

山东某石化厂催化裂化装置

自适应实时优化项目

山东某石化厂 140 万吨/年 MIP-CGP FCCU 在线优化系统，于 2003 年 11 月投运至今。

优化目标：装置的经济效益

优化变量：

- 第一反应器温度
- 第二反应器器催化剂储量
- 预提升干气流量
- 进料掺渣比
- 进料温度
- 终止剂流量
- 回炼油比
- 新催化剂加入流量

通过在线调整这些变量，自动找到这些变量的最佳匹配

高附加值产品：总液收%=液态烃%+汽油%+柴油%

催化裂化实时优化系统

变量名称	测量值	流量	梯度	优化值	输出	OPT / FFWD	下限	上限	报警	模式
一反温度	509.993		6.913	510.000	510.000	OPT	506.000	510.000		CAS
预提升蒸气/干气	2.807	2.821	-100.000	2.830	2.830	OPT	2.500	3.000		CAS
进料温度	184.852		0.000	185.000	185.000	OPT	185.000	200.000		CAS
终止剂流量	0.000	-0.002	-28.637	5.000	2.000	FFWD	5.000	10.000		MAN
掺渣比	49.320	28.029	-5.226	49.900	50.000	FFWD	30.000	65.000		AUT
回炼油比	0.015	0.022	-100.000	16.000	16.000	FFWD	5.000	30.000		MAN
回炼油浆比	1.214	1.650	100.000	20.200	20.000	FFWD	10.000	30.000		MAN
新催化剂流量	0.340		0.100	0.340	0.340	OPT	0.200	0.350		CAS
二反应器量	4.097		-100.000	3.380	3.380	OPT	2.500	4.000		CAS

目标函数	干气收率	液态烃收率	汽油收率	柴油收率	油浆收率	总液收	经济效益	优化报警
-6.632	4.785	23.083	36.956	22.057	4.011	82.096	498.367	

优化方案

液态烃	汽油	柴油	总液收	总经济效益
-----	----	----	-----	-------

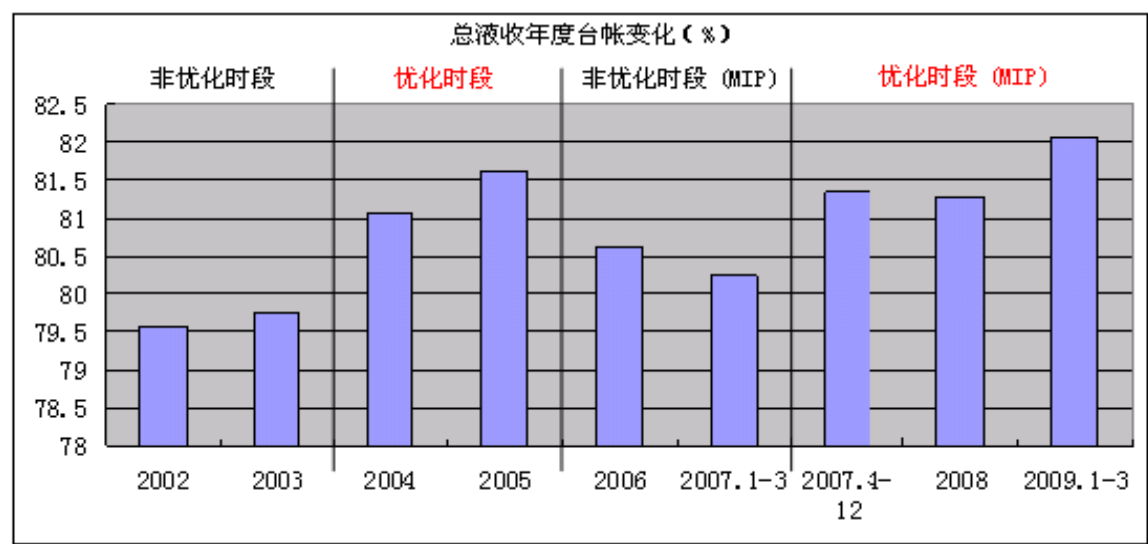
约束条件

液态烃	柴油	再生温度下限	再生温度	再生温度上限	回炼油罐低液位	回炼油罐液位	回炼油罐高液位
0.000	0.000	640.000	687.995	690.000	30.0000	87.04520	70.0000

优化前后各 4 个月的产品统计数据：

产品	优化前 (%)	优化后 (%)	变化量 (后-前)
干气	4.55	4.23	-0.32
液态烃	22.07	22.43	0.36
汽油	35.55	36.32	0.77
柴油	22.52	22.41	-0.11
油浆	6.79	6.02	-0.77
总液收	80.14	81.16	1.02

年度台帐统计结果:



注:该装置 2006 年做了改造,处理量从 100 万吨/年增加至 140 万吨/年,并改为 MIP-CGP 工艺

全厂于 09 年停工半年,进行含酸油适应性改造,之后于 2009 年 11 月 17 日开工,由于流程变动以及计量仪表取点问题,优化系统在 2010 年 01 月投用。改造后的 2 号催化的原料又有了很大的变化.为此,我们对新的原料下优化系统的适应性进行了考察,现对投运前后以及运行过程中月度台帐进行对比分析。

催化装置含酸油适应性改造后投运优化前后月度台帐对比表:

产品	优化前 09年12月	优化后 10年1-6月	变化量 (后-前)
干气	-- (计量表失灵)	2.97	--
液态烃	21.45	19.55	-1.9
汽油	37.79	38.16	0.43
柴油	27.21	30.88	3.67
油浆	4.93	3.08	-1.85
总液收	86.445	88.73	1.29

长期应用效果, 根据长达 7 年多的台帐统计:

- 优化前 39 个月(3 年 3 个月):总液收 80.0
- 投运实时优化 48 个月(4 年):总液收 81.37

总液收增加 1.37%

投运 4 年中已多产液态烃、汽柴油 5 万吨以上。