



ENN 新奥

多喷嘴扩能降耗运行总结

新能凤凰（滕州）能源有限公司

2019年9月20日

目录

01 项目简介

02 扩能效果

03 问题优化

04 先进控制

项目简介

新能凤凰（滕州）能源有限公司是在原滕州凤凰化肥有限公司的基础上由新奥集团、联想集团和泛海集团组建的合资公司。项目是省重点项目，枣庄、滕州重点招商引资项目，是地方煤炭转化利用的标志性工程，项目占地985亩，投资47亿元，设有两条生产线，设计方案为年产60万吨氨醇、热电多联产项目。

气化装置采用多喷嘴对置式水煤浆加压气化工工艺，单炉投煤量1500t/d，气化炉设计运行压力6.5MPa。一期于2009年12月投产，年产30万吨甲醇；二期于2011年11月投产，年产30万吨甲醇。气化系统两开一备运行，装置原设计年产60万吨醇氨，后变更为72万吨甲醇。

项目简介

新能凤凰项目于2013年达产达效，然后通过强化生产管理、优化生产运行、实施技术创新等多项措施挖掘装置潜力，装置产能逐年提升并突破80万吨。为继续挖掘装置潜能，2017年开始联合华东理工大学、天辰设计院和上海国际化建等单位，对现有生产线进行节能技术改造，两条生产线改造投资共3.5亿，施工周期50天。

本次改造也是全国首套多喷嘴气化系统改造，改造完成后两条生产线产能达到90万吨甲醇。在改造完成后2018年实际完成93万吨，预计2019年产能突破100万吨。

目录

01 项目简介

02 扩能效果

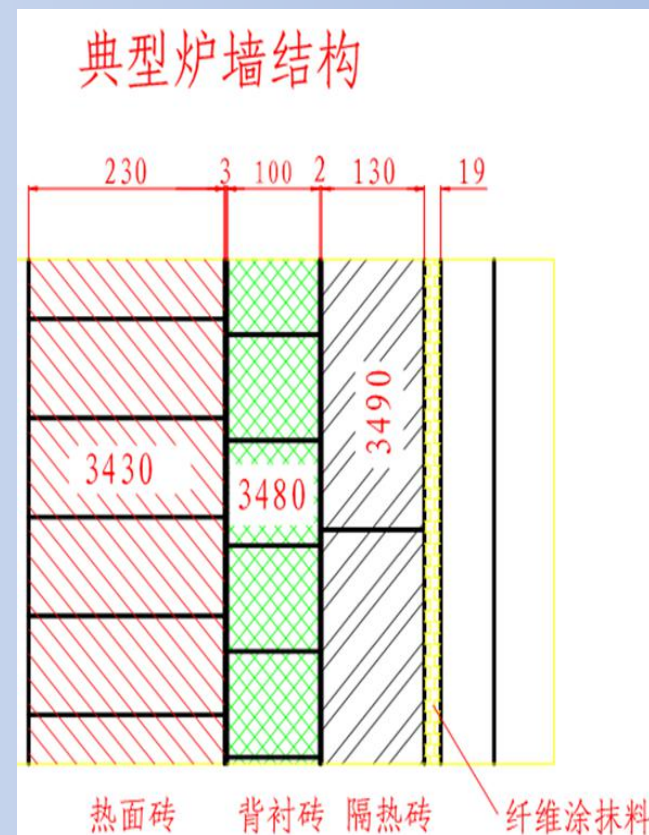
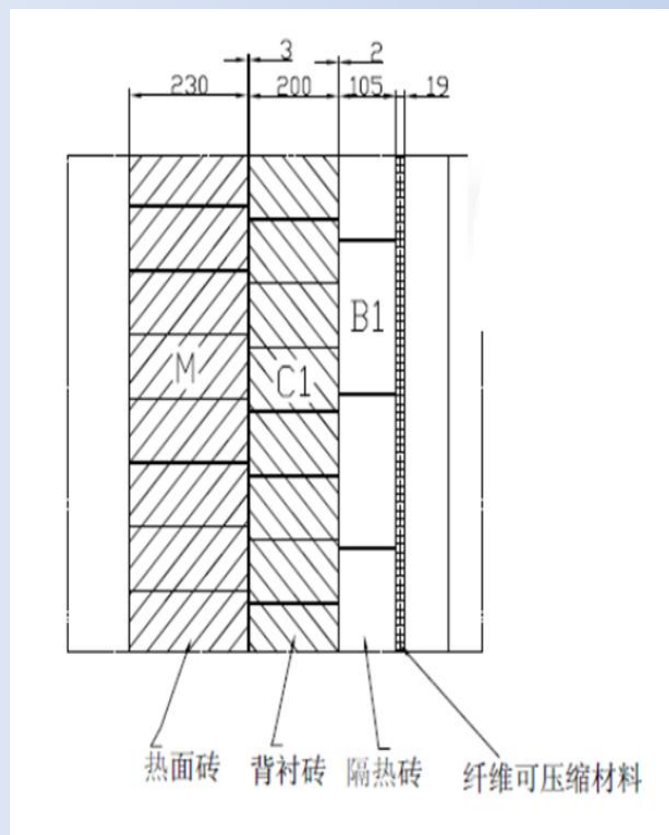
03 问题优化

04 先进控制

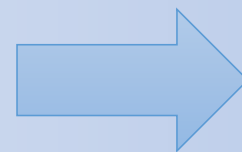
扩能简介

3. 4m气化炉设计投煤量为1500t/d，产能较小，想要增加产能必须打破原有设计思路。

与华东理沟通确定了改造方向，气化炉部分将背衬砖减薄100mm，隔热砖增加25mm。改造后气化炉内径增大150mm，燃烧室容积增加13%。



$\Phi 2282$



$\Phi 2432$

扩能简介

燃烧室容积增大，气化炉具备了负荷提升的条件，与之匹配的供氧系统、气体净化系统都需要进行改造。

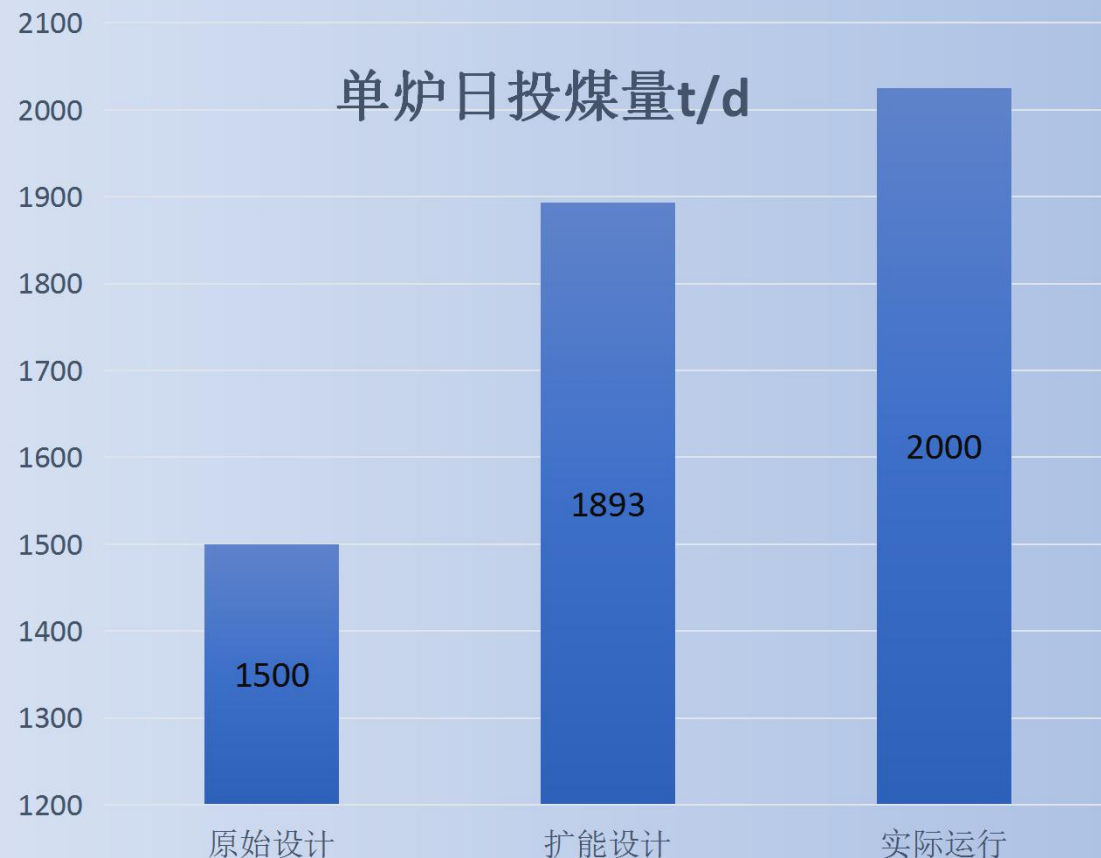
氧气管线通过扩径、更换为蒙乃尔材质，可以满足单烧嘴氧量 $13000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；将洗涤塔下部三层塔盘更换为固阀塔盘，增大气体上升流通截面，降低气体流速，防止向后系统带水。



