华陆工程科技有限责任公司
HUALU ENGINEERING & TECHNOLOGY CO.,LTD.

工艺包赋能，工程化托底
—4000吨级四喷嘴气化工程转化与实践

报告人：王淑岩

2026年10月16日

超/越/客/户/期/望　创/造/最/佳/实/践

目录

01 公司概况

02 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

03 4000吨级气化炉工程规模化的经验分享

1 公司概况



1958｜化工部北京化工设计院第七室（军工室），北京



1965｜经国家外经贸委批准，成立化工部第六设计院，北京



1969｜响应国家号召，支援三线建设，扎根陕西茂陵



1996｜经化工部批准，由事业单位改制为企业，成立中国华陆工程公司，西安



2003｜进行公司制改制，更名为“华陆工程科技有限责任公司”，西安



2021｜科改示范企业，率先完成混改
——中国化学&万华化学&职工持股平台，西安

1 公司概况

资质名称	资质等级	证书编号	颁证部门	业务范围
工程设计资质	综合甲级	A161001356	住房和城乡建设部	可承接包括化工石化医药、石油天然气、电力、冶金、铁道、公路、电子通信广电、民航、军工、市政等我国全部21个工程设计行业的设计、工程总承包及相关服务业务。
建筑工程施工总承包资质证书	一级	D161159491	住房和城乡建设部	建筑工程、石油化工工程施工总承包
压力容器设计证书	一、二、三类压力容器设计和压力容器分析设计	TS1210317-2018	国家质量监督检验检疫局	A1、A2、A3、SAD压力容器的设计。
压力管道设计资格证书	GA/GBGC/GD	TS1810033-2017	国家质量监督检验检疫局	GA1(1)(2)、GA2级，GB1、GB2,GC1(1)(2)(3)、GC2、GC3, GD1、GD2的压力管道设计。
安全生产许可证		(陕)JZ安许证字【2002】010066	陕西省住房和城乡建设厅	建筑施工

人力资源 Human Resources

在华陆，我们重视人才培养，注重技术与文化的传承，不断建立健全人才培养机制。我们怀着开放的心态，与高校、科研院所及相关企业合作，并建立了全国博士后流动工作站，通过共建合作机制为技术研发和人才培养提供了更高层次的平台。

- 公司正式在册员工1439名，其中工程技术及项目管理人员1000余名。
- 国家级勘察设计大师1人，省/行业级大师勘察设计大师4人，享受国务院政府特殊津贴人员51人。
- 拥有教授级高工187人，高级工程师464人。
- 拥有各类注册执业资格人员412人（见右表）。

执业资格	人数
一级注册建筑师	5
一级注册结构工程师	29
注册化工工程师	89
注册造价工程师	41
注册安全工程师	47
注册咨询工程师	65
一级建造师	100
注册公用设备工程师	23
注册环保工程师	2
注册电气工程师	10
注册城乡规划师	1

1 公司概况



华陆拥有从投融资咨询、工程前期咨询、工程设计、工程总承包、项目管理、开车培训、试车服务、运行维护、技术研发、技术转让、产品进出口代理等完整工程建设服务体系。基于工程建设的系统性管理理念和全生命周期的管理方法，**华陆的服务伴随着项目决策、工程建设到投产运营的每一个阶段。**

已承担完成**国内外各类大、中型工程总承包、项目管理及工程设计项目2900余项。**

石油（气）化工

炼油/炼化： 常减压、催化裂化、柴油加氢、异构化、润滑油、乙烯、丙烯、聚丙烯、POE、芳烃、苯/甲苯/二甲苯、烷基化、乙二醇、渣油/沥青油/石油焦气化、环氧氯丙烷、聚醚/聚酯多元醇；

