

目录

1	概述篇	
1.1	产品简介	3
1.2	命名原则	3
1.3	产品系列	4
1.4	设计规范	4
1.5	运行范围图	5
1.6	设计特点	6
2	应用篇	
2.1	压缩机应用	7
2.1.1	电机冷却应用说明	7
2.1.2	进气控制阀应用说明	10
2.1.3	油路阻断销应用说明	11
2.2	润滑系统应用	11
2.2.1	润滑油的作用	11
2.2.2	LB压缩机指定润滑油	12
2.2.3	润滑油使用更换要求	12
2.3	系统应用	13
2.3.1	吸排气管路配置要求	13
2.3.2	外接油路系统说明	15
2.3.3	外接油路配置要求	18
2.3.4	经济器配置要求	20
2.3.5	冷凝压力调节	22
2.3.6	并联系统运行要求	22
2.4	电气控制	24
2.4.1	部分绕组启动	24
2.4.2	电源要求	25
2.4.3	电磁接触器选型	26
2.4.4	压缩机电气规范表	27
2.4.5	进气控制阀的控制说明	28
2.4.6	LB控制电路图	29
2.5	安装固定	31
3	配件篇	
3.1	配置表	33
3.2	油路配件	34

3.2.1	油流量开关	34
3.2.2	外置油过滤器	34
3.2.3	油路电磁阀	35
3.2.4	油路视液镜	35
3.2.5	油压差开关	36
3.3	系统配件	37
3.3.1	吸排气关断阀	37
3.3.2	防振垫	38
3.4	电机配件	38
3.4.1	INT-69HBY保护模块	38
3.4.2	电机内埋PT100	39
3.4.3	PT100温度控制器	40
3.4.4	PT100热敏电阻分度表	41
4	维护篇	
4.1	开机检查项	42
4.2	运行检查项	42
4.3	故障分析表	44
5	外观功能篇	
5.1	外部结构说明	46
5.2	内部结构说明	49
5.3	LB100~410机型接口表	50
5.4	LB100~280尺寸图	51
5.5	LB100~280外观图	52
5.6	LB360/410尺寸图	53
5.7	LB360/410外观图	53

一、概述篇

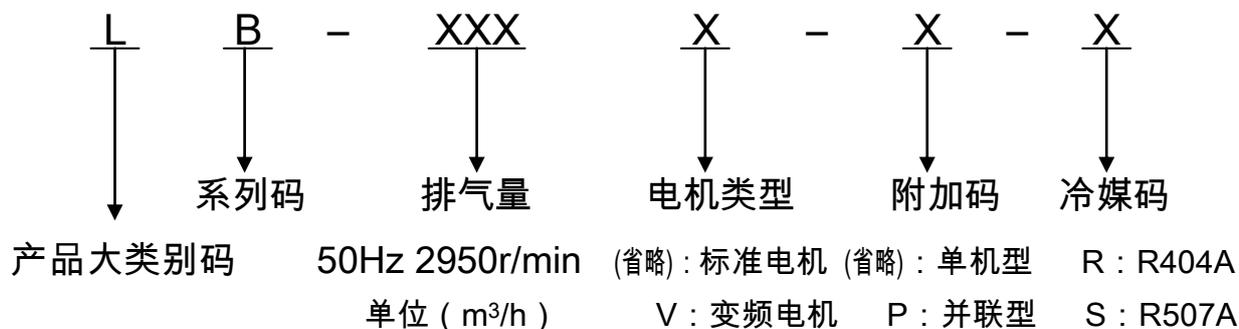
1.1 产品简介

LB 系列产品为汉钟精机近年来整合低温市场应用经验以及客户需求，精心研发的低温专用螺杆式制冷压缩机。该系列产品以性能优异，结构简单，使用便捷为设计出发点，特别符合中低温领域市场的应用需求，广泛适用于农业,渔业,肉类,食品业,制程冷却,船舶制冷.冷冻干燥...等多个行业!

因 LB 系列产品与 RC2 系列产品应用方式不同，用户使用安装调试运行前请务必详细阅读本手册之内容。如有使用问题,烦请与汉钟精机联络！

本手册数据如有更改，恕不通知！

1.2 命名原则



- ◇ 压缩机额定电源：380V/50Hz，客户如需要其他特殊电压和频率请联系 HANBELL。
- ◇ LB 产品配置标准电机为 PWS 部分绕组启动电机
- ◇ 单机型——压缩机带内置油分，以下简称“单机”。
- ◇ 并联型——压缩机不带内置油分，以下简称“并联机”。
- ◇ 当压缩机是单机型时，省略附加码。
- ◇ 当压缩机用于 R22 冷媒时，省略冷媒码。

1.3 产品系列

排气量 m³/h

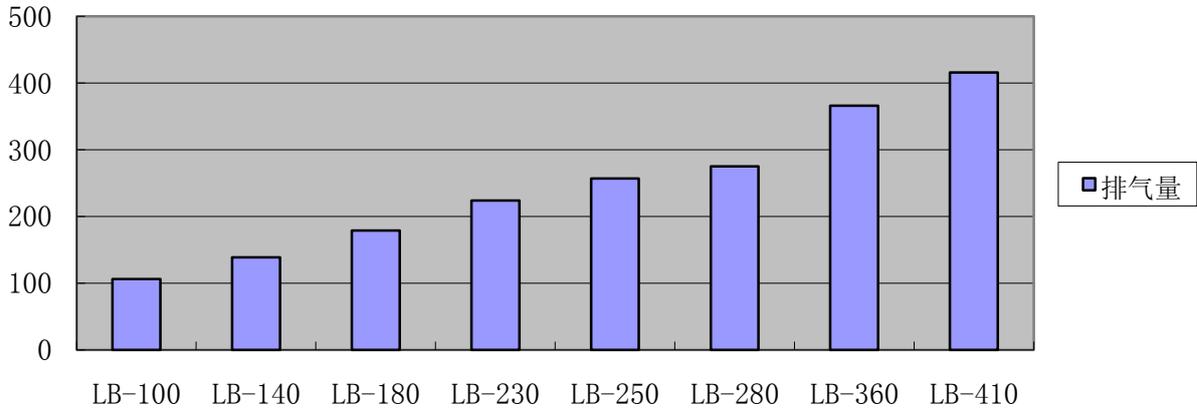


图 1 LB 压缩机排量规格表

1.4 设计规范

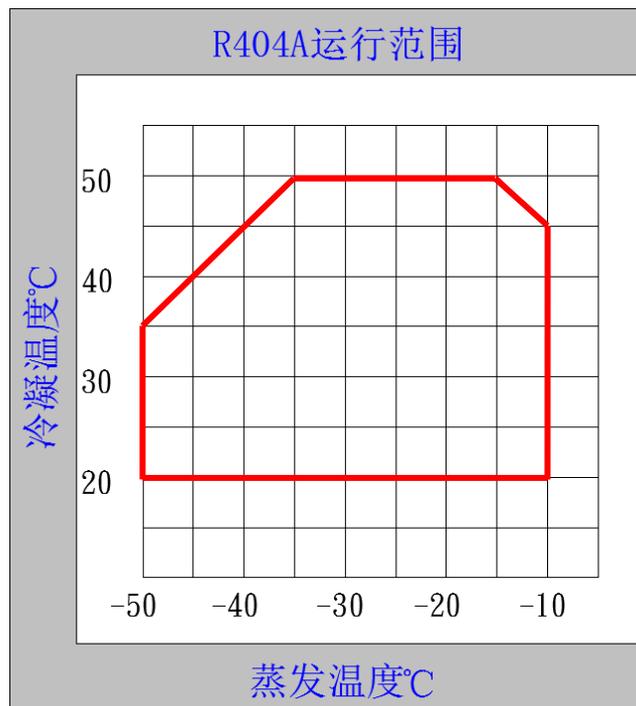
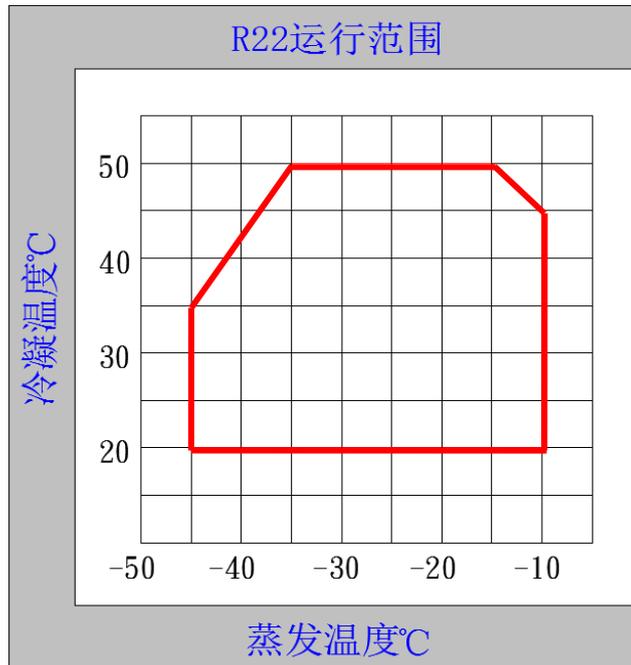
表 1 压缩机设计规范表

机型	压缩机			电机				油充注量 L	油加热器 W	强度试验 bar	质量 Kg	
	排气量 50Hz m ³ /h	转速 50Hz r/min	润滑方式	类别	启动方式	电压 (V) 50Hz	绝缘等级					保护
LB-100/ LB-100-P	106	2950	压差式供油	3相 2极 鼠笼式 感应电动机	部分 绕阻 启动	380	F级	PTC +PT100	300	35	248/233	
LB-140/ LB-140-P	139										7	290/275
LB-180/ LB-180-P	179										7.5	310/295
LB-230/ LB-230-P	224										10	460/440
LB-250/ LB-250-P	257										10.5	464/446
LB-280/ LB-280-P	275										11	474/454
LB-360-P	366										-	370
LB-410-P	416										-	416

注意：

请根据 Hanbell 选机程序确认压缩机在设计工况下的额定电流、并依据初温工况确认最大运行电流值来选择接触器，电源线以及熔断保护元件。

1.5 运行范围图



1.6 设计特点

■ 进气控制阀设计

配合进气控制阀上的旁通电磁阀逻辑设置，既可在压缩机开机时降低启动电流，又能在压缩机停机时截断高低压反窜气流，有效减少压缩机转子的反转时间。

■ 无容调机构

固定 v_i 设计，与传统螺杆式压缩机相比，避免容调机构繁琐控制，配合进气控制阀的使用，同样可以实现低负载启动的目的。

■ 电机独立冷却设计

保证电机在理想温度下运行，有效延长电机使用寿命。不再因需冷却电机而增加吸气制冷剂的有害过热，冷却电机后的制冷剂进入压缩室进行补气，不会因冷却电机而造成冷量损失，实现更高的能效比，低温工况应用尤为明显。

■ 电机冷却膨胀阀

自主研发的电机冷却用膨胀阀，具有特殊设计的内部限流孔，保证电机腔内压力，防止气流反窜。膨胀阀感温包固定在机壳内插孔内使得电机温度控制更加精确。

■ 单机和多并联两种压缩机应用设计

压缩机分自带油分和不带油分两种结构形式，适用于各种应用领域，可选择不同吸排气出口方向。

■ 接线部分远离吸气口，避免影响电气绝缘

与传统低温螺杆压缩机相比，电气部分减少了结霜现象提高了安全性。

■ 高效多段式油分

专利设计，分段式高效油分设计保证了压缩机运行时的最低抛油率。

二、应用篇

2.1 压缩机应用

2.1.1 电机冷却应用说明

传统螺杆式制冷压缩机采用吸气来冷却电机，在低温工况运行时制冷剂的质量流量很小，制冷剂通过电机吸收热量后产生大量有害过热，提高了吸气制冷剂的比容，导致制冷量降低。

LB系列压缩机采用电机独立冷却结构设计，将电机腔和压缩室隔离，采用少量液态制冷剂冷却电机，使其稳定在理想温度范围内工作，同时可以延长电机使用寿命。冷却电机后的气态制冷剂进入压缩室进行补气，避免因电机冷却而造成冷量损失，在低温应用时效果尤为明显。

为了有效控制进入电机腔体内的制冷剂量，汉钟设计两种控制电机液喷的方案：

◇ 专用膨胀阀方案

汉钟专门开发了一款新型的电机冷却膨胀阀。当压缩机的电机温度升高时膨胀阀打开液态制冷剂通过膨胀阀节流降压后注入电机腔，经特殊设计冷却流道对电机的线圈、铁芯进行冷却。当电机温度降低时开启度相应减小。这种冷却控制模式确保了电机维持在安全的温度范围内，实现了电机冷却的动态弹性控制。(图2)

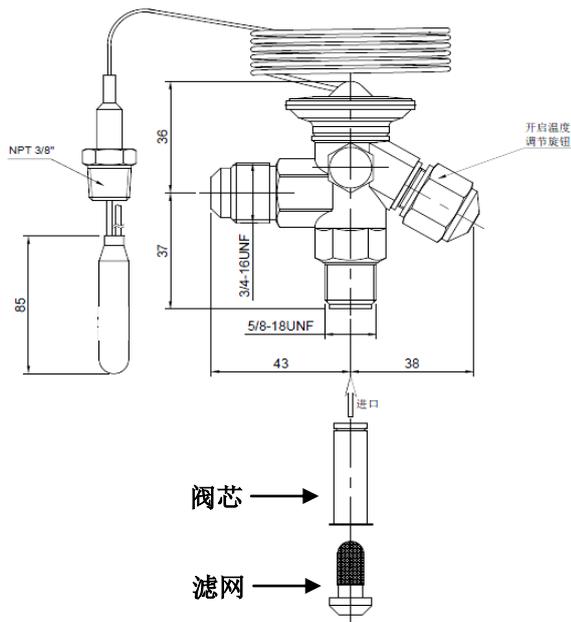


图2 电机冷却膨胀阀尺寸

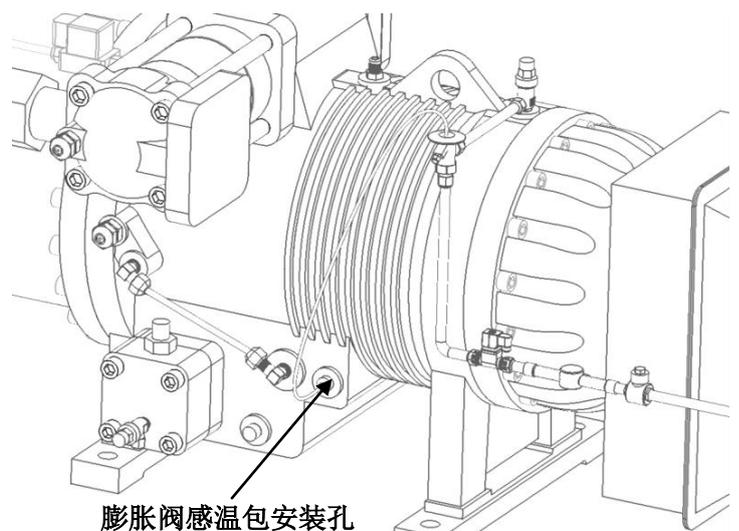


图3 LB100~280电机冷却膨胀阀安装

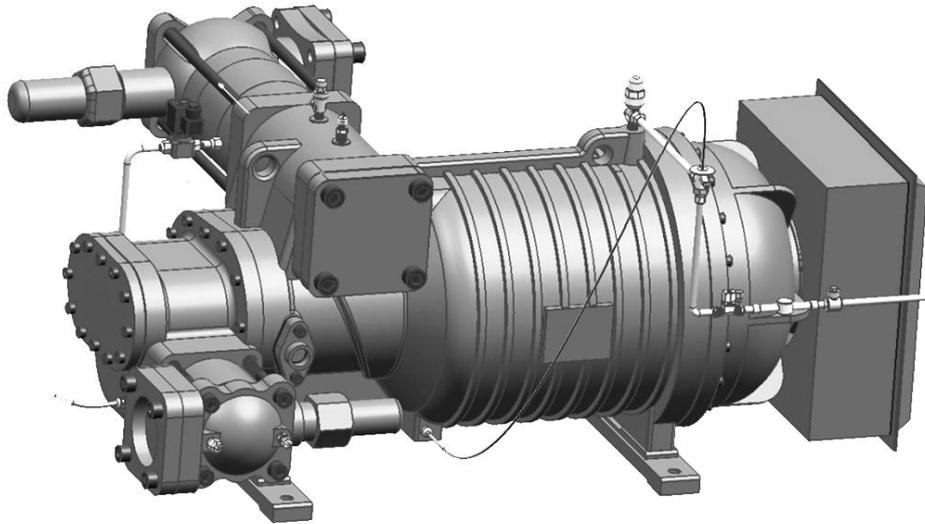


图4 LB360/410电机冷却膨胀阀安装图

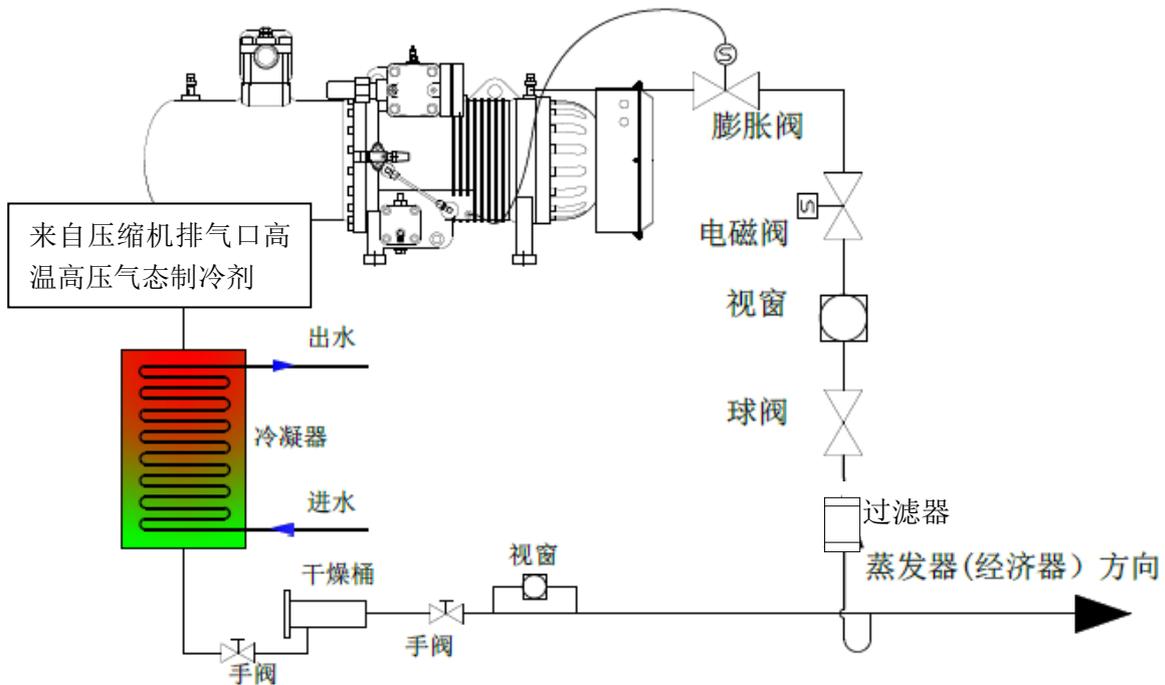


图5 电机冷却管路图

电机冷却管路说明:从系统液管底部取液，引一路管通过滤器、球阀、观液镜、电磁阀至电机液喷膨胀阀出口，由转接头变径后进入电机液喷角阀，入电机腔冷却电机。(图5)