扩能效果

基于气化炉燃烧室扩大后，新工艺包设计投煤量增加26%，单炉达到1893t/d（干基1647t/d）。

改造后实际投煤量单炉达到2000t/d，原有两台磨机运行不能满足要求，后又增加了一台棒磨机。

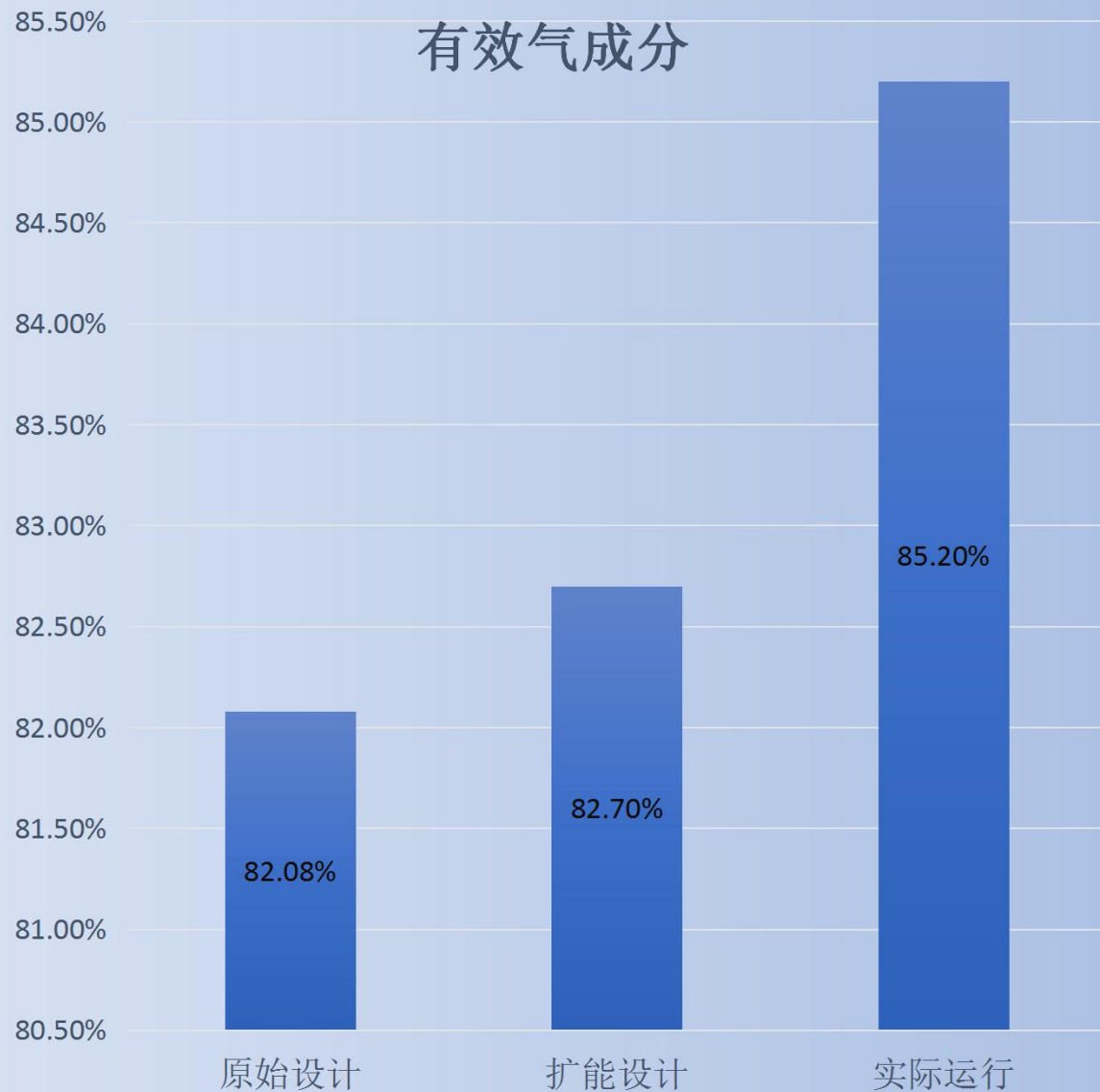


	一班	二班	三班	四班	日累计
28		1355.93	1557.19	1203.86	4116.98
1		1374.38	1538.47	1215.97	4128.82
2	1372.99	1540.67	1214.77		4128.43
3	1381.71	1413.81	1267.75		4063.27
4	1505.00	1244.46		1379.22	4128.68
5	1560.37	1269.75		1405.20	4235.32
6	1239.48		1401.37	1575.53	4216.38
7	1255.76		1399.55	1568.53	4223.84

扩能效果

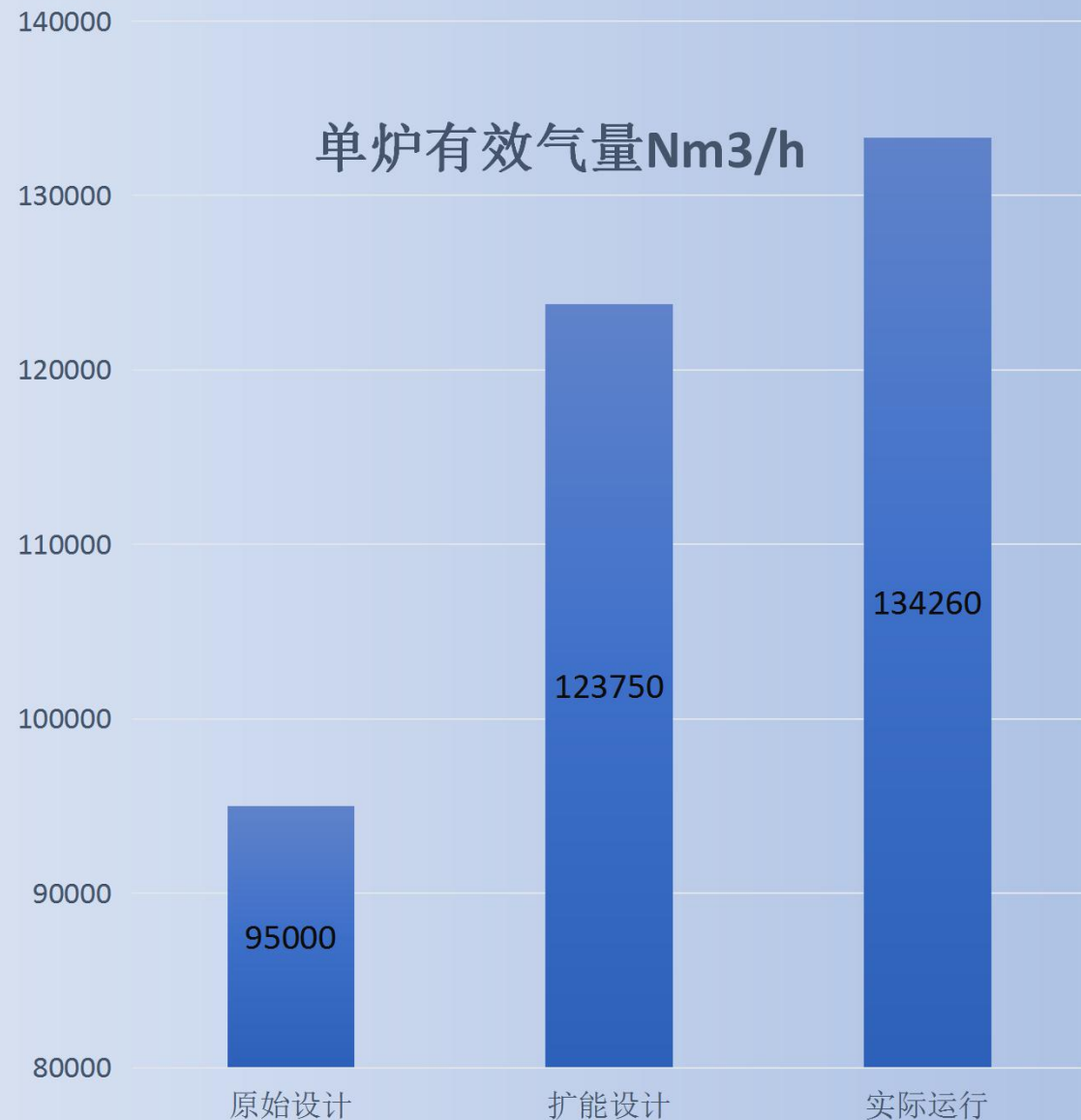
扩能改造后燃烧室容积增大，物料停留时间延长，反应充分有效气成分提升较明显，实际运行中平均有效气含量达到85.2%。

