

## 济钢焦化厂焦油常、减压蒸馏生产实践

朱玉廷, 谭树峰, 朱从文

(济南钢铁股份有限公司 焦化厂, 山东 济南250101)

**摘要:** 介绍了济钢焦化厂焦油常、减压蒸馏的工艺流程、生产实践。在生产过程中通过增加沥青换热器, 解决了焦油主塔抽出泵效率低的问题, 并通过控制焦油水分、主塔顶温度、蒽油采出量等, 解决了管道堵塞问题, 保证了生产稳定。同时, 为更好地控制沥青软化点, 建议在主塔之前增加1个闪蒸器。

**关键词:** 煤焦油; 常压蒸馏; 减压蒸馏; 生产实践

中图分类号: TQ522.63 文献标识码: 文章编号: 004-4620(2007)01-0025-03

**Production Practice of Air-distillation and Reduced-pressure Distillation for Tar in Jigang Coking Plant**

ZHU Yu-ting, TAN Shu-feng, ZHU Cong-wen

(The Coking Plant of Jinan Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

**Abstract:** The process flow and production practice of air-distillation and reduced-pressure distillation for tar in Jigang coking plant are introduced. In the productive process, the inefficient problem of withdrawing pump of the main tower is settled by adding asphalt exchanger and through controlling the moisture of tar, the temperature of the main tower top, the capacity of the picking out anthracene oil, the problem of the pipe clogging is solved and stable production is pledged. At the same time, in order to control the softening point of the asphalt well, a suggestion of adding one flash type evaporator before the main tower is put forward.

**Key words:** coal tar; air-distillation; reduced-pressure distillation; production practice

## 1 前言

济南钢铁股份有限公司焦化厂(简称济钢焦化厂)原焦油车间于1975年建成投产,设计能力为年加工焦油3万t,经过20多年的运行,主要设备老化严重,工艺落后,能耗高,污染严重。随着6#、7#焦炉的建成投产,济钢焦化厂形成7座焦炉生产、年产270万t焦炭和13万t焦油的生产规模,焦油车间已远不能适应焦化厂发展的需要,大修改造迫在眉睫。焦油蒸馏系统是焦油加工最重要的工序,其工艺流程的选择将直接决定整个焦油加工项目的加工规模、产品方案、投资规模及技术经济指标等,因此,焦油蒸馏工艺流程的选择至关重要。选择原则是充分利用国内外先进、成熟可靠的工艺技术,提高装备水平和自动化水平,最大限度地提高酚、萘的集中度,充分体现经济、高效、清洁、节能的思想。经过充分调查、比较、论证,确定焦油蒸馏系统采用常、减压蒸馏工艺。工程于2005年开工建设,2006年3月下旬建成并进行试生产。该煤焦油加工装置由于采用常、减压蒸馏工艺,且综合利用余热,节能效果明显,吨焦油耗焦炉煤气在50m<sup>3</sup>左右。主塔采用清华大学化工系设计的斜孔塔盘,分离效率高,压降小,非常适宜于减压蒸馏,正常生产情况下,萘收率在10%以上。整个生产装置实现离线操作,提高了劳动生产效率。中温沥青采用法国BEFSPEC公司的沥青水下成型技术,具有非常明显的环保效益,是目前国内引进的第一条沥青水下成型装置。

## 2 工艺概况

焦油蒸馏系统工艺流程见图1。

由原料库区来的原料焦油经过脱水、脱渣、脱盐，通过焦油/混合份换热器、焦油/葱油换热器、焦油加热炉节能器与混合份、葱油、烟气换热，换热后进入焦油预热器，在此经导热油加热后进入预脱水塔。预脱水塔塔顶逸出的轻油馏分和水经空冷器冷却流入轻油油水分离器，分离出的轻油进入轻油槽，一部分作为脱水塔回流用，另一部分作为产品送往成品库区，分离水自流到库区的酚水槽。预脱水塔底的焦油自流到脱水塔。

脱水塔利用导热油作为热源，脱水塔底的焦油用脱水循环泵抽出，经脱水塔重沸器进行循环加热。脱水塔顶馏出的轻油馏分经轻油空冷器冷却，流入轻油油水分离器，分离出的轻油作为脱水塔回流用，其余作为产品送往成品库区，分离水进入库区的酚水槽。脱水焦油由脱水塔底油用抽出泵抽出，经焦油加热炉加热到 $330^{\circ}\text{C}$ ，进入焦油主塔下部。主塔为减压操作，自塔顶馏出的酚油汽经空冷器冷却后流入主塔回流槽，在这一部分用回流泵送往主塔塔顶作为回流，另一部分送至馏分洗涤部分的酚水槽作为洗涤的原料。

自主塔侧线分别采取葱油、萘洗油混合份，萘洗混合份经焦油/混合份换热器与焦油换热后，再用混合份输送泵经混合份冷却器冷却送至馏分洗涤部分的未洗混合份槽作为洗涤的原料。葱油经葱油/焦油换热器换热后，用葱油输送泵经葱油冷却器冷却后送至成品库区作为产品外销。

沥青由主塔塔底抽出泵从塔底抽出送至中温沥青槽，在此由沥青水下成型系统进行成型。

焦油主塔的真空气体由酚油空冷器抽出，经真空冷凝器冷凝冷却后进入真空泵，真空泵出口排气进排气洗净塔由循环洗油洗净后，不凝性气体经排气放散。真空泵采用水环式。

焦油蒸馏工艺设计中有以下特点：设计原则：清洁、高效、实现离线操作；本工艺流程采用常、减压蒸馏；馏分采出为两混馏分；轻油、酚油采用空冷器冷却；焦油蒸馏主塔采用斜孔塔盘；管道采用电伴热保温；主塔底直接采中温沥青。

