

# “OMB”水煤浆、干燥粉气化装置 运行情况汇报

汇报人：路光彬

2024年10月

## 公司简介



兖矿鲁南化工有限公司  
YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO.,LTD.

兖矿鲁南化工有限公司隶属于山东能源集团，是一家具有55年发展历程，目前以氨基和醇基新材料为主要发展方向的大型高科技化工企业。企业占地3871亩，资产总额147亿元。现有产品包括醋酸、甲醇、醋酸酯、丁醇、聚甲醛、醋酐、己内酰胺等20余种，产品总产能达310万吨。醋酸、甲醇、醋酸乙酯和聚甲醛产品均为山东省名牌产品。先后荣获全国科技进步一等奖、国家优质工程金奖、国家级高新技术企业、山东省“十强”产业集群高端化工领军企业等荣誉称号。



# 目录

---

**01**

**OMB水煤浆气化装置运行情况**

**02**

**OMB粉煤气化装置运行情况**

# 01

## OMB水煤浆气化装置运行情况

目前我公司三台德士古气化炉已退出运行，四台OMB水煤浆气化炉采用三开一备的运行方式，装置运行平稳，2024年工艺烧嘴最长运行周期128天，目前气化炉在120%运行负荷下拱顶耐火砖平均寿命在8000-10000小时，烧嘴寿命平均超过100天，下面我就系统长周期运行的一些问题同大家进行交流。

## 1、沉清槽沉降筒优化



兖矿鲁南化工有限公司  
YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO.,LTD.

延长澄清槽沉降筒的高度，有利于优化灰水浊度，缩小灰渣分布范围。

澄清槽是实现黑水中细灰分离，灰水循环利用的主要设备。真空闪蒸罐下部黑水在流量一定的情况下，澄清槽内沉降筒的长度，决定了黑水向下进入澄清槽内部的深度，以及上浮后向四周溢流的时间。所以延长澄清槽内沉降筒的长度，可以有效利用澄清槽下部的沉降空间，增大黑水的停留时间，优化澄清后灰水的浊度。

同时沉降筒延长后，会进一步缩小灰渣的分布范围，有利于降低澄清槽搅拌器的运行力矩及电流，减轻搅拌器的负担，特别是在搅拌器故障停运时，可以确保澄清槽底流泵黑水的含固量，有效控制澄清槽内灰渣集聚的速率，延长系统运行时间。



## 2、控制外来废水的氨氮及硫化物含量指标



兖矿鲁南化工有限公司  
YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO.,LTD.

控制进入气化装置废水的氨氮及硫化物含量，减小对系统结垢的影响。

大量含氨废水输送至磨煤系统后，随着煤浆进入气化炉燃烧后，将大幅提高气化炉激冷室内部黑水的碱性，进而引起激冷室短期内出现大面积结垢、积渣的现象。

正常情况下，气化炉内黑水呈酸性环境，碳酸氢钙大量存在，系统结垢趋势不明显，大量含氨氮废水进入气化炉后，碳酸氢钙转化为碳酸钙的同时会裹挟灰渣，形成气化炉激冷室结垢积渣现象。另外废水中的硫化物经燃烧反应后，形成硫酸根离子，在高硬度的黑水环境下，易在气化炉激冷室和黑水管线内形成硫酸钙，加剧黑水系统的结垢；控制入炉废水中硫化物及氨氮含量，有利于延长气化装置水系统的运行周期。



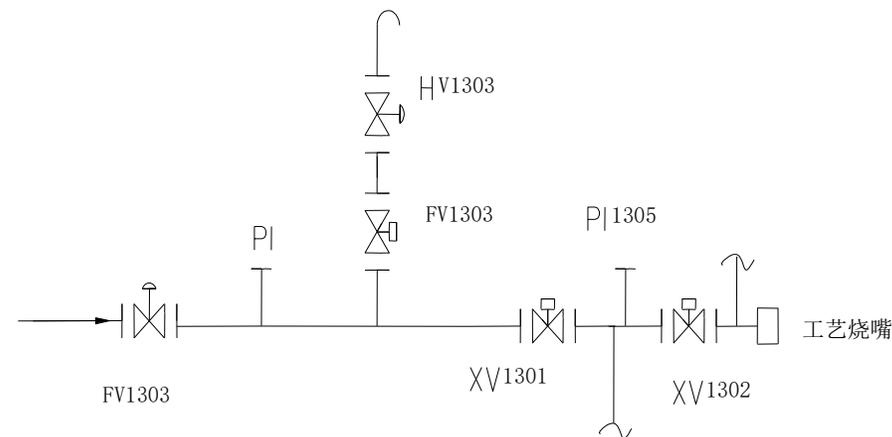
### 3、关注氧气、煤浆切断阀的运行情况



兖矿鲁南化工有限公司  
YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO.,LTD.

