# SBS改性沥青生产系统管线堵塞的原因与策略

来源：网络 作者：海棠云影 更新时间：2024-01-05

*SBS作为一种热塑性橡胶弹性体，在高温热沥青中被软化和溶胀;在胶体磨强烈剪切力的作用下，SBS被剪切成微米级颗粒而分散在沥青中，以下是小编搜集整理的一篇相关论文范文，欢迎阅读参考。 改性沥青是通过把聚合物掺入道路沥青中来改善沥青的高、低...*

SBS作为一种热塑性橡胶弹性体，在高温热沥青中被软化和溶胀;在胶体磨强烈剪切力的作用下，SBS被剪切成微米级颗粒而分散在沥青中，以下是小编搜集整理的一篇相关论文范文，欢迎阅读参考。

改性沥青是通过把聚合物掺入道路沥青中来改善沥青的高、低温性能，显着提高路面抵抗高温车辙和低温开裂的能力，延长路面寿命、降低噪声、提高行车舒适性和安全性，是一种技术含量和附加值较高的优质筑路材料。

南京炼油厂有限责任公司(简称南炼公司)的改性沥青生产系统是以中石化金陵公司70号A级道路沥青为原料利用SBS进行改性的。整个生产系统质量稳定，能很好的满足市场质量要求。但随着系统运行时间的增长，在成品罐进料管线中会出现弹性橡胶体颗粒和结块(焦)等现象，甚至会造成管线堵塞，影响正常的生产操作。针对该现象，本文将对SBS改性沥青生产系统进行分析，找出管线堵塞原因，提出解决问题的思路，进一步对生产工艺进行优化。

1、SBS改性沥青生产工艺

1.1生产工艺原理

南炼公司的SBS改性沥青的原料是中石化金陵公司70号A级道路沥青，其主要技术指标如表1所示。

原料70号A级道路沥青作为石油基质沥青，是一种十分复杂的烃类及其衍生物的混合物，是石油中组成及结构最为复杂、相对分子质量最大的部分。除碳氢两种主要元素外(碳含量在83%~87%之间，氢含量在10%左右)，还有硫、氮、氧等杂原子。沥青主要组分为饱和分、芳香分、胶质和沥青质。其胶体体系结构图如图1所示。改性剂高分子材料SBS是苯乙烯(S)-丁二烯(B)-苯乙烯(S)的嵌段共聚物，属于一种橡塑共聚物。SBS分子结构分为线形和星形结构，其结构示意图如图2所示。SBS之所以能够很好的改善沥青的高低温性能，主要是利用由聚苯乙烯组成的S段，这种大共轭体系中л电子云没有轴对称性，不能内旋转，所以分子链的刚性极大，在高温下不易变形，从而提高沥青的高温性能。由于SBS中的B段是丁二烯的聚合物，其主链是由C-C单键组成，柔顺性非常好，在低温下具有一定的弹性和流动性，因此可以改善沥青的低温抗裂性。生产中使用的SBS主要理化指标如表2所示。

利用SBS进行沥青改性主要是通过化学交联反应实现的。SBS作为一种热塑性橡胶弹性体，在高温热沥青中被软化和溶胀;在胶体磨强烈剪切力的作用下，SBS被剪切成微米级颗粒而分散在沥青中。由于SBS的密度较小，易于在沥青中产生相分离，形成一种不稳定的网状结构。稳定一定的时间后，再通过添加化学稳定剂，引发交联反应，将原来不稳定的网状结构转化为稳定的空间互穿网络结构，形成稳定的胶体体系，从而改善沥青的高低温性能、弹性恢复和延度等物理性能。

1.2生产工艺流程

南炼公司SBS改性沥青生产流程主要分为聚合物的溶胀发育、剪切分散、反应交联和成品发育等四个过程。首先，将原料70号道路基质沥青利用导热油加热至175~190℃后送至原料中间罐，再用沥青泵输送至搅拌混料罐;在搅拌混料罐中，按照一定比例加入改性剂和相溶剂，混合均匀后送入磨机剪切工段进行研磨、剪切，之后输送进入改性沥青成品发育罐中，在发育罐中加入一定量的稳定剂后改性沥青继续发育，待发育完成并分析合格后，通过沥青产品泵输送至一常压操作的成品罐储存。生产流程示意图如图3所示。

2、成品罐进料管道堵塞现象及成因分析

2.1管道堵塞现象

在SBS改性沥青装置稳定运行一段时间后，在生产过程中会出现磨机电流上升，出口管线压力增高，装置生产能力降低等非正常现象。在排除机械故障后，通过分析判定是由从磨机出口至成品发育罐进口之间的管线堵塞造成的。这段管线主要包括从磨机出口到成品发育罐底、再沿罐壁向上延伸至成品发育罐顶、进入成品发育罐内的管线，该段管线全程采用导热油夹套伴热。该段管线流程示意图如图4所示。

2.2管道堵塞物形貌分析

为了进一步了解管线堵塞介质状况，分析成因，找出解决堵塞问题的措施，对堵塞管线进行了机械割开、解剖分析，并对堵塞物质进行了相关试验研究。

首先，在成品发育罐进罐阀外端发现沥青中存在大小不等的絮凝状的胶体颗粒。对部分胶体进行物理分析，发现该胶体富有弹性，能够随意拉伸且回弹到原状，可以燃烧，并且燃烧时释放出橡胶燃烧的气味。该胶体与抽出油共混后，加热温度至100℃左右时，胶体开始溶解，继续加热搅拌，待温度升高到180℃左右时，胶体的溶解率达到98%,这说明该胶体在加热情况下可溶于抽出油。从以上分析，初步判断胶体为橡胶结合体。

