

首次试车加氢裂化装置退守方案

一、目的

加氢裂化装置存在因设备、管线、操作、公用工程介质波动等不确定因素造成装置紧急停车的风险，为了防止加氢裂化装置开工过程中停车对其它相关装置及公用管网造成影响。故制定本方案。

二、流程简介

加氢裂化装置设计加工能力 220 万吨/年，装置操作弹性为：60%-110%。原料来源为常三线油、常四、减一、二、三线油、焦化蜡油。产品有燃料气、低分气、液化气、轻石脑油、重石脑油、加裂尾油。生产过程中产生的酸性水和酸性气送至硫磺回收联合装置处理。装置氢气由 PSA 装置来。

三、加氢裂化装置紧急停车对上下游装置物料的影响

此退守方案以基础设计资料、PIMS 物料平衡表、洛阳院燃料平衡表简化版、PMB 项目总体试车方案为数据来源，以首次开车 70% 负荷进行计算。对加氢裂化装置的紧急停车退守方案考虑两种工况：

- 工况（一）：短期停车，七天以内故障排除完成开工；
- 工况（二）：故障排除预计超过七天时间，需要较长时间。

表1 加氢裂化停工后相关装置可维持生产时间表

名称	储罐位号	总罐容 m³	密度 kg/m³	常减压 首次开 车备料 t	最大库 容 t	可用库 存量 t	70%负荷 持续时间 h	100%负 荷持续时 间 h
直馏蜡油	4103-	60000	939.2	15181	51000	35819	239	167
常三、常四	T003/4/5		869.2					
焦化轻蜡油	4103-	20000	964.0	0	19860	19860	945	662
焦化重蜡油	T006/7		1010.5					
直馏蜡油 单进	4103- T003/4/5	60000	939.2	15181	51000	35819	304	212

表2 装置各产品与原料退料安排表：

产品与原料	正常流程	退料流程
氢气	由PSA装置来	改低压火炬（0.2Mpa）管网
减一、二、三线	由常减压装置来	改进直馏蜡油罐4103-3/4/5或改进4002-7/8
焦化蜡油	由灵活焦化装置来	改入焦化蜡油罐4103-6/7或安排5#码头外发

常三线	由常减压装置来	改进柴油加氢原料线
燃料气	至燃料气管网	改放低压火炬（0.2Mpa）管网
低分气	至PSA装置	改放低压火炬（0.2Mpa）管网
液化气	直供气分装置	改不合格液化气储罐4206-6/8
轻石脑油	直供轻石异构化装置	改不合格异构化油罐4209-5/7
重石脑油	进重整原料4102-4/5/6罐	改预加氢原料罐4102-4/5/6
	直供连续重整装置	改预加氢原料罐4102-4/5/6
加裂尾油	进加裂尾油4211-1/2罐	改入混合污油线进重污油罐
	直供灵活焦化装置	停进灵活焦化装置

