

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

应用和安装手册 - 修订版 N

Danfoss Turbocor® 双涡轮 离心压缩机

TT & TG 系列压缩机



<http://turbocor.danfoss.com>

TURBOCOR®

本页特意留为空白。

目录

1 简介	9
1.1 范围.....	9
1.2 本手册的组织结构.....	9
1.3 文档符号.....	10
1.4 定义.....	11
2 TT/TG 压缩机概述	15
2.1 TT/TG 压缩机命名法.....	15
2.2 制冷剂类型.....	15
2.2.1 TG 系列.....	15
2.3 环境.....	16
2.4 TT/TG 压缩机型号的配置.....	16
2.5 压缩机模块.....	17
3 功能说明	19
3.1 主要流体通道.....	19
3.2 电机冷却.....	20
3.3 入口导流片.....	22
3.4 压缩机控制概述.....	22
3.4.1 电机驱动系统.....	23
3.4.2 软启动板.....	23
3.4.3 轴承-电机-压缩机控制器.....	23
3.4.4 压缩机控制.....	23
3.4.5 容量控制.....	23
3.4.6 膨胀阀控制.....	24
3.4.7 电机/轴承控制.....	24
3.4.8 监测功能.....	24
3.4.9 异常情况.....	24
3.4.10 轴承 PWM 放大器.....	25
3.4.11 串行驱动器.....	25
3.4.12 背板.....	25
3.4.13 高压直流-直流转换器.....	26
3.5 磁轴承系统.....	26
3.5.1 概述.....	26
3.5.2 轴承控制系统.....	26
4 控制接口的接线	28
4.1 控制线路连接准则.....	29
4.2 接口电缆.....	30
4.3 压缩机 I/O 板安装详细说明.....	31
4.3.1 压缩机 I/O 板 - 安装说明.....	31
5 一般规范	33
5.1 结构.....	33
5.2 最大压力.....	33
5.3 最高排气温度.....	34
5.4 吸气压力限值.....	35
5.5 规定和标准合规性.....	35
6 电气规格	37
6.1 电源电压和频率.....	37
6.2 压缩机电流限值和工作范围设置.....	37
6.3 隔离器.....	38
6.4 电机绝缘等级.....	39
6.5 交流输入线路/功率电子元件保护.....	39
6.6 电力线路接触器.....	39
6.7 CE 符合性和 EMI/EMC 滤波.....	39
6.8 电涌保护.....	40
6.9 谐波滤波 (IEEE 519).....	40
6.10 接地准则.....	40
6.11 设备电柜.....	41
6.12 主电源输入电缆规格.....	42
6.13 待机功耗.....	42
7 压缩机性能	43
7.1 性能额定值.....	43
7.2 性能额定值允差.....	43

8 运行范围	45
9 最小卸载容量	51
10 多台压缩机的控制逻辑准则	53
11 产品认证	55
12 指导规范	57
12.1 概述	57
12.2 制冷剂	57
12.3 压缩机轴承	57
12.4 容量控制	57
12.5 压缩机电机	57
12.6 压缩机电子元件	57
12.6.1 辅助设备	57
13 系统设计准则	59
13.1 一般要求	59
13.2 经济器选项	60
13.3 电机/电子元件冷却要求	60
13.4 电气要求	61
13.5 特定的应用要求	61
13.5.1 中等蒸发温度应用 (TT300)	61
13.5.2 低压比应用	61
13.5.3 低压比时的限制容量	62
14 制冷管路示例	63
15 声功率规格	71
15.1 TT300 和 TT400 声功率测量	71
15.1.1 结果	71
16 物理数据	75
16.1 间隙	75
16.2 重心	77
16.3 扭矩规格	86
17 管路注意事项	87
18 环境注意事项	89
18.1 湿度	89
18.2 振动	89
19 运输注意事项	91
19.1 振动	91
20 安装	93
20.1 开箱和检查	93
20.2 索具要求	93
20.3 设备放置	93
20.4 安装基座	94
20.5 管路连接	95
20.6 控制线路	96
20.6.1 控制线路连接	96
20.6.2 电路接地	98
20.6.3 无电压触点	99
20.7 电源接线	100
附录 A: 电力线路附件安装	103
A.1 线路电抗器安装说明	103
A.1.1 交流线路电缆连接 (接自外部隔离器)	103
A.1.2 交流线路电缆连接 (连接至压缩机端子)	103
附录 B: 电力线路附件安装	105
B.1 EMI/EMC 滤波器安装说明	105
B.1.1 线路侧连接	105
B.1.2 负载侧连接	105
B.1.3 谐波滤波器	105

表清单

表 1-1 - 应用手册适用性.....	9
表 1-2 - 定义.....	11
表 2-1 - 与 Turbocor 压缩机配套使用的制冷剂.....	15
表 3-1 - 背板 LED.....	25
表 4-1 - 控制线路详细信息.....	29
表 5-1 - 排气压力报警和跳机设置.....	33
表 5-2 - 排气温度跳机设置.....	34
表 5-3 - 最大压比限值.....	34
表 5-4 - 最大允许压力 [PS].....	34
表 5-5 - 吸气压力报警和跳机设置.....	35
表 6-1 - 可接受的交流电压范围.....	37
表 6-2 - 可接受的频率范围.....	37
表 6-3 - FLA 和 LRA 值范围.....	38
表 6-4 - 主电源电缆接头板的孔径.....	42
表 13-1 - 推荐的最小铜管尺寸.....	60
表 13-2 - 低压比泵尺寸确定.....	61
表 15-1 - TT300 的声功率测量值.....	71
表 15-2 - TT300 的声压计算值.....	71
表 15-3 - TT300 压缩机的三分之一倍频程声功率.....	72
表 15-4 - 声功率测量值.....	72
表 15-5 - 声压计算值.....	72
表 15-6 - TT400 压缩机的三分之一倍频程声功率.....	73
表 16-1 - 物理尺寸.....	75
表 16-2 - 重心 X-Y 坐标.....	78
表 16-3 - 螺栓孔规格.....	85
表 16-4 - 扭矩规格.....	86

图列表

图 2-1 - 压缩机命名法.....	15
图 2-2 - 主要部件.....	16
图 3-1 - 压缩机流体通道 TG230 / TT300.....	19
图 3-2 - 压缩机流体通道 (TG310、TT350、TG390、TT400、TG520 和 TT700).....	20
图 3-3 - 压缩机冷却管路 (TG230 / TT300).....	21
图 3-4 - 压缩机冷却管路 (TT300 分体冷却型、TG310、TT350、TG390、TT400 和 TG520).....	21
图 3-5 - 压缩机控制系统功能框图.....	22
图 3-6 - 磁轴承配置.....	26
图 3-7 - 磁轴承控制系统.....	27
图 4-1 - 典型控制线路.....	28
图 4-2 - ModBus 接地图.....	28
图 4-3 - I/O 接线规格.....	30
图 4-4 - 压缩机 I/O 板.....	31
图 4-5 - 压缩机 I/O 板安装.....	31
图 6-1 - 典型接地连接.....	41
图 8-1 - 运行范围, TT300 和 TG230.....	45
图 8-2 - 运行范围, TT300 和 TG230 (中温压缩机) ⁽¹⁾	46
图 8-3 - 运行范围, TT350 和 TG310 ⁽¹⁾	47
图 8-4 - 运行范围, TT400 和 TG390 ⁽¹⁾	48
图 8-5 - 运行范围, TT700 和 TG520 ⁽¹⁾	49
图 13-1 - 离心机动力学性能.....	62
图 14-1 - 典型制冷管路示意图.....	63
图 14-2 - 典型制冷管路示意图 (带切入阀和负载平衡阀).....	64
图 14-3 - 典型制冷管路示意图 (带闪蒸罐经济器).....	65
图 14-4 - 典型制冷管路示意图 (带过冷器回路经济器).....	66
图 14-5 - 典型制冷管路示意图 (采用电机冷却调压阀, 仅限中温压缩机).....	67
图 14-6 - 典型制冷管路示意图 (带多台 DX 蒸发器).....	68
图 14-7 - 典型制冷管路示意图 (在满液式蒸发器的公用回路上使用多台压缩机).....	69
图 16-1 - 吸气侧/前视图 - 所有型号.....	75
图 16-2 - 检修侧视图 - 所有型号.....	76
图 16-3 - 排气侧视图.....	76
图 16-4a - 重心.....	77
图 16-4b - 重心.....	78
图 16-5 - 排气口详细说明 (TT300 和 TG230).....	79
图 16-6 - 排气口详细说明 (TT350 和 TG310).....	80
图 16-7 - 排气口详细说明 (TT400 和 TG390).....	80
图 16-8 - 排气口详细说明 (TT700 和 TG520).....	81
图 16-9 - 排气口 (所有型号).....	82
图 16-10 - 吸气口详细说明 (所有型号).....	83
图 16-11 - 吸气口详细说明 (TT700 和 TG520).....	83
图 16-12 - TT300 法兰基底详细说明.....	84
图 16-13 - TT350、TG310、TG390 和 TT400 法兰基底详细说明.....	84
图 16-14 - TT700 和 TG520 法兰基底详细说明.....	85
图 16-15 - 电机冷却组件装配.....	86
图 19-1 - 防振支架.....	91
图 20-1 - 索具设置.....	93
图 20-2 - 安装基座 (TT 和 TG 系列).....	94
图 20-3 - 压缩机安装垫的不正确安装.....	94
图 20-4 - 压缩机安装垫的正确安装.....	95
图 20-5 - 电机冷却接头和检测口.....	96
图 20-6 - 压缩机 I/O 板连接.....	97
图 20-7 - 联锁和电机转速连接.....	98
图 20-8 - 联锁电路测试.....	99
图 20-9 - 典型电气连接.....	100
图 20-10 - 接地柱螺母.....	101
图 20-11 - 压缩机交流输入端子.....	101
图 A-1 - 线路电抗器连接.....	104
图 B-1 - 互连布局.....	106
图 B-2 - 接地图.....	106

所有权声明

版权、责任限制与修订权。

本出版物含有 Danfoss Turbocor Compressors Inc. (DTC) 的专有信息。接受和使用本手册，即表示用户同意，本文所含信息仅用于操作 DTC 设备或与 DTC 设备通过串行通讯链路进行通讯的第三方供应商设备。本出版受美国和其他大多数国家 / 地区的版权法保护。本指南的出版归 DTC 所有，是在对本出版物进行最新修订之后出版（如本文档的标题页所示）。本文档仅供 DTC 客户使用；禁止将本文档另作他用。测试表明，如果按照本手册中所述指南进行安装，则设备将按预期运行。但是，DTC 不保证任何物理、硬件或软件环境中的设备性能。

本手册中提供的规范是“按原样”，不作任何种类的明示或暗示担保，包括但不限于任何有关条件、不间断使用、适销性或特定目的适用性的暗示担保。对于因制造、使用或者无法制造或使用本手册中所包含信息所造成的直接、间接、特殊、附带或因果性损失（即使被告知出现此类损失的可能性），DTC 概不负责。DTC 尤其不负责造成的任何经济损失，包括但不限于利润或收入损失、设备损坏、计算机程序丢失、数据丢失、更换费用或者第三方任何索赔所产生的任何经济损失。在任何情况下，DTC 对于各种损失所累积承担的总责任费用（不论是基于合同还是侵权行为）均不超过本产品的购买价格。DTC 保留不事先通知而随时修订本出版物和对内容进行更改的权利，DTC 不承担向原先或现有用户告知此类修订或更改的任何责任。

Danfoss Turbocor Compressors Inc.
1769 East Paul Dirac Drive Tallahassee,
Florida 32310
USA
电话 1-850-504-4800
传真 1-850-575-2126
<http://turbocor.danfoss.com>

本页特意留为空白。

简介

1 简介

本《应用和安装手册》是旨在用作丹佛斯 Turbocor 压缩机专用的应用程序数据 / 安装过程的指南。而不是介绍基本安全、制冷和电气设计技术。本手册假设读者是经过相应认证，且对设计和操作高压制冷剂及中压电气元件（至 1 KV 大功率直流和交流）以及复杂控制系统拥有丰富知识、经验和技能。

有些可能出现的安全情况未在本指南中预测或提及。Danfoss Turbocor Compressors, Inc. (DTC) 假定使用本手册和操作 DTC 压缩机的人员熟悉并遵循确保人员和设备安全必需的所有安全工作规范。

1.1 范围

本手册旨在使用版本 4.0.0 或更高版本的 BMCC 软件。

表 1-1 - 应用手册适用性

手册	发布日期	BMCC 固件版本
M-AP-001-XX 修订版本 E	2013 年 9 月	CC 2.3.1213
M-AP-001-XX 修订版本 L	2016 年 10 月	CC 3.1.4
M-AP-001-XX 修订版本 M	2017 年 11 月	CC 4.0 及更新版本
M-AP-001-XX 修订版本 M.1	2017 年 11 月	CC 4.1 及更新版本
M-AP-001-XX 修订版本 N	2018 年 5 月	CC 4.1 及更新版本

1.2 本手册的组织结构

本《应用和安装手册》分为以下部分：

- 1. TT/TG 系列压缩机概述** - 概述 Twin-Turbo 和 Total-Green(TT 和 TG)系列压缩机，包括压缩机简介。
- 2. 压缩机模块** - 提供压缩机模块的详细信息，包括产品容量、应用范围、最大压力报警和故障限值。
- 3. 系统设计准则** - 提供设计和制造配有 DTC TT/TG 系列压缩机的 R134a、R513a 和 R1234ze(E) 系统的基本准则和要求。
- 4. 安装规范** - 介绍丹佛斯 Turbocor TT/TG 压缩机专用的应用 / 安装过程。

简介

1.3 文档符号

本文档中使用以下符号。

注意：表明读者要注意的内容。



危险：表示如果不严格遵守某项基本操作或维护规程、规范或条件，将可能导致人员严重伤亡或长期健康危害。



警告：表示如果不严格遵守某项基本操作或维护规程、规范或条件，将可能导致设备的严重损伤或损坏。



当心：表示如果不严格遵守某项基本操作或维护规程、规范或条件，将可能导致设备损坏，相关规程的执行结果发生问题。



简介

1.4 定义

表 1-2- 定义

缩略语 / 术语	定义
AHRI	美国空调、采暖及制冷协会 (www.ari.org; www.ahrinet.org)
ASHRAE	美国采暖、制冷与空调工程师协会 (www.ashrae.org)
ASIC	专用集成电路
ASTM	美国材料试验协会 (www.astm.org)
BMCC	轴承 - 电机 - 压缩机控制器。BMCC 是压缩机的中央处理器。它根据其传感器输入来控制轴承和电机系统，并在工作极限范围内保持对压缩机的控制。
CE	欧洲统一标准。CE 标志 (也称为 CE 标识) 是欧洲经济区统一市场强制要求在许多产品上张贴的合格标志。CE 标志表明产品符合欧盟健康、安全和环保要求，其目的是保证消费者安全。
CSA	加拿大标准协会 (www.csa.ca)
D-Sub	用在控制线路中的一种连接器 / 插头 (包括公插头和母插头)。I/O 电缆两端的 RS-232 和大型连接器均为 D-Sub 类型的连接器。
DTC	Danfoss Turbocor compressors Inc.
EEPROM	电可擦除可编程只读存储器。用于保存数据代码位的小芯片，可借助充电而被改写和擦除，一次一个字节。EEPROM 数据不能有选择地改写；要更新其内容，必须擦除并改写整个芯片。
EER	能效比
EMC	电磁兼容性
EMF	电动势
EMI	电磁干扰
EMI 滤波器	用于抑制电子设备的电磁噪声的电路或装置。
EPC	性能增强型压缩机
ETL	ETL 测试实验室，现为 Intertek 测试服务的一个标识
EXV	电子膨胀阀。由电气输入驱动的和压力无关的制冷剂计量装置。
FIE	全集成电子元件型压缩机。
FLA	满载电流
Genlanolin	一种油脂。在某些气候下，当露点会降低到某些电子元件的工作温度之下时，必须在压缩机的某些部位涂抹 Genlanolin，以防潮气积聚。
HFC	氟烷
HFC-134a	一种正压、无氯并且不会造成任何臭氧耗损的制冷剂。
ICD	集成压缩机设计
IEEE	美国电气和电子工程师协会 (www.ieee.org)
IGBT	绝缘栅双极晶体管。请见逆变器。
IGV	入口导流片。IGV 单元是一个变角度导流装置，它在压缩机入口处使制冷剂流发生预先旋转，同时也用于容量控制。IGV 单元由活动叶片和电机构成。叶片的角度 (因此，制冷剂流的预先旋转程度) 由 BMCC 确定，并由串行驱动器控制。IGV 的位置可以在 0% 到 110% 的开启范围内变化。
IPLV	综合部分负荷性能系数
LBV	负载平衡阀。一种调节阀，用于在某种情况下 (比如启动、喘振和进一步减小压缩机负载) 将排放气体旁路到蒸发器的入口，以提供气体流量。
LED	发光二极管
LLSV	液体管线电磁阀
LR	线路电抗器

简介

缩略语 / 术语	定义
LRA	堵转电流
Modbus	Modicon 于 1979 年发布的用于其可编程逻辑控制器 (PLC) 的一种串行通讯协议。它已经成为事实上的工业标准通讯协议，同时也是当前最常见的工业电子设备连接方式。Modbus 允许多个连接至同一网络（比如某个用于测量温度和湿度的系统）的设备进行相互通讯，并将结果传达给计算机。
MOP	最大工作压力
Motor Back EMF (电机反电动势)	反电动势是在电机中当电机电枢与外部磁场之间发生相对运动时所产生的电压，同时它也是一个用于评估电机轴永磁强度的参数。一个实际应用是，可以利用这种现象来间接测量电机的速度和估计位置。
NEC	(美国) 国家电气法规 (www.necplus.org)
Nm	牛米。转矩单位。1 牛米 = 0.738 磅力英尺 (lbf/f)。
NTC	负温度系数。指热敏电阻的一种特性。温度下降导致电阻 (欧姆) 升高。
OEM	原始设备制造商
PCB	印刷电路板
PLC	可编程逻辑控制器
PWM	脉冲宽度调制
RMA	产品退还授权
SCR	硅控整流器。SCR 是一种四层的固态装置，用于控制电流并将交流转换成直流。
SDT	饱和排气温度
SEER	季节能效比
SIE	半集成电子元件型压缩机。
SST	饱和吸气温度
TT	双涡轮
TXV	热力膨胀阀。一种与压力相关的制冷剂计量装置，它独立工作，并由温度控制。
UL	Underwriters Laboratories (www.ul.com)
VAC	伏 (交流)
VDC	伏 (直流)
VFD	变频驱动器
报警	正常工作极限范围下的某个情况。发生报警后，压缩机仍能运行，但轴速通常会降低，以便将报警情况降到设置点之下。
备降轴承	磁座圈轴承或球形轴承，用于在轴和磁轴承发生断电或故障时防止二者之间的机械干扰。
背板	用于电力和控制信号传输的印刷电路板。其他许多组件都连接到这个电路板。
闭式叶轮	具有封闭叶片的叶轮，相对于开式叶轮而言。
喘振	压缩机无法保持排放压力的一种情况。在这种情况下，制冷剂会短暂地重新进入压缩机的流体通道，从而形成空化效应。这是一种应避免的不利情况。
串行驱动器	一个 PCB 插件，用于负责 IGV 步进电机及膨胀阀 (可选) 的工作。它包含 4 个继电器，分别用于电磁阀、压缩机状态和压缩机运行状态。
单级离心压缩机	一种只有一个叶轮的离心压缩机。

简介

缩略语 / 术语	定义
电介质	电介质是不导电物质。虽然“电介质”和“绝缘体”通常被认为是同义词，但在考虑交流电场对物质的影响时，更常使用“电介质”一词；当相关物质被用来承受强电场时，更常使用“绝缘体”一词。
电容器	以静电场形式储能的无源元件。
电阻器	电阻器是一种限制或调节电路中的电流的电气元件。
二极管	一种电流只能沿一个方向流动的两端设备。
发电机模式	压缩机的一个功能。在此模式下，定子变成一个发电机，并提供足以使轴逐渐减速并安全下降到下轴承上的电力。当逆变器没有足够电力（通常因为断电）保持安全的正常工作时，将会发生这种情况。
封闭电机	一种被封闭在压缩机内的制冷剂环境中的电机。
故障（非严重）	故障表示不能容忍的或不安全的情况，如果不进行检查，将会导致设备故障。发生严重故障后，压缩机控制器将减速，并在 60 秒内关闭系统。这种类型的故障可以自动复位。
故障（严重）	严重故障表示不能容忍的或不安全的情况，如果不进行检查，将会导致设备故障。发生严重故障后，压缩机控制器将减速，并在 60 秒内关闭系统。这种类型的故障需要手动复位。严重故障包括：排气压力故障、三相过电流故障和锁定故障。如果以下任何故障在 30 分钟内发生 3 次，则也将需要手动复位：逆变器温度故障、内腔温度故障、SCR 温度故障、电机高电流故障、电机反电动势低。
缓冲器	在直流总线到达 IGBT 之前负责消除其中电气噪声 / 谐波的电容器。
监视程序	一个由 DTC 提供的软件程序，可以下载到 PC 或笔记本电脑上用于监视、调节、控制或验证压缩机的工作。
近距传感器	一种可以在不发生任何实际接触情况下检测附近是否存在物体的传感器。近距传感器通过建立一个电磁场或静电场或通过发射一束电磁辐射（比如红外光束）并寻找磁场或返回信号的变化。
径向轴承	控制轴的 X 轴和 Y 轴位置的轴承。
开式叶轮	一种具有与船舶螺旋桨或涡轮增压器相似的裸露叶片的压缩机叶轮。
馈通（电路）	连接某个屏障（比如压缩机外壳或 PCB）两侧的两个电路的绝缘导体。
冷吨	用于衡量热传递率的基本单位（12,000 BTU/H; 3.516 kw/H）
母线	用于传输大电流的大规格金属导体。
内腔传感器	位于背板之后用于感测电机冷却蒸发温度的 NTC 温度传感器。它为电机绕组提供过热保护。
逆变器	逆变器将直流总线电压转换成频率和幅值可调的三相模拟交流电压。
平衡活塞	压缩机内提供与叶轮推力相反的主要作用力的组件。叶轮推力由轴向轴承调节。
软启动板 / 软启动器	软启动板通过逐渐增大 SCR 的导通角来限制涌入电流。这种技术用于压缩机启动期间当直流电容器被充电之时。软启动板来自输入端子的 50/60Hz 三相电压源以及来自 SCR 输出的直流电压信号作为输入。它反过来向 SCR 输出脉冲，并为高压 (HV) 直流 - 直流转换器供电。所有来自软启动板的电压都以正直流总线（而不是压缩机接地端）为基准。
散流器	离心压缩机液体模块中的一部分，用于将离开叶轮进入冷凝器的高流速、低压气体转变成更高压力的低流速气体。
事件日志	压缩机生命周期中发生的事件记录，表明事件和故障在何时并且按什么顺序发生。事件日志保存在 BMCC 中。
输入 / 输出板	用于实现压缩机控制器和 / 或 PC 与压缩机之间连接的输入 / 输出板。借助它，用户可以控制压缩机，并且压缩机可以向用户返回状态和传感器信息。亦称为压缩机接口模块 (CIM)。
双级离心压缩机	一种有两个叶轮的离心压缩机。第一级叶轮将制冷剂蒸汽压力从蒸发压力提升到冷凝器压力水平的约一半，第二级叶轮则将压力提升到冷凝器压力水平。在双级压缩机中，可以使用级间经济器来改善制冷循环效率。

缩略语 / 术语	定义
跳机电压上限	当直流总线达到跳机电压上限时，SCR 门电路将持续处于打开状态。
跳机电压下限	一个电压阈值，当输入的交流电压低于此值时，SCR 将关闭。
推力轴承	一种轴承，用于吸收离心压缩机中因为叶轮两端的制冷剂压力差所产生的轴向力。
无叶片散流器	类似于叶片式散流器，只不过不含任何反涡旋叶片。
线路电抗器	一种变压器类设备，用于在电路中产生特定水平的感抗。当发生这种作用时，它限制线路中的电流变化，从而对波形进行过滤，并抑制与逆变器 / 驱动输出有关的电气噪声和谐波。
谐波	谐波是因为持续干扰而在电力中发生的多重基频失真。
悬浮	借助磁轴承形成的磁场将压缩机轴抬高或使其发生悬浮。
压比	见“压缩比”
压缩比	绝对排气压力除以绝对吸气压力
压缩机轴轨道	压缩机轴相对于轴承磁中心的运动路径。
叶轮	离心压缩机的旋转部件，用于将制冷剂蒸汽压力从较低的蒸发器压力提升到较高的冷凝器压力水平。
叶片式散流器	一个带有曲面叶片的板单元，用于减慢和压缩进入第二级叶轮的制冷剂，并减小其旋转程度。
永磁电机	一种永磁（而不是电磁）电机。
整流器	整流器是一种将交流电转换成脉动直流电的电气装置。
直流 / 直流转换器	直流 / 直流转换器提供控制电路所要求的高 / 低直流电压，并实现高 / 低直流电压之间的电绝缘。当压缩机通电时，软启动板便会为高压（HV）直流 - 直流转换器供应 15VAC 电压。当直流总线电压上升到预先确定的水平后，高压直流 - 直流转换器的板载电路便由直流总线供电（460-900VDC）。高压直流 - 直流转换器为背板提供 +24VDC 电压（相对于 0V），并通过背板为磁轴承脉冲宽度调制（PWM）放大器提供 HV+ 电压（+250VDC，相对于 HV-）。
直流电容组件	一个包含四个直流电容器、四个泄放电阻以及正 / 负母线的总成。
直流总线	通过金属母线（包括电容器）同时连接至多个压缩机组件的高直流电压。
中间总线	允许电容器之间同时以串联和并联方式连接的一种连接方式。两个串联的电容器构成直流负极，另外两个串联的电容器构成直流正极，并且这两组电容器之间以并联方式连接。
轴向轴承	控制电机轴水平（Z 轴）运动的轴承。
阻塞	压缩机工作图上的一个明确点。在这个位置，质量流量相对于压缩机转速和提升条件来说达到最大值。

* Danfoss Turbocor 承诺追求卓越，并确保产品不断改进。

* 如有变更，恕不通知。

TT/TG 压缩机概述

2 TT/TG 压缩机概述

TT/TG 系列离心压缩机是一组涵盖从 90 到 200 冷吨 (TT) 以及 70 到 150 冷吨 (TG) 的额定容量范围的压缩机。
TT/TG 系列压缩机采用无油离心设计，基于磁轴承技术。

2.1 TT/TG 压缩机命名法

图 2-1 - 压缩机命名法

TT300 - G - 1 - ST - E - CE

系列	设备类别
TT300	CE: 带 CE 标志
TT350	NC: 非导电涂层
TT400	CH: 中国
TT700	
TG230	
TG310	
TG390	
TG520	
	主要修订版
	N、P、C、A、D、E、F、G... 等等
电压 **	选项
D: 380V / 3Ph / 60Hz	ST: 标准
E: 380V / 3Ph / 50Hz	MT: 中温
F: 575V / 3Ph / 60Hz	HL: 高压比
G: 460V / 3Ph / 60Hz	
H: 400V / 3Ph / 50Hz	制冷剂
J: 400V / 3Ph / 60Hz	1: R-134a
	2: R-22
	3: R-1234ze (E)
	4: R513A

2.2 制冷剂类型

TT 系列压缩机完全无油，并为使用 R134a 制冷剂进行了优化。

2.2.1 TG 系列

TG 系列压缩机仅与 R1234ze(E) 制冷剂配套使用。
ASHRAE 标准 34 将 R1234ze(E) 这种制冷剂的安全类别 定为 A2L。ASHRAE 标准 34, 2010 附录 1 中包含对该标准进行的更改。
ASHRAE 标准 15 (安全标准) 已发出初始公开审核文档，概述了对此标准提议的更改以解决 2L 制冷剂事宜。

表 2-1 - 与 Turbocor 压缩机配套使用的制冷剂

压缩机	制冷剂
TT 系列	R134a/R513A
TG 系列	R1234ze (E)

注意

勿使用回收的制冷剂，因为它们可能含油，从而可能影响系统的可靠性。制冷剂应纯净，并应存放在未用过的容器中。

注意

为确保冷却系统的稳定性，适用于无油系统应用的所有系统组件、大部分主要为膨胀阀、电磁阀和传感器均由组件制造商确定。此外，接触制冷剂的所有冷却系统组件均应在得到其制造商的批准后方可与制冷剂配合使用。

2.3 环境

此压缩机不得在海拔高于 3000 米的地方使用。

压缩机应在下述环境温度范围内存放和工作：

- 存放：-30°C 至 70°C (-22°F 至 158°F)
- 工作：-1°C 至 52°C (30°F 至 125°F)
- 接通主电源但未运行时的限值：-25°C (-13°F)
- 湿度：0-95% 非冷凝条件

