

# LOSA 系列增产丙烯助剂

## 一、产品介绍

### 1.1 产品名称

化学品中文名称：增产轻烯烃固体助催化剂

化学品俗名或商品名：增产轻烯烃FCC助催化剂，增产丙烯助剂

化学品英文名称：Enhancing Light Olefin Yield FCC Additive



### 1.2 产品简介

LOSA系列增产丙烯助剂是一种应用于炼油催化裂化装置（FCCU）上，能显著提高催化裂化装置液化气中的丙烯浓度、丙烯产率和汽油辛烷值的高效固体助催化剂，添加量占装置系统催化剂藏量的3%~5%左右时，液化气产率、丙烯产率均有明显提高，且汽油辛烷值有一定增幅。

岳阳三生化工有限公司LOSA系列增产丙烯助剂自2004年成功研发以来，产品性能不断升级更新，现主要有LOSA-1，LOSA-100，LOSA-100S三种型号。

### 1.3 技术指标参数

表1 质量指标

项 目	LOSA-1	LOSA-100	LOSA-100S	实验方法
外观, m%	土黄色 或灰白色	土黄色或灰白色	土黄色或灰白色	目测
灼减, m%	≤13	≤13	≤13	RIPP32-90
磨损指数, m%/h	≤3.0	≤3.0	≤3.0	RIPP29-90
表观密度, g/ml	0.60-0.80	0.60-0.80	0.60-0.80	RIPP32-97
表面积, m <sup>2</sup> /g	≥45	≥70	≥120	GB/T5816-
孔体积, ml/g	≥0.04	≥0.06	≥0.08	RIPP151-9
0-40μm, v%	≤22	≤22	≤22	QJ/CL.4.2.0
平均粒径, μm	≤110	≤110	≤110	

#### 1.4 小型固定流化床评价

表 2 固定流化床评价结果

样品名称	空白	5%LOSA-1 95%平衡剂	5%LOSA-100 95%平衡剂	5%LOSA-100S 95%平衡剂
产品分布, m%				
干气	1.68	1.79	1.87	2.02
液化气	14.32	17.41	19.29	21.15
汽油	50.91	47.82	46.60	44.20
柴油	15.53	15.14	14.44	14.75
重油	9.52	9.88	9.82	9.76
焦炭	8.04	7.96	7.98	8.12
转化率	74.95	74.98	75.74	75.49
丙烯产率	4.43	5.78	6.67	7.41
总液收	80.76	80.37	80.33	80.10

\*原料油：长炼2#催化原料

反应温度500℃，剂油比 6.0

LOSA-1、LOSA-100、LOSA-100S,经过800℃,17hr水热老化。

## 二、工业应用

LOSA系列增产丙烯助剂分别在中石化、中石油及其他炼化企业四十多套催化裂化装置上成功应用。工业应用表明：该助剂能明显增加液化气产率和丙烯产率，对主催化剂的稀释效应甚小，不影响主催化剂性能的发挥；该剂还能明显提高催化汽油的辛烷值，对催化汽油的烯烃含量影响不大。该剂使用性能优于国内外同类产品。

## LOSA-100 增产丙烯助剂 试用总结



隋亭先

## LOSA-100 增产丙烯助剂试用总结

### 1、增产丙烯助剂的加入情况

一催化装置检修开工后自 6 月 24 日开始向系统中加入 LOSA-1 助剂 (125Kg/d), 自 7 月 9 日每天加入助剂增加为 175 Kg, 至 8 月 3 日系统中增产丙烯助剂的浓度达到 2.8%。根据分公司安排自 8 月 3 日开始试用新型增产丙烯助剂(LOSA-100), 平均每天加入量 130 Kg, 至 10 月 10 日系统中 LOSA-100 新增产丙烯助剂的浓度达到 4%。

### 2、LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂的性质

LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂为固体粉状物, 磨损指数、表观堆密度及粒径等指标与主催化剂相似, 因而不会影响到装置的流化, 其主要质量指标见表 1。

表 1 LOSA-100 助催化剂的主要质量性能指标

项 目	单 位	指 标	检验方法
外观		灰白色固体粉末	目测
A1203	m%	≥ 20	RIPP42-90
孔体积	ml/g	≥ 0.06	RIPP151-90
比表面,	m <sup>2</sup> /g	≥ 70	GB/T5816-1995
表观堆密度	g/ml	0.65-0.75	RIPP31-90
磨损指数,	m%/h	≤ 3.0	RIPP29-90
0~40 μm	v%	≤ 22	QJ/CL. 4. 2. 009

