

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

维修手册 - 修订版 C

# 丹佛斯 Turbocor® VTT 和 VTX 系列离心式压缩机

VTT 和 VTX 系列压缩机



<http://turbocor.danfoss.com>

 **TURBOCOR®**

本手册涵盖了VTT 主要修订版“C”压缩机和所有VTX 压缩机。因为存在一些影响各种维修步骤的设计差异,所以如果您持有的压缩机为主要修订版“B”或更早的VTT 压缩机,则建议您从我们的网站下载VTT 维修手册修订版A。



## 目录

<b>第 1.0 章 简介 .....</b>	<b>15</b>
1.1 目的 .....	15
1.2 序 .....	15
1.3 质量承诺 .....	16
1.4 安全事项概要 .....	16
1.5 预防措施 .....	16
1.6 制冷剂类型 .....	17
1.7 VFD 电源隔离 .....	17
1.8 处理静电敏感设备 .....	18
1.9 VTT/VTX O 形圈 .....	19
<b>第 2.0 章 压缩机基本知识 .....</b>	<b>23</b>
2.1 主要流体通道 .....	23
2.2 经济器 .....	24
2.3 压缩机冷却 .....	24
2.4 压缩机冷却 .....	24
2.5 VFD 冷却 .....	24
2.6 压缩机能量与信号流 .....	25
<b>第 3.0 章 压缩机组件 .....</b>	<b>29</b>
3.1 部件标识 .....	29
3.2 外部组件 .....	36
3.3 电源侧 .....	55
3.4 检修侧 .....	69
3.5 内部组件 .....	105
3.6 VTX IGV .....	140
<b>第 4.0 章 变频驱动器 (VFD) 部件 .....</b>	<b>157</b>
4.1 VFD 模块 .....	157
4.2 VFD 控制卡 .....	158
4.3 VFD 孔口 .....	160
4.4 VFD 阀 .....	160
4.5 VFD 压力控制阀电缆 .....	161
4.6 VFD DC-DC 电缆 .....	163
<b>第 5.0 章 OEM 模块部件 .....</b>	<b>167</b>
5.1 DC-DC 模块 .....	167
5.2 压缩机接口模块 (CIM) .....	170
<b>第 6.0 章 压缩机拆卸与安装 .....</b>	<b>175</b>
6.1 制冷剂盛装 .....	175
6.2 压缩机拆卸 .....	175
6.3 压缩机安装 .....	178
<b>附录 A - 缩略语 .....</b>	<b>181</b>
<b>附录 B - VFD 维护 .....</b>	<b>183</b>
<b>附录 C - 专用工具规格 .....</b>	<b>189</b>

<b>第 1.0 章 简介 .....</b>	<b>15</b>
<b>第 2.0 章 压缩机基本知识 .....</b>	<b>23</b>
<b>第 3.0 章 压缩机组件 .....</b>	<b>29</b>
表 3-1 压缩机组件标识 (检修侧) .....	30
表 3-2 压缩机组件标识 (电源侧) .....	31
表 3-3 VTT 压缩机组件标识 (检修侧 - 盖板取掉) .....	31
表 3-4 VTX 压缩机组件标识 (检修侧 - 盖板取掉) .....	32
表 3-5 压缩机组件标识 (VTT 电源侧 - 电缆) .....	34
表 3-6 压缩机组件标识 (VTX 电源侧 - 电缆) .....	35
表 3-7 IFV 执行器扭矩规格 .....	38
表 3-8 阀盖/功能模块 O 形圈描述 .....	40
表 3-9 ICM 主体扭矩规格 .....	40
表 3-10 IFV 管组件扭矩规格 .....	41
表 3-11 经济器扭矩规格 .....	48
表 3-12 EXV 扭矩规格 .....	51
表 3-13 电机冷却出口法兰扭矩规格 .....	54
表 3-14 底塞扭矩规格 .....	55
表 3-15 电机电源盖板扭矩规格 .....	56
表 3-16 主电源输入托架扭矩规格 .....	58
表 3-17 电机端子盒扭矩规格 .....	64
表 3-18 塔板扭矩规格 .....	66
表 3-19 电机电源馈通装置扭矩规格 .....	69
表 3-20 检修侧盖板扭矩规格 .....	70
表 3-21 内部组件扭矩规格 .....	76
表 3-22 定子温度传感器馈通装置扭矩规格 .....	80
表 3-23 端子到电线颜色 .....	92
表 3-24 前轴承传感器引脚验证 .....	94
表 3-25 后轴承传感器引脚验证 .....	97
表 3-26 CCM 测试点值 .....	99
表 3-27 电子元件侧扭矩规格 .....	103
表 3-28 温度/压力传感器扭矩规格 .....	105
表 3-29 定子热敏电阻 R/T 曲线 .....	109
表 3-30 定子冷却温度传感器 .....	113
表 3-31 前轴承线圈电阻 .....	130
表 3-32 后轴承线圈电阻 .....	139
表 3-33 径向轴承扭矩规格 .....	139
表 3-34 IGV 组件 .....	140
表 3-35 IGV 馈通接线顺序 .....	144
表 3-36 IGV 扭矩规格 .....	153
<b>第 4.0 章 变频驱动器 (VFD) 部件 .....</b>	<b>157</b>
表 4-1 RS485 详细信息 .....	159
表 4-2 VFD 卡扭矩规格 .....	159
表 4-3 直流总线电缆扭矩规格 .....	164
<b>第 5.0 章 OEM 模块部件 .....</b>	<b>167</b>
表 5-1 DC-DC 扭矩规格 .....	169
表 5-2 CIM 扭矩规格 .....	171
<b>第 6.0 章 压缩机拆卸与安装 .....</b>	<b>175</b>
表 6-1 安装扭矩规格 .....	179
表 6-2 法兰和基座安装紧固件扭矩规格 .....	179
<b>附录 A - 缩略语 .....</b>	<b>181</b>
表 A-1 - 缩略语/术语 .....	181
<b>附录 B - VFD 维护 .....</b>	<b>183</b>
表 B-1 - VFD 电气连接扭矩额定值 .....	187
表 B-2 - VFD 预防性维护检查清单 .....	187
<b>附录 C - 专用工具规格 .....</b>	<b>189</b>

## 示意图列表

<b>第 1.0 章 简介 .....</b>	<b>15</b>
图表 1-1 危险通知示例 .....	17
图表 1-2 警告通知示例 .....	17
图表 1-3 “注意”示例 .....	17
图表 1-4 危险通知示例 .....	18
图表 1-5 ESD 标签 .....	18
<b>第 2.0 章 压缩机基本知识 .....</b>	<b>23</b>
<b>第 3.0 章 压缩机组件 .....</b>	<b>29</b>
图表 3-1 压缩机外部组件标识 - VTT 检修侧 .....	29
图表 3-2 压缩机外部组件标识 - VTX 检修侧 .....	29
图表 3-3 压缩机外部组件标识 - VTT 电源侧 .....	30
图表 3-4 压缩机外部组件标识 - VTX 电源侧 .....	30
图表 3-5 压缩机组件标识 - VTT 检修侧 (盖板取掉) .....	31
图表 3-6 压缩机组件标识 - VTX 检修侧 (盖板取掉) .....	32
图表 3-7 压缩机组件标识 - VTT 电源侧 (盖板取掉) .....	33
图表 3-8 压缩机组件标识 - VTX 电源侧 (盖板取掉) .....	33
图表 3-9 压缩机组件标识 (电源侧 - 盖板取掉) .....	33
图表 3-10 压缩机传感器和电缆顶部 - VTT .....	34
图表 3-11 压缩机传感器和电缆顶部 - VTT .....	34
图表 3-12 压缩机传感器和电缆顶部 - VTX .....	35
图表 3-13 压缩机传感器和电缆顶部 - VTX .....	35
图表 3-14 IFV 执行器 .....	36
图表 3-15 IFV 执行器安装固定螺钉 .....	36
图表 3-16 IFV 执行器安装 .....	37
图表 3-17 ICM 主体 .....	38
图表 3-18 阀盖/功能模块拆卸 .....	38
图表 3-19 ICM 主体安装 .....	39
图表 3-20 放置阀盖/功能模块 O 形圈 .....	39
图表 3-21 IFV 管路组件 .....	40
图表 3-22 IFV 电缆 .....	41
图表 3-23 IFV 电缆连接 .....	42
图表 3-24 J14 CCM 板连接器 .....	42
图表 3-25 IFV 电缆固定夹 .....	43
图表 3-26 压力/温度线束 .....	44
图表 3-27 VTT J8 CCM 板连接器 .....	44
图表 3-28 VTX J8 和 J18 CCM 板连接器 .....	45
图表 3-29 压力/温度传感器线束固定夹 .....	45
图表 3-30 压力/温度传感器电阻/温度 (R/T) 曲线 .....	46
图表 3-31 经济器盲板 .....	47
图表 3-32 经济器盲板安装 .....	47
图表 3-33 EXV .....	48
图表 3-34 执行器线圈拆卸 .....	48
图表 3-35 EXV 安装 .....	49
图表 3-36 执行器线圈安装 .....	49
图表 3-37 手动打开阀 .....	50
图表 3-38 EXV 焊接 .....	50
图表 3-39 EXV 电缆 .....	51
图表 3-40 CCM J15 连接器 .....	51
图表 3-41 EXV 电缆固定夹 .....	52
图表 3-42 用于导通性/电阻验证的电缆引脚分配 .....	52
图表 3-43 电机冷却出口法兰 .....	53
图表 3-44 电机冷却出口法兰 .....	54
图表 3-45 底塞 .....	54
图表 3-46 VTT/VTX 电机电源盖板 .....	55
图表 3-47 VTX 电机电源盖板安装 .....	56
图表 3-48 VTT 主电源输入托架 (修订版 C) .....	57
图表 3-49 VTX 主电源输入托架 .....	57
图表 3-50 VTX 主电源输入托架安装 .....	58
图表 3-51 VTX 母排铜垫片及母排 .....	59
图表 3-52 VTX 母排垫片拆卸 .....	59
图表 3-53 VTX 母排拆卸 .....	60
图表 3-54 VTT 母排拆卸 .....	60
图表 3-55 VTX 母排 .....	61
图表 3-56 VTT 母排 .....	61

图表 3-57 VTT 电机端子盒)	62
图表 3-58 VTX 电机端子盒	62
图表 3-59 端子盒拆卸	63
图表 3-60 VTT 端子盒安装	63
图表 3-61 VTX 端子盒安装	64
图表 3-62 塔板	65
图表 3-63 塔板紧固方式	66
图表 3-64 电机电源馈通装置	66
图表 3-65 电机电源馈通装置(已安装)	67
图表 3-66 电机电源馈通装置部件分解图	67
图表 3-67 电机电源馈通装置安装	68
图表 3-68 检修侧盖板	69
图表 3-69 前轴承传感器馈通装置	70
图表 3-70 前轴承电源馈通装置	70
图表 3-71 前轴承馈通装置内部连接器	71
图表 3-72 前轴承传感器馈通装置	71
图表 3-73 前轴承电源馈通装置	71
图表 3-74 后轴承传感器馈通装置	72
图表 3-75 后轴承电源馈通装置	72
图表 3-76 导销位置	73
图表 3-77 端盖拆卸	73
图表 3-78 后轴承传感器和后轴承电源线束	74
图表 3-79 后轴承馈通拆卸	74
图表 3-80 后轴承传感器馈通装置	75
图表 3-81 后轴承电源馈通装置	75
图表 3-82 定子温度传感器馈通装置	76
图表 3-83 推力盘拆卸	77
图表 3-84 定子温度传感器内部连接器	77
图表 3-85 定子温度馈通装置方向	78
图表 3-86 推力盘定位销	78
图表 3-87 推力盘安装	79
图表 3-88 定子温度传感器馈通连接器	79
图表 3-89 VTT/VTX 检修电子元件总成	80
图表 3-90 检修电子元件拆卸	81
图表 3-91 导热膏涂覆	81
图表 3-92 CCM (VTT 修订版 C)	83
图表 3-93 CCM (VTX)	83
图表 3-94 CCM 电气连接和测试点 (VTT 修订版 C)	85
图表 3-95 CCM 电气连接和测试点 (VTX 修订版)	86
图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置	86
图表 3-97 CCM-CIM 24V 电缆	87
图表 3-98 CCM J7 连接器	87
图表 3-99 铁氧体扼流磁环	87
图表 3-100 CIM 处的 24 VDC 连接器	87
图表 3-101 DC-DC-CCM 24V 电缆	88
图表 3-102 J16 连接器	88
图表 3-103 J4 连接器	89
图表 3-104 CCM-CIM CAN 电缆	89
图表 3-105 CIM 处的 J2 接头	90
图表 3-106 J17	90
图表 3-107 CCM-VFD 电缆	91
图表 3-108 J4 连接器	91
图表 3-109 端子标识	92
图表 3-110 前轴承传感器电缆	93
图表 3-111 前轴承传感器连接	93
图表 3-112 9 引脚连接器	94
图表 3-113 馈通连接器	95
图表 3-114 后轴承传感器电缆	95
图表 3-115 后轴承传感器连接	96
图表 3-116 9 引脚连接器	97
图表 3-117 馈通连接器	97
图表 3-118 定子温度传感器电缆	98
图表 3-119 CCM J12 连接	98
图表 3-120 CCM 测试点值	99
图表 3-121 脉冲宽度调制放大器	99

## 示意图列表

图表 3-122	PWM 连接器 - 6 引脚	100
图表 3-123	PWM 连接器 - 4 引脚	100
图表 3-124	250V DC-DC-PWM 电缆 (VTT 修订版 C 及所有 VTX)	101
图表 3-125	PWM J11 连接器	101
图表 3-126	DC-DC J2 连接器	102
图表 3-127	DC-DC 250VDC 测试点	102
图表 3-128	PWM 测试点	103
图表 3-129	高压和低压/温度传感器	104
图表 3-130	吸气温度传感器位置	104
图表 3-131	排气温度传感器位置	104
图表 3-132	温度/压力传感器引脚位置	105
图表 3-133	与定子连接	106
图表 3-134	检修侧盖板	108
图表 3-135	定子温度传感器电缆连接器	108
图表 3-136	定子温度传感器电缆外部连接器	108
图表 3-137	定子冷却温度传感器	110
图表 3-138	后轴承传感器馈通装置	110
图表 3-139	定子冷却温度传感器	111
图表 3-140	导销位置	111
图表 3-141	端盖拆卸	112
图表 3-142	定子冷却温度传感器故障	112
图表 3-143	吸气壳体电缆夹	114
图表 3-144	IFV 组件拆卸	114
图表 3-145	VTT 支撑位置	115
图表 3-146	VTX 支撑位置	115
图表 3-147	吸气壳体导销位置	116
图表 3-148	吸气壳体起吊点	116
图表 3-149	吸气壳体已拆卸	117
图表 3-150	导销位置	117
图表 3-151	端盖拆卸	118
图表 3-152	轴定位销放置	118
图表 3-153	VTX 扩压器	119
图表 3-154	叶轮螺栓	119
图表 3-155	VTT 一级叶轮拆卸	120
图表 3-156	VTX 一级叶轮拆卸	120
图表 3-157	尼龙轴保护器和封盖	120
图表 3-158	拆卸蜗壳 - 步骤一	121
图表 3-159	不带吊耳的蜗壳支撑	121
图表 3-160	VTT 蜗壳拆卸 - 步骤二	122
图表 3-161	VTX 蜗壳拆卸 - 步骤二	122
图表 3-162	二级叶轮拆卸	122
图表 3-163	备降轴承/迷宫密封板拆卸	123
图表 3-164	前备降轴承	123
图表 3-165	备降轴承/迷宫密封板后面的轴承座圈和垫片	124
图表 3-166	备降轴承/迷宫密封板紧固方式	124
图表 3-167	蜗壳紧固方式	125
图表 3-168	VTX 扩压器安装	126
图表 3-169	吸气壳体紧固方式	127
图表 3-170	前双轴承总成	128
图表 3-171	备降轴承/迷宫密封板后面的轴承座圈和垫片	128
图表 3-172	前双轴承总成拆卸	129
图表 3-173	双轴承聚酯薄膜插入	129
图表 3-174	前轴承电源馈通引脚分配	130
图表 3-175	导销位置	131
图表 3-176	端盖拆卸	131
图表 3-177	后轴承传感器和后轴承电源线束	132
图表 3-178	后轴承馈通拆卸	132
图表 3-179	轴向轴承总成顶起螺钉位置	133
图表 3-180	轴向轴承拆卸	133
图表 3-181	推力盘拆卸	135
图表 3-182	径向轴承聚酯薄膜插入	135
图表 3-183	径向轴承紧固件	136
图表 3-184	径向轴承总成顶起螺钉位置	136
图表 3-185	径向轴承总成拆卸	137

图表 3-186 径向轴承已拆卸 .....	137
图表 3-187 推力盘定位销 .....	138
图表 3-188 推力盘安装 .....	138
图表 3-189 后轴承电源馈通引脚标识 .....	139
图表 3-190 VTX IGV 总成 .....	140
图表 3-191 IGV 连接 .....	140
图表 3-192 IGV 电机馈通装置 .....	141
图表 3-193 SMT 图标 .....	141
图表 3-194 阀门控制工具 .....	141
图表 3-195 IGV 选项卡 .....	142
图表 3-196 IGV 打开位置 .....	142
图表 3-197 IGV 线束拆卸 .....	142
图表 3-198 IGV 壳体拆卸 .....	143
图表 3-199 IGV 馈通装置拆卸 .....	143
图表 3-200 固定螺钉拆卸 .....	144
图表 3-201 IGV 电机总成拆卸 .....	145
图表 3-202 锁环工具 .....	145
图表 3-203 锁环拆卸 .....	145
图表 3-204 蜗轮拆卸 .....	146
图表 3-205 大蜗轮轴承拆卸 .....	146
图表 3-206 IGV 喉管拆卸 .....	146
图表 3-207 小蜗轮轴承拆卸 .....	147
图表 3-208 小蜗轮轴承安装 .....	147
图表 3-209 位置指示器磁铁 .....	147
图表 3-210 大蜗轮轴承安装 .....	148
图表 3-211 锁环安装 .....	148
图表 3-212 IGV 蜗轮对齐 .....	149
图表 3-213 轴位置 .....	149
图表 3-214 IGV 电机对齐 .....	149
图表 3-215 电机电线位置 .....	150
图表 3-216 已连接的 IGV 电机电线 .....	150
图表 3-217 馈通装置方向 .....	150
图表 3-218 吸气壳体紧固方式 .....	151
图表 3-219 IGV 位置运动路径 .....	152
图表 3-220 IGV 打开位置 .....	152

**第 4.0 章 变频驱动器 (VFD) 部件 ..... 157**

图表 4-1 VFD .....	157
图表 4-2 VFD 控制卡 .....	158
图表 4-3 RS 485 和联锁连接详细信息 .....	158
图表 4-4 VFD 孔口 .....	160
图表 4-5 冷却板管 .....	160
图表 4-6 VFD 阀 .....	160
图表 4-7 VFD 压力控制阀电缆 .....	161
图表 4-8 VFD 压力控制阀引脚标识 .....	161
图表 4-9 VFD 压力控制阀 M12 连接 .....	162
图表 4-10 图 179 - CIM J6 位置 .....	162
图表 4-11 CIM J6 接线图 .....	163
图表 4-12 VFD DC-DC 电缆 .....	163
图表 4-13 DC-DC J1 连接器 .....	163
图表 4-14 VFD 直流总线 + 和 - 端子 .....	164

**第 5.0 章 OEM 模块部件 ..... 167**

图表 5-1 DC-DC .....	167
图表 5-2 DC-DC J1 连接与 J12 -J13 测试点 .....	167
图表 5-3 DC-DC J2 和 4 连接 .....	168
图表 5-4 风扇连接器 .....	168
图表 5-5 DC-DC 风扇方向 .....	169
图表 5-6 DC-DC 24 和 250VDC 输出 .....	169
图表 5-7 CIM .....	170
图表 5-8 CIM 面板 .....	170
图表 5-9 CIM 连接 .....	170
图表 5-10 活动报警/故障查看器 .....	171



---

## 示意图列表

<b>第 6.0 章 压缩机拆卸与安装 .....</b>	<b>175</b>
图表 6-1 压缩机总成 .....	175
图表 6-2 压缩机电力电缆拆卸 .....	176
图表 6-3 压缩机接地柱 .....	176
图表 6-4 应力消除装置 .....	177
图表 6-5 索环 .....	177
<b>附录 A - 缩略语 .....</b>	<b>181</b>
<b>附录 B - VFD 维护 .....</b>	<b>183</b>
图表 B-1 VFD 扭矩规格 (带射频干扰滤波器) .....	185
图表 B-2 VFD 扭矩规格 (无射频干扰滤波器) .....	186
<b>附录 C - 专用工具规格 .....</b>	<b>189</b>

**本页特意留为空白**

## 所有权声明

版权、责任限制与修订权。

本出版物含有丹佛斯有限责任公司的所有权信息。本出版物受美国和其他大多数国家/地区的版权法保护。本出版物归丹佛斯有限责任公司所有，本出版物在进行最新修订之后出版（如本文标题页所示）。本文档仅供丹佛斯有限责任公司客户以及潜在客户使用。禁止将本文档另作他用。

测试已经证实，按照本手册中所述指南生产的设备将可正常运行，但是丹佛斯有限责任公司无法保证设备可在各种实体、硬件或软件环境中运行。

本手册中所述指南按“原样”提供，不对包括但不限于状况、不间断使用、试销性、特定用途适用性作任何明示或暗示担保。

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），丹佛斯有限责任公司概不负责。丹佛斯有限责任公司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，丹佛斯有限责任公司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。

丹佛斯有限责任公司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，丹佛斯有限责任公司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 有限责任公司  
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>

**在阅览本手册时发现错误或有可改进之处？请通过发送电子邮件至 [turbocor.contact@danfoss.com](mailto:turbocor.contact@danfoss.com) 向我们简要描述。**

\* 如有变更，恕不另行通知。

\* 丹佛斯有限责任公司致力于追求卓越，并确保产品不断改进。



---

## 第 1 章:简介

1.1	目的.....	15
1.2	序.....	15
1.3	质量承诺.....	16
1.4	安全事项概要.....	16
1.5	预防措施.....	16
1.5.1	危险通知.....	16
1.5.2	警告通知.....	17
1.5.3	注意.....	17
1.6	制冷剂类型.....	17
1.7	VFD 电源隔离.....	17
1.8	处理静电敏感设备.....	18
1.8.1	ESD 防护/接地.....	18
1.9	VTT/VTX O 形圈.....	19

**本页特意留为空白**



## 第 1.0 章 简介

本章简要介绍了维修手册,其中包括目的、序、使用的文档约定、安全信息与丹佛斯有限责任公司质量方针。

本手册涵盖了 VTT 和 VTX 压缩机。VTT 和 VTX 压缩机的主要区别在于 IFV (仅用于 VTT 压缩机) 和 IGV (仅用于 VTX 压缩机)。必要时,本手册将说明两种型号之间的区别。在多数情况下,差别比较细微,将使用一般说明。

在本出版物发布时, VTT 压缩机已经过了三 (3) 次重要修订。在本手册中,将标识各类组件差异 (若适用)。该压缩机的最新版本为重要修订版“C”,允许使用客户提供的一些电子元件用电缆。VTX 压缩机也允许使用客户提供的电缆。有关所需电缆类型和最大长度的详细信息,请参阅 [VTT/VTX 应用手册](#)。

### 1.1 目的

本维修手册旨在介绍关于丹佛斯 Turbocor 变频双涡轮 VTT 和 VTX 压缩机的特定维护程序。本手册并非旨在教授基本安全、制冷、电气或安装技术。假设使用本手册的人员将通过适当认证,并且在使用高压制冷剂与中等电压电气组件 (达到 1 千伏 (KV) 高功率交流 (AC) 与直流 (DC)) 作业方面具备丰富的知识、经验与技能。

有些可能出现的安全情况并未在本手册中预测或提及。丹佛斯有限责任公司要求使用本手册和操作丹佛斯 Turbocor® 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。

本手册的目的是提供:

- 关于压缩机设计的总体描述
- 关于压缩机不同组件的功能描述
- 关于检测压缩机内问题源所需执行的程序信息
- 拆卸与装配压缩机不同组件的程序
- 故障与校准解释
- 系统故障排查建议
- 应当执行的维护任务

本手册仅提供常规检修程序,并不提供单件产品或单个组件的部件号。如果需要此信息,请与认证的丹佛斯 Turbocor 原始设备制造商 (OEM) 客户联系。

### 1.2 序

本手册按下列方式排序。

- **章节 1:简介** – 本章介绍手册的目的、序、手册中使用的约定以及关于“危险”、“警告”与“注意”符号使用说明的安全事项概要。
- **章节 2:压缩机基本知识** – 本章介绍压缩机的零部件,并且提供关于各种组件在主要流体通道、电机冷却系统和能量与信号流中所起作用的基本知识。
- **章节 3:压缩机组件** – 本章详细介绍各种组件、获取验证组件可正常运行的测量数据所需检测的步骤,以及更换压缩机组件的必要步骤。

- **章节 4:变频驱动器 (VFD) 组件** – 本章详细介绍各种组件、获取验证组件可正常运行的测量数据所需检测的步骤,以及更换变频驱动器 (VFD) 组件的必要步骤。
- **章节 5:OEM 模块组件** – 本章详细介绍 DC-DC 模块和压缩机接口模块 (CIM) 的有关信息、获取证明这些组件可正常运行的测量数据所需采取的步骤,以及更换这些组件的必要步骤。
- **附录 A:缩略语/术语** – 本章提供关于本手册中所使用术语与缩略语的定义。
- **附录 B:特殊工具规格** – 本节提供了拆卸/组装 VTX 内部组件所需的特殊工具有关图纸。

在本手册中使用了下述约定:

- **步骤** – 所有用户操作步骤都用带有编号的步骤列出,单步骤操作时除外。单个步骤由项目符号标明。
- **需要执行的用户操作 (软件)** – 如果用户需要在软件程序中进行操作,则操作将用粗体显示。示例:当 Login (登录) 窗口打开时,键入**您的用户名与密码**。
- **监视程序窗口名称** – 所有窗口名称都用斜体表示。如 *Compressor Controller (压缩机控制器) 窗口*。
- **内部引用** – 引用手册内各章节的内容时,引用的章节名称放在引号内。例如,按照本手册“压缩机/VFD电源隔离”部分的说明隔离 VFD 电源。
- **外部引用** – 引用非手册内的内容时,引用内容将带有下划线。例如:有关安装程序,请参阅应用和安装手册。

### 1.3 质量承诺

丹佛斯有限责任公司以其卓越的产品质量而闻名于世。这意味着我们:

- 通过信念坚定的领导和技能娴熟、锐意创新且思行敏捷的员工,为我们的客户实现其业务目标提供有力支持。
- 创建和执行有效且一致的流程,并持续改进它们以预防故障。
- 确保所有产品、流程和服务得到持续改进。
- 遵守法律法规要求以及客户和其他相关方的约定要求。
- 确保丹佛斯 Turbocor 的所有生产场所都通过 ISO 9001 认证并符合 IATF 16949 标准。

### 1.4 安全事项概要

由于存在压力与电压危险,因此在压缩机的安装、启动和维护期间必须遵守安全预防措施。只有具备资质和受到过培训的人员才能安装、启动或维护丹佛斯 Turbocor 压缩机。本手册在不同位置提供了旨在提醒维护人员警惕潜在危险的安全信息,安全信息以“**危险**”和“**警告**”标题提示。

### 1.5 预防措施

关于个人安全与设备安全的注意事项非常重要。下列章节涉及到保养压缩机时必须遵守的安全预防措施与方法。

#### 1.5.1 危险通知

**危险通知**表示如果不严格遵守某项基本操作或维护程序、规范或条件,将可能导致人员伤亡或长期健康危害。“危险”通知以第 17 页的“图表 1-1 危险通知示例”中所示的格式显示。

图表 1-1 危险通知示例



### 1.5.2 警告通知

警告通知表示如果不严格遵守某项基本操作或维护程序、规范或条件,将可能导致设备损害或破坏,或可能导致相关程序的执行结果发生问题。“警告”通知以“图表 1-2 警告通知示例”中所示的格式显示。

图表 1-2 警告通知示例



### 1.5.3 注意

“注意”提供附加信息,比如提示、备注或其他有用但不紧要的信息。“注意”以“图表 1-3 “注意”示例”中所示的格式显示。

图表 1-3 “注意”示例



## 1.6 制冷剂类型

VTT 和 VTX 系列压缩机完全无油,并为与 HFC-134a 制冷剂配合使用进行了优化。

## 1.7 VFD 电源隔离

在维修压缩机或 VFD 之前,通过完成下列步骤对 VFD 进行电隔离:



1. 关闭 VFD 的主电源输入。
2. 将主电源锁定/挂牌 (LOTO), 以确保主电源输入不会意外或在未经授权的情况下被重新接通。
3. 小心地打开 VFD 门, 寻找变频器上应熄灭的指示灯。
4. 确认指示灯不再亮起后, 将门关闭。
5. 使用具有适当额定值的电压表, 确认交流电压是否被隔离。
6. 至少等待 20 分钟, 让直流总线电容器放电。
7. 打开 VFD 门, 特别注意不要触碰 VFD 内部的任何组件。
8. 使用具有适当额定值的电压表, 检查标记为 #81 和 #82 的端子处的直流总线, 这些端子为 DC-DC 提供直流电压。如果电压超过 5 V (伏直流), 请等待五 (5) 分钟, 然后再检查, 直到电压低于 5 VDC。

## 1.8 处理静电敏感设备

图表 1-4 危险通知示例



当有源电子组件接触静电荷时容易受到损坏。此类组件损坏有可能直接造成故障或者使用寿命缩短。由于并非始终明显存在静电荷,因此在维护人员处理敏感的电子组件时务必遵循静电控制程序。

本章概括介绍维护人员在现场提供服务支持时必须遵循的静电控制预防措施。服务支持人员应当营造一种安全的无静电环境。

维护人员必须使用商用型检修套件操作对静电敏感的设备。套件通常包括:

- 接地线总成
- 弹簧夹
- 接地腕带
- 腕带测试仪

由于因特定缘故无法营造出安全的静电控制环境,则操作人员应确保静电放电 (ESD) 设备与工作人员的电势同设备相同。

只能在最后时刻(就在操作人员更换工作准备就绪时开始安装之前)从 ESD 防护袋上拆下电子模块。

操作人员应避免接触模块上的任何组件或连接器,并且应紧握模块的边缘或外壳(选择适用方法)。

### 1.8.1 ESD 防护/接地

容易受到 ESD 损坏的所有零件应使用下列标签进行标记。请参阅“图表 1-5 ESD 标签”。请遵循下列说明确保安全和防止零件受到 ESD 损坏。

图表 1-5 ESD 标签



## 1.9 VTT/VTX O形圈

VTT 和 VTX 压缩机中使用了各种 O 形圈来盛装制冷剂。在拆除使用 O 形圈的任何组件之前,必须按照行业标准程序妥善回收制冷剂。更换 O 形圈后,应进行泄漏测试。更换任何 O 形圈时,需要执行以下 O 形圈具体检查步骤:

1. 从包装中取出每个新 O 形圈,检查其是否有瑕疵、磨损、割伤或刺痕等缺陷。
2. 将 O 形圈外翻时轻微拉伸将有助于查看到一些通过其它方式看不到的缺陷。
3. 检查后和安装前,涂抹一层薄薄的 Super-O-Lube,以润滑 O 形圈。
4. 将 O 形圈移动到位时,避免翻转或扭转 O 形圈。
5. 保持 O 形圈模具线的位置不变。

### 注意

强烈建议无论何时拆除 O 形圈,都使用新的 O 形圈替换。

**本页特意留为空白**



---

## 目录

2.1 主要流体通道 .....	23
2.2 经济器 .....	24
2.3 压缩机冷却 .....	24
2.4 压缩机冷却 .....	24
2.5 VFD 冷却 .....	24
2.6 压缩机能量与信号流 .....	25

**本页特意留为空白**

## 第 2.0 章 压缩机基本知识

在通过 CIM 向压缩机发出命令信号后,压缩机开始工作。可在启动设置中配置启动顺序。关于更多详情,请参阅 [OEM 编程指南](#)。

### 2.1 主要流体通道

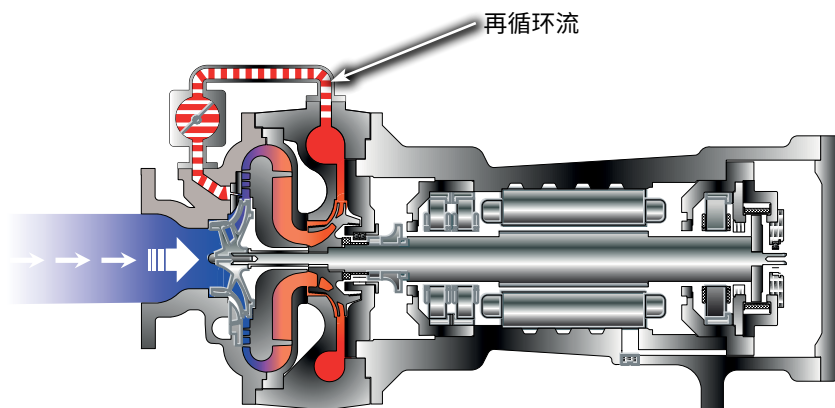
VTT 和 VTX 压缩机是两级离心式压缩机。这两种压缩机在制冷剂进入压缩机吸气侧时的处理方式有所不同。VTT 压缩机利用 IntraFlow™ 技术。这种技术不需要入口导流片 (IGV) 或可变几何形状的扩压器。

VTT 压缩机利用板载传感器,以预测压缩机在空气动力学图中相对于喘振功率的运行位置,从而命令 IntraFlow™ 阀 (IFV) 打开或关闭,以避免喘振。有关再循环流的说明,请参阅“图表 2-1 VTT 流体通道”。

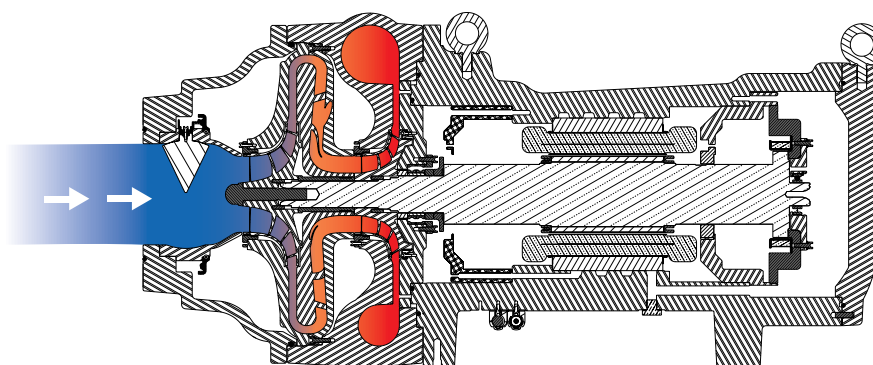
VTX 压缩机利用变速作为容量控制的主要手段,并在需要时提供 IGV 协助。制冷剂以低压低温的过热蒸汽形式进入压缩机的一级吸气侧。然后通过可变 IGV 在部分负载条件下辅助压缩机控制。

两只叶轮安装在一个共用轴上。蒸汽通过一级叶轮增加制冷剂的动能。在一级蜗壳中将其转换为中间压力。然后蒸汽通过扩压器进入二级叶轮内。在二级叶轮中再次向制冷剂增加动能,并在排气扩压器和蜗壳内将动能转换为最终排气压力。从二级叶轮开始,制冷剂以高压过热蒸汽形式进入系统排气管内。

图表 2-1 VTT 流体通道



图表 2-2 VTX 流体通道



## 2.2 经济器

VTT/VTX 压缩机的设计配有经济器输入选项。可使用以下两 (2) 种类型的经济器布置：

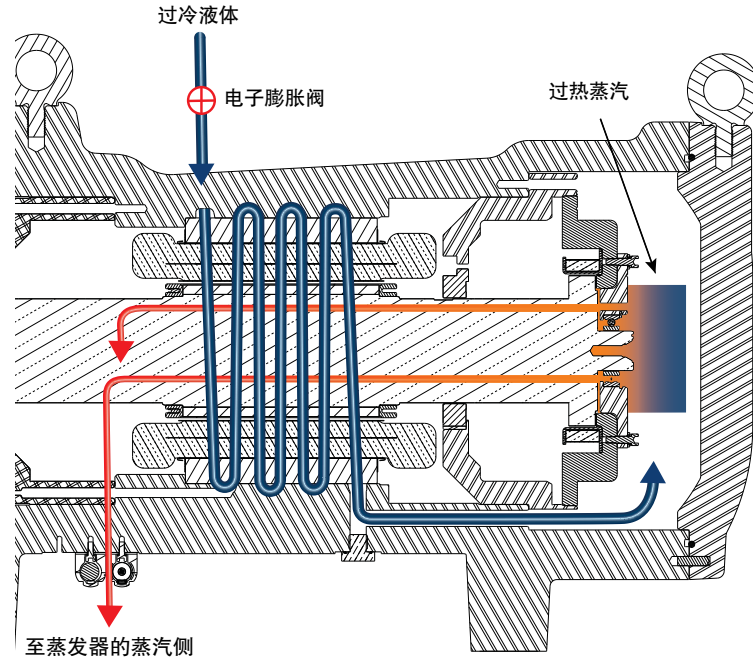
- 过冷器 (闭式)
- 闪蒸罐 (开式)

有关详细信息，请参阅 [VTT/VTX 应用手册](#)。

## 2.3 压缩机冷却

有关内部冷却通道的图示，请参阅“图表 2-3 VTT/VTX 电机冷却通道”。

图表 2-3 VTT/VTX 电机冷却通道



## 2.4 压缩机冷却

必须向压缩机冷却入口接头和 VFD 冷却入口接头内注入过冷制冷液体，过冷温度在连接点处至少为 2°C (开氏度) / 3.6°F (兰氏度)。有关冷却接头尺寸，请参阅 [VTT/VTX 应用手册](#)。

过冷的液态制冷剂通过电子膨胀阀 (EXV) 进入压缩机，并穿过电机定子周围的凹槽，以冷却电机。在凹槽出口处，过热的制冷剂气体将通过电机内腔 (因而冷却转子) 被回送到出口。

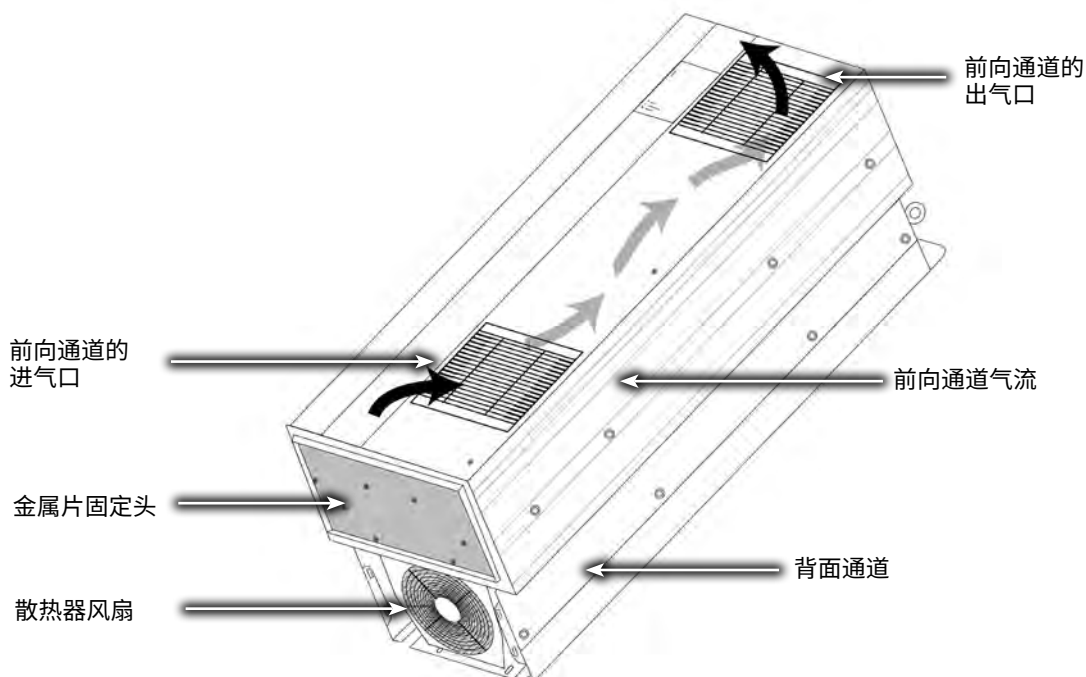
利用端盖内部的温度传感器测量进入电机内腔的气体的过热水平，在压缩机的吸气口处测量吸入气体的饱和温度。基于该读数，对电机冷却入口处的膨胀阀进行调节，以维持预定的过热水平。

## 2.5 VFD 冷却

VFD 通过气流和背板的制冷剂冷却两者结合来实现冷却。在大多数运行条件下，通过 VFD 散热器的气流会带走所有热量。监控逆变器温度可指示峰值功率需求，将在需要时启用额外的制冷剂冷却。

VFD 模块已配备冷却风扇，以沿着散热器提供气流。装置在外壳门后安装了风扇，以向装置提供额外的气流。每个风扇都有转速表反馈到 VFD 控制卡，以确认风扇正常工作。提供了风扇的开/关和速度控制，以减少整体噪声并延长风扇的使用寿命。VFD 模块控制逻辑将根据需要激活风扇。有关通过 VFD 的气流图示，请参阅“图表 2-4 VFD 冷却通道”。

图表 2-4 VFD 冷却通道



## 2.6 压缩机能量与信号流

在正常运行期间，始终需要将三相电源与 VFD 连接（包括 VFD 不运行时）。功率分配到下列部件以保持压缩机工作：

- 压缩机控制模块 (CCM) 板
- 脉冲宽度调制 (PWM) 板
- 定子
- CIM
- DC-DC 模块

电力在 VFD 组件内流动的顺序如下：

1. 通过主电源输入端向 VFD 提供三相电源。
2. 交流电压进入硅控整流器 (SCR)。
3. 涌入电路将控制 SCRs。通电后，SCR 会限制直流电容器的充电速率。
4. SCR 整流后的直流总线电压对电容器充电。
5. 直流总线为逆变器提供直流电压。
6. 逆变器将直流总线电压转换成用于压缩机的可变频率三相交流电压。
7. VFD 向 DC-DC 模块提供 462-683V 直流电压。
8. DC-DC 模块向 CCM 提供 24V 直流电压，向脉冲宽度调制 (PWM) 板提供 250V 直流电压。
9. CCM 向 CIM 提供 24V 直流电压。

有关通过压缩机的能量和电压信号流的框图汇总，请参阅第 26 页的“图表 2-5 系统架构和控制接口”。





## 第 3.0 章: 压缩机组件

<b>3.1 部件标识</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2 外部组件</b> .....	<b>36</b>
3.2.1 VTT IFV 执行器 .....	36
3.2.1.1 IFV 拆卸与安装 .....	36
3.2.1.2 编程 (必需) .....	37
3.2.1.3 IFV 执行器校准 .....	37
3.2.1.4 IFV 执行器扭矩规格 .....	38
3.2.2 ICM 主体 .....	38
3.2.2.1 ICM 拆卸与安装 .....	38
3.2.2.2 ICM 扭矩规格 .....	40
3.2.3 VTT IFV 管路组件 .....	40
3.2.3.1 IFV 管路总成拆卸与安装 .....	40
3.2.3.2 IFV 管组件验证 .....	41
3.2.3.3 IFV 管扭矩规格 .....	41
3.2.4 IFV 电缆 .....	41
3.2.4.1 IFV 电缆拆卸与安装 .....	42
3.2.4.2 IFV 电缆验证 .....	43
3.2.5 压力/温度传感器电缆线束 .....	43
3.2.5.1 压力/温度线束拆卸与安装 .....	44
3.2.5.2 压力/温度线束验证 .....	46
3.2.6 经济器盲板 .....	47
3.2.6.1 经济器盲板拆卸与安装 .....	47
3.2.6.2 经济器盲板扭矩规格 .....	48
3.2.7 EXV 总成 .....	48
3.2.7.1 EXV 拆卸与安装 .....	48
3.2.7.2 EXV 验证 .....	49
3.2.7.3 EXV 保护 .....	49
3.2.7.4 EXV 扭矩规格 .....	51
3.2.8 EXV 电缆 .....	51
3.2.8.1 EXV 电缆验证 .....	52
3.2.8.2 运行检查 .....	52
3.2.9 电机冷却出口法兰 .....	53
3.2.9.1 拆卸与安装 .....	53
3.2.9.2 电机冷却出口法兰扭矩规格 .....	54
3.2.10 底塞 .....	54
3.2.10.1 底塞拆卸与安装 .....	55
3.2.10.2 底塞扭矩规格 .....	55
<b>3.3 电源侧</b> .....	<b>55</b>
3.3.1 电机电源盖板 .....	55
3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装 .....	55
3.3.1.2 电机电源盖板扭矩规格 .....	56
3.3.2 主电源输入托架 .....	56
3.3.2.1 主电源输入托架拆卸与安装 .....	57
3.3.2.2 主电源输入托架扭矩规格 .....	58
3.3.3 母排垫片及母排 .....	59
3.3.3.1 母排及母排垫片拆卸与安装 .....	59
3.3.4 电机端子盒 .....	62
3.3.4.1 电机端子盒拆卸与安装 .....	62
3.3.4.2 电机端子盒扭矩规格 .....	64
3.3.5 塔板 .....	64
3.3.5.1 塔板拆卸与安装 .....	65
3.3.5.2 塔板扭矩规格 .....	66
3.3.6 电机电源馈通装置 .....	66
3.3.6.1 电机电源馈通装置拆卸与安装 .....	66
3.3.6.2 电机电源馈通装置验证 .....	68
3.3.6.3 电机电源馈通装置扭矩规格 .....	69
<b>3.4 检修侧</b> .....	<b>69</b>
3.4.1 检修侧盖板 .....	69
3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装 .....	69
3.4.1.2 检修侧盖板扭矩规格 .....	70
3.4.2 前轴承电源和传感器馈通装置 .....	70
3.4.2.1 前轴承电源和传感器馈通装置拆卸与安装 .....	70
3.4.3 后轴承电源和传感器馈通装置 .....	72
3.4.3.1 后轴承电源和传感器拆卸与安装 .....	72
3.4.3.2 定子温度传感器馈通装置 .....	76
3.4.4 VTT/VTX 检修电子元件总成 .....	80
3.4.4.1 检修电子元件拆卸与安装 .....	81
3.4.4.2 CCM .....	82
3.4.4.3 CCM 功能 .....	82
3.4.4.4 CCM-CIM 24V 电缆 .....	86

3.4.4.5	DC-DC-CCM 24V 电缆 .....	88
3.4.4.6	CCM-CIM 电缆 .....	89
3.4.4.7	CCM-VFD 电缆 .....	91
3.4.4.8	前轴承传感器电缆 .....	93
3.4.4.9	后轴承传感器电缆 .....	95
3.4.4.10	定子温度传感器电缆 .....	98
3.4.4.11	PWM .....	99
3.4.4.12	250V DC-DC PWM 电缆 .....	100
3.4.4.13	高压和低压温度传感器 .....	104
<b>3.5</b>	<b>内部组件 .....</b>	<b>105</b>
3.5.1	电机 .....	105
3.5.1.1	电机连接 .....	106
3.5.1.2	电机验证 .....	106
3.5.2	定子冷却温度传感器 .....	109
3.5.2.1	压力/温度传感器拆卸与安装 .....	111
3.5.3	前备降轴承/迷宫密封件 .....	113
3.5.3.1	前备降轴承/迷宫密封拆卸 .....	113
3.5.3.2	前备降轴承/迷宫密封安装 .....	124
3.5.4	前双轴承总成 .....	128
3.5.4.1	前双轴承总成拆卸 .....	128
3.5.4.2	前双轴承总成安装 .....	129
3.5.5	轴向轴承 .....	130
3.5.5.1	轴向轴承拆装 .....	130
3.5.5.2	轴向轴承装配 .....	134
3.5.6	后径向轴承 .....	134
3.5.6.1	后径向轴承拆装 .....	134
3.5.6.2	径向轴承装配 .....	137
<b>3.6</b>	<b>VTX IGV .....</b>	<b>140</b>
3.6.1	IGV 连接 .....	140
3.6.2	IGV 验证 .....	141
3.6.2.1	IGV 步进电机验证 .....	141
3.6.2.2	IGV 运行验证 .....	141
3.6.3	IGV 壳体拆卸与安装 .....	142
3.6.3.1	IGV 壳体总成拆卸 .....	142
3.6.3.2	IGV 总成拆卸 .....	143
3.6.3.3	IGV 总成安装 .....	147
3.6.3.4	IGV 壳体总成安装 .....	151
3.6.3.5	IGV 扭矩规格 .....	153

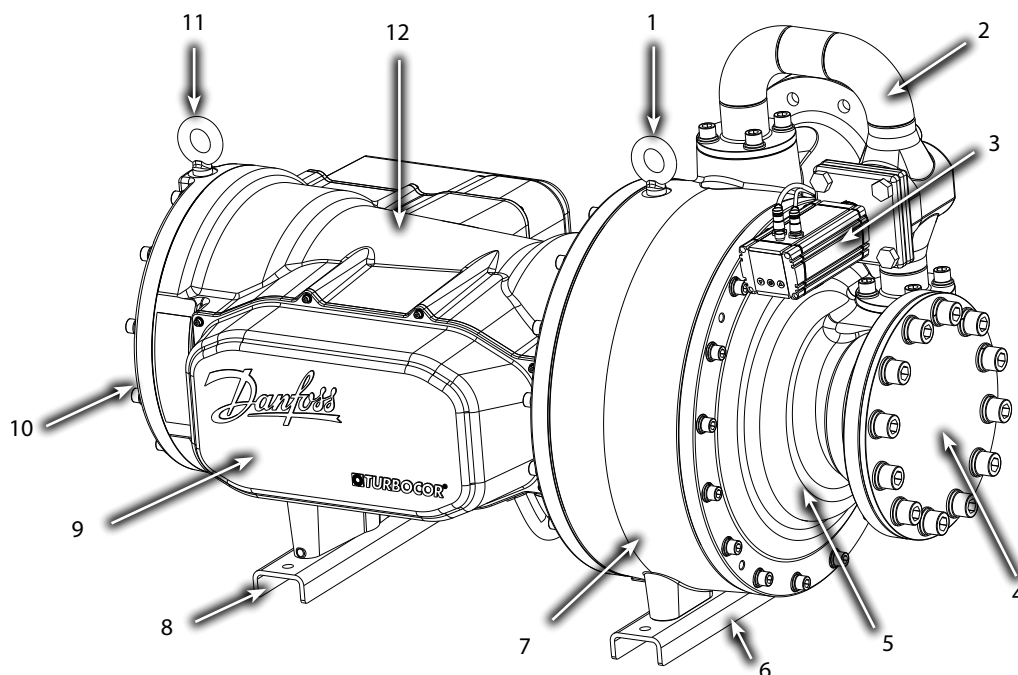
### 第 3.0 章 压缩机组件

本章提供压缩机组件位置与功能描述、验证与故障排查方法、电缆连接标识以及更换组件所需执行的步骤。

#### 3.1 部件标识

本章介绍压缩机的主要零部件。

图表 3-1 压缩机外部组件标识 - VTT 检修侧



图表 3-2 压缩机外部组件标识 - VTX 检修侧

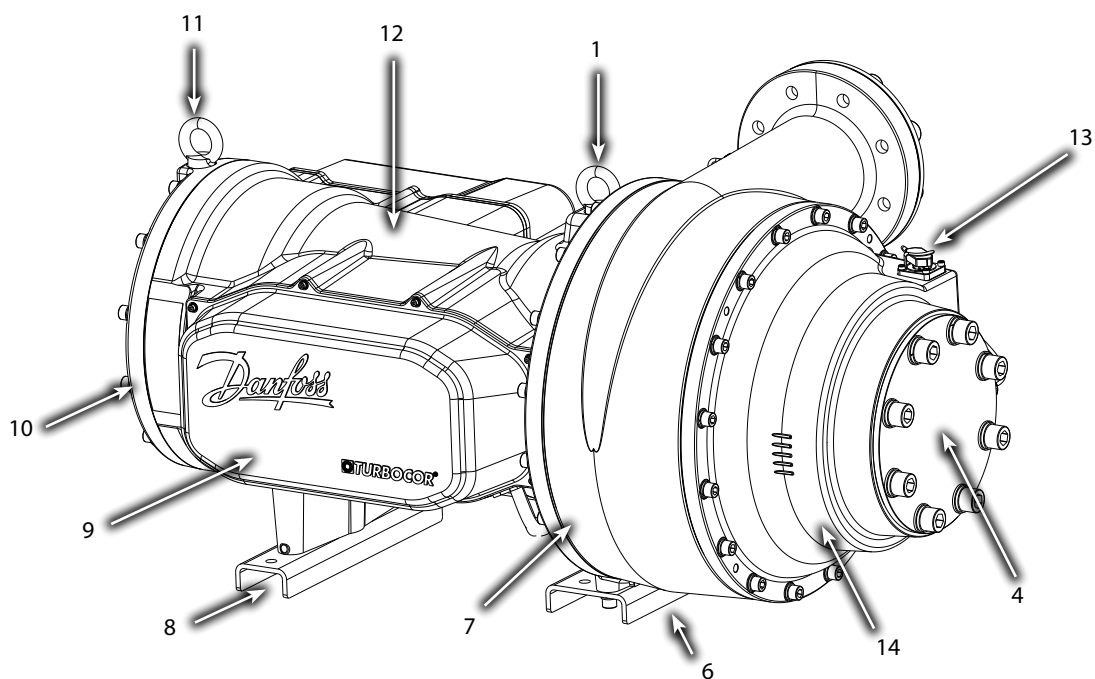
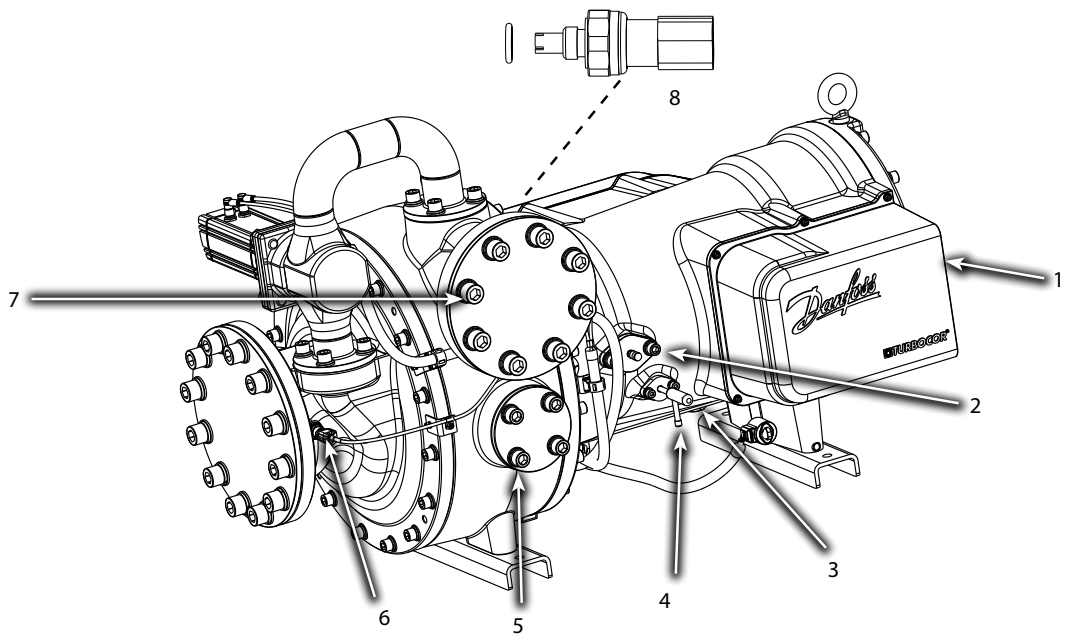


表 3-1 压缩机组件标识 (检修侧)

编号	组件	编号	组件
1	升降锚(前)	8	后支承基座
2	IFV 管总成	9	检修侧盖板
3	IFV 执行器 ICAD 1200A	10	端盖
4	吸气法兰	11	升降锚(后)
5	吸气壳体	12	电机壳体
6	前支承基座	13	IGV 电机馈通装置
7	蜗壳(二级流体组件)	14	吸气壳体

图表 3-3 压缩机外部组件标识 - VTT 电源侧



图表 3-4 压缩机外部组件标识 - VTX 电源侧

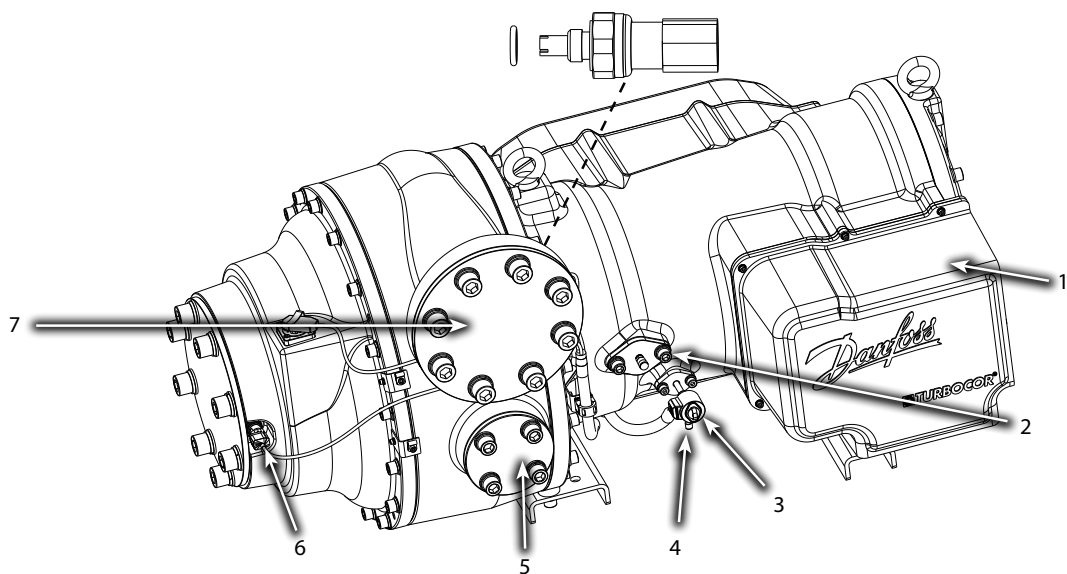


表 3-2 压缩机组件标识(电源侧)

编号	组件	编号	组件
1	电源盖板	5	经济器端口
2	电机冷却出口	6	P/T 传感器(吸气)
3	电机冷却电子膨胀阀 (EXV)	7	排气法兰
4	电机冷却入口	8	P/T 传感器(排气)

图 3-5 压缩机组件标识 - VTT 检修侧(盖板取掉)

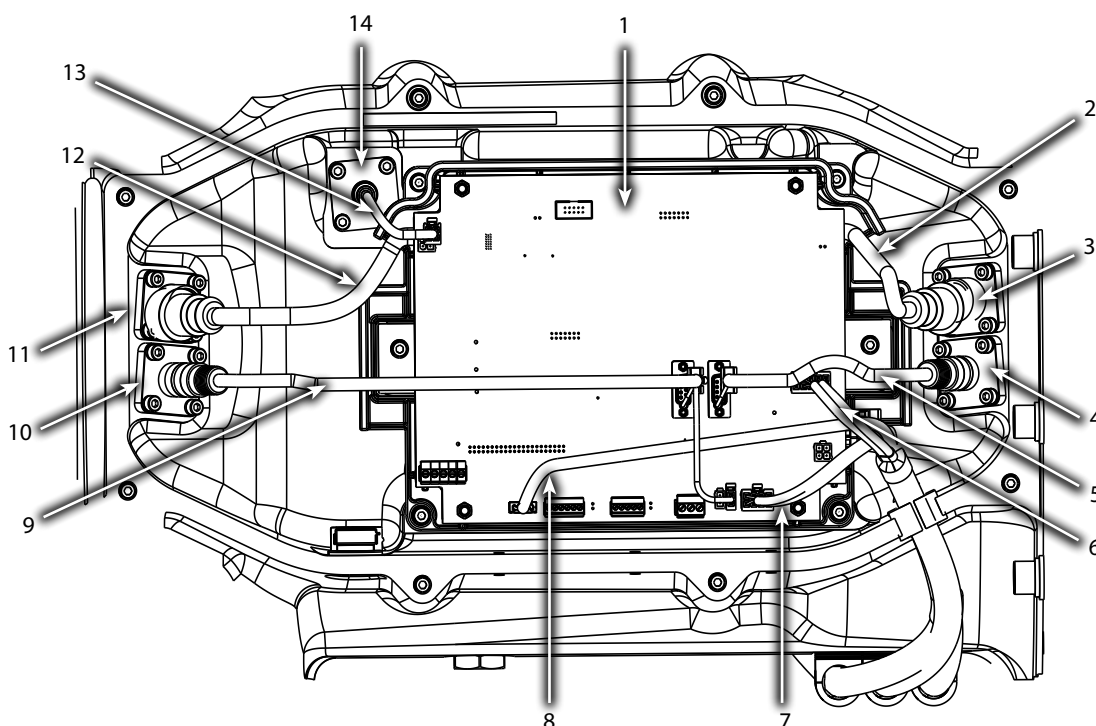


表 3-3 VTT 压缩机组件标识(检修侧 - 盖板取掉)

编号	组件	编号	组件
1	VTT 检修电子元件	8	电机冷却阀电缆
2	前轴承电力电缆	9	后轴承传感器电缆
3	前轴承电源馈通装置	10	后轴承传感器馈通装置
4	前轴承传感器馈通装置	11	后轴承电源馈通装置
5	前轴承传感器电缆	12	后轴承电力电缆
6	吸气/排气压力/温度传感器电缆	13	电机温度传感器电缆
7	IFV 电缆	14	电机温度传感器馈通装置

图表 3-6 压缩机组件标识 - VTX 检修侧 (盖板取掉)

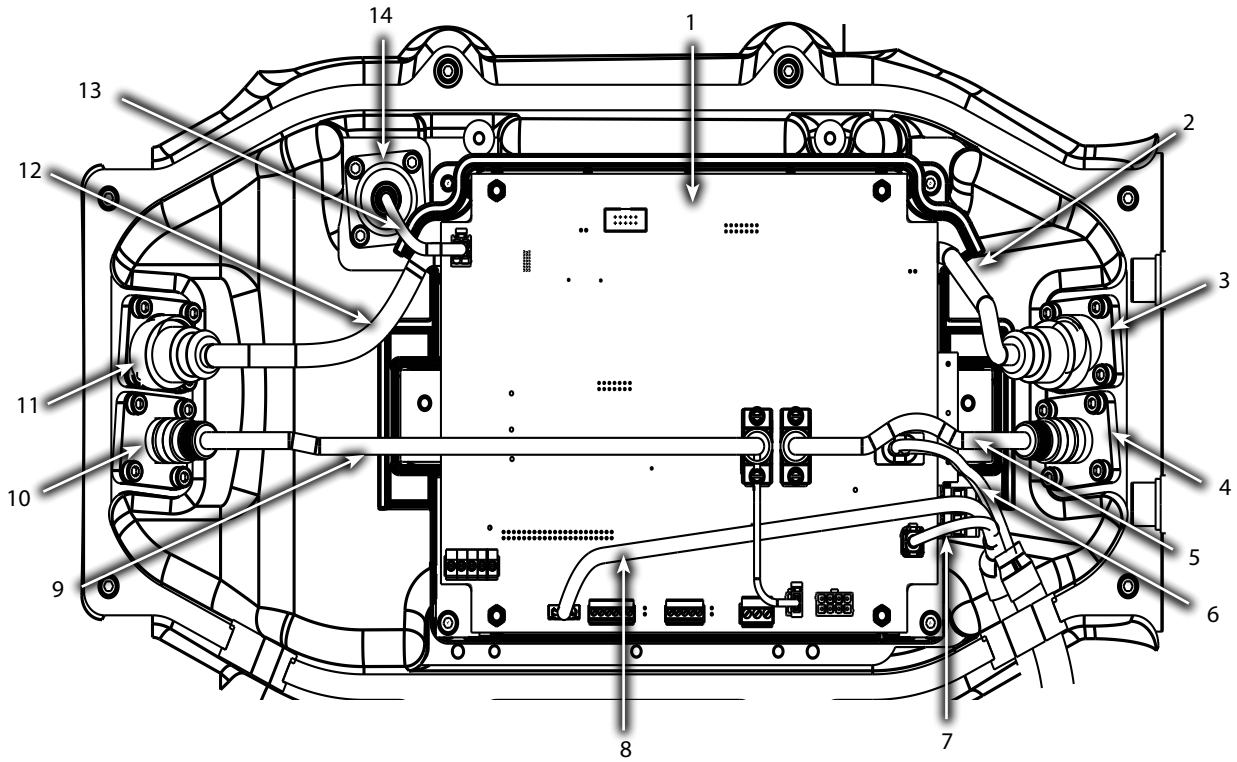
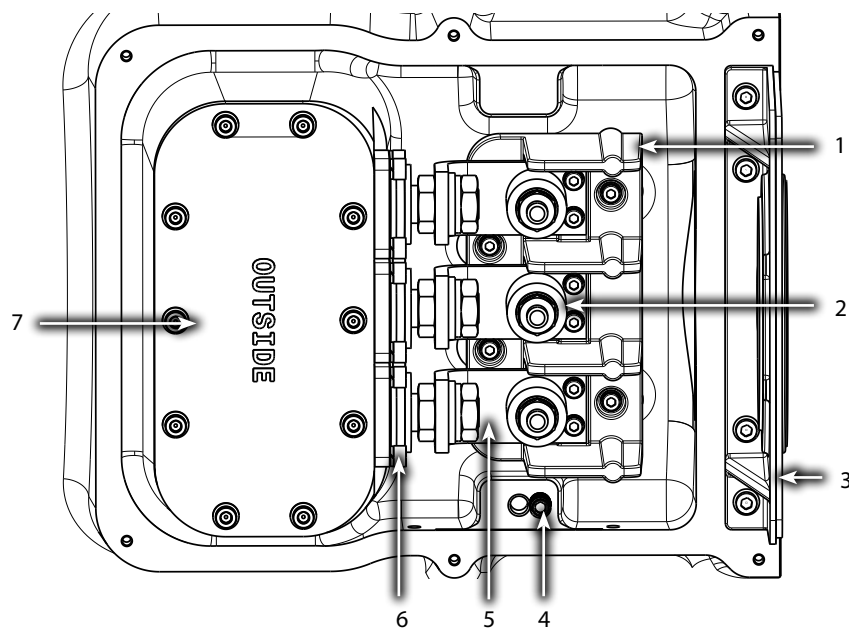


