



兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司

YANZHOU COAL MINING ORDOS ENERGY & CHEMICAL CO., LTD

日处理煤3000吨级的超大型气化技术 示范装置的建设与运行

2014年10月



主要内容

一 项目简介

二 项目建设情况

三 项目运行情况

四 存在问题



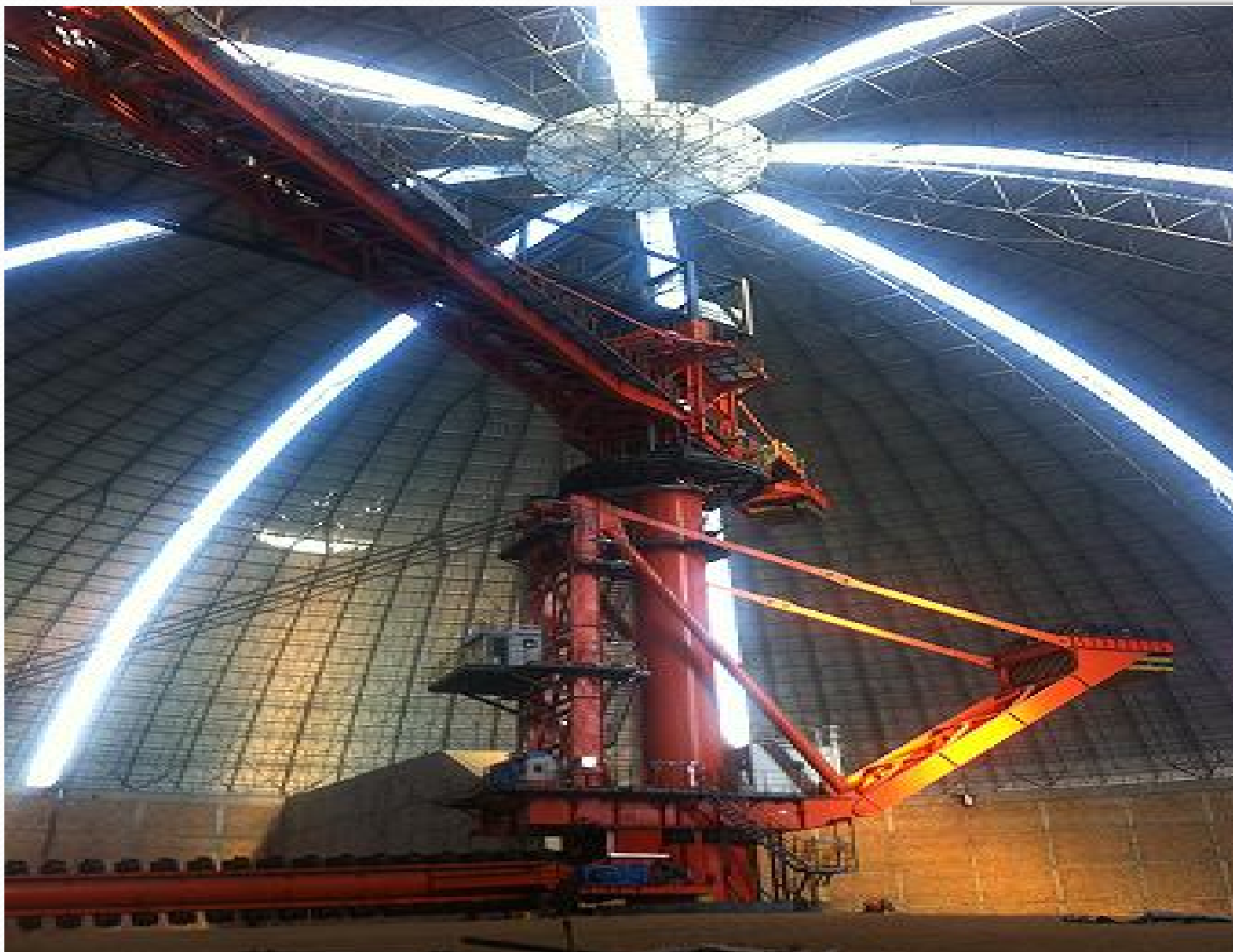
一、项目简介

兖矿集团为了利用当地丰富的煤炭，在鄂尔多斯市达拉特旗三垆梁工业园区投资51.1亿元建设日产3000吨甲醇装置。该项目由中国成达工程有限公司总体设计，气化装置由华陆院设计，选用三台直径3600mm四喷嘴对置式水煤浆加压气化炉，气化压力6.5MPa，单炉日处理能力为3000吨煤，2开1备，2010年10月开工建设，2013年底系统进入调试、试车，2014年7月生产出合格甲醇。

