

**Hengyi Industries Sdn Bhd**

**恒逸实业（文莱）有限公司**

HYBN-T4-11-0005-005-2021

**Production Technology Monthly Report**

**of Kerosene Hydrotreating**

**航煤加氢生产技术月报**

Issued Date：Feb 2021 发布日期：2021年2月

Prepared by:Yap Aihui

**编 写：叶爱慧**

Checked by: Yang Shihai

**审 核：杨仕海**

Approved by:Sun Jianhuai

**审 定：孙建怀**

**目 录**

[1 生产概况 1](#_Toc65757762)

[2 生产大事记 2](#_Toc65757763)

[3 装置能耗 4](#_Toc65757764)

[3.1 综合能耗及对比 4](#_Toc65757765)

[3.2 装置单耗对比分析 5](#_Toc65757766)

[3.3 装置节能情况 7](#_Toc65757767)

[4 装置原料 7](#_Toc65757768)

[4.1 原料性质 7](#_Toc65757769)

[4.2 原料质量与控制指标分析 8](#_Toc65757770)

[5 产品质量 8](#_Toc65757771)

[5.1 馏出口合格率 8](#_Toc65757772)

[5.2 馏出口合格率 9](#_Toc65757773)

[6 工艺过程管理 10](#_Toc65757774)

[6.1 工艺控制指标 10](#_Toc65757775)

[6.2 装置平稳率 11](#_Toc65757776)

[7 工艺联锁及报警 12](#_Toc65757777)

[7.1 装置联锁投用情况 12](#_Toc65757778)

[7.2 装置联锁启动情况说明 13](#_Toc65757779)

[7.3 生产过程参数报警 13](#_Toc65757780)

[8 化工辅料、催化剂管理 13](#_Toc65757781)

[8.1 化工辅料消耗 13](#_Toc65757782)

[9 工艺技术分析 15](#_Toc65757783)

[9.1 原料组成、掺炼比例变化的技术分析 15](#_Toc65757784)

[9.2 反应器压降、温升及催化剂运行状况 16](#_Toc65757785)

[9.3 主要工艺参数调整的技术分析 17](#_Toc65757786)

[9.4 生产瓶颈、热点问题的技术分析 19](#_Toc65757787)

[9.5 航煤加氢转产航煤产品技术分析 19](#_Toc65757788)

[10 技术改造 21](#_Toc65757789)

[10.1 技改项目实施进度 21](#_Toc65757790)

[10.2 技术改造项目效果评价 21](#_Toc65757791)

[11 生产波动分析 21](#_Toc65757792)

[12 工艺防腐 22](#_Toc65757793)

[12.1 原料杂质含量分析 22](#_Toc65757794)

[12.2 相关设施运行情况 22](#_Toc65757795)

[12.3 腐蚀监测点分析结果 22](#_Toc65757796)

[13 环保管理 23](#_Toc65757797)

[13.1 环保监控点分析数据 23](#_Toc65757798)

# 

# 1 生产概况

本月1~19日装置按柴油方案生产，全月加工常一线原料共计8.9万吨，平均加工量133t/h，加工负荷85.7%；19日-28日，装置改产航煤方案，产品质量按航煤质量标准进行控制。

装置综合能耗9.52KgEo/t，运行平稳率99.97%，联锁投用率100%。

表1-1 加工任务完成情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标名称 | 设计 | | 2020年2月 | | 2021年1月 | | 2021年2月 | | 本年累计 | |
| 数量,t/h | 收率,% | 数量,t/h | 收率,% | 数量,t/h | 收率,% | 数量,t/h | 收率,% | 数量,t | 收率,% |
| **原料：** | 155.13 | 100.23 | 92.97 | 100.11 | 102.02 | 100.25 | 132.92 | 100.19 | 165222.65 | 100.22 |
| 罐区航煤 | 155 | 100 | 25.83 | 27.81 | 17.10 | 16.80 | 22.27 | 16.79 | 27688.19 | 16.80 |
| 直供航煤 | 67.04 | 72.19 | 84.66 | 83.20 | 110.39 | 83.21 | 137170.25 | 83.20 |
| 氢气 | 0.36 | 0.23 | 0.10 | 0.11 | 0.26 | 0.25 | 0.26 | 0.19 | 364.20 | 0.22 |
| **产品：** | 155.13 | 100.23 | 92.74 | 99.86 | 101.76 | 100.00 | 132.61 | 99.96 | 164822.72 | 99.98 |
| 产品柴油 | 153.9 | 99.41 | 91.74 | 98.78 | 98.44 | 96.74 | 128.23 | 96.66 | 159414.22 | 96.70 |
| 石脑油 | 0.46 | 0.38 | 0.51 | 0.55 | 2.04 | 2.01 | 2.92 | 2.20 | 3483.67 | 2.11 |
| 塔顶气 | 0.77 | 0.44 | 0.41 | 0.44 | 0.52 | 0.51 | 0.62 | 0.47 | 804.98 | 0.49 |
| 轻污油 | 0 | 0 | 0.07 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 65.46 | 0.04 |
| 废氢 | 0 | 0 | 0.01 | 0.010 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 44.37 | 0.03 |
| 不合格柴油 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 0.65 | 0.78 | 0.58 | 1010.01 | 0.61 |
| 加工损失 | 0 | 0 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.31 | 0.23 | 399.92 | 0.24 |

装置总液收99.48%，相比设计偏低0.31个百分点，其中柴油收率96.66%，低于设计收率99.41%，环比降低0.08%；石脑油收率2.20%，高于设计收率，环比增加0.198%。本月19日前，装置处于柴油方案生产阶段，产品柴油闪点控制不小于62℃，轻组分拔出量增加，因此同比生产航煤组分时，石脑油收率升高1.65%，柴油收率下降2.12%。本月19日10点开始至28日11点航煤加氢装置转产航煤，在生产航煤期间因航煤铜片腐蚀不合格导致部分航煤产品改至不合格罐，因此航煤收率97.09%，同比生产航煤组分时降低1.69%；石脑油部分时段停止外送，收率0.48%，同比降低0.07%。

图1-1 装置加工负荷情况

2月份装置加工负荷85.7%；1月份航煤加氢停工5天，总加工量较低，因此本月加工量环比增加19.9%；2020年2月份航煤加氢改部分内循环导致新鲜进料量降至，因此本月加工量同比增加29.6%。

表1-2 关键经济技术指标完成情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标名称 | 考核指标 | 实际指标 | 备注 |
| 1 | 热供料比例：% | ≥80 | 83.20 | - |
| 2 | 能耗： KgEo/t | ≤8.64 | 9.52 | 柴油方案，产品闪点要求更高，分馏温度高。 |
| 3 | 缓蚀剂单耗：mg/L | ≤0.8 | 0.62 | - |
| 4 | 加工损失：% | ≤0.5 | 0.23 | - |