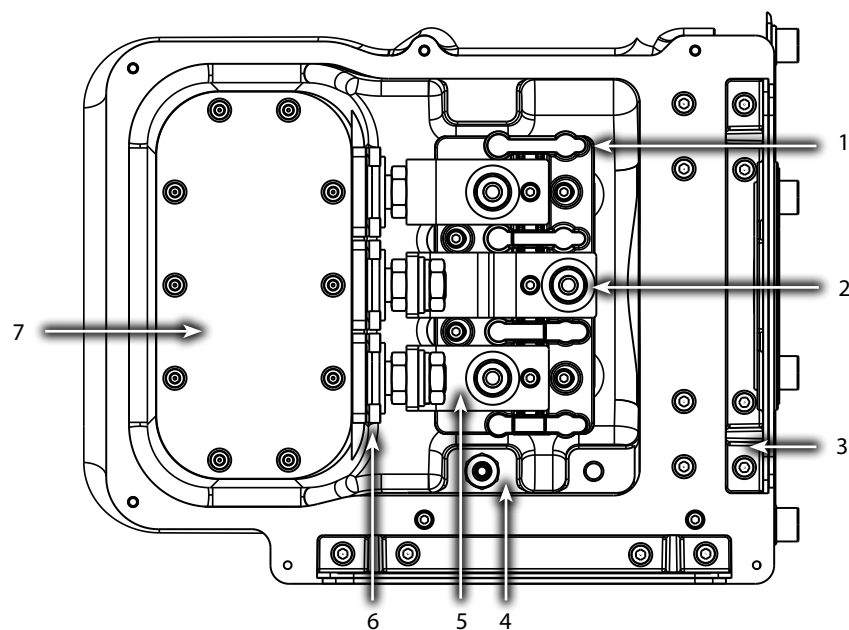
表 3-4 VTX 压缩机组件标识 (检修侧 - 盖板取掉)

编号	组件	编号	组件
1	VTX 检修电子元件	8	电机冷却阀电缆
2	前轴承电力电缆	9	后轴承传感器电缆
3	前轴承电源馈通装置	10	后轴承传感器馈通装置
4	前轴承传感器馈通装置	11	后轴承电源馈通装置
5	前轴承传感器电缆	12	后轴承电力电缆
6	吸气/排气压力/温度传感器电缆	13	电机温度传感器电缆
7	IGV 电缆	14	电机温度传感器馈通装置

图表 3-7 压缩机组件标识 - VTT 电源侧 (盖板取掉)



图表 3-8 压缩机组件标识 - VTX 电源侧 (盖板取掉)

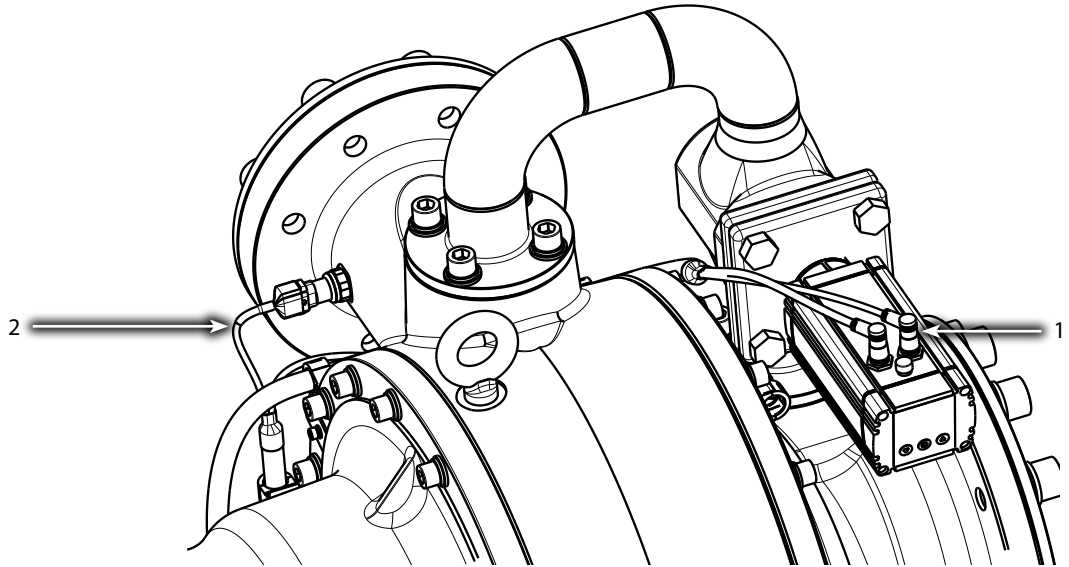


图表 3-9 压缩机组件标识 (电源侧 - 盖板取掉)

编号	组件	编号	组件
1	电机端子盒	5	母排
2	垫片 - 母排	6	电机电源馈通装置
3	主电源输入托架	7	塔板
4	接地电缆螺栓		



图表 3-10 压缩机传感器和电缆顶部 - VTT



图表 3-11 压缩机传感器和电缆顶部 - VTT

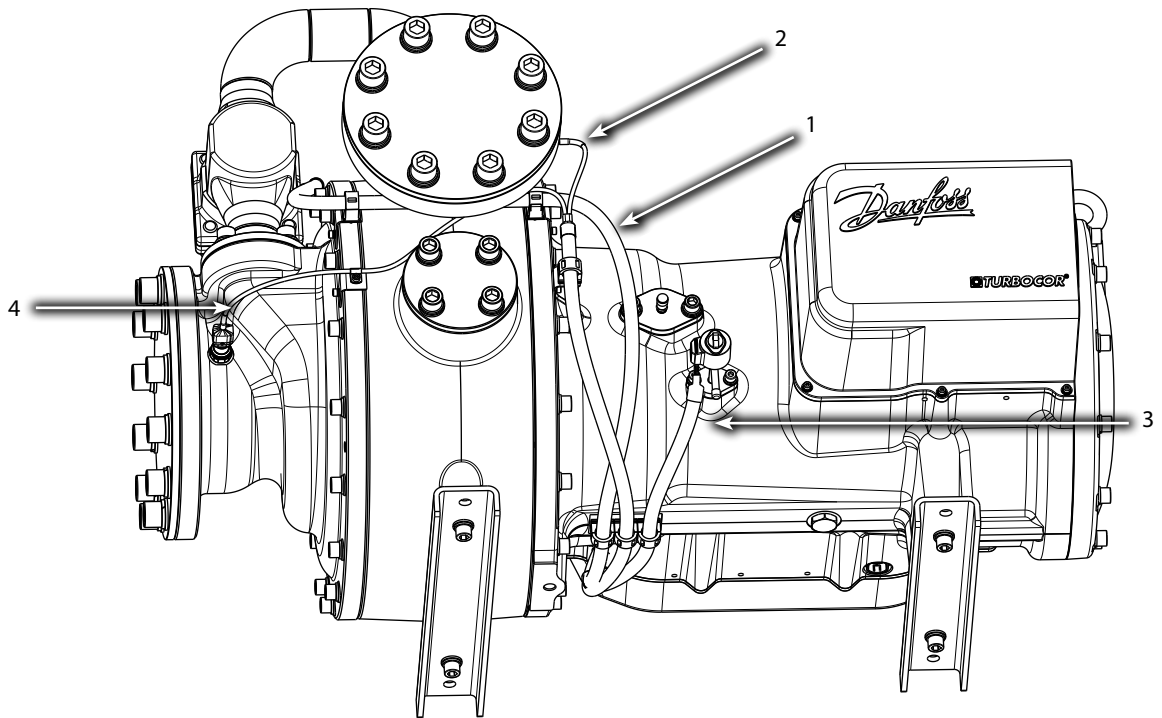
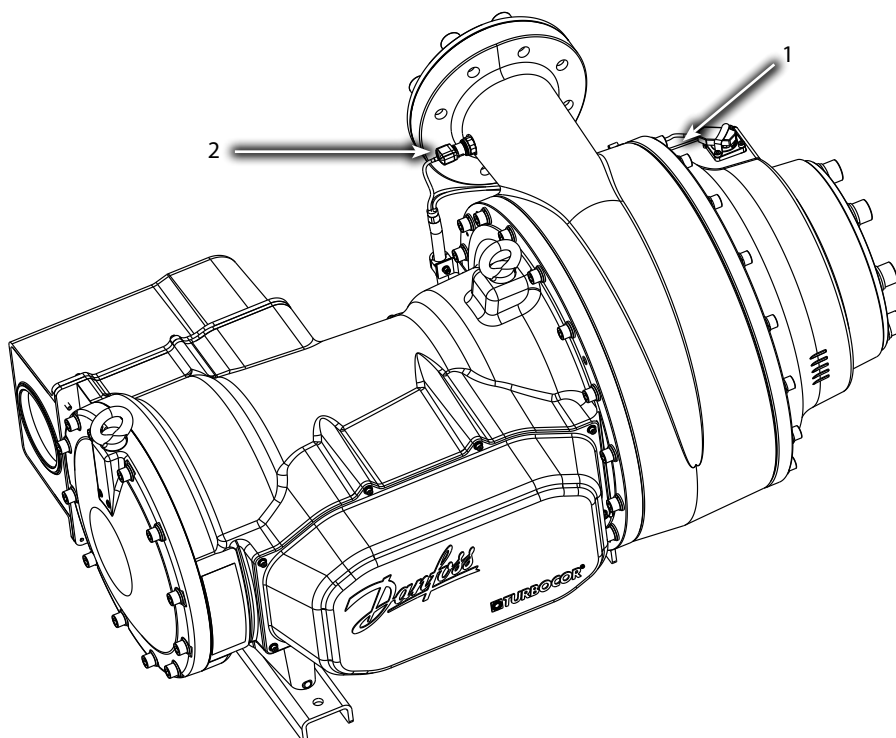


表 3-5 压缩机组件标识 (VTT 电源侧 - 电缆)

编号	组件	编号	组件
1	IFV 电缆	3	电机冷却 EXV 电缆
2	排气 P/T 传感器电缆	4	吸气 P/T 传感器电缆



图表 3-12 压缩机传感器和电缆顶部 - VTX



图表 3-13 压缩机传感器和电缆顶部 - VTX

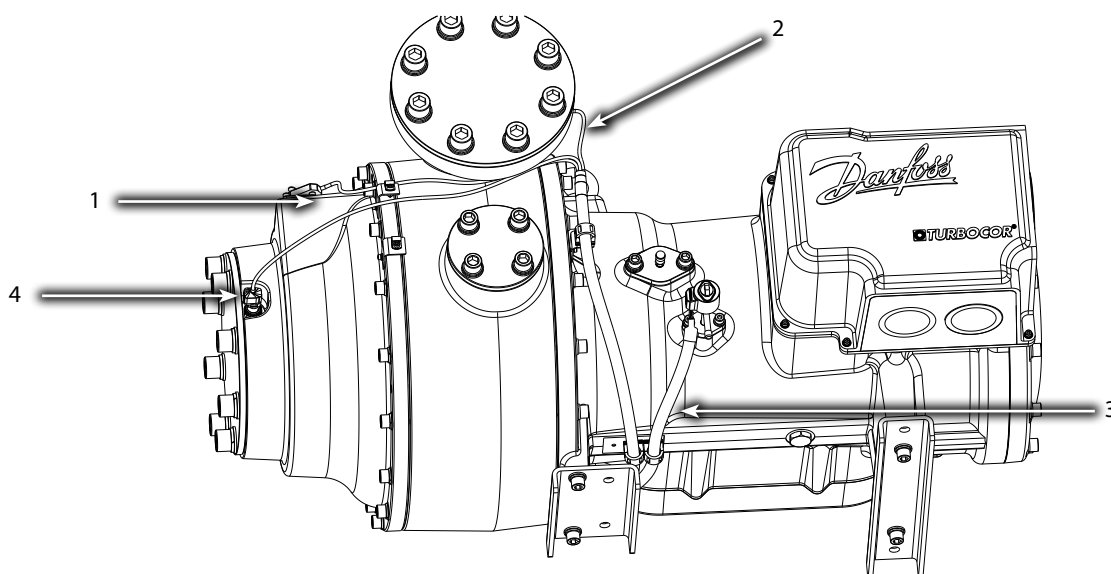


表 3-6 压缩机组件标识 (VTX 电源侧 - 电缆)

编号	组件	编号	组件
1	IGV 电缆	3	电机冷却 EXV 电缆
2	排气 P/T 传感器电缆	4	吸气 P/T 传感器电缆

## 3.2 外部组件

### 3.2.1 VTT IFV 执行器

本节仅适用于 VTT 压缩机。带显示的工业控制执行器 (ICAD) 1200A 将根据来自 CCM 的信号控制 IFV 位置。

#### 功能详细说明

- 打开 IFV 可实现内部流再循环, 可通过第 1 级扩压器的空气动力发生率控制来提高压缩机的调节能力, 并提高通过压缩机第 2 级的流量。
- IFV 从打开到关闭有 1000 步, 速度为每秒 80 步。
- 阀位置将由 ICAD 中的光学计数器设备 (编码器) 监控, 然后该位置将作为模拟信号反馈给压缩机。ICAD 将在每个电源循环后自动校准。也可通过服务监控工具 (SMT) 手动予以校准。

图表 3-14 IFV 执行器

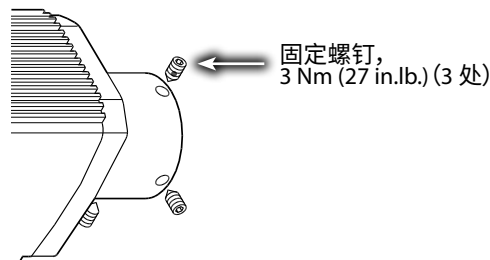


#### 3.2.1.1 IFV 拆卸与安装

##### IFV 执行器拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 逆时针旋转位于电缆末端的卡圈, 从 IFV 断开红色 (电源) 和黑色 (信号) 电缆的连接。
3. 利用 2.5 mm 六角钻头拧松将 IFV 执行器连接到阀盖/功能模块的三 (3) 个固定螺钉。请参阅“图表 3-15 IFV 执行器安装固定螺钉”。
4. 拆下 IFV 执行器。

图表 3-15 IFV 执行器安装固定螺钉

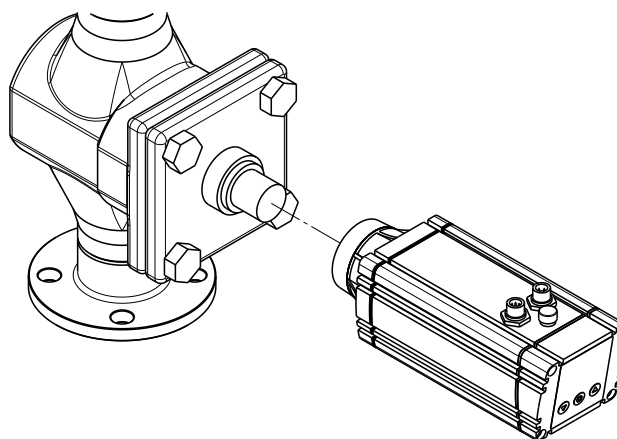


##### IFV 执行器安装

1. 大量涂抹随附的 Molykote G 4500 润滑脂, 以润滑转接器/阀杆和新 O 形圈上的 O 形圈凹槽。
2. 将 IFV 执行器安装到阀盖/功能模块上, 确保执行器完全插入且电线连接端口朝上。请参阅“图表 3-16 IFV 执行器安装”。

3. 利用三 (3) 个固定螺钉和 2.5 mm 六角钻头将 IFV 执行器固定到阀盖/功能模块上。拧紧至 3 Nm (27 in.lb)。
4. 顺时针旋转位于电缆末端的卡圈, 将红色 (电源) 和黑色 (信号) 电缆连接至 IFV。
5. 使压缩机恢复正常工作。

图表 3-16 IFV 执行器安装



### 3.2.1.2 编程 (必需)

#### ...警告...

用阀校准 ICAD 电机时, ICM 阀不得处于完全打开的位置。因此, 如果 ICM 阀的开度已在出厂设置的基础上予以更改, 则应使用手动磁铁工具将其设置为 0% 到 75% 之间的开度。为了轻松确保正确定位, 逆时针旋转手动工具, 直到确定无法再旋转。

#### 每当更换 IFV 控制器时, 都必须编程。

1. 按住编辑/输入按钮两 (2) 秒钟, 以进入编程模式。
2. 按下向上箭头按钮, 直到达到参数 04。
3. 按下输入/编辑按钮。
4. 按下向上箭头按钮, 以选择 10。
5. 按下输入/编辑按钮。
6. 按下向上箭头按钮, 然后转到参数 10。
7. 按下编辑/输入按钮。
8. 按下向上箭头按钮, 直到达到 11 (密码)。
9. 按下输入/编辑按钮。
10. 按下向上箭头按钮, 直到达到参数 26。
11. 按下输入/编辑按钮。
12. 按下向上箭头按钮, 以选择 5。
13. 按下输入/编辑按钮。
14. 按住输入/编辑按钮两 (2) 秒钟, 以退出编程模式。

### 3.2.1.3 IFV 执行器校准

1. 通过 SMT 连接到压缩机。
2. 打开阀控制设置工具。
3. 在 IFV 选项卡下, 单击校准 IFV。

#### 注意

IFV 校准可能需要几分钟。

4. SMT 中的弹出窗口将显示 IFV 已成功校准。

### 3.2.1.4 IFV 执行器扭矩规格

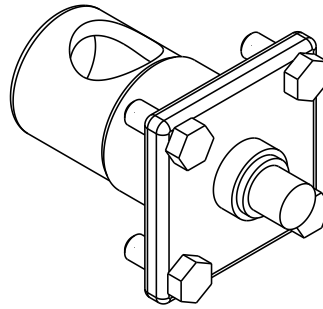
表 3-7 IFV 执行器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
IFV 固定螺钉	3	-	27

### 3.2.2 ICM 主体

本节仅适用于 VTT 压缩机。ICM 连接到 IFV 管总成上。IFV 的驱动力通过电磁联轴器经阀盖/功能模块上的不锈钢阀杆传递。该动作允许调节流向第一级扩压器入口的制冷剂。

图表 3-17 ICM 主体



#### 3.2.2.1 ICM 拆卸与安装

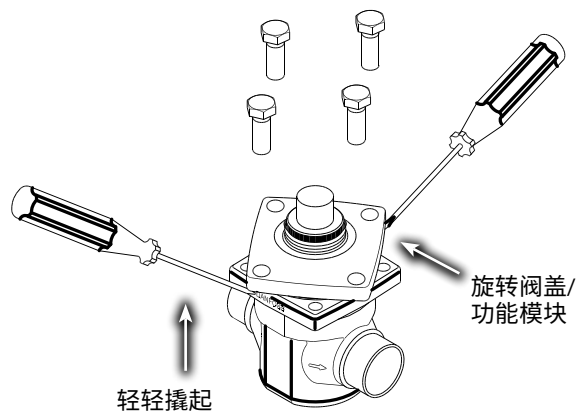
##### ICM 主体拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。如上一节所述，拆下 IFV 执行器。
2. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
3. 拆下四个 (4) 个六角螺栓。
4. 旋转阀盖/功能模块，如“图表 3-18 阀盖/功能模块拆卸”所示。使用螺丝刀在阀盖/功能模块和 ICM 主体之间小心地将阀盖/功能模块从 ICM 主体中撬出。

**警告...**

注意不要损坏垫片/O 形圈密封面。

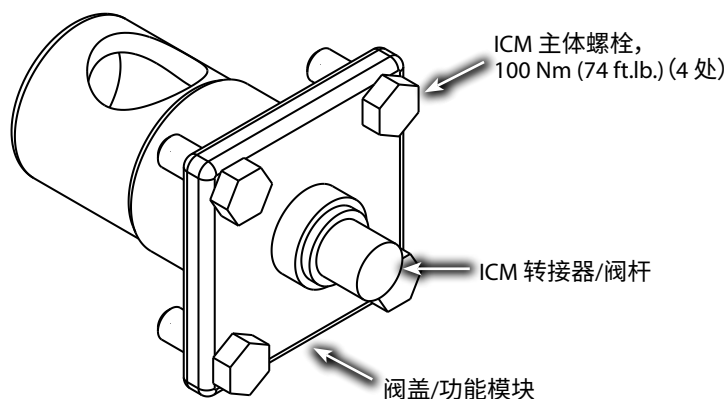
图表 3-18 阀盖/功能模块拆卸



### ICM 主体安装:

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
2. 擦除 ICM 主体上的任何碎屑或灰尘。
3. 安装新的 ICM 阀盖垫片。有关此步骤与本安装部分中的所有其余步骤, 请参阅第 39 页的“图表 3-20 放置阀盖/功能模块 O 形圈”。
4. 润滑 ICM 转接器 O 形圈并将其安装到阀盖/功能模块 O 形圈凹槽中。
5. 将导环安装到阀盖/功能模块凹槽中。
6. 润滑两 (2) 个下阀盖/功能模块 O 形圈并将其安装到各自的凹槽内。
7. 安装阀盖/功能模块, 并安装四 (4) 个六角螺栓 (仅用手指拧紧)。

图表 3-19 ICM 主体安装:



8. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固四 (4) 个六角形紧固件。
  - 第 1 阶段: 拧至 50 Nm (37 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 100 Nm (74 ft.lb.) 以最后紧固
9. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
10. 使压缩机恢复正常工作。

图表 3-20 放置阀盖/功能模块 O 形圈

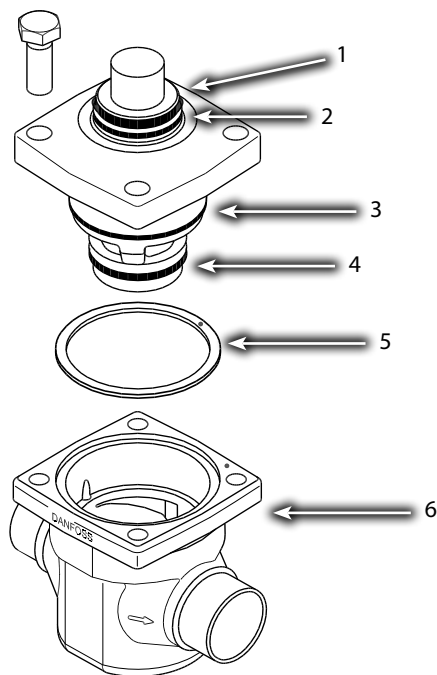


表 3-8 阀盖/功能模块 O 形圈描述

编号	组件	编号	组件
1	导环	4	阀盖/功能模块 O 形圈
2	ICM 转接器 O 形圈, 用于使用 ICM 阀密封 ICAD 电机	5	ICM 阀盖垫片
3	阀盖/功能模块 O 形圈	6	ICM 主体

### 3.2.2.2 ICM 扭矩规格

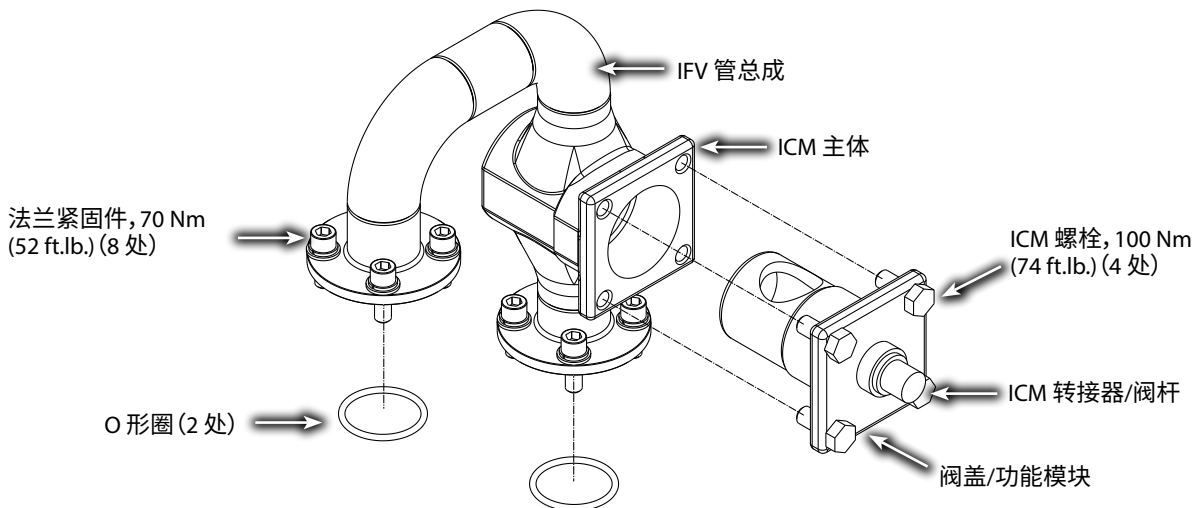
表 3-9 ICM 主体扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
IFV 固定螺钉	3	-	27
工业控制电机 (ICM) 主体螺栓	100	74	885

### 3.2.3 VTT IFV 管路组件

本节仅适用于 VTT 压缩机。IFV 通过 IFV 管将一小部分流量从第二级蜗壳出口引至第一级扩压器入口。

图表 3-21 IFV 管路组件



#### 3.2.3.1 IFV 管路总成拆卸与安装

##### IFV 管路拆卸

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 并回收制冷剂。
3. 逆时针旋转位于电缆末端的卡圈, 从 IFV 执行器上拆下电线。
4. 将三 (3) 颗固定螺钉从固定到阀盖/功能模块的 IFV 执行器基座上拆下。
5. 从阀盖/功能模块上拆下 IFV 执行器。
6. 从 IFV 管组件的吸气和排气侧松开所有八 (8) 个紧固件。
7. 从 IFV 管组件的吸气和排气侧拆下八 (8) 个紧固件。
8. 拆下 IFV 管组件总成和 O 形圈。

**警告...**

如果未首先拧松所有八 (8) 个紧固件, 可能会导致损坏吸气壳体和/或蜗壳中的螺纹。当另一侧仍然固定时, 请勿尝试仅从一 (1) 侧拆下紧固件!

**IFV 管安装:**

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
2. 润滑新的 O 形圈, 并将其放置在 IFV 吸气和排气侧法兰上。
3. 将 IFV 管道放置在正确的位置。
4. 将所有八 (8) 个 M14x40 紧固件松散安装在 IFV 管组件的吸气和排气侧。
5. 均匀拧紧 IFV 管总成吸入和排放侧的所有八 (8) 个 M14x40 紧固件, 并拧紧至 70 Nm (52 ft.lb.)。
6. 将 IFV 执行器安装到阀盖/功能模块上, 确保执行器完全插入且电线连接端口朝上。
7. 将三 (3) 颗固定螺钉安装到阀盖/功能模块上, 并拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。
8. 顺时针旋转位于电缆末端的卡圈, 将电线连接到 IFV 执行器的颜色编码端口上。
9. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
10. 使压缩机恢复正常工作。

**3.2.3.2 IFV 管组件验证**

1. 在压缩机通电后, IFV 执行器将驱动阀至完全关闭, 然后移至起始位置。
2. 如果 IFV 执行器无法调整 IFV 位置, 则会生成警告。

**3.2.3.3 IFV 管扭矩规格**

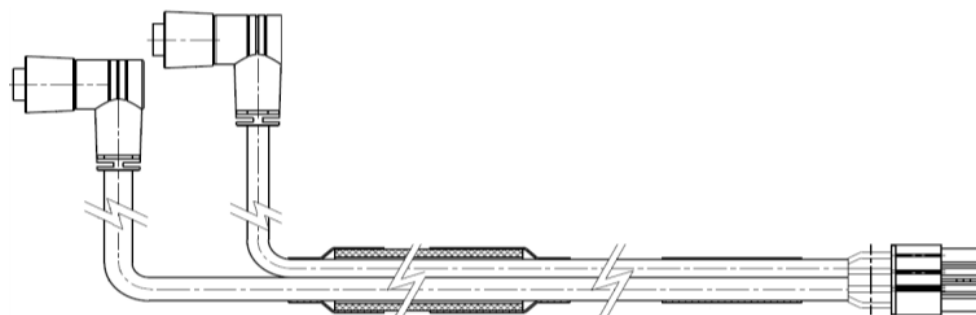
表 3-10 IFV 管组件扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
IFV 固定螺钉	3	-	27
工业控制电机 (ICM) 主体螺栓	100	74	885
IFV 管的吸气侧和排气侧的内六角螺钉 (SHCS)	70	52	620

**3.2.4 IFV 电缆**

IFV 电缆为 CCM 和 IFV 之间的电源和通信提供连接。

图表 3-22 IFV 电缆

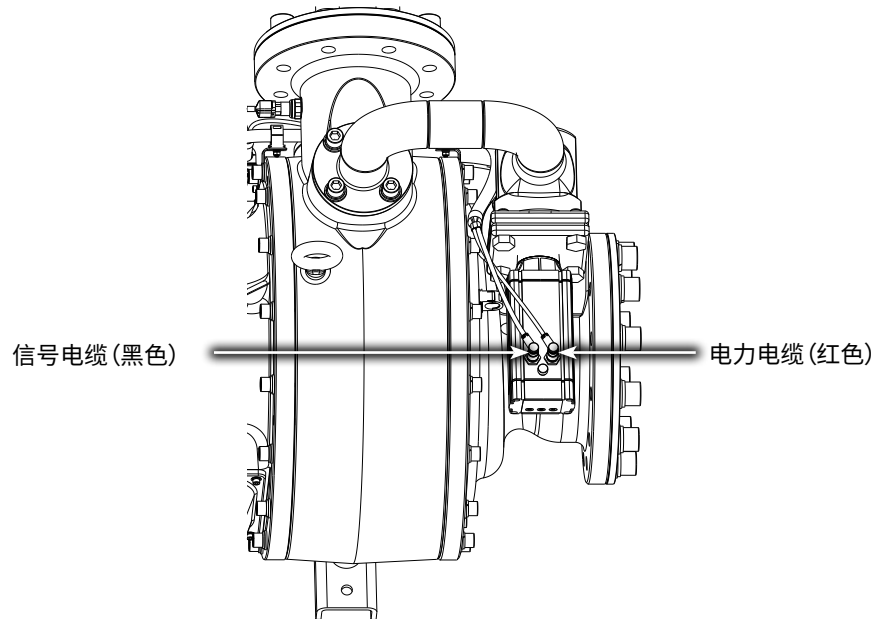


### 3.2.4.1 IFV 电缆拆卸与安装

#### IFV 电缆拆卸:

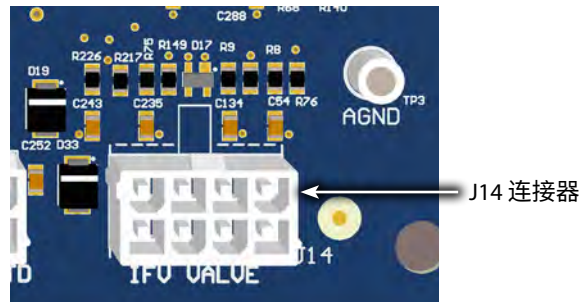
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 逆时针旋转位于电缆末端的卡圈，从 IFV 阀断开红色 (电源) 和黑色 (信号) 电缆的连接。

图表 3-23 IFV 电缆连接



3. 拆除压缩机检修侧盖板。
4. 在 CCM 板上找到 J14 (IFV 阀), 然后拆下连接器。请参阅第 42 页的“图表 3-24 J14 CCM 板连接器”。

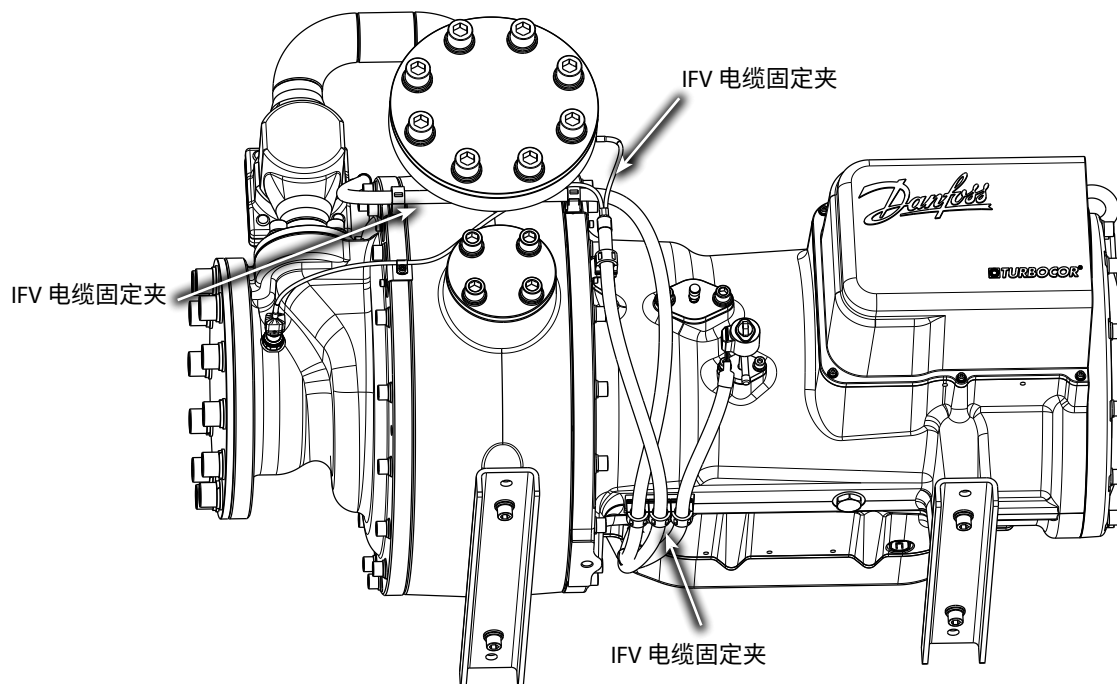
图表 3-24 J14 CCM 板连接器





5. 从固定夹上拆下电缆。请参阅“图表 3-25 IFV 电缆固定夹”。

图表 3-25 IFV 电缆固定夹



#### IFV 电缆安装:

1. 顺时针旋转位于电缆末端的卡圈，将红色 (电源) 和黑色 (信号) 电缆连接至 IFV 阀。
2. 将电缆从 IFV 执行器穿引到压缩机检修侧，并将其连接到固定夹。
3. 将连接器插入 CCM 板上的 J14 (IFV 阀)。
4. 确保连接牢固且安全。
5. 安装回检修侧盖板。
6. 恢复压缩机的电源。

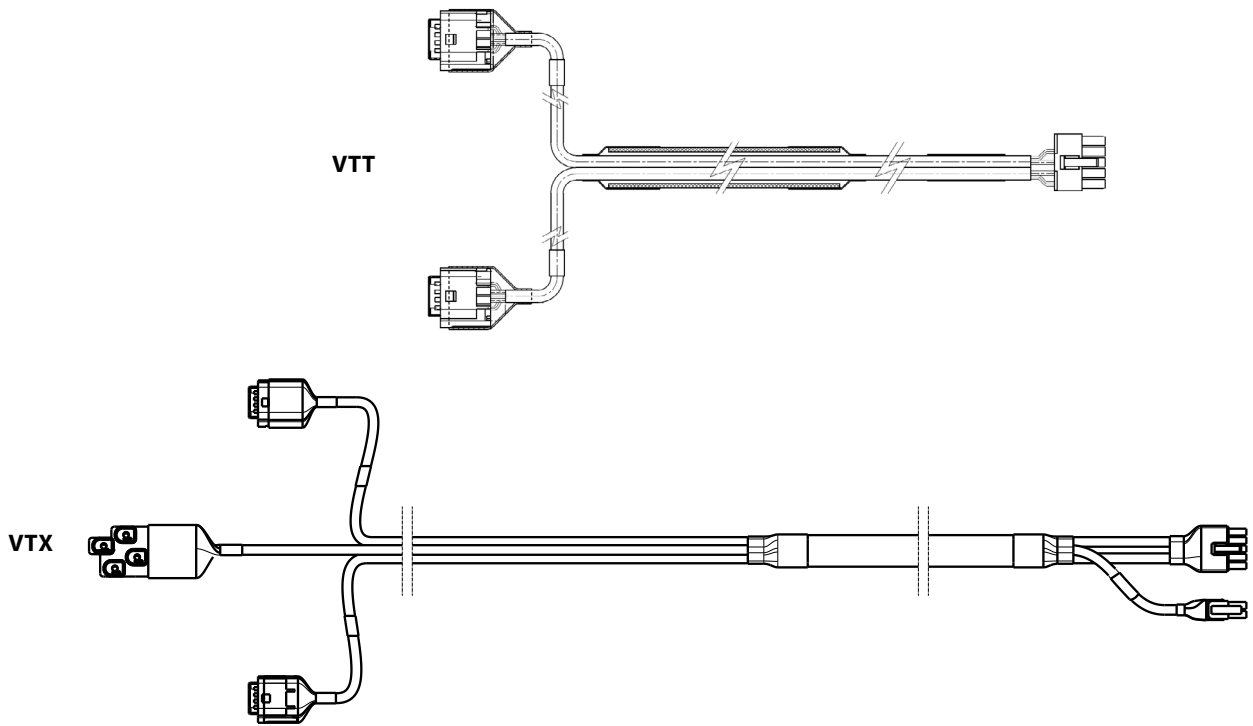
#### 3.2.4.2 IFV 电缆验证

1. 在压缩机运行期间，验证功能是否正常。

#### 3.2.5 压力/温度传感器电缆线束

压力/温度传感器电缆线束将两个 (2) 组合式压力/温度传感器连接到 CCM。VTX 压缩机在压力/温度传感器电缆线束中还配有 IGV 电缆。有关两 (2) 种电缆型号的示例，请参阅第 44 页的“图表 3-26 压力/温度线束”。

图表 3-26 压力/温度线束

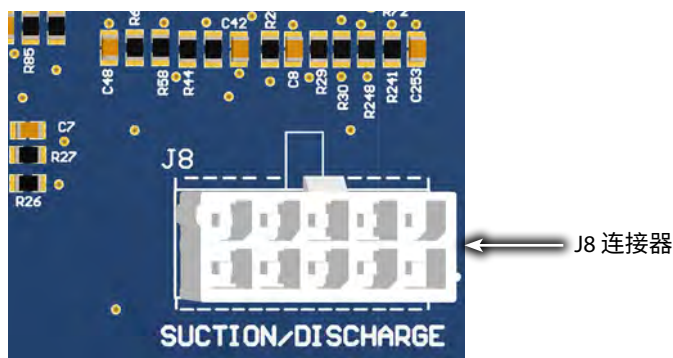


### 3.2.5.1 压力/温度线束拆卸与安装

#### 压力/温度传感器电缆线束拆卸：

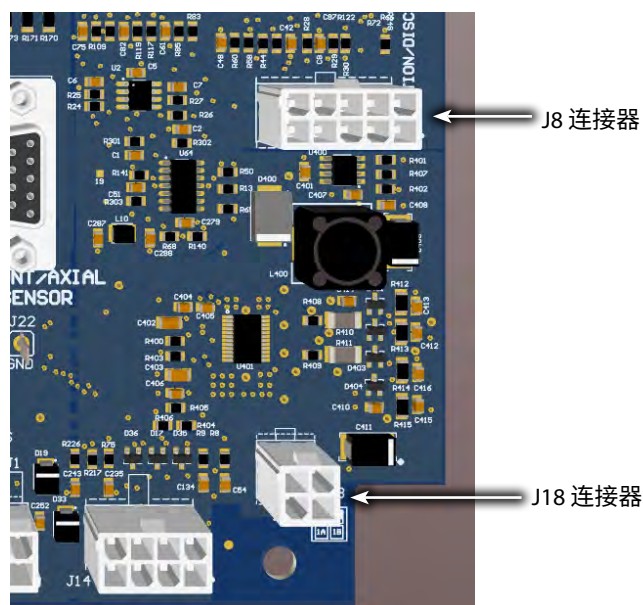
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。
3. 从吸气和排气传感器上拔下电缆线束连接器。
4. 从 IGV 馈通装置 (仅 VTX) 上拔下电缆线束连接器。
5. 从 CCM 上的 J8 上拔下 P/T 传感器线束连接器。有关 VTT 压缩机, 请参阅“图表 3-27 VTT J8 CCM 板连接器”。有关 VTX 压缩机, 请参阅第 45 页的“图表 3-28 VTX J8 和 J18 CCM 板连接器”。

图表 3-27 VTT J8 CCM 板连接器



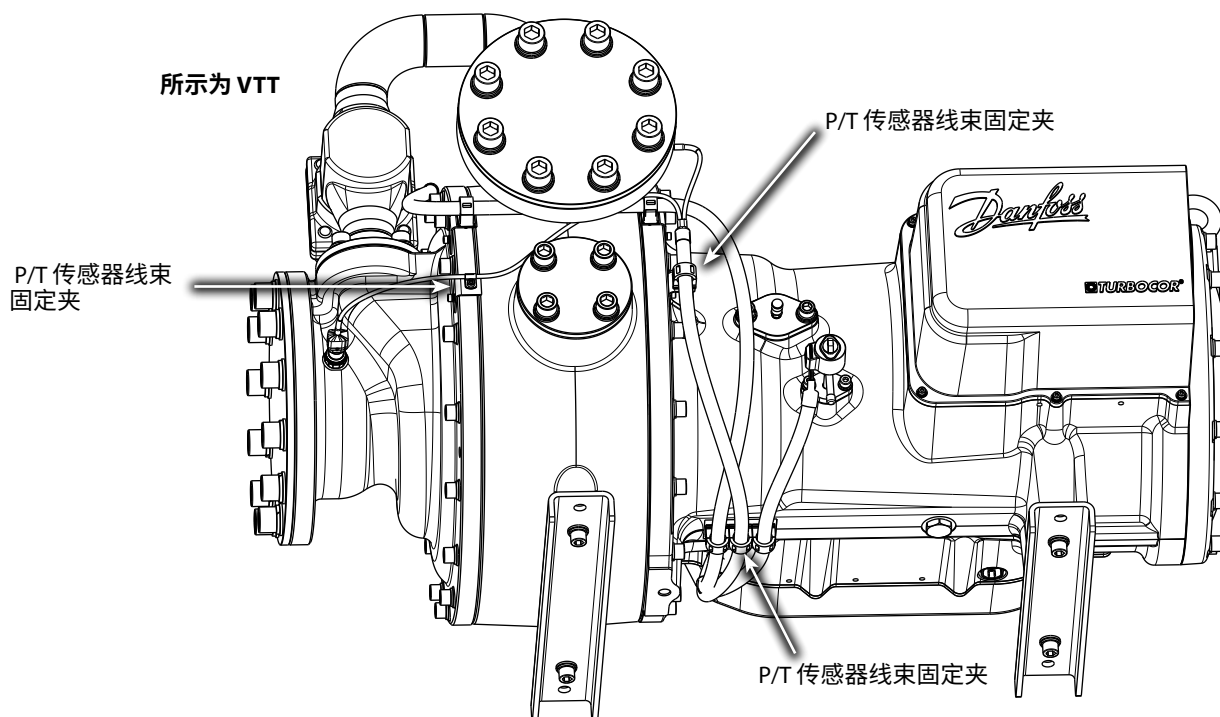
6. 对于 VTX 压缩机, 从 CCM 上的 J18 拔下 IGV 线束连接器。有关 VTX 压缩机, 请参阅“图表 3-28 VTX J8 和 J18 CCM 板连接器”。

图表 3-28 VTX J8 和 J18 CCM 板连接器



7. 从压缩机固定夹上拆下电缆线束。请参阅第 45 页的“图表 3-29 压力/温度传感器线束固定夹”。

图表 3-29 压力/温度传感器线束固定夹



**安装说明:**

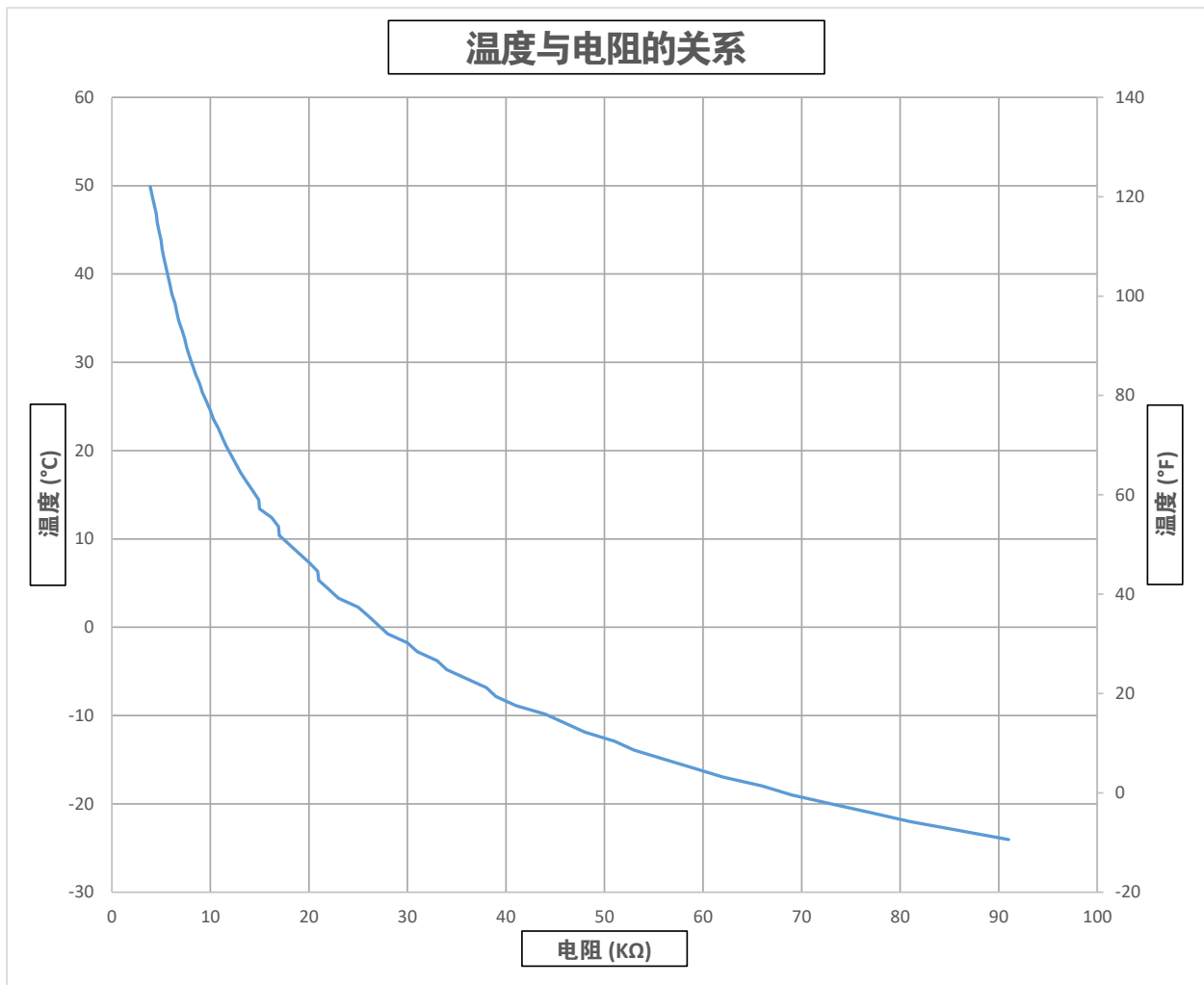
1. 将电缆线束连接器插入吸气传感器和排气传感器。
2. 将电缆线束连接器插入 IGV 馈通装置 (仅 VTX)。
3. 将压力/温度电缆穿引到检修侧, 并将其连接到压缩机固定夹。
4. 将电缆线束连接器插入 CCM 上的 J8。

5. 对于VTX压缩机,将IGV线束连接器插入CCM上的J18。
6. 安装回检修侧盖板。
7. 恢复压缩机的电源。

### 3.2.5.2 压力/温度线束验证

1. 将SMT连接到压缩机。
2. 验证吸气和排气压力是否符合规格。有关适当的值,请参阅本手册第105页的“3.4.4.13.2 温度/压力传感器验证”部分。
3. 验证温度值是否符合预期。有关吸气和排气传感器的信息,请参阅第46页的“图表3-30 压力/温度传感器电阻/温度(R/T)曲线”。
4. 如果发现任何一个传感器不合格,请参阅第104页的“3.4.4.13 高压和低压温度传感器”以了解更换步骤。

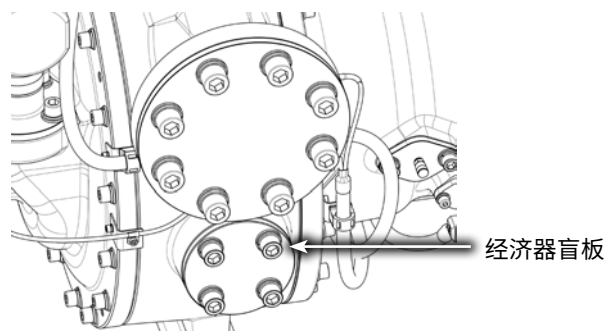
图表 3-30 压力/温度传感器电阻/温度 (R/T) 曲线



### 3.2.6 经济器盲板

未使用经济器选件时,将使用经济器盲板。每当将压缩机从冷水机组中取出时,也可以使用经济器盲板,以防污染物进入。

图表 3-31 经济器盲板



#### 3.2.6.1 经济器盲板拆卸与安装

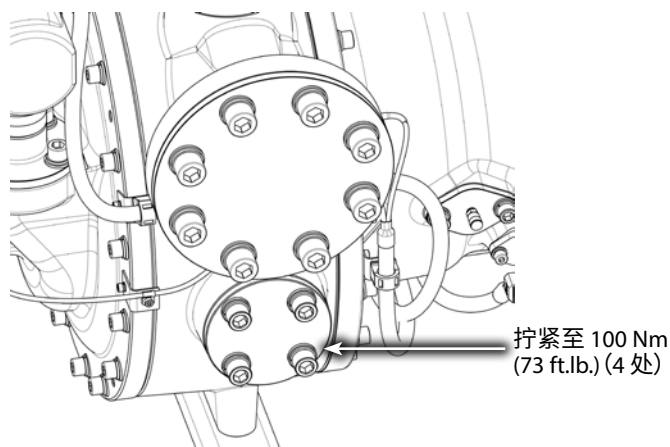
##### 经济器盲板拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机,并回收制冷剂。
3. 拆下四 (4) 个经济器紧固件。

##### 经济器盲板安装:

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则,请用无纺布进行清洁。
2. 将新的 O 形圈润滑并安装至压缩机壳体 O 形圈凹槽内。
3. 利用四 (4) 个 M16 紧固件,安装经济器盲板。用手指拧紧,然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固。
  - 第 1 阶段:拧至 30 Nm (22 ft.lb.)
  - 第 2 阶段:拧至 100 Nm (73 ft.lb.) 以最后紧固

图表 3-32 经济器盲板安装



4. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
5. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.2.6.2 经济器盲板扭矩规格

**注意**

如果使用经济器选件并且在压缩机上连接了管道法兰, 则将施加相同的扭矩。

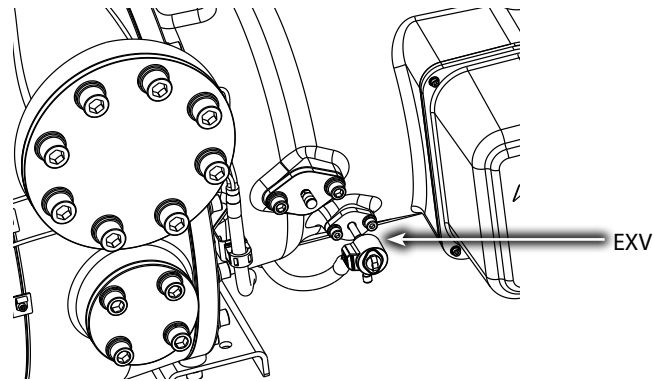
表 3-11 经济器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
经济器, SHCS, M16x40	100	74	885

### 3.2.7 EXV 总成

电机冷却 EXV 控制制冷剂流量, 以冷却压缩机电机和轴承部分。有关详细信息, 请参阅第 24 页的“2.4 压缩机冷却”

图表 3-33 EXV



#### 3.2.7.1 EXV 拆卸与安装

**EXV 拆卸:**

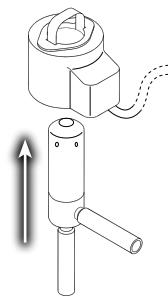
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机和连接到 EXV 的液体管路, 并回收制冷剂。

**警告**

制冷剂可能残留在液体管路中; 确保从阀的高压侧和低压侧完全回收。

3. 从 EXV 上拆下执行器线圈。

图表 3-34 执行器线圈拆卸

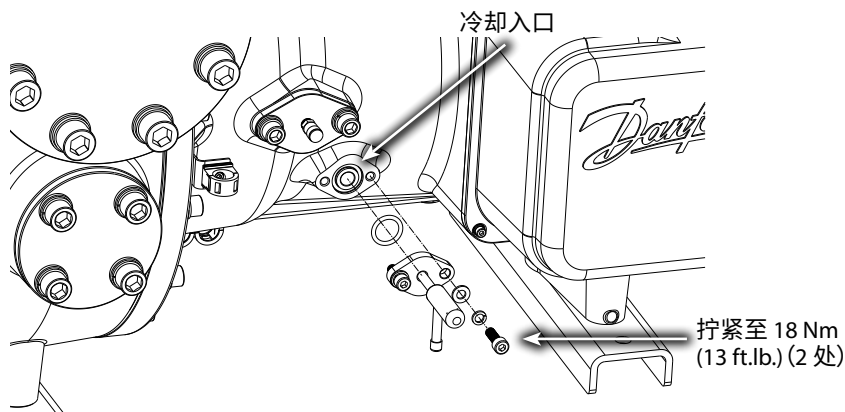


4. 断开 EXV 上的液体管路连接。
5. 拆下将 EXV 固定到压缩机壳体的法兰紧固件。注意阀组件的方向。
6. 从压缩机壳体上拆下 O 形圈。

**EXV 安装：**

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 将润滑油涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至压缩机壳体的 O 形圈凹槽内。
3. 按照拆卸时指示的相同方向安装 EXV。
4. 均匀拧紧法兰紧固件，并拧紧至 18 Nm (13 ft.lb.)。

图表 3-35 EXV 安装



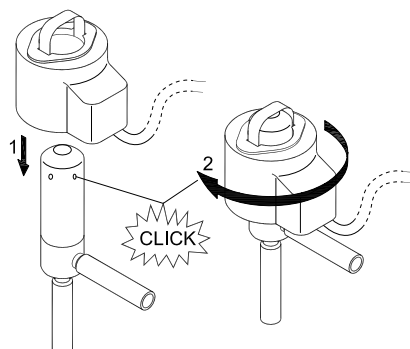
5. 加热并从 EXV 总成入口管线上取下盖子，并连接液体管路。请参阅章节第 49 页的“3.2.7.3 EXV 保护”。

**警告**

在安装过程中，保护阀不受热。

6. 将执行器线圈重新安装到 EXV 总成上。将执行器线圈推入到位，并旋转，直到棘爪啮合。请参阅第 49 页的“图表 3-36 执行器线圈安装”。
7. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
8. 使压缩机恢复正常工作。

图表 3-36 执行器线圈安装



**3.2.7.2 EXV 验证**

1. 操作压缩机并监控电机温度，以验证 EXV 的功能是否正常。

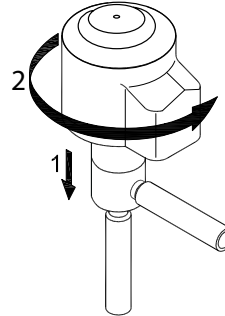
**3.2.7.3 EXV 保护**

如果正确执行以下步骤，则将有助于确保在将铜管钎焊到阀上时不会损坏 EXV。

1. 确保已将执行器线圈从 EXV 上拆下。

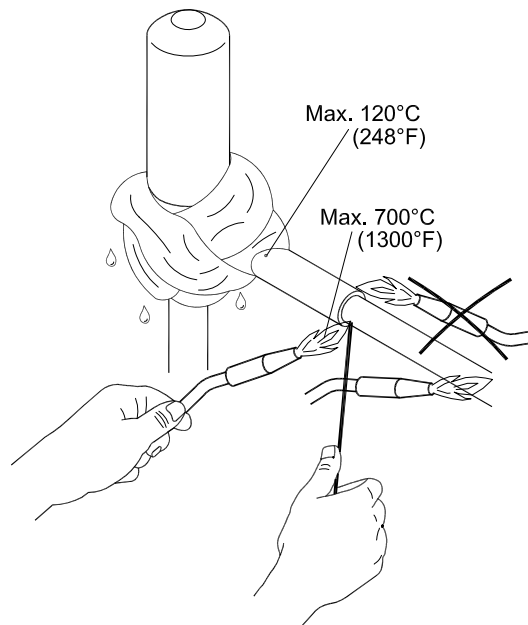
2. 新阀应以打开位置运输,但要确保阀完全打开,请使用 ETS 6 手动线圈部件号 034G5119 (可通过当地丹佛斯供应商购买),并手动逆时针旋转手动线圈 20 次,以手动打开阀。(如果没有 ETS 6 手动线圈,则在拆下固定夹后可以使用执行器线圈,以便其可以在阀杆上自由旋转。如果使用动力头,请特别小心,以保护从执行器线圈伸出的电线。)

图表 3-37 手动打开阀



3. 拆下 ETS 6 手动线圈或执行器线圈。
4. 用湿冷毛巾包裹阀,以防过多的热量损坏阀。
5. 加热阀搭接短接头上的运输盖,直到焊料液化。当焊料还在液态时,请用钳子小心地取下盖子。
6. 用砂布清洁当前打开的铜管,然后在清洁的铜管外部涂上助焊剂。对将要系统连接到电机冷却阀的配套铜管执行相同的操作。
7. 将系统侧管道滑过 EXV 的短接头,以确保至少 9.5 mm (3/8") 的连接接头。
8. 确保电机冷却阀周围的毛巾仍然湿冷;必要时,再弄湿,然后再包裹。
9. 加热管道的两 (2) 节,并涂覆 (6% 银 94% 锡) 型焊料,以确保正确密封两 (2) 个管道接头。
10. 对冷却的接头进行泄漏测试,以确保密封性。

图表 3-38 EXV 焊接



11. 阀冷却后,重新安装执行器线圈。



### 3.2.7.4 EXV 扭矩规格

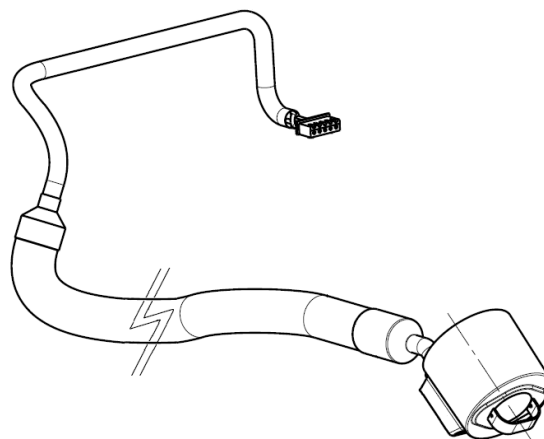
表 3-12 EXV 扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
法兰, SHCS, M8x25 (VTT 修订版 B 及以上版本和 VTX 修订版 A 和 B)	18	13	159

### 3.2.8 EXV 电缆

EXV 电缆将 CCM 连接到 EXV。

图表 3-39 EXV 电缆

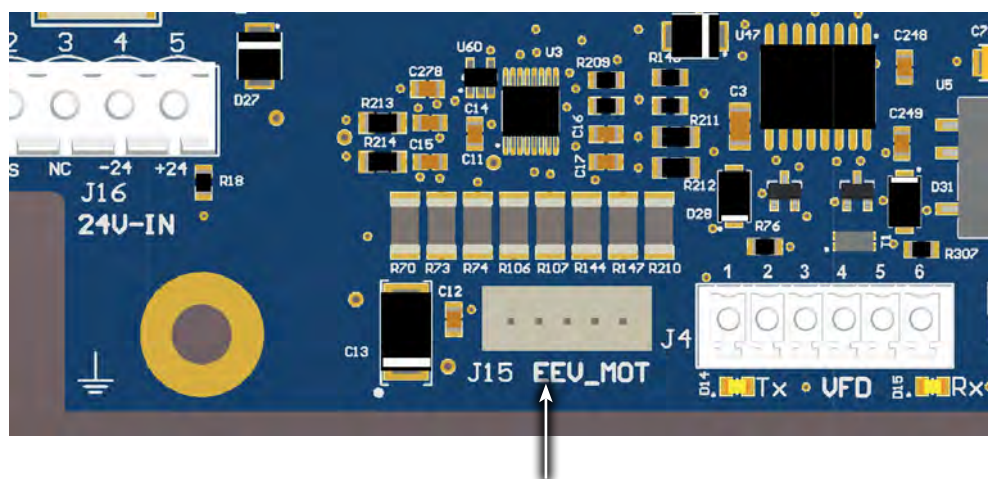


#### 3.2.8.1 EXV 电缆拆卸与安装

##### EXV 电缆拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。
3. 从 CCM 上拆下连接器 J15 EEV\_MOT。

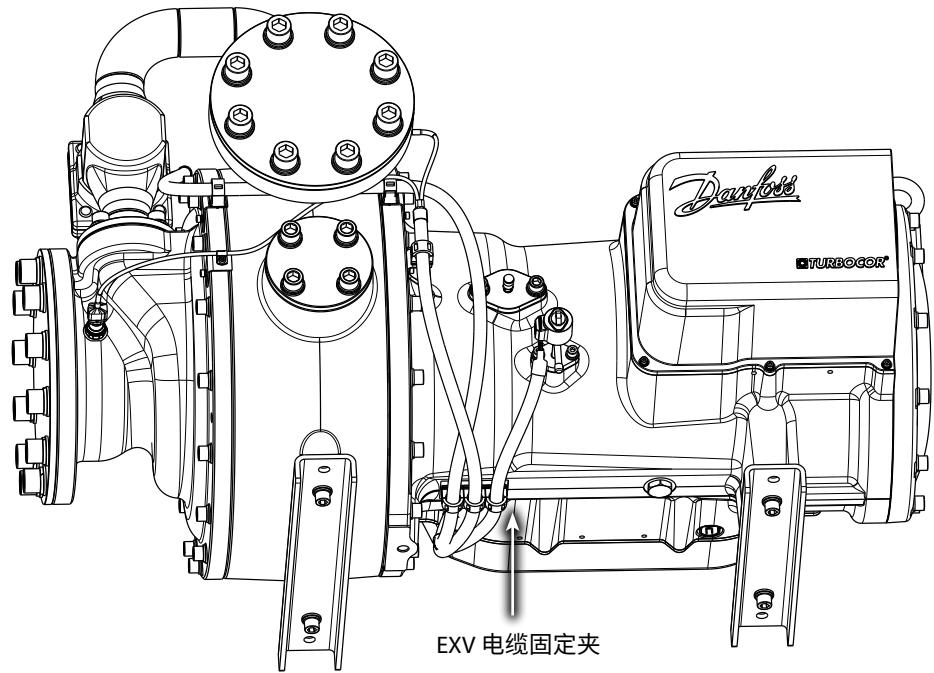
图表 3-40 CCM J15 连接器



4. 从压缩机排气侧的 EXV 上拆下阀执行器。
5. 将电缆从检修侧引出。
6. 通过位于压缩机下方的固定夹松开电缆。请参阅“图表 3-41 EXV 电缆固定夹”。

图表 3-41 EXV 电缆固定夹

所示为 VTT



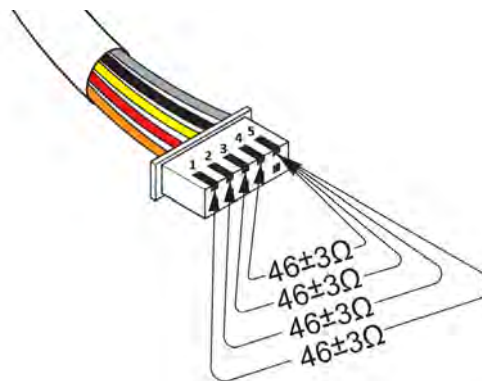
**EXV 电缆安装：**

1. 将阀执行器连接至 EXV。
2. 将电缆穿引至检修侧内。
3. 将电缆连接到 CCM 上的 J15 EEV\_MOT 端子。
4. 将电缆固定至固定夹。
5. 重新安装检修侧盖板。
6. 恢复压缩机的电源。

**3.2.8.1 EXV 电缆验证**

1. 可检查从 5 号灰色电线到四 (4) 条其他电线之间的电阻，以测量电机冷却阀电缆的导通性和执行器线圈电阻。

图表 3-42 用于导通性/电阻验证的电缆引脚分配



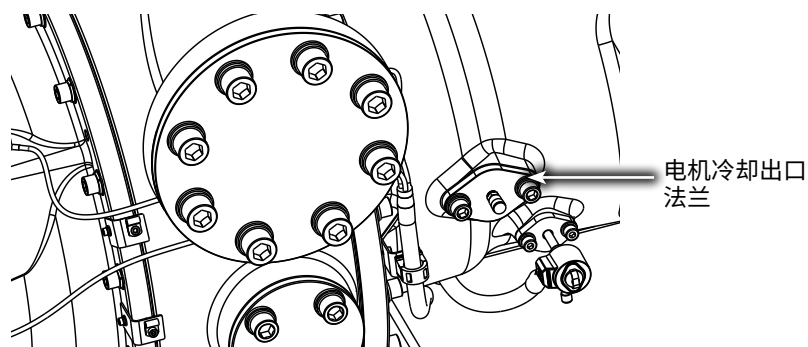
**3.2.8.2 运行检查**

1. 首次向压缩机供电时，阀将重置为 0%。
2. 压缩机启动时，阀会在两 (2) 分钟内打开至 15%。
3. 在运行过程中，根据制冷剂离开电机时的过热温度对其进行控制。

### 3.2.9 电机冷却出口法兰

电机冷却流通过电机冷却出口法兰流出压缩机。

图表 3-43 电机冷却出口法兰



#### 注意

在压缩机运行期间,不得将电机冷却出口运输法兰用作电机冷却出口法兰。必须用具有1 1/8"连接的法兰代替,以便适当冷却。

#### 3.2.9.1 拆卸与安装

##### 电机冷却出口法兰拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机和连接到电机冷却出口的液体管路,并回收制冷剂。

#### ⚠ ... 警告 ...

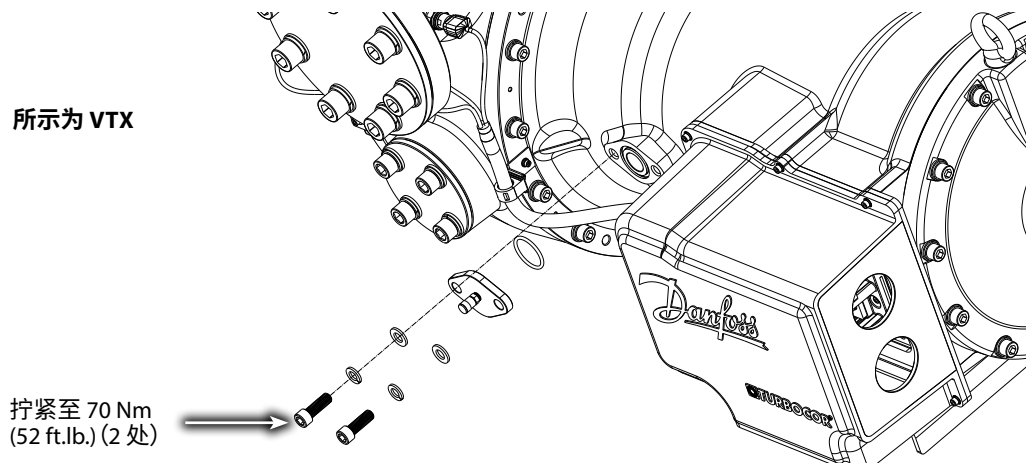
制冷剂可能残留在液体管路中;确保从阀的高压侧和低压侧完全回收。

3. 拆下将电机冷却出口固定到压缩机壳体的法兰紧固件。
4. 从压缩机壳体上拆下 O 形圈。

##### 电机冷却出口法兰安装:

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则,请用无纺布进行清洁。
2. 将润滑油涂抹至新的 O 形圈,然后将其安装至压缩机壳体的 O 形圈凹槽内。
3. 安装电机冷却出口法兰(不是运输法兰),并拧紧至 70 Nm (52 ft.lb)。

图表 3-44 电机冷却出口法兰



4. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
5. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.2.9.2 电机冷却出口法兰扭矩规格

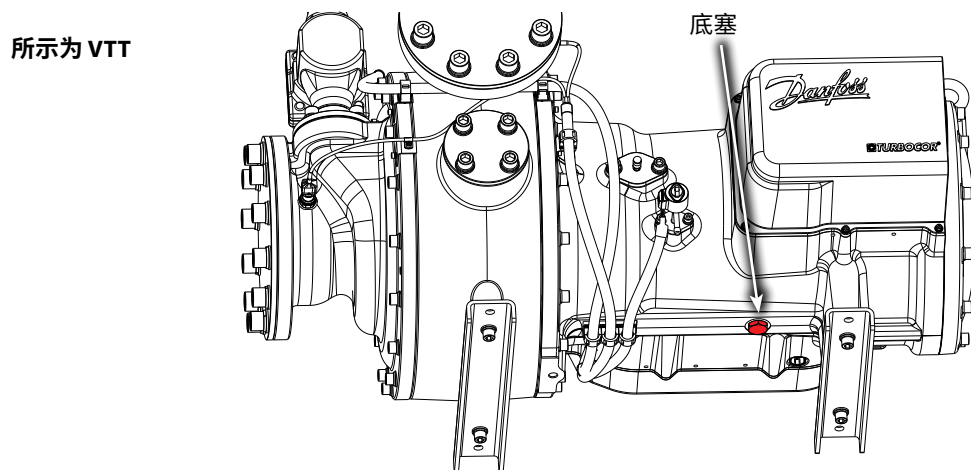
表 3-13 电机冷却出口法兰扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
法兰, SHCS, M12x35	70	52	620

### 3.2.10 底塞

压缩机壳体底部的孔旨在辅助制造压缩机。底塞已在出厂前插入, 除非确定 O 形圈出现了故障并且需要更换, 否则不得在现场拆卸底塞。

图表 3-45 底塞



### 3.2.10.1 底塞拆卸与安装

#### 底塞拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 并回收制冷剂。
3. 拆下底塞。

#### 底塞安装：

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
2. 将新的 O 形圈润滑并安装至塞子的凹槽内。
3. 将塞子拧至 70 Nm (52 ft.lb.)。
4. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
5. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.2.10.2 底塞扭矩规格

表 3-14 底塞扭矩规格

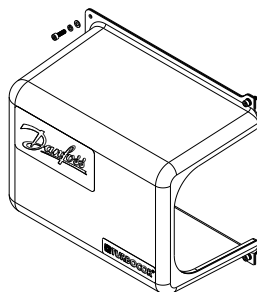
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
底塞, M16x2	70	52	620

## 3.3 电源侧

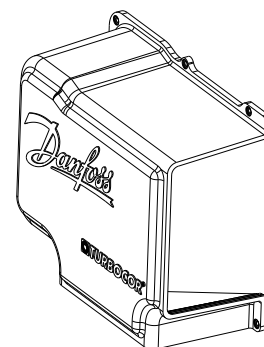
### 3.3.1 电机电源盖板

电机电源盖板为从 VFD 到压缩机电机的电缆连接提供保护。

图表 3-46 VTT/VTX 电机电源盖板



VTT 电机电源盖板 (修订版 B 和 C)



VTX 电机电源盖板

#### 3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装

##### 电机电源盖板拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下将电机电源盖板固定到位的六 (6) 个紧固件。
3. 拆下电机电源盖板。

##### 电机电源盖板安装：

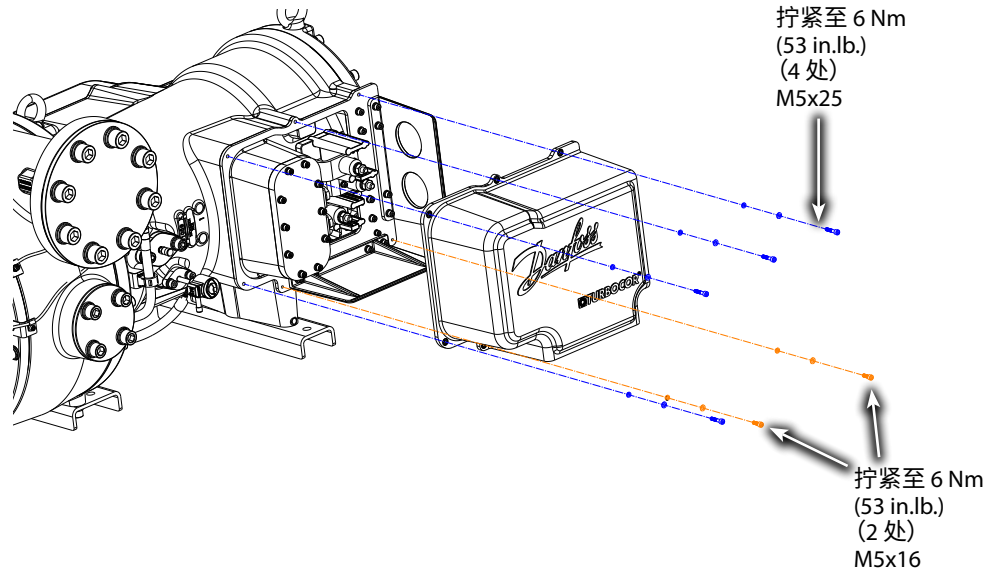
1. 验证所有密封表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
2. 将垫圈安装在盖板的密封面上。
3. 将盖板放在电机电源侧上方。

4. 安装 M5 紧固件, 以固定电机电源盖板, 并拧紧至 6 Nm (53 in.lb.)

