

国产挤压造粒机组长周期运行影响因素及措施

张艳兵 曹圣贤 李希迪 (中国石油化工股份有限公司洛阳分公司, 河南 洛阳 471012)

摘要: 洛阳石化聚丙烯装置使用的挤压造粒机是国产首台不带齿轮泵的大型混炼挤压造粒机组, 主要机械设备及机组控制完全国产化。开车初期停车次数较多, 但经过近几年的认真分析总结, 影响机组停机的因素一一解决, 机组运行情况大为改善, 达到了聚丙烯装置连续化生产的要求。

关键词: 挤压造粒机; 长周期; 切粒机

1 前言

挤压造粒机组是聚丙烯装置的关键机组, 机械制造精密, 自动化程度高, 也是乙烯工程的三大设备(气体压缩机, 聚合反应器, 大型挤压造粒机组)之一, 长期以来一直依赖进口。中石化洛阳分公司 14 万 t/a 聚丙烯装置所用挤压造粒机是继燕山石化, 中原石化之后, 大连橡胶塑料股份有限公司制造的第三台造粒机组, 也是首台不带熔体齿轮泵的造粒机组, 2013 年 1 月 30 日, 造粒机组一次开车成功, 并切出合格粒料, 再次成功刷新了国产造粒机组的制造技术。

2 机组简介

中石化洛阳分公司聚丙烯装置挤压造粒机是大连橡胶塑料股份有限公司制造的同向双螺杆混炼挤压机, 型号: SJSJH-300×25, 不带熔体齿轮泵, 驱动方式为电机驱动, 电机电压等级为 10kV, 功率为 6000kW, 机组有高速档及低速档两档可进行停机调整, 高、低档螺杆转速分别为 210RPM 及 160RPM。机组及配套系统主要由以下几部分组成: 计量喂料系统, 驱动系统, 混炼挤压系统, 挤出造粒系统, 粒子处理系统, 其他辅助系统, 电控系统组成。如图 1 所示。

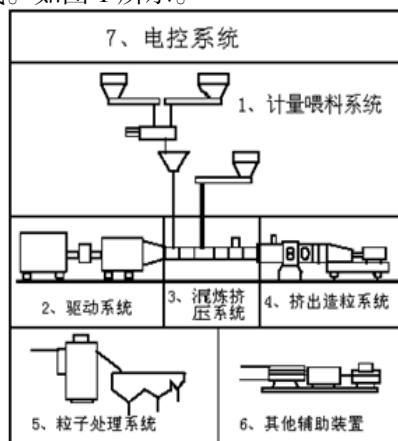


图 1 挤压造粒机组简图

其作用是将聚丙烯粉料与不同配方的添加剂混合, 经过加热、熔融、混炼、挤压、切粒、粒子分离, 从而生产出聚丙烯粒料。具体工作流程如下: 主电机驱动齿轮减速机, 减速机带动同向啮合的双螺杆, 聚丙烯粉料和添加剂经大螺旋输送机混合均匀, 送到造粒机下料斗中, 在筒体段加热融化, 混炼均化, 从模板模孔挤压成股出来, 经过水下切粒, 聚合物被切粒水带走, 颗粒在

粒子处理系统中干燥、分离, 最后由风送系统送到掺混料仓中。

3 机组运行情况及停车原因分析

2013 年 1 月 30 日, 造粒机组一次开车成功以来停机统计, 其中工艺原因停机占 55%, 机械原因停机占 29%, 电仪原因停机占 14.5%, 操作原因停机占 1.5%。运行期间陆续处理了料仓三通阀异常风送系统停机, 离心干燥机转速显示异常及主电机相关温度波动等。通过对切粒刀磨刀操作及使用期间进刀风压、工作风压的优化, 切刀的使用寿命能够稳定在三个月以上, 并对切粒机刀轴前进油缸及气液转换油缸进行更换, 切粒机风压控制系统运行较前期明显稳定。

