操 作 手 册

Model:15T2，231

7T2，7T4

南 京 英 格 索 兰 压 缩 机 有 限 公 司

Nanjing Ingersoll-Rand Compressor Co., Ltd.

Form NIRC09-3003
2004-06

目 录

第一部分
概述
应用

第二部分
安装和启动建议
位置和基础
进气管路
基础板安装的压缩机
低油位开关
磁力启动器
电线
保险丝
排气管路
完成质保登记

第三部分
调整
自动启动和停止控制
压力开关调整
恒速控制
双重控制

第四部分
操作
操作检查
压缩机润滑
曲轴箱油更换
润滑油使用建议
电动机润滑和维护
空气进气滤清器/消音器
中间冷却器
中间冷却器压力表
后冷却器
安全阀
启动卸载系统
放空阀调整

第五部分
故障检查说明

第六部分
维修保养
日常检查和维护
概述
气阀清洁
皮带安装和调整
力矩值
长期停机的保护措施

第七部分
选配件设备和附件
单向阀
自动冷凝排放阀
定时自动冷凝水排放系统
高压气瓶

第八部分
电路图

第九部分
保证书和卖方责任

第一部分　　概　述

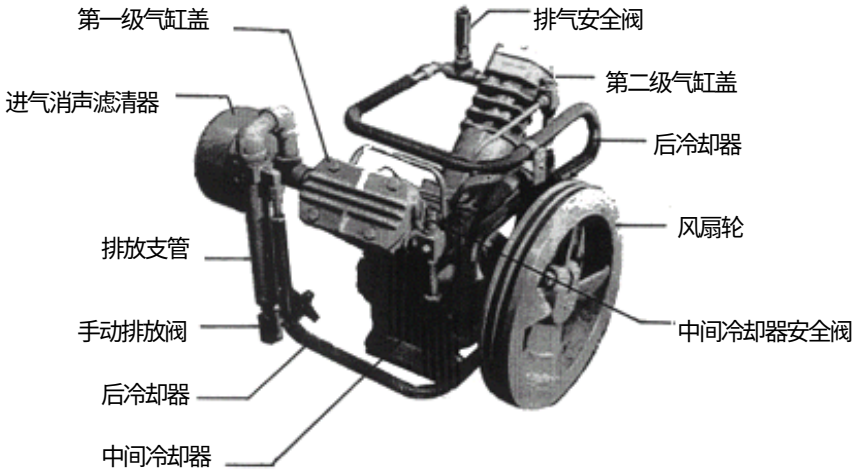


图 1-1　231 型两级双缸高压空气压缩机

图 1-2　7T4 型两级双缸高压空气压缩机

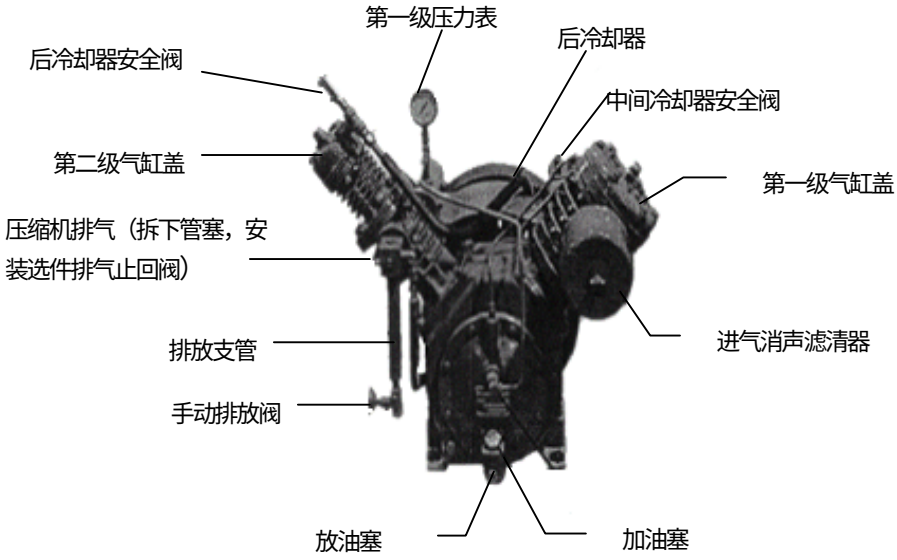


图 1-3 7T2 型两级双缸高压空气压缩机

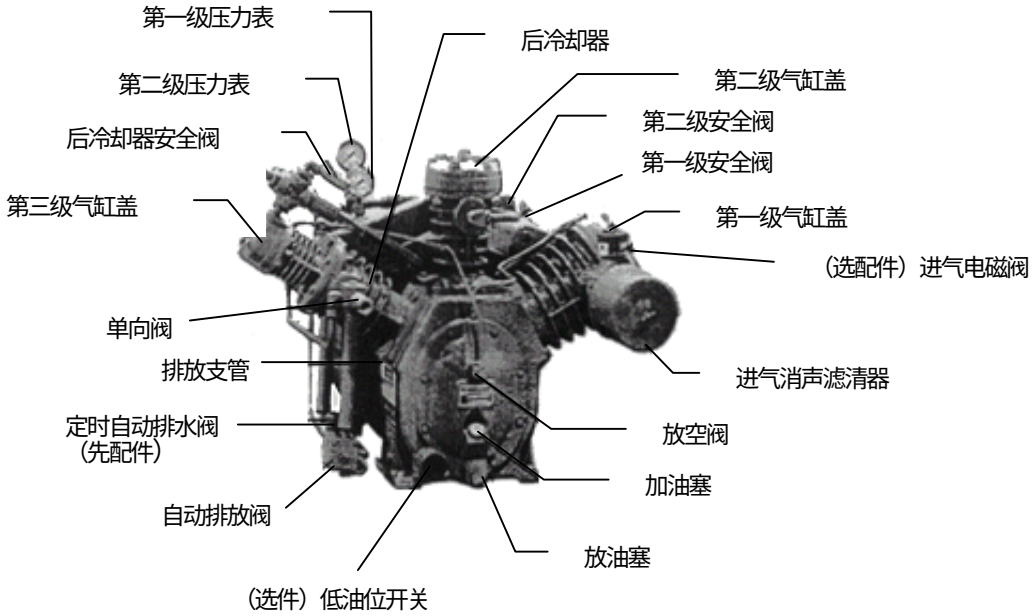


图 1-4 15T2 型两级三缸高压空气压缩机

应用

Ingersoll-Rand的 231 和 7T2 型压缩机是用于提供从300PSIG(21.2kg/cm^2)到500PSIG(35.2kg/cm^2)的空气压力。

7T4 型压缩机专门用于提供500PSIG(35.2kg/cm^2)到 1000PSIG(70.3kg/cm^2)的空气压力。

15T2 型压缩机用于提供 300PSIG(21.2kg/cm^2)到1000PSIG(70.3kg/cm^2)的压力要求。实际空气输送范围从4.8CFM(.135m^3/min.)到31.3CFM(.886m^3/min.)

