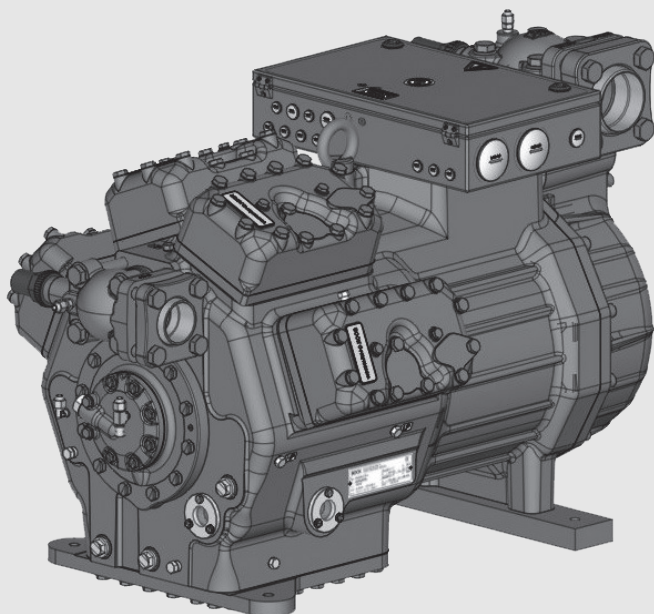




BOCK® HG88e (LG)

HG(X)88e/2400-4
HG(X)88e/2735-4
HG(X)88e/3235-4

HG(X)88e/2400-4 S
HG(X)88e/2735-4 S
HG(X)88e/3235-4 S

HGX88e/2400 ML 60 LG
HGX88e/2735 ML 70 LG
HGX88e/3235 ML 80 LG

HGX88e/2400 S 70 LG
HGX88e/2735 S 80 LG
HGX88e/3235 S 95 LG

前言

安装和使用压缩机前,请您仔细阅读本使用说明,以避免发生误解和防止压缩机损坏。
压缩机安装不当和使用不当可能会导致严重的人身伤害。
请务必遵守本手册包含的安全准则。
此说明手册必须随所装配制冷系统一起交付给终端用户。

制造商

丹佛斯(天津)有限公司
301700 天津, 中国

联系方式

丹佛斯(天津)有限公司
地址: 天津市武清开发区泉汇路 9 号
邮政编码: 301700
电话: 022-82126400
bock.danfoss.com
bock.info.china@danfoss.com

CN

目录

	页码
1 安全	4
1.1 安全提示标识	
1.2 人员资格要求	
1.3 通用安全提示	
1.4 使用目的	
2 使用易燃制冷剂的安全说明	6
2.1 安全说明	
2.2 人员资格要求	
3 产品描述	7
3.1 简述	
3.2 铭牌	
3.3 型号代码	
3.4 型号代码 LG 压缩机	
4 应用范围	10
4.1 制冷剂	
4.2 充注油	
4.3 使用限值	

96319-10.2025-GbCn

5	LG 压缩机的应用范围	11
5.1	制冷剂	
5.2	充注油	
5.3	使用限值	
6	压缩机安装	12
6.1	储藏与运输	
6.2	安装	
6.3	管接头	
6.4	管路	
6.5	启动卸载器 (外置)	
6.6	吸排气管线的铺设	
6.7	截止阀操作	
6.8	检修用可关断接头的操作模式	
6.9	吸气管过滤器和干燥过滤器	
7	电气连接	16
7.1	关于接触器的信息及电机接触器选型	
7.2	标配电机, 可直接启动或分绕组启动	
7.3	基本电路图, 适用标配电机分绕组启动	
7.4	特殊电机, 可直接启动或星-三角启动	
7.5	基本电路图, 适用特殊电机星-三角启动	
7.6	电机保护模块 INT69 G	
7.7	电机保护模块 INT69 G 的连接	
7.8	电机保护模块 INT69 G 的功能测试	
7.9	用于 LG 压缩机的 INT69 G 电机保护模块	
7.10	油槽加热器	
7.11	用于 LG 压缩机的油底壳加热装置	
7.12	功率调节 (附件)	
7.13	变频器选择指南和压缩机变频运行	
8	调试	27
8.1	启动前的准备工作	
8.2	耐压测试	
8.3	检漏	
8.4	抽真空	
8.5	充注制冷剂	
8.6	启动	
8.7	防液击	
8.8	油位调节器的连接	
9	维护	30
9.1	准备	
9.2	维护保养建议	
9.3	备件推荐	
9.4	冷冻油列表摘录	
9.5	报废	
9.6	关于使用易燃制冷剂的其他信息	
10	选装件	32
10.1	能量调节器	
11	技术参数	34
12	尺寸与接头	35
13	制造商声明	37
14	服务	39

1| 安全

1.1 安全提示标识



危险

提示危险情况, 如果不可避免, 会引起直接的伤亡或严重伤害。



警告

提示危险情况, 如果不可避免, 有可能引起伤亡或严重伤害。



小心

提示危险情况, 如果不可避免, 有可能引起相当严重或小的伤害。



注意

提示危险情况, 如果不可避免, 有可能引起财产损失。



提示

关于简化工作的重要信息或提示。

CN

1.2 人员资格要求



警告

不合格的人员将造成事故发生的风险, 导致相当严重的后果或致命伤害。因此, 压缩机的操作人员必须具备高压制冷剂系统操作资质:

- 例如, 制冷技术员, 制冷机电工程师, 同等的专业培训也能使操作人员具备装配、安装、维护和修理制冷空调系统的能力。
操作人员必须能够评估即将进行的工作, 并了解可能出现的危险。

1| 安全

1.3 通用安全提示



警告

防止意外事故。
制冷压缩机是压力设备, 因此在操作时要求高度警惕和小心。
即使出于检测目的也不能超过最高允许运行压力。

当心烧伤!

- 根据使用条件, 排气端表面温度可能超过60 °C, 吸气端表面温度可能低于0 °C。
- 请尽量避免与制冷剂直接接触。
接触制冷剂会引起严重的烧伤和皮肤损伤。

1.4 使用目的



警告

此压缩机不能在有潜在爆炸可能的环境里使用!

这些装配说明介绍了Bock生产的标题中所述压缩机的标准型号。
此Bock制冷压缩机用于设备安装 (在欧盟区内根据欧盟规程 2006/42/EC 机械规程, 2014/68/EU 压力设备规程)。

只有在按照本使用说明安装压缩机, 以及它所装入的整个系统按法规通过检验合格的情况下, 才能启动压缩机。

压缩机适用于遵守使用限值规定的制冷系统中。

只能使用在此说明手册中指定的制冷剂。

严禁压缩机用于其它用途。

CN

2| 使用易燃制冷剂的安全说明

2.1 安全说明



危险

- 爆炸和火灾危险！合成氢氟烯烃制冷剂是无色易燃气体，在一定的混合物中具有爆炸性！
- 根据 EN 378 标准，氢氟烯烃制冷剂被归入安全组 A2L (阻燃制冷剂)。

由于它们比空气重，因此必须安装在地面以上，以便气体不受阻碍地排出。

- 必须通过风险和危险分析确定适当的技术措施，以充分降低风险。必要时，必须根据 EN 60079-10-1 对危险区域进行分类。如果制冷剂浓度超过爆炸下限 (UEG) 的 25 %，那么必须立即切断危险区域内所有未经批准在潜在爆炸性环境中工作的设备的电源。
- 只能使用经批准可用于易燃制冷剂的合适设备。
- 遵守国家法规。



提示

半封闭压缩机应归类为“技术密封” (参见 TRBS 2152 第 2 部分 / TRGS 722 等)。

2.2 人员资格要求



警告

如果人员资质不足，就有可能发生导致严重伤亡的事故。因此，只有受过处理易燃制冷剂培训的人员才能对压缩机进行操作。

3| 产品描述

3.1 简述

- 带油泵润滑的半封闭八缸往复式压缩机，吸气冷却电机。
 - 来自蒸发器出口的制冷剂气流被吸入流经电机，为电机提供强力冷却。
- 通过这种方式，电机可以维持在一个相对较低的温度水平，特别是在高负载工况下。

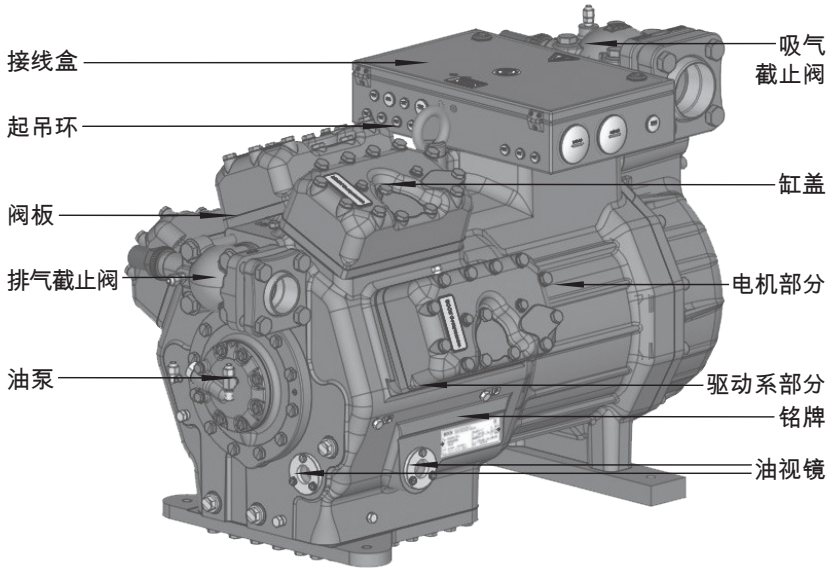


图 1

尺寸和接头数值请参见第 12 章。

CN

3| 产品描述

3.2 铭牌(举例)

