

# 目录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 一、 概述.....      | 1  |
| 二、 规格.....      | 2  |
| 三、 容量调节系统.....  | 6  |
| 四、 操作与安装.....   | 10 |
| 五、 附件.....      | 15 |
| 六、 油循环系统.....   | 28 |
| 七、 应用系统.....    | 32 |
| 八、 电气装置.....    | 34 |
| 九、 安装及外形尺寸..... | 38 |

## 一、概述

### 1. 具有多项专利产品

- 1) 具多国(中国, 美国, 英国)发明专利授权的高效率 5:6 不对称转子型线;
- 2) 多项实用新型专利。

### 2. 精确的容积调节系统

独特设计的电磁阀油路能量调节结构, 客户可依据设计选配有段或无段能量调节方式。

### 3. 运转范围宽广

蒸发温度从  $+15^{\circ}\text{C}$  ~  $-40^{\circ}\text{C}$ , 冷凝温度最高可达到  $65^{\circ}\text{C}$ 。

### 4. 经济器应用

经济器回气接口为该螺杆压缩机的标准配置。

浮动式中压(经济器回气压力)设计, 使压缩机无论是在满载还是部分负载下运行, 均能使用经济器, 避免了经济器回流气体与低压侧串气, 从而提高部分负载时的运行效率。

### 5. 特殊电机独立冷却结构设计, 提升压缩机性能

### 6. 380V/6KV/10KV 电机供客户任意选择, 特殊电压/频率电机均可提供

### 7. 应用冷媒: R22、R134a、R404A、R507A、R407C 等多种制冷剂应用

### 8. 温度控制器及保护模块

- 1) 电机线圈温度传感器 (PTC、PT100 或 PT1000)
- 2) 排气温度传感器 (PTC)。
- 3) 油温传感器(外置油分离器上可选)。
- 4) 保护模块 INT69 型 (高电压标配)、INT69HBY 和 JTX-A (低电压选配其一)。

### 9. 完备的附件选用

- 1) 排气管路消音器与经济器管路消音器。
- 2) 附件: 油路视窗、油路电磁阀、手动复归型油压差开关、油流量开关、机油过滤器、油泵、压力维持发阀等。

## 二、规格

### 1. 压缩机设计规格

| 机 型      | 压 缩 机                   |       |      |                  |          | 电 机   |                 |      |      |      |             |
|----------|-------------------------|-------|------|------------------|----------|-------|-----------------|------|------|------|-------------|
|          | 排气量                     | 转速    | 内容积比 | 容调控制             |          | 类型    | 启动形式            | 额定电压 | 额定频率 | 绝缘等级 | 保护装置        |
|          | 50Hz(m <sup>3</sup> /h) | r/min | Vi   | 有 段              | 无 段      |       |                 |      |      |      |             |
| RC2-1090 | 1089                    | 2950  | 2. 2 | 25%→50%→75%→100% | 25%→100% | 鼠笼式电机 | 三相、两极<br>星三角/直接 | 380V | 50Hz | F 级  | PTC + PT100 |
| RC2-1280 | 1277                    |       | ~    | 25%→50%→75%→100% | 25%→100% |       |                 | 6KV  |      |      |             |
| RC2-1520 | 1523                    |       | 3. 5 | 25%→50%→75%→100% | 25%→100% |       |                 | 10KV |      |      |             |

| 机 型      | 压缩机重量      kg |      |      |
|----------|---------------|------|------|
|          | 380V          | 6KV  | 10KV |
| RC2-1090 | 1430          | 1710 | 1750 |
| RC2-1280 | 1580          | 1890 | 1940 |
| RC2-1520 | 1630          | 1940 | 2000 |

### 2. MCC 与 LRA

| 机 型      | 6KV |     | 10KV |     |
|----------|-----|-----|------|-----|
|          | LRA | MCC | LRA  | MCC |
| RC2-1090 | 205 | 52  | 121  | 33  |
| RC2-1280 | 240 | 60  | 150  | 38  |
| RC2-1520 | 270 | 68  | 170  | 42  |

380V 电机参数

| R22 冷媒   |      |     |      |     |      |     |
|----------|------|-----|------|-----|------|-----|
| 机 型      | 水冷   |     | 风冷   |     | 低温   |     |
|          | LRA  | MCC | LRA  | MCC | LRA  | MCC |
| RC2-1090 | 2665 | 611 | 3255 | 684 | 2260 | 536 |
| RC2-1280 | 3255 | 777 | 4015 | 864 | 2665 | 682 |
| RC2-1520 | 3255 | 878 | 4180 | 996 | 2665 | 770 |
| R134a 冷媒 |      |     |      |     |      |     |
| 机 型      | 水冷   |     | 风冷   |     | 低温   |     |
|          | LRA  | MCC | LRA  | MCC | LRA  | MCC |
| RC2-1090 | 1750 | 360 | 2260 | 536 | 2665 | 611 |
| RC2-1280 | 2260 | 457 | 2265 | 682 | 3255 | 777 |
| RC2-1520 | 2260 | 517 | 2665 | 770 | 3255 | 878 |

表中数据说明：

LRA—堵转电流，MCC—最大持续运转电流。

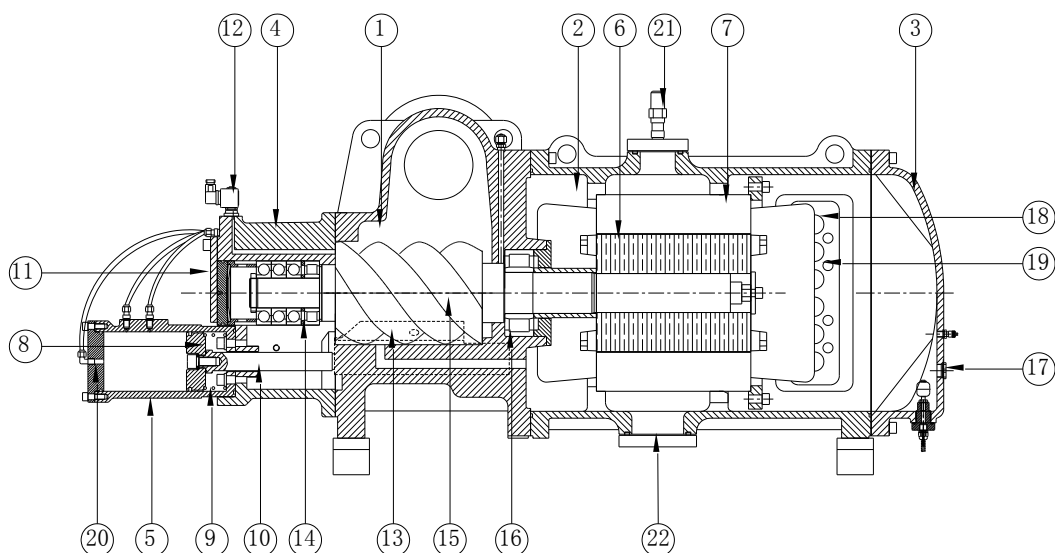


注意

- 1) 压缩机输入功率请使用汉钟公司的选机程序，输入功率不等于压缩机的最大功率。根据所使用的工况条件计算出电流和最大持续运转电流(MCC)，从而选择合适的接触器，电线尺寸及熔断器等。
- 2) 当额定电压为 6KV、10KV 时，请选择高电压启动柜（真空断路器或高压接触器）。（详细资料参见“电气装置”章节）

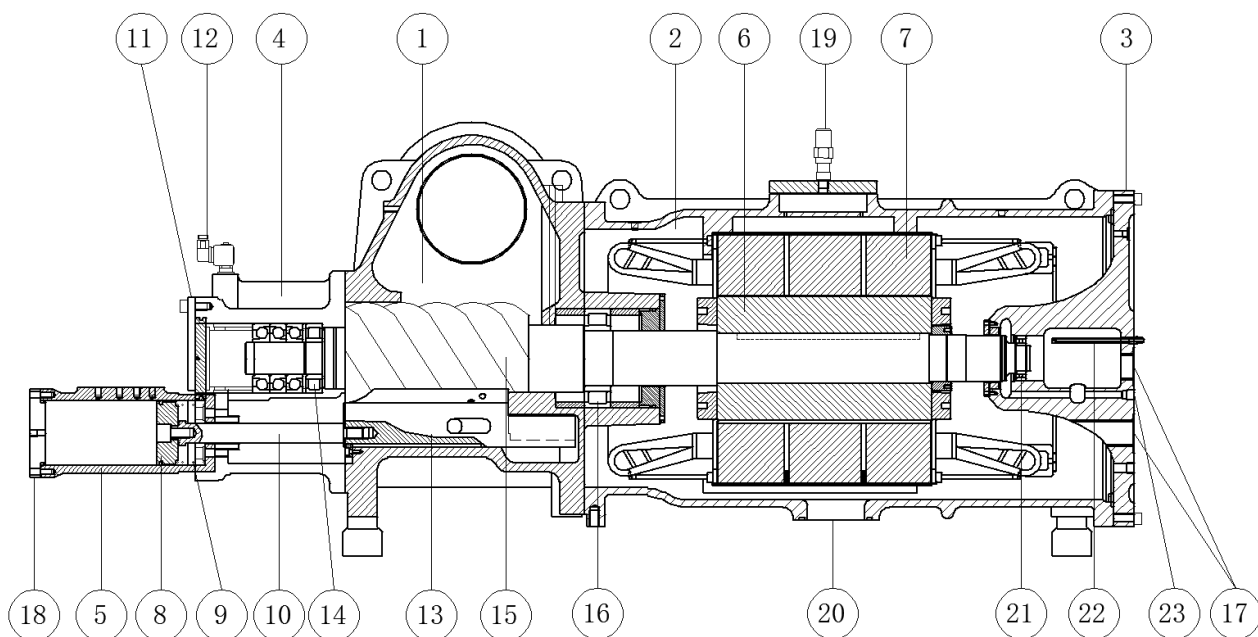
### 3. 压缩机结构组成

低电压结构图（380V）



| 序号 | 零部件名称  | 序号 | 零部件名称          |
|----|--------|----|----------------|
| 1  | 压缩腔    | 12 | 容调电磁阀          |
| 2  | 电机腔    | 13 | 容调滑块           |
| 3  | 电机端盖   | 14 | 排气轴承           |
| 4  | 轴承座    | 15 | 公转子            |
| 5  | 活塞缸    | 16 | 吸气轴承           |
| 6  | 电机转部组立 | 17 | 视液镜            |
| 7  | 电机定部组立 | 18 | 接线螺柱           |
| 8  | 活塞     | 19 | PTC&PT100 接线螺柱 |
| 9  | 活塞弹簧   | 20 | 活塞缸端盖          |
| 10 | 活塞杆    | 21 | 电机液喷入口         |
| 11 | 轴承座端盖  | 22 | 电机液喷出口         |

# 高电压结构图



| 序号 | 零部件名称  | 序号 | 零部件名称   |
|----|--------|----|---------|
| 1  | 压缩腔    | 13 | 容调滑块    |
| 2  | 电机腔    | 14 | 排气轴承    |
| 3  | 电机端盖   | 15 | 公转子     |
| 4  | 轴承座    | 16 | 吸气轴承    |
| 5  | 活塞缸    | 17 | 视液镜     |
| 6  | 电机转部组立 | 18 | 活塞缸端盖   |
| 7  | 电机定部组立 | 19 | 电机液喷入口  |
| 8  | 活塞     | 20 | 电机液喷出口  |
| 9  | 活塞弹簧   | 21 | 尾端轴承    |
| 10 | 活塞杆    | 22 | 尾端轴承供油管 |
| 11 | 轴承座端盖  | 23 | 尾端轴承出油口 |
| 12 | 容调电磁阀  |    |         |

## 4. 压缩容积比

压缩机的容积比（ $V_i$ ）定义：吸气容积与排气容积的比值。容积比直接影响内压缩比  $P_i$ 。

较低的  $V_i$  压缩机应用在低压缩比的压缩系统，高  $V_i$  的压缩机运用在高压缩比的压缩系统。根据下面的等式，为了避免过压缩或者欠压缩，系统压缩比（ $CR$ ）应该等于压缩机的内压缩比（ $P_i$ ）。

如果  $CR$  不等于  $P_i$ ，它会引起额外的能源消耗并降低  $COP$ 。如下面的  $p-v$  图所示

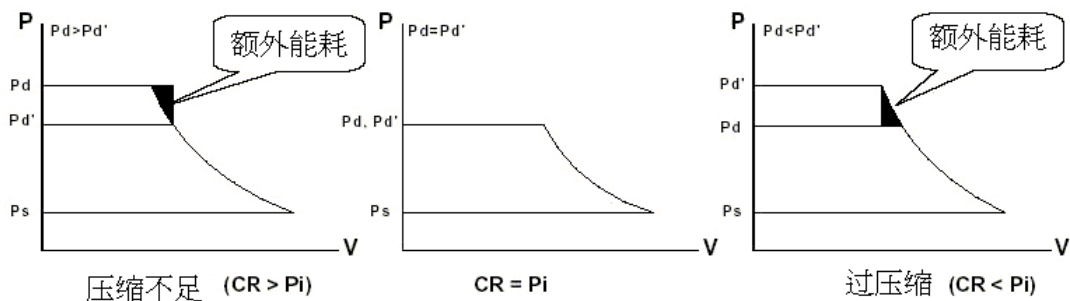
$$CR = P_d / P_s$$

$$P_i = V_i \cdot k$$

$$V_i = V_s / V_d$$

其中：

|        |            |
|--------|------------|
| CR     | 系统压缩比      |
| $P_i$  | 内压缩比       |
| $V_i$  | 压缩机容积比     |
| $P_d$  | 冷凝压力（绝对压力） |
| $P_d'$ | 排气压力（绝对压力） |
| $P_s$  | 吸气压力（绝对压力） |
| $V_s$  | 进气容积       |
| $V_d$  | 排气容积       |
| K      | 冷媒绝热指数     |



该压缩机可根据客户工况，在  $V_i = 2.2$ 、 $3.0$ 、 $3.5$  之间选配最适合的  $V_i$  值。客户可依据 Hanbell 选机程序获得最佳  $V_i$  建议值。

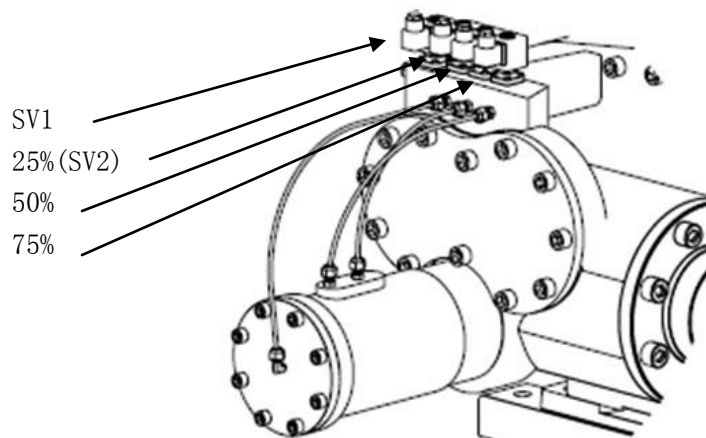
### 三、容调控制系统

#### 1. 工作原理

该螺杆压缩机装有 4 段式容调控制系统或连续(无段)容调控制系统。两种容调控制系统都是由容调滑块，活塞杆，油压缸，活塞和活塞环所组成。滑块和活塞用活塞杆连接，其工作原理是在油压缸中利用油压推动活塞。润滑油从外置式油分经过油过滤器和毛细管进入到油压缸内，原因是其油压大于弹簧力与气体压力之和。这个压力差使活塞在油压缸中朝电机侧移动。当活塞向电机方向移动时，与其连接的滑块同时也在移动，压缩腔中有效的压缩容积增加。这意味排气量增加，所以其制冷量也增加。然而,任何一个容调电磁阀激活时，油压缸中的高压油旁通至吸气端使活塞与滑阀朝油压缸端盖侧移动，导致部分冷媒从压缩腔内旁通至吸气侧。最终，由于系统中冷媒流量的减少导致系统制冷量减少。

活塞弹簧用来把活塞推动回至其初始位置，采用卸载启动以减小下次开机时的负载。如果压缩机满载启动可能引起过电网压降过大，影响周边设备。另还使用一限流塞头用于保持、控制适当量的油流进容调油压缸内部。容调电磁阀（无段）用微控制器或温度开关控制，以实现平稳的调节活塞位置控制稳定的输出容量。