**警告...**

VTX 压缩机电机电源盖板有两 (2) 种长度不同的紧固件。底部的两个 (2) 是 M5x16, 其他紧固件是 M5x25。切勿尝试在两 (2) 个下部位置以外的任何位置安装较短的 M5x16 紧固件, 否则可能会损坏螺纹。

图表 3-47 VTX 电机电源盖板安装



5. 恢复压缩机的电源。

### 3.3.1.2 电机电源盖板扭矩规格

表 3-15 电机电源盖板扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板紧固件, M5x16	6	-	53
电源盖板紧固件, M5x25	6	-	53

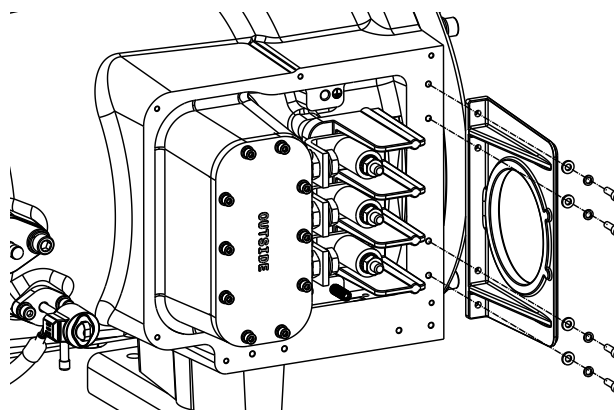
### 3.3.2 主电源输入托架

主电源输入托架为从 VFD 到压缩机电机的电缆导管提供支撑。VTT 和 VTX 压缩机有多种不同的主电源输入托架样式。

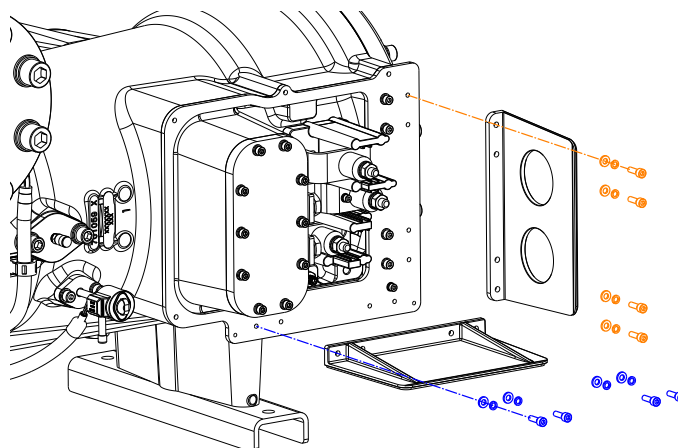
VTX 压缩机自带出厂安装的双孔主电源支架。此双孔支架符合 CE 标准。如果不要求符合 CE 标准, 则可使用可选的 4" 单孔主电源托架。在 VTX 上, 主电源电缆的入口点可以位于电源盖板的侧面, 也可以位于底部。如果要求入口点位于电源盖板底部, 则需要使用单孔或双孔电源支架来更换实心支架。

VTT 压缩机自带出厂安装的 4" 单孔支架。双孔主电源支架同样适用于 VTT 压缩机。

图表 3-48 VTT 主电源输入托架(修订版 C)



图表 3-49 VTX 主电源输入托架



### 3.3.2.1 主电源输入托架拆卸与安装

#### 主电源输入托架拆卸:

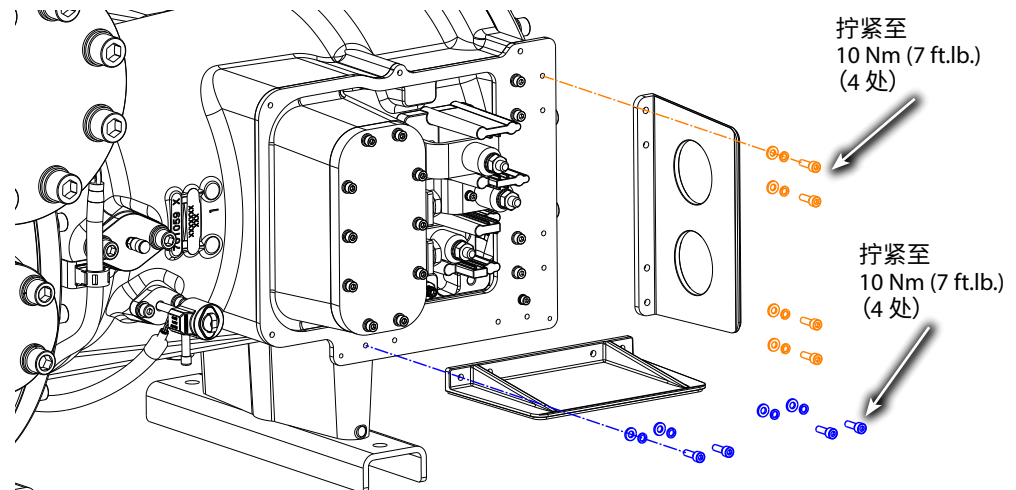
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下电机电源盖板。
3. 从铜垫片顶部拆下三 (3) 个 M10 螺母、平垫圈和锁紧垫圈。
4. 拆下六 (6) 根电机电力电缆 (每相两 (2) 根电缆)。
5. 拆下导管锁紧螺母, 然后从主电源输入托架上拆下导管和电缆。
6. 拆下将主电源输入托架固定到位的四 (4) 个紧固件。
7. 拆下主电源输入托架。

#### 主电源输入托架安装:

1. 将主电源输入托架放置到位。
2. 安装紧固件, 以固定主电源输入托架, 并拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。



图表 3-50 VTX 主电源输入托架安装



3. 将电缆插入主电源输入托架,然后将导管推入,露出足够的螺纹,以固定锁紧螺母。
4. 安装锁紧螺母。
5. 将电机电力电缆连接到端子,并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
6. 将三 (3) 个 M10 螺母、平垫圈和锁紧垫圈安装在铜垫片和电力电缆上方的双头螺栓上,并拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
7. 安装电机电源盖板。
8. 恢复压缩机的电源。

### 3.3.2.2 主电源输入托架扭矩规格

表 3-16 主电源输入托架扭矩规格

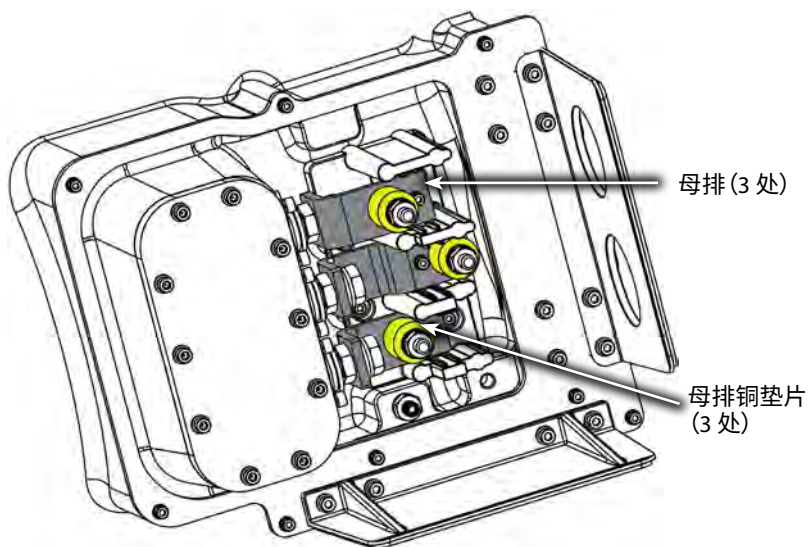
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
主电源输入托架, SHCS, M6x20	10	7	89
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	7	89



### 3.3.3 母排垫片及母排

本节中所示插图描绘了 VTX 压缩机。但是, VTT 压缩机的设计相似, 所需的拆卸和安装步骤相同。

图表 3-51 VTX 母排铜垫片及母排

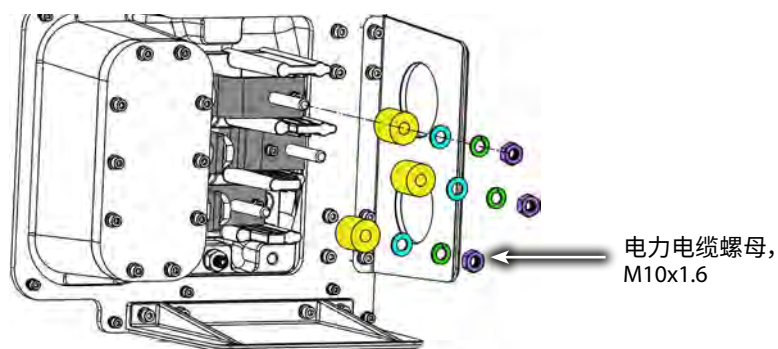


#### 3.3.3.1 母排及母排垫片拆卸与安装

##### 母排垫片及母排拆卸:

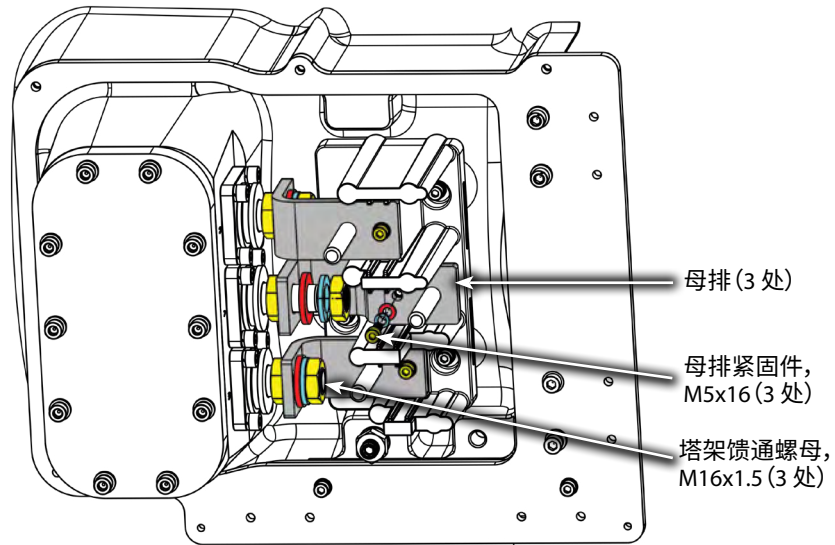
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1 电机电源盖板”。
3. 从铜垫片顶部拆下三 (3) 个 M10 螺母、平垫圈和锁紧垫圈。
4. 拆下六 (6) 根电机电力电缆 (每相两 (2) 根电缆)。
5. 拆下 (3) 三个铜垫片。

图表 3-52 VTX 母排垫片拆卸

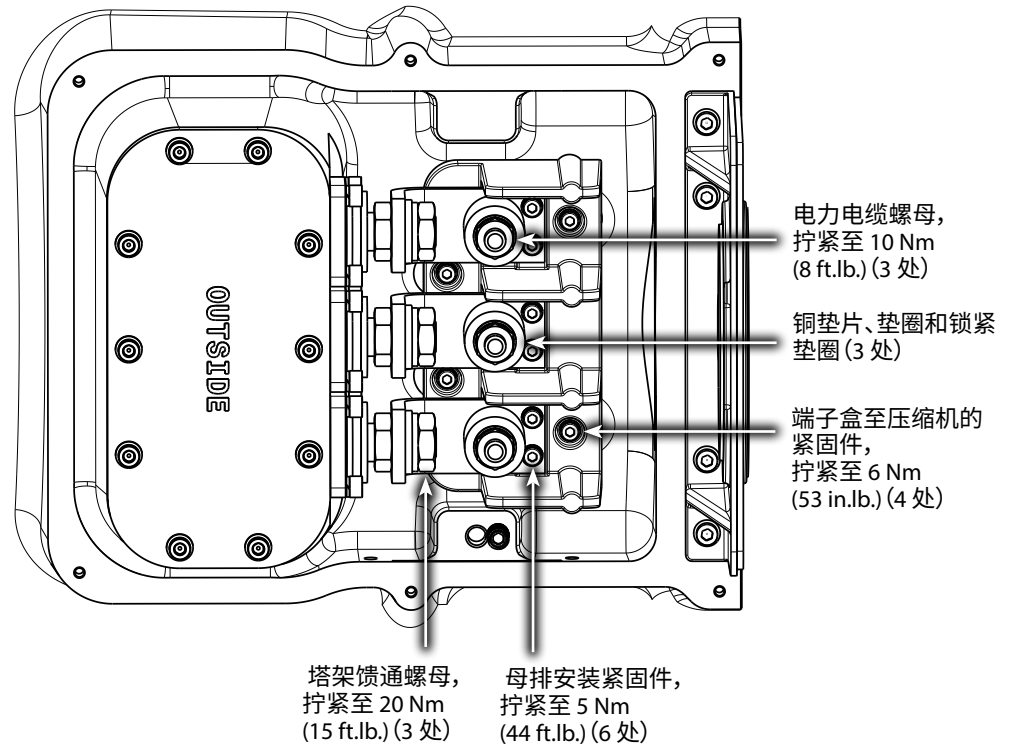


6. 从电机塔架馈通装置上拆下三 (3) 个 M16 黄铜螺母、锁紧垫圈和平垫圈。
7. 拆下母排紧固件。VTX 压缩机有三 (3) 个 M5x16 紧固件, 而 VTT 压缩机有六 (6) 个 M5x16 紧固件。
8. 拆下母排。

图表 3-53 VTX 母排拆卸



图表 3-54 VTT 母排拆卸

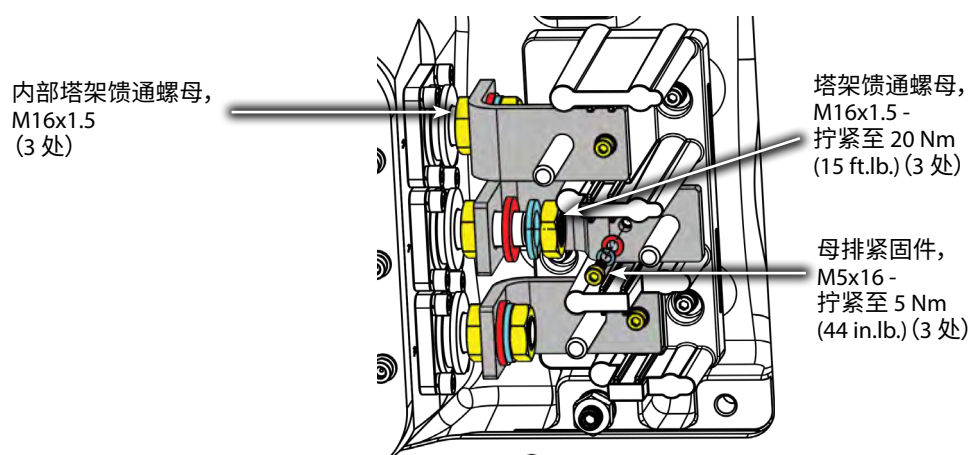


**母排垫片及母排安装:**

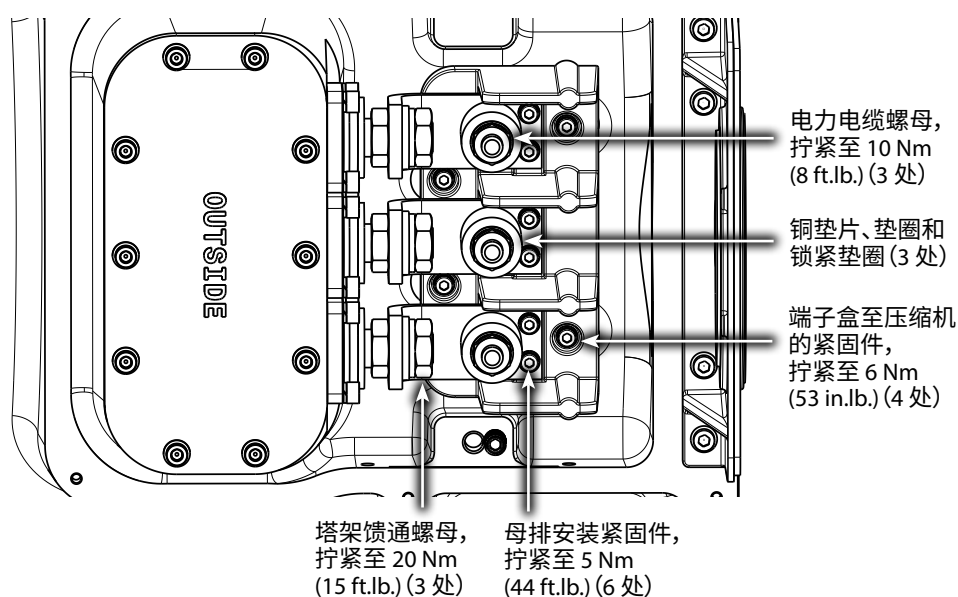
1. 将母排安置到位。
2. 将三 (3) 个 M16 黄铜螺母、锁紧垫圈和平垫圈松散安装到电机塔架馈通装置上。
3. 安装 M5x16 母排紧固件, 并拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。VTX 压缩机有三 (3) 个 M5x16 紧固件, 而 VTT 压缩机有六个 M5x16 紧固件。
4. 旋转三 (3) 个内部塔架馈通螺母, 直到其紧靠母排。
5. 将三 (3) 颗外部 M16 黄铜螺母拧紧到 20 Nm (15 ft.lb.)。

6. 安装三 (3) 个铜垫片。

图表 3-55 VTX 母排



图表 3-56 VTT 母排



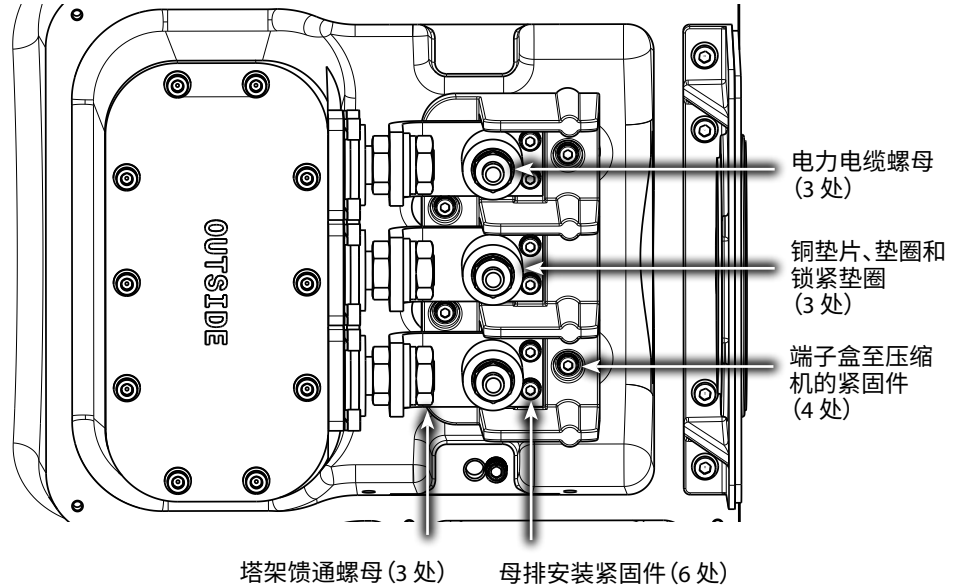
7. 将电机电力电缆连接到端子, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
8. 安装电力电缆垫圈, 并将三 (3) 个 M10 黄铜螺母拧到 10 Nm (8 ft.lb.)。
9. 安装电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
10. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.3.4 电机端子盒

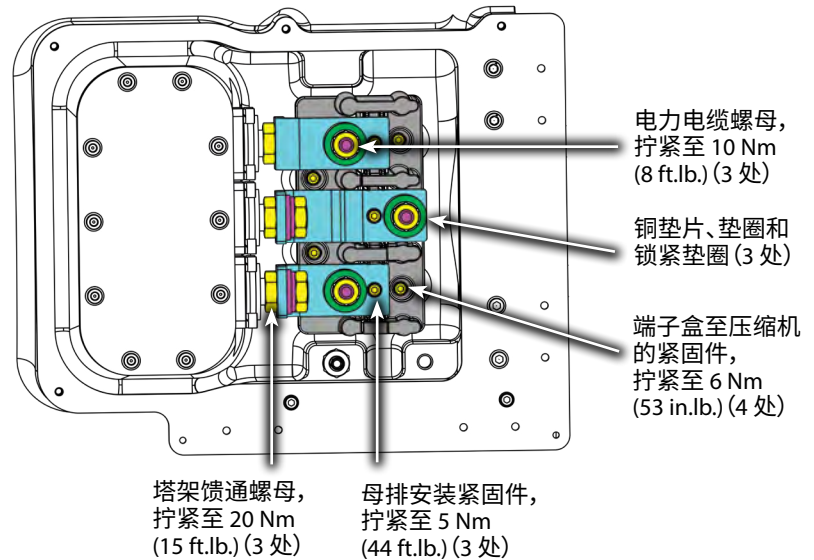
电机端子盒将支撑并分离电机母排，并将 VFD 电缆连接到压缩机电机。这是压缩机接收变频三相的位置。VTX 压缩机所用端子盒略有不同，但是两 (2) 个型号之间的整体拆卸过程相同，并且所有扭矩值均相同。

有关输入至电机的交流电压，请参阅“图表 3-57 VTT 电机端子盒)”和“图表 3-58 VTX 电机端子盒”。

图表 3-57 VTT 电机端子盒)



图表 3-58 VTX 电机端子盒



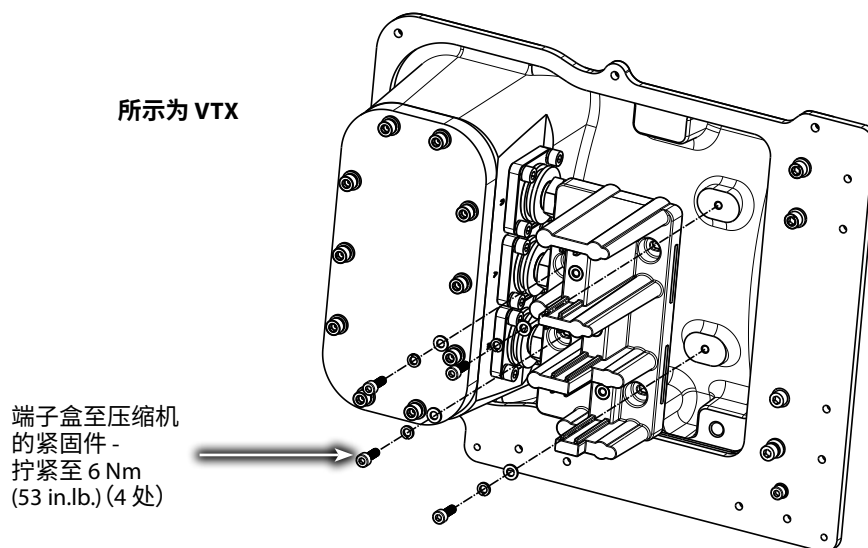
#### 3.3.4.1 电机端子盒拆卸与安装

##### 电机端子盒拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。

3. 拆下三 (3) 根母排。请参阅第 59 页的“3.3.3.1 母排及母排垫片拆卸与安装”。
4. 拆下将端子盒固定至压缩机的四 (4) 个 M5 紧固件、锁紧垫圈和平垫圈。
5. 从压缩机上拆下电机端子盒。

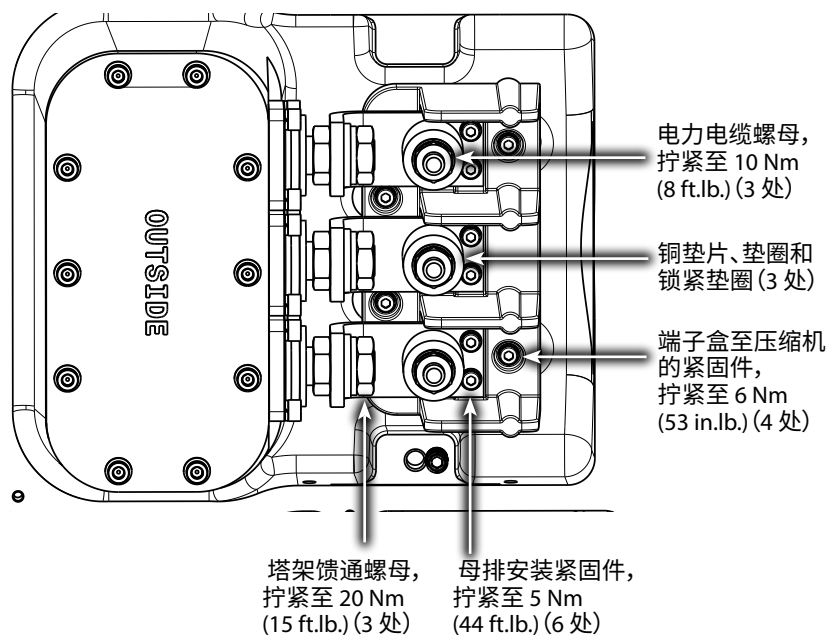
图表 3-59 端子盒拆卸



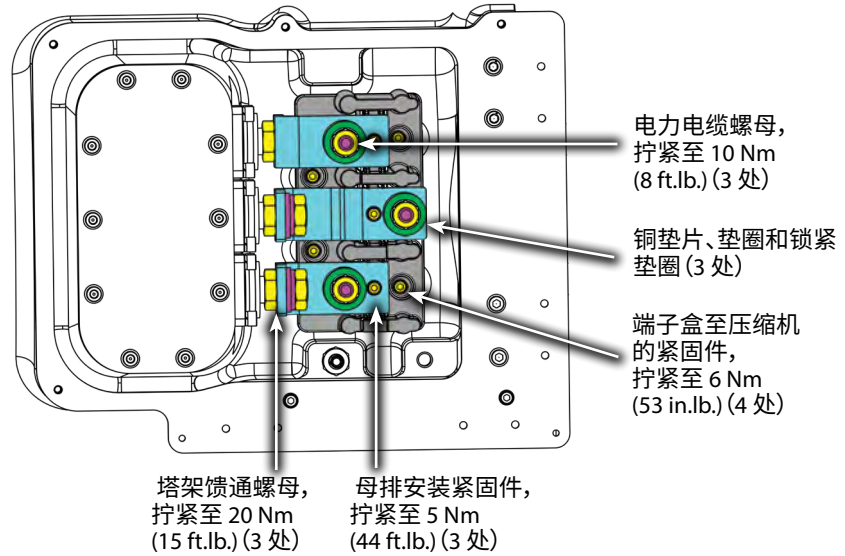
**电机端子盒安装:**

1. 用四 (4) 个 M5 紧固件和垫圈将端子盒固定至压缩机, 并拧紧至 6 Nm (53 in.lb.)。
2. 安装三 (3) 个母排。请参阅第 59 页的“3.3.3.1 母排及母排垫片拆卸与安装”。
3. 安装电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
4. 使压缩机恢复正常工作。

图表 3-60 VTT 端子盒安装



图表 3-61 VTX 端子盒安装



### 3.3.4.2 电机端子盒扭矩规格

表 3-17 电机端子盒扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
电机端子盒至压缩机, SHCS, M5x20	6	-	53
塔架馈通螺母, 铜 M16x1.5	20	15	177
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	7	89
母排安装, SHCS, M5x16	5	-	44
接地电缆螺母, M10x1.5, 铜	20	15	177

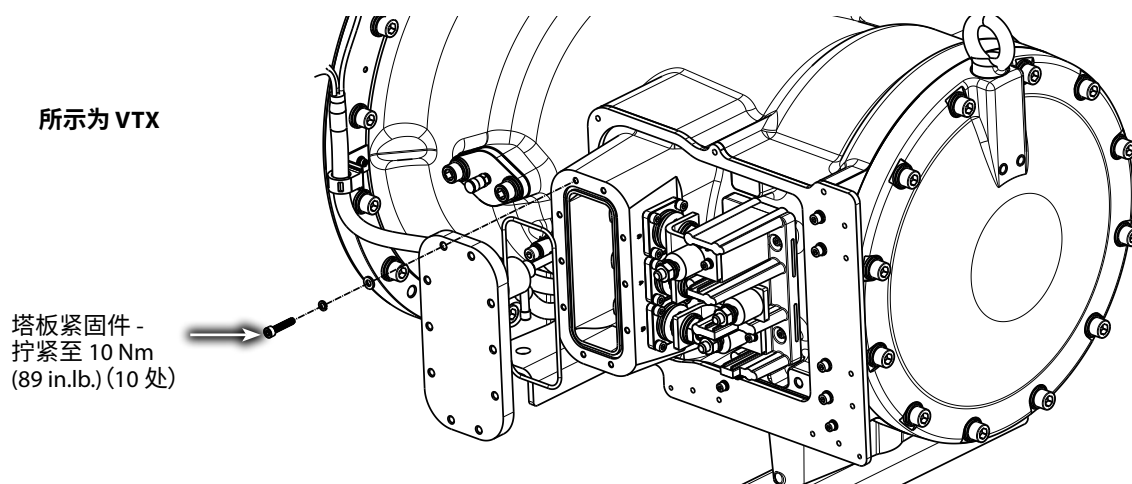
### 3.3.5 塔板

塔板覆盖了内部电机电缆的电机电源接口, 同时防止制冷剂压力泄漏。

塔板有两 (2) 种不同的型号, 但在所有 VTT/VTX 压缩机上均可互换。许多 VTT 压缩机的塔板在板的外侧都带有“OUTSIDE” (外侧) 字样, 并且该字样必须朝外。所有 VTX 压缩机都配有塔板, 塔板的顶部不带任何字样, 并且可以将任一侧靠在压缩机上。保持同一侧面向压缩机壳体最佳, 因为该侧将提供更好的密封表面, 但塔板是新的时除外。



图表 3-62 塔板



### 3.3.5.1 塔板拆卸与安装

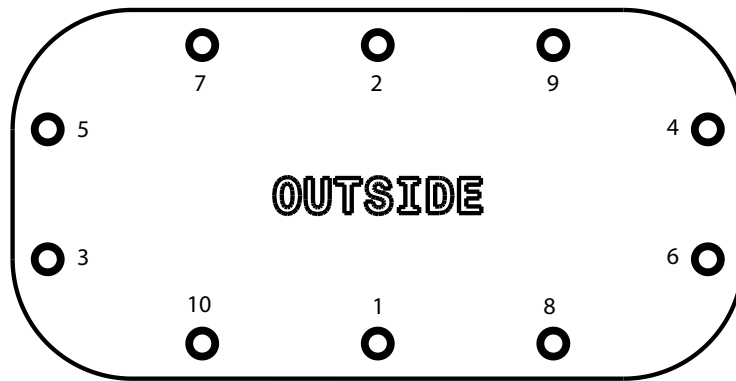
#### 塔板拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
3. 拆下电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
4. 从塔板上拆下 10 个紧固件。
5. 拆下板和 O 形圈。

#### 塔板安装：

1. 验证所有密封和内部表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 清洁 O 形圈凹槽。
3. 确保电机塔架内没有零件、工具或碎片。
4. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至压缩机塔架的 O 形圈凹槽内。
5. 将塔板放在电机塔架上。
6. 用手指紧固 10 个 M6x30 紧固件。
7. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固 10 个 M6 紧固件。请参阅第 66 页的“图表 3-63 塔板紧固方式”。
  - 第 1 阶段：拧至 5 Nm (44 in.lb.)
  - 第 2 阶段：拧至 10 Nm (88 in.lb.) 以最后紧固

图表 3-63 塔板紧固方式



8. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
9. 安装电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
10. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.3.5.2 塔板扭矩规格

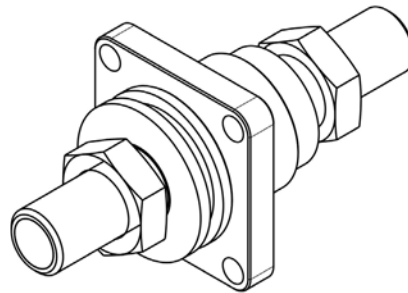
表 3-18 塔板扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
塔板, SHCS, M6x30	10	7	89

### 3.3.6 电机电源馈通装置

电机电源馈通装置将电机母排连接到电机内部导线,同时防止制冷剂压力泄漏。

图表 3-64 电机电源馈通装置



**⚠ ...警告...**

拆卸电机电源馈通装置会导致产生永久损坏的危险。  
在重新启动压缩机之前, 考虑所有硬件和工具。

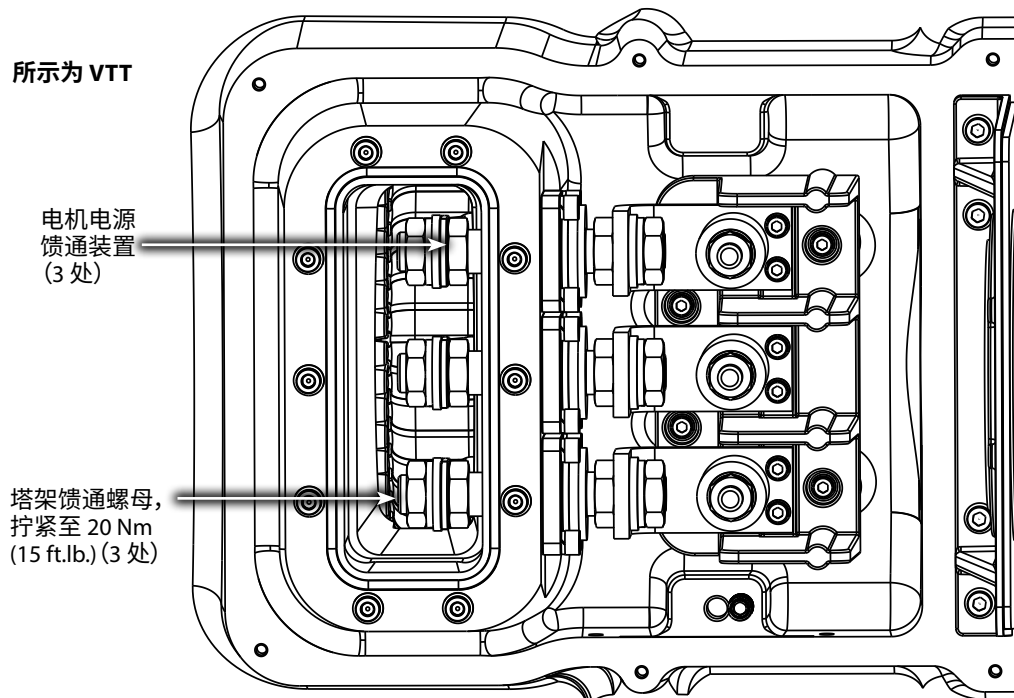
#### 3.3.6.1 电机电源馈通装置拆卸与安装

**电机电源馈通装置拆卸:**

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机,按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
3. 拆下电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。

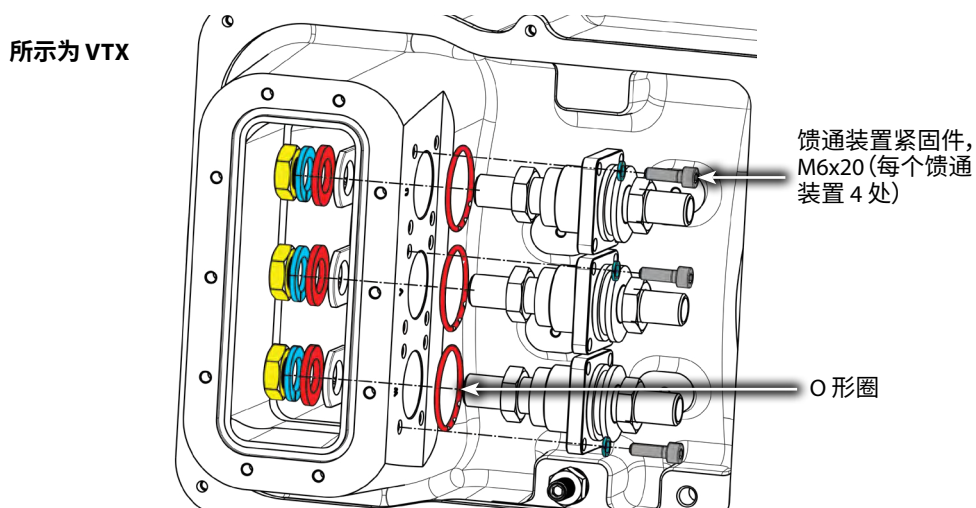


图表 3-65 电机电源馈通装置(已安装)



4. 从压缩机壳体上拆下端子盒总成。请参阅第 62 页的“3.3.4.1 电机端子盒拆卸与安装”。
5. 取下塔板。请参阅第 65 页的“3.3.5.1 塔板拆卸与安装”。
6. 小心地从电机电源馈通装置上拆下内部螺母和电机电缆。
7. 拆下将电机电源馈通装置固定到电机塔架上的 M6x20 紧固件。
8. 拆下电机电源馈通装置和 O 形圈。

图表 3-66 电机电源馈通装置部件分解图

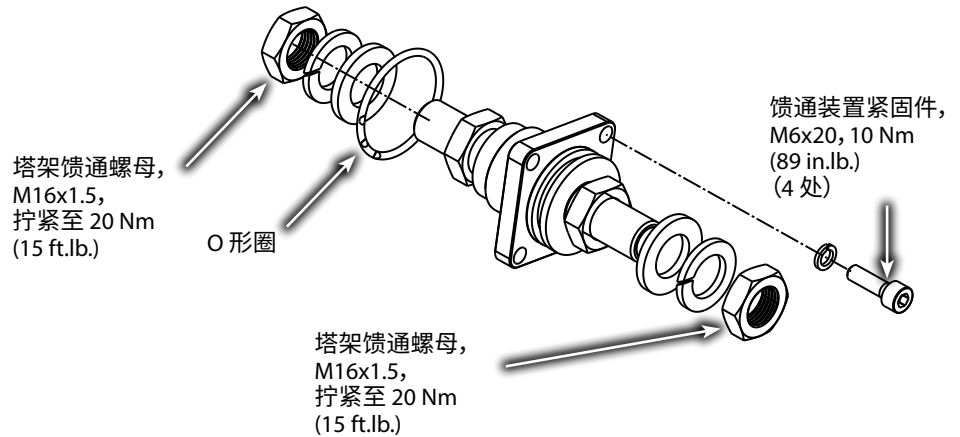


**电机电源馈通装置安装:**

1. 将 Super-O-Lube 润滑油涂抹至新的 O 形圈, 然后将其安装至电机电源馈通装置的 O 形圈凹槽内。
2. 将电机电源馈通装置插入电机塔架。

3. 安装 M6 紧固件和锁紧垫圈, 将电机电源馈通装置固定至电机塔架上, 并用手拧紧。
4. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固 M6 紧固件。
  - 第 1 阶段: 拧至 5 Nm (44 in.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 10 Nm (89 in.lb.) 以最后紧固
5. 放置电机电缆, 避免电缆相互接触, 同时避免接触压缩机壳体。
6. 小心地将内部螺母和电机电缆固定到电机电源馈通装置上, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
7. 执行最后验证, 确认电机电缆没有相互接触也没有接触到压缩机壳体。

图表 3-67 电机电源馈通装置安装



8. 确保电机塔架内没有零件、工具或碎片。
9. 确保板的密封表面清洁, 并且没有损坏或碎屑。
10. 清洁 O 形圈凹槽。
11. 安装塔板。请参阅第 65 页的“3.3.5.1 塔板拆卸与安装”。
12. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
13. 安装电机端子盒总成。请参阅第 62 页的“3.3.4.1 电机端子盒拆卸与安装”。
14. 将电机母排固定到电机功率馈通, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
15. 将电机电力电缆连接到端子, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
16. 安装电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
17. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.3.6.2 电机电源馈通装置验证

在连接电机电力电缆之前, 请使用欧姆表检查电机各相与接地各相之间的电阻。

当压缩机在稳定负载下运行时, 请使用夹钳安培表, 验证电机的三相测量安培数是否相近。

### 3.3.6.3 电机电源馈通装置扭矩规格

表 3-19 电机电源馈通装置扭矩规格

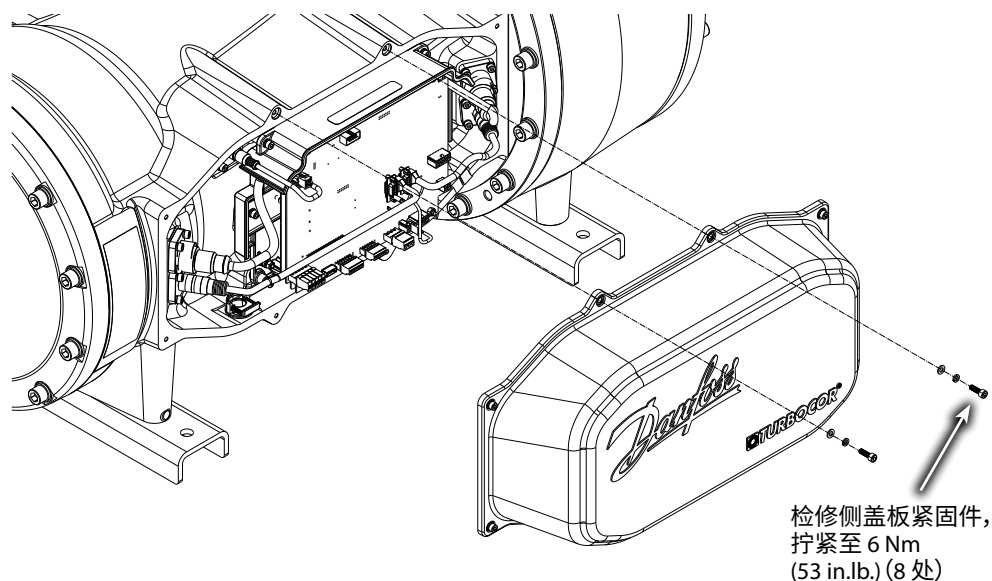
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
塔板, M6x30	10	8	89
电机端子盒至压缩机, SHCS, M5x20	6	5	53
塔架馈通螺母, 铜, M16x1.5	20	15	177
电力电缆螺母, 铜, M10x1.5	10	7	89
母排安装, SHCS, M5x16	5	4	44
电机电源馈通装置, SHCS, M6x20	20	15	177

## 3.4 检修侧

### 3.4.1 检修侧盖板

检修侧盖板可以保护 PWM、CCM、馈通装置和线束。

图表 3-68 检修侧盖板



#### 3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装

##### 检修侧盖板拆卸:

1. 拆下将检修侧盖板固定到位的八 (8) 个 M5x16 紧固件。
2. 取下检修侧盖板。

##### 检修侧盖板安装:

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
2. 将垫圈放置在盖板的密封面上。
3. 将盖板放在检修侧上方。
4. 安装 (8) 个 M5x16 紧固件以固定检修侧盖板。
5. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.4.1.2 检修侧盖板扭矩规格

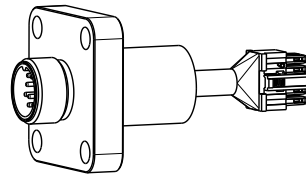
表 3-20 检修侧盖板扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53

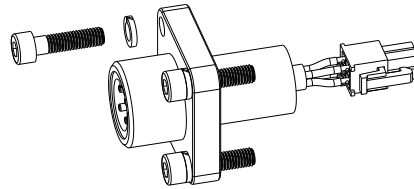
### 3.4.2 前轴承电源和传感器馈通装置

前轴承电源馈通装置从脉冲宽度调制 (PWM) 向前径向电磁轴承执行器供电, 同时防止制冷剂压力泄漏。前轴承传感器馈通装置将轴承传感器的轴位置信号提供给 CCM, 同时防止制冷剂压力泄漏。

图表 3-69 前轴承传感器馈通装置



图表 3-70 前轴承电源馈通装置

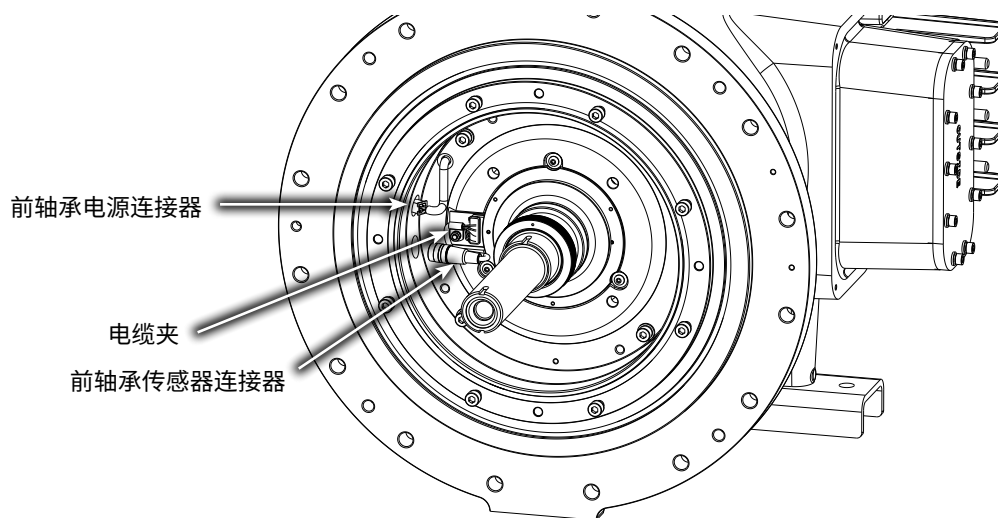


#### 3.4.2.1 前轴承电源和传感器馈通装置拆卸与安装

##### 前轴承电源和传感器馈通装置拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
3. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
4. 对于 VTX 压缩机, 继续执行步骤 5; 对于 VTT 压缩机, 继续执行步骤 6。
5. 拆下 IGV 总成, 然后继续步骤 7。请参阅第 142 页的“3.6.3 IGV 壳体拆卸与安装”。
6. 拆下 IFV 组件 (如果适用)。请参阅第 40 页的“3.2.3 VTT IFV 管路组件”。
7. 拆下前备降轴承/迷宫密封。请参阅第 113 页的“3.5.3 前备降轴承/迷宫密封件”。
8. 从轴承传感器馈通电缆松开内部电缆扎带。
9. 断开内部连接器与前轴承传感器馈通装置和前轴承电源馈通装置之间的连接。

图表 3-71 前轴承馈通装置内部连接器

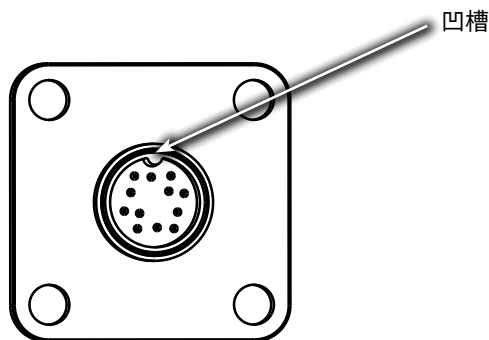


10. 断开外部轴承传感器电缆与馈通装置之间的连接。
11. 拆下将馈通装置固定到壳体上的八 (8) 个 M5 紧固件。
12. 小心地从壳体上拆下两个馈通装置。轻轻地将内部连接器穿过壳体。
13. 取下 O 形圈。

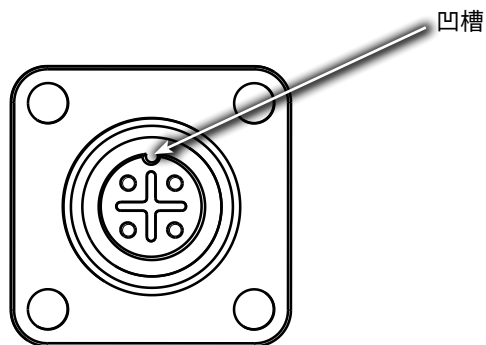
**前轴承电源和传感器馈通装置安装：**

1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的馈通 O 形圈，然后将其安装至 O 形圈凹槽内。

图表 3-72 前轴承传感器馈通装置



图表 3-73 前轴承电源馈通装置

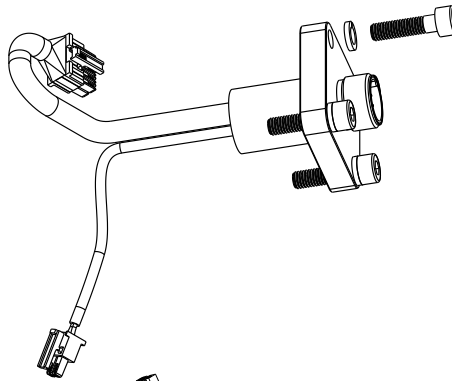


3. 小心地将两个馈通装置插入壳体。重新连接内部连接器。
4. 安装新的内部电缆扎带，以固定轴承传感器馈通电缆。
5. 安装八 (8) 个 M5x20 馈通紧固件，然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固：
  - 第 1 阶段：拧至 3 Nm (26 in.lb.)
  - 第 2 阶段：拧至 6 Nm (53 in.lb.) 以最后紧固
6. 将外部轴承传感器和电力电缆重新连接到馈通装置。
7. 安装备降轴承/迷宫密封板。有关安装步骤，请参阅第 113 页的“3.5.3 前备降轴承/迷宫密封件”。
8. 安装检修侧盖板。
9. 按照适合的压力与行业标准对压缩机进行泄漏测试。
10. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
11. 向压缩机加注制冷剂。
12. 恢复压缩机的电源。

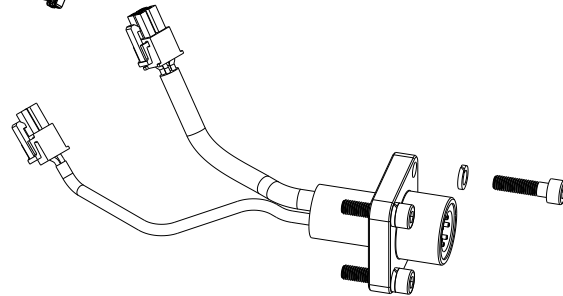
### 3.4.3 后轴承电源和传感器馈通装置

后轴承电源馈通装置从 PWM 向前径向电磁轴承执行器供电，同时防止制冷剂压力泄漏。后轴承传感器馈通装置将轴承传感器的轴位置信号提供给 CCM，同时防止制冷剂压力泄漏。

图表 3-74 后轴承传感器馈通装置



图表 3-75 后轴承电源馈通装置

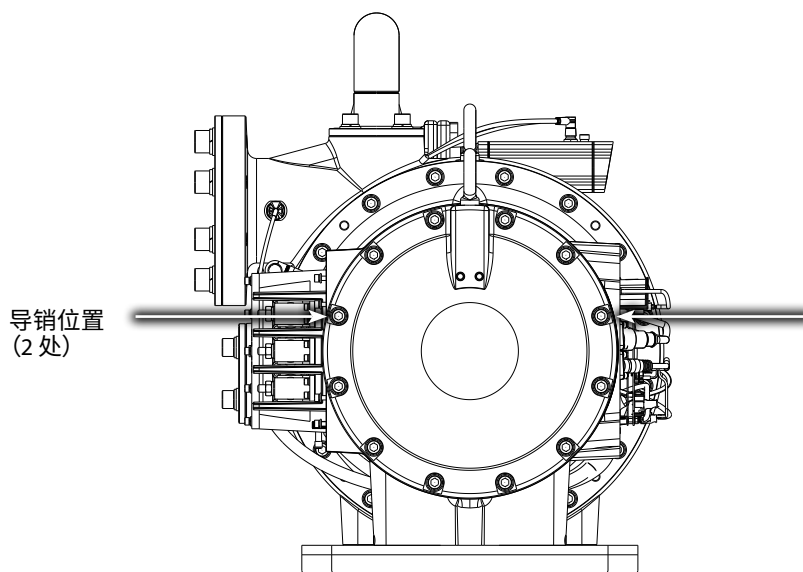


#### 3.4.3.1 后轴承电源和传感器拆卸与安装

##### 后轴承电源和传感器馈通装置拆卸：

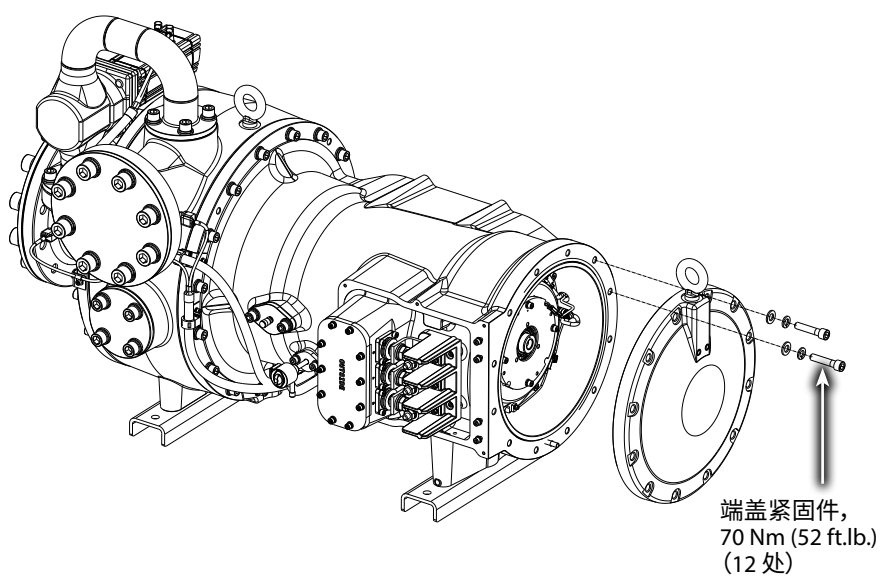
1. 拆下端盖上 10 点钟和 2 点钟位置的两 (2) 个 M12x55 紧固件。
2. 将导销插入这两个位置 (请参阅附录 B 第 189 页的“图表 C-2 - 导销”)。有关销的位置，请参阅“图表 3-76 导销位置”。

图表 3-76 导销位置



3. 拆下其余的紧固件, 然后用橡胶锤敲出端盖。
4. 轻轻地将端盖滑出压缩机壳体, 然后将端盖放在一旁。

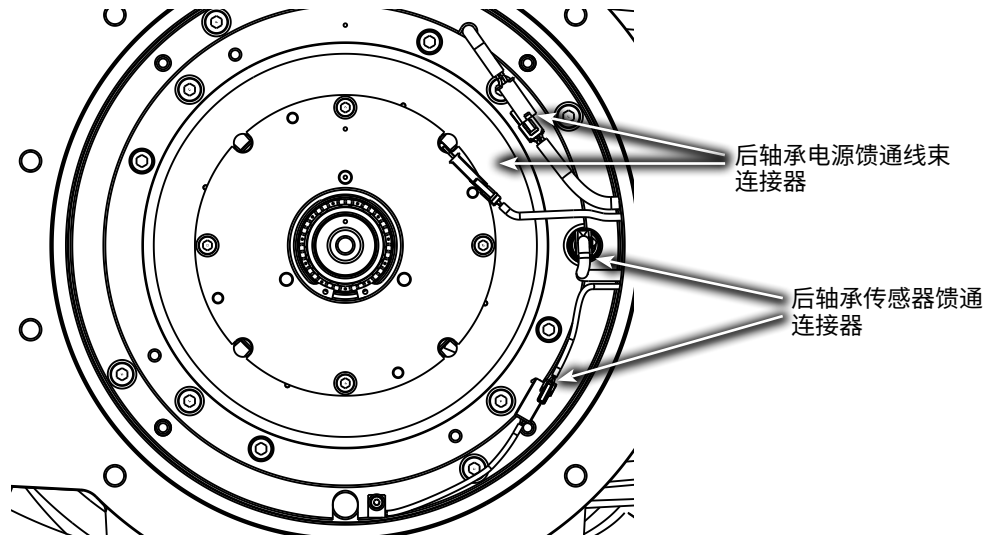
图表 3-77 端盖拆卸





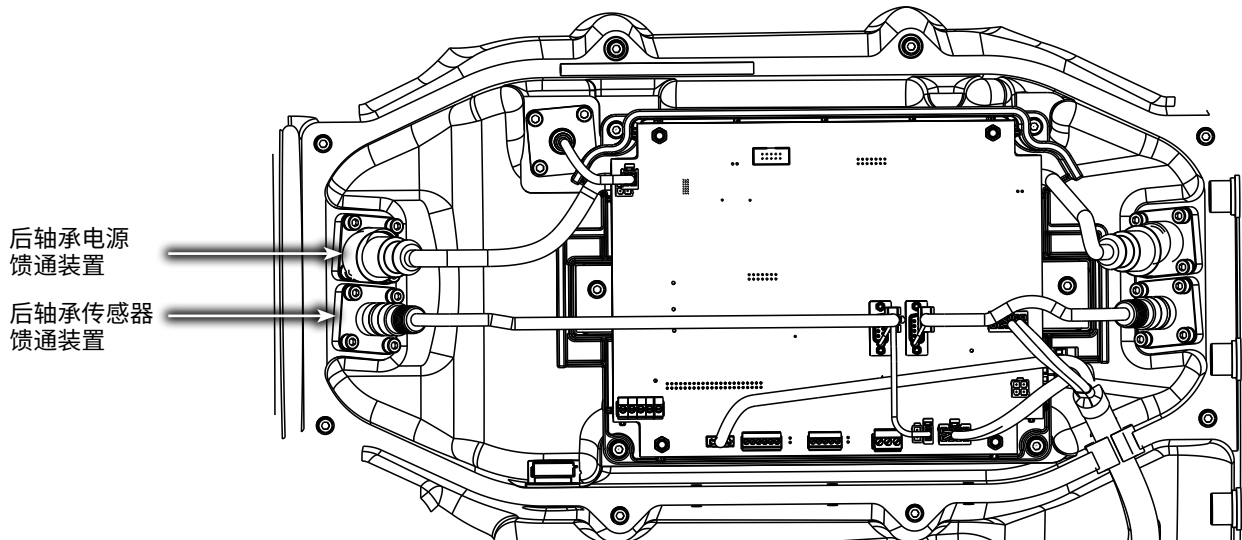
5. 断开后轴承传感器和后轴承电源连接器之间的连接。请参阅“图表 3-78 后轴承传感器和后轴承电源线束”。

图表 3-78 后轴承传感器和后轴承电源线束



6. 从馈通装置上断开外部轴承传感器和馈通电力电缆的连接。
7. 拆下将馈通装置固定到壳体上的八 (8) 个 M5 紧固件。
8. 小心地从壳体上拆下两个馈通装置。轻轻地将内部连接器穿过壳体。
9. 取下 O 形圈。

图表 3-79 后轴承馈通拆卸

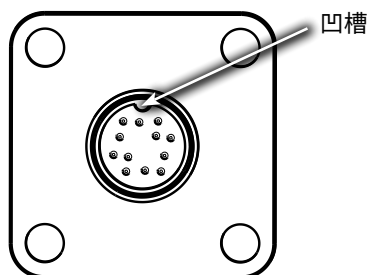


**后轴承电源和传感器馈通装置安装：**

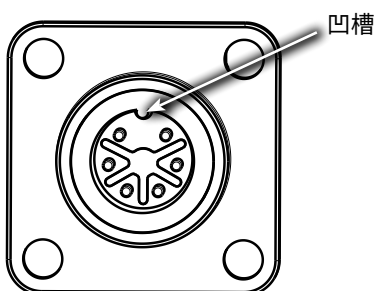
1. 验证所有馈通接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至 O 形圈凹槽内。
3. 按照“图表 3-80 后轴承传感器馈通装置”和“图表 3-81 后轴承电源馈通装置”所示，确定馈通装置方向，凹槽位于顶部。



