

烟草真空回潮机真空装置的腐蚀原因探讨及技术改进

贺万华, 杨华武, 屈明辉, 喻俊
(白沙集团长沙卷烟厂, 长沙 410007)

摘要: 分析造成 Z4/H 烟草真空回潮机抽真空装置腐蚀的原因, 据此进行了技术改进。改造后腐蚀周期从 1 年延长到 8 年以上。
关键词: 真空装置; 真空回潮机; 腐蚀; 酸性; 不锈钢; 改进
中图分类号: TG174; TQ050.9 文献标识码: B 文章编号: 1005-748X(2006)08-0426-02

CORROSION EXAMINATION AND IMPROVEMENT OF VACUUM SYSTEM
OF TOBACCO VACUUM CONDITIONER
HE Wan-hua, YANG Hua-wu, QU Ming-hui, YU Jun
(Changsha Cigarette Factory of Baisha Group, Changsha 410007, China)

Abstract: The reasons of corrosion of the vacuum system of 241H tobacco vacuum conditioner were analyzed, and technical improvement was made to prevent vacuum system from quick corrosion. The occurrence of corrosion of the system could be delayed from one year to more than 8 years after improvement.
Key words: Vacuum system; Vacuum conditioner; Corrosion; Acidity; Stainless steel; Improvement

投入使用的 Z4/H 烟草真空回潮机在不到三年的时间里连续出现三次严重的腐蚀故障, 只能将其真空管道和冷凝器更换, 对生产造成较大的损失, 有必要进行技术改进。

1 抽真空装置的工作原理以及腐蚀现象

1.1 抽真空装置的工作原理

图 1 为烟草真空回潮机的真空系统结构示意图。

通过抽真空系统将真空箱内烟叶之间的空气抽走, 在真空度达到 1000Pa 后向真空箱内喷射蒸汽, 当蒸汽达到 19000Pa 时, 再次抽真空到 7000Pa, 随后喷射蒸汽到压力为 15000Pa, 第三次抽真空到 7000Pa, 并喷射蒸汽到 14000Pa。通过抽真空更有利于蒸汽充分对烟叶回潮, 采用 3 次循环, 最终达到增加烟叶水分和温度的目的, 提高烟叶的加工性能并去掉烟草的杂气, 改善烟叶的色泽, 提高烟叶的质量。

抽真空系统采用双级水环泵为前级泵, EH2600 罗茨泵为主泵。为了不使真空泵过热并提高抽真空的效率, 在真空泵前有一个冷凝器对抽吸的气体快速冷凝捕水。

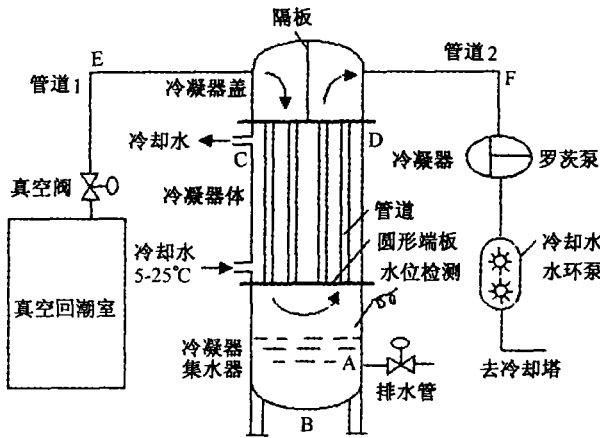


图 1 真空回潮机抽真空装置结构示意图

冷凝器内通有 5~ 25℃ 的软水, 通过热交换, 抽吸的蒸汽迅速降温冷凝, 物理相变后气体的体积迅速收缩, 有助于提高抽真空装置的效率^[1], 可节约能源约 15%~ 30%。残余气体随罗茨泵和水环泵抽走, 冷凝水滴落到集水器内, 每 3 次循环后将水排出。

1.2 抽真空装置的常见腐蚀现象

(1) 管道 1 和管道 2 的弯头容易穿孔。特别是管道 1 的 E 处经常出现腐蚀穿孔, 其次是管道 2 的 F 处, 管道穿孔后造成抽真空时间很长, 真空度达不到规定的要求。

(2) 冷凝器盖的隔板穿孔。隔板穿孔后造成蒸汽没有被冷凝,直接被真空泵抽吸,体积较大且会造成真空泵过热,效率下降,罗茨泵的最高使用温度为 80°C 。

(3) 冷凝器集水器的 A 水位以下部位经常穿孔。穿孔后造成抽真空系统效率下降。

(4) 冷凝器体穿孔。30 根管道与圆形端板、圆形端板与冷凝器体都是通过焊接连接的,由于晶相的腐蚀破坏将会造成大量冷却水进入抽真空装置内。虽然集水器内有高位水位检测,但只起显示作用,并没有串到控制电路内,水进入罗茨泵内将会损坏罗茨泵。