231、7T4 和 7T2 型压缩机为小型两级往复式压缩机，其压缩比和中间冷却器效率设计合理，高压空气源供应可靠。

基本工作原理如下：空气通过进气滤清器和进气阀进入第一级气缸。在气缸中被压缩，并通过排气阀排到中间冷却器管道，第一级压缩形成的热量被散去。由于风扇轮的作用使冷却空气在中间冷却器翅片管中通过。第二级进气阀吸入冷却空气，送入第二级气缸，并在气缸内空气被进一步压缩到最终压力。并通过后冷却器和冷凝水分离器被强制排到外部空气系统。

15T2 型压缩机是一种小型三级往复式压缩机，其压缩比和中间冷却器效率设计合理，高压空气源供应可靠。

基础工作原理如下：空气通过进气消声滤清器和进气阀进气阀进入第一级缸。在气缸中被压缩，并通过排气阀将空气排到中间冷却器管道，通过风扇把冷却空气送到中间冷却器的翅片管，使得热量被散去。

冷却空气通过第二级进气阀吸入第二级气缸，在气缸内空气被进一步压缩到更高压力。并通过第二级排气阀、第二级中间冷却器、冷凝槽和第三级进气阀，被压入第三级活塞压缩冲程中，同时被压缩到最终压力，并通过后冷却器和冷凝水分离器排到外部空气系统。

带有翅片管的中间冷却器和后冷却器有利于散热，从而使水分得到冷凝，然后被分离聚积在相应设计的冷凝槽中。排到外部系统。压缩机配有一个完整的启动卸荷系统。当压缩机停止时，系统会自动释放气缸、中间冷却器和后冷却器的压力，如选配自动排水阀则可在压缩机停机时自动排出冷凝槽中的冷凝水。

第二部分　安装和启动

第 1 步

从运输车辆上卸载压缩机设备，买方必须在安装场地安排好足够的搬运设备。

重要注意事项：制造商装运空压机时，买方就具有所有权。所以在收到设备后应立即进行检查，以确定设备是否在运输过程中发生损坏。如果存在损坏情况，则应要求承运方进行检查。询问该人员如何申请要求赔偿损失。

第 2 步

检查压缩机铭牌，以确定设备的型号和规格是所定购的产品。请在打开包装前检查。检查储气罐铭牌确保罐体能承受工作的压力。

第 3 步

检查电动机铭牌确保电动机适合您的电气条件(电压-相位-频率)。

重要事项：请勿将三倍电压三相电机用于 200-208 伏三相应用。

第 4 步：位置和基础

注：理想环境温度为 21°C

在寒冷的气候条件下，最好将压缩机安装在有暖气的建筑中。选择一个干净、相对通风的位置，皮带轮应朝向墙体位置。应至少留出 380mm 的距离以利于空气流通。如果使用水冷后冷却器，则安装还应靠近水源和排放管以方便管路连接。(注：如果使用分离式储气罐，那么应考虑把储气罐放置在室外，使得散热更有效，但请记住储气罐中的凝水很可能会冻结)。

当设备在非常潮湿气候或湿度高的条件下操作此机器时，应选择一个通风良好的位置。如果安装位置通风条件不好，则很可能会造成设备的生锈、运动部件的快速磨损。

压缩机安装位置应有充分的新鲜空气和排气条件。功率每 4kW每分钟应提供 28.3m^3的新鲜空气。可采用重力通风或者机械手段都可以。

第 5 步：进气管路

如果压缩机附近的空气不干净或者含有腐蚀性气体，我们建议使用进气消声滤清器，以达到空气源清洁。如果安装进气管路，管路应尽量短且直，直径应尽量大，或者大于压缩机进气口的直径。进气管路直径必须每 15.25 米长度有所增加。如果总长度在 15.25 米到 30.5 米之间，则应在长度中点部分增加管路直径。把进气消声滤清器连接到进气管路端，如果进气管路连接到室外，则应加护罩，以防止雨水或者雪进入。

参见图 2-1，如果使用环境的粉尘过大，则需要特制的过滤设备，它不作为本压缩机配备的标准配置。如需要请与您最近的 Ingersoll-Rand 空气中心联系。

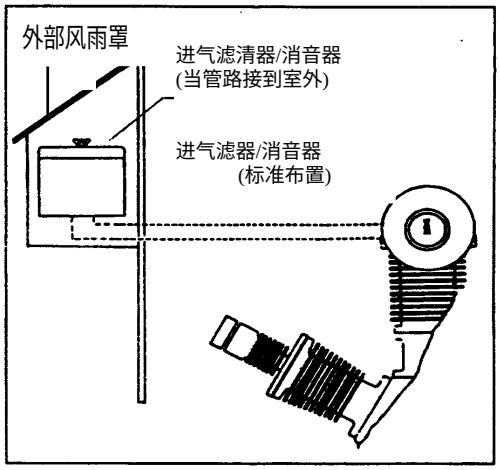


图 2-1 典型的进气管路布置

第 6 步

基础板安装的压缩机

基础板可用螺栓固定到坚固的相对水平的地面上。如果没有这样的表面，则必须构筑相应坚固的基础。应使用混凝土基础，确保地脚螺栓正确定位，以符合基础板的要求，并且这些地脚螺栓应至少高出基础表面 25.4mm。

基础板必须水平并用螺栓以避免预应力的方式固定以防止震动，确保设备运行的正确。在压缩机固定到基础板上时建议注意以下几点：

A. 拧紧力要均匀，扭力要适中，四个基础板脚中的三个底脚用螺母固定，并应检查水平情况。如果基础板不水平，应在一个地脚上插入金属垫片，以达到水平要求，并重新拧紧螺母。

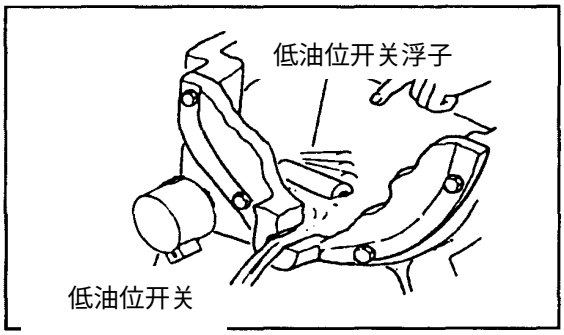
B. 所有垫片插入，基同板水平调整后，所有地脚应拧紧到适当扭力(不要过分拧紧)。

C. 松开螺母(一次一个)以检查基础板应力，注意安装地脚任何向上移动情况。如果发现任何可注意移动情况，则必须重复步骤 B。如果螺母太紧且地脚不平都会造成严重震动现象。这可能会造成基础板焊接开裂或者疲劳故障。

第 7 步　低油位开关（选配件）

安装浮动式开关可以防止压缩机由于油位过低而造成的损坏。该开关以故障防护原理是一种密封、无摩擦的机械操作工作。曲轴箱中的低油位会使得开关触点脱开，从而关闭机器直至恢复到正常油位。