如果油过滤器，限流塞头或容调电磁阀在容调控制系统中工作不良，都可能造成容调控制系统的异常、失效。



该压缩机容量调节模式：

- 1) 无段容量调节电磁阀应用编号：SV1#+SV2#
- 2) 4段容量调节电磁阀应用编号：SV1#+25%#+50%#+75%#

电磁阀用途说明：

- 1) SV1电磁阀用于无段容量调节以及有段容调中卸载；
- 2) SV2电磁阀用于无段容量调节以及有段容调中加卸载；

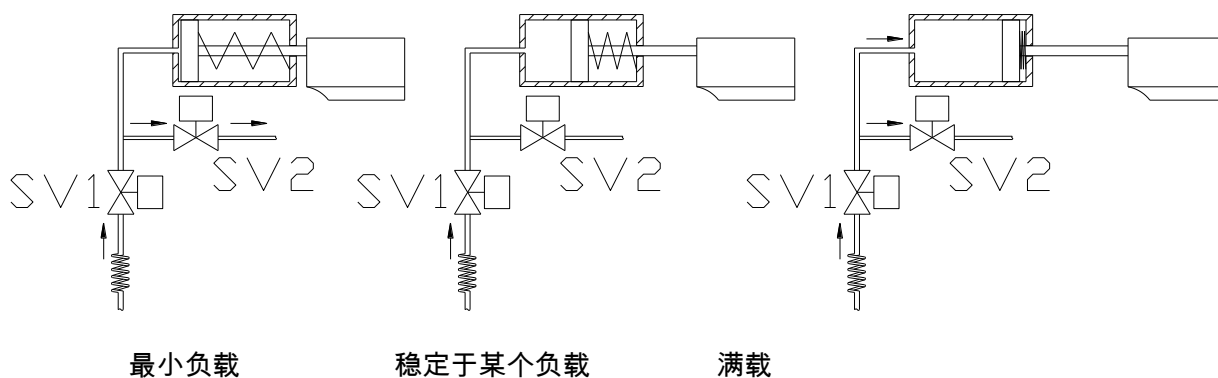
- 3) 25%电磁阀为25%状态运行；
- 4) 50%电磁阀为50%状态运行；
- 5) 75%电磁阀为75%状态运行。



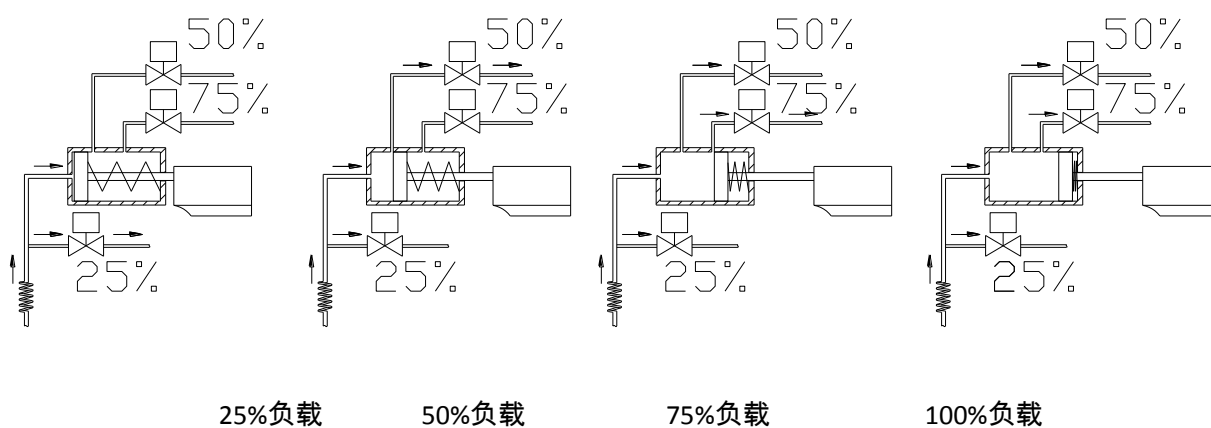
注意：有段容调时，建议激活1#电磁阀，以切断高压油进入油压缸，缩短压缩机卸载时间。

## 2. 油路加卸载原理图

### 1) 无段式油路加卸载原理图



### 2) 四段式油路加卸载原理图

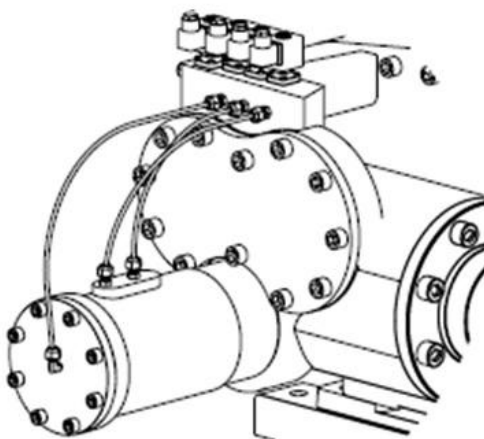


下表为各机型的调节范围：

| 机型         | RC2-1090 |    |    |     | RC2-1280 |    |    |     | RC2-1520 |    |    |     |
|------------|----------|----|----|-----|----------|----|----|-----|----------|----|----|-----|
| 有段式<br>(%) | 25       | 50 | 75 | 100 | 25       | 50 | 75 | 100 | 25       | 50 | 75 | 100 |
| 无段式<br>(%) | 25~100   |    |    |     | 25~100   |    |    |     | 25~100   |    |    |     |

Hanbell建议在压缩机停止之前无段容调系统的卸载电磁阀或有段容调系统的最小量加载电磁阀应该激活90秒以上以便油压缸中的压力卸载（可根据运转电流或使用位置传感器判断压缩机是否处于最小容调位置），保证压缩机下次能卸载启动。如因其他异常原因导致压缩机跳机，建议用户在下次压缩机开机前保持无段容调系统的卸载电磁阀或有段容调系统的最小量加载电磁阀激活5~10分钟，以确保压缩机能实现正常的卸载启动。

### 3. 容调控制方法



#### 1) 有段式容调控制

| 电磁阀   |        | SV1 | 25% | 50% | 75% |
|-------|--------|-----|-----|-----|-----|
| 常开/常闭 |        | 常开  | 常闭  | 常闭  | 常闭  |
| 配置说明  |        | 标配件 | 标配件 | 标配件 | 标配件 |
| 控制方式  | (25%)  | 打开  | 打开  | 关闭  | 关闭  |
|       | (50%)  | 关闭  | 关闭  | 打开  | 关闭  |
|       | (75%)  | 关闭  | 关闭  | 关闭  | 打开  |
|       | (100%) | 关闭  | 关闭  | 关闭  | 关闭  |

表中：

打开—电磁阀激活

关闭—电磁阀不激活



注意：

- 1、 5%(25%)负载下长时间运行，会导致回油，电机冷却，排气温度过高等问题，所以建议压缩机开机后直接进行加载运行；
- 2、 25%仅作卸载停机用。

## 2) 无段式容调控制

| 电磁阀   |    | SV1  | SV2  |      |      |
|-------|----|------|------|------|------|
| 电磁阀类型 |    | 常开   | 常闭   | 常闭   | 常闭   |
| 配置类型  |    | 标准配置 | 标准配置 | 选择配置 | 选择配置 |
| 控制原理  | 启动 | 打开   | 打开   | —    | —    |
|       | 加载 | 关闭   | 关闭   | —    | —    |
|       | 卸载 | 打开   | 打开   | —    | —    |
|       | 稳定 | 打开   | 关闭   | —    | —    |

表中：打开：电磁阀激活

关闭：电磁阀不激活

无段式和多段式容调控制系统工作原理相同，但在容调电磁阀的应用上不同。无段式的容调控制系统使用一个常闭式(卸载)电磁阀和一个常开式(加载)电磁阀，这些电磁阀控制油压缸中润滑油的进出，从而移动滑阀。

无段容调控制系统中，一个常开电磁阀（加载)和一个常闭电磁阀(卸载)分别安装在油压缸的入口和出口处。根据冷却器的温度来控制这两个电磁阀，因此能实现制冷量5%(25%)~100%的连续调节。温度控制的精确性取决于温度传感器的精度以及合理的控制逻辑。

控制系统的定时器影响容调控制的速度。Hanbell公司建议使用设定定时器在0.1~1 秒之间，以实现精确的容量控制。如果设置超过1秒，推荐增加流量控制装置以获得稳定的容量控制。

## 四、操作与安装

### 1. 铭牌

铭牌中提供下列基本信息：

- 型号
- 产品编号
- 排气量
- 电压
- MCC 与 LRA
- 润滑油
- 压缩机重量
- 测试压力

### 2. 压缩机检查

- 当收到压缩机时，请确认所有的组件都正确并已正常安装。
- 检查压缩机有无明显的表面损伤，反馈任何明显损伤与材料缺陷。
- 详细说明所发现损伤的类型与程度，通知 Hanbell。

#### 2-1. 核查单

为了防止在运输过程中造成的损伤，请先填写核查单

- 在接收物品前先检查组件与包装材料上明显的损伤；
- 在交货后，尽快检查压缩机的隐蔽性损伤；
- 如果发现隐蔽性损伤，停止装配作业。如果可能的话，在损伤处拍照。客户必须提供合理的证据来说明损伤不是在交货后发生的；
- 通知 Hanbell 销售代表，安排修理。禁止在未经 Hanbell 允许的情况下修理压缩机。

#### 2-2. 压缩机说明

在出货前，每台压缩机都已用木箱包装好，并经过 Hanbell 喷漆，密封测试，干燥保压，试车实测等。

#### 2-3. 压缩机存放

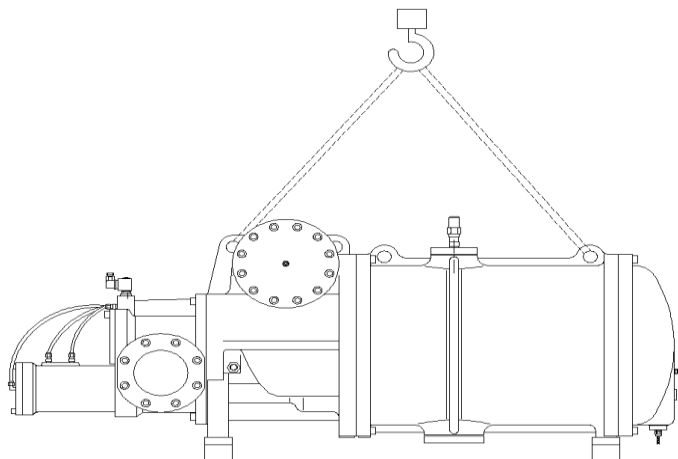
如果压缩机在安装前需存放一个月以上，请遵循下列要求：

- 将压缩机存放在安全，干燥的空间。
- 每隔 3 个月用压力表连接至压缩机的冷媒填充阀以检查压缩机内部干燥氮气的压力。如果在 20℃ 下压力低于 0.05MPa，请给压缩机重新充注干燥氮气并尽快与 Hanbell 联系。

### 3. 压缩机的起吊

当要吊起压缩机时，建议如下图使用钢索或钢缆，再设置一条能承受 2500kg 的重量安全缆。

确保钢缆和起吊设备在合适的位置，以避免压缩机及其附件受损；起吊时保持压缩机处在水平位置；避免压缩机脱落掉下，碰撞墙壁或其它物体都可能损坏压缩机及其附件。



### 4. 使用环境

环境温度应在  $-15^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$  之间。

### 5. 吸气过热

R22:  $5 \sim 15 \text{ K}$

R134a:  $5 \sim 15 \text{ K}$

R407C:  $5 \sim 15 \text{ K}$

**⚠ 注意：**对于 R407C，吸气过热是吸气温度与蒸发压力下的露点温度间的差。

### 6. 设计压力

最高工作压力 低压/高压: 12.5/25 bar。

为防止压缩机运转超出极限允许范围，需要安装高压和低压开关。

压缩机设计和试验符合中国国家标准 GB/T 19410。

### 7. 启动时的容调状态

为了启动压缩机，压缩机的启动扭矩必须低于其电机堵转扭矩。为此，压缩机在启动时应在最低负载状态启动。压缩机启动前，最小状态电磁阀应提前开启 30S~60S 时间。

详细资料参见“容量调节系统”章节。

## 8. 启动次数

压缩机每小时最多可以启动 6 次，间隔最少为 10 分钟。

## 9. 压缩机管路安装

压缩机应该安装在尽可能靠近电源的地方以方便接线，保持场所的干燥、通风。确保支架足够牢固避免压缩机运行时的震动和噪声，确保有足够的空间以便日后检修。

压缩机必须水平安装，为了避免压缩机运行时支架和制冷管路的震动，建议安装减震垫。

压缩机油路润滑管路安装，参见“油润滑系统”章节。压缩机制冷剂管路安装，参见“系统应用”章节。

不适当的配管极易造成压缩机异常震动和噪声并损坏压缩机。设计施工时请注意以下几点：

- a、焊接管路后保持系统的洁净度，避免铁屑灰尘的进入。因为它们会在压缩机运行时造成严重的损坏。
- b、为了减少管路震动，我们建议用铜管作为吸气，排气管。铜管可以在压缩机运行时起到很好管路减震作用。如果管路系统使用钢管，合适的焊接是十分重要的。管道压损会引起震动和噪声，影响压缩机寿命。如果不便使用大口径的铜管作为吸气管，Hanbell 建议用铜管作为排气管用于减震。
- c、清除焊接时的氧化物，铁屑。如果压缩机内存在残渣，油过滤器可能会被堵塞，导致润滑系统和容量控制系统的故障，所以建议安装压差开关以监测过滤器的洁净度以便更换。
- d、吸、排气法兰的材料是 45 号钢，它能直接与管连接器焊接。焊接好法兰和管路后，必须在空气中自然冷却，禁止用水冷却。
- e、由于气体流动，会引起震动，尤其是在排气侧以及经济器管路处。所以要避免管道的固有频率与压缩机的震动频率相同时产生的共震。建议客户在系统设计时，在排气口、中压入口处配置消音器。如需消音器的资料请联系 Hanbell。
- f、建议压缩机吸气口布置时要高于蒸发器。

## 10. 压缩机启动

下表为压缩机运转前检查表，指出了在机组启动前所需的操作程序及其检测规范。

| 检查项目              | 检测要点                                                                                                                                   | 对应确认方式                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 压缩机及零件<br>外表检查 | 1. 油气分离器油位<br>2. 机油加热器<br>3. 系统阀门状态（吸排气、电机液<br>喷进出、油路）<br>4. 电磁阀                                                                       | 1. 高于高位视镜的中线位置<br>2. 在压缩机关机后应保持其开启状态<br>3. 开启状态<br>4. 未堵塞                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. 电气系统           | 1. 主电源电压值<br>2. 控制电路电压值<br>3. 电机相间及对地绝缘阻值<br>4. 电源与导线的连接<br>5. 接地线安装<br>6. 开关型传感器以及控制器的设定                                              | 1. 电压波动范围控制在额定电压 5%以内，启动时的瞬间压降小于 10%。<br>2. 标准电压值为 $U \pm 10\%$ ，如果有其它需求，请与汉钟公司联系。<br>3. 中高电压绝缘值须高于 500M $\Omega$ 。低电压绝缘值须高于 50M $\Omega$ 。<br>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。电源应安装良好且有良好的绝缘性。应配有接线盒以及接线盒螺栓。详见《电气装置》章节<br>5. 确认安装。详见《电气装置》章节<br>6. 参见《保护装置》及《电气装置》章节 |
| 3. 管路系统           | 1. 泄漏测试                                                                                                                                | 1. 无泄漏                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. 保护装置           | 1. 电机线圈传感器 PTC、PT100（或 PT1000）<br>2. 排气温度传感器 PTC<br>3. 油温度传感器 PTC 或 PT100（或 PT1000）<br>4. 控制器（电气故障反馈、油流量信号反馈等）<br>5. 开关型传感器<br>6. 油泵旋向 | 1. 电机温度传感器信号线连接至控制器。<br>2. 排气温度传感器信号线连接至控制器。<br>3. 油温度传感器信号线连接至控制器。<br>4. 模拟开关机及故障报警停机程序运行。（见“注意：a”）<br>5. 控制信号线连接至控制器。<br>6. 旋向正确、启动命令指示正确。                                                                                                                                         |



