

1. 空压机工作原理简述

螺杆式单级压缩空压机是由一对相互平行齿合的阴阳转子（或称螺杆）在气缸内转动，使转子齿槽之间的空气不断地产生周期性的容积变化，空气则沿着转子轴线由吸入侧输送至输出侧，实现螺杆式空压机的吸气、压缩和排气的全过程。空压机的进气口和出气口分别位于壳体的两端，阴转子的槽与阳转子的齿被主电机驱动而旋转。由电动机直接驱动压缩机，使曲轴产生旋转运动，带动连杆使活塞产生往复运动，引起气缸容积变化。由于气缸内压力的变化，通过进气阀使空气经过空气滤清器（消声器）进入气缸，在压缩行程中，由于气缸容积的缩小，压缩空气经过排气阀的作用，经排气管，单向阀（止回阀）进入储气罐，当排气压力达到额定压力 **0.7MPa** 时由压力开关控制而自动停机。当储气罐压力降至 **0.5--0.6MPa** 时压力开关自动联接启动。

2. 压缩机润滑油

2.1 旋叶式压缩机

每种型号的压缩机对润滑油的要求都是不同的。旋叶式压缩机的润滑油功能是润滑在压缩过程中滑入和滑出的叶片。润滑油也作为叶片与机架间的密封剂使用，使气体压缩成为可能。通常 **ISO68-150** 产品满足旋叶式压缩机的粘度要求。

2.2 往复式压缩机

往复式压缩机提供了一个很大的流出压力容量范围从 **1barg** 至

1000barg。往复式压缩机的油润滑汽缸，曲轴箱部件，线圈，活塞，阀门和装填杆。曲轴箱部件包括十字头轴承，十字接头，十字头导承和曲柄销。近来的制冷应用表明操作粘度小于 10cSt 的 ISO15 润滑油可提供合适的润滑作用。然而，依靠气体分子量和流压操作，加工和碳氢化合物气体往复式压缩机的经典使用是 ISO68-680 产品。

在大多数往复式压缩机，一种流体作为润滑剂使用于所有部件。较小的往复式压缩机使用喷溅润滑油。较大的装置通常使用一种油泵系统以润滑上方的曲轴箱部件。一些大型设备使用两种不同的润滑油，一种用于汽缸而另一种用于其它需润滑的部件。由于汽缸润滑油须与气体共存，故必须与向下液流过程兼容。汽缸润滑油可设计成为特殊气体或操作条件提供润滑作用。

2.3 螺旋式压缩机

注满螺旋式压缩机通常使用压缩烧和生产气体，流压范围从 1-25 barg。它们具有许多优点，包括改进压缩效率，低流出温度，高可靠性和由于简单的机械构造所致的较少维护。螺旋式气体压

缩机必须具备几种功能。它们润滑轴承，在螺杆与机架之间提供足够的密封，移去压缩过程中的热量，冲去压缩机中的任何微粒以及保护系统

免于腐蚀。较低的粘度限制是 10-20cSt 在对轴承的油供温度以及 5cSt 在流出条件下以确保合适的密封。上部的润滑油粘度取决于为轴承提供足够的润滑油的能力。典型的上部粘度限制是 30-100cSto 通常 ISO68-220 润滑油满足螺旋式压缩机的粘度要求。准确的粘度级别依赖于操作条件和气流成分。

由于系统的闭环设计，合成产品特别适用于螺旋式压缩机。润滑油与压缩气体进入分离器。分离的油经过一个油冷却器再回流入压缩机。在这个过程中润滑油的降解可导致如轴承故障，密封不够或腐蚀等压缩机问题。在许多应用中，合成压缩机润滑油的使用能造成有效的烧压缩和生产气体。

螺杆空压机的保养方法：

一、保养项目，除三级保养项目外，另需：

- 1、检查螺杆空压机电气部分的接头接触及绝缘阻值；
- 2、更换电机润滑脂（每运行 8000 小时更换一次），如设备说明书有参数则以说明书为准；
- 3、清洗减荷阀（进气阀）；
- 4、清洗最小压力阀（压力维持阀）；
- 5、清洗回油单向阀；
- 6、清洗温控阀；
- 7、清洗冷却器；
- 8、清洗水气分离器；

9、校正所有参数。

注：以上保养应在设备确认无电、无压力后方可进行。

二、操作方法：

1、检查螺杆空压机电气部分的接头接触及绝缘阻值：

空压机的电气部分分为主电路、控制电路和信号变送（温度、压力传感器）电路。空压机由于运行时产生的震动，常时间后部分电线接头会出现松动现象，电线接头松动轻则引起机组不能起动，重则引起保护功能失效、电弧短路、触电等严重性灾害。因此，电气部分应定期检查。

检查时可用手逐个摆动电线，感觉线头的松紧度，松动的线头则应紧固；另外，需用摇表检测电动机、设备与地的绝缘，绝缘电阻应控制在 500 兆欧以上，否则应做烘干或维修处理。

2、更换电机润滑脂适当的润滑下才能保证寿命

3、螺杆空压机清洗减荷阀（又称进气阀）：

3.1 减荷阀组成：减荷阀由阀体、阀芯（活塞）、气路集成块、电磁阀及比例阀（容调阀）等部件组成。

3.2 减荷阀作用：减荷阀主要控制空压机的加载（螺杆空压机重车）、卸载（空车）、比例（容调）控制作用，另外可防止空压机停机时润滑油从主机喷出

3.3 减荷阀拆卸：1. 拆下减荷阀与空气过滤器连接的软管；2.

