

烘丝机进口端密封不严问题的改进方法

李永进 陈 飞

贵州中烟贵定卷烟厂 贵州 黔南 551300

摘要: 本文旨在探讨烘丝机进口端密封不严的问题,并提出具体的改进方法。烘丝机作为烟草加工过程中的关键设备,其进口端密封性能直接影响烟丝的处理效果和生产效率。本文通过分析振槽与烘丝筒之间的连接结构,结合现有技术条件和食品级材料要求,提出一系列改进措施,以确保烟丝在输送过程中不外漏,提高生产线的稳定性和效率。

关键词: 烘丝机; 连接结构; 密封问题; 改进方法

引言

烘丝机是卷烟生产过程中用于干燥和膨胀烟丝的重要设备。在烟丝通过振槽输送至烘丝筒体的过程中,振槽与烘丝筒之间的密封性能尤为重要。密封不严不仅会导致烟丝外漏,增加物料损耗,还可能影响烘丝机的整体运行效率和产品质量。因此,研究并改进烘丝机进口端的密封性能具有重要意义。

1 烘丝机进口端密封结构分析

1.1 密封结构概述

目前,烘丝机进口端的密封结构主要依赖于羊毛毡材料作为密封元件。这种密封结构的设计相对简单,羊毛毡被裁剪成适当的形状和尺寸,然后通过螺钉固定或拉簧张紧的方式紧密地贴合在振槽与烘丝筒之间的连接处,形成一道密封屏障,以防止烟丝在输送过程中外漏。羊毛毡作为一种传统的密封材料,因其具有一定的弹性和密封性能,在过去的烘丝机设计中得到了广泛应用。

1.2 存在问题

1.2.1 材料老化变形

羊毛毡材料虽然具有一定的弹性和密封性能,但在高温高湿的生产环境下,其性能会逐渐下降。长时间处于这种恶劣环境下,羊毛毡的纤维结构会发生变化,导致其逐渐老化、变形,并失去原有的弹性。这种老化变形是不可逆的,一旦发生,羊毛毡就无法再恢复到原来的形状和密封性能,导致密封效果大打折扣^[1]。为了保持密封效果,需要定期更换新的羊毛毡材料,这增加了维护成本和生产中断的风险。

1.2.2 连接结构不稳定

现有的连接方式,如螺钉固定或拉簧张紧,虽然在一定程度上能够实现羊毛毡的紧密贴合,但在长期运行过程中,这些连接方式易发生松动。螺钉可能因振动而逐渐松动,导致羊毛毡与振槽或烘丝筒之间的间隙增

大,密封效果减弱。同样,拉簧也可能因长时间张紧而失去弹性,无法再提供足够的紧力来保持羊毛毡的紧密贴合。这种连接结构的不稳定性是烘丝机进口端密封性能下降的重要原因之一。

1.2.3 磨损严重

在烘丝机的运行过程中,烟丝通过振槽输送至烘丝筒体时,会与羊毛毡材料发生摩擦。这种持续的摩擦会导致羊毛毡材料的表面逐渐磨损,形成凹槽或磨损痕迹。随着时间的推移,磨损会逐渐加剧,羊毛毡的厚度会减少,其密封性能也会逐渐下降。磨损不仅缩短了羊毛毡的使用寿命,还增加了生产过程中的物料损耗和维护成本。因此,磨损问题是烘丝机进口端密封结构亟待解决的重要问题之一。为了减少磨损,需要考虑采用更耐磨的材料或改进密封结构的设计。

2 烘丝机进口端密封不严问题的改进方法研究

2.1 密封材料优化

2.1.1 羊毛毡替代品的具体选择

硅胶板在高温和高湿环境下表现出色,具有良好的密封性和抗老化性能。选择食品级硅胶板可以确保与烟丝接触的安全性,同时其优异的弹性和回弹力能有效抵抗变形,保持长久的密封效果。特氟龙(PTFE)材料是一种耐高温、耐腐蚀、低摩擦系数的材料,适用于高温高湿环境。尽管其弹性不如硅胶板,但可以通过特殊设计(如增加支撑结构)来弥补这一不足,实现有效的密封。

2.1.2 多层复合材料的具体设计与制作

结合无机纤维的弹性和金属网层的强度,设计多层复合材料。外层可选用食品级无机纤维(如陶瓷纤维),提供基本的密封性和弹性;内层则嵌入食品级金属网层,增强整体的刚性和耐久性。首先,将无机纤维层按照烘丝机进口端的形状和尺寸进行裁剪和预处理。

然后,在无机纤维层上均匀铺设金属网层,并使用特殊的粘合剂或层压技术将其牢固地结合在一起。最后,对复合材料进行边缘处理和表面打磨,以确保其平整度和密封性。在制作过程中,需要严格控制各层材料的厚度、均匀性和结合强度,以确保复合材料的整体性能。同时,还需进行严格的测试和验证,以确保复合材料在高温高湿环境下仍能保持稳定的密封性能。