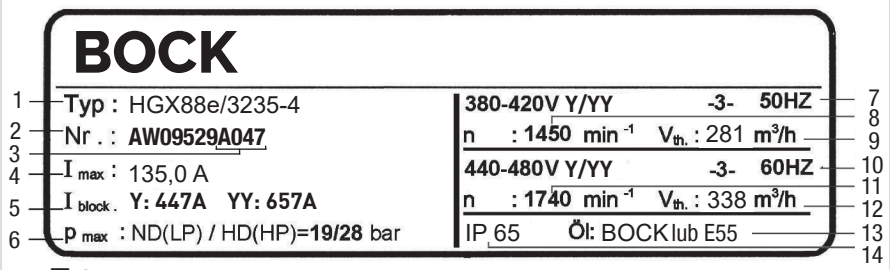


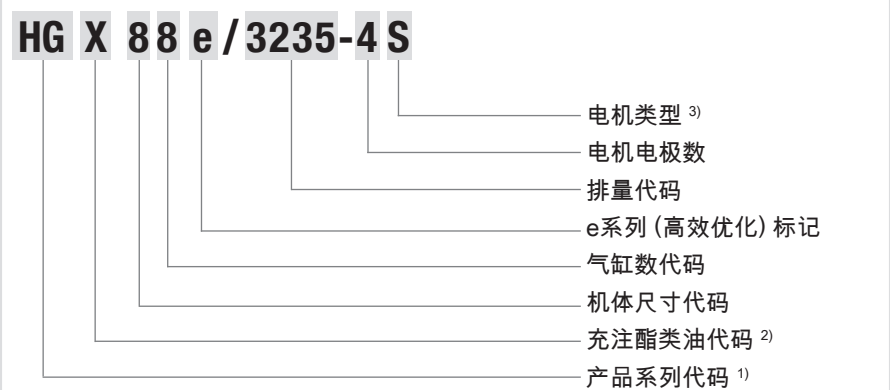
图 2

1	压缩机型号	7	电压, 3相, 频率
2	机器号码 (生产序列号)	8	名义转速
3	技术版本代码	9	排气量
4	最大工作电流	10	电压, 3相, 频率
5	启动电流 (转子堵转)	11	名义转速
	Y: 分绕组1	12	排气量
	YY: 绕组1和分绕组2	13	出厂时充注的冷冻油种类
6	ND (LP): 最高允许运行压力(表压)	14	接线盒防护等级
	低压侧		
	HD (HP): 最高允许运行压力(表压)		
	高压侧		

i 电气附件能改变IP等级!

i 注意使用限值图表上规定的使用限值!

3.3 型号代码 (举例)



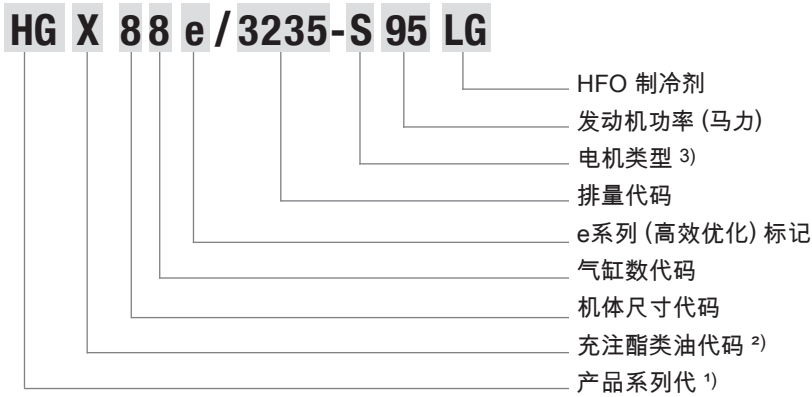
- 1) HG - 半封闭吸气冷却系列
- 2) X - 充注酯类油 (适合HFC制冷剂, 如R134a, R404A/R507, R407C, R407F)
- 3) S - 加强型电机, 如空调应用

CN

96319-10-2025-GbCn

3| 产品描述

3.4 型号代码 LG 压缩机 (举例)



- ¹⁾ HG - 半封闭吸气冷却系列
- ²⁾ X - 充注酯类油
- ³⁾ S - 加强型电机, 如空调应用
- ML - 用于正常冷冻和深度冷冻的电机

4| 应用范围

4.1 制冷剂

- HFC类: R134a, R404A/R507, R407C, R407F
- (H)CFC类: R22

4.2 充注油

- 压缩机出厂时充 注的油类型:
 - 对 R134a, R404A/R507, R407C, R407F BOCKlub E55
 - 对 R22a BOCKlub A46

压缩机充注 酯类油(如 BOCK lub E55), 产品型号设计会标注带有 X (如HGX88e/3235-4)。

**提示**

重新注油时，我们推荐以上型号的油。
参见第9.4章。

**注意**

视镜中必须可见润滑油油位；
过量充注或缺油都会造成压
缩机的损坏！

最高
油位
最低



4.3 使用限值

**注意**

压缩机只允许在图中所示限值以内运行，请注意阴影区域。使用限值图请从Bock压缩机选型工具 VAP 中获取，网址 vap.bock.de。请务必注意下述信息：

- 允许环境温度 (-20 °C) - (+60 °C)。
- 允许最高排气温度 140 °C。
- 允许最高关断频率 12 次/小时。
- 处于平衡状态 (持续工作) 时，必须保证每次运行时间不少于3分钟。

附加冷却运行时：

- 仅使用高热稳定性的油。
- 避免持续运行在限值附近。
- 可能需要用到额外风扇 (选装件) 进行附加冷却。

当能量调节模式运行时：

- 不允许持续运行在能量调节模式下。
这会造成压缩机损坏。
- 如果运行在工作限值附近，可能需要降低吸气过热度，或单独控制吸气温度。
- 能量调节模式下，制冷系统内气流速度应不低于一定要求，确保充足的压缩机回油。

变频运行模式下：

- 请注意禁止超出最大允许电流和最大允许消耗功率。
如果运行频率高于主电源频率，应用限值可能因此受限制。
运行频率最高60 Hz。

(更多变频器选用和压缩机变频运行说明参看第27页7.13章节。)

当在真空状态运行时，存在空气进入吸气端的危险。这将导致化学反应，冷凝器中压力上升，压缩气体温度升高。必须不惜一切代价防止空气渗入！

4| 应用范围

最高允许运行压力 (表压)
(LP/HP)¹⁾: 19/32 bar

¹⁾ LP = 低压
HP = 高压

5| LG 压缩机的应用范围

5.1 制冷剂

- HFO-制冷剂: R1234ze, R1234yf, R455A, R454C

5.2 充注油

压缩机出厂时充 注的油类型:

- LG-压缩机: **BOCK**lub E55
BOCKlub E85 (从 $t_o > 15^\circ\text{C}$, 必须在订购时指定)

5.3 使用限值



注意

压缩机只允许在图中所示限值以内运行。使用限值图请从 Bock 压缩机选型工具 VAP 中获取, 网址 vap.bock.de。请注意其中提供的信息和以下说明:

- 最低排气温度 $\geq 50^\circ\text{C}$ (至少比冷凝温度高 20K)。压缩机入口处的吸气过热度至少应为 7 - 10 K, 必须根据需要增加。
- 最低油温 $\geq 30^\circ\text{C}$ 。
- 不允许在负压范围内运行。

当在真空状态运行时, 存在空气进入吸气端的危险。这将导致化学反应, 冷凝器中压力上升, 压缩气体温度升高。必须不惜一切代价防止空气渗入!

必须安装低压限制器! 开关点必须比当时的环境压力至少高 50 Pa!

最高允许运行压力 (表压)
(LP/HP)¹⁾: 19/32 bar

¹⁾ LP = 低压
HP = 高压

CN

6| 压缩机安装



提示

新压缩机在出厂时充注有保护性惰性气体, 尽可能长久地保留压缩机内的气体, 以防止空气渗入。
启动压缩机前, 请检查压缩机是否在运输中被损坏。

6.1 储藏和运输



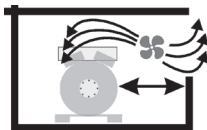
- 储藏温度 (-30 °C) - (+70 °C), 最高允许相对湿度 10 % ~ 95 %, 不应有冷凝水。
- 不能储藏在腐蚀性气体、尘土或蒸气的环境, 也不能储藏-在易燃的环境。
- 使用转运吊环。
- 禁止手工搬运!
- 使用起重装置!