“ 低油位开关 ”是一种单杆双掷扣开关，可选用 NEMA1 或 NEMA7 外壳。



NEMA1 外壳：在 125V，250V 或者 480V 电压操作时最大额定电流为 5 安培，并在开关导线上使用 3/8”标称大小，长度为所需长度的可弯曲的钢导管，该导管空过开关导线。开关不能用于大于 480V 的电压。

NEMA7 外壳：在 250V 操作电压时最大额定电流为 4 安培，配备 1/2”NPT 固定式部件。

警　告

电压有危险

直接把压力开关或者低油位开关连接到电机上可能会造成严重伤害或者死亡事故。

请始终确保压力开关或低油位开关通过力起动器控制电路连接。

能否正确防止低油位的产生取决于是否对低油位开关进行正确的调整。在初步运转时，停止装置，从曲轴箱中排出一夸脱润滑油到清洁的容器中，倾听开关的滴答声或者用连续性检查器进行检查。

这是一个“ 浮动 ”式开关，有时在运输途中可能会卡住。如果发生卡住的情况，则应脱开开关，排放剩余的润滑油，拆卸曲轴箱端盖，然后

对“浮动”机构进行复位。重新装配，然后使用相同的润滑油。

注意：如果浮动机构卡在低位，压缩机将无法启动。

第 8 步　磁力启动器

此压缩机装配有一个可选购的磁力启动器。注意压力开关、油位开关和电源开关通过导线连接到磁力启动器的操作线圈，用于切断流向电动机的电流。

所有的启动器都必须带热过载保护，以防止电动机用于过载而可能造成的损坏。这些启动器应带有制造厂商的安装说明。Ingersoll-Road 对未提供足够的电机保护而引发的故障而引起的损失不负有责任。

第 9 部　布线

为了保证安全，建议所有电气操作由专业电工来完成。如果有其他的电气设备连接到相同的电路上，则选择适当电线规格时必须考虑总的电路负载。如果不采取恰当的保护措施，则会由于电压过低造成电机烧坏。

压缩机在连接到电源前，必须检查电机铭牌的额定功率是否超过电源功率。如果不相同，请勿连接电机。最重要的是选用正确的导线，所有连接从电气和机械上讲都应牢固。

如果距离超过 15.3 米，则相应需要较粗规格的导线，用户应咨询电气承包商或者当地电气公司。以获得建议。使用规格太细的导线会造成操作反应迟钝，不必要的超载延迟跳闸或保险丝熔断。

第 10 步：保险丝

保险丝故障一般是由于使用了负载量不足的保险丝所造成的。如果保险丝规格正确但是还发生故障，则应检查是否出现局部发热的下列情况，例如弯曲、连接不牢固或者保险上夹被腐蚀。

第 11 步：排气管路

以下一般说明仅包括使用单独储气罐的系统中安装排放管路和放置安全阀、压力开关、压力表、排污阀、断流阀等放口。参见图 2-2。排放管路应与压缩机排气口连接或者容器排放连接尺寸规格相同。所有管子和管配件必须有相应的安全证书。所有螺纹应使用密封剂，不允许有泄漏发生。

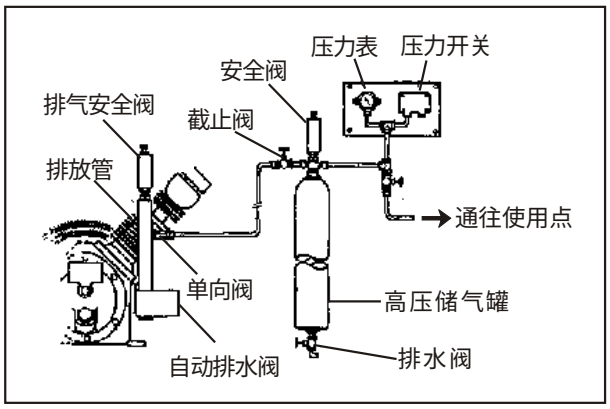
图 2-2 是一个不带附件的压缩机连接到储气罐的典型安装图。（参见图 2-2，在安装排放管路和高压储气罐时，应注意以下事项。）

A、缩机排放管路可能是高压管或者管道。用户特定型号最大容量使用的最小规格入下所示：231 型使用的最小 I.D. 规格为 1/4”(6.35mm)，7T2 型使用最小 I.D.规格为 3/8”(9.5mm)， 7T4 型使用的最小 I.D.规格为 3/8”(9.5mm)，15T2 型使用最小 I.D.规格为 1/2”(12.7mm)。

排放管路，管配件，高压空气瓶等必须带压力安全证书。

B、管路应短、直且支撑良好。压缩机排放口和高压气瓶之间以及高压气瓶和使用空气的位置之间应安装截止阀。在截止阀和气瓶之间一般安装一个通过高压 ASME 认可的安全阀。

C、将压力开关和压力表安装在记录实际空气储气罐压力的系流中的无振动位置上。选择一个冷凝水不会聚积的高点位置，压力开关可以安装在任何位置，但是它和压力表都必须牢固安装在坚固的表面上。连接管路应尽量短、直并带 有压力安全证书。



D、压缩机自动排污阀排水管可以安放在室外或是适当的公共排放处。排放管道或排放管不得小于排放部件且必须固定牢固。

第 12 步　完成质保手续

应完成登记表格，从而表示设备的安装、启动操作性能符合要求。如设备存在任何明显的缺陷，请立即与最近的 Ingersoll-Rand 空气中心联系。局部调整不在保修范围内。

警　告	
	该机器内有高压气体，高压气体冲飞部件可能会造成伤亡。如果向压缩机排放系统添加了后冷却器、单向阀、隔断阀或其他节流装置，则必须在压缩机排气和节流系统之间安装通过 ASME 认可的安全阀。

第三部分　调 整

自动启动和停止控制

当所需要的气量太小或断续，但同时必须保持持续压力时，则需要使用这种这样调整。

自动启动和停止控制通过压力开关获得，通过启动和停止电机。可在一定限度内保持储气罐压力。

自动启动和停止应在电机每小时启动不超过6-8 次时方可使用。

压力开关调整

压力开关在出厂时已按要求调整完毕，如确需调整请您与最近的英格索兰空气中心联系或由有经验的技术人员进行调整。

警　告

此设备含有高压空气，飞出的部件会引起伤害死亡事故。请勿将压力开关的切断设置增大至超过制造商为您所购特定型号所设置的初始值。

恒速控制

恒速控制是控制压缩机的加载和卸载，同时压缩机电机继续运行，通过压力开关进行压力调整。

位于压缩机进气口的电磁阀根据压力上升和下降控制此操作。当压力达到压力开关的设定值时，压力开关断开触点，从而中断进气口电磁阀的电流。电磁阀关闭压缩机进气口，使压缩机在没有压缩空气的情况下连续运行。