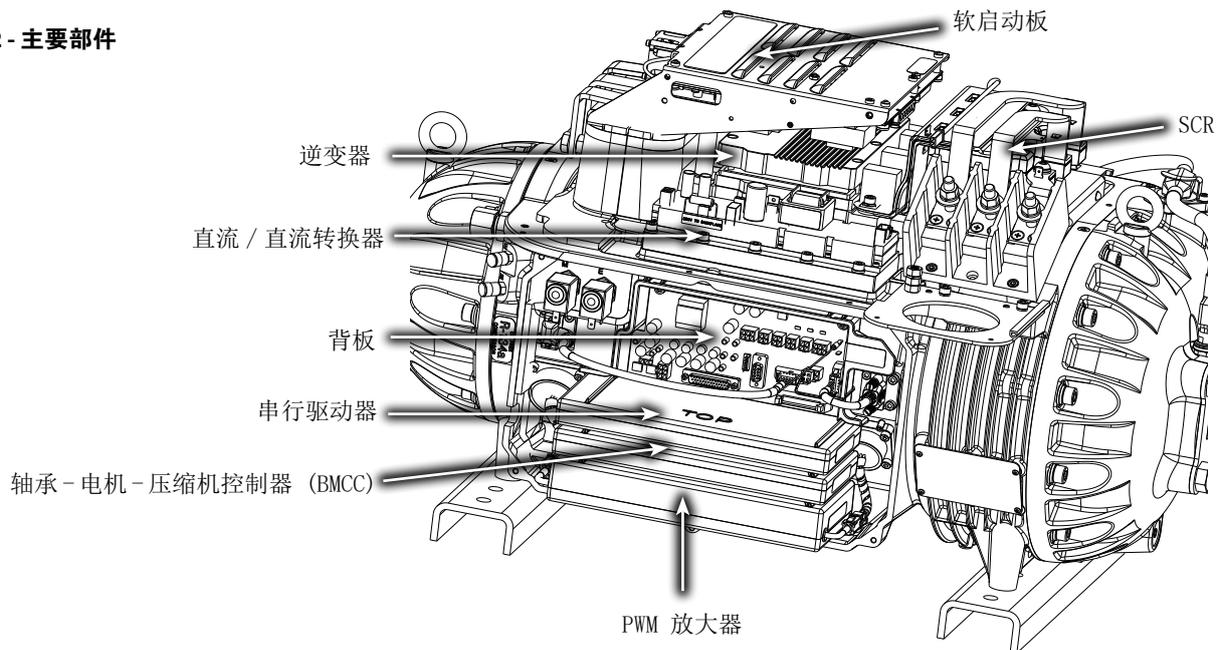
注意

- 有关在更低环境温度下工作的事宜,请与 Danfoss Turbocor 联系。有关工作条件的详细信息,请参考“工作范围图”。这些条件符合 AHRI 540 标准。
- 应保护所有压缩机 / 部件, 避免接触会导致外露金属腐蚀的环境。对于室外安装, 建议为压缩机安装带通风口的可防风雨的外壳。
- 如果制冷剂回路保持在至少 -1° C 饱和温度, 则 TT/TG 压缩机可在低于 -1° C 的环境温度下工作。

2.4 TT/TG 压缩机型号的配置

TT/TG 压缩机、电机和电源装置采用整体式设计。

图 2-2 - 主要部件



2.5 压缩机模块

本节简要概述压缩机模块。

压缩机模块包含三 (3) 部分：

- **空气动力装置** - 空气动力装置部分管理通过压缩机的涵盖离心和 IGV 技术的吸入到排放过程的制冷剂的压缩。
- **电机** - 电机部分包含一个直接驱动并由脉冲宽度调制 (PWM) 型电源供电的高效永磁同步电机。高速变频操作可实现高速下的高效、紧凑性和软启动功能。电机冷却通过注入液体制冷剂来实现。
- **电子元件** - 电子元件分为两 (2) 部分: **动力电子元件**位于压缩机顶部, 包括软启动、直流 - 直流、SCR、电容器和逆变器。**控制电子元件**位于压缩机侧面, 包括: 背板、BMCC、串行驱动器和 PWM。

本页特意留为空白。

功能说明

3 功能说明

压缩机操作从冷水机组控制器要求冷却开始。随后，压缩机控制器将开始执行压缩机加速。

3.1 主要流体通道

以下段落介绍了制冷剂从压缩机入口流向压缩机排放口的过程(如图 3-1 和 3-2 所示)。

制冷剂以低压低温的过热气体形式进入压缩机的吸气侧。制冷剂气体将通过一组可调整的入口导流片 (IGV)，后者用于控制压缩机在低负载情况下的容量。气体遇到的第一个压缩部件是一级叶轮。旋转的叶轮所产生的离心力会使气体的流速和压力增加。从该叶轮出来的高流速气体将通过反涡旋叶片被引导到二级叶轮。二级叶轮对气体进一步压缩，然后通过一个散流器进入蜗壳单元 (蜗壳单元是弯曲形漏斗，越靠近排放口，截面积越大。随着蜗壳的截面积增大，气体的速度被降低，压力被增大)。高压 / 高温气体从此经过排放口离开压缩机。

图 3-1 - 压缩机流体通道
TG230 / TT300

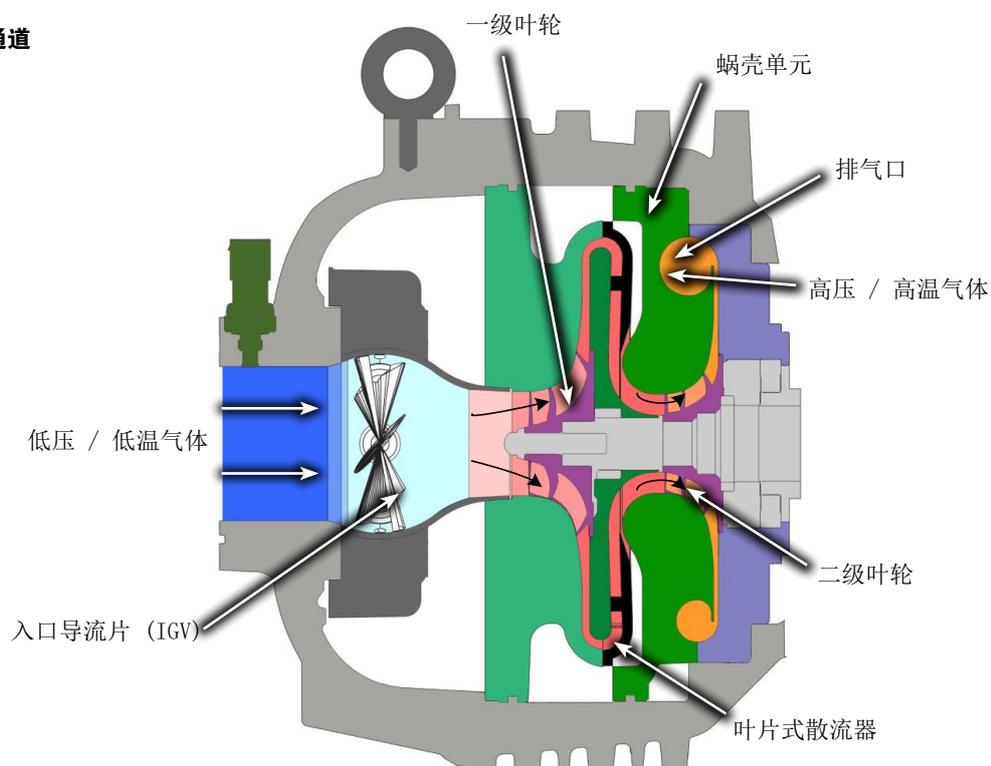
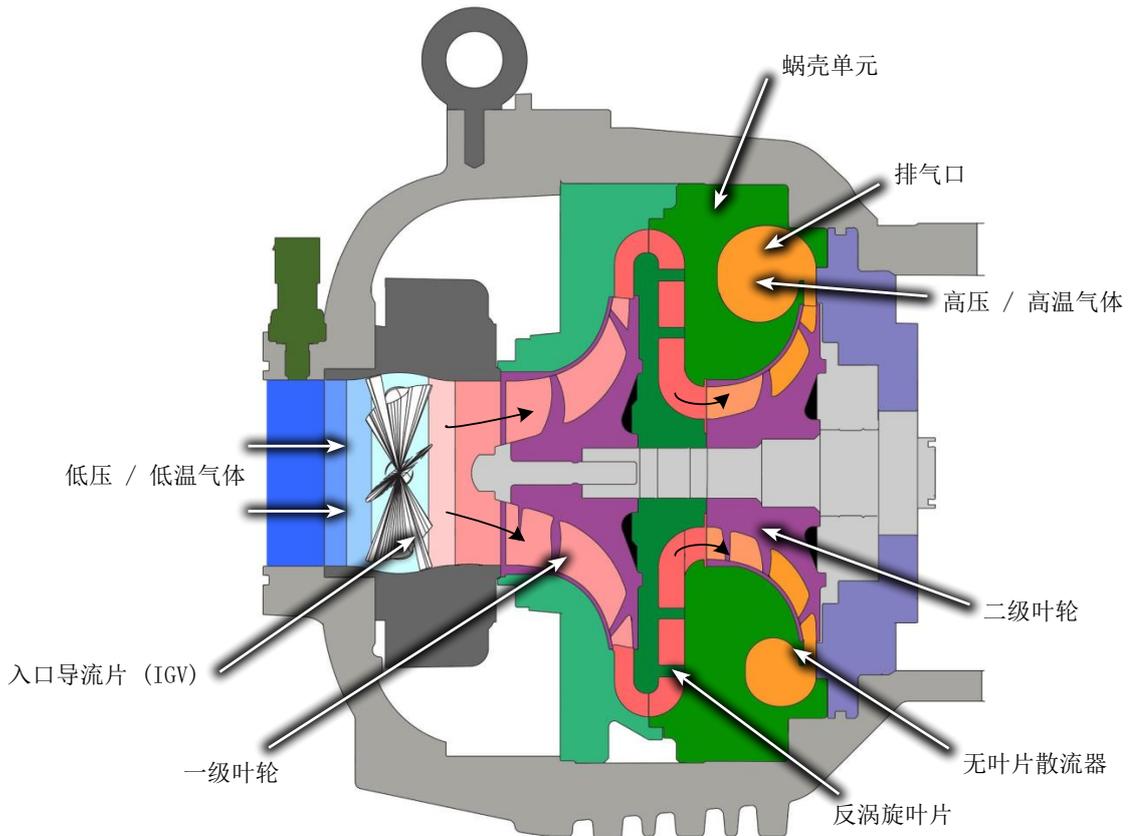


图 3-2 - 压缩机流体通道
(TG310、TT350、TG390、
TT400、TG520 和 TT700)



3.2 电机冷却

来自主液体管线的液体制冷剂在冷凝器压力下进入压缩机，以便对电子、机械和机电部件进行冷却（如图 3-3 和 3-4 所示）。

⚠ ... 当心 ...

为保持压缩机的充分冷却，工作压力比至少要达到 1.5。

过冷的制冷剂通过 2 个电磁阀和位于维护检视盖后方的相关固定式孔口进入压缩机。这些孔口会使制冷剂发生膨胀，从而降低其温度。2 个电磁阀根据位于绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 逆变器和电机内腔处的传感器所测得的温度来工作。当任一传感器的温度达到预先设定的阈值时，一个电磁阀将打开。如果该温度升高到某个更高的温度阈值时，另一个电磁阀也将打开。

制冷剂从孔口的出口被引导到逆变器的散热板，然后进入 SCR 散热片的底部。在此，制冷剂将流过电机的定子槽。制冷剂在流过定子槽时将被蒸发成气体。在盘管出口处，制冷剂气体将通过电机内腔（因而冷却转子）被回送到吸气口。除 TT300 和 TG230 以外的所有型号都采用了分体式冷却方法，即，电机和电子元件部分是用制冷剂液体分别冷却的。

功能说明

图 3-3 - 压缩机冷却管路 (TG230 / TT300)

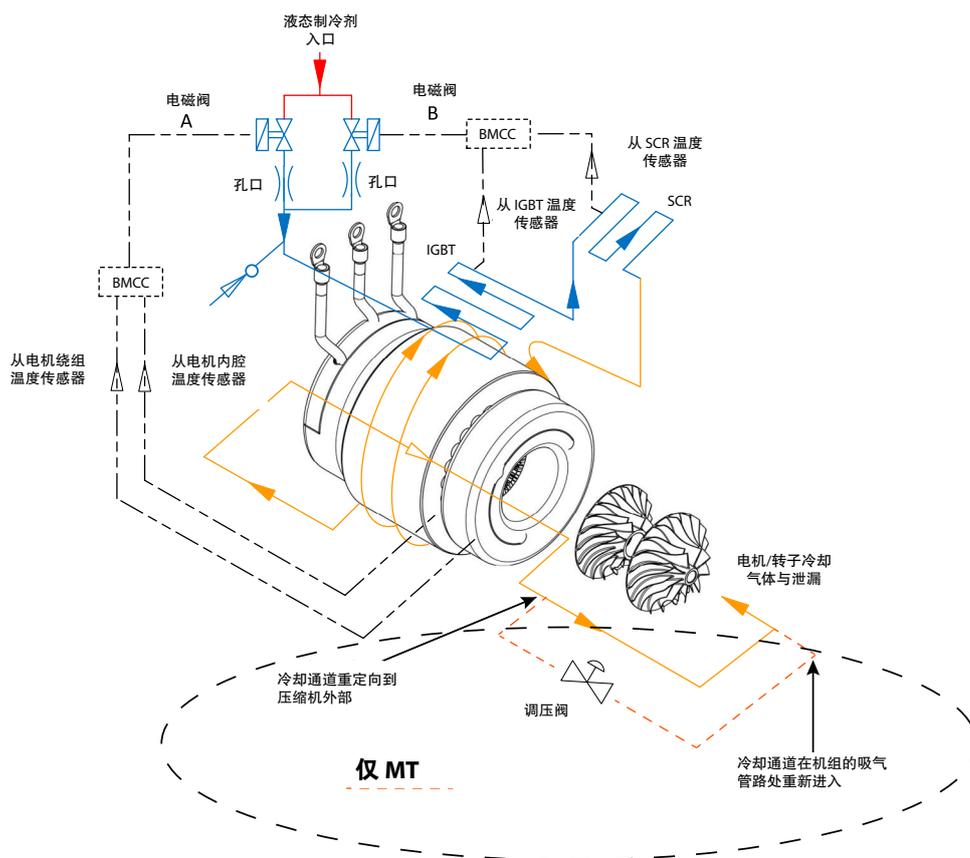
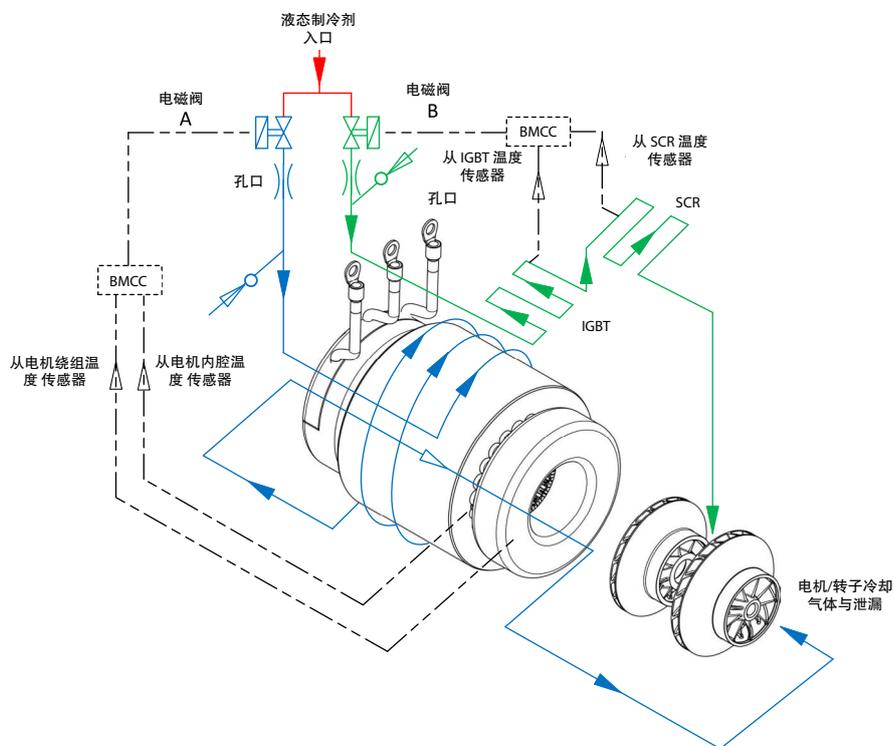


图 3-4 - 压缩机冷却管路 (TT300 分体冷却型、TG310、TT350、TG390、TT400 和 TG520)



3.3 入口导流片

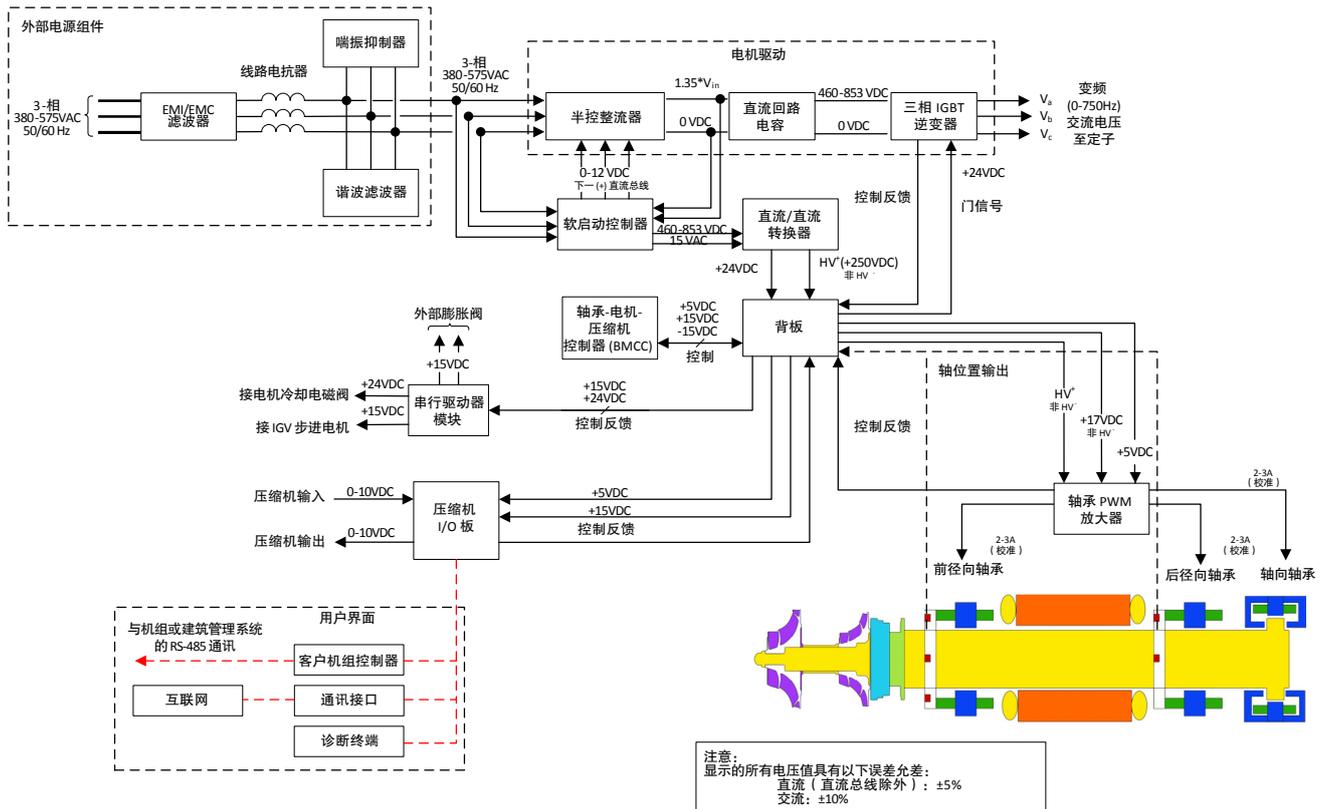
入口导流片 (IGV) 单元是一个变角度导流装置, 用于容量控制。IGV 单元由活动叶片和电机构成。叶片打开程度由 BMCC 确定, 并由串行驱动器控制。IGV 的位置可在 0-110% 之间变化, 其中, 0% 表示完全关闭, 110% 表示完全打开且叶片呈 90° 角。

3.4 压缩机控制概述

图 3-5 显示了压缩机控制和监测系统的功能框图。图 3-7 显示了组件位置。主要组件包括:

- 电机驱动
- 软启动板
- 轴承 - 电机 - 压缩机控制器 (BMCC)
- 轴承 PWM 放大器
- 背板
- 串行驱动器
- 高压直流 - 直流转换器

图 3-5 - 压缩机控制系统功能框图



3.4.1 电机驱动系统

正常情况下，压缩机的交流电源始终保持接通状态，即使在压缩机处于空闲状态时也是如此。为了实现变速工作，压缩机电动机需要一个三相变频电源。硅控整流器（SCR）将交流线路电压转换成直流电压。SCR 输出端的直流电容器起储能作用，并且可以过滤掉电压的脉动成分，从而提供平稳的直流电压。绝缘栅双极晶体管（IGBT）是一个逆变器，它将直流电压转换成可调的三相交流电压。该逆变器的输出频率和电压由来自轴承 - 电机 - 压缩机控制器（BMCC）的脉冲宽度调制（PWM）信号控制。通过调节逆变器电源开关的开 / 关时间，可以获得三相可变正弦波形。如果在压缩机运行时发生电力故障，电机将切换到发电机模式，从而保持电容器充电。随后可以执行受控序列使转子安全减速，从而防止对组件造成损害。

3.4.2 软启动板

软启动板通过逐渐增大 SCR 的导通角来限制涌入电流。这种技术用于压缩机启动期间当直流电容器被充电之时。

软启动功能和变速驱动结合在一起，可以限制启动时的涌入电流。

3.4.3 轴承 - 电机 - 压缩机控制器

BMCC 包含压缩机控制器的硬件和软件以及轴承 / 电机控制器。BMCC 是压缩机的中央处理器。

3.4.4 压缩机控制

压缩机控制器不断从指示压缩机工作状态的外部传感器获得最新的重要数据。在程序控制之下，压缩机控制器可以对不断变化的条件和要求作出响应，以确保最佳的系统性能。

图 3-5 至 3-7 显示了控制器如何对机组需求作出响应。

3.4.5 容量控制

压缩机控制器的主要功能之一是，控制压缩机的电机转速和 IGV 位置，以满足负载需求，并避免喘振和阻塞情况。但容量控制在很大程度上都可以通过控制电机转速来实现。

3.4.6 膨胀阀控制

板载电子膨胀阀 (EXV) 驱动器仅使用手动控制。根据应用, 可以使用辅助 EXV 输出来手动驱动一个负载平衡 (热气旁路) 阀。通过负载平衡, 压缩机可以在较高压比下实现较低容量。该阀打开后可以降低总的压比, 从而降低压头。借此, 压缩机可以降低速度 / 卸载。

3.4.7 电机 / 轴承控制

磁轴承系统负责为转轴提供实际支承, 使转轴不会和周围的静止表面发生接触。数字式轴承控制器和电机控制器分别为轴承 PWM 放大器和 IGBT 逆变器提供 PWM 命令信号。轴承控制器还收集来自传感器的轴位置输入, 并使用该反馈来计算和保持所需的轴位置。

3.4.8 监测功能

压缩机控制器可以对 60 多个参数进行监测, 这包括:

- 气体压力和温度监测
 - 线路电压监测和相位故障检测
 - 电机温度
 - 线路电流
 - 外部联锁
-

3.4.9 异常情况

压缩机控制器通过监测下述因素来对异常情况作出响应:

- 喘振 RPM
- 阻塞 RPM
- 电力故障 / 相位失衡
- 低 / 高环境温度
- 高排气压力
- 低吸气压
- 电机冷却回路故障 (温度过高)
- 制冷剂损失
- 电力供应
- 过电流

功能说明

3.4.10 轴承 PWM 放大器 轴承 PWM 放大器为径向和轴向磁轴承执行器提供电流。

PWM 放大器由高压开关构成。这些高压开关根据 BMCC 发出的 PWM 信号执行高频开 / 关操作。

3.4.11 串行驱动器

串行驱动器模块对来自 BMCC 的步进电机驱动信号执行串行 - 并行转换。该模块还包含 4 个由 BMCC 控制的常开继电器。其中 2 个继电器负责驱动电机冷却电磁阀,另外 2 个则用于指示压缩机故障状态和运行状态。可将状态继电器连接至外部控制电路。

3.4.12 背板

背板将板载插件模块同功率电子元件、IGV 步进电机、电机冷却电磁阀、转子位置传感器及压力 / 温度传感器实际互连到一起。背板还带有板载的低压直流 - 直流转换器,用于从 +24VDC 输入生成 +15V、-15V、+5V 和 +17V 输出电压。背板的 +24VDC 供电来自安装在压缩机顶部的高压 (HV) 直流 - 直流转换器。

背板还配备了 LED 状态指示灯。除报警 LED 为绿色 / 红色外,其他所有 LED 都为黄色。表 3-1 背板 LED 介绍了 LED 的功能。

表 3-1 - 背板 LED

LED	功能
+5V, +15V, +17HV, +24V	当存在直流电时, LED 将亮起。
冷却 -H、冷却 -L	当相关线圈通电时, 对应的 LED 将亮起。
运行	当轴旋转时, LED 将亮起。
报警	正常状态下, LED 为绿色; 当处于报警状态下时, LED 变为红色。
D13, D14, D15, D16	LED 指示 IGV 状态, 当 IGV 运动时, LED 将闪烁。

3.4.13 高压直流 - 直流转换器

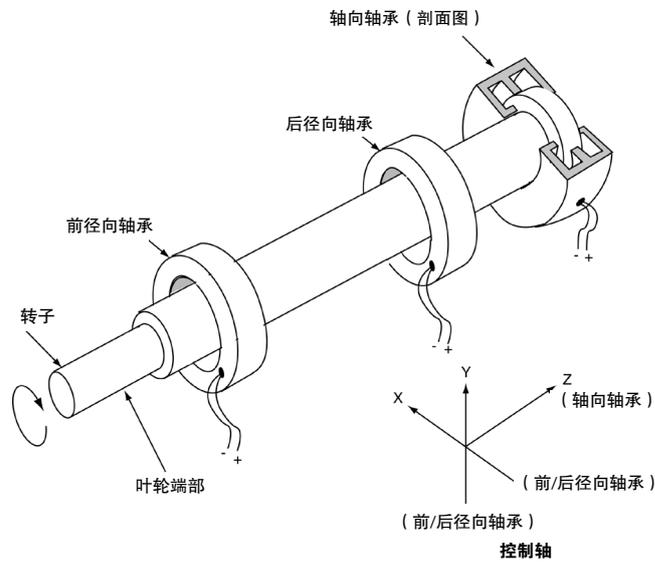
直流 / 直流转换器提供控制电路所要求的高 / 低直流电压，并实现高 / 低直流电压之间的电绝缘。高压直流 - 直流转换器将 460-900VDC 输入转换成 24VDC 和 250VDC 输出。24VDC 和 250VDC 分别用于为背板和磁轴承 PWM 放大器供电。

3.5 磁轴承系统

3.5.1 概述

旋转的轴在不断变化的负载条件下会遭遇径向和轴向作用力。为了抵消这些作用力，压缩机采用了一个 5 轴式轴承系统，包括两个各有两个轴的径向轴承和一个推力（轴向）轴承（如图 3-6 所示）。

图 3-6 - 磁轴承配置



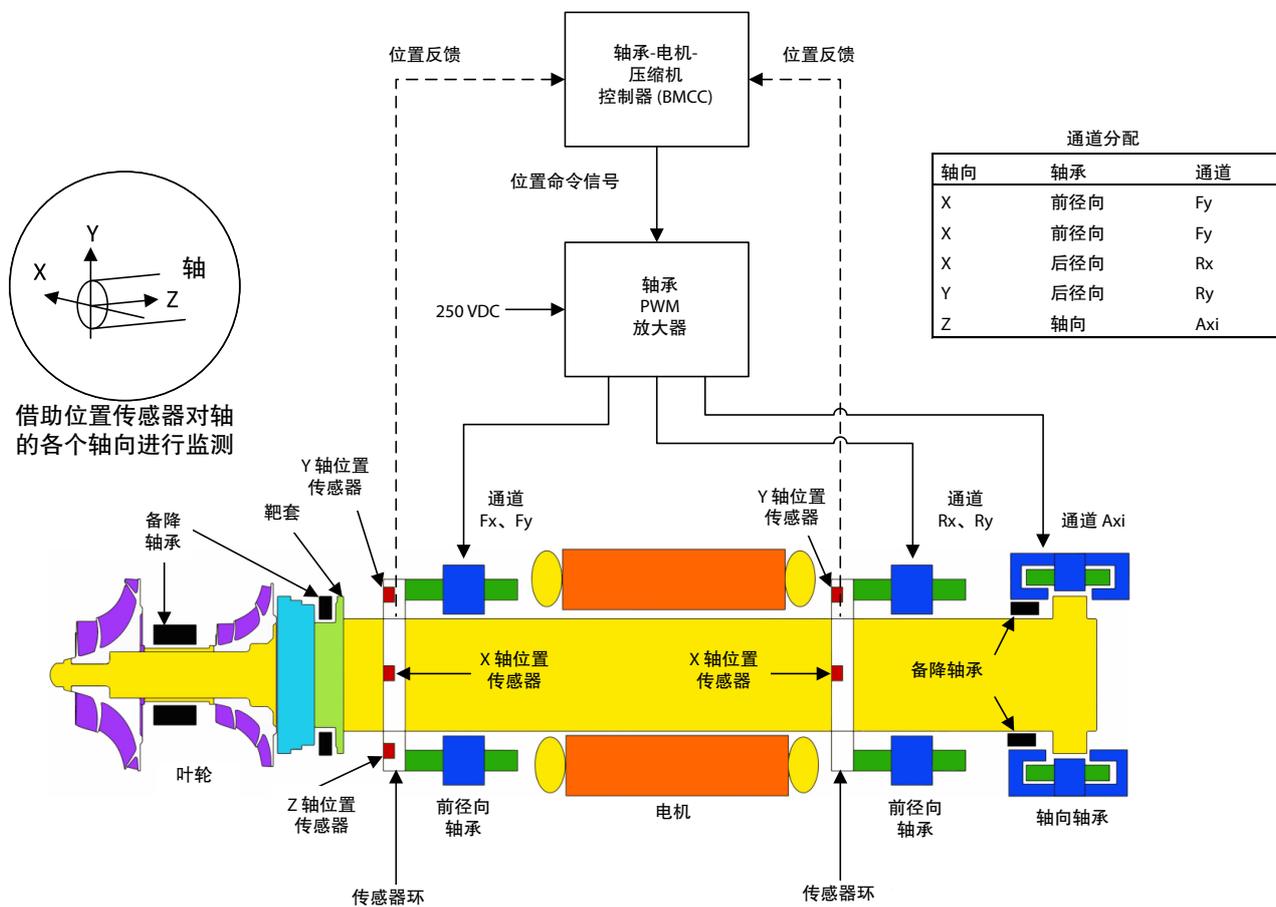
3.5.2 轴承控制系统

轴承控制系统利用转子位置反馈来闭合回路，并且保持转子位于正确的运转位置（如图 3-7 所示）。轴承控制器向轴承 PWM 放大器发送位置命令。该位置命令包括 5 个通道，每个通道都被分配给 5 个轴承执行器线圈中的某一个（一个轴一个线圈）。该放大器采用 IGBT 技术将低压位置命令转换成适用于每个轴承执行器线圈的 250VDC PWM 信号。