部分切开的堵塞管线的轴线剖面示意图和横切面图如图5和图6所示。由图可以看出，在管线中间存在柔软有弹性的橡胶体。在管壁四周呈粘连胶状物，敲击时有粉末状物质脱落。取样并用有机溶剂溶解，结果显示，在常温下不可溶，升温至230℃也不能溶解。

2.3管线堵塞的成因分析

通过对管线中堵塞物的上述分析，根据其他研究者的研究结果[1~3],可以初步认定管道堵塞是由于SBS改性沥青老化所引起的。因为曹青霞等[2]认为温度变化对沥青老化性能具有重要影响，在温度较高时分子之间发生缩合反应，导致小相对分子质量物质急剧减小，大相对分子质量物质快速增加造成沥青老化。另外，何燕等[3]发现在高温和光氧作用下，来自于基质沥青和SBS的C-C键极易与氧反应生成羧基、酮、酯等含氧组分，导致软化点增加、针入度减小，且易脱氢、缩合生成焦状物，使改性沥青焦质化、硬质化。

在南炼公司SBS改性沥青生产系统中，成品发育罐是一常压操作罐，在罐顶除了进料口外，还有通气口、沥青尾气回收抽出口等接口，所以储罐顶部与大气是相通的。从磨机工段来的物料由成品发育罐顶进入储罐，在改性沥青物料进出罐的过程中会使氧气进入。并且，进料管线是夹套伴热，一直处于较高的温度条件下。所以，在氧气和高温的共同作用下，管壁处改性沥青中的轻组分挥发，芳烃、胶质进一步缩合向沥青质转化;同时改性沥青发生离析，聚合物逐渐在接近罐顶入口管线处积聚，进一步发生氧化、断链和缩合反应等，从而失去弹性，最终导致改性沥青出现老化、硬化、结焦情况发生，进而阻塞管线。

3、防止管线堵塞的应对措施

在对SBS改性沥青生产过程中胶状物和焦状物等堵塞物产生原因分析的基础上，可考虑对生产过程控制和设备结构等方面进行优化，以改善生产过程中出现的管道堵塞等问题。

3.1减小SBS颗粒的研磨粒度

为了避免因SBS颗粒的析出而产生胶状物，可加强对磨机剪切研磨的粒度的控制。若发现SBS颗粒较大且较多时，应及时调节胶体磨的动、静磨机刀片间的间隙，在不影响磨机转动的情况下，将间隙调小，改善剪切效果。同时，也可采用两台磨机串联，增加研磨遍数，使得SBS颗粒明显变小，从而提高SBS在基质沥青中吸附、溶解能力，形成相互溶解的稳定胶体体系，最大程度减缓或避免SBS颗粒的析出进而产生胶状物。

3.2减少改性沥青产品与氧的接触

由于改性沥青成品发育罐为常压罐，罐内沥青烟气经罐顶尾气回收管线由尾气风机抽出，后经无害化后排放。此过程中沥青烟气与空气均被风机抽出，大量空气通过储罐通气口不断进入储罐，导致改性沥青长时间接触氧气而容易产生老化。为改变这一现象，可通过对风机电机增设变频器实现储罐尾气出口压力与风机转速串级控制，确保罐顶维持微负压，尽量减少空气渗入，同时又不会导致罐体抽瘪。所以，对罐顶的排放大气口进行改造，设置合适耐压值的爆破片，隔绝储罐与大气相通，最大程度的减少空气渗入，减少与改性沥青产品的接触，同时又可作为防止罐体抽瘪的保护措施，减缓改性沥青的氧化老化。

3.3改变原料沥青的加料方式

由于SBS改性沥青的生产为间歇式生产，每批次生产结束后，工艺管线内积存的改性沥青产品容易产生离析分层，在高温条件下易发生老化。为了改变这一现象，在每批次生产投料时先预留少量原料沥青，其余原料沥青与加入的改性剂SBS进行反应;生产结束前将预留的那部分原料沥青单独进罐，用于冲洗改性沥青的进罐管线，确保工艺管线中不含SBS改性沥青，从而减少或避免SBS改性沥青在工艺管道中的离析，受热老化。

3.4降低管线伴热介质温度

由于温度过高也会使SBS改性沥青容易老化，考虑到磨机剪切设备和发育罐温度需维持在175~180℃、而管道温度只需维持沥青正常流动温度130℃即可，所以，在生产中将磨机剪切设备和成品发育罐的导热油温度维持在190~205℃，而生产管线的导热油温度维持在140℃~160℃。若长时间不生产时，则将生产管线的导热油关闭，从而最大程度防止因局部温度过高出现沥青老化、结块的现象。

4小结

针对南炼化SBS改性沥青间歇式生产装置中工艺管道发生堵塞的现象，通过对堵塞物的形貌初步分析，找到堵塞物产生的原因。在此基础上，采取一系列措施以改善管道堵塞等问题。采取的措施主要包括及时调整SBS改性剂的剪切研磨工艺参数提高SBS剪切效果，形成较为稳定的分散体系;减少或避免与热氧接触时间;改变原料沥青的加料方式;适当降低工艺管道伴热介质温度等措施。通过上述工艺条件的改变，有效缓解和避免了工艺管道中弹性橡胶体和焦(块)状物的形成，避免管道堵塞，保障了装置安稳长满优运行。

参考文献：

[1]陈华鑫，周燕.SBS改性沥青老化后的动态力学性能[J].长安大学学报(自然科学版)，202\_,3l(4)：55-58.

[2]曹青霞，何兆益，李庆.SBS改性沥青老化研究现状综述[J].石油沥青，202\_,27(4)：1-4.

[3]何燕，周维.SBS改性沥青光老化性能试验研究[J].现代交通技术，202\_,7(5)：1-3.

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！