二、气化装置及配套装置 原料煤圆形料仓



堆取料机



空分
采用
两套
林德
六万
空分
三大
机组
为MAN
公司的
产品。



三大机组



空冷岛





变换
采用
卡萨
利的
轴径
向反
应器
副产
过热
蒸汽



净化
采用
单系
列德
国林
德的
低温
甲醇
洗工
艺



甲醇
合成
及精
馏采
用单
系列
Davy
的工
艺





气化用四喷嘴气化，流程与传统工业不同点：

总特点：三台磨机→二个煤浆槽→三套气化炉
→三套闪蒸→二台澄清槽→两套真空过滤机系统

由于气化炉投煤量较大，一台气化炉配备一台磨机，磨机小时处理煤量达到125吨，为了保证磨机系统的稳定运行，荣信项目选择小时处理量75吨三台棒磨机对应二个煤浆槽，磨机电机和筒体就近布置，减少了厂房面积，中间磨机出口煤浆分配到二个煤浆槽。配置了三台超细磨系统，由于系统刚试车，超细磨系统没有投入运行。下图为气化全景、煤浆泵房、磨机厂房全景









气化炉给料部分阀门组



水洗塔、旋风分离器、蒸发热水塔、低**压**闪蒸罐、真空闪蒸罐等底部易积灰的黑水出口均设置两路出口，锥底、侧面各一路；高压闪蒸汽分三路：第一路在开车初期送酸性气火炬燃烧、第二路在变换气提开车正常后直接送汽提塔，回收热量；第三路在硫回收开车正常后经过换热后送硫回收。低压闪蒸汽分两路：第一路在开车初期送酸性气火炬燃烧、第二路在除氧器投用后送除氧器；由于气化炉激冷水量较大，每小时近600**立方米**，设备和阀门运行经验较少，为了保证三千吨级气化炉的稳定运行，配置为二开一备模式；为了保证烧嘴冷却水的稳定，烧嘴冷却水泵配置二开一备。