图表 3-80 后轴承传感器馈通装置



图表 3-81 后轴承电源馈通装置



4. 小心地将两个馈通装置插入壳体, 然后重新连接内部连接器。
5. 安装八 (8) 个 M5x20 馈通紧固件, 然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固。
  - 第 1 阶段: 拧至 3 Nm (26 in.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 6 Nm (53 in.lb.) 以最后紧固
6. 将外部轴承传感器和电力电缆重新连接到馈通装置。
7. 验证所有端盖接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
8. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈, 然后将其安装至 O 形圈凹槽内。
9. 将两 (2) 个导销插入 10 点钟和 2 点钟位置。
10. 轻轻地将端盖滑进压缩机壳体。
11. 将所有 12 个 M12x55 紧固件与平垫圈和锁紧垫圈组装在一起。
12. 将紧固件插入各可用位置。
13. 拆下两 (2) 个导销, 然后插入其余的紧固件。
14. 用手指拧紧所有 12 个紧固件, 并确保将端盖均匀固定至压缩机壳体中。
15. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固 12 个 M5 紧固件。
  - 第 1 阶段: 拧至 35 Nm (25.8 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固
16. 安装检修侧盖板。
17. 按照适合的压力与行业标准对压缩机进行泄漏测试。
18. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
19. 向压缩机加注制冷剂。
20. 恢复压缩机的电源。

### 3.4.3.1.1 扭矩规格

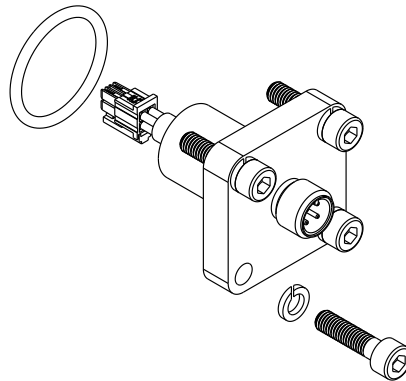
表 3-21 内部组件扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	8	89
后轴承电源馈通装置, SHCS, M6x20	6	-	53
后轴承传感器馈通装置, SHCS, M6x20	6	-	53
定子温度传感器馈通装置, SHCS, M6x20	6	-	53
端盖, SHCS, M12x55	70	52	620
轴向轴承总成, SHCS, M8x40	30	22	266
定子冷却温度传感器, SHCS, M4x20	4	-	35
推力盘, SHCS, M5x35	10	7	88
径向轴承总成, SHCS, M8x65	30	22	266

### 3.4.3.2 定子温度传感器馈通装置

定子温度传感器馈通装置将定子温度热敏电阻的读数传递到 CCM, 以转换为用于确定实际电机绕组温度的数字信号, 同时防止制冷剂压力泄漏。

图表 3-82 定子温度传感器馈通装置



#### 3.4.3.2.1 定子温度传感器馈通装置拆卸

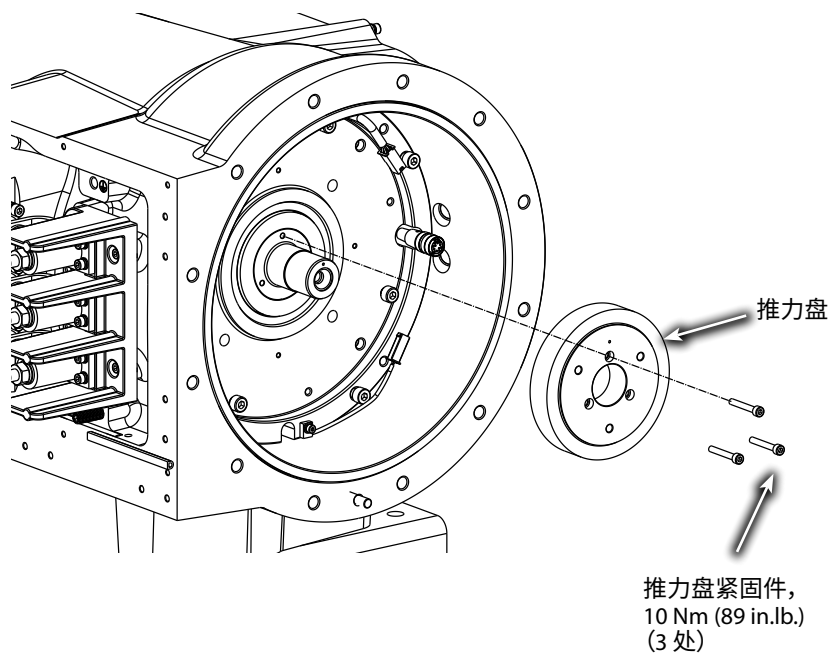
1. 拆卸之前, 必须先执行轴承校准。使用 SMT 执行校准, 并保存到电子可清除可编程只读存储器 (EEPROM)。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。
2. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
3. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
4. 拆下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
5. 断开定子温度传感器电缆与 CCM J12 之间的连接。
6. 拆下馈通装置上的定子温度传感器电缆。
7. 拆下检修电子元件总成。请参阅第 81 页的“3.4.4.1 检修电子元件拆卸与安装”。

8. 拆下轴向轴承。请参阅第 130 页的“3.5.5 轴向轴承”。
9. 拆下固定推力盘的三 (3) 个 M5x35 紧固件, 然后小心地将推力盘滑离压缩机轴。请参阅“图表 3-83 推力盘拆卸”。

**⚠ ...警告...**

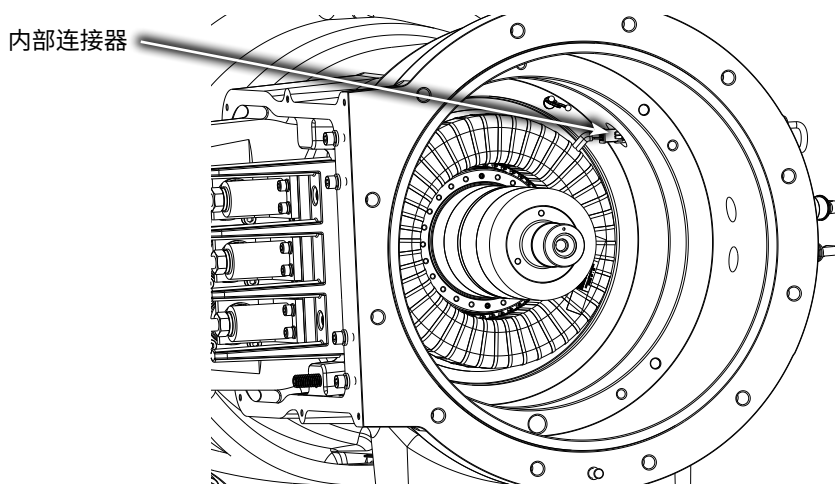
必须将所有磁性零部件分开放置在可以密封的单独袋中, 以防零部件污染。金属碎片会并且将导致压缩机组件过早损坏。

图表 3-83 推力盘拆卸



10. 拆下后径向轴承。请参阅第 134 页的“3.5.6 后径向轴承”。
11. 拆下将定子温度传感器馈通装置固定到壳体上的紧固件。
12. 断开定子温度传感器馈通电线与内部连接器之间的连接。
13. 小心地从壳体上拆下定子温度传感器馈通装置。

图表 3-84 定子温度传感器内部连接器

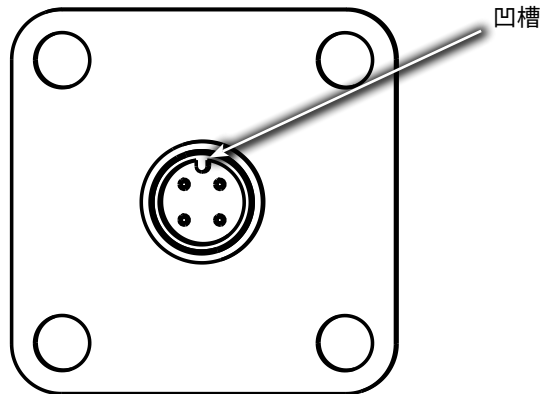


14. 拆下 O 形圈。

### 3.4.3.2.2 定子温度传感器馈通安装装置

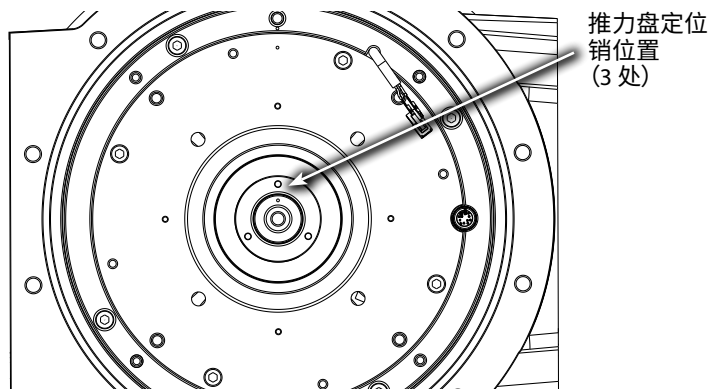
1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 将润滑油涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至定子温度传感器馈通装置的 O 形圈凹槽内。
3. 小心地将连接器滑入壳体并旋转，直到定子温度传感器馈通装置的内部凹槽朝上（朝向压缩机顶部）。
4. 将定子温度传感器馈通电线连接至内部连接器。

图表 3-85 定子温度馈通装置方向



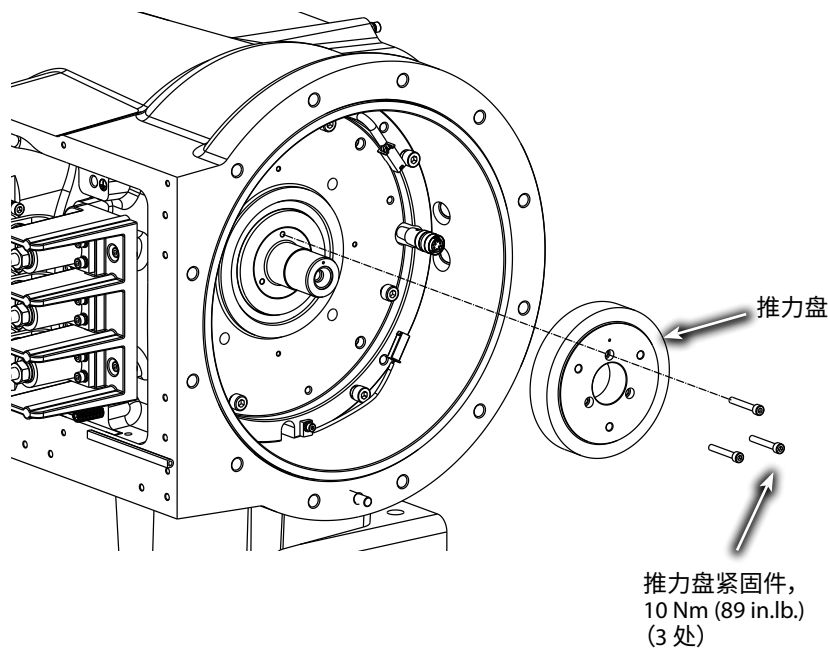
5. 验证内部线束是否仍在扭转锁定支架中。如果否，请将线束重新置于扭转锁定支架中。
6. 安装将定子温度传感器馈通装置固定到壳体上的四 (4) 个 M5 紧固件，然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固。
  - 第 1 阶段：拧至 3 Nm (26 in.lb.)
  - 第 2 阶段：拧至 6 Nm (53 in.lb.) 以最后紧固
7. 安装径向轴承。有关此步骤与后续步骤，请参阅第 134 页的“3.5.6 后径向轴承”。
8. 将至少两 (2) 个推力盘定位销插入压缩机轴上的螺纹孔中。有关销位置，请参阅“图表 3-187 推力盘定位销”。由于轴已磁化，这些销是必备件。
9. 小心地将推力盘滑到压缩机轴上的适当位置，并将其与插入的销对齐。
10. 拆下所有推力盘定位销。请参阅“图表 3-86 推力盘定位销”

图表 3-86 推力盘定位销



11. 插入紧固推力盘的三 (3) 个 M5x35 紧固件, 并拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。请参阅“图表 3-87 推力盘安装”。

图表 3-87 推力盘安装

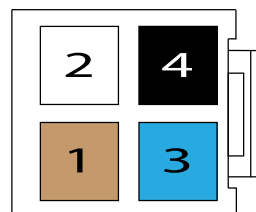


12. 安装轴向轴承。请参阅第 130 页的“3.5.5 轴向轴承”。
13. 安装检修电子元件总成。请参阅第 81 页的“3.4.4.1 检修电子元件拆卸与安装”。
14. 将定子温度传感器电缆与馈通装置相连。
15. 将定子温度传感器馈通电缆与 CCM J12 相连。
16. 安装检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
17. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
18. 使压缩机恢复正常工作。
19. 使用 SMT 执行校准, 并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明, 请参阅 SMT 用户手册。

### 3.4.3.2.3 定子温度传感器验证

1. 定子温度传感器有两 (2) 个电路。
2. 验证 CCM J12 外部连接器上每个电路的电阻。
3. 电路一 (引脚 1 和 3) 为棕色和蓝色。
4. 电路二 (引脚 2 和 4) 为白色和黑色。

图表 3-88 定子温度传感器馈通连接器



**运行检查:**

1. 在启动压缩机之前,先使用 SMT 通电,并验证定子温度读数是否为可接受的值。
2. 在压缩机运行期间,验证定子温度是否在运行过程中波动至预期值。

**注意**

两个电路在 22°C (72°F) 条件下时均约为 1.09kΩ。请参阅第 109 页的“表 3-29 定子热敏电阻 R/T 曲线”了解更多数值。

**3.4.3.2.4 定子温度传感器馈通装置扭矩规格**

表 3-22 定子温度传感器馈通装置扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	8	89
检修电子元件总成紧固件	6	-	53
左侧为检修电子元件接地线, 右侧为 250VDC 接地线	6	-	53
定子温度传感器馈通装置, SHCS, M5x20	6	-	53

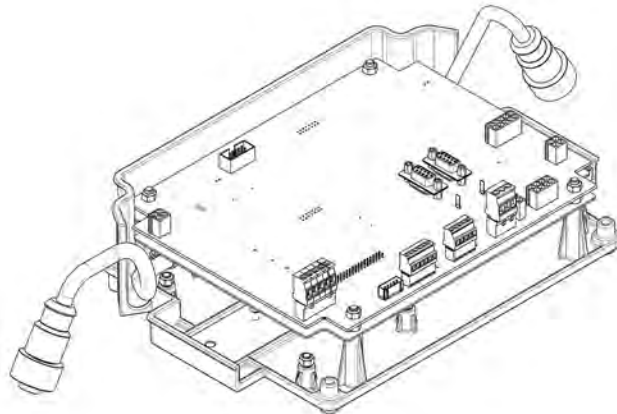
**3.4.4 VTT/VTX 检修电子元件总成**

VTT/VTX 检修电子元件是一个总成,包括 CCM 和 PWM 放大器。

**注意**

VTX 的检修电子元件在设计上与重要修订版“C”VTT 压缩机相同。

图表 3-89 VTT/VTX 检修电子元件总成



**⚠ ... 警告 ...**

遵循既定的 ESD 程序,以防止在 VTT/VTX 检修电子元件总成上工作时损坏敏感的电子组件。

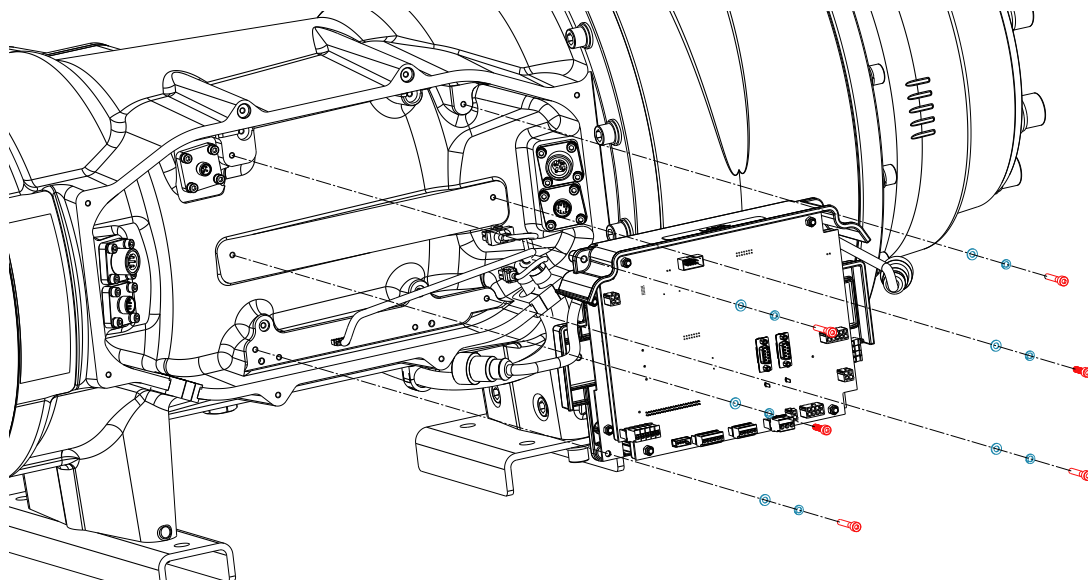
CCM 板和 PWM 板不能单独检修,因此,如果 CCM 或 PWM 出现故障,则需要更换 VTT/VTX 检修电子元件总成。

### 3.4.4.1 检修电子元件拆卸与安装

#### 检修电子元件拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 断开 CCM 和 PWM 的电源和通信电缆。
4. 断开所有连接到 VTT/VTX 检修电子元件总成的电缆。
5. 拆下 PWM 散热器紧固件和接地线(如果适用)。
6. 拆下将 VTT/VTX 检修电子元件总成塑料框固定到主机壳的紧固件,然后拆下 VTT/VTX 检修电子元件总成。

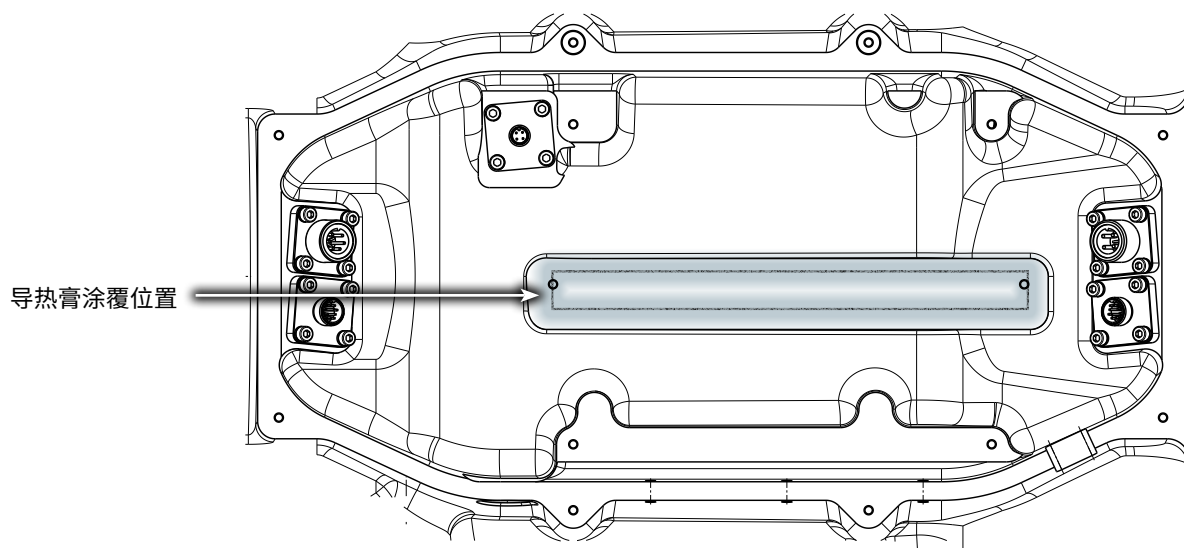
图表 3-90 检修电子元件拆卸



#### VTT/VTX 检修电子元件总成安装：

1. 清洁压缩机壳体,并在主壳体的 PWM 散热器表面上涂抹一层薄薄的导热膏。请参阅“图表 3-91 导热膏涂覆”。

图表 3-91 导热膏涂覆





2. 使用位于散热器上的两 (2) 个紧固件将 VTT/VTX 检修电子元件总成固定到主壳体上,但不拧紧。确保左侧包括两 (2) 根地线,右侧包括一 (1) 根 250 VDC 地线。
3. 将其余的四 (4) 个 M5x30 紧固件安装到 VTT/VTX 检修电子元件总成内,并拧紧至 6 Nm (53 in.lb.)。
4. 将两个 (M5x20) 散热器紧固件拧紧至 6 Nm (53 in.lb.)。
5. 将电力电缆和通信电缆重新连接到 CCM 和 PWM。
6. 使压缩机恢复正常工作。
7. 如果更换检修电子元件总成,请使用 SMT 执行校准并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明,请参阅 [SMT 用户手册](#)。

#### 3.4.4.2 CCM

#### 3.4.4.3 CCM 功能

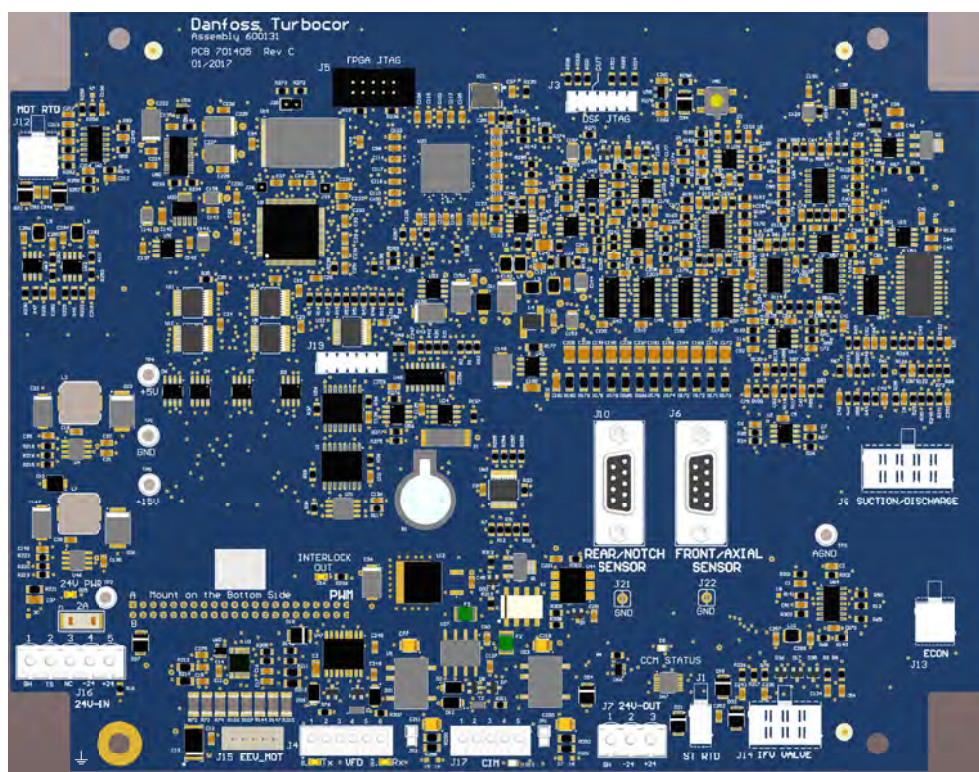
CCM 是压缩机内所有电子元件的中心,并执行以下功能:

- 压缩机监测与控制
- 与 VFD 模块和 CIM 通信
- 轴承监测与控制
- 电机冷却 EXV (EEV\_MOT)
- IFV 控制 (VTT)
- IGV 控制 (VTX)
- 联锁
- 传感器监控

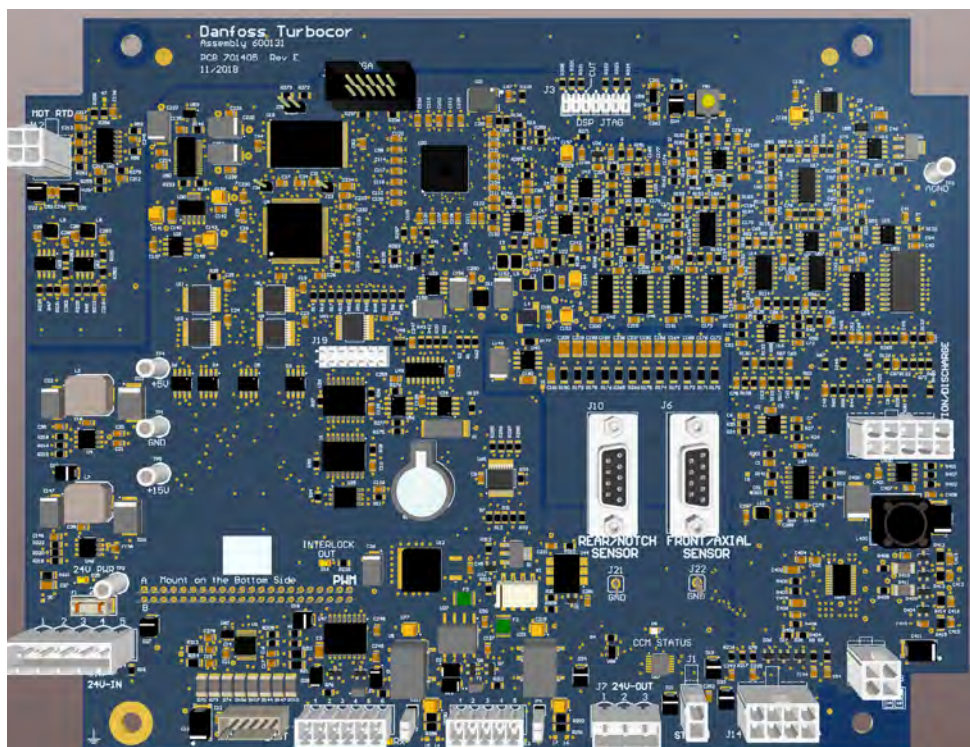
CCM 拥有操作整个压缩机电子元件所需的计算能力,具有所有轴承和压缩机功能逻辑,可提供轴承 PWM 输出。EEPROM 将保存特定压缩机模块的参数设置。闪存将保存日志的固件和数据存储。



图表 3-92 CCM (VTT 修订版 C)



图表 3-93 CCM (VTX)



CCM 从高压 (HV) DC-DC 接收 24VDC 电压, 然后将该电压转换为 5VDC (伏直流) 和 15VDC 电压。

### 3.4.4.3.1 CCM 电池与验证

所有 CCM 均包含一个实时时钟集成电路 (RTC-IC), 用于维护压缩机事件的时间和日期。当压缩机通电时, CCM 接收 5V 电源, 从而为 RTC-IC 供电。仅当 CCM 未通电时, 电池才成为 RTC-IC 电源, 并保持日期和时间。

备用电池不会以任何方式、形状或形式影响压缩机的运行, 也不会对 CCM 内的软件产生任何不利影响。实际上, 知晓电池是否有缺陷的唯一方法是验证 CCM 在出于任何原因失去 5V 电源后保持的时间是否正确。

#### 电池安全

...危险!...

请遵循本节所列安全警告。

CCM 内使用的电池是硬币型锂电池。部件号为 BR1225。这类电池不由丹佛斯有限责任公司出售, 但在大多数售卖硬币型电池的商店进行本地采购。

请遵循以下安全警告:

- 验证电池是否正确安装 (“+”面朝上, 远离印刷电路板)。
- 请勿尝试为电池充电。
- 切勿使电池变形、短路或对其加热。
- 使电池远离幼童和宠物。如果吞下电池, 应立即就医。
- 在处理电池之前, 在电池周围缠绕绝缘胶带, 例如电工胶带。
- 请务必参阅您所在地区的当地要求, 以确保电池处置得当。

#### 缺陷电池症状

如果 CCM 电池良好且不存在 CCM 问题, 则 CCM 将在电力循环后保留当前时间。但是, 将 CCM 时间与连接到 CCM 的计算机当前时间同步后, 如果 CCM 在电力循环后不保留当前时间, 则可能需要更换电池。

如果新电池无法解决问题, 则应更换 CCM。

⚠ ...警告...

VTT/VTX 电子元件对 ESD 敏感, 会导致组件无用。尝试验证备用电池的状态时, 请参阅第 18 页的“1.8 处理静电敏感设备”。

将万用表设为电压测量档, 将红色 (+) 探头放在电池本身 (顶部) 上, 将黑色 (-) 探头放在“图表 3-94 CCM 电气连接和测试点 (VTT 修订版 C)”所示的接地测试点 #1 上。

测量值应当介于 2.85V 与 3.15V 之间。

注意

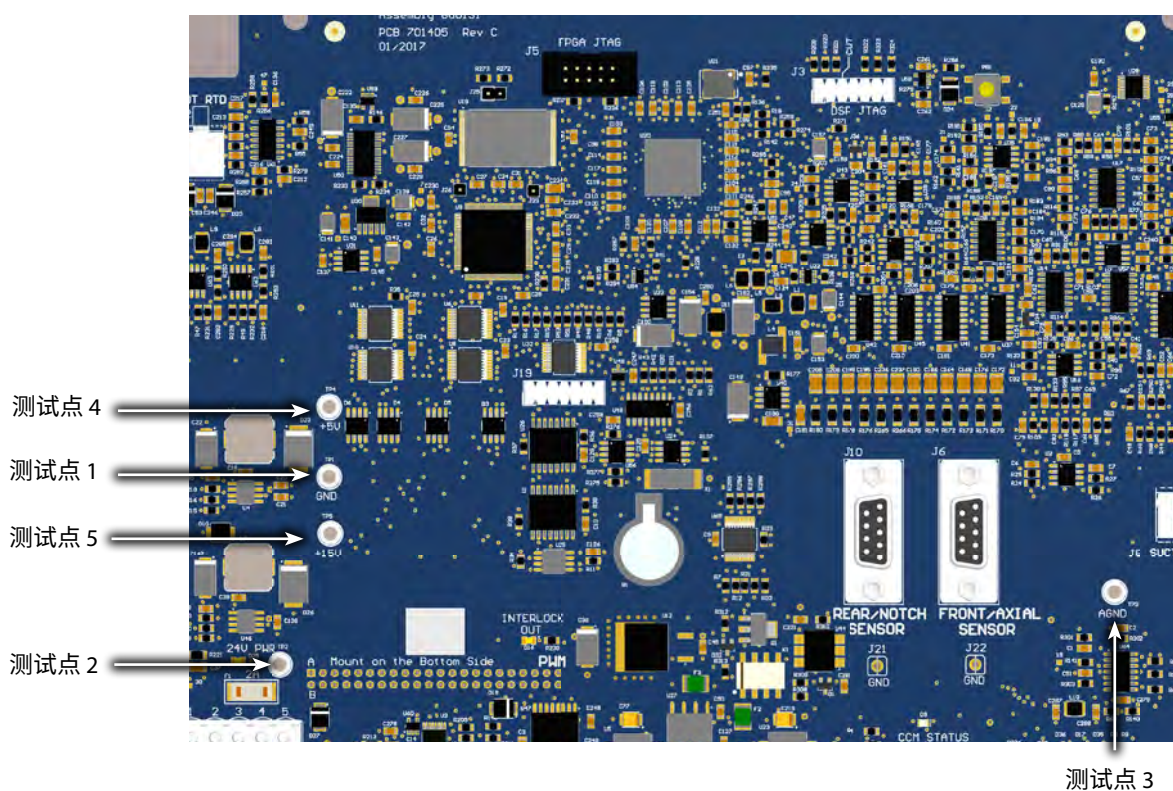
这应该仅可在保修期到期时执行。



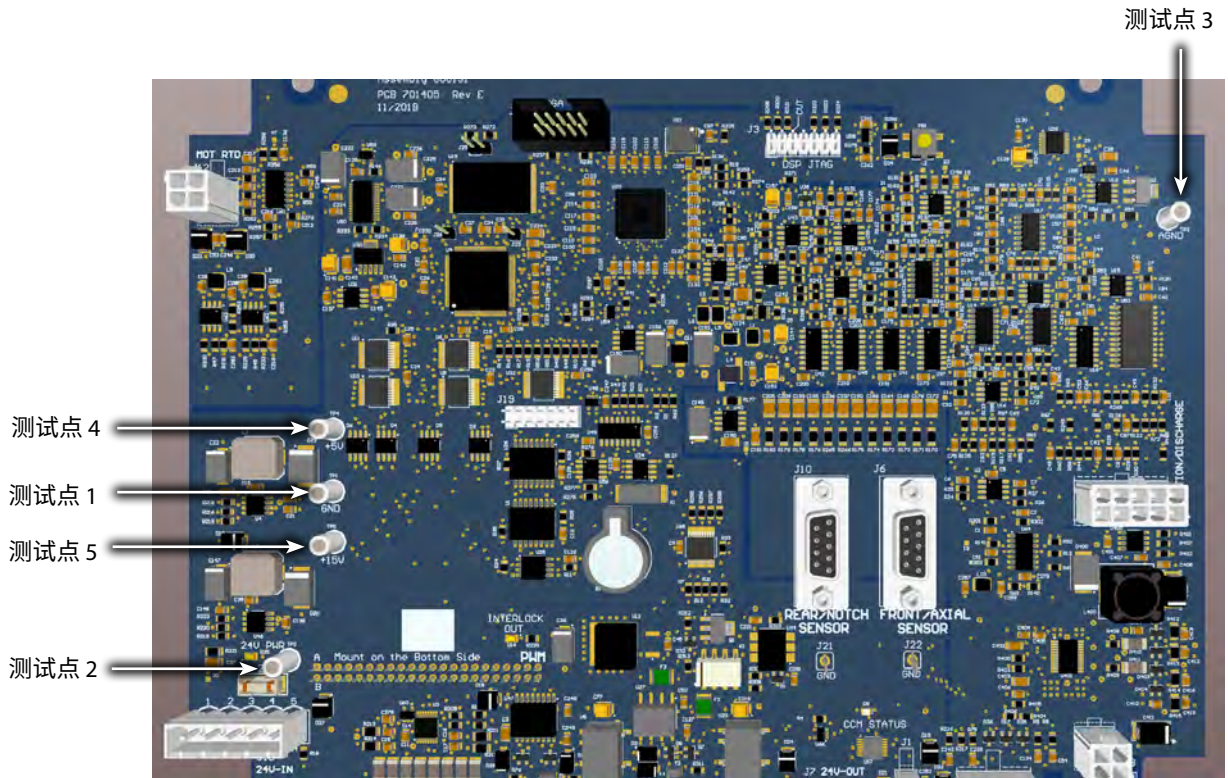
### 3.4.4.3.2 CCM 连接

- J12 – 电机温度 – 左上
- J16 – 24V 直流输入和 J24 接地 – 左下
- J15 – 电机冷却 EEV – 左下
- J4 – VFD 通信 – 左下
- J17 – CIM 通信 – 中下
- J7 – 24V 直流输出至 CIM 和 J11 接地 – 右下
- J10 和 J6 – 轴承传感器电缆 – 右中
- J1 – ST RTD – 右下
- J14 – IFV 阀 – 右下 (仅用于 VTT)
- J13 – 经济器 EEV (如有) – 右下
- J8 – 吸气/排气 P/T 传感器 – 右中
- J18 - IGV - 底部右侧 (仅用于 VTX)

图表 3-94 CCM 电气连接和测试点 (VTT 修订版 C)



图表 3-95 CCM 电气连接和测试点 (VTX 修订版)



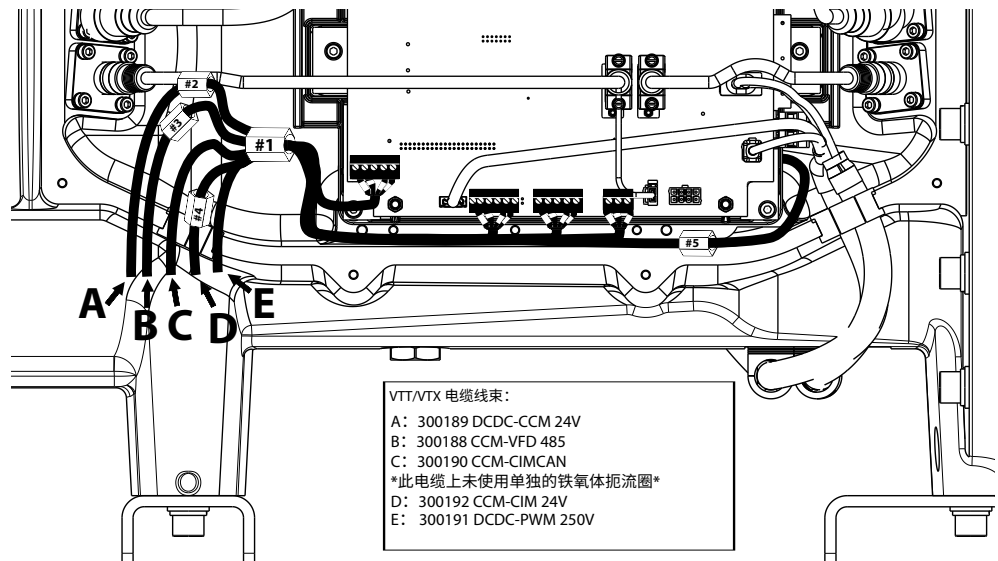
3.4.4.4 CCM-CIM 24V 电缆

CCM-CIM 24V 电缆将 24V DC 从 CCM 传递到 CIM。

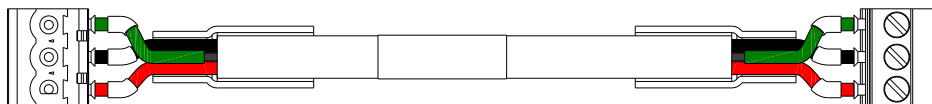
**注意**

为了符合 CE 标准，部分 VTX 压缩机采用了铁氧体扼流磁环。使用时，总共安装五个铁氧体扼流磁环，其中一个安装在全部五根通信电缆周围，其余四个安装在除 CCM-CIM CAN 电缆总成之外的其他电缆周围。有关铁氧体扼流磁环的大致布置位置，请参阅“图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置”。

图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置



图表 3-97 CCM-CIM 24V 电缆

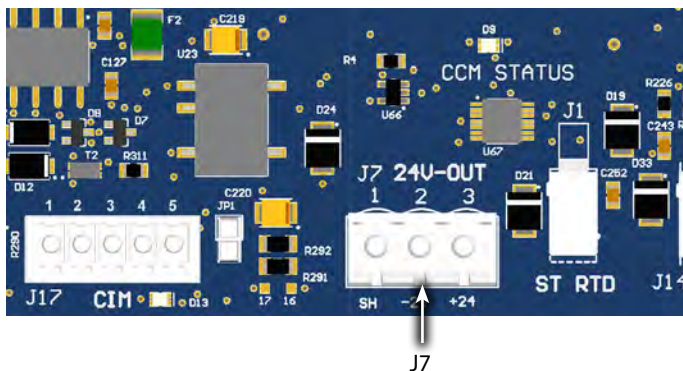


### 3.4.4.4.1 CCM-CIM 24V 电缆拆卸与安装

拆卸:

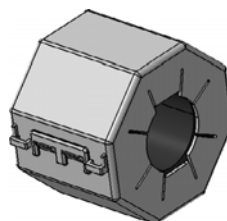
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 在 CCM 板上找到 J7, 然后拔下连接器。

图表 3-98 CCM J7 连接器

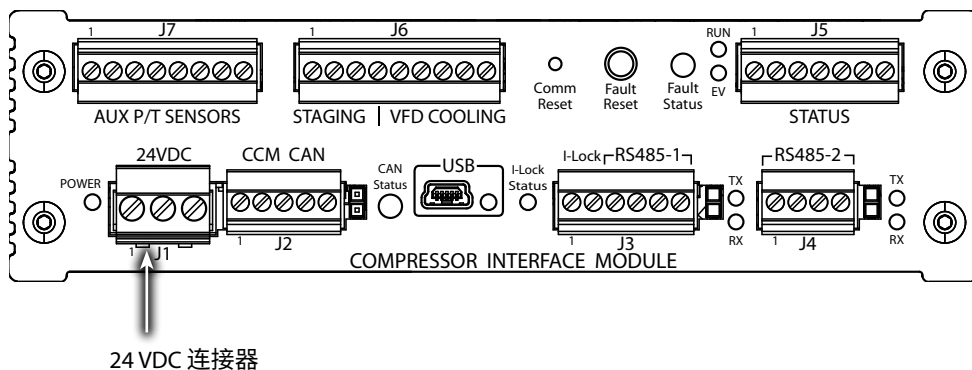


4. 拆下 CIM 所在控制面板的盖板。
5. 从 CIM 上拆下 24VDC 连接器。
6. 如果安装了铁氧体扼流磁环, 请从 CCM-CIM 24V 电缆上拆下各个铁氧体扼流磁环, 然后拆下夹在所有电缆周围的其他铁氧体扼流磁环。有关铁氧体扼流磁环的示例, 请参阅“图表 3-99 铁氧体扼流磁环”。拆下铁氧体扼流磁环后, 将其放在安全位置, 以便重新安装。

图表 3-99 铁氧体扼流磁环



图表 3-100 CIM 处的 24VDC 连接器



7. 将电缆从检修侧和 CIM 盒中引出。



**安装:**

1. 在 CCM 和 CIM 之间布设新电缆。
2. 将 24 VDC 连接器插入 CIM。
3. 将 24 VDC 连接器插入 CCM 板上的 J7。
4. 安装两个铁氧体扼流磁环 (如果之前已拆除), 并确保其卡合。
5. 将盖板装回原处。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”和第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
6. 使压缩机恢复正常工作。

**3.4.4.4.2 24 VDC CCM-CIM 电缆验证**

压缩机通电后, 请确保 CIM 上的发光二极管 (LED) 处于打开状态, 并且已建立通信。

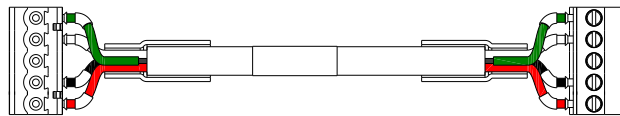
**3.4.4.5 DC-DC-CCM 24V 电缆**

DC-DC-CCM 24V 电缆将 24 VDC 电压从 DC-DC 传递到 CCM。

**注意**

为了符合 CE 标准, 部分 VTX 压缩机采用了铁氧体扼流磁环。使用时, 总共安装五个铁氧体扼流磁环, 其中一个安装在全部五根通信电缆周围, 其余四个安装在除 CCM-CIM CAN 电缆总成之外的其他电缆周围。请参阅第 86 页的“图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置”了解铁氧体扼流磁环的大致布置位置。

图表 3-101 DC-DC-CCM 24V 电缆

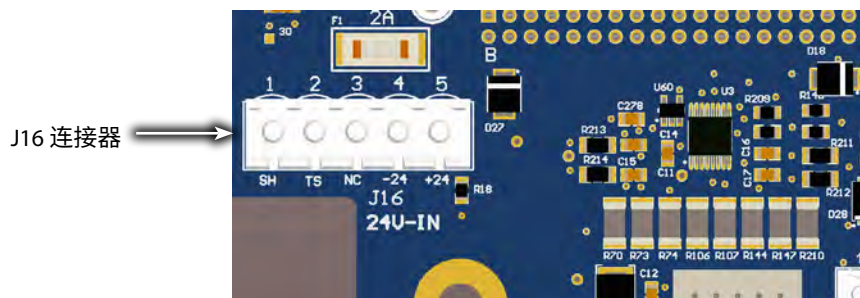


**3.4.4.5.1 DC-DC-CCM 24V 电缆拆卸与安装**

**拆卸:**

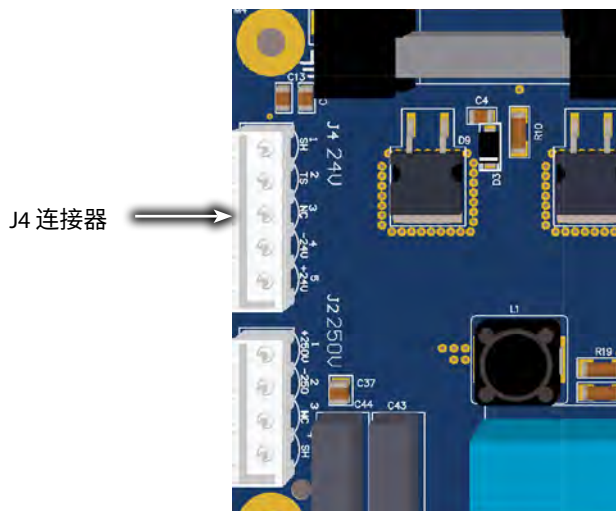
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机和 VFD 电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 断开 J16 连接器与 CCM 板之间的连接。

图表 3-102 J16 连接器



4. 从 DC-DC 板上拆下 J4。
5. 如果安装了铁氧体扼流磁环, 请从 DC-DC-CCM 24V 电缆上拆下各个磁环, 然后拆下来在所有电缆周围的其他磁环。有关铁氧体扼流磁环的示例, 请参阅第 87 页上的“铁氧体扼流磁环”。拆下铁氧体扼流磁环后, 将其放在安全位置, 以便重新安装。

图表 3-103 J4 连接器



6. 拆下 CCM 和 DC-DC 之间的电缆。

**安装:**

1. 将电缆穿引至检修侧中和 DC-DC 面板中。
2. 将插头连接到 CCM 板上的 J4 连接器上。
3. 将连接器插到 24 VDC (J4) 处的 DC-DC 板上。
4. 将电缆固定到位。
5. 安装两个铁氧体扼流磁环 (如果之前已拆除), 并确保其卡合。
6. 安装检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
7. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.4.4.5.2 DC-DC-CIM 24V 电缆验证

压缩机通电后, 请确保 CIM 上的 LED 亮起, 并且已建立通信。

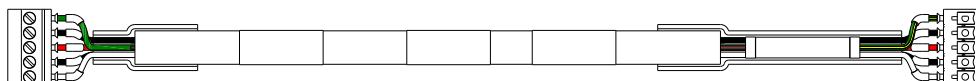
### 3.4.4.6 CCM-CIM 电缆

CCM-CIM CAN 电缆为 CCM 和 CIM 之间的通信提供连接。

**注意**

为了符合 CE 标准, 部分 VTX 压缩机采用了铁氧体扼流磁环。使用时, 总共安装五个铁氧体扼流磁环, 其中一个安装在全部五根通信电缆周围, 其余四个安装在除 CCM-CIM CAN 电缆总成之外的其他电缆周围。请参阅第 86 页的“图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置”了解铁氧体扼流磁环的大致布置位置。

图表 3-104 CCM-CIM CAN 电缆

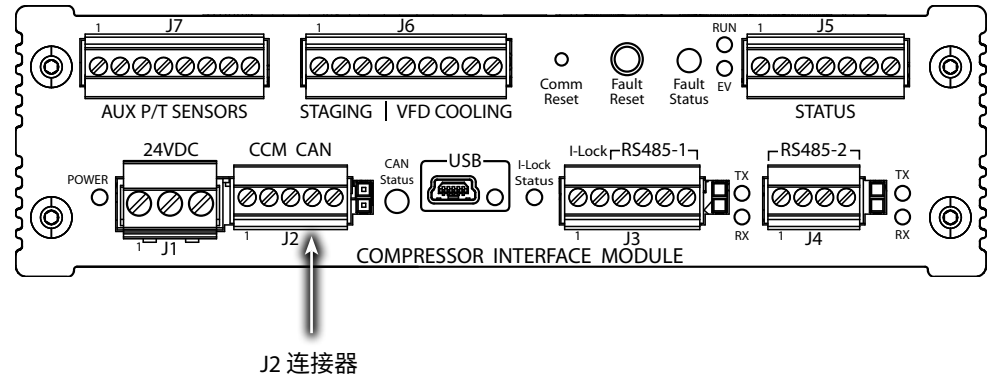


### 3.4.4.6.1 CCM-CIM CAN 电缆拆卸与安装

#### 拆卸:

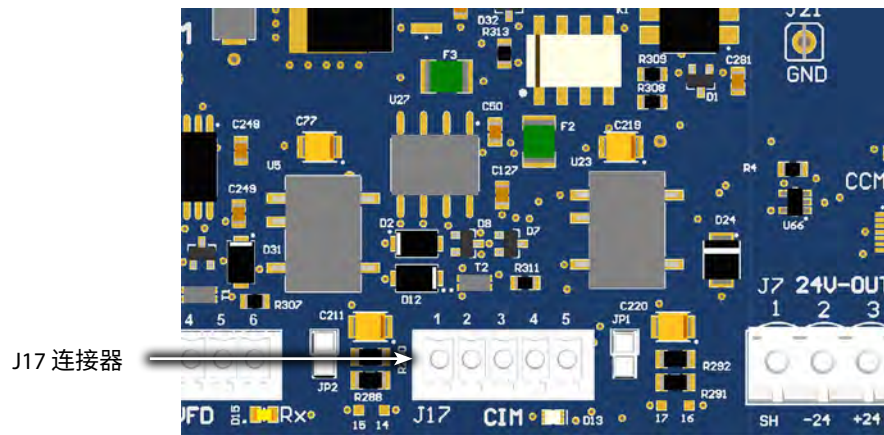
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机和 VFD 电源。
2. 拆下控制面板的盖板。
3. 断开 J2 CCM 控制器局域网 (CAN) 端子与 CIM 之间的连接。请参阅第 90 页的“图表 3-105 CIM 处的 J2 接头”。

图表 3-105 CIM 处的 J2 接头



4. 拆除压缩机检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
5. 断开 J17 连接器与 CCM 板之间的连接。
6. 如果安装了铁氧体扼流磁环,请拆下来在所有电缆周围的铁氧体扼流磁环。有关铁氧体扼流磁环的示例,请参阅“图表 3-99 铁氧体扼流磁环”。拆下铁氧体扼流磁环后,将它放在安全位置,以便重新安装。
7. 拆下 CIM 和 CCM 板之间的电缆。

图表 3-106 J17



#### 安装:

1. 在 CCM 和 CIM 之间布设电缆。
2. 将电缆连接到 CIM 上的 J2 CCM/CAN 端子。
3. 将电缆的另一端连接到 CCM 板上的 J17 CIM。
4. 将电缆固定到位。
5. 在所有电缆周围安装铁氧体扼流磁环 (如果之前已拆卸),并确保其卡合。
6. 重新安装盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”和第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
7. 使压缩机恢复正常工作。
8. 验证运行是否正常。



### 3.4.4.6.2 CCM-CIM CAN 电缆验证

1. 压缩机通电后,使用 SMT 连接到 CIM,然后输入用户 ID 和访问密码。
2. 打开警告和故障工具。
3. 验证 CIM 兼容性、CAN 通信和 VFD 通信故障是否未激活。

### 3.4.4.7 CCM-VFD 电缆

VFD 电缆为 CCM 和 VFD 之间和通信提供连接。

#### 注意

为了符合 CE 标准,部分 VTX 压缩机采用了铁氧体扼流磁环。使用时,总共安装五个铁氧体扼流磁环,其中一个安装在全部五根通信电缆周围,其余四个安装在除 CCM-CIM CAN 电缆总成之外的其他电缆周围。请参阅第 86 页的“图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置”了解铁氧体扼流磁环的大致布置位置。

图表 3-107 CCM-VFD 电缆

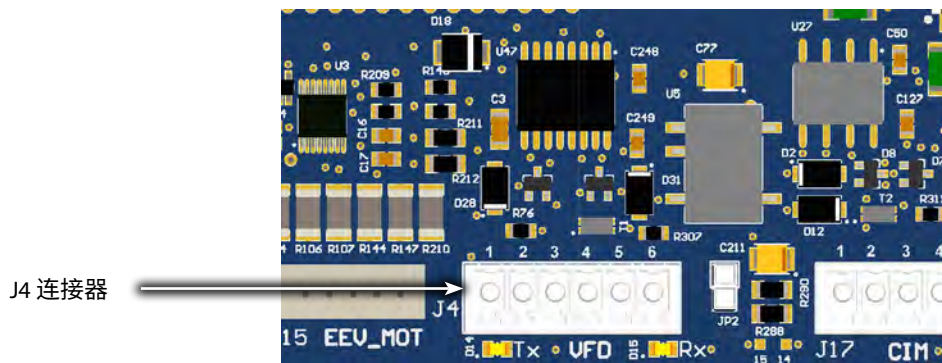


### 3.4.4.7.1 CCM-VFD 电缆拆卸与安装

#### 拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机和 VFD 电源。
2. 拆下压缩机检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 从 CCM 上拆下 J4 连接器。

图表 3-108 J4 连接器



4. 打开 VFD 前面板。
5. 从端子 61、68、69、12 和 19 上拆下电线。

图表 3-109 端子标识

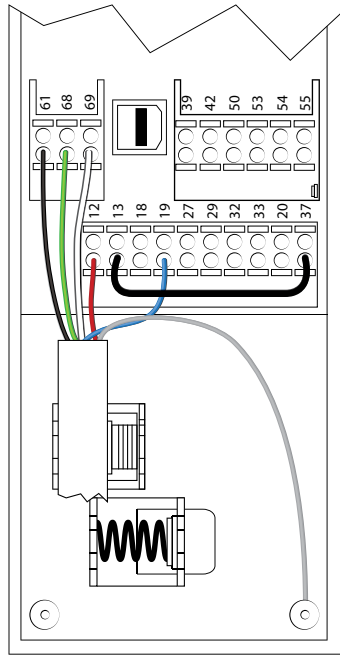


表 3-23 端子到电线颜色

电线颜色	端子编号
黑色	61
绿色	68
白色	69
红色	12
蓝色	19
银色	螺栓

- 如果安装了铁氧体扼流磁环, 请从 CCM-VFD 电缆上拆下各个铁氧体扼流磁环, 然后拆下夹在所有电缆周围的其他铁氧体扼流磁环。有关铁氧体扼流磁环的示例, 请参阅第 87 页上的“铁氧体扼流磁环”。拆下铁氧体扼流磁环后, 将其放在安全位置, 以便重新安装。
- 拆下电缆。

**安装:**

- 将电线连接至端子 61、68、69、12 和 19。
- 将电缆穿引至检修侧盒内。
- 将插头连接到 CCM 上的 (J4)。
- 安装两个铁氧体扼流磁环 (如果之前已拆除), 并确保其卡合。
- 将盖板装回原处。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
- 使压缩机恢复正常工作。

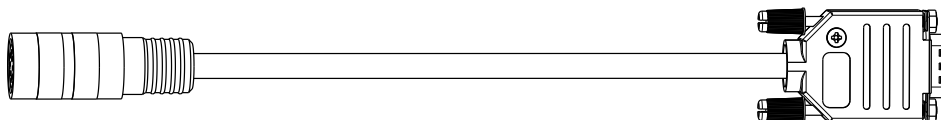
**3.4.4.7.2 CCM-VFD 电缆验证**

- 压缩机通电后, 使用 SMT 连接到 CIM, 然后输入用户 ID 和访问密码。
- 打开警告和故障工具。
- 验证 CIM 兼容性、CAN 通信和 VFD 通信故障是否未激活。

### 3.4.4.8 前轴承传感器电缆

前轴承传感器电缆将前轴承传感器馈通装置的轴位置信息提供给 CCM。

图表 3-110 前轴承传感器电缆

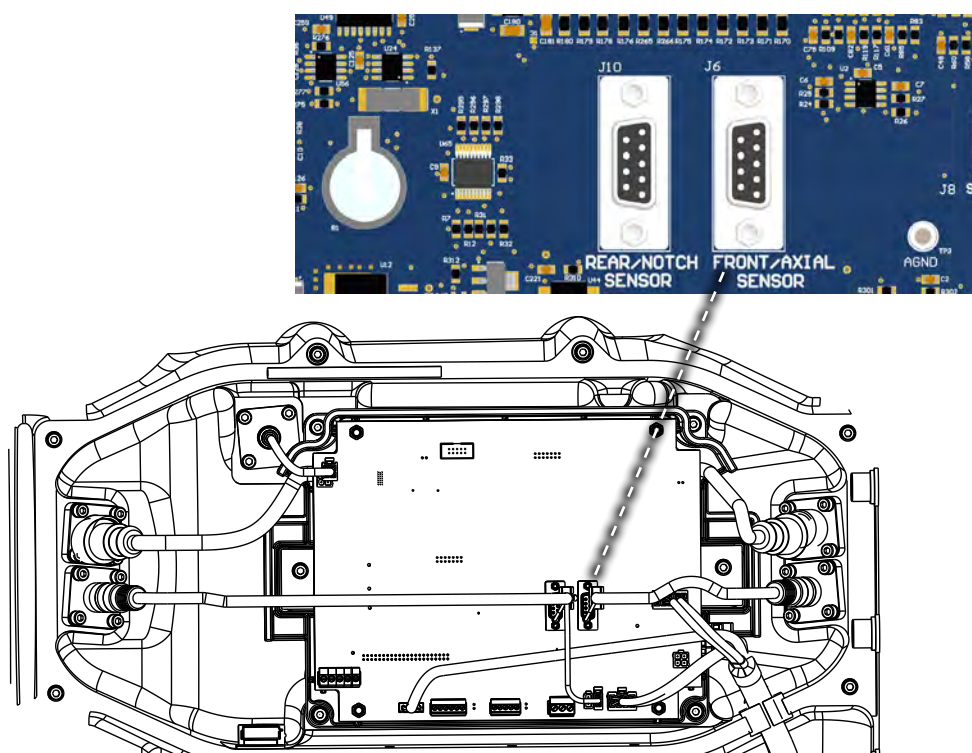


#### 3.4.4.8.1 前轴承传感器电缆拆卸与安装

##### 拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 从 CCM 板上的 J6 拆下 9 引脚连接器。
4. 扭转并拉动，以从馈通装置上拆下传感器电缆接头。

图表 3-111 前轴承传感器连接



##### 安装：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 将 9 引脚连接器连接到 CCM 板上的 J6 中。
3. 扭转并推动，以将传感器电缆接头连接至馈通装置。
4. 安装检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
5. 使压缩机恢复正常工作。

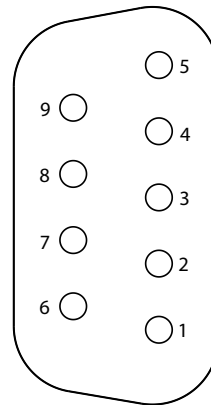
### 3.4.4.8.2 前轴承传感器电缆验证

1. 使用设为电阻测量档的万用表,并检查 9 引脚连接器处的电阻,以验证与传感器环的连接。有关电阻规格,请参阅“表 3-24 前轴承传感器引脚验证”。有关引脚分配,请参阅“图表 3-112 9 引脚连接器”。
2. 如果结果与所列规格不符,请拆下电缆并检查馈通装置处的电阻。有关引脚分配,请参阅第 95 页的“图表 3-113 馈通连接器”。
3. 如果结果与所列规格仍不符,则需要检测馈通装置的导通性。有关如何拆下馈通装置的详细信息,请参阅第 70 页的“3.4.2 前轴承电源和传感器馈通装置”。

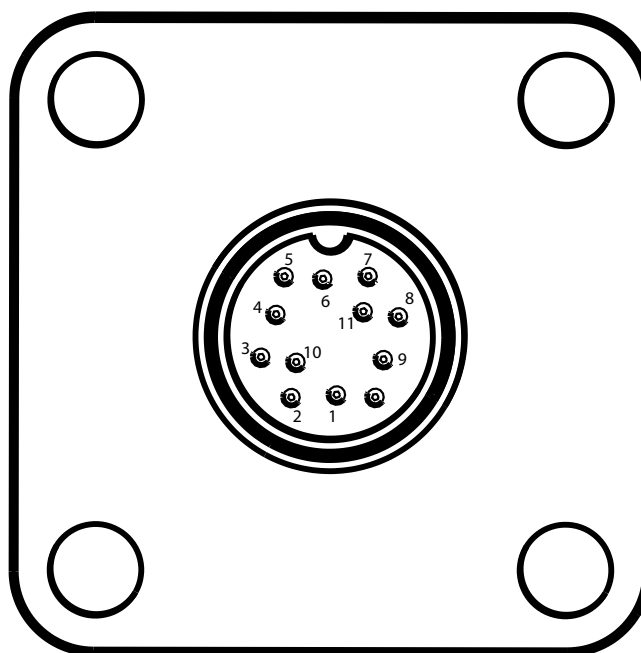
表 3-24 前轴承传感器引脚验证

引脚	传感器类型	电阻
6-7	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
6-8	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
9-1	轴向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
1-4	轴向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
2-3	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
3-5	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω

图表 3-112 9 引脚连接器



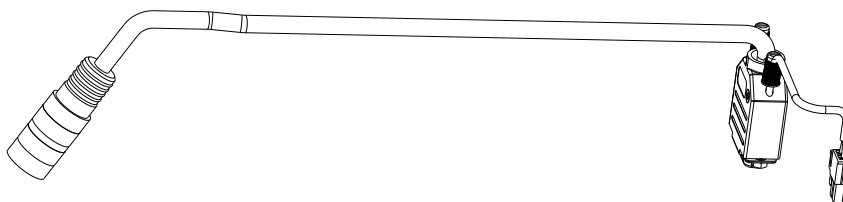
图表 3-113 馈通连接器



#### 3.4.4.9 后轴承传感器电缆

后轴承传感器电缆将后轴承传感器馈通装置的轴位置信息提供给 CCM。后轴承传感器电缆还从定子冷却温度传感器接收信号。

图表 3-114 后轴承传感器电缆

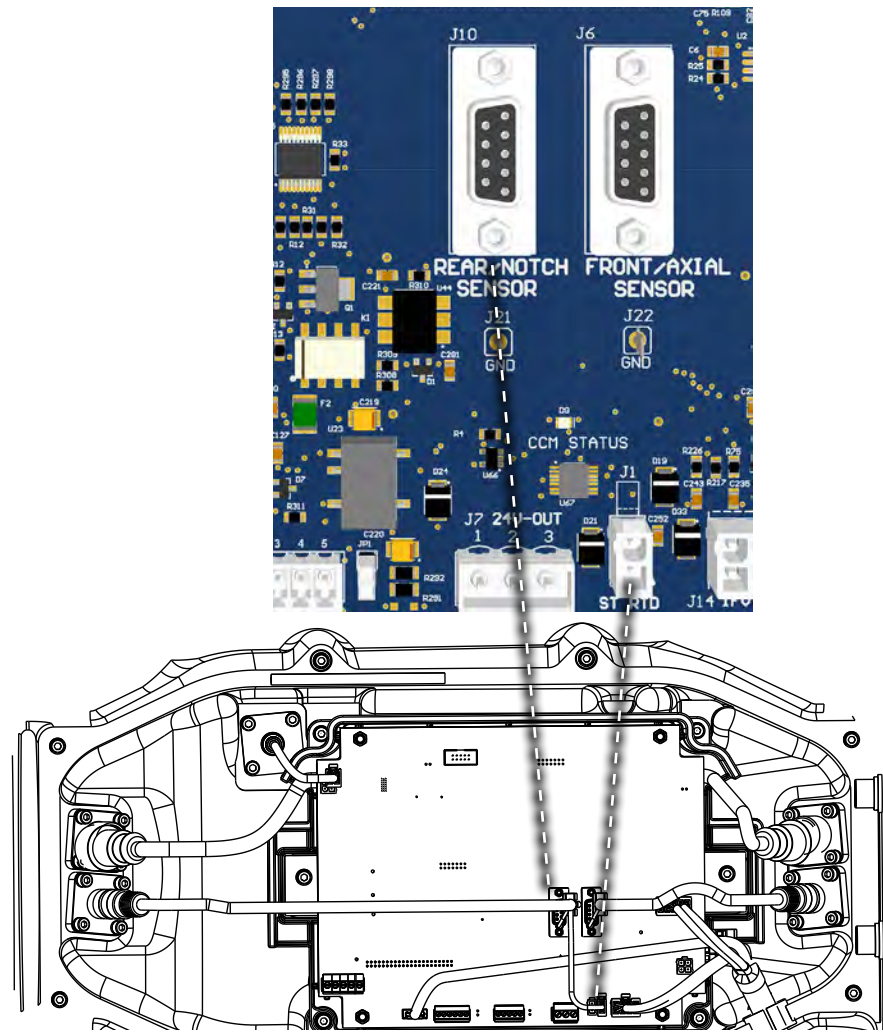


#### 3.4.4.9.1 后轴承传感器电缆拆卸与安装

##### 拆卸：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 从 CCM 板上的 J10 拆下 9 引脚连接器。
4. 从 CCM 板上的 J1 拆下 Molex 连接器。
5. 扭转并拉动，以从馈通装置上拆下传感器电缆接头。

图表 3-115 后轴承传感器连接



**安装:**

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 将 9 引脚连接器连接到 CCM 板上的 J10 中。
3. 将 Molex 连接器安装至 CCM 板上的 J1 内。
4. 扭转并推动, 以将传感器电缆接头连接至馈通装置。
5. 安装检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
6. 使压缩机恢复正常工作。

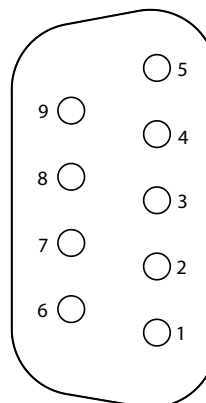
**3.4.4.9.2 后轴承传感器电缆验证**

1. 使用设为电阻测量档的万用表, 并检查 9 引脚连接器处的电阻, 以验证与传感器环的连接。有关电阻规格, 请参阅第 97 页的“表 3-25 后轴承传感器引脚验证”。有关引脚分配, 请参阅第 97 页的“图表 3-116 9 引脚连接器”。
2. 如果结果与所列规格不符, 请拆下电缆并检查馈通装置处的电阻。有关引脚分配, 请参阅第 97 页的“图表 3-117 馈通连接器”。
3. 如果结果与所列规格仍不符, 则需要检测馈通装置的导通性。有关如何拆下馈通装置的详细信息, 请参阅第 130 页的“3.5.5 轴向轴承”。