6.2 安装



注意

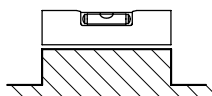
不允许在压缩机上直接安装附件, 例如管卡, 辅助装置, 紧固件等。



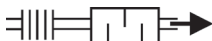
- 提供足够的维修空间。
- 确保足够的压缩机通风。



- 不要使用在腐蚀性、尘土飞扬、潮湿空气或可燃环境中。



- 安装于有足够承载能力的水平面或框架结构上。
- 单台压缩机最好是安装在合适的减振器上。
- 两台和多台并联通常是刚性安装的。
- 当压缩机安装在壳管式冷凝器上时候, 仅使用橡胶-金属 减振器。



- 建议安装管道振动消声器!

6| 压缩机安装

6.3 管接头



注意

当心损坏。

过热会损坏阀体。

因此应先把截止阀上的焊接头拆下来再进行焊接。

焊接时务必使用惰性气体抑制氧化皮/氧化层。

如果选装排气截止阀转接头, 就可以把排气接头向上移动, 这使得把压缩机从制冷系统拆除时候更容易。

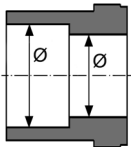


图 4: 阶梯式
内径

- 压缩机的管路连接既可以钎焊, 也可以熔焊 (选配)。吸气管和排气管的管接头内径为阶梯式, 因此既可使用标准毫米尺寸, 也可使用英寸尺寸。
根据管路尺寸, 管路插入的深度将会或深或浅。
- 截止阀的接头直径是按照压缩机的最大排量设计的, 而实际需求的管路横截面积应与所需制冷量相匹配。这同样适用于止回阀。

6.4 管路

- 管路及制冷系统各部件内部应总是保持清洁并干燥, 无余渣, 金属碎屑、锈蚀和磷化膜等。只对有气封保护的部件。
- 应正确铺设管路。
应提供适当的振动补偿以防止管路被严重的振动裂开或破坏。
- 确保合适的回油。
- 保持压力损失最小。

CN

6.5 启动卸载器 (外置)

压缩机出厂不提供内置启动卸载器。而是可以由制冷系统制造商装配启动卸载器。

运行:

启动压缩机的时候, 电磁阀先通过时间开关得电, 并打开排气管和吸气管之间的旁路。同时, 排气管上的止回阀关闭, 防止制冷剂从冷凝器回流 (图 5)。

压缩机现在被短路, 气流从压缩机排气管直接流入吸气管, 压力差显著持续下降。因此, 压缩机驱动轴上的转矩显著减少。这时, 可以用比较低的转矩启动驱动电机。

一旦电机和压缩机达到额定转速, 就马上关闭电磁阀, 止回阀打开 (图 6)。压缩机现在正常负载下工作。

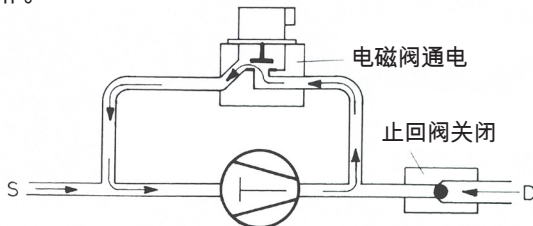


图 5

6| 压缩机安装

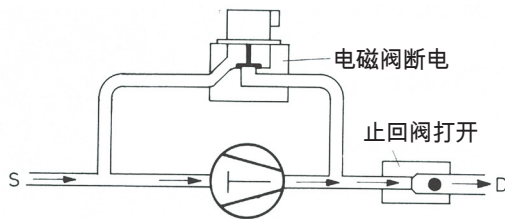


图 6

重要:

- 启动卸载阀只能在启动阶段生效。
- 定期检查电磁阀和止回阀的密封性。
- 此外，我们建议在压缩机的高压侧使用排气温度过热保护温控器，这可以防止压缩机过热损坏。排气温度过热保护温控器应串联在控制回路的安全链，如有必要则关闭压缩机。
- 遵循这些准则，以避免过热损坏。

CN

6.6 吸排气管线的铺设



注意 管路安装不当会造成管路破裂，从而导致制冷剂泄漏。



提示 对于系统的平稳运行和振动而言，与压缩机直接相连的吸、排气管的合理布局是不可或缺的。

一条经验法则：第一管段从截止阀开始，应向下走，再沿平行传动轴方向铺设。

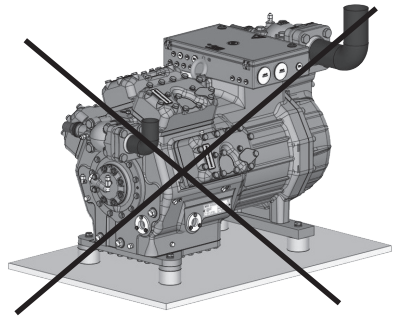
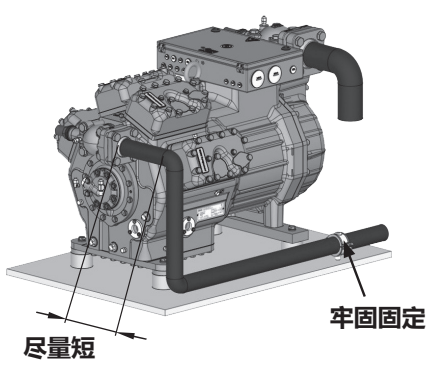


图 7

6| 压缩机安装

6.7 截止阀操作

- 打开或关闭截止阀之前, 应把阀杆密封件逆时针旋转 $\frac{1}{4}$ 以松开阀杆。
- 对截止阀的操作结束后, 应重新顺时针旋紧阀杆密封件。

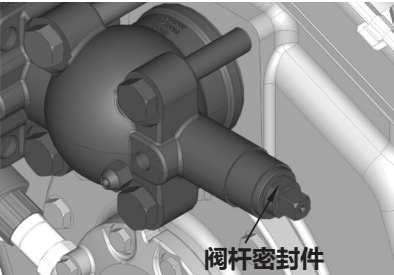


图 8

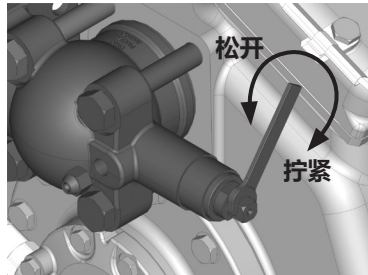
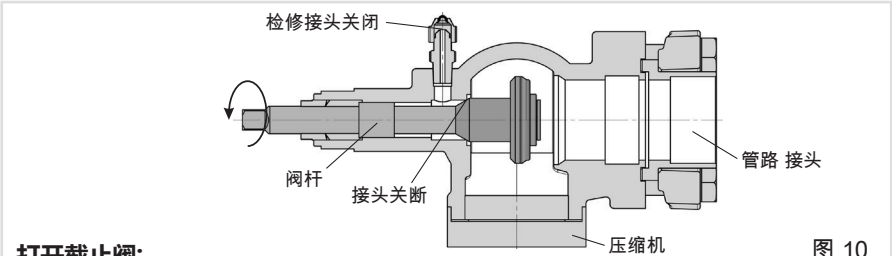


图 9

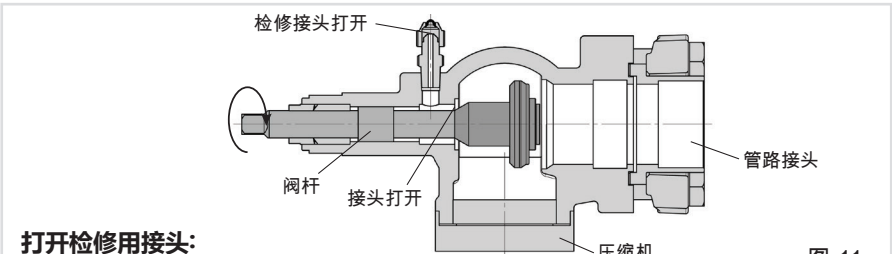
6.8 检修用可关断接头操作模式



打开截止阀:

把阀杆向左 (逆时针) 旋到底,
—> 截止阀完全打开/ 检修接头关闭。

图 10



打开检修用接头:

把阀杆向右 (顺时针) 旋 $\frac{1}{2}$ - 1 圈,
—> 检修用接头打开/截止阀也打开。

图 11

阀杆操作完毕后, 请装好阀杆的保护帽, 拧紧力矩14-16Nm。
其作用是在运行中起二次密封功能。

6.9 吸气管 过滤器和干燥过滤器

对于长管道和较高污染程度的系统, 推荐吸气管设置过滤器。必须根据污染程度来更换过滤器 (以减少压力损失)。
制冷回路中的水分会造成晶体和水化物的形成, 基于这个原因, 我们推荐干燥过滤器和带湿度指示的视镜。

7| 电气连接

7 电气连接



危险

高电压! 电击风险!
只有在电气系统与电源断开的情况下才允许操作!