# 2 生产大事记

|  |  |
| --- | --- |
| 日期 | 装置生产记事 |
| 2月1日 | 反应温度由289℃降至288℃。 |
| 2月2日 | 罐供由34降至25t/h，直供由116t/h降至115/h，反应进料量150t/h降到140t/h，反应温度由288℃提到289℃。 |
| 2月3日 | 反应进料量140t/h降到130t/h，反应温度由289℃提到296℃。 |
| 2月4日 | 反应温度由296℃降至293℃。 |
| 2月7日 | 反应温度由293℃提至296℃。 |
| 2月8日 | 反应温度由296℃降至295℃。 |
| 2月9日 | 反应温度由295℃提至296℃。 |
| 2月10日 | 反应温度由296℃提至297℃。 |
| 2月15日 | 反应温度由297℃降至296℃。 |
| 2月18日 | 反应温度由296℃降至295℃。 |
| 2月19日 | 反应温度由295℃降至257℃，航煤加氢改产航煤产品，1020-(101+102)A停运，C-201塔底温度由246℃降至242℃，C-201塔顶温度由155℃降至140℃。 |
| 2月20日 | 反应温度由257℃提至253℃，C-201塔底温度由240℃降至242℃。 |
| 2月21日 | 产品航煤铜片腐蚀不合格，改至不合格罐，反应温度由253℃提至254℃，C201塔底温度由240℃提至243℃，产品航煤合格后至合格罐。 |
| 2月22日 | 反应温度由254℃降253℃，C201塔底温度由243℃提至244℃。 |
| 2月24日 | 反应温度由253℃提至260℃，C201塔底温度由244℃提至245℃。 |
| 2月26日 | 反应温度由260℃提至262℃。 |
| 2月27日 | 反应温度由262℃提至275℃，16：00产品航煤醋酸铅，铜片腐蚀，博士实验不合格，产品改不合格线，21:00产品煤油改至合格线。 |
| 2月28日 | 航煤加氢装置改产柴油组分，11：00反应温度由275℃提至301℃，20：30产品柴油组分分析合格，煤油产品罐改至柴油产品罐。 |

# 3 装置能耗

## **3.1 综合能耗及对比**

表3-1 综合能耗及数据对比

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 折标系数 | 设计 | | | 2020年2月 | | | 2021年1月 | | | 2021年2月 | | | 本年累计 | | |
| 数量 | 单耗 | 单位能耗 | 数量 | 单耗 | 单位能耗 | 数量 | 单耗 | 单位能耗 | 数量 | 单耗 | 单位能耗 | 数量 | 单耗 | 单位能耗 |
| t/h | t/t | KgEo/t | t/h | t/t | KgEo/t | t/h | t/t | KgEo/t | t/h | t/t | KgEo/t | t | t/t | KgEo/t |
| 加工量 | - | 155 |  |  | 86.87 |  |  | 102 |  |  | 133 |  |  | 165222.6 |  |  |
| 燃料气 | 1.18 | 0.723 | 0.0047 | 5.43 | 0.763 | 0.008 | 6.56 | 0.911 | 0.009 | 7.14 | 1.056 | 0.008 | 6.36 | 1387.7 | 0.008 | 6.72 |
| 循环水 | 0.06 | 221.4 | 1.43 | 0.085 | 289.5 | 3.114 | 0.31 | 623.0 | 6.109 | 0.61 | 623.3 | 4.690 | 0.47 | 882538.9 | 5.342 | 0.534 |
| 除氧水 | 15.7 | 0 | 0 | 0 | 0.013 | 0.000 | 0.00 | 0.237 | 0.002 | 0.02 | 0.026 | 0.000 | 0.00 | 193.8 | 0.001 | 0.01 |
| 生产水 | 0.17 | 0 | 0 | 0 | 0.015 | 0.000 | 0.00 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 1.320 | 0.000 | 0.00 |
| 电 | 0.22 | 1318.2 | 8.51 | 1.85 | 1500.8 | 16.144 | 3.71 | 1401.3 | 13.736 | 3.16 | 1555.8 | 11.705 | 2.69 | 2088046.2 | 12.638 | 2.91 |
| 氮气 | 0.15 | 6 | 0.038 | 0.006 | 0.782 | 0.008 | 0.0013 | 0.215 | 0.002 | 0.00 | 0.280 | 0.002 | 0.00 | 348.1 | 0.002 | 0.00 |
| 仪表风 | 0.038 | 100 | 0.645 | 0.024 | 61.27 | 0.659 | 0.02 | 67.76 | 0.664 | 0.02 | 69.06 | 0.520 | 0.02 | 96819.7 | 0.586 | 0.02 |
| 凝结水 | 6 | 0.5 | 0.003 | -0.019 | 0.422 | 0.005 | -0.035 | 0.250 | 0.002 | -0.02 | 0.218 | 0.002 | -0.01 | 332.8 | 0.002 | -0.015 |
| 综合能耗 | - | - | - | 8.642 |  |  | 10.57 | - | - | 10.94 |  |  | 9.52 |  |  | 10.17 |

本月装置综合能耗为9.52KgEo/t，环比降低1.41KgEo/t，同比降低1.05KgEo/t，高出设计能耗0.88KgEo/t。能耗超设计的主要装置目前为柴油生产方案，产品质量指标要求更高造成。本月燃料气消耗共计709吨，环比增加32吨，单位能耗降低0.78KgEo/t；装置电耗环比增加2953千瓦时，单位能耗降低0.47KgEo/t；循环水环比降低44786吨，单位能耗降低0.14KgEo/t。

## **3.2 装置单耗对比分析**

（1）燃料气

本月装置燃料气消耗平均在1290Nm3/h，环比上个月增加178Nm3/h。

表3-2 燃料气介质单耗及能耗月度统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 加工负荷，% | 单耗，t/t | | 能耗，kgEo/t | |
| 设计值 | 实际值 | 设计值 | 实际值 |
| 2021.2 | 85.7 | 0.0047 | 0.008 | 5.249 | 6.36 |
| 2021.1 | 65.8 | 0.0047 | 0.009 | 5.249 | 7.14 |

装置设计燃料气消耗量为0.723t/h，实际运行过程中，由于系统燃料气的热值（约930MJ/t）低于设计燃料气热值（设计系统燃料气低热值为48752MJ/t），因此加热炉实际燃料气消耗高于设计值。

另一方面，装置进行柴油方案生产过程中，分馏塔塔底温度平均248℃，相比设计温度偏高10℃，重沸炉的实际负荷高于设计负荷，因此燃料气消耗高于设计消耗。

图3-2 能耗与燃料气变化趋势

燃料气单耗在航煤加氢装置总能耗中的占比约65%，因此影响装置综合能耗最大的因素即为燃料气消耗和装置加工量。

装置综合能耗总体与燃料气消耗成正比，但由于加工量上涨对能耗的增加影响大于燃料气消耗降低对节能的贡献，因此在1月30日至2月1日，虽燃料气用量平均在1436Nm3/h，但因装置加工量维持在151t/h，因此综合能耗平均在9.05 KgEo/t。本月2日开始加工量降至130t/h，因此在生产柴油组分阶段，综合能耗平均在9.83kgEo/t。本月19日开始转产航煤，在加工负荷一定的条件下，产品航煤闪点要求控制大于40℃，因此19日至21日期间，分馏塔塔底温度控制在242℃，比生产柴油组分平均降低了6℃，燃料气消耗量降低232Nm3/h，综合能耗平均在8.61 KgEo/t。22日开始，因为多次出现产品航煤铜片腐蚀不合格，反应温度提高了8℃，分馏塔塔底温度提高了2℃，总燃料气消耗量增加150Nm3/h，综合能耗相对约升高了0.76kgEo/t.

