

# 制冷系统41问答题



## 1、 制冷系统安全运行的三个必要条件是什么？

答：（1）系统内的制冷剂压力不得出现异常高压，以免设备破裂。  
（2）不得发生（可能导致）湿冲程、液爆、液击等误操作，以免设备破坏。  
（3）运动部件不得有缺陷或紧固件松动，以免损坏机械。

## 2、 什么叫蒸发温度？

答：（1）蒸发器内的制冷剂在一定压力下沸腾气化时的温度称为蒸发温度。

## 3、 什么叫冷凝温度？

答：（1）冷凝器内的气体制冷剂，在一定的压力下凝结成液体的温度称为冷凝温度。

## 4、 什么叫再冷却（或称过冷）温度？

答：（1）冷凝后的液体制冷剂在冷凝压力下被冷却到低于冷凝温度的温度称再冷却温度（或过冷温度）。

## 5、 什么叫中间温度？

答：（1）双级压缩系统，中间冷却器中制冷剂在中间压力下所对应的饱和温度称为中间温度。

## **6、（如何检测、如何控制）压缩机的吸气温度？**

答：（1）压缩机的吸气温度，可以从压缩机的吸气阀前面的温度计测得。吸气温度一般都高于蒸发温度，其高出的差值取决于回气管的长度与管道保温情况，一般应较蒸发温度高 5~10，改变供液量可以调节过热度。

## **7、（如何检测）压缩机排气温度，（排气温度受哪些因素影响）？**

答：（1）压缩机的排气温度可以从排气管路上的温度计测得。排气温度与（吸、排气的）压力比及吸气温度成正比。吸气过热度越高、压力比越大，排气温度就越高；否则相反。一般排气压力稍高于冷凝压力。

## **8、什么叫潮车（液击）？**

答：（1）制冷剂因未能或未充分吸热蒸发，制冷剂液体或湿蒸汽被压缩机吸入到压缩机内称为潮车。

## **9、什么原因能引起潮车？**

答：（1）气液分离器或低压循环桶的液位控制失灵，导致液位超高。

（2）供液量过大，供液过急。节流阀内漏或开度过大。

（3）蒸发器或气液分离器（低压循环桶）存液过多、热负荷小、开机时加载过快。

（4）热负荷突然增大；或冲霜后未及时调整吸气阀。

## **10、潮车后会造造成什么后果？**

答：对于活塞机：（1）制冷剂进入压缩机，使润滑油产生大量气泡、破坏润滑表面的油膜，同时使油压不稳定。

（2）使运动部件在没有良好润滑的条件下运转，导致拉毛；严重时抱轴、主轴瓦巴氏合金熔化。

（3）制冷剂进入压缩机，使气缸套急剧冷却收缩，抱住活塞；严重时损坏缸套、活塞、连杆、活塞销。

（4）因液体不可压缩，连杆、活塞在潮车情况下受到的作用力远远超过设计值，极易引起损坏；因液体不可压缩，在潮车情况下，排气阀组连同假盖会被液体冲击抬起；严重时会导致安全弹簧变形，甚至发生撞碎机体、缸盖，击穿垫片而伤害人身恶性事故。

对于螺杆机：潮车会引起振动、增加噪声，转子和轴承（受力过大）而受损；严重的潮车也会损坏设备、引起事故。

## **11、发现潮车应如何处置？**

答：（1）活塞压缩机发生潮车时，应马上关小压缩机的吸气截止阀，并关闭节流阀停止供液。如果吸气温度继续降低，要继续关小甚至关闭吸气阀，同时卸载、直至减至零位。利用曲轴旋转时与轴瓦的摩擦热使曲轴箱内的制冷剂蒸发，待曲轴箱内压

力升高，投入一组汽缸工作，压力降低后再卸载。反复多次进行，直至曲轴箱内制冷剂完全蒸发。之后，稍微打开吸气截止阀，缓慢增载。如果吸气管路中仍有制冷剂液体，应重复前面的过程。直至液体完全排净，缓慢全打开吸气截止阀，压缩机投入正常工作。发生潮车时，应注意观察并调整油压，如没有油压或油压过低，应马上停机，将曲轴箱中的润滑油及制冷剂放出，重新加油再开机操作。螺杆压缩机发生潮车时，应马上关小压缩机的吸气截止阀，并关闭节流阀停止供液。如果吸气温度继续降低，要继续关小但不能关闭吸气阀，防止吸气压力过低出现异常声响及振动，同时减载直至减至零位。利用螺杆压缩机对湿行程不敏感的优点，慢慢将回气管路中的液体排到油分中。之后打开吸气截止阀，缓慢增载，直至压缩机投入正常工作。发生潮车时，应注意观察并调整油压。为防止油温过低，可开启油加热设备或关小油冷却水阀。