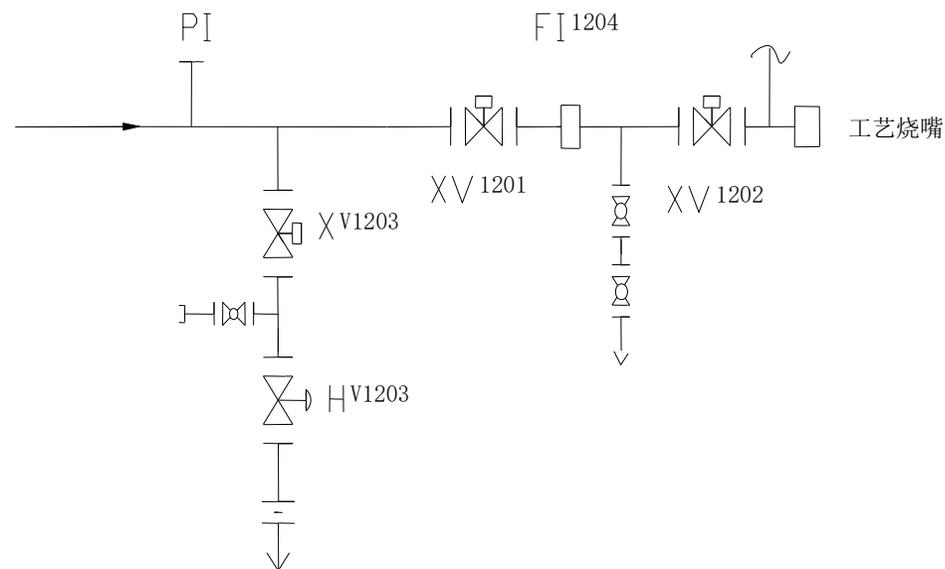
气化炉安全系统的仪表阀门经长期使用后，执行机构与阀球的旋转角度可能产生偏差，出现仪表切断阀内漏或开不到位问题，这种情况在气化炉投料初期，各项参数偏离正常指标较大的情况下，则不易被察觉。

如果氧气放空阀内漏量大，在氧气流量一定的情况下，该氧气管线入炉的压力会降低，随着气化炉压力的提高，氧气管线与气化炉的压差越来越小，最后气化炉内的煤气将回窜到氧气放空管线，并可能导致恶性事故的发生。



在投料期间，如果发生煤浆循环阀内漏情况，气化炉操作温度会出现异常升高。

在水煤浆气化炉一对烧嘴停车情况下，需要冲洗两道煤浆切断阀之间管线时，要及时确认靠近烧嘴切断阀的内漏情况，此时气化炉带压运行，如果该煤浆切断阀有内漏现象，将给工艺处理带来很大风险。



气化炉正常运行期间，影响高压煤浆泵正常输送的各种情况需引起关注。高压煤浆泵的个别单向阀出现内漏等故障时，煤浆流量会有所降低，此时会引起气化炉反应温度的升高，经过转速调节后，短时可以维持炉温的稳定；如果高压煤浆泵出现入口管线堵塞，或者高压煤浆泵活塞杆、减速机联轴器脱开等情况，则会导致高压煤浆泵不打量，在煤浆流量计显示滞后的情况下，气化炉内会出现过氧现象，特别是单烧嘴的气化装置。

引起高压煤浆泵入口堵塞的原因，可能是煤浆槽搅拌器故障，也可能是煤浆槽内壁积存的硬煤浆坍塌等情况，所以高压煤浆泵入口管线设置2选2的压力低低联锁，至少设置压力低报警是有必要的；针对高压煤浆泵连接部件脱开情况，电机的运行电流应该会有变化，需要相应的做好报警提示。



**02**

## **OMB粉煤气化装置运行情况**

## 1、项目建设概况



兖矿鲁南化工有限公司  
YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO.,LTD.

兖矿鲁南化工有限公司己内酰胺产业链配套节能减碳一体化工程项目中，选用了山东能源集团与华东理工大学联合开发的3000吨/日OMB新型粉煤气化装置，积极推进自主知识产权粉煤气化技术产业化，同时为山东能源集团陕蒙、新疆地区劣质煤就地转化和煤制烯烃及煤制油等大型化工项目建设提供成熟经验和强有力的技术支撑。

该套OMB粉煤气化装置设计有效合成气( $\text{CO}+\text{H}_2$ )产量为 $210000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年运行时间8000小时。气化炉采用水冷壁结构，设计压力为4.5MPa，合成气采用激冷流程。2022年4月开始土建施工；2023年4月，气化炉完成吊装；2023年12月，完成气化装置中间交接；2024年4月，完成系统气密实验及联动试车，煤粉制备系统磨制出合格煤粉，2024年7月21日正式投料开车。



## 2、OMB粉煤气化装置运行情况



兖矿鲁南化工有限公司  
YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO.,LTD.