由于蒙煤飞灰较多，水洗塔采用二层泡罩塔盘，三层冲击塔盘。蒸发热水塔选用冲击式塔盘，下图为塔盘安装后的照片





气化炉的安装，气化框架下部采用混凝土框架，上部是钢结构，气化炉就位采用1500吨大型吊车吊装





三、系统运行情况

1、气化炉运行情况：

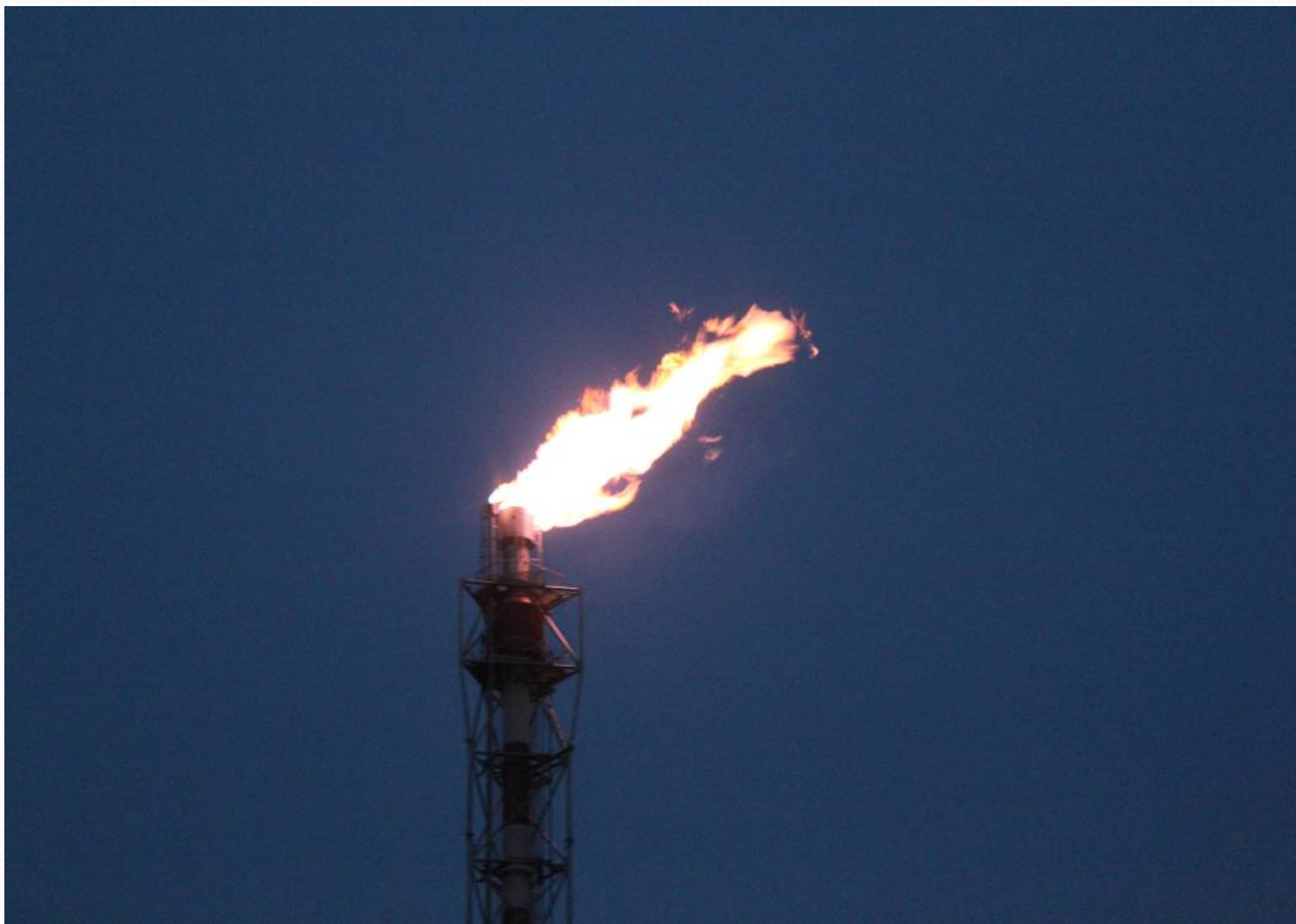
2014年6月24日04点28分，A#气化炉首次化工投料，煤浆流量 $16.8\text{m}^3/\text{h}$ ，氧气流量 $8800\text{ Nm}^3/\text{h}$ ，气化炉温度 1250°C ；系统操作压力 $4.0\sim 5.5\text{MPa}$ ，运行14小时打通气化流程后手动停车。

2014年7月7日，按照公司联合试生产计划，A#气化炉进行第二次气化炉投料，打通甲醇生产流程，7月9日生产出合格甲醇，截止到9月底共生产甲醇**12万吨**。气化炉最高操作压力 5.95MPa ，单烧嘴最大投煤浆量 $28\text{m}^3/\text{h}$ 。



兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司

YANZHOU COAL MINING ORDOS ENERGY & CHEMICAL CO., LTD





A气化炉运行记录

开车	开车时间	停车时间	停车原因	运行时间	烧嘴运行时间
1	2014-6-24 4:28	2014-6-24 18:22	后系统不具备条件计划停车	13.9	13.9
2	2014-7-7 20:15	2014-7-31 20:05	空分A套冷箱密封气问题导致冷箱停车	575.8	575.8
3	2014-8-1 0:52	2014-8-8 17:32	A套空分100%负荷考核试验，引起增压机防喘振	184.7	760.5
3	2014-8-8 22:35	2014-8-25 7:15	空分B套因蒸汽测温点飘移超出额定范围引起联锁跳车	392.7	1153.2
5	2014-8-25 14:08	2014-8-27 8:20	空分因空冷液位高联锁跳车	42.2	1195.4
6	2014-8-27 15:30	2014-10-2 3:00	系统计划停车检修	851.5	2046.9



C气化炉运行记录

开车	开车时间	停车时间	停车原因	本次运行时间 h	烧嘴运行时间 h
1	2014-8-19 18:23	2014-8-25 7:15	空分B套因蒸汽测温点飘移 超出额定范围引起联锁 跳车	132.9	132.9
2	2014-8-25 16:49	2014-8-27 8:20	空分因空冷液位高联锁跳车	39.5	172.4
3	2014-8-27 17:57	2014-10-2 3:00	系统计划停车检修	849.0	1021.4

从A/C炉运行情况可以看出系统原始试车以来，没有因为气化原因造成系统停车，A/C气化炉在运行期间分别因为空分原因带压连投三次，连投最高压力5.0MPa，连投最短时间为23分钟。最长连续运行时间为35天，由于系统停车消缺过冬，烧嘴使用最长时间85天。