## 12、什么原因会引起排气压力超高，如何排除？

答：（1）系统及高压部分混合气体较多会引起排气压力超高。应放空气。氨系统中，为减少氨气对大气的污染，一般采用空气分离器排放系统中的不凝性气体。

小型的氟系统，可通过冷凝器上的放空气阀直接进行排放空气。微启放空气阀进行放空气，当排除的气体呈白烟状、表明有较多氟里昂放出，应关闭阀门结束放空气操作。

（2）冷凝器换热管的水侧结垢或积有杂物。应打开冷凝器两侧水盖，进行检查、并清理（用高压水枪冲洗、用刷子或布条往返擦拭、请专业公司清洗）。

（3）冷凝器积液过多、积油过多。检查冷凝器出液阀和平衡管阀门是否完全打开（应全打开）、必要时检查阀头是否脱落。放出过多的制冷剂和积存的冷冻机油。

（4）冷凝器端盖分程垫片损坏，导致冷却水短路循环。应打开冷凝器两侧水盖，清除分程垫部位的锈污，更换胶垫。

（5）冷却水进出水温度超过设计要求。清理冷却水塔污物、检查分水器是否脱落倾斜、进水口是否有异物堵塞。

（6）冷却水流量不足。表现为冷却水进出水温差超过要求。检查：水泵机械磨损是否过大；水泵内是否有异物堵塞；水阀、止回阀、过滤网是否异常；水泵的扬程是否符合要求；水管路走向及规格是否合理。

## 13、压缩机启动不起来的原因和处理办法？

答：（1）电气故障；检查并修理。

（2）压力继电器或油压继电器失灵；检查压力继电器和油压继电器的连锁接点并调整。

（3）曲轴箱压力或中间压力过高；检修排气阀片或降低曲轴箱及中间压力。

（4）（活塞机）卸载机构失灵；检查并修理。

#### **14、活塞机气缸内有敲击声的原因和处理办法？**

答：（1）运转时活塞撞击排气阀；将有杂音的气缸盖打开、增加活塞与内阀座之间间隙

（2）气阀螺栓松动；旋紧气阀螺栓。

（3）阀片损坏断裂掉入汽缸，活塞销与连杆小头间隙过大，活塞与汽缸间隙过大；拆缸后检查，调整修理。

（4）假盖弹簧变形，弹力不够；加垫增加弹簧力或更换。

（5）制冷剂液体进入气缸造成液击；将吸气截止阀关小、供液节流阀关小或暂时关闭，排除液体。

#### **15、活塞机曲轴箱内有敲击声的原因和处理办法？**

答：（1）连杆大头轴瓦与曲柄销间隙过大；检查调整其间隙或更换。

（2）主轴颈与主轴承间隙过大；检查调整间隙。

（3）飞轮与轴或键配合松弛；检查调整间隙、修理。

（4）连杆螺栓开口销断裂、连杆螺母松动；旋紧连杆螺母，用开口销锁紧。

#### **16、活塞式压缩机启动后无油压的原因和处理办法？**

答：（1）油泵传动零件失灵；拆开检修。

（2）油泵进油口堵塞；检查清除污垢。

（3）油压表失灵；更换油压表。

（4）油细滤器及轴封无油；开车前应向油细滤器及轴封处加油，防止开车时吸空。

#### **17、活塞式压缩机油压过低的原因和处理办法？**

答：（1）吸油过滤网堵塞；拆下清理。

（2）油压调节阀失灵；检修或更换。

（3）油泵齿轮与泵盖间隙过大、磨损；检修或更换。

（4）曲轴箱油位过低；加油或从油分回油。

（5）各部位轴承磨损严重造成间隙过大或部分油路漏油；检查修理。

#### **18、活塞式压缩机耗油量增大的原因和处理办法？**

答：（1）制冷剂液体进入曲轴箱；将吸入截止阀和供液节流阀关小或暂时关闭（参考处理潮车的办法）。

（2）密封环、刮油环或气缸严重磨损或活塞环锁口在一条线上；检查、调整，必要时更换严重磨损件。

（3）曲轴箱油面过高或排气温度过高；放出部分润滑油或采取措施降低排气温度。

### 19、轴封漏油或漏气的原因和处理办法？

- 答：（1）轴封装配不良或轴封密封面拉毛；检查调整，更换或研磨密封环。
- （2）动、静环的“O”型圈老化变形或松紧度不合适；更换密封橡胶圈。
- （3）油中液体制冷剂含量多；提高油温或排放制冷剂。
- （4）活塞式压缩机曲轴箱压力过高；降低曲轴箱压力。