转子位置传感器位于被固定在前径向和后径向轴承单元上的传感器环上。前部传感器环包含读取转子的 X、Y 和 Z 轴位置的传感器。转子 Z 轴（或轴向）位置读数是通过测量传感器与安装在转子上的靶套之间的距离来获得的。后部传感器环包含读取 X、Y 轴位置的传感器。位置传感器不断向轴承控制器提供反馈信息。

功能说明

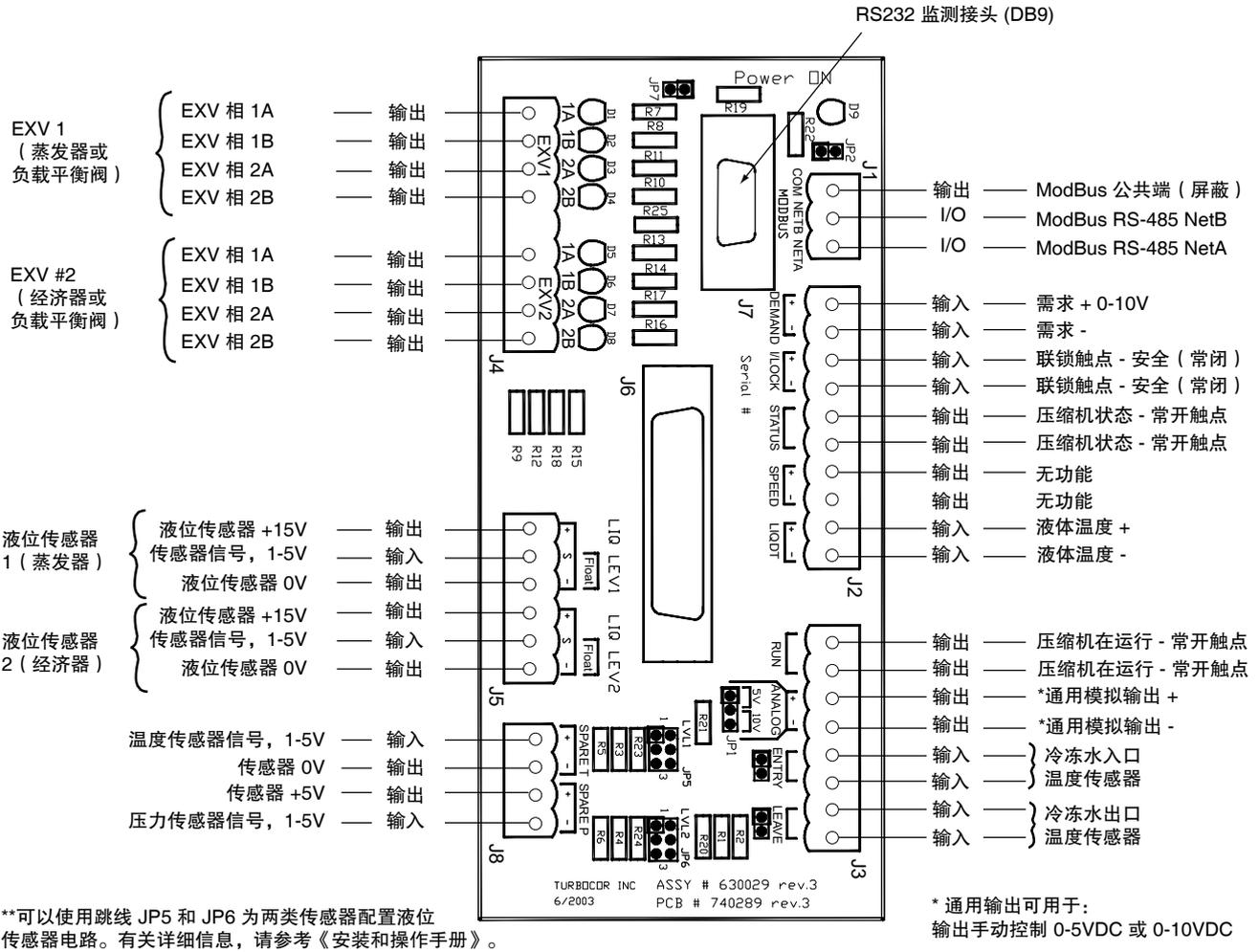
图 3-7 - 磁轴承控制系统



4 控制接口的接线

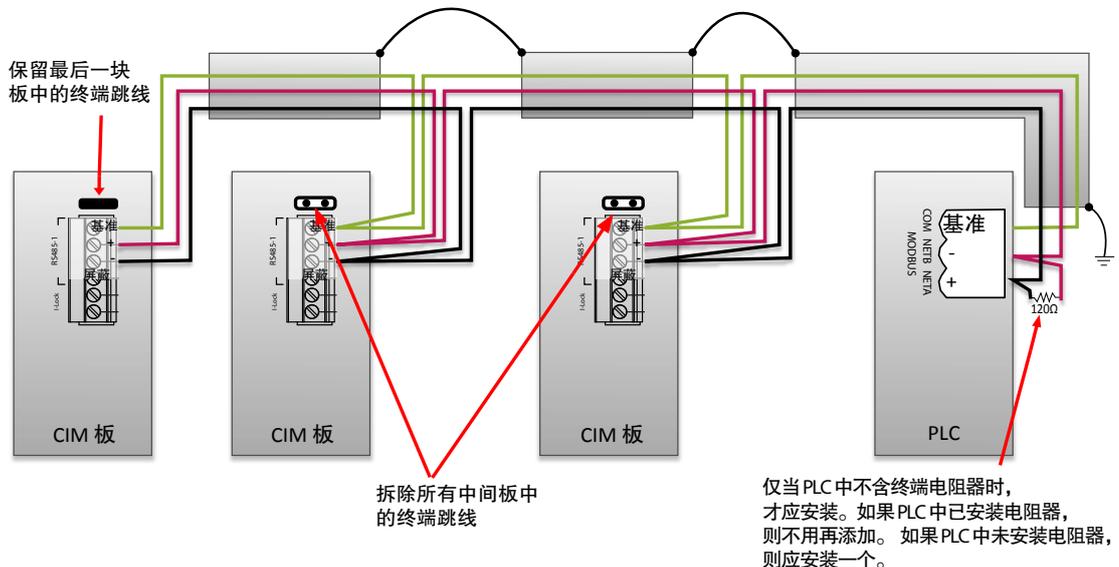
压缩机 I/O 板是机组/设备到压缩机的控制接线的入口点。有关压缩机 I/O 板的正确连接方式，请参考图 4-1 和 4-2。

图 4-1 - 典型控制线路



**可以使用跳线 JP5 和 JP6 为两类传感器配置液位传感器电路。有关详细信息，请参考《安装和操作手册》。

图 4-2 - ModBus 接地图



控制接口的接线

表 4-1 - 控制线路详细信息

I/O	说明
COM 口 (屏蔽)	RS-485 通讯的屏蔽层
Modbus RS-485 NetB/NetA	RS-485 通讯端口上的 Modbus
步进电机 1 相 1A、1B、2A、2B 和 步进电机 2 相 1A、1B、2A、2B	用于控制主电子膨胀阀 (蒸发器) 或辅电子膨胀阀 (经济器或负载平衡阀) 的可选输出连接。每个驱动器上的输出最大为 200ma。阀频率将会影响操作特性。
液位传感器 +15V (蒸发器)	液位传感器 1 的电源
传感器信号 (蒸发器)	来自液位传感器用于控制主膨胀阀 (蒸发器) 的输入
液位传感器 +15V (经济器)	液位传感器 2 的电源
传感器信号 (经济器)	来自液位传感器用于控制辅膨胀阀 (经济器) 的输入
需求 0-10V	来自客户控制器用于驱动压缩机的模拟输入, 例如针对各个压缩机型号的 0 - 最大输入功率, 死区为 2VDC。仅在 3.1.4 中可用; 在 4.x 及更高版本中已删除。
联锁	连接至一组外部常闭触点。这些触点通常会在冷冻水或气体流量不足时打开。通常为 1.5VDC 输出信号。注意: 这不是一个安全认证的联锁。
状态	一个在正常工作期间闭合并且在压缩机发生故障时打开的内部常开触点。当开路时, 除非需求信号已被重置为 0 (通过冷水机组 / 单元控制器), 否则压缩机不会重新启动。回路额定值为 1A (30VDC/24VAC) 或 .03A (120VAC)。
液体温度	用于监测温度的可选输入。温度传感器必须为 10K (25°) 的 NTC 型热敏电阻。
运行	在压缩机运行时处于闭合状态的一个内部常开触点。用户可通过监控程序来配置该触点将在那个转速下闭合。回路额定值为 1A (30VDC/24VAC) 或 0.3A (120VAC)。
模拟	通过 Modbus 写入的作为总电压的百分比手动控制的通用模拟输出。可通过板载跳线配置为 0-5V 或 0-10V。
冷冻水入口温度	提供水温指示的模拟输入。温度传感器必须为 10K (25°) 的 NTC 型热敏电阻。有关热敏电阻规格, 请参考《应用手册》。
冷冻水出口温度	提供水温指示的模拟输入。温度传感器必须为 10K (25°) 的 NTC 型热敏电阻。有关热敏电阻规格, 请参考《应用手册》。
备用温度 +/-	用于监测温度的可选输入。温度传感器必须为 10K (25°) 的 NTC 型热敏电阻。
备用压力 +/-	可以连接到一个 0-5V 压力传感器

4.1 控制线路连接准则

为了确保正确的控制线路连接, 请遵循以下准则:

1. 连接到压缩机 I/O 板的外部电路的地参考电位必须与压缩机 I/O 板上的地参考电位相同。
2. 联锁电路应无电压。例如, 所有外部接触器 / 开关均不得在该电路中产生电流。
3. 与模拟输出 (比如电机转速输出) 连接的外部电路不得产生回流到压缩机 I/O 板的电流。
4. 所有联锁和模拟输出电缆均应屏蔽, 并且应将屏蔽层的一端连接到公共的模拟或数字接地总线。屏蔽层的另一端不应接地, 否则会形成接地回路。参见图 4-2。

4.2 接口电缆

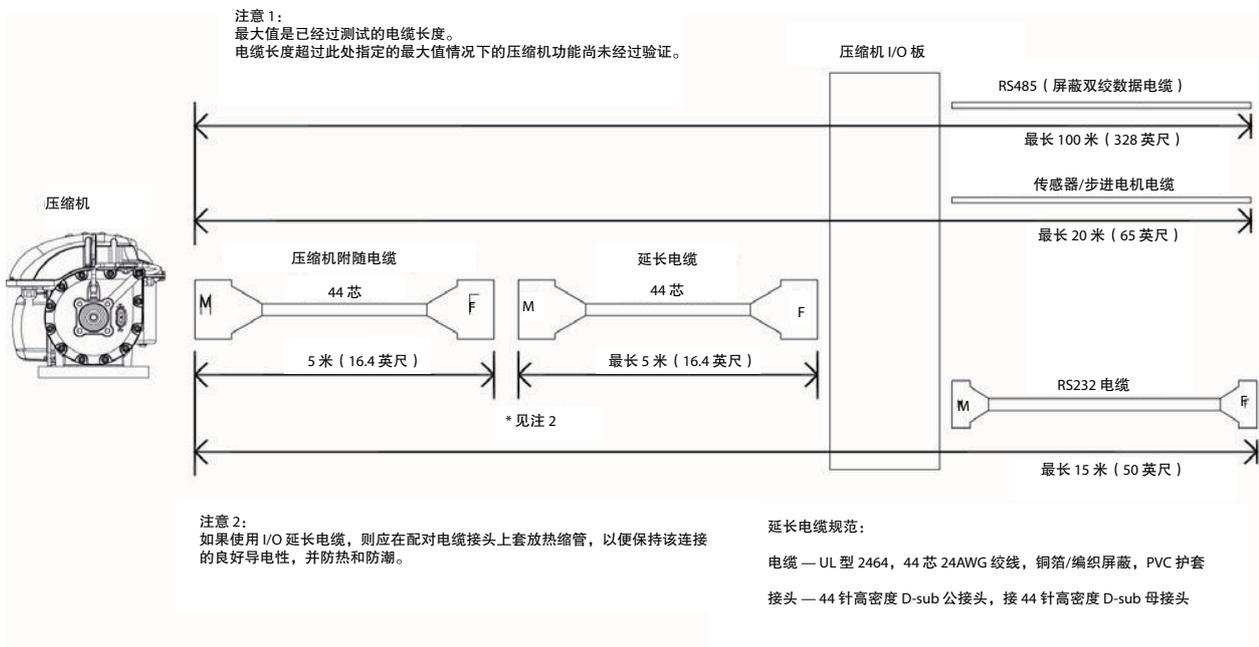
连接至压缩机的 I/O 通讯电缆长 5 米(16.4 英尺),并带有高密度 44 针接头(一端为母接头,另一端为公接头)。可从当地供应商处获得延长电缆。备件选型指南中提供了可选的 10 米(32.8 英尺)电缆。

注意

如果使用 I/O 延长电缆,则应在配套电缆接头上套放热缩管,以便保持该连接的良好导电性,并防热和防潮。

对于 RS-485 通讯,电缆的最大长度不应超过 100 米(328 英尺)。如果使用 RS-232 通讯,则 PC 与压缩机之间的电缆长度不应超过 15 米(50 英尺)(请参考图 4-3)。

图 4-3 - I/O 接线规格



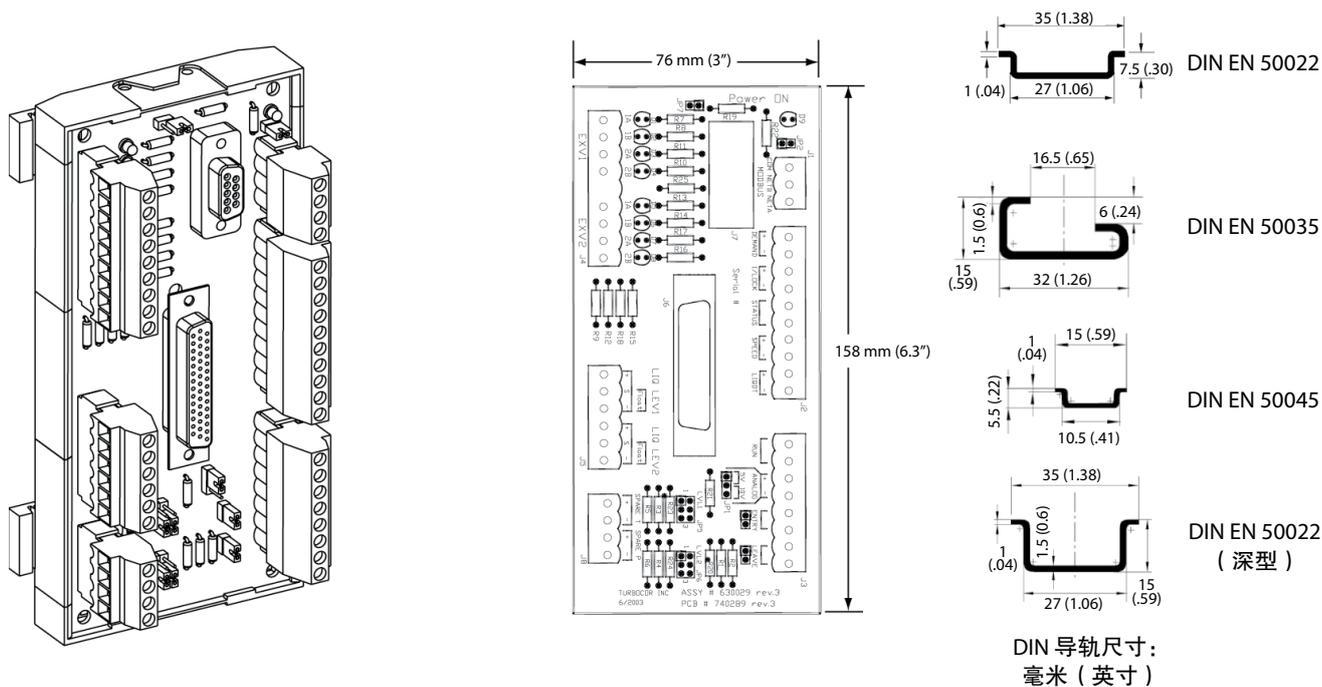
4.3 压缩机 I/O 板安装详细说明

压缩机 I/O 板 (图 4-4) 必须安装在符合 UL 要求并配备 DIN EN 50022、50035 或 50045 安装轨道的电气机箱中。该板应安装在无振动和电气噪声的干燥区域。

注意

UL 认证的机箱应能防止湿气和其他腐蚀性元素。

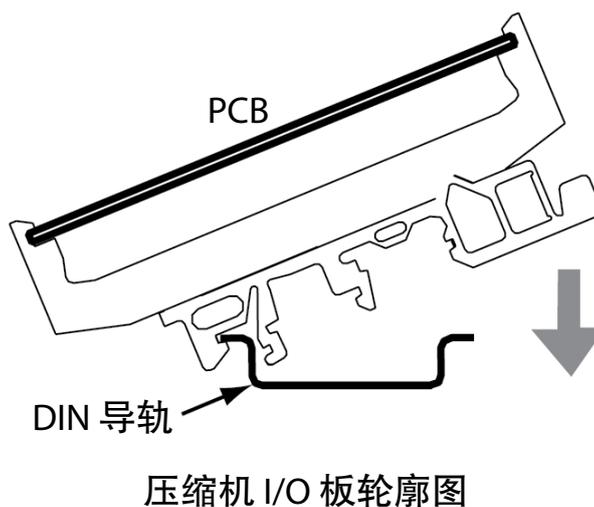
图 4-4 - 压缩机 I/O 板



4.3.1 压缩机 I/O 板 - 安装说明

1. 如图 4-5 所示倾斜 I/O 板，将其插入到 DIN 导轨中。
2. 放低 I/O 板，直到卡入到位。

图 4-5 - 压缩机 I/O 板安装



本页特意留为空白。

5 一般规范

5.1 结构

- 压缩机 - 半封闭设计
- 主壳体 - 尺寸稳定的铝材
- 盖体 - 高度耐冲击、抗紫外线、阻燃的聚合物材料。
- 盖体 - 高度耐冲击、抗紫外线、阻燃的聚合物材料。TG 系列的标识是绿色盖体。
- 轴 - 高强度合金材料
- 叶轮 - 高强度铝材
- 电机 - 永磁，同步，直流
- 轴承 - 一体式，数字控制，磁式
- 压缩机控制 - 集成的数字式容量控制
- 机箱 - IP54（符合 UL 984 要求）

5.2 最大压力

压缩机的最大工作压力通过两种控制设置进行调整（1）报警限值和（2）跳机限值。最大工作压力还通过“压比”报警限值进行控制，该报警限值监测排气压力与吸气压力之比。

表 5-1 - 排气压力报警和跳机设置

机型	报警		跳机	
	kPa (g)	PSIG	kPa (g)	PSIG
TG230ST*	1239	180	1299	188
TG230MT*	1116	162	1176	171
TG310	1240	180	1300	189
TG390	876	127	926	134
TG520	876	127	926	134
TT300ST*	1190	173	1240	180
TT300MT*	1190	173	1240	180
TT350	1730	251	1800	261
TT400	1190	173	1240	180
TT700	1190	173	1240	180

* TG230/TT300 压缩机的报警和跳机限值默认设置为较小的运行值，该值通常适用于水冷工况应用。

在风冷应用中，这些值可进行调整，报警值最大可增至 1730 kPa (g)/250 PSIG，跳机值最大可增至 1800 kPa (g)/260 PSIG。

5.3 最高排气温度

压缩机的最高工作温度由“跳机限值”直接调整。

最高排气温度限值在表 5-2 中定义。

表 5-2 - 排气温度跳机设置

单位	压缩机	TG230 ST	TG230 MT	TG310 ST	TG390 ST	TG520 ST	TT300 ST	TT300 MT	TT350 ST	TT400 ST	TT700 ST
°F	跳机	212	194	203	194	194	212	194	203	194	194
°C	跳机	100	90	95	90	90	100	90	95	90	90

注意

此处的数值以表压表示，寄存器中的值按绝对压力定义。请参考 OEM 编程指南确定与排气压力报警和排气压力跳机限值相关的特定寄存器。

如果压比超出报警限值，压缩机还会对其运行状况进行调整。压比报警限值在表 5-3 中定义。

表 5-3 - 最大压比限值

压缩机	TG230 ST*	TG230 MT*	TG310 ST	TG390 ST	TG520 ST	TT300 ST*	TT300 MT*	TT350 ST	TT400 ST	TT700 ST
报警	4	4	5.2	3.5	3.5	4	4	5.2	3.5	3.5
跳机	5.2	5.2	5.5	4	4	5.2	5.2	5.5	4	4

*TG230/TT300 压缩机允许对该设置进行调整。
风冷应用中压缩机的这一数值最大可调为 4.8。

注意

计算压比时必须使用绝对压力。请参考 OEM 编程指南确定与压比报警限值相关的特定寄存器。

除这些控制限值外，表 5-4 中还列出了压缩机的高压侧最大设计压力。

表 5-4 - 最大允许压力 [PS]

单位	所有型号
kPag	2070
psig	300

一般规范

5.4 吸气压力限值

“吸气压力”报警和跳机限值在表 5-5 中列出。

表 5-5 - 吸气压力报警和跳机设置

机型	报警				跳机
	kPa (g)	PSIG	kPa (g)	PSIG	
TG230ST	99	14	79	11	
TG230MT	40	6	29	4	
TG310	99	14	79	11	
TG390	99	14	96	14	
TG520	99	14	96	14	
TT300ST	177	26	152	22	
TT300MT	91	13	76	11	
TT350	177	26	152	22	
TT400	177	26	166	24	
TT700	177	26	166	24	

注意

压比是指绝对排气压力与绝对吸气压力的比值。其计算方式如下：

- $(DP + 101) / (SP + 101)$ (kPa) 或
- $(DP + 14.7) / (SP + 14.7)$ (psi)

- TT 和 TG 系列 Turbocor 压缩机适合在固定的建筑物应用中使用。
- 如果 OEM 将 Turbocor 压缩机应用在固定的建筑物以外的场所(例如船用)中，则视为非标准应用，将无权享受 DTC 标准保修条款与条件规定的保修服务。

5.5 规定和标准合规性

OEM 有责任确保采用适当的安全协议，并确保冷水机组系统的设计符合所有相关的当地法规和监管对制冷剂、压力、容器和电源使用的要求。OEM 还必须确保符合制冷剂制造商在材料安全数据表 (MSDS) 中提出的要求，并确保其他系统组件与制冷剂相容，特别注意弹性体和密封件。

本页特意留为空白。

电气规格

6 电气规格

6.1 电源电压和频率

对于供电，Turbocor 压缩机允许在额定电压和频率基础上存在一定允差。下表说明了可接受的供电电压和频率范围。当供电电压 / 频率达到或超过范围极限时，将导致压缩机关闭。

表 6-1 - 可接受的交流电压范围

额定电压	可接受的电压范围
380V	342 - 418 VAC
400V	360 - 440 VAC
460V	414 - 506 VAC
575V	518 - 635 VAC

⚠ ... 当心 ...

如果向压缩机提供的电压不在压缩机铭牌定义的额定电压范围内，除非另有声明，否则 DTC 将不再为压缩机提供保修服务。这包括未使用变压器转换进入压缩机的电压，却在 380V 应用中使用 400V 压缩机。

注意

请参考本手册的“TT/TG 压缩机命名法”一节，了解有关压缩机可用电压的详细信息。

表 6-2 - 可接受的频率范围

名义频率	可接受的频率范围
50Hz	50Hz ± 5% (47Hz - 53Hz)
60Hz	60Hz ± 5% (57Hz - 63Hz)

6.2 压缩机电流限值和工作范围设置

新版压缩机控制器（版本 3.0.0 和更高版本；请参阅第 1.1 节“范围”）允许用户根据预期应用配置电流设置。压缩机定义的满载电流值（FLA）和锁定转子电流值（LRA）范围参见铭牌。FLA 和 LRA 的设置可通过服务监测工具（SMT）进行调整，也可直接通过客户控制器进行调整。

3 相过电流报警（FLA）不能设为高于 3 相过电流故障限值（LRA）。最大故障限值和报警限值设置与电压和机型有关。机型决定 FLA 和 LRA 值的范围。

表 6-3 - FLA 和 LRA 值范围

机型	电压	FLA		LRA		默认值	
		最小值	最大值 *	最小值	最大值	FLA	LRA
TG230	380V	40	106	44	117	40	44
TG230	400V	40	106	44	117	40	44
TG230	460V	40	99	44	110	40	44
TG230	575V	40	79	44	88	40	44
TG310	380V	50	150	55	165	50	55
TG310	400V	50	150	55	165	50	55
TG310	460V	50	135	55	145	50	55
TG390	380V	50	123	55	137	50	55
TG390	400V	50	123	55	137	50	55
TG390	460V	50	108	55	120	50	55
TG390	575V	50	86	55	96	50	55
TG520	380V	50	149	55	165	50	55
TG520	400V	50	142	55	158	50	55
TG520	460V	50	123	55	137	50	55
TT300	380V	40	145	44	160	40	44
TT300	400V	40	145	44	160	40	44
TT300	460V	40	135	44	150	40	44
TT300	575V	40	110	44	121	40	44
TT350	380V	50	210	55	231	50	55
TT350	400V	50	210	55	231	50	55
TT350	460V	50	180	55	198	50	55
TT400	380V	60	170	66	187	60	66
TT400	400V	60	170	66	187	60	66
TT400	460V	60	150	66	165	60	66
TT400	575V	60	120	66	132	60	66
TT700	380V	60	206	66	227	60	66
TT700	400V	60	196	66	216	60	66
TT700	460V	60	170	66	187	60	66

注意

请参考《OEM 编程指南》确定与“3 相过电流报警 (FLA) 和 3 相过电流故障 (LRA)”相关的特定寄存器。

6.3 隔离器

必须按照相关的地方、国家和国际法规（比如 NEC/CEC），在线路上位于压缩机之前的地方安装输入隔离器（比如开关或断路器）。隔离器的规格应根据满载电流来选择。

⚠ ... 当心 ...

满载电流额定值应基于在电力线路中安装线路电抗器时的情况。有关规格，请参考备件选型指南。如果不使用线路电抗器，将导致较低的功率因数和较高的满载电流。

有关互连的详细说明，请参考图 20-9。

电气规格

6.4 电机绝缘等级

根据 NEMA/UL 标准，所有 TT/TG 系列压缩机的电机绝缘等级至少为 H 级。

6.5 交流输入线路 / 功率电子元件保护

为了避免在发生过电流情况或设备故障时给输入电源接线人员和开关设备造成损害，大多数法规都要求在上游提供支路保护。标准熔断器和 / 或断路器无法为压缩机的功率电子元件提供充分保护。

用户必须按照相关地方、国家和国际法规安装适当选型的快断熔断器。熔断器必须安装在线路上位于每台压缩机的交流输入端子之前的位置。

请使用具有规定额定值并且适于保护半导体元件的快断型线路熔断器，比如 Littelfuse JLLS 系列、Siemens Sitor 3NE1 系列或同等产品。

... 危险 ...