注意

安装带线缆的选装件时候, 布置线缆的弯曲半径应不小于 3 倍线缆直径。



提示

请根据接线盒内电路图进行电机接线。

- 使用正确 IP 防护等级 (见铭牌) 的合适电缆入口密封套把线缆接入接线盒。应使用带锁紧功能的电缆密封接头防止线缆表面划伤。
- 检查供电电源的实际电压和频率是否符合电源要求。

只有这些数值完全相符才能把电源接入电机。

7.1 关于接触器的信息及电机接触器选型

有保护设备、开关和监控设备必须遵守当地安全规则和已颁布的法规 (如 VDE) 及规范接入, 同时符合制造商的要求。**必须安装电机保护开关!** 电机接触器、进线、保险丝和电机保护开关必须根据最大工作电流 (见铭牌) 选配。

为了保护电机, 应根据电流选配一个带延时的电流过载保护装置, 用于监测全部三相。电流过载保护装置应设定为 1.2 倍最大工作电流下 2 小时内必须响应。

7| 电气连接

7.2 标配电机, 可直接启动或分绕组启动

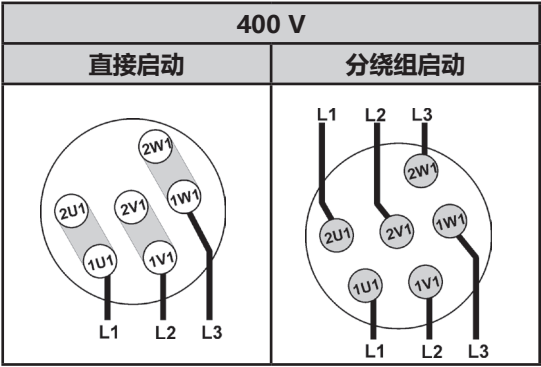
铭牌上的标 记
Y/YY

标注这个标记的压缩机适用于直接启动或分绕组启动。
电机绕组分为两部分: 分绕组 1 = 50 %, 分绕组 2 = 50 %。
这种绕组分配可使所需启动电流降低到直接启动电流的50 %。



提示 无需带旁通电磁阀的机械式启动卸载器。

压缩机出厂时的电机接线为直接启动 YY, 如需分绕组启动 Y/YY, 应移除各桥接, 根据下图连接电机进线:

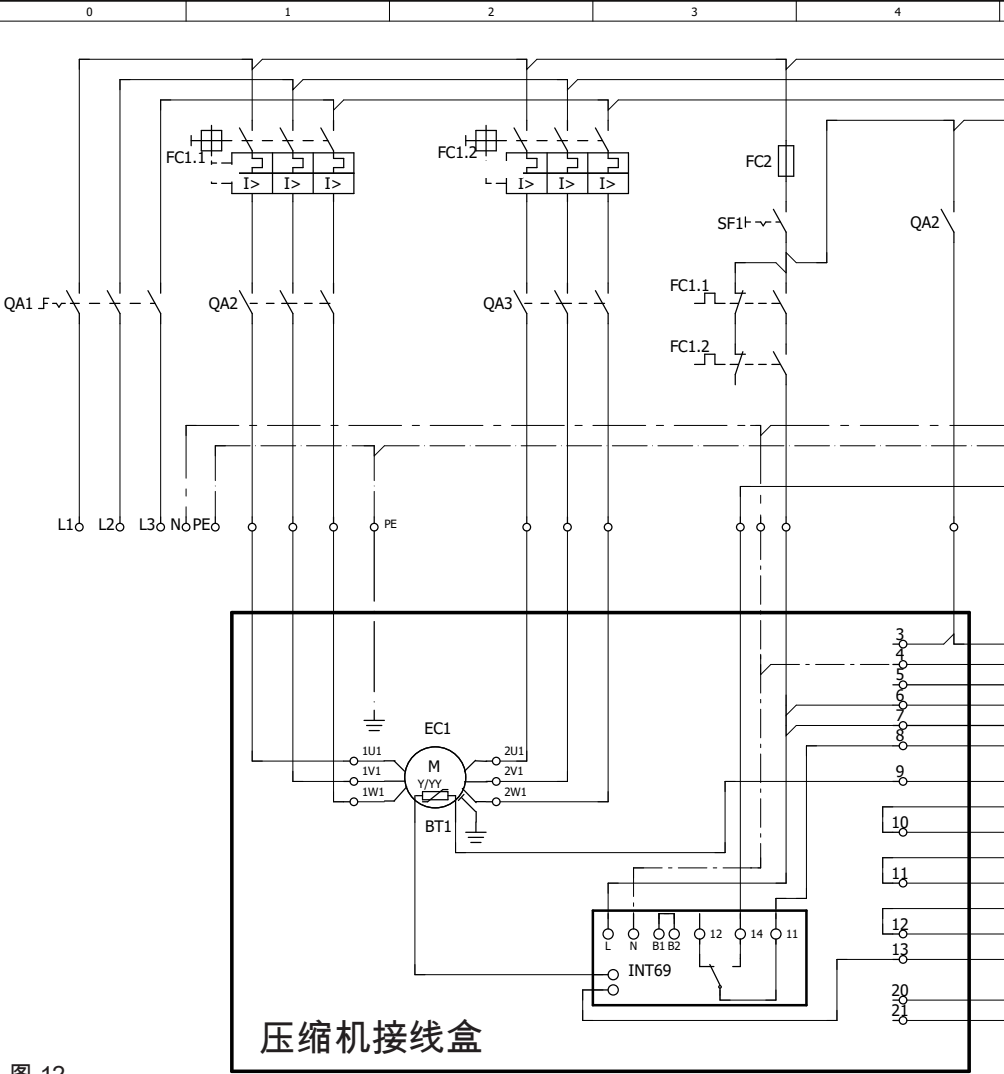


CN

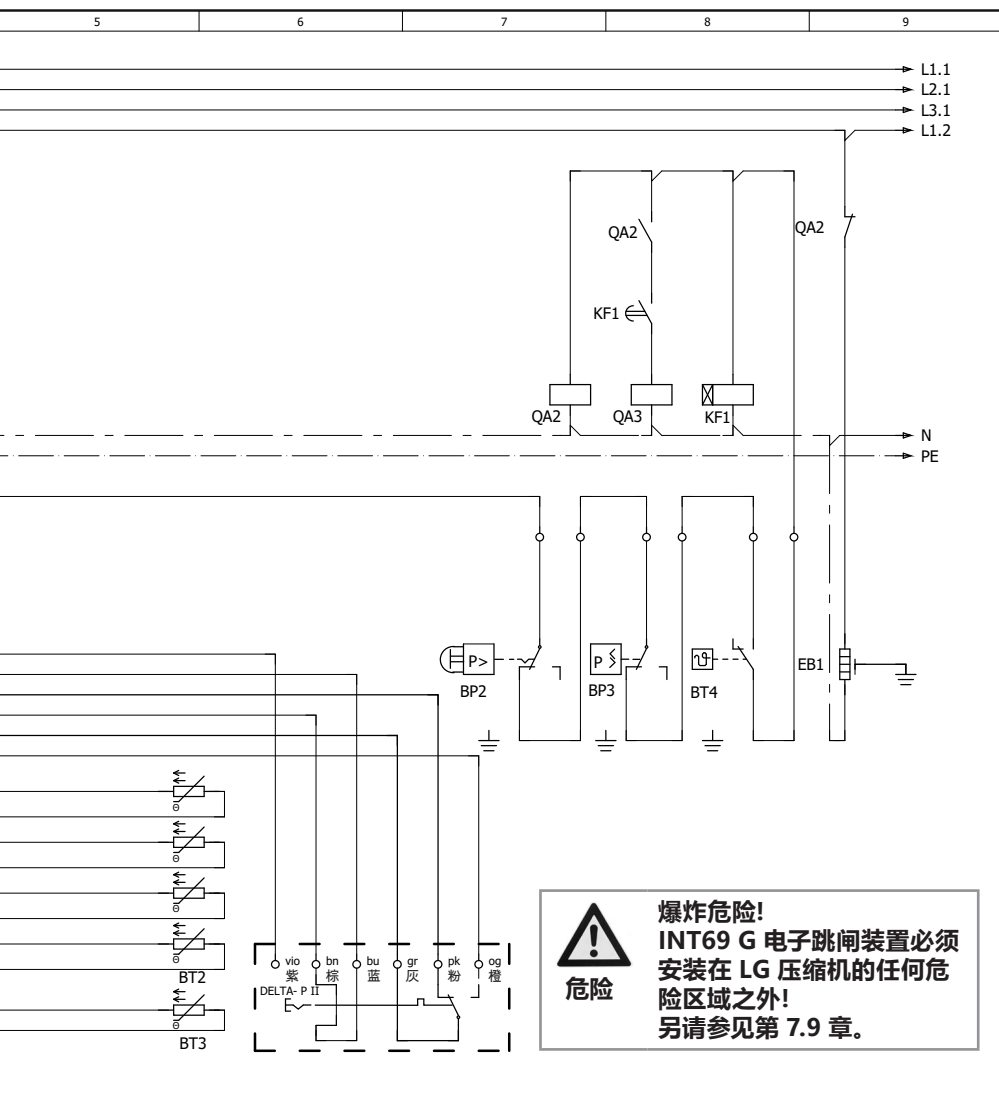


注意 错误接线会造成磁场反向旋转引起电机损坏。绕组 1 启动后最多延时 1 秒就应启动绕组 2, 不遵守本要求会严重影响电机使用寿命。

7.3 基本电路图, 适用标配电机分绕组启动



BP2	高压压力安全防护
BP3	主安全保护系统 (高压/低压压力控制器)
BT1	电机绕组温度保护 PTC 传感器
BT2	排气温度过热保护 PTC 传感器 (选装件)
BT3	油温传感器 (选装件)
BT4	温控开关
DELTA-P II	油压差传感器 DELTA-P II (选装件)
EB1	油槽加热器
EC1	压缩机电机