### 20、活塞式压缩机卸载装置机构失灵的原因和处理办法？

- 答：（1）油压不够；调节油压，使油压比吸气压力高0.12~0.2MPa。
- （2）油管堵塞；拆开清洗。
- （3）油缸内有污物卡死；拆开清洗。
- （4）油分配阀装配不当，拉杆或转动环装配不正确、转动环卡住；拆开检修。

### 21、压缩机吸气过热度（吸气温度高于蒸发温度）过大的原因和处理办法？

- 答：（1）制冷系统内制冷剂不足；补充制冷剂。
- （2）蒸发器内制冷剂不足；开大节流阀、增加供液。
- （3）制冷系统吸气管路保温隔热不好；检查修理。
- （4）制冷剂中含水量超标；检查制冷剂含水量。
- （5）节流阀开度小，供液量小；开大节流阀、加大供液量。

### 22、活塞式压缩机排气温度偏高的原因和处理办法？

- 答：（1）吸入气体温度过高；调整吸气过热度（参考22题）。
- （2）排气阀片破裂；打开气缸盖、检查和更换排气阀片。
- （3）安全阀漏气；检查安全阀、调节修理。
- （4）活塞环漏气；检查活塞环、调节修理。
- （5）汽缸套垫片破裂、漏气；检查更换。
- （6）活塞上死点间隙过大；检查、调整上死点间隙。
- （7）汽缸盖冷却能力不足；检查水量和水温、进行调节。
- （8）压缩机压缩比过大；检测蒸发压力和冷凝压力。

### 23、压缩机吸入压力太低的原因和处理办法？

- 答：（1）供液节流阀或吸气过滤网阻塞（脏堵或冰堵）；拆卸检查并清洗。
- （2）系统内制冷剂不足；补充制冷剂。
- （3）蒸发器内制冷剂不足；开大节流阀、增加供液。
- （4）系统内、蒸发器中冷冻机油太多；找出系统中积油的部位、排放出积油。
- （5）热负荷小；调节压缩机能级、适当地进行卸载。