### 3、生产数据统计

由于试用时间较长, 采用日常生产统计数据来检验 LOSA-100 助催化剂的实际效果。

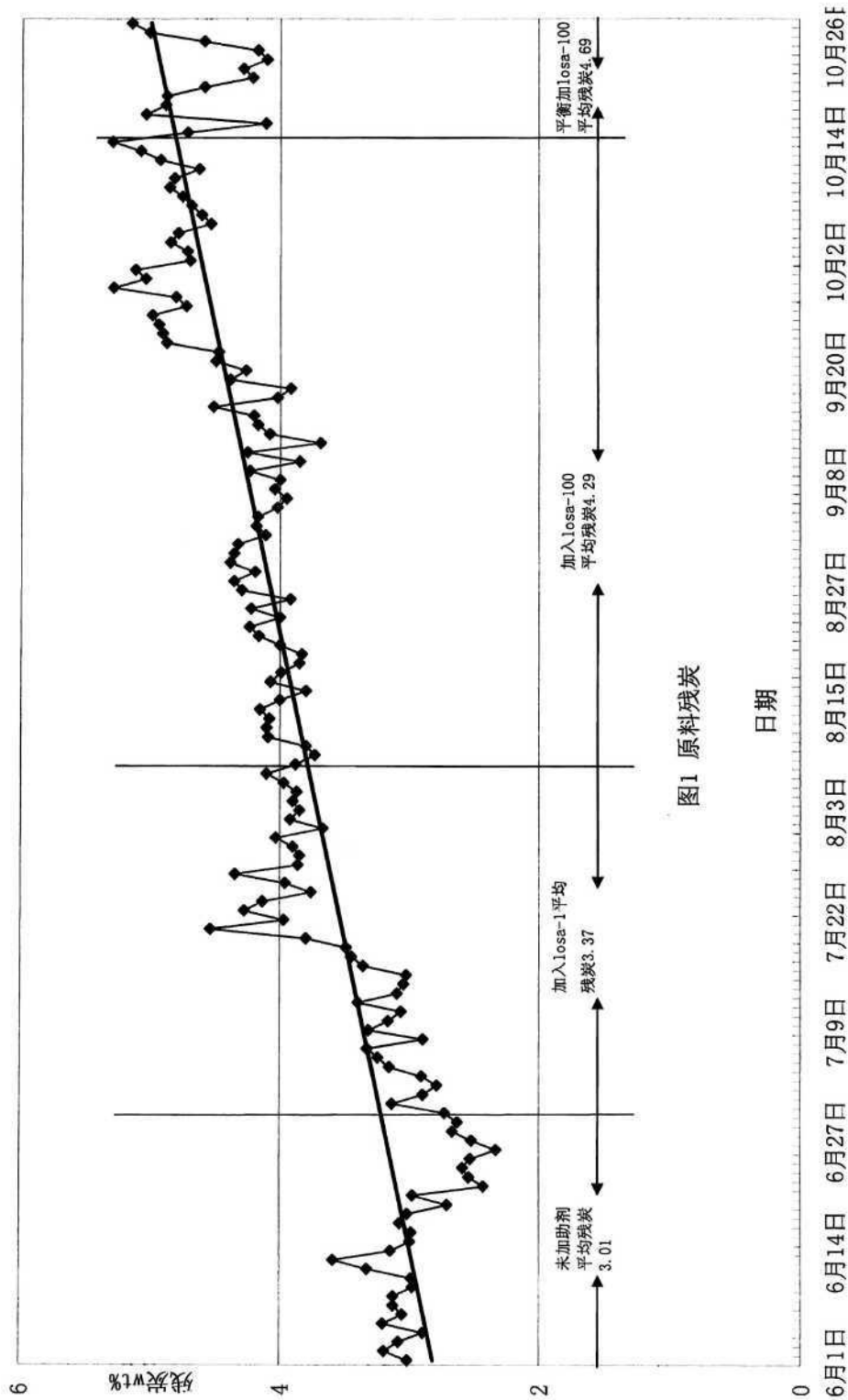
#### 3.1 原料性质



受全厂物料平衡的影响掺渣比增加，原料残炭呈不断上升趋势，平衡加注阶段原料残炭达到了 4.69wt%，而 6 月 24 日前系统中未加入增产丙烯助剂时原料残炭平均 3.01 wt%，见表 2 和图 1。

表 2 原料性质

	密 度 (20℃) kg/m <sup>3</sup>	硫 含 量 ppm-wt	钒 含 量 ppm-wt	钠 含 量 ppm-wt	镍 含 量 ppm-wt	铁 含 量 ppm-wt	钙 含 量 ppm-wt	氮 含 量 ppm-wt	500℃ 馏 出 量 ml	残 炭 %wt
未加丙烯助剂 (6 月 1 日~24 日)	918.3	5301	1.07	1.5	8.9	9.9	4	2102	72.75	3.01
加入 losa-1 (6 月 25 日~8 月 2 日)	919.7	5069	1.48	1.9	11.3	10	5.7	2156	73.75	3.37
加入 losa-100 (8 月 3 日~10 月 10 日)	927.5	5776	1.574	4.3	11.82	14.5	6.66	2176	73.2	4.29
平衡加注 losa-100 (10 月 10 日~10 月 28 日)	928.6	5600						2307	73.5	4.69



### 3.2 主要操作条件

整个试用阶段前后重油反应器条件相对稳定,汽油反应器从 8 月 26 日开始提高反应温度;直馏汽油回炼量略有增加,平衡催化剂活性稳定,见表 3。

表 3 主要操作条件

	未加丙烯助剂 (6 月 1 日~24 日)	加入 losa-1 (6 月 25 日~8 月 2 日)	加入 losa-100 (8 月 3 日~10 月 10 日)	平衡加注 losa-100 (10 月 10 日~10 月 28 日)
新鲜原料量 t/h	92	85	85	78
反应压力 KPa	202	198	198	192
反应温度℃	500	500	500	500
再生压力 KPa	212	208	208	207
再生温度℃	692	690	691	692
中止剂 t/h	4	4	4	4
汽反进料量 t/h	30	30	30	30
汽反反应温度℃	495	491	490~515	515
直馏汽油回炼量 t/h	6	7	7	7.5
平衡剂活性%	64.04	64.21	64.52	64.01

### 3.3 产品分布

LOSA-100 平衡加注阶段液化气收率为 22.89%,较未加丙烯助剂增加 3.2%,汽油收率降低 2.14%,柴油收率降低 2.35%,总液收降低 1.29%,干气、油浆、焦炭产率上升,见表 4。产品分布变化较大与原料性质的变重有很大关系。

表 4 产品分布

	未加丙烯助剂 (6 月 1 日~24 日)	加入 losa-1 (6 月 25 日~8 月 2 日)	加入 losa-100 (8 月 3 日~10 月 10 日)	平衡加注 losa-100 (10 月 10 日~10 月 28 日)
干气 w%	3.29	3.40	3.79	4.01
液化气 w%	19.69	18.50	20.23	22.89
汽油 w%	36.24	36.27	34.43	34.10
柴油 w%	27.68	28.56	28.10	25.33

油浆 w%	4.60	4.71	4.79	4.96
焦炭 w%	8.20	8.25	8.35	8.40
损失 w%	0.31	0.31	0.31	0.31
液收 w%	83.61	83.33	82.76	82.32
总收率	100.00	100.00	100.00	100.00