气化炉试运行气化工艺指标汇总表 I

项目	煤浆流量	总氧量	炉压	有效气成分	有效气产量	比氧耗	比煤耗
时间	m ³ /h	Nm ³ /h	MPa(G)	(CO+H ₂) v%	Nm ³ /h	Nm ³ /KNm ³ (CO+H ₂)	Kg/KNm ³ (CO+H ₂)
0:00	108	53383	5.61	79.25	119016		609
1:00	108	53136	5.61	79.32	119007		608
2:00	108	53337	5.64	79.22	119206		594
3:00	108	53015	5.65	79.35	118655		598
4:00	108	53545	5.64	79.40	118669		598
5:00	108	53513	5.64	79.43	119863		592
6:00	108	53506	5.66	79.44	117937		606
7:00	108	53558	5.68	79.48	117467		609
8:00	108	54093	5.63	79.48	120212		597
9:00	109	53705	5.60	79.66	119218		610

注：A炉，3000吨/天级，7月24日



气化炉试运行气化工艺指标汇总表 II

项目	煤浆流量	总氧量	炉压	有效气成分	有效气产量	比氧耗	比煤耗
时间	m ³ /h	Nm ³ /h	MPa(G)	(CO+H ₂) v%	Nm ³ /h	Nm ³ /KNm ³ (CO+H ₂)	Kg/KNm ³ (CO+H ₂)
0:00	108	53523	5.62	78.96	118580		595
1:00	108	53604	5.61	78.90	118377		597
2:00	108	53522	5.63	78.69	118408		596
3:00	108	53471	5.65	78.69	117668		600
4:00	108	53437	5.7	78.76	117712		601
5:00	108	53520	5.62	78.67	118716		596
6:00	108	53020	5.7	78.78	116957		609
7:00	107	53281	5.7	78.78	116432		607
8:00	108	53560	5.62	79.30	119939		592
9:00	108	53812	5.65	79.42	118859		603
10:00	109	53695	5.66	79.28	118022		615