拆除其它所有部件与减荷阀相连的气管；3. 拆除电磁阀线圈；4.

拆除减荷阀与主机组装的螺母并取下；5. 将减荷阀移至铺有洁净纸皮或

相关洁净铺设的地面。

3.4 清洗减荷阀：（螺杆空压机清洗剂应选用肥皂水、柴油、清洁汽油、天纳水等，应根据污垢的程度选用上述清洗剂，一般推荐使用肥皂水或柴油进行清洗）

3.4.1 拆电磁阀：拆下电磁阀并检查电磁阀内的 O 型圈及密封片是否需要更换（提醒：如果不熟悉进气阀还请记下所拆卸的该元件位置，以免装同时出错），如无须更换的将拆卸的螺丝、O 型圈、密封片、电磁杆、芯等元件放入事先准备好的容器内，并放入适当清洗剂浸泡（注：在选用汽油和天纳水作清洗剂时请不要将 O 型圈等橡胶制品浸泡过久，以免腐蚀）；

3.4.2 拆比例阀：将比例阀从阀体上拆下，然后拧出调节螺母（拧前最好在螺母上做一下记号，以免装同时比例值偏差太大）：

取出阀芯、O 型圈、U 型圈、弹簧并检查 O 型圈是否需要更换（螺杆空压机拆下的所有密封圈和弹簧都须做该项检查，在下面的讲述中就不重复说了），将拆下的元件放入清洗剂中浸泡。

3.4.3 拆气路集成块：将集成块从阀体上拆下，在集成块的四侧有气孔（螺杆空压机该孔是在集成气路出现堵塞时起到疏通的作用），将气孔上的密封螺母拧出并将集成块一起放入清洗剂中浸泡。

4.4 拆减荷阀阀芯：用卡簧钳取下位于阀芯与阀体连接处的卡簧，再用管钳拧出阀芯，取出里面的气缸、阀片、O 型圈、U 型圈、弹簧并放入清洗剂中浸泡，再拆出阀体上的进气口，将整个阀体

放入浸泡，此时，减荷阀的拆卸过程已完成。

4.5 清洗：如进气阀的污垢较严重时，则清洗时换一份新的清洗剂，清洗过程中应先洗较干净的部件后洗污垢多的部件，清洗过的部件应用清水再次冲洗，以免腐蚀而缩短部件的使用寿命，用清水洗干净的部件应放到干净的地方晾干，以免含铁的部件生锈。

在清洗阀片和阀体与阀片接触的地方时应注意该表面的平整性，并应清洗干净，必要时更换，否则会引起空压机带负载启动（螺杆空压机大机组带负载启动时会产生无法启动现象）。

4.6 安装组件：组件安装则按拆卸的反步骤进行，应提出的是，在安装组件时，装密封圈的位置和活动的组件应涂上适量机油，可使密封圈更好安装、活动的部件更灵活。

说明：由于减荷阀的零件较多，如果没有把握记住每个零件位置时可以每拆一个部件清洗后再装上该部件，但部件先不要装到阀体上，待所有部件都清洗后再一起组装到阀体。

4.7 减荷阀整个清洗过程完成后放到一旁待装入空压机。

4、清洗最小压力阀（螺杆空压机又称压力维持阀）：

1 最小压力阀组成：最小压力阀由阀体、阀芯、调节螺母、弹簧、密封元件等组成. 4.2 最小压力阀的作用：最小压力阀主要起建立机组内压，促使润滑油循环、满足减荷阀的工作压力等作用，另外最小压力阀也起单向阀的作用，防止机组在卸载运行时储气罐中的压缩空气倒流至空压机。

3 最小压力阀的拆卸：最小压力阀的结构非常简单，拧开阀芯与阀体间螺杆空压机的螺母即可取出里面的元件了，小机组的最小压力阀阀芯内置于阀体，其拆开阀体盖即可取出内部所有元件。

4 清洗最小压力阀：按清洗减荷阀的方法清洗最小压力阀。

5 最小压力阀的组装：按拆卸的反步骤组装元件，由于最小压力阀的结构非常简单，组装过程就不一一讲述了，但需注意，如内部有 U 型圈时，需注意 U 型圈的方向。

6 螺杆空压机最小压力阀整个清洗过程完成后放到一旁待装入空压机。

5、清洗回油单向阀

1 单向阀的组成：单向阀由阀体、钢珠、钢珠座、弹簧等元件组成。

2 回油单向阀的作用：主机压缩出的油气混合体首先在油气罐通过离心力初步分离，因于油的重量大于空气，固油气混合体中大部分的油通过离心力而落到油罐，螺杆空压机再在内压的作用下返回到主机作一下个润滑循环过程，而含有少量油的压缩空气经油气分离器再次分离，此时油气分离器所分离出的润滑油将落到油气分离器的底部，为了不让这部分油随压缩空气带走，机组在设计时用一油管插入油气分离器的底部，通过内压作用，将这部分油直接引入到主机润滑，而该油管上有一单向阀，螺杆空压机称谓回油单项阀，它的作用就是将油气分离器的油顺利回收主机而不让主机的油倒流到油气分离器。