（2）电：

本月电力消耗平均每小时1556KW·h，相比设计增加241KW·h，设备电耗小时量相比上月增加155KW·h。本月生产航煤阶段，K-(101+102)C单台运行，但本月加工天数比上月少，因此电耗小时量环比增加。本月加工负荷环比增加19.9%，因此总体电单耗相比上月降低2.03 KgEo/t。

（3）循环水

本月循环水平均消耗为623t/h，与上月基本持平，但本月加工量增加19.9%，因此环比上个月单位能耗降低0.14KgEo/t。实际循环水使用量远大于设计循环水量（设计221t/h），主要原因是前期循环水换热器出现低流速垢下腐蚀，为防止再次出现腐蚀，设备专业要求循环水流速不得低于1m/s,要求所有水冷器进出口阀不再进行限位，因此循环水量增加。

（4）加工负荷影响

图3-2 能耗与加工负荷对比

2020年2月份装置按照航煤方案进行生产，本月加工量同比增加29.6%，因此综合能耗超降低1.06kgEo/t。2021年1月份，装置按照柴油方案进行生产，虽然加工负荷比2020年2月份高出9.7%，但虽由于工况改变后，分馏重沸炉负荷增加，因综合能耗任高于2020年2月份。本月平均加工负荷环比增加19.9个百分点，因此综合能耗相比上月降低1.42kgEo/t。

## **3.3 装置节能情况**

3.3.1 主要节能工作开展情况

（1）节能措施

1）控制加热炉炉膛氧含量在4-6%之间，排烟温度120-130℃，确保两台加热炉热效率在91.5%以上。

2）控制热进料比例不低于80%，将D-101入口温度提至100-115℃，减少F-101的瓦斯消耗。

3）装置能耗跟原料性质紧密相关，在原料组分变重后，操作上要根据塔顶负荷情况，尽量提高进塔温度，充分利用反应热量，降低分馏重沸炉运行负荷。

（2）节能设施运行情况

1）加热炉余热回收系统运行工况正常。根据烟气露点温度，将排烟温度维持在120℃ - 130℃。

2）变频电机投用。装置内鼓引风机和空冷风机的变频全部投用，根据温度变化进行自动变频调节。

3）加热炉高效运行，通过温度控制氧含量和排烟温度，加热炉平均热效率不低于91.5%。

3.3.2 对装置节能工作的建议

1）E-101跨线要维持最小开度，提高F-101入口温度，保证F-101 低负荷运行。

2）尽量增加热供料比例，确保D-101入口温度不小于115℃。

3）调整加热炉火嘴燃烧状态，确保瓦斯充分燃烧，保证加热炉热效率不低于91.5%。

4）在分馏塔运行稳定的前提下，提高分馏进塔温度，尽量保持TV-20201全关，降低重沸炉负荷。

5）根据全厂物料平衡，适当增加部分常一线油至柴油加氢装置，降航煤负荷后，保持压缩机单台运行，降低电耗。

# 4 装置原料

## **4.1 原料性质**

表4-1 原料油主要性质

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 分项目 | 规格指标 | 单位 | 上旬取样  （时间：06:00  2021.2.1） | 中旬取样  （时间：06:00  2021.2.15） | 下旬取样  （时间：06:00  2021.2.22） |
| SC10103-混合原料油 | 密度 | 776 ～ 839 | kg/m3 | 820.9 | 809.6 | 813.1 |
| 初馏点 | - | ℃ | 169 | 169 | 168 |
| 10%回收温度 | ≤ 200 | ℃ | 187.5 | 188 | 189.5 |
| 50%回收温度 | - | ℃ | 205.5 | 205 | 208 |
| 90%回收温度 | - | ℃ | 232 | 232 | 235 |
| 终馏点 | 230 ～ 260 | ℃ | 249 | 249 | 252 |
| 硫含量 | ≤ 3500 | mg/kg | 940 | 1799 | 1411 |
| 赛波特颜色 | - | - | 30 | 30 | 30 |
| 氮含量 | ≤4 | mg/kg | 0.3 | 0.5 | 0.8 |
| 水含量 | ≤300 | mg/kg | 70 | 261 | 162 |
| 总芳烃,% | - | m/m | 22.7 | 20.8 | 21.1 |
| 多环芳烃,%(m/m) |  |  | 3.1 | 2.4 | 2.7 |

本月原料硫含量最大1916mg/kg，最低940mg/kg ，平均硫含量1572mg/kg，硫含量相比上月平均降低50mg/kg。原料氮含量在本月最高2mg/kg，小于设计氮含量4mg/kg，平均氮含量为1mg/kg，相比上月平降低0.4mg/kg。

## **4.2 原料质量与控制指标分析**

表4-2 原料指标分析数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 组分 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 合格 | 不合格 | 合格率,% |
| SC10103-混合原料油 | 密度(15℃),776 ～ 839,kg/m3 | 822.4 | 807.8 | 813.8 | 28 | 0 | 100.00 |
| 初馏点,℃ | 169 | 165.5 | 167.5 | 12 | 0 | 100.00 |
| 10%回收温度,≤ 200,℃ | 190.5 | 186 | 188.2 | 12 | 0 | 100.00 |
| 50%回收温度,℃ | 210.5 | 205 | 207.4 | 12 | 0 | 100.00 |
| 90%回收温度,℃ | 238.5 | 232 | 234.9 | 12 | 0 | 100.00 |
| 终馏点,230 ～ 260,℃ | 256.5 | 249 | 252.3 | 12 | 0 | 100.00 |
| 硫含量,≤ 3500,mg/kg | 1916 | 940 | 1572 | 53 | 0 | 100.00 |
| 氮含量,≤ 4,mg/kg | 2 | 0.3 | 1 | 27 | 0 | 100.00 |
| 水含量,≤ 300,mg/kg | 298 | 70 | 186.8 | 27 | 0 | 100.00 |
| 总芳烃,%(m/m) | 22.7 | 20.8 | 21.4 | 4 | 0 | 100.00 |
| 多环芳烃,%(m/m) | 3.1 | 2.4 | 2.7 | 4 | 0 | 100.00 |

本月原料指标均合格。

# 5 产品质量

## **5.1 馏出口合格率**

表5-1 11月份产品馏出口合格率

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 不合格数 | 合格数 | 采样总数 | 合格率，% |
| SC20801-产品柴油 | 12 | 95 | 107 | 89.02% |
| SC2801-产品航煤 | 10 | 28 | 38 | 74.36% |
| SC20402-石脑油 | 1 | 50 | 51 | 98.28% |