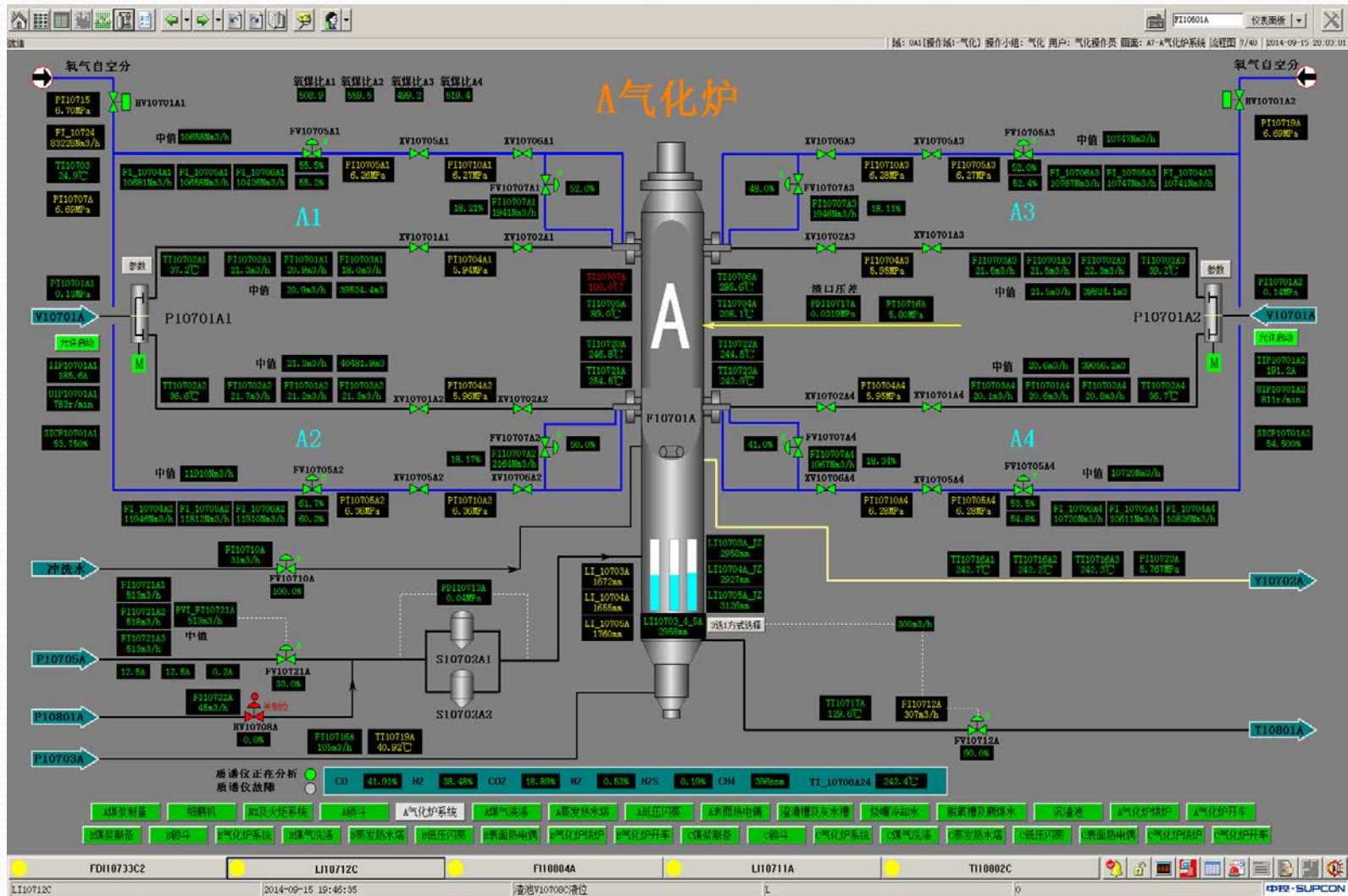
注：A炉，3000吨/天级，7月25日



气化炉试运行气化工艺指标汇总表 III

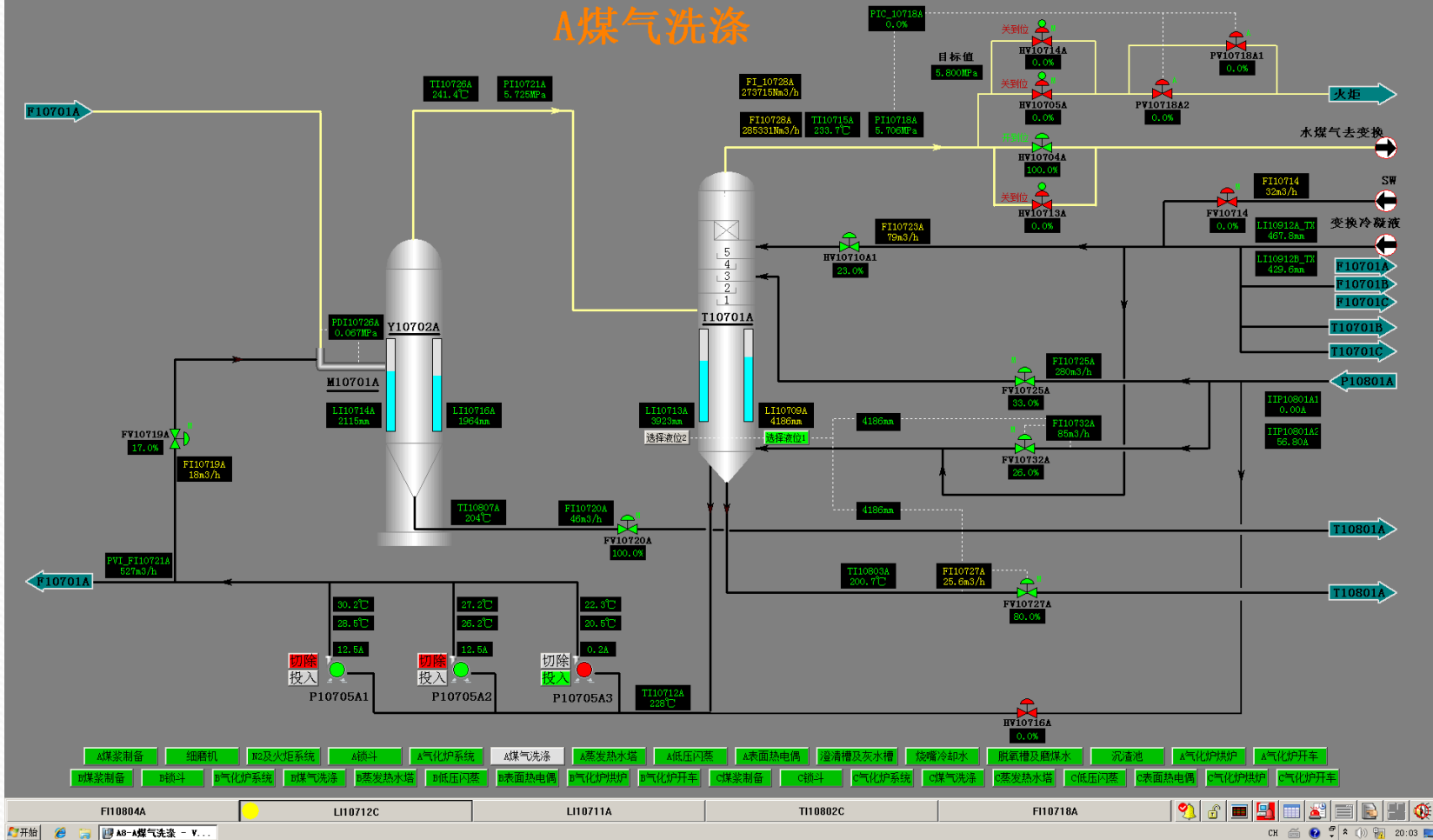
项目 时间	煤浆流量	总氧量	炉压	有效气 成分	有效气产 量	比氧耗	比煤耗
	m ³ /h	Nm ³ /h	MPa(G)	(CO+H ₂) v%	Nm ³ /h	Nm ³ /KNm ³ (CO+H ₂)	Kg/KNm ³ (CO+H ₂)
0:00	108	52766	5.62	78.46	116907		590
1:00	108	52563	5.65	78.95	114765		598
2:00	108	52980	5.55	78.46	115058		600
3:00	108	53304	5.61	78.78	116904		591
4:00	108	53138	5.58	78.82	115834		605
5:00	108	53247	5.42	78.90	117115		593
6:00	108	52217	5.49	78.81	113549		627
7:00	108	52972	5.50	78.52	113984		629
8:00	108	53665	5.66	78.61	116705		607
9:00	109	53180	5.64	78.67	117570		605