CN

FC1.1/1.2	电机保护开关
FC2	控制回路保险
INT69 G	电机保护模块 INT69 G
KF1	延时继电器
QA1	电源开关
QA2	电源接触器 - 分绕组 1
QA3	电源接触器 - 分绕组 2
SF1	控制回路电源开关

7| 电气连接

7.4 特殊电机, 可直接启动或星-三角启动

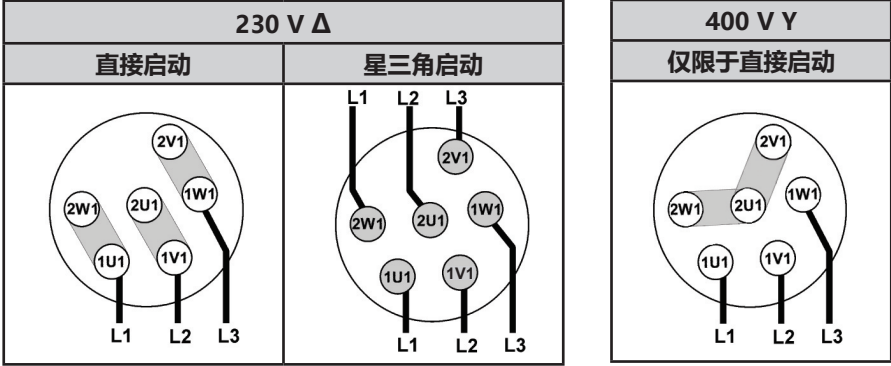
星-三角启动需要带旁通电磁阀的机械式启动卸载器 (选装件)。

铭牌上的标记
Δ / Y

CN

7| 电气连接

只能在电压 230V 条件下使用星三角启动。例如：



压缩机出厂时的电机接线为高电压直接启动。
如需低电压下星三角启动，应移除各桥接。

7.5 星三角启动电路图 230 V Δ / 400 V Y

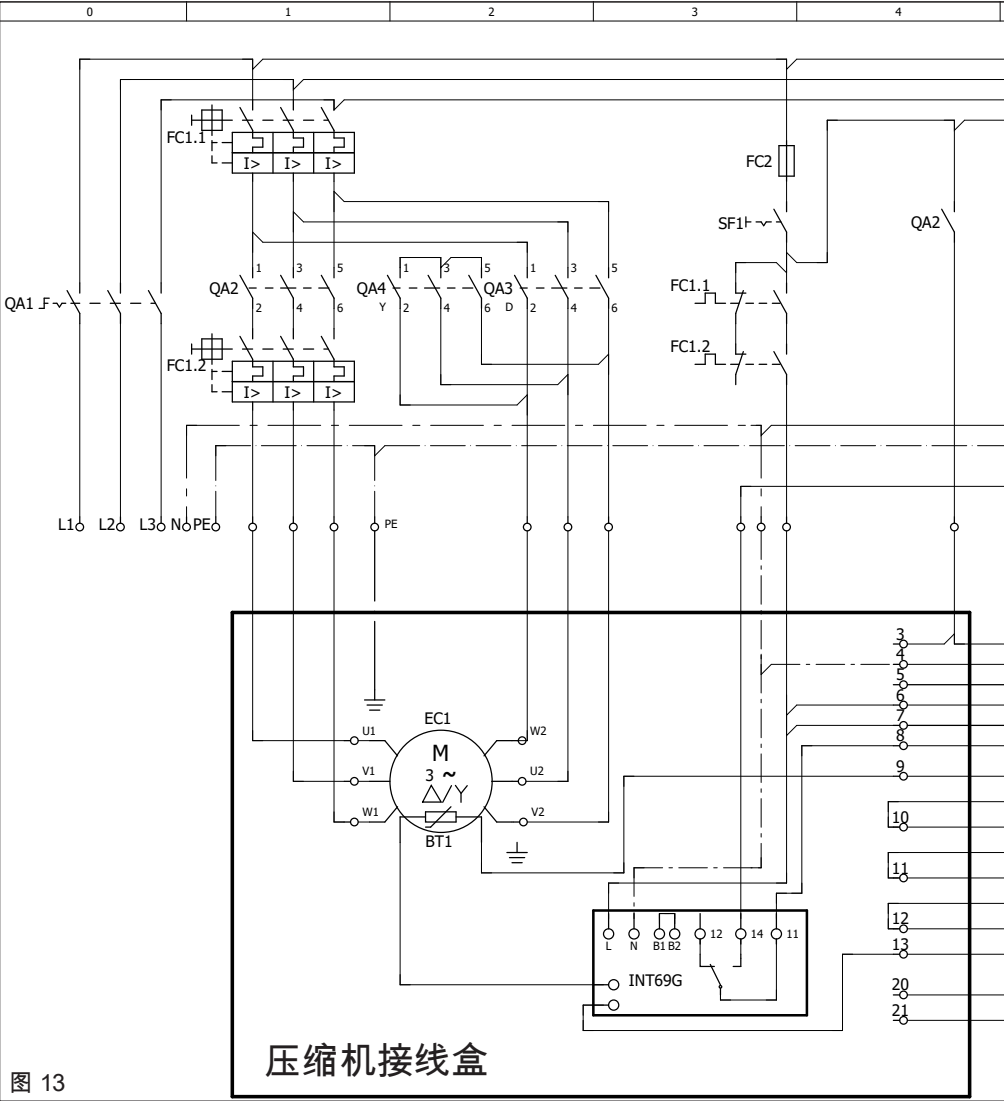
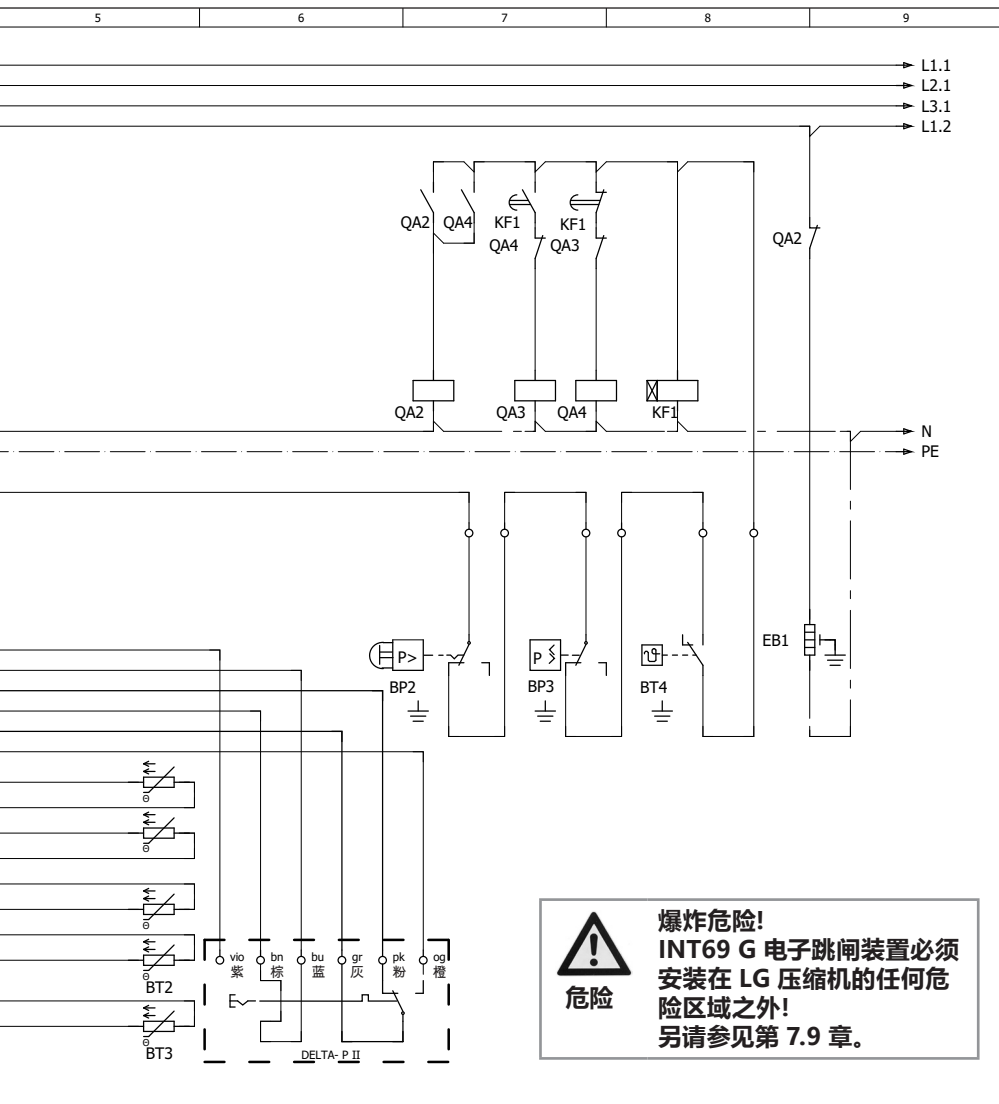