注意：

除了上表中的运行检查，启动前还需考虑以下内容：

- a) 当使用高电压压缩机时，在开机前必须确认系统低压控制电路与高压电源电路的故障反馈问题。避免当低压控制电路出现故障时无法切断高压电源电路，导致压缩机在所有控制电磁阀、保护失效的状态下，无油、无冷媒运行。
- b) 在压缩机启动时会润滑油会产生泡沫，但当压缩机工作在额定工况以下时油泡沫会减少，否则说明压缩机吸气带液过多。此时必须检查原因，否则压缩机会发生故障，严重时甚至

导致压缩机卡死。

- c) 为了保持在较低环境温度时润滑油黏度的正常，能量调节系统的顺畅，建议在压缩机关机后保持油加热器开启状态（开机油温最好在  $25^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ），为压缩机启动运行做准备。
- d) 检查确定每一个压力开关设定正确。
- e) 检查确定系统内所有截止阀处于开启状态。
- f) 点动压缩机（约 0.5-1 秒）以确定压缩机转向正常，通过监测吸，排气压力表。

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。

- g) 在启动后应检查油分内的润滑油。油位应在视液镜目视范围内或者高于视液镜的中位线。
- h) 留意其辅助设备（油泵的运行时间等），以及机组初次启动后机组的管路过滤器初期维护时间周期（制冷剂系统、油路过滤器、水路过滤器）。
- i) 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  $20\text{K}$  以上（中、低温系统应高于  $30\sim 35\text{K}$  以上），吸气温度与蒸发温度差应在控制  $15\text{K}$  以内。
- j) 整个设备，尤其是管路必须经过异常震动测试。如在压缩机运行过程中有异常震动或噪音，请联系 Hanbell。
- k) 根据国际标准定期巡视检查设备，压缩机需要检查项目有：
  - ✧ 机器的运行数据
  - ✧ 检查润滑油的润滑性及油位
  - ✧ 压缩机所有的传感部位
  - ✧ 检查导线的连接及其紧固性
- l) 喷涂油漆：压缩机出厂前喷涂的面漆为氟化橡胶漆 1451-1，如果客户需要改变压缩机表漆颜色，必须选择氟化橡胶漆或其他相溶性的漆种。

## 五、附件

为了提供客户完整的解决方案，对压缩机安全和稳定运行以及最佳运转方面的各种应用需求，Hanbell做出了完整的标准和选配附件设计。

### 1. 压缩机标准和选配附件

● — 出厂标准配置；    △ — 客户依需求选配

| 设备          | 项目 | 元件                         | 配件方式 |
|-------------|----|----------------------------|------|
| 压<br>缩<br>机 | 1  | 进气口连接法兰                    | ●    |
|             | 2  | 排气口连接法兰                    | ●    |
|             | 3  | 有段容调控制电磁阀                  | ●    |
|             | 4  | PTC电机线圈温度传感器               | ●    |
|             | 5  | PTC排气温度传感器                 | ●    |
|             | 6  | JTX-A/INT69 HBY保护模块（仅低电压用） | ●    |
|             | 7  | INT69保护模块（高电压专用/低电压选用）     | △    |
|             | 8  | 吸/排气关断阀                    | ●    |
|             | 9  | 制冷剂充注阀                     | ●    |
|             | 10 | 安全阀                        | △    |
|             | 11 | PT100温度传感器                 | ●    |
|             | 12 | PT1000温度传感器                | △    |
|             | 13 | 进气滤清器                      | ●    |
|             | 14 | 电机液喷角阀                     | ●    |
|             | 15 | 减振垫                        | △    |
|             | 16 | 排气止回阀                      | ●    |
|             | 17 | 经济器接口法兰                    | ●    |
|             | 18 | 吸/排气、尾端轴承入油接头              | ●    |
|             | 19 | 压缩室液喷接头                    | ●    |
|             | 20 | 电机腔液位开关                    | ●    |
|             | 21 | 容调入油接头                     | ●    |
|             | 22 | IP54接线盒（低电压或高电压）           | ●    |
|             | 23 | 电机温度测量接线盒（仅高电压）            | ●    |
|             | 24 | 滑块位置传感器                    | △    |

| 设备   | 项目 | 元件           | 配件方式 |
|------|----|--------------|------|
| 油路附件 | 1  | 油冷却器         | Δ    |
|      | 2  | 一级机油过滤器      | Δ    |
|      | 3  | 二级机油过滤器      | Δ    |
|      | 4  | 视液镜          | Δ    |
|      | 5  | 油路电磁阀        | Δ    |
|      | 6  | 流量开关         | Δ    |
|      | 7  | 球阀           | Δ    |
|      | 8  | 油分离器         | Δ    |
|      | 9  | 油泵           | Δ    |
|      | 10 | 经济器接口止回阀     | Δ    |
|      | 11 | 排气/经济器消音器    | Δ    |
|      | 12 | 经济器关断阀       | Δ    |
|      | 13 | 润滑油          | Δ    |
|      | 14 | 油过滤器压差开关     | Δ    |
|      | 15 | 光电式油位传感器     | Δ    |
|      | 16 | 油泵单向阀        | Δ    |
|      | 17 | 油泵控制电磁阀      | Δ    |
| 设备   | 项目 | 元件           | 配件方式 |
| 其他   | 1  | 隔音罩          | Δ    |
|      | 2  | 电机综合保护装置     | Δ    |
|      | 3  | 高低压差控制器      | Δ    |
|      | 4  | 高电压启动柜（仅高电压） | Δ    |
|      | 5  | 电机液喷电磁阀      | Δ    |
|      | 6  | 引射泵          | Δ    |

### 注意:

表格中的附件仅提供给客户作参考，实际规格以及未提及的附件依据不同的应用和客户要求而定，如果需要选用上表以外的配附件，请与Hanbell联系以了解应用细节和附件价格。

## 2. 配件简介

### a、有段或无段容量调节系统

请根据容量控制系统章节了解具体信息。

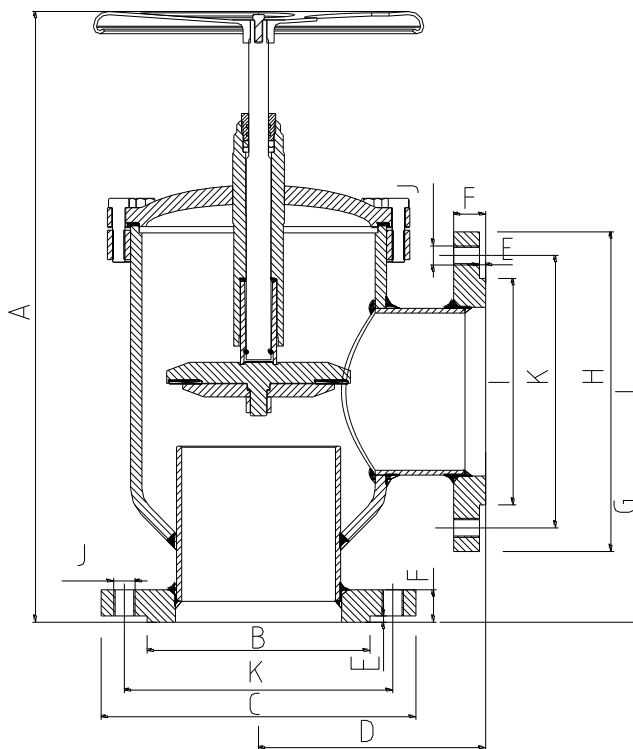
### b. 有段+无段容量调节系统

为了让客户容易实现库存控制，今后可能更改容量控制逻辑或其它需要特殊的容量调节，Hanbell专门设计了无段+有段双重容量控制系统作为客户的可选择配件。无段+有段容量控制的控制逻辑基于无段单独控制或有段单独控制。请根据容量控制系统章节了解进一步信息。如果您需要特殊的容量控制系统，请直接与Hanbell联系。

### c. 吸气与排气关断阀

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。

| 机型       | 吸气关断阀 | 排气关断阀 |
|----------|-------|-------|
| RC2-1090 | 6"    | 6"    |
| RC2-1280 | 8"    | 6"    |
| RC2-1520 | 8"    | 6"    |



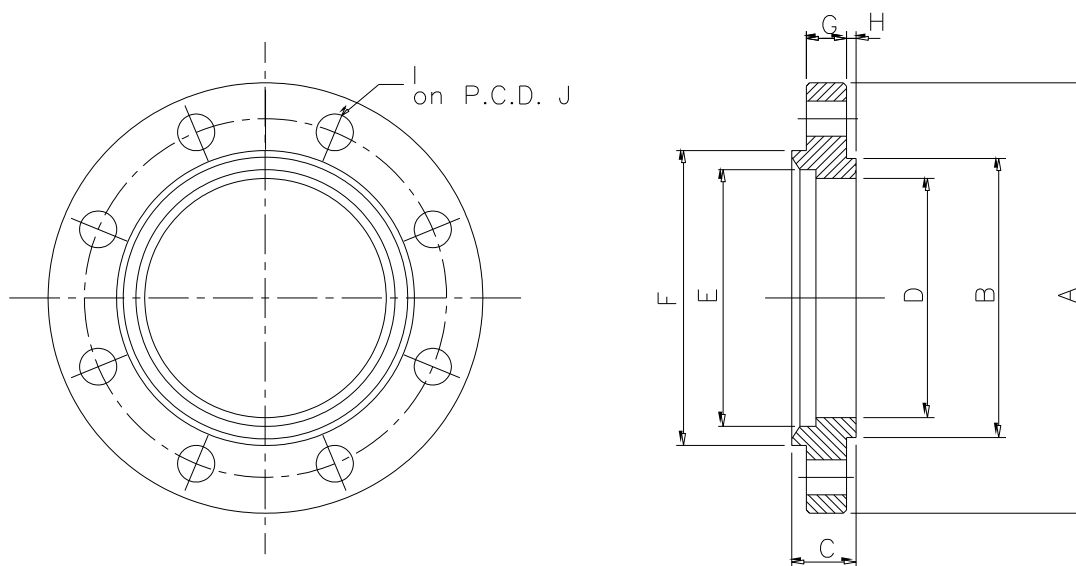
关断阀尺寸示意图

| 规格 | A   | B   | C   | D   | E | F  | G   | H   | I   | J      | K   |
|----|-----|-----|-----|-----|---|----|-----|-----|-----|--------|-----|
| 6" | 583 | 215 | 305 | 220 | 6 | 31 | 220 | 305 | 215 | 12-M20 | 260 |
| 8" | 755 | 260 | 350 | 250 | 6 | 38 | 250 | 350 | 260 | 12-M20 | 305 |

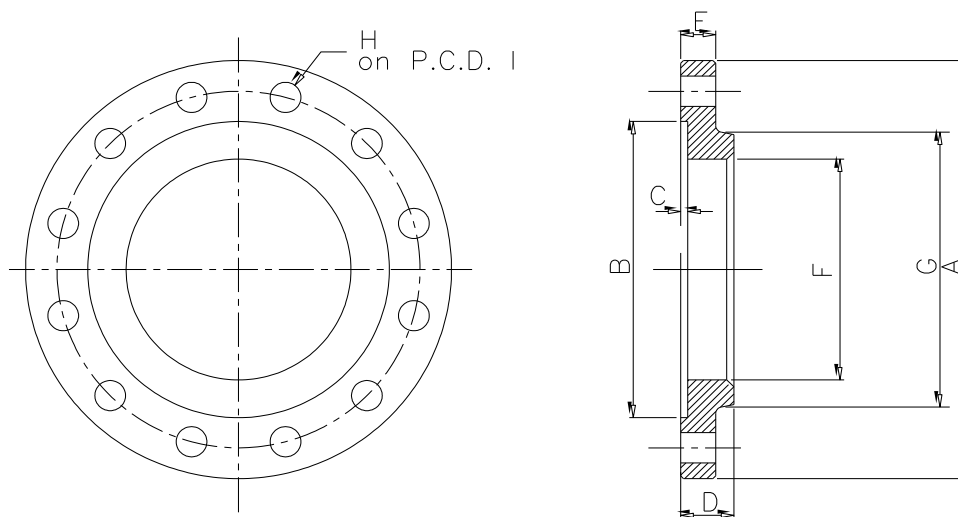
\*关断阀规格

| 最大工作压力                  | 强度试验 (气压)               | 温度范围      |
|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 28 kg/cm <sup>2</sup> G | 35 kg/cm <sup>2</sup> G | -40℃~150℃ |

d、法兰外形尺寸图



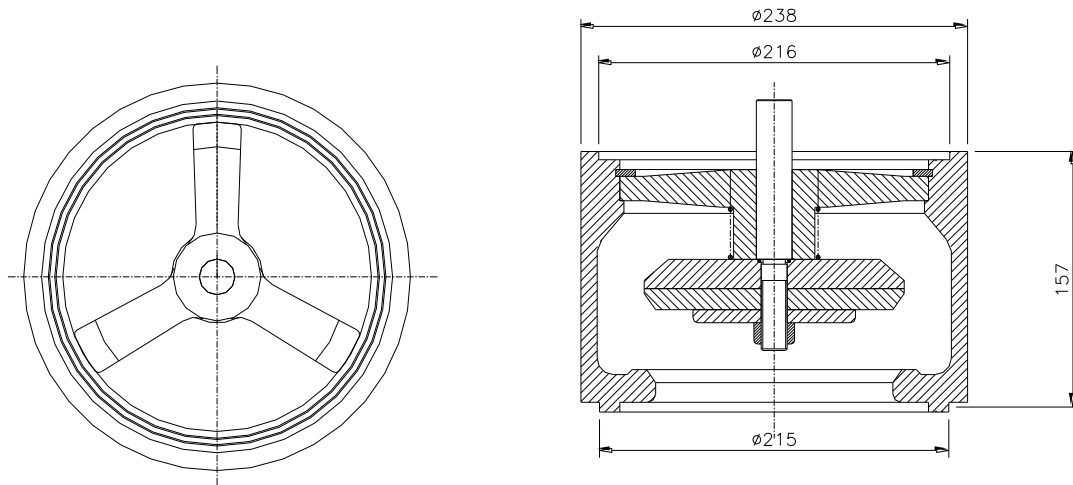
凸法兰



凹法兰

| 规格   | A   | B   | C  | D   | E   | F   | G   | H       | I       | J   |
|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|---------|---------|-----|
| 5" 凸 | 270 | 175 | 40 | 149 | 161 | 185 | 25  | 6       | 8-Φ 22  | 225 |
| 6" 凸 | 305 | 215 | 47 | 160 | 160 | 197 | 32  | 6       | 12-Φ 22 | 260 |
| 8" 凸 | 350 | 260 | 45 | 221 | 221 | 260 | 32  | 6       | 12-Φ 22 | 305 |
| 6" 凹 | 305 | 216 | 5  | 38  | 25  | 161 | 200 | 12-Φ 22 | 260     | —   |
| 8" 凹 | 350 | 261 | 5  | 45  | 32  | 221 | 260 | 12-Φ 22 | 305     | —   |

### e、6” 逆止阀 安装尺寸图



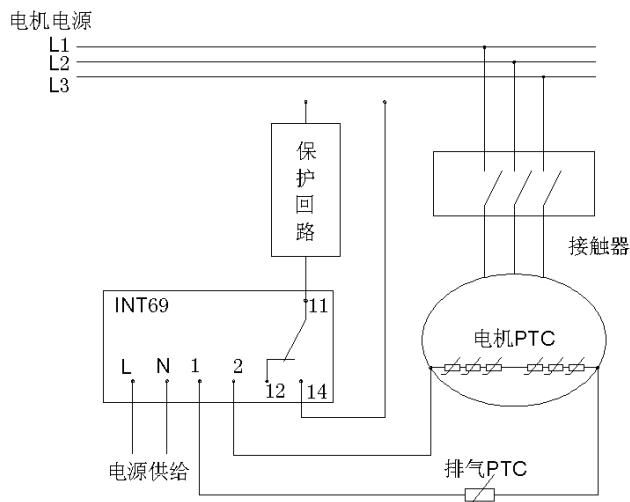
### f、电机保护模块和 PTC 温度传感器

为了保护压缩机，每台压缩机在电机绕组内装有多PTC温度传感器，并在排气端也安装了一个PTC传感器。这些传感器连接到电机保护模块以监控电机绕组的温度与排气温度。如果其中一个监控温度超过各PTC温度传感器所设定的名义反馈温度，传感器电阻会增加，达到一定阻值后，电机保护模块会关断电机的接触器。当温度降到反馈温度的3 K以下时，保护模块会自动恢复。输出阻值将激活接触器，直到其再次超过名义反馈温度。

