

冰箱制冷系统故障判断及处置技术分析

李飞跃

(江苏省昆山中学, 江苏 苏州 215300)

摘要: 文章首先简要阐述了冰箱制冷系统的构成,在此基础上对冰箱制冷系统故障判断及处置方法进行论述。期望通过本文的研究能够对冰箱制冷系统使用寿命的延长有所帮助。

关键词: 冰箱; 制冷系统; 故障判断; 处置

1 冰箱制冷系统的构成

冰箱制冷系统由冷凝器、蒸发器、过滤机、压缩机等器件构成。其工作原理为: 压缩机将制冷剂气体压缩为过热气体, 该气体具备高温高压的特性, 并促使该气体通过排气管向冷凝器输送, 使气体受到冷凝的作用降低压力强度, 成为高温中压液体。该液体经过过滤器进行干燥处理之后流入毛细管, 毛细管对液体进行节流降压, 使液体呈现出低温低压状态。在蒸发器中, 低温低压液体被视为制冷剂, 可吸收室内空气中的热量, 将其转化为饱和蒸气, 而后再输送到吸气管中, 实现饱和蒸气到低压蒸气的转换, 促使压缩机循环处理气体。

2 冰箱制冷系统故障判断及处置方法

2.1 压缩机故障

(一) 缓冲管断裂。(1) 故障现象与判断: 冰箱制冷系统丧失制冷功能, 但压缩机运转无异常情况, 检查发现排气管温度过高, 且机壳温度也随之升高, 在压缩机密封壳上听内部声音, 能够听到气体喷出的气流声。高压、低压排气管存在异常状态, 将压缩机焊开, 堵住排气口, 发现排气口无压力或压力较小。若在检

查中发现上述现象, 则诊断为高压输出缓冲管出现断裂, 造成此故障的原因可能为以下两个方面: 一是焊接质量不过关; 二是高压输出缓冲管质量不过关。(2) 故障处置: 在处置缓冲管断裂问题时, 要使用铜焊条进行重新焊接。不允许使用银焊条或磷铜焊条, 这类材质的焊条对高压冲击的抵抗能力较差, 易导致缓冲带再次发生断裂。在焊接完毕后, 对其进行试压检查, 查看排气是否顺畅, 待检查无异常状况后再封壳。

(二) 阀片击穿。(1) 故障现象与判断: 冰箱制冷系统的制冷功能失效, 但压缩机运转无异常情况, 在充灌制冷剂的情况下, 仍没有起到制冷效果。在检查时, 先暂停压缩机运转, 将修理阀焊在压缩机工艺管口上, 注入制冷剂, 维持制冷系统内部 0.25MPa 的压力, 之后再启动压缩机, 若系统内部压力无明显变化, 则可判断为阀片故障。引起此类故障现象的原因可能是汽缸内的高低压阀片被液体击穿所致。(2) 故障处置: 开壳后直接更换准备好的阀片或阀垫, 因压缩机的阀片存在不同形状, 即便是同一种类阀片, 其形态也各异。尤其在阀片严重磨损之后无法修复, 所以必须采取更换阀片的方式处理故障。若没有符合规格的阀片进行更

法分析 Y 型分子筛废水中的氨氮含量, 结果列于表 3。

表 3 REY 分子筛废水中的氨氮含量

Sample	氨氮含量 (mg/L)	
	软化水	工业水
平均值	210.6	140.4

从表 3 中可以看出, 采用工业水洗涤工艺后, REY 分子筛废水中的氨氮含量较中性软化水洗涤工艺明显降低, 这是因为中性软化水中含有氨氮, 而工业水中则不含有氨氮。

2.4 经济效益。以生产 REY 分子筛为例, 水耗按 $23\text{m}^3/\text{吨}$ 分子筛, 中性软化水单价按 $7\text{元}/\text{m}^3$, 工业水单价按 $3\text{元}/\text{m}^3$, 分子筛年产量按 5000 吨计, 经济效益计算如下: 每吨分子筛成本降低: $(7-3)*23 = 92\text{元}$; 每年分子筛成本降低: $92*5000 = 46\text{万元}$ 。

3 结论

3.1 通过对带机洗涤工艺进行优化, 采用工业水洗涤工艺后, REY 分子筛在化学组成和产品质量方面与采用中性软化水洗涤工艺相当。

3.2 通过对带机洗涤工艺进行优化, 采用工业水洗涤工艺后, REY 分子筛废水中的氨氮含量较采用中性软化水洗涤工艺明显降低。

3.3 通过对带机洗涤工艺进行优化, 采用工业水代替中性软化水, 不仅实现了装置清洁化生产, 而且节约了生产成本, 达到了节能减排、降本增效的目的。

参考文献:

- [1] 中国科学院大连化学物理研究所分子筛组. 沸石分子筛[M]. 科学出版社, 1978.1.
- [2] 姚玉英, 黄凤廉, 陈常贵, 等. 化工原理[M]. 天津大学出版社, 1999.8.
- [3] 张继光. 催化剂制备过程技术[M]. 中国石化出版社, 2004.6.
- [4] 李岳君, 余立辉. 炼油催化剂生产技术[M]. 中国石化出版社, 2007.7.

