

DMTO 装置烟气除尘系统运行分析与优化

王宏乐 刘 燕 韦 鹏 (蒲城清洁能源化工有限责任公司, 陕西 渭南 715500)

摘 要: DMTO 装置主要任务是将上游供给的 MTO 级甲醇在催化剂作用下生成乙烯、丙烯为主要产品的过程。期间, 再生烟气经三级旋风分离器、余热锅炉处置后排放, 磨损后的催化剂粉末会随同烟气一并进入除尘系统。本文对 DMTO 装置烟气除尘系统运行情况进行了分析和讨论, 分析了 DMTO 装置增加烟气除尘系统对生产运行的影响, 同时分析了高温滤袋运行中存在的问题及优化措施。经过优化调整, 能够加长 DMTO 装置及除尘系统运行周期, 确保烟气尘含量达到排放标准, 保护厂区周边生态环境。

关键词: 煤制烯烃; 烟气除尘; 分析; 优化

1 DMTO 装置除尘系统工艺流程简述

余热锅炉排放的烟气经烟道进入除尘设施, 含尘烟气流经除尘滤袋, 烟气中的催化剂粉末经过滤截留在滤袋表面, 在除尘器滤袋反吹装置的喷吹气流作用下, 从滤袋表面剥离, 自由坠落至除尘灰斗。净化后的烟气进入烟气净气室、出口烟道排放至烟囱, 灰斗中收集的催化剂粉末定期排出系统。

2 高温金属袋式除尘器简介

高温金属袋式除尘器主要是由本体 (由壳体、灰斗、花板、净气室)、金属滤袋、反吹装置组成。

随着除尘器的运行, 滤袋表面的粉尘层厚度和密集度不断增加, 气体通过滤料的阻力随之增加。阻力达到一定数值后, 脉冲阀按定时、定压设定由 PLC 控制打开, 反吹气喷入滤袋内侧, 使滤袋内侧压力瞬间高于外侧压力, 原先呈内凹状的滤袋发生快速的膨胀变形。滤袋在膨胀变形停止的瞬间, 会产生一个反向加速度。滤袋上的粉尘层在此反向加速度及由反吹气造成的反向气流作用下, 脱离滤袋表面。

3 高温金属滤袋式除尘器优势

3.1 长期稳定保证低排放

袋式除尘器的除尘效率和排放粉尘特性影响较小, 且对细微和超细微颗粒的捕集效果优于其他类型除尘装置, 排放浓度可以长期稳定在 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下, 甚至更低。

3.2 运行阻力低

滤袋阻力占除尘器整体阻力的 90%, 而滤袋的阻力主要由滤袋表面沉积的粉尘层产生。本项目滤袋采用合金纤维滤料, 合金纤维毡采用具有耐高温、耐腐蚀性的合金材质制备而成。丝径属于微米级别, 孔隙率达到 75%~88%, 表面积大, 内部弯曲的通道能阻拦、吸附大量不同形状、粒径的污染物, 并且阻力小, 纳污能力高, 易于清灰, 因此袋式除尘器可以保持较低运行阻力。

3.3 节能显著

袋式除尘器不仅能长期高效稳定地保证出口排放浓度在 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下, 而且无需增加电场不需消耗能耗, 是新一代节能环保型产品。

3.4 袋式除尘器的滤袋使用寿命长

在相同使用条件下, 与传统袋式除尘器相比较, 滤袋采用合金纤维滤料, 具有阻力低; 清灰频率和清灰压缩空气压力低, 减缓滤袋因清灰导致的滤袋强力衰减; 滤袋内外压差小, 减缓滤袋疲劳破坏; 以上因素延长了袋式除尘器的滤袋使用寿命。同时, 袋式除尘器的运行、维护相对比较简单。