电机冷却膨胀阀安装说明：将膨胀阀感温包安装于压缩机底部感温包插孔内，活再将活动螺纹塞头拧紧。(图3、4)

注意：

- ▲ 如果客户使用斜切口从液管顶部插入取液，容易在初次开机制冷剂不足时或制

制冷剂有严重泄露时造成电机喷液量不足，从而导致压缩机电机有烧毁的可能。液体顶部插入的部分还容易造成液管流动阻力。汉钟公司要求必须从底部取液，建议可做 U 型弯漏斗型设计，保证取液口任何时候都能被液面覆盖。

- ▲ 调试和使用时应将压缩机上的电机液喷角阀全开以减少流动阻力和压降。
- ▲ 建议对膨胀阀安装管路进行固定，减少管路振动以及喇叭口破损。
- ▲ 建议减少膨胀阀出口管路到电机冷却角阀的距离，从而减少不必要的有害过热。
- ▲ 电机冷却膨胀阀出厂设定 80°C 开 50°C 关，如果有特殊情况可以通过调节膨胀阀上的调节螺母将电机温度控制在合理范围内（50 ~ 80°C 之间）。调节方式：正对调节螺母方向顺时针旋转流量减小，逆时针旋转流量增大。
- ▲ 建议膨胀阀调节时每次只调 1/4 圈，待工况稳定后才继续调节。
- ▲ 建议感温包插孔内使用导热胶，已确保更精确地感测电机回气温度。

◇ 限流孔口+电磁阀方案

此方案采用两个电磁阀进行电机温度控制。如图6所示，电磁阀1为主路电磁阀，与压缩机同时启动或关闭。电磁阀2为辅助电磁阀，依据电机内埋PT100反馈电机温度进行控制，电机温度高于80°C时打开，当电机温度低于50°C时关闭。

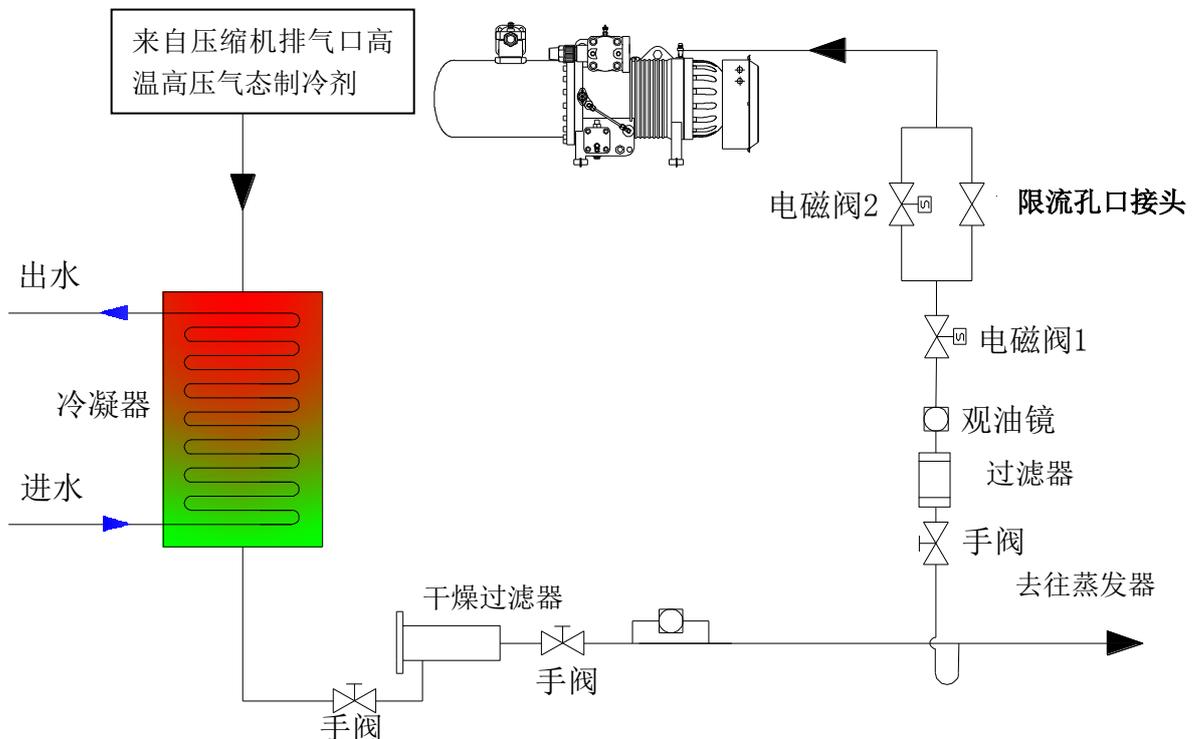


图6 电机冷却限流接头管路

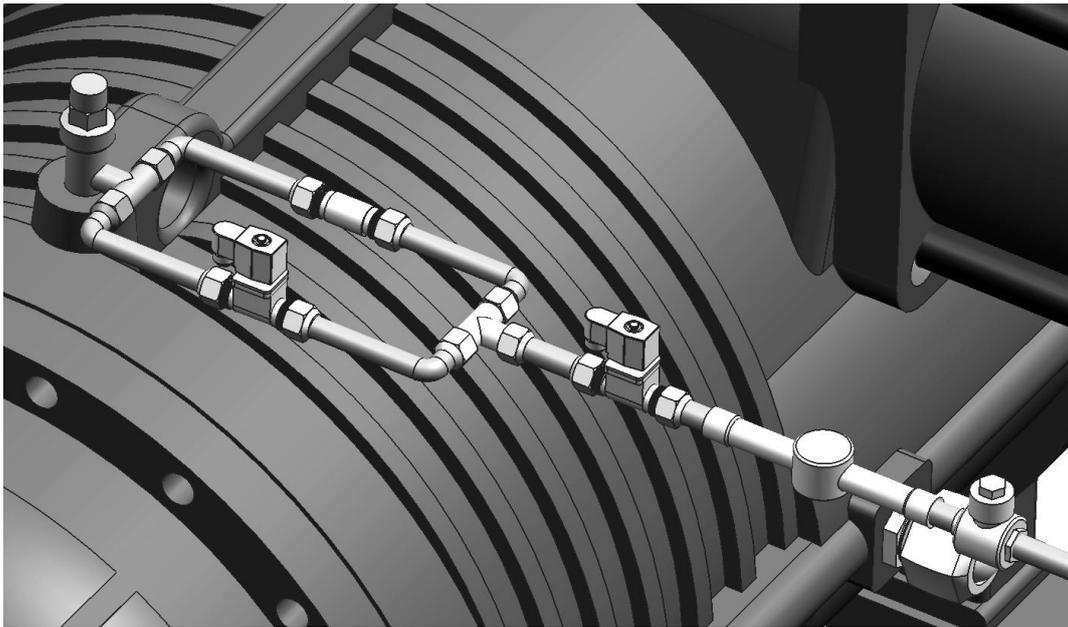


图7 限流接头安装图



注意：

- ▲ 严禁压缩机运行时切断电机液喷供液；
- ▲ 严禁压缩机停机时连通电机液喷供液；
- ▲ 制冷剂取液直接从系统液管干燥过滤器之后引入；
- ▲ 电机液喷应从液管底部取液，并做 U 型弯设计；
- ▲ 电机液喷电磁阀应采用常闭电磁阀。
- ▲ 观液镜用于确认制冷剂是否饱管，严禁不保管或大量气泡现象时运行压缩机。（图7）

2.1.2 进气控制阀应用说明

LB系列压缩机无容调结构，为降低启动电流汉钟专门开发了具有专利技术的进气控制阀，该进气控制阀在开机时能切断吸气管路，阻止蒸发器中的制冷剂进入压缩机，从而降低启动负载；停机时可以减少压缩机停机反转时间，具有止回阀的功能。（图8）

具体控制说明：请参考2.4.5内容

具体控制电路：请参考2.4.6内容

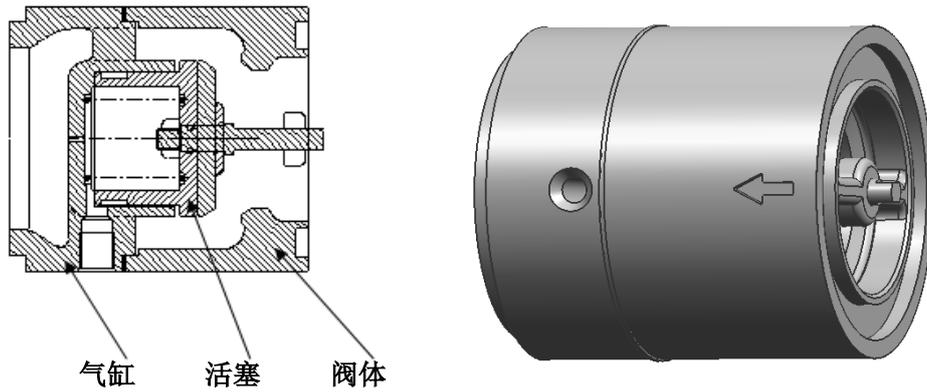


图8 进气控制阀结构图

2.3.3 油路阻断销的应用

单机型压缩机如需要外接油冷却器，则压缩机内需油路阻断销（此项需要在订单要求中注明），阻断销的作用是阻断压缩机油路内循环，从而实现外接油路外循环的建立。（图9）

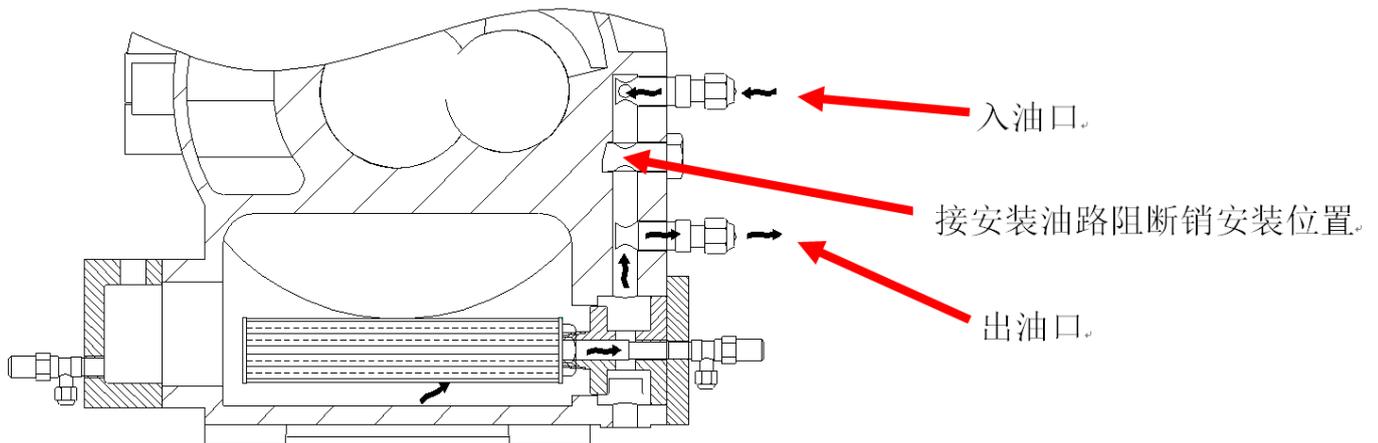


图9 油路阻断销示意图

2.2 润滑油系统应用

2.2.1 润滑油的作用

1. 在转子与压缩室以及阴阳转子间形成油膜密封，减少制冷剂气体在压缩过程中由高压侧向低压侧的泄漏。
2. 吸收并带走制冷剂气体在压缩过程中产生的压缩热和轴承做机械运动产生的摩擦热，从而确保压缩机长期可靠运行，降低排气温度。
3. 在轴承内形成油膜，保证轴承正常状况下运转。

2.2.2 LB 产品指定润滑油

表 2 润滑油技术参数

制冷剂	R22	R404A/R507
油品型号	HBR-B03	HBR-B05
比重	1.01	0.957
比热40°C (Kcal/kg K)	0.43	0.43

 注意

1. HANBELL仅承认指定用润滑油
2. 压缩机最低启动油温30°C
3. 压缩机停机时请打开机油加热器 (除了长期停机外)

2.2.3 润滑油使用更换要求

压缩机加注润滑油时应保证系统干净，系统初次运行72小时后，建议重新充注一次，确保压缩机长期可靠运行。

- 润滑油极易吸收空气中的水分，应避免润滑油长期暴露在空气中。
- 为了确保系统中的含水量降到最低，建议在系统更换新油之后尽可能长的时间对系统进行加热并抽真空。
- 润滑油异物污染会造成油路阻塞，所以外接油路系统必须安装油过滤器，且过滤器前后必须安装压差开关，当压差达到设定值(1.5bar)，必须更换油过滤器。
- 压缩机长期运行在高排温 (95~110°C)，容易加速润滑油的劣化速度，请定期检查润滑油的化学性能，并适当缩短换油间隔时间。
- 润滑油酸化会直接影响电机寿命，当润滑油 PH≤6 时就建议更换。(并请同时更换系统干燥过滤器，以保证系统干燥)
- 如果压缩机电机烧毁，会产生酸性有害物质及烧毁碎片，它们会一起被带入系

统。检修时应根据上面所提及的程序进行，必须多次更换油过滤器滤芯和润滑油直至油路清洁度和酸度达到标准为止。并需定期追踪润滑油状态，超出标准范围请及时更换，同时请关注系统的清洁度和干燥度。

警告：如发现客户未使用汉钟指定润滑油，一旦压缩机出现问题，HANBELL概不负责

2.3 系统应用

2.3.1 吸排气管路配置要求

由于压缩机正常运行时的振动较小，吸排气管路一般不需要柔性连接组件，但是管道必须有足够的柔性长度，并确保吸排气管路不会对压缩机产生应力。建议使用铜管作为吸气、排气管路，铜管可以在压缩机运行时起到较好的管路减振作用。(图10、11)

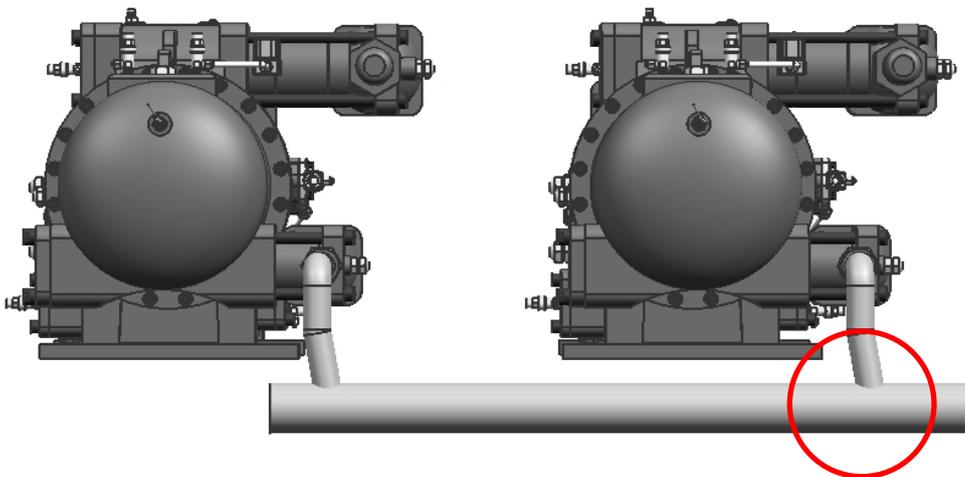
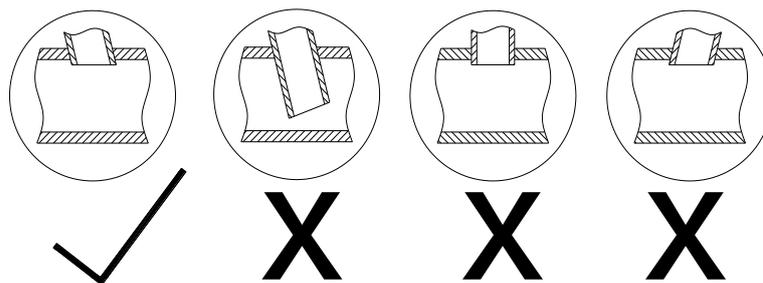