液化石油气（LPG）及上下游： PDH、PP、环氧丙烷、丁辛醇、顺酐衍生物（BDO、NMP、γ-丁内酯）

有机及精细化工

农药/医药中间体、营养品/食品添加剂： 甲胺、DMF、DMAC（二甲基乙酰胺）、草甘膦、柠檬醛、氨基酸、香精香料、三氯蔗糖、维生素A、香兰素等

氯（卤）代烷烃： 一氯甲烷（氯甲烷）、二氯甲烷、三氯甲烷（氯仿）、四氯化碳、氯乙烯（VCM）

氟硅材料： 有机硅(单体及聚合物)、DMC（二甲基硅氧烷）、无水氟化氢、电子级氢氟酸、无水氟化铝、氟化锂、六氟磷酸锂、氟碳化合物及制冷剂、氟树脂（PVDF等）

添加剂、表面活性剂： 橡胶添加剂、抗氧剂、促进剂、脂肪醇、醇醚硫酸钠、异丁烯（IB）、聚异丁烯（PIB）等

1 公司概况

煤化工

煤气化（合成气）、煤制天然气、煤制氢、煤制油、低阶煤分质利用、煤热解、甲醇、乙二醇、烯烃、醋酸、合成氨、尿素、聚甲氧基二甲醚（DMMn）、BDO等

无机化工及其他

无机化工：重水、液氢/储氢、烧碱、PVC、无水氟化氢（AHF）、硫酸、磷酸、食品级CO2、硝酸、硝铵、HCl氧化、双氧水、氧化钾、氢氧化钾

可持续及绿色化工：HCl氧化、储氢、绿氢、绿氨、绿甲醇、PLA、PBAT、固废综合利用等

新能源、新材料

纤维/工程塑料/聚合材料上下游：PTFE、PP、PC、TDI、MDI、HDI、HMDI、己二胺、己二酸、己二腈、尼龙66、DMC（二甲基碳酸二甲酯）

锂电及光伏上下游：多晶硅、POE、EVA、碳酸二甲酯、三氯氢硅、PVDF、六氟磷酸锂、磷酸铁锂、碳酸锂等

聚合物/树脂材料及上下游：环氧树脂、 ASA、ABS、三聚氰胺、聚甲醛、甲醛、苯酐、DOP、环氧丙烷、PVA

绿色及可持续发展

电解水制氢及储氢、压缩空气储能

生物质气化制绿色甲醇

绿色合成氨

液态阳光（CO_2+H_2制甲醇）

可持续航煤（SAF）

目录

01 公司概况

02 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

03 4000吨级气化炉工程规模化的经验分享

2.1 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

内蒙古荣信二期项目，**为世界首套建成投产的6.5MPaG、4000吨级水煤浆气化炉。**2019年10月29日一次投料成功。

- 华陆公司承担气化装置EPC工程总承包，总气量：420000Nm³/h($CO+H_2$)，单炉气量：210000 Nm³/h($CO+H_2$)
- 操作压力：6.5MPaG，气化炉：φ4000mm，2开1备；
- 单炉投煤量：3270t/d　4000t/d （公称规模）
- 产品：90万吨/年甲醇、40万吨/年乙二醇



2.1 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

内蒙古汇能二期煤制气项目，为当时世界上单炉产气量最大的4000吨级水煤浆气化炉。2021年9月一次性投料成功。

- 总气量：450000Nm³/h($CO+H_2$)，单炉气量：225000 Nm³/h($CO+H_2$)
- 操作压力：6.5MPaG，气化炉：φ4000mm，2开1备；
- 单炉投煤量：3800t/d　4000t/d　(公称规模)
- 产品：10亿Nm³/年液化天然气产品。



2.1 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

华鲁恒升荆州项目，4台4000吨级水煤浆气化炉，2023年10月气化炉一次投料成功。

- 总产气量：60万$Nm^3/h(CO+H_2)$，单炉气量：200000 $Nm^3/h(CO+H_2)$；
- 操作压力：6.5MPaG，气化炉：φ4000mm，3开1备；
- 单炉投煤量：3600t/d　4000t/d （公称规模）；
- 产品：多元醇、合成氨。



2.1 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

山东华鲁恒升气化平台升级改造项目，4000吨级水煤浆气化炉。

- 单炉气量：230000 $Nm^3/h(CO+H_2)$；
- 操作压力：6.5MPaG，气化炉：φ4000mm，3开1备；
- 单炉投煤量：3800t/d　4000t/d （公称规模）；
- 产品：合成气



2.1 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

华陆工程科技有限责任公司
HUALU ENGINEERING & TECHNOLOGY CO.,LTD.