日期		A合成气分析						有效气 CO+H2
		CO2	CO	H2	Air (%)	CH4 (%)	H2S (%)	
10	0:00	14.76	51.77	32.99	0.39	0.09	0.45	84.76
	8:00	14.51	50.44	34.62	0.35	0.08	0.53	85.06
	17:30	13.90	49.93	35.69	0.39	0.09	0.49	85.62
11	0:00	14.37	51.15	34.06	0.33	0.09	0.39	85.21
	8:00	14.56	49.72	35.41	0.22	0.09	0.59	85.13
	17:30	14.15	50.40	35.04	0.32	0.09	0.41	85.44
12	0:00	14.38	50.11	35.04	0.39	0.08	0.41	85.15
	8:00	14.55	49.50	35.55	0.33	0.07	0.43	85.05
	17:30	13.72	48.83	37.11	0.25	0.09	0.56	85.94
13	0:00	13.72	48.72	37.01	0.47	0.08	0.42	85.73
	8:00	14.27	49.71	35.61	0.34	0.07	0.52	85.32
	17:30	13.46	49.99	36.18	0.28	0.09	0.57	86.17



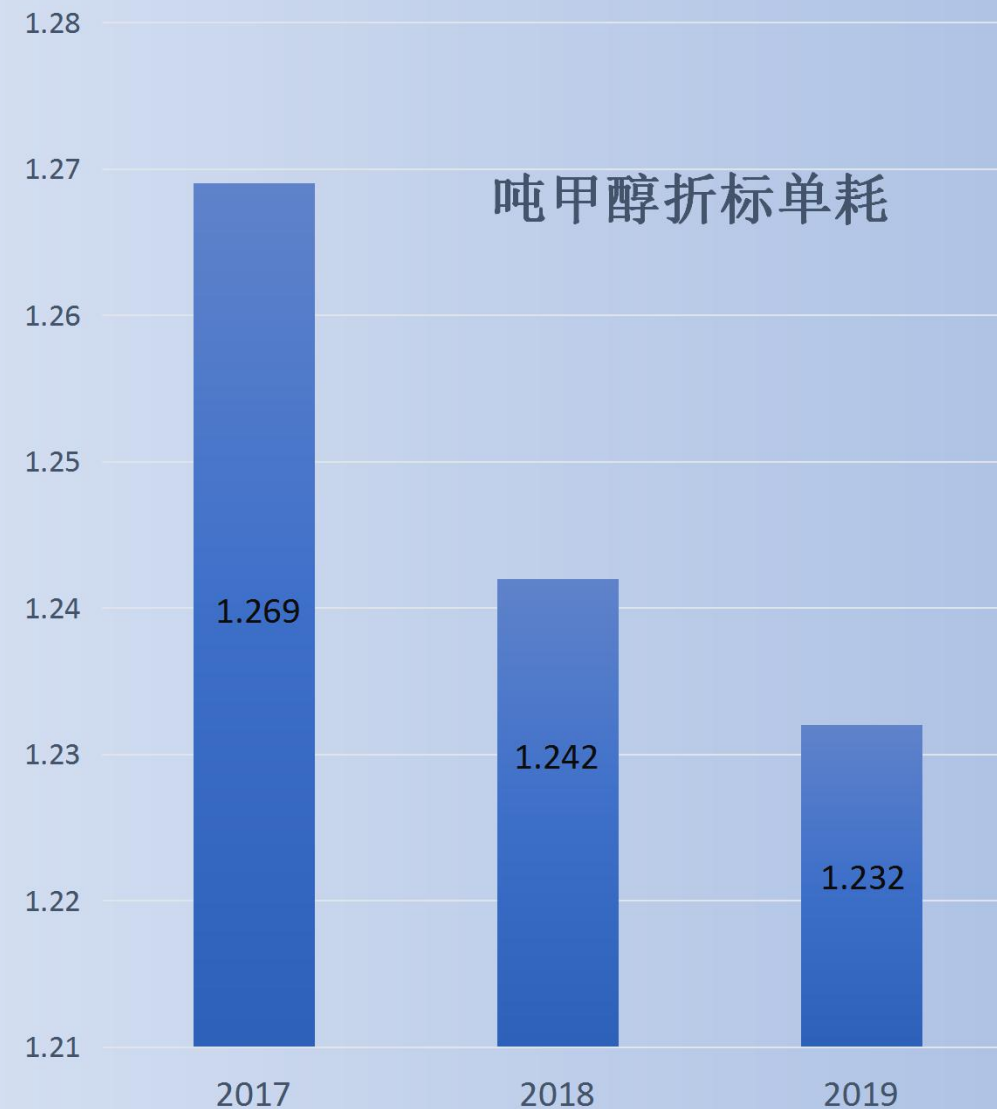
扩能效果

新工艺包设计有效气产量增加30%，单炉达到123750Nm³/h。自17年三台气化炉逐台改造，到18年1月全部改造完成，单炉有效气产量达到134260 Nm³/h，双炉运行甲醇日产量超过3000t/d。



扩能效果

扩能改造不仅提高了产能，同时消耗大幅度降低，2018年单耗比2017年降低3%，2019年至今精甲醇平均原料煤折标单耗1.230t/t；比氧耗降至 $345\text{Nm}^3/\text{KNm}^3(\text{CO}+\text{H}_2)$ ，比煤耗降至 $540\text{Kg} / \text{KNm}^3(\text{CO}+\text{H}_2)$ 。