2月份装置馏出口总合格率为93.06%。

## **5.2 馏出口合格率**

5.2.1 产品柴油

表5-2 柴油产品合格率统计

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 组分 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 合格 | 不合格 | 合格率 |
| SC20801-产品柴油 | 密度(15℃),776.0 ～ 839.0,kg/m3 | 823.8 | 806.5 | 812.605 | 40 | 0 | 100.00 |
| 初馏点,℃ | 182 | 172 | 177.75 | 40 | 0 | 100.00 |
| 10%回收温度,℃ | 194.5 | 191.5 | 193.213 | 40 | 0 | 100.00 |
| 50%回收温度,℃ | 214 | 204.5 | 209.9 | 40 | 0 | 100.00 |
| 90%回收温度,℃ | 243 | 232.5 | 236.9 | 40 | 0 | 100.00 |
| 95%回收温度,℃ | 342.5 | 240 | 246.213 | 40 | 0 | 100.00 |
| 终馏点,℃ | 262 | 251 | 254.713 | 40 | 0 | 100.00 |
| 闪点(闭口),61～64,℃ | 63 | 60 | 61.639 | 80 | 3 | 96.39 |
| 冰点,℃ | -47.8 | -54 | -50.5 | 20 | 0 | 100.00 |
| 水含量,mg/kg | 49 | 17 | 30.25 | 20 | 0 | 100.00 |
| 硫含量,4 ～ 8,mg/kg | 9.5 | 2.8 | 5.3 | 76 | 6 | 92.68 |
| 冷滤点,℃ | -31 | -31 | -31 | 20 | 0 | 100.00 |
| 浊点,≤ -3,℃ | -49.4 | -57.4 | -52.68 | 20 | 0 | 100.00 |
| 氮含量,mg/kg | 0.4 | 0.1 | 0.235 | 20 | 0 | 100.00 |
| 十六烷指数 | 47.2 | 40.4 | 44.638 | 40 | 0 | 100.00 |
| 多环芳烃,%(m/m) | 0.2 | 0.1 | 0.167 | 3 | 0 | 100.00 |
| 总芳烃,≥ 16,%(m/m) | 21.9 | 19.6 | 20.4 | 3 | 0 | 100.00 |

本月柴油产品硫含量平均5.3mg/kg，最高9.5mg/kg，最低2.8 mg/kg，平均脱硫率99.7 %。本月产品柴油硫含量出现6次不合格分析，其中4次集中在1月末，主要原因是装置1月份开工后，为保证产品合格，硫含量按下限控制。另外2次不合格主要原因是班组对于反应温度的控制不够平稳，反应温度在取样前两小时逐渐偏高导致硫含量超出下限3.5，班组在后续调整中由于将反应温度又降得过快导致下一个点产品出现超上限9.5的情况。

产品柴油闪点出现3次不合格，其中2次集中在1月末，主要原因是原料组分变轻，班组未及时调整好塔底温度。另外1次闪点不合格是在13日早上现场持续暴雨，班组对分馏系统的温度调整不及时稳定造成闪点不合格。

5.2.2 产品煤油

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 组分 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 合格 | 不合格 | 合格率 |
| SC20801-  产品航煤 | 密度(15℃),776 ～ 839,kg/m3 | 815.3 | 807.1 | 812.74 | 20 | 0 | 100.00 |
| 初馏点,℃ | 178 | 169.5 | 173.025 | 20 | 0 | 100.00 |
| 10%回收温度,≤ 200,℃ | 195 | 188.5 | 192.4 | 20 | 0 | 100.00 |
| 50%回收温度,℃ | 213.5 | 207.5 | 210.8 | 20 | 0 | 100.00 |
| 90%回收温度,℃ | 241 | 233 | 238.05 | 20 | 0 | 100.00 |
| 终馏点,≤ 260,℃ | 260 | 251.5 | 255.625 | 20 | 0 | 100.00 |
| 硫含量,100 ～ 350,mg/kg | 296.1 | 4.7 | 193.854 | 30 | 5 | 85.71 |
| 闪点(闭口),≥ 40,℃ | 63 | 54 | 57.648 | 27 | 0 | 100.00 |
| 冰点,≤ -49,℃ | -49.5 | -52.9 | -50.615 | 40 | 0 | 100.00 |
| 硫醇硫,≤ 0.0028,%(m/m) | 0.0003 | 0 | 0 | 19 | 0 | 100.00 |
| 烟点,≥ 19,mm | 21.9 | 20.8 | 21.355 | 11 | 0 | 100.00 |
| 水含量,mg/kg | 53 | 13 | 31.895 | 19 | 0 | 100.00 |
| 总芳烃,≤ 25,%(v/v) | 20.58 | 19.28 | 19.934 | 10 | 0 | 100.00 |
| 醋酸铅 | - | - | - | 23 | 2 | 92.00 |
| 铜片腐蚀(100℃,2h) | 2c | 1a | - | 35 | 2 | 94.59 |
| 博士试验 | - | - | - | 17 | 10 | 62.96 |

本月产品煤油硫含量平均硫含量193.85mg/kg，最高296.1mg/kg，最低4.7mg/kg，平均脱硫率87%。本月煤油产品硫含量有5次不合格均低于下限，主要原因是在柴油转产煤油的过程中出现，由于反应降温与系统中低硫油置换需要一个过程，故前几个样硫含量出现低下限不合格情况，转产煤油后，产品煤油有10次博士实验不通过，但醋酸铅与铜片腐蚀大部分时间均为合格，通过排除基本确认是由于反应深度不够造成一些微量大分子硫醇未脱除干净，后逐步提高反应温度，情况有所好转。产品煤油出现2次醋酸铅及2次铜片腐蚀不合格，经提高分馏塔塔底温度后，两项分均合格。

5.2.3 石脑油

表5-3 石脑油合格率统计

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 组分 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 合格 | 不合格 | 合格率 |
| SC20402-石脑油 | 密度(15℃),kg/m3 | 773.8 | 766.6 | 769.3 | 3 | 0 | 100.00 |
| 初馏点,℃ | 111.3 | 18.3 | 49.8 | 60 | 0 | 100.00 |
| 10%蒸发温度,℃ | 132.1 | 106.1 | 118.9 | 60 | 0 | 100.00 |
| 50%蒸发温度,℃ | 144.3 | 120.1 | 131.6 | 60 | 0 | 100.00 |
| 90%蒸发温度,℃ | 161.3 | 140.1 | 151.4 | 60 | 0 | 100.00 |
| 95%蒸发温度,℃ | 166.9 | 147.9 | 158.6 | 60 | 0 | 100.00 |
| 终馏点,≤ 180,℃ | 183.1 | 168.1 | 175.6 | 59 | 1 | 98.33 |
| 硫含量,mg/kg | 2199 | 821 | 1499.3 | 27 | 0 | 100.00 |
| 氮含量,mg/kg | 0.8 | 0.2 | 0.4 | 27 | 0 | 100.00 |