图 13

BP2	高压压力安全防护
BP3	主安全保护系统 (高压/低压压力控制器)
BT1	电机绕组温度保护 PTC 传感器
BT2	排气温度过热保护 PTC 传感传感器 (选装件)
BT3	油温传感器 (选装件)
BT4	温控开关
DELTA-P II	油压差传感器 DELTA-P II (选装件)
EB1	油槽加热器
EC1	压缩机电机



CN

FC1.1/1.2	电机保护开关
FC2	控制回路保险
INT69 G	电机保护模块 INT69 G
KF1	延时继电器
QA1	电源开关
QA2	电源接触器
QA3	Δ-接触器
QA4	Y-接触器
SF1	控制回路电源开关

7| 电气连接

7.6 电机保护模块INT69 G

压缩机电机所装配的温度传感器 (PTC) 连接在接线盒里的电机保护模块 INT69 G 上。如果电机绕组温度过高, 模块 INT69 G 会断开压缩机的电机继电器。冷却后, 只有通过中断电源来解锁输出继电器 (端口B1+B2), 才可以再次启动压缩机。可以选配排气过热保护温控器 (选装件), 在压缩机排气温度过高时对压缩机进行保护。当过载或者运行在不被允许的工况下时, 电机保护模块 INT69 G 将会动作。这时应查明故障原因并予以故障修复。



提示 继电器开关输出端设计为无电位转换触点。该开关电路根据闭合电路原理工作, 即即使在传感器或电缆断开的情况下, 继电器也会下降到静止位置, 并关闭电机接触器。

7.7 电机保护模块 INT69 G 的连接



提示 按照电路图连接触发器 INT69 G。用最大电流为 4 A 的延时动作保险丝 (F) 保护触发器。为确保保护功能, 请将触发器安装在控制电源电路的第一个元件上。



注意 触发器 INT69 G 上的 PTC 电缆和压缩机接线板上的端子 PTC 1 和 PTC 2 不得与电源电压接触。否则会损坏触发器 INT69 G 和 PTC 传感器。

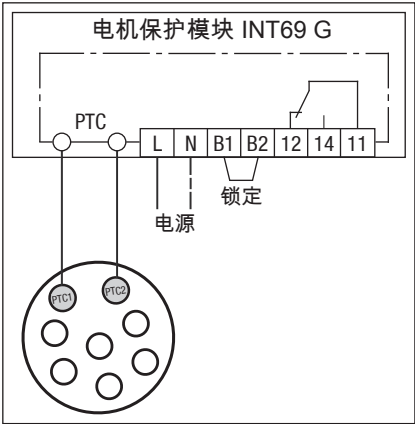


图 14
接线盒

7| 电气连接

7.8 电机保护模块 INT69 G 的功能测试

在启动前, 修理故障前, 或者更改电路前, 都要检查电机保护模块的功能。功能测试需要用连续性测试仪或万用表。

万用表状态	继电器位置
未通电	11-12
INT69 G 接通	11-14
移除 PTC 传感器接线	11-12
接入 PTC 传感器	11-12
通电后 重启	11-14

INT69 G 的继电器位置

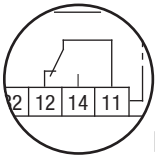


图 15

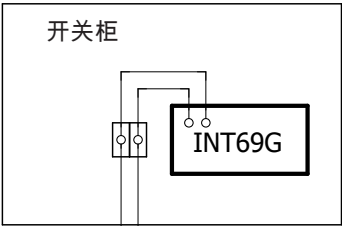
7.9 用于 LG 压缩机的 INT69 G 电机保护模块

所提供的 INT69 G 必须按照此处所示的接线图连接到一个单独的开关柜中, 该开关柜必须安装在任何危险区域之外。



注意 串联安装热保护恒温器和 PTC 热敏电阻电机绕组!

CN



BT1	PTC 热敏电阻 (PTC 传感器) 电机绕组
BT2	热保护恒温器 (PTC 传感器)
BT3	油温传感器
EB1	油池加热

图 16

7| 电气连接

7.10 油槽加热器

压缩机停机期间，并取决于压力和环境温度条件，制冷剂会扩散于冷冻油中，这会降低冷冻油的润滑能力。如果启动压缩机，由于压力下降，油中含有的制冷剂会蒸发，这会引起油泡沫和油逃逸，从而一定条件下会造成油击的后果。

运行模式: 压缩机停机时油槽加热器运行。
压缩机启动时油槽加热器自动停止运行。

连接: 连接油槽加热器，通过辅助接触器（或者与压缩机主接触器并联的辅助接触器），与压缩机主接触器采用分开的电流通路。

电气参数 230 V - 1 - 50/60 Hz, 200 W。

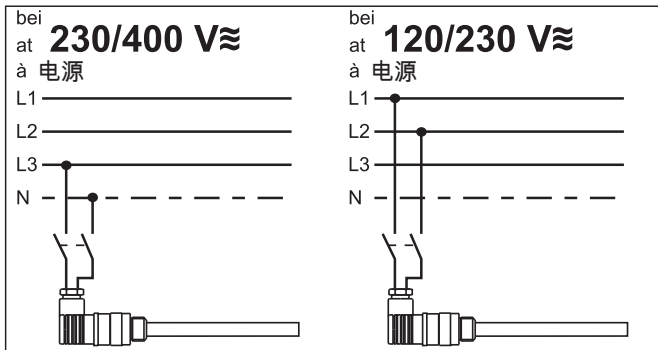


图 17



注意

这个电流回路禁止连接到主安全保护系统。

7.11 用于 LG 压缩机的油底壳加热装置

由于氢氟烯烃制冷剂在油中的溶解度很高，尤其是在高吸气压力下，压缩机必须配备油底壳加热器。因此，建议在停机时使用泵降压电路，以降低吸气侧的停机压力。

电气数据: 230 V - 1 - 50/60 Hz, 200 W。



注意

必须始终连接并操作油底壳加热器。

- 在 TT 或 TN 系统中必须使用剩余电流装置 (RCD)。
- IT 系统中必须使用隔离监控装置。

必须遵守国家适用的标准和规定。

96319-10.2025-GbCn

7| 电气连接

7.12 功率调节 (附件)



注意

必须在功率调节器每个电磁线圈的上游连接一个与额定电流 (根据 IEC 60127-2-1 标准, 最大为 $3 \times I_B$) 相应的熔断器, 作为短路保护。保险丝的额定电压必须等于或大于电磁线圈的额定电压。保险丝的分断能力必须等于或大于安装位置的最大短路电流。

7.13 变频器选择指南和压缩机变频运行

为了压缩机安全运行, 变频器必须能够承受过载不低于压缩机最大电流 ($I_{\max}$) 的 140 %, 持续至少 3 秒。

使用变频器的时候, 必须遵照如下要求:

1. 严格禁止超出最大允许工作电流 ($I_{\max}$),
最大允许工作电流 ($I_{\max}$) 参见压缩机铭牌或技术参数。
2. 当系统出现异常振动时, 必须对变频器内受影响的频率段进行屏蔽。
3. 变频器的最大输出电流必须大于压缩机的最大允许工作电流 ($I_{\max}$)。
4. 每次压缩机启动后, 以至少 50 赫兹的频率运行至少 1 分钟。
5. 按照当地的安全法规和通用规则如 VDE 进行所有的设计和安装, 并要遵照变频器生产厂家的技术规范。

CN

允许的频率范围见技术数据第 11 章第 34 页。

转速范围	0 - 最低频率	最低频率 - 最高频率
启动加速时间	< 1 s	约 4 s
关断时间	即刻断开	

最低频率和最高频率特性, 请参见第 11 章: 参见技术参数, 可调频率范围。

8| 调试

8.1 启动前的准备工作



提示

为了避免压缩机运行在不允许的工况, 在安装时候, 应强制使用高压压力控制器和低压压力控制器。

压缩机在出厂前已经经过试运行, 并通过了所有的功能测试。

因此, 这里不再对试车做特殊说明。

请检查压缩机是否有运输过程中损坏!

8| 调试

8.2 耐压测试

压缩机已经通过工厂的耐压测试。如果要对整个制冷系统进行额外的耐压测试，请遵照 EN 378-2 或有关安全的规范要求对**不含压缩机的制冷系统**进行耐压测试。

8.3 检漏



危险

有爆炸危险!

压缩机只允许用氮气 N2 进行耐压测试，严禁使用氧气或其他工业气体对压缩机进行耐压试验!

耐压测试过程中任何情况下都不可超过最高允许工作压力 (参看铭牌上数值)!