双控(选配件)

双控是自动启动和停止以及恒速控制两者的组合。此要求为选配件。

第四部分　操 作

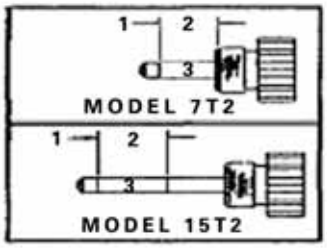
操作检查

任何机械设备要进行正常操作很大程度上取决于是否遵守预防性维护计划。

要以最低的成本获得最佳设备性能，需遵守第 16 页上的“ 维护保养 ”指南。

压缩机润滑操作

每次使用设备前，拆下加油塞并检查压缩机的油位。把带尺度的油表插入加油孔中，直至接触到螺纹为止(只要螺纹搭牙)。如果油位低于安全点，应加油使得油位达到 FULL 标记。不要加得太满。重新塞好油塞。请用手拧紧。



1、 需加油
2、 安全点
3、 低
4、 满

警　告
视油窗内必须充满压缩机润滑油，油位状态请检查油尺。缺油将毁坏机器！

曲轴箱油更换

重要：每工作 500 小时或 90 天，只需满足其中一个条件，就应更换一次润滑油。对于要完全清除混杂物，只有在热机状态下排放曲轴箱内油。经过操作人员观察若干次换油情况后，如果得到了保证，则换油的时间间隔可以延长。曲轴箱容量如下：231 ：0.83L ；7T2 ：2.37L ；15T2：4.73L；7T4：2.37L。

警　告	
	用汽油，煤油或者易燃液体冲洗压缩机曲轴箱可能会造成严重伤害或者死亡事故。 请使用常规的洗洁液来清洗压缩机曲轴箱。

润滑油使用建议

英格索兰希望用户只使用英格索兰 XL740HT(CCN：32248387)润滑油，具体情况及要求请您与最近的英格索兰空气中心或经销商联系。

只有使用了正宗的英格索兰润滑油才能保证您的机器达到您所希望的目标。

电机润滑和维护

根据电动机型号，应遵守以下润滑说明。

带油脂加注装置的球轴承电动机－这种球轴承电动机在轴承旁带油脂加注装置和油塞，应每年重新更换一次。请使用优质牌号的球轴承油脂。

预润滑终身使用的球轴承电动机－这些电机球轴承旁没有油脂加注装置或者油塞，也不需要加注润滑脂。

在以下段落为正确使用和保养电机的若干要点。更详细说明参见电机厂商具体说明。

应每月用压缩空气吹电机的绕组，以防止聚积灰尘。而且间隔一段时间对绕组涂清漆，可大大延长电动机的使用寿命。

如果电动机的安装位置暴露在大量水、油、灰尘或者烟雾的场合的话，则电动机必须采取特殊的结构措施。

进气消声滤清器

警　告

用汽油，煤油或者可燃液体清洁进气消声滤清器可能会引起爆炸或者火灾，造成严重伤害或者死亡事故。

进气消声滤清器应使用温肥皂水进行清洁。滤芯应至少每月取出一次，用真空或者用中性的清洁剂和水进行清洗。等到干燥后在重新安装。

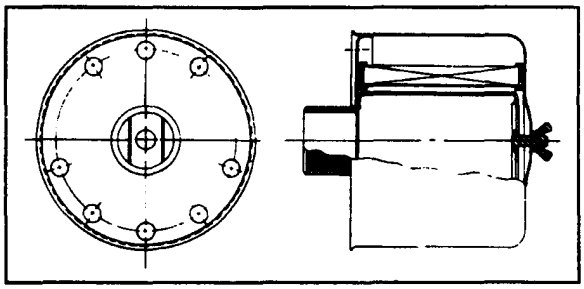


图 4-1 典型的进气消声滤清器

标准的进气消声滤清器适合通常的工业用场合。如果压缩机安装在含有大量灰尘的环境中，应使用专门设计的滤清器。若您需要请与您最近的英格索兰空气中心或经销商联系。

中间冷却器

中间冷却器是用来冷却前一级压缩产生热量以便使冷却空气进入下一级压缩。

不能让空气流入这些管道形成堵塞，任何时候发现积存油、灰尘或者油脂存在的话。应使用阻燃安全溶剂进行清洁。在正常的修理过程中，应把管子从接头上拆下，进行内部检查。如果管道内部需要清洁，则应把一头盖住，加注阻燃安全溶剂帮助清除内部积存的油、污垢和结碳。再使用温水冲洗管道，重新安装前应彻底烘干。

两级式压缩机中间冷却器位于第一级排气和第二级进气之间。

三级式压缩机有两个中间冷却器，一个位于第一级排气和第二级气缸的进气口之间，另一个位于第二级排气口和第三级气缸进气口之间。

警　告

此设备含高压空气。飞出的部件可能会引起伤害或者死亡事故。在压缩机运行时不要打开中间冷却器的排放阀。

如果需要，中间冷却器应安装冷凝水排放管和排水阀。如果安装排水阀，则应定期排放冷凝水。

中间冷却器压力表是指示压缩机是否正确操作。冷却器压力会随着装置,操作温度以及海拔高度不同而有所变化。应注意机器刚开始使用时的压力，任何可以察觉的偏差都需要检查原因；这样可避免发生严重的损坏。

如果中间冷却器压力异常高时，在下一级压缩过程中会出现以下一种或一种以上的情况。

1. 进气或排气阀断裂、堵塞或者严重泄漏。
2. 进气或者排气阀弹簧片断裂或者磨损严重到使得空气“流出”。
3. 阀门和管道碳化，从而阻挡空气流动。
4. 空气通过阀门底座泄漏。

如果中间冷却器压力异常低，则任何一个前级压缩将可能出现一个或多个以下情况：

1. 活塞环断裂或粘在槽中。

2. 气缸垫漏气或气缸盖未用螺栓牢固固定在气缸中。
3. 排气阀泄漏或粘住，弹簧断开或弹力减弱。
4. 排放阀断裂，粘住或泄漏。
5. 管道部件周围的中间冷却器中出现泄漏，或管道出现裂缝或漏气。

型号	排气压力 PSIG（MPa）	第一级 中间冷却(PSIG Mpa)	第二级 中间冷却器(PSIG Mpa)
231	500(3.5)	78-80(0.55-0.56)	
7T4	1000(7.0)	95-105(0.66-0.73)	
7T2	500(3.5)	68-78(0.48-0.55)	
15T2	500(3.5)	35-37(0.25-0.26)	168-180(1.18-1.26)
15T2	750(5.25)	37-39(0.26-0.27)	180-200(1.26-1.4)
15T2	1000(7.0)	38-41(0.27-0.29)	215-240(1.50-1.68)