快断熔断器仅用于减小因短路事件存储在压缩机功率电子元件中的能量。必须安装正确选型的快断熔断器。对于子电路保护，根据地方电气要求单独考虑。用户必须按照地方、国家和国际法规（比如 NEC/CEC）安装支路保护装置。熔断器必须安装在线路上位于压缩机交流输入端子之前的位置。

注意

熔断器选型必须使用相关压缩机的满载电流值（FLA）完成（次高电流值），但任何情况下其值不应小于 $FLA \times 1.25$ 。快断熔断器必须安装在压缩机之前，并尽可能靠近压缩机；安装在线路电抗器下游。（联系 DTC 了解更多信息）。

6.6 电力线路接触器

线路接触器属于选配项。请查阅地方规范，以确定您的应用是否需要安装接触器。

6.7 CE 符合性和 EMI/EMC 滤波

为解决 EMI/EMC 问题，DTC 建议在输入电力线路上安装经 UL 认证的 EMI/EMC 滤波装置。有关详细信息，请参考备件手册。

虽然所有 Tubocor 压缩机均经过 CE 认证，但压缩机是否符合 EMC 要求取决于是否使用 DTC 提供的通过 CE 认证的 EMI/EMC 滤波器（详情参见《附件手册》）。如果由于应用和 / 或安装的原因而无法这样做，则为了符合 EMC 要求，您必须使用具有相同消减特性的替代组件。用户有责任保持对这些指令的遵守。有关详细信息，请与 DTC 销售代表联系。

EMI/EMC 滤波器的正确安装对提升总体性能具有重大意义。虽然滤波器可以减小电力线路上的电气噪声（传导性干扰），但为了减小电力线路自身噪声的传播（辐射性干扰），应将滤波器放在尽可能靠近压缩机的位置。滤波器内的电容器将电气噪声短接到大地中，因此滤波器务必要保持良好接地。为获得最佳性能，建议从滤波器底座将

电气规格

一条短而沉的绞合导线连接到主接地母线。为获得最佳接地效果，建议采用层织线、绞合线或细缕型柔性焊接电缆。多股型电缆具有更大表面积，更有利于传导接地电缆上的高频成分。

电气噪声辐射也是电力线路布置方面的问题，因为它可以避免滤波器。滤波器中的输入和输出引线应在可行范围内保持最大间距，并且在使用互连线管时应单独布线。

注意

所有 TT 压缩机均符合以下标准：

2004/95/EC	IEC 60335-2-34:2002	EN 61000-6-2:2005
2006/42/EC	IEC 60335-1:2007	EN 61000-6-4:2007

6.8 电涌保护

所有 Turbocor 压缩机均已根据 IEC 标准 1000-4-4 进行测试。电快速瞬变/脉冲群抗扰要求。为提供额外防护，通过与压缩机并联的方式安装电涌抑制器。建议在易受雷电影响的现场安装电涌抑制装置。

6.9 谐波滤波 (IEEE 519)

如果除线路电抗器提供的标准 5% 谐波抑制外，还需采取额外的谐波抑制措施，DTC 建议与压缩机并行安装谐波滤波设备，如图 20-9 所示。

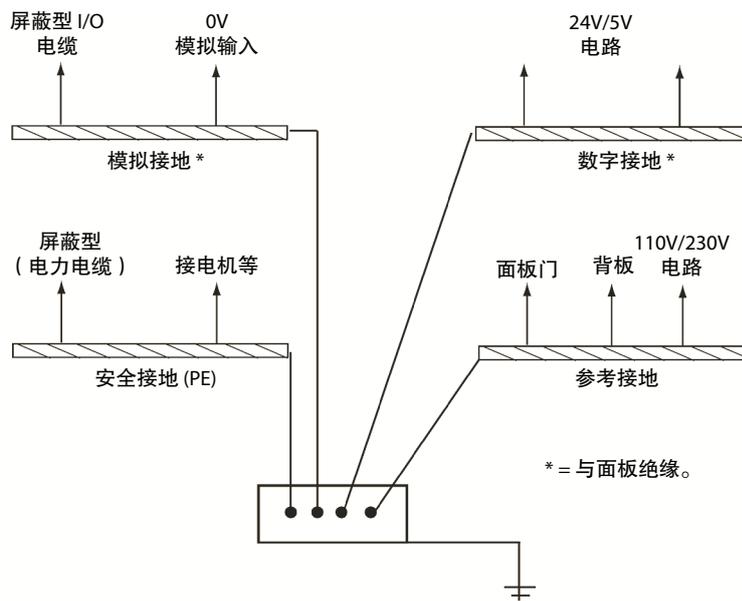
6.10 接地准则

1. 所有金属部件都应接地，包括电缆的屏蔽层。
2. 验证所有接地的连续性。
3. 确保接地的可靠性（无论是机械还是电气）。接头必须洁净，无油脂和油漆。
4. 应在某个位置（通常是在供电面板的入口处）将所有地线连接到一起（请参考第 6.11 节）。

从 EMC 的角度看，建议将不同接地类型分类并单独处理（请参见图 6-1）：

- 安全接地（保护接地 [PE]）和主电源电缆屏蔽层。
- 模拟接地，接口电缆屏蔽层。
- 数字接地。
- 参考接地（电柜门、背板等）。

图 6-1 - 典型接地连接



6.11 设备电柜

线路电抗器、EMI/EMC 滤波器和谐波滤波器通常安装在一个电柜中。这个电柜可以是控制设备所在的电柜。在设计电柜时，应注意考虑以下建议：

- 所有金属部件都应正确连接，以确保电气连接性。用编织电缆连接面板门。
- **将电柜分为多个部分，分别用于电源和接口 / 控制功能**（所有电器部件和实践都必须遵守所有适用的当地规范和标准）。
- 将电力电缆和接口电缆分开。屏蔽电缆应使用金属制电缆固定头。
- 应使用带有金属编织层并且两端接地的软管对连接至面板门的线束进行屏蔽。
- 配电柜必须按照相关电气法规配备专用接地导线。
- 验证电柜接地导线的规格是否符合相关电气法规。

注意

电气安装承包商应负责按照相关电气法规和标准（比如美国 NEC 第 250 节要求或其他国家 / 地区的等效标准）将电柜地线连接至建筑物地线。

在易于受其他电子设备影响的设施（比如医院）中，可能需要采用特殊的滤波和测量装置。

6.12 主电源输入电缆规格 电缆是电力载体（导体）。电源对周边环境的影响，或者周边环境对电源的影响，均不应影响压缩机或其周边环境中的其他设备的正常工作造成不利影响。因此，对于主电源输入，DTC 建议采用特定类型的屏蔽电缆。

当使用屏蔽电缆时，请选择能有效实现屏蔽的电缆。带有铝箔屏蔽的电缆远不如带有特殊导电编织层的电缆有效。最好将电缆屏蔽层的两端都接地，以防屏蔽层成为信号路径的一部分。如果相关规定批准使用柔性或刚性的电气金属导管，也可以使用非屏蔽导体。

主电源输入电缆应为经过 CSA、UL 或 CE 认证的三线电缆，并且带有共同屏蔽层和进行单一接地。**该电缆的规格必须符合至少在 90°C (194°F) 下的最大适用电流。**建议选择双护套电缆，即 Teck 型电缆。有关电缆接头规范，请参考表 6-4。

表 6-4 - 主电源电缆接头板的孔径

机型	380V	400V	460V	575V
TT300/TG230	2.5"	2.5"	2.5"	2.5"
TT350/TG310	2.5"	2.5"	3"	N/A
TT400/TG390	2.5"	2.5"	3"	3"
TT700/TG520	2.5"	2.5"	3"	N/A

注意

表 6-4 中所示板孔径为标准生产尺寸。OEM 可以根据其需求更改这些尺寸。请参考备件选型指南了解可用尺寸的更多信息，或联系大客户经理了解可进行的更改。

6.13 待机功耗 TT/TG 系列的待机功耗为 45 W。

7 压缩机性能

7.1 性能额定值

压缩机性能，包括制冷量的范围，将根据运行条件的不同而不同。每个压缩机的冷量范围、效率和其他运行信息只能使用授权软件来确定，该软件称为“Compressor Performance Rating Engine”或“CPR Engine”。我们的网站上提供了该软件和选型工具。

7.2 性能额定值允差

所有 TT 和 TG 压缩机均保证在给定的工作条件下，其容量、效率和功率在 CPR Engine 发布的性能额定值的 $\pm 5\%$ 范围内。此允差范围仅对于处于速度控制范围之内的运行区域有效。当压缩机降速以及启用机械卸载时，如关闭可变 IGV 时，该允差会增加至 $\pm 10\%$ 。

所考虑的工况条件仅为在压缩机法兰接口处的工况条件，而不是在系统内其他位置的运行工况。

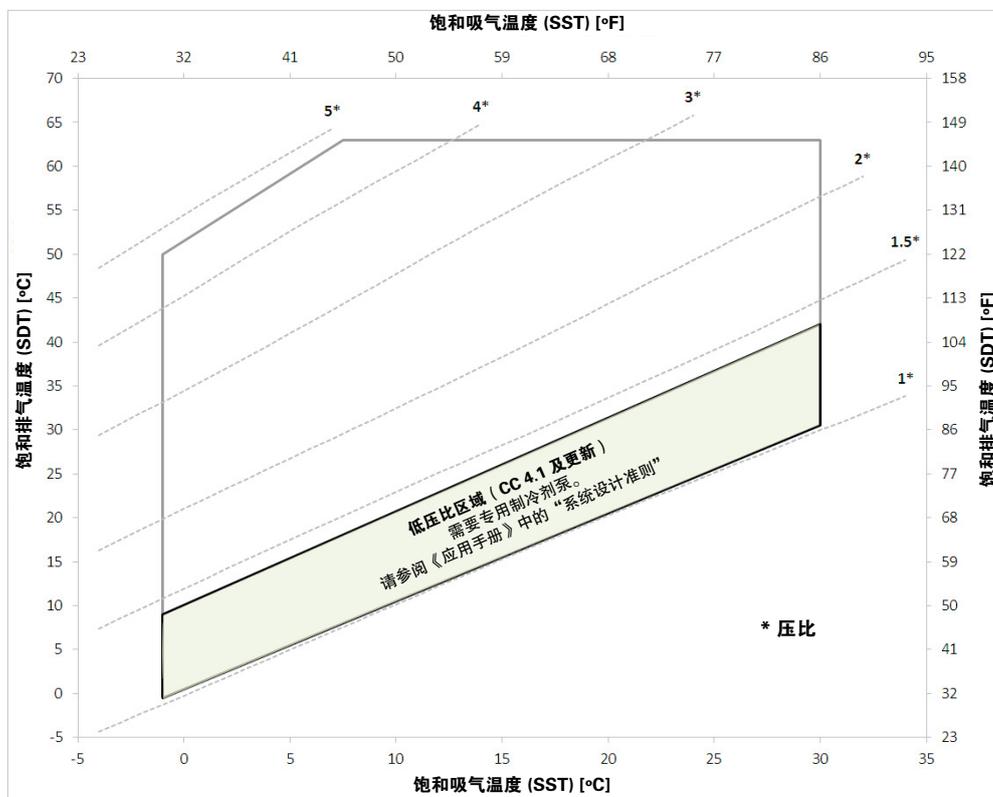
压缩机性能额定值基于对于 TT 系列压缩机使用 R-134a，对于 TG 系列压缩机使用 R-1234ze。在这些压缩机内使用其他制冷剂可能导致性能偏差。使用制冷剂 R-513A 时，允差额定值会再提高 1.5%，因此速度控制范围允差为 $\pm 6.5\%$ ，启用机械卸载的区域为 11.5%。

本页特意留为空白。

运行范围

8 运行范围

图 8-1 - 运行范围, TT300 和 TG230⁽¹⁾



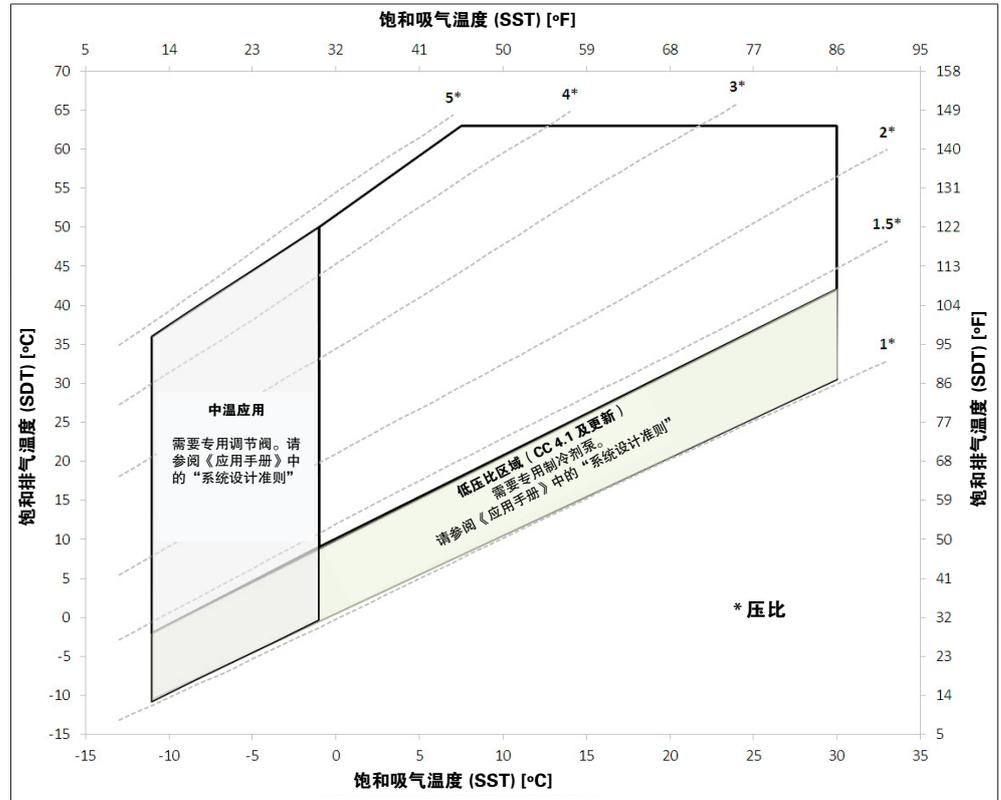
注意

运行范围中的最高饱和和排气温度 (SDT) 代表压缩机使用最大 FLA 设置时的限值。对于最大额定电流较低的压缩机, 其 SDT 会低于所示值, 这与其 FLA 额定值有关。

下限与使用标准制冷剂回路部件进行适当的电机和功率电子元件冷却所需的最小压比有关。

⁽¹⁾ 实际能达到的制冷量取决于每种压缩机型号的具体工作特性。有关更确切的值和条件, 请参考经认可的最新压缩机选型软件。

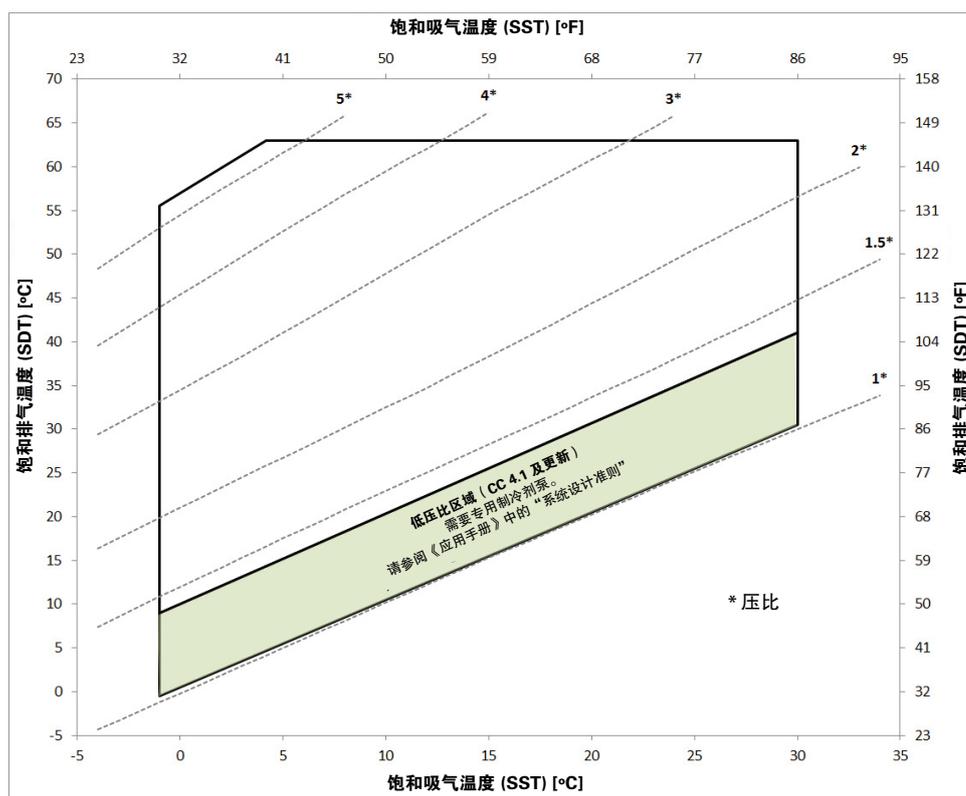
图 8-2 - 运行范围, TT300 和 TG230 (中温压缩机)⁽¹⁾



⁽¹⁾ 实际能达到的制冷量取决于每种压缩机型号的具体工作特性。有关更确切的值和条件, 请参考经认可的最新压缩机选型软件。

运行范围

图 8-3 - 运行范围，TT350 和 TG310⁽¹⁾



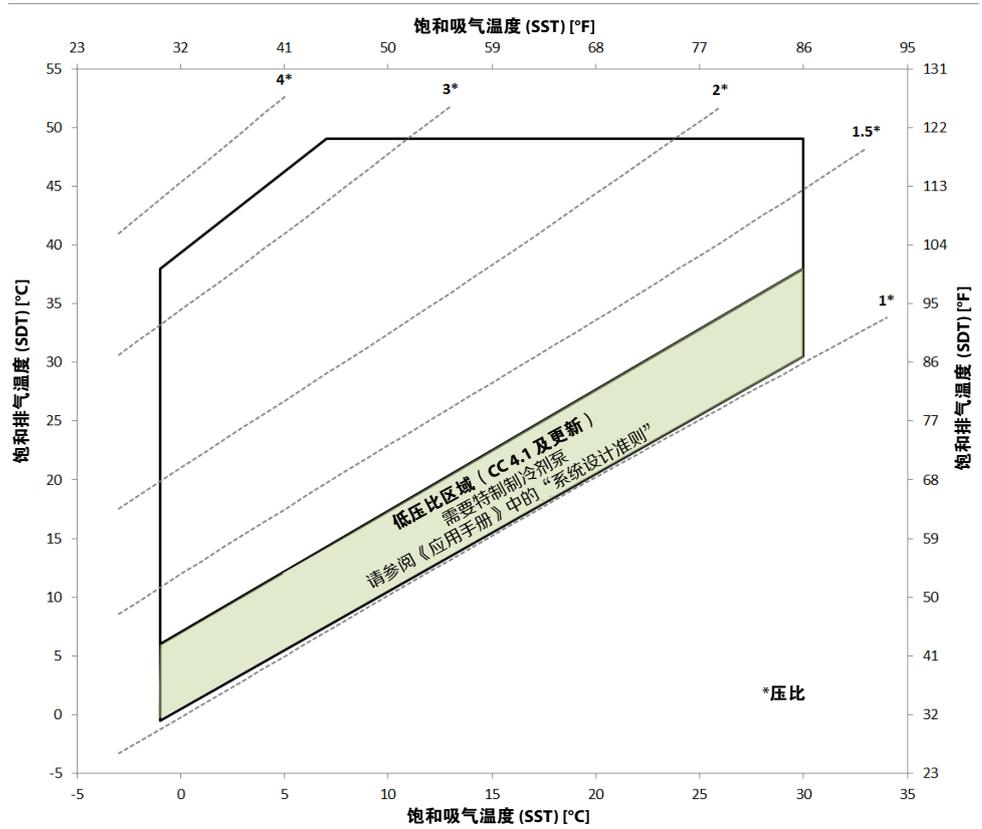
注意

运行范围中的最高饱和和排气温度 (SDT) 代表压缩机使用最大 FLA 设置时的限值。

对于最大额定电流较低的压缩机，其 SDT 会低于所示值，这与其 FLA 额定值有关。下限与使用标准制冷剂回路部件进行适当的电机和功率电子元件冷却所需的最小压比有关。

⁽¹⁾ 实际能达到的制冷量取决于每种压缩机型号的具体工作特性。有关更确切的值和条件，请参考经认可的最新压缩机选型软件。

图 8-4 - 运行范围，TT400 和 TG390⁽¹⁾



注意

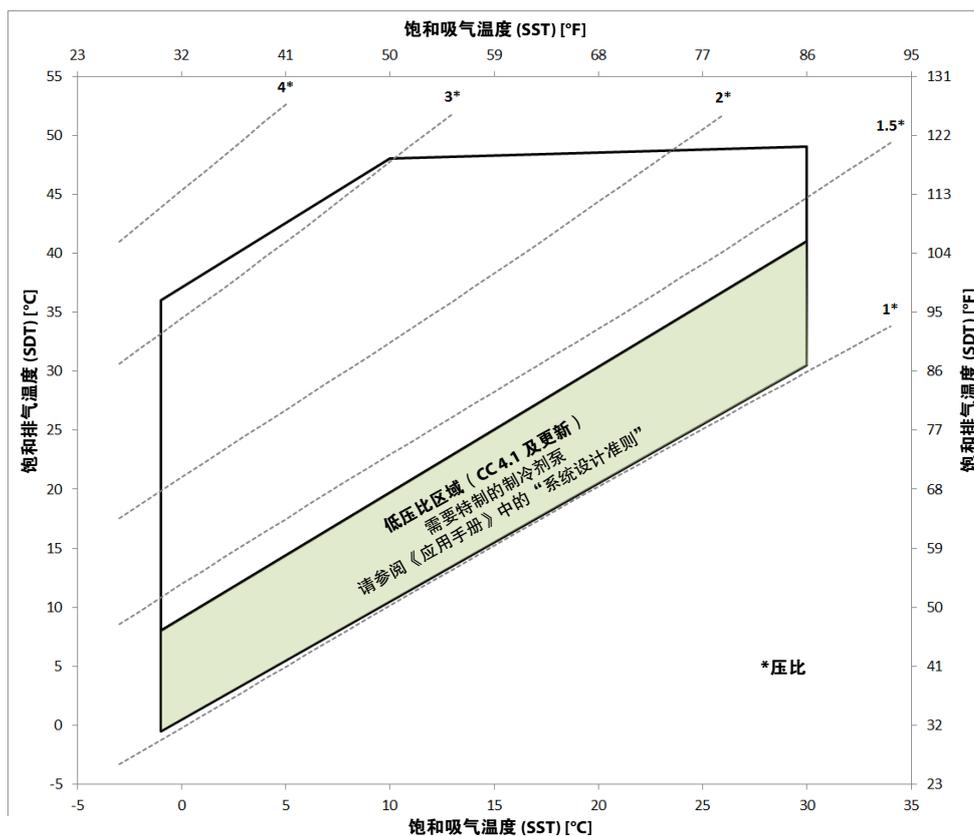
运行范围中的最高饱和和排气温度 (SDT) 代表压缩机使用最大 FLA 设置时的限值。

对于最大额定电流较低的压缩机，其 SDT 会低于所示值，这与其 FLA 额定值有关。下限与使用标准制冷剂回路部件进行适当的电机和功率电子元件冷却所需的最小压比有关。

⁽¹⁾ 实际能达到的制冷量取决于每种压缩机型号的具体工作特性。有关更确切的值和条件，请参考经认可的最新压缩机选型软件。

运行范围

图 8-5 - 运行范围，TT700 和 TG520⁽¹⁾



注意

运行范围中的最高饱和和排气温度 (SDT) 代表压缩机使用最大 FLA 设置时的限值。

对于 FLA (满载电流) 小于此限值的压缩机, 其最高 SDT 低于运行范围的上限, 这取决于 FLA 额定值。

⁽¹⁾ 实际能达到的制冷量取决于每种压缩机型号的具体工作特性。有关更确切的值和条件, 请参考经认可的最新压缩机选型软件。

本页特意留为空白。

最小卸载容量

9 最小卸载容量

鉴于 Turbocor 压缩机的离心压缩性质, 最小稳定容量取决于此时冷水机组系统压比。所有压缩机性能 (包括卸载性能) 应通过相应的压缩机选型程序确定。

本页特意留为空白。

10 多台压缩机的控制逻辑准则

鉴于离心压缩特性，当在一个公用回路上使用多台 Turbocor 压缩机时，须采用特殊的控制逻辑来实现压缩机的正确切入。本章仅提供了一般性指导，其中未作详细介绍。控制细节因各个 OEM 的控制方案而异。Turbocor 离心压缩机可以通过切入压缩机的方式控制，可以在同一制冷回路中并行多台压缩机。

切入阀：切入阀安装在单向阀的上端，可提供低压旁通通路，用于降低系统中的压比，进而协助启动压缩机。如果需要在压比 2.4 或更大情况下启动压缩机，则必须使用切入阀。

负载平衡阀（热气旁路）：LBV 安装在单向阀的下端，主要用于使压缩机在低负载条件下保持运行状态而不会停机。可将切入阀用作负载平衡阀（HGBP），但选型和控制可能有一定的挑战，因此在很多系统中这两种阀门通常同时安装和使用。

注意

从切入阀排出的热气必须注入主 EXV 下游，以便气体在进入压缩机吸气口之前温度得到降低。



…当心…

如果将切入阀用作负载平衡阀（HGBP），则有两个主要风险：

- 如果切入阀旁通流量过高，单向阀会发生震颤，这种震颤会导致振动产生轴承故障（有关更多信息，请联系 DTC）
- 高吸气过热度可能会导致压缩机跳机

本页特意留为空白。

产品认证

11 产品认证

所有 TT 和 TG 系列压缩机均经过 ETL 和 CE 认证,并根据 UL 标准 984 和 CSA 标准 C22.2 进行测试。



本页特意留为空白。

指导规范

12 指导规范

本节包含 TT 和 TG 系列压缩机系统设计规范中使用的书面规范。

12.1 概述

在结构上应采用两级式变速离心压缩机设计，并且无需润滑油。压缩机应使用铸铝缸套，电子元件外壳应采用高强度热塑性材料。两级离心叶轮由铸铝和机加工铝组成。电机转子和叶轮组件应该是仅有的主要运动部件。

12.2 制冷剂

TT 压缩机应与 R134a 配合使用，TG 压缩机应与 R1234ze(E) 配合使用。

12.3 压缩机轴承

为了使轴实现悬浮，从而避免金属之间的接触，并因此避免摩擦及润滑要求，压缩机应配备径向和轴向磁轴承。磁轴承系统应包括前、后和轴向轴承。前轴承和后轴承使轴实现 X 和 Y 方向悬浮，而轴向轴承使其实现 Z 方向悬浮。位置传感器应能感测每个轴承的位置，以便转轴能在板载数字电子元件的控制下实现实时再定位。

12.4 容量控制

为进行线性容量调制、在部分负载下实现高效率以及降低涌入启动电流，压缩机应配备变频驱动器 (VFD)。它应包括将直流电压转变为可调三相交流电压的绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 型逆变器。逆变器的输出频率、电压和相位应由来自压缩机控制器的信号决定，并借此调节电机转速。如发生断电，压缩机应能正常脱离悬浮状态并停机。

压缩机转速应随着冷凝温度和 / 或热负载的减小而降低，从而在整个容量范围内实现能效的优化。当电机转速在该范围内变化时，应该能实现无限容量调制。入口导流片 (IGV) 内置在压缩机中，连同变速控制一起实现对压缩机容量的进一步调节，从而优化压缩机在低负载下的性能。有关性能计算和限制，请参考 DTC 选型软件。

12.5 压缩机电机

压缩机应配备由脉冲宽度调制 (PWM) 型电源供电的直接驱动，高效永磁同步电机。电机应兼容高速变频工作模式，以便实现高速下的高效、紧凑性和软启动功能。电机冷却应通过注入液体制冷剂来实现。

12.6 压缩机电子元件

压缩机应包括能够控制磁轴承和实现速度控制的微处理控制器。控制器应可通过 Modbus 接口提供监控功能，包括调试协助、能量输出、运行趋势和故障代码。

12.6.1 辅助设备

为防止制冷剂在压缩机滑行期间发生回流，在压缩机排气口上应安装一个单向阀。建议将该阀放在合理设计的排气管锥形转接头之后，在整机系统中最好放在靠近冷凝器的地方。系统还应配备规格适当的线路电抗器。

本页特意留为空白。

系统设计准则

13 系统设计准则

在 TT 和 TG 技术文档集提供的详细说明基础上,本节介绍设计和制造配备 DTC 压缩机的 R134a 系统时需遵守的基本准则和要求。

有关应用、操作、安装和调试说明,请参考相关 DTC 技术手册。

注意

压缩机的内部安全控制设置旨在保护压缩机自身。设计人员必须在自己的控制设计中提供系统保护。除压缩机外,DTC 不负责提供其他系统保护。

13.1 一般要求

1. 检查是否符合文档集中介绍的所有安装、操作、调试和检修步骤。检查运行范围和最小卸载容量是否适于预期应用。
2. 系统组件(比如蒸发器、冷凝器、阀门等)应正确选型,以实现理想的性能,并满足所用制冷剂要求的兼容性。
3. 系统吸气和排气管道应根据最低压降来妥善设计和选择。由于 Turbocor 压缩机在工作时无需润滑油,因此,与确保油脂返回有关的传统管道注意事项(比如多重立管和集油器)将无需考虑。通常,管路的直径越大,压缩机的性能和效率越高。
4. 为了提高效率和实现更好控制(尤其在低负载/低压缩比情况下),强烈建议采用电子膨胀阀(EXV)。如利用低压比运行的优势来提升低负载下的性能和效率,则应相应选择 EXV 容量。不建议使用热力膨胀阀(TXV),因为这些装置通常无法适当涵盖离心压缩机的整个工作范围,尤其在低压缩比情况下。
5. 应采取一切必要措施防止液体回流到压缩机中。这意味着应考虑启动和关闭周期中的某些事项,尤其在多压缩机系统中。这将包括(但不限于)采用液体管路电磁阀,并且在管路、蒸发器和冷凝器的布局方面应该可以防止液体随意进入压缩机中。
6. 制冷管路系统必须洁净不含碎屑,并符合制冷行业的良好规范。颗粒物可能对压缩机造成损害。
7. 系统控制设计不应基于抽空循环。鉴于离心压缩机的特性,系统无法被抽空。
8. 请参考表 13-1 了解推荐的最小管道尺寸。

表 13-1 - 推荐的最小铜管尺寸

	TT300/TG230	TT350/TG310	TT400/TG390	TT700/TG520
吸气	4"	4"	5"	5"
排气	2 5/8"	3 1/8"	4"	4"

注意

如果使用钢管，则所选管道必须具有与铜管相等的内径。

必须使用具有平滑过渡功能并且锥度适当的喇叭形接头将压缩机法兰连接至管道。

排气管路的出口过渡区角度应小于 8 度。吸入管线在进入压缩机之前的直线部分长度应为管径的 1.5 倍。

13.2 经济器选项

Turbocor 压缩机使用双级离心压缩，并提供级间端口。安装经济器后，此功能可改进容量和效率。效率和冷量的改进通过使用液体制冷剂进一步的过冷来实现。可使用两种类型的经济器布置：过冷器或闪蒸罐。参见图 14-3 和图 14-4。制冷剂必须以“气体”状态通过经济器接口进入压缩机。务必小心以确保没有液体进入压缩机。

要确定压缩机冷量和效率，可通过 DTC 网页 (www.turbocor.com) 客户服务与支持 - 性能工具上的选型软件来指定经济器性能额定值选项。必须正确设计回路以反映在液体侧和膨胀侧之间具有最小压降时换热器的换热接近度。管道设计，包括选择节流装置及管路尺寸，应遵循最佳实践。

注意

为避免压缩机反向旋转以及气体通过旁路进入空闲压缩机，必须使用能够在压缩机关闭后立即闭合的电磁阀对经济器回路进行隔离。

13.3 电机 / 电子元件冷却要求

注意

必须为压缩机的电机 / 电子元件冷却口提供过冷液体。
 • 该液体必须是在与压缩机的电机 / 电子元件冷却口的连接点处至少有 6° F (3.5°C) 过冷度的纯液态。

注意

在电机冷却液体管线上必须安装干燥过滤器、视镜和检修阀。

压缩机电机和功率电子元件冷却功能必须在启动后立即启用。必须配置和安装好压缩机电机冷却液输入管路，以便可立即启用。所有型号的建议最小管径为 1/2"。在一些情况下，比如启动时过冷度低或使用延长管路的系统，可能需要使用更大的尺寸。必须在每个压缩机附近安装全流量过滤器 / 干燥器和液体视镜。在多压缩机系统中，单个过滤器 / 干燥器可用于多台压缩机，但每台压缩机必须配备专用视镜。

系统设计准则

13.4 电气要求

压缩机的电源连接端子始终与电源相连。压缩机的供电回路线路必须串联一个线路电抗器。线路电抗器的壳体或盒体应适当通风，以避免过热。

13.5 特定的应用要求

13.5.1 中等蒸发温度应用 (TT300)