换,则要根据实际需求自行制作阀片。

(三)抱轴、卡缸。(1)故障现象与判断:当压缩机发生抱轴及卡缸故障时,启动继电器会出现连续过载的现象,在这一前提下,热保护的触点会随之跳开,从而导致压缩机无法正常启动。对于此类故障问题,可以使用万用表进行检测,如果启动继电器与电机绕组的阻值全部处于正常状态,并且对地绝缘的电阻也没有异常,而压缩机通电后却无法启动,则可判定为抱轴或卡缸。导致抱轴故障的主要原因是润滑油缺失,加剧了磨损程度,摩擦过程中产生的热量无法有效排出,使摩擦面急速升温,最终便会发生抱轴;卡缸故障则可能是因为配合间隙过小或压缩机上的零部件锈蚀所致。(2)故障处置:对于抱轴、卡缸故障可以采用如下方法进行处置:一是敲击法,选择一块宽度适中的木条,平放于压缩机壳顶中心位置处,用皮锤子对木条进行敲打,当活塞与汽缸松弛后,再以人工启动法启动压缩机;二是增大启动扭矩,具体做法如下:在启动绕组上串联交流电容器,并将电源电压适当提高,每次调高的幅度应当控制在5~10V左右,由此可排除轻微的抱轴故障。上述处置方法是在不开壳的情况下进行,若是可以排除故障,则应在压缩机正常运行30min后,更换冷冻机油,避免此类故障再次发生。如果经上述方法处理后,故障未能排除,则应开壳进行修复。

2.2 泄漏故障

泄漏是冰箱制冷系统最为常见的一类故障,主要出现在蒸发器和冷凝器上。

(一)蒸发器泄漏。(1)故障原因判定:据有关调查结果显示,冰箱的使用者一般不会经常性地对冰箱进行清洗,加之贮存在冰箱中的物品含有一定的碱性成分,从而使得蒸发器的表面容易被腐蚀,进而造成泄漏。此外,部分品牌的冰箱选用的蒸发器质量不达标,使用一段时间后,管壁与接口处会出现渗漏点,由此会导致制冷剂泄漏。(2)故障处置:蒸发器泄漏故障的常用处置方法有以下几种:一是焊接修补法。对于铜材质的蒸发器可使用银焊条对漏点进行修补,铅材质的蒸发器,则可采用酸洗焊接法,即使用少量的稀硫酸去除氧化层,然后用电烙铁焊锡修补。二是胶粘法。这是较为常用的一种补漏方法,其特点是操作简单,只要选好胶粘剂,便可达到补漏的目的。需要注意的是,若漏点较大,应在第一遍抹胶时,用一块薄铝片覆盖在漏点上,并以重物压住,待胶液固化会再进行二次胶粘。虽然上述处置方法能够解决蒸发器的泄漏问题,但实践表明,经过修补之后的蒸发器使用寿命会大幅度缩短,因此,当蒸发器出现泄漏故障后,应更换新的。

(二)冷凝器泄漏。虽然冷凝器很少出现泄漏问题,但如果冰箱所处的环境较为潮湿,加之维护保养不到位,会导致冷凝器锈蚀,进而造成制冷剂泄漏。对于锈蚀面积较大的冷凝器而言,因管路中的孔洞数量过多,基本丧失了使用和维修价值,可将之从制冷系统中拆下进行更换。若是泄漏孔较小,可采取焊接法或粘接法进行修补。当冷凝器修补完毕之后,应当用氮气进行检漏,确认无漏点后,再进行组装。

2.3 堵塞故障

当制冷系统发生堵塞故障后,制冷剂无法进行循环,这样一来,压缩机便会不停运转,从而造成制冷速度变慢。

(一)故障判断。(1)冰箱制冷系统堵塞大体上分为以下几种情况:①冰堵。造成此类故障的主要原因是制冷系统中的水分含量超限,多余的水分会随着制冷剂的循环集中到毛细管出口,该位置处的温度较低,水会结冰,进而造成堵塞。②脏堵。当制冷系统中进入过多的杂质后会造成脏堵,杂质的主要来源为尘埃、金属屑等。(2)故障处置。对于冰堵故障,可以采取如下方法进行处置:先将制冷系统中的各个部件拆下,然后放入到干燥箱内进行加热干燥,时间约为4h左右,待部件冷却后,用氮气进行吹干。脏堵故障有两种处置方法,一种是利用高压氮气将脏物吹出,并对各个部件进行清洗,干燥后重新组装。另一方法是更换毛细管,在更换的过程中,应对流量进行测定,焊接新的毛细管时,插入铜铝接头内的长度应控制在4~5cm左右。同时在对毛细管与干燥过滤器进行焊接时,插入的长度应当控制在2.5cm,插入过长容易造成堵管,插入过短,不利于焊接。

3 结论

综上所述,冰箱是以制冷为主的电器设备,制冷系统则是冰箱中不可或缺的重要组成部分,一旦制冷系统出现故障,会对冰箱的使用性能造成影响。为此,应按照故障现象,判断故障原因,并采取合理可行的方法对故障问题加以处置,从而确保冰箱能够正常制冷。

参考文献:

- [1]彭兴亮.如何处理冰箱冷藏箱内降温缓慢的故障[J].绿化与生活,2015,(12).
- [2]陈立峰.Forma702超低温冰箱的维修分析[J].中国医疗器械信息,2014,(8).
- [3]李仁明,杨永康,苏建军.半导体车载冰箱电气控制故障分析及改进[J].汽车电器,2017,(3).
- [4]查晓俊,史慧慧.海尔-86℃超低温冰箱制冷系统故障维修[J].医疗装备,2017,(4).
- [5]任爱梅,刘玲玲,王毓钊,孙利霞.冰箱制冷系统焊接缺陷在线检漏技术改进[J].家电科技,2016,(6).