

山东某石化 25 万吨重整装置 自适应实时优化项目

山东某石化 25 万吨重整在线优化系统, 于 2011 年 6 月投运至今

优化目标:

- C5+稳定汽油辛烷值收率最大
- C7+重馏分汽油辛烷值收率为最大
- C5+稳定汽油收率最大
- 重整装置总经济效益最大

优化变量:

- 第一段反应器温度
- 第二段反应器温度
- 第三段反应器温度
- 第四段反应器温度

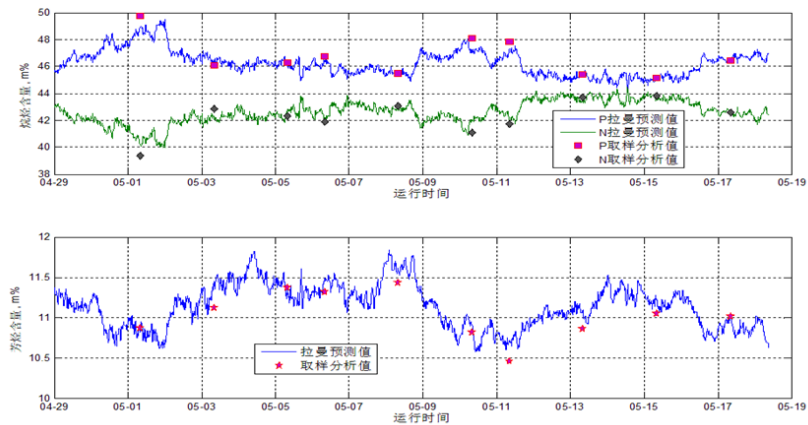
在线辛烷值的检测: 在线拉曼光谱仪

在线拉曼光谱仪

- 可以在线检测原料的芳烃含量, 烷烃和环烷烃的含量。
- 可以在线检测重整反应液的研究法辛烷值 (RON), 马达法辛烷值 (MON), 苯, 甲苯的含量, 芳烃总量、C8 芳烃、PX 的含量。

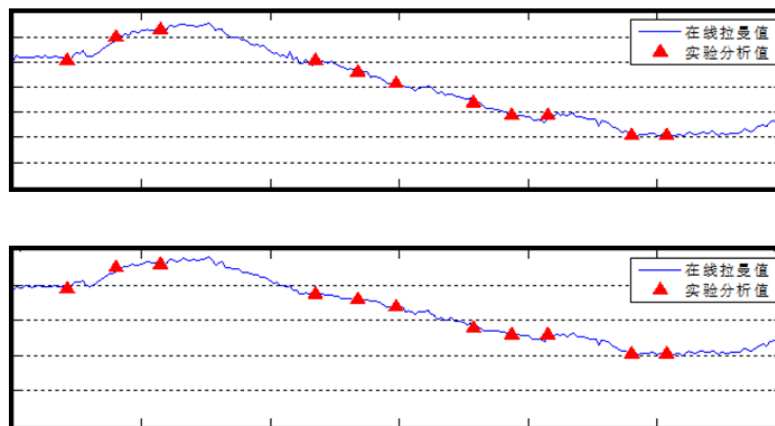
2014 年初投运, 至今稳定运行, 无维修。

在线拉曼仪的吻合性（上：烷烃含量，下：芳烃含量）



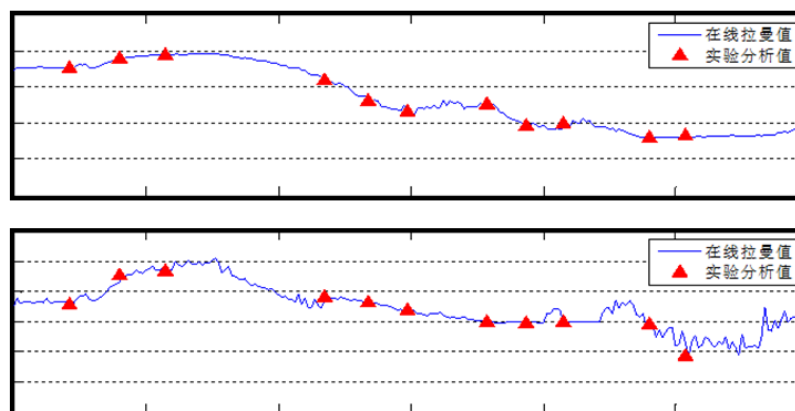
重整进料组分在线分析 P烷烃，N环烷烃

在线拉曼仪的吻合性（上：研究法辛烷值，下：马达法辛烷值）



重整反应液组分在线分析

在线拉曼仪的吻合性（上：苯含量，下：芳烃含量）



重整反应液组分在线分析

C5 辛烷值收率优化方案标定结果：

名称	空白期（投运前四天）	优化期（投运后四天）	增量 (优化期-空白期)
重整反应器进料流量（t/h）	29.00	29.56	0.56
氢气收率（%）	5.24	5.36	0.11
干气收率（%）	3.98	4.04	0.06
液态烃收率（%）	4.06	3.16	-0.90
C ₅ +稳定汽油（%）	86.72	87.45	0.72
C ₇ +重馏分汽油（%）	53.15	55.08	1.93
C5馏分油收率（%）	7.86	7.09	-0.77
非芳收率（%）	22.12	21	-1.12
苯收率（%）	3.91	3.77	-0.14
RON* C ₅ + (C ₅ +辛烷值)收率（%）	76.33	76.98	0.658

装置经济效益优化方案标定结果：

名称	空白期（投运前两天）	优化期（投运后两天）	增量 (优化期-空白期)
重整反应器进料流量（t/h）	30.01	29.99	-0.01
氢气收率（%）	5.22	5.29	0.07
干气收率（%）	5.69	5.74	0.05
液态烃收率（%）	2.09	1.31	-0.78
C ₅ +稳定汽油（%）	86.99	87.65	0.66
C ₇ +重馏分汽油（%）	56.89	59.29	2.39
C5馏分油收率（%）	6.23	6.22	-0.01
非芳收率（%）	21.49	19.75	-1.74
苯收率（%）	2.90	2.95	0.06
RON* C ₇ + (C ₇ +辛烷值)收率（%）	55.22	57.40	2.18
燃料气消耗率	7.20	7.34	0.14
经济效益（元/t）	799.55	819.18	19.63

在该项目中，研发出非常可靠的在线拉曼光谱辛烷值和芳烃在线分析仪，直接测量重整反应后的料液组分，指导优化，取得了很好的效果，值得推广。

该项目在 2015 年 9 月通过厂方验收。

长期运行统计：

2017 年 1-7 月优化系统综合投运率：93.16%

2017 年 1-7 月长期运行优化期/空白期原料组成及产品收率对比对比结果：

		空白期	优化期	增量
原料N+A (%)		44.86	44.74	-0.12 (优化期原料略差)
含氢气体收率 (%)		5.15	5.03	-0.12
干气收率 (%)		1.09	1.24	0.15
液态烃收率 (%)		2.50	2.01	-0.49
稳定汽油收率 (%)		91.25	91.71	0.46
稳定汽油组分	重馏分汽油收率 (%)	57.63	59.80	2.17
	C5馏分收率 (%)	8.15	7.38	-0.77
	非芳收率 (%)	21.71	21.08	-0.63
	苯液收率(%)	2.46	2.37	-0.09
辛烷值收率 RON*C5+ (%)		78.34	79.14	0.8