

煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的策略研究

●高童童



[摘要] 在工业技术发展速度持续加快的当下,煤气化装置真空带式过滤机的应用范围逐渐扩大。煤气化装置真空带式过滤机结构简单、可操作性强且应用成本相对较低,在固液分离中得到了广泛应用。但在长周期运行中也存在着滤饼黏附、滤液泄露等一系列问题,影响了固液分离效果。基于此,本文概述了煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的现状,结合装置长周期运行面临的具体挑战对真空带式过滤机长周期运行的具体策略展开了探究,力求为改进设备运行效果提供一定的助力。

[关键词] 煤气化装置;真空带式过滤机;长周期运行;过滤机

真 空带式过滤机主要作用是将含固量很高的物料在真空吸力作用下,通过滤布实现固液相分离,实现液相的循环利用。主要由布料器、滤布、过滤机主机系统和真空泵组成。真空带式过滤机通常需要长周期运行,其运行效果不仅关系到整个装置的运行效率,还关系到整个装置运行的安全性。随着时间的推移,装置的性能会受到滤液以及滤饼的影响,在遭遇腐蚀或黏连等问题时运行效率会下降,如果不及时进行处理,也会缩短设备的使用寿命。

Q 煤气化装置真空带式过滤机长周期运行概述

在煤气化装置中,固液分离工作需要用到真空带式过滤机装置,这一装置能处理煤气化过程中形成的滤饼和滤液。真空带式过滤机装置的正常运行,是煤气化装置正常运行的重要保障。主要工作原理是通过真空泵制造真空环境,使过滤液在过滤带表面形成滤饼,进而达成固液分离的目的。装置的优点包括结构简单易操作、过滤效率相对较高、环境适应性强等,在煤气化、化工、环保等多个领域得到了广泛应用。煤气化装置真空带式过滤机长周期运行就是指这一设备的运行周期较长,设备长周期运行可能导致设备出现一些问题。

Q 煤气化装置真空带式过滤机长周期运行面临的挑战

在煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的过程中,存在着一些常见问题,对设备的长期高效率运行造成了不良影响。

(一)滤饼黏附在过滤带表面,导致过滤效果下降

在煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的过程中,滤饼黏附问题时有发生。滤饼黏附在过滤带表面仅会影响过滤带的过滤效果,还会导致设备运行效率下降。在煤气化装置中,滤饼的主要成分决定了它的粘附性,其含水量、温度等会影响其黏性。黏性过高时,就会引发黏附问题。由于过滤带本身具有一定的亲水性,表面也属于粗糙状态,一旦温度湿度控制不好或过滤带材质选择不好,就会进一步加剧黏附问题。另外,设备的操作也会对黏附问题产生影响,过滤速度过快、过慢或者设备本身发生故障时,都会引发滤饼黏附问题。

(二)泄露问题时有发生,滤液泄露影响生产环境

在煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的过程中,泄露问题也值得关注。泄露问题不仅会导致生产环境受到污染,还会导致设备故障。泄露问题的引发原因是多维度的。首先,设备封闭性出现问题会导致泄露问题。即:用于密封的设备以及元件出现问题,导致密封性下降,引发泄露。其次,部分设备可能在设计上存在问题。例如,存在过滤板间隙过大、密封设计不合格,就会引发泄露问题。再次,操作出现问题,如由于错误参数设置,或操作不当导致过滤压力过大或过滤时间超过预定时间时,也会引发泄露问题。最后,在某些特定的环境因素作用下,如生产环境的温度以及湿度发生明显的变化且超过了正常标准,也会引发泄露问题。

(三)长期运行容易设备磨损,影响设备性能

在煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的过程中，设备磨损问题不容忽视。设备磨损的原因，包括物料的磨损以及机械振动等，导致许多设备未达到预期的寿命却出现需要更换部分构件的情况。部分磨损问题是可以通过人为干预避免。首先，过滤带的磨损问题是设备磨损中占比较高的问题。由于过滤带需要与物料直接接触，长期接触下磨损问题会日渐严重，最终影响过滤效果。其次，是滤板磨损问题。滤板需要与滤饼接触，与物料磨损过滤带的作用原理相似，都属于正常加工过程中不可避免的磨损问题。最后，机械振动导致磨损问题。机械振动会导致设备的部分构件松动，甚至发生非正常的碰撞从而引发损坏问题。机械振动问题不可避免，正常振动下设备的磨损是在可接受范围内的，只有在操作不当或存在异常操作等情况时，才会导致严重的磨损问题。此外，高温、高湿度、腐蚀等问题，也会导致磨损问题加剧。