2.2 连接结构优化

2.2.1 嵌套式法兰连接

嵌套式法兰连接主要由大环法兰和小环法兰两部分组成。大环法兰套在小环法兰外部,通过螺栓等紧固件将两者紧密连接在一起,形成一个密封的管道连接系统。为了适应烘丝机进口端的高温高湿环境,法兰材料应选用不锈钢等耐腐蚀、耐高温的材料。不锈钢材料具有良好的机械性能和化学稳定性,能够确保法兰连接在高温高湿环境下长期稳定运行。在嵌套式法兰连接的密封面上,可以增设密封垫圈或密封胶等密封元件^[2]。这些密封元件能够填补法兰连接面之间的微小间隙,防止气体或烟丝泄漏。在安装嵌套式法兰连接时,需要确保法兰面平整、无损伤,并按照规定的扭矩值紧固螺栓。同时,还需要对密封效果进行调试和检查,确保无泄漏现象发生。

2.2.2 增强型拉簧张紧系统

可以选用合金弹簧钢作为拉簧材料,这种材料不仅具有良好的弹性和耐腐蚀性能,还能在高温环境下保持稳定的力学性能。根据烘丝机进口端的实际工况和密封件尺寸,合理设计拉簧的布局和张紧力。拉簧应均匀分布在密封件周围,以确保密封件能够均匀受力并紧密贴合在密封面上。通过计算或试验确定最佳的张紧力值,既要保证密封效果又要避免对密封件造成过度挤压或损坏。拉簧的两端应设计有专用的固定座或挂钩等固定装置,以确保拉簧能够牢固地固定在烘丝机的相应部件上。固定方式应简单易行且可靠耐用。在使用过程中,定期检查拉簧的状态和张紧力是否发生变化。如有必要,及时进行调整或更换拉簧以确保密封效果的稳定性。

2.2.3 弹簧片密封结构

选用不锈钢弹簧片作为密封结构的主要部件之一。不锈钢弹簧片具有良好的弹性和耐腐蚀性能能够在高温高湿环境下长期保持稳定的密封效果。设计时,将弹簧片与密封材料(如羊毛毡或耐高温硅胶板)相结合形成复合密封结构。弹簧片通过其弹性力将密封材料紧密地压贴在烘丝机进口端的密封面上形成一道额外的密封屏障。安装时,需确保弹簧片与密封材料之间的配合紧密

无间隙,并根据实际工况调整弹簧片的压缩量以达到最佳的密封效果。同时,注意保持弹簧片表面的清洁和干燥以防止腐蚀和老化现象的发生^[3]。定期检查弹簧片和密封材料的状态是否有磨损、老化或变形等现象。如有必要及时更换损坏的部件以确保密封效果的稳定性。同时,注意保持烘丝机进口端的清洁和干燥以减少对密封结构的腐蚀和损坏风险。

2.3 密封结构设计与优化

2.3.1 精密加工与装配

采用先进的数控加工设备和精密测量仪器,对密封部件进行高精度加工。确保密封面的平面度、平行度和垂直度等关键尺寸满足设计要求,减少因加工误差导致的泄漏风险。对加工过程中的关键工序进行严格控制,如车削、铣削、磨削等,确保加工质量的稳定性和一致性。制定详细的装配工艺流程和操作规范,对装配人员进行专业培训,提高其操作技能和质量意识。在装配过程中,采用专用工具和夹具,确保密封部件能够准确、快速地定位到预定位置。同时,严格控制装配力的大小和方向,避免对密封部件造成损伤。对装配完成后的密封结构进行严格的密封性测试,如气压测试、渗漏测试等,确保无泄漏现象发生。

2.3.2 密封槽设计

根据烘丝机进口端的实际工况和密封材料的性能特点,合理确定密封槽的宽度、深度和形状等尺寸参数。确保密封材料能够充分填充并紧密贴合在密封槽内,形成有效的密封屏障。设计时考虑密封槽与密封材料之间的相互作用关系,如摩擦力、挤压力等。通过优化密封槽的结构形式(如增加倒角、开槽等),减少密封材料与密封槽之间的摩擦和磨损,提高密封效果的持久性。针对烘丝机进口端可能存在的微小变形或振动情况,设计具有一定弹性的密封槽结构。通过密封槽的弹性变形来适应进口端的微小变化,确保密封效果的稳定性。

2.3.3 新型密封材料研发

与烟草制品生产线的实际需求相结合,明确新型密封材料的研发目标。如耐高温高湿、耐磨损、耐腐蚀、无毒环保等特性要求。与国内外知名的材料供应商、科研机构等建立合作关系,共同开展新型密封材料的研发工作。利用各自的技术优势和资源条件,加速研发进程并提高研发成果的质量水平。对研发出的新型密封材料进行全面的性能测试工作。包括物理性能测试(如密度、硬度、拉伸强度等)、化学性能测试(如耐腐蚀性、耐老化性等)以及实际应用测试(如密封效果测试、使用寿命测试等)。确保新型密封材料能够满足烟