### 3.4 液化气中丙烯和异丁烯浓度

6 月 24 日前未加增产丙烯助剂时液化气中丙烯质量百分数为 25.41%，losa-100 助剂平衡加注阶段丙烯质量百分数为 28.78%，增加 3.37%。液化气中异丁烯由 14.77%增加到 15.12%，增加不明显，见表 5 及图 2。

表 5 液化气中丙烯、异丁烯浓度

	丙烯浓度 wt%	异丁烯浓度 wt%
未加丙烯助剂（6 月 1 日~24 日）	25.41%	14.77%
加入 losa-1（6 月 25 日~8 月 2 日）	27.84%	15.67%
加入 losa-100（8 月 3 日~10 月 10 日）	29.36%	15.39%
平衡加注 losa-100（10 月 10 日~10 月 28 日）	28.78%	15.12%

### 3.5 丙烯和异丁烯收率

液化气化验分析采样中含常压轻烃和 s-zorb 液化气,这两种介质来量稳定且基本不含丙烯,计算时用液化气总的收率乘以化验分析数据得到总的丙烯和异丁烯收率。统计数据表明 LOSA-100 平衡加注阶段比未加增产丙烯助剂阶段丙烯浓度和液化气收率都显著增加,丙烯质量收率增加 1.69%;液化气中异丁烯浓度增加不明显,但由于液化气收率的增加,异丁烯收率增加了 0.58%,详见表 6。

表 6 丙烯和异丁烯收率

	液化气总收率 wt%	液化气丙烯浓度 wt%	异丁烯浓度 wt%	丙烯收率 wt%	异丁烯收率 wt%
未加丙烯助剂(6月1日~24日)	21.77%	25.41%	14.77%	5.53%	3.22%
加入 losa-1(6月25日~8月2日)	20.61%	27.84%	15.67%	5.74%	3.23%
加入 losa-100(8月3日~10月10日)	22.34%	29.36%	15.39%	6.56%	3.44%
平衡加注 losa-100(10月10日~10月28日)	25.11%	28.78%	15.12%	7.23%	3.79%
平衡加注-未加	3.33%	3.38%	0.34%	1.69%	0.58%

### 3.6 稳定汽油辛烷值

未加丙烯助剂时汽油辛烷值为 88.48,平衡加注前平均为 89.6,在直馏汽油回炼增加 1 吨,汽油反应器反应温度上升 20℃的情况下辛烷值上升 1.2,平衡加注阶段没有分析数据,见表 7。

表 7 稳定汽油辛烷值

	未加丙烯助剂 (6月1日~24日)	加入 losa-1 (6月25日~8月2日)	加入 losa-100 (8月3日~10月10日)	平衡加注 losa-100 (10月10日~10月28日)
RON 辛烷值	88.48	88.66	89.68	—

## 4. 总结

在原料残炭由 3.01wt%上升到 4.69,汽反反应温度提高 20℃及直馏汽油回炼略有增加的情况下,试用 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂后比未使用增产丙烯助剂液化气中丙烯增加 3.37wt%,液化气收率增加 3.2wt%,丙烯收率增加 1.69wt%;汽油辛烷值 RON 上升 1.2;液收降低 1.29 wt%。试用 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂后未对产品质量和安全环保造成影响。一催化车间试用 LOSA-1 增产轻烯烃助剂时可增加液化气收率 2.59 wt%,丙烯收率 1.19 wt%。LOSA-100 增产轻烯烃助剂与 LOSA-1 型比较可增产 0.5 wt%丙烯。



# LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂 —催化装置应用情况总结

洛阳分公司技术质量处

二〇一〇年十一月



## LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂使用情况小结

### 一、基本情况

—催化裂化冷罐（V1313）装剂统计：

表 1 装剂统计

日期	CRSC, t	FCA-100A	LOSA-100, t
2010.8.18 ~ 29	50.4	9	4
2010.8.30 ~ 9.26	100.0	20	7
2010.9.27 ~ 今	100.8	20	6
累计	251.2	49	17

—催化裂化装置 2010 年 8 月 18 日开始使用 LOSA-100 助剂，当次加剂比例为：50.4 吨的 CRSC、4 吨 LOSA-100、9 吨强化助剂 FCA-100A 混合装入催化剂冷罐，其它见表 1。采用自动加料，LOSA-100 从 8 月 20 日开始进入反应-再生系统。至 10 月 23 日，反应-再生系统已加入 13.20 吨，占再生器内藏量比例约为 3.07%。

表 2 平衡剂分析数据

日期	平衡剂筛分组成, W%					堆 积 密 度 g/cm <sup>3</sup>	重金属含量, μg/g			活性 %
	0 ~ 20μm	20 ~ 40μm	40 ~ 80μm	80 ~ 110μm	> 110μm		Fe	Ni	V	
8 月 16 日	1.8	1.6	41.5	31.0	24.2	903.9	2307	2188	1843	68
8 月 23 日	2.2	1.5	39.6	31.2	25.5	932.9	2546	2326	1581	72
8 月 30 日	1.9	1.5	40.1	31.0	25.6	927.5	3096	2851	2074	70
9 月 6 日	2.3	0.8	34.8	35.9	26.3	932.4	2704	2910	1812	67
9 月 13 日	1.9	0.6	34.4	33.4	29.7	917.4	2899	3549	1753	67
9 月 20 日	1.7	0.6	37.7	33.8	26.2	917.1	3114	3967	2102	65

9月27日	1.6	0.7	40.1	34.4	23.3	937.2	3235	3925	2159	66
10月4日	0.0	1.5	42.2	30.7	25.7	910.3	3611	3980	2024	64
10月11日	1.5	0.4	36.8	35.3	25.9	916.2	3447	4044	2838	63
10月18日	1.4	0.3	35.1	36.3	26.9	904.9	3957	3993	2399	61