目录

01 项目简介

02 扩能效果

03 问题优化

04 先进控制

煤浆粒度分布差

随着系统负荷的增加磨机负荷随之增加，粒度分布大直径颗粒比例增加，煤浆稳定性降低，且气化炉反应碳转化率降低。

为提高煤浆品质，我公司将低压煤浆泵出口25%的流量回流至磨机入口，小于200目的粒度提高5%左右。



煤浆浓度降低

随着系统负荷的增加磨机负荷随之增加，煤浆出现浓度降低，且有效气成分降低，气化效率降低。

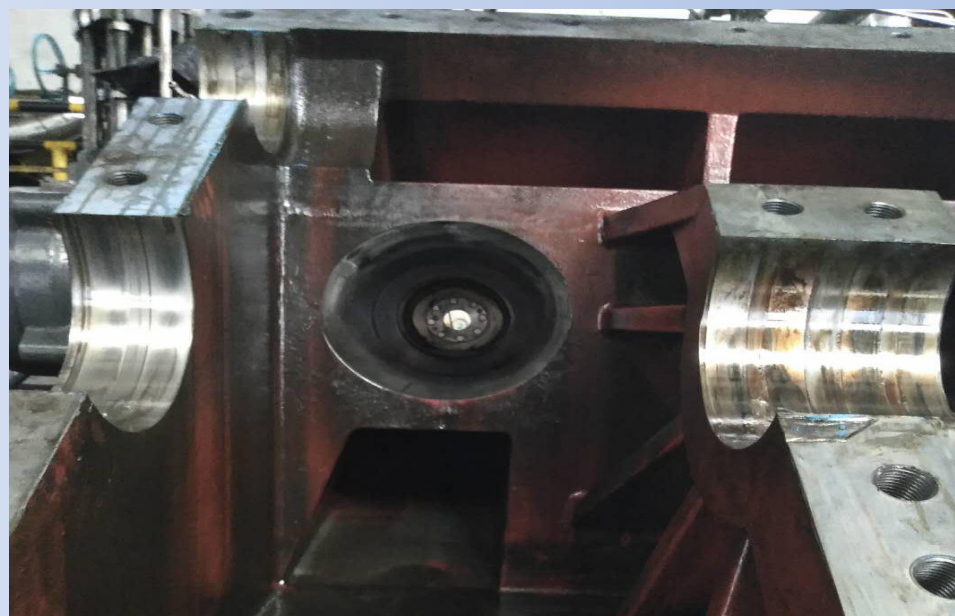
通过分析，限制煤浆浓度的主要制约因素是一级滚筒筛，滚筒筛原尺寸为 $\Phi 1.6 \times 2.0\text{m}$ ，通过改造将尺寸扩大为 $\Phi 2.1 \times 2.4\text{m}$ ，并对结构形式进行了改进，筛分面积扩大了60%，煤浆浓度提升明显，现阶段浓度稳定在62.5—63%。



高压泵打量低

凤凰高压泵设计最高转速为1488rpm，随着负荷的提升单烧嘴煤浆流量达到25.5m³/h，对应的高压泵转速最高已经提至1310rpm。

我们采取了两个措施：1. 将入口管线全部改为倾斜式，减少弯头取消水平管段，消除了入口管道沉积造成吸力不足的问题。2. 经过与厂家进行核算后，计划将活塞腔内径由扩大10mm，此时曲轴载荷仍能满足设计要求。按此计划改造完成后同负荷下高压泵转速能降低至1170rpm，能够极大地降低泵的故障率。



高压泵故障率高

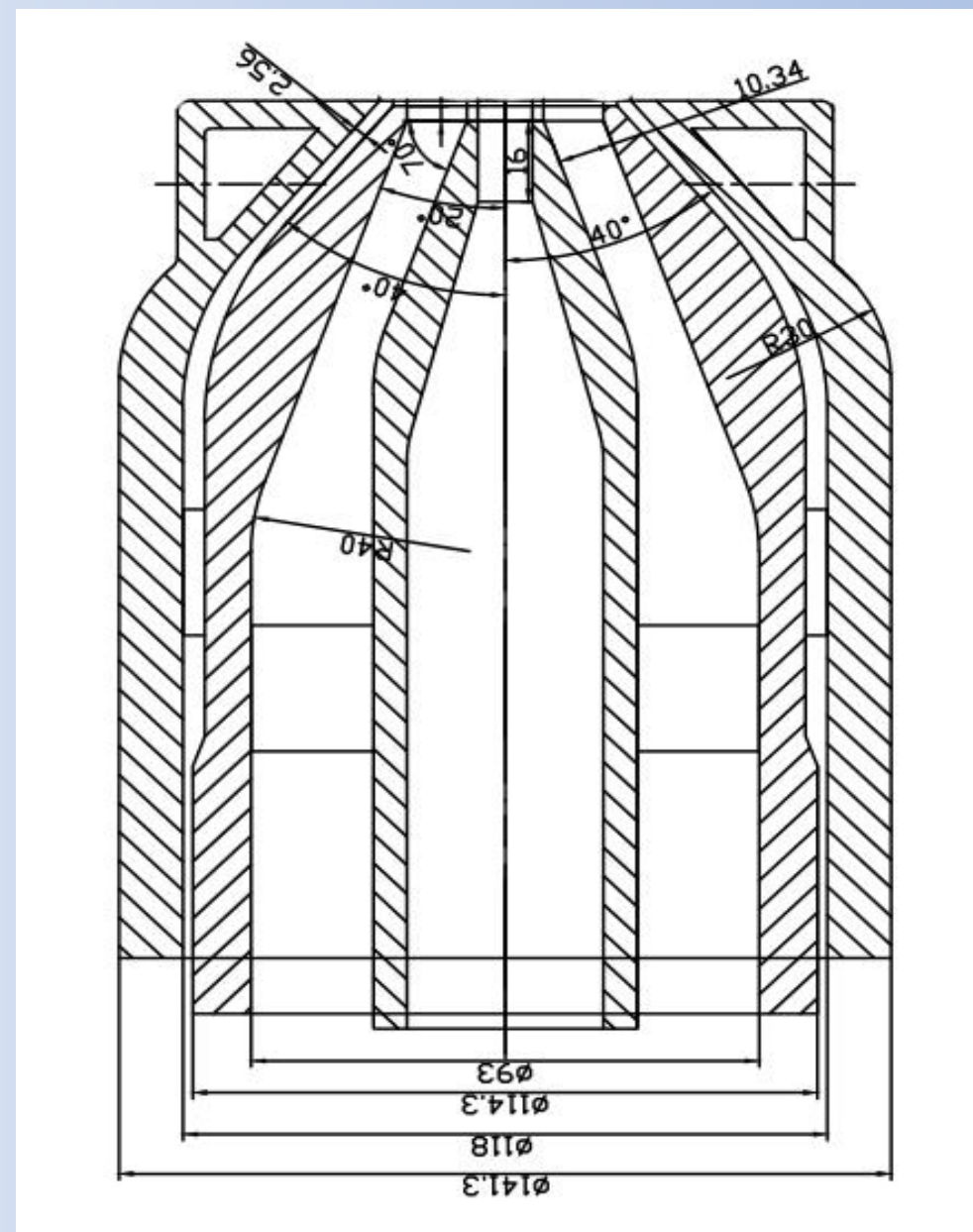
高压泵缓冲罐采用柱式缓冲罐，充压点在缓冲罐顶部。随着转速提升至1310rpm，缓冲系统故障率升高2.5倍，缓冲罐气囊和菌形阀损坏频率较高，烧嘴压差波动较大。

为消除隐患采取了以下两个措施：1. 将缓冲罐冲压管线引至地面，随时观察压力随时调整。2. 在单烧嘴出口总管上新增一球形缓冲罐，进一步进行缓冲，烧嘴压差波动幅度大幅减小。