## 24、螺杆机组发生不正常振动的原因和处理办法？

答：（1）机组地脚螺栓未紧固或松动；旋紧地脚螺栓。

（2）压缩机轴和电动机轴错位或不同心；重新找正。

（3）管路振动引起机组振动加剧；加支撑点或改变支撑点。

（4）压缩机吸入过多的油或制冷剂液体；停机，盘车使液体排出压缩机。

（5）滑阀不能停在所要求的位置，而是在那里振动；检查油活塞、四通阀或增减载电磁阀是否泄漏并修理。

（6）吸气腔真空度过高；开启吸气截止阀、检查吸气过滤器是否堵塞。

## 25、螺杆机组制冷能力不足的原因和处理办法？

答：（1）滑阀的位置不合适或其它故障（滑阀不能靠上固定端）；检查指示器或角位移传感器的位置，检修滑阀。

（2）吸气过滤器堵塞，吸气压力损失过大、使吸气压力下降，容积效率降低；拆下吸气过滤网并清洗。

（3）机器发生不正常磨损，造成间隙过大；检查、调整或更换零件。

（4）吸气管路阻力损失过大、吸气压力比蒸发压力低得太多；检查吸气截止阀和吸气止回阀，发现问题进行修理。

（5）高低压系统间泄漏；检查开车、停车旁通阀及回油阀，发现问题进行修理。

（6）喷油量不足，不能实现密封作用；检查油路、油泵、油过滤器，提高喷油量。

（7）排气压力远高于冷凝压力，容积效率下降；检查排气系统管路及阀门，清除排气系统的阻力。如系统渗入空气应予排放。

## 26、螺杆机组在运转中出现不正常响声的原因和处理办法？

答：（1）转子齿槽内有杂物；检修转子及吸气过滤器。

（2）止推轴承损坏；更换止推轴承。

（3）主轴承磨损，转子与机体摩擦；检修、更换主轴承。

（4）滑阀偏斜；检修滑阀导向块及导向柱。

（5）运动部件连接处松动；拆开机器检修，加强放松措施。

## 27、排气温度或油温度过高的原因和处理办法？

答：（1）压缩比过大；检测吸、排气压力，降低压比。

（2）水冷油冷却器冷却效果下降；清洗油冷却器，降低水温或加大水量。

（3）液氨油冷却器供液不足；分析原因、增加供液量。

（4）吸入严重过热的蒸汽；增加供液量，加强吸气管路保温，检查旁通阀是否泄漏。

（5）喷油量不足；检查、分析原因，增加喷油量。

（6）系统渗入空气；应予排放，并检查空气渗入的原因，进行维修。

**28、（螺杆机）排气温度或油温下降的原因和处理办法？**

答：（1）吸入湿蒸气或液体制冷剂；减小向蒸发系统的供液量。  
（2）连续无负荷运转；检查滑阀。  
（3）排气压力异常低；减小供水量或减少冷凝器投入台数。

**29、（螺杆机）滑阀动作不灵活或不动作的原因和处理办法？**

答：（1）四通换向阀或电磁阀动作不灵活；检查四通换向阀或电磁阀线圈、接线。  
（2）油管路系统有堵塞；检修。  
（3）油活塞卡住或漏油；检修油活塞或更换密封圈。  
（4）油压过低；检修及调整油压。  
（5）滑阀或导向键卡住；检修。

**30、螺杆压缩机机体温度过高的原因和处理办法？**

答：（1）运动部件有不正常磨损；检修压缩机及更换损坏的零件。  
（2）吸气严重过热；降低吸气过热度。  
（3）旁通管路泄漏；检查开车、停车旁通阀是否泄漏。  
（4）压缩比过大；检测吸、排气压力，降低压比。

**31、压缩机及油泵轴封泄漏的原因和处理办法？**

答：（1）轴封供油不足造成密封环损伤；检修、检查油路、调整油压。  
（2）“O”型圈变形或损伤；更换。  
（3）装配不良；拆检、修复。  
（4）动静环接触不严密；拆下重新研磨。  
（5）油有杂质磨损密封面、油中制冷剂液体过多；检查精油过滤器、保证供油温度。

**32、油压过低的原因和处理办法？**

答：（1）油压调节阀调节不当；重新调节油压调节阀。  
（2）压缩机内部泄油量大；检查并修理。  
（3）油温度过高；检查油冷却器，排除影响传热能力的因素。  
（4）油质低劣、油量不足；换油、加油。  
（5）油泵磨损或故障；检修。  
（6）油粗、精过滤器脏堵；清洗滤芯。  
（7）油中含有较多的制冷剂；停机，加热油。

**33、压缩机耗油量增大的原因和处理办法？**

答：（1）油分离器分油效率下降；检修油分离器。

- (2) 油分离器内积油过多，油位过高；放油及控制油位。
- (3) 排气温度过高，油分离器效率下降；加强油冷却，降低排气温度。
- (4) 油压过高、喷油量过多、压缩机回液；调整油压或检修压缩机、处理压缩机回液。
- (5) 回油管路堵塞；检修。

### **34、油分离器油面上升的原因和解决办法？**

- 答：(1) 系统内的油回到压缩机；放出过多的油。
- (2) 过多的制冷剂进入冷冻机油内；提高油温，加速溶入油内的制冷剂的蒸发。
- (3) 油分离器回油管路堵塞；检修。
- (4) 立式油分离器液面计有冷凝下来的制冷剂液体；这时液位高度可能是不真实的，应估计实际油位高度。

### **35、螺杆式压缩机停机时压缩机反转的原因和解决办法？**

- 答：(1) 吸、排气止回阀关闭不严；检修，消除阀板卡阻。
- (2) 防止倒转的旁通管路阀门未及时开启；检查、修理。

### **36、吸气温度过低的原因和解决办法？**

- 答：(1) 蒸发器、气液分离器或低压循环桶内制冷剂过多；调节供液阀，停止或减少供液量，甚至可以将过多的制冷剂排至排液桶。
- (2) 蒸发器换热效率降低；清洗蒸发器或放油。