造粒机停机工艺原因较高, 主要为装置运行前期原料不足, 停机待料, 为客观不可抗因素; 其次为降解法生产高熔融指数产品引起垫刀造成。通过对故障停机原因分析, 认为以下原因是造成造粒机组停机的主要影响因素: 电仪控制元件故障频发, 切粒机联轴器频繁故障, 切粒机切刀频繁损坏, 高融指产品生产频繁垫刀等。

4 机组长周期运行影响因素及解决措施

4.1 电仪故障率较高

由于 14 万 t/a 聚丙烯装置造粒机为大连橡胶塑料股份有限公司制造的第三台造粒机组, 也是首台不带熔体齿轮泵的造粒机组, 机组设计过程中许多仪表设计沿用前两套机组, 并且厂家施工图纸中存在部分不规范的部分, 因此在设备投运初期机组因电仪问题停机次数较多, 其中较为典型的有:

4.1.1 切粒水压力高高报及水室锁紧压力低低报误动作, 导致机组联锁停车

在开机及机组运行过程中, 出现切粒水压力 PI8317, PI8318, 以及水室锁紧压力 PI8315 短暂大幅波动, 导致机组联锁停车, 在扫描周期为 1S 的趋势上也无法采集到数值的变化。经分析, 该波动的产生一是压力变送器质量问题, 二是信号干扰。因切粒机电机采用变频器控制, 现场切粒机电缆和仪表信号电缆距离较近, 变化较快的变频信号干扰到仪表信号的正常传送。

解决措施: 将部分电气电缆和仪表电缆外加封闭的电缆槽盒隔离, 不能加槽盒的, 尽量扩大电气电缆和仪表电缆的距离; 把产生波动的仪表信号线更换到备用端子。PI8317、PI8318 经过处理显示正常, 但是 PI8315

仍存在短时波动的情况,更换PI8315压力变送器表头后运行正常,但仍不能排除发生信号干扰的可能,因此设计布局电缆走向时一定要将电气电缆和仪表电缆充分隔离。

4.1.2 主电机润滑油泵 P830A/B 及主减速器润滑油泵 P832A/B 程序设计不合理

造粒机主电机润滑油泵 P830B 故障停机,导致主电机润滑油压力低联锁停机;后造粒机主减速器润滑油泵 P832B 故障停机,导致润滑油压力低联锁停机。该两次机组停机虽然联锁点不一样,但故障现象一致,均为在用油泵突然报故障停机,而备用泵没有自启动,导致油压低联锁。

经检查,程序中对油泵联锁的描述为润滑油压力低,备用泵启动,但是由于在用泵停机后油压下降成下抛物线状,越往后期下降越快,在用泵停机后,备用泵直到油压降低到低联锁值时才启动备用泵,备用泵启动过程中,油压继续下降至低低报,触发机组联锁。

解决措施:经厂家及相关部门确定,将仅油压低触发备用机启动改为油压低及在用泵停机二选一触发备用机启动,经现场测试后,能够满足机组连续运行条件,消除了机组异常停机因素。

4.2 切粒机联轴器频繁断齿

造粒机在运行初期,职工巡检时发现切粒机联轴器杂音较大,随后停机对联轴器打开进行检查,发现联轴器磨损、断齿严重。此后该问题多次出现,厂家虽然及时将备用联轴器发至现场,以保证生产,但运行效果较差,每个联轴器实际使用寿命不足一月。

原因分析:机组的找正上存在一定困难,对联轴器运行存在一定的隐患。联轴器自身方面,我们发现存在以下问题:第一,鼓型齿联轴器鼓齿弧度不够。第二,齿密度过大,加工精度不高,导致各齿间的线受力变成点受力,导致受力点应力集中。第三,材质热处理不足导致鼓齿强度不够。