从表 2 看，从 8 月 30 日之后平衡剂微反活性呈下降趋势，其它分析项变化不大。

## 二、产品分布

下表焦炭量由计算得到，损失按 0.05% 计算，其他量均由装置计量表得到，丙烯量为液化气中丙烯量。

表 3 物料平衡（产量）

日期	产 量, (t)												
	蜡油	闪低油	罐区油	污油	处理量	干气	液化气	丙烯	汽油	柴油	油浆	焦炭	损失
8月1日	3280	632	0	109	4020	88	665	162	1557	808	632	269	2
8月2日	3371	631	0	93	4095	84	696	178	1628	902	513	271	2
8月3日	3405	624	0	97	4126	75	707	224	1641	943	472	285	2
8月4日	3607	644	0	97	4349	68	761	185	1909	983	350	275	2
8月5日	3540	653	183	0	4376	74	778	239	1849	1068	326	279	2
8月6日	3497	651	163	40	4351	67	751	280	1798	1140	325	269	2
8月7日	3410	642	133	40	4224	77	757	198	1767	1036	303	283	2
8月8日	3325	720	191	172	4407	72	820	202	1921	1080	296	216	2
8月9日	2951	1010	197	89	4246	77	814	266	1779	995	286	294	2
8月10日	2589	1220	408	0	4218	71	801	265	1775	1040	237	291	2
8月11日	2667	1159	463	65	4354	62	766	214	1901	1069	264	291	2
8月12日	2623	1127	356	34	4140	62	806	201	1837	1015	150	268	2
8月13日	2834	1130	85	0	4050	68	759	307	1733	987	222	279	2
8月14日	2825	1145	64	0	4033	77	749	218	1647	1008	272	279	2
8月15日	2878	1090	111	0	4079	83	781	209	1778	962	189	283	2
8月16日	2586	1431	147	0	4164	69	828	273	1771	957	238	299	2
8月17日	2480	1575	74	137	4267	69	797	351	1863	946	288	302	2
8月18日	2319	1612	133	227	4291	74	853	231	1981	866	198	317	2

8月19日	2169	1661	175	249	4254	66	818	219	2002	847	200	319	2
8月20日	2086	1663	281	243	4272	68	812	335	2035	818	217	321	2
8月21日	1992	1673	363	180	4208	74	821	200	1984	804	215	308	2
8月22日	2061	1691	316	239	4307	76	830	224	2061	815	199	325	2
8月23日	2014	1717	296	63	4091	67	809	233	1962	734	202	316	2
8月24日	2078	1724	313	0	4115	61	847	347	1888	775	227	315	2
8月25日	2097	1707	364	0	4168	46	838	300	1929	795	234	324	2
8月26日	2268	1691	294	74	4326	64	837	266	2022	848	222	331	2
8月27日	2209	1675	451	36	4371	74	817	267	2061	889	191	337	2
8月28日	2208	1687	434	0	4329	74	837	250	1998	850	231	337	2
8月29日	2197	1674	448	0	4318	81	853	255	2077	820	143	342	2
8月30日	2261	1718	380	159	4518	80	814	279	2207	859	213	342	2
8月31日	2171	1724	441	243	4580	82	805	244	2137	984	215	354	2
9月1日	2176	1713	440	242	4572	83	820	211	2143	1005	182	338	2
9月2日	2509	1681	182	125	4496	80	801	299	2110	957	196	350	2
9月3日	2580	1616	155	0	4350	76	825	250	2030	932	142	344	2
9月4日	2455	1674	231	0	4361	85	812	244	2003	936	175	346	2
9月5日	2471	1589	295	0	4354	82	849	245	2055	834	187	344	2
9月6日	2414	1657	253	112	4436	87	795	346	2120	899	190	342	2
9月7日	2422	1722	185	212	4541	90	828	294	2156	880	225	359	2
9月8日	2491	1682	171	122	4466	99	833	260	2104	858	220	350	2
9月9日	2452	1621	277	123	4473	93	858	226	2140	861	182	337	2
9月10日	2399	1681	256	124	4459	86	840	339	2127	865	196	344	2
9月11日	2554	1455	292	124	4424	80	904	258	2095	807	191	346	2
9月12日	2445	1624	267	123	4460	75	904	268	2119	830	183	347	2
9月13日	2455	1618	269	123	4466	73	853	237	2153	850	187	347	2
9月14日	2329	1719	275	80	4403	90	803	259	2062	874	218	355	2
9月15日	2318	1660	295	93	4365	75	855	273	2083	805	198	347	2
9月16日	2482	1574	277	73	4406	74	868	258	2054	856	210	341	2
9月17日	2370	1603	230	176	4379	75	843	244	2070	841	202	346	2



9月18日	2218	1722	230	116	4286	81	777	220	2031	840	213	342	2
9月19日	2440	1483	268	0	4191	85	839	211	1971	778	170	347	2
9月20日	2391	1504	258	0	4153	73	808	240	1935	812	182	341	2
9月21日	2429	1519	215	156	4320	78	765	254	2098	851	187	339	2
9月22日	2254	1725	198	186	4361	76	831	213	2102	822	191	337	2
9月23日	2347	1531	274	239	4391	73	813	216	2125	862	178	337	2
9月24日	2451	1323	267	105	4145	77	820	235	1965	759	187	335	2
9月25日	2186	1563	100	0	3849	73	793	223	1802	660	195	325	2
9月26日	2338	1448	231	0	4017	74	815	225	1892	755	166	312	2
9月27日	2527	1482	193	99	4301	71	827	267	2059	844	182	317	2
9月28日	2600	1570	40	163	4373	73	837	206	2086	866	174	336	2
9月29日	2746	1464	7	149	4367	70	842	245	2086	824	209	333	2
9月30日	2771	1529	61	154	4514	65	825	288	2169	940	180	333	2
10月1日	2798	1525	51	138	4512	71	817	239	2156	954	193	318	2
10月2日	2825	1486	50	163	4524	58	793	213	2173	971	193	332	2
10月3日	2703	1542	84	164	4493	53	810	222	2126	981	199	321	2
10月4日	2784	1500	53	119	4454	52	791	258	2137	972	198	301	2
10月5日	2705	1598	68	116	4487	67	806	248	2197	1008	95	311	2
10月6日	2845	1524	66	110	4545	71	798	200	2152	1061	140	321	2
10月7日	2606	1743	64	100	4513	67	806	197	2187	992	134	323	2
10月8日	2621	1675	154	110	4559	69	837	217	2168	1047	117	320	2
10月9日	2615	1709	110	146	4580	75	825	244	2185	1035	132	326	2
10月10日	3137	1233	69	160	4599	78	818	222	2188	1005	184	323	2