烧嘴尺寸

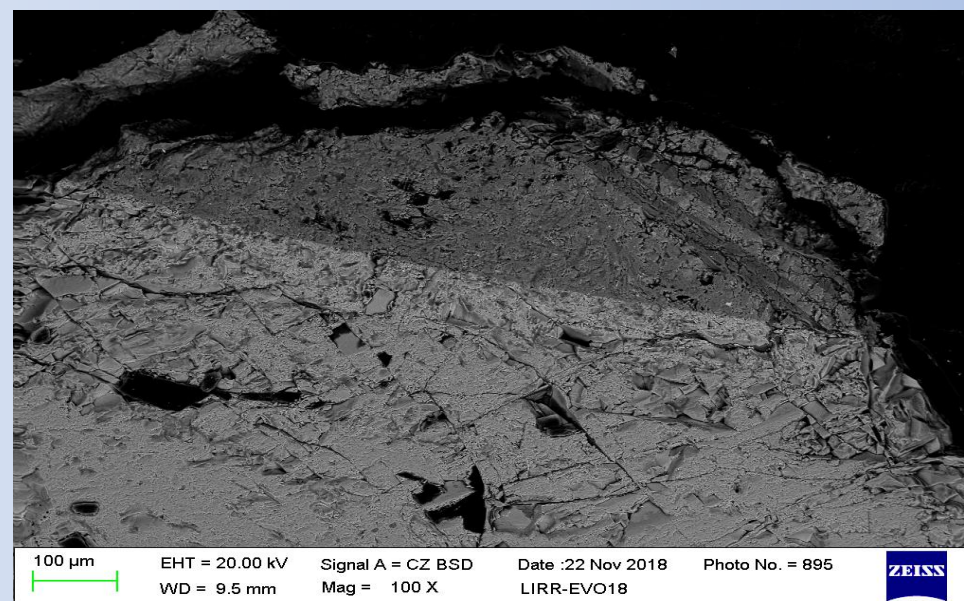
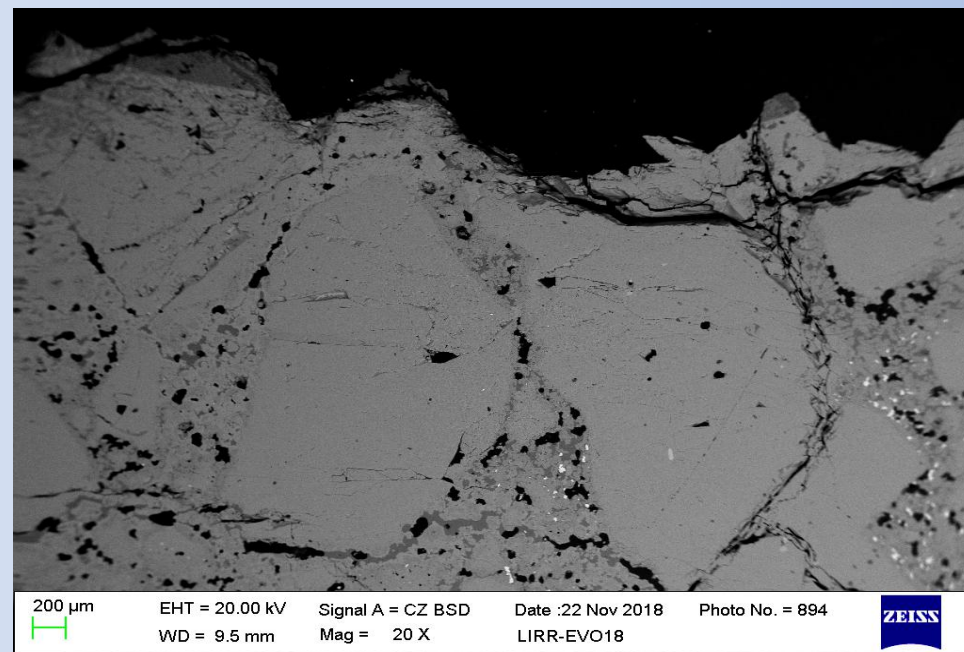
改造过程中燃烧室内径扩大150mm，烧嘴尺寸相应的缩短150mm；提升负荷至1310rpm运行后发现烧嘴运行寿命缩短，根据分析物料流速后发现外环氧存在速度过高情况，后联合烧嘴厂家对烧嘴间隙进行了两次调整，调整后烧嘴寿命逐步恢复2000h以上。



耐火砖寿命降低

停车检查发现耐火砖表面挂渣含铁量高，甚至于砖缝内存在单质铁情况。通过对耐火砖进行分析发现，耐火砖表面富集氧化铁，且向火面存在脱钙层，脱钙层中的铬铝共熔体主要被氧化铁侵蚀形成了铬铁铝尖晶石，熔渣渗透引起耐火砖剥落。这种情况主要与原料煤灰分的组成有关。

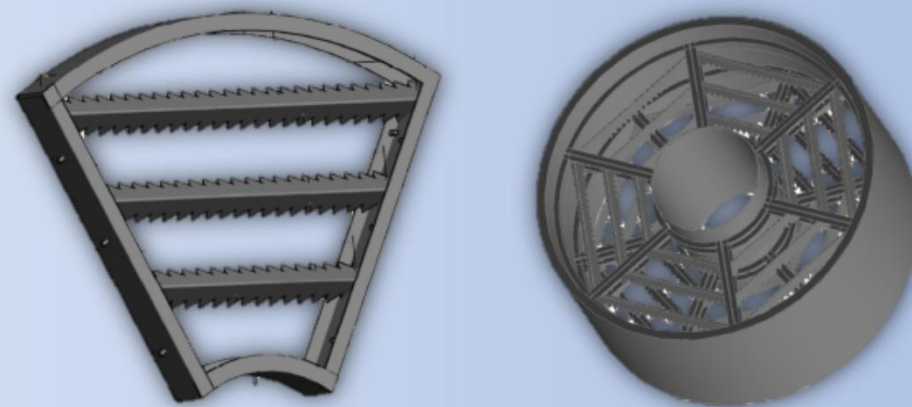
通过在耐火砖基质中添加金属相、 $Al_2O_3-Cr_2O_3$ 复合原料和适量超微粉，使得粒子间接触变多，提高强度，改善砖的微观结构，预计改造后拱顶寿命达到8000h以上，筒体12000h以上。



激冷室积灰

随着负荷的提升气量增大，激冷室气速增加，气化炉带水带灰，造成气化炉液位低且波动大，四条导向支管不流通无法形成旋流，破泡条积灰严重。

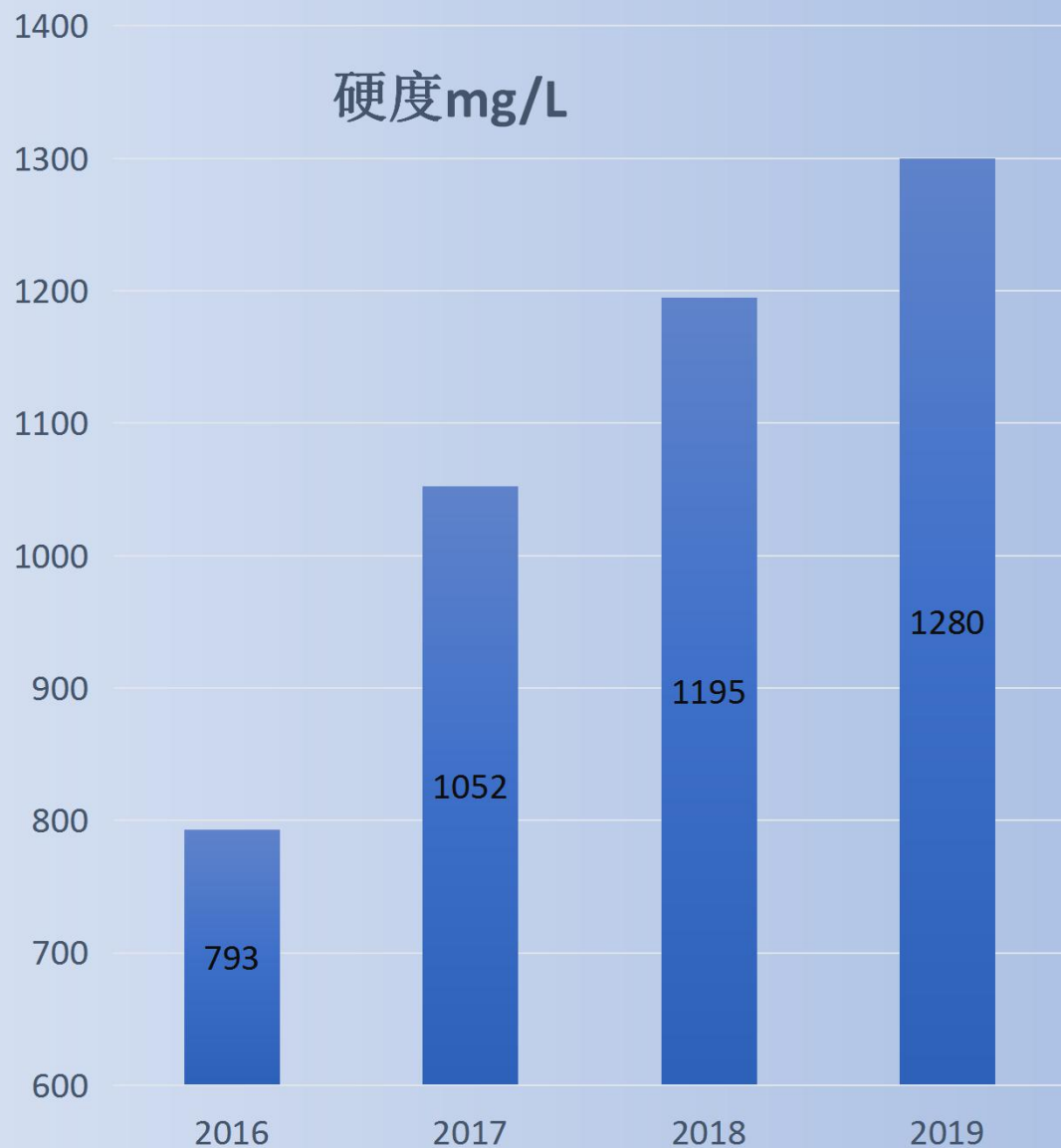
为消除这些问题，稳定高负荷运行对下降管和破泡条分别进行了改造：1. 将破泡条改为模块化设计，扩大流通截面降低气速。2. 对下降管四条导向支管角度和长度进行改造，使得合成气在激冷室内形成旋流。通过以上两个改造，气化炉在高负荷下液位稳定维持在50%左右，破泡条积灰基本消除。