注意

中等蒸发温度是指介于 0 到 -10 摄氏度 (32 与 14 华氏度之间) 的蒸发温度。

1. 查看工作范围，以确定限值、所需压缩机型号及附件。
2. 对于中温应用，必须在主吸气管路和靠近压缩机二级压缩口的电机 / 电子元件冷却出口之间为压缩机外接一个蒸发器调压阀。推荐的阀为 7/8" (例如，丹佛斯 KVP 22 或同等产品)，设置一个与 0.8°C (34°F) 饱和温度 (取决于所用制冷剂) 对应的压力。电机 / 电子元件冷却口处装有 5/8" 转接器。

13.5.2 低压比应用

标准 TT/TG 控制会将压缩机速度和容量限制在 1.5 压比以下，以确保足够的电机 / 逆变器冷却。如果启用低压比选项，则会在小于 1.5 的压比下实现更高的压缩机速度和容量。为了在低于 1.5 的压比下确保充分冷却，实现更长运行时间，冷水机组系统必须提供表 13-2 中指定的过冷制冷剂流量。在大多数情况和系统设计中，这就需要使用 OEM 提供的液体制冷剂泵。如果无法提供充足的过冷液体供应，压缩机则会限制速度和容量，以保持安全的运行温度。如果无法保持安全温度，压缩机则会出现故障。在没有充分电机冷却的情况下重复运行可能会导致压缩机损坏，此类运行可能会使保修范围受限。

请参考图 14-1 了解可能的泵设计，参考表 13-2 了解泵尺寸。尽管每个 OEM 均可能选择使用更为复杂的逻辑，但一个简单的控制逻辑，就是在低于 1.5 的压比下打开泵，在压比高于 1.7 时关闭泵。低压比选项不是默认选项。有关启用低压比选项以及相关报警和故障的更多信息，请参考 OEM 编程指南。

表 13-2 - 低压比泵尺寸确定

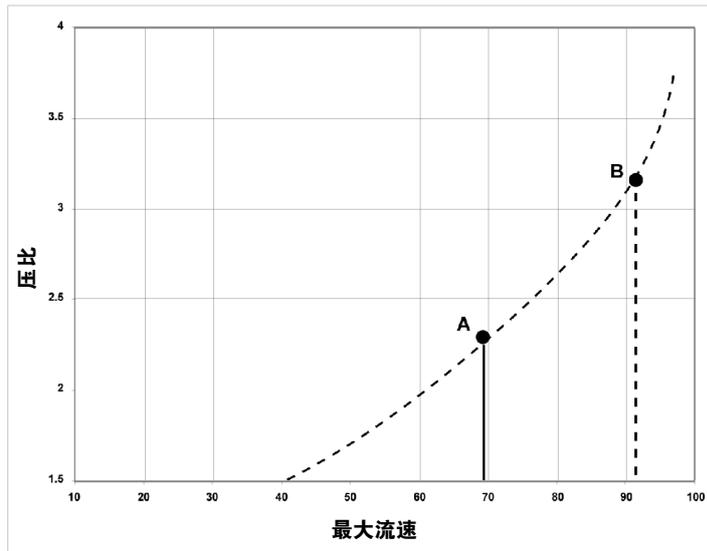
机型	冷却液质量流量 (kg/s)	压头 (kPa)
全部	0.06	310

13.5.3 低压比时的限制容量

此性能图(图 13-1)是 Turbocor 离心式压缩机的典型最大容量曲线。在 A 点,高蒸发温度造成的低压比(比如在热建筑物中启动)可能对离心压缩机的最大容量造成制约。

如果需要更大容量,最好暂时增大排气压力,以便提高压比(B 点),直到建筑物中的显热消失。

图 13-1 - 离心机动力学性能



注意

有关压缩机选择和技术建议, 请与 Danfoss Turbocor 联系。

制冷管路示例

14 制冷管路示例

图 14-1 - 典型制冷管路示意图

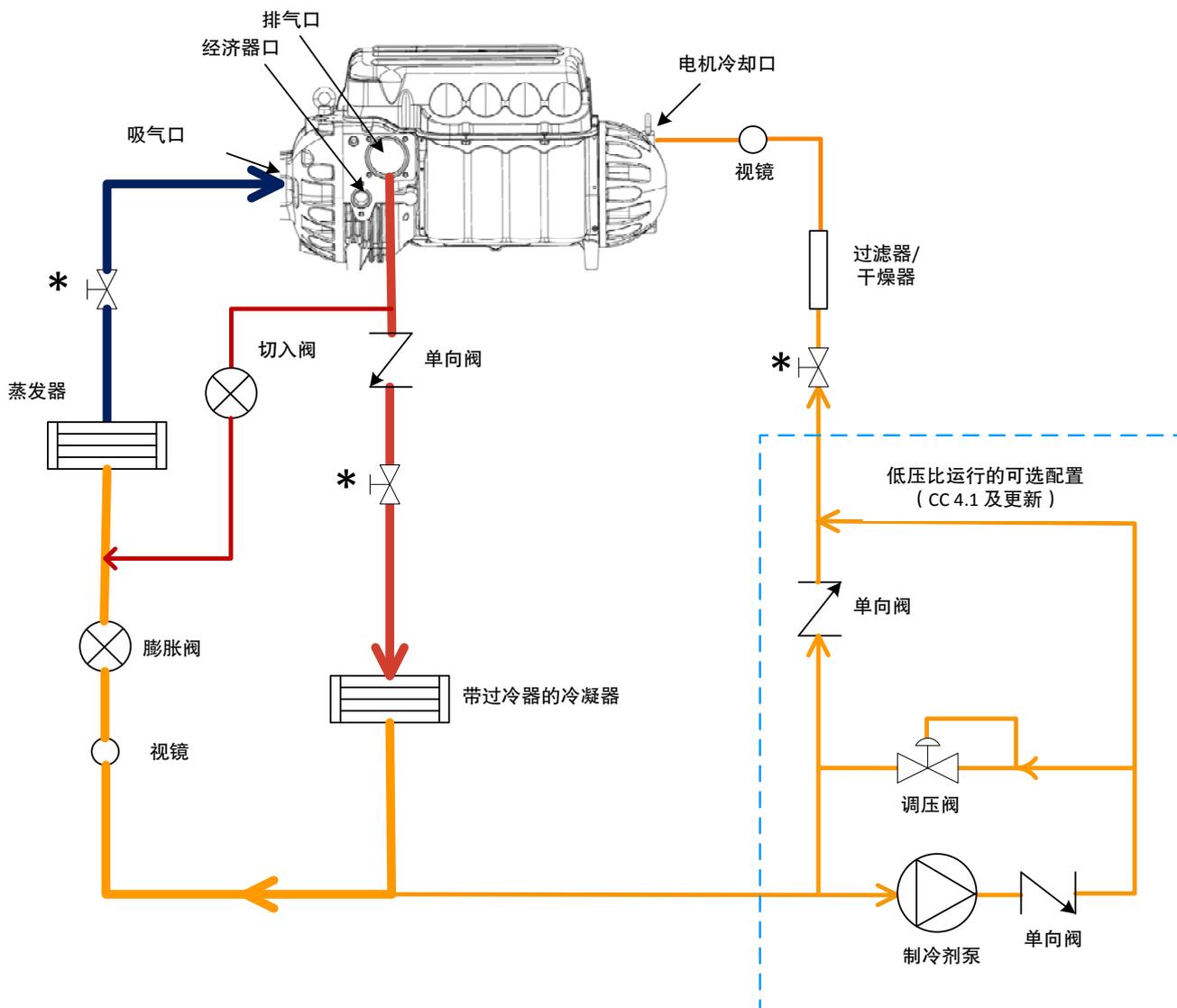
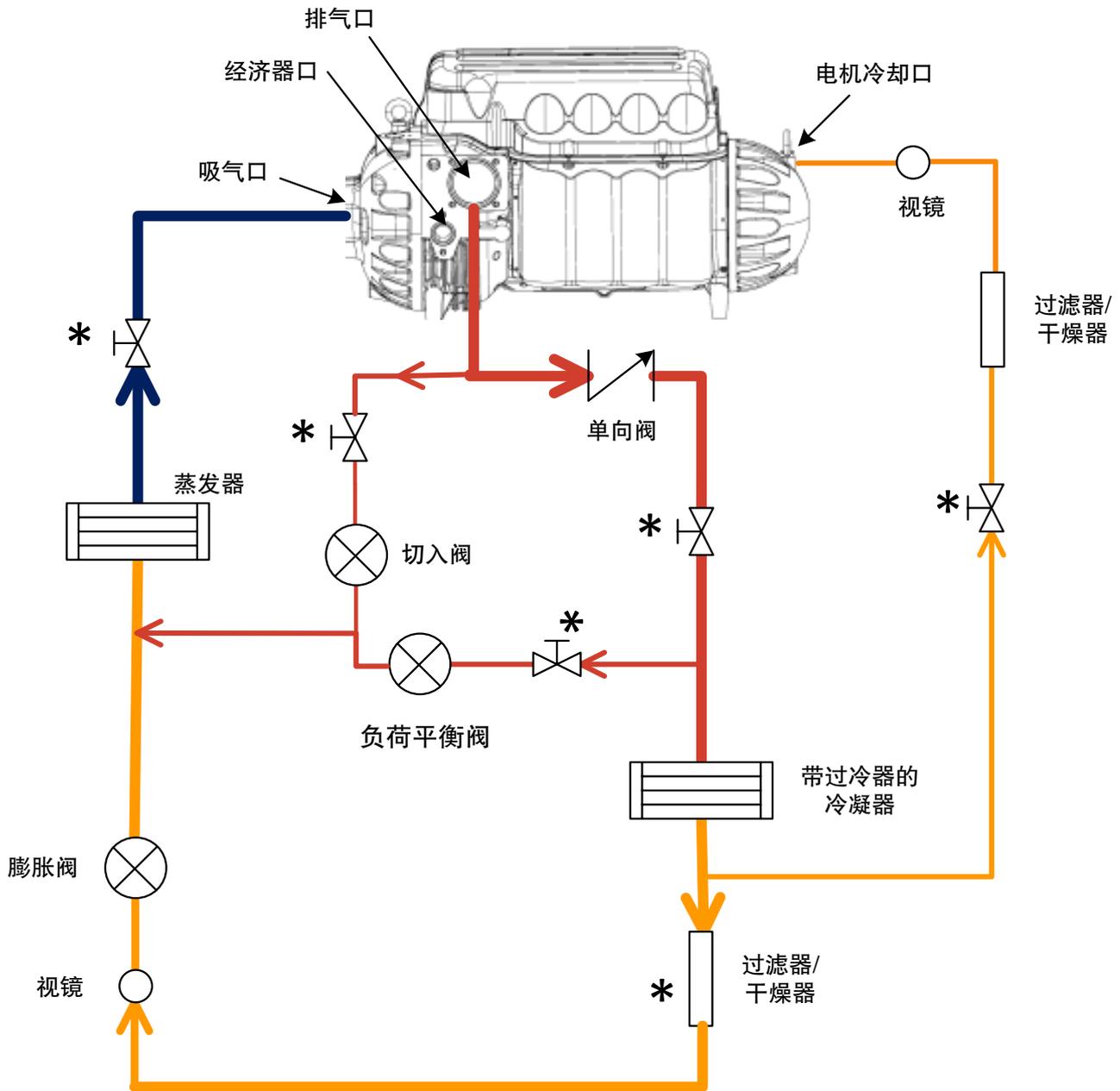


图 14-2 - 典型制冷管路示意图 (带切入阀和负载平衡阀)



制冷管路示例

图 14-3 - 典型制冷管路示意图 (带闪蒸罐经济器)

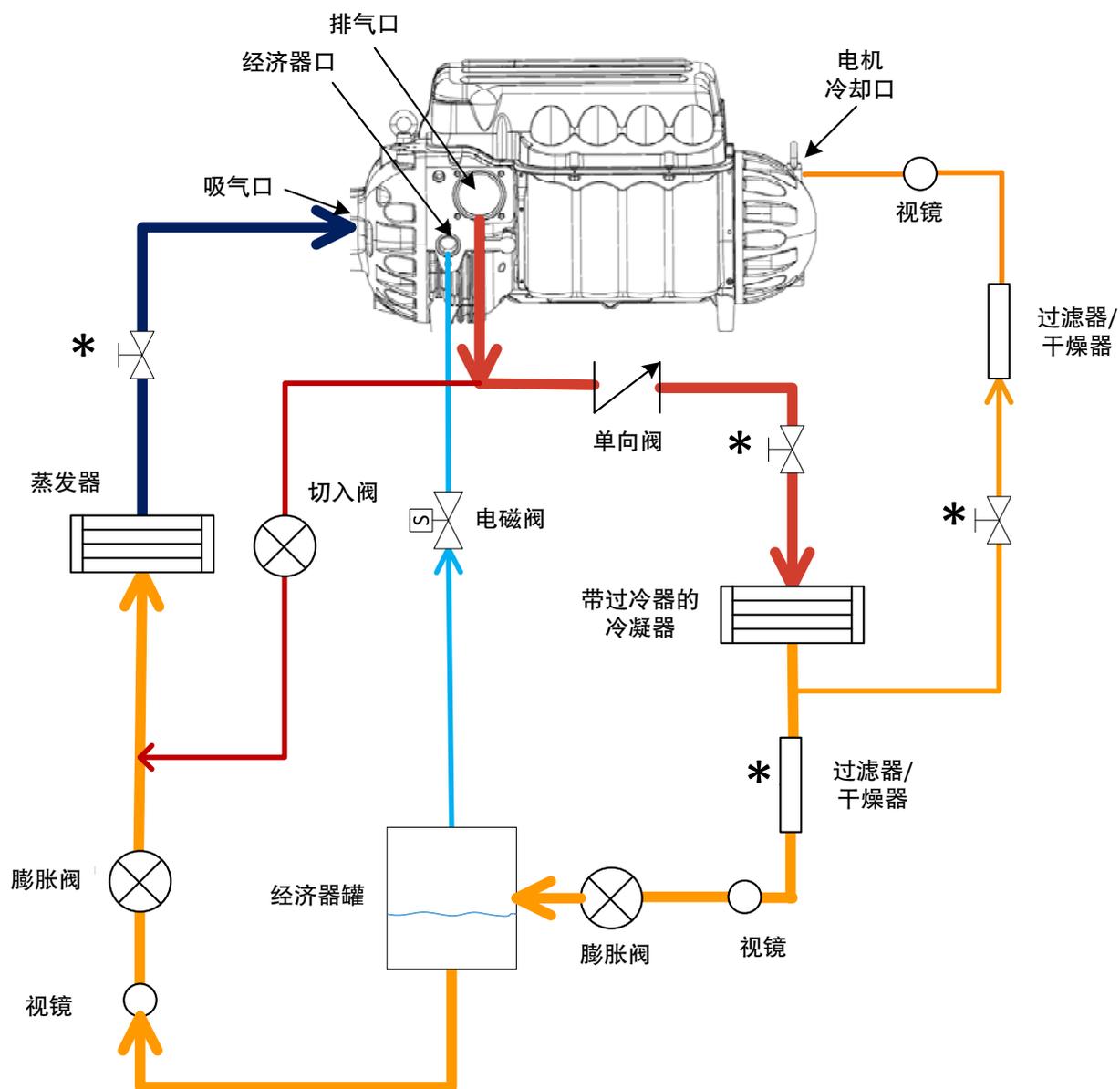
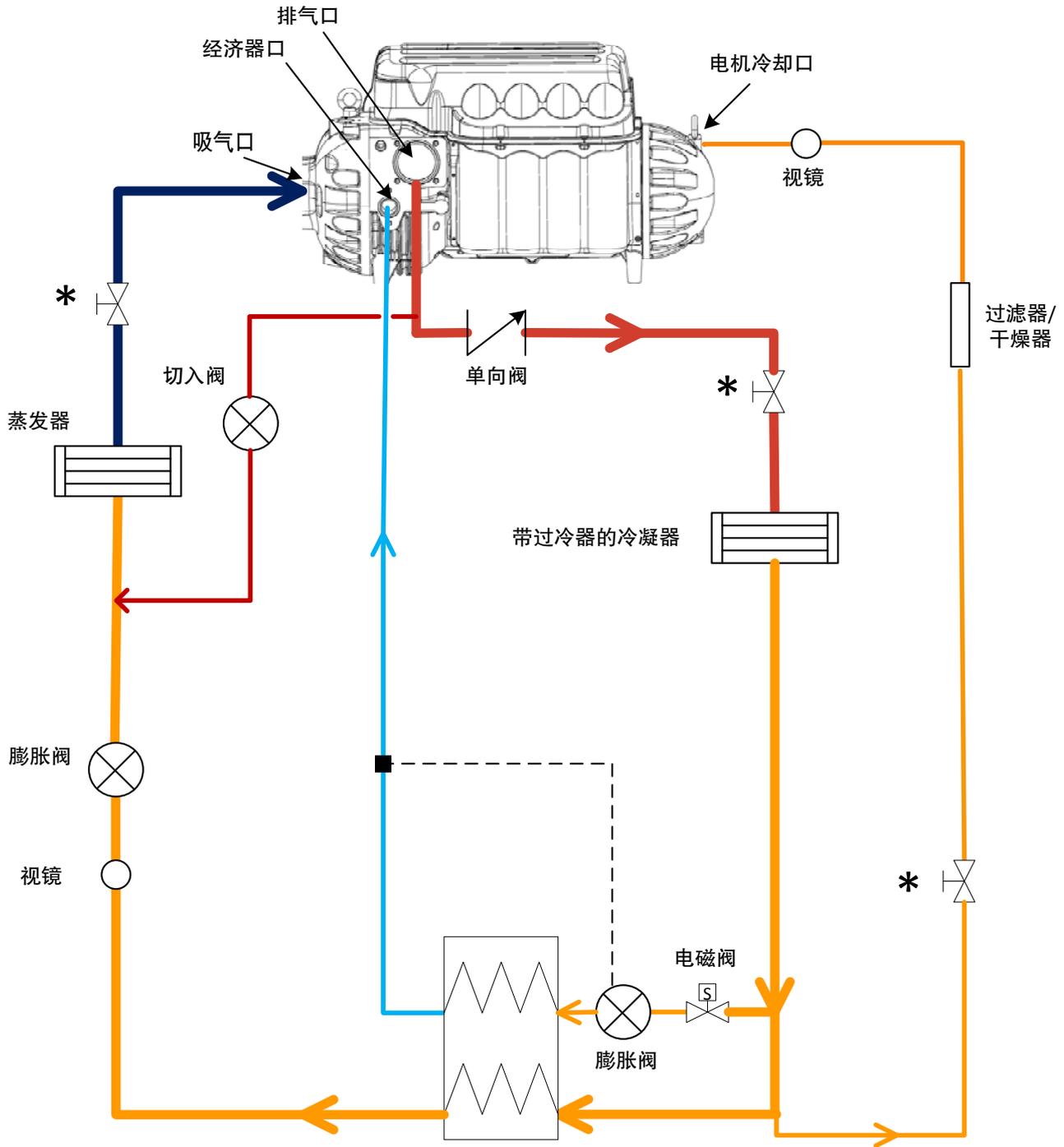


图 14-4 - 典型制冷管路示意图 (带过冷器回路经济器)



制冷管路示例

图 14-5 - 典型制冷管路示意图 (采用电机冷却调压阀, 仅限中温压缩机)

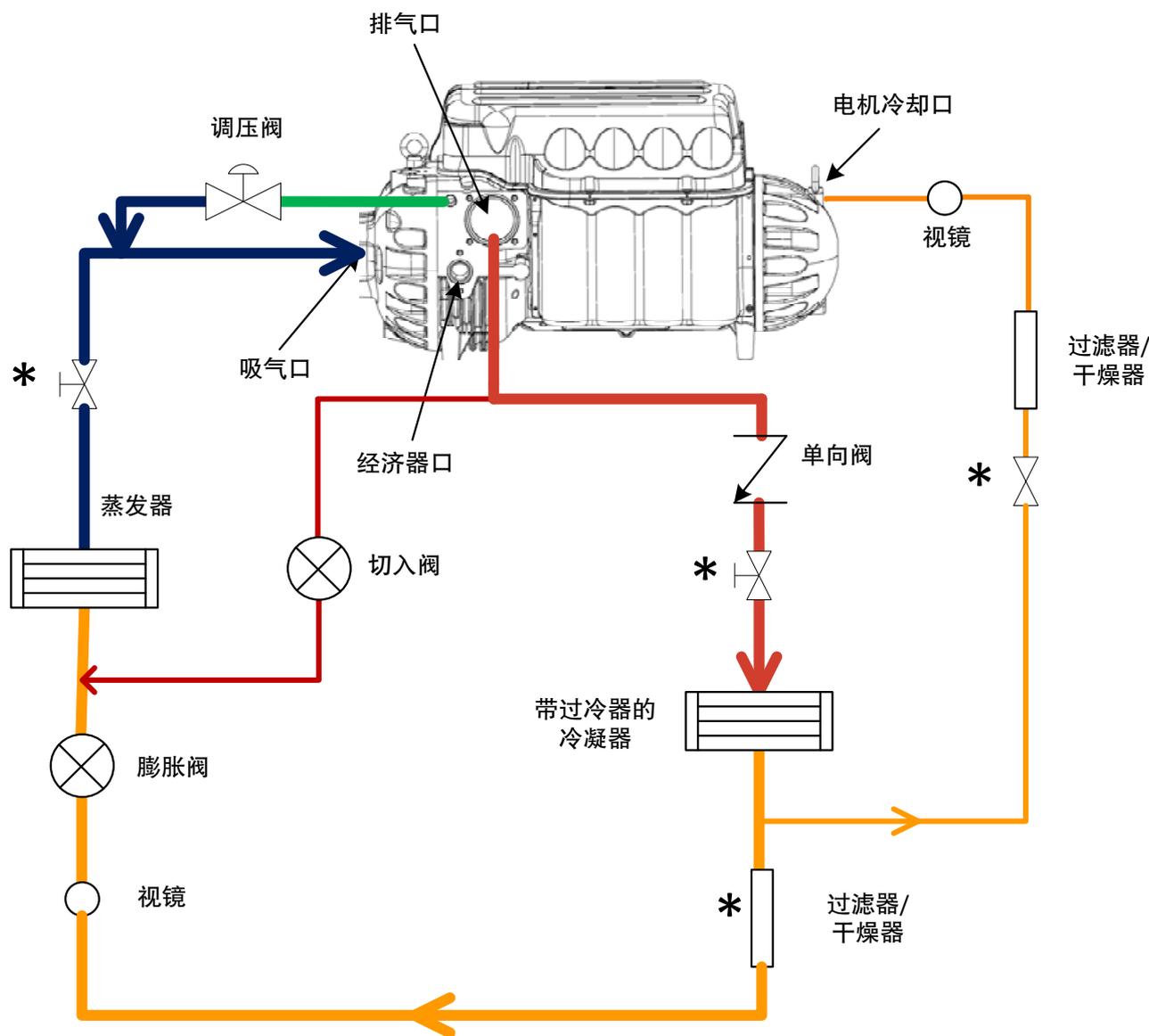
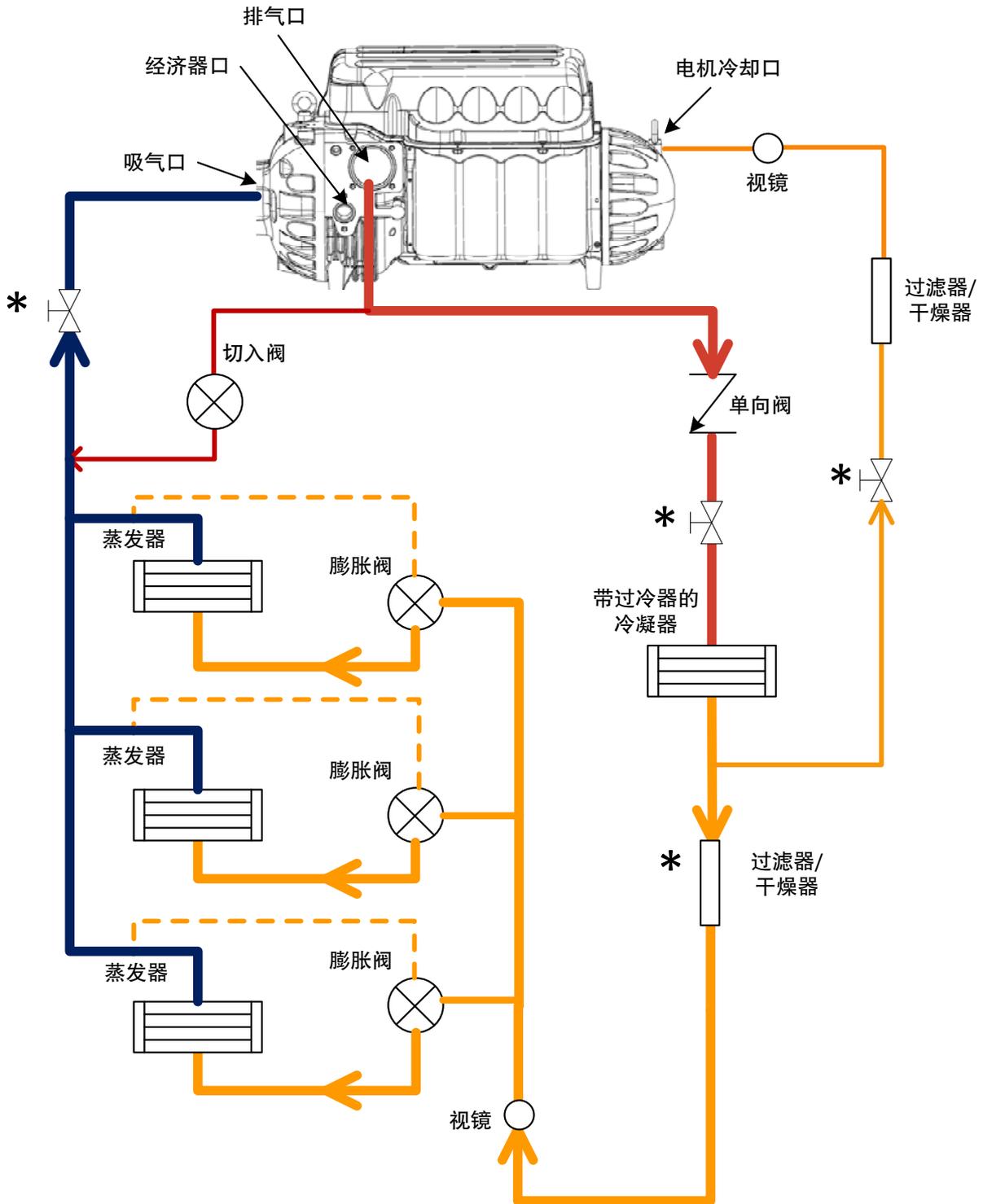
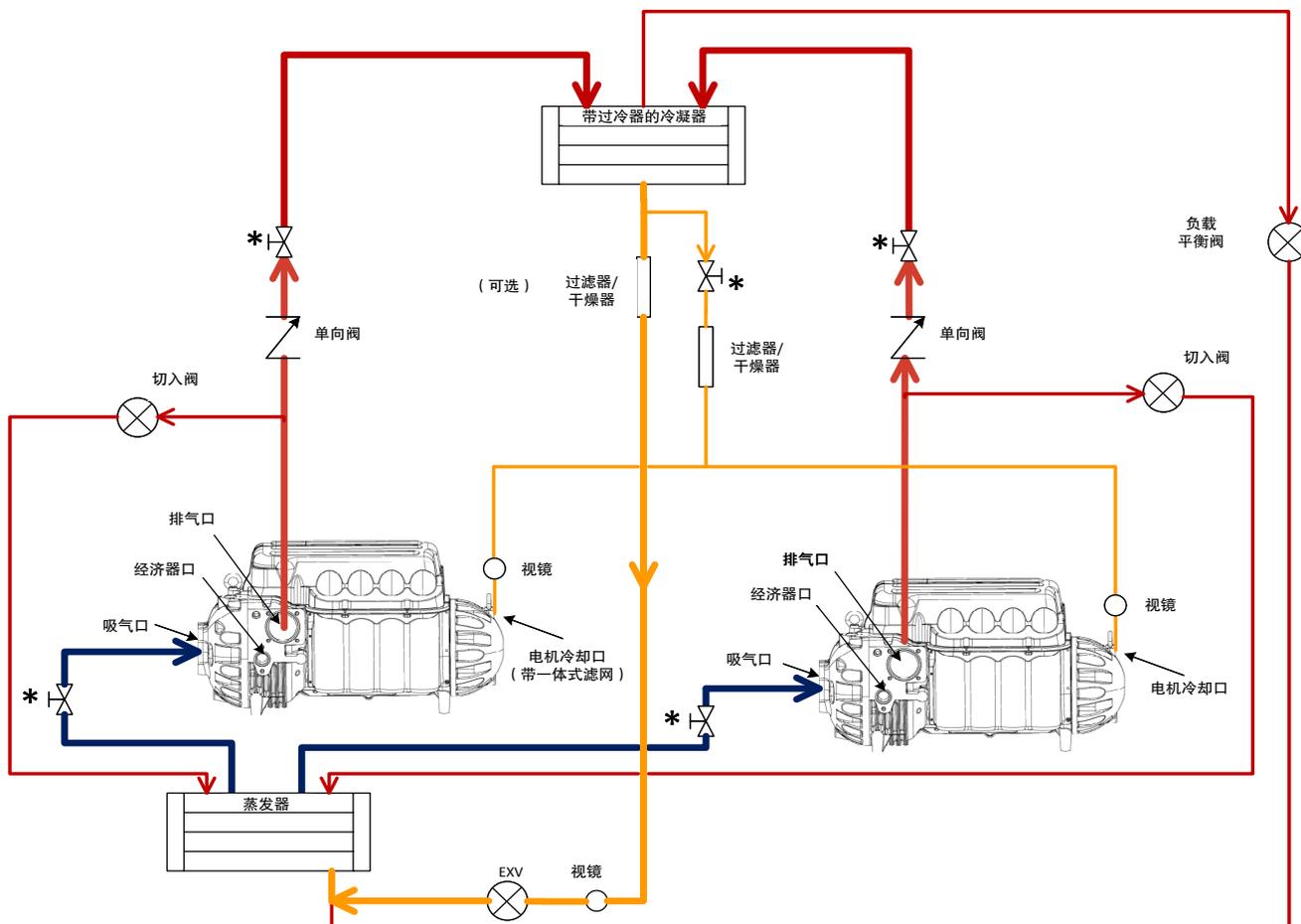