注：A炉，3000吨/天级，7月26日





A煤气洗涤





2、气化用煤情况

兖矿荣信原料采用塞蒙特尔和转龙湾煤，分析数据如下：从数据可以看出上述二种煤种粘温特性不理想，气化炉操作区间较窄，A煤浆槽T1到T4平均温差只有23℃，B煤浆槽T1到T4平均温差只有33℃，T3到T4的温差，A煤浆槽：7℃，B煤浆槽：6℃（三天一组数据）

时间	煤浆槽A灰熔融性				煤浆槽B灰熔融性			
	DT℃	ST℃	HT℃	FT℃	DT℃	ST℃	HT℃	FT℃
2014.9.2	1074	1121	1126	1135	1118	1125	1131	1137
2014.9.5	1118	1131	1136	1146	1130	1137	1141	1147



时间	煤浆槽A灰熔融性				煤浆槽B灰熔融性			
	DT℃	ST℃	HT℃	FT℃	DT℃	ST℃	HT℃	FT℃
2014.9.8	1128	1141	1145	1152	1135	1142	1147	1153
2014.9.11	1155	1170	1171	1177	1080	1090	1162	1169
2014.9.14	1140	1151	1158	1163	1149	1156	1159	1164
2014.9.17	1167	1182	1187	1192	1139	1175	1180	1187
2014.9.20	1125	1146	1151	1159	1130	1153	1156	1162
2014.9.23	1143	1155	1160	1168	1118	1149	1159	1167
2014.9.26	1192	1197	1199	1205	1180	1194	1196	1200
2014.9.29	1189	1197	1199	1203	1195	1204	1206	1213
月平均	1143	1159	1163	1170	1137	1153	1164	1170



3、气化渣中可燃物含量分析 (3.2%)

时间	气化滤饼	气化炉A炉渣%			气化炉C炉渣%		
	可燃物含量	夜班	白班	中班	夜班	白班	中班
2014.9.1	19.36	1.39	2.00	0.80	0.51	5.34	6.44
2014.9.4	17.2	0.73	3.57	3.25	2.10	0.40	0.65
2014.9.7	18.52	1.80	1.20	3.35	0.27	0.68	0.93
2014.9.10	13	1.07	1.28	2.32	0.92	1.70	3.26
2014.9.13	没有滤饼	2.73	0.18	6.38	0.17	2.63	0.67
2014.9.16	没有滤饼	2.65	0.32	4.47	1.94	1.59	1.39
2014.9.19	没有滤饼	0.58	1.44	3.68	3.39	4.76	1.23
2014.9.22	16.12	26.76	2.9	2.3	8.85	1.08	26.13
2014.9.25	15.3	0.26	0.73	2.95	1.12	13.51	1.61
2014.9.28	22.37	3.48	1.12	2.96	2.61	4.6	2.64
平均	12.58	4.15	1.47	3.25	2.19	3.63	4.50



4、烧嘴使用情况:

气化炉	运行天数	标准尺寸 38±0.02		标准尺寸 43±0.02	描述	图
C1	43	38	38.02	43	轻微龟裂	图1
C2	43	38.2	38.1	43.1	轻微龟裂	图2
C3	43	38.14	38.44	43.06	轻微龟裂, 环隙均匀	图3
C4	43	38.22	38.26	42.88	轻微龟裂, 环隙均匀	图4
A1	85	38.78	39.08	42.68	龟裂, 裂纹长深, 环隙均匀	图5
A2	85	38.72	38.74	42.32	龟裂, 中心氧喷嘴内侧偏磨	图6
A3	85	38.74	39.18	42.92	龟裂	图7
A4	85	39.96	40.14	42.24	龟裂, 裂纹短深, 煤浆流道磨损	图8



使用43天的烧嘴端部





兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司

YANZHOU COAL MINING ORDOS ENERGY & CHEMICAL CO., LTD



使用85天的烧嘴



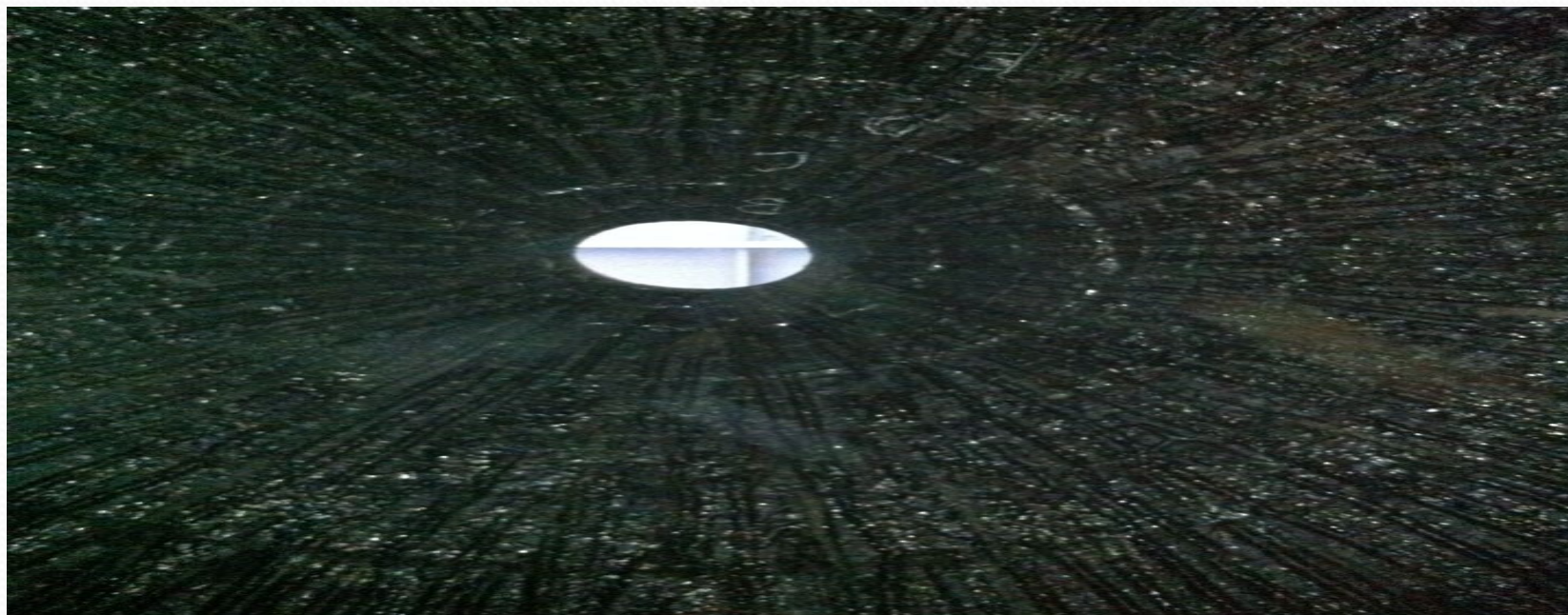


从烧嘴使用情况看，使用85天的烧嘴还可使用一段时间，预计寿命会达到100天。