注：1Mpa=0.007 PSIG

后冷却器

231、7T2、7T4 和 15T2 都配有后冷却器，其功能是清除来自最终排气压缩产生的热量，将最终压缩空气存储在储气罐内

不要让空气流到风机皮带轮上，以免形成堵塞，要保持后冷却器管道和翅片无灰尘和污垢。后冷却器冷凝水排放弯管应根据需要经常进行排放，以防止冷凝水进入压缩机。

安全阀

每个中间冷却器都必须带有安全阀。如果中间冷却器安全阀发生喷气，并且连续喷气一分钟以上的话，应立即停机。这表明在下一个更高压力的气缸中的排放阀出现漏气，破裂或碳化等现象。

排气安全阀在所有型号上均作标准配置。安全阀参数参见下表：

型 号	排气压力 PSIG(MPa)	第一级中间冷却器 PSIG(MPa)	第二级中间冷却器 PSIG(MPa)
231	800(5.6)	125(0.88)	
7T4	1400(9.8)	160(1.12)	
7T2	800(5.6)	160(1.12)	
15T2	1300(9.1)	80(0.56)	260(1.82)

警 告

此设备含高压空气。飞出的部件可能会引起伤害或者死亡事故。不要拆下、更换，或者替换安全阀。安全阀只能用英格索兰原厂部件进行更换。

启动卸载系统

此系统的目的是压缩机停止时释放气缸压力，容许在轻载情况下进行启动，增加驱动装置和皮带的使用寿命，降低过载继电器跳闸的可能性。系统按以下方法进行操作：

如图 4-3 和图 4-4 所示，离心式卸载装置连接在曲轴端，这样当压缩机在运行时，离心力作用在卸荷铁上，并向外摆动。(参见图 4-5 和图 4-6) 当压缩机停止时，卸荷铁缩回。推力销弹簧将柱塞和推力销向外移动，推动导向阀，截留的空气压力通过曲轴箱端盖上的管道气缸和中间冷却器排出，并通过进气消声滤清器排放到大气中。

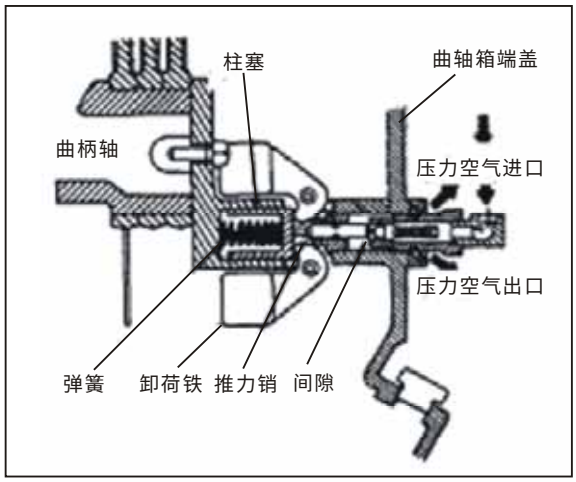


图 4－3　当压缩机停止时卸荷铁和推力销的位置（231）

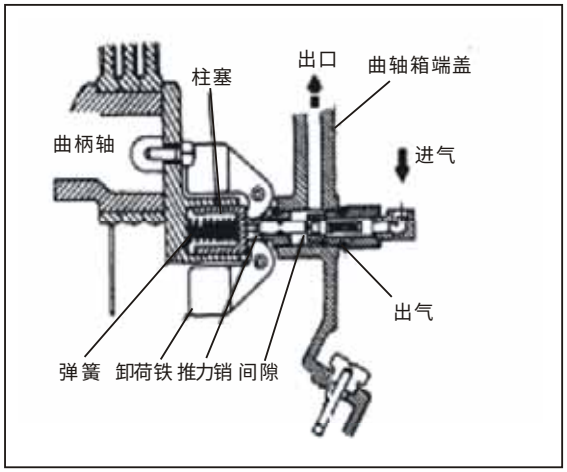


图 4-4 当压缩机停止时卸荷铁和推力销位置(7T2,7T4,15T2)

当压缩机启动时，离心力作用在卸荷铁上并向外摆动，这使得柱塞和推力销向内移动，导向阀关闭。气缸压力泄漏到大气的通道被关闭，压缩机以正常方法泵出空气。

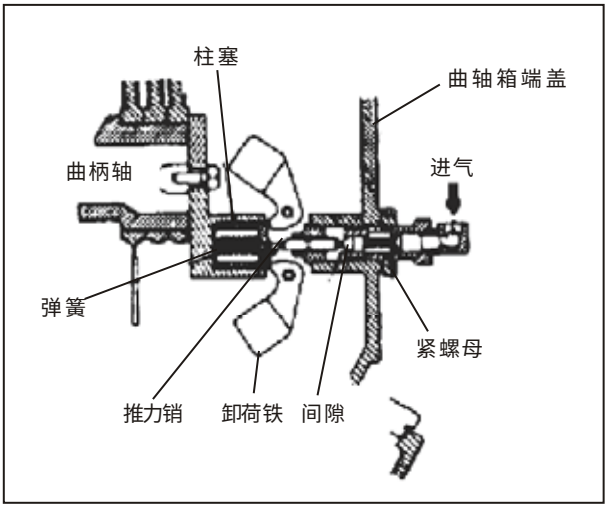


图 4-5 当压缩机在操作时卸荷和推力销位置(231)

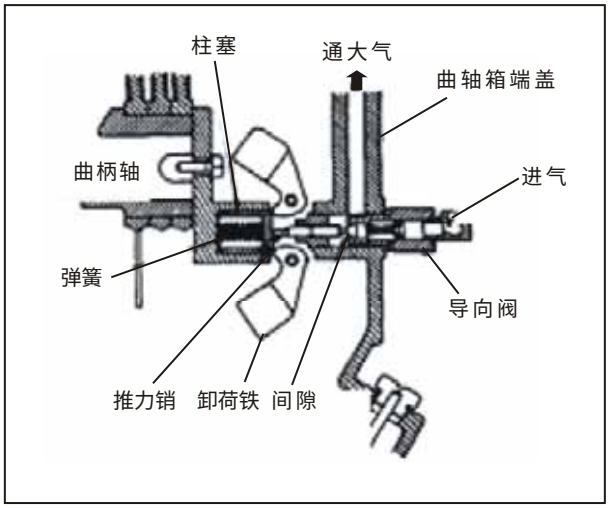


图 4-6 当压缩机在操作时卸荷铁和推力销位置

(型号 7T2,7T4,15T2)

放空阀调整

调整放空阀，型号 231 请参见图 4-3 和 4-5

1、停止压缩机。(断开电源开关以防止意外启动)

2、拆下放空阀连接管道，配件并松开锁紧螺母；

3、把放空阀部件旋入曲轴箱端盖，直至碰到推力销。转动阀 1/4 至 1/2 圈；

4、阀件保持在此位置拧紧锁紧螺母；

5、重新连接放空阀管道，启动机器后把手放在锁紧螺母的前面，如没有空气流动则说明放空阀已正确调整；如有明显空气流动则需重新调整。

型号 7T2，7T4 和 15T2 请参见图 4-4 和 4-6

1、停止压缩机；(断开电源开关以防止意外启动)

