

螺杆式空压机夏季常见故障处理方法分析

李 静
(陕西飞机工业有限责任公司 陕西 汉中 723213)

摘要: 螺杆式空气压缩机制造技术发展迅速, 空气压缩机在多行业得到应用, 包括化工、火力发电和纤维等。及时发现压缩机的运行故障, 能够保证企业的正常生产。本文分析了螺杆式空气压缩机夏季运行过程中的常见故障, 并采取针对性的维修策略, 有效对提高设备工作效率。

关键词: 螺杆式; 空气压缩机; 常见故障

0 引言

螺杆式空气压缩机能够将机械能朝着气体压力输出转变, 在化工、钢铁和食品加工等行业中使用。在操作过程中, 螺杆式空气压缩机的振动频率比较小, 效率比较高, 在运行过程中调控方便, 维护费用低。但是, 该压缩机会出现油泄漏、风冷却器阻塞和温度过高等问题。此外。空气压缩机在操作时的安全阀起跳存在问题、温度比较高、压缩空气压力问题等。以此, 本文分析螺杆式空气压缩机常见的故障, 并提出解决方案。

1 螺杆式空气压缩机的工作原理

螺杆式空气压缩机的主机由壳体、阳转子、阴转子构成, 压缩时壳体壁喷嘴将冷却油喷入压缩腔中, 实现冷却、润滑、密封的作用。冷却油和压缩空气排出主机之后, 通过冷却、分类和过滤后循环使用。螺杆式空气压缩机不仅设置油气系统, 还设置油路系统、控制系统、传动能动系统和电气系统。

1.1 润滑油系统

螺杆式空气压缩机的重点就是润滑油系统, 主要构件包括油管、分离器、冷却器、油过滤器、恒温旁通阀等。在压缩机运转过程中, 空气压力将油利用储气罐 / 油气分离器以断油阀、过滤器到压缩机的机头中, 将压缩过程中的热量带走, 还能够对主机工作腔进行润滑、密封, 避免出现内泄漏的情况。在储气罐容器中, 利用离心力对空气和油的混合物进行分离。通过油气分离器和储气罐下半部分对其他油进行收集。润滑油系统设置恒温旁通阀, 在油温比某个特定值低的时候, 旁通阀对油冷器的油供应进行切断。如果油温达到设定值的时候, 旁通阀能够打开冷却器油供应, 并且在油冷却器中流入。

通过恒温旁通阀保证稳定、适量的油温, 使油的氧化过程得到降低, 延长油的稳定性与性能。回油管将油分离器中的凝结油抽走, 与压缩转子的压差在压缩机中返回油。断油阀避免压缩机停车时油箱在空气过滤器与

主机中回流, 在压缩机启动后, 利用机头出口压力将阀门打开。

1.2 压缩空气系统

压缩空气系统由空气进气阀、单向阀、进气过滤器、压缩机主机、热交换器等构成, 进气利用进气阀和过滤器进入压缩机机头的空气压缩中, 压缩油和空气利用单向阀流到油气分离器容器中。通过出口阀、最小压力阀与冷空气冷却器排出压缩空气, 单向阀在压缩机停机时, 通过单向阀避免压缩空气出现倒流的问题。图为压缩空气气量调节系统, 假如耗气量比压缩机小, 就会增加管网压力。在管网压力为卸载压力时, 会导致电磁阀断电, 通过弹簧力导致阀柱塞返回, 并且卸载和断电, 链接储气罐中的压力和腔室、放空口, 腔室中的压力移动柱塞, 使压力值保持稳定。

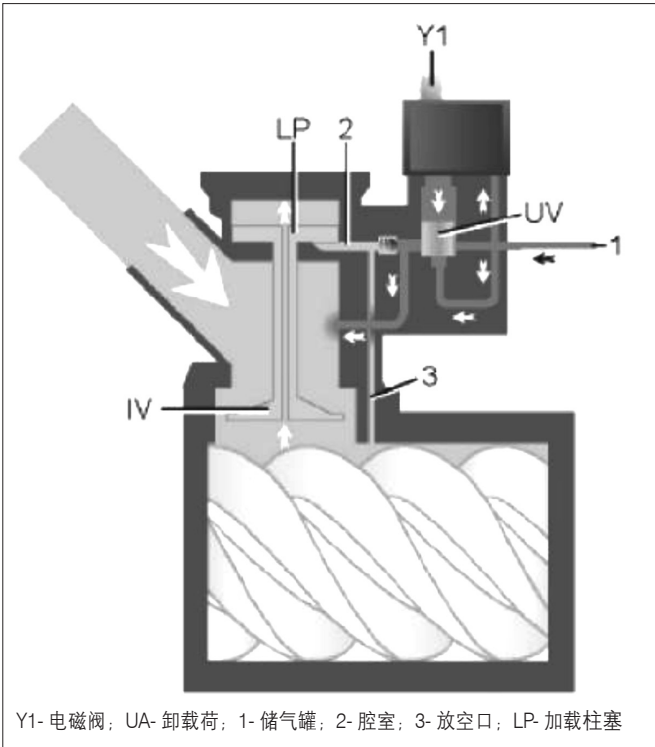


图 压缩空气气量调节系统

在管网压力降到加载压力的时候,就会使电磁阀通电,电磁阀柱塞解决弹簧力朝上移动的问题,使卸载阀通电,关闭卸荷阀放空口,切断腔室供气,加载柱塞对下移动,打开进气阀,空气输出恢复,压缩机运行。