图 14-6 - 典型制冷管路示意图 (带多台 DX 蒸发器)



制冷管路示例

图 14-7 - 典型制冷管路示意图 (在满液式蒸发器的公用回路上使用多台压缩机)



注意

有关压缩机选择和详细技术建议, 请与 DTC 联系。

本页特意留为空白。

声功率规格

15 声功率规格

15.1 TT300 和 TT400 声功率测量

TT300 和 TT400 压缩机的声功率级依据 ISO 9614-1 (1993) 标准测量, 测量结果用分贝和 A 声级分贝 dB(A) 表示。

对处于以下两种不同模式的设备执行了三组声功率测量:

- 对于 TT300: 250kW (70 冷吨) 制冷量
- 315kW (90 冷吨) 制冷量

对于 TT400:

- 420kW (120 冷吨) 制冷量
- 525kW (150 冷吨) 制冷量

15.1.1 结果

表 15.1 和 15.2(适用于 TT300), 表 17.4 和 17.5(适用于 TT400), 列出了在每种工作模式下测得的声功率。以及显示了压缩机安装在屋顶时所进行的与不同距离有关的声压计算结果。

免责声明

- 下述声级数据仅供参考。
- 下述声级测量基于特定的实际设置, 比如吸气 / 排气管路、蒸发器和冷凝器以及特定的压比。任何 OEM 系统设计都可能造成与这些条件不符。
- OEM 应对各自系统的声级测量以及各自发布的数据负责。

以下是“Turbocor TT300 压缩机声功率测量”的结果。

表 15-1 - TT300 的声功率测量值

运行模式	声功率 (A 声级) dBA	声功率 (线性声级) dB	主频率
250 kW	81.5	81.5	1070 Hz
315 kW	86.0	85.5	1180 Hz

表 15-2 - TT300 的声压计算值

相对于 压缩机的距离 (米)	压缩机运行模式 (冷量)	
	250 kW (70 冷吨) dBA	315 kW (90 冷吨) dBA
1	73.5	78.0
1.5	70.0	70.0
3	64	68.5
5	59.5	64.0
8	55.5	60.0

声功率规格

表 15-3 - TT300 压缩机的三分之一倍频程声功率

声功率, 250kW (70 冷吨)			声功率, 315kW (90 冷吨)		
三分之一倍频程 (Hz)	线性声级 (dB)	A 级计权下的噪声分贝	三分之一倍频程 (Hz)	线性声级 (dB)	A 级计权下的噪声分贝
160	55.5	41.8	160	59.6	45.8
200	62.0	51.7	200	64.9	54.9
250	63.9	55.6	250	67.7	59.5
315	68.7	62.0	315	69.9	63.4
400	66.9	62.3	400	66.6	62.2
500	71.5	68.6	500	65.7	62.6
630	60.2	58.4	630	71.8	69.8
800	65.1	64.5	800	67.7	67.2
1000	76.5	76.7	1000	70.5	70.6
1250	66.2	66.9	1250	82.3	83.0
1600	69.9	71.0	1600	72.6	73.9
2000	69.6	70.9	2000	73.3	74.7
2500	68.6	69.9	2500	72.8	74.3
3150	72.3	73.6	3150	75.3	76.7
4000	71.3	72.3	4000	74.6	75.8

表 15-4 - 声功率测量值

运行模式	声功率 (A 声级) dBA	声功率 (线性声级) dB
420 kW(120 冷吨)	88.4	89.1
525 kW(150 冷吨)	88.1	89.2

表 15-5 - 声压计算值

相对于压缩机的距离 (米)	压缩机运行模式 (冷量)	
	420 kW (120 冷吨) dBA	525 kW (150 冷吨) dBA
1	80.5	80
1.5	77	76.5
3	71	70.5
5	66.5	66
8	62.3	62

声功率规格

表 15-6 - TT400 压缩机的三分之一倍频程声功率

声功率, 420kW (120 冷吨)			声功率, 525kW (150 冷吨)		
三分之一倍频程 (Hz)	线性声级 (dB)	A 级计权下的噪声分贝	三分之一倍频程 (Hz)	线性声级 (dB)	A 级计权下的噪声分贝
160	51	65	160	55	70
200	49	61	200	50	62
250	60	70	250	61	70
315	60	68	315	62	69
400	64	71	400	65	75
500	63	65	500	62	66
630	78	79	630	76	79
800	80	81	800	78	80
1000	83	82	1000	82	83
1250	82	81	1250	81	81
1600	77	76	1600	75	74
2000	77	76	2000	75	74
2500	75	74	2500	76	76
3150	75	75	3150	75	76
4000	72	71	4000	73	73

本页特意留为空白。

物理数据

16 物理数据

本部分包含与压缩机安装、检修间隙和管道连接有关的数据。

注意

图 16-2 至 16-4 中的尺寸以公制表示，括号中为英制。

表 16-1 - 物理尺寸

长度	宽度	高度	运输重量
31.02" (788 mm)	20.4" (518 mm)	19.17" (487 mm)	TT300: 265 lbs. (120 千克)
			TG230: 265 lbs. (120 千克)
			TT350: 290 lbs. (132 千克)
			TG310: 290 lbs. (132 千克)
			TT400: 290 lbs. (132 千克)
			TG390: 290 lbs. (132 千克)
			TT700: 318 lbs. (144 千克)
			TG520: 318 lbs. (144 千克)

16.1 间隙

为了便于维护和检修，压缩机周围必须留有足够间隙。拆除压缩机顶盖和检修侧盖板时，分别至少需要 24" (600mm) 和 16" (406mm) 的间隙。

注意

如果在四 (4) 个安装基座点使用了绝缘体，则压缩机的总体高度将会变化。确保根据所用的绝缘体进行相应测量。

图 16-1 - 吸气侧 / 前视图 - 所有型号

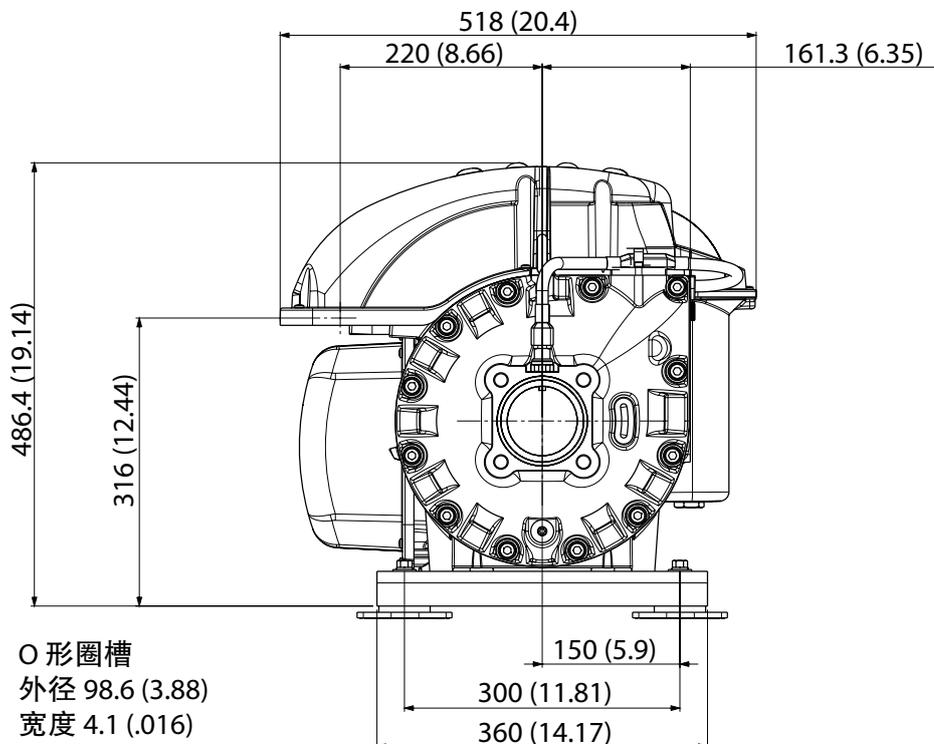


图 16-2 - 检修侧视图 - 所有型号

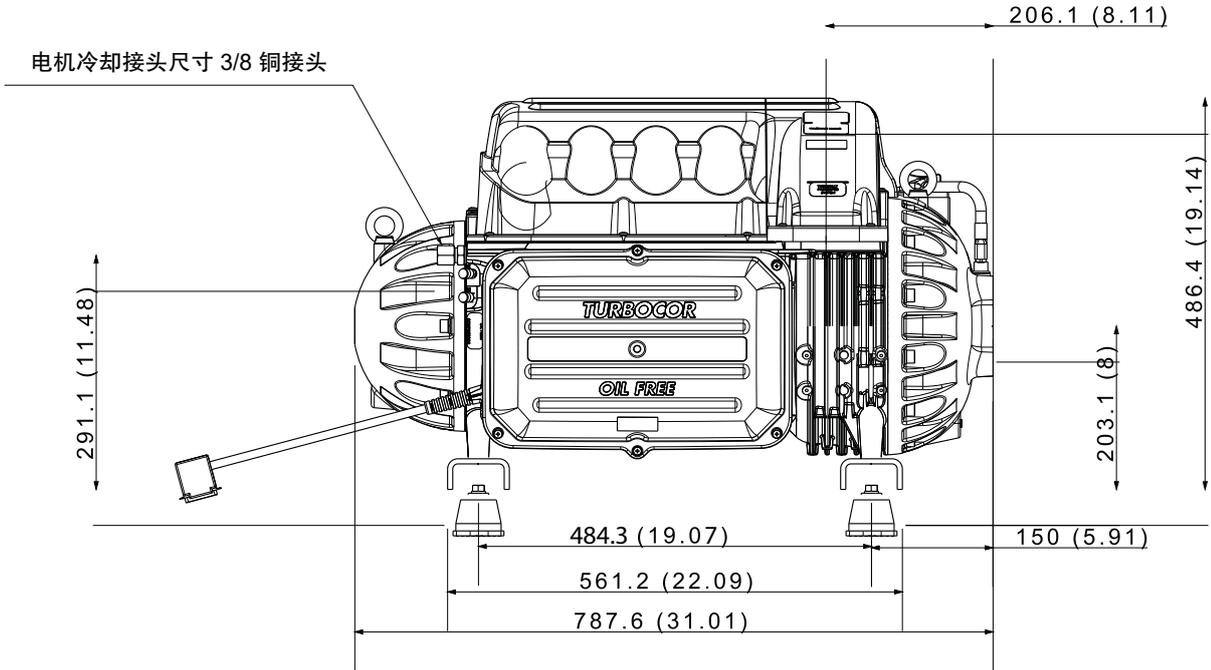
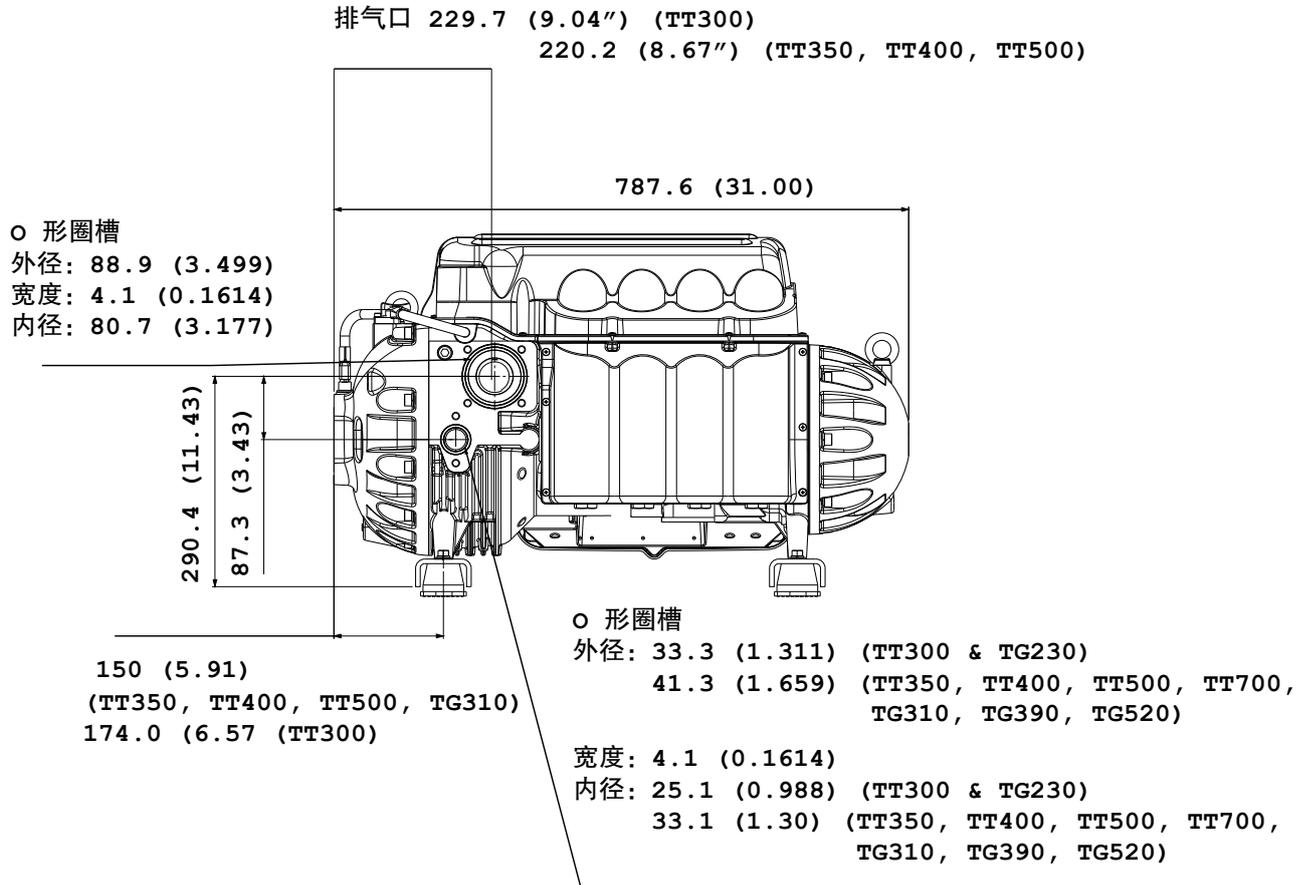


图 16-3 - 排气侧视图



16.2 重心

图 16-4a - 重心

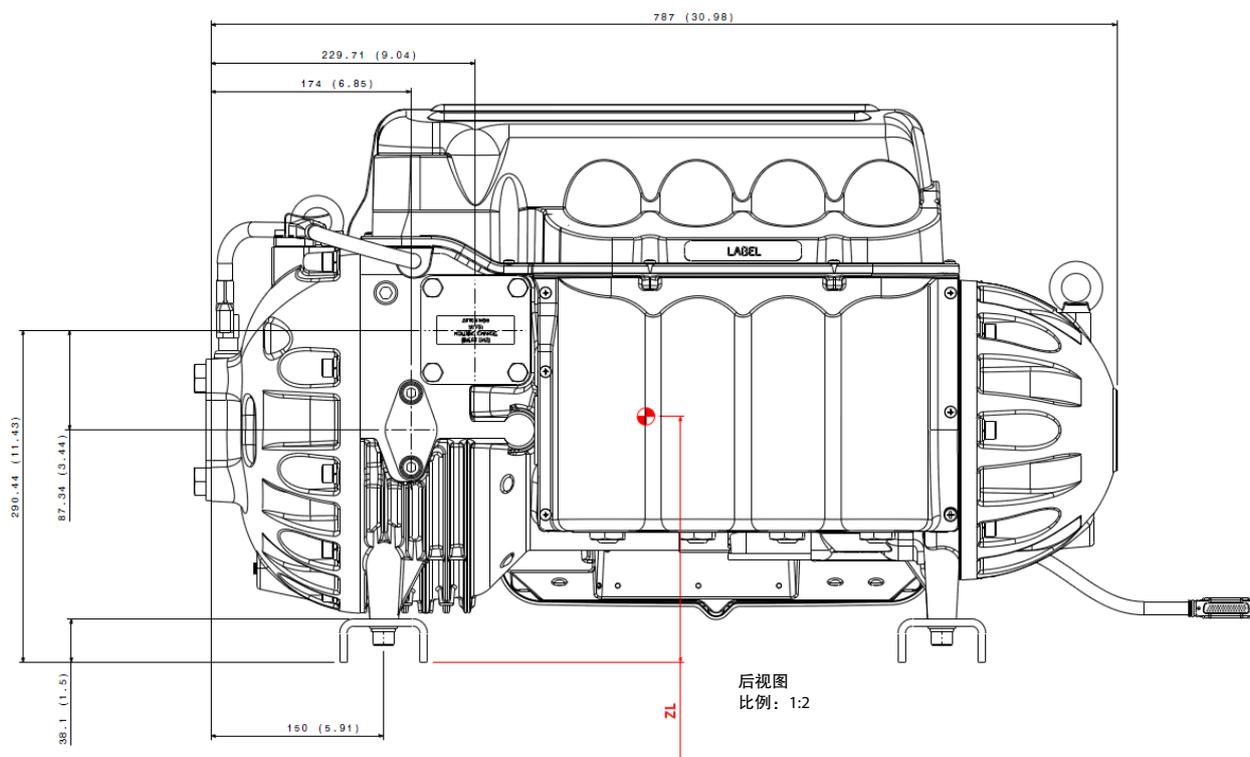


图 16-4b - 重心

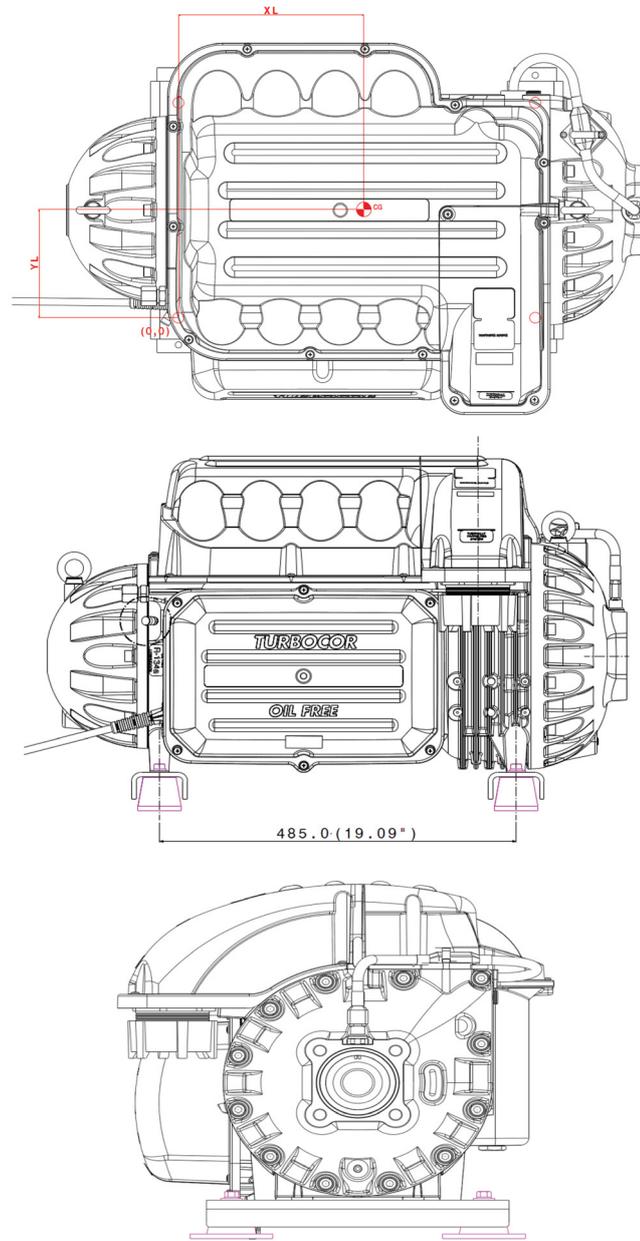


表 16-2 - 重心 X-Y 坐标

	说明	参数	TT300 / TG230		TT350 / TG310		TT400 / TG390		TT700 / TG520	
CG 线	距离重心的长度 米 (英寸)	XL	0.257	10.13	0.249	9.81	0.247	9.74	0.251	9.87
	距离重心的宽度 米 (英寸)	YL	0.151	5.95	0.153	6.03	0.152	5.97	0.150	5.91
	压缩机重量 (包括 I/O 电缆和安装减震器) 千克 (磅)		125.5	277	134.1	296	132.7	293	135.4	299
	压缩机总重量 千克 (磅)		123.2	272	131.8	291	130.5	288	133.2	294

物理数据

图 16-5 至 16-14 展示了压缩机接口法兰的详细情况。有关详细信息,请参考备件选型指南中的产品规格。

图 16-5 - 排气口详细说明
(TT300 和 TG230)

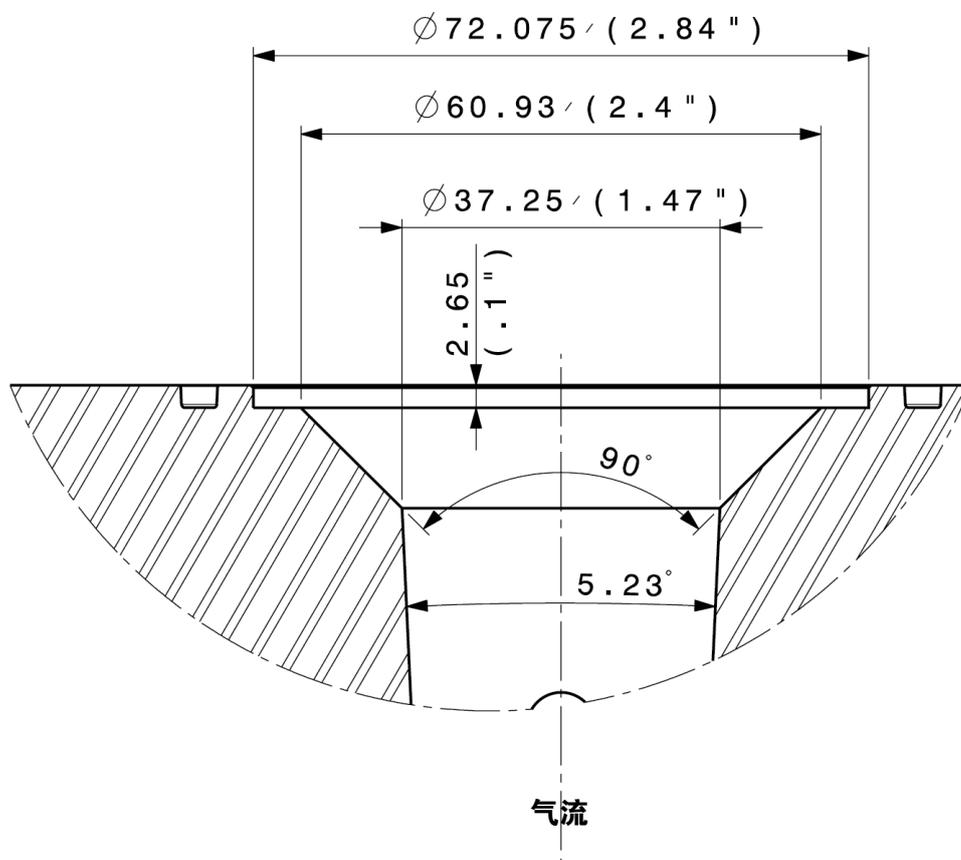


图 16-6 - 排气口详细说明
(TT350 和 TG310)

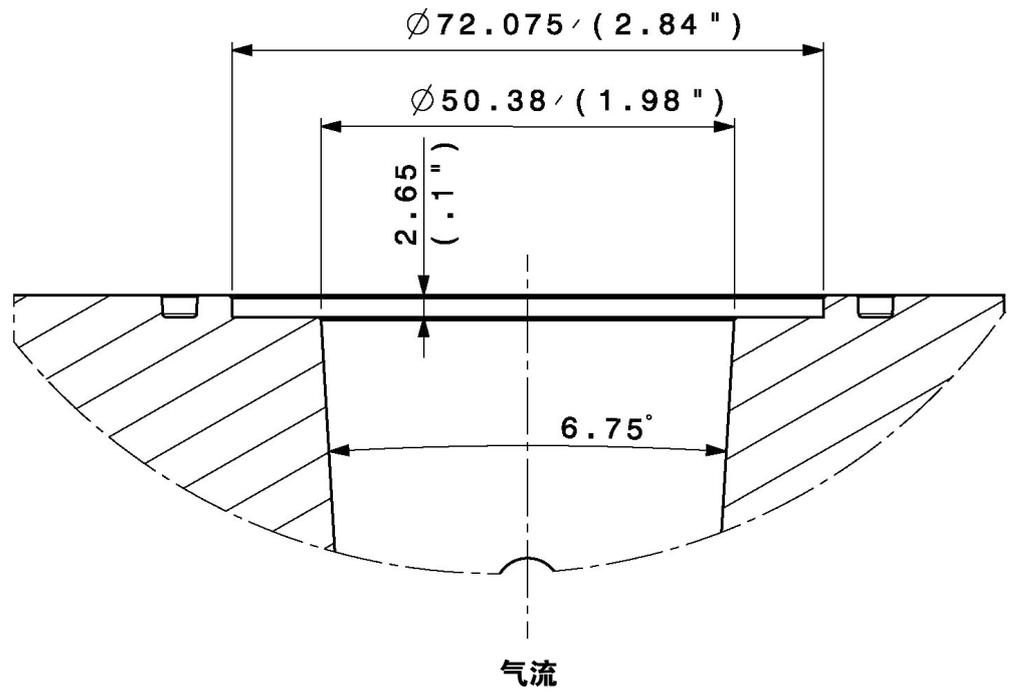
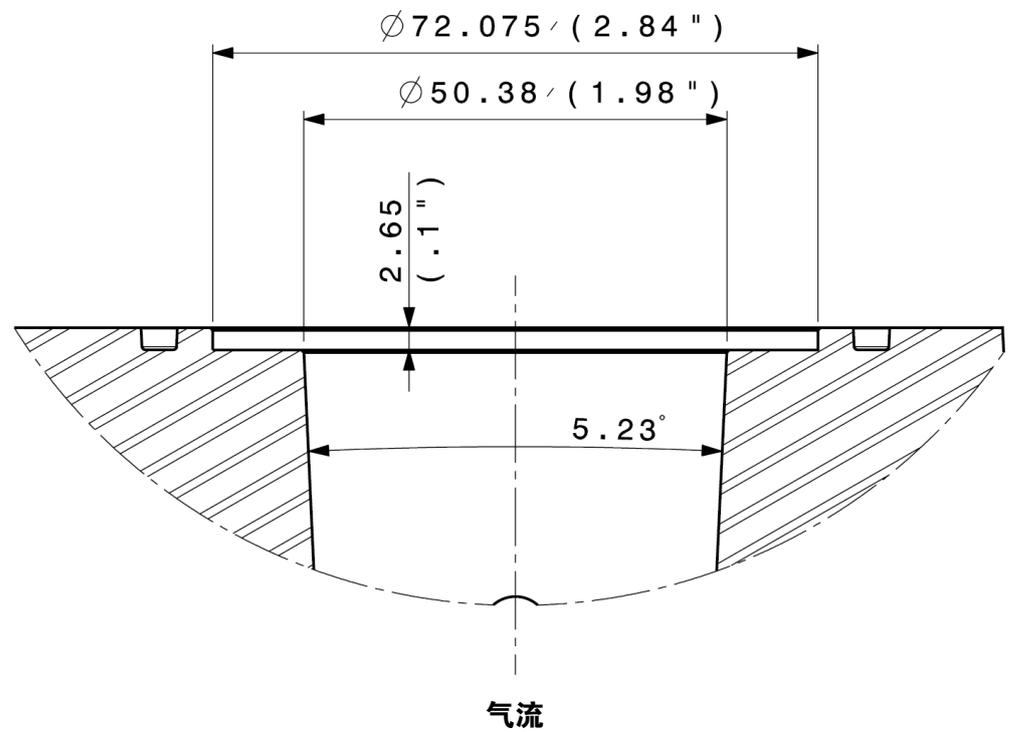


图 16-7 - 排气口详细说明
(TT400 和 TG390)