4 DMTO 装置除尘系统运行情况

4.1 除尘系统投用前后烟气数据对比

经过现场对烟气指标进行实测, 袋式除尘器能够满足 DMTO 装置烟气除尘需求, 能够达到国家环保要求标准。

4.2 DMTO 装置除尘系统投用后存在问题

DMTO 催化剂粉末粒度较小, 灰斗长时间积灰后, 催化剂粉末易板结, 造成排灰不畅, 除尘系统进出口压差上涨, 影响烟气出口尘含量指标。

若灰斗积灰过多, 积灰达到滤袋底部, 滤袋受向上应力, 烟气净气室滤袋压紧装置法兰面刺漏等风险, 出现跑烟现场, 导致烟气出口尘含量大幅增高。严重时可使除尘器滤袋变形, 损坏滤袋或者导致除尘钢结构坍塌。

5 DMTO 装置除尘系统压差高的优化措施

5.1 调整反吹脉冲间隔

DMTO 装置烟气除尘系统运行初期平均压差 650Pa, 建议反吹脉冲间隔为 60S。随着运行时间的增加, 除尘器进出口烟气压差逐步上涨, 运行 6 个月时间后, 压差能达到 3000 Pa。压差上涨期间, 可适当降低反吹气脉冲间隔时间, 建议在 5~60S 内调整, 以延缓除尘系统压差上涨。

5.2 提高反吹气包压力

除尘系统反吹气包正常运行压力为 0.25~0.3MPa, 当滤袋积灰较多时, 反吹气压力不足将会导致积灰不能完全与滤袋分离、坠落, 适当提高反吹气包压力, 有利于粉尘脱离。但反吹气包压力不宜超过 0.4MPa, 以防反吹压力过高, 损坏滤袋。

5.3 反吹脉冲阀故障

除尘反吹系统脉冲阀是体现反吹效果的关键设备, 若脉冲阀工作异常, 导致反吹气不能正常进 (下转第 196 页)

项目	测点排气温度 ℃	标干废气排放量 m^3/h	含湿量 %	烟气流速 m/s	含氧量 %	颗粒物排放浓度 mg/m^3	颗粒物排放速率 kg/h
检测地点							
除尘系统入口烟气	158	1143606	5.18	19.58	20.9	112.3	16.1
除尘系统出口烟气	108	110539	4.22	14.56	20.8	5.8	0.64

齐聚物 AV 值 (mmol/t)	935	908	910	925	933	919	929
酸值差 (mmol/t)	190	175	162	182	198	188	180

②聚酯切片中低聚物降低 0.5% 左右, 含量变化情况见表 3。

表 3

改造前	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7
低聚物含量 (%)	2.12	2.04	2.08	2.11	2.22	2.09	2, 18
改造后	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7
低聚物含量 (%)	1.57	1.62	1.58	1.72	1.68	1.48	1.60

③纺丝 POY 断裂伸度指标上升 3% 以上, 加工可纺性提高, 272dtex/48f 规格断裂伸度指标变化情况见表 4。

(上接第 194 页) 行优化后, 当皮带输送机在输送时发生方向偏转的问题, 炮弹辊可以随着输送机的扭转而随意摆动, 从而触发输送机开关, 一旦发生跑偏的问题, 便于在第一时间启动停机开关, 避免故障进一步扩大。

3.3 撕裂保护装置的改进

针对皮带运输机出现的纵向撕裂问题, 需结合机械工作原理对其进行优化改进。在皮带输送机运行过程中, 可以在输送带下方加工制作一个竖立挡杆, 并在挡杆后方安装行程开关。在输送机发生向下拖挂的现象时, 通过触碰可以让挡杆发生倾斜的现象, 从而触碰到行程开关完成停机操作。

在皮带运输机停止运行后, 工作人员应立即对其所存在的安全故障进行排查, 并采用局部硫化热的处理方式。对撕裂保护装置进行触动式设计, 不仅可以提高撕裂保护装置作出保护动作的反应时间, 同时还更加有利于工作人员发现并处理故障, 缩短皮带输送机的维修时间, 从而保障煤炭运输工作的正常开展, 避免造成经济损失^[3]。