OMB粉煤气化装置自7月21日正式开车以来稳定运行至今，期间10月9日因一套空分装置跳车，A/B#粉煤烧嘴手动停车11小时后带压联投运行；目前根据空分外供氧量以及水煤浆气化装置的运行负荷需要，OMB粉煤气化装置维持在60%-90%设计负荷运行，现对装置部分运行指标汇报如下：

### (1) OMB粉煤气化炉消耗数据与设计值对比：

工艺控制指标	单位	设计值（气化炉100%负荷）	实际值（气化炉80%负荷）
比煤耗	kg/kNm <sup>3</sup> (CO+H <sub>2</sub> )	633	550
比氧耗	Nm <sup>3</sup> /kNm <sup>3</sup> (CO+H <sub>2</sub> )	349	300
出水洗塔合成气有效气含量 (CO+H <sub>2</sub> )	%V/V	≥88	89-92
碳转化率 %	%	98	≥99

## (2) OMB粉煤气化炉用煤（煤粉）指标情况（平均值）

日期	工业分析				发热量 MJ/kg	灰熔点 FT/°C
	水分	灰分	挥发份	固定碳		
	%	%	%	%		
2024年7月	2.1	12.7-16.02	32.07	51.11	26.67	1190
2024年8月	1.7	13.4-17.0	32.10	51.11	26.83	1210
2024年9月	1.8	14.7-18.3	31.94	50.39	26.47	1200
2024年10月	1.7	11.95-17.4	32.74	50.14	26.67	1210

### (3) OMB粉煤气化炉有效气含量及灰渣可燃物统计情况

运行指标（平均值）	设计值	7月	8月	9月	10月
有效气成分 V/V%CO+H <sub>2</sub>	≥88%	89.84%	90.14%	90.26%	91.17%
粗渣可燃物%	<5%	1.62%	0.36%	0.37%	0.35%
滤饼可燃物%	<30%	24.97%	21.84%	21.47%	21.82%



## (4) OMB粉煤炉灰水水质指标情况

日期	浊度	pH值	总碱度	钙离子	Cl <sup>-</sup>	氨氮	COD
	< 50mg/L	7~9	mmol/l	< 500mg/L	< 500mg/L	≤400mg/L	< 500mg/L
2024年7月	53.46	7.71	17.5 5	481	164	162	456
2024年8月	40.63	7.84	11.9 0	227	106	130	378
2024年9月	24.5	7.82	14.2	219	145	187	427
2024年10月	21.20	7.98	15.8	294	158	185	431

作为国内第一套3000吨级OMB粉煤气化工业化示范装置，装置试车的安全稳定运行意义重大，华东理工大学、兖矿国拓公司组成专家组进驻鲁南化工，与鲁南化工粉煤气化团队通力合作，针对煤粉流量波动、安全连锁系统完善等**668**个问题进行优化攻关，大幅提高了装置的可操作性、稳定性，短时间内实现了OMB粉煤气化装置从正式投产到稳产的过渡。

### 3、OMB粉煤气化装置的主要技术优势

(1) 装置易于工程放大，可操作性强。从日投煤量30吨的中试项目，到日处理煤3000吨级的大型化工业应用装置，OMB粉煤气化炉一次性放大100倍，突破了传统气化技术放大路线，充分体现了多喷嘴对置式粉煤气化工艺的技术优势；气化炉水冷壁首次挂渣期间既达到90%运行负荷（总投氧量~6.2万Nm<sup>3</sup>/h），从近三个月运行情况看，全系统无明显运行瓶颈。

(2) 装置操作弹性大，开停车便捷。点火开工投煤过程工艺设备运行稳定，安全联锁充分验证，可靠性高，目前已实现60%-90%运行负荷。烧嘴带压联投稳定可靠，操控便捷，其中10月9日一对烧嘴运行11小时无异常，进一步验证了OMB粉煤气化炉的操作弹性。

(3) 气化炉水冷壁性能良好，副产蒸汽量稳定。气化炉采用膜式水冷壁结构，从相关参数看，气化炉投料约10h后水冷壁成功挂渣，期间汽包蒸汽产量由36t/h降至17t/h，碳化硅温度由765℃降至395℃。目前水冷壁碳化硅8个测温点最高显示359℃，汽包副产蒸汽在8-13t/h，开工烧嘴座冷却水回水密度在700m<sup>3</sup>/h以上，表明水冷壁及拱顶处挂渣良好。

(4) 煤粉输送稳定，已实现顺控自动下料。实现一罐四锥单线（DN80）千吨级煤粉稳定可控密相输送，煤粉平均流量25t/h、波动幅度小于±3%，目前经过对煤粉输送顺控程序多次修改调试，已实现双煤粉锁斗交替顺控自动下料。

(5) 煤种适应性强，具有良好经济试用性。装置目前采用的混煤灰分在12%-18%之间，灰熔点波动最大70°C，气化炉排渣顺畅，渣口压差稳定，表现出较强的煤种适应性，目前公司正在进一步开展其他煤种的试烧工作。



# 结束语



在接下来的日子里，我们将不断探索，不断向各兄弟单位学习，共同促进多喷嘴对置式煤气化技术的提升，也期待各兄弟单位莅临鲁南化工指导工作！