2 抽真空装置腐蚀的原因

2.1 汽蚀

水的不同液面的压力具有不同的汽化温度,如 1000Pa 时水的汽化温度为 $8\sim 9^{\circ}\text{C}$,在真空环境下水的汽化会产生剧烈的汽蚀现象,汽蚀现象产生很大的冲击力,对真空装置造成破坏,汽蚀的产生原因、汽蚀的危害和预防方法在文献^[2~4]中已有报道。分析认为汽蚀是造成真空装置腐蚀的主要原因。

2.2 烟气融于水形成的酸

烟气含有废气成分 100 多种,其中的有机酸类物质如丙酸、乙酸、戊酸等容易挥发,融于水后可形成酸。同时烟气中也有碱性物质和其它一些中性物质,烟草废气的 pH 值取决于生产的叶组配方和所用烟叶的理化性能。目前多数卷烟企业采用烤烟烟叶进行卷烟生产,烤烟含糖和挥发酸的成分较多,糖也容易分解成酸,因此烤烟在加工过程中产生的废气呈酸性。烟草废气的排放基本需采用碱先进行中和后,再进行生物法 etc 处理,才能排放到大气中^[5,6]。检测该装置产生的冷凝水的 pH 值在 $3.9\sim 4.2$ 之间。

2.3 抽吸的气流冲刷作用

EH2600 罗茨泵的抽气速率为 719L/s ,真空管道 1 的直径为 0.2m ,可以计算真空管道 1 内的初始抽气速度为 20m/s 以上,对真空管道 1 弯头的外侧 E 处有强烈的冲刷作用,易造成该处的腐蚀。

3 技术改进

因为腐蚀的原因客观存在,只能考虑从设备的结构和材质上进行改进。

(1) 改进真空管道的结构 将真空管道 1 和 2 由直角形改造为大的圆弧形,并将管道的外侧加厚,

可以增强弯头的抗气流冲刷能力。真空管道的进出管位置由 180° 安装改为 90° 安装,可以减少进气对隔板的冲击作用,图 2 为改进前后的示意图。

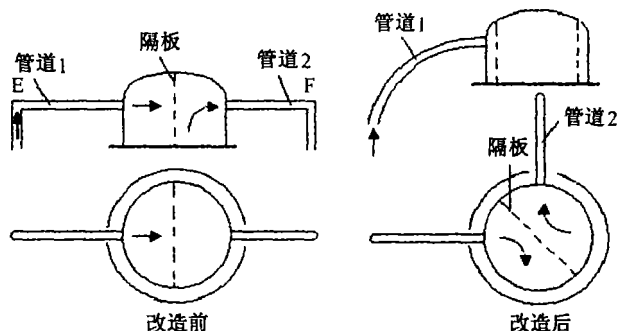


图 2 改造前后真空管道的形状和安装位置示意图

(2) 改进冷凝器排水管的结构 将冷凝器的集水器排水管由 A 处改为 B 处,在集水器的最低点,避免停车时 A 水位以下的酸无法排出而形成腐蚀。

(3) 改进关键部位材质 因为碳钢的抗腐蚀能力差,将真空管道和冷凝器盖、冷凝器体、集水器的材质全部改为奥氏体不锈钢,厚度由 10mm 增至 15mm ,将冷却水的出水管由 C 处改为 D 处,可以同时提高冷却效率。

(4) 检测冷凝器的水位 将冷凝器的水位检测信号串到控制电路中,如果检测水位超标,即命令真空泵停止工作,可以保护真空泵。

4 结 语

进行技术改进前,真空装置每年检修 1 次,改进后该套装置已经使用了 8 年,没有出现故障,说明用奥氏体不锈钢代替碳钢应用在烟草真空回潮机的抽真空装置的腐蚀环境下,可以保证较长的使用寿命。

参考文献:

- [1] 刘洋,申江,邹同华,等.真空预冷中捕水器的理论研究[J].真空与低温,2004,10(4):230~234.
- [2] 王宏.水泵汽蚀及其防止措施[J].彭城职业大学学报,2004,19(5):56~58.
- [3] 郭艳霞.汽蚀现象产生的机理探讨[J].兰州科技情报,1998,27(5):2~4.
- [4] 罗桂程.水泵发生汽蚀的危害及解决方法[J].水力采煤与管道运输,2003,(1):17~18.
- [5] 阎克玉,屈剑波,吴殿信,等.烤烟在人工发酵过程中主要化学成分变化规律的研究[J].烟草科技,1998,(4):5~7.
- [6] 王士芬,陈世和,周坚中,等.上海卷烟厂的臭气生物处理设施[J].环境卫生工程,2003,12(2):71~72.