Hanbell可以提供INT69（高电压标准配置/低电压选配）、INT69HBY（仅低电压）、JTX-A（仅低电压）三款电机保护模块，低电压时客户可以选择其一做为标准配件。

#### INT69的技术参数

- 供给电压 220V ~ 240V ±10%, 3VA , 40 ~60 Hz
- 温度范围 115V -15% ~ +10%, 3VA , 50/60 Hz
- 继电器输出 -30 ~ +70 °C
- 转换电压 AC 250V
- 持续电流 max. 6A



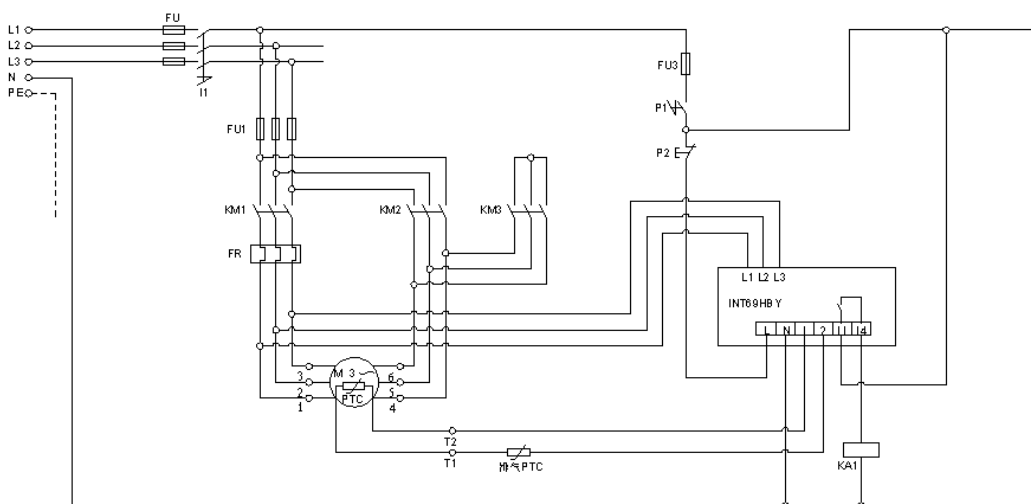
INT69和PTC温度传感器连接示意图

## INT69HBY的技术参数

- 供给电压 230V/240V,  $-15\% \sim +10\%$ , 3VA, 50/60 Hz  
115V/120V,  $-15\% \sim +10\%$ , 3VA, 50/60 Hz
- 温度范围  $-30 \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 继电器输出 转换电压 AC 240V  
持续电流 max. 2.5A

## JTX-A的技术参数

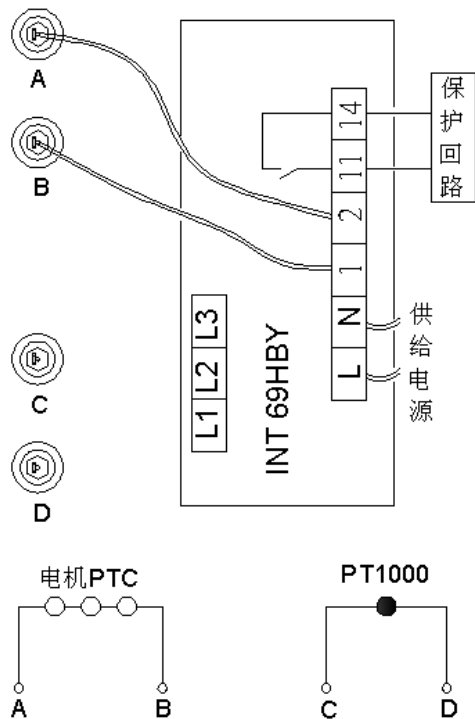
- 供给电压 AC220,  $-15\% \sim +10\%$
- 温度范围  $-20 \sim +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 继电器输出 转换电压 AC 250V  
持续电流 max. 5A



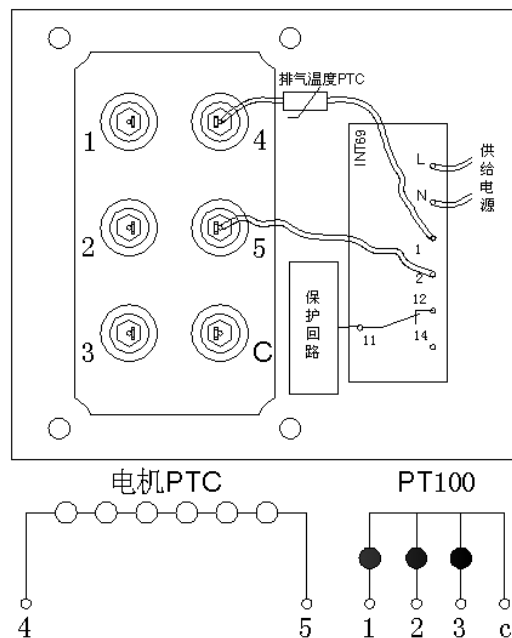
INT69HBY/JTX-A和PTC温度传感器连接示意图

## 3. PT100, PT1000温度传感器

PT100, PT1000 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、断开点以保护压缩机。



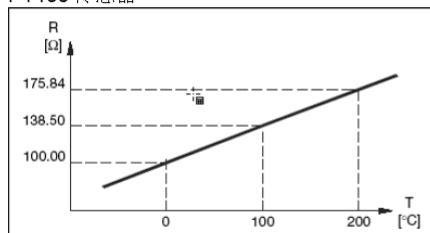
高电压热保护接线示意



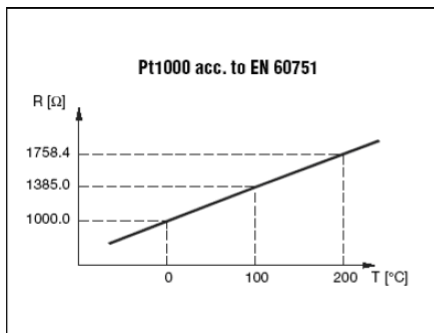
低电压热保护接线示意图

规格:

PT100 传感器



PT1000 传感器



- 建议加热时最大理论电流:  
 $< 0.1K - DC 1 \sim 3 mA$
- 加热系数  $- 10m\Omega/K$
- 传感器阻值, 在  $0^\circ C - 100\Omega \pm 0.12\Omega$
- 电阻变化范围  $0 \sim 100^\circ C - 0.385\Omega/K$
- 绝缘测试电压  $U_{is} - AC 1.5kV$

- 建议加热时最大理论电流:  
 $< 0.1K - DC 0.2 \sim 2mA$
- 传感器阻值, 在  $0^\circ C - 1000\Omega \pm 1.20\Omega$
- 电阻变化范围  $0 \sim 100^\circ C - 3.85\Omega/K$
- 绝缘测试电压  $U_{is} - AC 1.5kV$

在购买 Hanbell 压缩机时请指明您需要的是 PT100 或 PT1000。

## 4. 油加热器

在压缩机长时间关机后再次启动前，请保持油加热器开启 8 小时以上以保证压缩机内部温度高于系统温度与环境温度，从而防止压缩机油分内的液态冷媒引起下次开机时产生液压缩状况和由于润滑油粘度过低导致润滑效果差的状况。

### ⚠ 注意：

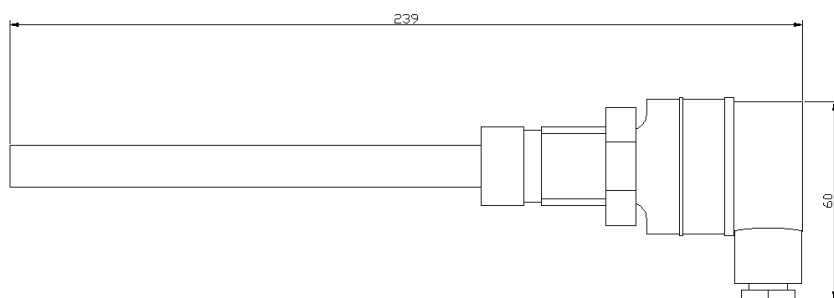
开启压缩机时油温保持在 25℃ 以上；

在任何温度下润滑油黏度保持高于 15 mm<sup>2</sup>/s。

Hanbell 公司为带大型外接油分以及运行在较低环境温度下的机器专门提供了 300W 的油加热器以保持适当的润滑温度。

规格：300W，110V/220V，IP54，经 UL 认证。

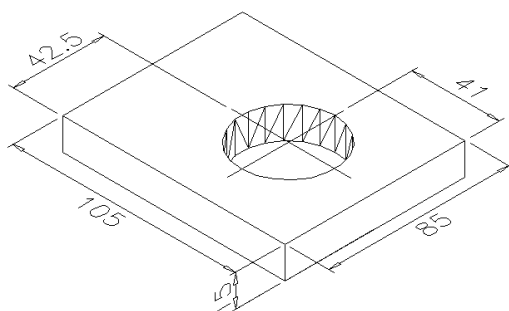
## 外形尺寸图



## 5. 减震垫

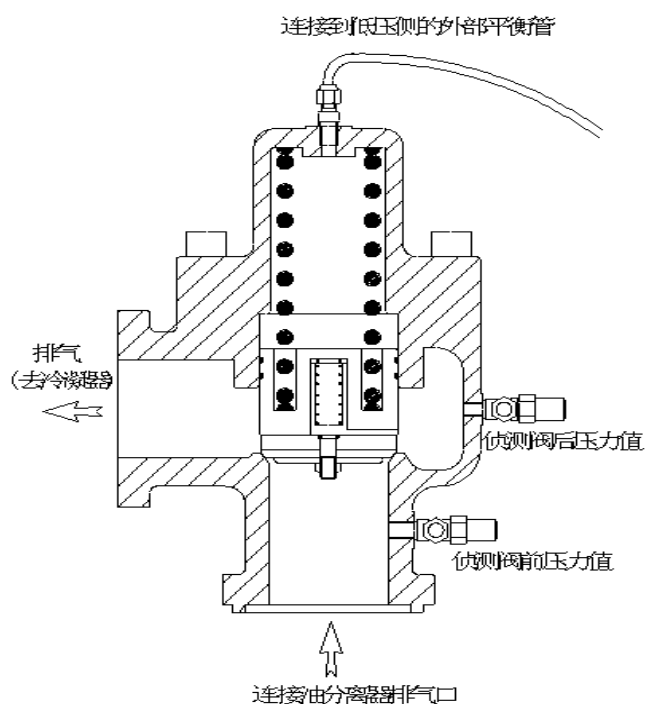
为了避免由于压缩机与其安装基脚及安装基座的直接接触产生额外的振动和噪音，建议在下图所示位置安装减震垫片。

## 外形尺寸图



## 6. 压力维持阀

为防止高低压差偏低，导致压缩机供油不足。Hanbell 可提供压力维持阀。压力维持阀使压缩机开机后短时间内可以使压缩机迅速建立起足够的高低压差。进而保障压缩机容调加载顺畅，特别适用于风冷热泵等因季节性原因可能导致供油压差不足的机组。压力维持阀兼具有止回阀作用，当压缩机停机时，能迅速切断压缩机与排气管路连接，防止高压气体回流入压缩机，有效的避免压缩机长期反转



| 技术参数<br>规格 | 开启压差         | 最大承压能力 | 使用温度范围 | 压损      |
|------------|--------------|--------|--------|---------|
| 1.5"       | 3.6 ± 0.3bar | 28bar  | <120℃  | <0.1bar |
| 2"         |              |        |        |         |
| 2.5"       |              |        |        |         |
| 3"         |              |        |        |         |
| 4"         |              |        |        |         |
| 5"         |              |        |        |         |
| 6"         |              |        |        |         |

## 7. 油泵

如选择使用油泵开机或者低压差状态下供油建议在程序控制时，对于 R22 系统设置吸排气压差控制器低于 0.4MPa 时开启，高于 0.6MPa 时关闭；对于 R134a 系统设置吸排气压差控制器低于 0.7MPa 时开启，高于 1MPa 时关闭。

技术参数

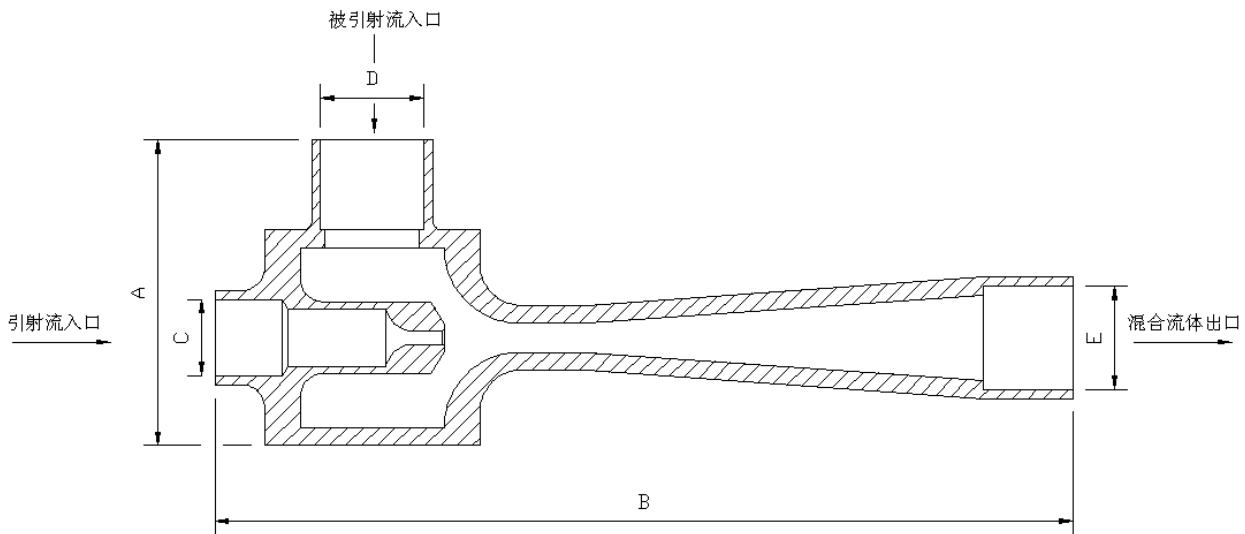
| 型号    | 吸入及排出端口径（mm） | 名义流量              |       | 压差（MPa） | 最高排出压力（MPa） | 电动机   |          |
|-------|--------------|-------------------|-------|---------|-------------|-------|----------|
|       |              | m <sup>3</sup> /h | L/min |         |             | 功率 kW | 转速 r/min |
| LB1.8 | 20           | 1.8               | 30    | 1       | 2.5         | 1.1   | 1390     |

注：开机时确定油泵正向运转，从电机风扇端看转向为顺时针时为正转；

8. 引射泵

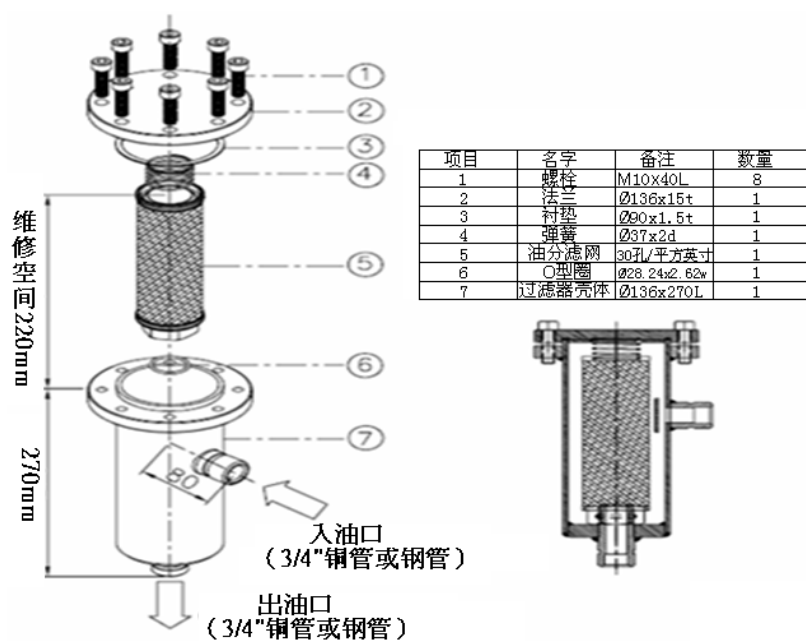
在满液式系统中，当冷媒在蒸发器中蒸发时会使其携带的润滑油沉积在蒸发器，如果长期维持这种状况会使大量的润滑油囤积在蒸发器中，从而减少蒸发器有效换热面积，并减少压缩机的润滑油量，对系统应用十分不利。为了解决上述问题，Hanbell建议客户在进行满液式系统应用时配置引射泵作为蒸发器回油装置。引射泵的原理为通过将高压流体的压力能转换为动能，使高压流体在经过喷嘴后的速度达到一个极高的值，此时流体周围的区域呈负压状态，从而将低压流体引入，当两股流体混合之后再进入扩散器将其动能转换成压力能，完成整个引射动作。如下图所示，引射泵带有三个口，其中一个为引射流体入口，另一个为被引射流体入口，最后一个为混合流体出口。在实际应用时，建议在引射回路中设置一个调解阀以根据实际情况调节引射量。