5、耐火砖、激冷环情况：

A气化炉运行85天后，耐火砖使用情况良好，大部分耐火砖表面光滑，没有出现超温现象，烧嘴室、渣口完整；激冷环、下降管完好。





6、塔盘、换热器使用情况

水洗塔塔盘二种塔盘使用情况较好



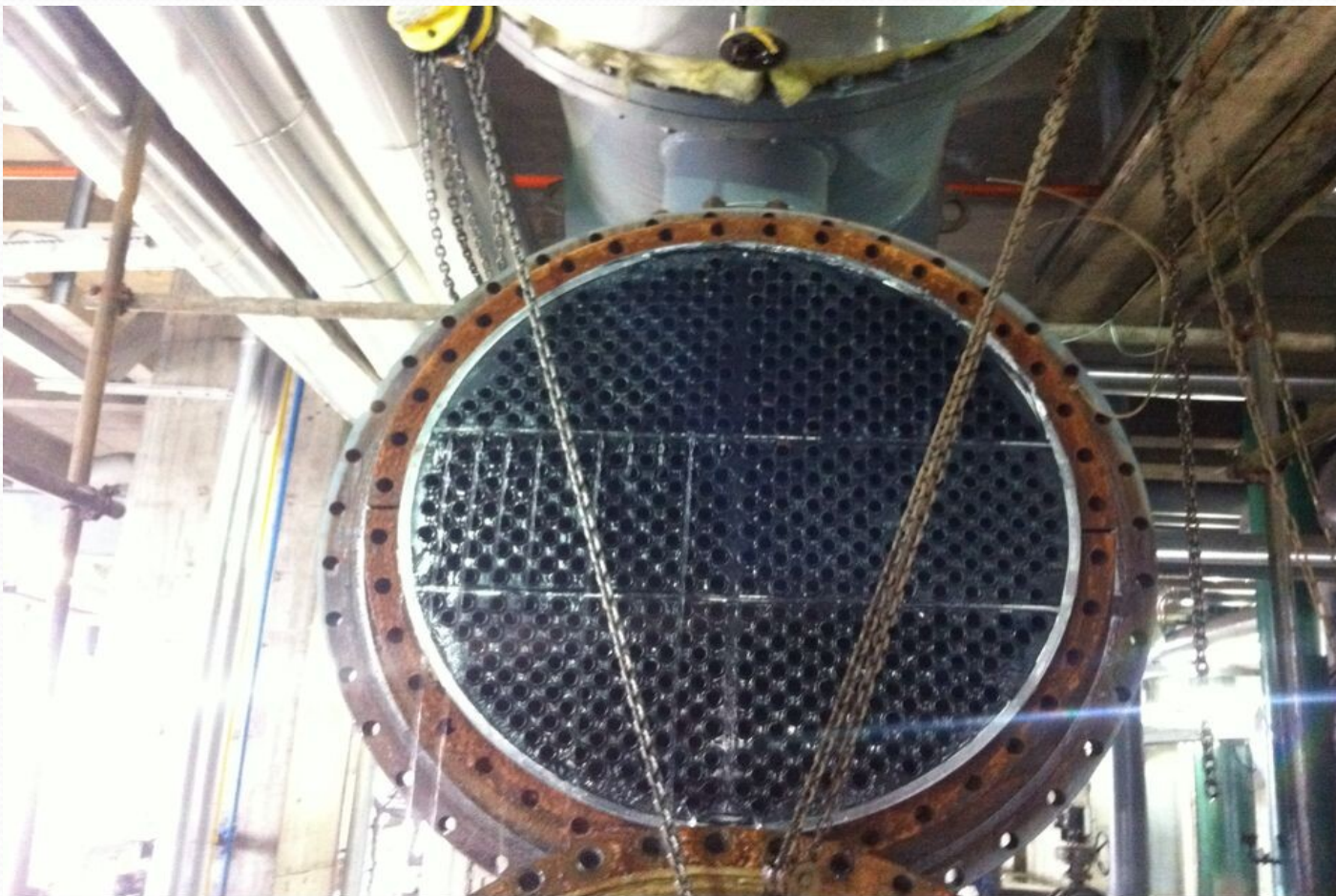


蒸发热水塔换热效果较好，高温热水温度达 160°C 以上，由于汽提运行不稳定，灰水中铵盐较多，塔盘结垢严重，运行50天即出现带水现象。秋季检修中发现有塔盘倾倒现象，下图为使用85天的塔盘





灰水换热器使用情况较好，没有任何灰垢





四、存在的问题

- 1、煤浆浓度偏低，平均55%左右；
- 2、由于辅机控制系统较复杂，其各种信号较多，设计时容易遗漏较多，造成DCS点富裕量偏少；
- 3、真空过滤机滤饼含水量较大；
- 4、蒸发热水塔带灰；
- 5、磨机筒体漏浆。



兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司
YANZHOU COAL MINING ORDOS ENERGY & CHEMICAL CO., LTD

谢 谢!