不要把任何制冷剂与测试用气体 N2 混合，因为这会引起燃点极限移入临界区。

- 遵照 EN 378-2 或有关安全的规范要求对制冷系统进行密封性测试，同时，请务必注意观察不要超过压缩机最高允许工作压力。

8.4 抽真空



注意

不要在真空下启动压缩机，此时不能接入任何电源，即使以测试为目的 (只能带制冷剂运行)。

在真空情况下，会火花放电，接线端子连接螺栓的爬电距离将缩短。这会导致绕组和接线板烧毁。

- 先对系统抽真空，然后再把系统连接压缩机一起抽真空。
- 释放压缩机内的压力。
- 打开吸气截止阀和排气截止阀。
- 用真空泵对吸气侧和排气侧抽真空。
- 抽真空结束时，关闭真空泵后，应真空度 $< 1.5 \text{ mbar}$ 。
- 请根据需要多次重复以上步骤。
- **LG 压缩机必须使用经批准可用于易燃制冷剂的适当设备。**

8.5 充注制冷剂



小心

请穿防护服，戴防护眼镜和防护手套!

- 请确认吸气截止阀和排气截止阀都已经打开。
- 压缩机停机状态下，从冷凝器或储液罐处直接充注液态制冷剂，打破真空状态。
- 如果需要启动压缩机补充制冷剂，可从吸气侧以气态制冷剂进行充注，或者，采取适当的防护措施后，也可从蒸发器入口处直接充注液态制冷剂。



注意

- **避免对制冷系统充注过多制冷剂!**
- **为了避免非共沸混合制冷剂的各组分的浓度滑移，务必以液态对制冷系统充注。**
- **禁止从压缩机吸气截止阀侧充注液态制冷剂。**
- **禁止在冷冻油或制冷剂中混合任何添加剂。**

8| 调试

8.6 启动



警告

压缩机启动前, 确保吸、排气截止阀都已打开!

- 检查安全保护装置 (压力开关、电机保护器、防触电保护措施等) 功能正常。
- 打开压缩机, 让其在至少 50 赫兹的频率下运行至少 1 分钟。
然后才能降低压缩机的转速。
- **检查油位:** 油必须在视镜中清晰可见。



注意

如果加入大量的冷冻油, 可能会有油击的风险。
在这种情况下, 请检查回油!

8.7 防液击



注意

液击会损坏压缩机, 并引起制冷剂泄漏。

为了避免液击, 应特别注意以下几点:

- 整个制冷系统应按专业规程正确制造和安装执行。
- 所有安装的部件必须互相性能匹配 (特别是蒸发器和膨胀阀)。
- 压缩机吸气口的吸气过热度**至少7 - 10 K** (检查膨胀阀的设置)。关于 LG 压缩机, 请参见第 5.3 章。
- 制冷系统必须达到稳态。
- 特别是对有带液风险的制冷装置, 例如有多个蒸发器的系统, 推荐采取适当的措施, 例如采用集液器等气液分离措施, 在液管上设置电磁阀等。

当系统停机时, 不允许有制冷剂迁移到压缩机中。

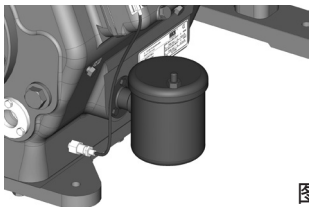
强烈建议使用止回阀, 尤其是在热泵应用中。

否则会有回流冷凝水的风险, 导致压缩机损坏。

8.8 油位调节器的连接

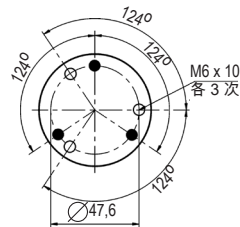
经验表明, 压缩机多机并联的回路会采用油位调节器。

压缩机接口“O”(见尺寸图) 可以用来安装油位调节器, 如图18, 无需中间转接适配器就可以直接连接通用油位调节器, 如AC&R, ESK和Carly品牌油位调节器, 也可以直接连接来自 Alco 的 OM3 TraxOil 油位调节器, 油位调节器上无需视镜。



安装在接口“O”的
机械油位调节器

图 18



- 3个孔位用于连接油位控制器
来自 ESK, AC&R 和 CARLY
- 3个孔位用于连接 TraxOil 油位控制器

CN

9| 维护

9.1 准备



警告

- 在开始对压缩机进行任何维护工作之前:
- 关掉压缩机, 并做相关设置以防止意外开机。
 - 释放压缩机内的压力。
 - 防止空气渗入系统!
- 维护工作结束后:
- 接上安全开关。
 - 对压缩机抽真空。
 - 取消防意外开机设置。

9.2 维护保养建议

- 为了确保运行可靠性最佳和压缩机工作寿命最长, **我们推荐**定期进行维护和检查:
- **换油:**
 - 对于工厂批量生产的系统不强制换油。
 - 现场安装或运行在应用限值附近时, 在第一次运行100-200小时后需换油, 以后大概每3年或运行10,000-12,000小时后换油一次。
请依据国家法规处理废油。
 - **年检:** 每年一次, 检查油位, 压缩机检漏, 检测运行噪音, 检测运行压力和温度, 检查其它选装件的功能, 如油槽加热器和压力开关等。

9.3 备件推荐/选装件

可以从我们的压缩机选择工具上找到所需要的维修备件和选装件, 网页**vap.bock.de**。
也可以从压缩机维修备件在线目录内查找, 网页**bockshop.bock.de**。
请只使用Bock公司原装备件!

9.4 润滑油 / 油

压缩机出厂时充注的标配油见**铭牌**上的标注。而且要始终使用该型号的油, 即使压缩机是用于机组维修也要使用该型号油。由于制造商使用的添加剂或劣质原材料, **其它类型的替代油**在质量上可能存在显著差异。如果使用这些替代油类型, 则不能保压缩机的整个运行范围内有效润滑。正因为如此, 我们只推荐使用Bock供货的油! 由其它类型替代油引起的损害, Bock公司不承担任何责任。

制冷剂	Bock 标准充注油型号
HFC (例如 R134a, R407C, R404A)	BOCKlub E55
HFO (例如 R1234yf, R1234ze, R455A, R454C)	BOCKlub E55 BOCKlub E85 (从 $t_o > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)
HCFC (例如 R22)	BOCKlub A46

9| 维护

9.5 压缩

关闭压缩机上的截止阀。按照法规排放完制冷剂（不要任意排放到大气中）。如需要释放压缩机内的压力，应打开压缩机截止阀上的螺栓接头。用合适的起吊设备移动压缩机。请按照适用的国家法规处理压缩机内的冷冻油。

9.6 关于使用易燃制冷剂的其他信息



警告

- 在维护和修理期间，必须注意油中可能会溶解残留的合成 HFO 制冷剂。因此，在压缩机中仍有油的情况下，不得进行电气测试。
- 如果要从系统中拆下压缩机进行维护或修理，则必须抽出剩余的制冷剂并排空压缩机。然后必须向压缩机中充入氮气（最大 0.5 巴）并进行气密密封。

10| 选装件

10.1 能量调节器



注意

对于出厂已经装好的能量调节器, 随后仍然需要由客户按顺序安装和连接控制部件 (控制导阀)。

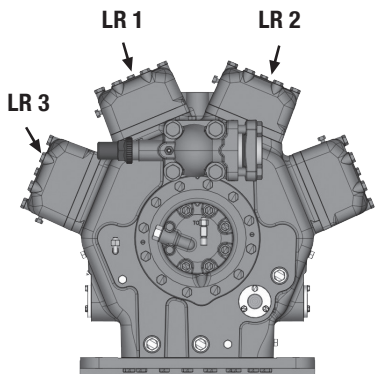


图 19

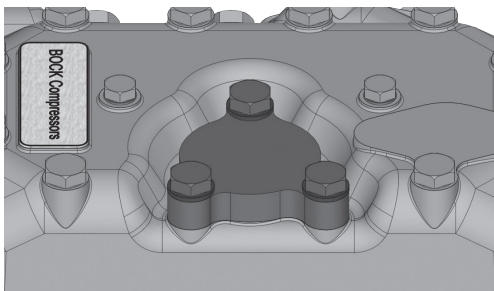


图 20

出厂交付状态 1:
缸盖预留能调安装口。

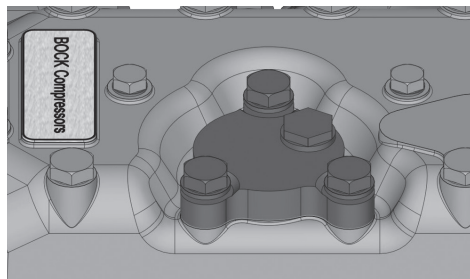


图 21 出厂交付状态 2:
能调保护盖板 (运输保护目的)。

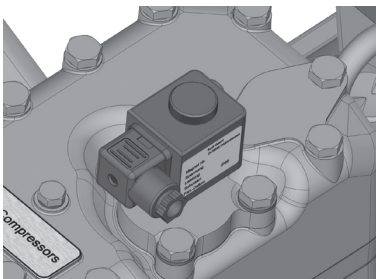


图 22

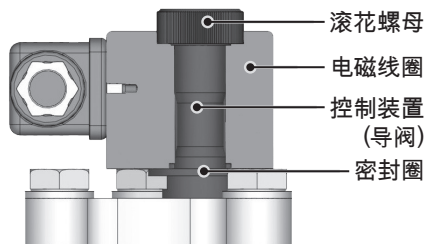


图 23

调试前, 应拆下能调保护盖板, 换上压缩机包装内散供的能调控制装置。

注意! 压缩机内有压力!