外形及安装尺寸图

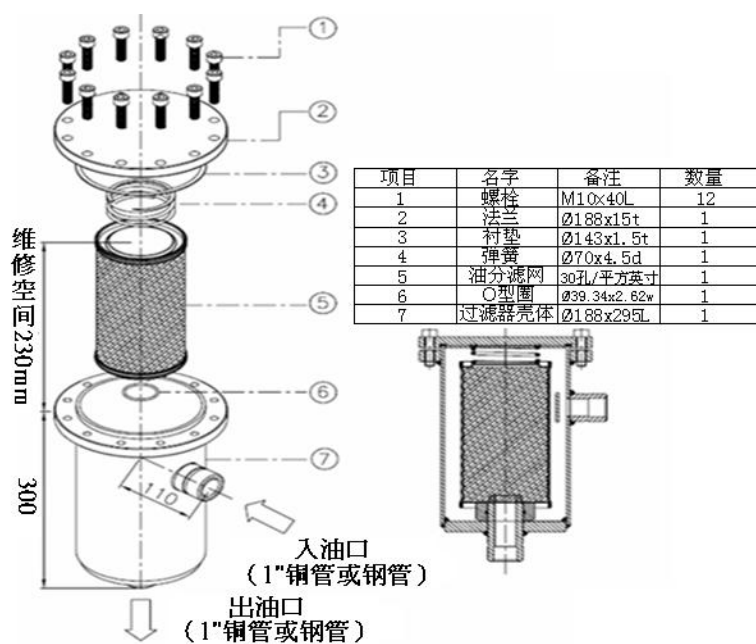


| 型号           | A（mm） | B（mm） | C（mm） | D（mm） | E（mm） |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Injector 3   | 60    | 191   | 17    | 23    | 23    |
| Injector 4.5 | 75    | 235   | 20    | 30    | 30    |
| Injector 5.5 | 95    | 310   | 24    | 36    | 36    |

## 9. 外置式油过滤器



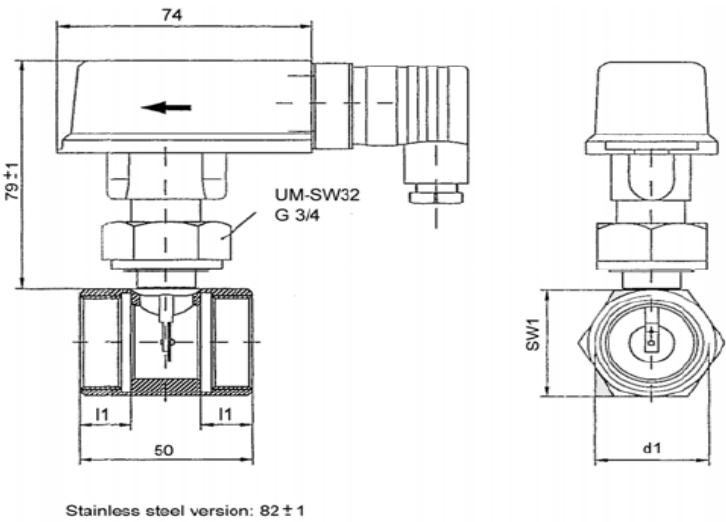
3/4" 外置油过滤器



1" 外置油过滤器

10. 油流量开关

外形及安装尺寸图



技术参数

| 类别      | 尺寸   | 连接口<br>d1 | 设定范围（水，20℃）         |                     | 最大流量<br><br>(L/min) | 尺 寸            |          |             |
|---------|------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|----------|-------------|
|         |      |           | 递增流量<br><br>(L/min) | 递减流量<br><br>(L/min) |                     | L1<br><br>(mm) | 螺丝尺寸(mm) |             |
|         |      |           |                     |                     |                     |                | 铜        | 不<br>锈<br>钢 |
| VHS 20M | DN25 | 3/4” BSP  | 6.93...9.24         | 6.55...8.1          | 180                 | 15             | 26.88    | 32          |

## 11. 电机综合保护器

该电机综合保护器使用于 3-10KV 高电压异步电动机，由监控和保护两套完全独立的系统组成，作为电动机的成套保护、控制、测量和监视报警装置。

保护部分由电流速断保护、过热（过负载）保护、堵转保护、启动时间过长保护、零序过流保护、负序过流保护（使用于电机不平衡时，即断相和反相）、低电压保护、低周减载保护组成。

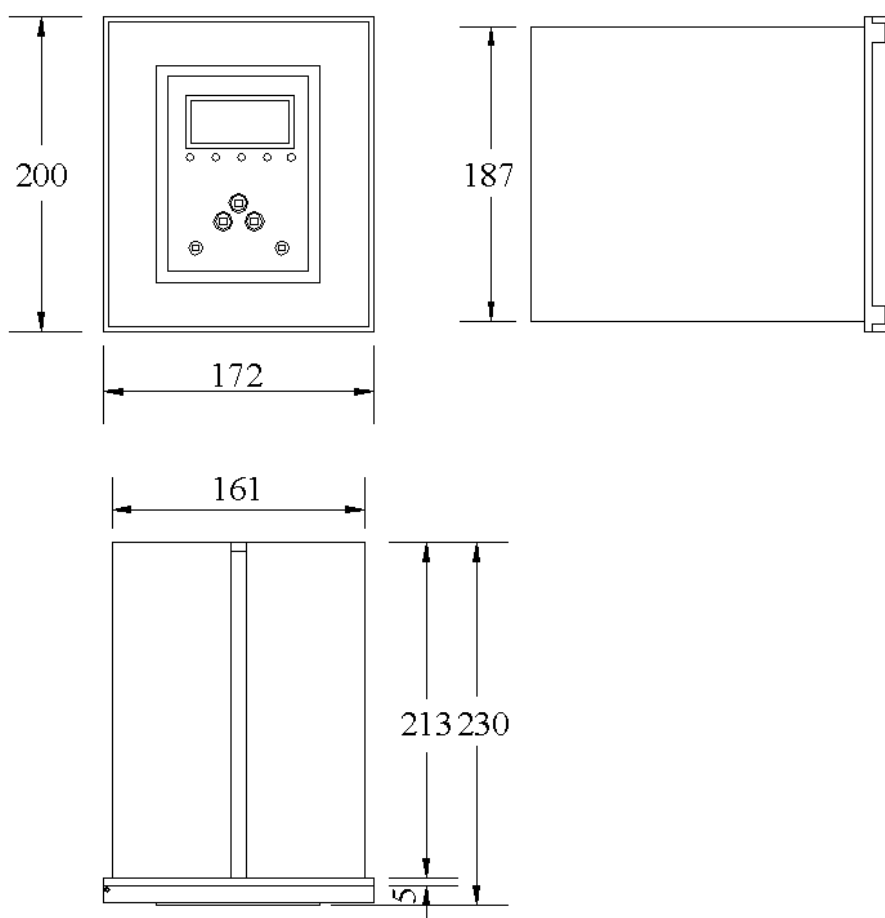
控制部分由电机启动、自启动控制、遥控跳合闸、手动跳合闸、跳合闸联锁控制组成。

测量部分由电流测量、电压测量、频率测量、功率测量、功率因素测量、电度测量组成。

监视部分配有预告报警、保护定值不合理报警、F—C 回路熔断器熔断报警、控制回路断线报警、电动机过热报警。装置的自适应控制系统根据电动机的停运—启动—运行状态自动调整保护定值。