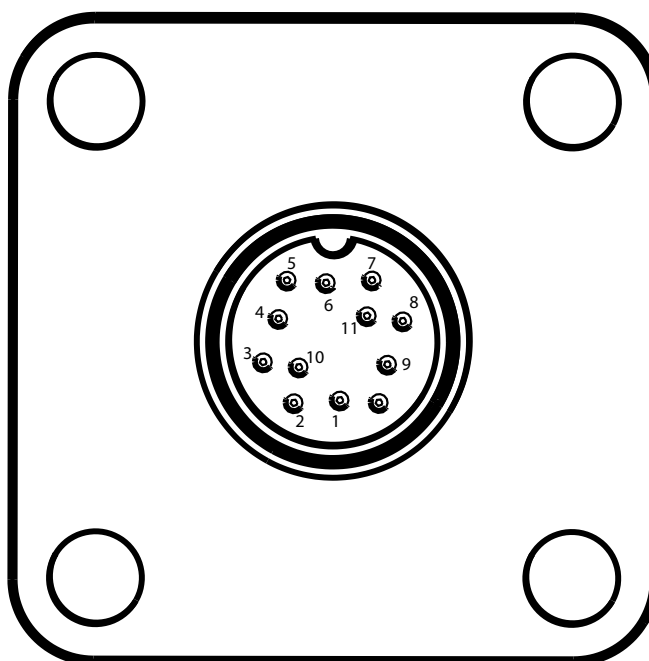
表 3-25 后轴承传感器引脚验证

引脚	传感器类型	电阻
6-7	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
6-8	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
9-1	旋转	2.0 Ω 至 3.5 Ω
1-4	旋转	2.0 Ω 至 3.5 Ω
2-3	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω
3-5	径向	2.0 Ω 至 3.5 Ω

图表 3-116 9 引脚连接器



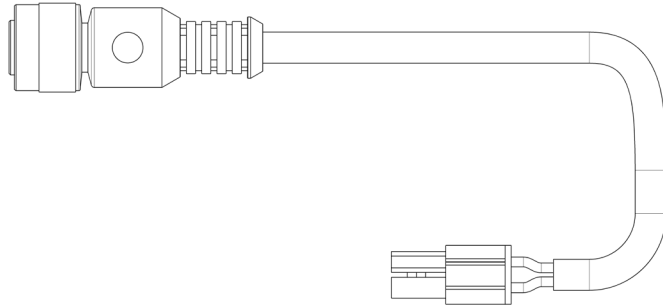
图表 3-117 馈通连接器



### 3.4.4.10 定子温度传感器电缆

定子温度传感器电缆将电机温度传感器连接到 CCM。

图表 3-118 定子温度传感器电缆

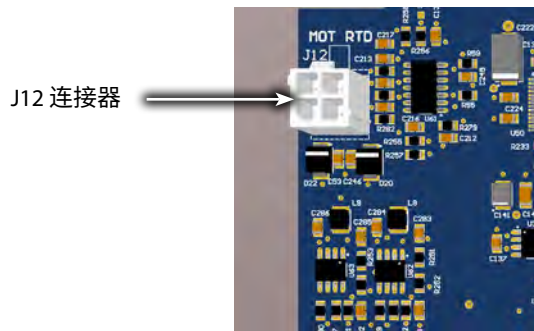


#### 3.4.4.10.1 定子温度传感器电缆拆卸与安装

**拆卸：**

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 从位于 CCM 板左上角的 MOT RTD (J12) 上找到并拆下连接器。

图表 3-119 CCM J12 连接



4. 找到电机温度传感器的馈通装置, 然后拆下连接器。

**安装：**

1. 将传感器电缆安装到馈通装置上。
2. 将连接器连接到 CCM 板上的 MOT RTD (J12)。
3. 安装检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
4. 使压缩机恢复正常工作。

#### 3.4.4.10.2 定子温度传感器电缆验证

压缩机通电后, 利用直流电压表, 将负极 (-) 测试引线放置在 TP1- GND 测试点中, 并验证第 99 页的“表 3-26 CCM 测试点值”所列测试点处的电压。



图表 3-120 CCM 测试点值

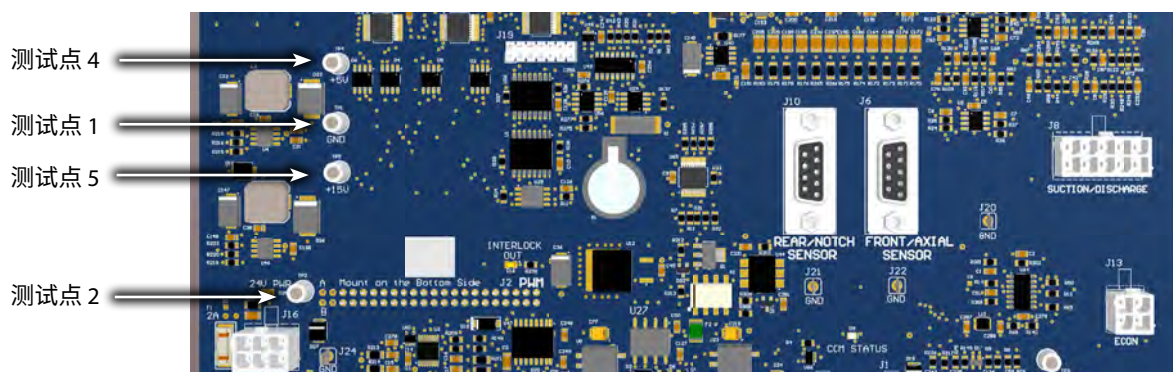


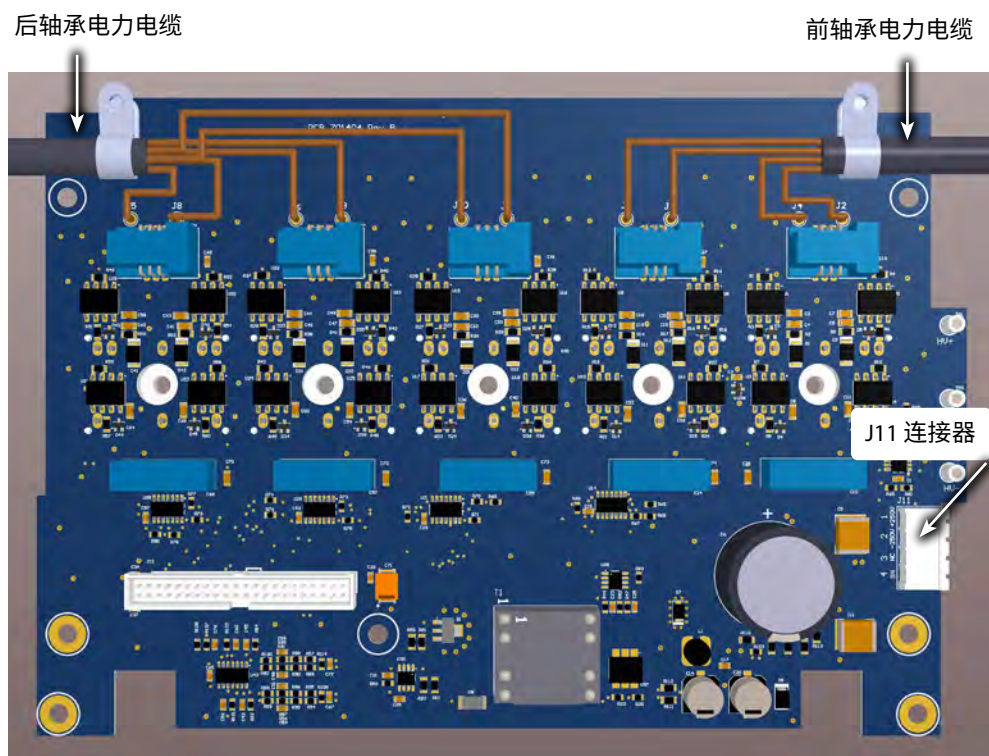
表 3-26 CCM 测试点值

测试点编号	测试点压力值	直流电压范围
TP2	24+	21.6-26.4
TP5	15+	13.5-16.5
TP4	5+	4.5-5.5
TP1	接地	

### 3.4.4.11 PWM

1. PWM 板与 CCM 平行安装, 散热器连接到压缩机壳体。
2. PWM 板提供的电路具有以下功能:
  - 为轴向和径向磁轴承执行器提供电流
  - 提供轴承电流传感器反馈

图表 3-121 脉冲宽度调制放大器



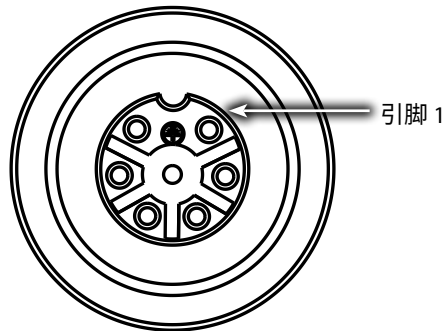
### 3.4.4.11.1 PWM 连接

- J11 – 250V 直流输入和接地 – 中间偏右
- 前后轴承电力电缆

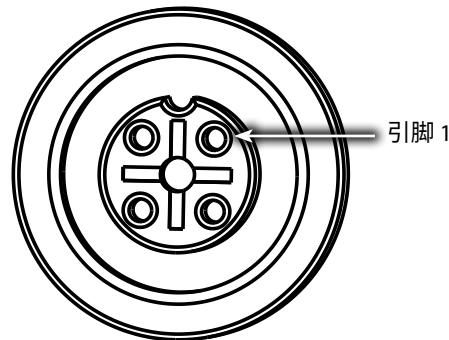
#### 二极管测试

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 断开 PWM 轴承电力电缆与压缩机轴承馈通装置之间的连接。
3. 拔下连接到 PWM 的 250V DC 输入。
4. 使用设为二极管测量档的万用表, 将正极 (+) 测试引线放置在 PWM 的 HV- 测试点上, 并将负极 (-) 引线放置在背面 PWM 轴承电力电缆的第一个引脚孔中。
5. 测得的压降应为 0.33-0.46 VDC。
6. 重复顺时针旋转后轴承电力电缆的所有外部引脚孔和前轴承电力电缆的四 (4) 个引脚 (后轴承电力电缆的中心引脚没有测试值)。
7. 将负极 (-) 测试引线放置在 PWM 的 HV+ 测试点上, 并将正极 (+) 引线放置在 PWM 轴承电力电缆的第一个引脚孔中。
8. 重复顺时针旋转后轴承电力电缆的所有外部引脚孔和前轴承电力电缆的四 (4) 个引脚 (后轴承电力电缆的中心引脚没有测试值)。

图表 3-122 PWM 连接器 - 6 引脚



图表 3-123 PWM 连接器 - 4 引脚



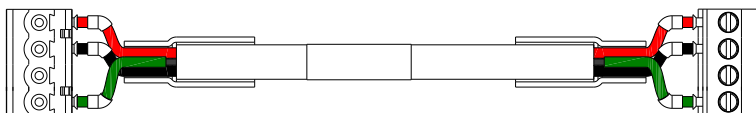
### 3.4.4.12 250V DC-DC PWM 电缆

250V DC-DC-PWM 电缆在 DC-DC 和 PWM 之间提供电源连接。

#### 注意

为了符合 CE 标准, 部分 VTX 压缩机采用了铁氧体扼流磁环。使用时, 总共安装五个铁氧体扼流磁环, 其中一个安装在全部五根通信电缆周围, 其余四个安装在除 CCM-CIM CAN 电缆总成之外的其他电缆周围。有关铁氧体扼流磁环的大致布置位置, 请参阅“图表 3-96 铁氧体扼流磁环位置”。

图表 3-124 250V DC-DC-PWM 电缆 (VTT 修订版 C 及所有 VTX)

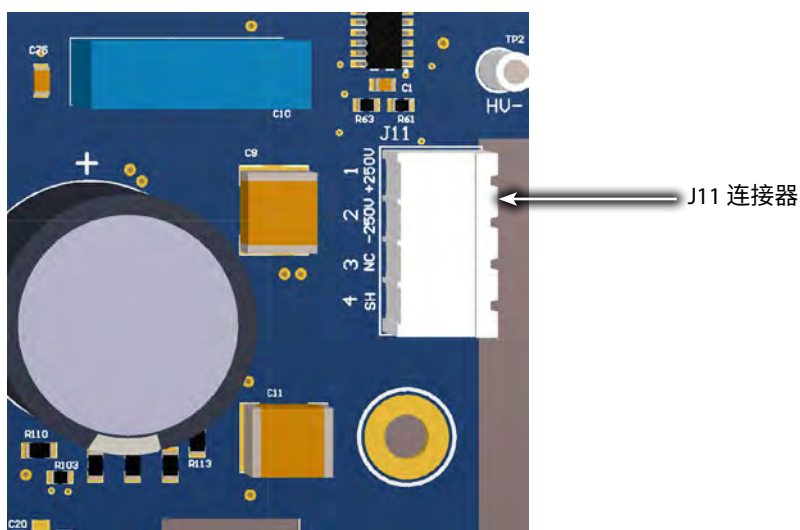


### 3.4.4.12.1 250V DC-DC PWM 电缆拆卸与安装

**拆卸:**

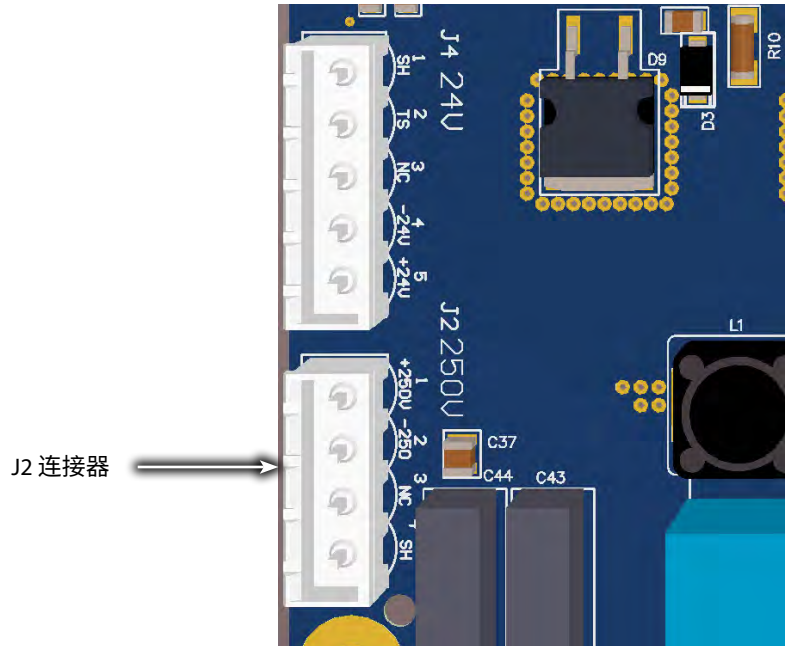
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机和 VFD 电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
3. 断开 J11 连接器与 PWM 之间的连接。

图表 3-125 PWM J11 连接器



4. 如果安装了铁氧体扼流圈, 请从 DC-DC-PWM 电缆上拆下各个铁氧体扼流圈, 然后拆下夹在所有电缆周围的其他铁氧体扼流磁环。有关铁氧体扼流磁环的示例, 请参阅第 87 页上的“铁氧体扼流磁环”。拆下铁氧体扼流磁环后, 将其放在安全位置, 以便重新安装。
5. 从检修侧拆下电缆。
6. 打开包含 DC-DC 的面板。
7. 断开 250 V (J2) 连接器与 DC-DC 之间的连接。

图表 3-126 DC-DC J2 连接器



**安装:**

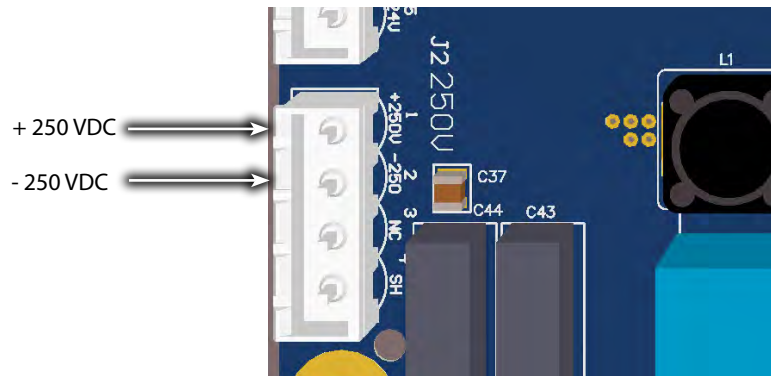
1. 将电缆穿引至检修侧内。
2. 将连接器插入 PWM 板上的 J11。
3. 在电缆进入检修侧的位置处固定电缆。
4. 安装两个铁氧体扼流磁环 (如果之前已拆除), 并确保其卡合。
5. 安装回检修侧盖板。
6. 将电缆穿引至 DC-DC 面板内。
7. 将连接器插入 DC-DC 板上的 J2。
8. 关闭 DC-DC 面板。
9. 使压缩机恢复正常工作。

**3.4.4.12.2 验证**

**250V DC-DC - PWM 电缆验证**

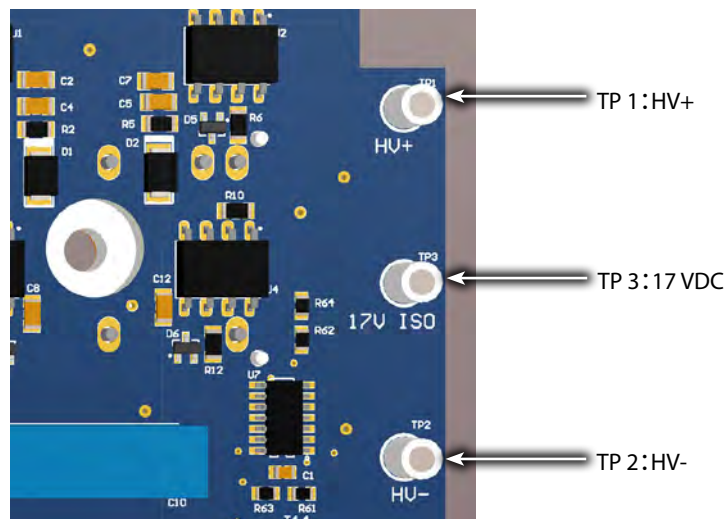
1. 压缩机通电后, 利用直流电压表, 验证 DC-DC 板上 250 VDC 测试点的电压是否正确。将负极 (-) 测试引线放置在 -250 VDC 上, 将正极 (+) 测试引线放置在 +250 VDC 上。

图表 3-127 DC-DC 250 VDC 测试点



2. 将负极 (-) 测试引线放置在 HV- 测试点上,并验证 PWM 上的以下测试点的压力是否正确。请参阅第 103 页的“图表 3-128 PWM 测试点”。
  - TP1:HV+ (测量值应在 225 -275 VDC 之间)
  - TP3:17V (测量值应在 15.3 - 18.7 VDC 之间)

图表 3-128 PWM 测试点



3. 测得的压降应为 0.33-0.46 VDC。

**通信**

1. 使用 SMT 连接到 CCM, 然后输入用户 ID 和访问密码。
2. 打开警告和故障工具。
3. 验证 CIM 兼容性、CAN 通信和 VFD 通信故障是否未激活。

**校准**

仅在存在已知轴承问题或已更换新的/不同的检修电子元件总成时,才应将校准保存到 EEPROM。

1. 对压缩机通电。
2. 使用 SMT 执行压缩机轴承校准,并保存到 EEPROM (若必要)。有关校准说明,请参阅 SMT 用户手册。
3. 选择验证,以测试轴承悬浮控制。
4. 创建并保存校准报告,以备记录和审核。

**3.4.4.12.3 电子元件侧扭矩规格**

表 3-27 电子元件侧扭矩规格

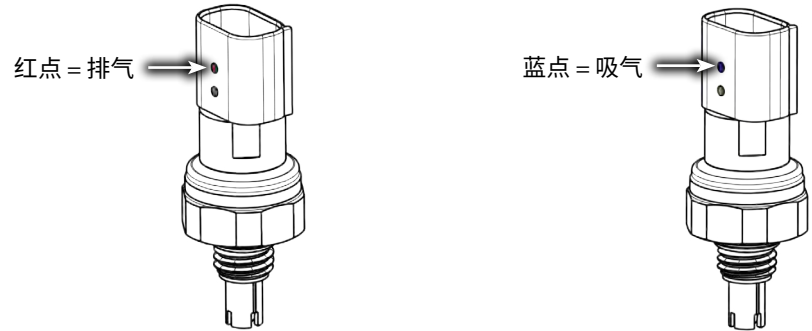
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
检修电子元件总成紧固件	6	-	53
左侧为检修电子元件接地线, 右侧为 250 VDC 接地线	6	-	53



### 3.4.4.13 高压和低压温度传感器

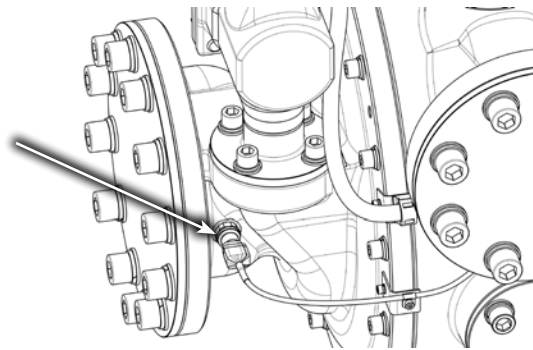
高和低压温度传感器(第 104 页的“图表 3-129 高压和低压/温度传感器”)用于向 CCM 发出吸气和排气口的工作压力和温度信号。这些值用于计算压力比和饱和温度。高和低压温度传感器位于吸气和排气法兰的后侧。有关确切位置的更多信息,请参阅“图表 3-130 吸气温度传感器位置”和“图表 3-131 排气温度传感器位置”。

图表 3-129 高压和低压/温度传感器

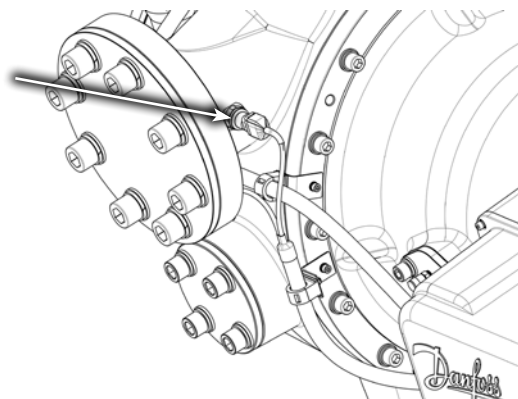


图表 3-130 吸气温度传感器位置

所示为 VTT



图表 3-131 排气温度传感器位置



#### 3.4.4.13.1 压力/温度传感器拆卸与安装

拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。

2. 隔离压缩机,按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
3. 断开传感器电缆连接器。
4. 使用深套筒,以拆下传感器。

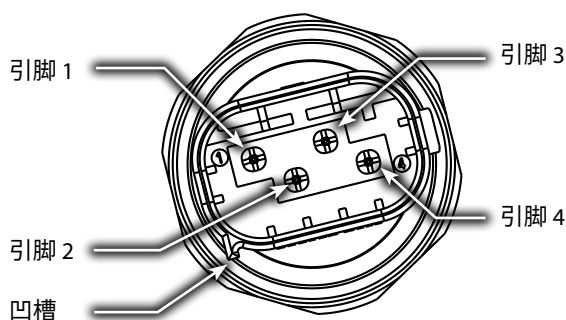
**安装:**

1. 检查并清洁压缩机壳体内部的螺纹。
2. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则,请用无纺布进行清洁。
3. 在新的传感器 O 形圈上涂抹润滑油。
4. 插入传感器并用手接合前几个螺纹。
5. 使用深套筒将传感器拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
6. 重新连接传感器连接器。
7. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
8. 使压缩机恢复正常工作。

**3.4.4.13.2 温度/压力传感器验证**

1. 使用设为电阻测量档的万用表,将导线与压力/温度传感器的端子 1 和端子 3 连接。
2. 温度传感器为 77°F (25°C) 条件下 10KΩ 的负温度系数 (NTC) 热敏电阻。
3. 有关吸气和排气传感器的信息,请参阅第 46 页的“图表 3-30 压力/温度传感器电阻/温度 (R/T) 曲线”。

图表 3-132 温度/压力传感器引脚位置



**运行检查**

1. 通过 SMT 连接到压缩机。
2. 将压缩机的压力和温度读数与校准的压力表及温度计(放置在尽可能靠近传感器位置)的读数进行比较。

表 3-28 温度/压力传感器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
吸气温度传感器	10	7	89
排气温度传感器	10	7	89

**3.5 内部组件**

**3.5.1 电机**

使用的电机为永磁同步速度型电机。电机的绕组部分在设计上与标准定子三相星形连接类似。

### 定子

定子利用位于 VFD 内的逆变器为电机绕组提供的高压 (HV) 直流脉冲产生用作驱动轴的动力。

### 转子

转子是电机轴的整体部分,采用永磁型设计,具有宽范围调速同步特性。

### 电机防护

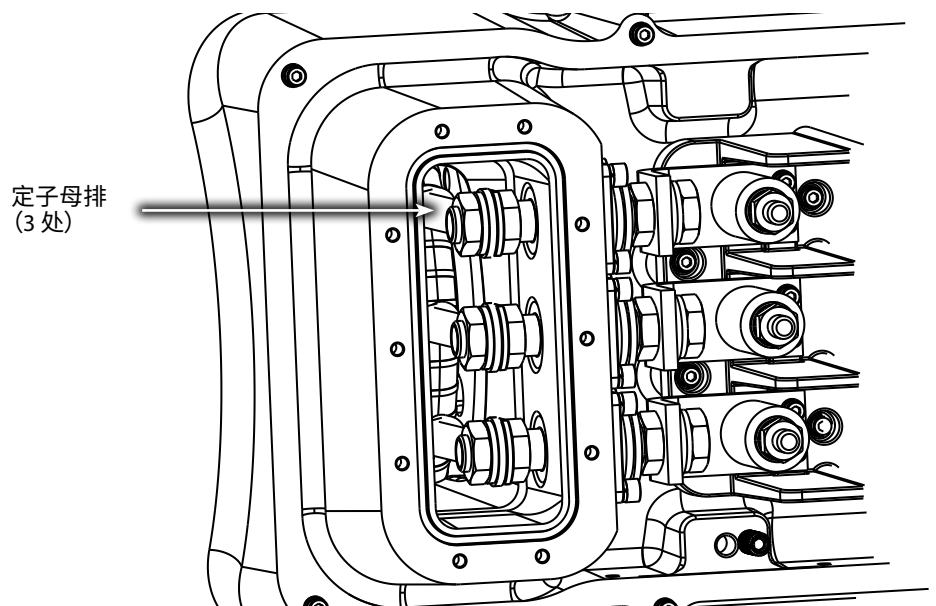
当发生电机绕组与直流转换产生的输入三相电流整体分离的意外情况时,基于输入三相电流与电压条件的常规电机防护不足以保护电机与电子元件。因此,保护的主体是根据逆变器进行的测量值及根据这些测量进行的计算值。不能将 SMT 中显示的电机电流与电压与输入的三相交流值直接进行比较或者关联。

所有 VTT/VTX 定子均采用嵌入绕组中的两 (2) 个独立热敏电阻过热切断保护。如果其中一个定子热敏电阻发生故障,则压缩机可以继续运行。但是,如果两个热敏电阻均发生故障,则必须由丹佛斯有限责任公司更换定子组件。

#### 3.5.1.1 电机连接

有关确定与定子的连接,请参阅“图表 3-133 与定子连接”。

图表 3-133 与定子连接



#### 3.5.1.2 电机验证

##### 定子绝缘验证:

...警告...

请勿在真空条件下对组件进行绝缘测试。这会导致在测试过程中出现绝缘击穿或故障。



1. 按照第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
3. 拆下六 (6) 根电机电力电缆 (每相两 (2) 根电缆)。



定子故障会导致逆变器失灵。

4. 使用设为 1000 VDC 测量档的兆欧表, 将红色 (+) 兆欧表导线与三 (3) 条电机母排之一连接, 并将黑色 (-) 兆欧表导线与压缩机壳体连接。测量值应当大于 100 兆欧。如果测量值与预期电阻值不符, 则表明定子绝缘存在故障, 需要更换压缩机。
5. 对其余两 (2) 电机母排重复第四 (4) 步操作, 以确保所有绕组完好无损。

#### 定子电阻验证

如要验证定子电阻, 请完成下列步骤:

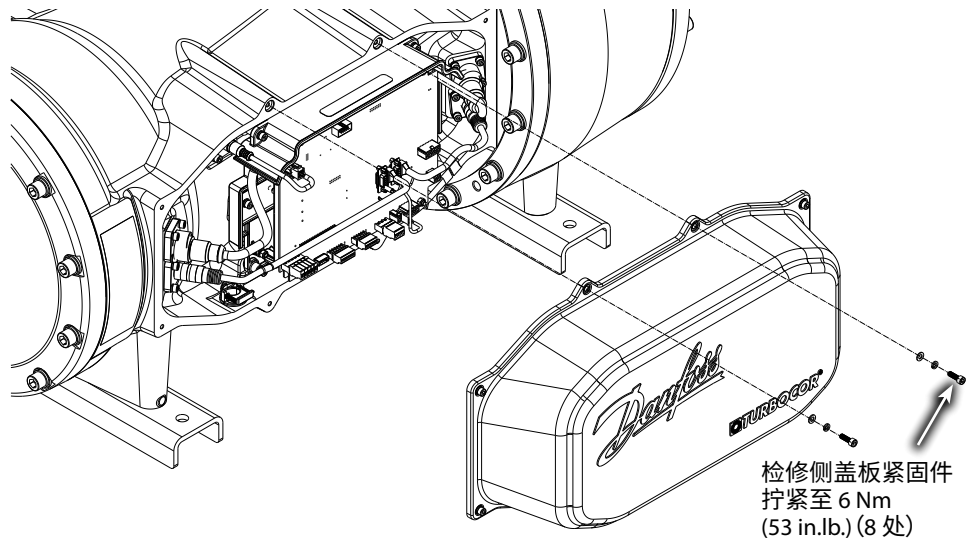
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1.1 电机电源盖板拆卸与安装”。
3. 拆下六 (6) 根电机电力电缆 (每相两 (2) 根电缆)。
4. 使用设为电阻测量档的万用表, 将红色 (+) 万用表导线与三 (3) 条电机母排之一连接, 并将黑色 (-) 万用表导线与另外一条电机母排连接, 然后记录结果。测量值应当小于 1Ω 但不能为零。如果测量值为 0.0Ω 或者大于 1Ω, 则表示定子绕组发生故障, 必须更换压缩机。
5. 对其余电机母排组合重复第四 (4) 步操作, 以确保所有绕组完好无损。
6. 将电机电力电缆连接到端子, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
7. 将三 (3) 个 M10 螺母及垫圈安装在铜垫片和电力电缆上方的双头螺栓上, 然后拧紧至 10 Nm (8 ft.lb.)。
8. 安装电机电源盖板。请参阅第 55 页的“3.3.1 电机电源盖板”。
9. 使压缩机恢复正常工作。

#### 定子热敏电阻电阻验证

两 (2) 个电阻温度检测器 (RTD) 分别嵌入定子中的不同位置。这些传感器每一个都包含一个不同的电路 (电路一和电路二), 必须分别进行测试。这些嵌入式 RTD 永久安装在定子中, 无法在现场检修。

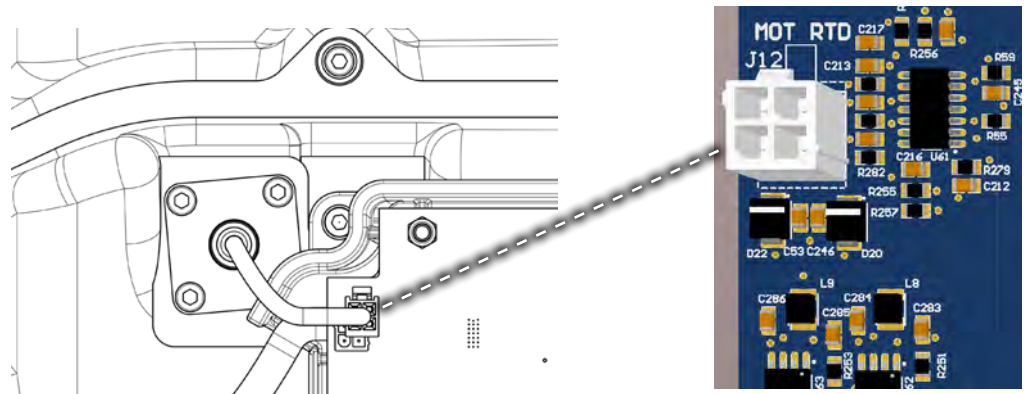
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。

图表 3-134 检修侧盖板

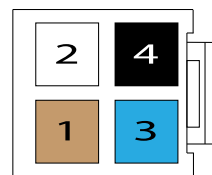


3. 从 CCM 上的 J12 连接器上拔下绕组温度线束。
4. 验证 CCM J12 外部连接器上每个电路的电阻。

图表 3-135 定子温度传感器电缆连接器



图表 3-136 定子温度传感器电缆外部连接器



5. 电路一(引脚 1 和 3)为棕色和蓝色。
6. 电路二(引脚 2 和 4)为白色和黑色。
7. 使用设为电阻测量档的万用表,将红色 (+) 万用表导线放在引脚 1 上,并将黑色 (-) 万用表导线放在外部连接器的引脚 3 上,然后记录结果。

8. 对外部连接器的引脚 2 和 4 执行相同的电阻测量。如果测量值与预期电阻值不符，则必须检查内部连接器，以验证馈通装置或定子本身是否存在问题。有关访问内部连接器的详细信息，请参阅“[定子温度传感器馈通装置](#)”部分。

**注意**

两个在 22°C (72°F) 条件下时均约为 1.09kΩ。有关更多值，请参阅“表 3-29 定子热敏电阻 R/T 曲线”。

**表 3-29 定子热敏电阻 R/T 曲线**

温度 °C	电阻 Ω	温度 °C	电阻 Ω	温度 °C	电阻 Ω
-50	803.1	40	1155.4	130	1498.3
-40	842.7	50	1194.0	140	1535.8
-30	882.2	60	1232.4	150	1573.3
-20	921.6	70	1270.8	160	1610.5
-10	960.9	80	1309.0	170	1647.7
0	1000.0	90	1347.1	180	1684.8
10	1039.0	100	1385.1	190	1721.7
20	1077.9	110	1422.9	200	1758.6
30	1116.7	120	1460.7		

**注意**

测量值必须在表 20 (定子热敏电阻 R/T 曲线) 中的 ± 10% 以内。

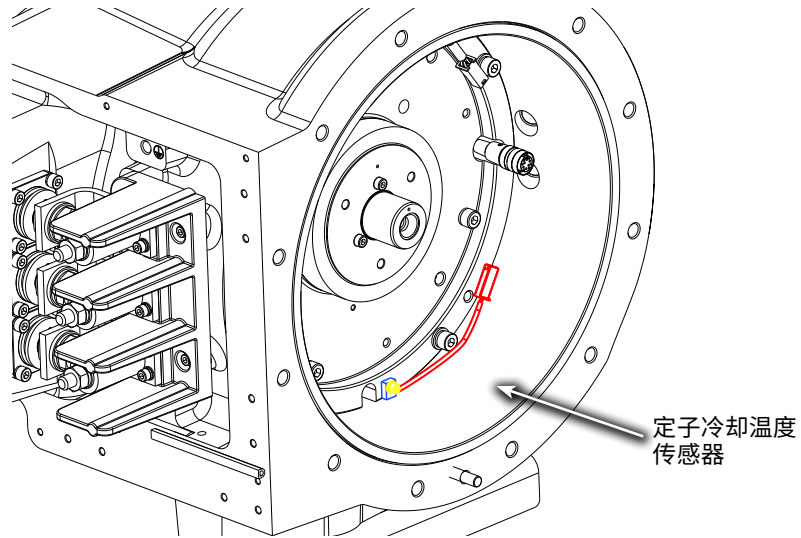
9. 验证外部连接器与壳体 (接地) 之间每个电路的电阻。
  - 应“打开”。
10. 如果定子温度传感器馈通装置疑似有问题，请将其拆下并直接在内部连接器上进行上述测试。请参阅第 76 页的“3.4.3.2 定子温度传感器馈通装置”。
11. 使压缩机恢复正常工作。

### 3.5.2 定子冷却温度传感器

压缩机后部有一个定子冷却温度传感器。它安装在径向轴承组件上。该传感器包含一个电路。有关该传感器确切位置的详细信息，请参阅“图表 3-137 定子冷却温度传感器”。

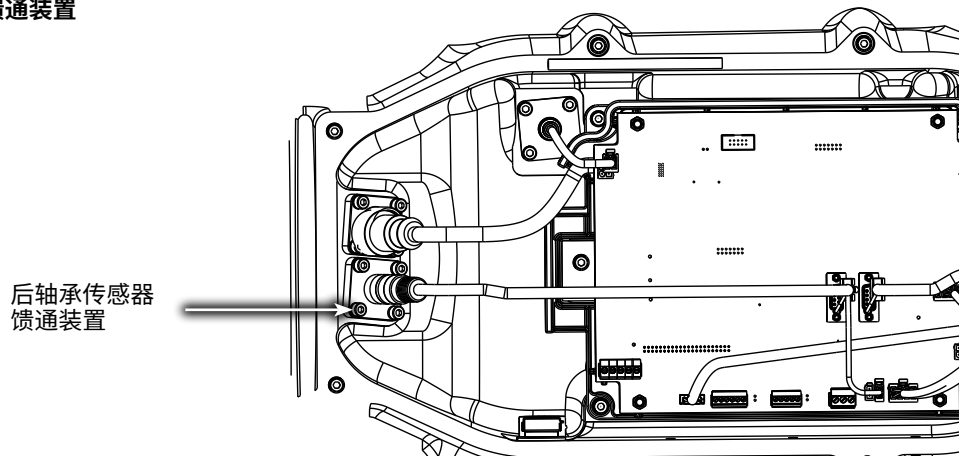
定子冷却温度传感器电阻验证

图表 3-137 定子冷却温度传感器



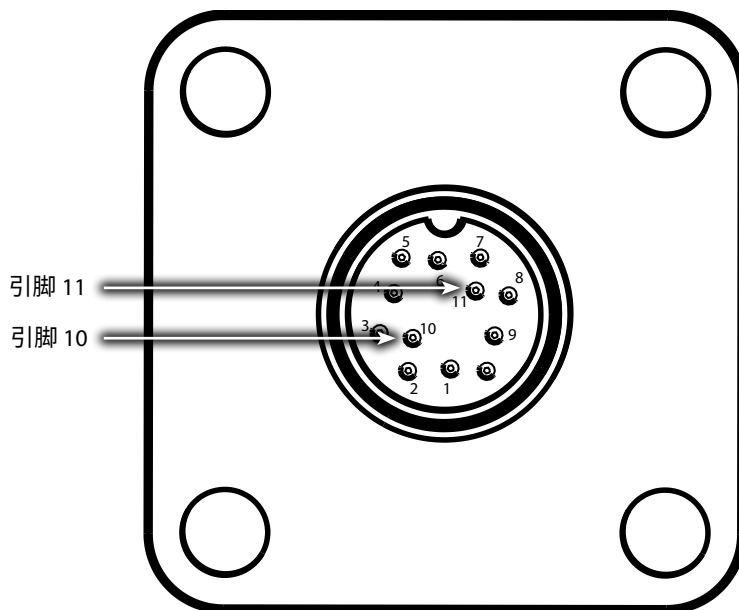
1. 按照本手册第 17 页的“1.7VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 断开外部轴承传感器电缆与馈通装置之间的连接。有关位置的详细信息，请参阅“图表 3-138 后轴承传感器馈通装置”。

图表 3-138 后轴承传感器馈通装置



3. 使用设为电阻测量档的万用表，验证电路在馈通装置处的电阻。应在引脚 10 和 11 之间测量电阻，并且测量值应在第 109 页的“表 3-29 定子热敏电阻 R/T 曲线”的表中所列电阻值的  $\pm 10\%$  以内。
4. 如果该值超出了公差，则需要对传感器进行测试。如果传感器仍不在公差范围内，则需要予以更换。有关如何访问内部后轴承传感器连接器的详细信息，请参阅第 130 页的“3.5.5 轴向轴承”。
5. 使压缩机恢复正常工作。

图表 3-139 定子冷却温度传感器



### 3.5.2.1 压力/温度传感器拆卸与安装

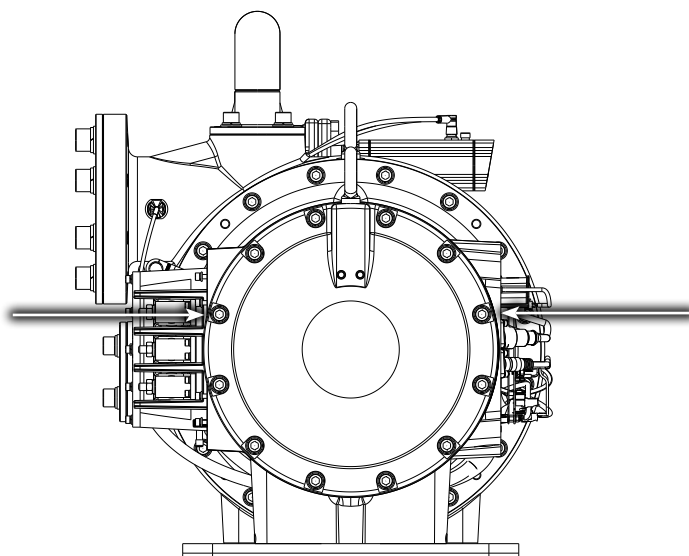
#### 定子冷却温度传感器故障

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
3. 拆下端盖上 10 点钟和 2 点钟位置的两 (2) 个 M12x55 紧固件。
4. 将导销插入这两个位置。请参阅图 131 (导销位置)。

图表 3-140 导销位置

所示为 VTT

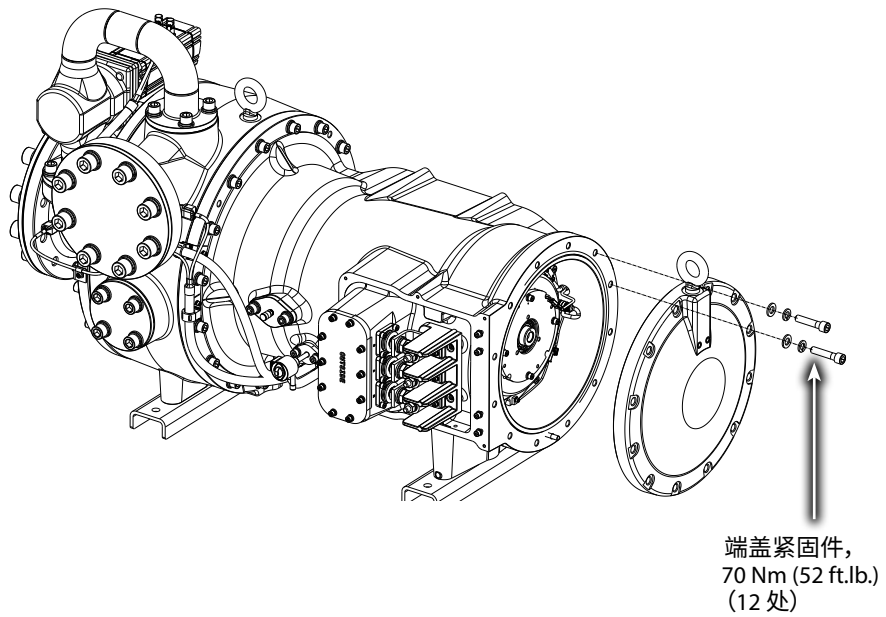
导销位置  
(2 处)



5. 拆下其余的紧固件, 然后用橡胶锤敲出端盖。
6. 轻轻地将端盖滑出压缩机壳体, 然后将端盖放在一旁。

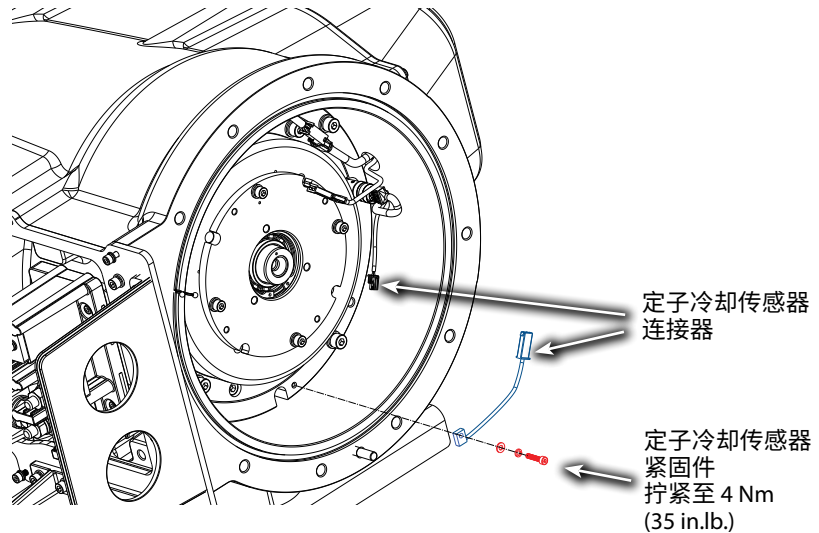
图表 3-141 端盖拆卸

所示为 VTT



7. 拆下内部传感器连接器和紧固件, 如“图表 3-142 定子冷却温度传感器故障”所示。

图表 3-142 定子冷却温度传感器故障



**定子冷却温度传感器故障**

1. 小心地安装内部传感器连接器和紧固件, 如“图表 3-142 定子冷却温度传感器故障”所示。
2. 验证所有端盖接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
3. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈, 然后将其安装至 O 形圈凹槽内。
4. 将两 (2) 个导销插入 10 点钟和 2 点钟位置。
5. 轻轻地将端盖滑进压缩机壳体。
6. 将所有 12 个 M12x55 紧固件与平垫圈和锁紧垫圈组装在一起。
7. 将紧固件插入各可用位置。

8. 拆下两 (2) 个导销, 然后插入其余的紧固件。
9. 用手指拧紧所有 12 个紧固件, 并确保将端盖均匀固定至压缩机壳体中。
10. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固 12 个 M5 紧固件。
  - 第 1 阶段: 拧至 35 Nm (25.8 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固
11. 按照适合的压力与行业标准对压缩机进行泄漏测试。
12. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
13. 向压缩机加注制冷剂。
14. 恢复压缩机的电源。

### 3.5.2.1.1 定子冷却温度传感器

表 3-30 定子冷却温度传感器

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	8	89
端盖, SHCS, M12x55	70	52	620
定子冷却温度传感器, SHCS, M4x20	4	-	35

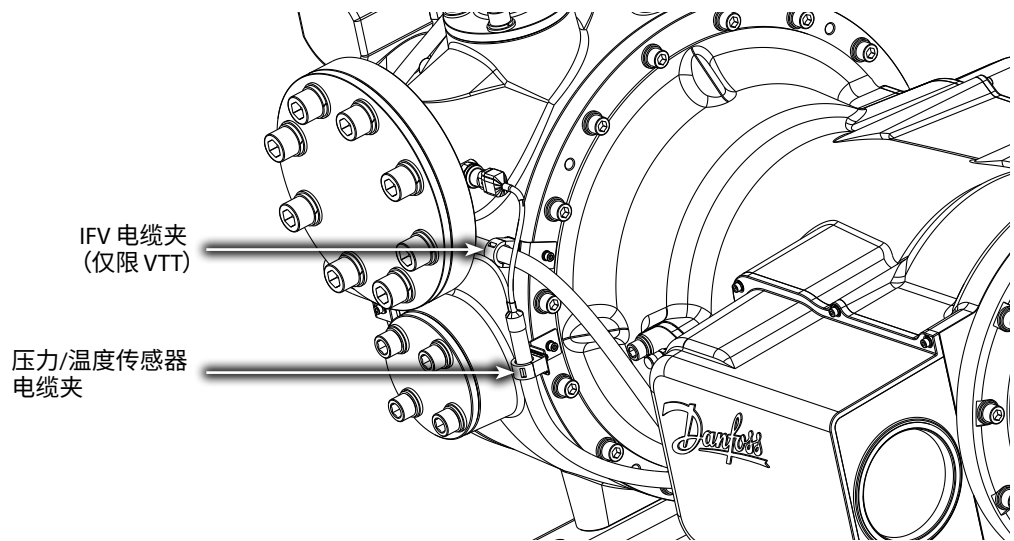
### 3.5.3 前备降轴承/迷宫密封件

#### 3.5.3.1 前备降轴承/迷宫密封拆卸

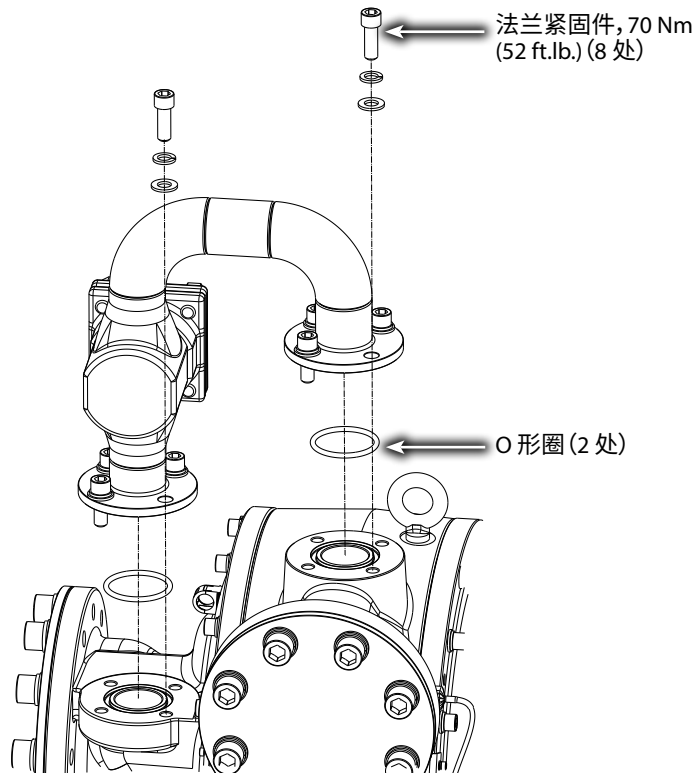
1. 拆卸之前, 必须先执行轴承校准。使用 SMT 执行校准, 并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明, 请参阅 SMT 用户手册。
2. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
3. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
4. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1.1 检修侧盖板拆卸与安装”。
5. 对于 VTX 压缩机, 继续执行步骤 6; 对于 VTT 压缩机, 继续执行步骤 7。
6. 拆下 IGV 总成, 然后继续步骤 14。请参阅第 142 页的“3.6.3 IGV 壳体拆卸与安装”。
7. 断开 IFV 电缆的连接, 然后将电缆从吸气壳体上的夹子中拆下。请参阅“图表 3-143 吸气壳体电缆夹”。继续执行步骤 12。
8. 小心地将 IFV 电缆线束放在压缩机后部, 以防线束损坏。
9. 从吸气壳体上的压力/温度传感器上拆下电缆线束。
10. 如“图表 3-143 吸气壳体电缆夹”所示, 从吸气壳体上拆下固定夹。
11. 小心地放置压力/温度传感器线束, 以防损坏。
12. 拆下 IFV 组件。



图表 3-143 吸气壳体电缆夹

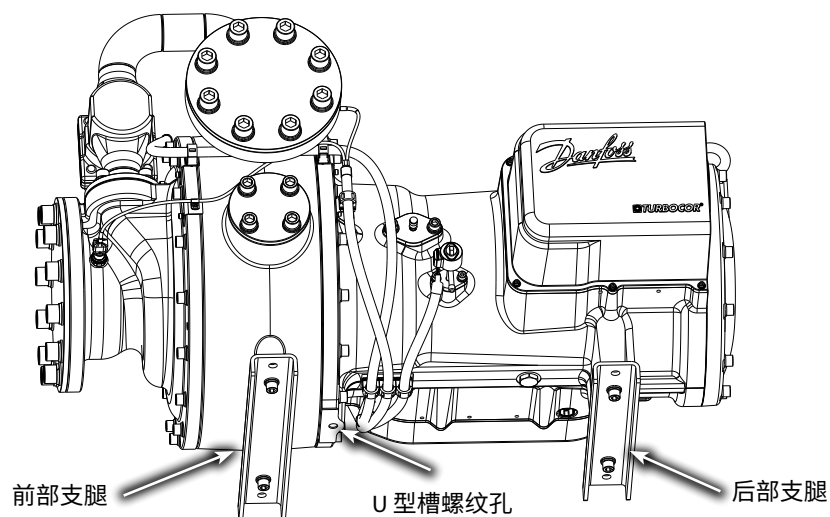


图表 3-144 IFV 组件拆卸

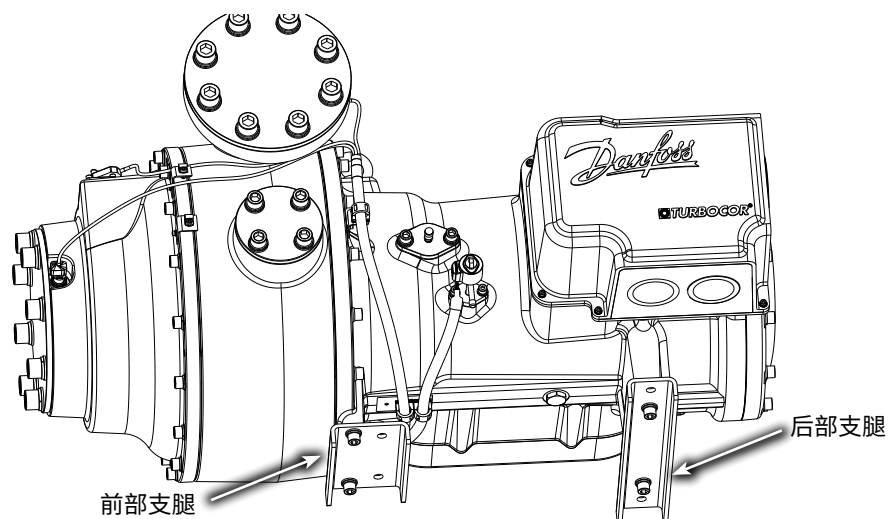


13. 需抬起 VTT 压缩机, 以获得拆除蜗壳的间隙。后部支腿下方是一个 5x5 的木块, 前部下方是一块 6" 的 U 型槽。该 U 型槽必须长 12", 并在中心钻一个 12.5mm 的孔。压缩机下方在蜗壳与压缩机主壳体相接的位置处有一个螺纹孔。用 12mm 螺栓 (2.5 英寸长) 将 U 型槽固定到压缩机上。
14. 在 10 点钟和 2 点钟位置从 VTT 吸气盖板或 VTX IGV 吸气壳体上拆下紧固件。

图表 3-145 VTT 支撑位置

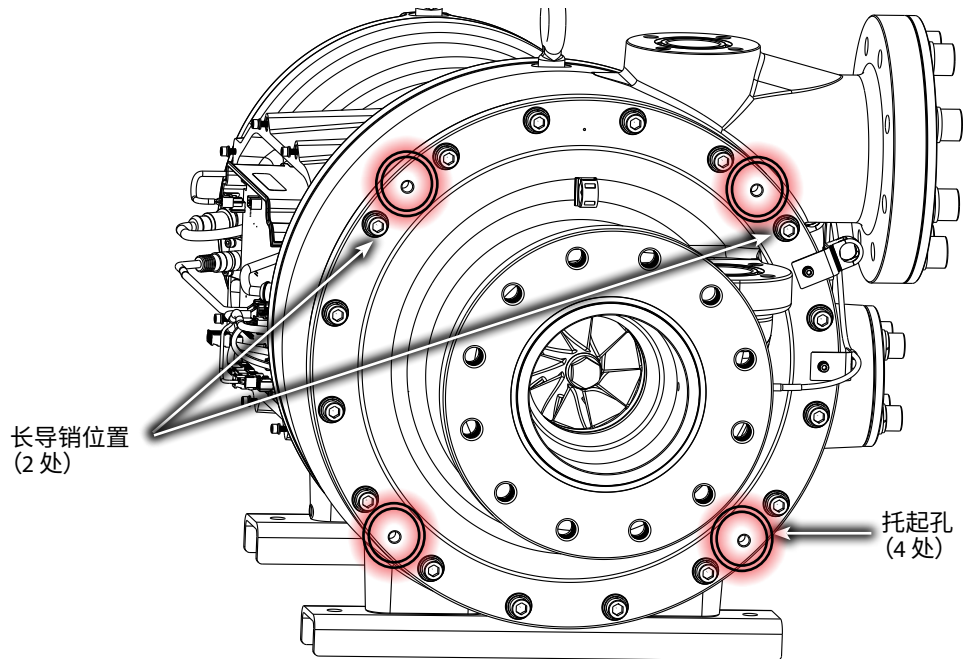


图表 3-146 VTX 支撑位置



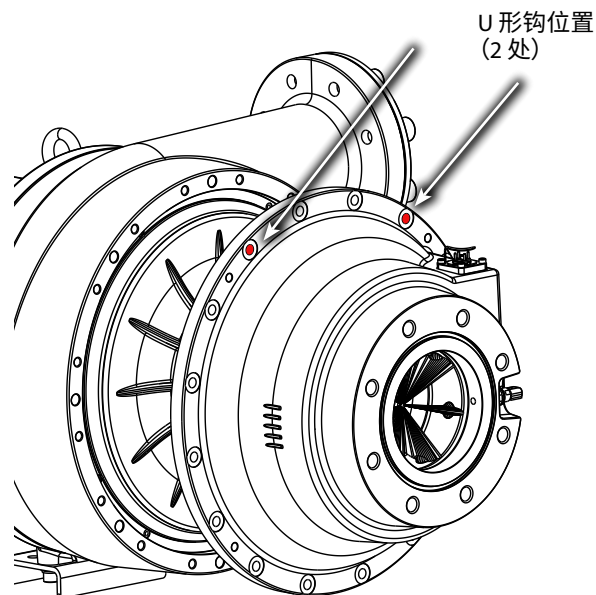
- 拆下两 (2) 个 M12x50 吸气壳体紧固件, 并将导销安装到位。有关导销应放置的位置, 请参阅“图表 3-147 吸气壳体导销位置”。有关导销的详细信息, 请参阅附录 B 中的第 189 页的“图表 C-2 - 导销”。

图表 3-147 吸气壳体导销位置



- 拆下其余的 M12x50 吸气壳体紧固件。
- 找到法兰上的顶起螺钉孔 (请参阅“图表 3-147 吸气壳体导销位置”), 然后安装四 (4) 个拆下的紧固件, 呈十字形均匀拧紧。这会缓慢推动吸气壳体远离蜗壳。
- 一旦有安装 U 形钩的足够空间, 请停止推动并连接 U 形钩以及起重带, 然后继续拆下吸气壳体。

图表 3-148 吸气壳体起吊点



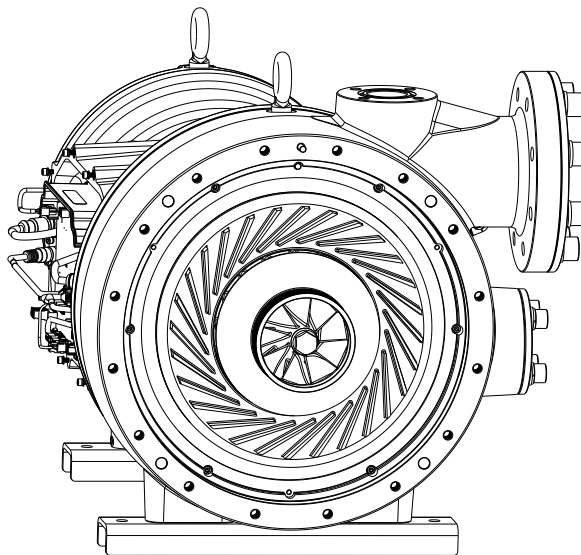
...警告...