图 10 压缩机并联系统排气配管图 详图 1



详图 1

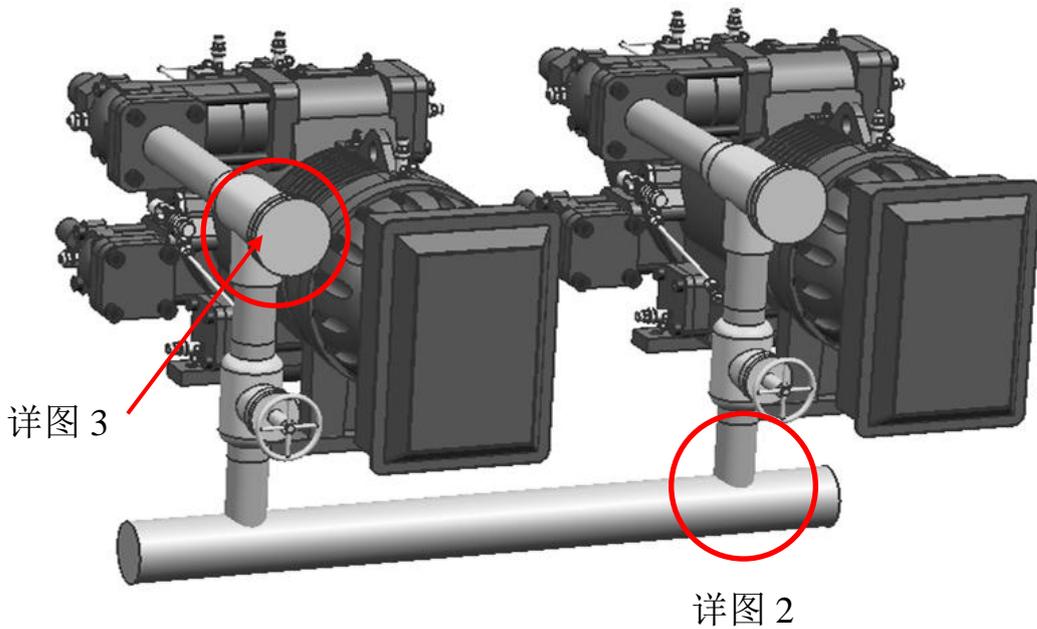
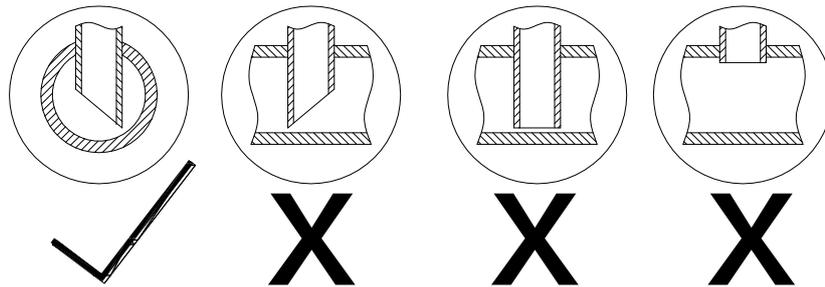
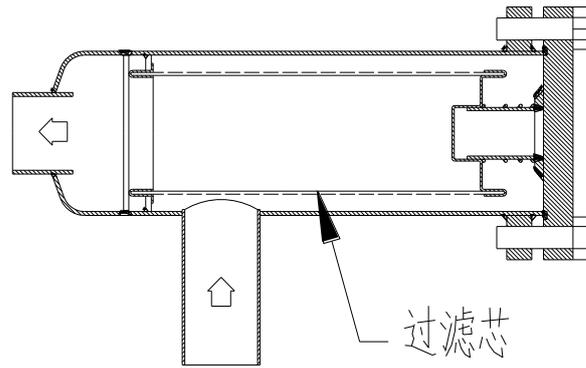


图 11 压缩机并联系统吸气配管图



详图 2

建议客户在吸气端安装吸气过滤器（详图 3），并定期清理。在系统开始使用时，如发现压降大于 0.5bar 时，请及时清理，直到系统干净为止。过滤器拆卸时，如发现滤网破损，需做及时更换处理，并将管路中的破损杂质清理干净。安装时确保过滤器方向正确，并建议在进出口增加关断阀，方便保养。



详图 3

2.3.2 外接油路系统说明

一般而言如果压缩机运行在低温工况下，润滑油若不进行辅助冷却，会因油温过高而无法达到运行要求。此时建议客户配置外接油冷却器，油冷却器可以达到压缩机降低排气温度的作用。

还能延长系统的使用寿命。注意：要求压缩机入油温度不得高于60°C。

油冷却系统主要分为二类：1.空气冷却；2.水冷却。

油冷却器的换热量可以通过HANBELL选机程序计算获得。应该考虑到极限运行条件：如最大压差（高冷凝温度低蒸发温度）。

汉钟要求外接油路系统管路设计压降不得大于1bar，以免影响压缩机正常润滑。（图12）

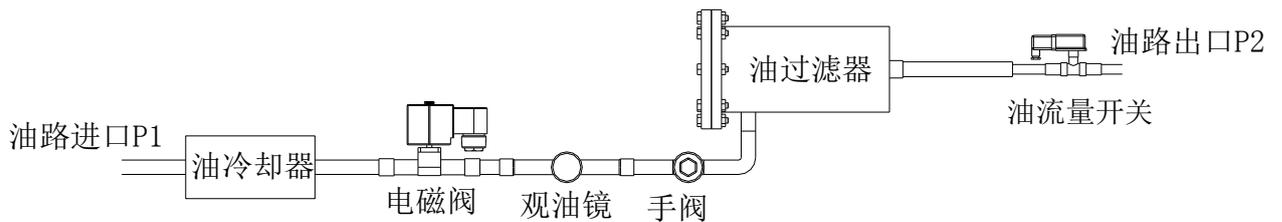


图12 外接油路系统管路

◆ 风冷式油冷

风机加速空气流动，使其通过油冷却器的翅片，冷却管道中的润滑油，参考系统如下图13、14所示。单机系统压差开关请参考3.2.5

表 3 图示说明

图示	名称	图示	名称
	进气过滤器		油冷却器
	压缩机		油分离器
	止回阀		观油镜
	油过滤器		油流量开关
	压差开关		电磁阀
	手阀		

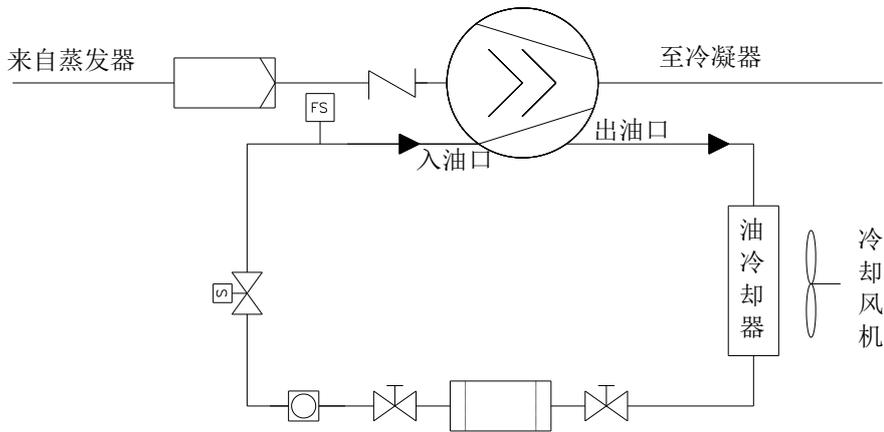


图 13 风冷油冷器单机系统图

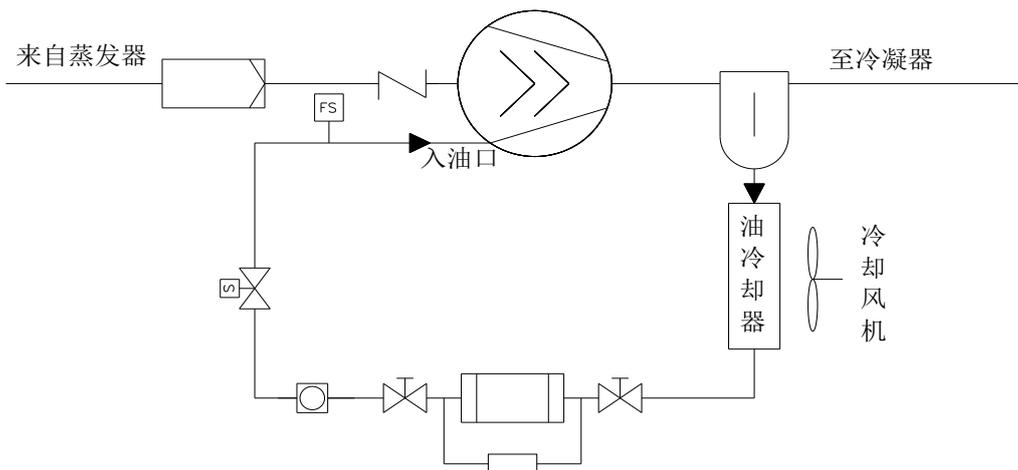


图 14 风冷油冷却并联系统图

◆ 冷却水冷却

冷却水通过水泵循环与管路换热带走油冷却器中的润滑油的热量，参考系统如下

图15、16所示。单机系统压差开关请参考3.2.5

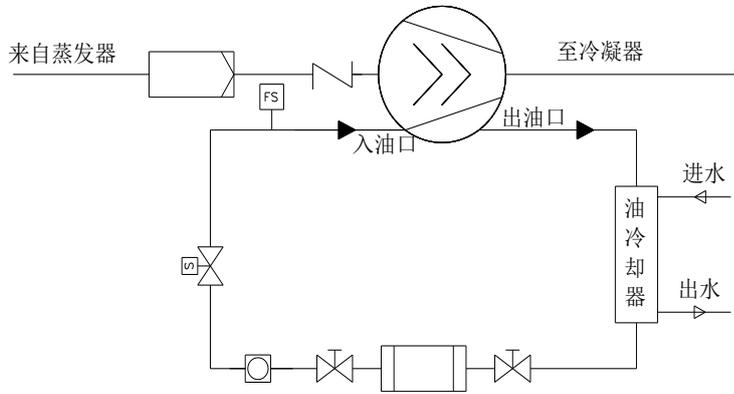


图 15 水冷却油冷单机系统

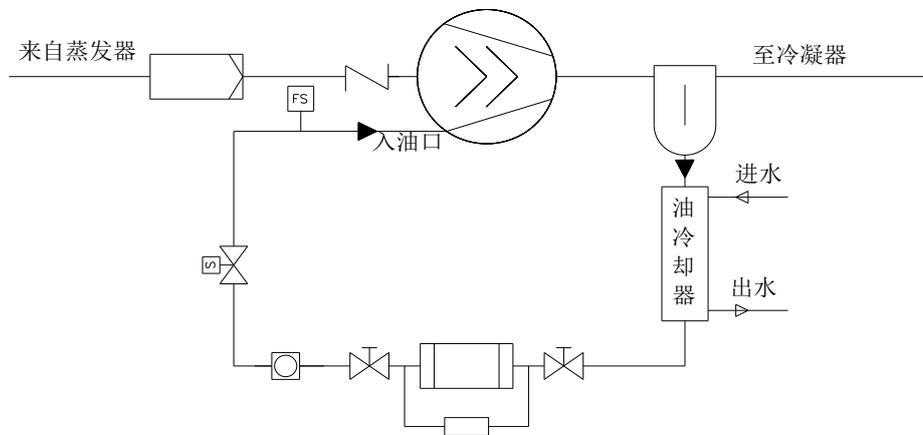


图 16 水冷却油冷并联系统

2.3.3 外接油路配置要求

◆ 外接油路的使用

- 1) 建议油冷却器安装在压缩机附近。且油冷却器位置低于压缩机和油分离器的油位位置，防止压缩机停机时润滑油倒流回压缩机或油分，造成开机液压缩和油分中油位过高导致溢流的状态。(图 17)
 - 2) 油冷却器必须有回油温度控制装置，以确保回油温度控制在 $40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。
 - 3) 以下工况必须使用油冷却器。
 - ◇ 蒸发温度低 ($-20^{\circ}\text{C} \sim -50^{\circ}\text{C}$)
 - ◇ 吸气过热度大 ($> 15\text{K}$)
- ◇ 注意：油冷却器的负荷请参照 HANBELL 选机数据，选择时必须兼顾考虑运行工况内极限油冷负荷，综合考虑选择油冷却器的大小。
- ◇ 配置建议：
- 1) 系统正常运行时，高低压差不得低于 4bar (若是系统工作环境原因，长时间建立不了供油压差，建议选用汉钟压力维持阀)；
 - 2) 为保证回油温度在规定范围内，可在油冷却器进出管路间短接一个带电磁阀控制的油路，压缩机运行时若油温过低，打开旁通电磁阀使油温迅速加热，同时还可以有效调节不同工况下油冷却器的负荷。(图 17、18)
 - 3) 油路电磁阀建议安装在靠近压缩机入油口的位置，避免停机时油继续流向压缩室内。