序号	建设单位	气化压力/MPa	气化炉规格/mm	气化炉台数	单炉有效气产量/Nm3/h	公称投煤量/t/d	产品方案	备注
1	**山东华鲁恒升**化工股份有限公司（四期）	6.5	*Φ3880*	2+1	*165000*	~3000	合成氨/尿素，乙二醇	已投产
2	烟台**万华化学**集团股份有限公司	6.5	*Φ3880*	2	*~200000*	3000~3500	甲醇，H2，CO	已投产
3	**九江心连心**化肥有限公司	6.5	*Φ3880*	3+1	*178000*	~3000	合成氨、尿素甲醇	已投产
4	**河南心连心**产业升级/绿色制造项目	6.5	*Φ3880*	2+1	*187500*	3000~3500	合成氨、尿素甲醇	已投产
5	万华福建工业园气化岛项目	6.5	*Φ3880*	2	*200000*	3000~3500	合成气、H2、CO	已投产
6	内蒙古**荣信化工**有限公司（二期）	6.5	*Φ4000*	2+1	*210000*	**~4000**	甲醇/乙二醇	已投产
7	内蒙古汇能化工有限公司（二期）	6.5	*Φ4000*	2+1	*225000*	**~4000**	LNG	已投产
8	华鲁恒升湖北荆州项目	6.5	*Φ4000*	3+1	*200000*	**~4000**	甲醇/合成氨	已投产
9	山东华鲁恒升气化平台升级改造项目	6.5	*Φ4000*	3+1	*230000*	**~4000**	甲醇/合成氨/尿素	已投产
10	国能榆林化工神华榆林循环经济煤炭综合利用项目	6.5	*Φ4000*	3+1	*245000*	**~4000**	合成气	建设中

目前在运行的4000吨级水煤浆气化炉90%以上均为华陆工程设计，具有绝对的市场占有率！

目录

01 公司概况

02 4000吨级多喷嘴煤气化项目业绩简介

03 4000吨级气化炉工程规模化的经验分享

3.1 工艺包对接

◆工程设计阶段前置

（1）工艺包编制前，与专利商进行工程化沟通；

（2）项目的多原料、多产品工况反馈前端；

(3) 规避对现有运行问题，专利商提前介入，方便后续服务；

◆系统设计优化前置

（1）通过全厂工况研究梳理，优化气化装置上下游的系统配置和控制方案；

（2）对灰水闪蒸系统优化（如二级蒸发热水塔流程），降低对全厂公用工程压力要求；

（3）大流量、低扬程泵的设备选型、阀门选材；

（4）以往项目运行问题复盘，专项解决；

◆煤浆制备系统

（1）煤浆制备和煤浆输送能力增大，单台设备（磨机与气化炉）能力非线性匹配，需考虑制浆系统与气化炉系列数的配置问题。

(2) 大型化后，磨煤机与煤浆泵同频共振问题；

（3）动设备的脉动影响、大流量煤浆管线磨损、管道应力的消除。

（4）适当考虑煤浆提浓系统的嵌入，提高煤浆浓度，降低能耗；

3.2 规模放大后的重点考虑因素

◆煤气化系统

（1）对于配置多系列气化炉的场景，氧气总管管径变大，大规格氧气阀门选型受限。

（2）气化炉内绝热材料优化：可考虑采用纳米材料，对于4000吨级气化炉绝热层可减薄70-80mm，气化室有效容积变大，气体停留时间更长，有利于转化率提高。

（3）气化炉配套激冷水泵能力大幅增加，需考虑备泵自启时对全厂用电的冲击。

（4）粗合成气量和火炬排放量变大，对安全阀的选型和管道应力计算带来新挑战。

（5）开车时粗合成气放空气量大，可能会引起管道震动问题。

（6）多系列气化炉配置时，对全厂火炬系统的配置具有重要影响。

3.2 规模放大后的重点考虑因素

◆灰水系统

（1）黑水、灰水系统设备规格变大，框架高度提高。

（2）沉降设备大型化、数量增多，需保证沉降时间。

（3）可考虑低压闪蒸黑水热量的回收，获得中低品位热量，节能效果明显。

（4）适当嵌入灰水除硬装置：

- ✓ 硬度 、二氧化硅、悬浮物、浊度去除率高，系统结垢大大降低；
- ✓ 降低污水处理站负荷；
- ✓ 减少气化系统废水排放量；
- ✓ 延长灰水系统的检修周期。