2、拆下放空阀连接管道及配件；

3、拆下放空阀阀体和所有垫片；

4、把放空阀阀体旋入到曲轴箱端盖内(不带任何垫片)，直至碰到推力销为止。转动阀体 1/4 到 1/2 转为止以上。

5、重新连接放空阀管道及配件。并试漏

如果感觉不到与推力销接触，需采用以下步骤查找接触点：

1、 将一件小型工具（冲杆、钻杆、钢钉等）插入导向阀的后部，直到接触到阀杆；

2、 当插入到导向阀时，在工具上与导向阀阀体外等齐的位置上做一个标记；

3、 总负载工具轻轻按在阀杆上，将导向阀阀体拧入轴端盖部件中。当工具上的标记开始从导向阀阀体边缘向外移动时，则说明已与推力销接触上；

4、 将导向阀阀体向前多旋转 1/4 至 1/2 圈并继续执行步骤 5；

5、 测量导向阀阀体和轴端盖部件之间的间隙；

6、 拆下导向阀阀体并添加足够的垫片以填充在步骤 5 测量出的间隙；

7、 将导向阀阀体转回轴端盖部件直至阀体紧紧贴在垫片上为止；

8、 重新连接导向阀管的管道部件。

如果泄漏仍然存在，请重复以上步骤。如果无法通过调整止住泄漏，可能需要更换导向阀。安装新的导向阀时，采用以上步骤。

通气管

通气管将压缩机的内部连接到进气滤清器的内部，该连接使得由活塞的往复运动造成的震动得以排放到大气中，从而避免压缩机内形成压力。

油耗量检查

确认油耗“合格”的一条经验法则便是，每盎司润滑油可运行不低于 25 马力小时为可接受。

应用此规则时，需考虑机器的规格：例如一台 5 马力的机器每工作 10 小时需要 2 盎司润滑油。5 马力×10 小时=50 马力小时，除以 2，等于每盎司 25 马力小时。

$$\frac{\text{电机马力}\times\text{工作小时数}}{\text{使用的润滑油盎司数}} = \text{每盎司马力小时}$$

每 25 马力小时油耗超过 1 盎司润滑油的机器将被视为不满足商用标准，建议采取进一步进措施。

第五部分　故障检查说明

故障	检查点数
泵油	1-6-8-10-17-21-22
敲缸，发出卡嗒声	4-16-18-20-22-23-24
排气量下降	1-5-17-18-19-21-22-35
安全阀突然爆开	18-19-33
电机过载跳闸，或者电流过大	7-13-14-15-16-18-19-22-23-25-26
曲轴箱中有水或气缸生锈	2-10-11
频繁启动和停止(自动启动和停止型号)	2-5-12
压缩机停止时无法卸载	18-19-31-32
冷凝水不会自动排放	19-31-32
压缩机运行过热	2-3-9-1 8-27
压缩机无法跟上速度	13-19-26
压缩机运行时有轻微颤动	13-14-26
活塞、环或者气缸异常磨损	6-7-9-10-26-28
自动排放阀空气和/或凝水泄漏	29-30-31-32
运行时噪声大	4-18-19

检查点数/故障原因
1. 进气消声滤清器阻塞。
2. 单向阀泄漏。
3. 电机防护罩位置不正确。
4. 风扇轮、电机皮带轮松动，或者电机轴向间隙过大。
5. 压缩机上或机外部系统管路空气泄漏。
6. 油粘度太低。
7. 油粘度太高。
8. 油位太高。
9. 油位太低。
10. 油牌号不对。
11. 功率非常小或者位于潮湿位置。
12. 重新调整压力开关设定值(增加差值)。
13. 检查线路电压，电动机端子接触是否良好，启动器连接是否拧紧，启动器加热器是否正确。
14. 线路不平衡。请咨询电力公司。
15. V 形皮带过紧。
16. 电机风扇松动。
17. 进气电磁阀故障。
18. 阀门泄漏、断裂、碳化或者松动，空气通道受到限制。
19. 自动排水阀故障。
20. 活塞顶端结碳。
21. 活塞环断裂、或没有密封，端间隙未交错，卡在槽中，粗糙、擦伤，或者端隙过长(超过.508mm)或者侧向偏差(超过.152mm)。
22. 气缸或者活塞擦伤、磨损或者刮伤。
23. 连杆、活塞、活塞销、或者连杆轴承磨损或者刮伤。
24. 曲轴或者电机轴上的球型轴承故障。
25. 转速太高。
26. 电压太低。
27. 旋转方向不正确。
28. 使用环境太脏。需要更有效的进气消声滤清器。
29. 排水阀横隔膜座裂开。
30. 排水阀中的活塞卡住。
31. 排水阀活塞 O 形圈进行润滑。
32. 冷凝水电磁阀有故障。
33. 冷凝水电磁阀定时器有故障。
34. 安全阀有故障。
35. 进气电磁阀故障。

第六部分　维修保养

警　告	警　告
此设备含高压空气。 飞出的部件会引起伤害或者死亡事故。 一般在拆下任意零件前先释放压缩机和储气罐内的压力。	电压有危险。 可能会引起严重伤害或者死亡事故。 在进行维修保养前应先切断电源。

维修保养	保养间隔 操作小时/月－二者取其先				
	500/3	1000/8	1500/9	2000/12	2500/15
压 缩 机					
曲轴箱油位检查	每天				
进气消声滤清器的检查和清洁	每月(灰尘多的位置每周)				
检查油是否变质，如果需要进行更换	每月				
更换曲轴箱内润滑油			X		
润滑自动排水阀活塞 O 形环	X	X	X	X	X
压缩机气阀的检查,清洁或者更换				X	
中间冷却器外部清洁	每月				
检查低油位开关	X	X	X	X	X
操作安全阀,手动	每月				
清洁气缸冷却翅片	每月				
V 型皮带					
检查皮带张紧情况	每月				
电动机					
轴承的检查和润滑				X	
外部清洁	每月－(灰尘多的地方每周)				
后冷却器					
空气冷却：外部清洁	每月－(灰尘多的地方每周)				
内部清洁				X	
储气罐					
手动排放冷凝水	每天				
操作安全阀	每月				
一般					
拧紧或者检查所有的螺栓(重新拧紧)	每月				
检查异常噪声和震动	每天				
检查空气泄漏情况	每月				

注：请使用英格索兰高压机专用合成润滑油 XL740-HT(CCN:32248387)。

概述

维修保养部分仅包括维修保养人员不太熟悉的操作部分。

气阀清洁

(型号 231)

英格索兰不锈钢条状阀为单作用，耐用可靠、维修方便。这种阀门拆装方便，拆卸时不会影响管路。参见图 6-1。

要清洁阀门，先拆下缸盖螺栓，拆下气缸盖和阀板。从阀板拆下阀，用鬃刷(不要用钢丝刷)清洁阀和阀座。如果需要，使用阻燃安全溶剂来清除污垢、油污或者积碳。如果需要刮除，则应小心地轻轻刮除，以防止损伤阀或者阀座表面。

