

降低 S-Zorb 装置闭锁料斗程控阀维修频次浅析

乔波涛¹ 宋世超²

1 陕西延长石油(集团)有限责任公司延安石油化工厂, 陕西 洛川 727400

2 浙江石油化工有限公司, 浙江 舟山 316000

[摘要]随着阀门使用时间延长,内漏、卡涩故障增多,造成维修频次、检维修费用相应增高,维修人员以及操作人员的劳动强度增大,同时由于程控阀维修、更换期间,闭锁料斗停运,对装置的正常运行造成较大影响,且因备用阀门较少,故障阀门维修周期长,偶尔出现无备阀更换的困境,造成装置带隐患运行或被迫停车。车间不断探索,采取改进措施,降低程控阀的维修频次,提高运行率。

[关键词]程控阀;故障;措施

DOI: 10.33142/aem.v1i4.1038

中图分类号: S513

文献标识码: A

Brief Analysis of Reducing Maintenance Frequency of S-Zorb Locking Hopper Programmed Control Valve

QIAO Botao¹, SONG Shichao²

1 Yan'an Petrochemical Plant of Shaanxi Yanchang Petroleum (Group) Co., Ltd., Luochuan, Shaanxi, 727400, China

2 Zhejiang Petrochemical Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract: With prolongation of valve service time, internal leakage and jamming faults increase, it increases maintenance frequency and maintenance costs and the labor intensity of maintenance personnel and operators. At the same time, normal operation of device is greatly affected because lock hopper is shutdown during maintenance and replacement of programmable control valve and repair cycle of the failure valve is long because of fewer spare valves. There is a dilemma of replacing unprepared valves occasionally, which causes the device to run with hidden dangers or be forced to stop. Workshops continue to explore and take improvement measures to reduce maintenance frequency of programmable control valves and improve operation rate.

Keywords: programmable control valve; failure; measures

引言

延安石油化工厂上于 2013 年建成了 180 万吨/年催化汽油脱硫装置。本装置是集团公司在交口河区域国五汽油合格出厂的核心装置,背负着陕西省国五汽油供应的重大使命。

装置开工两年来,随着阀门使用时间延长,内漏、卡涩故障增多,造成维修频次、检维修费用相应增高,维修人员以及操作人员的劳动强度增大,同时由于程控阀维修、更换期间,闭锁料斗停运,对装置的正常运行造成较大影响,且因备用阀门较少,故障阀门维修周期长,偶尔出现无备阀更换的困境,造成装置带隐患运行或被迫停车。在此问题困扰的情况下,车间不断进行技术分析,主要解决“闭锁料斗程控阀的维修频次”的问题,确保装置安、稳、长、满、优运行。

1 目前存在的问题

1.1 影响正常生产

程控阀内漏会引起再生停车,导致无法调制出合格的汽油,交口区域汽油无法外送销售。2015 年由于更换程控阀导致装置产品硫含量超标已经发生过五次,对装置操作造成极大压力。

1.2 材料费用消耗过高,工人劳动强度大

程控阀的维修费用较高,每台维修、运输费用约为 30000 元左右,现有内漏阀门 6 台次,2015 年维修阀门总费用约为 $30000 \times 6 = 180000$ 元,每次更换阀门需要保运人员 5 人次,时间 3~12 小时,每人每小时按 50 元计算,平均更换阀门时间约 4 小时,2015 年更换阀门的人工费用至少约为 $18 \times 4 \times 50 = 3600$,2015 年维修及更换阀门总成本约为 543600 元。

1.3 长周期运行隐患

程控阀故障可能会导致装置紧急停工如果程控阀内漏且无备用阀门情况下,装置无法运行或运行风险较大,长时会造成产品质量不合格,吸附剂碳含量急剧增加,造成吸附剂活性下降或者失活,装置被迫切料停车,造成装置无

法正常生产，汽油供应受限，由此造成的后果非常严重。

2 主要故障

汽油精制装置闭锁料斗是装置的核心，是装置安全长周期运行的关键，开工两年来，随着阀门使用时间延长，内漏、卡涩故障增多，造成维修频次、检维修费用相应增高，维修人员以及操作人员的劳动强度增大，同时由于程控阀维修、更换期间，闭锁料斗停运，对装置的正常运行造成较大影响。且因备用阀门较少，故障阀门维修周期长，偶尔出现无备阀更换的困境，造成装置带隐患运行或停车。闭锁料斗流程图如下（图 1）