◆核心设备布置与检修空间预留

（1）烧嘴层的布置

大型化导致煤浆、氧气管线及阀门尺寸增大，设计时必须兼顾阀门的日常操作和烧嘴更换检修空间。同时，依据防火标准，气化炉烧嘴所在楼层设置防止烧嘴窜火的不燃烧实体墙。

（2）吊装、检修空间

充分考虑气化炉、水洗塔等重要设备关键管口的层高，以及大型设备的吊装和检修空间。

3.2 规模放大后的重点考虑因素

◆关键仪表选材和选型



煤浆切断阀
(DN150及以上)



氧气切断阀
(DN250及以上)



黑水调节阀
(DN400及以上)

3.3 煤化工防火规范下的新要求

◆第5.1.1条，耐火等级

煤粉制备、煤气化、煤气化工艺水处理、油煤浆制备和煤直接液化催化剂制备厂房的耐火等级应为一级；

◆第5.2.2条，防火分区面积限值

煤粉制备、煤气化、煤气化工艺水处理、油煤浆制备、煤直接液化催化剂制备的高层厂房：每层及每个防火分区建筑面积不应大于3500㎡；钢格栅楼板不计入防火分区面积。

水煤浆制备厂房：煤储斗部分（高层部分）每层及每个防火分区≤4000㎡，磨煤机部分（单/多层部分）≤8000㎡，两部分之间应采用防火墙分隔。

