

半水煤气压缩机一级气阀的改造

李具才, 郭志强, 张连飞, 欧胜芳

(安阳化学工业集团有限责任公司, 河南 安阳 455133)

[中图分类号] TH 457 [文献标识码] B [文章编号] 1004-9932(2006)06-0058-02

我公司合成氨系统共有4台6M32B-274/314半水煤气压缩机。这批压缩机自运行以来, 实际容积流量一直低于其设计容积流量, 一级排气温度较高, 电机电流较大。同时由于工艺及设备方面的原因, 进入压缩机的半水煤气中含有大量的粉尘, 气阀经常堵塞, 频繁造成压缩机停车检修。对于出现的这些问题, 公司采取了很多措施, 包括试用了多家专业压缩机气阀生产企业的产品, 但效果均不明显。为此, 通过与有关高校及专业气阀生产企业(浙欧气阀制造有限公司)合作, 对6M32B-274/314半水煤气压缩机一级气阀进行了改造, 取得了显著效果。

1 改造内容

气阀是影响压缩机经济性及可靠性的关键因素, 因此被形容为压缩机的“心脏”。气阀的寿命直接影响压缩机的运转率, 同时气阀对压缩机的容积流量、电机电流、排气温度等也有较大影响。对压缩机气阀进行改造主要是在气阀的结构

型式、气流通道、运动规律及可靠性等方面采取措施, 以提高气阀的经济性及可靠性。

6M32B-274/314半水煤气压缩机一级气阀结构型式与在中氮肥行业运用广泛的H22Ⅲ氮氢气压缩机一级气阀结构型式一致。气阀为环状阀, 最大外径为350 mm, 安装直径为340 mm。一组气阀有4片阀片, 一片阀片由2环通过数条筋连成一体。由于阀片没有周向定位, 导致产生转动, 使阀片筋的部位与升程限制器筋的部位错位, 半水煤气中的粉尘容易在阀片筋等部位聚集而堵塞。因此, 利用相关技术对6M32B-274/314半水煤气压缩机一级气阀阀片进行了改造, 改造后的气阀仍为环状阀, 但一组气阀有5片阀片, 1片阀片仅由1环组成, 克服了上述缺陷。

半水煤气压缩机一级气阀有8个气流通道, 每个气流通道比较狭窄; 气阀升程也小, 仅有1.5 mm; 阀座密封线较宽, 且高度较低。气阀改造后, 设计成5个气流通道, 使气流通道宽度大幅度增加; 气阀升程比原来提高近1倍; 阀座密封线较窄, 且高度增大。为提高气阀的流量系数, 减少堵塞, 改造后的气阀在阀座出口处采用较大的倒角。一般来说, 气阀升程越大, 阀片与

[收稿日期] 2006-06-12

[作者简介] 李具才(1963-), 男, 河南武陟人, 教授级高工。

4.2 事例2

检修中发现饱和塔液位电调阀固定电动执行器的螺帽松动, 紧固后虽然从0到70%输入与反馈对应很好, 可再增加输入, 反馈就不变化了, 自整定也不起作用。

最初认为阀门卡涩, 拆阀检查阀门没有卡涩。重新松开固定螺帽后, 输入和反馈对应良好, 可执行器头会摇摆, 判断执行器和阀不同心。将阀解体后发现原来是由于固定螺帽长期松动, 导致执行器和阀接触面磨损, 造成执行器转动不灵。

处理后, 重新安装调试, 投用后运行正常。

5 结束语

饱和塔液位调节阀与一般电动调节阀有相似点, 也有不同点。为避免实际应用中因外界和自身原因造成阀门调节不正常, 需经常检查调节阀的机械部分, 及时消除可能存在的调节阀螺栓、螺母松动; 同时观察电气部分的运行情况, 看反馈是否到位, 是否有干扰, 及时消除隐患, 从而保证液位调节阀的稳定可靠的运行。