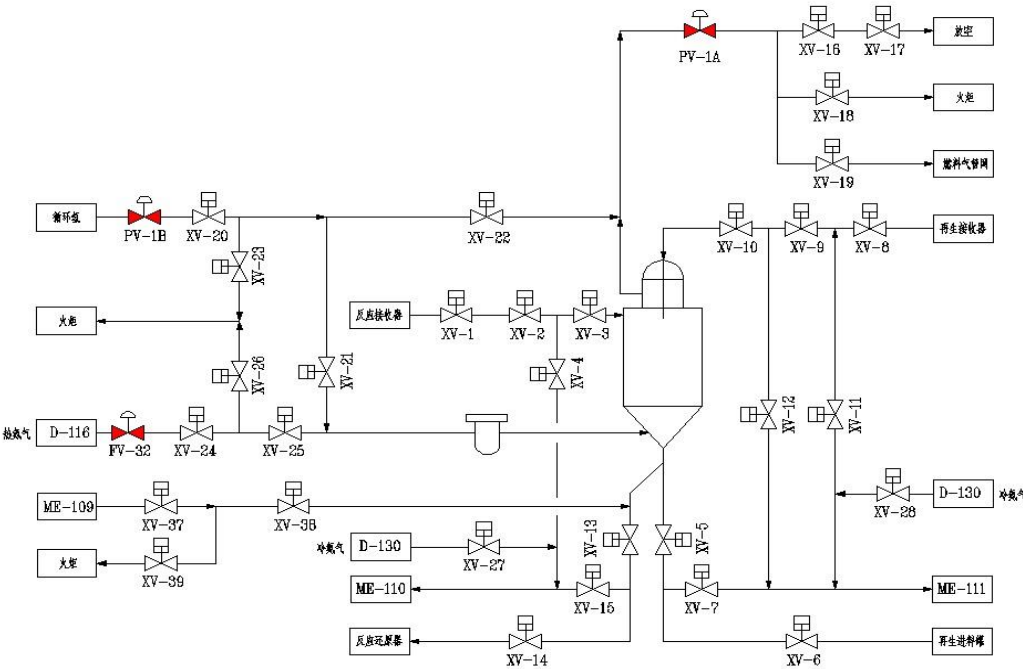


图 1 闭锁料斗流程图

技术人员对 2015 年闭锁料斗程控阀出现故障进行了统计，统计结果如下表。（表 1）

表 1 2015 年闭锁料斗程控阀出现故障

时间	阀门位号	故障类型	故障停车时间/小时
2015. 7. 16	XV-2413	电磁阀坏，无法开关，更换	4
2015. 8. 12	XV-2410	阀门内漏，更换	5
2015. 8. 22	XV-2414	阀门内漏，更换	5
2015. 9. 15	XV-2420	电磁阀坏，无法开关，更换	4
2015. 9. 23	XV-2411	阀门内漏，更换	4
2015. 10. 12	XV-2408	阀门卡死，无法开关，更换	10
2015. 11. 2	XV-2402	电磁阀坏，关延时，更换	4
2015. 11. 25	XV-2414	阀门内漏，更换	6
2015. 12. 5	XV-2415	阀门内漏，更换	5
2015. 12. 20	XV-2403	阀门卡死，无法开关，更换	6

3 故障原因分析

3.1 阀门密封和球面的特殊处理，质量是否合格

在阀门安装前需要检查阀门外观和阀体球面是否光滑，开关是否完全，阀芯与阀杆角度是否准确对应。对阀门进行打压试验，试压合格后方可进行安装。

3.2 电磁阀问题

电磁阀设计及质量问题, 或者现场维护问题, 阀门开关次数较多等, 造成电磁阀寿命较短。

3.3 阀门在安装过程中未出现阀门球体转动现象

由于阀门安装位置问题, 空间较小或者位置较高, 阀门安装过程比较复杂, 又由于质量太大, 那么在安装过程可能会出现连接阀门与执行机构时, 阀芯被硬力转动, 那么将阀门安装好后就会出现开关不完全情况, 这样会导致阀门内漏, 长时间会逐渐磨损阀芯, 造成阀门损坏。



3.4 阀门二次维修后球面处理是否完好

阀门维修过程中, 会有部分阀门内部安装出现问题, 如阀门的上部三角板的安装错位、阀门内部球面的特殊处理不到位、密封环的更换故障等。



阀门上三角板安装错位, 导致阀门无法正常安装

3.5 吸附剂循环速率

汽油脱硫过程的同时发生烯烃加氢反应, 会导致汽油辛烷值的损失和汽油产品收率的降低。吸附剂活性越高, 辛烷值损失越大, 对装置收率影响越大, 为了降低辛烷值的损失, 提高装置平稳率, 装置需要吸附剂循环优化至大循环量小硫差, 但是会降低汽油产品收率, 造成阀门的磨损程度加大, 加快阀门的磨损内漏速度, 缩短阀门的使用寿命。

3.6 汽油原料轻组分过多、T50 较低导致催化剂碳含量高问题

由于催化汽油原料来自延炼的催化装置, 汽油内 T50 正常温度为 100-110℃, 本装置所采用的工艺是 S Zorb 催化汽油脱硫技术, 如果轻油组分含量较高的话, 在高温高压的环境下, 容易发生脱氢反应, 促进积碳生成。