表 4 物料平衡（产率）

日期	产 率, ( wt% )									
	干气	液化气	丙烯	丙烯/液化气	汽油	柴油	油浆	焦炭	总和	备注
8月1日	2.19	16.53	4.08	25.91	38.72	20.10	15.71	6.68	99.99	
8月2日	2.04	17.01	4.43	26.77	39.75	22.01	12.53	6.61	100.00	

8月3日	1.83	17.15	5.46	32.12	39.76	22.86	11.45	6.90	100.00	
8月4日	1.57	17.49	4.48	26.12	43.90	22.59	8.06	6.33	99.99	
8月5日	1.70	17.78	5.49	31.38	42.25	24.41	7.44	6.37	99.99	
8月6日	1.53	17.27	6.39	35.93	41.31	26.21	7.46	6.18	100.01	
8月7日	1.82	17.91	4.55	26.36	41.82	24.53	7.17	6.69	99.99	
8月8日	1.64	18.60	4.78	26.68	43.59	24.49	6.72	4.91	100.00	
8月9日	1.82	19.17	6.03	32.44	41.89	23.42	6.73	6.92	99.99	
8月10日	1.69	19.00	6.25	32.60	42.07	24.66	5.62	6.91	100.00	
8月11日	1.43	17.58	5.07	26.66	43.65	24.54	6.06	6.68	100.00	
8月12日	1.50	19.48	4.61	26.20	44.37	24.51	3.63	6.47	100.01	
8月13日	1.69	18.73	7.42	38.10	42.78	24.38	5.47	6.89	99.99	
8月14日	1.90	18.57	5.38	28.72	40.82	25.00	6.75	6.92	100.00	
8月15日	2.05	19.16	5.18	27.92	43.58	23.59	4.62	6.94	99.99	
8月16日	1.66	19.88	6.69	34.92	42.53	22.99	5.71	7.19	100.01	
8月17日	1.62	18.68	8.42	42.36	43.65	22.17	6.75	7.08	100.00	
8月18日	1.73	19.88	5.41	28.93	46.16	20.19	4.62	7.38	100.00	
8月19日	1.55	19.23	5.10	25.67	47.07	19.90	4.70	7.49	99.99	
8月20日	1.60	19.01	7.88	40.95	47.63	19.14	5.08	7.50	100.00	
平均	1.73	18.40	5.65	30.84	42.87	23.08	7.11	6.75	100.00	
平均	1.71	18.88	5.70	30.10	47.44	19.99	4.30	7.64	100.00	
8月21日	1.77	19.51	4.68	24.64	47.15	19.11	5.10	7.32	100.01	
8月22日	1.76	19.27	5.32	27.25	47.84	18.92	4.62	7.55	100.01	
8月23日	1.65	19.77	5.40	28.02	47.95	17.93	4.93	7.72	100.00	
8月24日	1.47	20.58	8.49	42.95	45.89	18.84	5.52	7.65	99.99	
8月25日	1.09	20.10	7.30	35.46	46.27	19.08	5.62	7.78	100.00	
8月26日	1.47	19.36	6.39	31.78	46.74	19.60	5.13	7.64	99.99	
8月27日	1.69	18.68	6.17	31.89	47.14	20.34	4.36	7.72	99.99	
8月28日	1.72	19.32	5.71	30.56	46.15	19.63	5.34	7.79	100.00	
8月29日	1.88	19.76	5.89	30.47	48.09	18.99	3.32	7.91	99.99	
8月30日	1.78	18.02	6.46	32.69	48.85	19.02	4.72	7.58	100.01	
8月31日	1.79	17.58	5.39	29.94	46.66	21.49	4.70	7.73	100.01	
9月1日	1.81	17.93	4.61	26.20	46.88	21.97	3.99	7.40	100.03	

9月2日	1.78	17.82	6.53	36.44	46.93	21.29	4.35	7.80	100.00	
9月3日	1.74	18.97	5.57	31.24	46.66	21.42	3.27	7.90	100.01	
9月4日	1.96	18.63	5.61	29.57	45.93	21.47	4.02	7.94	100.00	
9月5日	1.89	19.50	5.62	30.15	47.20	19.16	4.30	7.90	100.00	
9月6日	1.96	17.92	7.95	40.79	47.79	20.27	4.29	7.72	100.00	
9月7日	1.98	18.23	6.62	36.95	47.48	19.38	4.96	7.90	99.99	
9月8日	2.21	18.65	5.73	31.41	47.11	19.22	4.92	7.84	99.99	
9月9日	2.08	19.19	5.05	27.08	47.85	19.24	4.06	7.53	100.01	
9月10日	1.92	18.84	7.58	39.50	47.69	19.40	4.39	7.72	100.0	
9月11日	1.81	20.42	5.78	30.66	47.35	18.23	4.32	7.83	100.01	
9月12日	1.67	20.27	6.06	29.67	47.51	18.60	4.11	7.79	100.00	
9月13日	1.64	19.10	5.30	26.17	48.22	19.03	4.18	7.77	99.99	
9月14日	2.04	18.24	5.81	30.39	46.82	19.84	4.96	8.05	100.00	
9月15日	1.71	19.58	6.21	34.02	47.73	18.44	4.54	7.96	100.00	
9月16日	1.69	19.70	5.91	30.19	46.61	19.44	4.77	7.74	100.00	
9月17日	1.70	19.25	5.54	28.13	47.27	19.21	4.61	7.91	100.01	
9月18日	1.88	18.13	5.02	26.08	47.39	19.61	4.98	7.98	100.01	
9月19日	2.02	20.01	4.91	27.11	47.04	18.57	4.06	8.28	100.04	
9月20日	1.76	19.46	5.72	28.57	46.58	19.54	4.38	8.22	99.99	
9月21日	1.80	17.71	6.11	31.38	48.55	19.70	4.33	7.84	99.99	
9月22日	1.75	19.06	4.93	27.81	48.20	18.84	4.38	7.72	100.01	
9月23日	1.66	18.53	4.95	25.95	48.39	19.64	4.06	7.68	100.00	
9月24日	1.86	19.78	5.34	28.84	47.39	18.31	4.51	8.09	100.00	
9月25日	1.90	20.59	5.38	27.21	46.80	17.15	5.07	8.44	100.01	
9月26日	1.83	20.28	5.84	28.37	47.11	18.80	4.14	7.77	99.99	
9月27日	1.66	19.23	6.64	32.71	47.86	19.62	4.22	7.37	100.00	
9月28日	1.67	19.14	4.79	24.90	47.70	19.80	3.97	7.68	100.01	
9月29日	1.61	19.28	5.61	29.29	47.77	18.86	4.79	7.63	100.00	
9月30日	1.44	18.27	6.59	34.16	48.05	20.82	3.99	7.39	100.00	
10月1日	1.58	18.11	5.30	29.03	47.78	21.15	4.29	7.05	100.00	
10月2日	1.29	17.53	4.72	26.04	48.04	21.47	4.27	7.34	99.99	
10月3日	1.17	18.02	4.92	28.06	47.32	21.84	4.43	7.16	99.99	



