70%，天然气45%，发展大型煤化工和煤化工多联产是必然的。
- 2) 单一产品的煤化工必是大型化，投资与产品比最小，能耗最少
- 3) 石油化工与煤化工要充分耦合，最大限度的利用好石油化工的C、H与煤化工的CO与CO₂及煤化工产生的含氧化合物生产高附加值的产品
- 4) 单一原料煤要充分利用好煤化工热解技术产生的石油化工的原料再与煤化工的产品进行耦合生产高附加值的固体产品
- 5) 进一步示范煤制天然气多联产项目及国产技术，解决煤制天然气在“十三五”示范项目经济效益不佳
- 6) 开拓煤化工与再生能源，煤化工与IGCC多联产结合。减少污染物的排放



Thanks for your attention