(上接第 193 页) 入滤袋, 滤袋积灰逐渐增大, 压差升高。

5.4 降低烟气含湿量

烟气湿度过大或者温度低会引起除尘器内部结露, 造成粉尘与滤袋的粘性大而糊袋, 导致反吹清灰失效, 除尘器烟气出入口压差大。烟气含湿量可通过调整再生器汽提蒸汽量、降低余热锅炉蒸汽吹灰频次、及时处理余热锅炉泄漏炉管等措施。同时, 可提高烟气入口温度至 170~300℃, 若烟气温度超过 300℃, 有滤袋烧毁风险。

5.5 灰斗积灰严重

排灰周期过长、催化剂粉末在灰斗内部板结或架桥、无气力输灰系统等均能引起灰斗严重积灰, 从而造成烟气通道堵塞, 导致除尘系统出入口压差升高。

为解决此问题, 可通过在灰斗底部增设反吹风管道, 反吹风斜 45° 进入灰斗, 以达到松动积灰的目的。反吹时间人工控制, 尽量时间短, 频率多。不宜一次长时间打开阀门反吹, 时间过长导致冷气进入除尘器过多, 积灰遇冷结块。

表 4

改造前	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7
断裂伸度 (%)	126.1	125.4	125.9	127.4	126.3	125.3	127.1
改造后	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7
断裂伸度 (%)	129.3	130.4	129.7	129.4	130.3	129.4	129.7

5 结语

本次优化改造在杜邦原有工艺技术基础上增加了在线均化釜系统, 以减少循环 EG 中低聚物含量和降低聚酯切片中低聚物为目标, 通过在酯化反应釜和预缩聚反应釜之间加装在线均化釜, 通过高压喷嘴注入稳定 EG, 从而促使未反应 PTA 进入均化釜后快速溶解, 和齐聚物一起进行酯化反应, 提高酯化率, 提升真空系统稳定性和装置产能, 提升产品品质, 改善后道加工的可纺性。

4 总结

综上所述, 在煤炭生产活动中, 皮带输送机安全保护装置的稳定和高效, 直接关系到生产过程中设备和人员安全。但在实际运行过程中, 皮带输送机安全保护装置常会存在煤料堆积、皮带撕裂等问题, 因此, 为了保障煤矿的安全生产, 应结合实际对皮带输送机安全保护装置制定可行、有效的改善方案, 有利于促进皮带输送机安全性能的提高。

参考文献:

- [1] 王中军, 王君. 浅谈带式输送机皮带撕裂保护装置的应用 [J]. 建材与装饰, 2019, 5(29): 200-201.
- [2] 蔡治军. 皮带输送机安全保护装置的改进 [J]. 机械管理开发, 2020, 35(11): 176-177+273.
- [3] 刘宁宁. 浅谈火电厂皮带输送机皮带常见故障及处理措施 [J]. 科技风, 2020, 42(16): 162-162.

作者简介:

郭海斌 (1974-), 河南商丘人, 毕业于太原理工大学。

由于 DMT0 装置烟气含灰尘较细、流动性差, 建议每个灰斗增设 2 个仓壁震动电机, 同时每个灰斗增设一个高料位开关和一个低料位开关, 有助于操作人员判断灰斗内部积灰情况, 达到及时排灰的目的, 延长除尘系统运行周期。

6 结论

6.1 DMT0 装置烟气除尘系统运行分析

滤袋式除尘系统能够满足 DMT0 装置烟气除尘需求, 能够达到环保排放标准, 现场手动排灰除尘系统运行时有可能会出现灰斗排灰不畅、灰斗积灰、除尘器压差高的情况。

6.2 DMT0 装置烟气除尘系统优化建议

根据手动排灰除尘系统实际运行情况, 建议除尘器灰斗增加料位开关。根据 DMT0 催化剂粉末特性, 建议灰仓增加振打设备。若新增烟气除尘项目, 建议将手动排灰改为气力自动排灰系统, 能够大幅提高排灰效率。