本月产品石脑油中硫含量平均1499.3mg/kg。石脑油终馏点最高 183.1℃，石脑油终馏点出现最低168.1℃。石脑油终馏点超标1次，主要原因是原料小幅度变化，组分变轻，班组调整不及时。

# 6 工艺过程管理

## **6.1 工艺控制指标**

表6-1 关键工艺控制指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | | 位号 | 指标范围 | 单位 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 总数 | 不合格 | 合格率（％） |
| 加工负荷 | | - | 93-170 | t/h | 150 | 130 | 133 | 180 | 0 | 100 |
| 新氢流量 | | FI-11704 |  | Nm3/h | 4674 | 2122 | 3436 | 180 | 0 | 100 |
| 循环氢流量 | | FI-11402 |  | Nm3/h | 34287 | 14526 | 23514 | 180 | 0 | 100 |
| D-103顶部压力 | | PIC-11401 | 4.0-4.5 | MPa | 4.35 | 4.27 | 4.30 | 180 | 0 | 100 |
| 氢油比 | | - | 160-200（柴油）  100-120（煤油） | V/V | 218 | 108 | 164 | 180 | 16 | 90.8 |
| R-101入口压力 | | PI-10902 | - | MPa | 4.61 | 4.41 | 4.52 | 180 | 0 | 100 |
| R-101出口压力 | | PI-10903 | - | MPa | 4.50 | 4.38 | 4.45 | 180 | 0 | 100 |
| R-101床层压降 | | PDI-10901 | ≤0.5 | MPa | 0.11 | 0.04 | 0.07 | 180 | 0 | 100 |
| R-101 | 入口 | TI-10701 | 250-328 | ℃ | 302.3 | 249.8 | 283.5 | 180 | 0 | 100 |
| 上部温度 | TI-10901A | - | ℃ | 303.2 | 250.6 | 284.4 | 180 | 0 | 100 |
| 中部温度 | TI-10902A | - | ℃ | 308.6 | 253.3 | 290.2 | 180 | 0 | 100 |
| 下部温度 | TI-10903A | - | ℃ | 311.9 | 255.9 | 293.5 | 180 | 0 | 100 |
| 平均温度 | WATB | - | ℃ | 308.1 | 253.0 | 289.3 | 180 | 0 | 100 |
| 温升 | TD | - | ℃ | 12.0 | 2.9 | 8.5 | 180 | 0 | 100 |
| 分馏塔 | 进料塔盘温度 | TIC-20201 | - | ℃ | 218.7 | 211.5 | 215.8 | 180 | 0 | 100 |
| 塔顶温度 | TI-20102 | ≯185 | ℃ | 175.4 | 136.8 | 157.8 | 180 | 0 | 100 |
| 塔底温度 | TI-20104 | 200-260 | ℃ | 249.3 | 239.2 | 246.0 | 180 | 0 | 100 |
| 产品煤油流量 | FIC-20802 | - | t/h | 148.7 | 121.7 | 129.2 | 180 | 0 | 100 |
| 回流量 | FI-20101 | - | t/h | 18.3 | 4.6 | 11.8 | 180 | 0 | 100 |
| 塔顶压力 | PI-20101 | - | MPa | 0.15 | 0.13 | 0.14 | 180 | 0 | 100 |

本月操作过程中超标的参数主要为氢油比，主要原因还是班组调整不及时不精细，对于氢油比指标的把控不够重视，使得氢油比短暂超出上限。

## **6.2 装置平稳率**

图6-1 平稳率变化趋势图

本月装置运行平稳率为99.97%，环比增加0.44个百分点。本月超平稳率的参数较多的为F-101氧含量和D-201液位，主要原因还是体现在班组操作上。F-101超平稳率主要原因是班组在降燃料气的过程没有全面考虑影响因素，对氧含量以及负压变化考虑欠缺，对风门调整不及时。D-201液位超平稳率主要因素第一是当原料组分发生变化时，班组对操作没有预判，塔顶负荷增加时调整不及时，第二是在班组提塔底温度操作后，对塔顶可能受到的影响没有考虑，最后导致回流罐液位上涨超出平稳率。D-102入口温度短暂超平稳率主要是因为28日10点半左右改产柴油组分，反应系统开始升温操作，E-101副线控制阀一直处于自动状态且PID参数设置大，自控阀调节跟不上，故造成平稳率短暂超标。28日C-201液位超平稳率原因是在10:30改产柴油组分后，装置增开一台新氢+循环氢压缩机，循环氢量突然的增大将大量油带入后部系统，造成高分系统内流量短暂增大使得C-201液位过高，短暂超平稳率。

**6.3 盲板管理**

表6-2 装置盲板变更情况表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 航煤加氢装置盲板确认表  检查时间： 2021.2.28 | | | | | | | | | |
| 盲板位置 | 盲板处介质情况 | | | | 盲板状态 | | | | |
| 名称 | Ø管径 | 压力 | 温度 | 上月 | 本月 | 编号 | 变更日期 | 变更  原因 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

本月无盲板调整。

# 7 工艺联锁及报警

## **7.1 装置联锁投用情况**

表7-1 装置联锁投用情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 航煤加氢装置联锁确认表 时间： 2月28日 | | | | |
| 联锁 | SIS联锁总数 | 50 | SIS联锁已投用数量 | 50 |
| DCS联锁总数 | 1 | DCS联锁已投用数量 | 1 |
| 未投用联锁 | 内容 | | 旁路原因 | |
| 无 | | 无 | |

## **7.2 装置联锁启动情况说明**

本月联锁正常投用，无联锁触发。

## **7.3 生产过程参数报警**

表7-2 参数报警统计表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 关键参数报警 | | |
| 1 | 已激活的报警总数 | 452 |
| 2 | 报警率，% | 0.81 |
| 3 | 报警抑制数 | 0 |
| 4 | 持续报警数 | 88 |

报警情况说明：

1）F-101，F-201炉膛负压受暴雨天气影响，波动引起指标超下限报警。

2）塔顶负荷下降后，单台空冷运行，A-201出口温度在外界气温较高时，出现超上限报警。

3）持续报警信息中，主要是反冲洗过滤器冲洗间隔时间月48小时一次，导至SR-101液面持续高报和反冲洗污油罐D-202液面持续低报。

# 8 化工辅料、催化剂管理

## **8.1** **化工辅料消耗**

煤油加氢装置使用的辅材主要是分馏塔顶缓蚀剂和产品煤油抗氧剂两种。

本月分馏塔顶缓释剂消耗0.070吨，加注单耗0.62mg/L（相对原料），低于设计单耗（0.8mg/L）；本月19日至28日转产航煤组分，抗氧剂消耗量0.74吨，加注单耗21mg/L。

8.1.1 辅料消耗量统计分析

表8-1 化工助剂消耗量统计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 2021年1月 | 2021年2月 | 2021年累计 |
| 中和缓蚀剂：t | 0.069 | 0.070 | 0.139 |
| 抗氧剂：t | 0 | 0.74 | 0.74 |

本月分馏缓蚀剂共加注0.070吨，本装置改产航煤两周，抗氧剂共加注0.74吨。.