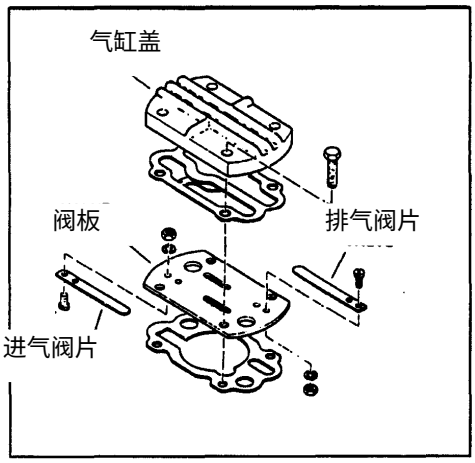


图 6-1 指状阀

气阀要小心轻拿，以防止刻痕或者划伤。更换气阀时，应确保阀是平放在阀口孔周围阀座面上；否则，阀会泄漏空气，造成碳化，降低压缩机输出功能。

气阀清洁

(型号 7T2,7T4 和 15T2)

要拆卸和清洁同心环状阀，应按照以下步骤进行：

1、如果气缸盖上带卸载装置，则要脱开卸载装置的管道，松开螺栓从气缸盖上拆下卸载装置。

2、 松开气阀螺母，拆下气缸盖螺栓，并从气缸拆下气缸盖。

3、为了方便阀拆卸，在阀座两个带螺纹口中旋入两个螺栓。在台钳上夹紧螺栓，拆下锁紧螺母和六角螺母。注意气阀安装和更换方法顺序和位置相同。

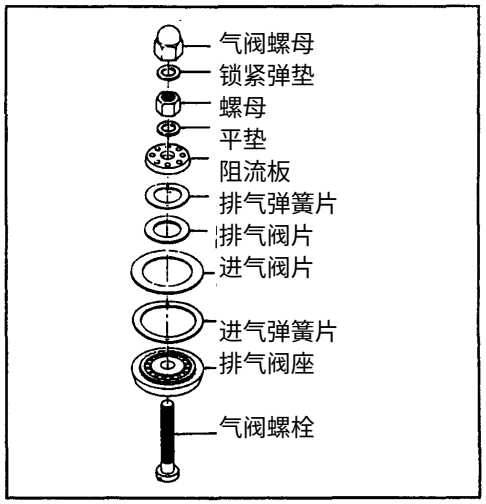


图 6-3 同心环状阀

注意：拆装阀部件时要小心。不要产生刻痕、划伤或者弯曲现象。

4、要轻轻刮或者用鬃刷(不要用钢丝刷)清洁阀。如果需要请使用阻燃安全溶剂来清除污垢、油污或者积碳。

5、以正确的顺序和位置重新安装阀件。应确保阻流板正确位于其导架的中心位置；否则气阀在气缸盖中拉紧时会损坏。重新放好阀螺

栓上的六角螺母和垫圈。按照以下力矩拧紧阀六角螺母：

高压阀件－65ft.lbs.

(88Nm.)干状态力矩

低压阀件－110ft.lbs.

(149Nm.)干状态力矩

6、将气阀重新放回气缸盖前，刮去气阀螺栓垫圈上旧的密封胶并涂上新的密封胶，以防止垫圈泄漏。重新放好螺母，并按照下表推荐的拧紧力矩的下限拧紧。不要拧的太紧，因为这会使得弹簧和阀板变形，引起气阀的泄漏。气阀在气缸盖中重新安装后，请确保气阀在用刀背提起时操作自如。

7、重新安装气缸盖垫片，气缸盖。根据下表推荐的拧紧力矩来拧紧气缸盖螺栓，如果带卸载装置则重新安装此装置。

拆卸和清洗 7T4 板式阀时请照下面的程序进行

1、拆下气缸盖并从 气缸中将气阀抽出。 注意：如有必要请将气阀浸在适当的碳溶 剂中过夜以方便拆卸。

2、在其带锥度的边下面用铅笔刀撬，将锁环从气阀中取出抽出气阀的各内部零件并将它们按正确的关系放在一清洁面上，以便能正确装配。

3、用轻刷或刮的方法清洁各零件。

4、在重新装配气阀时，确保所有零件准确地按拆下时那样放回原处，所有垫片的 O 型圈均未损坏。

皮带安装和调整

安装新皮带时，不要把皮带撬到皮带轮槽上。拆下安装新皮带的正确方法是松开固定螺栓和皮带拉紧螺钉。参见图 6-3，将电动机向压缩机方向推。使用皮带拉紧螺钉来调整新皮带的张紧度。

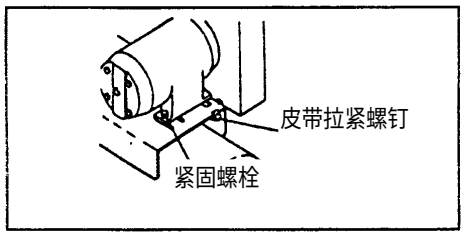


图 6-3，皮带调整

皮带应正确调整。太松会脱落，造成发热和磨损；太紧会造成轴承受到过大负载力。一种快速检查皮带调整是否正确的方法，就是观察装置在操作时皮带侧松弛情况，皮带应成轻微弓形。参见图 6-4。

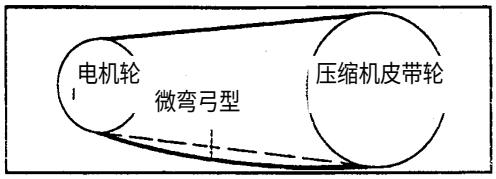


图 6-4，目测法

但是，检查皮带张紧度，我们建议使用精度较高的弹簧尺方法测量：

A. 如图 6-5 示，测量皮带跨距(t)。

B. 在跨距(t)中心，施加一个力(与跨距垂直通过两外侧皮带连一个弹簧尺)。此施加到弹簧尺上的力应足以使皮带每一英寸跨距长度(t)下垂 0.369mm

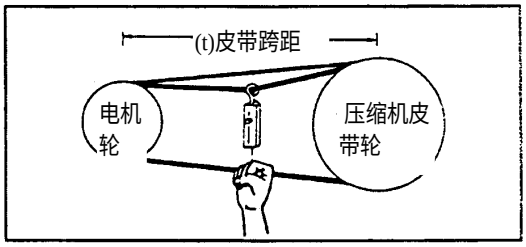


图 6-6，弹簧称测量法

C. 当皮带下垂相应距离，将弹簧尺读数(以 lbs 为单位的力)与下表中的数值比较。

标准皮带张紧度

皮带类型	正常张紧度 (Kg)	100%张紧度 (Kg)
A	0.565	0.85
B	1.25	1.81
C	2.5	3.74

如果读数在正常数值和 150%数值之间，则说明皮带张紧度符合要求。读数低于正常张紧度数值，则皮带的松弛度应降低，相反，如果读数超过正常张紧度 150%，则皮带的松弛度应增加。经验显示新的驱动装置其初次张紧度可以为正常张紧度的两倍，这样使得在运行中皮带张紧度有所下垂以得到补偿。