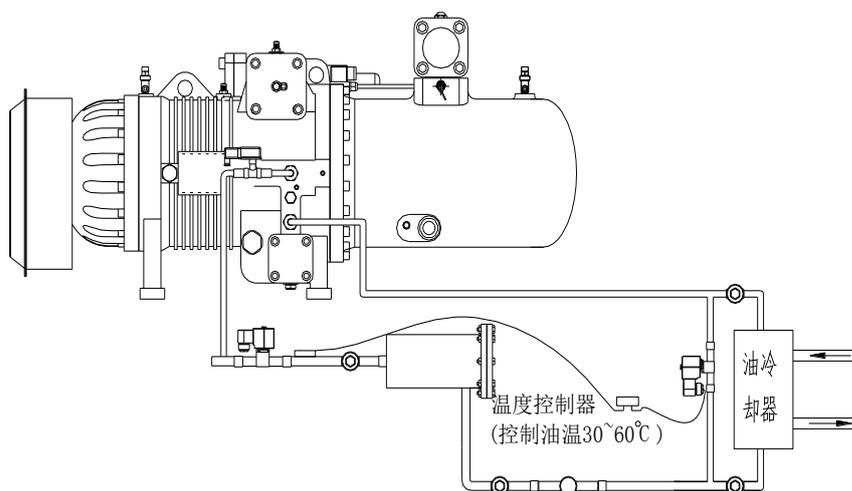


图 17 LB-100~280 单机外接油冷油路配管图

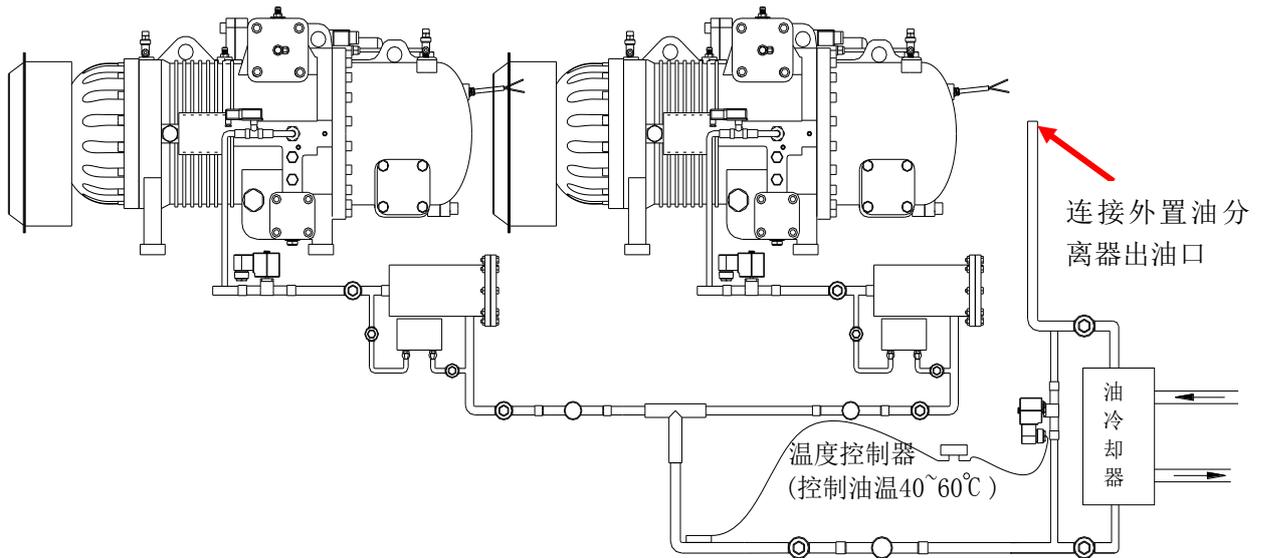


图 18 LB-100~280 并联机外接油冷油路配管图

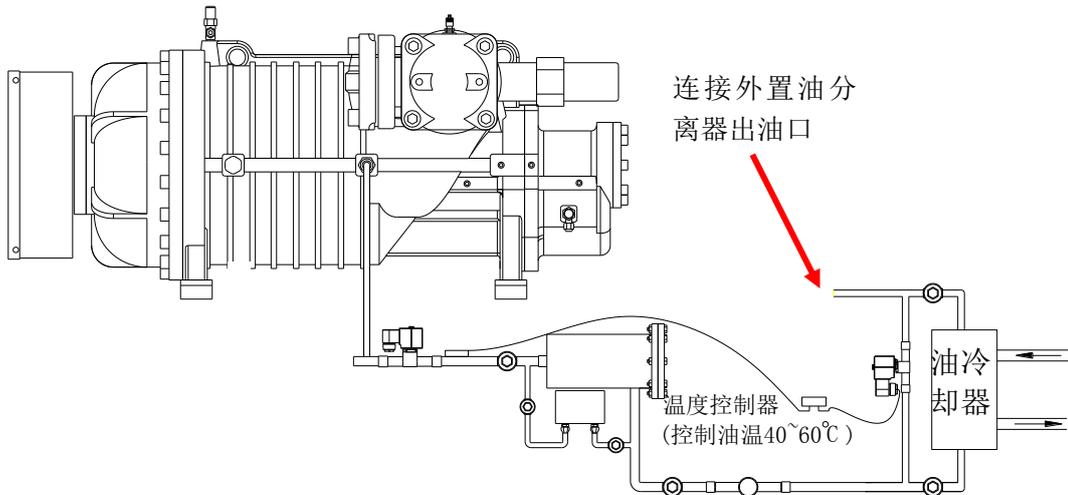


图 19 LB360/410 外接油路油冷却配管图

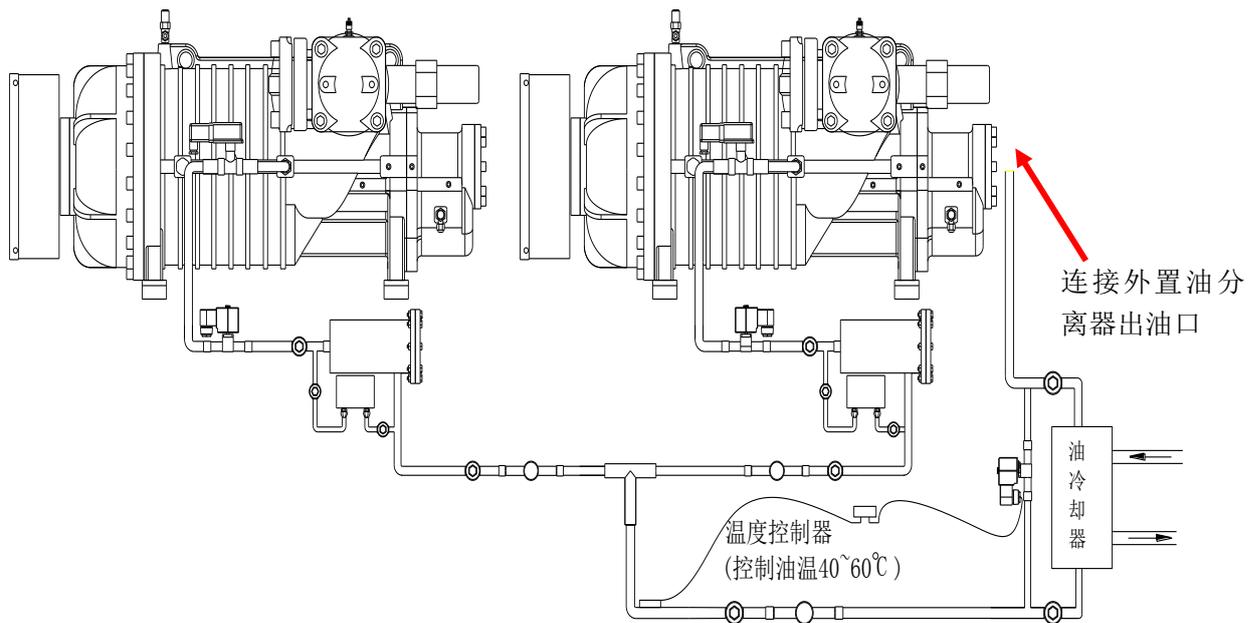


图 20 LB360/410 并联外接油路配管图

2.3.4 经济器配置要求

使用经济器对系统膨胀阀之前的制冷剂进一步过冷，系统的制冷量和效率将得到提升，特别是在高冷凝低蒸发温度的工况下效果尤为明显。

过冷循环的经济器运行：

这种运行模式一般用一个热交换器作为液体过冷器以实现液态制冷剂过冷目的。从冷凝器管路上引出一部分冷媒通过经济器膨胀阀节流进入过冷器蒸发吸热，并与逆流而来的液体制冷剂进行热交换，吸热后的过热饱和蒸气通过压缩机的经济器接口进入中间压缩段压缩，此模式有效提高液态制冷剂的单位质量制冷量，同时有效的降低了排气温度。(图 21)

■ 经济器的选型：

管壳式，板换式换热器均可用作经济器。请依 HANBELL 选机软件中相关技术参数来选择经济器的负荷量。

■ 经济器膨胀阀的选择：

如想获得更多经济器膨胀阀的选型指导请联系 HANBELL。

■ 经济器控制方式：

建议系统开机运行稳定后，高低压比大于 3 时或低压侧压力达到设定数值时，再打开经济器循环打开。避免压缩机内的润滑油反窜至经济器，产生额外的振动和噪音，甚至管路振裂。

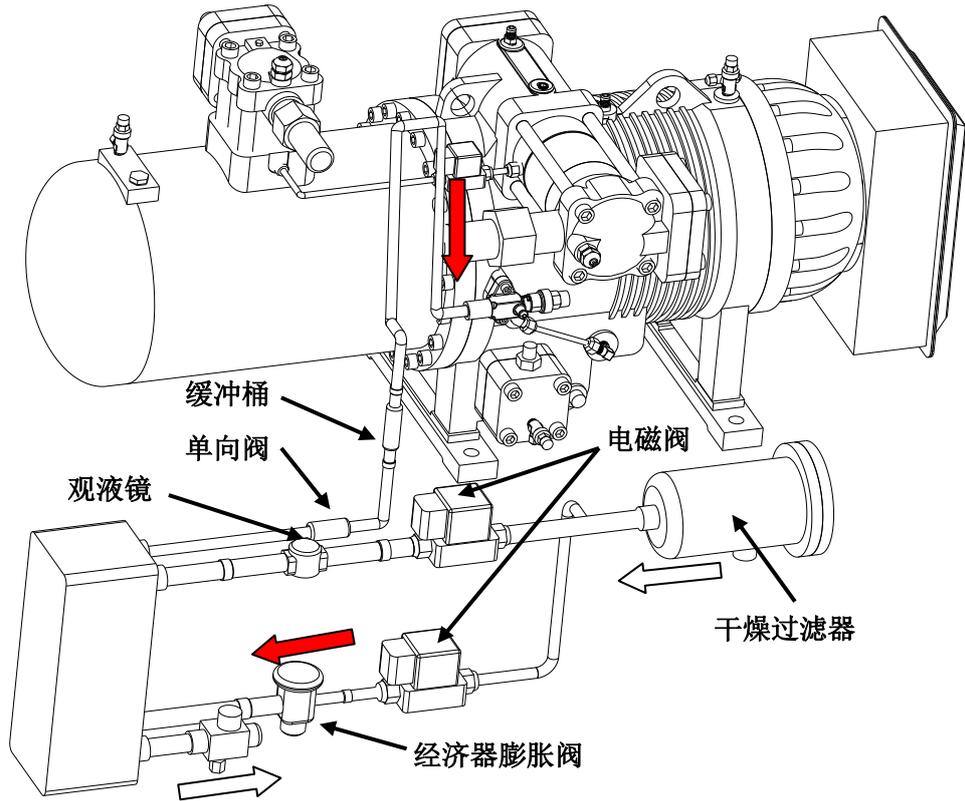


图 21 单机经济器配管图

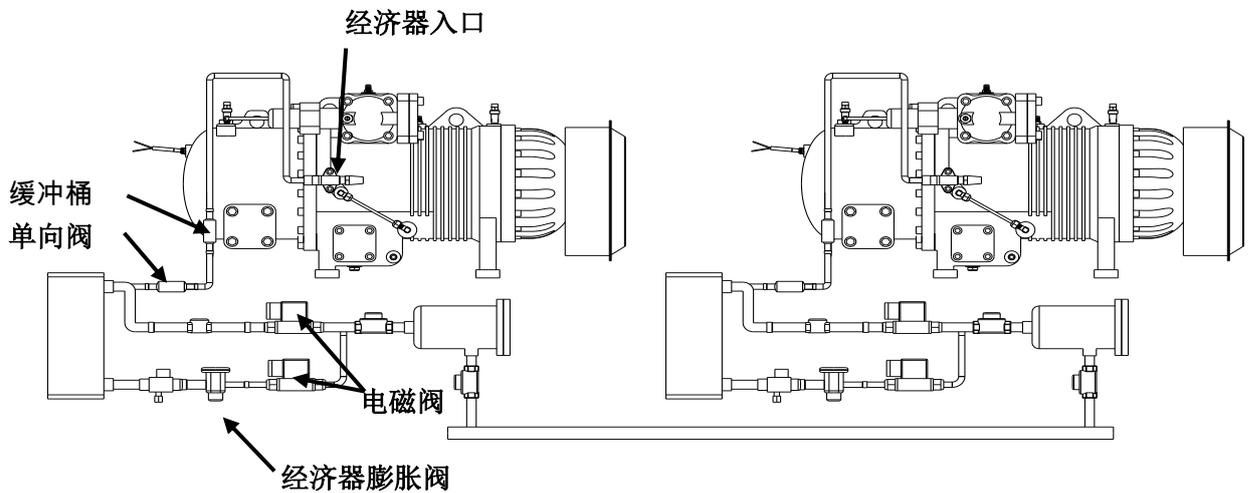


图 22 并联机经济器配管图

■ 经济器管路建议:

- ◇ 经济器(过冷器)应安装在压缩机的下方，以防止在停机期间经济器中液态制冷剂的回流压缩机。(图 22、23)
- ◇ 在运行工况不稳定或当关闭经济器回路时，一部分油和制冷剂会反窜回经济

器管路内，因此建议在经济器口管路附近折弯一个 u 型弯，有一段上行管路距离。

- ◇ 在小压比工况下，压缩机内脉动气流会反冲造成异常振动及噪音，建议经济器入口管路附近安装缓冲桶（消音器）和单向阀。
- ◇ 请依 LB 系列压缩机之经济器接口尺寸配用相对应之管路。
- ◇ 至蒸发器的管路除了保温要求外要注意管路防振动设计。

2.3.5 冷凝压力调节

压缩机吸排气要在启动后 30 秒内达到 4bar 压差，压差过小时，会造成供油量不足，而使压缩机在启动一段时间后故障停机（油流量和高低压差保护），此时需要做冷凝压力控制，保证压缩机开机后，可以短时间内建立起足够的高低压差，保障压缩机供油。建议客户使用 HANBELL 选配件压力维持阀，压力维持阀相关资料请联系 HANBELL。

以下情况会造成压差过低：

- ◇ 环境温度较低，冷凝器安装在室外，长期停机。
- ◇ 并联系统单一压缩机启动。
- ◇ 热气融霜，逆循环。
- ◇ 双级系统低压级压缩机。

2.3.6 并联系统运行要求

- ◇ 并联系统开机时，每台压缩机逐次启动（不允许两台压缩机同时在启动状态），时间间隔在 30s 以上。
- ◇ 压缩机全部启动完成稳定运行后，注意观察外置油分离器润滑油是否清澈饱满，保证油位在高位视镜。回油温度控制在 30~60°C 之间。
- ◇ 压缩机运行一段时间后，若外置油过滤器前后压降大于 1.5bar，需清洗或更换外置油过滤器滤芯。
- ◇ 并联系统多台压缩机可以共用一个外置油分，建议油过滤器和油流量开关每台压缩机单独配置。

注意：

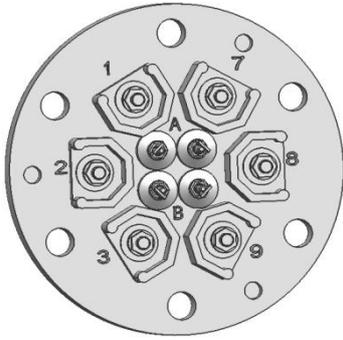
- ▲ 并联机组外置油分上安装液位开关，避免油位过低影响压缩机回油。
- ▲ 并联机组外置油分上安装油加热器，油加热器的开停，由油分内的油温传感器控制。

- ▲ 并联机组外置油分上要配置加油口和泄油阀，方便润滑油进行补充和更换。
- ▲ 系统润滑油温度低于30°C或者高于60°C都不能开机。
- ▲ 低温满液式、氟泵系统等可能存在回油困难的系统，容易造成压缩机失油。建议在压缩机排气口与冷凝器之间安装一个二次油分离器。
- ◇ 如想获得更多油路配置指导，请与HANBELL公司联系

2.4 电机控制

2.4.1 部分绕组启动

Hanbell螺杆式压缩机配备的是Part winding start (PWS)电机。



——A接PTC

——B接PT100

图24 压缩机接线

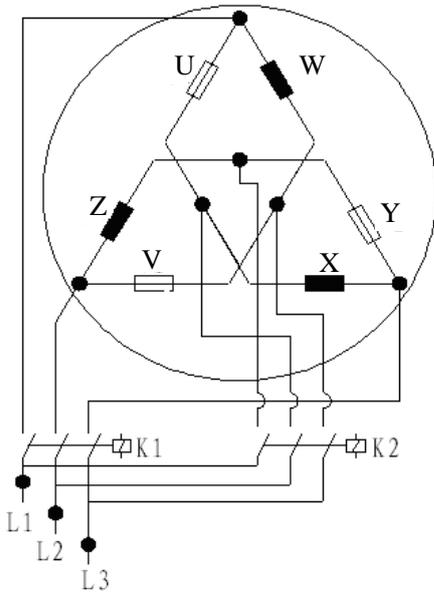


图 26 部分绕组启动示意图

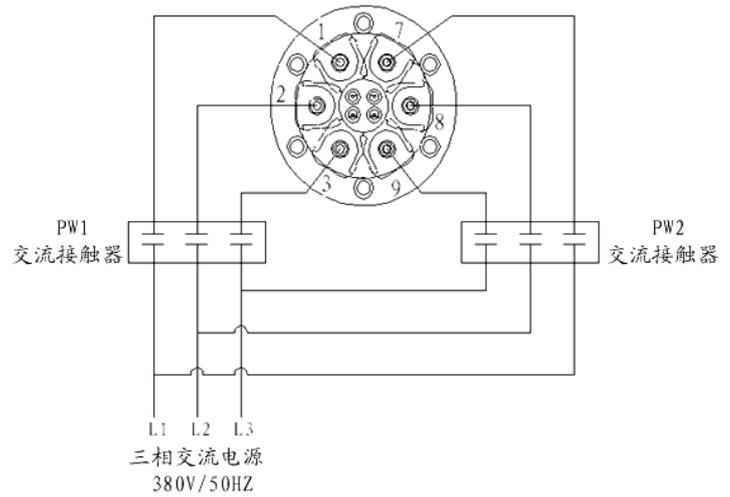


图 25 压缩机电机接线原理图

$$\text{电流不平衡率} = \frac{\text{三相电流中电压平均值与最大电流值差异}}{\text{电流平均值}} * 100\%$$

电流不平衡会在电压不平衡的百分数的 6~10 倍的范围内变化，电流过大会导致绕组过热缩短压缩机的寿命，甚至会烧毁电机。如果不平衡电压很大,将会降低转矩从而满足不了运行的要求，那么电机就不能获得所需的转速。

NEMA 声明在电机终端的电压不平衡未超过 1%时多相电在额定启动时可以成功开启至运行状态。但是超过 5%以上的不平衡电压状态下启动电机是不允许的，会造成对电机的损害。建议在电压不稳定的地方，安装一个额外的高低电压保护器。设定额定电压±5%范围内，可确保压缩机的安全长期运行。

建议如果压缩机运行中最高和最低相电流差大于平均电流 3%。可将三相电源线如图 29、30 所示进行对换，如不平衡相不随对调相而改变，则可确认排除压缩机电机问题，请及时关机待问题解决后方可开机，如是电机问题请联系 HANBELL 公司。

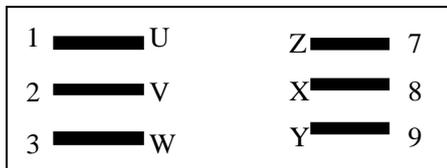


图 29 主电源线标准接法

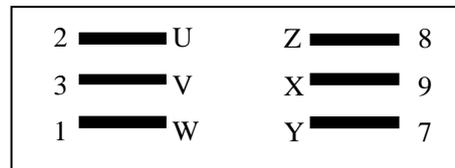


图 30 主电源线测试接法

2.4.3 电磁接触器选型

请参考电工手册接触器部分章节，建议参考 AC3 规格，并结合选机数据与系统设计状况，选择合适的接触器。

◇ 建议

1. 常规的电子漏电保护器设定值应该高于 50mA，(潮湿的区域为来说 25mA)。

2. 接地电阻不应超过 500Ω。
3. 如果电子漏电保护器报警，请检查绝缘装置是否正常和它的线路设定是否正确。
4. 请根据下表最大运转电流选择合适的交流接触器、空气开关、电源线。

2.4.4 压缩机电气规范表

表 4 压缩机电机参数表 (电源 : 380V/50Hz)

机型	LB-100	LB-140	LB180	LB-230	LB-250	LB280	LB360	LB410
堵转电流 LRA (A)	218	310	370	565	565	710	780	1020
启动电流 (A)	145	155	196	350	350	462	507	663
最大运行电流 MCC (A)	57	78	94	127	138	151	203	232
KM1 , KM2 选用的接触器 (A)	40	50	65	95	95	115	150	150
导线的选用 (mm ²)	6	10	16	25	35	35	50	50

- ◇ 堵转电流：由于负载重或其他原因导致电机转子不能转动，这时电机电流就是堵转电流。
- ◇ 启动电流：电机启动输入电流达到稳定状态前所达到的最大电流值。
- ◇ 最高启停频率：6 次/小时；
- ◇ 最短运行时间：5 分钟

2.4.5 进气控制阀的控制说明

■ 正常开机

压缩机启动时打开图31所示电磁阀，将高压气态制冷剂导入进气控制阀驱动其关闭吸气管路，当启动结束后关闭电磁阀，进气控制阀打开吸气管路，完成卸载启动动作。

■ 正常停机

压缩机停机切断电源时，进气控制电磁阀必须打开且延时通电1s，使高压侧气体迅速旁通至进气控制阀内，关闭吸气管路，有效减少压缩机在停机压力平衡过程中转子反转时间。如果压缩机停机长时间反转，容易造成轴承损坏和机械损坏，须将以上内容写入机组的控制程序。（参考2.4.6）