10月4日	1.17	17.77	5.74	31.83	47.99	21.83	4.44	6.76	100.00	
10月5日	1.49	17.97	5.56	31.30	48.98	22.46	2.11	6.93	99.99	
10月6日	1.56	17.55	4.47	24.87	47.35	23.35	3.07	7.07	100.00	
10月7日	1.50	17.87	4.34	24.74	48.46	21.99	2.98	7.17	100.01	
10月8日	1.51	18.35	4.80	26.86	47.55	22.97	2.56	7.02	100.01	
10月9日	1.63	18.02	5.35	29.16	47.71	22.59	2.87	7.12	99.99	
10月10日	1.70	17.80	4.84	26.86	47.57	21.85	4.00	7.02	99.99	

### 三、操作参数

从下表看：根据当时实际生产情况，8月25日之前反应温度相对较高，回炼油回炼量大。降温汽油在对比期变化不大。从8月28日催化处理量增加。吸收稳定系统保持平稳。

表5 操作参数

单位	反应温度	蜡油	回炼油	终止剂	V01产蒸汽量	密相温度	稳定塔底温度
	℃	t/h	t/h	t/h	t/h	℃	℃
8月1日	524	159	9	6	32	651	166
8月2日	524	166	9	3	32	665	165
8月3日	520	166	9	3	31	656	167
8月4日	524	167	10	5	30	658	167
8月5日	501	189	7	5	31	654	167
8月6日	511	184	7	3	30	645	166
8月7日	508	178	14	5	31	633	167
8月8日	513	164	14	3	30	627	168
8月9日	512	178	9	7	31	639	167
8月10日	517	173	10	8	31	649	167
8月11日	504	180	11	2	29	628	165
8月12日	500	181	10	5	29	630	166
8月13日	508	166	7	8	30	637	168
8月14日	516	169	10	3	30	646	166

8月15日	513	167	11	3	29	634	167
8月16日	520	172	5	3	32	645	165
8月17日	515	174	6	8	35	667	167
8月18日	517	171	2	8	34	660	167
8月19日	517	167	2	9	35	660	166
8月20日	515	168	2	11	37	677	166
平均	514	172	8	5	31	648	167
平均	505	178	0.4	7	33	647	165
8月21日	514	166	0	10	37	673	165
8月22日	516	171	0	10	35	664	164
8月23日	516	169	0	11	36	669	164
8月24日	517	168	3	6	37	667	164
8月25日	514	173	0	6	35	658	164
8月26日	509	174	1	6	35	662	165
8月27日	508	178	0	6	36	667	164
8月28日	508	183	0	8	36	666	163
8月29日	506	181	0	8	36	676	166
8月30日	510	182	0	8	35	665	165
8月31日	500	182	0	10	37	674	166
9月1日	504	180	0	10	36	663	166
9月2日	505	180	0	10	36	672	165
9月3日	503	181	0	8	36	666	165
9月4日	503	180	0	8	36	657	165
9月5日	507	180	0	8	35	657	165
9月6日	503	182	0	8	34	649	164
9月7日	504	181	0	10	35	658	163
9月8日	507	181	0	5	35	659	164
9月9日	510	182	0	5	35	660	164
9月10日	506	180	0	5	34	648	164
9月11日	503	180	0	5	34	647	165

9月12日	505	181	0	5	32	635	166
9月13日	505	180	0	5	32	636	164
9月14日	505	180	0	5	32	632	163
9月15日	511	180	0	5	34	661	164
9月16日	503	177	0	5	33	639	165
9月17日	503	180	0	6	32	632	164
9月18日	503	176	0	7	33	652	165
9月19日	511	172	0	10	37	676	164
9月20日	508	173	0	10	32	634	165
9月21日	505	173	0	7	32	640	165
9月22日	507	174	0	6	32	639	163
9月23日	507	173	0	10	32	642	165
9月24日	506	172	0	10	31	636	164
9月25日	506	165	0	3	30	624	164
9月26日	512	161	0	5	31	637	165
9月27日	511	170	0	5	32	638	165
9月28日	501	177	0	5	31	631	165
9月29日	509	175	0	7	31	633	165
9月30日	498	175	0	10	31	631	165
10月1日	504	181	0	6	31	635	165
10月2日	502	182	0	6	30	628	165
10月3日	500	181	0	7	30	628	165
10月4日	495	181	0	7	29	623	165
10月5日	497	182	0	5	29	624	165
10月6日	490	183	3	5	30	630	165
10月7日	495	186	4	5	29	625	165
10月8日	491	185	3	5	30	624	164
10月9日	494	184	3	5	32	633	165
10月10日	496	185	3	7	31	638	165

