

# 改质沥青装置存在的问题及改进措施

梁 轶 张增旭

(山西焦化股份有限公司技术中心, 洪洞 041606)

**摘要:**分析了改质沥青装置在工艺和设备等方面存在的问题和原因,提出了改进的措施,通过对沥青泵及管道的改进,保证了泵连续运转,解决了管道堵塞、釜底结焦的问题。

**关键词:**改质沥青;存在问题;改进措施

中图分类号:TE626.86

文献标识码:A

## Problems existing in improved pitch unit and measures for improvement

LIANG Yi, ZHANG Zeng-xu

(Centre of Technology, Shanxi Coking Co. Ltd., Hongtong 041606, China)

**Abstract:** The existing problems and causes of process and equipment in the improved pitch unit are analyzed. The measures for improvement are put forward. The results indicate that improvement on pitch pump and pipeline can resolve problems including pump running continuously, jam of pipeline, and coking in still bottom.

**Key words:** improved pitch; existing problems; measure for improvement

山西焦化股份有限公司为了拓展煤焦油沥青的销路,投资建设了 2.5 万 t/a 的釜式热聚法改质沥青生产装置。该套装置由 2 台 20 m<sup>3</sup> 反应釜(内带搅拌器)、2 台 11 m<sup>2</sup> 的列管冷凝冷却器、1 台 20 m<sup>3</sup> 的改质沥青中间槽和 1 台汽化冷凝冷却器(上段 15 m<sup>2</sup>、下段 10 m<sup>2</sup>)组成。少量废气经文氏管洗净塔净化后排至大气。中温沥青处理量 3.16 t/h。为了保证设计质量,笔者通过调研和分析,总结出了改质沥青装置在生产中暴露出来的问题,同时研究了在今后设计中的改进措施,并已应用于山西焦化股份有限公司 2.5 万 t/a 改质沥青装置,取得了很好效果。

## 1 流程

该厂工艺流程示意图见图 1。

## 2 存在问题

目前,改质沥青装置多采用釜式加热的热缩聚法。虽然釜式加热工艺具有技术成熟、投资省和操作易控制等优点,但由于沥青本身是高黏稠性和易结焦的高温流体,在改质沥青装置的生产中存在如

下问题:

(1) 沥青泵问题。由于沥青具有高黏性和易结焦性,故沥青的输送一直是许多改质沥青厂家感到头疼的问题。目前,大多数厂家选用沥青液下泵替代了普通耐高温液下泵,但仍然存在许多问题。

① 泵的起始速度高。因液下泵的承磨板没有备品,当泵从起动到额定转速的一瞬间,叶轮与承磨板相磨擦,极易损坏承磨板。

② 大多数厂家的中间槽沥青来料量小,而泵的上料量较大,造成频繁开停泵,不能保证液下泵长时间稳定运转,这样不但增加了工人的劳动强度,而且还缩短了泵的使用寿命。另外,由于开泵前后都需用中压蒸汽吹扫,不仅浪费能源,而且污染环境。

(2) 管道堵塞。沥青流动不畅,极易使管道或设备出现堵塞甚至结焦现象,尤其是在两釜串联的溢流管和油封处,致使生产系统被迫停产,而清理堵塞在管道或设备里的沥青又极为困难。由于改质沥青装置是与焦油蒸馏装置匹配生产的,因此,改质沥青装置的停产就会直接影响焦油蒸馏装置的正常运转。