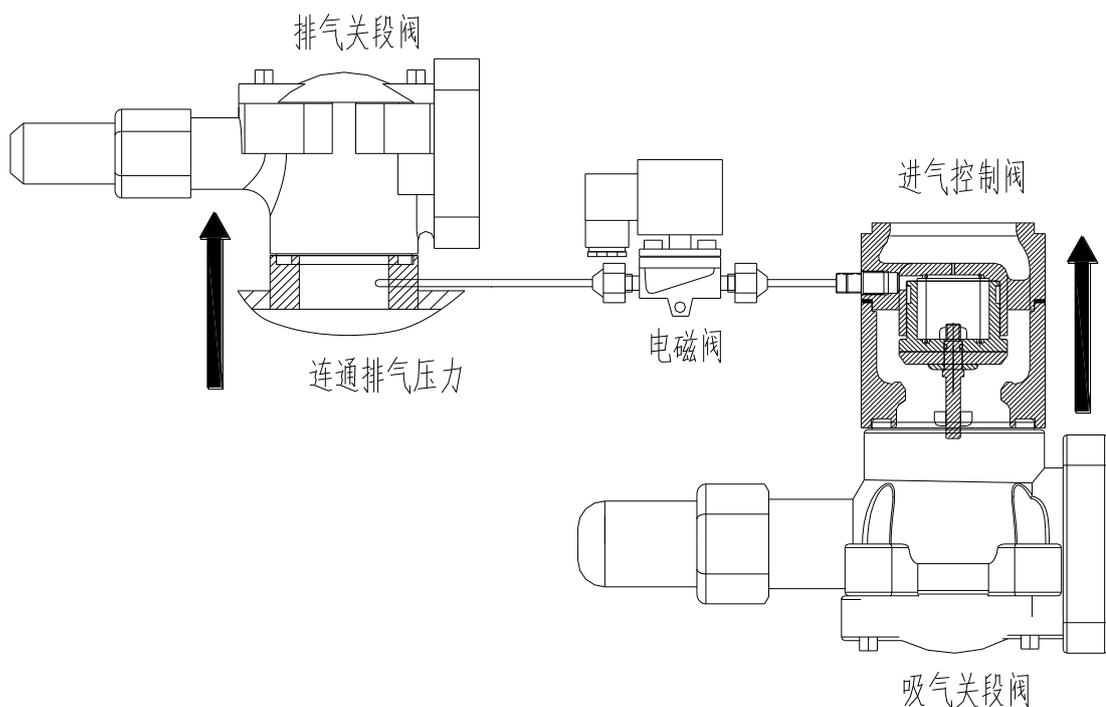


图 31 进气控制阀原理图

⚠ 电磁阀控制注意事项

压缩机开机完成后进气控制旁通电磁阀严禁打开。

1. 2.4.6 LB 控制电路图

说明:

F1-主保险
F2-压缩机保险
F3-控制回路保险
F5-高压继电器
F6-低压继电器
F7-油流监控器
F8-油位监控器
F12-控制用压力继电器“经济器”（根据需要）
F13~14-电机过流保护继电器
K1-第一线圈的接触器
K2-第二线圈的接触器
K3T-分线圈时间继电器
K4T-油位监测器延时继电器(选型时需注意油位开关电气参数)
K5T-油流监测器延时继电器(选型时需注意油流开关电气参数)
K6T-启动间隔延时继电器
K7T-进气控制阀延时继电器
Q1-主开关
R1-油加热器
R2-排气温度传感器
R3~8-电机线圈内PTC温度传感器
S1-控制开关
S2-故障复位开关
Y1-油路电磁阀
Y2-液管电磁阀
Y3-进气控制电磁阀
Y8-经济器电磁阀（根据需要）
INT69HBY-电机和排气温度保护器
K3T分线圈时间继电器设定0.5s
电气控制部分内容请按实际情况参考使用

2.6 安装固定

1. 应用于常规系统时，压缩机必须水平安装
2. 建议压缩机不要直接安装在换热器上，如因条件限制而必须如此安装，请保证足够强度的承重结构设计。
3. 建议使用固定钢结构支撑架安装压缩机，并使用减振垫，以减少压缩机振动对系统的影响。
4. 对于船用系统，压缩机因沿船的轴向方向安装，并需要配置外置油箱和压力维持阀，更多配置安装建议请联系 HANBELL 公司。

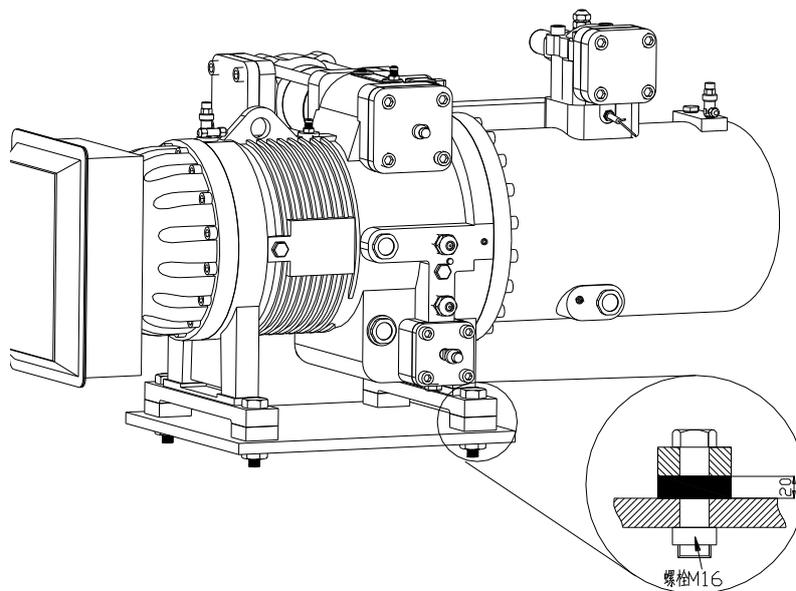
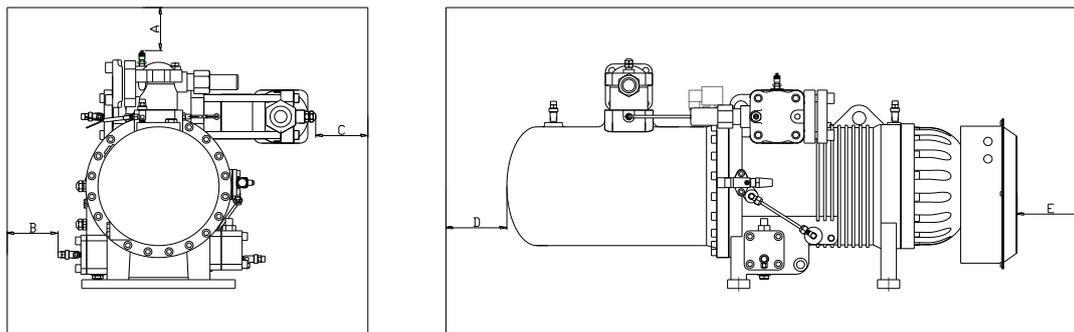


图 32 压缩机减振垫安装示意图

- 减振垫的安装时，底角四颗螺栓应受力均匀，螺母应拧紧到刚刚可见减振垫略微变形为宜，并使用弹簧垫片，保证压缩机长期运行不易松脱。
- 安装位置建议
 - ◇ 避免接近其它热源，以防止热辐射。
 - ◇ 靠近电控柜，方便配线。

- ◇ 压缩机安装位置和方向便于观察油位及日常保养。
- ◇ 安装的位置强度足够，不易引发共振及噪音。
- ◇ 避免在湿度高及通风不良的地方安装。
- ◇ 预留足够的服务空间。



服务空间	A	B	C	D	E
LB-100	300	300	300	300	300
LB-140	310	320	326	335	316
LB-180	310	320	326	344	316
LB-230	410	335	426	476	368
LB-250	410	335	426	476	368
LB-280	410	335	426	476	368
LB-360	400	300	426	300	316
LB-410	400	300	426	300	316

图 30 压缩机安装空间图

三、配件篇

3.1 配件表

项目	种类	机型	
		单机	并联机
1	进气控制阀	●	●
2	吸气关断阀	●	●
3	进气控制电磁阀	●	●
4	排气关断阀	●	●
5	PTC 排气温度传感器	●	●
6	PT100电机线圈温度传感器	●	●
7	PTC 电机线圈温度传感器	●	●
8	INT-69HBY保护模块	●	●
9	减振垫	●	●
10	限流孔口接头	●	●
11	油压差保护器	●	●
12	电机冷却膨胀阀	/	/
13	油位开关	●	/
14	外置油过滤器	/	●
15	油路电磁阀	/	●
16	油流量开关	/	●
17	视液镜	/	●
18	油路阻断销	/	●
19	压力维持阀	/	/
20	PT100温度控制器	/	/

●：表示标准配置

/：表示可选配置

表 5 压缩机配置表

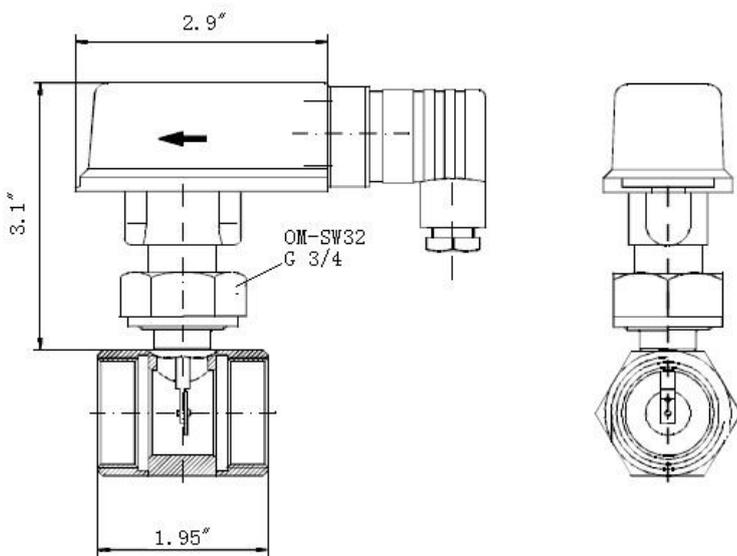
3.2 油路配件

3.2.1 油流量开关

在带有外接油分离器的压缩机系统中应安装油流量开关以防止压缩机失油。
油流量开关的规格如下图所示：

规格表：

类别	尺寸	连接口
3/8 流量开关	DN10	3/8 "
5/8 流量开关	DN16	5/8 "
1 " 流量开关	DN25	1 "



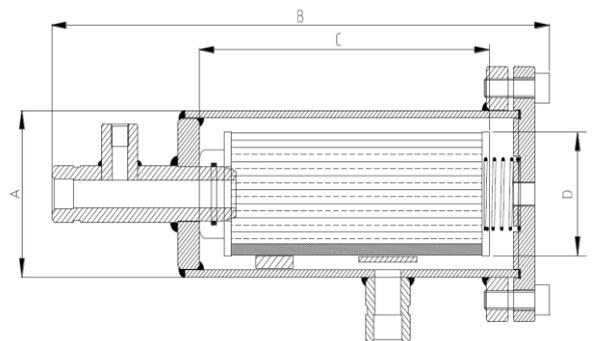
- 最高工作压力 25bar
- 最高工作温度 100℃
- 防护等级 IP65
- 最高工作电流 5A
- 最高工作电压 250VAC
- 最低流量保护 0.7L/min
- 最大流量时的最高压差 0.01bar

图 31 油流量开关外观图

3.2.2 外置油过滤器

油过滤器为可清洗型，滤网精度 300 目

规格	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
3/8" (Φ10)	89	340	200	55
3/8" (Φ16)	89	345	200	69
1" (Φ25.5)	140	370	218	110



机油过滤器

1.螺栓	2.盖板	3.衬垫	4.弹簧	5.滤芯
6.O型环	7.入油口	8.桶身	9.出油口	10.角阀

表6 外置油过滤器配置表

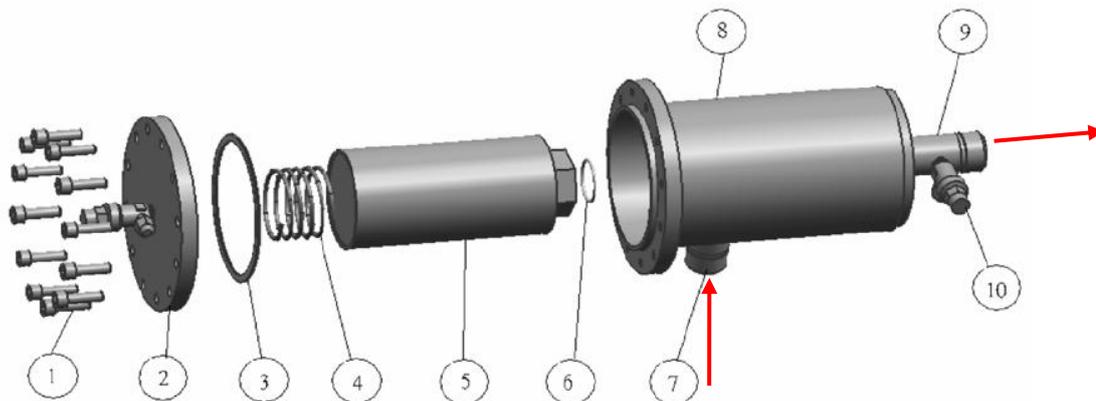
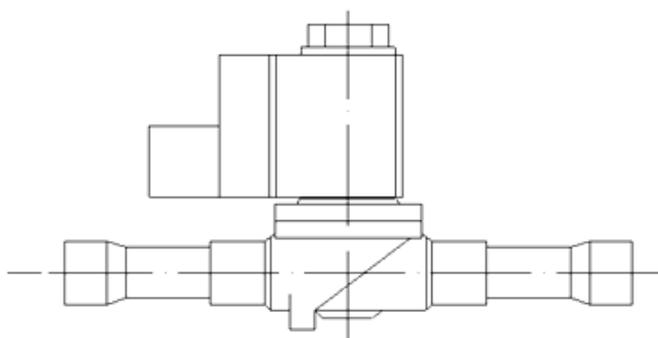


图32外置油过滤器外观图

3.2.3 油路电磁阀

■ 油路电磁阀



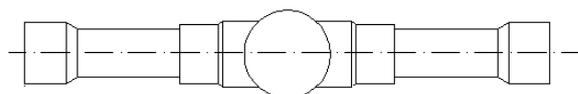
- 最大工作压力 35bar
- 最高工作温度 105℃
- 电源 220V/ 50Hz

底部有方向箭头“→”

图 33 油路电磁阀

3.2.4 油路视液镜

■ 视液镜



- 最大工作压力 35bar
- 最高工作温度 100℃

图 34 油路视液镜

2.5 油压差开关

功能：检测油过滤器滤网前后的压降，如果压降超过设定值，油压差开关跳脱保护，防止因油过滤器滤网表面吸附过多的异物杂质，而对供油系统产生危害。

规格：汉钟提供的油压差开关，设定标准跳脱值为 1.5bar。复位为手动复位。

使用说明：单机非外接油路系统，压差开关高压接头(HP)与压缩机高压接口相接（高压侧角阀或系统排气油分侧角阀），低压接头(LP)与压缩机机油过滤器法兰角阀连接，当回油阻力大于设定值时(1.5bar)，压差开关动作(OFF)切断压缩机控制电路，提醒使用者需要清理压缩机内置机油过滤器。