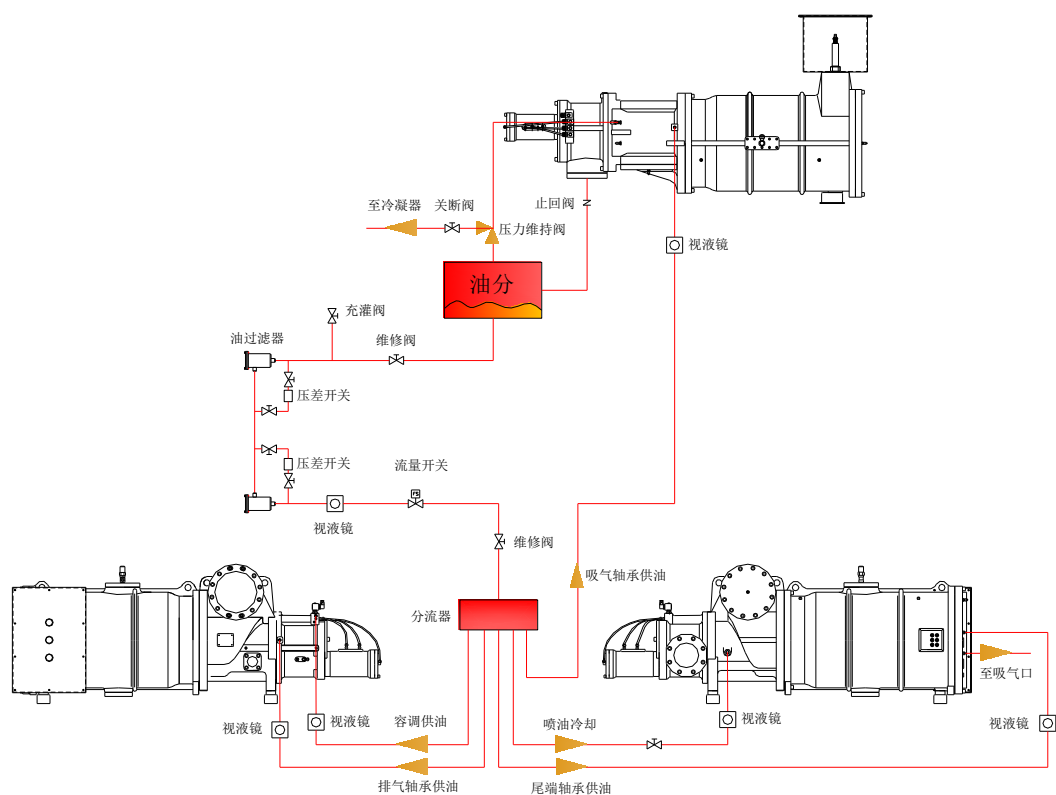
有关电机综合保护器的详细信息，请联系 Hanbell 技术部。

### 外形及安装尺寸图

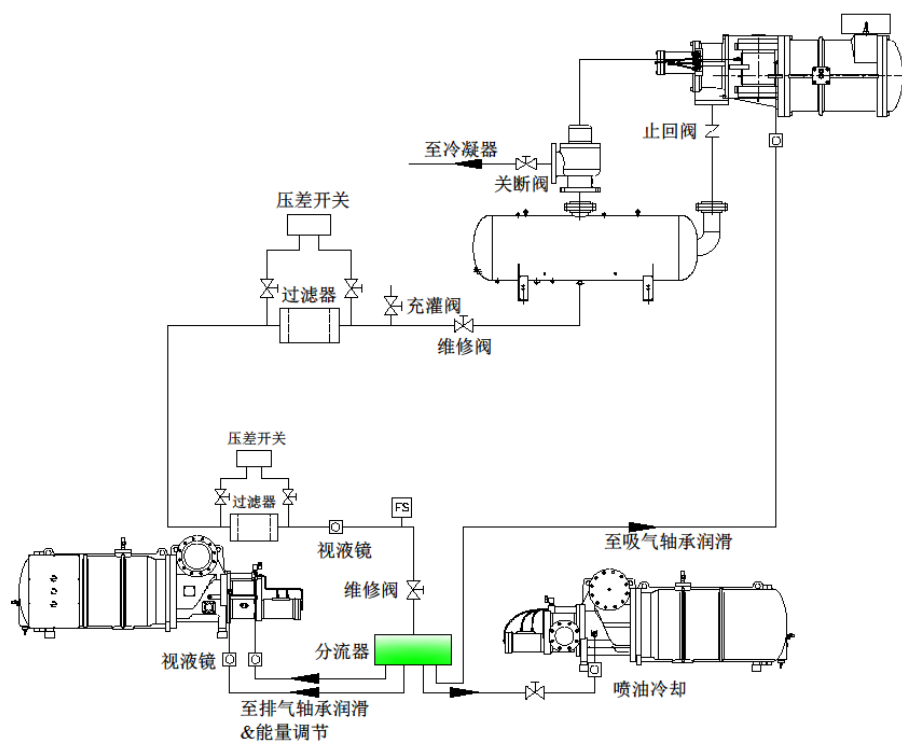


## 六、油循环系统

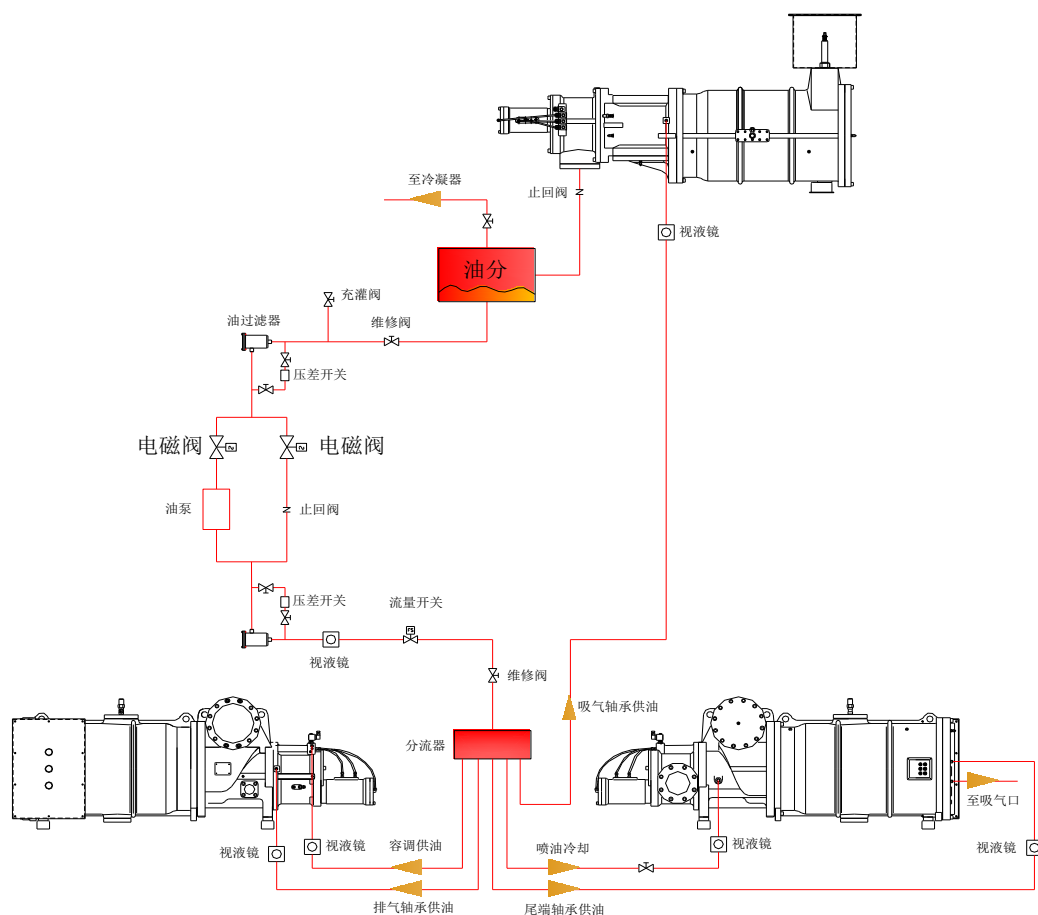
### 1. 油循环推荐系统图



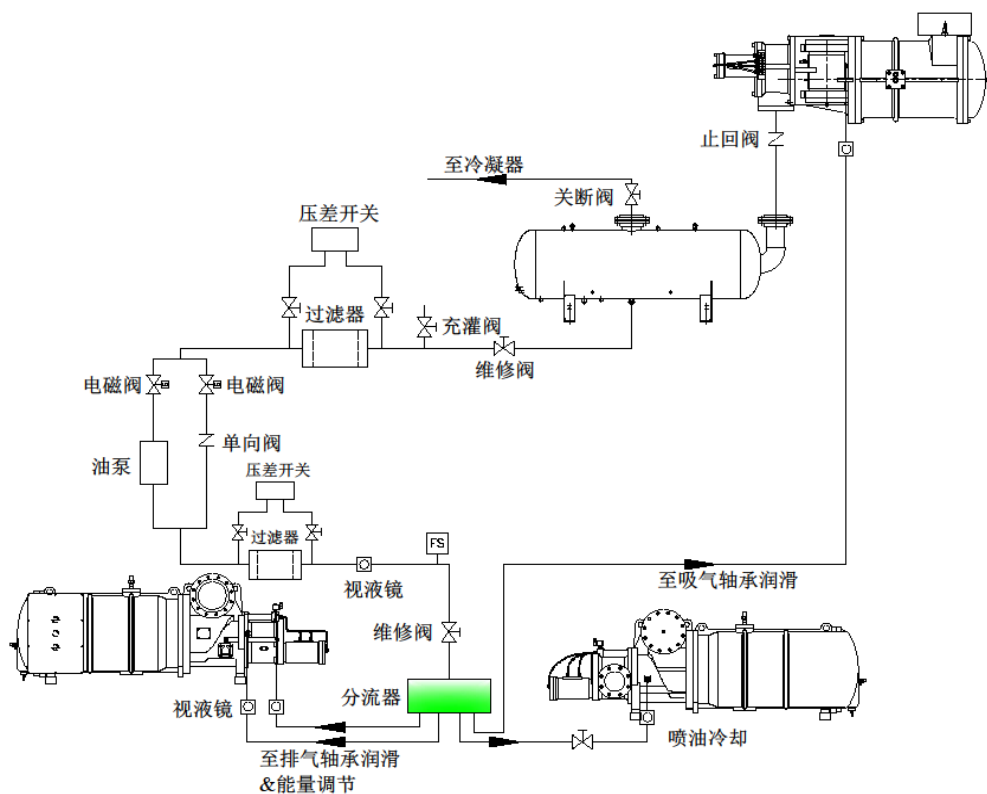
压力维持阀供油系统（高电压）



压力维持阀供油系统（低电压）



油泵供油系统（高电压）



油泵供油系统（低电压）

压缩机的回油由外置油分离器供给，靠油分离器和喷油点之间的压差，将油喷到压缩腔中和轴承上，然后与制冷剂混合后输送到油分离器。在油分离器中经过滤网被分离下来流到油分的底部，再从油分底部的出油管回到压缩机。在油分至压缩机回油口这一段管路上需要（视使用情况）安装部分组件（油冷却器，油过滤器，油流量开关，油路电磁阀，视镜），以保证回油的温度、流量和洁净度，使压缩机能更好的运行。

关于油循环的建议：

- 1) 油路应尽量短一些，少些弯管，以减少油路的压降。油路压降不得高于 1.0bar。
- 2) 油冷却器安装位置要低于油分和压缩机。
- 3) 油路电磁阀和压缩机同时开关，防止压缩机停机时油的回流。关机时,需要检查入油视镜，如果发现有油连续进入压缩机，需要检查油路电磁阀清洁度，以防下次开机时，起动电流过大，起动时间过长引起跳机。
- 4) 油流量保护为防止浪涌，控制器需在程序中延时 15S-30S 后动作保护。
- 5) 使用压差开关检测油过滤器是否堵塞，及时清理或更换滤网。
- 6) 油分出口安装压力维持阀的使用可以迅速建立供油压差，短时间内满足轴承供油，同时压力维持阀顶部连通吸气侧压力，避免的运行工况的影响（压力维持阀默认状态压差达到 4bar 完全打开）
- 7) 油泵位置应低于油分最低液面位置，并保证在开机时油泵能顺畅吸到油。
- 8) 油分流器的位置应低于油分最低液面位置。

## 2. 油流量

因为油循环是由压力差产生的，所以油的流量取决于排气与吸气之间的压差。

压缩机在规定的使用范围内运行时，可依设计工况以 Hanbell 选机程序计算获得最小油流量。

在启动阶段初期，由于压缩机内的压力总是平衡的，就没有油的循环，然而轴承和转子的设计是允许在达到必需的压力差之前有 10S 左右的干运行（无油润滑）能力，但为了保护压缩机，建议压力维持阀或油泵用于压缩机润滑。

在采用风冷冷凝器并在低环境条件的情况下，通常当最小压力差难以达到时，就需要采用一些专门的措施如：

- 冷凝器风机延时启动
- 在压缩机与冷凝器之间加设压力调节阀（详细资料请与 Hanbell 联系）
- 压力维持阀（详细资料请与 Hanbell 联系）
- 外接油泵（详细资料请与 Hanbell 联系）

### 3 润滑油

系统采用 R134a 制冷剂时，润滑油采用品牌及型号：HBR - B04。

系统采用 R22 制冷剂时，润滑油采用品牌及型号：HBR -A01。

#### 润滑油使用注意事项

- 1) 只使用同一类型的油，不同品牌的润滑油不应混合使用。不同的类型制冷剂应选配不同的类型润滑油，注意一些合成油与矿物质不兼容。压缩机充注新的润滑油时，应确保系统干净，在压缩机初次运行时充入润滑油，然后重新充注一次以确保系统彻底干净。
- 2) 因为系统中使用合成油，确保不要让油长期暴露在大气中。当安装压缩机的时，有必要对系统抽真空。
- 3) 如果客户想要使用特殊种类的油,必须先与厂商联络。为了使系统中的水蒸发，建议在系统更换新油之后用尽可能长的时间对系统进行加热并抽真空。
- 4) 如果系统电机烧毁，酸化物质仍然会残留在压缩机之内，所以检修时应根据上面所提及的程序进行。在运行后72小时必需检查油的酸性，更换润滑油直到其酸度达到标准值。

#### 更换润滑油

润滑油是系统中最重要的要素之一，它保证压缩机正常的运行，润滑，冷却，密封以及驱动容调滑阀。

下列事项为系统中可能存在的问题：

- 1) 异物混入，导致润滑油污染，阻塞油过滤器。
- 2) 系统水分污染，酸化，腐蚀电机。
- 3) 系统常时间在高排气温度工况下运行，油润滑能力下降，导致轴承寿命减短。

下面列出的是系统中润滑油更换周期的确定方式：

- 1) 定期更换润滑油：一般每运转10000小时须检查或更换一次润滑油，且第一次运转后1000小时，建议更换一次润滑油且清洗机油过滤器。因系统组装的残渣在正式运转后都会累积到压缩机中。以后依系统的清洁度状态定时更换，若系统清洁度较好，可每10000个小时更换一次。
- 2) 润滑油异物污染可能导致油过滤器阻塞。为了防止油过滤器的堵塞，可加装选配件-机油过滤器压差开关。当进油和出油的油压差达到危险值时，油压差开关动作，压缩机报警且停机防止由于油路堵塞而失油，致使压缩机损坏。
- 3) 压缩机的排气温度若长期维持在高温状态，接近危险点时，则润滑油快速劣化，须定期（每2个月）检查润滑油的化学性质。当润滑油的化学性质不合格时应立即更换。如果不能定期的检查润滑油的化学性质，可每10000个小时更换一次润滑油。

- 4) 润滑油的酸化，会直接影响压缩机电机的寿命，所以应定期检查润滑油的酸度是否合格，一般润滑油酸度低于PH6以下即须更换。可能的话，应定期更换系统的干燥过滤器，以保持系统干燥。
- 5) 系统更换润滑油，尤其是有电机烧毁前例，在更换电机后，更应每个月追踪润滑油状况，如果不符合要求应及时更换润滑油，要特别注意定期检查润滑油的质量和系统的洁净度及干燥度。

## 4 油冷却

润滑油在压缩机中不仅起到润滑作用，还有密封和冷却作用。油温过高会导致润滑油黏度降低，润滑性能以及吸热能力变差。油冷却系统可以分为三类：制冷剂冷却，空气冷却，冷却水冷却。

在任何温度下，建议保持润滑油黏度在  $15\text{mm}^2/\text{s}$  以上。Hanbell 建议控制压缩机入油口温度在  $23^\circ\text{C}$  以上。在以下情况下运行时，压缩机回油温度一定不能超过  $60^\circ\text{C}$ 。

- 1) 蒸发温度( $<-10^\circ\text{C}$ )
- 2) 吸气过热度( $>20\text{K}$ )
- 3) 冷凝温度( $>60^\circ\text{C}$ )

选用多大换热量的油冷却器可参见 Hanbell 选机程序，选择时必须考虑压缩机的极限运行工况。压缩机入油温度需控制在指定范围内，根据排气温度或压缩机入油温度调节油冷却器的换热量。

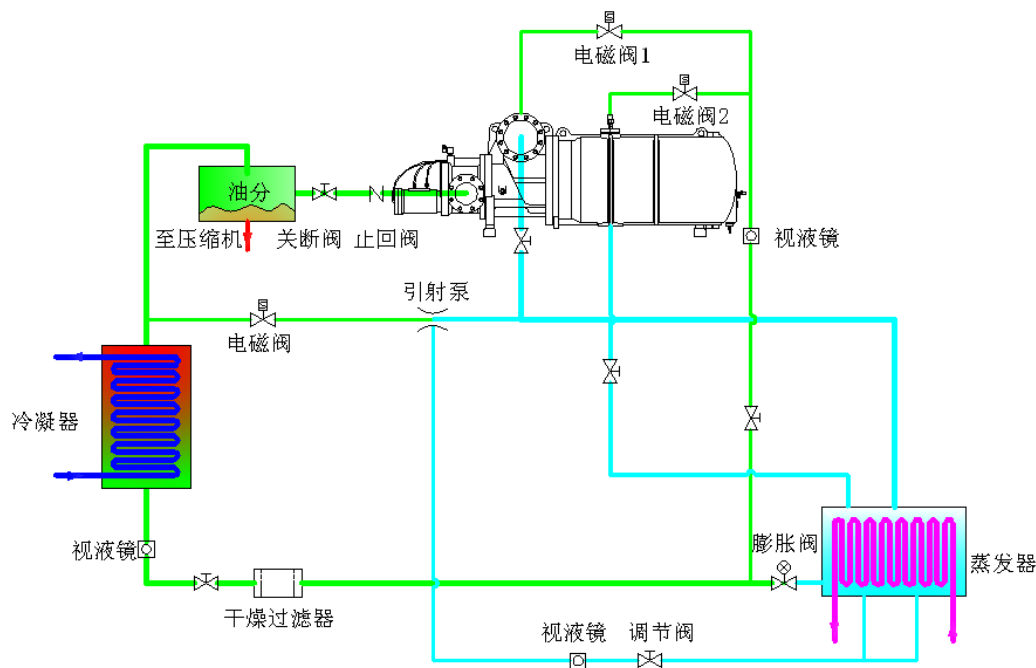
### 注意：

- 4) 油冷却器在系统中的位置设计最好低于压缩机和油分离器；
- 5) 正常运行时，油压降不得高于  $1.0\text{bar}$ ；
- 6) 油冷却器之油进出口需要安装手动截止阀，以便维修；
- 7) 水冷油冷却器可通过水温控制器实现温度控制；
- 8) 风冷油冷却器可通过温控器的起停或风扇变频调速控制来实现；
- 9) 在压缩机刚启动时，可将油冷却器旁通阀打开，使油温快速加热；
- 10) 油路电磁阀必须安装在尽可能靠近压缩机入油口的位置，避免压缩机停机时，大量润滑油进入压缩机，而导致下次开机时发生液压缩。

## 七、应用系统

- 1、 水冷空调系统
- 2、 高温热泵系统
- 3、 低温冷冻系统

### 1. 推荐系统图



### 2. 液喷系统的应用

液喷系统可以有效地对电机温度及排气温度进行控制，特别在高工况运行时，可以有效保证压缩机的正常运行，建议在进行控制逻辑设置时，设置上图所示液喷电磁阀 1：排气温度高于 85℃ 开启，低于 75℃ 关闭；液喷电磁阀 2：电机温度高于 60℃ 开启，低于 50℃ 关闭；首次调试或故障调试时，需调节液喷角阀开度，来保证液喷电磁阀开启后，10 分钟左右能将电机冷却，避免液喷角阀开度过大，而使液喷电磁阀频繁开关。（注：电机 PT100 接线点需为最高温度点。）

### 3. 油冷却系统应用

与液喷系统相比，油冷却系统的应用在降低排气温度的同时还能使系统达到更高的效率，但在进行该类应用时需配置油冷却器。

### 4. 冷凝压力调节

使用 R134a/R22 冷媒时，压缩机吸排气要在启动后 30~60S 内达到 7bar/4bar 压差，压差过小

时，会造成因无法回油或回油量过低，而使压缩机在起动一段时间后停机（油流量和吸排气压差保护），此时就需要在排气管路上另外安装压力维持阀（在油分离器后，详细资料请与 Hanbell 联系），或在油路中安装油泵（在压缩机刚启动时将油送入压缩机，等压差建立以后再关闭油泵）。我们还建议您配备高低压压差开关。

以下情况会造成压差过低：

- 1) 环境温度较低室外安装冷凝器，长期停机。
- 2) 并联系统单台压缩机启动。
- 3) 热气融霜，逆循环。
- 4) 两级系统（低压差）

## 5. 压缩机应用重点注意事项

### 系统泵集

除了在临时保养或者长期关机的情况下，请不要泵集压缩机内的冷媒。因为泵集会引起吸气端冷媒不足，从而导致压缩腔内产生异常的高温以及电机的过热。当泵集时，请注意下列事项：

- 1) 我们建议在压缩机运行在 100%负载状态时进行泵集。
- 2) 泵集应该在一次完成，因为重复的泵集会对压缩机以及压缩腔产生高温危害。
- 3) 在泵集时，最小的吸气压力应保持在 0.05MPa 以上。
- 4) 允许的压缩机泵集时间应不超过 5 秒。
- 5) 当进行压缩机泵集时，必须注意排气温度不超过 105℃。
- 6) 注意压缩机高低压以及运行时的噪音。如果有任何异常情况，立即停止泵集。

### 长期部分负载运行

如果压缩机必须在低于 50%负载的工况下持续运行，尽管在这个工况时压缩机运行在其限制曲线内或者电机的温度低于过载跳机设定值，但压缩机长期在这种状态下，滑块会拔除机壳很大一段距离相比机壳之间的运动间隙也会增加，从而导致压缩机振动加大。部分负载状态下压缩机吸气量减少，但是电机耗功并没有同吸气量一样线性减少，使得机组 COP 数值下降。

- 1) 建议在任何工况下高低压压差高于 7（R134a）/4（R22）bar。
- 2) 在任何温度下润滑油黏度保持高于 15 mm<sup>2</sup>/s。
- 3) 建议排气侧与油喷入口的压差保持在 1.0bar 以下。
- 4) 建议油流量开关跳脱延时 15 秒，防止油流量开关异常跳脱。
- 5) 建议手动恢复所有保护跳机。
- 6) 建议压缩机吸气口高于蒸发器。

## 八、电气装置

### 1 电机数据和设计

#### 电机设计

RC2-1090~RC2-1520螺杆式制冷压缩机标准配备的是380V/50Hz电机。但是依据GB755《电机额定》规定要求，电机额定功率大于200kW时，为减少电网启动干扰，可选择高电压电机，一般电压等级为6000V和10000V两种。Hanbell也可向客户提供3000V~11000V以及50Hz或60Hz任意特殊电源的电机。

380V电压等级的电机启动可选择星三角形等降压启动方式，而高电压等级的电机建议采用直接启动方式。

### 2 电源要求

#### 2-1 电源限制

##### a、电压限制

长期运转：额定电压 $\pm 5\%$ 以内。

瞬时运转：额定电压 $\pm 10\%$ 以内。

b、频率：额定频率 $\pm 2\%$ 以内。

 **注意：**在电压不稳定的地方，设置一个额外的高低电压保护器。设定额定电压 $\pm 5\%$ 范围内，可确保压缩机的安全长期运行。

#### 2-2 不平衡电压

不平衡电压通常发生是因为加载过程中的变化引起的。在加载中,当一个或多个相与其它存在差异时，不平衡电压就会出现。这应该归咎于每个加载相间的阻抗或类型和值的差别。不平衡电压会引起很严重的问题，特别是电机。