5.3 回油单项阀的拆卸：在阀体有一连接处，从该处拧开，取出弹簧、

钢珠、钢珠座。

5.4 清洗回油单向阀：用清洗剂清洗阀体、弹簧、钢珠、钢珠座，部分单向阀内部还有滤网，如有则一起清洗。

5.5 回油单向阀的组装：按拆卸的反步骤安装单向阀。

5.6 单向阀整个清洗过程完成后放到一旁待装入空压机。

6、螺杆空压机清洗温控阀

6.1 温控阀的组成：温控阀由阀体、阀芯、感温元件、弹簧等组成

6.2 温控阀的作用：温控阀起恒温控制作用，当温控阀感温元件所测的油温低于动作值时（感温元件动作值一般为 71 度），则润滑油直接从油气桶回到主机，当温控阀感温元件所测的油温高于动作值时，温控阀感温元件顶针动作，推动阀芯打开自身装备的旁通阀，使润滑油进入冷却器冷却（若感温元件测的温度越高，旁通阀开启的越大），冷却后的润滑油再回到主机。

6.3 温控阀的拆卸：螺杆空压机温控阀的侧面有一侧盖，侧盖上有螺丝孔，找个合适的螺母拧入侧盖，然后用卡簧钳取出固定侧盖的卡簧，再用钳具拉刚才拧入的螺母，即可拿下侧盖及内部的所有部件。

6.4 清洗温控阀：按清洗减荷阀的方法清洗温控阀所有部件。

6.5 温控阀的组装：按拆卸的反步骤安装温控阀。

6.6 螺杆空压机温控阀整个清洗过程完成后放到一旁待装入空压机。

7、清洗冷却器：

7.1 冷却器分风冷式和水冷式两种. 7.2 冷却器的清洗：

. 2.1 风冷型冷却器

- 1、打开导风罩清理盖板，或拆下冷却风扇。
- 2、用压缩空气反吹将污物吹下，再把污物拿出导风罩；如果较脏，应喷一些除油剂再吹。螺杆空压机当无法用以上方法清理时，需要将冷却器拆下，用清洗液浸泡或喷冲并借助刷子（严禁使用钢丝刷）清洗。
- 3、装好盖板或冷却风扇

. 2.2 水冷型冷却器

- 1、拆开冷却水进出水管。
- 2、注入清洗溶液浸泡或用泵循环冲刷（反冲效果较好）。
- 3、用清水冲洗。
- 4、装好冷却水进出水管。

当油冷却器结垢较严重，用以上方法清理不理想时，可以单独拆下油冷却器，打开两头端盖，用专用清理钢刷或其他工具清除水垢。当清理冷却器介质侧不能有效降低温度时，螺杆空压机需要对油侧进行清理，方法如下：

- 1、拆开进出油管。
- 2、注入清洗溶液浸泡或用泵循环冲刷（反冲效果较好）。
- 3、用清水冲洗。
- 4、用干空气吹干或用脱水油除水。
- 5、装好进出油管
- 8、清洗水气分离器

螺杆空压机水气分离器的结构类似油气罐，进气口靠壁设计，固

水份。

水气分离器的清洗：拆开水气分离器盖，即可用清洗剂浸泡清洗。

9、校正所有参数

以上部件全部清洗完并晾干后开始安装到空压机，所有部件安装到空压机后应再次检查有无疏漏并清理安装时所使用过的工具等物品。

空压机的运行参数可按以下数据调整：

1、螺杆空压机开机前的准备：

1.1 皮带（联轴器）校正：如空压机是采用皮带传动，则皮带的松紧度应为 10~20 毫米之间. 如空压机是联轴器传动，安装好后应手盘动电机及主机并查看联轴器转动时的平衡度。螺杆空压机联轴器基本都采用弹性联轴器，固平衡度偏差不大时可忽略。

1.2 螺杆空压机主机转向校正：如在保养过程中拆除过主电源，电源接回后应注意电机的正反转，电机的转向应根据主机的转向，主机的正确转向请查看标示在主机上的转向图标

校正方法：交换三相电中的任意两条电源线即可。

2、加载、卸载、比例值效正：设置该三种参数时，应首先确定卸载值，卸载值应根据空压机的额定压力和用气端所需的压力结合确定，确定好卸载值后，再设定加载值，两者的压差应为 0.1~0.2Mpa 之间，设置好卸载和加载值后，最后设定比例值，比例值应设在卸载值与加载值中间，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/727056000133010035>