灰水硬度高

系统负荷提升30%，但是补水量未增加，而且随着用水指标的紧张，系统补水量还减少了30%，造成灰水硬度逐年升高，结垢速率加快。

为了减缓结垢速率，防止因结垢影像系统运行主要采取了以下措施：1. 将系统内低硬度水，闪蒸系统冷凝液全部回收至低压灰水泵入口，提高外排钙镁离子量。2. 与水处理剂厂家沟通适当提高分散剂投加浓度。现阶段，单套系统连续运行六个月未因结垢影响系统运行。



目录

01 项目简介

02 扩能效果

03 问题优化

04 先进控制

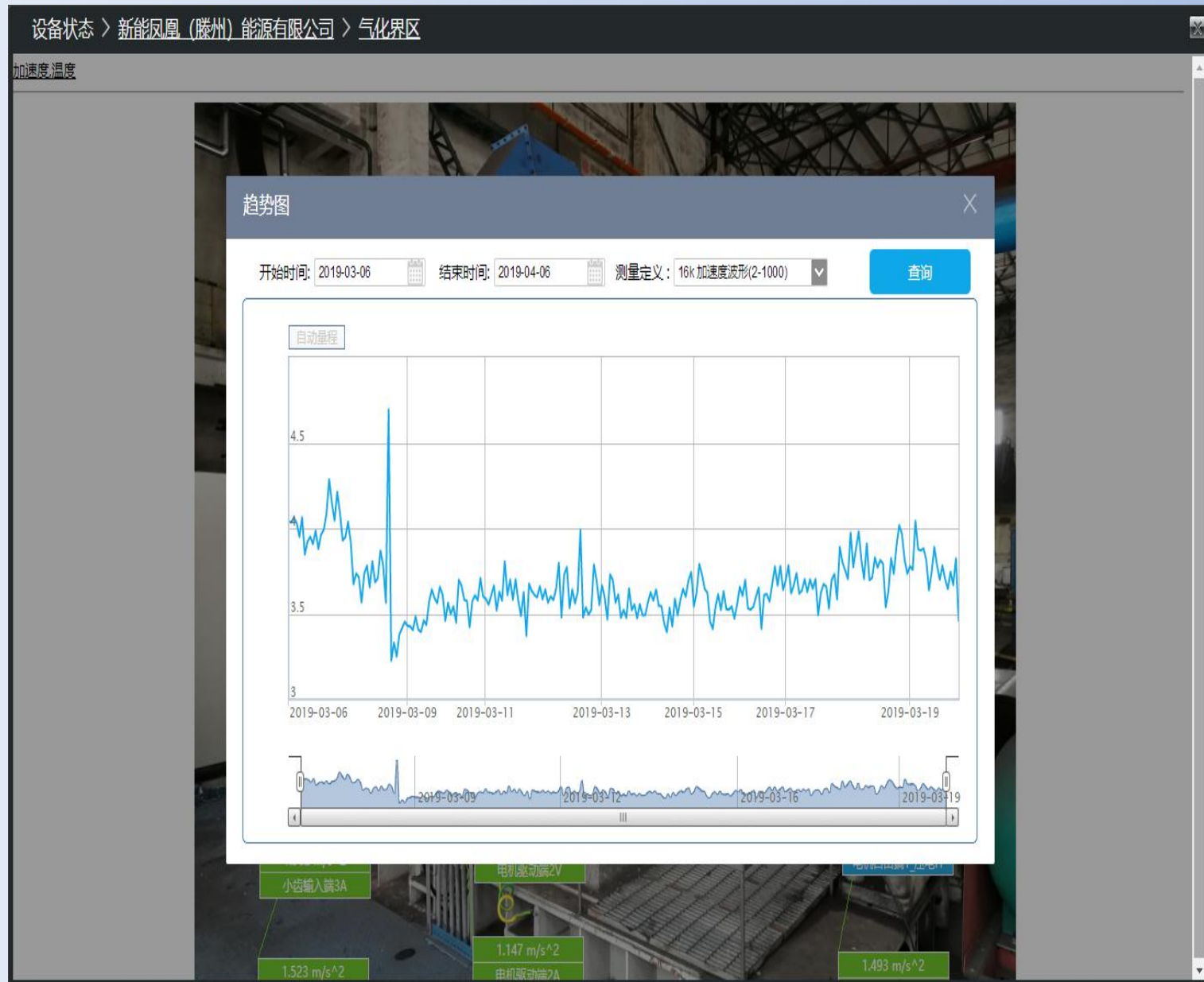
设备在线监测

对主要的动设备，利用无线数据智能系统在线监测终端，实时监测设备运转状态关键参数，数据实时传输至服务器中，配套的智能故障诊断程序实时分析回传数据。



设备在线监测

智能故障诊断程序根据人工给定的正常数据范围和设备正常运行状态下采集的数据波动曲线综合进行分析，根据分析结果对设备运转状态做出判断，当出现数据异常波动时及时报警，为生产运行及检修提供建议。