工况（一）：短期停车，七天以内故障排除完成开工，连续重整降至最低负荷，氢气选择放空，对各装置的影响

- 1) **连续重整装置。**装置按最低 50%负荷生产，催化剂停再生，改黑烧，降低重整氢产量。启动 T801A/B 和 T404A/B 的补料流程向重整油分馏塔、抽提蒸馏塔补料，保证二甲苯、抽提、歧化、异构化、吸附分离装置生产正常。（芳烃联合中间原料罐库存考虑保持高位运行，以重整 50%负荷运行，下游装置按 60%最低负荷运行，每小时需要补充 34t，按照 7 天考虑，共需补料 5712t，其中 T801A/B 补料 3516t，单罐罐底存油 1600t，考虑最低预留 5200t 混合二甲苯；T404A/B 补料 2196t，单罐罐底存油 980t，考虑最低预留 3200t 轻重整油。）
- 2) **预加氢。**根据石脑油产量，适当提高负荷，储备精制石脑油。
- 3) **航煤加氢和柴油加氢。**70%负荷生产需要氢气 2.3t/h。100%负荷生产需氢气 3.3t/h，可多消耗氢气 1t/h。
- 4) **常减压装置。**安排常三线停进直馏蜡油线，全部改入柴油加氢料线，减少直馏蜡油产量，通过计算可知直馏蜡油罐按照常减压装置 100%负荷进满需 212h，且装置内有流程可改进原油罐。常减压满负荷运行对直馏蜡油罐的影响可以消除。
- 5) **PSA 装置。**因加氢裂化装置停工，氢气用量减少 8.4t/h，重整装置降量及调整操作后，重整氢产量可降低至 4.2t/h，柴油加氢低分气量 3.01t/h，PSA 装置低负荷运行，调整吸附时间，减少氢气产量。燃料气管网不足部分由汽化液化气补充。
- 6) **灵活焦化装置：**在质量允许范围内尽量提高焦化柴油、焦化石脑油进柴油加氢量，增加耗氢。焦化轻重蜡油可安排通过 5#码头外发。
- 7) **气分装置。**大气分装置改单塔循环，根据燃料气管网压力情况，安排装置向燃料气管网补充。
- 8) **轻石脑油异构化。**加氢裂化轻石脑油设计工况产量为 36.8t/h，占轻石脑油异构化装置脱异戊烷塔设计进料的 36%，轻石脑油异构化装置继续生产。根据进料情况适时安排不合格异构化油、重整戊烷油回炼。
- 9) **酸性水汽提装置。**因加氢裂化装置停工，酸性水量减少 29.5t/h，其余装置 70%负荷工况下酸性水总量 79t/h，达不到酸性水汽提装置的运行下限，安排酸性水汽提装置间歇运行，待常减压装置、煤油加氢、柴油加氢、灵活焦化装置负荷提高后连续运行。
- 10) **硫磺回收装置。**根据进料酸性气变化情况及时调整操作。

工况（二）：故障排除预计超过七天时间，需要较长时间，安排重整停工，各装置调整如下

1) 连续重整装置。

- ① 重整停工按 2 天考虑需精制石脑油 9600t，开工按 3 天考虑需精制石脑油 14400t，高铂制氢按 10 小时需精制石脑油 1000t，两罐罐底油 3400t，合计 28400t，考虑罐内最低预留 29000t 精制石脑油。（重整停工系统保压可维持 10 天，超过后需开高铂制氢，考虑安排高铂制氢开 10 小时，为重整装置置换氢气系统）
- ② 精制石脑油缺口。按照总体试车方案，重整装置进料开工 5 天后，预加氢产精制石脑油合格。重整进料按照 200t/h，5 天共消耗精制石脑油 24000t，初期精制石脑油备料 34800t，扣除罐底 3400t，剩余精制石脑油量为 7400t，加氢裂化退守时重整停工需补精制石脑油量 21600t。
- ③ 自产精制石脑油。安排常减压装置、煤油加氢、柴油加氢装置按照满负荷工况运行，柴油加氢石脑油进轻烃回收装置，此种工况运行可产精制石脑油量 210t/h，减去重整运行所需，进罐精制石脑油量仅为 11t/h，所需时间为 90 天。

2) 预加氢。重整按最低负荷运行，预加氢按满负荷运行，储备精制石脑油。

3) 常减压装置。

- ① 配合预加氢提量，提量至 952t/h 满负荷运行，多产精制油。
- ② 配合预加氢产精制油，柴油加氢装置满负荷生产。
- ③ 为减少氢气放空及配合常减压提量，煤油加氢装置满负荷生产。

4) 航煤加氢和柴油加氢。提至满负荷，可多消耗氢气 1t/h。

5) PSA 装置。PSA 装置低负荷运行，调整吸附时间，减少氢气产量。燃料气管网不足部分由汽化液化气补充。

6) 灵活焦化装置。在质量允许范围内尽量提高焦化柴油、焦化石脑油进柴油加氢量，增加耗氢；根据加氢裂化装置停车时间适当降低装置负荷。

7) 精制油生产完成后，安排全厂停工。

四、 加氢裂化装置紧急停工对公用系统平衡的影响

1. 蒸汽系统平衡

- 1) 3.5MPa 蒸汽管网。加氢裂化装置紧急停工状态下，按 70% 工况计算 3.5MPa 蒸汽管网蒸汽缺口 18.8t/h，需要热电部内部调整汽机一级抽汽量或通过调节电站内部减温减压器量对 3.5MPa 蒸汽管网进行补充。
- 2) 1.0MPa 蒸汽管网。装置用汽负荷 138.5 t/h，电站抽汽、装置产汽、装置汽机抽汽合计供汽 181.7 t/h，通过管网上设置的减温减压器向 0.5MPa 蒸汽管网送汽 77.4t/h，管网蒸汽缺口 34.2t/h 由 3.5MPa 蒸汽管网减温减压器补充。
- 3) 0.5MPa 蒸汽管网。管网蒸汽缺口 77.4t/h 由 1.0MPa 蒸汽管网通过减温减压器向 0.5MPa 蒸汽管网补充，蒸汽管网负荷可以平衡。详情见表-2