并联系统（或者单机带外接油路的系统），请将压差开关安装在外置油过滤器进口和出口位置，当报警断路时，请及时清理更换油过滤器滤芯。

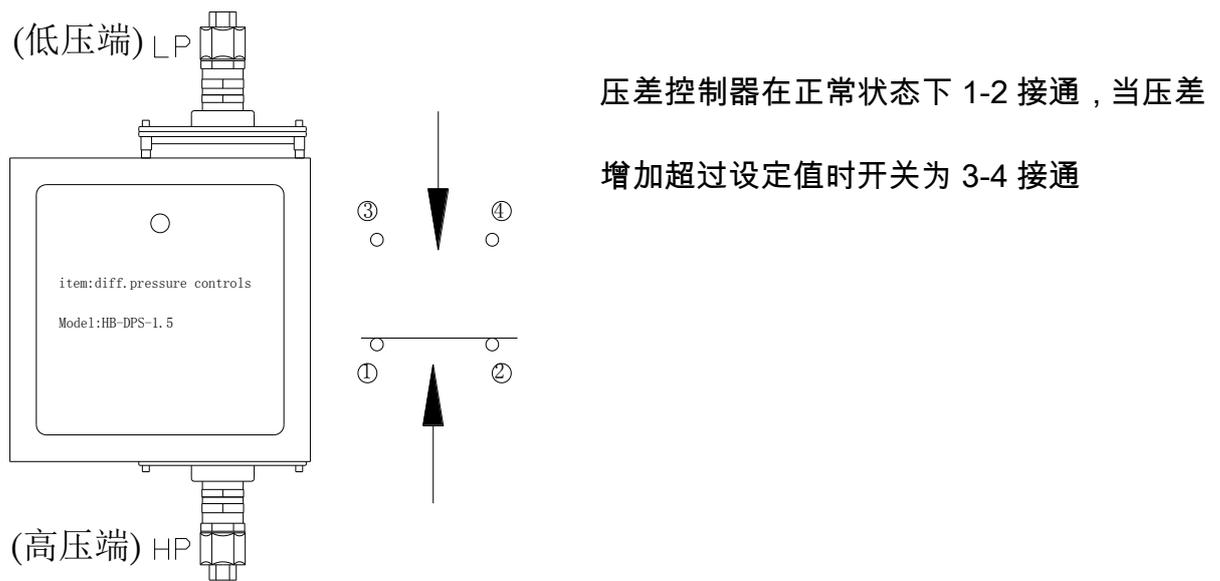


图 34 压差开关外观图

3.3 系统配件

3.3.1 吸排气关断阀

为了方便压缩机的维修与保养，建议为压缩机安装吸气、排气关断阀。请参照下表了解HANBELL关断阀。

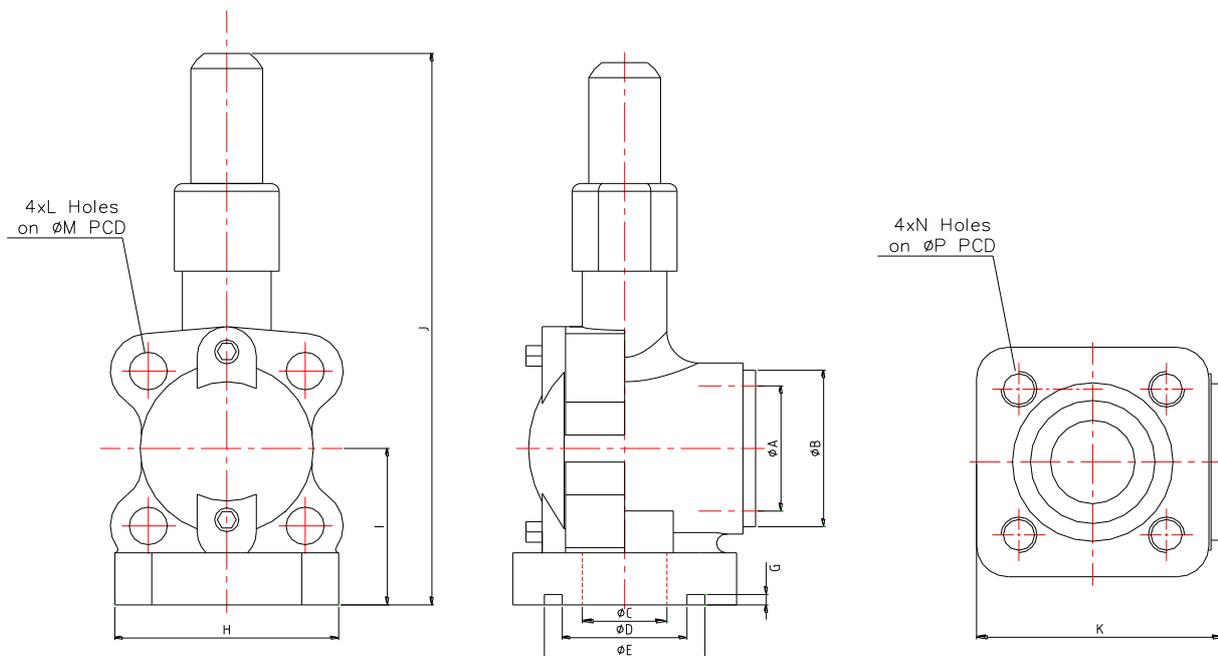


图35关断阀尺寸示意图

规格	标准尺寸														单位: mm	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	
1 1/2"	60	75	40	59	76	6	5	108	75	256	115	18	105	M16x2	105	
2"	70	90	60	69	91	6	5	122	86	280	128	18	120	M16x2	120	
2 1/2"	90	110	67	89	111	6	5	137	95	307	153	18	140	M16x2	140	
3"	100	120	80	99	121	6	5	154	117	398	177	22	160	M20x2.5	160	
4"	125	145	105	124	146	6	5	171	130	445	201	22	185	M20x2.5	185	

*关断阀规格

最大工作压力	强度试验 (气压)	温度范围
28 bar	35 bar	-50~150°C

3.3.2 防振垫

功能：减少压缩机运行时产生额外的振动和噪音。

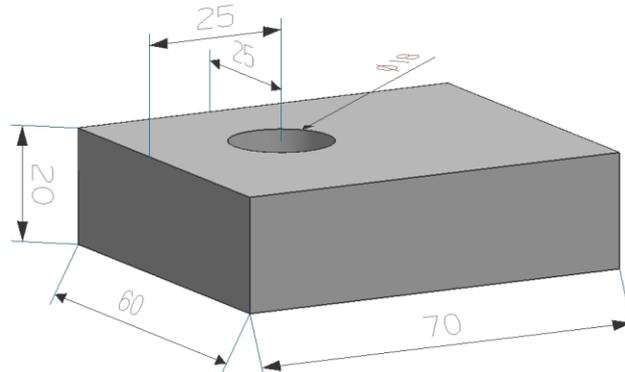


图 35 压缩机减振垫规格图(单位:mm)

3.4 电气配件

3.4.1 INT69 HBY 保护模块

INT69 HBY 电机保护模块专为监测压缩机电机绕组温度、相序以及欠相而开发。

当供给电源接通，经过 3 秒初始化后输出继电器闭合，此时所有的热敏电阻位于其临界温度以下。如果任何一个内部串联的热敏电阻阻值上升到其临界值以上则保护模块断开、锁定。按下主复位按钮 5s，取消保护模块锁定(断电)。为了避免由于压缩机停机后反转引起跳脱，相监测功能仅在电机停转后保持 20 秒。LED (发光二极管) (红/绿) 显示其工作信息。继电器使用 N/O 干接触外部条件应良好，传感器以及供给回路应绝缘良好。电机保护模块不能用于变频驱动装置。

技术参数:

供给电压/双电压：AC 50/60Hz 115/120V -15...+10% 3VA

AC 50/60Hz 230/240V -15...+10% 3VA

温度监测：PTC，to DIN 44081/082

相监测：3AC 50/60Hz 200...575V+10%

逆相： 锁死

欠相： 锁死

继电器 ： Max.AC 240V, max. 2.5A, C300

 Min. >24V AC/DC, >20mA

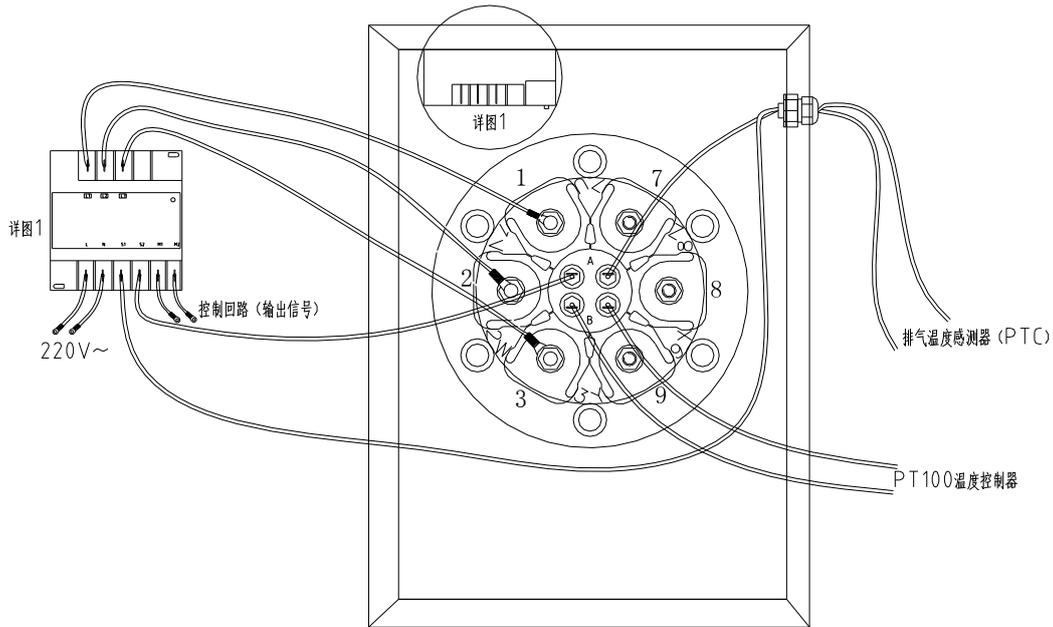


图35 INT69 HBY&PTC连接图

⚠️ 注意： 上图仅示意保护模块连接方式，非压缩机启动方式。

3.4.2 电机内埋 PT100

PT100 是一种安装在电机线圈内部的内埋式温度传感器。请将其与微控系统连接用来显示电机的温度，设定报警点、断开点以及精确控制液喷电磁阀以保护压缩机（参考图 35）。

3.4.3 PT100 温度控制器

技术参数

电源: 220 VAC±10% 50/60Hz

精度: ±0.5℃

环境温度: -10~+60℃

相对湿度: 20%~90% (无结露)

功率: 1.5VA

继电器容量: 8A 250VAC/30VDC

防护等级: 前面板 IP54

后部 IP20

毛重: 0.34kg

◇ 具体使用操作方法请参考内附使用说明书

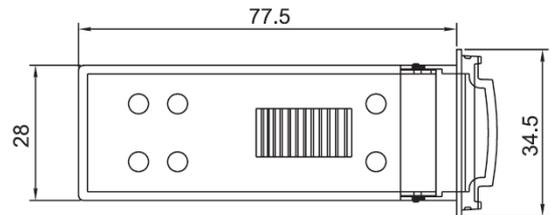
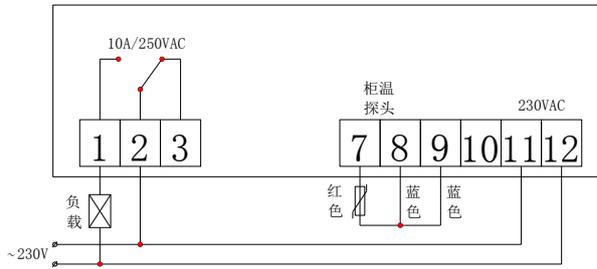
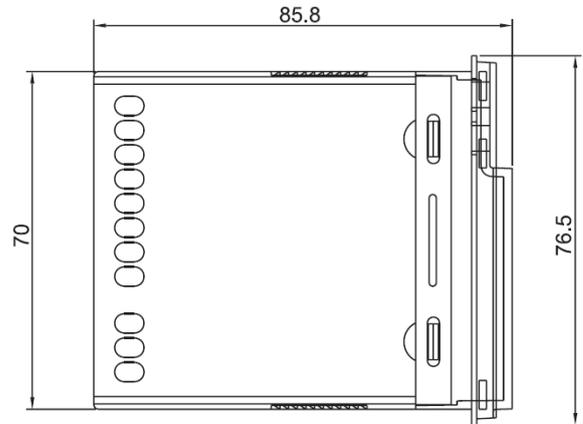


图 36 接线图

图 37 尺寸外观图

3.4.4 PT100 温度与阻值对照图

所有机型都安装 PT100 温度传感器以实现在电机运行时对液喷量精确的控制。

经验值公式 $t = (R - 100) / 0.386$ (t 为测量温度值，单位： $^{\circ}\text{C}$ ； R 为被测量的阻值，单位： Ω)

表 6 Pt100 热电阻分度表

温度 $^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	电阻值 (Ω)									
-40	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91
110	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69
120	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46
130	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21
140	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95

四、维护篇

4.1 开机检查项

检查项目	检测要点	对应确认方式
1. 压缩机及零件外表检查	1. 冷冻机油油位； 2. 润滑油油温； 3. 出入口关断阀全开； 4. 电机液喷角阀全开；	1. 高油位窗口已满位； 2. 试运转前须加热油温至 40°C 左右/加热时间 8Hrs 左右； 3. 打开关断阀防尘螺帽检查； 4. 打开电机液喷角阀防尘螺帽检查。
2. 电气系统	1. 主电源电压值 2. 控制电路电压值 3. 电机相间及对地绝缘阻值 4. 电源与导线的连接 5. 接地线安装 6. 开关、传感器以及控制器的设定	1. 主电源电压波动范围控制在额定电压 380V±5% 以内，启动时的瞬间压降小于 10%； 2. 控制电路标准电压值为 220V±10%，如果有其它需求，请与汉钟公司联系； 3. 绝缘值须高于 5MΩ； 4. 电源连接至接线盒内，应有良好的绝缘性。电源线应远离热源及带棱角的金属物，避免绝缘皮破损。应配有接线盒以及接线盒螺栓； 5. 确认安装； 6. 参照《电气控制内容》。
3. 管路系统	1. 管路固定处是否牢固 2. 确认管路部分无泄漏	1. 目视或手动检查； 2. 以检漏仪或肥皂水检查，尤其是焊接处和接口处。
4. 保护装置	1. 线圈温度保护 2. 排气温度保护 3. 油位开关 4. PT100 电机温度保护	1. 没动作（闭路） 2. 没动作（闭路） 3. 满油位（闭路） 4. 显示温度环境温度基本一致（参考 3.4.4）

表 7 开机前检查项目表

4.2 运行检查项

1. 点动压缩机（约 0.5-1 秒）通过监测吸、排气压力以确定压缩机转向正常。（压缩机正常转向判定方式：吸气压力立即下降，同时排气压力上升）。
2. 在启动后应检查外接油路上观液镜内的润滑油，是否饱满。如有问题请检查系统高低压差（供油压差），过滤器是否堵塞（油压差报警），外置油分回油电磁阀是否打开，检查油路出口是否堵塞。
3. 在压缩机启动时会使油分离器内的润滑油产生短时间泡沫，但当压缩机工作在额定工况下时润滑油泡沫将消失。一般情况下油分内正常油位应在低

油位视镜中位线之上（如下图），否则就说明系统加油量不足或压缩机抛油。（请参考 4.3 内容）

4. 压缩机的运行工况应按以下方式调节：排气温度应高于冷凝温度 30K 以上，吸气过热度在 15K 以内。
5. 整个设备，尤其是管路必须经过异常振动测试。如在压缩机运行过程中有异常振动或噪音，请联系 HANBELL。
6. 压缩机处于长时间运行，下列项目需每日检查：机器的运行数据（如：三相电压、压缩机线电流等）、检查润滑油的油温及油位、压缩机所有的传感部位、检查导线的连接及其紧固性、检查油路视液镜。
7. 当冷凝机组现场运行时应特别留意其辅助设备，以及机组初次启动后机组的维护周期。
8. 为了保持在较低环境温度时润滑油黏度的正常，确保轴承润滑顺畅，建议在压缩机关机后保持外置油分离器上的油加热器为开启状态，为压缩机下次启动做准备。

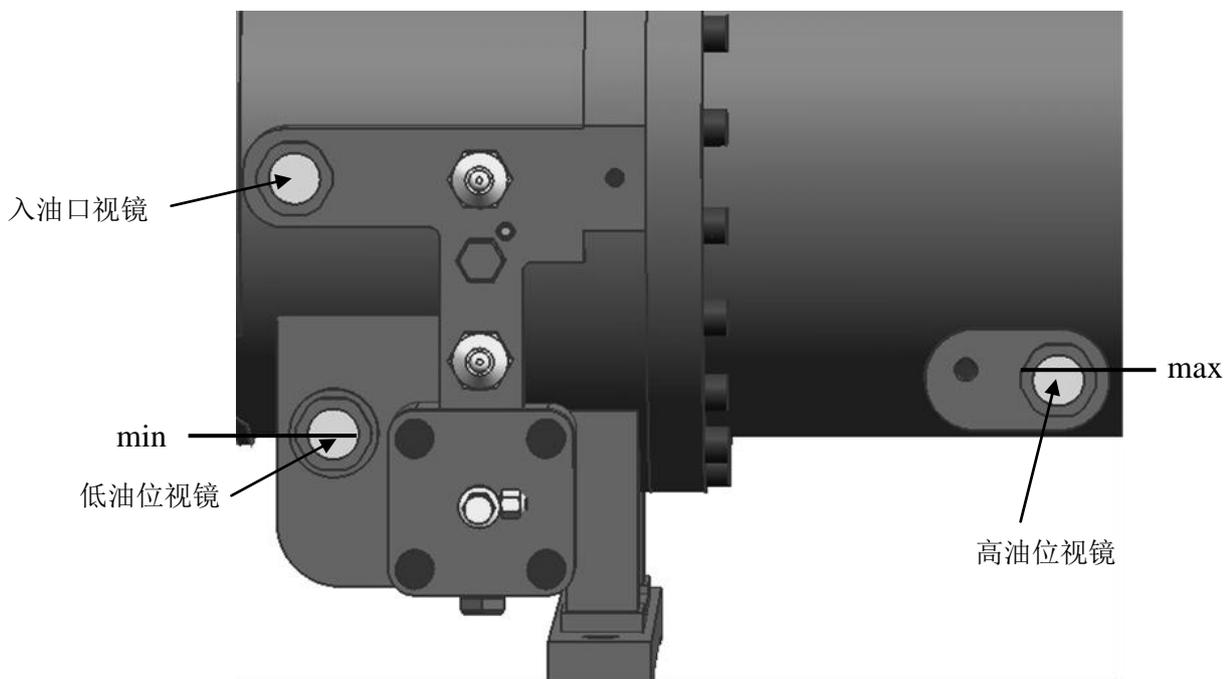


图38 压缩机油位标识图

⚠注意：

压缩机运行时油位需要在高油位视窗上部，油路视窗能够看到饱满的润滑油流动。若润滑油油位低于低油位视窗时需停机加油，并请检查吸气是否带液体（回油显乳白色或大量气泡产生）造成油分离器抛油率急剧升高，最后造成压缩机失油。

排气温度过低和开机时油分内的润滑油温度过低也会造成制冷剂大量溶于

润滑油的情况，不仅造成压缩机轴承损坏，更易使压缩机失油。如果是满液式系统，请检查回油电磁阀是否按设定控制逻辑打开回油。

⚠ 紧急停机操作

1. 切断电源，使压缩机停机。若重大事故则切断压缩机电源总开关，使压缩机全部停止运转。
2. 尽快关闭系统上所有供液阀，关闭压缩机的吸气阀和排气阀。
3. 查明故障或事故的原因并予以排除。
4. 如遇突然停电，除应及时关闭压缩机吸、排气阀和蒸发器供液阀外，还应切断电源开关，并查明停电原因。