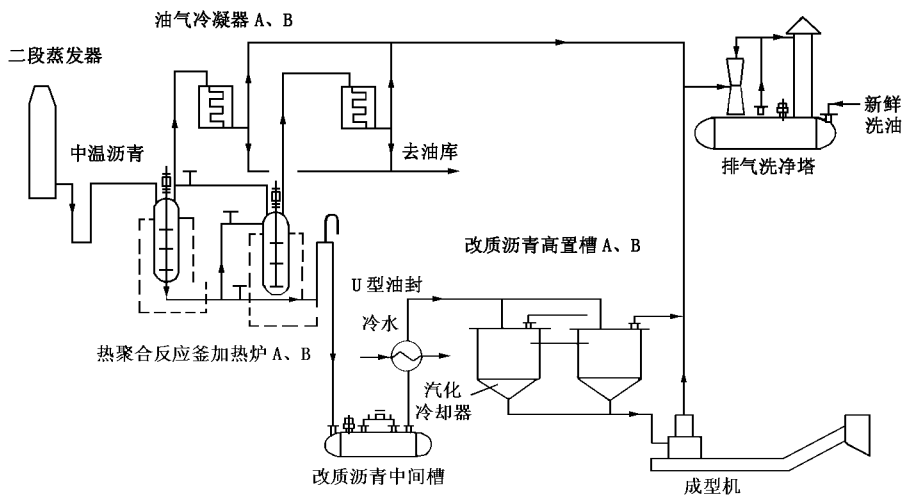


图 1 山西焦化股份有限公司热缩聚法改质沥青装置示意图

(3)釜底结焦。反应釜底与出口阀门用 100 mm 的法兰短接连接,这就造成沥青存在死角。由于中温沥青进料后要达到串油所需的液位一般需 2~3 h (该公司沥青进料量 3.16 t/h,要达到串油所需的液位一般需 4.5 h),充满釜底到出口阀门间的沥青中的轻质组分不断减少,而高碳组分则急剧增加,降低了沥青的流动性。若中温沥青中的喹啉不溶物含量较高,还极易结焦。另外国内已投产的改质沥青生产装置均将反应釜加热炉布置在釜的正下方,且采用砖砌式结构。由于反应釜底的改质沥青放料阀均为体积较大的夹套旋塞阀,该阀又放置在一个基本封闭的狭小砖砌门洞里,操作时必须使用手臂很长的专用旋塞扳手,操作工人在如此狭小而闷热的空间里操作,其困难程度就可想而知。

### 3 改进措施及效果

针对上述问题,笔者在设计中作了如下改进:

(1)采用变频技术。已知泵的电机频率  $f$  与转速  $n$  成正比关系

$$n = 60f(1s)/p$$

式中  $s$  为转差率,  $p$  为极对数。

变频技术就是通过电机的频率与转速的关系来改变泵的输出频率,从而达到改变泵的流量。安装 1 台功率为 15 kW 的西门子公司生产的 2I0I2ASTER VETCTOR 型变频器和 LOGO 230RC 型编程器。

利用变频器输出频率的变化,使叶轮转速由零到额定转速的过渡期延长,以减轻对承磨板的磨损。另外,当泵的转速稳定时,可微调变频器的输出频率,从而实现泵输出量的无级调节,使液下泵的输出

量与中间槽的进料量保持平衡,达到连续送料的目的。

(2)严防沥青管道堵塞。由于出现沥青堵塞的原因是多方面的,为此,我们在新设计中采取了如下几项措施。

①将两个反应釜间的标高差提高到 500 mm,反应釜底的放料管及釜间的溢流管应由 DN89/114 改为 DN108/133,同时,还应将反应釜的沥青侧面进口管旋转 45°,以缩短釜间溢流管的长度和减少管道弯头;

②两台反应釜间设简易压力平衡调节系统。釜顶设置真空压力表(-0.05~0.4 MPa),釜顶气相管增设调节阀。造成反应釜间沥青流动不畅的现象,并非完全是釜间的标高差不够,而与釜间压力不平衡有很大关系。由于沥青在各反应釜内的蒸发程度不同,蒸发量少时,气相压力就小,反之则大,且随生产过程的进行而不断变化;

③在溢流管上部和油封顶部分别设测温点,随时掌握沥青温度,以便及时采取措施,防止沥青堵塞管道。

(3)防止釜底结焦。取消釜底法兰短接,将旋塞阀改为顶底放料阀,该阀门靠丝杠开启。这样不但消除了沥青死角,而且减轻了工人的操作难度。另外,将反应釜搅拌桨进行了重新设计,使釜底沥青与釜上部沥青充分混匀,消除了釜底凉油现象。

新设计的 2.5 万 t/a 改质沥青装置于 2001 年 11 月上旬建成,并进入试车及烘炉阶段,11 月下旬已生产出改质沥青产品,装置改进前后质量指标比较见表 1,可见改质沥青质量优于一级品质量指标。

表 1 装置改进前后产品质量的指标比较

改质沥青成品样	国家标准一级品	装置改进前	装置改进后
软化点(环)/°C	100~115	107	105
甲苯不溶物质量分数/%	28~34	26.3	29.4
喹啉不溶物质量分数/%	8~14	6.1	9.3
$\beta$ 树脂质量分数/%	$\geq 18$	21.2	20.1
结焦值/%	$\geq 54$	59.5	57.1
灰分/%	$\leq 0.3$	0.26	0.14
水分/%	$\leq 5$	2.0	2.3
品级		2	1