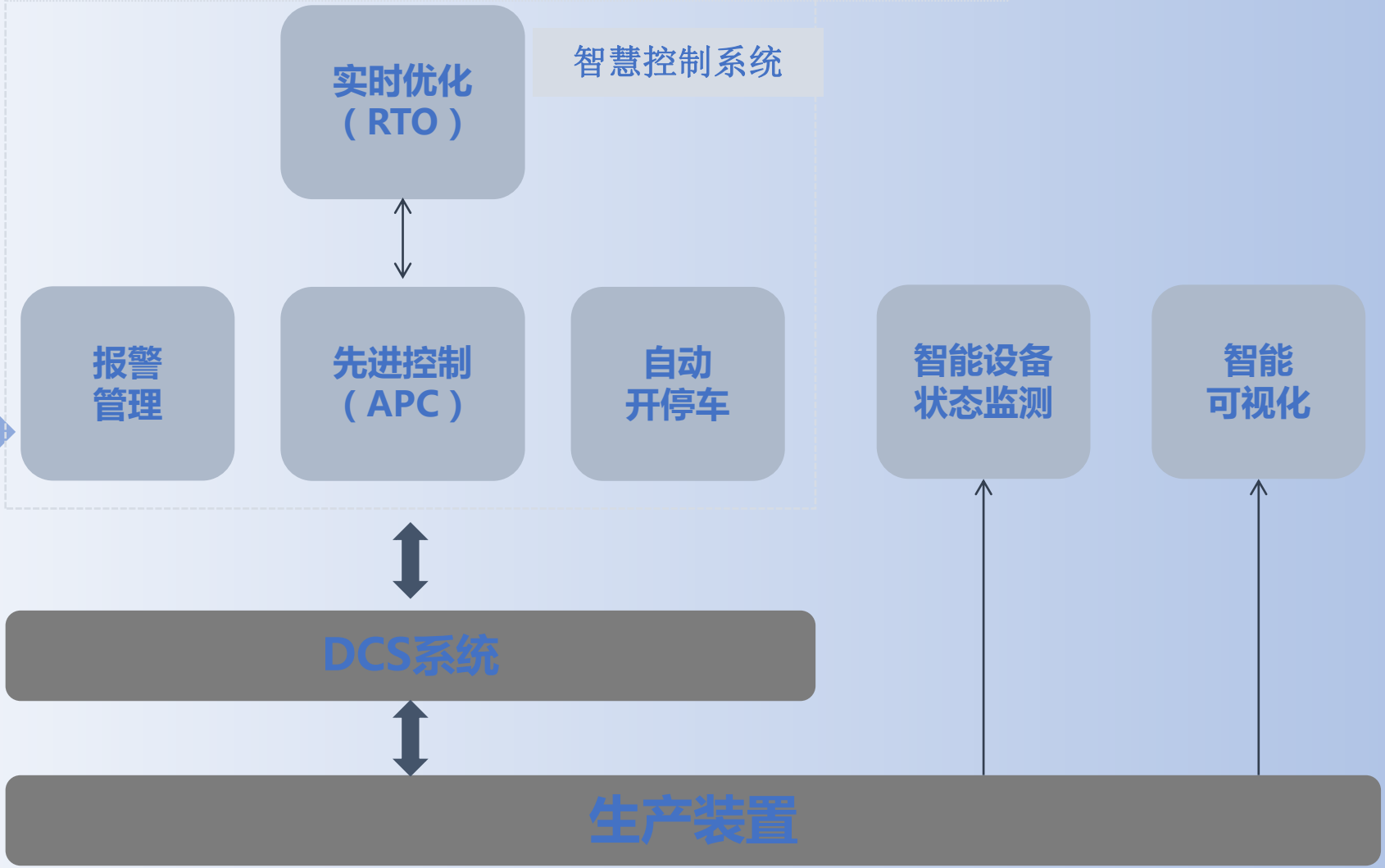


先进控制

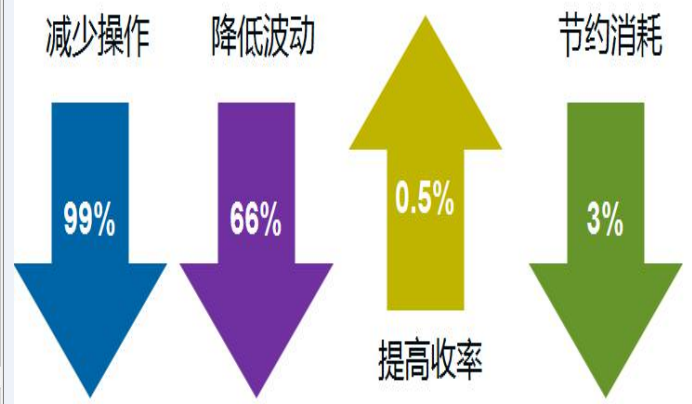
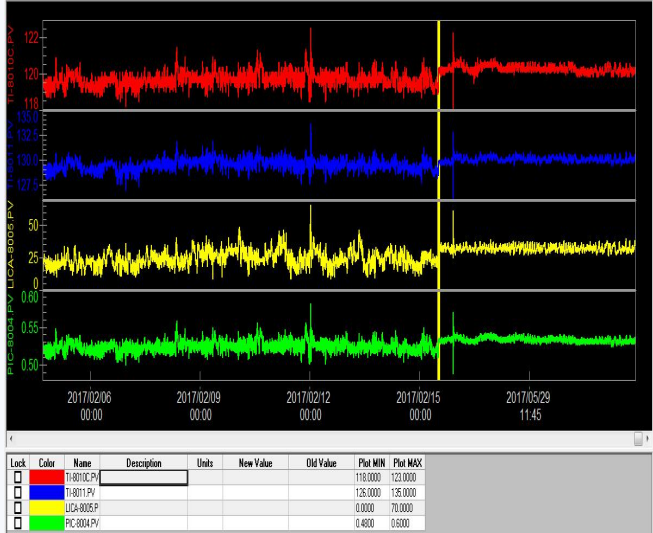
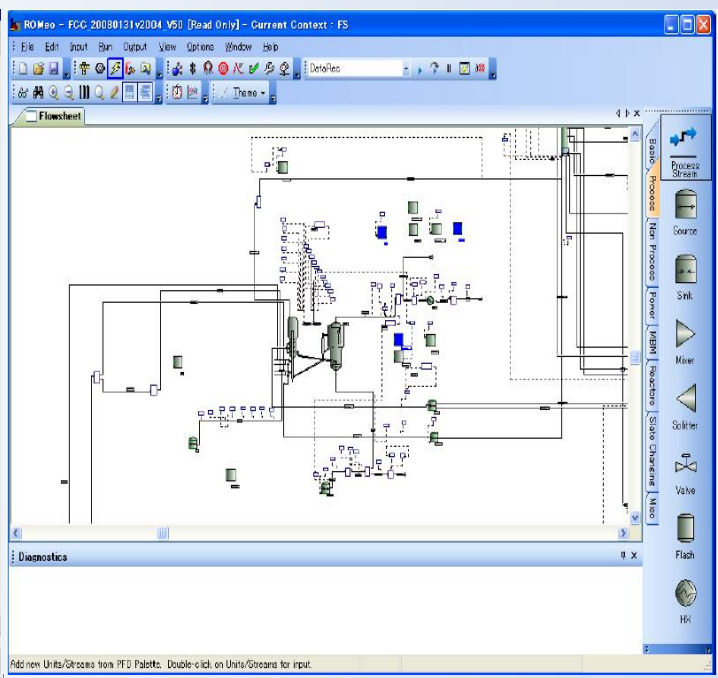
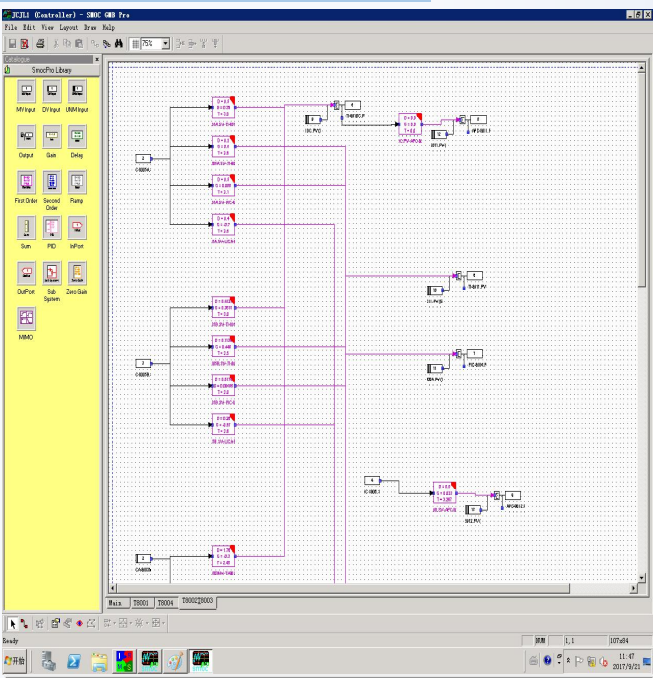
目标