请先释放压缩机内压力!

把能调控制装置和密封圈旋入, 拧紧力矩 15 Nm, 螺纹用酯类油浸润, 插入电磁线圈, 用滚花螺母牢固固定, 并接入电源导线。



警告

压缩机运行中不能对多个能量调节器同时通/断电! 否则突然的负荷剧变会损坏压缩机! 请遵照切换间隔60秒。

- 遵照下列通/断电顺序:

通电 LR1 — 60s —> LR2 — 60s —> LR3

断电 LR3 — 60s —> LR2 — 60s —> LR1



注意

- 能量调节操作将改变制冷系统的气流速度和压缩比: 相应会调整吸气路径和吸气通道尺寸, 因此, 控制时间间隔不能太接近, 系统关断频率不允许超过每小时12次(制冷系统必须达到平衡) 我们不推荐持续运行在能量调节模式下, 因为, 在某些情况下, 将造成制冷系统内特定情况下气流速度不能确保足够的冷冻油回到压缩机。

我们建议能量调节模式每运行1小时内切换到100 %全载模式至少运行5分钟。

为了确保压缩机回油, 每次压缩机重新启动后, 也应要求100 %全载运行。

- 电磁阀线圈的电气控制:
常开, 对应100 %压缩机能力。
- 在动力控制操作中, 气缸盖上的低压接头 LP 不能用于连接低压压力开关。

CN

如果客户订购时提出要求, 则出厂已经预装能调。压缩机出厂后也可以加装能调, 但应完全遵照能调组件所附带的安全说明和维修说明。有关能调组件的使用、操作、维护和维修的信息, 请参见印刷版技术文件, 或从网页 bock.danfoss.com。

11| 技术参数

充注油 (视镜中心)				ltr				9.0		
充注油 (出厂预充)				ltr				9.6		
接头	④	吸气管 SV		mm (inch)				76 (3 1/8)		
		排气管 DV		mm (inch)				54 (2 1/8)		
重量				kg		452		452		
						455		464		
						459		467		
电气参数 ③	可调频率范围			Hz		25 - 60				
	启动电流 (堵转)		PW 1 / PW 1+2	A		298 / 438		447 / 657		
	最大消耗功率		②	kW		59.5		69.8		
	最大运行电流		②	A		101		120		
	电压		①	V		380-420 V Y/YY - 3 - 50 Hz PW 440-480 V Y/YY - 3 - 60 Hz PW PW = 分绕组 绕组比例: 50 % / 50 %				
排量 (1450 / 1740 rpm)		50 / 60 Hz		m³/h		209.1 / 250.9		209.1 / 250.9		
						237.9 / 285.5		237.9 / 285.5		
						281.3 / 337.6		281.3 / 337.6		
气缸数量				8						
型号*		HG88e/		2400-4		2400-4 S		2735-4		
						2735-4 S		3235-4		
								3235-4 S		

12| 尺寸和接头

HG88e

(LG 压缩机的尺寸和连接与标准压缩机相同)

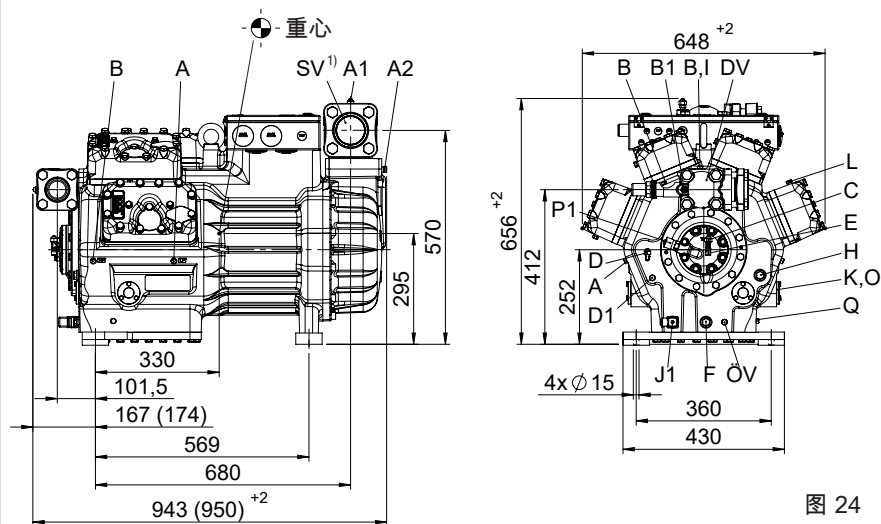


图 24

1) 吸气端盖可旋转 90°
LG 压缩机的 () 尺寸
尺寸单位 mm

CN

向左或向右旋转 90°后吸气截止阀位于侧面

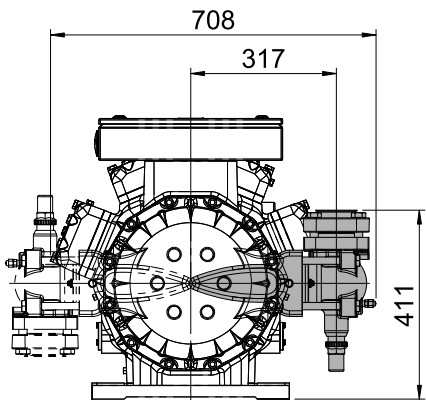


图 25

12| 尺寸和接头

SV DV	吸气管 排气管	参考第 11 章技术参数	
A	吸气侧接头, 不可关断		1/8" NPTF
A1	吸气侧接头, 可关断		7/16" UNF
A2	吸气侧接头, 不可关断		1/4" NPTF
B	排气侧接头, 不可关断		1/8" NPTF
B1	排气侧接头, 可关断		7/16" UNF
C	油压安全开L关 接头 OIL		7/16" UNF
D	油压安全开P关 接头 LP		7/16" UNF
D1	油分离器回油接头		1/4" NPTF
E	油压表接头		7/16" UNF
F	排油口		M22 x 1,5
H	注油塞		M22 x 1,5
I	热气温度传感器连接		1/8" NPTF
J1	油槽加热器		M22 x 1,5
K	油视镜		3 x M6
L	排气过热保护传感器接头		1/8" NPTF
O	油位调节器接头		3 x M6
P1	油压差传感 器		M20 x 1,5
ÖV	油服务阀接 头		1/4" NPTF
Q	油温传感器 接头		1/8" NPTF

CN

13| 制造商声明

非完整机械的符合性声明
产品符合欧盟机械指令 2006/42/EC, 附件 II 1. B

制造商: 丹佛斯 (天津) 有限公司
天津市武清开发区泉汇路 9 号
301700, 中国

作为制造商, 我们声明, 对下列非完整机械负全部责任:

名称: 半封闭式压缩机
型号: HG(X)22e/125-4 (S) HG(X)88e/3235-4 (S)
HG(X)88e/2400 (ML/S) 60 LG HG(X)88e/3235 (ML/S) 95 LG
HA(X)22e/125-4 HA(X)44e/665-4

名称: 开启式压缩机
型号: FKX30/235 (K/TK) FKX50/980 K

生产序列号: BB00000A001 – BZ99999Z999

符合上述法定指令的下列条款:
满足目录 2, 第 I 部分, 条款 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.13 和 1.7.1 到 1.7.4 (除 1.7.4 f 外) 的要求。

设计标准:
EN ISO 12100 :2010 机械安全 — 设计通则 — 风险评估与风险减少
EN 12693 :2008 制冷系统和热泵 — 安全与环境要求— 容积式制冷压缩机

备注: 我们还声明, 已经根据附件 VII, B 部分创建该非完整机械的特殊技术文件。
根据来自个别国家机构数据传送的合理请求, 我们有义务提供这些文件。

该非完整机械即将被装入的机械也应符合欧盟法规 EC 机械指令,
并且具有按附件 II. 1. A 准备的合格声明,
否则, 禁止进入调试。

技术文件的编制和移交授权人员

Bock GmbH
Ralf Havermann
Alexander Layh
Benzstraße 7
72636 Frickenhausen, Germany

丹佛斯 (天津) 有限公司
肖鹏
天津市武清开发区泉汇路 9 号
301700, 中国

肖鹏, BOCK 中国高级运营经理

Frickenhausen, 2025 年 10 月 13 日

CN

14| 服务

尊敬的顾客:

如有安装, 运行及选装件等方面的疑问, 您可以求助于您的销售应用工程师或服务工程师, 或发**电子邮件: bock.info.china@danfoss.com** 或拨打电话022-82126400。

您诚挚的Bock压缩机团队

探索我们的解决方案
danfoss.com



丹佛斯对产品目录、宣传册及其他印刷材料中可能存在的错误概不负责。丹佛斯保留在不另行通知的情况下修改产品的权利,此条款同样适用于已订购的产品前提是此类修改无需对已确认的规格进行后续变更。

本材料中所有商标均为各自公司所有。丹佛斯及丹佛斯徽标为丹佛斯股份有限公司的注册商标。

保留所有权利。

BOCK®

丹佛斯(天津)有限公司
天津市武清开发区
泉汇路 9 号
301700, 中国
电话: +86-22-82126400
bock.danfoss.com

© Bock GmbH