（四）滤液腐蚀作用，影响设备寿命

在煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的过程中，还需要面对滤液腐蚀问题。在滤液的腐蚀作用下，设备的使用寿命会相应地缩短。在煤气化装置运行的过程中，设备需要接触的滤液中通常含有酸碱盐等成分，许多物质具有较强的腐蚀性，长期接触会导致金属部件的腐蚀。通常与滤液接触的部分会采用具备一定耐腐蚀性的材料，但是一旦在操作中出现问题，设备的抗腐蚀性能就可能下降，导致腐蚀问题发生。另外，在煤气化滤液分离的过程中，滤液的温度以及 pH 值等也会引发一定的腐蚀问题或者会加剧部分腐蚀问题。因此设备需要定期维护检查，避免部分腐蚀问题因未能及时发现而导致构件损坏并需要提前更换的情况。

（五）自动化程度较低，难以适应复杂生产

在煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的过程中，自动化是体系运行革新的一个关键。但在许多生产加工程序中，真空带式过滤机仍处于自动化程度较低的状态，导致不能有效应对复杂的生产环境。首先，是控制系统方面。近年来，精准控制系统已经在多领域得到了应用，但是在煤气化装置的运行中，尚未全面实现。其次，是故障诊断方面。近年来，煤气化装置也采用了一定的自动化设备，但因应用相对有限，部分系统无法精准识别出潜在的故障，导致不能及时发现问题并解决问题。这就使得部分煤气化装置的运行对于人力的依赖相对较大，人力成本较高，并且不能实现精准的物料投放等。

❑ 煤气化装置真空带式过滤机长周期运行策略

为保障煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的有效性，不仅需要合理选择过滤带的材料，还需要对设备进行多方面优化改进。

（一）合理选择过滤带材质，提高过滤带表面处理技术

为了避免滤饼黏附问题，确保煤气化装置真空带式过滤机能够高效运转。首先，需要合理选择过滤带。在过滤带的材质上，需要应用涂覆防粘剂的材质，或具有低亲水性的材料，降低过滤带的粘附性。在滤饼方面，需要通过合理调整参数，降低滤饼的粘性，如在发现过滤速度过快或压力过大等问题导致滤饼黏性过大时，可通过调节速度以及压力，降低滤饼的粘性。在长期运转的过程中，操作人员也应制定过滤带的更换计划，避免滤饼过度积累而导致过滤带黏性增加的情况。其次，还需要加强对于设备的维护，确保过滤带的张紧度在标准范围内，避免过度拉伸等问题导致过滤带磨损加剧，从而增加了黏附性。此外，有关人员还需要持续关注过滤带相关技术的发展，对过滤带进行不断优化改进。在保证过滤效率的同时，降低过滤带的黏性，进而保障煤气化装置真空带式过滤机长周期运行效果。

（二）改善设备设计，研发泄漏检测系统

为了防止泄漏问题的发生，保障设备的高效运转，还需要进一步改善设备设计，对泄漏检测系统进行改进与完善。首先，应针对设备设计进行优化与改进，选择具有高耐磨性和耐腐蚀性的密封材料，如特氟龙涂层或不锈钢合金等保障设备质量。在设计上可采用多层次的密封结构，如 O 型圈、波纹管 and 金属密封面等，增强整体的密封性能。同时，定期对设备进行结构检查，确保所有连接部位无松动，密封面无划痕。其次，应制定一套全面的检查与维护计划，每月对密封部件进行细致的视觉检查和功能性测试，及时发现老化、损坏的密封件，保证密封效果。同时，需要建立详细的维护记录，以便跟踪部件的使用寿命和更换周期。最后，还需要安装先进的泄漏检测系统，一旦传感器检测到异常的液位变化或气体压力，系统应能够立即自动触发警报，通知操作人员采取紧急措施，从而快速响应并控制泄漏情况，减少对生产环境的影响。