草制品生产线的各项性能要求。根据测试结果和实际应用反馈情况,对新型密封材料进行持续优化与改进工作。不断提高其性能稳定性和可靠性降低生产成本并提高经济效益和社会效益。

2.4 密封结构维护与监测

2.4.1 定期检查与更换

根据设备使用频率、工作环境以及密封材料的特性,设定合理的检查周期。例如,对于高负荷运行的烘丝机,可设定每月或每季度进行一次全面检查;对于密封材料易磨损的部位,可适当缩短检查周期。每次检查均需详细记录密封件的外观状态、磨损程度、变形情况等信息,并附上照片或视频资料以备查。同时,记录更换密封件的时间、型号及更换原因等信息,以便后续分析和改进。在更换密封件的流程上,也需要进行严格的规范。首先,需要提前准备好与原密封件型号、尺寸相匹配的备件,并确保这些备件的质量可靠。在更换密封件前,必须将烘丝机停机,并切断相关的电源和气源,以确保作业的安全性。同时,还需要对需要更换密封件的部位进行隔离处理,防止灰尘和杂质进入,影响密封效果。在拆卸旧密封件时,需要使用专用的工具,并按照规定的操作步骤进行,以确保拆卸过程不会对设备造成损伤。拆卸后,还需要仔细清理密封槽和密封面,以去除可能存在的杂质和残留物。然后,可以安装新的密封件,并注意安装方向和紧固力度,以确保密封件能够正确安装到位,并形成良好的密封效果。更换完成后需进行密封性测试以验证更换效果。测试时可使用气压表或泄漏检测仪等设备对密封区域进行加压测试或泄漏检测,确保无泄漏现象发生。

2.4.2 密封性能监测

在烘丝机进口端的关键密封区域安装温度传感器和压力传感器等监测设备。这些设备应具有高灵敏度和高精度特点能够实时监测密封区域的温度和压力变化。建立密封性能监测数据分析系统对监测数据进行实时采集、存储和分析。通过数据分析软件对监测数据进行处理和分析识别密封性能的变化趋势和异常现象。例如当温度或压力数据出现异常波动时系统可自动发出警报提醒相关人员注意。定期对监测数据进行汇总和分析评估密封性能的稳定性和可靠性。根据评估结果制定相应的维护计划和改进措施以提高密封性能和使用寿命^[4]。完善

密封性能预警机制设定合理的预警阈值和预警级别。当监测数据达到预设的预警阈值时系统自动发出不同级别的警报提醒相关人员注意并采取相应措施进行处理。例如对于轻微泄漏可发出黄色警报提醒加强监测和检查;对于严重泄漏则发出红色警报要求立即停机处理。

2.4.3 清洁与润滑

根据设备使用环境和密封材料的特性设定合理的清洁周期。例如对于易积灰或易受潮的环境可设定每周或每两周进行一次清洁;对于密封材料易受腐蚀的部位可适当缩短清洁周期。根据密封区域的形状、大小和材质选择合适的清洁工具和方法。例如对于平面密封面可使用高压水枪或吸尘器进行清洁;对于复杂形状或难以触及的部位可使用专用清洁刷或喷枪进行清洁。同时需注意清洁过程中避免对密封件造成损伤或影响其密封性能。选用符合食品安全标准的润滑剂以确保不会对烟丝造成污染。同时需根据密封材料的特性和工作环境选择合适的润滑剂类型和规格。根据润滑剂的使用说明和设备运行要求设定合理的润滑周期和润滑量。在润滑过程中需注意均匀涂抹润滑剂避免过多或过少影响润滑效果。同时需定期检查润滑剂的使用情况及时补充或更换以确保其持续有效。

结语

本文通过对烘丝机进口端密封不严问题的深入分析,提出了密封材料优化、连接结构优化、密封结构维护与监测以及密封结构设计优化等具体改进方法。这些措施的实施将有效提高烘丝机进口端的密封性能,减少烟丝外漏,降低物料损耗,提高生产效率和产品质量。未来,随着材料科学和密封技术的不断发展,烘丝机进口端的密封性能有望进一步提升。

参考文献

- [1]金立杰,李虹.气流烘丝机干燥管道积水原因与解决方案[J].设备管理与维修,2021,(09):102-103.
- [2]强婧,胡庆国,王建军.薄板烘丝机热风温度波动原因及解决方法[J].设备管理与维修,2023,(05):107-108.
- [3]陈娇娇,李自娟,刘博.薄板烘丝机入口水分影响因素的相关性分析[J].中国新技术新产品,2020,(08):4-5.
- [4]张楚安,朱俊召,王乐军,等.烘丝机入口水分控制模型的建立及应用[J].安徽农业科学,2023,51(09):178-183.