力矩数值表

国家标准	等级 2		等级 5		等级 8	
直径距离	In,Lb	Nm	In,Lb	Nm	In,Lb	Nm
1/4’—20	48	5	72	8	108	12
5/16”—18	96	11	144	16	18	24
3/8”—16	15	20	23	31	31	42
7/16”—14	24	33	36	49	51	69
1.2”—13	37	50	56	76	80	108
9/16”—12	53	72	81	110	116	157
5/8”—11	68	92	113	153	160	217
3/4”—10	131	177	203	275	286	388

我们建议所有的螺栓和平头螺丝使用扭力扳手，给出的数值用于以油脂润滑或润滑油润油的螺纹。

第七部分　选配件设备和附件

单向阀

单向阀不可调整。有泄漏故障有时可以通过拆开，清洁其阀座表面来消除此故障。如果清洁方法无法消除泄漏，则应更换阀。

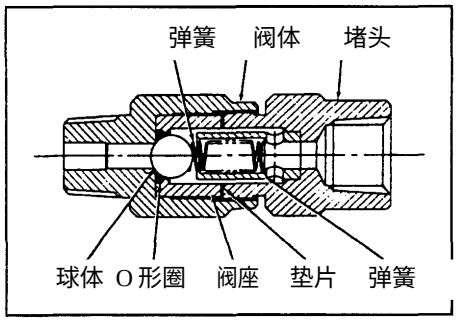


图 7-1，典型的单向阀(某些型号作为选配件)

自动冷凝水排放阀

一般讲，此阀不需要维修。但是，如果发现阀存在空气或者冷凝水泄漏(通过压缩机加载运行时排放管路流量来确定)，则说明阀活塞 O 形圈可能损坏或密封表面可能划伤 (参见图 7-2)。

要拆卸维修阀，请参见图 7-2，具体步骤如下：

1、 断开自动凝水排放阀的电气接线和管路。

2、从压缩机排放支管拆下自动凝水排放阀，并拿到合适的工作场所。注意：为了使得重新安装阀门方便，应对阀拆卸的顺序进行编号。

3、拆下螺栓。小心地把它们分开，推出活塞。

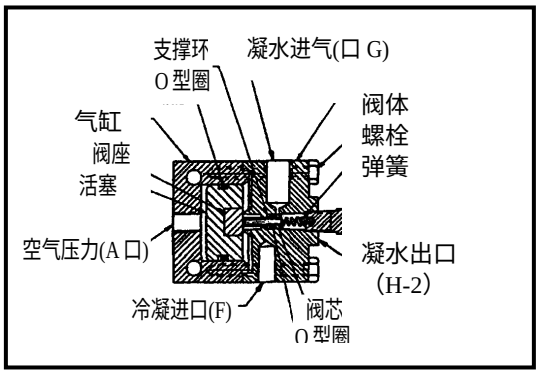


图 7-2，自动凝水排放阀

4、小心检查活塞和活塞气缸密封表面。如果密封表面存在划伤或者轻度划痕，抛光表面可以解决此问题。如果划伤或者划痕较严重，则必须更换。

注意：如果冷凝水排放阀继续泄漏，则要通过翻转阀座来解决此问题。如果此阀座在前一次的修理过程中已经翻转，则阀座必须更换。

5、阀的安装步骤与拆卸正好相反。

6、重新把冷凝水排放阀安装到压缩机的排放支管上，重新连接所有管路和电气接线。

定时自动凝水排放系统

英格索兰的高压空气压缩机可选配一个定时自动冷凝水排放系统。此系统由一个能够向电磁阀发出电信号的连续 30 分钟定时器控制，此电磁阀通过打开和关闭自动凝水排放阀，从而通过自动凝水排放阀从压缩机排出空气和冷凝水。压缩机装有完整的起动，卸荷和排水系统。这一系统的用途是当压缩机停止时排放掉中间冷却器的压力将冷凝水排出。

机组停机时排放掉中间冷却器的压力就可以在轻载的情况下起动，这样可提高压缩机，电机

和皮带的使用寿命，还可减少过载继电器跳闸的可能性。此系统的工作原理为：

当压缩机停机时，接入排水阀的三通电磁阀关闭，从排水阀活塞顶部释放空气压力。排水阀活塞顶部空气压力降低，使活塞离开活塞座，开启一条经排水阀的排水口直通大气的通道。此时后冷却器的排水管中的压力通过排水阀排到大气中。在此过程中将冷凝管排空，压缩机内压力被释放，压缩机处于卸载状态。

储气罐

如果压缩机排气的空气系统没有足够的容积，则压缩机会过于频繁进行循环。在这种情况下，则必须使用储气罐来提供足够量的空气来进行压缩机调节。

如需订购储气罐请与英格索兰空气中心或经销商联系。

警　告

此设备含高压空气。飞出的部件可能会引起伤害或者死亡事故。

超过高压空气瓶容器的最大工作压力，不准操作压缩机。

空气瓶必须符合 ASME 锅炉和压力容器规范要求，以及相关国家安全要求。

第八部分　保证书和卖方责任

保证书

英格索兰通过其授权分销商，为购进每台新空压机的最初用户，在用户遵照操作规程并使用英格索兰专用超级合成润滑油及其他英格索兰原装零配件的情况下，质量保证期为该机器从开机之日起的 12 个月内或从发运起的 18 个月，其中那个先到为准。（注：下列易损件不在质量保证期的规定范围内：活塞环、气阀阀片及弹簧片、三角胶带、进气过滤器芯、润滑油）。 英格索兰保证其产品无材料和制造工艺上的缺陷。如果在保证期内经检查发生有材料或制造工艺上的缺陷，英格索兰将向用户提供新的或经修理合格的部件。最初用户在使用这一保证书时必须提供购买证据和购买日期。

此保证书将不对以下情况造成的故障承担责任，包括滥用、误用、粗心的维修、腐蚀、浸蚀、正常的磨损、未经英格索兰书面许可对空压机进行改动或未遵循相关及公布的维修规程。

此处提供的保证书不适用于在此销售但由其他厂商制造的设备和零件，因为它们已分别由制造商向最初用户提供了保证。

本保证书替代其他保证书（标题除外），及相关表达或暗示。本保证书不作为商业上或适应某一特殊目的的保证。

卖方责任

在此保证条款下，对用户的赔偿是唯一的。英格索兰及其认可分销商对其销售的设备或提供的服务所负有的责任如下：对于销售、运输、安装或技术指导中无论合同、保证书、保险或其他规定的卖方责任仅限于此购买设备的价值。英格索兰不负担间接引起的损坏或损失。