物理数据

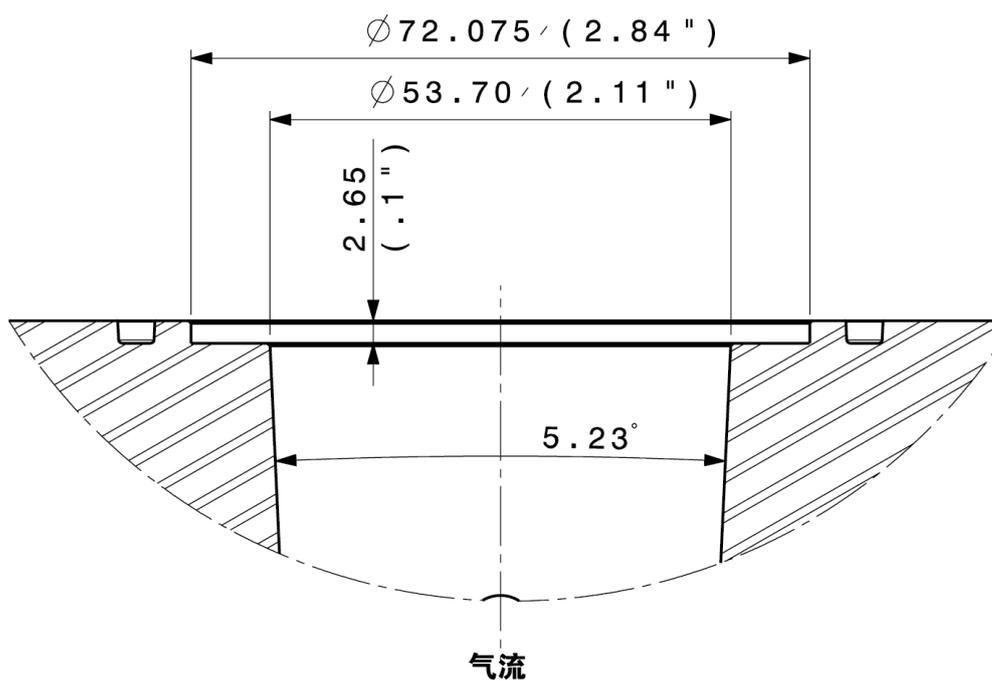
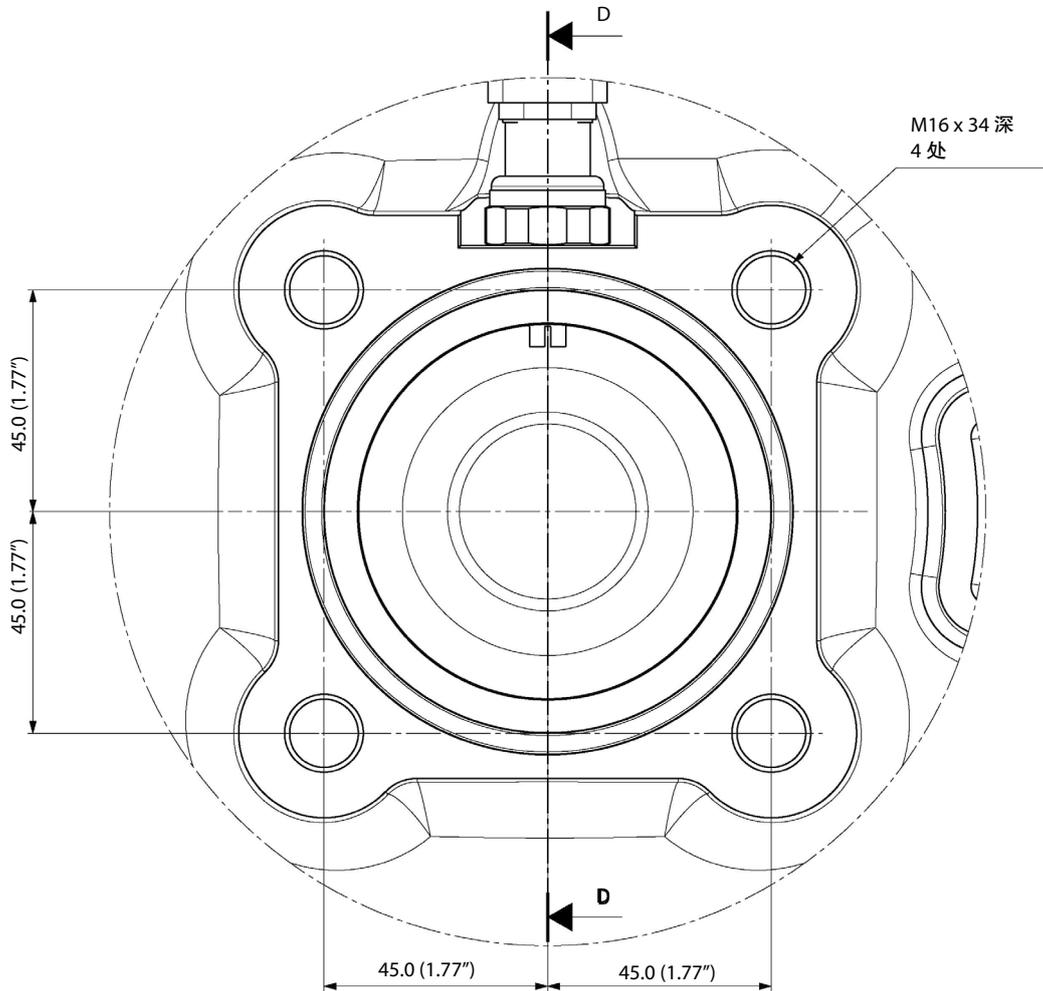
图 16-8 - 排气口详细说明
(TT700 和 TG520)

图 16-9 - 吸气口(所有型号)



细节 C
吸入口
比例: 1:1

图 16-10 - 吸气口详细说明
(所有型号)

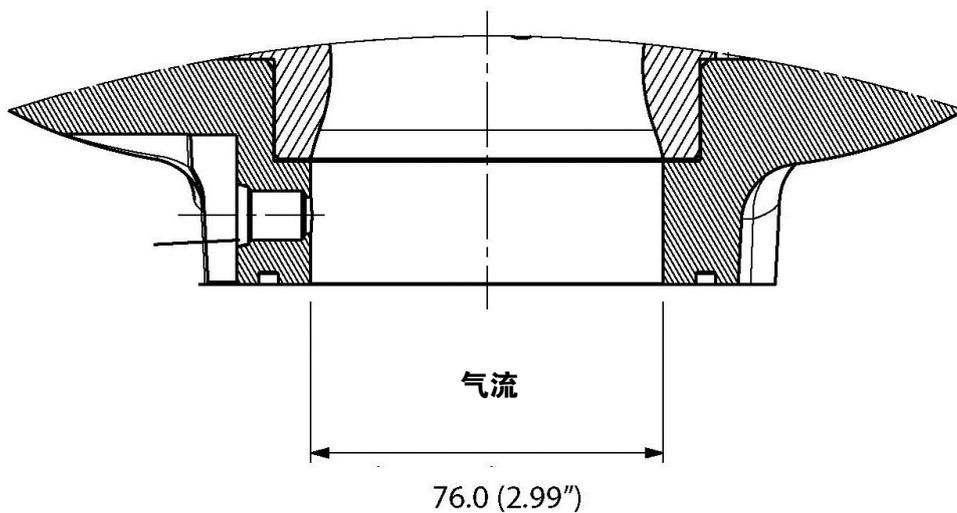


图 16-11 - 吸气口详细说明
(TT700 和 TG520)

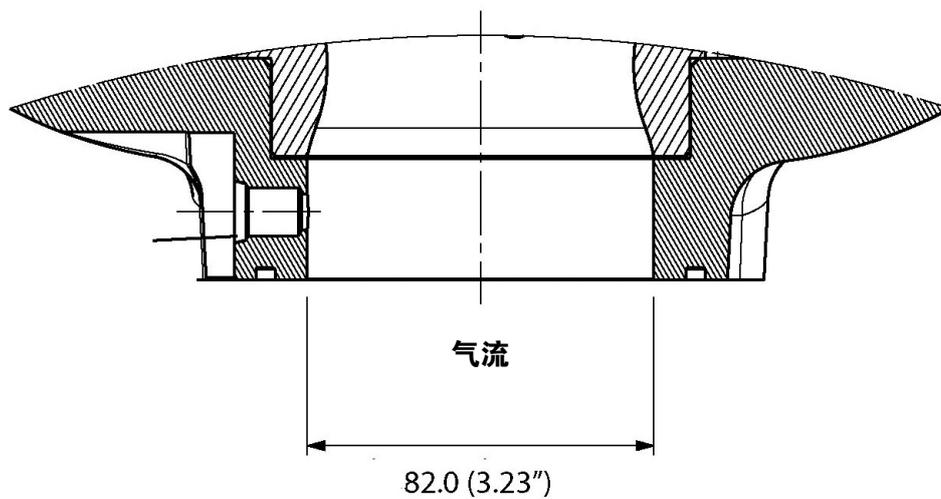


图 16-12 - TT300 法兰基底详细
说明

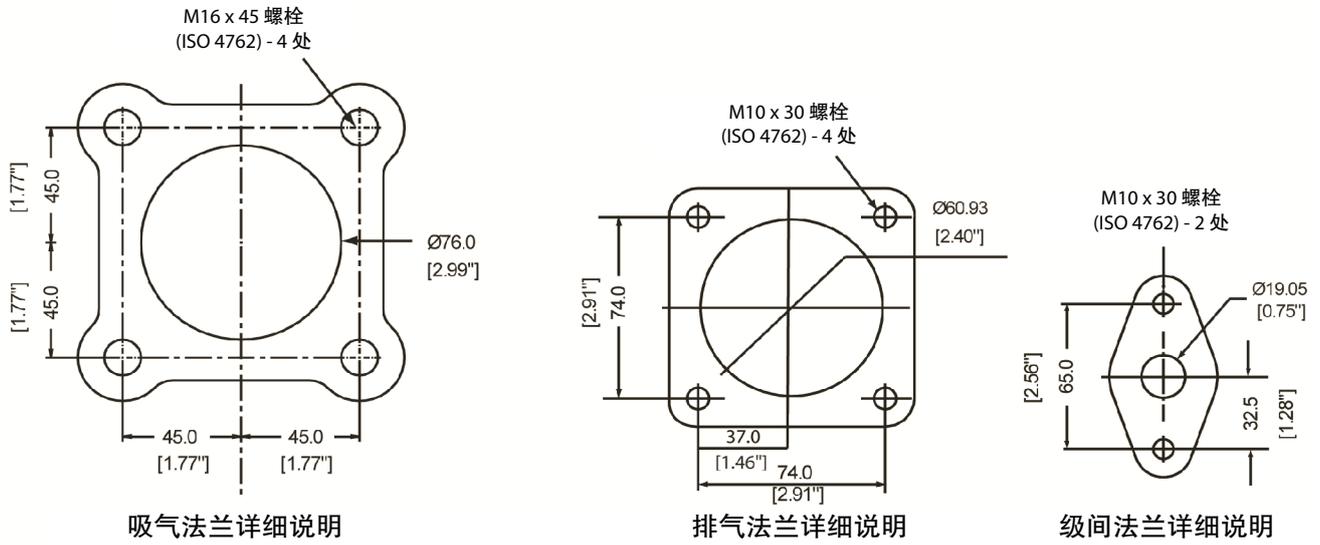
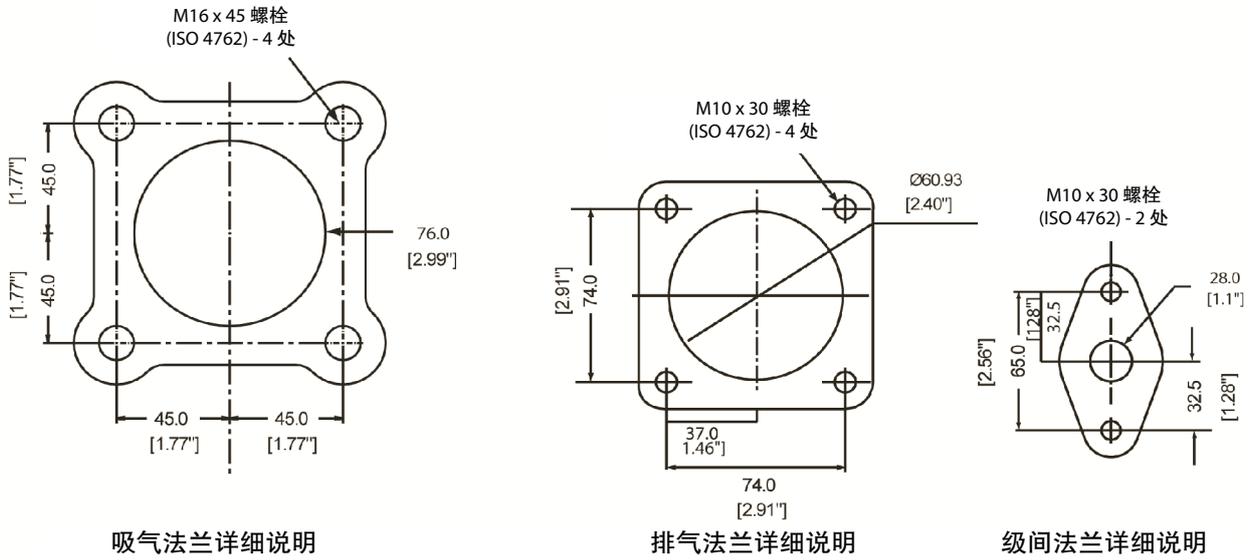


图 16-13 - TT350、TG310、
TG390 和 TT400 法兰基底详细
说明



物理数据

图 16-14 - TT700 和 TG520
法兰基底详细说明

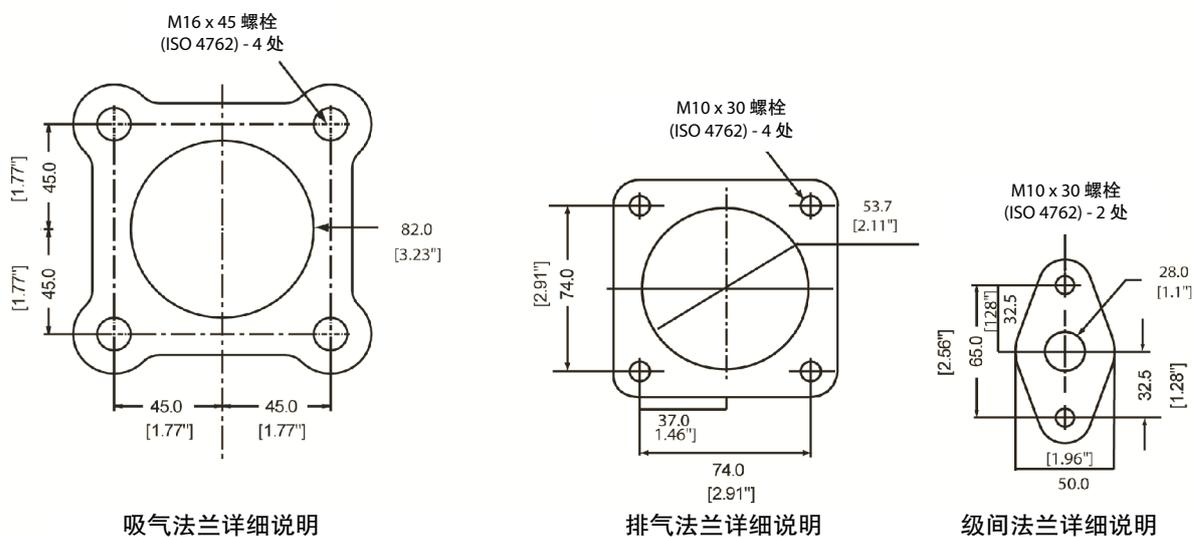


表 16-3 - 螺栓孔规格

接口	螺纹尺寸	孔深度 (mm)	扭矩 (Nm)
吸气	M16 X 2	34.5	75
排气	M10 X 1.5	20	22
经济器	M10 X 1.5	20	22

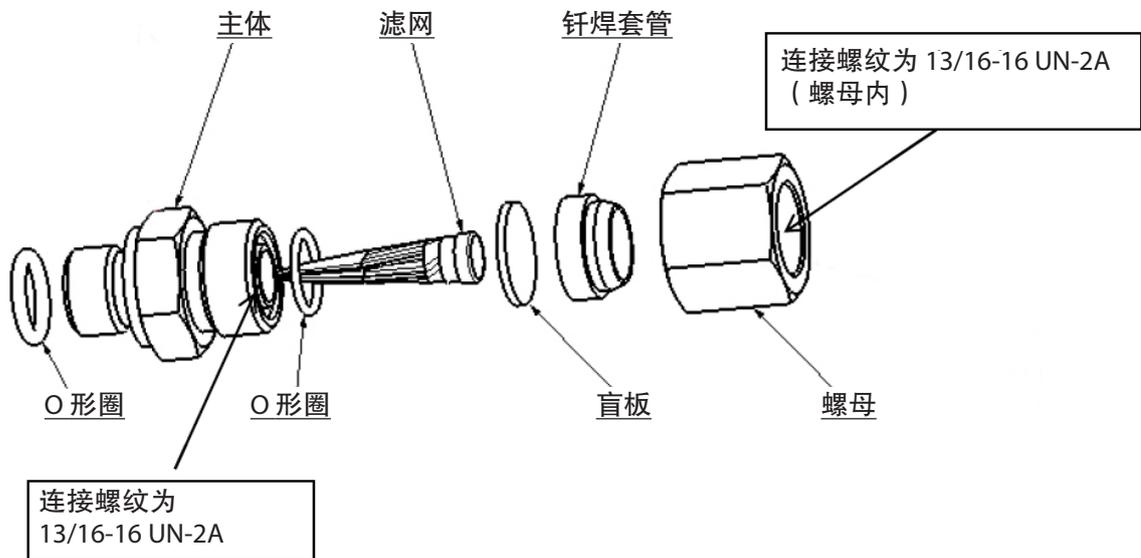
16.3 扭矩规格

表 16-4 - 扭矩规格

说明	Nm	Ft. Lb.	In. Lb.
IGV 与端口螺栓	25	18	221
压力 / 温度传感器	10	7	89
IGV 电源引线	5	4	44
轴承电源和传感器引线	5	4	44
内腔传感器 E 壳体及更新版本	13	10	115
SCR 安装螺丝	7	5	62
交流母排	6	4	53
直流电容器和泄放电阻器	2	1	18
IGBT 安装螺丝	6	4	53
Shraeder 阀门	15	11	133
电机冷却本体 (配套螺母), E 型壳体及更新版本 *	25	18	221
电机冷却压紧螺母, E 型壳体及更新版本 *	11	8	97
盖板	13	10	115
封闭引线	22	16	195
电机冷却黄铜孔板	7	5	62
电机冷却塞	4	3	35
TT300 主电源接线端	31	23	274

* 查看下图了解详情

图 16-15 - 电机冷却组件装配



17 管路注意事项

管路尺寸因应用而异，在选择管路尺寸时应谨慎。第 14 节“制冷管路示例”提供常见应用的压缩机管路布局示例。

电机冷却管线应引自液体管线；请参考第 13.3 节了解详情。DTC 要求在电机冷却管线上安装视镜和全流量液体干燥器。

注意

根据应用要求，可能需要作出替代安排。如果需要，请与 DTC 联系，以获得进一步帮助。

⚠️ ... 当心 ...

排气管路必须配备止回阀，以防在排气口发生回流（回流可能对压缩机组件造成损害）。

所有管路设计都应符合行业标准。在钎焊时如果不使用氮气加以保护，会导致碎屑沉积在管道中，从而可能造成阻塞或损害。

排气管路应贴有系统制造商或压缩机安装人员提供的警告标签，提醒表面灼热。

本页特意留为空白。

环境注意事项

18 环境注意事项

18.1 湿度

如果压缩机安装在潮湿环境中，可能需要采用集水盘来收集冷凝水。在吸气阀 / 管路和端盖上应做保温，因为这些地方最有可能发生冷凝现象。

在潮湿环境中，建议安装端盖隔离罩。

18.2 振动

应为外部铜管路提供支架，以尽量避免将振动传递给压缩机。

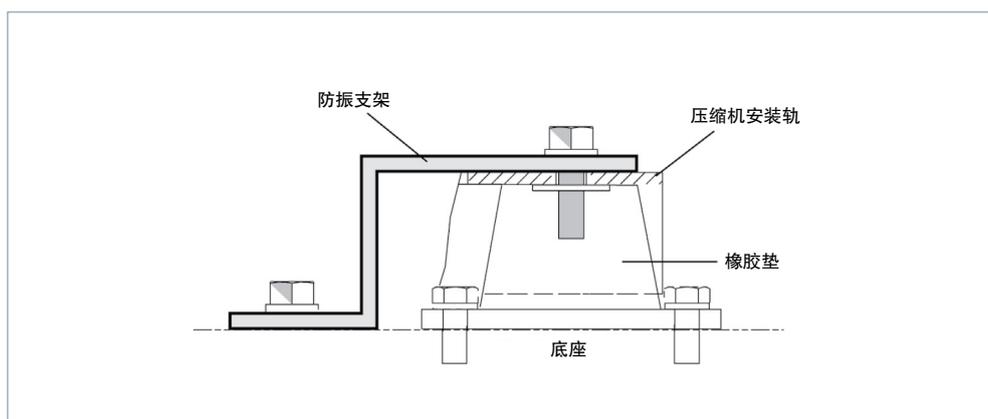
本页特意留为空白。

19 运输注意事项

19.1 振动

当压缩机作为冷水机组的一个组成部分运输时，应注意防止压缩机的电机冷却管线遭受过度振动。由于压缩机的隔离座是柔性的，因此，运输期间的压缩机振动可能导致电机冷却管线的刚性管道开裂。DTC 建议，运输期间在压缩机底座和安装轨道之间临时安装一个防振支架，如图 19-1 所示。

图 19-1 - 防振支架



本页特意留为空白。

20 安装

20.1 开箱和检查

请仔细检查压缩机有无明显的损坏迹象。检查螺栓是否有松动，并且盖板或外壳是否损坏。如发现损坏，应先报告给承运商，而不是 DTC。可联系 DTC 客户支持与服务部，以帮助确定损坏程度或者是否应将压缩机退回到 DTC。损坏应在运单或运输 / 货运代理文件上注明。打开所有货柜，然后对照装箱单核查所有零件。如有短缺，请向 DTC 报告。联系 DTC 以通过“事件报告”表实施报告行动。

20.2 索具要求

在悬吊或搬运压缩机时必须始终小心谨慎，以免受损。压缩机提供了 2 个用于悬吊的吊环(一端一个)。为将压缩机可靠地放置到最终位置，应使用吊杆(如图 20-1 所示)。

20.3 设备放置

1. 如果使用 DTC 安装套件安装压缩机，请参考附录 B “安装套件操作说明”；如果不使用该套件，则按照图 20-2 中所示的基底尺寸安装四个隔离垫。
2. 将压缩机安装到隔离垫上。拧紧固定金属件后，确保压缩机安装轨道与底座正确隔离。例如，螺栓不应从压缩机安装轨道延长到底座(如图 20-3 和 20-4 所示)。
3. 检查压缩机安装轨道是否在横向和纵向保持 $\pm 5\text{mm}$ (3/16") 的水平度。

图 20-1 - 索具设置



20.4 安装基座

压缩机必须安装在结构一体性足够高的刚性表面上，以支撑压缩机及阀门的重量（如图 16-4b 和表 16-2 所示）。安装套件可用于将压缩机与支撑结构隔开，并尽量减少来自其他旋转设备的振动。压缩机安装轨道应在横向和纵向保持 $\pm 3/16$ 英寸(5 毫米)的水平度。

注意

如果在四（4）个安装基座点使用了隔离垫，则压缩机的总体高度将会变化。确保根据所用的绝缘体进行相应测量。

1. 如果使用隔离垫，则按照图 20-2 中所示的基底尺寸安装四（4）个隔离垫。
2. 将压缩机安装到隔离垫上。拧紧固定金属件后，确保压缩机安装轨道与底座正确隔离；例如，螺栓不应从压缩机安装轨道延长到底座（如图 20-3 和 20-4 所示）。
3. 检查压缩机安装轨道是否在横向和纵向保持 $\pm 5\text{mm}$ (3/16") 的水平度。

图 20-2 - 安装基座（TT 和 TG 系列）

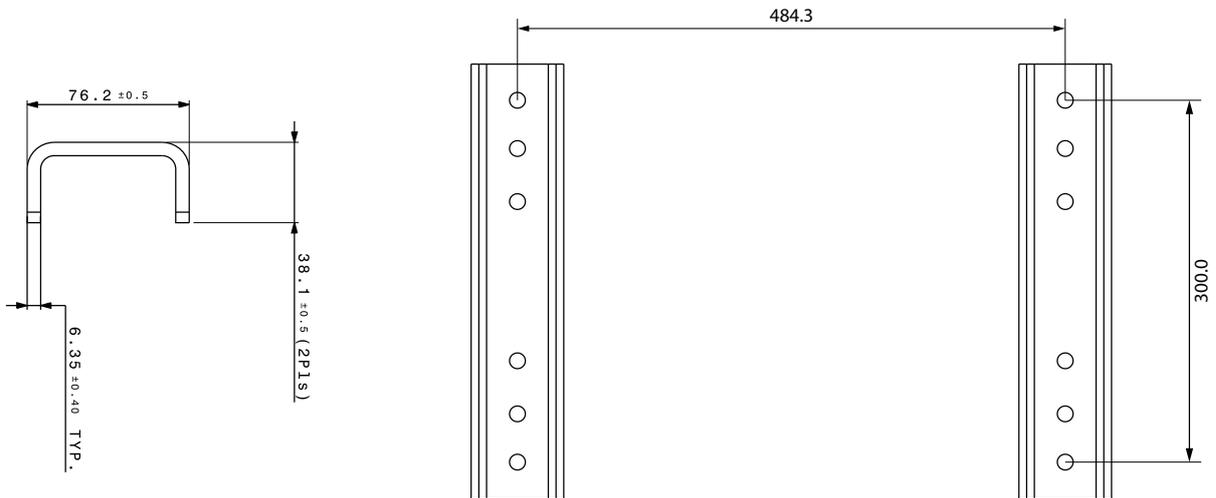


图 20-3 - 压缩机安装垫的不正确安装

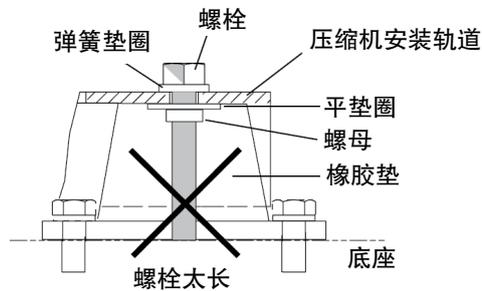
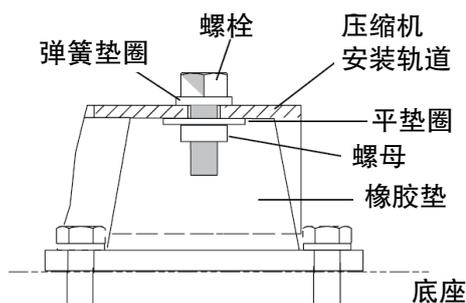


图 20-4 - 压缩机安装垫的正确安装



20.5 管路连接

⚠️ ...当心...

将法兰连接至压缩机时，安装新的 O 形圈。O 形圈必须是 EPDM 型（亦即用于 R1234ze 制冷剂的 E0740-75 号复合物）。O 形圈润滑脂必须为硅基润滑脂，并且与 R1234ze 兼容。

⚠️ ...当心...

电机冷却管线应引自液体管线（如图 20-5 所示）。为了在压缩机维护期间实现制冷剂隔离，需要在电机冷却管线上安装一个检修阀（产品中不含）。装运压缩机时要充注氮气进行加压。在拆卸吸气和排气接口的盲板之前，首先应通过压缩机上的 Schrader 阀释放压力（如图 20-5 所示）。

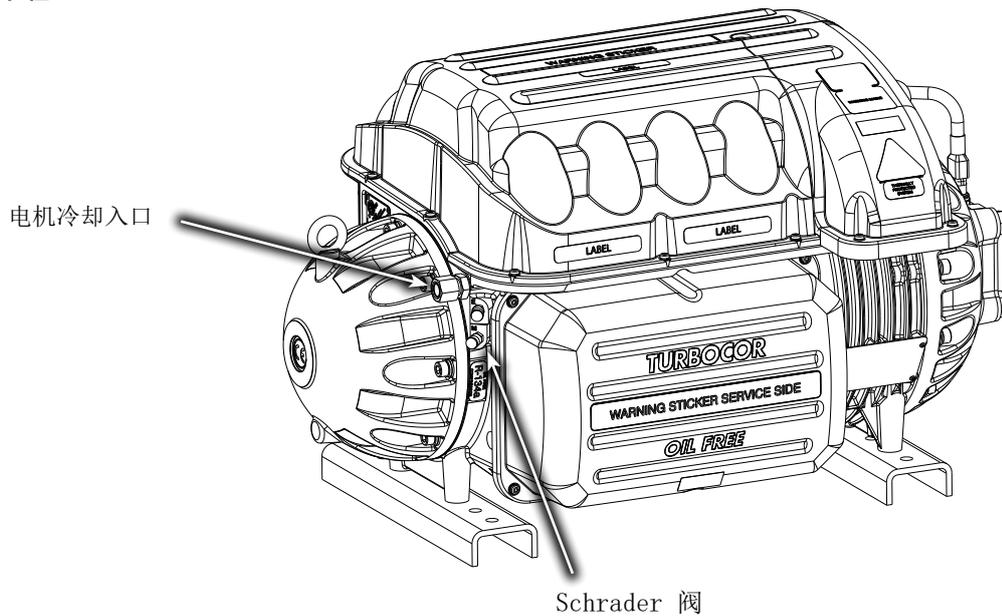
1. 压力释放之后，从新压缩机上拆下吸气和排气接口的盲板。
2. 连接吸气、排气和经济器（如适用）接头。按照认可的做法钎焊所有接缝，确保在整个过程中都使用干燥氮气加以保护。
3. 确保法兰表面清洁并且无碎屑。安装新 O 形圈。

⚠️ ...当心...