表-3 加氢裂化装置紧急停工蒸汽平衡表（70% 工况）

部门	3.5MPa 蒸汽（t/h）		1.0MPa 蒸汽（t/h）		0.5MPa 蒸汽（t/h）	
	产汽	生产用汽	产汽	生产用汽	产汽	生产用汽
热电站	-326	/	-56	/	/	/
常减压	/	/	/	6.7	/	2.5

轻烃回收	/	/	/	5.9	/	/
产品精制	/	/	/	/	/	/
煤油加氢	/	/	/	/	/	/
柴油加氢	/	/	-11.2	2.5	/	/
灵活焦化	-53.7	112.8	-29.8	70.2	-78.1	41.4
气分	/	/	/			14.7
芳烃联合	-77.7	337.5	-84.6	17.4	-145.6	3.0
轻石异构	/	16.9	/	1.4	/	77.6
PSA	/	/	/	5.6	/	/
硫磺回收	-25.2	/	/	20.8	/	54.2
储运	/	/	/	8	/	/
海淡装置	/	/	/	/	/	108
合计	-482.6	467.2	-181.7	138.5	-223.7	301.1
减温减压补充	18.8		-34.2		77.4	
备注：海水淡化装置 100%负荷，其余装置 70%负荷						

2. 电平衡

加氢裂化装置设计负荷下正常用电负荷为 23000KWh，紧急停车造成重整装置降负荷、大气分单元改单塔循环、酸性水汽提装置间歇运行。按照重整降至 50%负荷、其余装置 70%负荷计算，**最大减少用电量 17500KWh**，电站可通过调整锅炉产汽量和汽机进汽量来调整发电量。

3. 水平衡

加氢裂化装置设计负荷消耗除氧水 8.2t/h，循环水用量 2390.1t/h，对水系统的平衡影响可以消除。

4. 净化风和工厂风系统平衡

设计负荷下净化风减少 450Nm³/h和非净化风系统减少 35Nm³/h，风系统合计减少 485Nm³/h。对风系统的平衡影响可以消除。

5. 燃料气

加氢裂化装置干气正常工况产出 2.4t/h，自用 0.89t/h，入燃料气管网 1.41t/h。出于减少氢气排放的考虑，安排 PSA 装置停工，燃料气管网所需燃料气由汽化液化气补充。

6. 氮气

设计负荷下氮气减少 100Nm³/h。对氮气管网系统的影响可以消除。

五. 紧急停工的对策总结

1. 首次试车期间全流程贯通后，建议重整降低负荷提高苛刻度多产氢气，常减压、航煤加氢、柴油加氢、加氢裂化和预加氢需提高负荷运行，自产精制石脑油储备。
2. 若加氢裂化故障短期开停工检修（在 7 天内），建议重整选择低负荷运行，氢气安排放

空。开工初期，建议芳烃联合中间原料罐库存应考虑保持备料运行，以重整 50%负荷运行，下游装置按 60%最低负荷运行 7 天，需要补充 5712t，T801A/B 考虑最低预留 5200t 混合二甲苯；T404A/B 最低预留 3200t 轻重整油，以应对加氢裂化短期停工。

3. **开工初期，若加氢裂化故障停工若超过 7 天**，由于精制石脑油储备不足，重整不能安排停产，精制油库存需 29000 吨，才能满足重整装置紧急开停工需求。建议**外购稳定石脑油**，项目计划每年外购稳定石脑油 26 万吨，提前外购稳定石脑油进预加氢原料罐，开工初期进预加氢装置多产精制石脑油，按照预加氢装置最大负荷运行，进罐精制石脑油量可达 60t/h，需采购 21840 吨稳定石脑油，13 天时间即可完成精制石脑油备料。
4. 柴油加氢、煤油加氢装置满负荷生产，增加氢气耗量，尽量减少排空。
5. PSA 低负荷运行，调整吸附时间，减少氢气产出，燃料气管网缺口部分由汽化液化气补充。