3.7 反应线速及氢油比

在反应器内过程中, 油气与吸附剂接触, 会不同程度的产生积碳, 较低的氢油比, 会造成吸附剂加快速度积碳; 反应线速的高低会影响吸附剂与油气的接触时间, 线速较低时, 吸附剂与油气的接触时间过长, 也容易形成积碳; 在反应过程中生成不同形态的碳, 对阀门进行不同程度的磨损。

3.8 高温高压下吸附剂对阀体的侵蚀磨损

吸附剂在反应再生系统内不断循环, 反应温度 425℃ 左右, 压力 2.5MPa 左右, 再生温度 520℃ 左右, 0.12MPa 左右, 吸附剂的运行环境条件比较恶劣, 温度与压力转换较快, 而且程控阀在吸附剂循环过程中开关频率较高, 与吸附剂在高温高压下不断磨损。

4 针对故障采取的措施

4.1 合理调整吸附剂循环速率

吸附剂循环速率会影响产品的质量和产品辛烷值的损失和汽油产品的收率,对吸附剂管线及程控阀的磨损影响较大,合理控制吸附剂的循环速率对产品辛烷值损失和程控阀的磨损进行平衡操作。QC小组成员和技术人员对吸附剂循环量和辛烷值损失进行了分析,确定了比较平衡的循环量,对闭锁料斗的循环量进行优化后程控阀的故障明显减少,汽油产品的辛烷值损失明显降低,汽油产品收率明显提高,带来的经济效益较大,对装置的安全平稳长周期运行提供有力保障。

4.2 优化催化汽油原料

原料性质进行调整,对催化汽油的 T50 提高到 100℃左右,减少了 C6、C7 组分的含量,降低了脱氢反应的发生概率。同时,工艺技术人员对吸附剂含碳量较高的原因进行了分析,决定对闭锁料斗运行过程中加长吹扫时间,由原来的 150s 延长至 300s,这样将吸附剂内残余的少量烃吹扫干净;合理调整再生温度及深度,再生温度由 480-520℃调整至 510-530℃,这样加快了烧碳的速度,降低了吸附剂的碳含量。

4.3 反应线速及氢油比调整

反应系统是进行反应的主要场所,反应参数的调整合适与否对精制汽油的收率及吸附剂的碳含量影响较大,同时吸附剂的较大碳含量对阀门磨损程度将加大,导致程控阀的故障率增加。经过 QC 小组技术分析,决定对反应线速及氢油比进行调整,同时根据以往的运行数据进行调整。反应系统的线速及氢油比的调整降低了程控阀的故障频次,同时提高了精制汽油的收率。

4.4 电磁阀问题

电磁阀动作比较频繁,一段时间后,由于应力疲劳容易开裂,或者接触不良等情况,尤其在冬天受气温低影响尤其明显,导致程控阀故障频率增多。我们加强了与仪表的对接,加强了电磁阀的定期维护和检查,其次定期与不定期的检查维护,降低了电磁阀的故障率,提高了装置平稳运行效率。

5 效果评价

2016 年 6 月至 11 月,闭锁料斗程控阀故障统计如下表:(表 2)

表 2 闭锁料斗程控阀故障统计

时间	阀门位号	故障类型	故障次数
2016.6	XV-2409	阀门内漏	1
2016.7	XV-2415	阀门内漏	1
2016.8	XV-2420	电磁阀坏	1
2016.9	无	无	0
2016.10	无	无	0
2016.11	无	无	0

由上表可以看出,闭锁料斗程控阀故障在实施措施以后故障降低为 3 次,且后期 9 月至 11 月,程控阀未发生故障。

6 结论

闭锁料斗程控阀故障为 S Zorb 装置存在的主要问题,解决程控阀的故障问题可以保障装置安全平稳长周期运行。通过以上原因分析及所采取的措施,效果较好,为故障的主要原因,制定合理的优化操作参数及方案,保证装置安、稳、长、满、优运行。

[参考文献]

- [1]张昆,毛文华,沈安伟.程控球阀在 S Zorb 装置上的应用[J].炼油技术与工程,2013,2(10):123.
- [2]卢楠.汽油吸附脱硫装置程控阀存在问题的分析及处理[J].石油化工技术与经济,2016,4(02):210.
- [3]于世恒.S-ZORB 装置程控阀故障分析与对策[J].石油化工自动化,2015,7(03):29.
- [4]曹文磊.S Zorb 装置长周期生产低硫含量汽油的影响因素及对策[J].石油炼制与化工,2014,7(02):145.

作者简介:乔波涛,(1986-),男,陕西榆林人,中级工程师,从事化工技术管理工作。宋世超,(1988-),男,浙江省舟山市人,工程师,从事化工技术管理工作。