1.3 电气和传动系统

利用电动机、电控柜和传动系统构成电气与传动系统,利用高效全封闭电机设计压缩机系统,防护等级比IP55要高。电控柜通过星—三角启动,防护等级超过IP54。传动系统使用全封闭设计、可靠性高和维护量小的高效齿轮箱。

2 螺杆式空气压缩机的故障分析

2.1 机组耗油大

假如空气压缩机运行保养良好,系统的耗油量比较低,每个月的耗油一般不超过3L。出现压缩机耗油量大的主要原因有:

其一,压缩机油气分离器油量比油位上限要高,使油位升高,带走润滑油提高了耗油量。

解决对策:关闭空气压缩机出口阀,通过手动排气阀对机组进行泄压,打开油气分离器的加油旋塞放油,对油位进行有效控制,在机组运行过程中对油位进行检查,要确保油位处于绿区范围。

其二,系统积碳会堵塞压缩机的回油管路,回油管在维修保养的过程中会导致安装铜管的位置出现偏移,使回油不足,从而使油气分离器的油位升高。

解决对策:将油气分离器到主机的回油管拆除,清理回油管路和主机接头,清理油气分离器内部铜管,调整安装的高度和位置。

其三,油气分离器内部导流筒机组运行时间比较长,从而出现破损,气流对油气分离器滤芯直接冲击,降低了滤芯分油效率。

解决对策:将油气分离器内部导流筒拆除和检查,如果出现破损就要及时更换和维修,检查油气分离器的滤芯,如果出现失效和破损要及时更换。

其四,因为密封件机封漏油、密封不严、螺栓松动等原因导致润滑油泄漏,利用自动排水随着冷凝水排出去。

解决对策:将机体外保护板打开,对机组内部是否出现润滑油泄漏进行检查,如果存在泄漏就要处理漏点。打开排污阀,检查冷凝水的含油量。假如含油比较多,表示油气分离器的滤芯失效,要将滤芯及时更换。

2.2 温度过高

在正常工作过程中,螺杆式压缩机的常见问题就是机头排气过高或者过低,对压缩机正常运行造成了影响。在主机排气温度处于75~100℃之间时,能够保证正常运行,如果机头排气温度比正常温度要低,油与空气无法

分离,会降低轴承、转子的润滑效果,使压缩机运行成本提高。另外,假如机头排气温度超过标准,也会因为温度过高报警。结合实际进行分析,假如压缩机排气温度超出标准,会对压缩机造成损坏。出现此情况的原因如下:

其一,机头温度传感器故障。温度传感器线路松弛或者操作时间长,机头出口温度比较高,从而导致出现误报或者因为故障停机。出现此情况,可以将旧的温度传感器换掉,对连接线进行检查。

其二,油过滤器故障。润滑油在冷却之后利用过滤器将本身的杂质和灰尘去除,之后进入到主机中。如果机头的温度在100℃以上,就会导致压缩机出现高温警报。如果在高温条件下使润滑油过滤器长时间运行,会导致密封圈损坏、老化。另外,还会降低主机供油量,使温度升高。上述问题都会在压缩机运转过程中出现,所以工作人员在更换油过滤器时,要将压缩机关掉,并且打开泄压阀,排出压缩机中的空气,避免液晶显示屏压力过大。

其三,温度环境过高。工作人员在螺杆式空气压缩机操作时要保证空气过滤器的进口温度在40℃以上。所以,将压缩机房排气扇、窗和门开启。设置备用压缩机,将压缩机进行及时更换。

其四,空气过滤器故障。因为空气中的灰尘、杂质会粘到空气过滤器中,在液晶显示屏中设置自动报警装置。如果压力高于0.05bar的时候,就会使压缩机自动报警,此时应清理空气过滤器,使压缩机进气量满足生产需求。

其五,更换润滑油。在压缩机长时间运行之后,润滑油无法满足润滑标准需求。全合成润滑油应使用稳定性良好,并且不容易生成积碳,挥发也比较少,能够使用8000~12000h。如果压缩机运转时间超过此时间段,就要更换压缩机内部润滑油。在对润滑油更换的过程中,要尽量排空润滑油,残留量不能超过5%。

2.3 阴阳转子和缸体抱死

在检查螺杆式空气压缩机主机解体时,排气端和主机接近,由于润滑度无法满足使用标准,从而使阴阳转子表面与缸体接触,通过摩擦之后提高温度,最后烧损抱死。如果供油不通畅,就要检查排气逆止阀,因为弹簧震断导致反气或者顶住进油口。针对此故障,要求对烧毁部位进行打磨处理,更换主机轴承和出气逆止阀。在进行处理时,要求改变减荷阀上方电磁阀位置,避免主机出现震动丧失电磁阀的功能。使冷却器容量增加30%,使主机运行实际温度得到降低。对电脑控制板改变,选择性能良好的单片机,淘汰通用PLC控制器。