（三）定期检测设备部件状况，优化设备运行参数

定期检测设备部件状况并优化设备运行参数，能够延长设备使用寿命，保障煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的质量。首先，应选择碳化钨涂层或镀铬层等具备高硬度和耐磨损性质的材料，并对设备的易磨损表面进行硬化处理或电镀，增强设备的耐用性。其次，对过滤带、滤板等易损部件进行定期重点检查，一旦发现磨损迹象立即进行更换。再次，优化设备的工作参数。通过调整速度、压力和温度等，减少机械振动和冲击，从而降低磨损率。最后，需要制定一系列的预防性维护计划，如定期对关键部件进行润滑，以及进行详细的视觉和功能性检查等，以确保设备能够长期运行。

（四）优化滤液处理技术，减少腐蚀性物质含量

优化滤液处理技术,减少腐蚀性物质含量也是保障煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的有效策略。在滤液的处理过程中,不仅需要关注设备的抗腐蚀性情况,还需要通过合理调整参数,降低滤液的腐蚀性,从而减轻其对设备的腐蚀。首先,应在选择抗腐蚀性能的材料的基础上优化滤液处理工艺,实施去腐蚀性物质的技术,以减少滤液中腐蚀性成分的总量。其次,应定期对设备进行防腐蚀维护,可在设备表面涂覆防护层、采用电镀技术或实施阴极保护系统。最后,应持续监控滤液的pH值和化学组成,一旦发现异常立即调整生产参数,确保腐蚀风险得到有效控制。此外,为了进一步提高滤液处理效果,可以引入先进的膜分离技术,如反渗透或纳滤。利用此种先进技术,去除滤液中的腐蚀性物质。同时,可建立滤液改进机制,不断对滤液处理效果进行统计,发现其中存在的问题,并通过优化工艺流程和参数,确保滤液处理效果达到标准,降低其腐蚀性。

(五)加强自动化技术研究,推进自动化技术应用

为了提升自动化程度以适应复杂的生产环境,应持续加强自动化技术研究,推进自动化技术应用。首先,需要投资并集成先进的自动化系统(如PLC或DCS)。这些系统能够提供精确的设备控制和便捷的远程监控功能。其次,安装智能故障诊断系统。通过收集和分析设备运行数据,预测并预防潜在的故障,提前规划维护计划。同时,对操作人员进行深入的专业技能培训,确保他们掌握自动化设备的操作技巧和安全知识。最后,制定设备升级计划,定期对设备进行技术更新和改进,以保持其与生产流程复杂性和动态变化的同步,从而确保生产效率和设备寿命的最大化。

Q 结束语

综上所述,在煤气化装置中,真空带式过滤机发挥了重要作用,具备一系列应用优势。但在长周期运行的过程中,真空带式过滤机仍存在着滤饼黏附在过滤带表面的情况,导致过滤效果下降、滤液泄露等问题。滤液泄露会影响生产环境,长期运行也容易造成设备磨损、滤液腐蚀、自动化程度较低等一系列问题。要保障这一装置的长周期运行效果,需要从合理选择过滤带材质、改善设备设计、研发泄漏检测系统、定期检测设备部件状况等方面入手,通过优化设备运行参数、优化滤液处理技术、加强自动化技术研究、推进自动化技术应用等,对相关工作进行改进。只有持续优化改善设备运行情况,才能保障这一设备的作用以及优势持续得到发挥。

参考文献

- [1]陈亚龙,胡锋.浅谈煤气化装置真空带式过滤机长周期运行的方法[J].化工管理,2020(29):155-156.
- [2]宁哲,纪林朋,潘福生,等.五环炉煤气化装置黑水处理系统问题分析[J].化肥设计,2016,54(04):55-57.
- [3]崔静,梁跃华,王微.煤气化装置空分厂房结构布置与抗震设计[J].建筑结构,2023,53(S2):763-766.

作者简介:

高童童(1990—),女,汉族,宁夏银川人,本科,助理工程师,国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司,研究方向:煤制气工艺优化与设备改造。