3.3 煤化工防火规范下的新要求

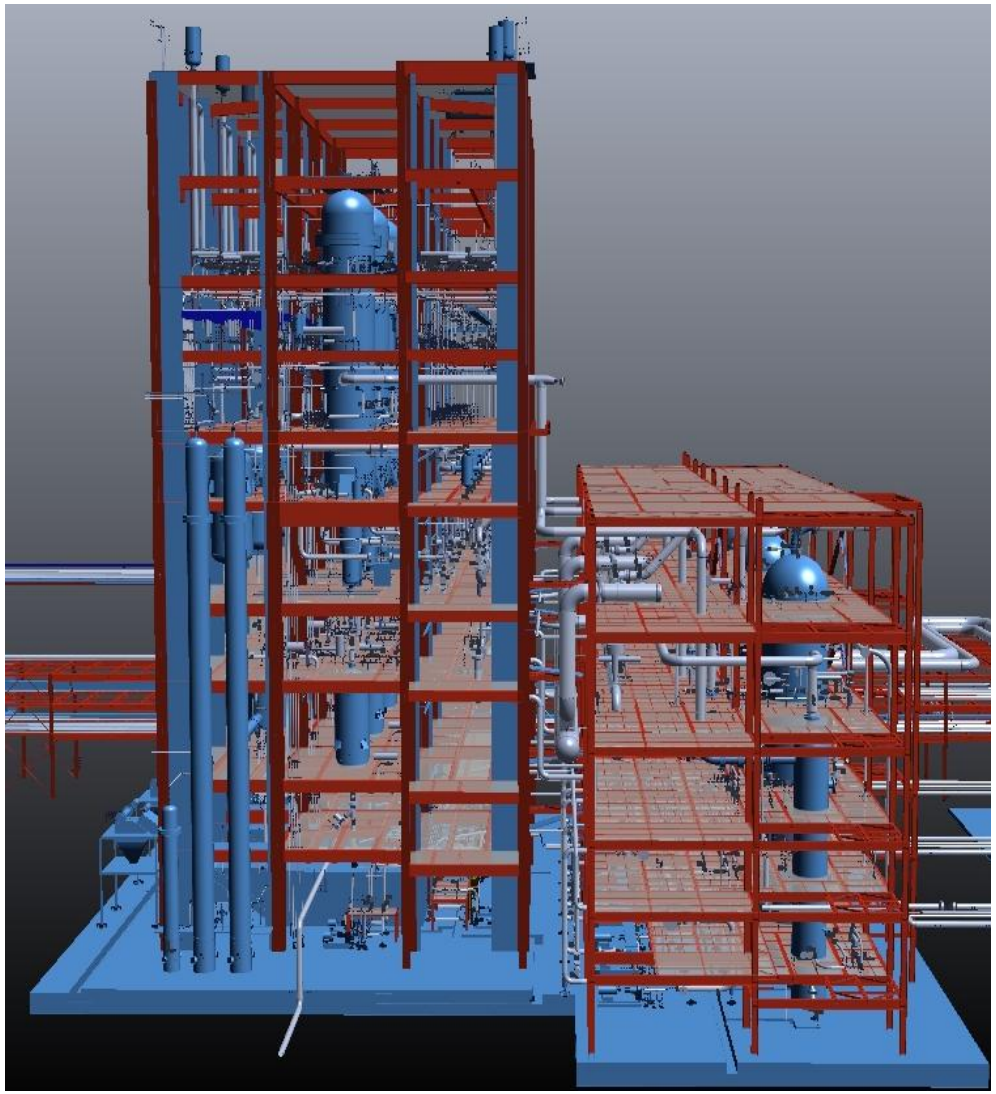
◆**需要注意的限制**

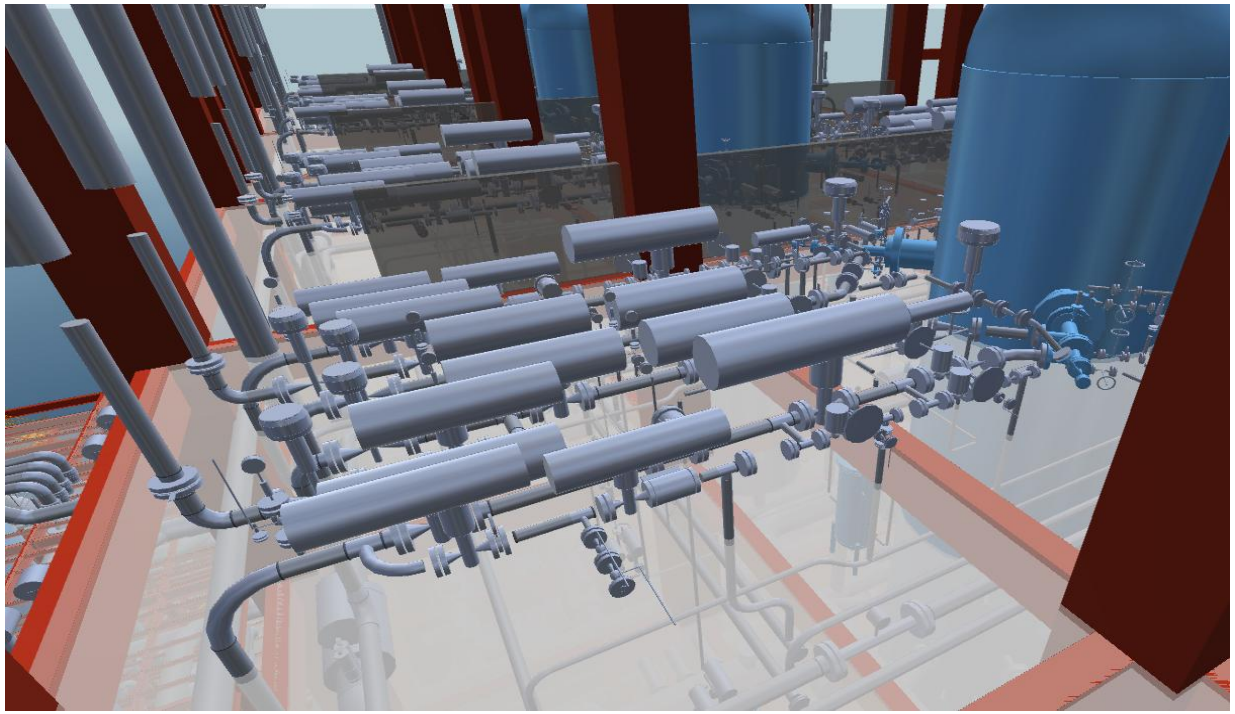
（1）3500㎡分区面积限制不可突破——即使《建筑防火通用规范》GB 55037-2022废除了GB 51428强制性条文的强制属性，设计仍应按原有条文参照执行；

（2）甲类和总储量＞5t的乙类仓库不得布置在装置区内（6.2.9条），相关仓库占地需外移；

（3）烧嘴层设不燃烧实体隔断墙（6.2.3条），这些局部要求会影响内部净面积利用。

3.4 三维正向设计





开展配管、电气、自控、结构等全专业三维正向设计，实现数据流贯通，提高设计质量和效率。

华陆工程科技有限责任公司
HUALU ENGINEERING & TECHNOLOGY CO.,LTD.

工艺包赋能，工程化托底
—4000吨级四喷嘴气化工程转化与实践

感谢倾听

2026年10月

超/越/客/户/期/望　创/造/最/佳/实/践