2.4 油路阻塞

冷却润滑油封闭循环应用到螺杆式压缩机中,长时

间运行在高温中，所以会存在不同程度的油品积碳、酸化和污垢等变质问题。因为积碳的原因，会损坏到油气元件，或者使油路阻塞。

想要解决此问题，就要对油路系统进行保养，更换油滤、润滑油、油分元件。比如水冷机型使用水垢清洗剂浸泡水路系统，使用积碳清洗剂清洗油路，每台机器存储 45.46m³ 的压缩机油，添加 4.546m³ 的浓缩液，将压缩机润滑油排出，方便添加到储油箱中。在油比较热的时候，将压缩机中润滑油排出，得到良好的效果。

2.5 排气压力比较低

空气压缩机排气压力比较低的故障都是出现在排气和进气通道中，在进气通道中对节流因素分析，在排气通道中重视机内漏电。

其一，空滤器脏。在进气管路中对空滤器检查，灰尘对空滤器造成堵塞，从而导致空气压缩机进气量不足，降低了排气压力，移动式螺杆空气压缩机被广泛应用到灰尘较多的工作环境中。为了使滤芯寿命得到延长，在空滤器表面包裹海绵，并定期拆卸清洗、吹扫，这样不会对机器排气量造成影响，还会使空滤芯寿命得到延长。

其二，排气管路泄漏。排气管路中泄漏包括冷启动放气电磁、主放气电磁阀，因为动作比较频繁，导致电磁阀膜片出现破损和漏气。因为出现漏气噪声，所以能够快速定位泄漏点。

其三，进气蝶阀开度不足。没有将进气蝶阀完全打开，从而使空气压缩机的进气出现问题，降低了排气压力。利用加载液压缸控制空气压缩机的进气蝶阀，高压油在加载的时候通过电磁阀进入液压缸，伸出液压缸，打开蝶阀。蝶阀开度不足的主要原因是因为卡死或者磨损，如果是液压缸安装位置出现错误，就要重新调整。

其四，主要阻力源。排气管路中会因为最小压力阀与油分离器芯出现大的压力时，因为积聚污物导致油分离器出现堵塞，卡死最小压力阀阀芯，无法正常打开阀，降低空气压缩机排气压力。

2.6 主机进气口返油

在空气压缩机停机之后，冷却油液通过进气口喷出的情况就是进气口返油：

其一，止逆阀故障。主机排气阀为压缩空气倒回主机的通道，为了避免油分离器中的高压空气倒流到主机

中，空气压缩机在排气管中设置翻板式止逆阀，在工作过程中的阀座和阀板之间存在较大的冲击。在长时间使用后，阀座中的橡胶密封圈出现破损，增加阀板交接的间隙，使密封失效，导致压缩空气导流，转子反转。

其二，断油电磁阀故障。断油电磁阀为常闭电磁阀，在停机之后将油路切断，避免油液通过油分离器进入主机。断油电磁阀关闭，油通过油箱流到主机中，导致进气口返油。一般压缩机停机之后，缸内剩余的油量比较少，压缩空气利用止逆阀返回到压缩缸，所以止逆阀故障会降低返油量，将其作为两种故障的区分依据。

3 结语

综上所述，螺杆式空气压缩机具有良好的性能，管理费用比较低，在实际生产生活中广泛使用，所以日常运行故障和处理策略备受重视。针对螺杆式空气压缩机来说，冷却系统、油气分离系统、回流系统、气量调节系统的作用尤为重要。只有保证它们处于正常的运行状态中，才能使压缩机能够正常运行。

参考文献：

- [1] 罗贵敏. 螺杆式空压机常见故障原因分析与应对措施[J]. 工业技术创新, 2020, 7(3): 113-118.
- [2] 张殿文. L型活塞式空压机常见故障分析及处理方法[J]. 有色矿冶, 2021, 37(3): 48-50.
- [3] 吕文浩, 鲁悦, 刘云龙. 离心式空气压缩机喘振故障分析与控制预防[J]. 科学技术创新, 2020(26): 195-196.
- [4] 国佃良. 基于空气压缩机的维护与保养分析[J]. 电子工程学院学报, 2020, 9(2): 162.
- [5] 宛家盛. 离心式空压机在化工企业应用中的常见故障及预防措施[J]. 化工管理, 2020(14): 140-141.
- [6] 张雷. 螺杆式空气压缩机运行常见故障分析及处理策略[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(1): 64-65.
- [7] 高宏伟. 煤矿螺杆式空压机常见故障分析及应对措施[J]. 消费导刊, 2020(6): 222.
- [8] 赵春先. 和谐电力机车螺杆式空气压缩机常见故障分析及处理[J]. 世界轨道交通, 2020(3): 61-63.

作者简介：李静（1988.08-），女，汉族，陕西汉中人，本科，工程师，研究方向：动力技术。