- 稳定生产控制，最优化生产指标，实现效益最大化
- 降低操作强度，提高劳动效率，解放人力资源

实施内容



实时优化



■ APC

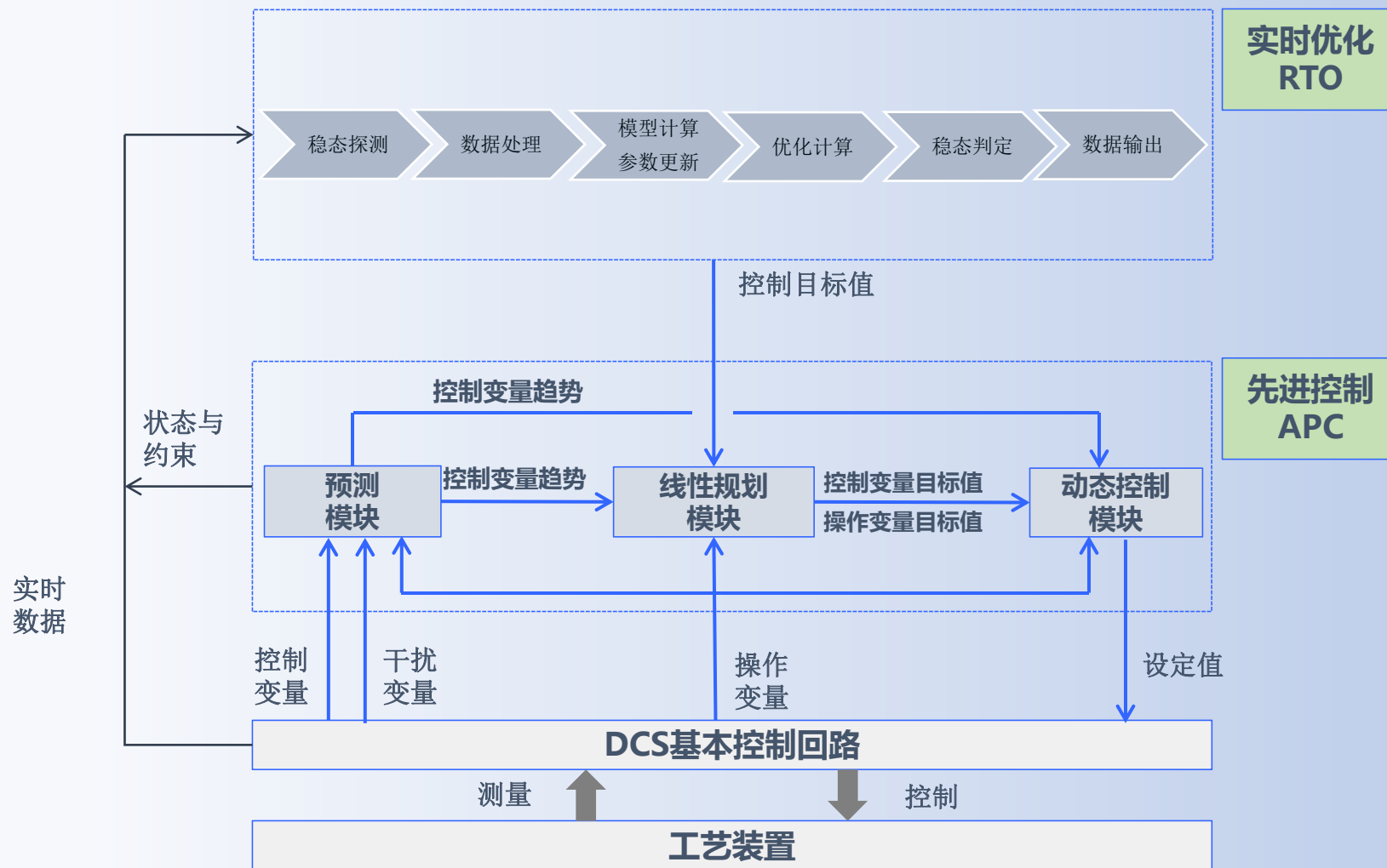
基于数据模型的先进控制技术，通过多变量预测控制，可使生产装置自动实现平稳控制、节能降耗，极大减少人为干预。

■ RTO

基于机理模型的实时优化技术，在全局效益最大化的目标下，通过严格的工艺机理计算，寻找最优化的工艺指标，下载到APC去执行

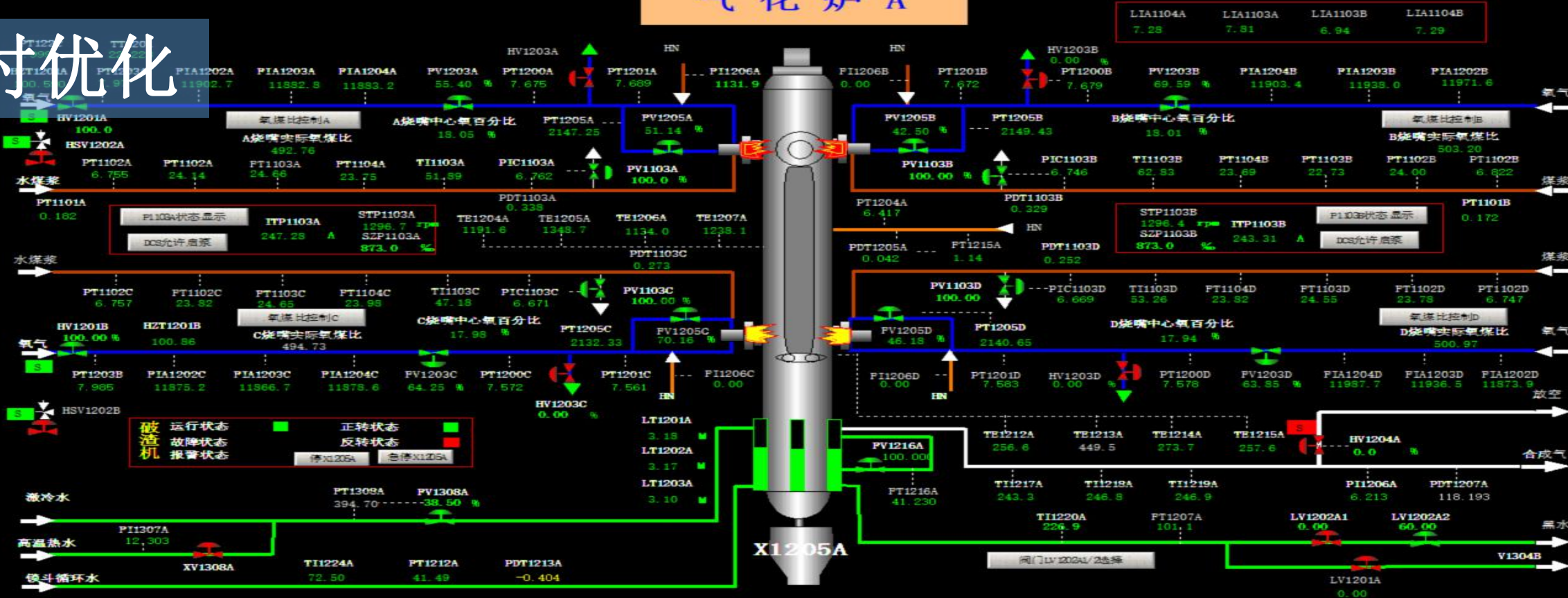
实时优化

APC和RTO



气化炉 A

实时优化



于2018年初开始探索水煤浆气化炉的APC实施，并于2018年8月底试投用气化APC控制器。投用后大大提升了气化炉压力、温度等工艺参数的稳定性，降低了操作强度，同时有效气组分提升近0.5%，取得巨大经济效益。



ENN 新奥



谢谢大家!