图8-1 缓蚀剂消耗统计

本月缓蚀剂加注量环比上月增加0.001吨， 虽19日开始改产航煤，缓蚀剂消耗有所下调，但本月加工量环比增加19.9%，因此缓蚀剂加注总量增加0.001吨。

8.1.2 辅料单耗统计分析

表8-2 装置化材单耗统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 设计 | 考核值 | 2021年1月 | 2021年2月 | 2021年累计 |
| 中和缓蚀剂：mg/L | 0.8 | 0.4 | 0.71 | 0.62 | 0.665 |
| 抗氧剂：mg/L | 17-24 | 24 | - | 21 | 21 |

航煤加氢装置在生产柴油方案下，分馏缓蚀剂设计加注单耗为0.8mg/L，结合酸性水分析数据和柴油方案下脱硫深度增加的工况，19日前分馏缓蚀剂单耗按照0.6-0.8mg/L。本月19日后开始转产航煤，在生产航煤工况下，分馏缓蚀剂设计加注单耗为0.5mg/L，因而将缓蚀剂单耗往下调。本月结合生产柴油及航煤工况，分馏缓蚀剂单耗为0.62mg/L（相对原料），环比降低0.09mg/L。

本月加注9天的抗氧剂，加注单耗为21mg/L。

**8.2 催化剂使用情况**

见9.2 反应器压降、温升及催化剂运行状况

# 9 工艺技术分析

## **9.1 原料组成、掺炼比例变化的技术分析**

表9-1 混合航煤原料馏程变化

本月加工原料为常一线航煤。混合航煤原料初馏点变化不明显，初馏点呈现缓慢上涨的趋势，终馏点因上游装置调整重质原油加工比例而影响，月中旬开始，诗里亚重油比例增加，终馏点上涨提至256°C。

图 9-2 航煤原料硫含量变化

硫含量主要受CPC比例影响，本月2日开始掺量CPC原油，常一线油硫含量从975mg/kg上涨至1600mg/kg；本月中旬后，CPC掺炼比例下降，硫含量下降至最高1500mg/kg左右。26日后，上游装置再次调整原油结构，原料硫含量明显上涨。

## **9.2 反应器压降、温升及催化剂运行状况**

图9-3 1020-R101床层压降趋势图

装置开工至今，反应器床层压降总计上涨0.09MPa，装置实际运行过程中，床层压降的波动，主要与加工负荷和反应压力的调整有关。2020年5月初调整柴油生产方案过程中，反应将反应压力从4.6MPa提至4.7MPa后，床层压降从0.04MPa上涨至0.09MPa。从2020年5-8月，装置总体加工负荷逐步上涨，平均负荷从77%，逐步提升至103%，因此在循环氢流量和反应系统压力为此不变的情况下，反应系统的床层压降从0.09MPa上涨至0.12MPa，2020年9月份开始加工负荷下降至71%，床层压差回落至0.06MPa，是整个柴油方案生产期间压差最小的时期。2020年10月下旬，装置加工量从105t/h逐渐提至120t/h，因此反应器床层压降从0.06MPa上涨至0.09MPa。2020年11月及12月份的反应器床层压降基本维持0.07MPa左右。今年1月22日，当加工量从115/h提至150t/h，反应器床层压降从0.07MPa上涨0.1MPa。反应器床层压降在装置临时停工期间落回至0MPa；装置开工后，加工量恢复至150t/h，反应器床层压降也上涨至0.09MPa。本月2日开始加工量降至130t/h，床层压降回落至0.08MPa；19日开始转产航煤后，在相同的加工量，K-(101+102)C单台运行，进反应器的混氢量比生产柴油方案时下降35%，原料油通过催化剂床层的阻力变小，因此反应器床层压降下降至0.04MPa。总体来讲，反应器床层压降基本跟随加工负荷和氢气量的变化而变化，说明催化剂由于积碳等原因引起的床层压降上涨现象并不明显。

图9-4 1020-R101入口温度趋势图

航煤加氢装置自开工后运行至今，反应器入口温度从250℃提至300℃，总计提温47℃。2019年11月份至2020年4月份航煤生产阶段，R-101入口温度从250℃提至260℃，提温速度2℃/月，高于催化剂设计提温速度1.8℃/月。在此期间，由于加工负荷总体维持在60-90%，少有满负荷运行情况，且原料性质较好，常一线硫含量平均处于500-1500mg/kg范围内，因此装置在平稳运行近5个月后，反应温度才达到催化剂的初始反应温度（设计初始反应温度260℃）。2020年4月份开始，装置进行柴油方案生产，脱硫深度增加后导至反应温度迅速从255℃提至295℃。在柴油方案生产期间，反应温度跟随原料硫含量的变化而调整，今年1月份装置停工前反应温度最高提至300℃。开工恢复正常后，在相同的加工负荷下，反应温度降至296℃，后期由于原料硫含量的逐步下降，反应温度逐渐调整至290℃。由于停工期间，反应系统维持热氢循环状态，经过一段时间的热氢循环，高浓度的氢气对催化剂表面的积碳有一定分解作用，因此本次重新开工后，在相同工况下，反应温度相比停工前下降近4℃。本月19日开始转产航煤，反应温度从295℃降至最低250℃，后续根据产品质量分析逐渐将反应温度往上提。

## **9.3 主要工艺参数调整的技术分析**

图9-5 分馏塔操作参数变化情况

本月混合航煤原料初馏点偏低，伴随轻组分的增加和分馏塔塔顶温度的上涨，塔顶回流量至12~14t/h，石脑油外送维持在0.5t/h。转产航煤后，分馏塔按全回流操作，石脑油停止外送，回流量降至5t/h，但在生产航煤期间出现多次博士试验不合格，为保证石脑油中的硫醇从产品航煤中汽提，把石脑油外送量提至1t/h以上，塔顶回流量维持在10-12t/h，保证分馏塔具备一定分离精度。

图9-6 分馏塔塔顶操作参数变化情况

生产柴油期间，塔底温度下限以柴油闪点不低于61℃为准，塔底温度整月维持246-247℃。19日转产航煤后，航煤闪点按不低于40℃控制，塔底温度最低降至240℃，但因生产航煤过程中出现几次产品质量波动，因此分馏塔塔底温度提高至244℃。分馏塔塔顶温度根据石脑油终馏点分析进行调节，生产柴油方案期间，塔顶温度平均在165℃；生产航煤期间，塔顶温度平均在144℃。

## **9.4 生产瓶颈、热点问题的技术分析**

**无**

## **9.5 航煤加氢转产航煤产品技术分析**

9.5.1 转产航煤说明

因市场回暖，2月份公司计划出厂销售4万吨外购航煤，船期安排2月18日靠泊装货，因此航煤装船有罐空后，安排航煤加氢在2月19日开始转产航煤，对航煤库存进行补库。转产航煤时间节点为2月19日10:00~3月4日10:00，转产共计13天，产航煤40000吨。转产期间，航煤加氢负荷130t/h。