NEMA是如下规定电压不平衡：

$$\text{电压不平衡率} = \frac{\text{三相电压中电压平均值与最大电压值差异}}{\text{电压平均值}} \times 100\%$$

NEMA声明在电机终端的电压不平衡没有超过1%时多相电机在额定加载时可以成功开启至运行状态。

但是，5%以上的不平衡状态下启动电机是不允许的，否则会造成对电机的损害。

不平衡电压在电机终端会引起相间电流的不平衡，对于一个满载的电机而言，电流不平衡会在电压不平衡百分数的6到10倍的范围内变化，这将引起电机电流过大而导致其过热，以致于缩短压缩机的寿命，甚至会烧毁电机。而且不平衡电压很大,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。

### 3 高电压设计、安装注意事项

#### 3-1 安全注意事项

- ◆ 高电压的设计及安装接线，只有获得国家考试认证的电工及电气工程师才允许设计施工。安装操作前须严格按照国家的有关规章及安全规范执行。
- ◆ 用户和安装人员应按照国家电气标准为机组提供接地和安装保护电路。
- ◆ 严禁使用非高电压测量仪器仪表对主电源进行带电测量（如万用表测量电压等），以免造成触电伤亡事故。
- ◆ 在压缩机正常运行中或未确切断电之前，勿将压缩机接线盒打开以免发生危险。
- ◆ 在首次接线试开机或确认电机旋转方向而对接线柱无绝缘保护时，一定要远离压缩机和机组，以免发生触电伤亡危险。
- ◆ 需要对压缩机进行保养、检查、部件更换时，必须切断主电源，并对接线柱进行可靠放电后，才可以进行检查、保养，以免发生触电危险。
- ◆ 高、低压电路起停信号必须相互进行反馈、控制。



**注意：**其它注意事项请参照汉钟精机《高电压压缩机安全规范》。

#### 3-2 高电压启动柜选择

高电压启动柜应按 IEC298、GB3906 等标准要求设计和制造。

压缩机高电压启动柜应具有电机启动、停止、过载热保护、过压/欠压保护、缺相保护以及防止带负荷推拉断路器手车、防止在带电时误会接地开关联锁、防瞬间停电自启动等功能。

高电压启动柜中的核心部件为真空断路器或真空接触器。

一次回路中不应有任何低压电气元件，如交流接触器、空气开关、热继电器等。

高电压启动柜可采用全压直接启动和降压启动。用户一定要确认其变压器容量和静负荷的大小是否满足压缩机的启动及运行。

##### 1. 全压直接启动

全压启动时压缩机电机的启动电流有 6~7 倍额定电流。

##### 2. 降压启动

可采用高压电机降压启动器。如需技术咨询，请与 Hanbell 联系。

### 3-3 高压电缆选用

高压电缆选用应符合 IEC183 和 DL401 《高压电缆选用导则》标准。

### 3-4 电缆施工及验收

电缆线路施工及验收规范必须按 GB50168 《电缆线路施工及验收规范》标准执行。



注意：

- ◆ 汉钟公司不提供接线端子。
- ◆ 在拧紧电机接线柱的电缆接头时，必须使用力矩扳手，力矩应不超过 30N.m(M16 螺母 8.8 级)。
- ◆ 电机接线柱是黄铜材质。因此，不容许电机接线柱承受高压电缆的重量，安装人员要在电机接线盒外面采用电缆支架或用拉紧缓和装置，并确认电机接线柱没承受高压电缆的重量。建议电缆从空中电缆桥架引入接线盒。

### 3-5 接地

电力系统中接地的一点一般是中性点。压缩机的外露导电部分为能被触及的导电部分，它在正常时不带电，但在故障情况下可能带电。

为了安全保护人身安全，Hanbell 强烈要求用户在安装时务必将下列设备装置接地：

1. 压缩机之接线盒内的专用接地螺栓(接线盒内有标示)与接地线相联进行可靠接地。
2. 机组应设置专用接地螺栓与接地线相联进行可靠接地。
3. 电源电缆的金属护层、可触及的穿线的钢管、敷设线缆的金属线槽、电缆桥架应予以接地；
4. 电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，其截面面积不应小于下表的规定。

电缆终端接地线截面

| 电缆截面(mm <sup>2</sup> ) | 接地线截面(mm <sup>2</sup> ) |
|------------------------|-------------------------|
| 120 及以下                | 16                      |
| 150 及以上                | 25                      |



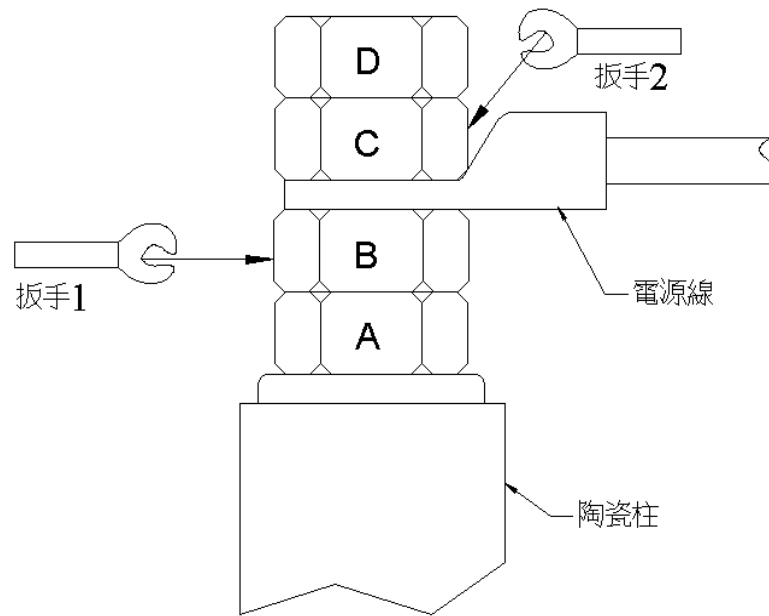
注意：接地电阻不大于 4Ω。（使用接地电阻测量仪进行测量）

### 3-6 电源接线要求

在将外部电源接入压缩机接线柱时，需使用两把扳手进行操作（如下图所示）。其中，使用扳手 1 固定螺母 B，严禁在接线时拧动，使用扳手 2 拧动螺母 C&D，以防止电源螺栓上的陶瓷套管被扭碎。

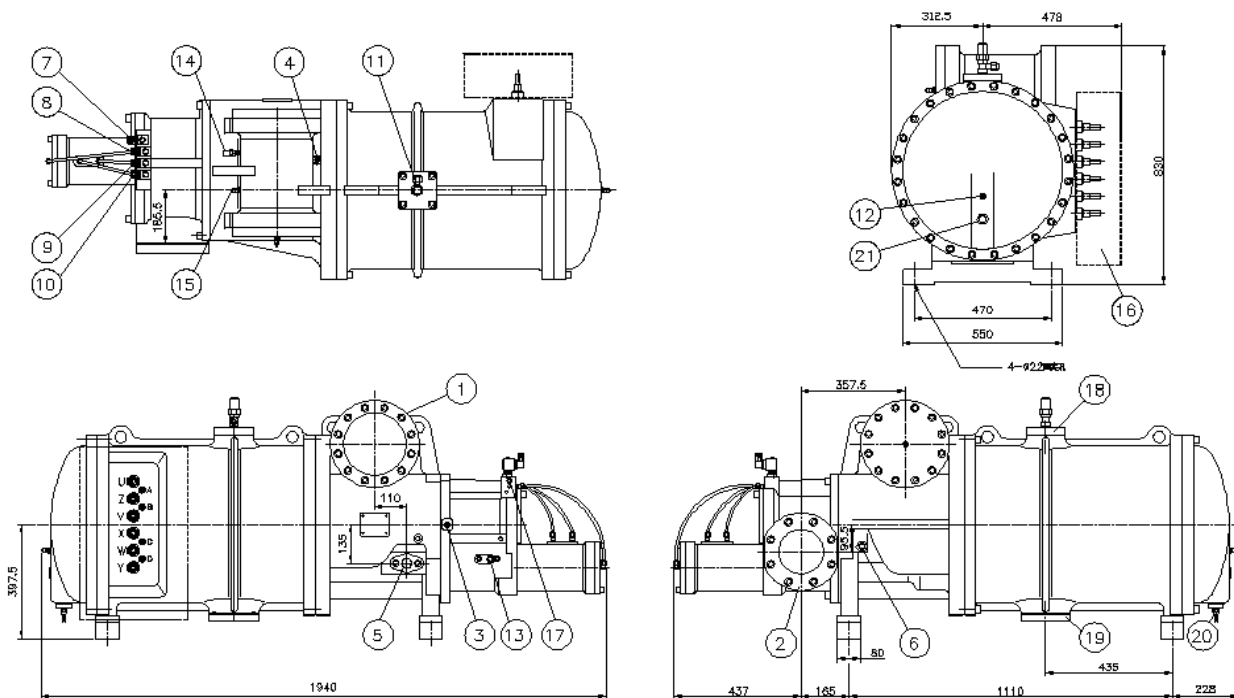


注意：电源螺栓与陶瓷套管间的最大扭力值为 300kgf.cm（30N.m）。



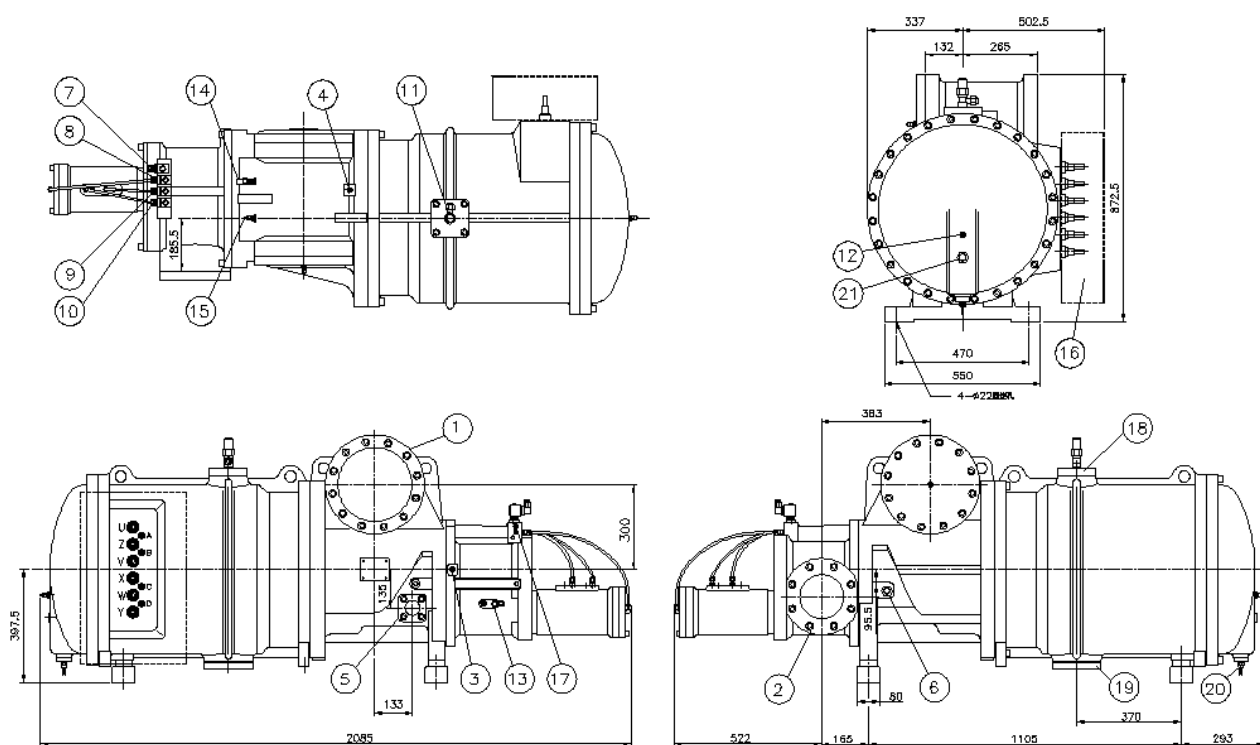
## 九、安装及外形尺寸

## RC2-1090-380V 安装及外形尺寸



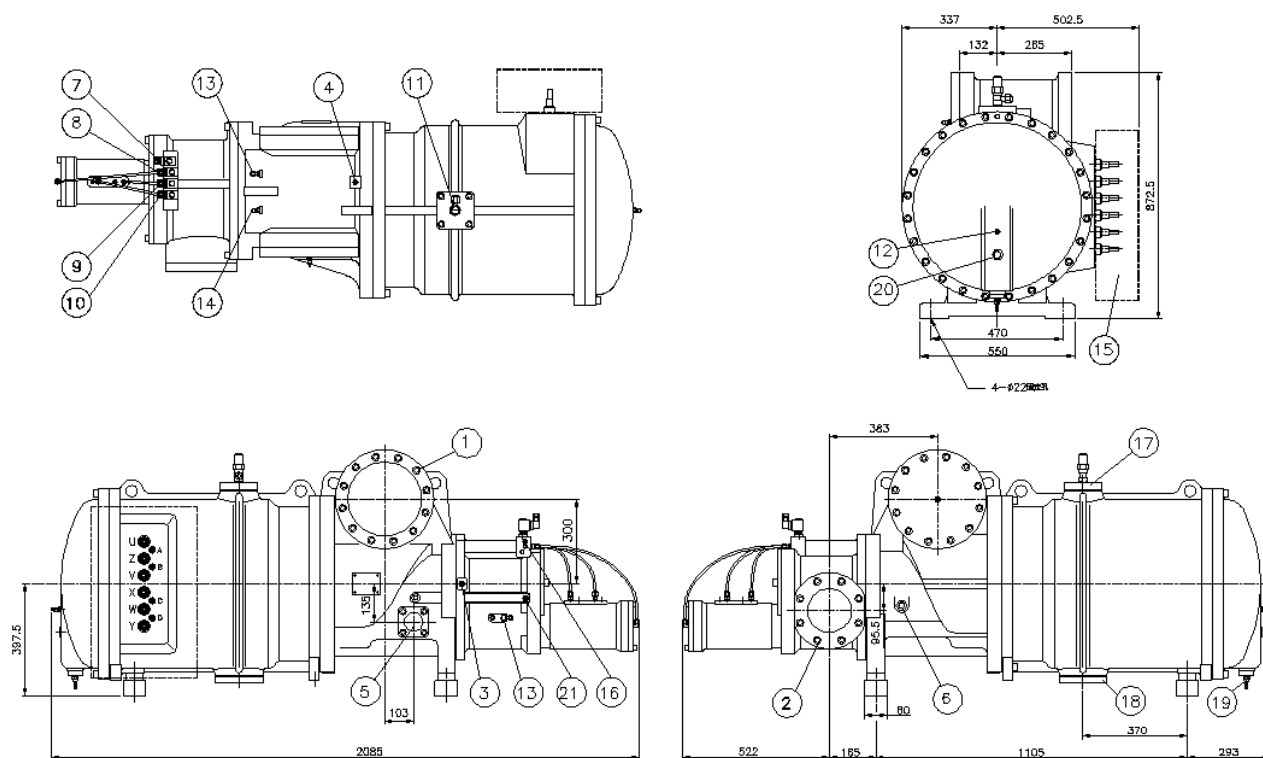
| 序号 | 名称    | 备注          | 序号 | 名称      | 备注      |
|----|-------|-------------|----|---------|---------|
| 1  | 吸气法兰  | 6"          | 12 | 中压冷媒充灌阀 | 1/4"喇叭口 |
| 2  | 排气法兰  | 5"          | 13 | 高压角阀    | 1/4"喇叭口 |
| 3  | 润滑油接头 | 1/4"喇叭口     | 14 | 低压角阀    | 1/4"喇叭口 |
| 4  | 润滑油接头 | 3/8"喇叭口     | 15 | 冷媒充灌阀   | 1/4"喇叭口 |
| 5  | 经济器接头 | 1-3/8", 法兰  | 16 | 接线盒     | IP54 型  |
| 6  | 喷油接头  | 5/8"喇叭口     | 17 | 容调入油接头  | 1/4"喇叭口 |
| 7  | 电磁阀   | 无段 (常开), 选配 | 18 | 液喷进口法兰  | 2-1/2"  |
| 8  | 电磁阀   | 25% (常闭)    | 19 | 液喷出口法兰  | 4"      |
| 9  | 电磁阀   | 75% (常闭)    | 20 | 液位开关    |         |
| 10 | 电磁阀   | 50% (常闭)    |    | 视液镜     |         |
| 11 | 液喷接头  | 1/2"喇叭口     |    |         |         |