吸气壳体必须笔直脱离。若未均匀拧紧紧固件,会导致粘结,从而可能损坏吸气盖板和/或蜗壳。

19. 将吸气壳体放在一旁,然后从顶起螺钉孔中拆下四 (4) 个紧固件。
20. 拆下导销,以备后用。

图表 3-149 吸气壳体已拆卸

所示为 VTT

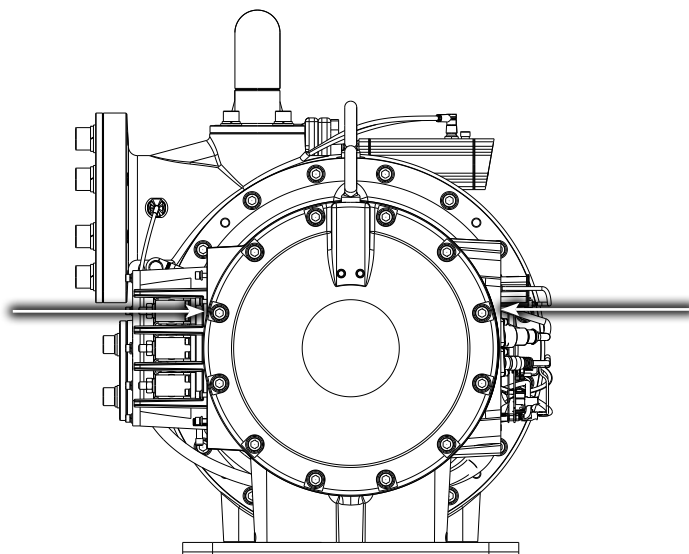


21. 拆下端盖上 10 点钟和 2 点钟位置的两 (2) 个 M12x55 紧固件。
22. 将导销插入这两个位置。请参阅图 131 (导销位置)。

图表 3-150 导销位置

所示为 VTT

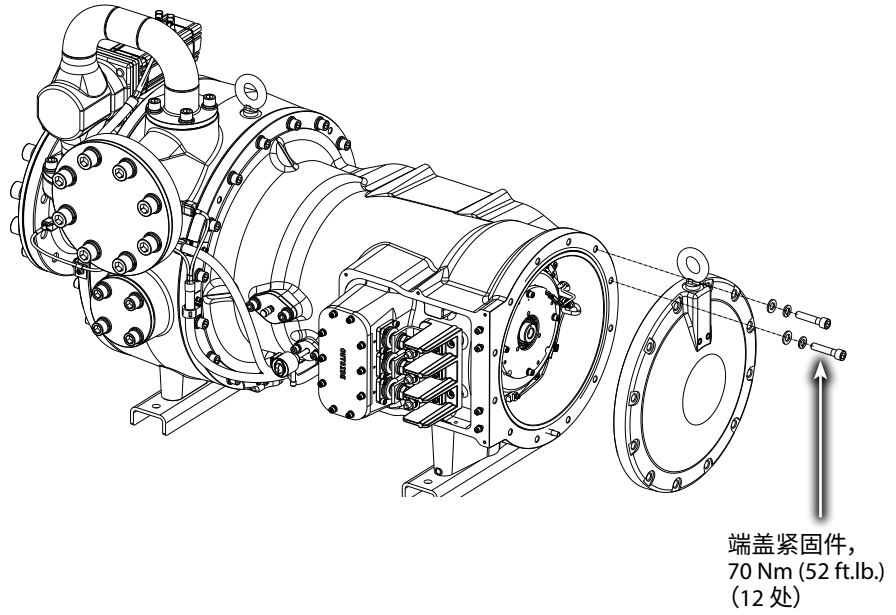
导销位置  
(2 处)



23. 拆下其余的紧固件,然后用橡胶锤敲出端盖。
24. 轻轻地将端盖滑出压缩机壳体,然后将端盖放在一旁。

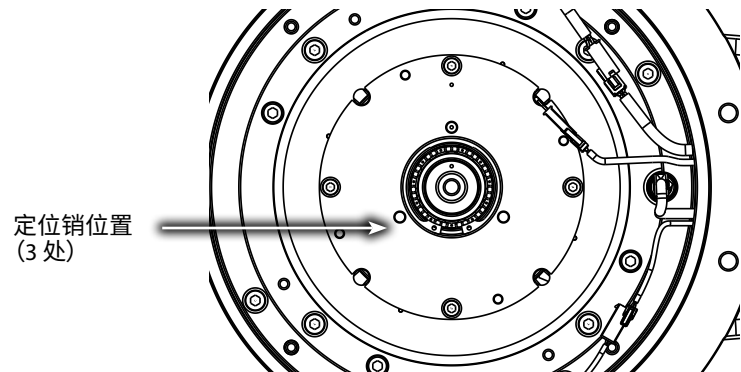
图表 3-151 端盖拆卸

所示为 VTT



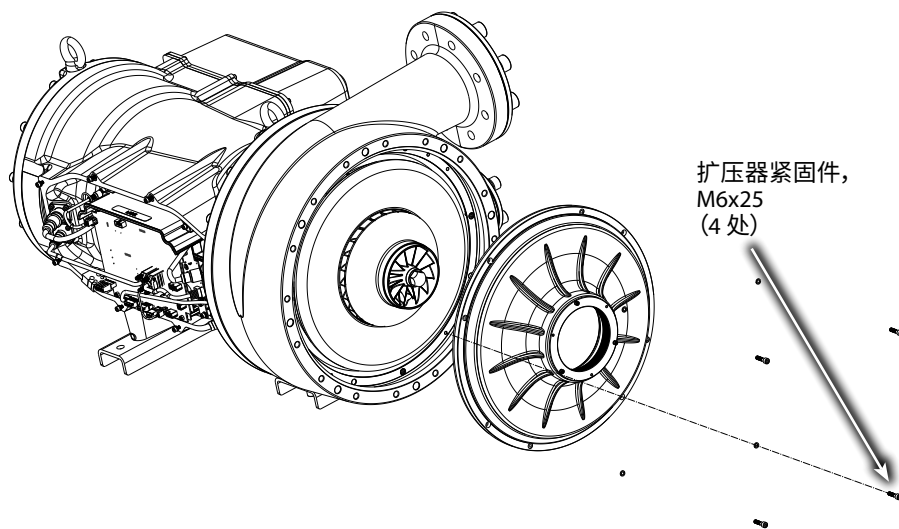
25. 在轴向轴承总成的三 (3) 个孔中安装三 (3) 个轴螺栓扭力销。有关销的放置, 请参阅第 118 页的“图表 3-152 轴定位销放置”。为了啮合各销, 必须转动压缩机前部的轴螺栓。然后, 这些销会将轴固定到位, 以便拆下轴螺栓。请参阅附录 B 中的第 190 页的“图表 C-4- 轴螺栓扭力销”示例。
26. 对于 VTX 压缩机, 继续执行步骤 27; 对于 VTT 压缩机, 继续执行步骤 28。

图表 3-152 轴定位销放置



27. 从扩压器上拆下四 (4) 个 M6x25 紧固件, 然后小心地将扩压器滑离压缩机。请参阅“图表 3-153 VTX 扩压器”。

图表 3-153 VTX 扩压器

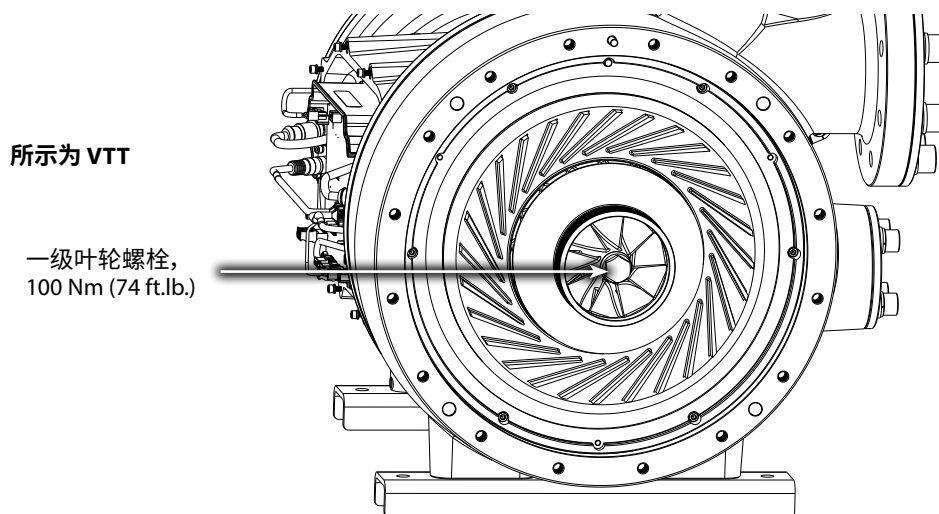


28. 从一级叶轮上拆下轴螺栓。

**注意**

这是一个左旋螺纹;若要拆下,必须向右旋转,以松开螺栓。

图表 3-154 叶轮螺栓



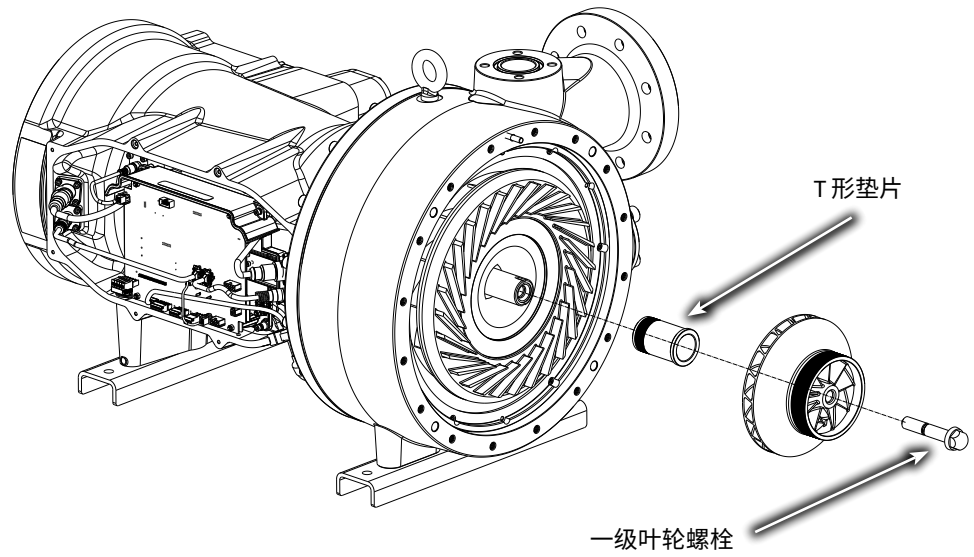
29. 拆下一级叶轮。这将需要使用热风枪,以加热叶轮。  
**请勿使用明火!**

**警告**

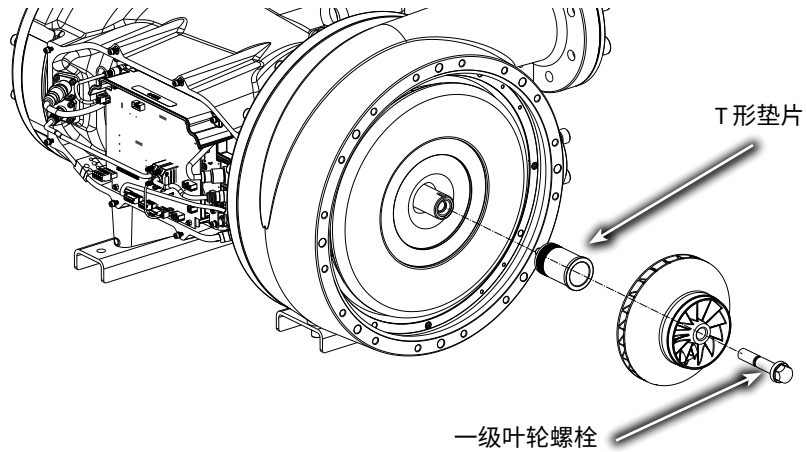
- 在拆下之前, 请注意所有流体模块组件的对准/方向。
- 切勿在明火下使用任何设备来加热叶轮



图表 3-155 VTT 一级叶轮拆卸



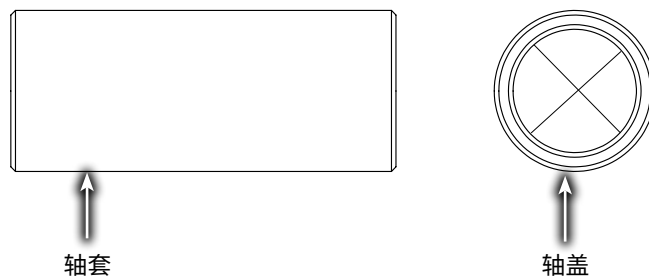
图表 3-156 VTX 一级叶轮拆卸



30. 拆下T形垫片。

31. 在压缩机轴的末端安装尼龙轴保护器和封盖。请参阅附录 B 中的第 189 页的“图表 C-1 - 蜗壳组件套筒”。“图表 3-157 尼龙轴保护器和封盖”中也显示了此内容。

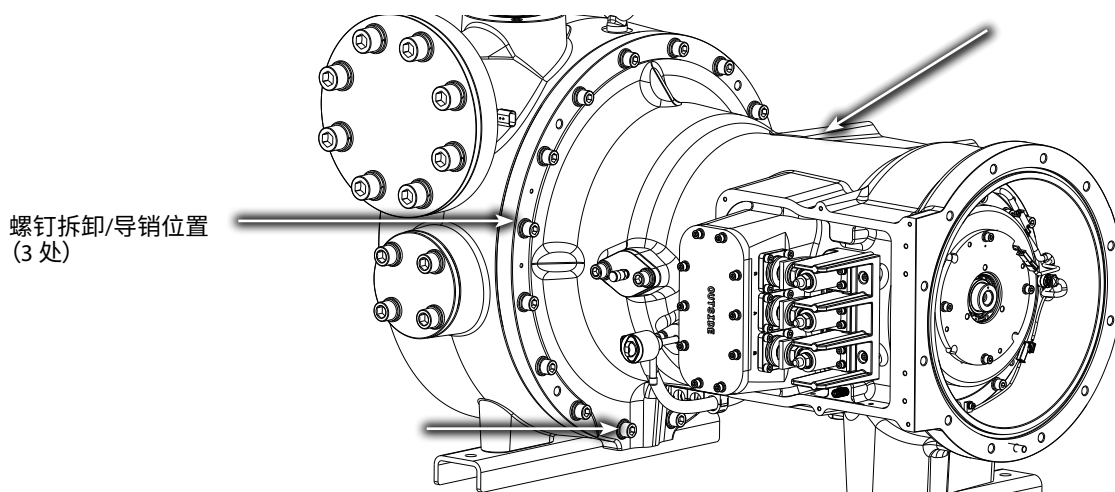
图表 3-157 尼龙轴保护器和封盖



32. 在 10 点钟、2 点钟和 6 点钟位置，从蜗壳上拆下 M12x50 紧固件，然后将导销安装在这些位置。请参阅附录 B 中的第 189 页的“图表 C-2 - 导销”。

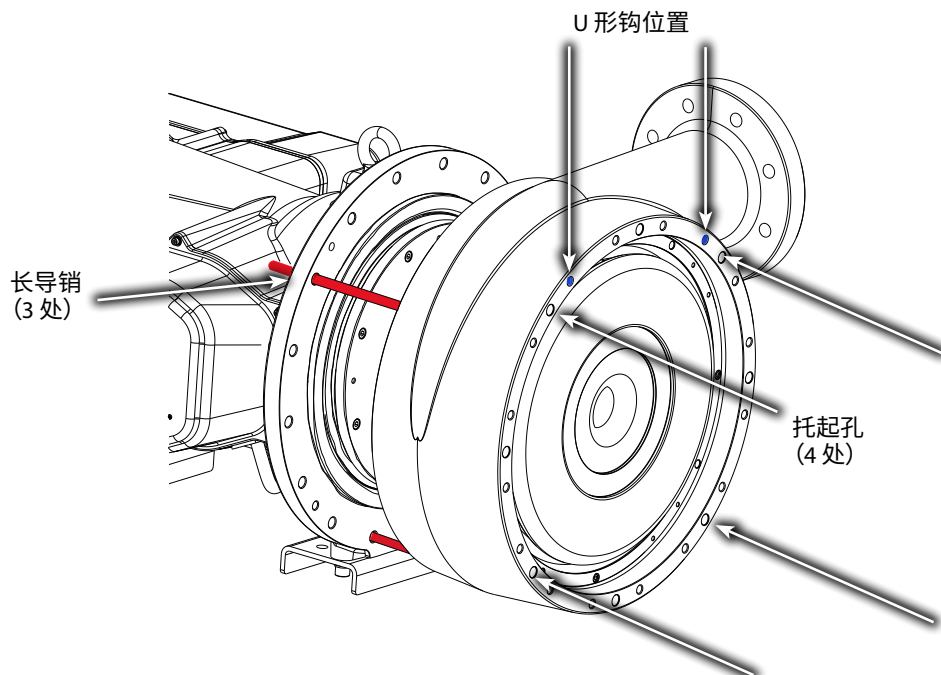


图表 3-158 拆卸蜗壳 - 步骤一



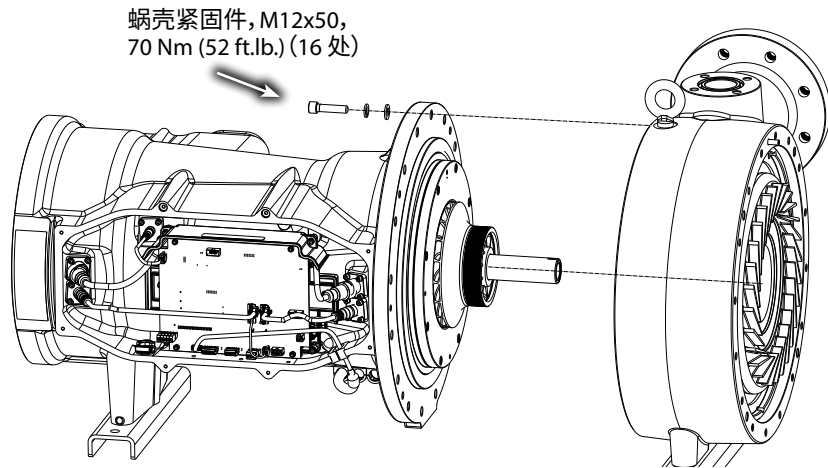
33. 对于在蜗壳上安装了吊耳的 VTT 压缩机, 拿一条 3' 的皮带, 在一端装上一个 U 形钩, 然后将 U 形钩连接到蜗壳的吊耳上。对于 VTX 压缩机和在蜗壳上没有吊耳的 VTT 压缩机, 在步骤 34 中确定起吊点。
34. 从蜗壳上拆下其余的 M12x50 紧固件, 在下一步中将这些法兰紧固件中的四 (4) 个用作顶起螺钉。

图表 3-159 不带吊耳的蜗壳支撑

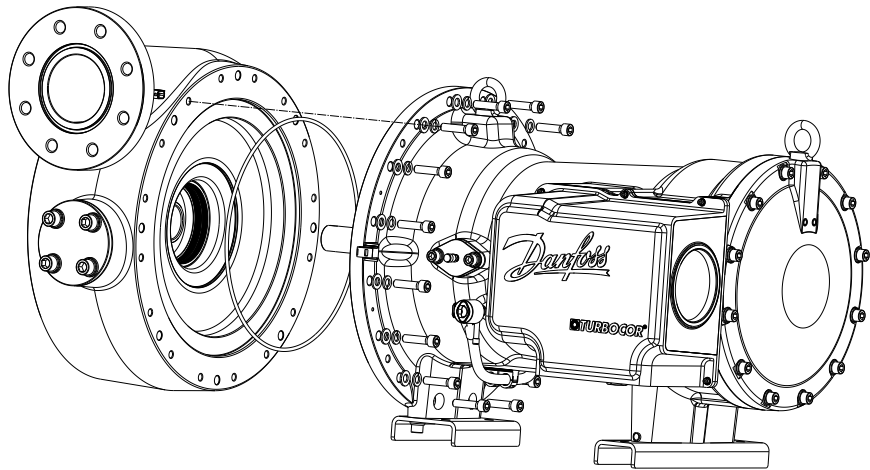


35. 将顶起螺钉安装到蜗壳中, 以将其从壳体中推出, 注意尼龙轴盖, 以确保在拔下蜗壳时盖不会滑落。
36. 对于在蜗壳上没有吊耳的 VTT 和 VTX 压缩机, 仅将蜗壳滑离壳体, 滑动距离应足以安装 U 形钩。如果蜗壳上有吊耳, 请参阅步骤 36。
37. 使用两个 M12x50 紧固件, 将 U 形钩固定在蜗壳各侧。

图表 3-160 VTT 蜗壳拆卸 - 步骤二



图表 3-161 VTX 蜗壳拆卸 - 步骤二

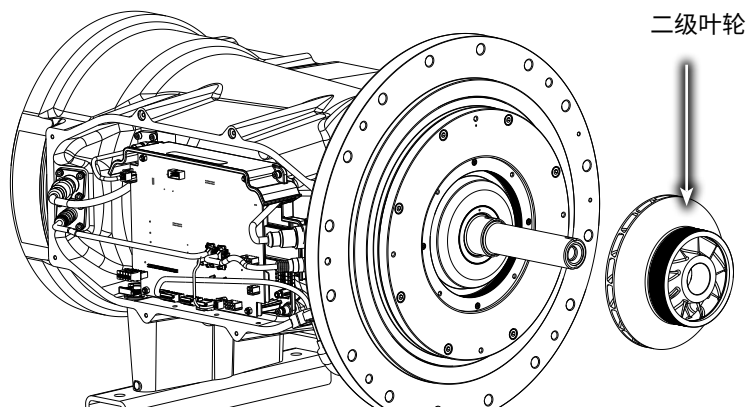


38. 小心地将蜗壳降至地面。
39. 从蜗壳上拆下 O 形圈。
40. 拆下二级叶轮。这将需要使用热风枪, 以加热叶轮。**请勿使用明火!**

**警告...**

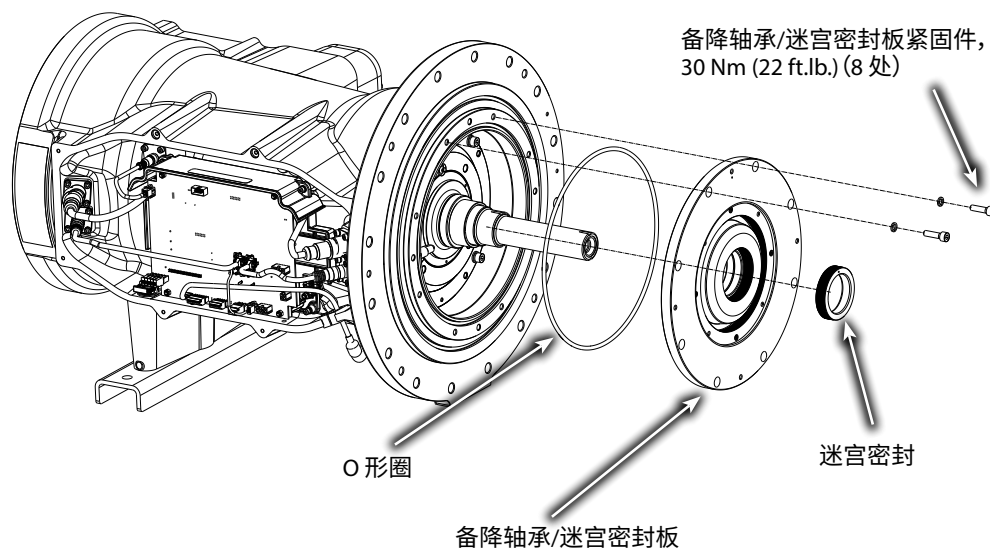
切勿在明火下使用任何设备来加热叶轮。

图表 3-162 二级叶轮拆卸



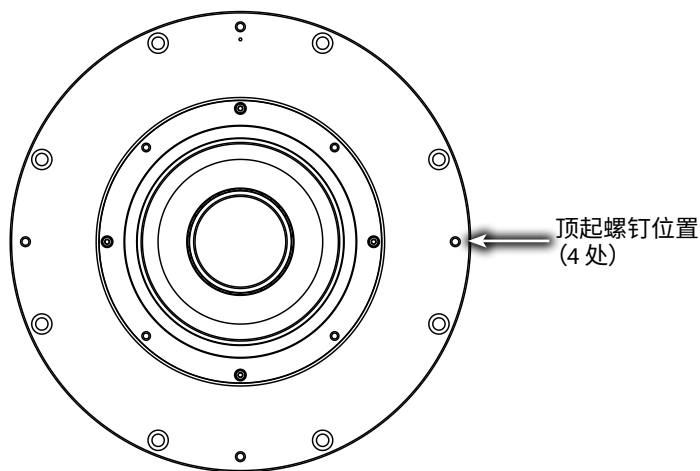
41. 拆下八 (8) 个紧固件, 然后拆下带有迷宫密封的备降轴承/迷宫密封板。

图表 3-163 备降轴承/迷宫密封板拆卸



42. 拆下所有八 (8) 个紧固件后, 将其中四 (4) 个拆下的紧固件插入备降轴承/迷宫密封板顶起螺钉位置。呈十字形均匀拧紧。这会缓慢将备降轴承/迷宫密封板推离压缩机壳体。

图表 3-164 前备降轴承

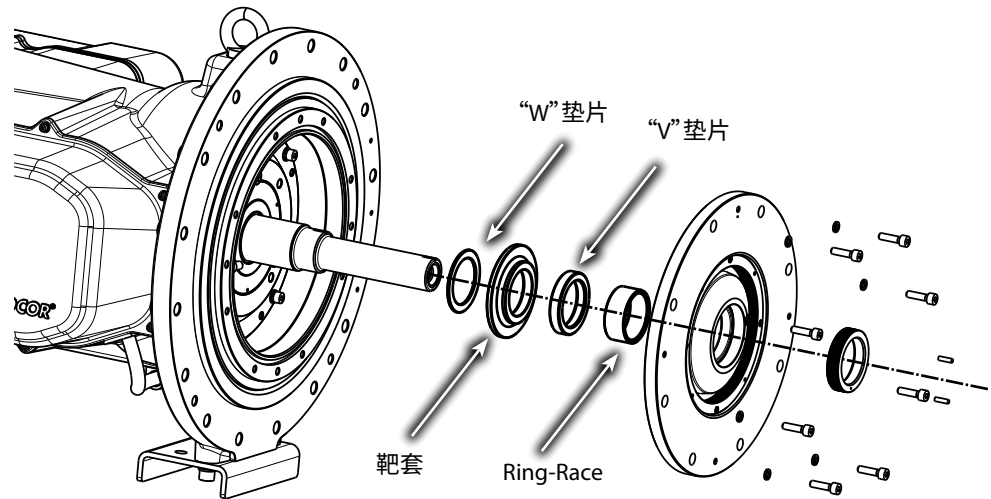


**警告**

压缩机的轴此时将直接位于前轴承上。切勿试图转动轴, 否则可能会损坏轴或前轴承。

43. 验证第 124 页的“图表 3-165 备降轴承/迷宫密封板后面的轴承座圈和垫片”中所示组件是否保持在原位。Ring-Race 可能会与备降轴承/迷宫密封板一起滑出。如果发生这种情况, 请小心地将 Ring-Race 滑回原位。

图表 3-165 备降轴承/迷宫密封板后面的轴承座圈和垫片



### 3.5.3.2 前备降轴承/迷宫密封安装

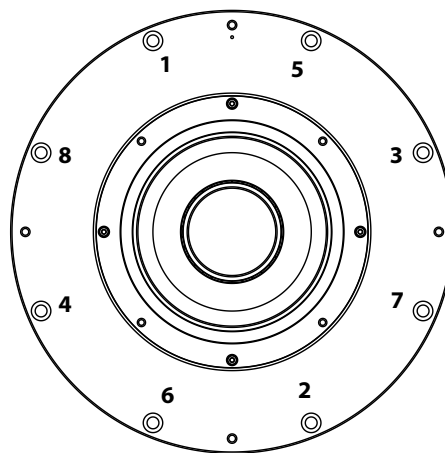
1. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至 O 形圈凹槽内。

**注意**

在装配备降轴承/迷宫密封板之前，请检查前轴承传感器和前电源轴承馈通装置是否损坏。如果任何部件有损坏，请更换。此外，请确保线束已正确固定在电缆扎带中。

3. 如前所述，请确保将 Ring-Race 安装至备降轴承/迷宫密封板上。
4. 安装备降轴承/迷宫密封板。用手指均匀拧紧所有八 (8) 个 M8x30 紧固件，分两 (2) 阶段呈十字形紧固。这会缓慢将备降轴承/迷宫密封板固定至压缩机壳体。
  - 第 1 阶段：拧至 15 Nm (11 ft.lb.)
  - 第 2 阶段：拧至 30 Nm (22 ft.lb.) 以最后紧固

图表 3-166 备降轴承/迷宫密封板紧固方式



5. 在轴上安装迷宫密封。如有必要，旋转密封，以使其抵靠座圈（位于备降轴承/迷宫密封板内部）。

**警告**

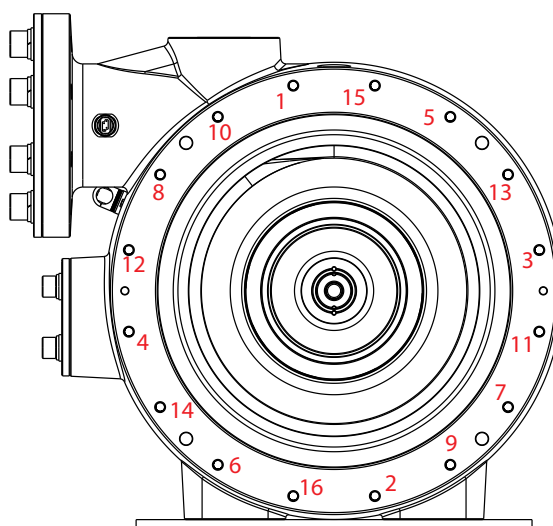
请勿强行使用迷宫密封件，否则可能会造成损坏。

**警告**

必须以相同的顺序和方向安装垫片！若未保持垫片的顺序，可能会导致可操作性问题，并在某些情况下会损坏内部组件。

6. 安装二级叶轮。这可能需要使用热风枪，以加热叶轮。**请勿使用明火！**
7. 安装T形垫片。
8. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
9. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至蜗壳 O 形圈凹槽内。
10. 验证尼龙轴盖和盖帽以及长导销仍在原位。
11. 小心地将蜗壳移动到到位。
12. 到位后，在所有 16 个紧固件上安装锁紧垫圈和平垫圈。
13. 用手拧紧所有 16 个紧固件到位，然后使用图 146 中的方式（“蜗壳紧固方式”），分两（2）阶段将紧固件拧紧。
  - 第 1 阶段：拧至 35 Nm (26 ft.lb.)
  - 第 2 阶段：拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固

图表 3-167 蜗壳紧固方式



**注意**

“图表 3-167 蜗壳紧固方式”已删除蜗壳，以便更加清晰明确。

14. 拆下尼龙轴保护器和盖。
15. 安装一级叶轮，并与参考点对齐。这将需要使用热风枪，以加热叶轮。**请勿使用明火！**

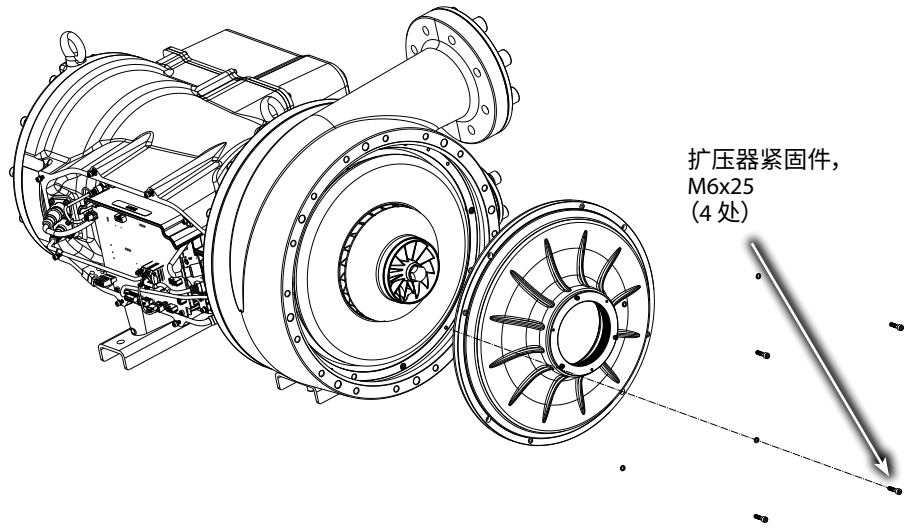
**警告**

这是一个左旋螺纹螺栓；若要安装，必须向左旋转，以拧紧螺栓。

16. 安装一级叶轮螺栓，并拧紧至 100 Nm (74 ft.lb.)。

17. 对于 VTX 压缩机, 继续执行步骤 18; 对于 VTT 压缩机, 继续执行步骤 19。
18. 将扩压器滑入到位, 然后使用四 (4) 个 M6x25 紧固件进行安装。拧紧至 6 Nm (53 in.lb.)。

图表 3-168 VTX 扩压器安装



19. 验证吸气壳体和蜗壳之间的所有接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
20. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈, 然后将其安装至吸气壳体的 O 形圈凹槽内。
21. 将导销插入蜗壳的 10 点钟、2 点钟和 6 点钟位置。

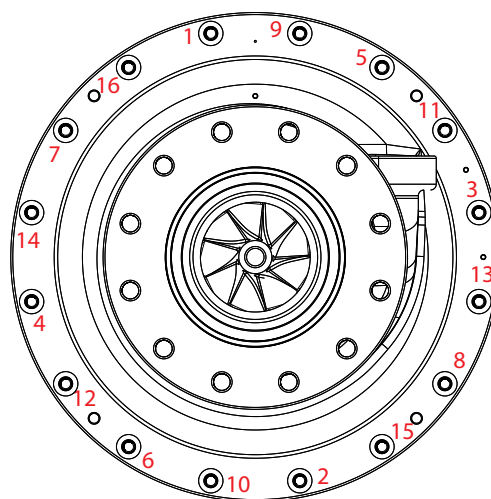
**警告...**

确保将导销定位在 3 点钟位置, 以确保 IFV 管正确对齐。

22. 小心地安装 IGV 吸气壳体。
23. 准备所有 16 个紧固件及配套的锁垫圈和平垫圈。
24. 拆下导销之前, 用手指拧紧至少四 (4) 个紧固件。
25. 拆下导销, 然后用手指拧紧其余的紧固件。
26. 从一个角移到另一个角 (四 (4) 个位置相隔 90°), 先移动 180°, 再移动 90°, 然后将这四 (4) 个紧固件拧紧, 每次拧两 (2) 圈, 直到这四 (4) 个紧固件将吸气壳体固定至蜗壳。执行此拧紧顺序, 可防止损坏 O 形圈。
27. 拧紧所有其余的紧固件到位, 然后使用第 127 页的“图表 3-169 吸气壳体紧固方式”中的方式, 分两 (2) 阶段将紧固件拧紧。
  - 第 1 阶段: 拧至 35 Nm (26 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固



图表 3-169 吸气壳体紧固方式



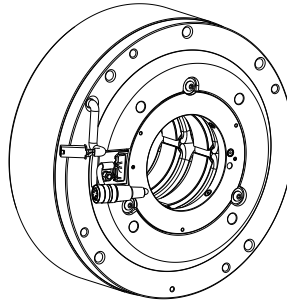
28. 拆下压缩机电机壳体支撑。
29. 安装 IFV 组件,用手指均匀拧紧所有紧固件。请参阅第 40 页的“3.2.3.1 IFV 管路总成拆卸与安装”。
30. 拆下先前插入到轴向轴承总成三 (3) 个孔中的三 (3) 个导销。
31. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则,请用无纺布进行清洁。
32. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的端盖 O 形圈,然后将其安装至 O 形圈凹槽内。
33. 将 3" 导向紧固件插入 10 点钟和 2 点钟位置。
34. 轻轻地将端盖滑进压缩机壳体。
35. 将所有 12 个 M12x55 紧固件与平垫圈和锁紧垫圈组装在一起。
36. 将紧固件插入各可用位置。
37. 拆下两 (2) 个导向紧固件,然后插入其余的紧固件。
38. 用手指拧紧所有 12 个紧固件,并确保将端盖均匀固定至压缩机壳体中。
39. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固 12 个 M5 紧固件。
  - 第 1 阶段:拧至 35 Nm (25.8 ft.lb.)
  - 第 2 阶段:拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固
40. 安装检修侧盖板。
41. 将电机电力电缆连接到端子,并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
42. 将三 (3) 个 M10 螺母及垫圈安装在铜垫片和电力电缆上方的双头螺栓上,然后拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
43. 安装电机电源盖板。
44. 按照适合的压力与行业标准对压缩机进行泄漏测试。
45. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
46. 向压缩机加注制冷剂。
47. 恢复压缩机的电源。
48. 使用 SMT 执行校准,并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明,请参阅 SMT 用户手册。



### 3.5.4 前双轴承总成

前双轴承将在压缩机运行期间保持轴位置。功率从 PWM 发送，以使轴承悬浮轴。前双轴承将位置信号发回 CCM。

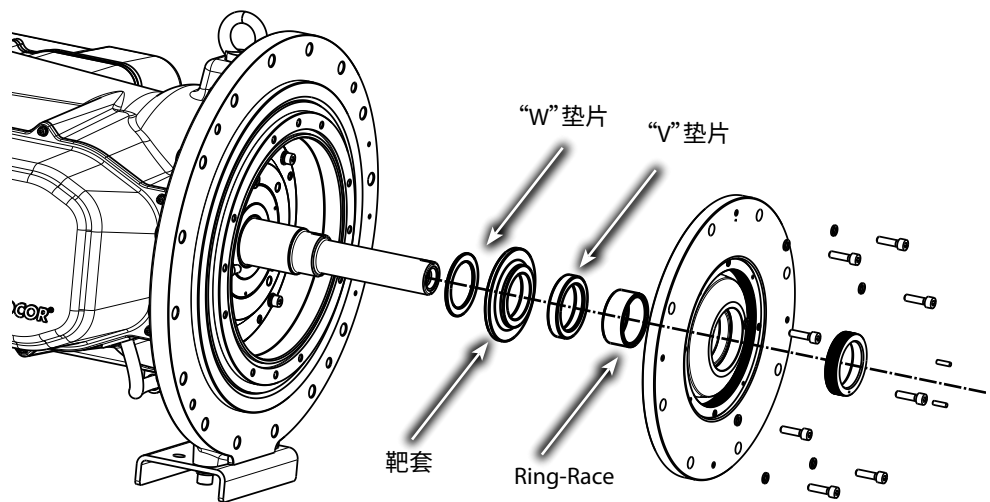
图表 3-170 前双轴承总成



#### 3.5.4.1 前双轴承总成拆卸

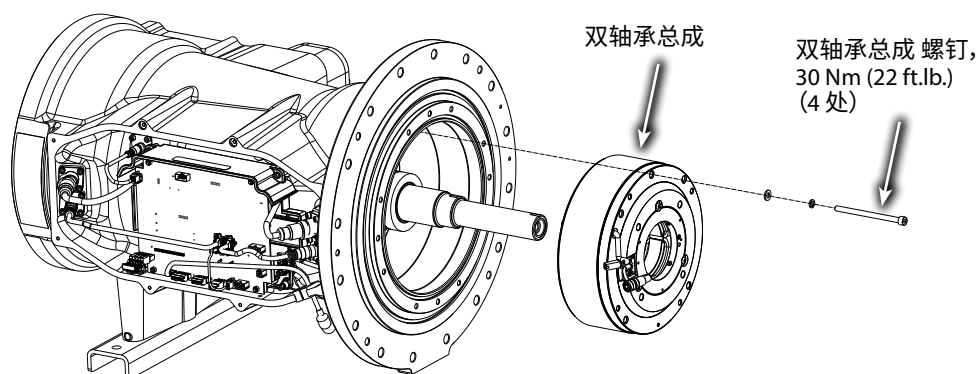
1. 有关拆卸前双轴承总成之前的所有拆卸步骤，请参阅第 113 页的“3.5.3 前备降轴承/迷宫密封件”。
2. 如果仍然安装在轴上，请拆下以下组件：
  - Ring-Race
  - “V”垫片
  - 靶套
  - “W”垫片

图表 3-171 备降轴承/迷宫密封板后面的轴承座圈和垫片



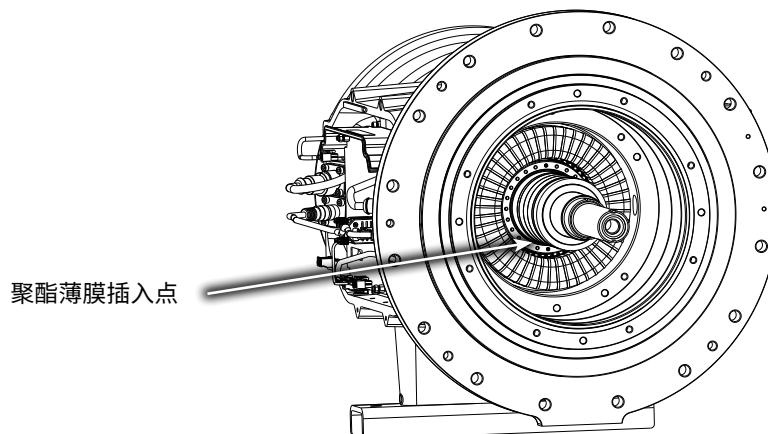
3. 从轴承传感器馈通电缆上拆下内部电缆扎带。
4. 断开内部连接器与前轴承传感器馈通装置和前轴承电源馈通装置之间的连接。
5. 从馈通装置上断开外部轴承传感器和电力电缆的连接。
6. 拆下将馈通装置固定到壳体上的八 (8) 个 M5 紧固件。
7. 小心地从壳体上拆下两个馈通装置。轻轻地将内部连接器穿过壳体。
8. 取下 O 形圈。
9. 从双轴承总成上拆下四 (4) 个 M8x120 紧固件。

图表 3-172 前双轴承总成拆卸



10. 将四 (4) 颗顶起螺钉安装到双轴承总成中, 以将其从壳体中推出。
11. 呈十字形缓慢均匀拧紧四 (4) 个顶起螺钉。继续进行此操作, 直到可以用手拆下双轴承总成。
12. 在支撑轴的同时, 小心地滑出双轴承总成。
13. 滑动轴下方的一小片聚酯薄膜, 然后将轴轻轻下放到定子上。

图表 3-173 双轴承聚酯薄膜插入



**警告**

拆卸期间, 请避免双轴承总成接触/摩擦压缩机轴。  
可能会损坏轴和/或轴承总成。

### 3.5.4.2 前双轴承总成安装

1. 小心地提起轴, 拆下聚酯薄膜片。
2. 在仍然支撑轴的同时, 小心地安装双轴承总成。
3. 安装四 (4) 个 M8x120 紧固件, 然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固:
  - 第 1 阶段: 拧至 3 Nm (26 in.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 30 Nm (22 ft.lb.) 以最后紧固
4. 验证所有接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
5. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的馈通 O 形圈, 然后将其安装至 O 形圈凹槽内。
6. 小心地将两个馈通装置插入壳体。重新连接内部连接器。
7. 安装新的内部电缆扎带, 以固定轴承传感器馈通电缆。

8. 安装八 (8) 个 M5x20 馈通紧固件, 然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固:
  - 第 1 阶段: 拧至 3 Nm (26 in.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 6 Nm (53 in.lb.) 以最后紧固
9. 将外部轴承传感器和电力电缆重新连接到馈通装置。
10. 安装新的内部电缆扎带, 以固定轴承传感器馈通电缆。
11. 按照拆卸顺序安装“W”垫片、靶套和“V”垫片。请参阅第 128 页的“图表 3-171 备降轴承/迷宫密封板后面的轴承座圈和垫片”。
12. 有关其余的装配步骤, 请参阅第 113 页的“3.5.3 前备降轴承/迷宫密封件”。
13. 按照适合的压力与行业标准对压缩机进行泄漏测试。
14. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
15. 向压缩机加注制冷剂。
16. 恢复压缩机的电源。

### 3.5.4.2.1 前双轴承总成验证

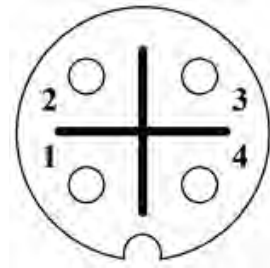
1. 断开 PWM 连接器与轴承电源馈通装置之间的连接。
2. 根据“表 3-31 前轴承线圈电阻”, 验证馈通装置处的轴承线圈电阻。
3. 验证每个引脚的接地电阻是否均为开路。

表 3-31 前轴承线圈电阻

轴承标识	馈通引脚标识	预期值
前径向线圈	1 和 3	2.6 - 3.5 Ω
	2 和 4	2.6 - 3.5 Ω

注意: 在 1KV 电压条件下, 接地和线圈之间的电阻应大于 100MΩ

图表 3-174 前轴承电源馈通引脚分配

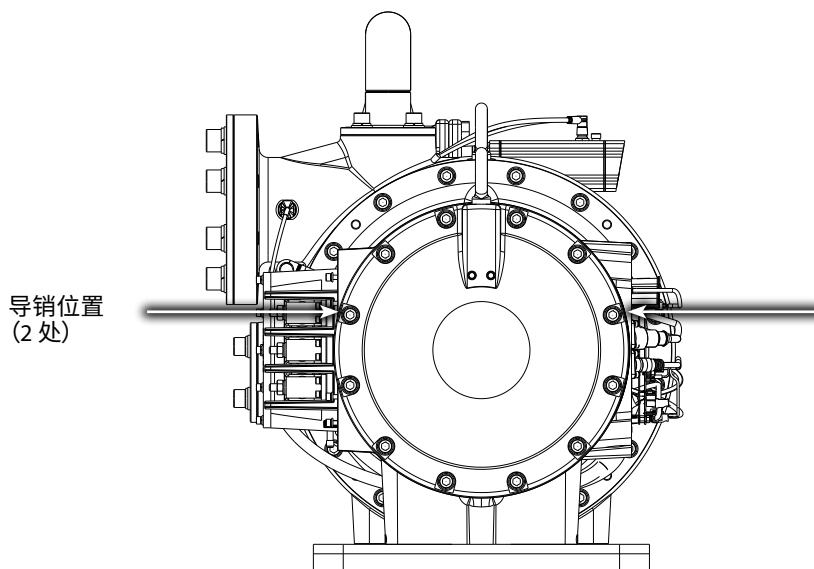


### 3.5.5 轴向轴承

#### 3.5.5.1 轴向轴承拆装

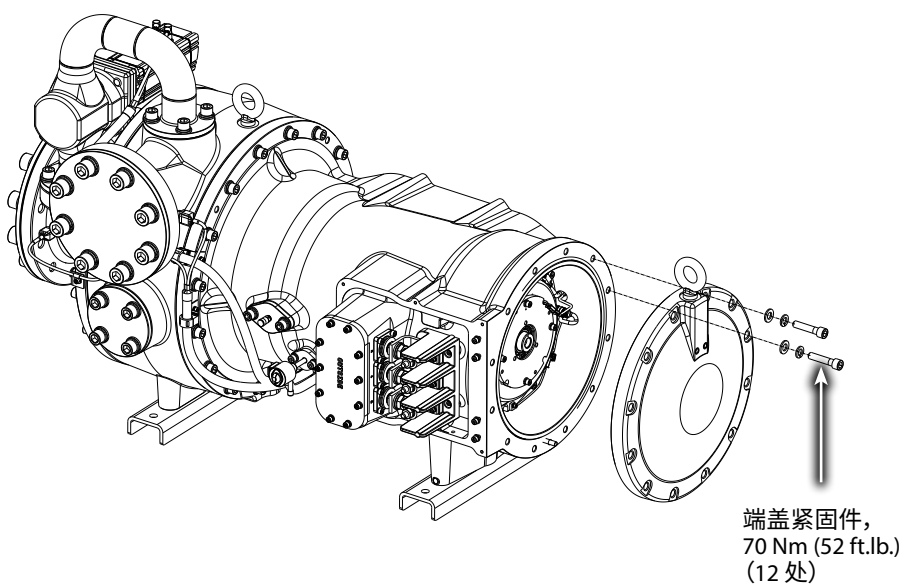
1. 拆卸之前, 必须先执行轴承校准。使用 SMT 执行校准, 并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明, 请参阅 SMT 用户手册。
2. 拆下端盖上 10 点钟和 2 点钟位置的两 (2) 个 M12x55 紧固件。
3. 将导销插入这两个位置 (请参阅附录 B 第 189 页的“图表 C-2 - 导销”)。有关销的位置, 请参阅“图表 3-175 导销位置”。

图表 3-175 导销位置



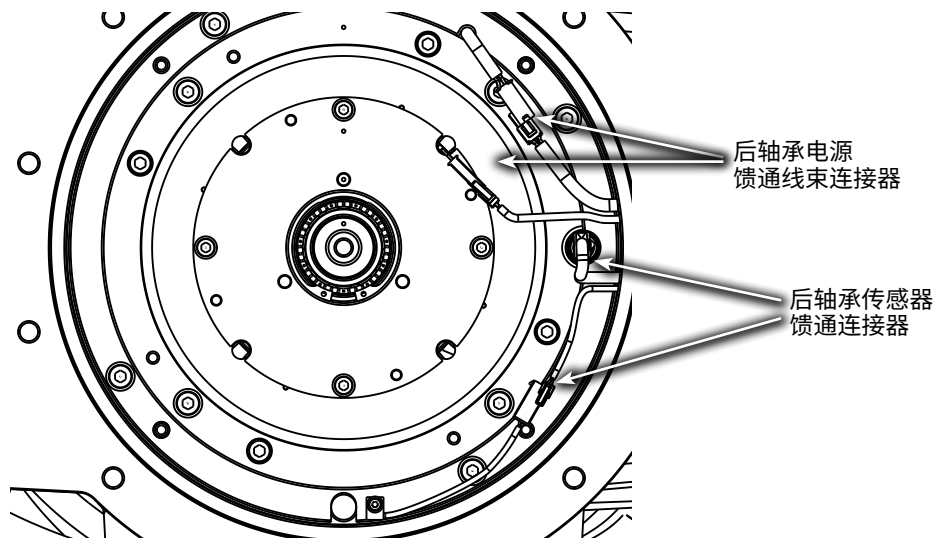
4. 拆下其余的紧固件, 然后用橡胶锤敲出端盖。
5. 轻轻地将端盖滑出压缩机壳体, 然后将端盖放在一旁。

图表 3-176 端盖拆卸



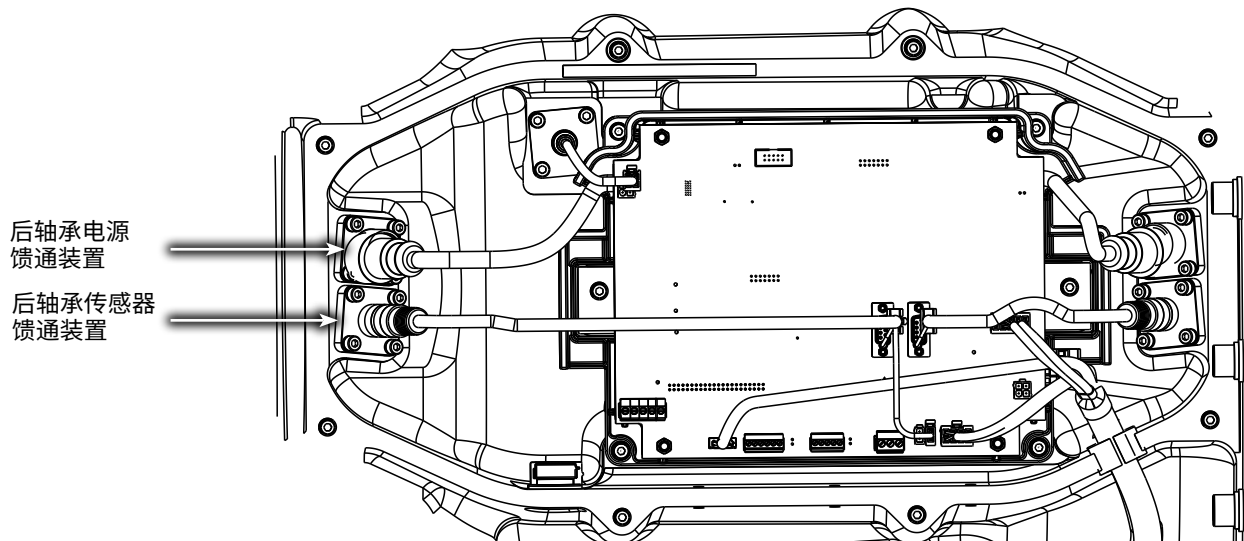
6. 断开后轴承传感器和后轴承电源连接器之间的连接。请参阅“图表 3-177 后轴承传感器和后轴承电源线束”。

图表 3-177 后轴承传感器和后轴承电源线束



7. 从馈通装置上断开外部轴承传感器和馈通电力电缆的连接。
8. 拆下将馈通装置固定到壳体上的八 (8) 个 M5 紧固件。
9. 小心地从壳体上拆下两个馈通装置。轻轻地将内部连接器穿过壳体。
10. 取下 O 形圈。

图表 3-178 后轴承馈通拆卸

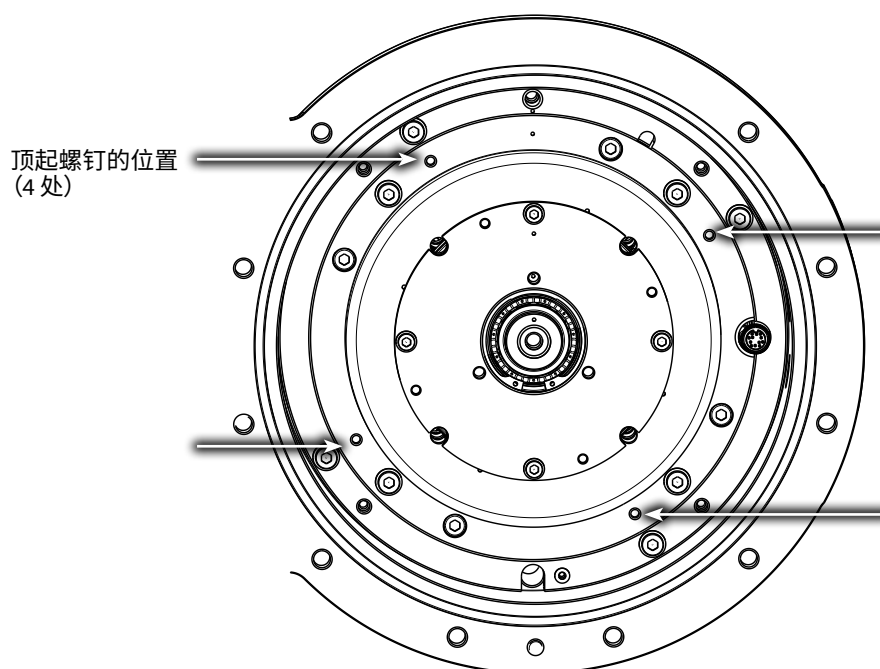


11. 拆下固定轴向轴承总成的四 (4) 个紧固件。
12. 插入四 (4) 个 6 mm 顶起螺钉, 以帮助拆下轴向轴承总成。由于磁力将总成固定在适当位置, 因此需要使用该步骤。磁力减小后, 轻轻将轴向轴承总成滑离压缩机。

**警告**

必须将所有磁性零部件分开放置在可以密封的单独袋中, 以防零部件污染。金属碎片可能导致压缩机组件过早损坏。

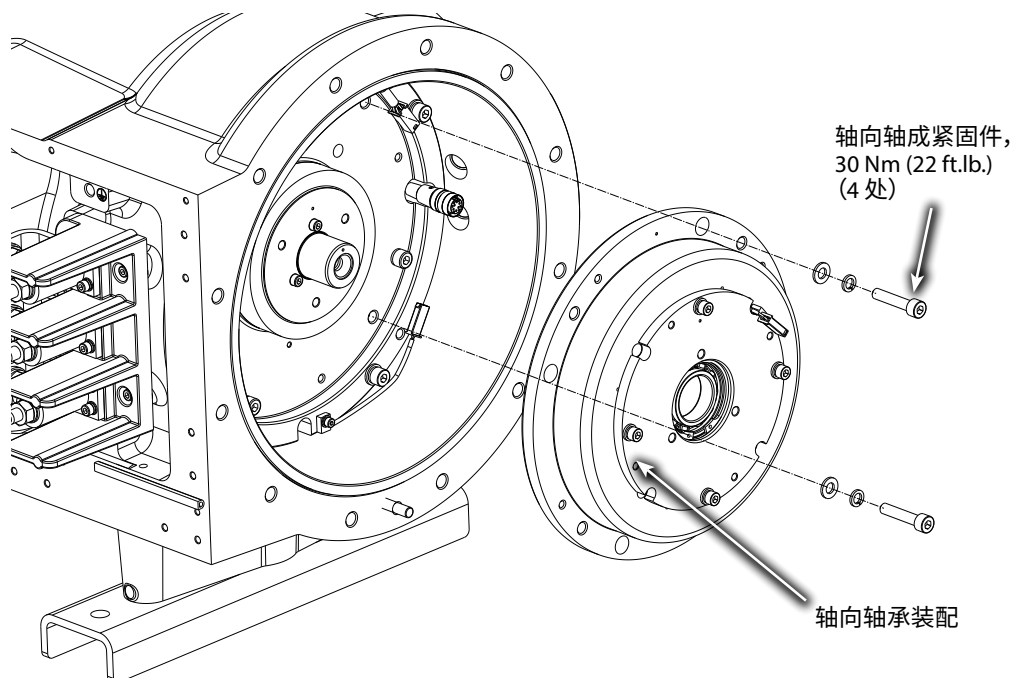
图表 3-179 轴向轴承总成顶起螺钉位置



**注意**

为确保清晰明确，“图表 3-179 轴向轴承总成顶起螺钉位置”已删除所有电线线束。

图表 3-180 轴向轴承拆卸



### 3.5.5.2 轴向轴承装配

1. 从轴向轴承总成上拆下四 (4) 个 6 mm 顶起螺钉。
2. 小心地将轴向轴承总成滑到压缩机轴上的适当位置。



... 警告 ...

磁力可以通过力将轴向轴承拉入到位, 应时刻避免夹点。

3. 安装紧固轴向轴承总成的四 (4) 个 M8x40 紧固件, 然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固。
  - 第 1 阶段: 拧至 15 Nm (11 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 30 Nm (22 ft.lb.) 以最后紧固
4. 小心地将两个馈通装置安装至压缩机壳体内。请参阅第 72 页的“3.4.3 后轴承电源和传感器馈通装置”。
5. 将外部轴承传感器和电力电缆重新连接到馈通装置。
6. 将后轴承传感器和后轴承电源连接器相连。
7. 验证所有端盖接触表面是否清洁干燥。否则, 请用无纺布进行清洁。
8. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈, 然后将其安装至 O 形圈凹槽内。
9. 将两 (2) 个导销插入 10 点钟和 2 点钟位置。
10. 轻轻地将端盖滑进压缩机壳体。
11. 将所有 12 个 M12x55 紧固件与平垫圈和锁紧垫圈组装在一起。
12. 将紧固件插入各可用位置。
13. 拆下两 (2) 个导销, 然后插入其余的紧固件。
14. 用手指拧紧所有 12 个紧固件, 并确保将端盖均匀固定至压缩机壳体中。
15. 分两 (2) 阶段呈十字形紧固 12 个 M5 紧固件。
  - 第 1 阶段: 拧至 35 Nm (25.8 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固
16. 安装检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1 检修侧盖板”。
17. 按照适合的压力与行业标准对压缩机进行泄漏测试。
18. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
19. 向压缩机加注制冷剂。
20. 恢复压缩机的电源。
21. 使用 SMT 执行校准, 并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明, 请参阅 SMT 用户手册。

### 3.5.6 后径向轴承

#### 3.5.6.1 后径向轴承拆装

1. 有关拆卸径向轴承之前的所有拆卸步骤, 请参阅第 130 页的“3.5.5 轴向轴承”。
2. 拆下固定推力盘的三 (3) 个 M5x35 紧固件, 然后小心地将推力盘滑离压缩机轴。请参阅“图表 3-181 推力盘拆卸”。

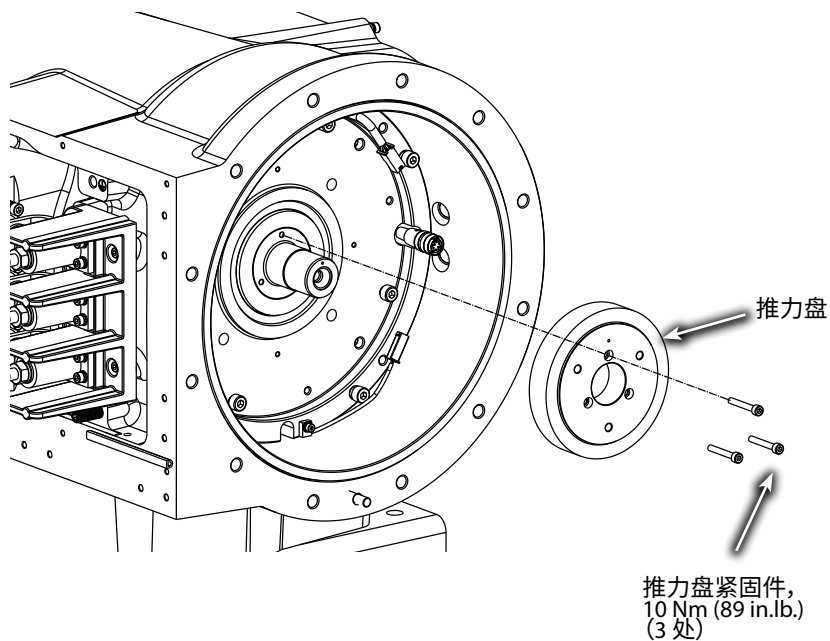


... 警告 ...

必须将所有磁性零部件分开放置在可以密封的单独袋中, 以防零部件污染。金属碎片会并且将导致压缩机组件过早损坏。

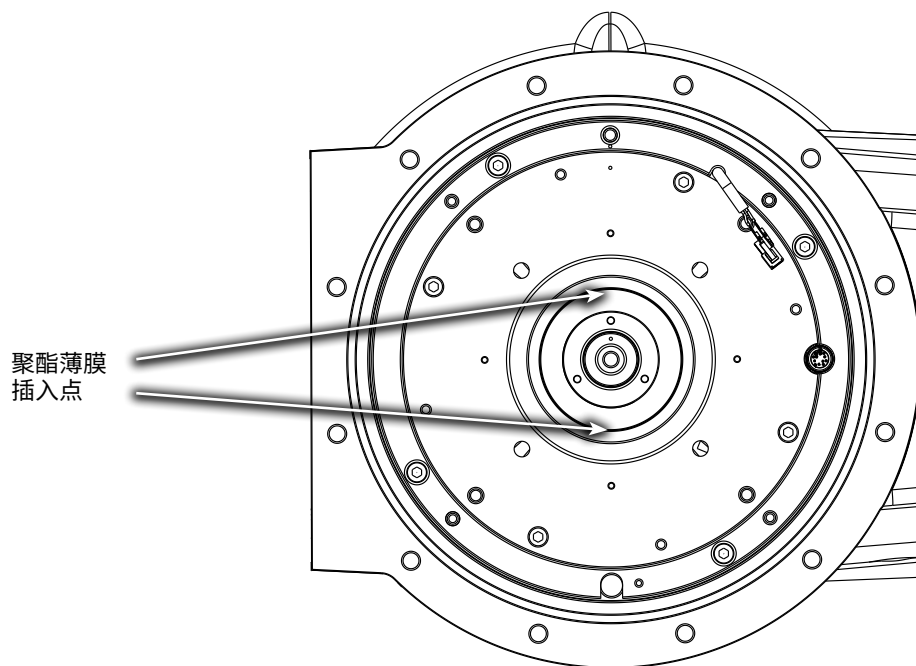


图表 3-181 推力盘拆卸



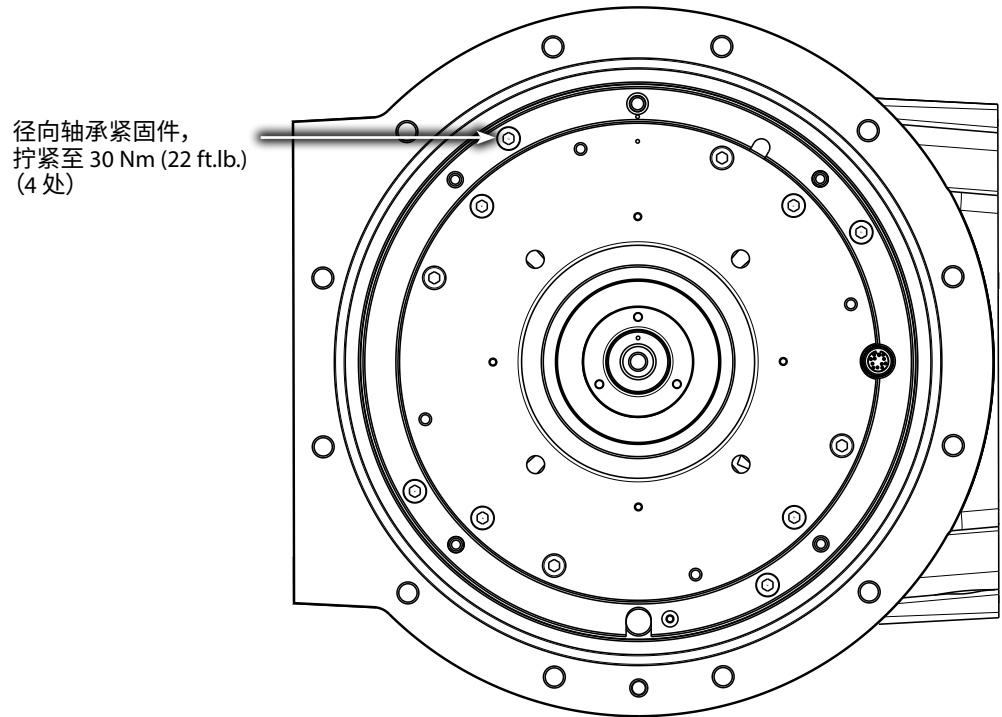
3. 在压缩机轴和后径向轴承总成之间插入两 (2) 片聚酯薄膜。

图表 3-182 径向轴承聚酯薄膜插入



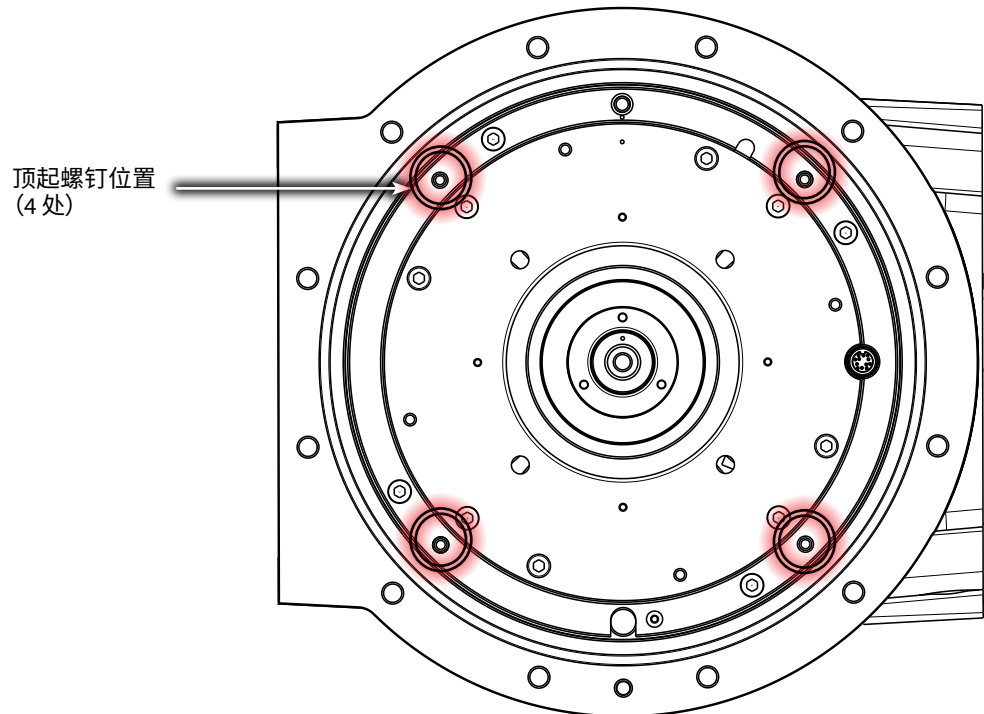
- 拆下固定径向轴承总成的四 (4) 个 M8x65 紧固件。

图表 3-183 径向轴承紧固件



- 将四 (4) 个顶起螺钉插入第 136 页的“图表 3-184 径向轴承总成顶起螺钉位置”中所示的顶起螺钉位置。

图表 3-184 径向轴承总成顶起螺钉位置



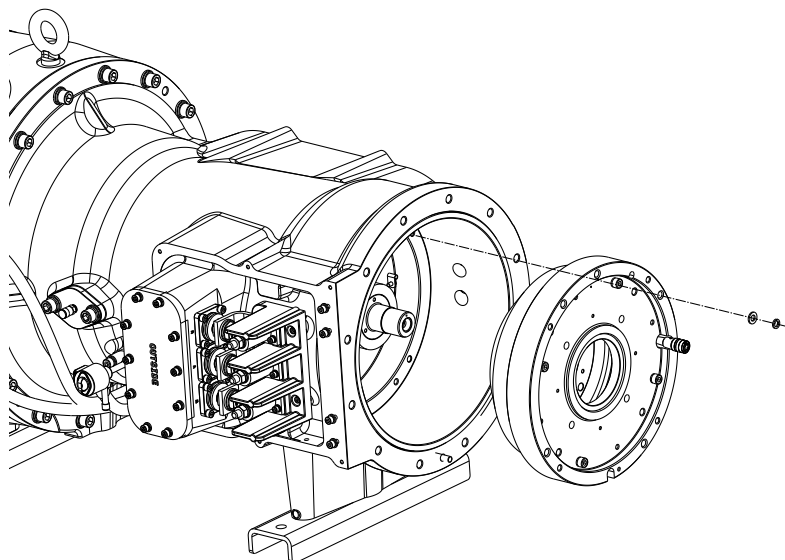
- 呈十字形缓慢均匀拧紧四 (4) 个顶起螺钉。继续进行此操作，直到可以用手拆下径向轴承总成。