### **37、制冷设备安全保护值是如何规定的？**

答：制冷设备安全保护值按产品使用说明书的规定。LG系列螺杆制冷压缩机的安全保护值如下（参考）：

- (1) 喷油温度高保护：65℃（停机）；
- (2) 吸气压力低保护：-0.03Mpa（停机），此值可修改；
- (3) 排气压力高保护：1.57Mpa（停机）；
- (4) 精油滤器压差高保护：0.1Mpa（停机）；
- (5) 主电机过载保护（保护值按所配电机要求）；
- (6) 油压与排气压力差低保护：0.1Mpa（停机）；
- (7) 油泵过载保护（保护值按所配电机要求）；
- (8) 冷水机组、盐水机组、乙二醇机组 出水温度低保护，蒸发器、冷凝器断水保护。
- (9) 冷凝器、贮液器、油分离器、集油器安全阀开启压力：1.85Mpa；满液式蒸发器、气液分离器、低压循环贮液桶、中间冷却器、经济器安全阀开启压力：1.25Mpa。



### **38、系统的真空试验是如何规定的？**

答：（1）系统做真空试验的目的是：检查系统在真空下的密封性，同时为充入制冷剂、冷冻机油做准备。将系统抽至5.33kpa（40mm汞柱），保持24h，压力回升应不超过0.67kpa（5mm汞柱）。

### **39、如何安排设备大、中、小修？**

答：（1）设备大、中、小修的周期应由用户根据设备使用说明书的规定结合用户使用环境，使用工况、年开车时间、生产节拍等特点安排大、中、小修计划。适时检修。设备大、中、小修的内容根据设备使用说明书的规定结合设备的具体使用情况决定。

### **40、如何安排活塞式制冷压缩机的大、中、小修？（参考）**

（1）大修的周期是多少？

答：（1）每运行8000小时左右进行一次大修。

（2）大修的内容是什么？

答：（2）检查、清洗零部件，测量零部件的磨损程度：如：气缸、活塞、活塞环、曲轴、轴承、连杆、吸排气阀、油泵等。磨损轻微的可修整使用，磨损较重的应更换。检查安全阀和各种仪表（应由有资格的部门进行）。清洗冷冻机油系统、制冷剂系统、水系统的过滤器等。

（3）中修的周期是多少？

答：（3）每运行3000—4000小时左右进行一次中修。

（4）中修的内容是什么？

答：（4）除小修项目外，应检查和校对气缸与活塞间隙、活塞环锁口间隙、连杆大小头瓦与曲柄销间隙、主轴承与主轴径间隙、气阀与活塞间的余隙等。检查活塞销、气缸、曲轴等零部件磨损程度。检查润滑系统。检查联轴器、地脚螺栓是否松动。

（5）小修的周期是多少？

答：（5）在中修之后，每运行1000—1200小时左右进行一次小修。

（6）小修的内容是什么？

答：（6）清洗冷却水泵；检查活塞、气环、油环及吸排气阀，更换损坏的阀片和气阀弹簧等；检查连杆大小头轴瓦，清洗曲轴箱、油过滤网及吸气过滤器等；更换冷冻机油；检查电机与曲轴的同轴度。

#### 41、如何安排螺杆式制冷压缩机的大、中、小修？（参考）

螺杆压缩机组的检修期限和许多因素有关，以下资料供参考。

答：（1）螺杆压缩机的电动机：拆卸、检修及换件，轴承加油，期限2年，参看电动机使用说明书。

（2）联轴器：检查压缩机与电动机的同轴度（检查弹性传动片是否损坏或橡胶柱销是否磨损）期限3—6个月。

（3）油分离器：清洗内部，期限2年。

（4）油冷却器：清除水垢（水冷）、油垢，期限半年；视水质及污垢情况而定。

（5）油泵：试漏检修，期限1年。

（6）油过滤器（包括粗油过滤器）、吸气过滤器：清洗，期限半年。首次开车100—150小时应清洗。

（7）油压调节阀：调节能力检查，期限1年。

（8）滑阀：动作检查，期限3—6个月。

（9）安全阀、压力表、温度计：校验，期限1年。

（10）止回阀、吸排气截止阀、压力表阀：检修，期限2年。

（11）压力继电器、温度继电器：校验，期限半年左右。参看说明书。

（12）电气设备：动作检查，期限3个月左右。参看说明书。

（13）自动保护及自动控制系统：期限3个月左右。