解决措施:首先保证切粒机联轴器的正确安装,轴头间隙和对中均满足要求,尤其是对中找正时应将水室合上、锁紧,以保证切粒机联轴器的对中找正满足设备的最终运行工况;第二,对该联轴器重新进行设计和加工,增大鼓齿弧度和厚度,委托专业厂家进行加工并对材质进行热处理,提高其强度。

通过以上措施的实施,切粒机联轴器运行情况良好。

4.3 切粒刀频繁损坏

切粒刀作为机组重要部件,对机组运行的好坏起着重要的作用,在机组运行过程中切粒刀主要存在以下三个问题:一是产品牌号转换较多,工艺条件不断变化,切粒刀对不同产品物性的适应性不同,容易出现垫刀、缠刀等情况的发生。二是进刀风压参数设置问题,风压设置较高,切刀磨损较快,风压设置较低时,则易出现垫刀、缠刀情况,经过不断摸索,对不同负荷及切刀硬

度下,调整合适的进刀风压。三是开停机次数较多,对切粒刀寿命影响较大。

解决方法:针对以上情况,进行了相应的优化,工艺上进行产品切换过程中及时进行参数修改,使转产过程尽量平稳;不断摸索优化切粒刀进刀风压,小幅多次进行尝试,找到适合装置现状的参数范围;减少工艺等因素造成的停机,消除此方面影响。

4.4 高熔融指数生产期间频繁垫刀

投运生产以来,成功开发了 PPH-Y22、PPH-Y26、PPH-Y35、PPH-Y35X、PPH-MN60、PPH-MN90B、PPH-MN150、PPH-MN220 等高熔融指数产品,生产开车过程中,发生过切粒机切刀垫刀,切粒水室灌肠,后路粒子分离系统 D805 被大块料堵塞的情况。

经过分析,认为发生垫刀缠刀的原因有以下几种可能:一是在生产高熔融指数产品期间,模板前压力较低,树脂流出后不易成型,特别在切粒刀与模板贴合不佳时更容易出现垫刀情况。二是在加入熔融指数调节剂过氧化物时,由于加注点问题,易出现加注不均匀情况的发生,熔融指数波动较大,可控性较差,使切粒刀与模板的配合处于不稳定状态。三是筒体温度控制参数不合适,未根据物料性质及时调整机组控制参数,使模板前压力进一步降低,增加操作风险。

解决措施:针对模板前压力低的情况,车间优化筒体参数控制,将 3-9 段筒体温度相应下降 15-30℃,同时规定生产高熔融指数期间机组的生产负荷在不低于 15t/h,同时调整负荷尽量缓慢;其次,改进造粒机模板参数,提高模前压力。针对过氧化物加注点加注不均匀的情况,经工艺调整并联系厂家设计人员将机组过氧化物加注点位置进行改造。为了保证模板与切刀在生产过程中贴合更好,要求提供模板的厂家必须提供相匹配的切刀。通过以上各种具体措施,大幅度降低了在生产高熔融指数产品时频繁垫刀的次数,基本解决了此项问题。

5 结论

经过近年来的不断摸索,造粒机的运行日趋稳定,能够满足装置长周期生产的需要。通过对造粒机问题的处理,造粒机故障停机次数明显减少,产品质量大幅提高,并且进行了 PPH-Y22、PPH-Y26、PPH-Y35、PPH-Y35X、PPH-MN60、PPH-MN90B、PPH-MN150、PPH-MN220 等高熔融指纤维料等新产品的开发,造粒机组均运行正常。同时,将造粒机开车及运行过程中出现的问题进行归纳总结并分析原因,提出改进措施及并得到较好效果,对以后机组的问题处理以及其他采用国产化造粒机的装置处理类似问题提供了宝贵的经验。

参考文献:

- [1] 郝永杰,孙浩,常培廷,等.聚丙烯造粒机长周期运行的技术措施[J].塑料工业,2012(08):20-22.
- [2] 包哈斯呼,孙清华.探究聚丙烯造粒机长周期运行的技术措施[J].中国化工贸易,2017,9(009):202,204.