4.3 故障分析

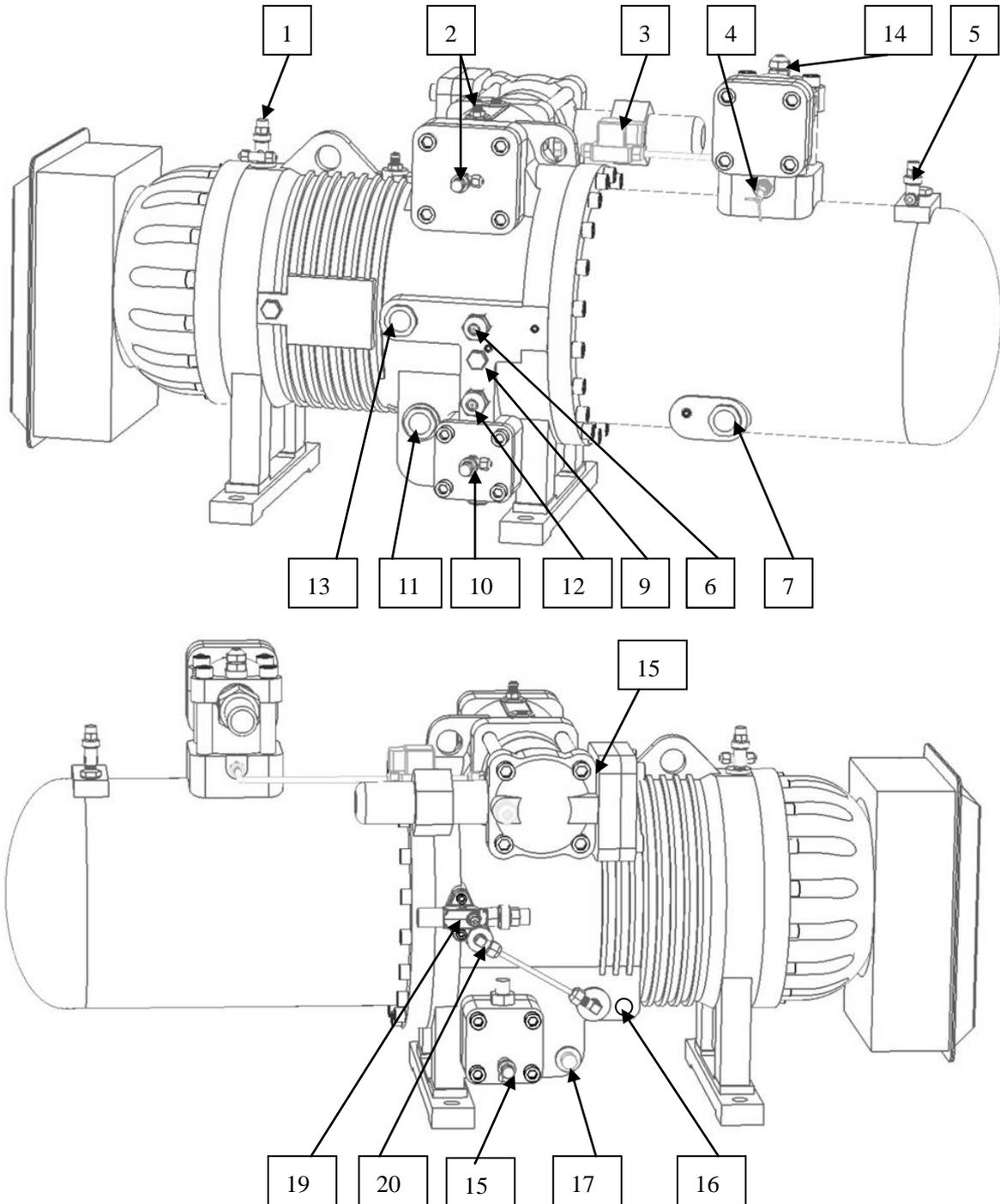
故障状况	可能原因
压缩机电机线圈温度保护跳脱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电机负载过大，冷却不足或电机液喷电磁阀失效。 2. 线圈保护开关故障。 3. 电气系统不良或故障。 4. 电机线圈不良，温升过高。 5. 电机冷却膨胀阀失效。 6. 限流接头堵塞。
电机绝缘不良	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩机电机线接头潮湿结露。 2. 压缩机电机不良。 3. 压缩机电机接线柱不良。 4. 电磁接触器绝缘不良。 5. 系统内部酸化，腐蚀绝缘。 6. 长期线圈高温运转，绝缘劣化。 7. 频繁启动，线圈劣化。 8. 冷媒含水量太高。
电机无法启动或无法切换	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进气控制电磁阀失效，导致全负载启动。 2. 电压过低或电压错误。 3. 启动电压压降过大，电磁接触器无法吸合。 4. 电机故障。 5. 欠相、逆相、缺相运转。 6. 电机保护开关动作。 7. 电机线圈接线错误。 8. Δ-Δ启动定时器不良。 9. 过电流设置过小或空开选用不当。 10. 电磁接触器不良。

异常振动或噪音	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴承损坏故障。 2. 压缩机液压缩。 3. 转子过热相互磨擦或与机壳磨擦。 4. 失油致润滑不良。 5. 内部机件松动。 6. 配管不良无挠性伸缩引起之机台共振。 7. 异物进入压缩室。
排气温度过高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 吸入冷媒过热度过高（冷媒不足、膨胀阀异常）。 2. 高压过高（冷却不良、空气侵入系统、冷却水温过高、冷却水流量不足、冷凝器换热效果较差）。 3. 压缩比过大，无辅助冷却。 4. 轴承损坏，转子磨擦。 5. 失油或油位过低。 6. 进气控制阀未打开。（电磁阀失效）
转子反转时间过长	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机组控制逻辑未做停机动作设计，请参考 2.4.6。 2. 进气控制阀活塞卡死。 3. 进气控制旁通电磁阀失效。
系统低压报警	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷媒不足。 2. 蒸发器结霜严重，影响换热。 3. 膨胀阀开启度过小，感温包固定松动，未做保温。 4. 进气过滤器冰堵或脏堵。 5. 蒸发器配小了。 6. 低压保护设定问题。
系统高压报警	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷媒过多。 2. 冷凝器脏堵或者混入空气造成换热效果不好。 3. 排气温度过高。 4. 膨胀阀脏堵或者冰堵。 5. 冷凝器配小了。 6. 高压保护设定问题。
油流量报警	<ol style="list-style-type: none"> 1. 油流量开关故障 2. 开机冷凝压力建立不起来，供油压差不够。 3. 油路堵塞 4. 油路电磁阀失效
排气温度过低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩机吸气带液 2. 回油温度过低 3. 系统液管膨胀阀开启度过大 4. 经济器膨胀阀开启度过大
油分抛油	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排气温度过低 2. 油分离器滤网失效 3. 油分内油温过低（开机前未打开油加热器） 4. 吸气带液 5. 经济器膨胀阀开启度过大

五、外观功能篇

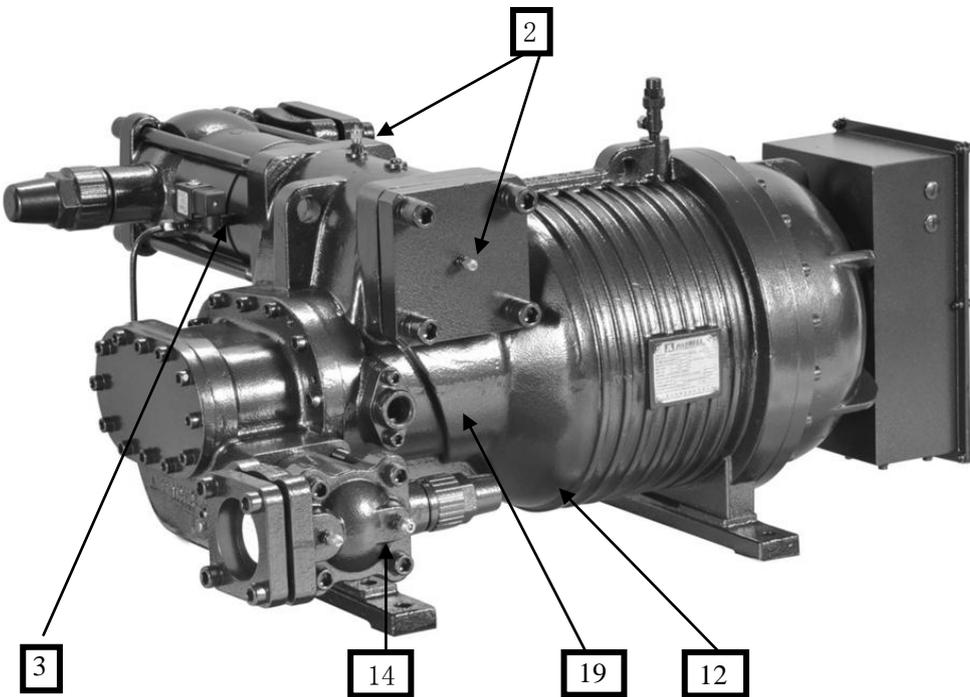
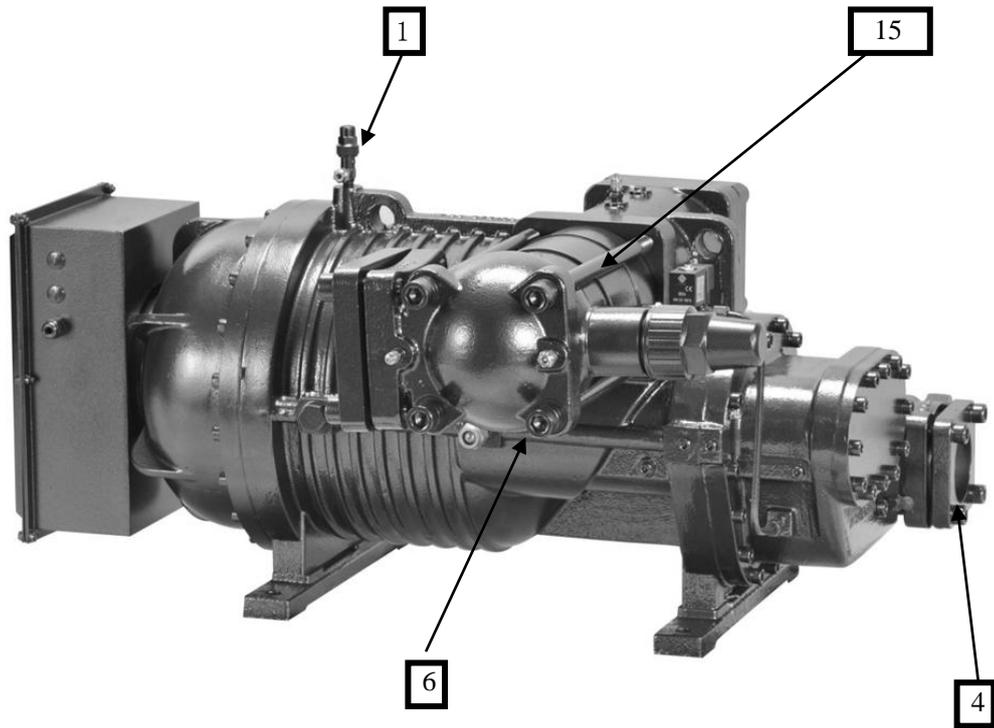
5.1 外观结构说明

■ 单机外部结构



LB100~280 低温螺杆压缩机外部结构

■ 单机外部结构

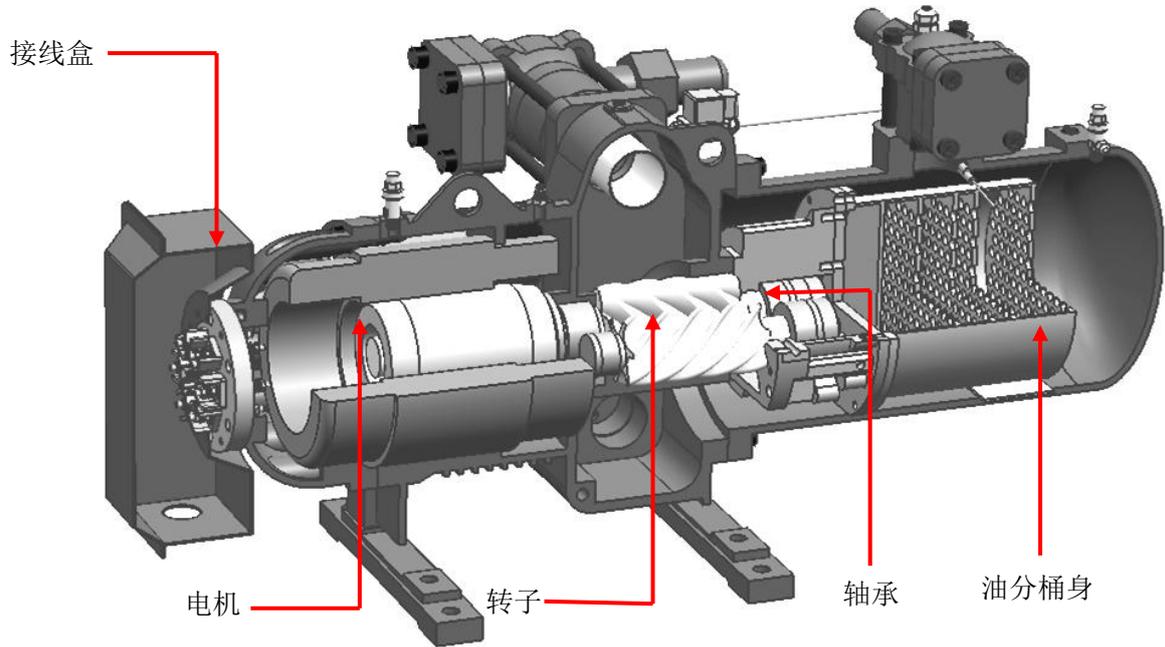


LB360/410 低温螺杆压缩机外部结构

序号	名称	LB100 ~ 180	LB230 ~ 280	LB360/410
1	电机液喷角阀	1/4"	1/4"	1/4"
2	低压侦测阀	1/4"	1/4"	1/4"
3	启动旁通电磁阀	✓	✓	✓
4	排气温度感测器	PTC	PTC	PTC
5	高压侦测阀	1/4"	1/4"	1/4"
6	入油接头	3/8"	5/8"	5/8"
7	高油位视镜	✓	✓	×
9	油路阻断销	✓	✓	×
10	压差开关接头	1/4"	1/4"	×
11	低油位视镜	✓	✓	×
12	出油接头	3/8"	5/8"	×
13	油路视镜	✓	✓	×
14	排气关断阀	1-1/2"	2"	3"
15	吸气关断阀	2"	3"	4"
16	电机膨胀阀感温包插孔	✓	✓	✓
17	机油加热器	300W	300W	×
18	泄油阀	1/4"	1/4"	×
19	经济器接口	∅16.1 (铜)	∅16.1 (铜)	∅28.8 (钢)
20	电机回气管	✓	✓	✓ (内部流道)