7. 在支撑轴的同时,小心地滑出径向轴承总成。

**...警告...**

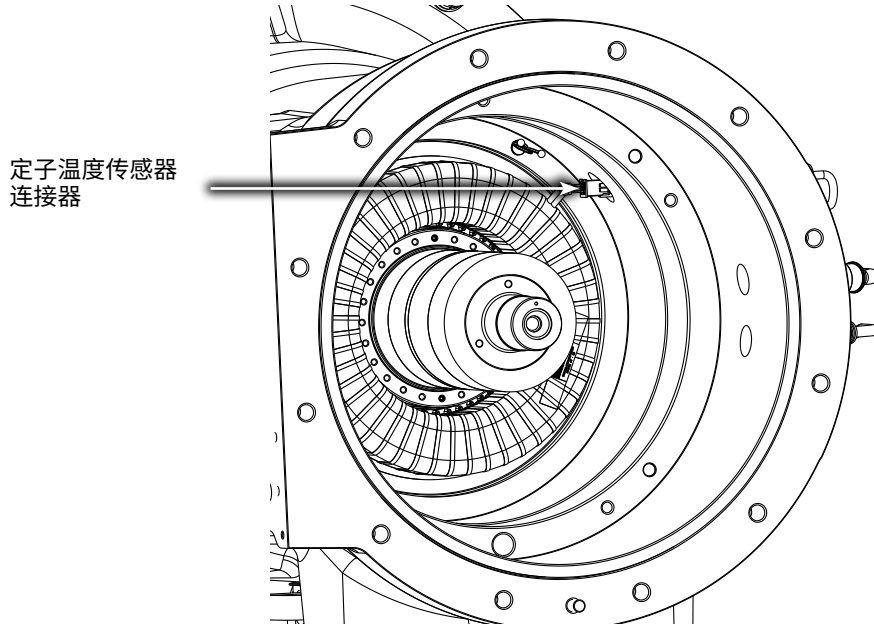
拆卸期间,请避免径向轴承总成接触/摩擦压缩机轴。可能会损坏轴和/或轴承总成。

图表 3-185 径向轴承总成拆卸



8. 滑动轴下方的一小片聚酯薄膜,然后将轴轻轻下放到定子上。

图表 3-186 径向轴承已拆卸



### 3.5.6.2 径向轴承装配

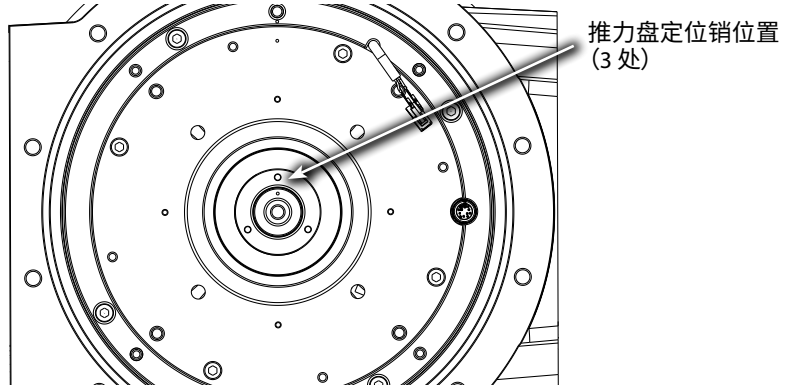
1. 支撑轴并拆下聚酯薄膜,然后小心地将径向轴承总成插入到位。

**...警告...**

拆卸期间,请避免径向轴承总成接触/摩擦压缩机轴。可能会损坏轴和/或轴承总成。

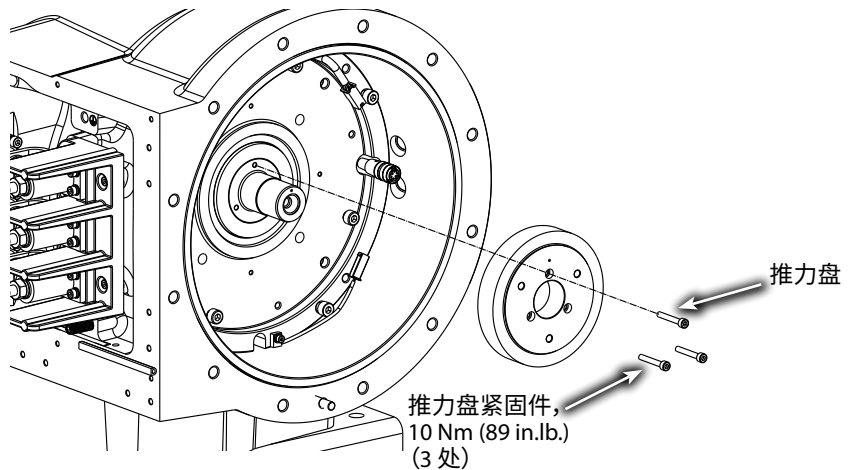
2. 安装紧固径向轴承总成的四 (4) 个 M8x65 紧固件, 然后分两 (2) 阶段呈十字形紧固。
  - 第 1 阶段: 拧至 15 Nm (11 ft.lb.)
  - 第 2 阶段: 拧至 30 Nm (22 ft.lb.) 以最后紧固
3. 将至少两 (2) 个推力盘定位销插入压缩机轴上的螺纹孔中。有关销位置, 请参阅“图表 3-187 推力盘定位销”。由于轴已磁化, 这些销是必备件。
4. 小心地将推力盘滑到压缩机轴上的适当位置, 并将其与插入的销对齐。
5. 拆下所有推力盘定位销。

图表 3-187 推力盘定位销



6. 插入紧固推力盘的三 (3) 个 M5x35 紧固件, 并拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。请参阅“图表 3-188 推力盘安装”。

图表 3-188 推力盘安装



7. 安装轴向轴承。有关其余的装配步骤, 请参阅第 130 页的“3.5.5 轴向轴承”。
8. 使用 SMT 执行校准, 并保存到 EEPROM。请参阅第 102 页的“3.4.4.12.2 验证”。有关校准说明, 请参阅 SMT 用户手册。

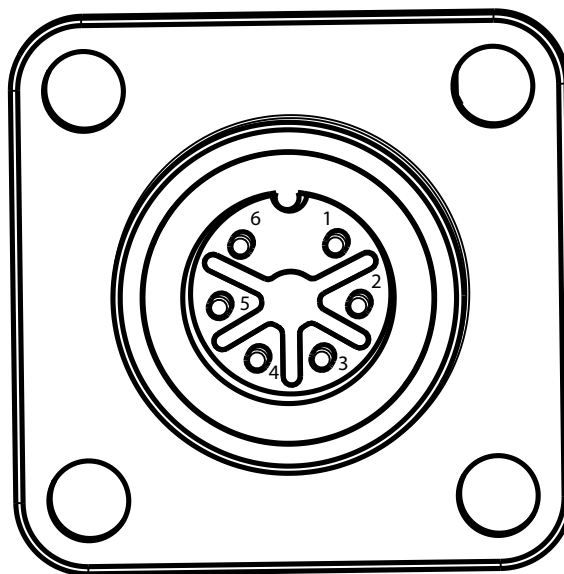
### 3.5.6.2.1 轴承验证

1. 断开 PWM 连接器与轴承电源馈通装置之间的连接。
2. 根据第 139 页的“表 3-32 后轴承线圈电阻”, 验证馈通装置处的轴承线圈电阻。请参阅第 139 页的“图表 3-189 后轴承电源馈通引脚标识”。
3. 验证每个引脚的接地电阻是否均为开路。

表 3-32 后轴承线圈电阻

轴承标识	馈通引脚标识	预期值
后径向线圈	1 和 3	2.6 - 3.5 $\Omega$
	2 和 4	2.6 - 3.5 $\Omega$
轴向线圈	5 和 6	3.6 - 4.5 $\Omega$
注意:在 1KV 电压条件下,接地和线圈之间的电阻应大于 100M $\Omega$		

图表 3-189 后轴承电源馈通引脚标识



### 3.5.6.2.2 径向轴承扭矩规格

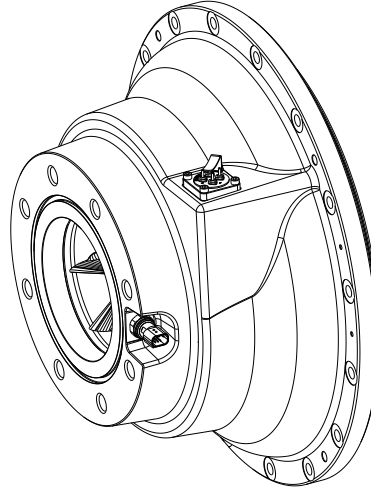
表 3-33 径向轴承扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电源盖板, SHCS, M5x25	6	-	53
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	8	89
后轴承电源馈通装置, SHCS, M6x20	6	-	53
后轴承传感器馈通装置, SHCS, M6x20	6	-	53
定子温度传感器馈通装置, SHCS, M6x20	6	-	53
端盖, SHCS, M12x55	70	52	620
轴向轴承总成, SHCS, M8x40	30	22	266
定子冷却温度传感器, SHCS, M4x20	4	-	35
推力盘, SHCS, M5x35	10	7	88
径向轴承总成, SHCS, M8x65	30	22	266

### 3.6 VTX IGV

IGV 单元由活动叶片和电机构成。IGV 总成是一个变角度导流装置，它用于在低负载条件下控制容量。IGV 位置在大约 0% (闭合/与流向垂直) 和 100% (开启/与流向平行) 之间变化。叶片角度将根据 CCM 确定。CCM 将 +15VDC 信号发送到 IGV 步进电机，以控制叶片的角度。

图表 3-190 VTX IGV 总成



#### 3.6.1 IGV 连接

有关 IGV 连接的位置，请参阅“图表 3-191 IGV 连接”。

图表 3-191 IGV 连接

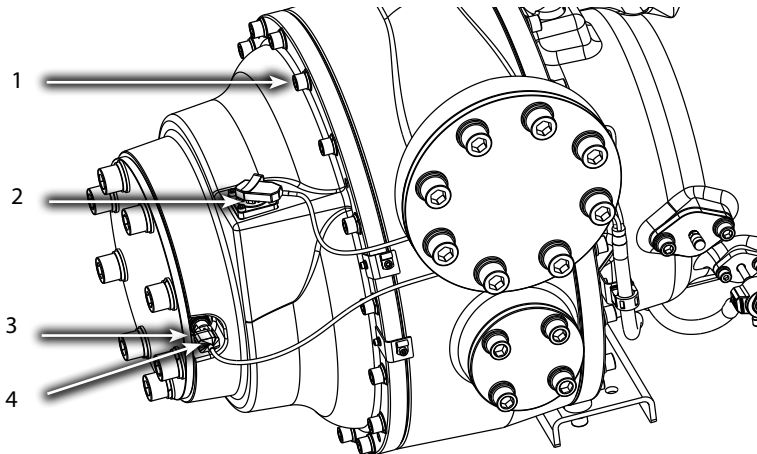


表 3-34 IGV 组件

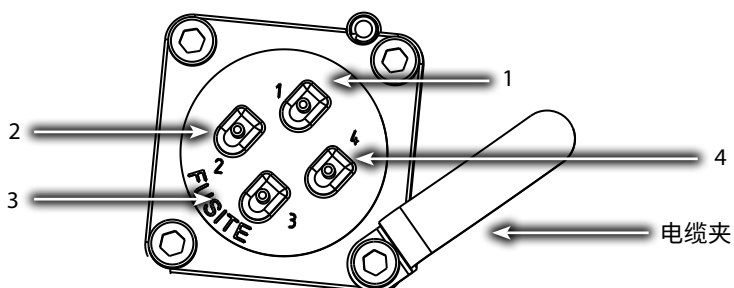
编号	组件
1	使用螺栓将 IGV 组件固定至压缩机壳体。
2	使用电缆夹将压缩机控制电缆固定至 IGV 电机馈通装置上。
3	吸气压力/温度传感器与 IGV 壳体相连。
4	压缩机控制电缆与吸气压力/温度传感器相连。

## 3.6.2 IGV 验证

### 3.6.2.1 IGV 步进电机验证

1. 隔离压缩机电源。请参阅第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”。
2. 断开 IGV 电机电缆与吸气压力/温度传感器以及 IGV 电机电源馈通装置之间的连接。有关此步骤与后续步骤，请参阅“图表 3-192 IGV 电机馈通装置”。
3. 测量 IGV 电机馈通端子 1 与 2 和 3 与 4 之间的电阻。测量值应当介于  $46\Omega$  与  $59\Omega$  之间。
4. 测量 IGV 电机馈通端子与 IGV 壳体之间的电阻。测量值应当为断开或者无限大。

图表 3-192 IGV 电机馈通装置

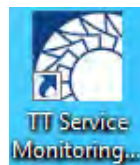


### 3.6.2.2 IGV 运行验证

本节所含某些步骤需要使用 SMT。有关正确使用 SMT 的信息，请参阅服务监控工具手册。

1. 取下检修侧盖板。请参阅第 69 页的“3.4.1 检修侧盖板”。
2. 测量 CCM 上的 +15V 测试点，以验证是否向 IGV 步进电机供电。
3. 在 IGV 壳体的外部放置一块强磁铁。该磁铁应自行吸至 IGV 壳体靠近凸起标记的一侧。
4. 注意磁铁的当前位置。
5. 打开计算机上安装的 SMT，并连接至压缩机。请参阅“图表 3-193 SMT 图标”。

图表 3-193 SMT 图标



6. 以 OEM 或技术人员访问级别登录。
7. 验证压缩机是否未运行。如果压缩机正在运行，将其关闭。
8. 拆下 RS485 PLC 控制线路和联锁线路，以确保压缩机在手动控制阀时无法接收 PLC 的需求。
9. 打开阀控制工具。请参阅“图表 3-194 阀门控制工具”。

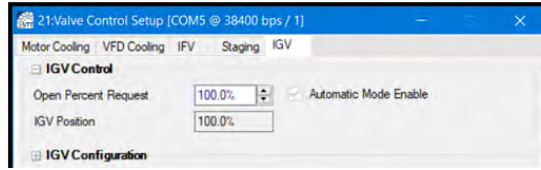
图表 3-194 阀门控制工具





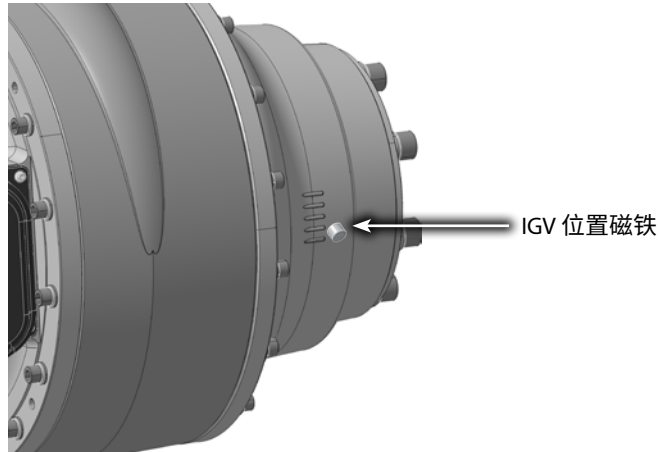
10. 选择“IGV”选项卡。请参阅“图表 3-195 IGV 选项卡”。

图表 3-195 IGV 选项卡



11. 在“开度百分比请求”中, 将值设定为 0%。“自动模式启用”复选框将自动取消选中, 并且 IGV 位置将开始下降到 0%。

图表 3-196 IGV 打开位置



12. 验证磁铁的当前位置是否已从壳体上的先前位置移至“图表 3-196 IGV 打开位置”中所示的位置。

### 3.6.3 IGV 壳体拆卸与安装

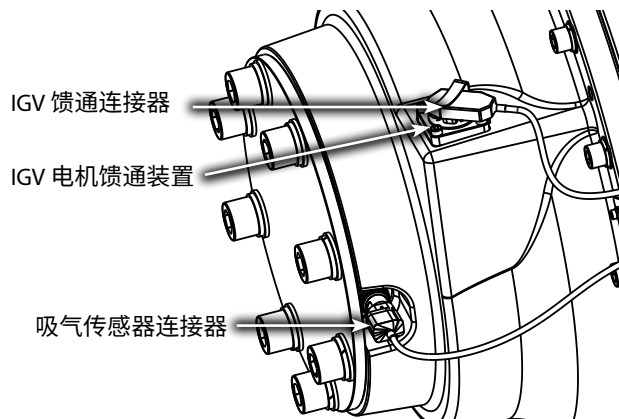
**警告**

拆卸 IGV 安装紧固件将会释放制冷剂。必须由合格的服务技术人员按照行业/ASHRAE 标准隔离与回收制冷剂。

#### 3.6.3.1 IGV 壳体总成拆卸

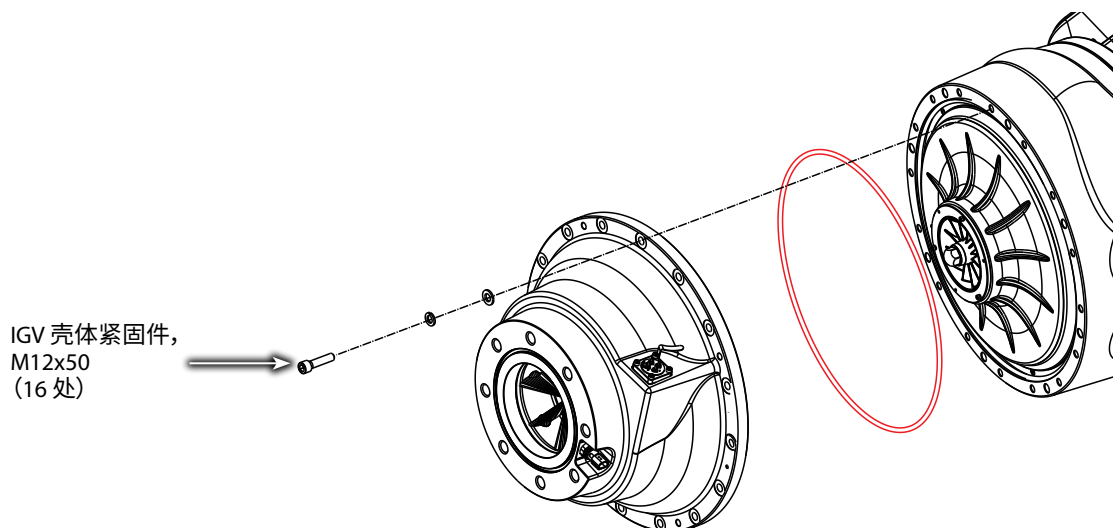
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下固定 IGV 连接器的夹子。有关此步骤与后续步骤, 请参阅“图表 3-197 IGV 线束拆卸”。
3. 断开 IGV 电机电缆与吸气传感器连接器之间的连接。

图表 3-197 IGV 线束拆卸



4. 隔离压缩机,按照行业标准回收制冷剂。请参阅第 175 页的“6.1 制冷剂盛装”。
5. 在 10 点钟和 2 点钟位置从 VTX IGV 吸气壳体上拆下紧固件。
6. 在这两个位置安装导销。请参阅附录 B 中的第 189 页的“图表 C-2 - 导销”。
7. 从 VTX IGV 吸气壳体上拆下其余紧固件。请参阅“图表 3-198 IGV 壳体拆卸”。
8. 找到法兰上的顶起螺钉孔,然后安装四 (4) 个拆下的紧固件,呈十字形均匀拧紧。这会缓慢推动吸气壳体远离蜗壳。
9. 将 VTX IGV 吸气壳体放在一旁,然后从顶起螺钉孔中拆下四 (4) 个紧固件。
10. 拆下导销,以备后用。

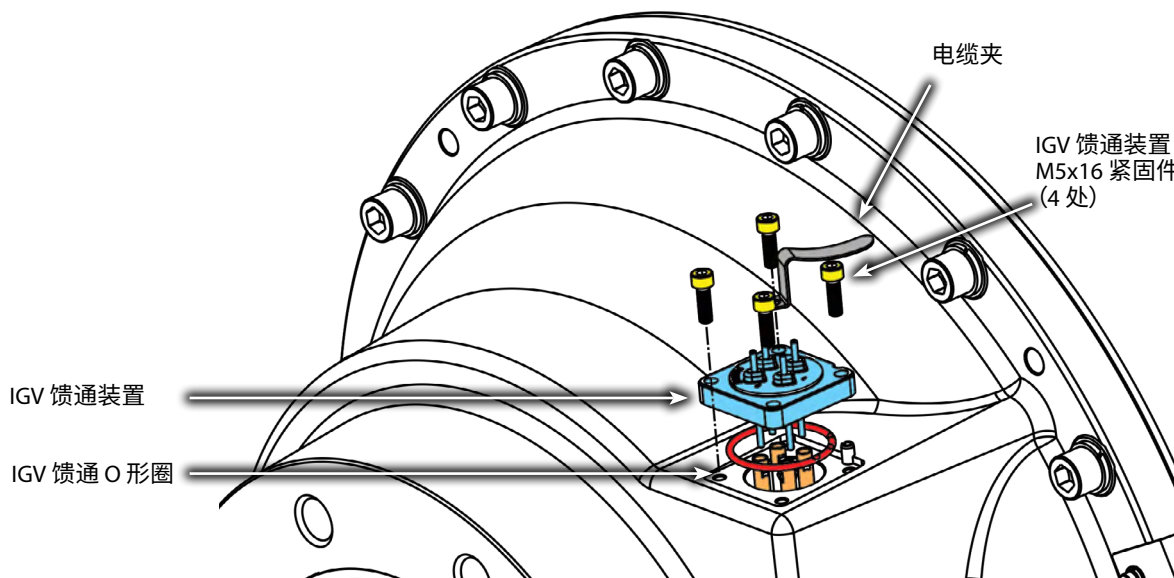
图表 3-198 IGV 壳体拆卸



### 3.6.3.2 IGV 总成拆卸。

1. 拆下 IGV 壳体总成。
2. 拆下四 (4) 个 M5x16 紧固件,将四引脚馈通装置与 IGV 壳体分开。请参阅“图表 3-199 IGV 馈通装置拆卸”。

图表 3-199 IGV 馈通装置拆卸



- 断开四 (4) 根电线与四引脚馈通装置之间的连接。注意并记录电线位置及到相应引脚的颜色。预期值: 1 = 红色, 2 = 灰色, 3 = 黄色, 4 = 黑色。请参阅“表 3-35 IGV 馈通接线顺序”。

**注意**

与每个引脚相关的颜色可能会有所不同, 因此请务必识别相应压缩机上的各颜色。

表 3-35 IGV 馈通接线顺序

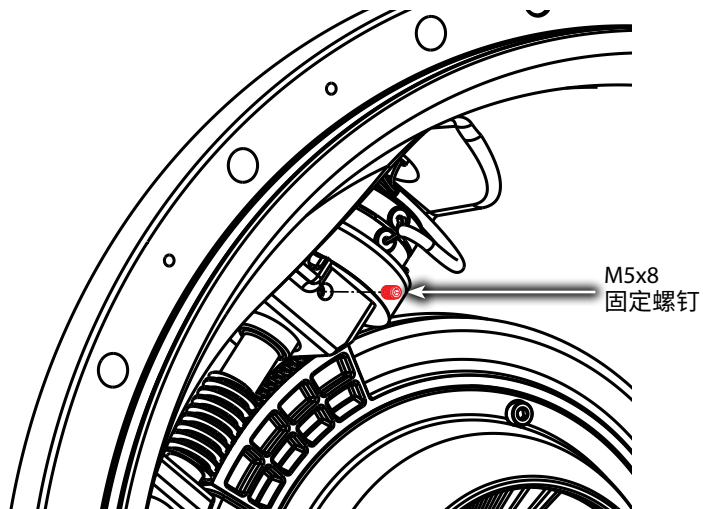
颜色	引脚 #
红色	1
灰色	2
黄色	3
黑色	4

- 使用步进电机驱动器, 转动蜗轴和叶片驱动总成, 以定位电机轴, 使锁紧固定螺钉与第 144 页的“图表 3-200 固定螺钉拆卸”中所示的孔对齐。如果没有步进电机驱动器, 请使用尖嘴钳或类似工具转动蜗轮。
- 使用 2.5 mm 六角钻头完全拆下固定螺钉, 将电机从蜗轮上拆下。

图表 3-200 固定螺钉拆卸

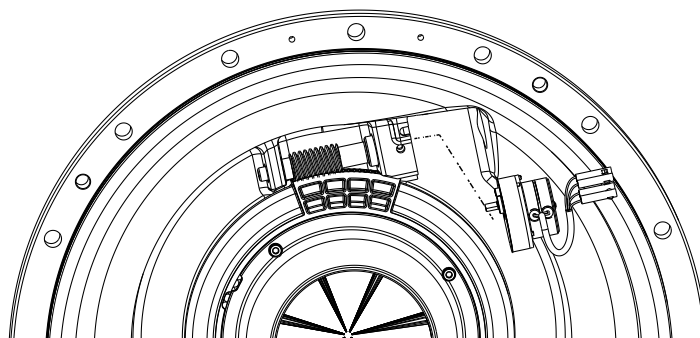
**注意**

固定螺钉涂抹了螺纹锁固剂, 因此难以松开。若要使固定螺钉正确啮合, 则不可使用球头六角扳手。



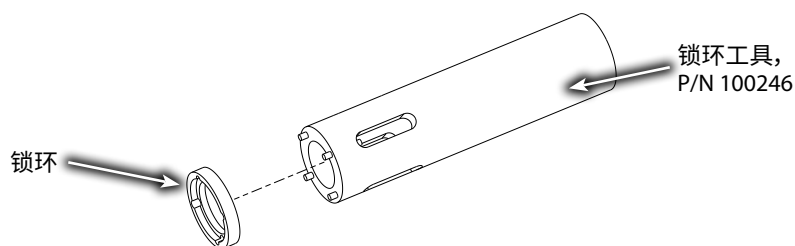
- 将 IGV 电机总成拉离蜗轴以将其拆下。请参阅“图表 3-201 IGV 电机总成拆卸”。支撑 IGV 电机的底部, 以防损坏电机轴。用锤子轻敲电机定位螺钉可有助于将电机轴从蜗轮上拆下。

图表 3-201 IGV 电机总成拆卸



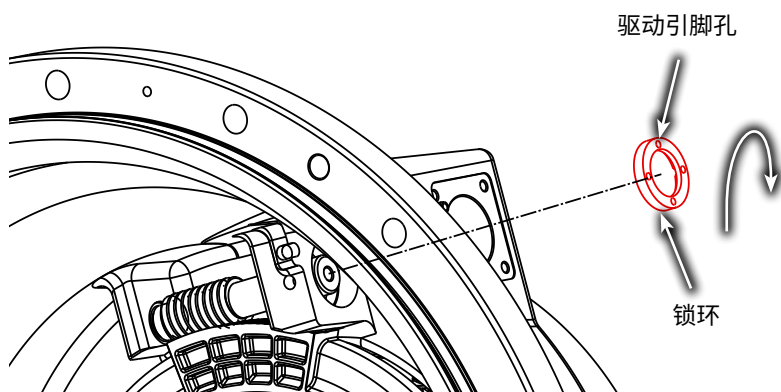
7. 将锁环工具 (P/N 100246) 滑动到壳体内和蜗轴上方。确保驱动引脚与锁环啮合。请参阅“图表 3-202 锁环工具”。

图表 3-202 锁环工具



8. 顺时针旋转锁环即可拆卸。请参阅“图表 3-203 锁环拆卸”。

图表 3-203 锁环拆卸

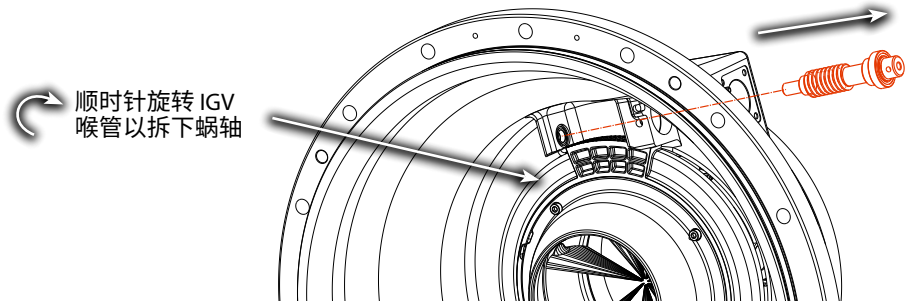


**注意**

锁环含有左旋螺纹。若要拆卸,从电机端观察时可顺时针旋转。

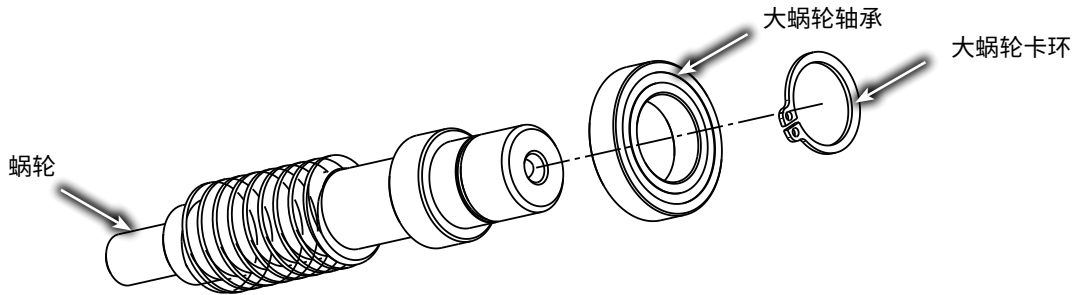
9. 用手顺时针旋转 IGV 喉管或用手旋转蜗轴, 拆下蜗轮。请参阅“图表 3-204 蜗轮拆卸”。

图表 3-204 蜗轮拆卸



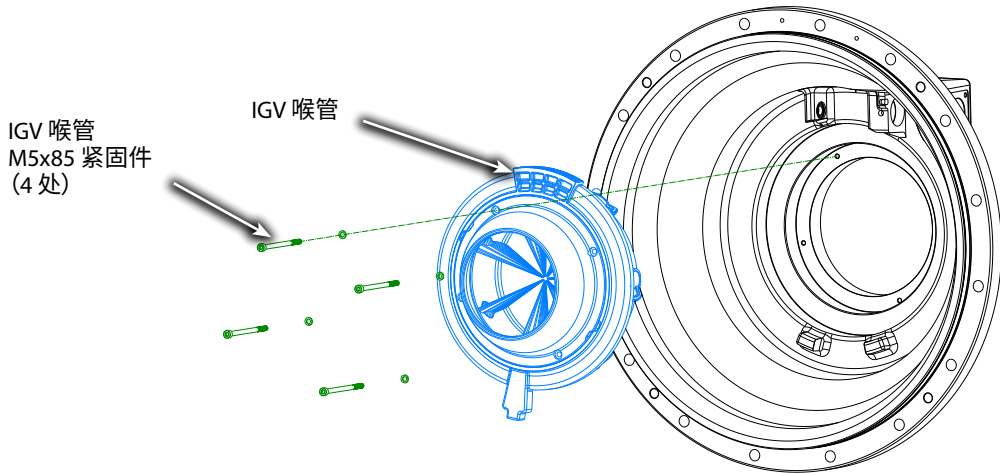
10. 从蜗轮轴上拆下卡环。有关此步骤与后续步骤, 请参阅第 146 页的“图表 3-205 大蜗轮轴承拆卸”。
11. 从蜗轮上拆下上(大)轴承。

图表 3-205 大蜗轮轴承拆卸



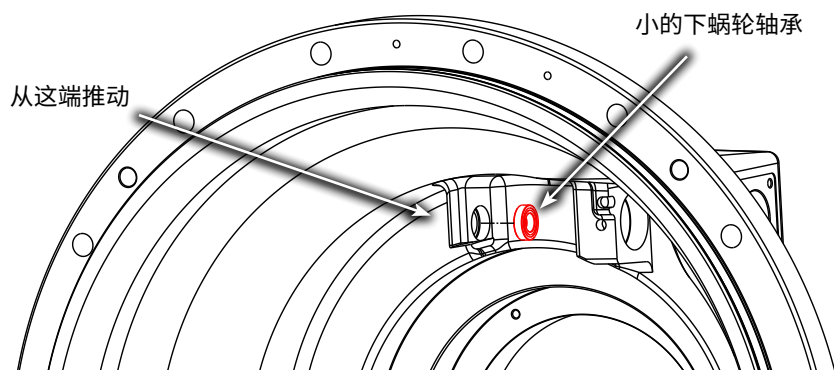
12. 拆下固定 IGV 喉管总成的四 (4) 个 M5x85 紧固件, 将整个总成从 IGV 壳体上提起。请参阅“图表 3-206 IGV 喉管拆卸”。

图表 3-206 IGV 喉管拆卸



13. 检查 IGV 壳体总成是否有残留/污染或异物。
14. 从壳体上拆下小的下蜗轮轴承。将轴承从轴承下方的端口推出, 以执行该步骤。请参阅“图表 3-207 小蜗轮轴承拆卸”。

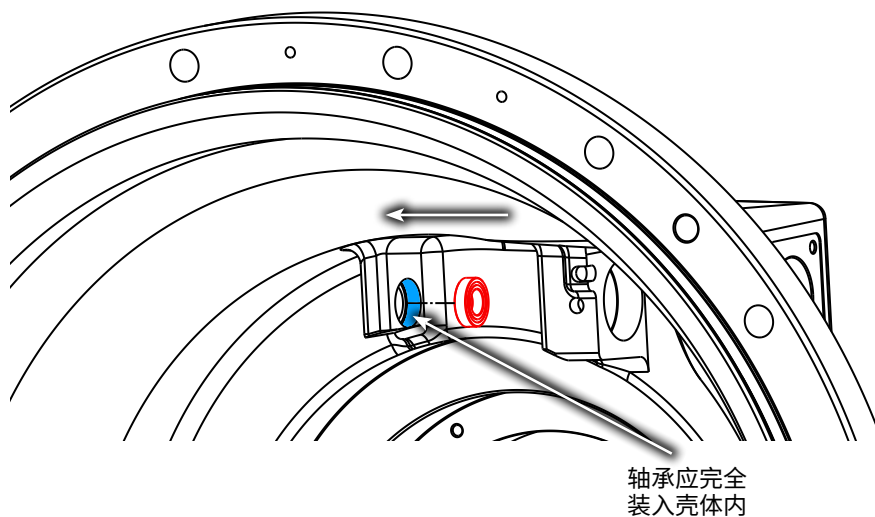
图表 3-207 小蜗轮轴承拆卸



### 3.6.3.3 IGV 总成安装

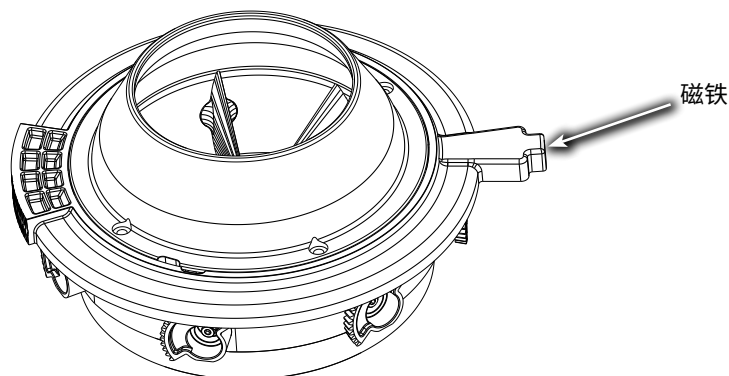
1. 确保所有组件和螺纹均清晰、清洁且无油。
2. 将下(小)蜗轮轴承安装至壳体。此时需要使用锤子轻轻敲击。确保下蜗轮轴承完全固定在壳体内。请参阅“图表 3-208 小蜗轮轴承安装”。

图表 3-208 小蜗轮轴承安装



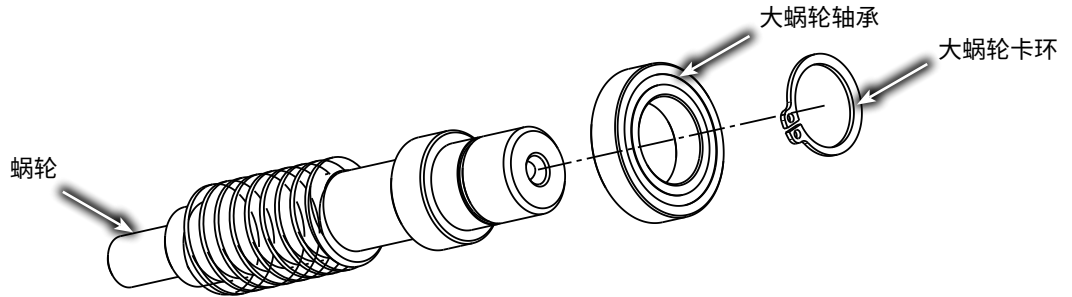
3. 确保 IGV 位置指示器磁铁已安装于 IGV 喉管总成中。请参阅“图表 3-209 位置指示器磁铁”。

图表 3-209 位置指示器磁铁



4. 将 IGV 喉管组件放入 IGV 壳体内, 将 IGV 喉管螺纹直接定位在 IGV 电机机架下方。
5. 在四 (4) 个 M5x85 IGV 喉管紧固件螺纹上滴上一 (1) 滴螺纹锁固剂 (Loctite 243 Blue 或等效物) 并安装。拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
6. 旋转驱动总成的外圈, 确保导向叶片可自由移动。总成必须可以在叶片打开 (平行于气流) 及完全关闭的跨度上旋转。
7. 将上 (大) 轴承安装至蜗轮上, 然后安装卡环。请参阅“图表 3-210 大蜗轮轴承安装”。

图表 3-210 大蜗轮轴承安装



8. 沿 IGV 喉管齿轮“拧紧”蜗轮, 以将蜗轮安装至壳体。将蜗轮轴定位在底部 (小) 轴承内。
9. 将带螺纹的锁环放在套环工具的四 (4) 个销上, 然后安装至壳体。

**注意**

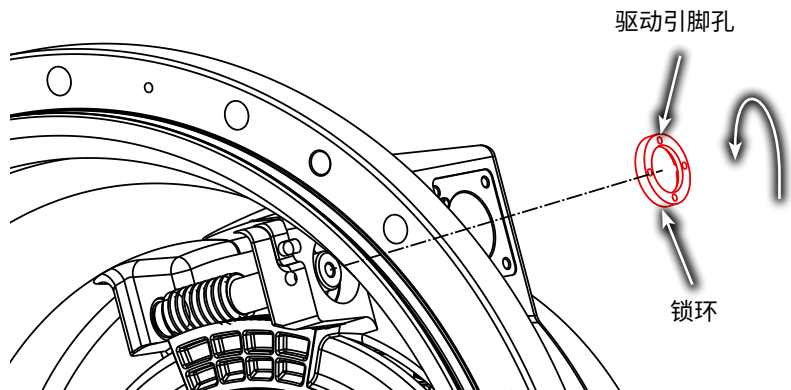
确保锁环的平坦侧靠在工具上。

10. 逆时针转动锁环, 并拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。

**注意**

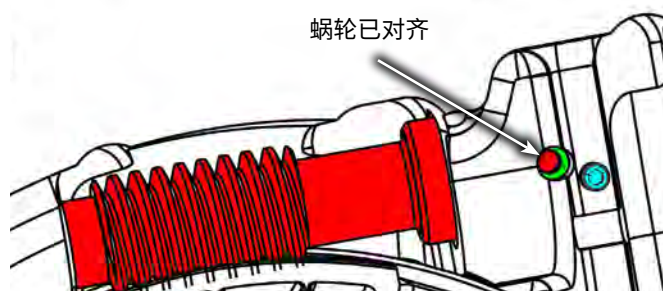
锁环为左旋螺纹。从电机端观察时可逆时针转动, 以紧固 (切勿在锁环上使用螺纹锁固剂)。

图表 3-211 锁环安装



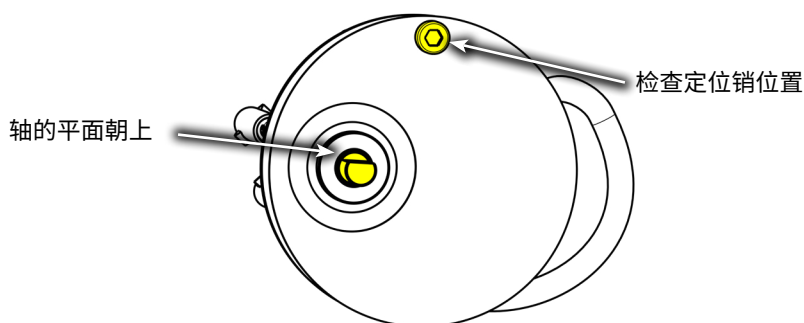


图表 3-212 IGV 蜗轮对齐



11. 将 IGV 电机电线穿过馈通孔。
12. 检查轴的平面相对于定位销的位置。平面应朝上，以备插入蜗轮。请参阅“图表 3-213 轴位置”。

图表 3-213 轴位置

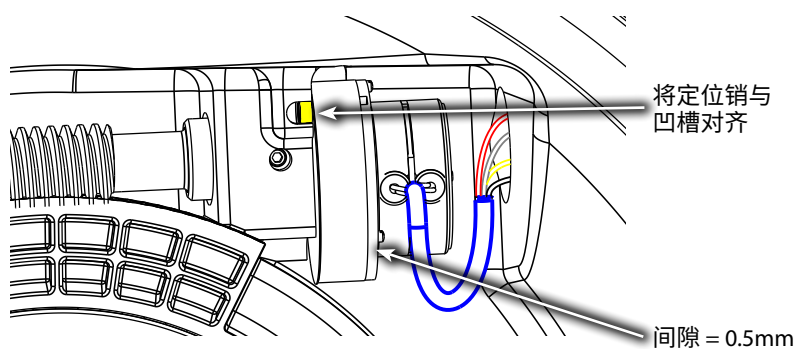


13. 将电机安装至壳体，并将电机轴平面与蜗轮转接头对齐。
14. 确保电机定位销与壳体法兰中的凹槽对齐。请参阅“图表 3-214 IGV 电机对齐”。

⚠ ...警告...

检查壳体和电机各边缘的布线是否明确。

图表 3-214 IGV 电机对齐



15. 在小固定螺钉的螺纹上滴上一 (1) 滴螺纹锁固剂 (Loctite 243 Blue 或等效物)。在电机背面推入时，使用 2.5mm 六角钻头将蜗轮固定在电机轴的平面上。在拧紧时，前后摇动电机，以确保螺钉完全正确啮合。将固定螺钉拧至 5 Nm (44 in.lb.)。请参阅第 149 页的“图表 3-212 IGV 蜗轮对齐”。

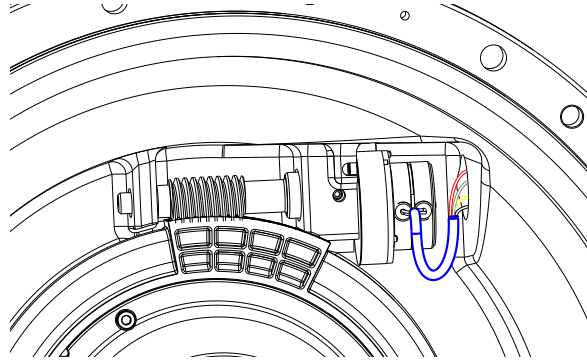
16. 清洁、润滑 O 形圈并将其安装至馈通装置, 然后连接电线。
17. 按照“表 3-35 IGV 馈通接线顺序”将电机电线插入馈通引脚。也可参阅拆卸的“注意”内容。

**注意**

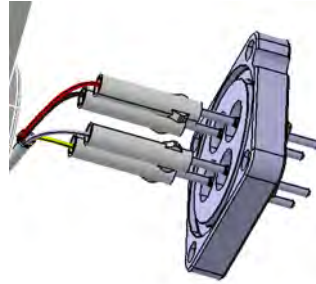
与每个针脚相关的电线颜色可能会有所不同, 因此请务必参考拆卸时的注意事项。

18. 如“图表 3-215 电机电线位置”和“图表 3-216 已连接的 IGV 电机电线”所示, 定位电线。

图表 3-215 电机电线位置

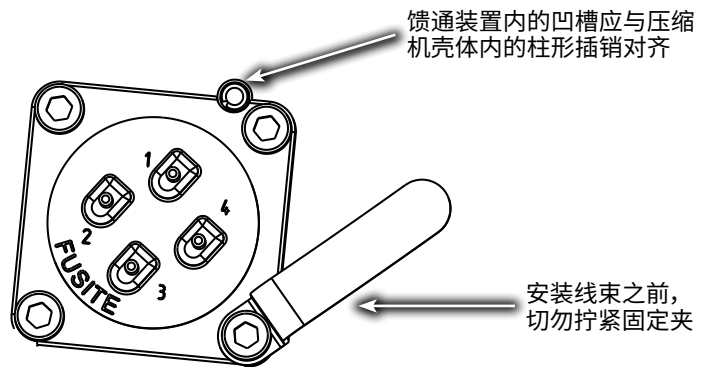


图表 3-216 已连接的 IGV 电机电线



19. 使用四 (4) 个 M5x16 紧固件安装馈通装置, 并在其中一个紧固件下安装 IGV 电机电缆固定器夹。仅将三 (3) 个紧固件拧至 5 Nm (44 in.lb.), 同时稍微松开第四个带有固定夹的紧固件。请参阅“图表 3-217 馈通装置方向”。

图表 3-217 馈通装置方向

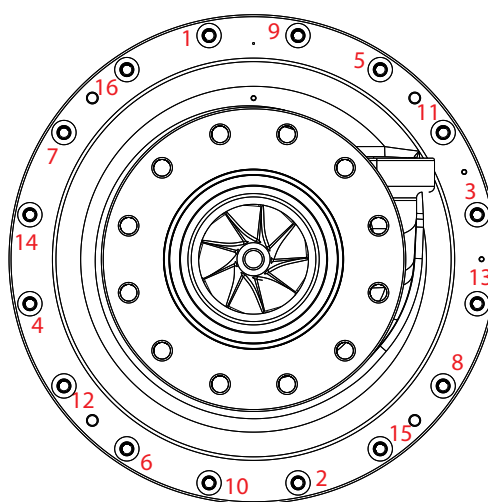


20. 如果可用, 使用步进电机驱动器测试电机运行。也可使用 SMT 手动驱动 IGV (一旦 IGV 安装在压缩机上) 测试 IGV 的运行。

### 3.6.3.4 IGV 壳体总成安装

1. 验证 IGV 吸气壳体和蜗壳之间的所有接触表面是否清洁干燥。否则，请用无纺布进行清洁。
2. 将 Super-O-Lube 涂抹至新的 O 形圈，然后将其安装至吸气壳体的 O 形圈凹槽内。
3. 将导销插入蜗壳的 10 点钟、2 点钟和 6 点钟位置。
4. 小心地安装 IGV 吸气壳体。
5. 准备所有 16 个紧固件及配套的锁垫圈和平垫圈。
6. 拆下导销之前，用手指拧紧至少四 (4) 个紧固件。
7. 拆下导销，然后用手指拧紧其余的紧固件。
8. 从一个角移到另一个角 (四 (4) 个位置相隔 90°)，先移动 180°，再移动 90°，然后将这四 (4) 个紧固件拧紧，每次拧两 (2) 圈，直到这四 (4) 个紧固件将吸气壳体固定至蜗壳。执行此拧紧顺序，可防止损坏 O 形圈。
9. 拧紧所有其余的紧固件到位，然后使用“图表 3-218 吸气壳体紧固方式”中的方式，分两 (2) 阶段将紧固件拧紧。

图表 3-218 吸气壳体紧固方式



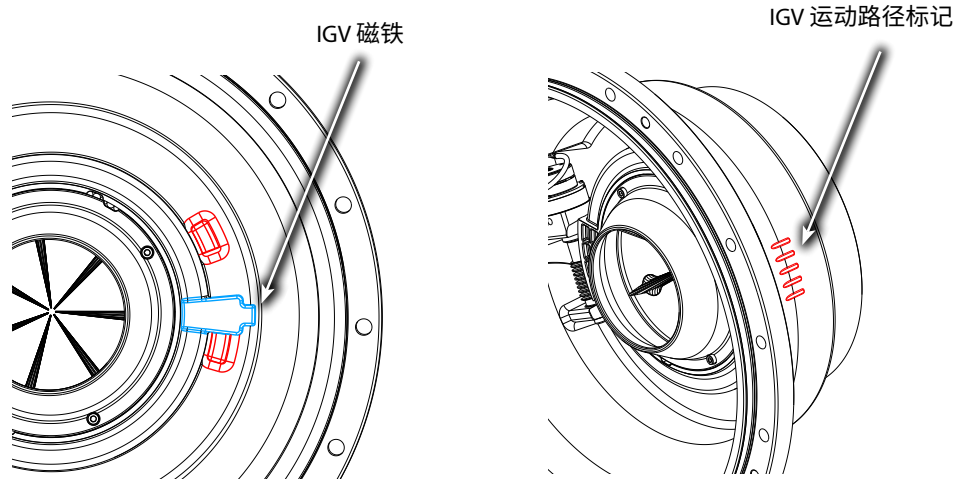
- 第 1 阶段: 拧至 35 Nm (26 ft.lb.)
- 第 2 阶段: 拧至 70 Nm (52 ft.lb.) 以最后紧固

10. 插入 IGV 馈通连接器和吸气压力温度传感器线束。
11. 将剩余的馈通紧固件 (固定电机线束固定器夹的紧固件) 拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
12. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
13. 使压缩机恢复正常运行。
14. 测试运行压缩机，以验证 IGV 总成是否正确运行和移动。有关详细信息，请参阅“3.6.3.4.1 IGV 位置标识”。

### 3.6.3.4.1 IGV 位置标识

当 IGV 位置需要验证时,必须在吸气壳体上放置一块磁铁,以验证内部 IGV 的位置。吸气壳体的外部有五 (5) 个插槽,用于指示 IGV 可能的运动路径。有关内部磁铁和壳体中外部插槽的图示,请参阅“图表 3-219 IGV 位置运动路径”。

图表 3-219 IGV 位置运动路径

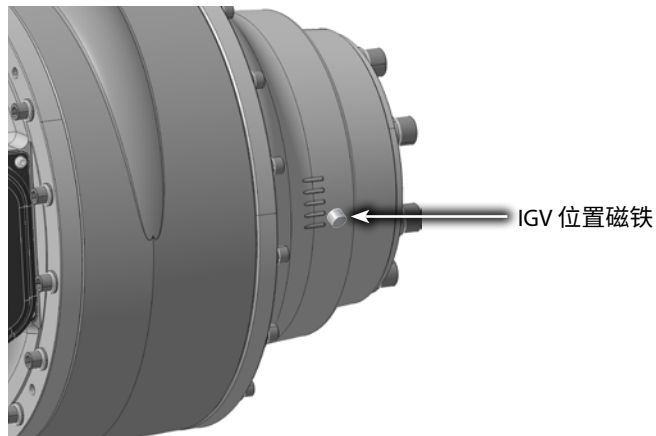


1. 将 IGV 磁铁的扁平侧放在吸气壳体上,然后沿 IGV 运动路径标记滑动。磁铁位于内部磁铁正上方后,便会保持不动。有关如何放置 IGV 磁铁的示例,请参阅“图表 3-220 IGV 打开位置”。
2. 运行压缩机,并验证 IGV 位置。
3. 完成后,拆下 IGV 磁铁并妥当存放。

**注意**

位置磁铁位于底部时,所有 IGV 组件应完全打开。

图表 3-220 IGV 打开位置



### 3.6.3.5 IGV 扭矩规格

表 3-36 IGV 扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
IGV 壳体紧固件, M12x50	70	52	620
IGV 馈通装置紧固件, M5x16	5	-	44
IGV 电机固定螺钉, M5x8	5	-	44
IGV 喉管紧固件, M5x85	5	-	44
锁环	5	-	44

**本页特意留为空白**

## 第 4.0 章: 变频驱动器 (VFD) 部件

<b>4.1 VFD 模块</b>	<b>157</b>
<b>4.2 VFD 控制卡</b>	<b>158</b>
4.2.1 VFD 卡连接	158
4.2.2 拆卸与安装	159
4.2.3 VFD 控制卡验证	159
4.2.4 扭矩规格	159
<b>4.3 VFD 孔口</b>	<b>160</b>
4.3.1 VFD 孔口规格	160
<b>4.4 VFD 阀</b>	<b>160</b>
4.4.1 VFD 阀规格	161
<b>4.5 VFD 压力控制阀电缆</b>	<b>161</b>
4.5.1 VFD 压力控制阀引脚连接	161
4.5.2 VFD 压力控制阀拆卸与安装	162
<b>4.6 VFD DC-DC 电缆</b>	<b>163</b>
4.6.1 拆卸与安装	163
4.6.2 VFD DC-DC 电缆验证	164
4.6.3 扭矩规格	164



**本页特意留为空白**

## 第 4.0 章 变频驱动器 (VFD) 部件

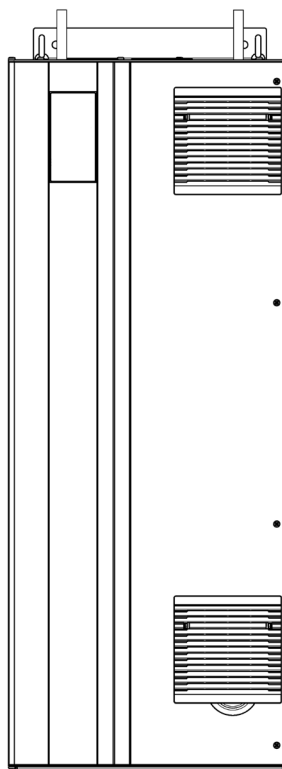
VFD 是一种电子电机控制器,可将直流转换为可变交流波形输出。输出的频率和电压已经过调节,可控制电机转速或扭矩。VFD 可以响应 CCM 的命令来改变电机转速。

### 4.1 VFD 模块

N262 VFD 模块经过专门设计和编程,可与 VTT 和 VTX 压缩机模块配套运行,不能用通用驱动器代替。

有关 VFD 的详细信息,请参阅 [VFD 维修手册](#)。

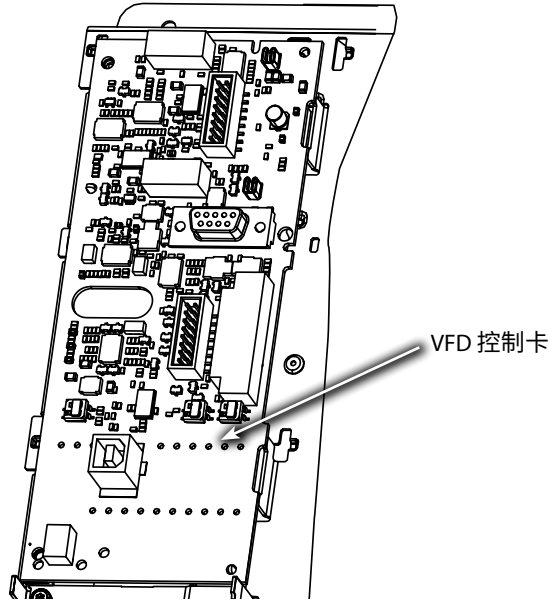
图表 4-1 VFD



## 4.2 VFD 控制卡

VFD 控制卡包含大多数的逻辑部分。VFD 控制卡的主要逻辑元件是微处理器，该微处理器将监视和控制变频器运行的所有功能。

图表 4-2 VFD 控制卡



### 4.2.1 VFD 卡连接

VFD 控制卡通过 RS-485 电缆连接到 CCM。“图表 4-3 RS 485 和联锁连接详细信息”显示了通向 VFD 控制卡的连接。有关 CCM 连接的详细信息，请参阅第 80 页的“3.4.4 VTT/VTX 检修电子元件总成”部分。

图表 4-3 RS 485 和联锁连接详细信息

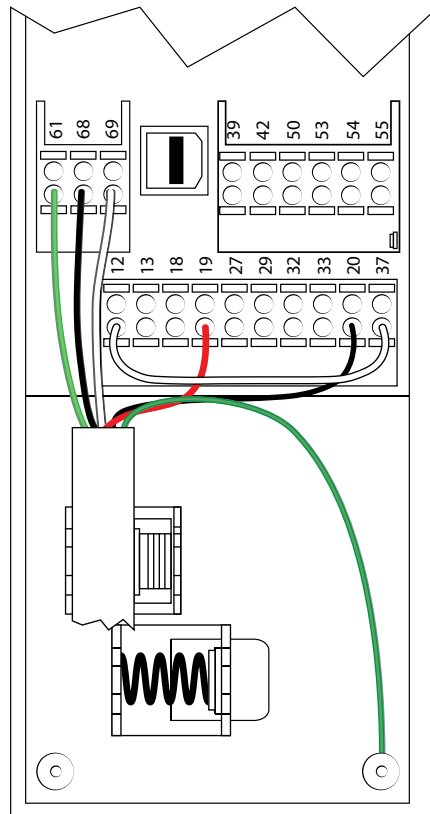


表 4-1 RS485 详细信息

电线颜色	端子编号
黑色	68
绿色	61
白色	69
红色	19
黑色	20
绿色	螺栓

**注意**

可选择客户提供的电缆布线, 如果颜色不匹配, 请记下彩色电线的端子编号。

#### 4.2.2 拆卸与安装

**拆卸:**

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离 VFD 电源。
2. 打开 VFD 的前面板, 然后找到通过前面板门显示的塑料壳体。
3. 拆下塑料壳体, 以便可以看到金属安装支架。
4. 拆下位于 VFD 控制卡底部的控制线路端子盒。
5. 拆下将金属托架固定到卡夹中的四 (4) 个紧固件。
6. 小心地将卡从金属固定支架上拉出。VFD 控制卡的背面有一个插头, 可将其连接到带状电缆。

**安装:**

1. 小心地将卡与固定支架相连。确保将卡背面的插头正确插入带状电缆支架内。
2. 将金属托架连接到 VFD 控制卡的正面, 用四 (4) 个紧固件将其固定, 并拧紧至 1 Nm (10 in.lb.)。
3. 将端子盒安装到其原始位置。
4. 将塑料壳体放回 9 引脚连接器上方, 并在其周围放置垫片。
5. 关闭面板上的门, 确保垫片已放置到位, 以确保防水密封。
6. 恢复 VFD 的电源。

#### 4.2.3 VFD 控制卡验证

对 VFD 通电, 并通过 SMT 验证操作是否正确。

#### 4.2.4 扭矩规格

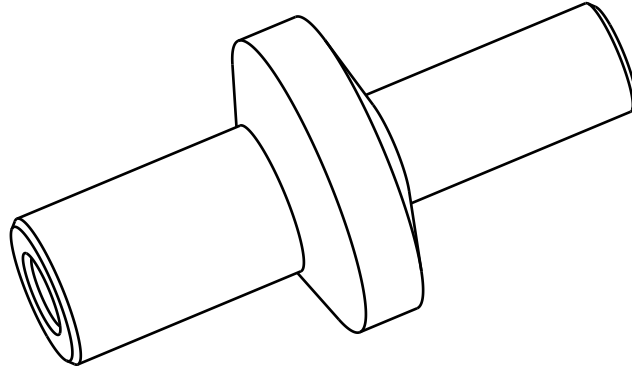
表 4-2 VFD 卡扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
VFD 控制卡安装紧固件	1	-	10

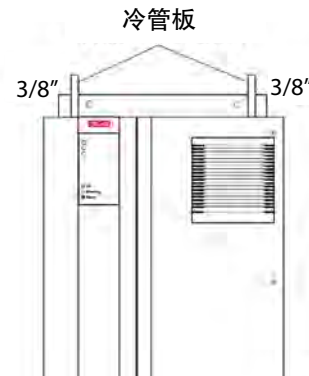
### 4.3 VFD 孔口

VFD 孔板必须在冷板管制冷剂入口处安装到 VFD 模块。该孔板控制制冷剂流向 VFD 模块的流量。

图表 4-4 VFD 孔口



图表 4-5 冷却板管



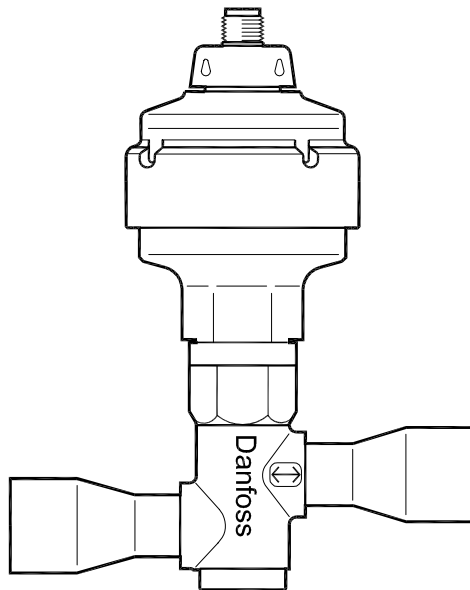
#### 4.3.1 VFD 孔口规格

- 入口 - 12.5 mm (1/2") 外径, 公接头
- 出口 - 9.3 mm (3/8") 外径, 公接头

### 4.4 VFD 阀

VFD 阀必须在冷板管制冷剂出口处安装到 VFD 模块。该阀将调节日制冷剂压力和温度。

图表 4-6 VFD 阀



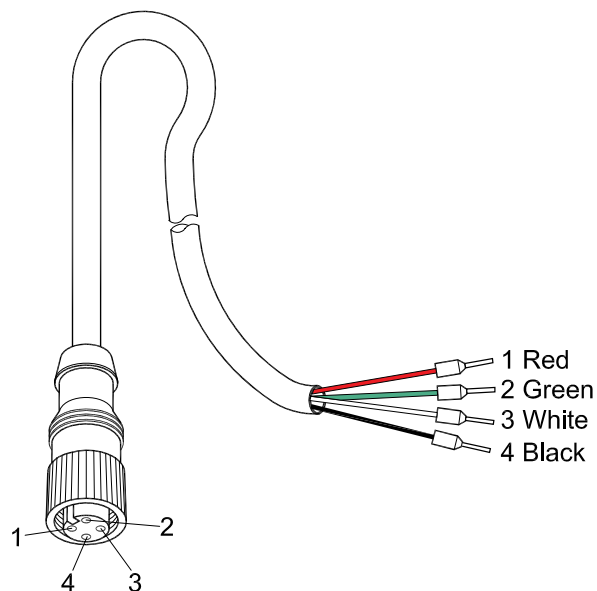
#### 4.4.1 VFD 阀规格

- 入口 - 16 mm (5/8 in.) 内螺纹式
- 出口 - 16 mm (5/8 in.) 内螺纹式

#### 4.5 VFD 压力控制阀电缆

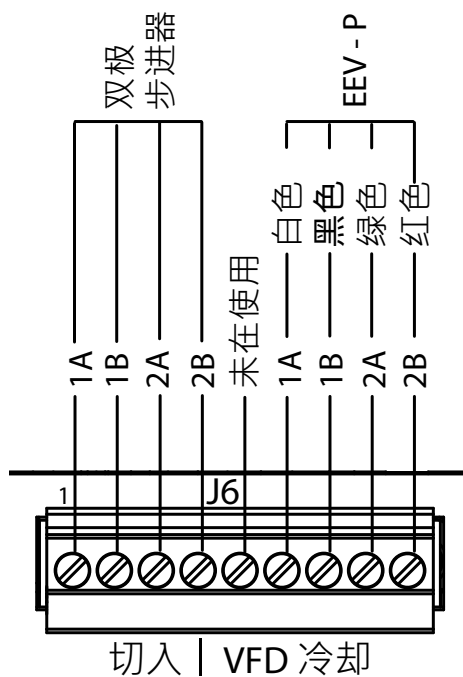
VFD 压力控制阀电缆将 CIM 连接到 VFD 压力控制阀电机。

图表 4-7 VFD 压力控制阀电缆



#### 4.5.1 VFD 压力控制阀引脚连接

图表 4-8 VFD 压力控制阀引脚标识

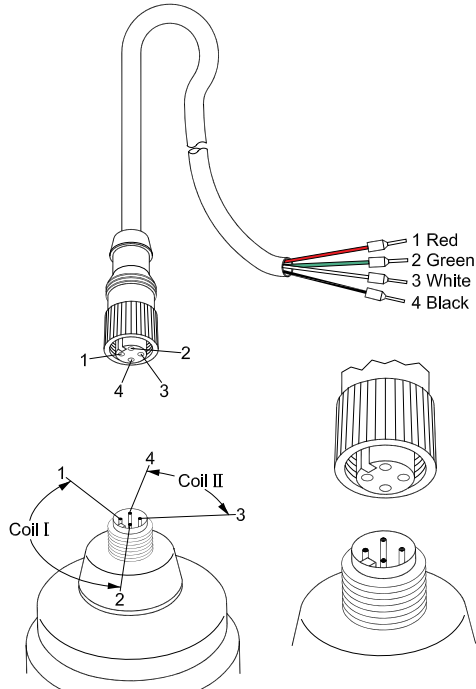


### 4.5.2 VFD 压力控制阀拆卸与安装

**拆卸:**

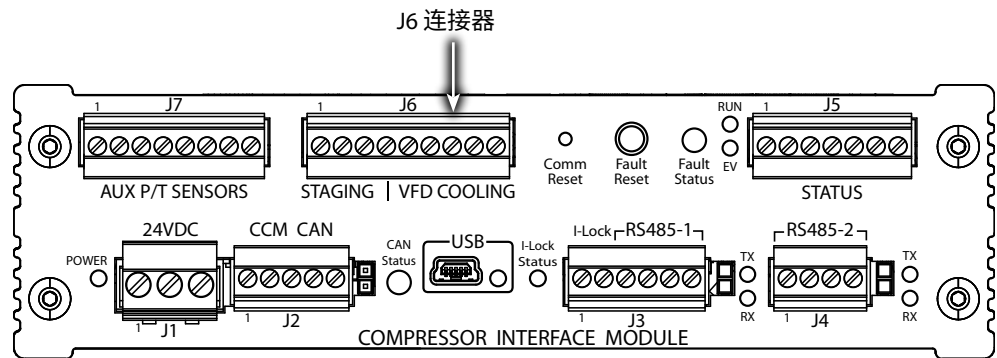
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离 VFD 电源。
2. 从 VFD 冷却阀顶部拧下 M12 连接器。

图表 4-9 VFD 压力控制阀 M12 连接



3. 拆下 CIM 所在的控制面板盖板。
4. 从 CIM 的 J6 处拆下 VFD 压力控制阀电缆 (VFD 冷却)。第 163 页的“图表 4-11 CIM J6 接线图”中引用的数字对应于“图表 4-9 VFD 压力控制阀 M12 连接”中列出的数字/颜色。