## RC2-1280-380V 安装及外形尺寸



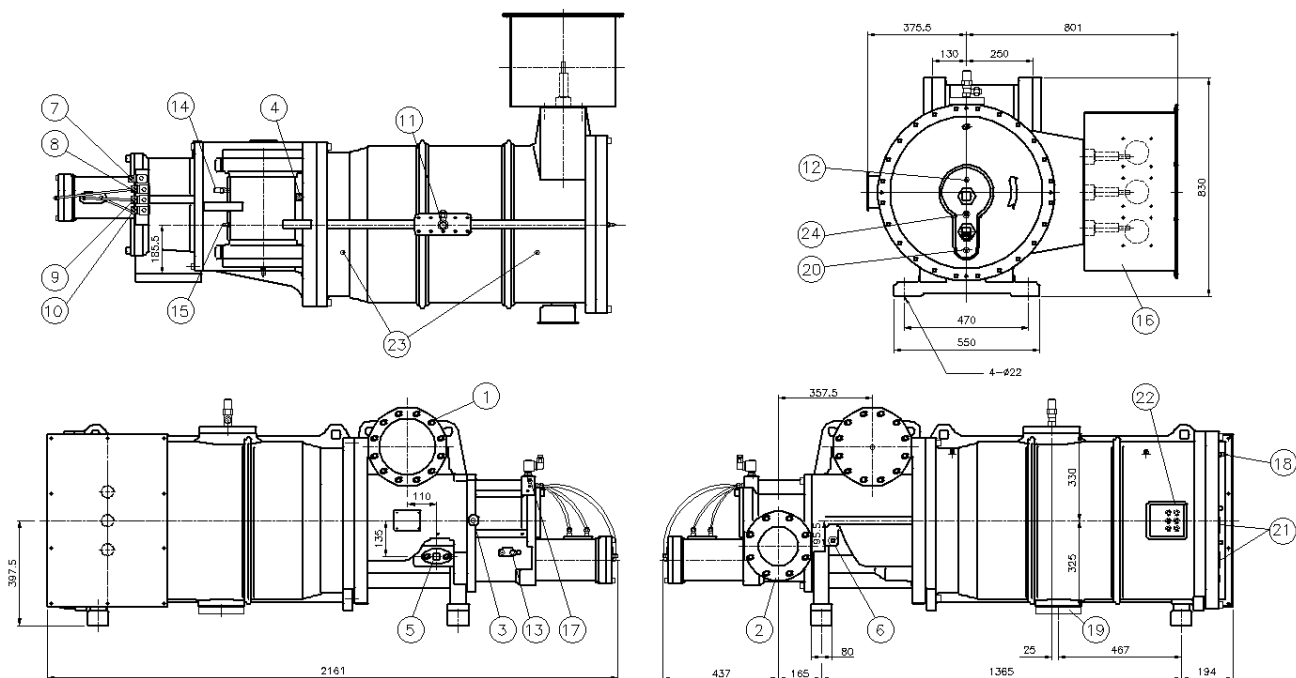
| 序号 | 名称    | 备注          | 序号 | 名称      | 备注      |
|----|-------|-------------|----|---------|---------|
| 1  | 吸气法兰  | 8"          | 12 | 中压冷媒充灌阀 | 1/4"喇叭口 |
| 2  | 排气法兰  | 5"          | 13 | 高压角阀    | 1/4"喇叭口 |
| 3  | 润滑油接头 | 1/4"喇叭口     | 14 | 低压角阀    | 1/4"喇叭口 |
| 4  | 润滑油接头 | 3/8"喇叭口     | 15 | 冷媒充灌阀   | 1/4"喇叭口 |
| 5  | 经济器接头 | 1-5/8", 焊接  | 16 | 接线盒     | IP54 型  |
| 6  | 喷油接头  | 5/8"喇叭口     | 17 | 容调入油接头  | 1/4"喇叭口 |
| 7  | 电磁阀   | 无段 (常开), 选配 | 18 | 液喷进口法兰  | 2-1/2"  |
| 8  | 电磁阀   | 25% (常闭)    | 19 | 液喷出口法兰  | 4"      |
| 9  | 电磁阀   | 75% (常闭)    | 20 | 液位开关    |         |
| 10 | 电磁阀   | 50% (常闭)    | 21 | 视液镜     |         |
| 11 | 液喷接头  | 1/2"喇叭口     |    |         |         |

# RC2-1520-380V 安装及外形尺寸



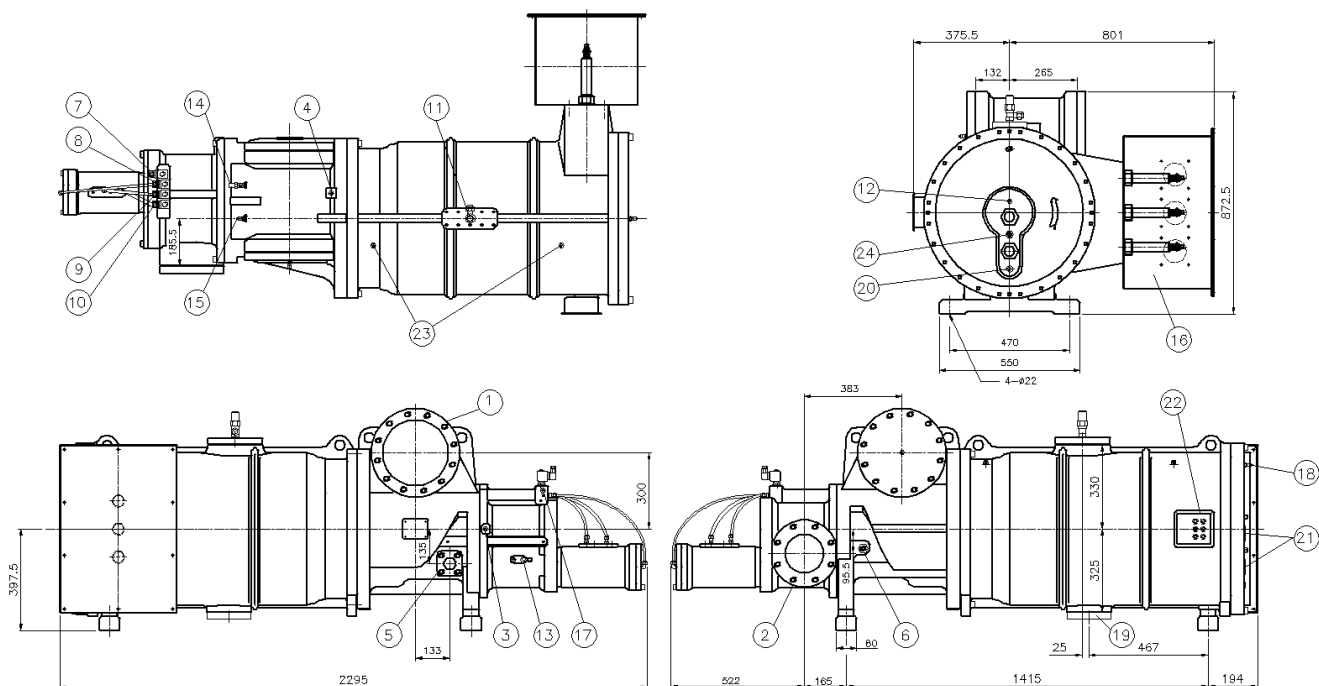
| 序号 | 名称    | 备注          | 序号 | 名称     | 备注      |
|----|-------|-------------|----|--------|---------|
| 1  | 吸气法兰  | 8"          | 12 | 角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 2  | 排气法兰  | 5"          | 13 | 角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 3  | 润滑油接头 | 1/4"喇叭口     | 14 | 角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 4  | 润滑油接头 | 3/8"喇叭口     | 15 | 接线盒    | IP54 型  |
| 5  | 经济器接头 | 2-1/8", 焊接  | 16 | 容调入油接头 | 1/4"喇叭口 |
| 6  | 喷油接头  | 5/8"喇叭口     | 17 | 液喷进口法兰 | 2-1/2"  |
| 7  | 电磁阀   | 无段 (常开), 选配 | 18 | 液喷出口法兰 | 4"      |
| 8  | 电磁阀   | 25% (常闭)    | 19 | 液位开关   |         |
| 9  | 电磁阀   | 75% (常闭)    | 20 | 视液镜    |         |
| 10 | 电磁阀   | 50% (常闭)    | 21 | 回油塞头   |         |
| 11 | 液喷接头  | 1/2"喇叭口     |    |        |         |

## RC2-1090-6kV、10kV 安装及外形尺寸



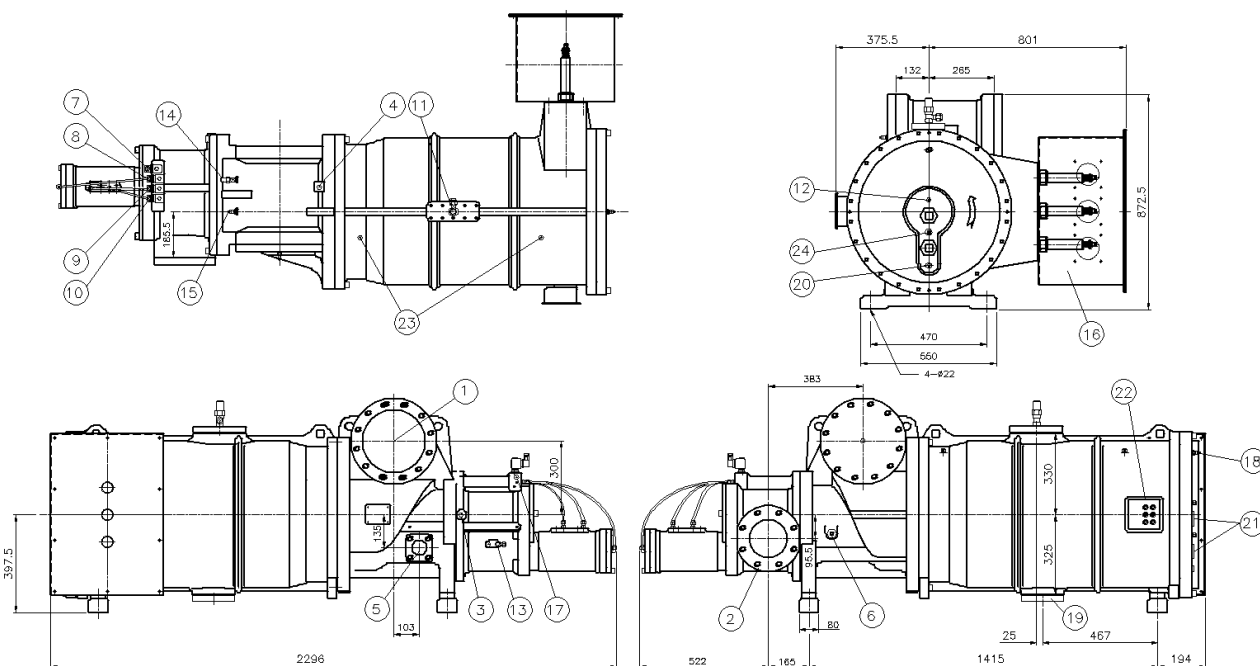
| 序号 | 名称        | 备注          | 序号 | 名称        | 备注      |
|----|-----------|-------------|----|-----------|---------|
| 1  | 吸气入口法兰    | 6"          | 13 | 高压侧角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 2  | 排气入口法兰    | 5"          | 14 | 低压侧角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 3  | 轴承入油接头    | 1/4"喇叭口     | 15 | 冷媒填充接头    | 1/4"喇叭口 |
| 4  | 轴承入油接头    | 3/8"喇叭口     | 16 | 马达接线盒     | IP54 型  |
| 5  | 经济器接头     | 1-1/8", 焊接  | 17 | 容调入油接头    | 1/4"喇叭口 |
| 6  | 压缩室喷射口接头  | 5/8"喇叭口     | 18 | 中压侧充灌阀    | 1/4"喇叭口 |
| 7  | 容调电磁阀     | 无段 (常开), 选配 | 19 | 马达冷却液喷回液口 | 4"      |
| 8  | 容调电磁阀     | 25% (常闭)    | 20 | 光学液位开关接头  | 1/2"NPT |
| 9  | 容调电磁阀     | 75% (常闭)    | 21 | 视液镜       |         |
| 10 | 容调电磁阀     | 50% (常闭)    | 22 | 温度控制器接线盒  |         |
| 11 | 马达冷却喷射口接头 | 1/2"喇叭口     | 23 | 辅助马达冷媒喷射口 | 1/4"喇叭口 |
| 12 | 尾端轴承入油接头  | 1/4"喇叭口     | 24 | 尾端轴承出油接头  | 5/8"喇叭口 |

## RC2-1280-6kV、10kV 安装及外形尺寸



| 序号 | 名称        | 备注          | 序号 | 名称        | 备注      |
|----|-----------|-------------|----|-----------|---------|
| 1  | 吸气入口法兰    | 8"          | 13 | 高压侧角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 2  | 排气入口法兰    | 5"          | 14 | 低压侧角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 3  | 轴承入油接头    | 1/4"喇叭口     | 15 | 冷媒填充接头    | 1/4"喇叭口 |
| 4  | 轴承入油接头    | 3/8"喇叭口     | 16 | 马达接线盒     | IP54 型  |
| 5  | 经济器接头     | 1-5/8", 焊接  | 17 | 容调入油接头    | 1/4"喇叭口 |
| 6  | 压缩室喷射口接头  | 5/8"喇叭口     | 18 | 中压侧充灌阀    | 1/4"喇叭口 |
| 7  | 容调电磁阀     | 无段 (常开), 选配 | 19 | 马达冷却液喷回液口 | 4"      |
| 8  | 容调电磁阀     | 25% (常闭)    | 20 | 光学液位开关接头  | 1/2"NPT |
| 9  | 容调电磁阀     | 75% (常闭)    | 21 | 视液镜       |         |
| 10 | 容调电磁阀     | 50% (常闭)    | 22 | 温度控制器接线盒  |         |
| 11 | 马达冷却喷射口接头 | 1/2"喇叭口     | 23 | 辅助马达冷媒喷射口 | 1/4"喇叭口 |
| 12 | 尾端轴承入油接头  | 1/4"喇叭口     | 24 | 尾端轴承出油接头  | 5/8"喇叭口 |

## RC2-1520-6kV、10kV 安装及外形尺寸



| 序号 | 名称        | 备注          | 序号 | 名称        | 备注      |
|----|-----------|-------------|----|-----------|---------|
| 1  | 吸气入口法兰    | 8"          | 13 | 高压侧角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 2  | 排气入口法兰    | 5"          | 14 | 低压侧角阀     | 1/4"喇叭口 |
| 3  | 轴承入油接头    | 1/4"喇叭口     | 15 | 冷媒填充接头    | 1/4"喇叭口 |
| 4  | 轴承入油接头    | 3/8"喇叭口     | 16 | 马达接线盒     | IP54 型  |
| 5  | 经济器接头     | 2-1/8", 焊接  | 17 | 容调入油接头    | 1/4"喇叭口 |
| 6  | 压缩室喷射口接头  | 5/8"喇叭口     | 18 | 中压侧充灌阀    | 1/4"喇叭口 |
| 7  | 容调电磁阀     | 无段 (常开), 选配 | 19 | 马达冷却液喷回液口 | 4"      |
| 8  | 容调电磁阀     | 25% (常闭)    | 20 | 光学液位开关接头  | 1/2"NPT |
| 9  | 容调电磁阀     | 75% (常闭)    | 21 | 视液镜       |         |
| 10 | 容调电磁阀     | 50% (常闭)    | 22 | 温度控制器接线盒  |         |
| 11 | 马达冷却喷射口接头 | 1/2"喇叭口     | 23 | 辅助马达冷媒喷射口 | 1/4"喇叭口 |
| 12 | 尾端轴承入油接头  | 1/4"喇叭口     | 24 | 尾端轴承出油接头  | 5/8"喇叭口 |