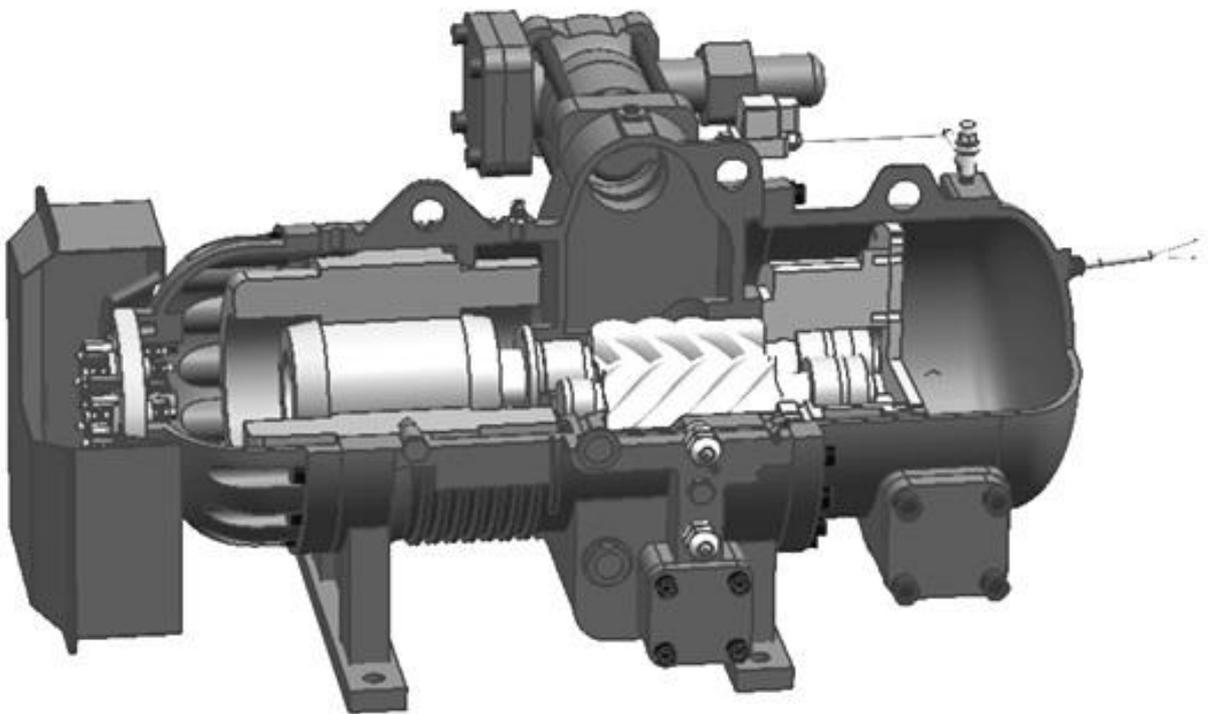
5.2 内部结构说明

单机



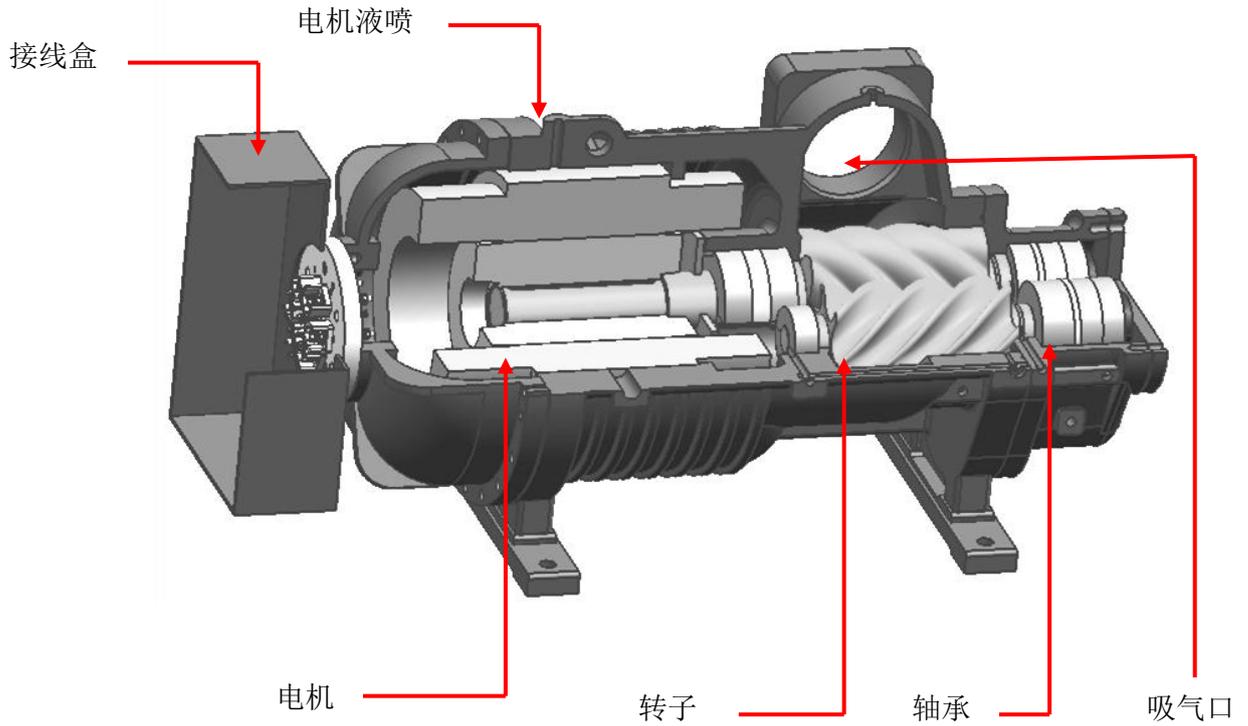
LB-100~280 单机剖面图

并联机



LB-100-P~LB280-P 剖面图

LB360/410 结构图

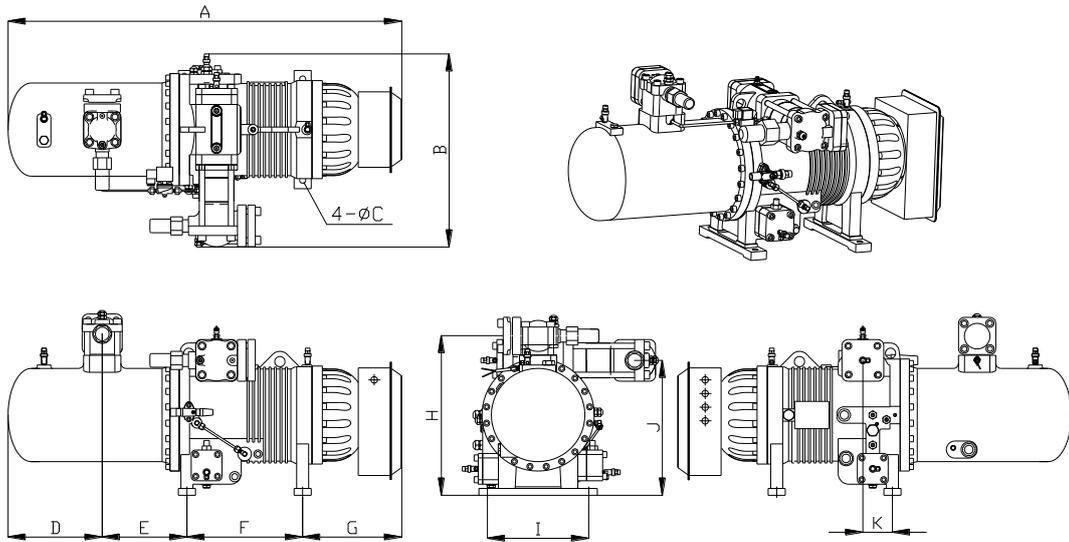


LB-360/410 剖视图

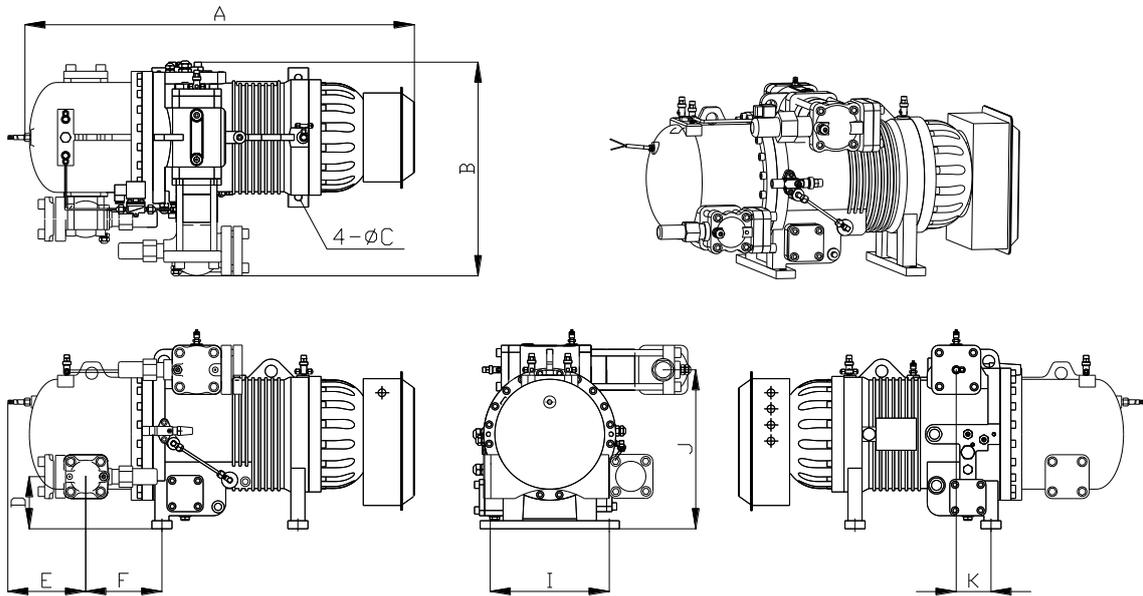
5.3 LB100~410 机型接口表

机型	排气口	接管尺寸	吸气口	接管尺寸	节能器接口	主入油口	主回油口	马达液喷口
LB100	1-1/2"	Φ 36	2"	Φ 61.3	Φ 16 (焊接)	3/8" (Φ 9.7)	3/8" (Φ 9.7)	1/4" (Φ 6.5)
LB140	1-1/2"		2"		Φ 16 (焊接)	3/8" (Φ 9.7)	3/8" (Φ 9.7)	1/4" (Φ 6.5)
LB180	1-1/2"		2"		Φ 16 (焊接)	3/8" (Φ 9.7)	3/8" (Φ 9.7)	1/4" (Φ 6.5)
LB230	2"	Φ 55	3"	Φ 90.2	Φ 16 (焊接)	5/8" (Φ 13)	5/8" (Φ 13)	1/4" (Φ 6.5)
LB250	2"		3"		Φ 16 (焊接)	5/8" (Φ 13)	5/8" (Φ 13)	1/4" (Φ 6.5)
LB280	2"		3"		Φ 16 (焊接)	5/8" (Φ 13)	5/8" (Φ 13)	1/4" (Φ 6.5)
LB360	3"	Φ 80.5	4"	Φ 93	Φ 28.8 (焊接)	5/8" (Φ 16)	5/8" (Φ 16)	1/4" (Φ 6.5)
LB410	3"		4"		Φ 28.8 (焊接)	5/8" (Φ 16)	5/8" (Φ 16)	1/4" (Φ 6.5)

5.4 LB100~280 尺寸图

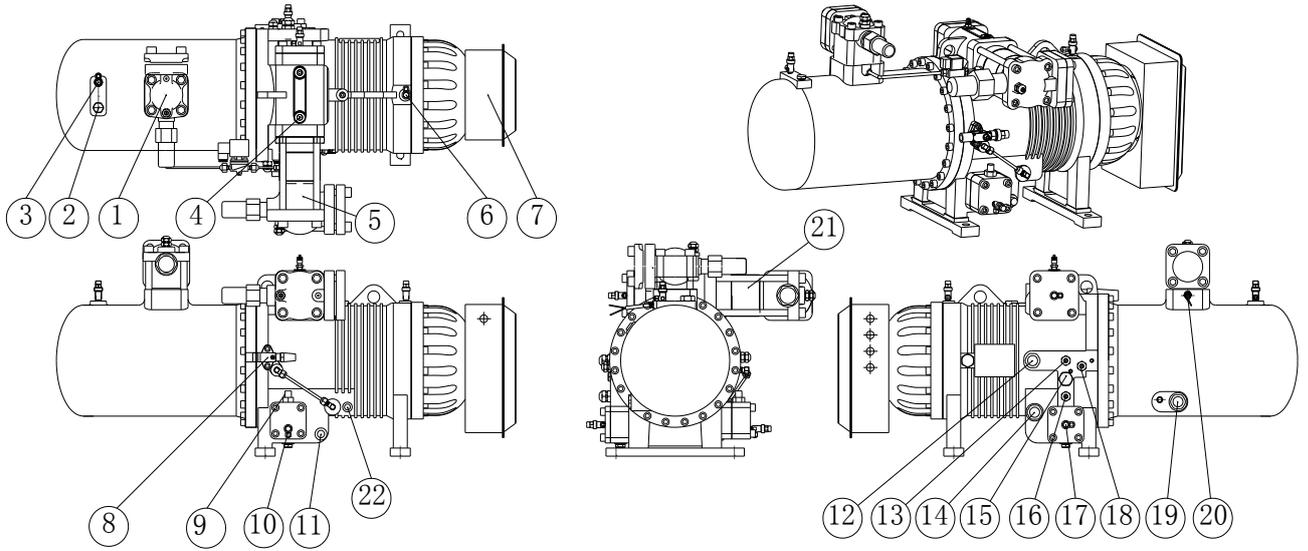


机型	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
LB100	1150	581	18	(275)	247.5	338	290	467	296	395	86.5
LB140	1223	607	18	(297)	255.5	339	306	476	350	403	78.5
LB180	1264	607	18	(297)	264.5	396	306	476	350	403	69.5
LB230~280	1463	723	18	(427)	267	412	358	563	386	483	99

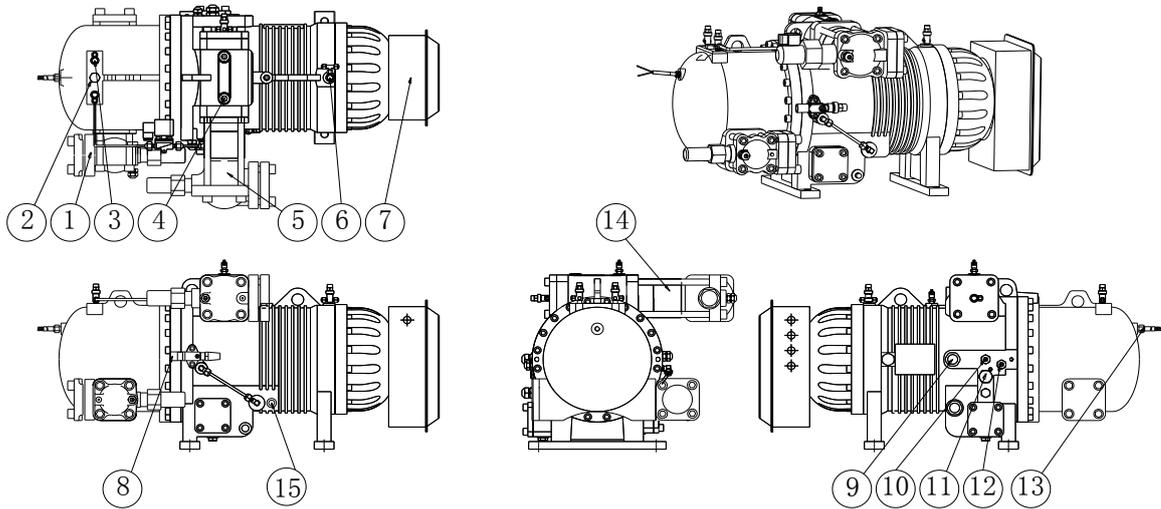


机型	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
LB100-P	941	544	18	129.5	(194)	163.5	338	289.5	296	395	86.5
LB140-P	966	578	18	117	(189)	175.5	339	306	350	403	78.5
LB180-P	1032	578	18	117	(189)	194.5	396	315	350	403	69.5
LB230~280-P	1197	697	18	111	(235)	234	412	358	386	483	99

5.5 LB100~280 外观图

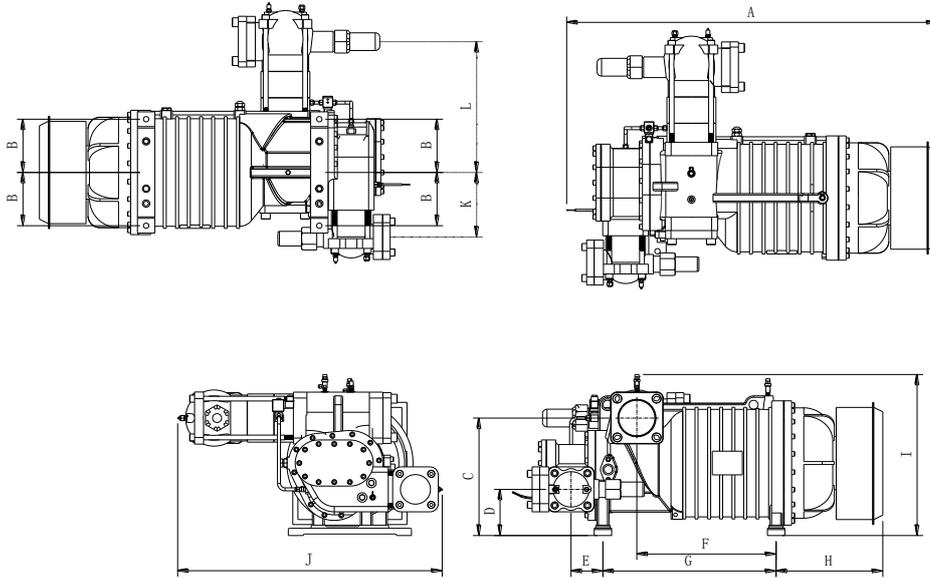


No.	名稱	備註	No.	名稱	備註	No.	名稱	備註	No.	名稱	備註
1	排气关断阀		7	接线盒	IP54	13	入油接头		19	高油位视镜	
2	安全阀塞头		8	经济器接头	Ø6	14	低油位视镜		20	排气温度开关PTC	
3	高压操作角阀	1/4"	9	液位开关		15	油路阻断销		21	吸气止回阀	
4	低压充灌阀	1/4"	10	角阀	1/4"	16	出油接头		22	马达温包固定孔	
5	低压关断阀		11	加热器	220V/300W	17	角阀	1/4"			
6	电机腔角阀	1/4" (电机液喷口)	12	油路视镜		18	中压液喷接头	3/8"			



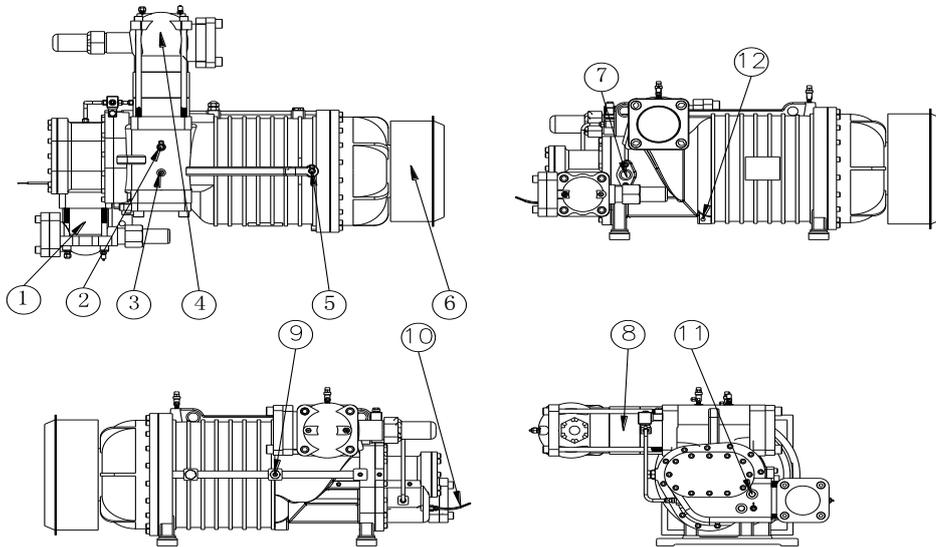
No.	名稱	備註	No.	名稱	備註	No.	名稱	備註	No.	名稱	備註
1	排气关断阀		5	低压关断阀		9	油路视镜		13	排气温度开关PTC	
2	安全阀塞头		6	电机腔角阀	1/4" (电机液喷入)	10	入油接头		14	吸气止回阀	
3	高压操作角阀	1/4"	7	接线盒	IP54	11	油路阻断销		15	马达温包固定孔	
4	低压充灌阀	1/4"	8	经济器接头	Ø6	12	中压液喷接头				

5.6 LB360/410 尺寸图



机型	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
LB360	1134	180	397	147	97	382	495	355	544	856	201	442
LB410	1233	180	397	156	106	463	576	355	544	880	218	442

5.7 LB360/410 外观图



No.	名稱	備註	No.	名稱	備註
1	排气关断阀	3"	8	吸气止回阀	4"
2	低压角阀	1/4"	9	入油接头	5/8"
3	低压充灌阀	1/4"	10	排温感测器	PTC/110°C
4	低压关断阀	4"	11	安全阀塞头	1/2"
5	电机腔角阀		12	马达液喷感温孔	
6	接线盒		13		
7	节能器法兰	1 1/8"	14		