9.5.2 转产航煤准备工作

在转产航煤前，安排班组提前对航煤抗氧剂加剂设施进行检查、备用，抗氧剂泵出口流量进行标定。将之前剩余在配剂罐里的抗氧剂全转移至CIS-201，把抗氧剂泵PA-201进出口连通线打开，确认投用一组CIS-201及配剂罐的安全阀，控制PIC-20901压控阀在0.28MPa，全开FI-20901前手阀、副线阀并全关其后手阀，全开抗氧剂线至FIQ-20801加注点根部阀。此外，调整FIQ-20801流量计后手阀，把后手阀关小对其进行限位，同时将产品航煤出装置界区双阀全开，把加注点的背压降至与罐区持平，通过自压方式，向产品航煤中加注抗氧剂。因此加注抗氧剂时，班组仅调整FI-20901后手阀开度控制加注量。

9.5.3 转产航煤过程实施

2月19日06：00开始执行航煤加氢执行航煤检验计划。06:00 SC-20801馏出口做航煤馏出口全项目分析，除硫含量及闪点外，当其他项目均满足航煤指标要求，为不产生过渡料，航煤加氢装置馏出口继续按柴油控制，待改航煤罐后再进行调整。09：30分析结果合格，联系调度和港储把产品改进航煤产品罐，改罐同时添加抗氧剂，投用航煤产品精脱硫罐SR-202A。航煤加氢馏出口改航煤罐后，逐渐降低反应深度，提高硫含量，反应系统以5~6°C/h开始降温，由294°C降至257°C，将硫含量控制在航煤生产方案指标范围内（100~350mg/kg）。同时降低航煤闪点，分馏系统根据闪点分析结果调整分馏塔塔底温度，从原先由247°C降至242°C，将闪点控制≥40 °C。当反应系统开始降温后，12：00 停K-(101+102)A，生产航煤压缩机单台运行，氢油比按100~120控制。因转产期间出现两次产品质量不合格，因此把反应温度提至275°C，分馏温度提至248°C。

根据原计划安排结束转产航煤时间节点为3月4日，但由于供新西兰柴油误加抗磨剂，因急需生产新一批柴油28日10：45提早结束生产航煤。航煤加氢提反应深度，把反应系统温度提至300°C，将硫含量降至生产柴油指标4~8mg/kg。分馏系统根据馏出口闪点调整塔底温度，将产品闪点控制≥63°C。升温开始后，11：15启动K-(101+102)A，将氢油比提高到170~190。反应温度达到295°C，对产品航煤硫含量进行加样分析，根据分析结果逐步提高反应温度直到硫含量≤8mg/kg。20：00馏出口分析合格后，产品改进柴油罐，同时停止加抗氧剂，切除SR-202A。抗氧剂设施恢复停用状态，关闭 PA-201进出口连通线、FI-20901前后手阀全关及副线阀，关闭抗氧剂线至FIQ-20801加注点根部阀。

9.5.4 转产航煤过程的问题分析

1. 转产期间，航煤加氢出现两次产品航煤改不合格。2月21日18:00航煤产品的铜片腐蚀分析结果为1b，虽然铜片腐蚀1b算合格结果，但说明质量在往不好的方向发展，因此22日0点加样，铜片腐蚀结果为2c，醋酸铅不通过，班组将航煤产品改不合格线，改进航煤加氢原料罐。班组对分馏塔温度从241°C提至243°C，反应温度从250°C提至254°C，分馏塔顶回流量由4t/h提至7t/h；04：30加样后，铜片腐蚀1a合格后，产品改进合格罐。造成航煤产品铜片腐蚀不合格的原因是自19日转产航煤生产后，分馏操作依据航煤生产期间的参数指标对分馏塔底温度进行操作调整，但未考虑到调整后分馏塔顶轻组分太少，且回流量过低（4~5t/h）的情况。回流量长期低于设计回流，导至分馏塔内部内回流减少，气液相交换不充分，分馏塔分离精度下降，进料中的硫化氢不能完全汽提干净，且全回流操作容易将石脑油中微量的硫醇全部压入塔底产品，从而与未完全汽提的微量硫化氢产生协同效应，引起博士试验不通过。

2月27日15点50，班组接到质检通知，12点分析样中产品航煤醋酸铅通过，但航煤铜片腐蚀为1b。班组立即安排外操，重新取样分析，并对反应和分馏系统进行调整，将反应温度从262℃提至263℃，分馏塔底温度从244℃提至245℃。16点加样分析显示铜片2a，醋酸铅实验和博士试验均不合格，立即将产品航煤改进不合格航煤线。同时安排班组继续对装置进行调整，反应系统温度从263℃提至275℃，将总硫含量降至100-120mg/kg范围内，同时对分馏塔底、塔顶继续提温，分馏塔塔底温度从244℃提至248℃，顶温从155℃提至165℃，塔顶回流从10-11t/h提至17t/h；将分馏塔向“高底温，大回流的”方向进行调整。通过加样分析，17点铜片恢复1a，醋酸铅实验和博士试验通过，18点加样显示铜片1a，醋酸铅实验合格，博士试验未通过，19：30继续加样，铜片1a，醋酸铅和博士试验通过，产品航煤重新改进航煤成品罐。

造成27日航煤产品铜片腐蚀，醋酸铅，博士试验不合格的原因是，对比标定期间数据，本次转产原料轻组分较少，分馏塔操作底温不足导致塔顶负荷小，回流量不足，造成分馏塔精度低，最终使得硫化氢不能完全汽提，导致铜片腐蚀以及醋酸铅不合格。但当醋酸铅以及铜片腐蚀均合格后而博士试验依然不通过时继而可以排除分馏塔操作的因素，由于一些大分子硫醇未完全脱出会影响博士试验不通过，且硫醇分子量越大对博士试验的敏感度越高，最后反映出博士试验不通过是加氢脱硫的所需反应深度不够造成的。

表9-1转产航煤期间原料性质与标定数据对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 项目 | 单位 | 设计性质 | 标定期间（平均值） | 转产期间  （平均值） |
| 密度 | kg/m3 | 812 | 805.18 | 813.96 |
| 初馏点 | ℃ | 138.14 | 149.67 | 167.75 |
| 10%回收温度 | ℃ | 172.6 | 177.33 | 189.00 |
| 50%回收温度 | ℃ | 205.6 | 202.00 | 208.25 |
| 90%回收温度 | ℃ | 236.1 | 233.00 | 235.88 |
| 终馏点 | ℃ | 260.98 | 251.50 | 253.25 |
| 硫含量 | mg/kg | 2000 | 1558 | 1502 |
| 水含量 | mg/kg | 300 | 214.83 | 185.00 |
| 闪点（闭口） | ℃ | 44.6 | 34.67 | 56.00 |
| 氮含量 | mg/kg | 3.87 | 2.38 | 0.96 |