图表 4-10 图 179 - CIM J6 位置



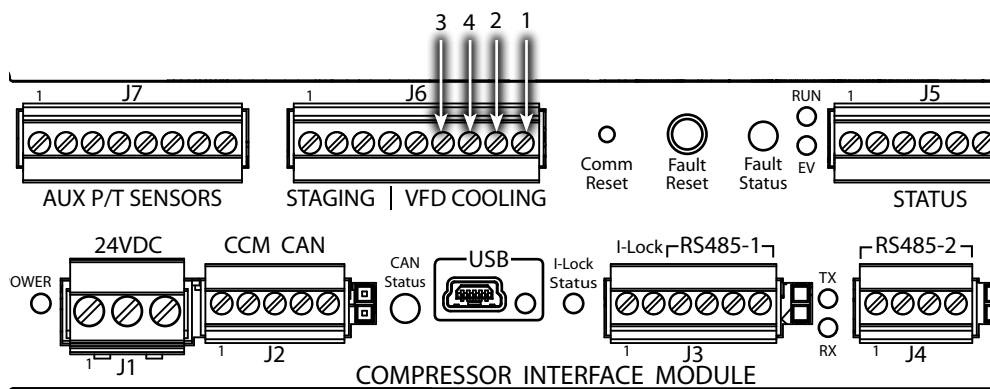
5. 拆下电缆。

**安装:**

1. 拧紧 VFD 压力控制阀顶部的 M12 连接器。
2. 将电缆端接到 CIM 上的 J6。
3. 固定电缆。
4. 恢复 VFD 的电源。



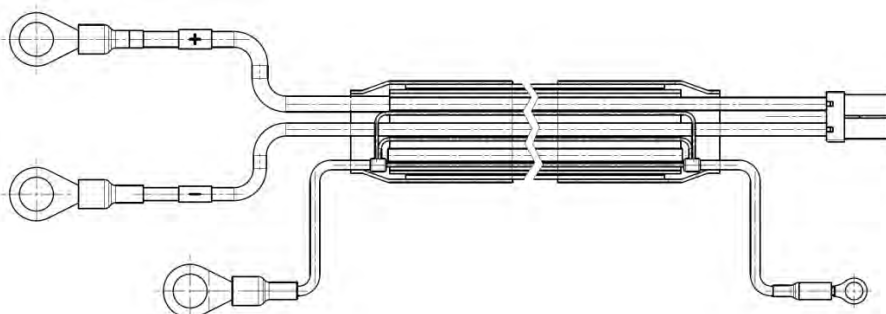
图表 4-11 CIM J6 接线图



## 4.6 VFD DC-DC 电缆

VFD DC-DC 电缆将高压直流从 VFD 传递到 DC-DC。

图表 4-12 VFD DC-DC 电缆

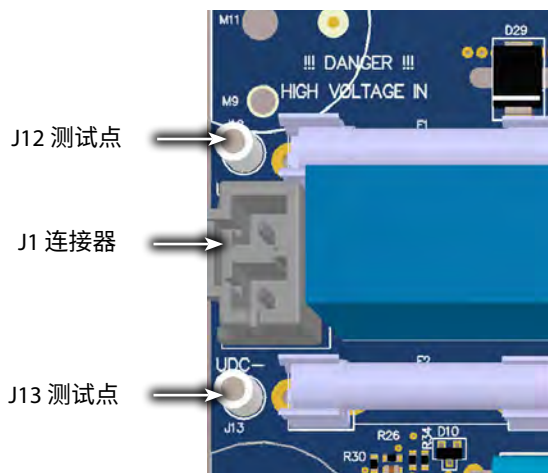


### 4.6.1 拆卸与安装

#### 拆卸:

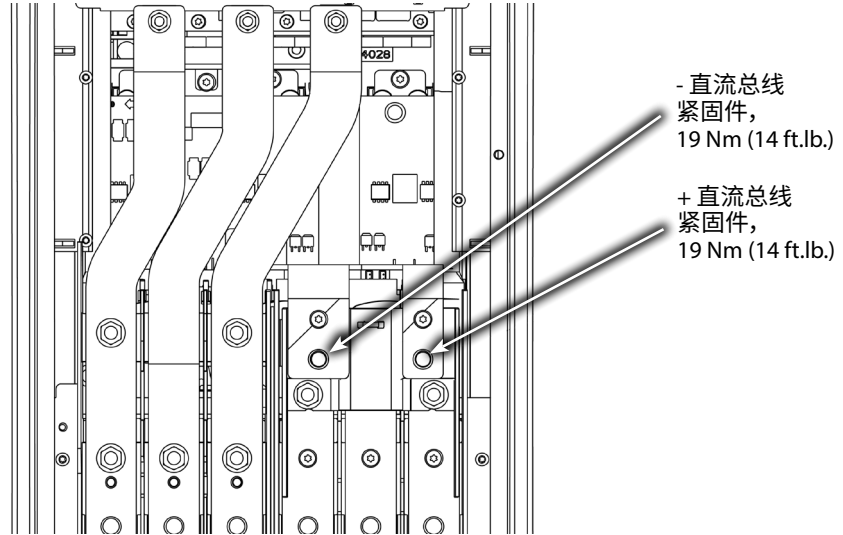
1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离 VFD 电源。
2. 打开包含 DC-DC 的面板。通过使用直流电压表检查 DC-DC 上的 VDC+ (J12) 和 VDC- (J13) 测试点, 确认 VFD 的高压直流输入低于 5 VDC。
3. 断开 DC-DC 板上 (J1) 高压直流输入连接器。

图表 4-13 DC-DC J1 连接器



4. 断开高压直直接地电缆与 DC-DC 板之间的连接。
5. 从 VFD 上拆下盖板。
6. 断开直流总线 + 和 - 端子上的电缆。

图表 4-14 VFD 直流总线 + 和 - 端子



7. 断开高压直直接地电缆与 VFD 之间的连接。
8. 拆下电缆。

**安装:**

1. 将电缆穿引至 DC-DC 盒内。
2. 连接至 DC-DC 板上的 (J1) 高压输入。
3. 将高压直直接地电缆与 DC-DC 板相连。
4. 在电缆进入盒内的位置处固定电缆。
5. 将电缆穿引至 VFD 底部。
6. 连接直流总线 + 和 - 端子以及接地电缆。
7. 在电缆进入电源模块内的位置处固定电缆。
8. 将所有盖板装回原位。
9. 重新连接 VFD 的电源。

**4.6.2 VFD DC-DC 电缆验证**

1. 对 VTT VFD 通电。
2. 验证 CIM 上的 LED 是否已打开。
3. 在 DC-DC 上, 使用适当额定的电压表, 通过检查 VDC+ (J12) 和 VDC- (J13) 测试点来验证高压直流输入对于所施加的电压是否正确。
4. 测得的电压应约为  $1.35 \times$  交流输入电压。
5. 检查 J10 和 J11 测试点, 以验证 24 V DC 输出是否正确。
6. 检查 J8 和 J9 测试点, 以验证 250 V DC 输出是否正确。

**4.6.3 扭矩规格**

表 4-3 直流总线电缆扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
+ 和 - 直流总线紧固件, M5	19	14	168

---

## 第 5.0 章: OEM 模块部件

<b>5.1 DC-DC 模块</b> .....	<b>167</b>
5.1.1 DC-DC 连接.....	167
5.1.2 风扇拆卸与安装.....	168
5.1.3 DC-DC 验证.....	169
5.1.4 扭矩规格.....	169
<b>5.2 压缩机接口模块 (CIM)</b> .....	<b>170</b>
5.2.1 CIM 验证.....	171
5.2.2 CIM 拆卸与安装.....	171
5.2.3 CIM 扭矩规格.....	171

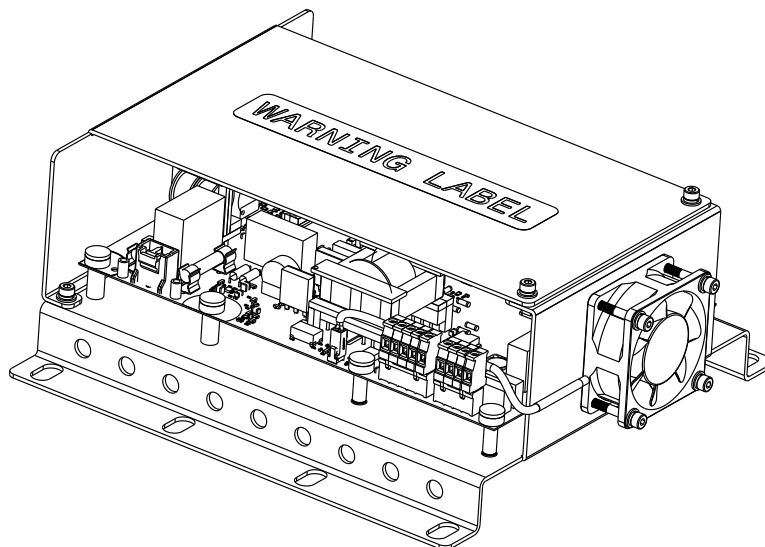
**本页特意留为空白**

## 第 5.0 章 OEM 模块部件

### 5.1 DC-DC 模块

DC-DC 转换器为压缩机提供 +24V DC 电压 (相对于 0V), 并为轴承脉冲宽度调制 (PWM) 放大器提供 HV+ 电压 (+250V DC, 相对于 HV-)。DC-DC 转换器从 VFD 模块接收高压直流电源。

图表 5-1 DC-DC



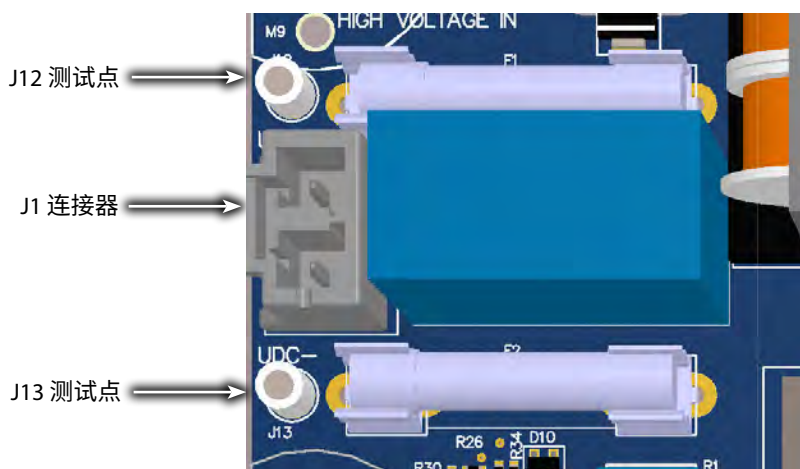
#### 5.1.1 DC-DC 连接

1. 高压直流输入 J1
2. 250V 直流输出 J2
3. 24V 直流输出 J4
4. 接地 M4、M5、J6 和 J7

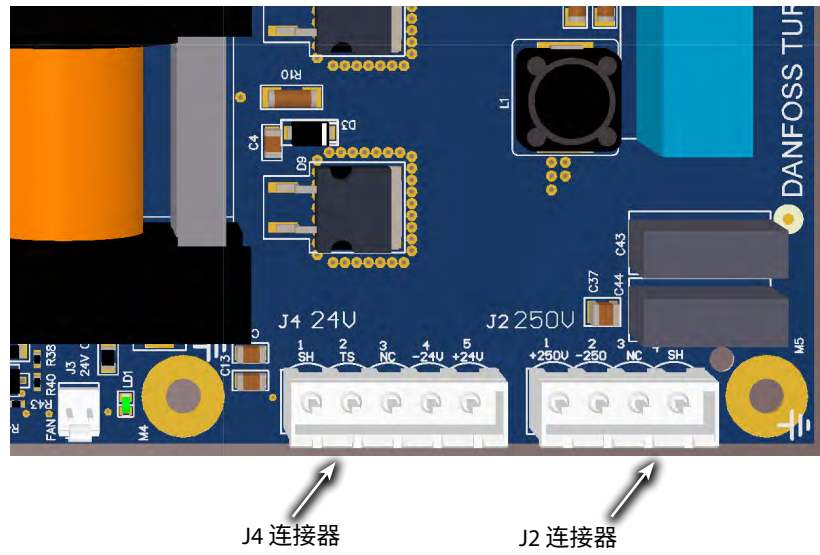
##### 拆卸

1. 按照本手册“[压缩机/VFD 电源隔离](#)”部分的说明隔离 VFD 电源。
2. 打开包含 DC-DC 的面板。通过使用直流电压表检查 DC-DC 上的 VDC+ (J12) 和 VDC- (J13) 测试点, 确认 VFD 的高压直流输入低于 5 VDC。
3. 断开高压直流输入电缆与 J1 之间、24 VDC 输出电缆与 J4 之间以及 250 VDC 输出电缆与 J2 之间的连接。

图表 5-2 DC-DC J1 连接与 J12-J13 测试点



图表 5-3 DC-DC J2 和 4 连接



4. 拆下将 DC-DC 框固定到面板上的固定硬件。
5. 从面板上拆下 DC-DC。

**安装**

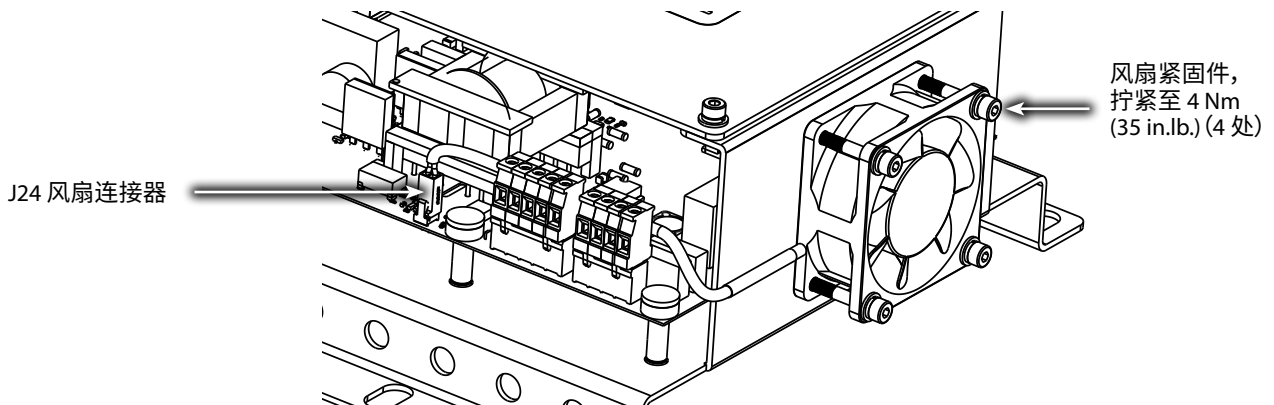
1. 将 DC-DC 放在面板中, 并固定到位。
2. 将高压直流输入电缆、24 VDC 输出电缆及 250 VDC 输出电缆分别连接到 J1、J4 和 J2。
3. 合上面板。
4. 恢复 VFD 的电源。

**5.1.2 风扇拆卸与安装**

**拆卸:**

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 利用 3 mm 六角钻头拆下四 (4) 个 M4x35 内六角螺钉紧固件。
3. 从 DC-DC 上的 J24 上拆下风扇连接器。请参阅“图表 5-4 风扇连接器”。

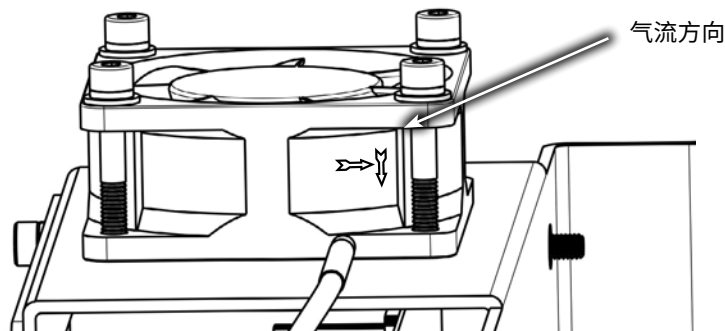
图表 5-4 风扇连接器



### 安装:

1. 组装四 (4) 个新的 M4x35 紧固件以及四 (4) 个新的平垫圈和弹簧垫圈。
2. 按照正确的方向, 将风扇安装到 DC-DC。风扇壳体上有一个箭头, 该箭头应指向 DC-DC。请参阅“图表 5-5 DC-DC 风扇方向”。
3. 利用 3 mm 六角钻头和四 (4) 个新的 M4x35 紧固件, 将新的风扇连接到 DC-DC 上, 并拧紧至 4 Nm (35. in.lb.)。

图表 5-5 DC-DC 风扇方向



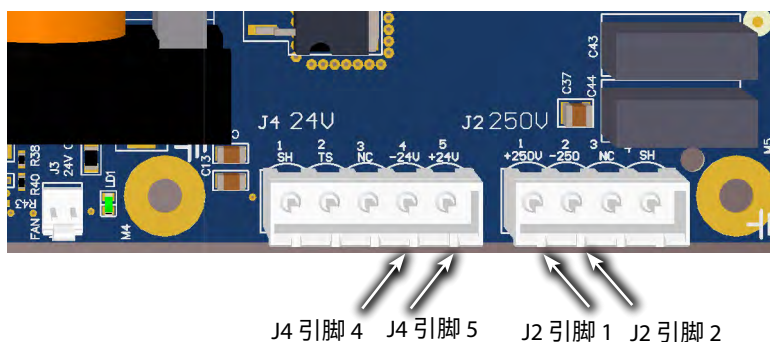
4. 将新风扇的连接器安装到 DC-DC 板上的 J24。
5. 重新连接压缩机的电源。

### 5.1.3 DC-DC 验证

#### 验证

1. 确保所有连接均正确安装。
2. 对 VFD 通电。
3. 验证 CIM 上的 LED 是否亮起。
4. 在 DC-DC 上, 使用适当额定的电压表, 通过检查 VDC+ (J12) 和 VDC- (J13) 测试点来验证高压直流输入对于所施加的电压是否正确。
  - 测得的电压应至少约为  $1.35 \times$  交流输入电压。
5. 检查 J4 的引脚 4 和 5, 验证 24 VDC 输出是否正确。
6. 检查 J2 的引脚 1 和 2, 验证 250 VDC 输出是否正确。

图表 5-6 DC-DC 24 和 250 VDC 输出



### 5.1.4 扭矩规格

表 5-1 DC-DC 扭矩规格

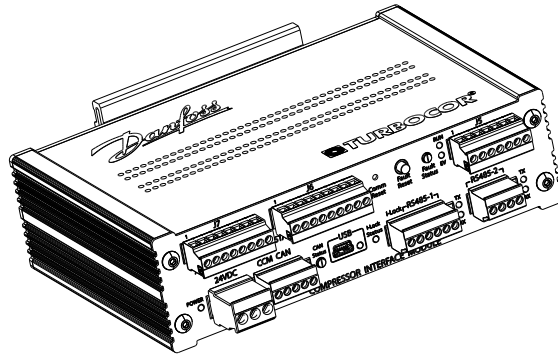
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
DC-DC 风扇, SHCS, M4x35	4	-	35
接地螺钉	6	-	53



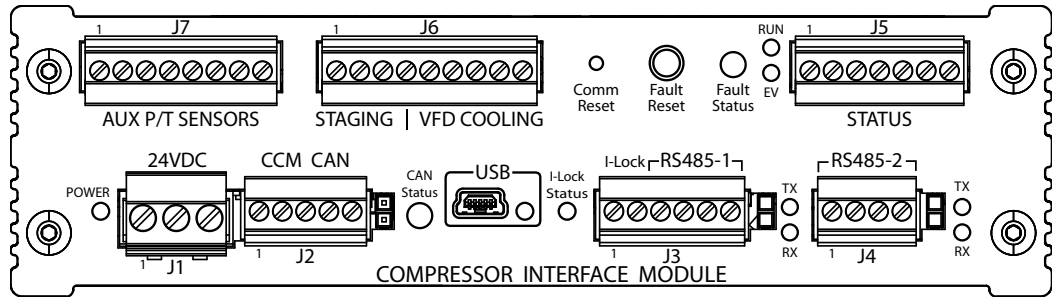
5.2 压缩机接口模块 (CIM)

CIM 是所有现场连接 (例如, RS485、EXV 和模拟/数字接线) 与压缩机通信的位置。

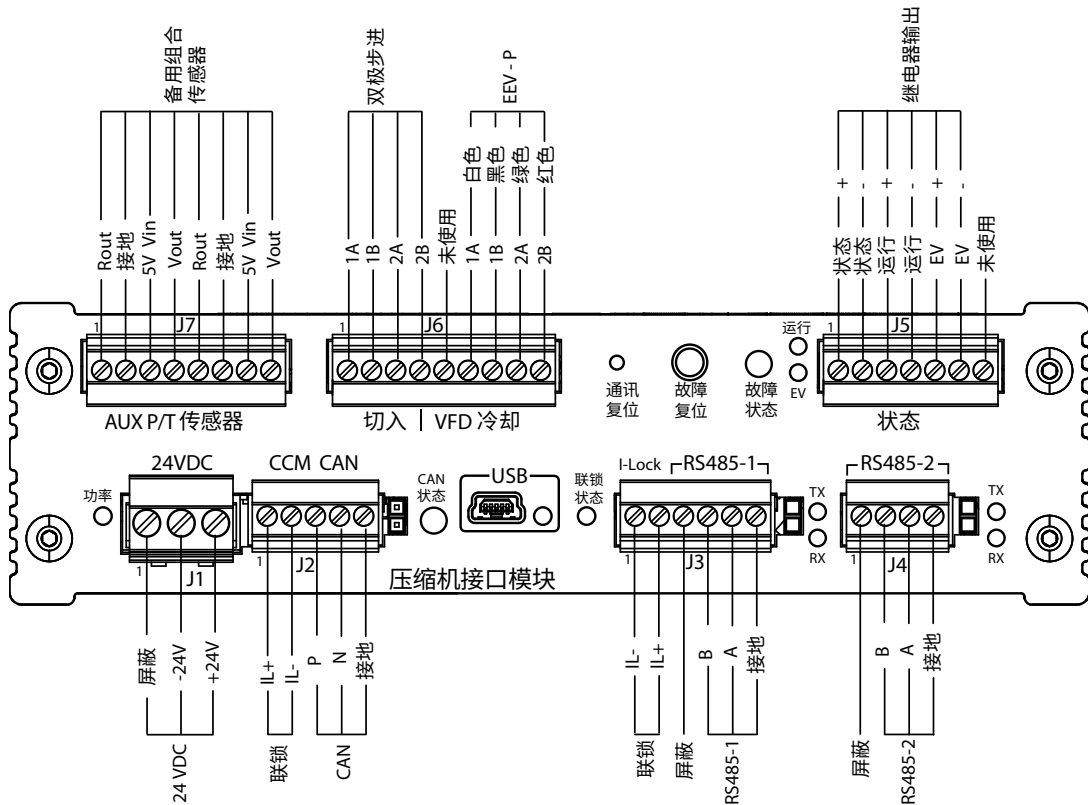
图表 5-7 CIM



图表 5-8 CIM 面板



图表 5-9 CIM 连接



## 5.2.1 CIM 验证

1. 压缩机通电后,使用 SMT 连接到 CIM,然后输入用户 ID 和访问密码。
2. 打开警告和故障工具。
3. 验证 CIM 兼容性、控制器局域网 (CAN) 通信和 VFD 通信故障是否未激活。

图表 5-10 活动报警/故障查看器



## 5.2.2 CIM 拆卸与安装

### 拆卸:

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
2. 从原始 CIM 上拆下所有端子连接器,使所有电线都连接到螺钉端子。
3. 从 DIN 标准导轨 (或其他安装方法) 上拆下 CIM。
4. 从 CIM 上拆下 DIN 导轨夹 (或其他安装方法)。

### 安装:

1. 如果与原始 CIM 一起使用,则使用原始硬件在新 CIM 上安装 DIN 导轨夹 (或其他安装方法)。
2. 将新的 CIM 安装到位。
3. 将所有端子连接器重新安装到正确位置。
4. 重新连接压缩机的电源。

## 5.2.3 CIM 扭矩规格

表 5-2 CIM 扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
DIN 导轨夹, SHCS, M4x10	3	-	27
接地螺钉	6	-	53

**本页特意留为空白**

---

## 第 6.0 章: 压缩机拆卸与安装

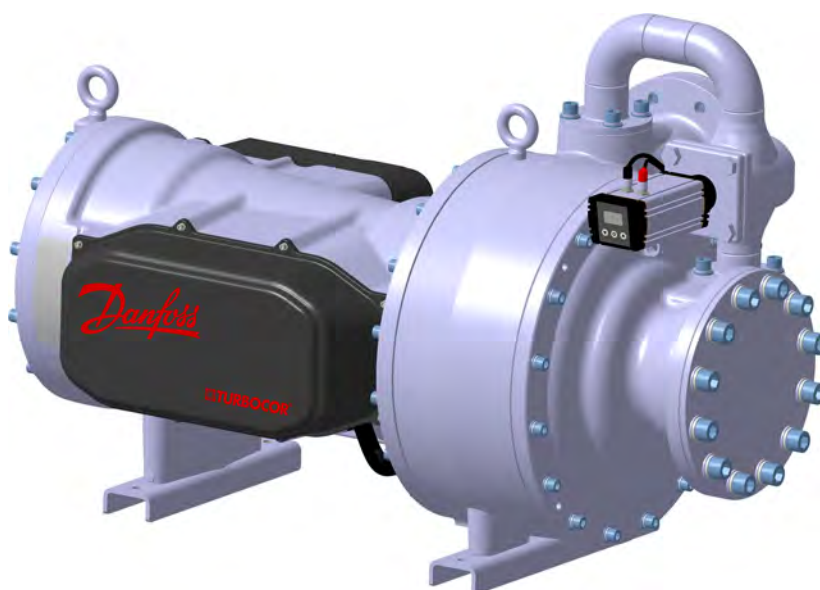
6.1 制冷剂盛装 .....	175
6.2 压缩机拆卸 .....	175
6.3 压缩机安装 .....	178
6.3.1 安装扭矩规格 .....	179

**本页特意留为空白**

## 第 6.0 章 压缩机拆卸与安装

图表 6-1 压缩机总成

所示为 VTT



### 6.1 制冷剂盛装

#### ⚠ ... 警告 ...

必须由合格的服务技术人员按照行业/ASHRAE 标准隔离与回收制冷剂。在处理制冷剂时，务必始终穿戴适当的安全用具。

1. 根据需要关闭吸气、排气与节能器隔离阀。
2. 关闭电机冷却液管截止阀。
3. 手动打开电机冷却 EXV。请参阅第 48 页的“3.2.7 EXV 总成”。
4. 按照行业标准程序将制冷剂回收系统与压缩机连接，并将制冷剂转移至适合的安全容器当中。

### 6.2 压缩机拆卸

#### ⚠ ... 警告 ...

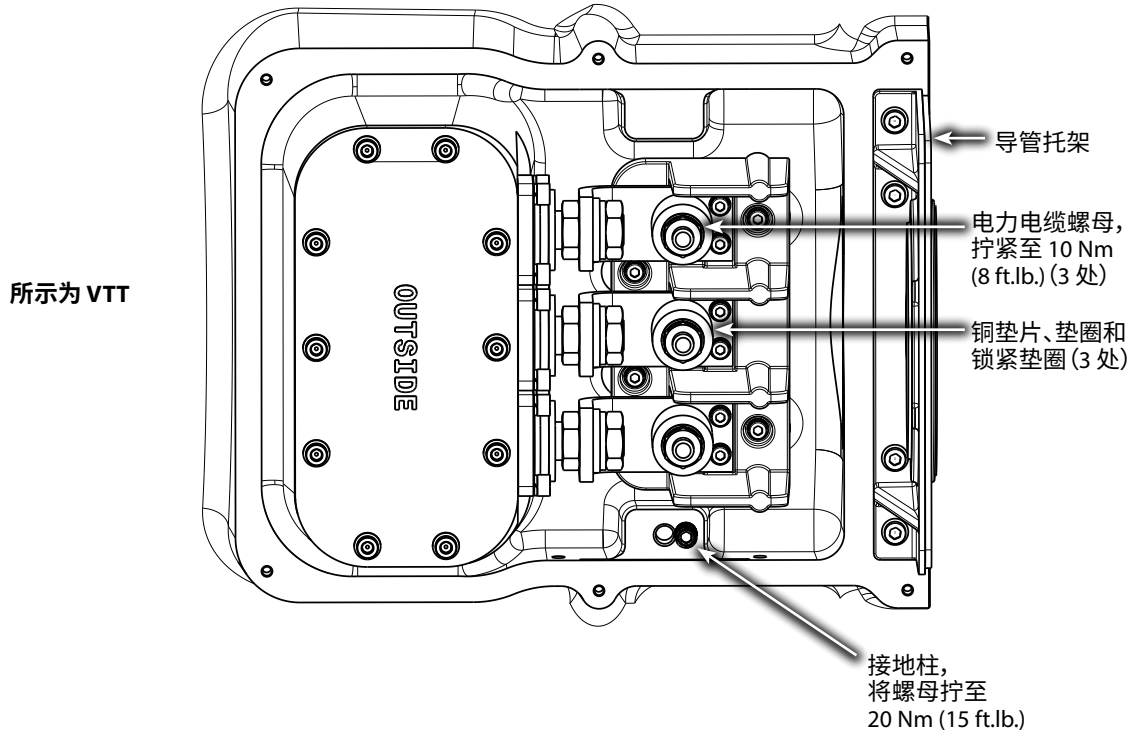
在断开以下电缆连接之前，首先确保无任何辅助电源与压缩机连接：

1. 按照本手册第 17 页的“1.7 VFD 电源隔离”部分的说明隔离压缩机和 VFD 电源。
2. 拆下电机电源盖板。
3. 从铜垫片顶部拆下 M10 螺母、平垫圈和锁紧垫圈。
4. 拆下六 (6) 根电机电力电缆 (每相两 (2) 根电缆)。
5. 拆下 (3) 三个铜垫片。
6. 从接地柱上拆下接地线。

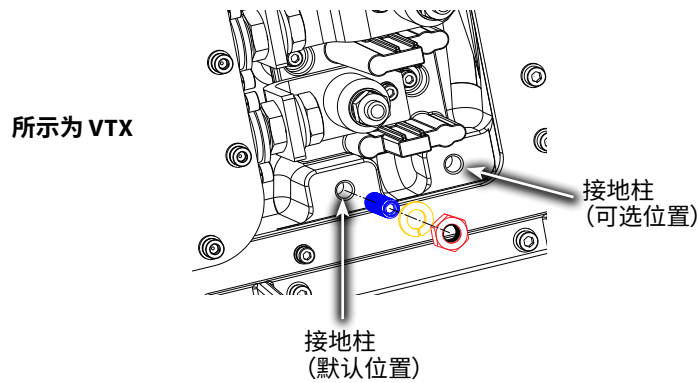
#### 注意

由于 VTX 上电力电缆布线灵活，接地柱有两 (2) 个位置。请参阅“图表 6-3 压缩机接地柱”。

图表 6-2 压缩机电力电缆拆卸



图表 6-3 压缩机接地柱



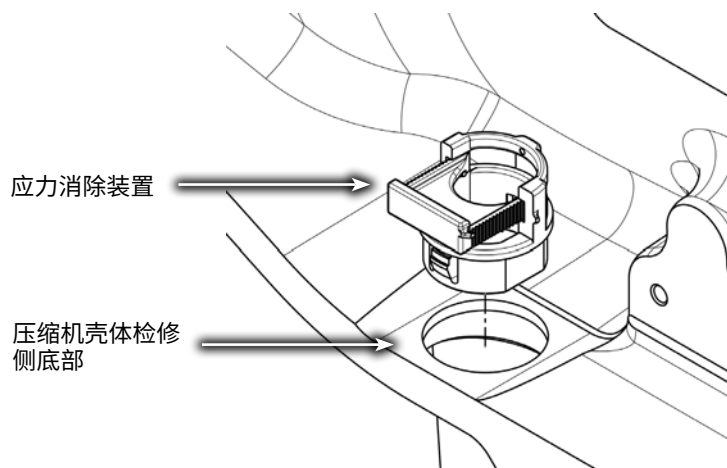
7. 拆下将电机电力电缆导管固定至导管托架的电缆固定头。
8. 重新安装电机电源盖板。
9. 取下检修侧盖板。
10. 断开接口电缆、CIM、DC-DC 和 VFD 模块与 CCM 和 PWM 上相关连接点之间的连接。
11. 从压缩机壳体上拆下应力消除装置或索环。请参阅“图表 6-4 应力消除装置”和“图表 6-5 索环”。

**注意**

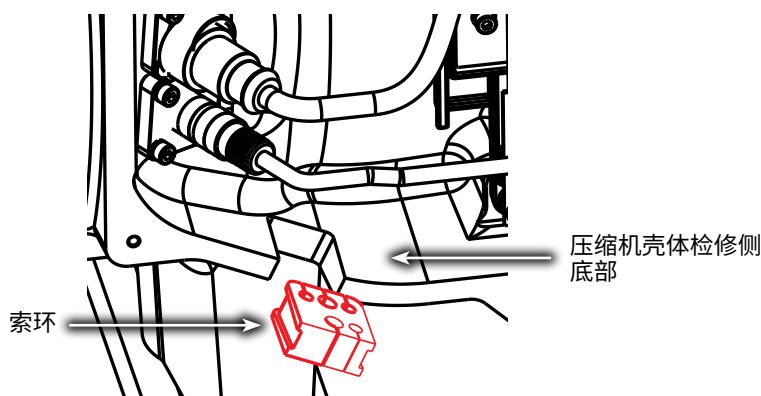
尽管 VTT 压缩机可能包含索环或应力消除装置, 但所有 VTX 压缩机都仅使用索环。



图表 6-4 应力消除装置



图表 6-5 索环



12. 重新安装检修侧盖板。
13. 一旦完成制冷剂回收,按照行业标准向压缩机充干燥氮气至大气压力。
14. 断开电机冷却入口和出口管线之间的连接。
15. 拆下吸气管法兰和压缩机吸气法兰之间的 12 个 M20x2.5 紧固件。
16. 拆下排气管法兰和压缩机排气法兰之间的八 (8) 个 M20x2.5 紧固件。
17. 通过 2 点吊杆将提升绞车/起重机直接定位于起吊点上方。有关详细信息,请参阅 VTT/VTX 应用手册 (“索具要求”)。
18. 使用适当额定的链条/绳索,将吊杆连接到压缩机起吊点。
19. 确认所有起吊点均按照相关安全程序和标准加以固定。
20. 松开四 (4) 个压缩机固定螺栓,但不要拆下。
21. 利用起重能力(至少)为 454 kg (1 吨)的起重机,吊起以消除链条/绳索上的松弛部分。
22. 拆下四 (4) 个压缩机固定螺栓与相关五金件。
23. 将压缩机提升约 100 mm (4")。确认压缩机和吊杆在起吊点和提升绞车之间保持适当的平衡。
24. 继续拆卸压缩机并降低到所需位置,以便拆卸链条/绳索。
25. 使用新压缩机上配备的盲板与螺栓,将压缩机密封并使用惰性气体(例如,氦气)加压至 15 psi 以供运输(这将会防止湿气与异物进入压缩机内)。

## 6.3 压缩机安装

### 注意

在您准备好将新压缩机安放就位之前,不得将盲板从新压缩机上拆下。新压缩机已用氮气加压至 15 psi。在拆卸盲板之前,首先应通过位于电机冷却连接旁的 Schrader 阀释放压力。

1. 通过电机冷却出口 Schrader 阀释放惰性气体压力。
2. 从压缩机上拆下吸气、排气与经济器(如适用)盲板。
3. 确保所有接头都带有保护连接,以防被异物损坏。
4. 将吊杆连接到压缩机顶部的两(2)个吊钩(吊耳螺栓)上。
5. 确认所有起吊点均已按照相关安全程序和标准固定。
6. 通过 2 点吊杆将提升绞车/起重机直接定位于起吊点上方。
7. 利用起重能力(至少)为 454 kg (1 吨)的起重机,将压缩机提升约 100 mm (4")。确认压缩机和吊杆在起吊点和提升绞车之间保持适当的平衡。
8. 继续抬起压缩机,直至将其放置在所需位置上,然后慢慢降低压缩机,直至其位于压缩机机架约 5 mm (1/4") 范围内。
9. 松散安装固定螺栓、螺母和垫圈。
10. 在吸气管法兰和压缩机吸气法兰之间松散安装垫片和 M20x2.5 紧固件。
11. 对于排气管法兰和压缩机排气法兰,重复步骤 10。
12. 缓慢释放起重机的负载,以便压缩机支架可支撑压缩机的重量。
13. 确认压缩机法兰上无轴向、径向或扭矩负载。
14. 将四(4)个压缩机固定螺栓拧至规格。
15. 在吸气管法兰和压缩机吸气法兰之间安装 12 个 M20x2.5 紧固件,并拧紧至 70 Nm (52 ft.lb.)。
16. 在排气管法兰和压缩机排气法兰之间安装八(8)个 M20x2.5 紧固件,并拧紧至 70 Nm (52 ft.lb.)。
17. 用新的 O 形圈安装电机冷却入口和出口管线。
18. 取下检修侧盖板。
19. 在压缩机壳体上重新安装应力消除装置或索环。
20. 将接口电缆、CIM、DC-DC 和 VFD 模块与 CCM 和 PWM 上相关连接点相连。
21. 重新安装检修侧盖板。

### ...危险!...

操作之前,确保将交流主电力电缆的电源隔离。

22. 拆下电机电源盖板。
23. 连接将电力电缆导管固定至导管托架的电缆固定头。
24. 将主电源输入接地线安装到接地柱上,并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
25. 安装三(3)个铜垫片。
26. 将电机电力电缆连接到端子,并拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
27. 重新安装电机电源盖板,并拧紧至 6 Nm (53 in.lb.)。
28. 按照适合的压力与行业认可的标准对压缩机进行泄漏测试。
29. 按照适合压力与行业认可的标准对压缩机抽真空。
30. 向压缩机加注制冷剂。
31. 对压缩机通电。

## 注意

如制冷原理图所示, 必须在电机冷却液管路中安装干燥过滤器。

## 6.3.1 安装扭矩规格

表 6-1 安装扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	8	89
接地螺钉	6	-	53
接地电缆螺母, M10x1.5, 铜	20	15	177
吸气法兰, SHCS, M20	70	52	620
排气法兰, SHCS, M20	70	52	620
节能器法兰, SHCS, M16	100	74	885
电机冷却出口法兰, SHCS, M14	100	74	885
电机冷却出口法兰, SHCS, M12	70	52	620
电机冷却入口法兰	18	13	159
基座安装, SHCS, M12x1.75	70	52	620

## 6.3.1.1 法兰紧固件

下节概述了法兰紧固件和基座安装紧固件的一般规格。这些是一般准则, 以确保客户提供的紧固件适用于特定应用。



## ... 警告 ...

为了获得最佳接合强度, 要求螺栓选入压缩机壳体的深度至少是螺栓直径的 1-1.5 倍。若小于该尺寸, 可能导致压缩机壳体的螺纹故障。

表 6-2 法兰和基座安装紧固件扭矩规格

说明	紧固件螺纹规格	螺纹深度 (mm)	推荐扭矩
吸气法兰	M20	28 mm	70 Nm (52 ft. lb.)
排气	M20	36 mm	70 Nm (52 ft. lb.)
节能器	M16	29 mm	100 Nm (74 ft. lb.)
电机冷却入口 (2 个螺栓)	M8	15 mm	18 Nm (13 ft. lb.)
电机冷却出口 (2 个螺栓)	M12	25 mm	70 Nm (52 ft. lb.)
安装基座	M12	34 mm	70 Nm (52 ft. lb.)

**本页特意留为空白**

## 附录 A - 缩略语

表 A-1 - 缩略语/术语

缩略语/术语	定义
°C	摄氏度
°F	华氏度
Ω	欧姆
AC	交流电
CAN	控制器局域网
CCM	压缩机控制模块
CIM	压缩机接口模块
DC	直流电
DC-DC	直流到直流转换器
DIN	德国标准化学会 (Deutsches Institut für Normung)
EEPROM	电可擦除可编程只读存储器
EEV	电子膨胀阀
ESD	静电放电
EXV	电子膨胀阀
HV	高压
ICAD	带显示的工业控制执行器
ICM	工业控制电机
IFV	IntraFlow™ 阀
IGV	入口导流片
kV	千伏
LED	发光二极管
LOTO	锁定/挂牌
NTC	负温度系数
OEM	原始设备制造商
PWM	脉冲宽度调制
R/T	电阻/温度
RTC-IC	实时集成电路
RTD	电阻温度探测器
SCR	硅控整流器
SHCS	内六角螺钉
SMT	服务监控工具
VAC	伏(交流)
VDC	伏(直流)
VFD	变频驱动器
VTT	Variable Twin Turbo, 即双涡轮变频
永久/临时	压力/温度

**本页特意留为空白**

## 附录 B - VFD 维护

### VFD 电气隔离

在检修变频驱动器 (VFD) 之前,必须由合格的技术人员按照以下程序隔离电源。

#### ...危险!...

- 本设备包含危险电压,可能导致严重伤亡。只有具备资质并受过适当培训的人员才能在丹佛斯有限责任公司出品的设备上执行作业。
- 在带有高电压的设备与/或组件周围作业时,务必佩戴适当额定值的安全装备。
- 在检修 VFD 之前,务必关闭并锁定主电源输入。

1. 关闭 VFD 的主电源输入。
2. 将主电源锁定/挂牌 (LOTO), 以确保主电源输入不会意外或在未经授权的情况下被重新接通。
3. 使用具有适当额定值的电压表, 确认交流电压是否被隔离。
4. 等待至少 20 分钟, 让直流总线电容器放电。

### 驱动器清洁

1. 用真空吸尘器清除外部散热片上的灰尘和污垢。
2. 检查通风扇是否正常运行, 并根据需要进行清洁。确认 VFD 的通风口未堵塞。
3. 清洁 VFD 内部。
  - a. 驱动电路板和其他组件上的污垢/灰尘涂层可能会干扰正常的冷却, 甚至有可能导致电力沿着非预期路径发生短路。这可能会导致运行不稳定并可能损坏驱动器组件。
  - b. 腐蚀的电子连接可能导致热量过度积聚、短路、驱动器运行不稳定和组件损坏。
  - c. 这应在驱动器安装完成后以及对驱动器通电之前完成。此处要注意的是确保驱动器或其选件外壳内没有金属碎屑或其他与安装相关的碎屑。
  - d. 如果 VFD 安装在将有大量施工作业区域, 则最好在驱动器不运行时将其盖住。如果使用 VFD, 则必须将其揭开, 以免气流通向驱动器时受阻。施工完成后, 务必清洁驱动器内部。可使用低压、清洁、干燥的空气或同类商业产品清洁电路板上的灰尘。而真空吸尘器 (例如车间真空吸尘器) 可用于吸取掉落的灰尘。务必确保不要使用真空直接清洁电路板表面, 以免造成损坏。可使用软毛 ESD 安全电刷清除电路板上的任何碎屑。在此期间, 检查 VFD 连接器是否有污垢或腐蚀, 并根据需要进行清洁。
  - e. 在正常环境下, 应每六 (6) 个月检查一次 VFD 内部, 并在必要时进行清洁。在脏污环境中, 需要更频繁地检查。VFD 内部的脏污程度可用于确定所需的检查和清洁频率。
4. 清洁/更换空气过滤器。
  - a. 由于空气滤清器的使用寿命会因安装情况不同而有很大差异, 因此, 最初必须经常检查空气滤清器, 以确定所需的检查间隔。



## 冷却风扇检查

冷却风扇用于消散 VFD 的热量。冷却风扇的正确运行有助于保持驱动器组件的冷却，从而保证驱动器的长寿命。冷却系统应至少每六 (6) 个月检查一次，当变频器暴露在极端条件下时，则应更频繁地进行检查。

- a. 检查散热片、进风口和出风口，以确保空气流通的路径畅通。
- b. 如果风扇未运行，应检查风扇能否正常工作，请断开 VFD 电源。重新通电时，风扇应启动并运行几秒钟。
- c. 在风扇运行时注意倾听有无异常噪音。
- d. VFD 使用散热片温度传感器来帮助指示冷却系统是否存在问题。如果驱动器发出“散热片过热”警告或警报，请仔细检查冷却系统。

### 注意

冷却风扇的额定使用寿命为驱动器的使用寿命，但如果发现风扇运行存在任何问题，则应进行更换。

## 电气连接检查

检查电气连接的紧固情况，并根据需要重新拧紧。如果可能，对 VFD 电源输入和电源输出进行红外热扫描，以确定连接处电阻是否过大。VFD 接线盒额定温度为 75°C。高于此温度可能导致接线盒变形，从而进一步导致电气损坏。

有关紧固件位置和扭矩规格的详细信息，请参阅第 187 页的“表 B-1 - VFD 电气连接扭矩额定值”中的表 1 - VFD 电气连接扭矩额定值、第 185 页的“图表 B-1 VFD 扭矩规格 (带射频干扰滤波器)”和第 186 页的“图表 B-2 VFD 扭矩规格 (无射频干扰滤波器)”。

- a. 电源连接松动可能导致额外加热和/或电弧。过热会降低效率，并可能熔断连接器。电弧会产生间歇性电流和电气噪声。它们可能会中断驱动器的运行。
- b. 接地连接松动或腐蚀会导致电气噪声问题。所有 VFD 驱动器都具有一定程度的电气噪声过滤功能。这些电气噪声中有一部分会沉降到地面。如果没有可靠的接地连接，噪声滤波器将无法按设计运行。此外，接地连接不良还会引发安全问题。
- c. 控制线缆松脱可能导致设备间歇运行。信号线屏蔽层松动或缺失可导致驱动器运行不稳定。在极端情况下，这甚至可能导致驱动器跳闸。
- d. 此过程应在安装驱动器后执行，且之后至少每六 (6) 个月执行一次。如果驱动器受到振动影响或处于温差较大的环境，则应更频繁地进行检查。

图表 B-1 VFD 扭矩规格 (带射频干扰滤波器)

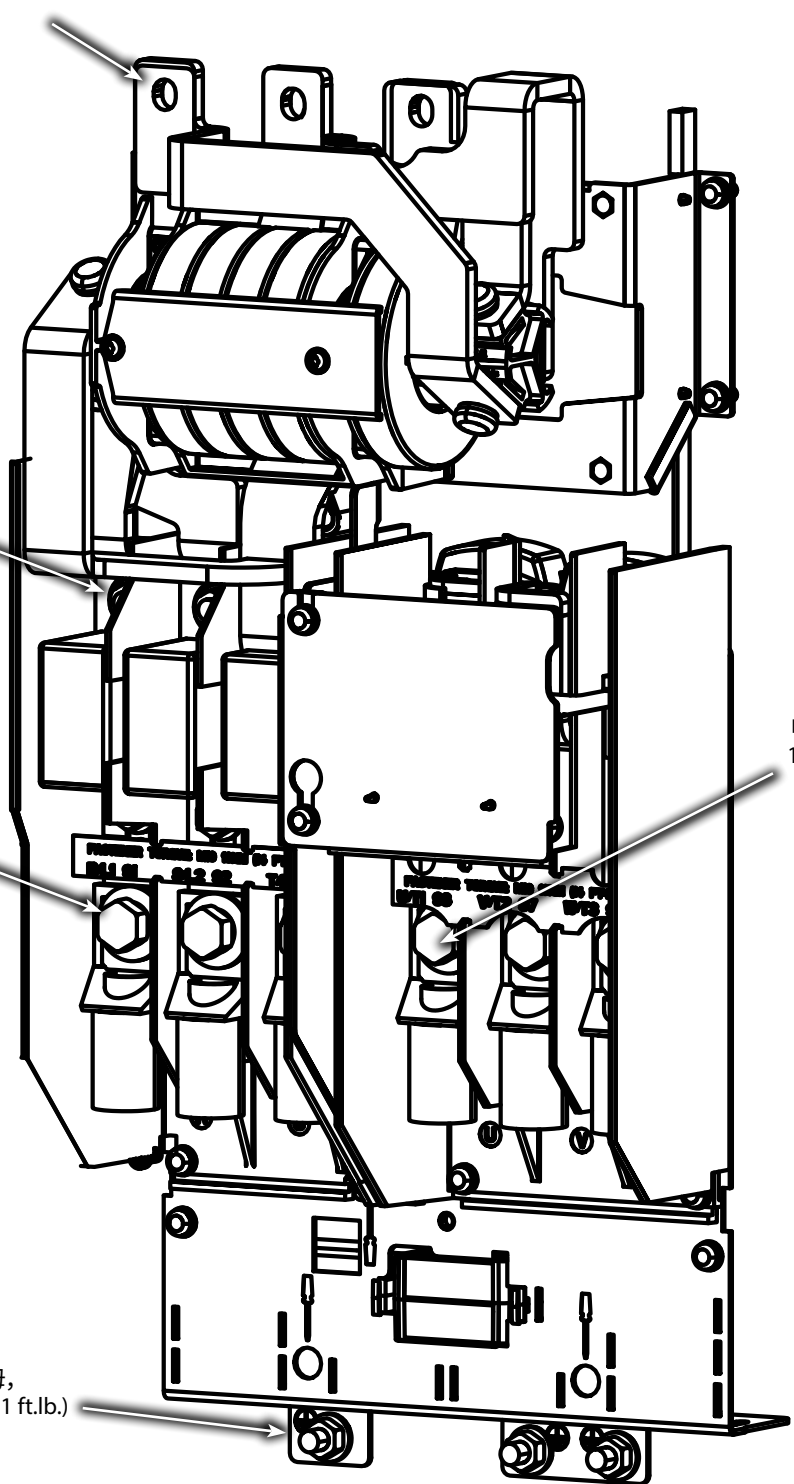
交流输入母排紧固件,  
9.6 Nm (85 in.lb.)  
(3 处)

交流熔断器螺母,  
9.6 Nm (85 in.lb.)  
(6 处)

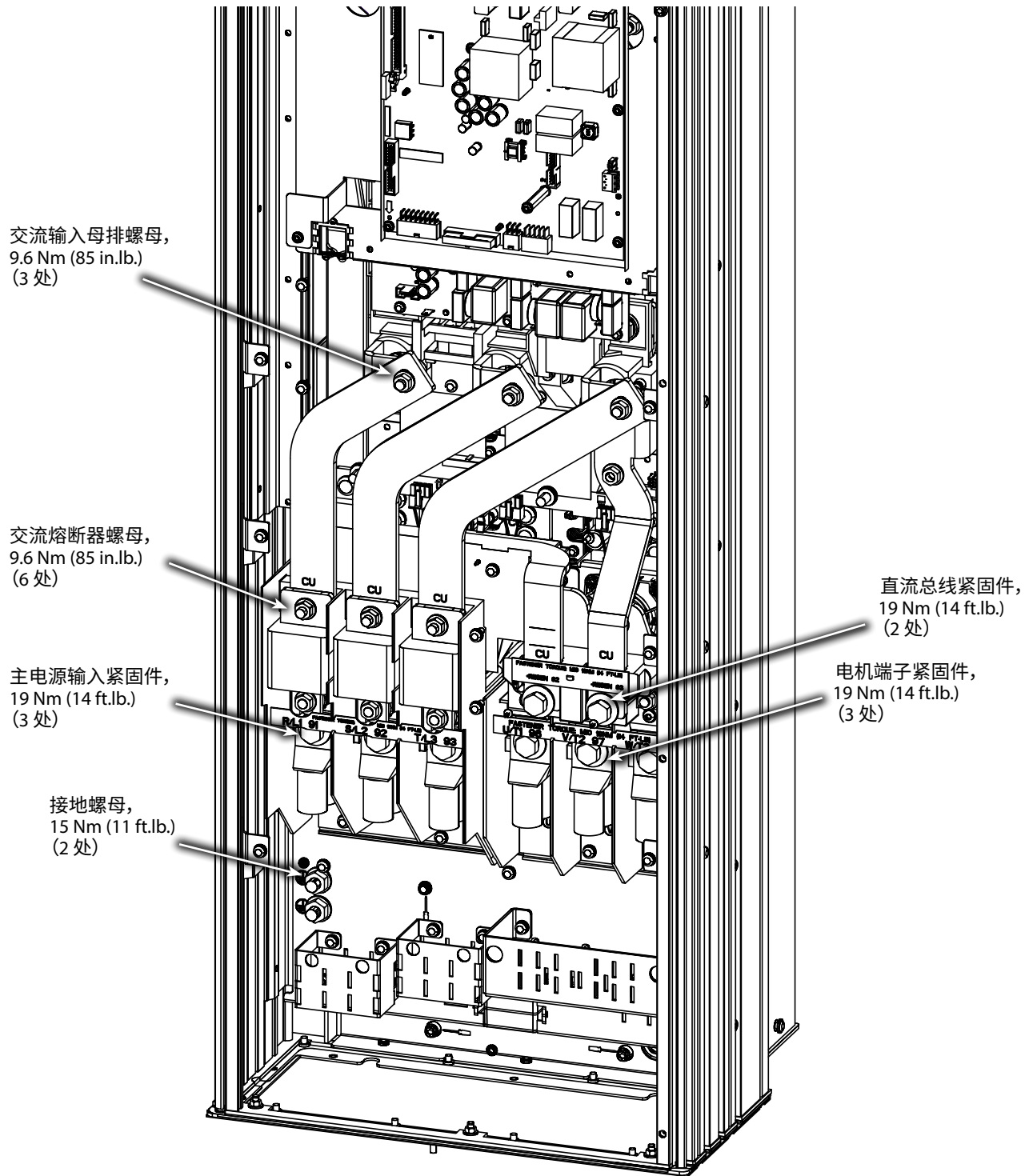
主电源输入紧固件,  
19 Nm (14 ft.lb.)  
(3 处)

接地螺母,  
15 Nm (11 ft.lb.)  
(3 处)

电机端子紧固件,  
19 Nm (14 ft.lb.)  
(3 处)



图表 B-2 VFD 扭矩规格 (无射频干扰滤波器)



**表 B-1 - VFD 电气连接扭矩额定值**

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电源盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
检修侧盖板, SHCS, M5x16	6	-	53
电力电缆螺母, 铜 M10x1.5	10	8	89
接地螺钉	6	-	53
基座安装, SHCS, M12x1.75	70	52	620

**表 B-2 - VFD 预防性维护检查清单**

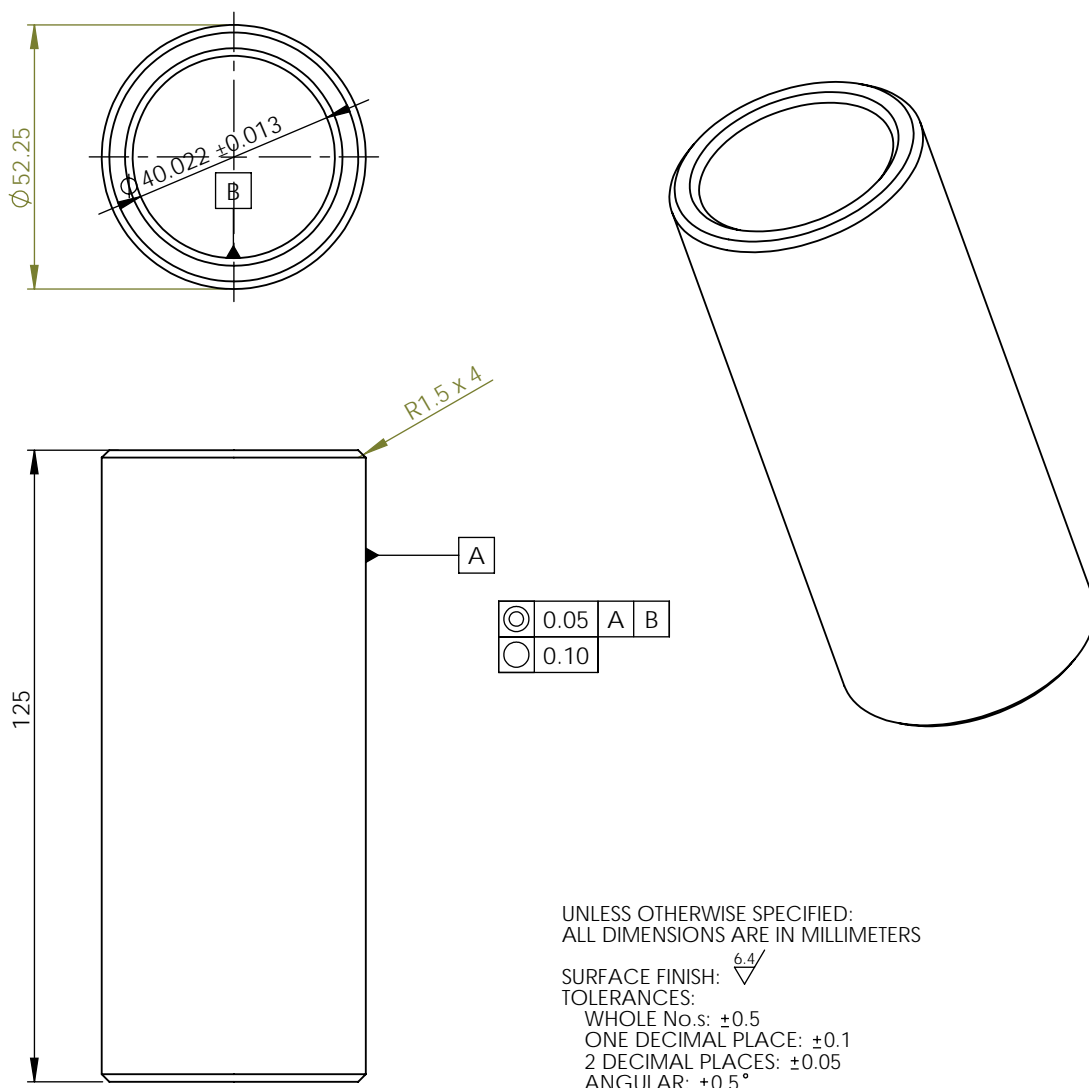
下表提供了有关检查各种 VFD 部件的频率的一般指南。在某些情况下, 需要更频繁的检查。

VFD 电气连接扭矩额定值				
说明	频率(月)			
	调试时	6	12	其他
检查 VFD 的物理状况	✓	✓		
检查主电源供电电压	✓	✓		
检查电机和输出相位平衡度	✓	✓		
检查电力电缆上是否有受热/褪色迹象		✓		
检查运行时的电流, 确认其在规格范围内	✓	✓		
检查电气连接, 并根据需要重新拧紧。	✓	✓		
检查直流总线电压	✓		✓	
检查直流总线电容器	✓		✓	
检查系统的所有安全装置和联锁功能是否能正常工作	✓		✓	
采取防潮措施	✓		✓	
确认 VFD 的通风间隙未被阻塞	✓	✓		
用真空吸尘器清除散热片上的灰尘和污垢 (环境质量可能需要更频繁的检查)	✓	✓		
检查 VFD 风扇, 并根据需要进行清洁 (环境质量可能需要更频繁的检查)			✓	
清洁或更换进气过滤器 (环境质量可能需要更频繁的检查)			✓	
检查所有电路板的物理状况		✓		
确认 VFD 机门和机盖位于正确位置并且正确关闭	✓	✓		

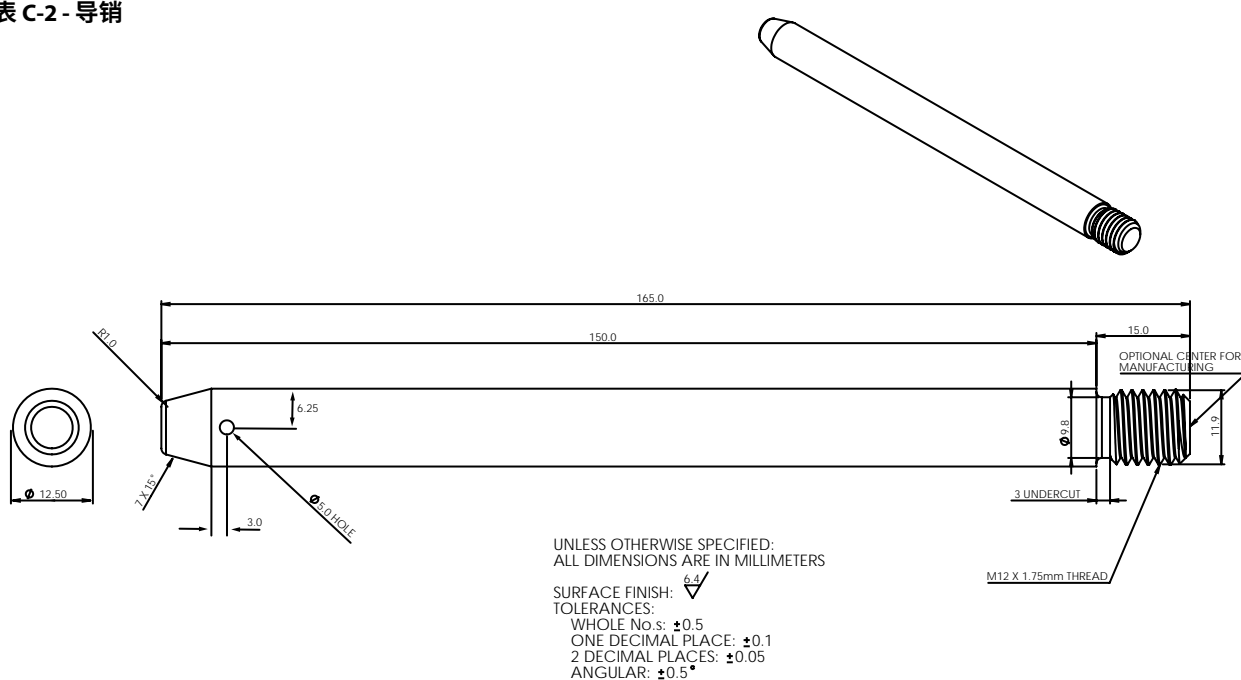
**本页特意留为空白**

附录 C - 专用工具规格

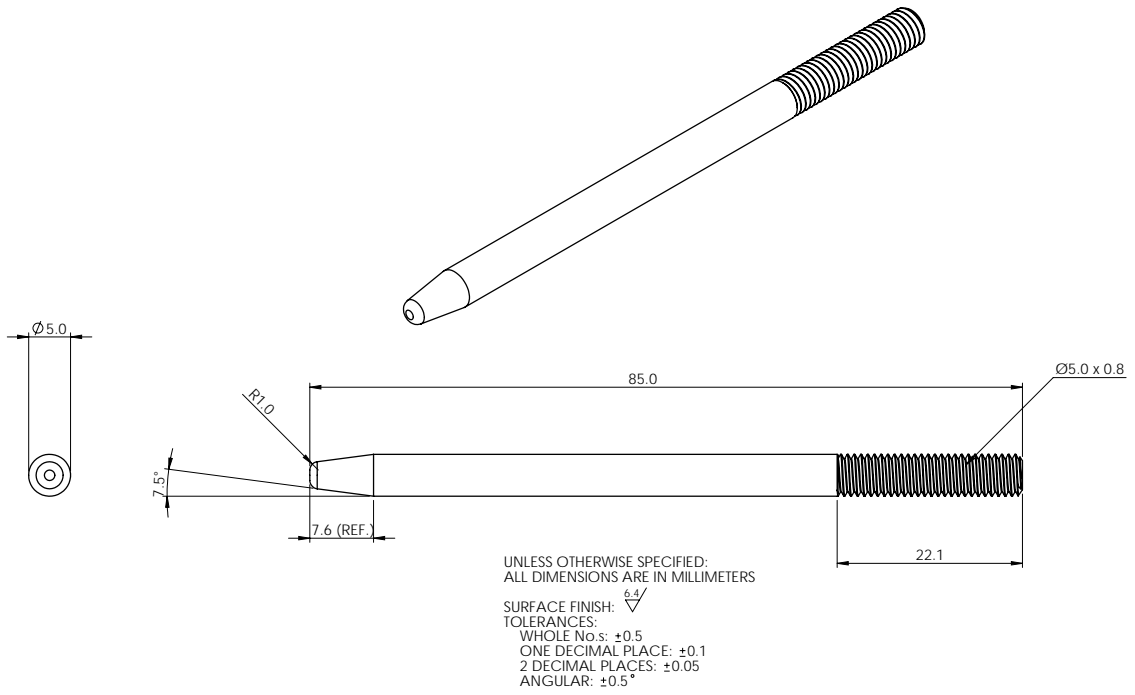
图表 C-1 - 蜗壳组件套筒



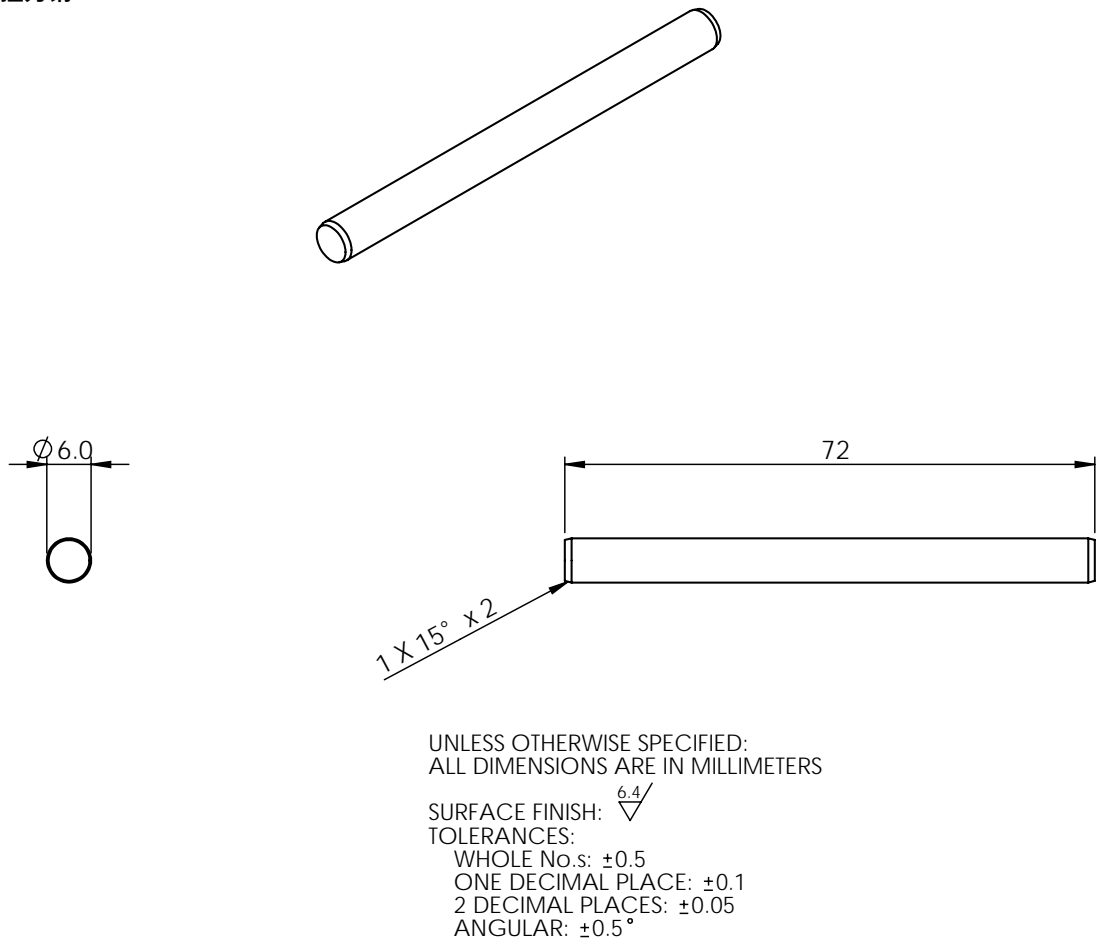
图表 C-2 - 导销



图表 C-3 - 推力盘定位销



图表 C-4 - 轴螺栓扭力销







78

年优质服务和应用程序经验总结而来的综合知识



加入我们，一同参加下一轮 **Turbocor®** 培训课程。  
扫描代码，以查看我们的日程安排并**立即注册**！

## 深入了解您的 Turbocor®

Danfoss Turbocor® 培训计划 - 服务、维护和故障排除

- 在线及面对面培训模块
- 探索无油技术的优势
- 动手操作 Turbocor 压缩机
- 掌握 Turbocor 监控软件
- 直接与丹佛斯专家交流互动

资历高且实践经验丰富的 **Danfoss Turbocor®** 学习中心讲师将对您进行高水平的培训。

学员将接受 Turbocor® 计划三个关键领域的培训，包括：

- 实用型课堂课程
- 压缩机实际操作示范
- Service Monitoring Tools 软件应用程序

# Danfoss Commercial Compressors

是制冷和空调用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，实现环保和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。



我们的产品可以在屋顶式空调机组、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过程等各种应用领域中使用。

<http://turbocor.danfoss.com>

Danfoss LLC 1769 E. Paul Dirac Drive 1769, Tallahassee FL 32310 USA | +1 850 504 4800

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。