四、使用前后效果对比

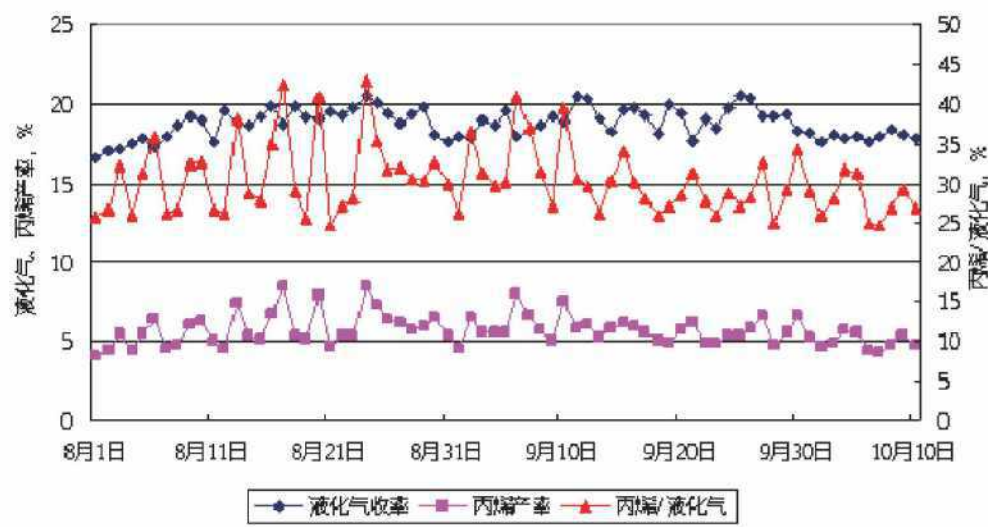


图 1 使用前后液化气、丙烯产率变化情况

表 6 效果对比

日期	产 率, ( wt% )									备注
	干气	液化气	丙烯	丙烯/液化气	汽油	柴油	油浆	焦炭	总和	
8 月 1 日-20 日 平均	1.73	18.40	5.65	30.84	42.87	23.08	7.11	6.75	100.00	
8 月 21 日-10 月 10 日平均	1.71	18.88	5.70	30.10	47.44	19.99	4.30	7.64	100.00	

结论：使用新型 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂，在加剂比例为 5 %与使用 LOSA-1 在加剂比例为 8%的情况下，丙烯产率及丙烯浓度变化不大，其中液化气收率增加 0.48%，丙烯产率增加 0.05%，但用量降低，降本明显。若提高加剂比例，液化气收率及丙烯产率会相应有所增加，应能达到丙烯产率增加 0.3%的目标。

# LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂 试用总结

中石化长岭分公司炼油第二作业部

2011-3-24



## LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂试用总结

### 1 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂产品物性指标

表 1 LOSA-100 助剂与主催化剂性质比较

项 目	单 位	LOSA-100	CRMI-2 裂化剂
外观		土黄色或灰白色微球	灰白色微球
灼减	wt%	≤13	≤13
孔体积	ml/g	≥0.06	≥0.30
比表面,	m <sup>2</sup> /g	≥70	≥230
表观堆密度	g/ml	0.60~0.80	0.65~0.80
磨损指数,	wt%/hr	≤3.0	≤3.0
0~40μm 平均粒径	v% μm	≤22 ≤110	≤22 65~80

表 1 列出了 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂部分物性指标, 3#催化装置所应用的主催化剂为 CRMI-2 裂化剂, 从表 1 中 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂与 CRMI-2 裂化剂物性对比上来看, LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂其磨损指数、表观堆密度及粒径等指标与 MIP 裂化剂性质大致相似, 对催化反再流化运行的影响不会构成大的影响。

### 2 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂应用情况

#### 2.1 原料性质

由于 3#催化投产时长岭分公司北区渣油加氢装置尚未建成投产, 受全厂渣油平衡、蜡油平衡的制约, 3#催化原料油性质较重, 实际掺渣比较高, 整个试用阶段前后, 原料性质基本稳定, 主要组成为常减压装置付渣油、蜡油、焦化蜡油和部分罐区蜡油。在应用 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂过程中原料性质变化详见表 2:



表 2 原料性质

指标	未加助剂	加入 LOSA-100	平衡加注 LOSA-100
密度(20℃),kg/m <sup>3</sup>	928.4	928.6	927.3
硫含量,μg/g	6700	5900	6100
钒含量,μg/g	2.26	2.29	1.73
钠含量,μg/g	0.68	0.36	0.18
镍含量,μg/g	7.64	7.33	7.17
铁含量,μg/g	1.91	6.93	2.49
钙含量,μg/g	7.29	7.52	5.5
500℃馏出量, ml	71.0	67.0	70.5
残碳, wt%	2.09	2.77	1.61

从表 3 数据中可以看到,在整个加入过程中催化混合原料性质变化不大,由于混合原料的来源组成变化,所以 500℃馏出量偶有上下浮动,整体加入过程中混合原料性质稳定,对产品质量和产品分布影响较小。

## 2.2 MIP 工艺主要操作条件

助剂的加入根据长岭分公司催化裂化装置 MIP 工艺催化剂藏量 300 吨,主催化剂补充约 6 吨/天,按如下方案添加 LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂:

1.快速加入阶段:第 1~6 天,LOSA-100 加入量为:2.5 吨/天,使系统藏量中助剂比例快速上升;

2.平衡加入阶段:第 7~11 天,LOSA-100 加入量为:850 公斤/天,使助剂占系统藏量达到 5.0m%;

3. 第 11 天后每天 LOSA-100 加入量为:300 公斤/天,使助剂占系统藏量维持 5.0% 左右。整个加入过程中 3#催化 MIP 装置运行平稳正常,催化剂性质稳定,主要操作条件见表 3:

表 3 主要操作条件

	未加丙烯助剂	加入 LOSA-100	平衡加注 LOSA-100
混合原料量 t/h	296	297	297
反应压力, KPa	233	234	235
一反温度, °C	525	525	525
二反温度, °C	488	491	490
再生压力, KPa	284	287	285
再生温度, °C	692	698	694
终止剂, t/h	16	15	19
回炼油量, t/h	19	22	18
平衡剂活性%	65.0	65.8	65.4

从主要操作条件变化上看, 3#催化装置整体运行平稳, 未出现大的生产波动, 操作条件的波动对产品分布影响较小, 可有效地体现丙烯助剂加入后的改善产品分布和提升产品质量的效果。

## 2.3 产品分布

表 4 产品分布

	未加丙烯助剂	加入 LOSA-100	平衡加注 LOSA-100
干气 w%	5.47	4.55	2.97
液化气 w%	13.7	14.63	16.04
汽油 w%	37.51	39	39.52
柴油 w%	28.82	27.67	26.38
油浆 w%	6.09	4.36	4.68
焦炭 w%	7.95	9.36	11.91
损失 w%	0.32	0.36	0
液收 w%	80.03	81.3	81.64
总收率	100.00	100.00	100.00

由表 4 中可见: LOSA-100 平衡加注阶段液化气收率为 16.04%, 较未加丙烯助剂增加 2.34%, 汽油收率提高 2.01%, 柴油收率降低 2.44%, 总液收提高 1.61%。干气

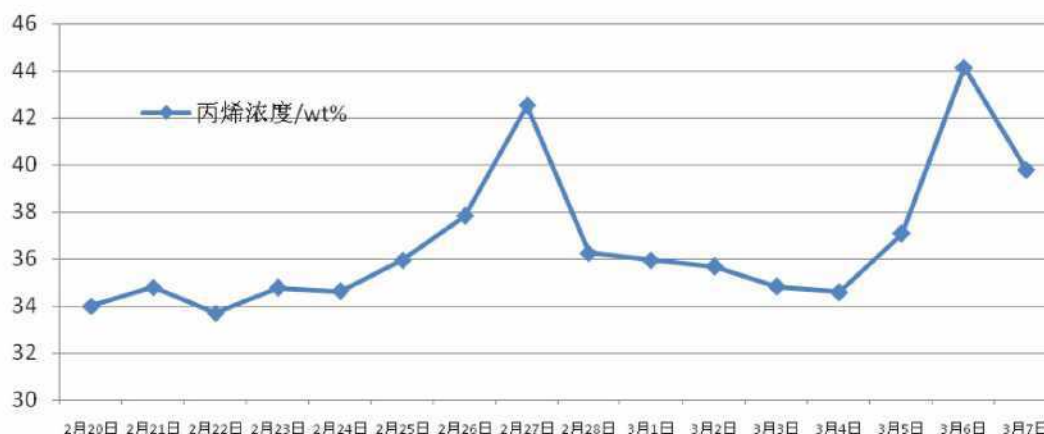
产率和油浆产率明显下降、焦炭产率上升，其中干气产率下降 2.50%，油浆产率下降 1.41%，由前后数据对比可见，加入 LOSA-100 助剂期间 MIP 工艺产品分布有了明显改善。

## 2.4 液化气中丙烯和异丁烯增收情况

表 5 液化气中丙烯、异丁烯浓度

	丙烯浓度 wt%	异丁烯浓度 wt%
未加丙烯助剂	33.55	6.31
加入 LOSA-100	34.12	6.47
平衡加注 LOSA-100	37.82	6.71

图1 液态烃中丙烯浓度随助剂加入增长情况/wt%



液态烃中丙烯浓度随助剂的加入呈增长态势，在快速加入 7 天后出现第一个明显高浓度，在平衡加入阶段末，助剂占系统藏量达到 5.0m%时达到第二个明显高浓度，图 1 中体现了助剂加入对丙烯产率的明显影响，表 5 中数据表明：未加 LOSA-100 助剂时液化气中丙烯质量百分数为 33.55%，LOSA-100 助剂平衡加注阶段丙烯质量百分数为 37.82%，增加 4.27%。液化气中异丁烯由 6.31%增加到 6.71%，增加不明显，

计算时用液化气收率乘以化验分析数据得到总的丙烯和异丁烯收率。统计数据表明：LOSA-100 平衡加注阶段比未加 LOSA-100 助剂阶段丙烯浓度和液化气收率都显著增加，丙烯质量收率增加 1.47%；液化气中异丁烯浓度增加不明显，但由于液化气收率的增加，异丁烯收率增加了 0.21%，详见表 6。

表 6 丙烯和异丁烯收率

	未加丙烯助剂	加入 LOSA-100	平衡加注	差值
液化气总收率, wt%	13.7	14.63	16.04	2.34
液化气丙烯浓度, wt%	33.55	34.12	37.82	4.27
异丁烯浓度, wt%	6.31	6.47	6.71	0.4
丙烯收率, wt%	4.60	4.99	6.07	1.47
异丁烯收率, wt%	0.86	0.95	1.08	0.21

## 2.5 稳定汽油辛烷值提高

未加 LOSA-100 助剂时汽油辛烷值为 88.8, 平衡加注阶段平均为 90.5, 辛烷值上升 1.7, 见表 7。

表 7 稳定汽油辛烷值

	未加丙烯助剂	加入 LOSA-100	平衡加注 LOSA-100
研究法辛烷值	88.8	89.7	90.5

## 3. 总结

LOSA-100 增产轻烯烃 FCC 助催化剂是近年来在原有丙烯助剂基础上推出的新型应用型号, 自推出以来已在中石化济南分公司和洛阳分公司推广使用, 3#催化装置 MIP 工艺试用 LOSA-100 增产丙烯助催化剂后, 比未使用增产丙烯助剂液化气中丙烯增加 4.27wt%, 液化气收率增加 2.34wt%, 丙烯收率增加 1.47wt%; 汽油辛烷值上升 1.7; 液收提高 1.61 wt %。LOSA-100 增产丙烯助催化剂未对产品质量、工艺操作和安全环保造成不良影响, 而有效地提高了 MIP 工艺催化装置产品中丙烯产率, 提升了催化汽油产品辛烷值。