阀座及升程限制器的碰撞速度就越大。而对改造后的气阀而言,虽升程提高较多,但与H22Ⅲ氮氢气压缩机一级气阀的升程相比,改造后气阀的升程并不算大。H22Ⅲ氮氢气压缩机一级气阀升程为3.5 mm,压缩机转速达333 r/min,而6M32B-274/314半水煤气压缩机的转速为250 r/min,改造后的气阀升程仅为3 mm。

气阀运动规律对压缩机的经济性及其可靠性有非常重要的影响。借助气阀运动规律分析软件的帮助,发现6M32B-274/314半水煤气压缩机原一级气阀的运动规律呈颤振型。颤振型的气阀运动规律不仅造成阀片与阀座及升程限制器频繁碰撞,气阀寿命缩短,同时也造成气阀的时间截面很小,气阀的经济性差,压缩机的容积流量下降。更为严重的是,颤振型的运动规律使得流过气阀的气流极其紊乱,容易产生堵塞。改造后的6M32B-274/314半水煤气压缩机一级气阀经过精心设计,克服了上述弊端。采用气阀运动规律软件对其进行分析,气阀表现出良好的运动规律,能够及时开启、关闭,有较长的全开期,同时阀片与阀座及升程限制器的碰撞速度适中。

改造后的半水煤气压缩机一级气阀采用增宽单环阀片的办法,降低了阀片与阀座及升程限制器之间碰撞所产生的冲击弯扭应力。改造后的半水煤气压缩机一级气阀不仅从阀片、气流通道设计上考虑到对弹簧的影响,而且增加了弹簧的数量,使单个弹簧的负荷下降,有效地延长了弹簧的使用寿命。

2 改造效果

6M32B-274/314半水煤气压缩机一级有2个缸,每个缸进、排气共12组气阀。2005年7月,我公司与专业压缩机气阀生产企业合作制作了1套共24组一级进、排气阀,装机试运行后效果良好。同年8月,又将4台压缩机的96组一级进、排气阀全部更换为改造后的气阀,同样效果显著。

一级气阀改造后,气阀抗堵塞性能、寿命以及压缩机的运转率得到较大幅度的提高。改造前(2005年1~6月),4台6M32B-274/314半水煤

气压缩机每月因一级气阀堵塞或损坏更换的气阀数在150~277个,平均每个月更换一级气阀约208个,由此造成的压缩机停车次数每月在24~29次,平均每月停车约26次。4台压缩机一级气阀全部改造后(2005年9~11月),半水煤气压缩机每月因一级气阀堵塞或损坏更换的气阀数在32~36个,平均每个月更换一级气阀约34个,由此造成的压缩机停车次数每月在8~10次,平均每月停车约9次。

同时,一级气阀改造后,气阀的通流能力增强,压缩机的容积流量明显提高。改造前,压缩机的一级排气压力平均在0.20~0.22 MPa,4台机日产合成氨在380~395 t。改造后,在压缩机的吸气压力与吸气温度基本不变的情况下,压缩机的一级排气压力平均在0.23~0.25 MPa,4台机日产合成氨在410~430 t。

此外,压缩机一级排气温度、电机电流下降明显,表明改造后的气阀有良好的经济性。改造前,在压缩机各级均运行正常的情况下,压缩机的一级排气温度在165~180℃,电机电流在340~350 A。改造后,由于气阀阀片启闭轻便、灵活,且密封线关闭严密,使被压缩的介质在气缸中滞留较少。因此,不仅压缩机一级排气压力、一级压缩比及压缩机容积流量大幅度提高,同时一级排气温度下降到150~160℃,电机电流下降至320~340 A。

3 结论

6M32B-274/314半水煤气压缩机一级气阀改造后,压缩机的容积流量增大,运转率提高,合成氨产量明显增加,气阀的抗堵塞性能增强,运转周期大大延长,不仅减少了备件消耗,同时也极大地降低了检修人员的工作强度。压缩机电机电流的下降,使吨氨的电耗明显降低,由原来的980 kW·h降至925 kW·h左右。压缩机一级排气温度的降低,对气阀的运行形成良性循环,使压缩机运转更可靠。

一级气阀的改造成功,实现了最初的设想和目的,为压缩机其他各段气阀的改进提供了值得借鉴的经验。