本次航煤生产期间，原料初馏点168-170℃，闪点57℃；航煤标定生产期间，初馏点为140℃，闪点30℃，而装置设计原料初馏为110℃。原料组分中轻组分减少，直接导致分馏塔塔顶负荷下降，塔顶回流量不足（设计回流量为21t/h），导致分馏塔塔盘内回流减少，汽液交换不充分，使分馏塔的对硫化氢的脱除效果降低，从而导致分馏塔在操作中时常出现塔底腐蚀不合格的情况。

表9-2转产航煤期间与标定数据对比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数名称 | 航煤标定期间 | 转产航煤期间 |
| 1 | 分馏塔塔顶温度：℃ | 115 | 151-153 |
| 2 | 分馏塔塔顶压力：℃ | 0.16 | 0.136 |
| 3 | 分馏塔塔顶回流量：t/h | 19.7 | 10.5 |
| 4 | 分馏塔进料温度：℃ | 205 | 215 |
| 5 | 分馏塔塔底温度：℃ | 234 | 244 |

对比航煤标定期间数据来看，本次生产期间，分馏塔塔顶压力更低，塔底温度更高，理论上更有利于硫化氢组分的闪蒸。但由于原料性质的变化（轻组分变少），加上反应系统在长时间的柴油方案工况下高温生产近1年时间后，催化剂的失活速度增加，因此如果仍然采用航煤标定期间的反应下操作数据作为生产依据，则会导至反应脱硫醇的深度不足，原料硫含量稍有波动就可能造成一些大分子硫醇难以脱除，从而出现博士试验不通过的情况。

## **10 技术改造**

## **10.1** **技改项目实施进度**

表10-1 技术改造项目实施进度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 完成进度 | |
| 设计（完成先行施工项，详设图纸待补） | 施工 |
| 1. 抗氧化剂流量计技改 | 图纸已完成 | 完成 |
| 2.航煤石脑油流程改造 | 详设图纸待补 | 完成 |

## **10.2 技术改造项目效果评价**

本月无新增改造项目。

# 11 生产波动分析

事情经过：2月22日0点加样，航煤产品铜片腐蚀结果为2c，醋酸铅不通过，将航煤产品改进航煤加氢原料罐。班组立即对反应及分馏进行提温，04：30点加样后，铜片腐蚀1a合格后，产品改进合格罐。2月27日12点产品航煤铜片腐蚀为1b，班组立即安排重新取样分析，并反应和分馏系统进行提温，16点加样分析显示铜片2a，醋酸铅实验和博士试验均不合格，根据调度安排，装置立即将产品航煤改进不合格航煤线。班组立即继续对反应进行提温，对分馏塔底、塔顶继续提温，并增加回流量。通过多次加样分析，确保铜片腐蚀1a，醋酸铅和博士试验均通过，再将产品航煤重新改进航煤成品罐。

影响：不合格期间装置操作被迫大幅度调整，反应温度从250℃提高至275℃，分馏塔底240℃提高至248℃；产品博士试验不通过造成罐区成品罐博士试验不通过，两次产品煤油改不合格线共计8个小时。

过程处理： 22日0点铜片腐蚀不合格及醋酸铅不通过后，3点根据调度安排班把航煤产品改不合格线，班组开始对分馏塔温度从241°C提至243°C，反应温度从250提至254°C；04：30联系质检加样后，铜片腐蚀1a合格后，06：45把产品改进合格罐。2月27日15：50班组得知12点产品航煤铜片腐蚀为1b，立即将反应温度从262℃提至263℃，分馏塔底温度从244℃提至245℃，并联系质检16点加样，分析显示铜片腐蚀2a、醋酸铅实验和博士试验均不合格，17：10班组根据调度安排把产品航煤改进不合格航煤线。班组立即对装置再次进行调整，反应系统温度提至275℃，分馏塔塔温度提247℃，顶温提至165℃，塔顶回流量提至17t/h；联系质检每小时加样一次，19：30铜片腐蚀1a，醋酸铅和博士试验均通过后，21：00根据调度安排将产品航煤重新改进航煤成品罐。

预防措施：根据两次生产煤油的数据与经验，装置转产航煤后在进行操作参数调整时，应将原料性质与前期数据做对比，分析原料性质的变化（原料初馏点，闪点等），根据相应变化做相应调整，灵活操作，加强班组对产品质量的关注以及调整意识和调整手段的合理运用。今后航煤加氢装置在生产航煤期间将适当提高反应温度，对航煤硫含量按照下限控制，确保足够的操作余量和对原料的适应性，同时需要对常一线原料初馏点控制到140-150℃，确保在航煤生产方案下，航煤闪点合格且保持分馏塔有足够的回流量。

# 12 工艺防腐

## **12.1 原料杂质含量分析**

本月原料硫含量最大1916mg/kg，最低940mg/kg ，平均硫含量1572mg/kg，硫含量相比上月平均降低50mg/kg。原料氮含量在本月最高2mg/kg，小于设计氮含量4mg/kg，平均氮含量为1mg/kg，相比上月平降低0.4mg/kg。

## **12.2 相关设施运行情况**

原料机械杂质含量总体较好，反冲洗过滤器冲洗频次比较均匀，约48h冲洗一次。

## **12.3 腐蚀监测点分析结果**

表12-1航煤加氢装置酸性水水质分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 控制指标 | 2021/2/2 | 2021/2/9 | 2021/2/16 | 2021/2/23 |
| D-103含硫污水 | 氨氮，mg/L | 3920 | 1850 | 3471 | 3123.9 |
| PH值 | 9.84 | 9.27 | 9.35 | 9.26 |
| 铁离子，mg/L | 0.76 | 0.62 | 0.77 | 0.74 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 控制指标 | 2021/2/2 | 2021/2/11 | 2021/2/16 | 2021/2/23 |
| D-201含硫污水 | 氨氮，mg/L | 2050 | 2186.5 | 2502.5 | 2234.7 |
| PH值 | 9.66 | 9.2 | 8.96 | 8.98 |
| 铁离子，mg/L | 0.73 | 1.50 | 1.12 | 1.22 |

本月通过反应系统注水，分馏系统加注缓蚀剂，防止反应系统出现垢下腐蚀和分馏塔顶H2S-H2O腐蚀。本月分析全部合格。目前冷高分罐和分馏塔塔顶回流罐含硫污水的铁离子均小于2ppm，满足工艺防腐的要求。

本月加热炉排烟温度整月维持在120-130℃左右,在尽可能降低排烟温度的同时，防止余热回收系统出现露点腐蚀。

# 13 环保管理

## **13.1 环保监控点分析数据**

表13-1 含油污水分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点 | 控制指标 | 时间：2021年2月 | | |
| 最高值 | 最低值 | 平均值 |
| 含油污水 | PH值 | 7.72 | 6.63 | 7.24 |
| COD，mg/L | 29 | 10 | 16.83 |
| 氨氯，mg/L | 1.3 | 0.1 | 0.32 |

本月含油污水分析数据均合格。