### 3 试生产中存在的问题及改进措施

焦油蒸馏系统从2006年3月21日开始试生产，一直得不到合格的产品，其中最主要的原因是受老系统的影响，对新系统工艺馏分采取的顺序没有完全认识。通过改变馏分采取的顺序，即按照从上到下的顺序进行采取，得到了合格产品。自2006年5月份开始，焦油生产逐步进入比较正常的阶段。但是由于沥青成型没有建成，焦油的加工量一般维持在 $8\sim 9\text{t/h}$ ，而且其间各种泵逐渐显现出问题，尤其是主塔和脱水塔抽出泵，由于介质温度较高，且含有较多的焦油渣，对泵的性能影响较大，磨损严重，加工量也一直不能提高。

#### 3.1 主塔抽出泵效率低

在焦油的生产过程中，焦油主塔抽出泵一直无法达到设计要求，经常出现流量偏小的情况。由于主塔塔底温度为 $330\sim 360^{\circ}\text{C}$ ，物质为海绵体形态，存在大量气泡，在泵内存在时，会形成气蚀现象，导致泵不上量或泵上量小，通过对主塔底部物质进行冷却，使物质呈液体状态，解决了该问题。

改进措施：增加沥青换热器，利用沥青与原料焦油换热，这样既降低了沥青的温度，提高了泵的效率，满足了生产需求，又提高了焦油的温度，实现了能源利用的最大化。同时，增加沥青换热器后，原料焦油换热后温度为 $160^{\circ}\text{C}$ ，进入预脱水塔后，汽化量明显增大，预脱水塔回流控制非常困难，由于塔内压力增大，影响到脱水塔的操作，对整个系统的稳定运行不利。经过分析，把预脱水塔去掉，换热后温度较高的焦油直接接入脱水塔，大大缩短了工艺路线，保证了工艺操作的稳定性。

#### 3.2 水分对焦油减压蒸馏的影响

水分对焦油蒸馏的影响巨大，在常压蒸馏时，二段泵的出口压力增大，整个系统压力紊乱，严重影响焦油的加工量，同时损耗大量能源。在减压蒸馏中，水分对蒸馏的影响更大，无论是原料水分还是酚油回流液的水分，如果偏大，则主塔的压力就会明显偏高，使塔内很难建立起一种合理的平衡状态，致使生产无法正常进行。

改进措施：脱水塔顶温度控制在 $98^{\circ}\text{C}$ ，再沸器循环焦油出口温度控制在 $200^{\circ}\text{C}$ 左右，则焦油在进主塔前的水分可控制在 $0.2\%$ 以下，可保证主塔的正常操作。

### 3.3 主塔顶温度升温过快

试生产之初，由于对减压蒸馏的认识有限，对真空泵的启动时间及抽真空的速率没完全掌握，往往造成主塔顶温度过高，加大回流量都不能控制，最高温度甚至达到170℃，以至于塔顶酚油含萘过高，从而造成空冷器和真空管道堵塞，被迫停工检修。

改进措施：一是保证脱水塔的运行达到规定要求，即脱水塔底焦油含水不大于0.2%；二是主塔底温度在180℃左右时启动真空泵；三是抽真空时间控制在2、3h，即从启动真空泵至主塔顶压力达到规定指标的时间为2、3h。

### 3.4 采葱油馏分困难、易堵塞管道

葱油馏分中含有粗葱、菲等，由于其结晶点较高易结晶，在开工采馏分时易堵塞管道，往往要反复采几次，影响了开工进程。

改进措施：经过反复摸索，在刚开始采馏分时，尤其是萘油，采出量要稍大些，一般可达到焦油加工量的20%，这样可以加快塔内升温速度，直到塔内建立新的平衡，再按规定量采出。萘油一般控制在17%~19%，葱油一般控制在19%~23%。但在采葱油时，首先要降低萘油的采出量，以降低葱油馏分的结晶点，保证其能较容易地采出，且刚采出的一段时间内，由于塔内的物料平衡还未完全建立好，要适当控制葱油的采出量，待塔内物料平衡完全建立后，再按规定量采出。

### 3.5 开工循环时间过长

开工试生产时，采用的是大循环路线，即原料槽—原料泵—脱水塔—管式炉—主塔—原料槽。此循环路线开工时间较长。

改进措施：通过生产实践认识到，开工时间的长短，主要取决于馏分切取时间的长短，即主塔内热量和物料平衡建立的时间。据此把开工路线改为大、小循环相结合，小循环即在开工初期采用大循环，脱水塔和主塔的液位稳定后，把主塔内的焦油通过管式炉加热，使主塔迅速升温，待主塔基本建立起热量和物料平衡后，再切换为大循环，从而大大缩短了开工时间，由改进前的32~38h缩短到14~20h。

## 4 问题及建议

济钢焦化厂年产10万t煤焦油加工装置与上海宝钢煤焦油加工装置工艺相近，最大的区别在于宝钢从主塔底采软沥青，而济钢直接采中温沥青，使生产组织难度加大，工艺更复杂，对设备的要求更高。中温沥青的软化点受管式炉出口温度、馏分采出量及真空度等因素的影响，任何一个环节出现问题都会影响到沥青软化点。同时，在开工时，因先采馏分，沥青软化点合格后才能采出，也增加了开工时间。经过1年多的生产实践，分析认为，若在主塔之前增加1个类似于常压工艺二次蒸发器的闪蒸器，强化闪蒸效果，馏分蒸汽通过上升管进入主塔，对沥青软化点的控制会更容易，也可缩短开工时间。

---

[返回上页](#)