务必在排气管线上安装一个止回阀。在喘振或关机期间，止回阀可以防止在排气口发生回流（回流可能对压缩机组件造成损害）。以干燥方式将管道安装到阀门上，然后验证接头是否对正，接缝是否无应变。

4. 连接压缩机后部的电机冷却接头。此接头是一个 1/2 英寸的 O 形圈面密封接头（如图 20-5 所示）。
5. 根据行业标准执行泄漏测试、排空和充注。

图 20-5 - 电机冷却接头和检测口



20.6 控制线路

借助压缩机 I/O 板，可以实现压缩机控制器和外部设备之间的控制和状态信号通讯。这些信号包括冷却需求、输入、步进电机控制输入和输出、报警和联锁触点、Modbus 协议通讯等。

20.6.1 控制线路连接

图 16-7 显示了到压缩机 I/O 板的控制线路连接。表 16-1“控制线路详细信息”列出了模块终端连接的详细信息。

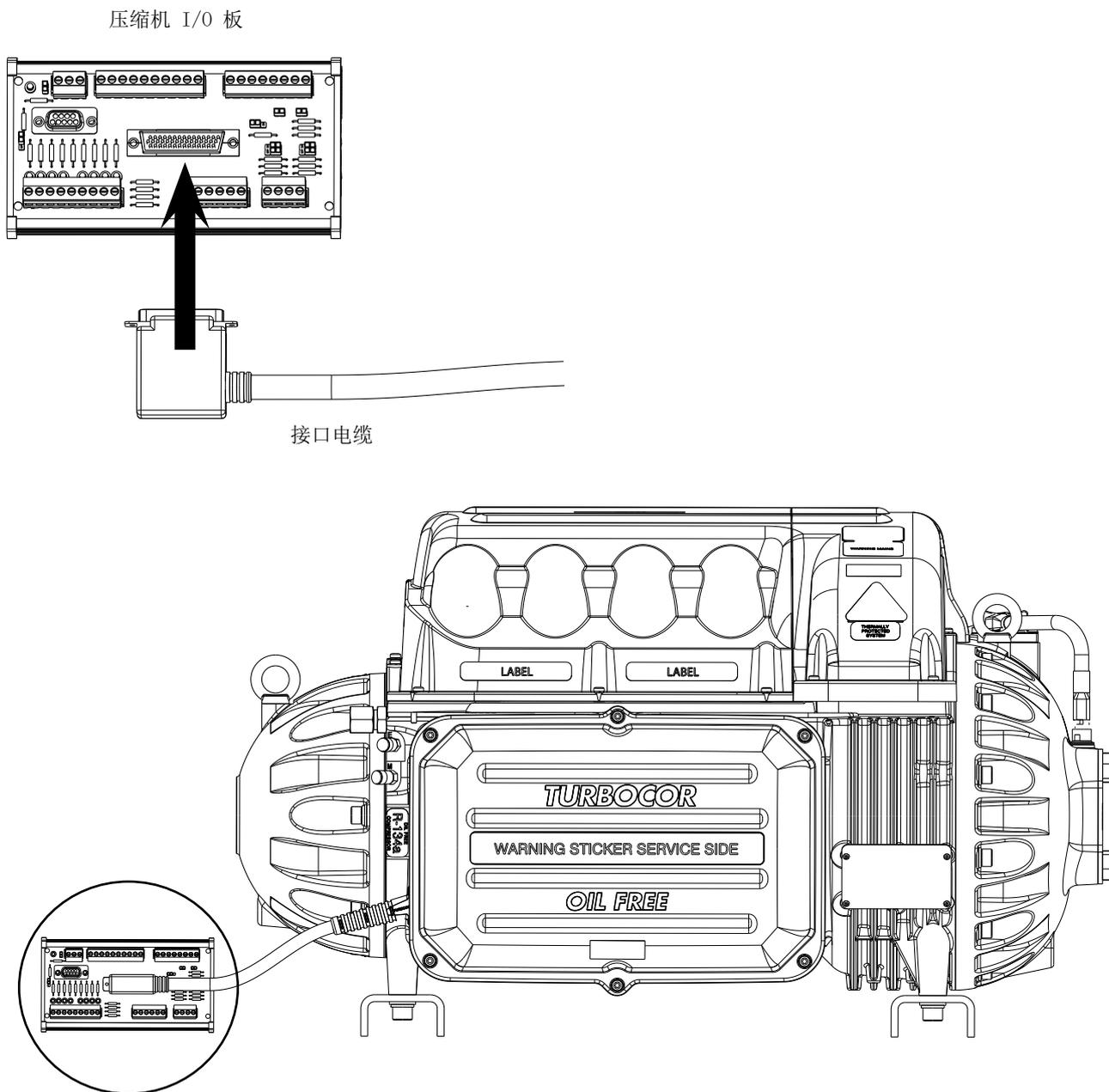
⚠ ...当心...

端子接线不正确可能对该模块及其他组件造成严重损害。

压缩机借助接口电缆连接至压缩机 I/O 板。要连接该电缆：

1. 将该电缆的连接器插入压缩机 I/O 板上的 J6 连接器。
 - 对于 RS-485 通讯，接口电缆和控制线路的总长度最长可以延展至 100 米（328 英尺）（如图 16-8 所示）。如果要通过 RS-232 线路来监控压缩机，则压缩机和 PC 之间的电缆总长度不应超过 15 米（50 英尺）。参见第 4.2 节。

图 20-6 - 压缩机 I/O 板连接

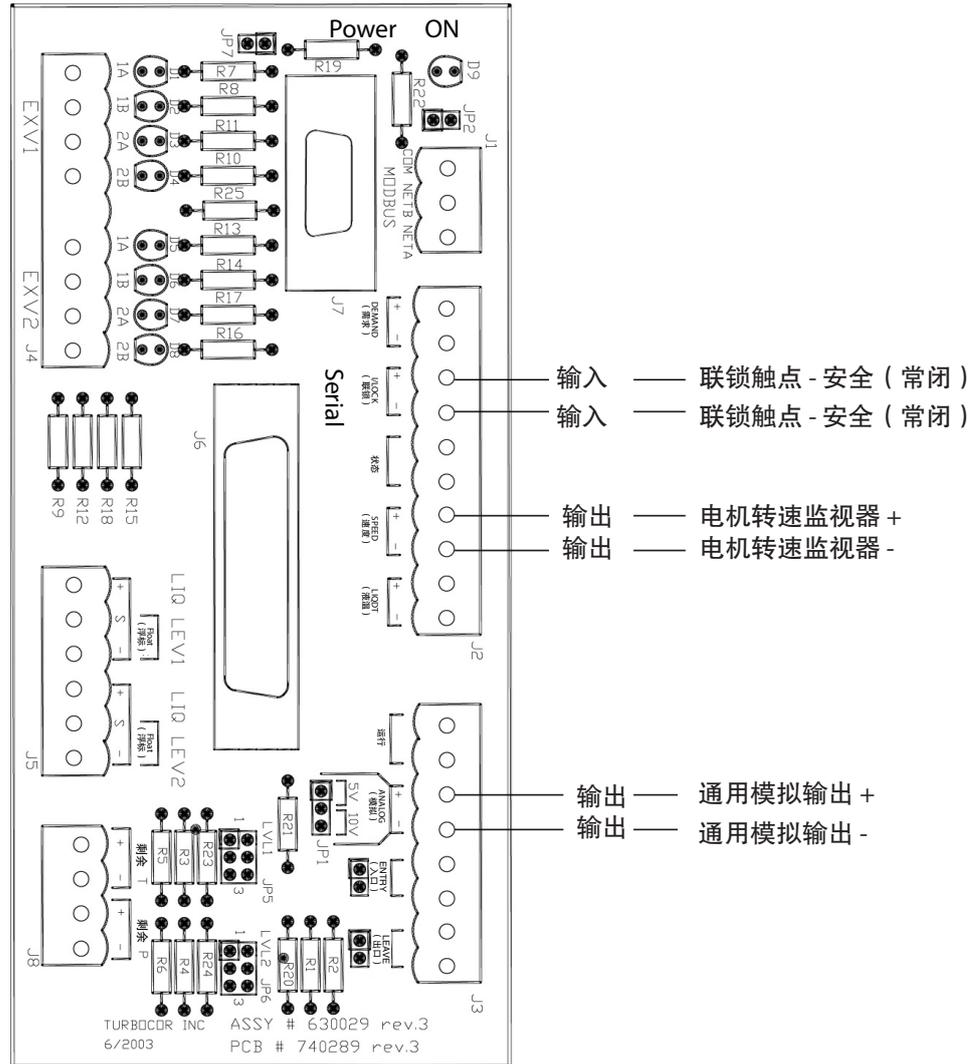


20.6.2 电路接地

接地不当或连接至压缩机 I/O 板的电路的电压不正确，可能导致压缩机故障。联锁和模拟输出电路对外部电路的连接不当尤其敏感（如图 20-7 所示）。

在将控制线路连接至压缩机 I/O 板之前，请检查接地是否正确。通过测量客户提供的负端子和压缩机 I/O 板上的接地端子（J1 COM 或 Modbus 屏蔽）之间的电压，可以确定接地是否正确（如图 20-7 所示）。如果测得的电压不为零，请查明电压来源。产生电压的最可能原因是外部电路的绝缘水平不够。在接地情况不确定的时候，请将外部电路的负端子接地，然后将外部接地端连接至压缩机 I/O 板的接地端。

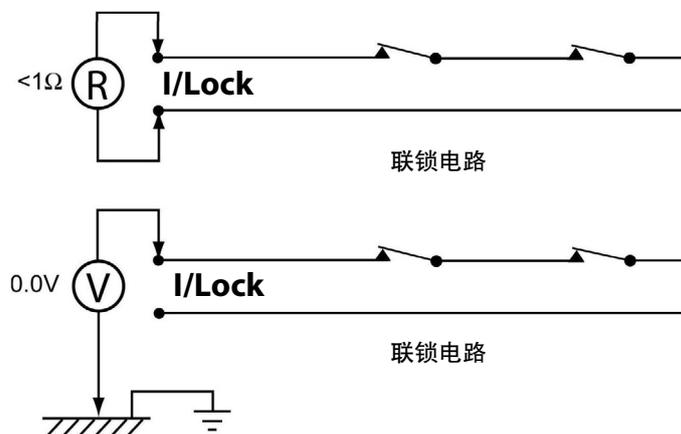
图 20-7 - 联锁和电机转速连接



20.6.3 无电压触点

在连接压缩机 I/O 板的联锁端子之前，首先请测量客户提供的联锁端子的电阻（如图 20-8 所示）。确保联锁触点已闭合。测得的值应小于 $1\ \Omega$ 。

图 20-8 - 联锁电路测试



分别在联锁触点打开和闭合的情况下，测量客户提供的每个联锁端子同机架接地端之间的电压。无论在那一种触点状态下，如果测得的电压不为零，均须查明电压来源。在消除电压来源之前，请勿连接联锁端子（如图 20-9 所示）。

20.7 电源接线

本节介绍了压缩机的电源接线。

注意

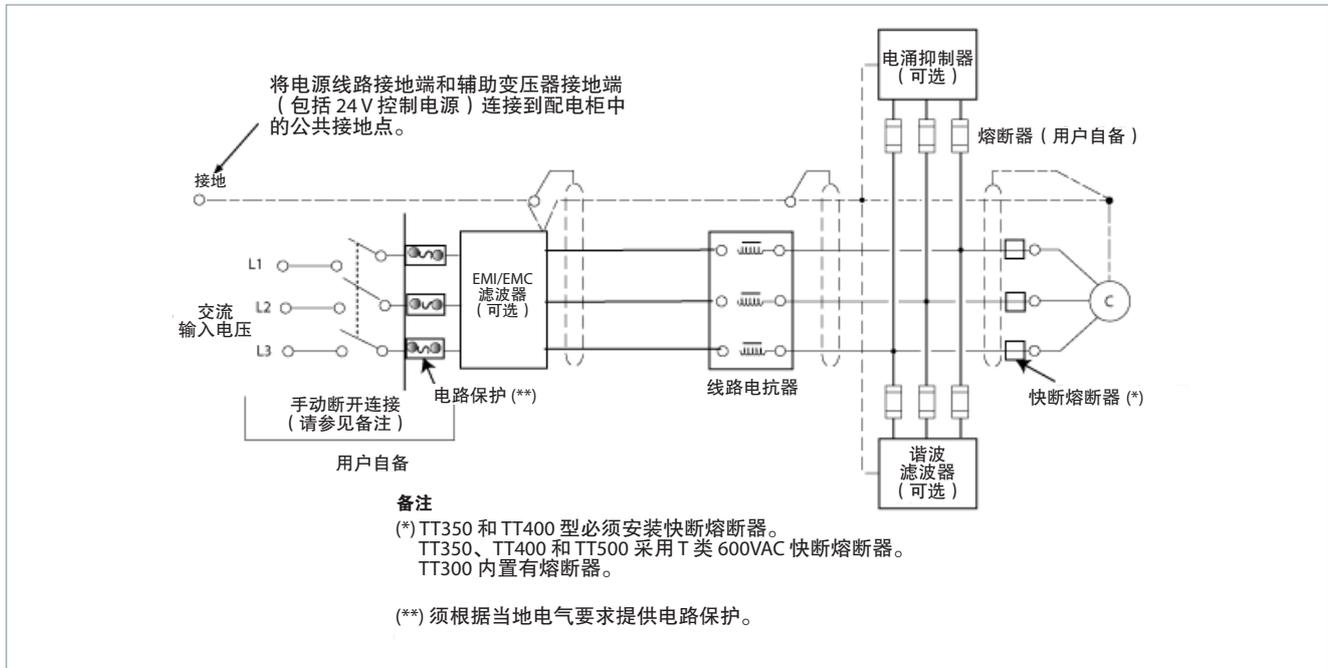
交流输入电缆应为经过 CSA、UL 或 CE 认证的三线电缆，并且带有共同屏蔽层和进行单一接地。建议选择双护套电缆，比如，Teck 型电缆。该电缆的额定温度至少应为 90° C (194° F)，并且最大额定电流须对应于压缩机铭牌上的堵转电流 (LRA) 值。

请将电力电缆和控制接口电缆放在单独的线管中。对于屏蔽电缆，请使用金属制电缆固定头，以确保良好接地。

如果要在主电源输入电路中安装 DTC 线路电抗器或 EMI 或谐波滤波器，请参考相关安装说明。

图 20-9 显示了典型的压缩机电气连接示意图。

图 20-9 - 典型电气连接

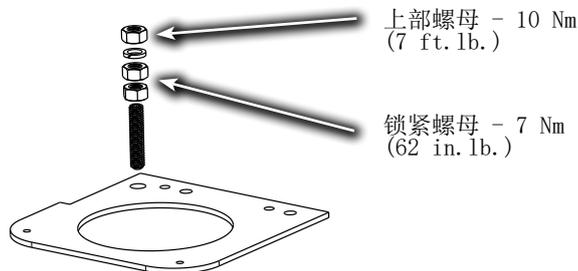


1. 松开将主电源输入盖板固定到压缩机上的螺钉。抬起盖板。
2. 在主电源输入托架的开口中插入一个电缆固定头（客户自备）。
3. 用锁紧螺母将电缆固定头固定到托架上。
4. 将交流输入电缆送入电缆固定头中。

安装

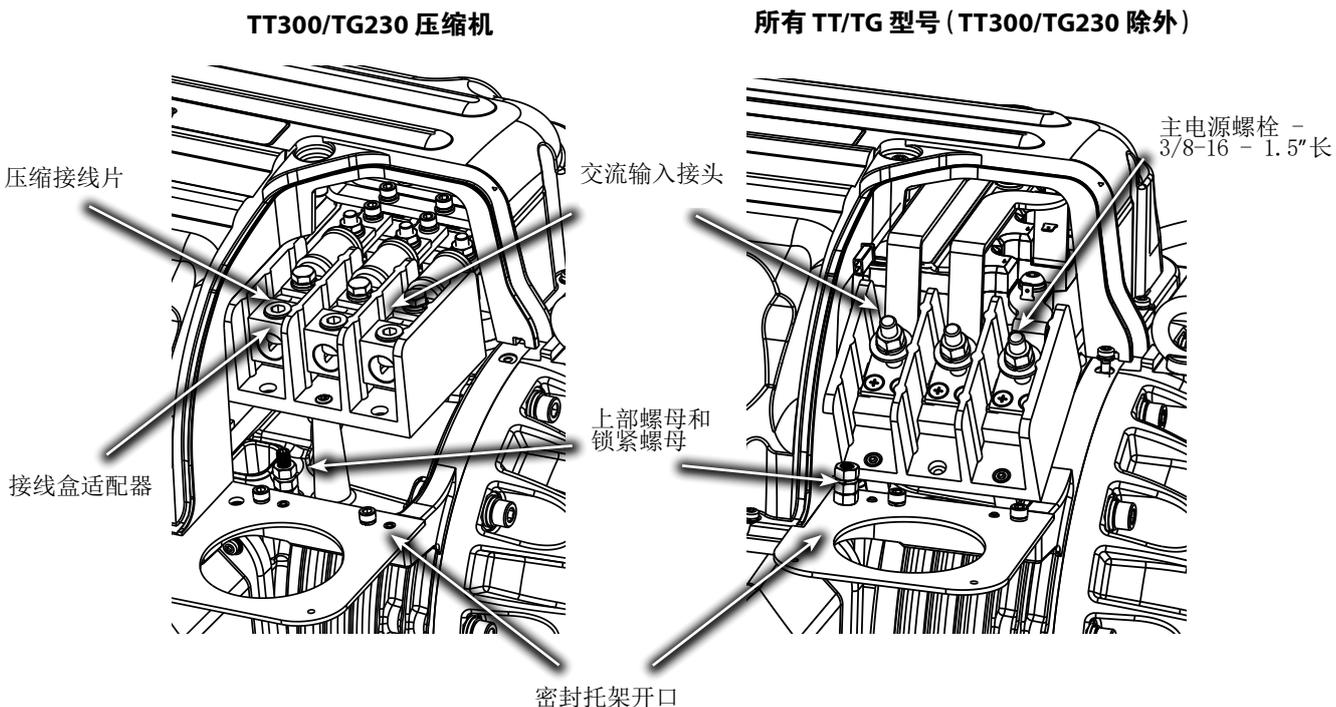
- 将接地电缆连接至压缩机外壳的接地柱上。
- 将上部螺母和锁紧螺母连接到接地柱上并拧紧（如图 20-10 所示）。

图 20-10 - 接地柱螺母



- 将 3 条主电源电缆连接到压缩机端子上（如图 20-11 所示）。对于 TT300/TG230 压缩机，继续执行步骤 8。对于所有其他 TT/TG 压缩机，继续执行步骤 9。

图 20-11 - 压缩机交流输入端子



- 需要按电缆生产商的规格拧紧 TT300/TG230 压缩机上的三 (3) 个压缩接线片。

注意

接线盒适配器的孔径为 18mm，因此，最大线缆直径不得超过此尺寸。

- 所有其他压缩机 (TT300/TG230 压缩机除外) 上的三 (3) 个 3/8"-16 螺母需要拧紧到 21Nm (15 ft-lbs)。
- 拧紧固定头螺母，以将电缆固定到主电源输入托架上。

11. 密封线缆和主电源输入托架之间的所有空隙，以最大限度地减少进入压缩机的灰尘。
12. 重新装上主电源输入盖板，并用紧固件进行固定。

附录 A：电力线路附件安装

A.1 线路电抗器安装说明 这些说明适用于在主配电板中安装线路电抗器。有关产品规格，请参考备件选型指南。

**A.1.1 交流线路电缆连接
(接自外部隔离器)**

注意

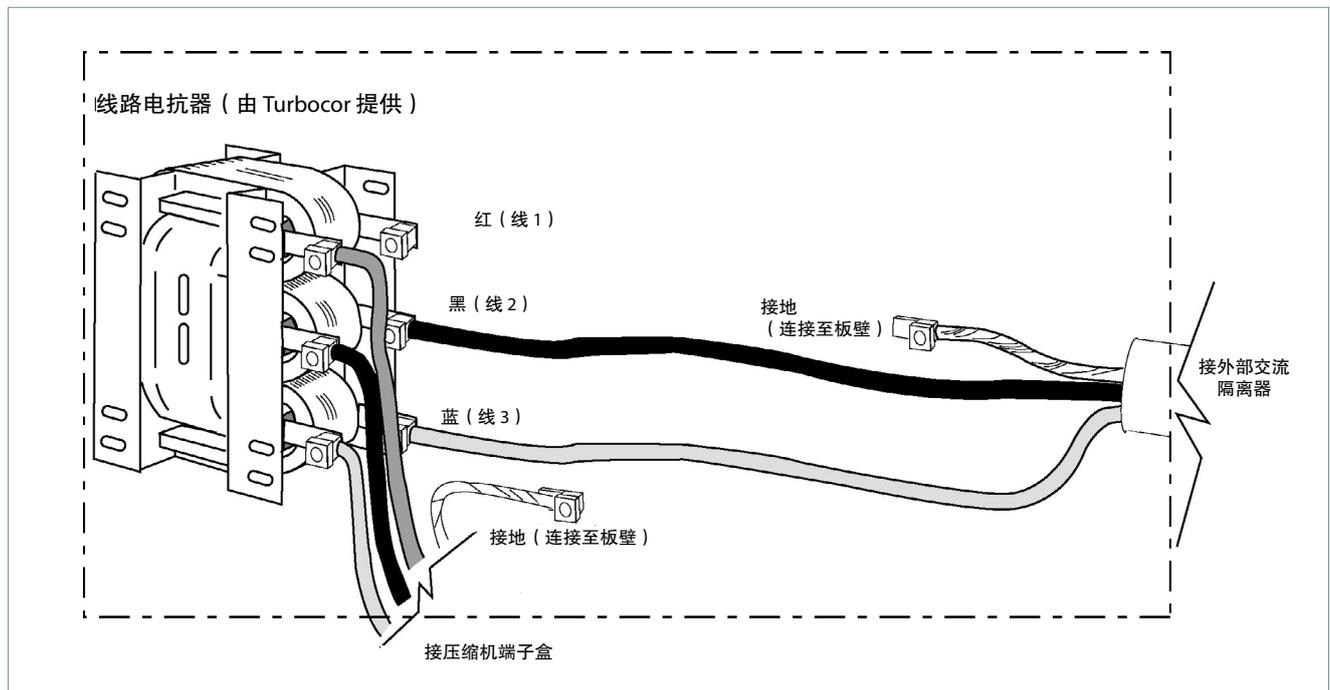
线路电抗器的安装金属件应由客户自备。

1. 图 A-69 示出了主电源输入电路及线路电抗器连接的示意图。请参考此示意图来选择线路电抗器的位置。
2. 从主配电板的开口处将交流线路电缆穿入该配电板内。
3. 如图 A-70 所示，将交流线路电缆连接至线路电抗器端子。
4. 将接地电缆连接至板壁上的安装块。确保接地电缆和板壁之间有良好的电 / 机械接触。
5. 采用经认可的方法（即电缆固定头）将交流线路电缆固定到主配电板上。

**A.1.2 交流线路电缆连接
(连接至压缩机端子)**

1. 从主配电板的开口处将交流线路电缆穿入该配电板内。
2. 如图所示，将交流线路电缆连接至线路电抗器输出端子。
3. 若要安装谐波滤波器，请将其交流线路电缆连接至线路电抗器输出端子。
4. 将接地线连接至板壁上的安装块。确保接地线和板壁之间有良好的电 / 机械接触。
5. 采用认可的方法（即电缆固定头）将交流线路电缆固定到主配电板上。
6. 有关完成压缩机交流输入连接的说明，请参考第 4.6 节“电源接线”。

图 A-1 - 线路电抗器连接



附录 B：电力线路附件安装

B.1 EMI/EMC 滤波器安装说明

1. 可将滤波器垂直安装在地面或墙面上。
2. 至少须为冷却槽留出 60mm (2 3/8") 的空间。

B.1.1 线路侧连接

滤波器的输入和输出引线应在可行范围内保持最大间距，并且在使用互连线管时应单独布线（如图 B-1 所示）。

1. 将线路电缆插入滤波器“线路”侧标有 L1、L2 和 L3 的端子中。拧紧端子螺钉。
2. 将接地片连接至主接地母线，并拧紧螺母（如图 B-2 所示）。

注意

为获得最佳性能，建议从滤波器底座将一条短而沉的绞合导线连接到主接地母线。为获得最佳接地效果，建议采用层织线、绞合线或细缆型柔性焊接电缆。

B.1.2 负载侧连接

1. 将负载电缆（来自线路电抗器的线路侧）插入滤波器“负载”侧标有 L1、L2 和 L3 的端子中。拧紧端子螺钉。
2. 将接地片连接至主接地母线，并拧紧螺母。

B.1.3 谐波滤波器

1. 如果要安装谐波滤波器，请遵循生产商操作说明。
2. 应在线路电抗器的负载侧连接谐波滤波器（如图 20-9 所示）。

图 B-1 - 互连布局

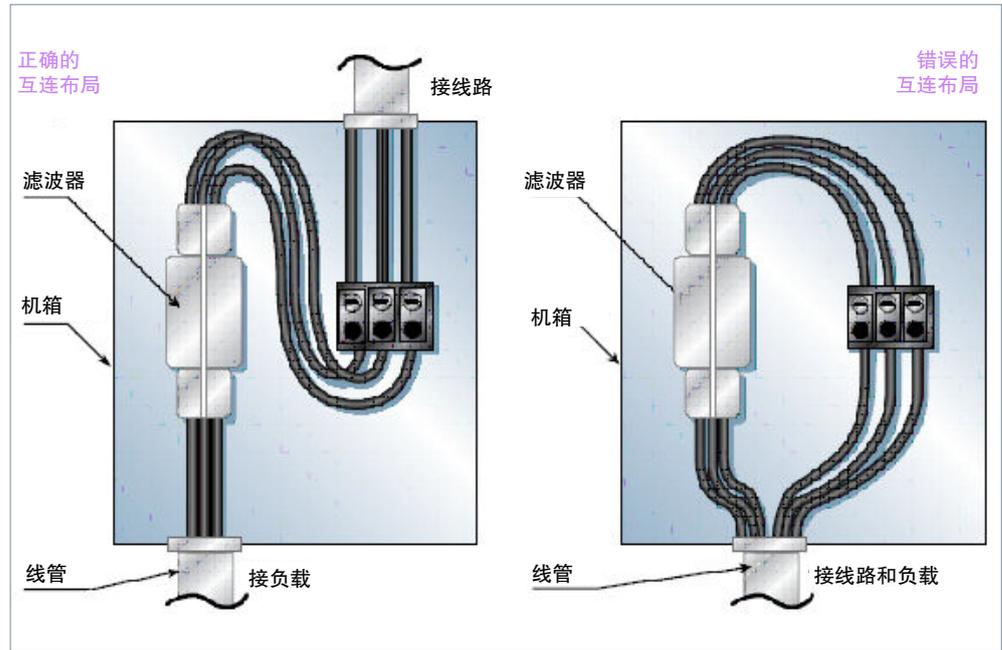
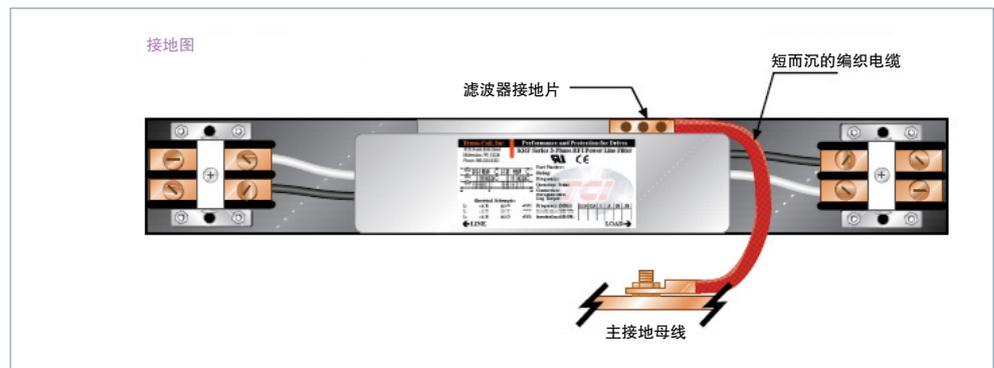


图 B-2 - 接地图



快速排查丹佛斯 Turbocor® 压缩机故障。

新版丹佛斯 TurboTool® 2.0 应用能够满足全面维护丹佛斯 Turbocor® 压缩机的需求。

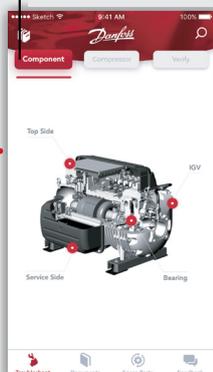
24/7

现场排查丹佛斯
Turbocor® 压缩机
故障

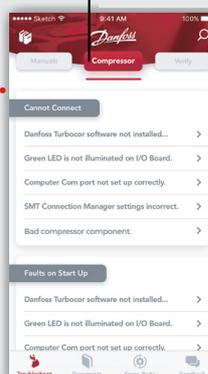


故障排查

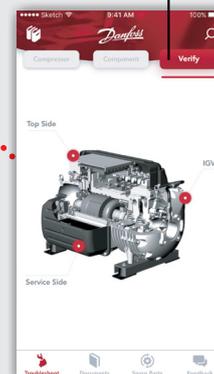
TurboTool® 应用方便技术人员轻松解决丹佛斯 Turbocor® 压缩机上的问题。



用户可从该应用中的症状列表中选择与正在维护的压缩机所呈现的问题相对应的选项。然后，该应用将列出可能原因、问题解决方案以及供参考的维护文档资料以便获取更多信息。



该应用提供主要组件的正确操作参数；无需在手头保留参考文档。

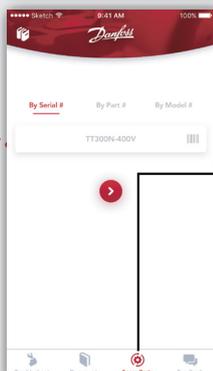
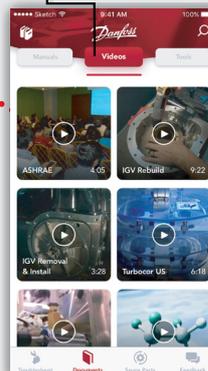


不再需要保留数百页的部件目录和培训手册。使用该应用，所有此类信息都可通过智能设备唾手可得。

备件



使用该应用，可观看由丹佛斯 Turbocor® 制作的视频，其中演示了如何在丹佛斯 Turbocor® 压缩机上拆除、安装和重新组装主要组件。



TurboTool® 可帮助您快速确定所需备件。使用智能机的摄像头快速扫描压缩机序列号或输入部件号或型号，该应用将显示出可能的备件套件。

立即下载 2.0
应用！



扫描
以下下载应用



www.turbocor.danfoss.com | TURBOCOR®

丹佛斯商用压缩机

是制冷和空调压缩机和冷凝机组的制造商，业务遍及世界各地。我们提供各种高质量、创新型的产品，能够帮助客户发现最具节能效果的解决方案，实现环保并降低总体生命周期成本。

我们在封闭式压缩机领域有着 40 年的经验，掌握先进的变频技术，是世界领先的制造商。目前我们在三大洲设有技术部门和制造设施。



丹佛斯涡旋压缩机



丹佛斯变频涡旋压缩机



丹佛斯 Maneurop 活塞压缩机



丹佛斯 Secop 压缩机



丹佛斯 Turbocor 天磁无油压缩机



丹佛斯 Optyma 冷凝机组

我们的产品被用于各种应用中，例如屋顶式空调机组、冷水机组、家用空调、热泵、冷藏室、超市、储奶容器冷却和工业冷却工艺。

<http://turbocor.danfoss.com>

丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司

Heating Segment • heating.danfoss.cn • +86 21 61513000 • 电子邮件 : heating@danfoss.com

Danfoss 公司对样本、小册子和其他印刷资料里可能出现的错误不负任何责任。恕 Danfoss 公司有权改变其中产品而不事先通知。这同样适用于已经订了货的产品，只要该变更不会造成已商定的必要的技术规格的改变。本材料中所有的商标为相关公司的财产。Danfoss 和所有 Danfoss 的标志是 Danfoss 公司 A/S (丹佛斯总部) 的商标。丹佛斯公司保留全部所有权。