

维修手册 - 修订版 H

丹佛斯 Turbocor® 双涡轮 离心系列压缩机

TT 系列压缩机



本页特意留为空白

目录

目录	3
第 1 章 1.0 简介	17
1.1 应用	17
1.2 目的	18
1.3 排序	19
1.4 对质量和环境的承诺	19
1.5 安全事项概要	20
1.5.1 危险通知	20
1.5.2 “当心”通知	20
1.5.3 注意	20
1.6 预防措施	20
1.7 制冷剂类型	20
1.8 电隔离	21
1.9 处理静电敏感设备	23
1.9.1 ESD 防护/接地	23
1.10 直流总线测试线束安装与拆卸	24
1.10.1 直流总线测试线束的一般确认与安装	25
1.10.2 封顶式软启动装置的直流总线测试线束安装	26
1.10.3 开顶式软启动装置的直流总线测试线束安装	29
1.10.4 通用直流总线测试线束拆卸	30
1.10.5 封顶式软启动装置的直流总线测试线束拆卸	30
1.10.6 开顶式软启动装置的直流总线测试线束拆卸	30
1.11 压缩机紧固件	31
1.12 一般 O 形圈操作	31
第 2 章 2.0 压缩机基本知识	33
2.1 主要流体通道	33
2.2 电机与功率电子元件冷却	33
2.3 容量控制	37
2.4 压缩机能量与信号流	38
第 3 章 3.0 压缩机拆卸与安装	41
3.1 制冷剂盛装	41
3.2 压缩机拆卸	41
3.3 压缩机安装	42
3.4 针对电机冷却转接头的压缩机更换注意事项	43
3.5 外部连接扭矩规格	45

第 4 章 4.0 部件标识	47
4.1 压缩机盖板	52
4.1.1 主电源输入盖板	52
4.1.1.1 主电源输入盖板拆卸与安装	52
4.1.2 顶盖	53
4.1.2.1 顶盖拆卸与安装	53
4.1.3 检修侧盖板	54
4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装	54
4.1.4 电容器盖板	55
4.1.4.1 电容器盖板拆卸与安装	55
4.1.5 压缩机盖板扭矩规格	57
4.2 冷却转接头	58
4.2.1 冷却转接头拆卸与安装	59
4.2.2 冷却转接头扭矩规格	59
4.3 压缩机接口模块	60
4.3.1 压缩机接口模块连接说明	60
4.3.2 压缩机接口模块验证	62
4.3.2.1 确定压缩机接口模块是否在耗能	62
4.3.2.2 压缩机接口模块通信验证	62
4.3.2.3 联锁验证	63
4.3.3 压缩机接口模块拆卸与安装	63
4.3.3.1 压缩机接口模块拆卸	63
4.3.3.2 压缩机 I/O 板安装	64
4.4 压缩机接口电缆	65
4.4.1 压缩机接口电缆验证	65
4.4.2 压缩机接口电缆拆卸与安装	65
4.4.2.1 压缩机接口电缆拆卸	65
4.4.2.2 压缩机接口电缆安装	65
4.5 压缩机控制器电缆线束	66
4.5.1 压缩机控制器电缆连接	66
4.5.2 压缩机控制器电缆线束拆卸与安装	67
4.5.3 压缩机控制器电缆线束扭矩规格	70
4.6 电磁阀和线圈	71
4.6.1 电磁阀和线圈连接	71
4.6.2 电磁线圈线束	72
4.6.2.1 电磁线圈线束拆卸与安装	72
4.6.3 电磁阀验证	72
4.6.3.1 冷却电磁线圈的电阻测量	72
4.6.3.2 到电磁线圈的输出电压	73
4.6.3.3 冷却通道堵塞检测	73

4.6.4 电磁阀和线圈拆卸与安装	74
4.6.4.1 电磁阀和线圈拆卸	74
4.6.4.2 电磁阀与执行器安装	75
4.6.4.3 电磁阀扭矩规格	76
4.7 级间管道 - TTH/TGH	77
4.7.1 级间管道拆卸与安装	77
4.7.1.1 级间管道拆卸	77
4.7.1.2 级间管道安装	77
4.7.2 级间管道扭矩规格	78
4.8 压缩机壳体端盖	79
4.8.1 压缩机壳体端盖拆卸和安装	79
4.8.1.1 压缩机壳体端盖拆卸	79
4.8.1.2 压缩机壳体端盖安装	80
4.8.1.3 压缩机壳体端盖扭矩规格	80
4.9 IGV	81
4.9.1 IGV 连接	81
4.9.2 IGV 验证	82
4.9.2.1 IGV 步进电机验证	82
4.9.2.2 IGV 运行验证	82
4.9.3 IGV 壳体拆卸与安装	84
4.9.3.1 IGV 壳体总成拆卸	84
4.9.3.2 IFV 总成拆卸	86
4.9.3.3 IGV 总成安装	89
4.9.4 IGV 扭矩规格	94
4.10 主电源板支架	95
4.10.1 主电源板支架拆卸与安装	95
4.10.1.1 主电源板支架拆卸	95
4.10.1.2 主电源板支架安装	95
4.10.1.3 主电源板扭矩规格	97
4.11 三相主电压输入端子盒	98
4.11.1 三相主电压输入端子盒验证	99
4.11.1.1 三相交流输入验证	99
4.11.1.2 连接交流输入电缆	99
4.11.1.3 验证三相交流输入	100
4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装	101
4.11.2.1 常规三相主电压输入端子盒拆卸	101
4.11.2.2 特定三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS300/TGS230	101
4.11.2.3 三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	102
4.11.2.4 三相主电压输入端子盒安装 - TTS300/TGS230	103
4.11.2.5 三相主输入端子盒安装 - TTH/TGH/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	104
4.11.2.6 常规三相主电压输入端子盒安装	105
4.11.2.7 端子盒扭矩规格	105

4.12 输入主电源母排	107
4.12.1 输入主电源母排拆卸	107
4.12.1.1 常规主电源母排拆卸	107
4.12.2 输入主电源母排安装	108
4.12.2.1 常规主电源母排安装	109
4.12.3 交流母排扭矩规格	109
4.13 端子盒熔断器更换	110
4.13.1 端子盒熔断器验证	110
4.13.2 端子盒熔断器拆卸与安装	110
4.13.2.1 端子盒熔断器拆卸	110
4.13.2.2 端子盒熔断器安装	111
4.14 软启动	112
4.14.1 软启动装置连接	113
4.14.2 软启动装置验证	114
4.14.2.1 验证软启动电压	114
4.14.2.2 验证软启动熔断器	115
4.14.3 软启动装置拆卸与安装	116
4.14.4 软启动装置拆卸(封顶式)	116
4.14.5 软启动装置拆卸(开顶式)	118
4.14.6 软启动装置安装(封顶式)	120
4.14.7 软启动装置安装(开顶式)	121
4.14.8 软启动装置风扇拆卸与安装	122
4.14.9 软启动装置风扇拆卸	122
4.14.10 软启动装置风扇安装	123
4.14.10.1 软启动装置扭矩规格	124
4.15 SCR 直流母排 - TTS300/TGS230	125
4.15.1 SCR 直流母排拆卸与安装	125
4.15.1.1 SCR 直流母排拆卸 - TTS300/TGS230	125
4.15.1.2 SCR 直流母排安装 - TTS300/TGS230	125
4.15.1.3 SCR 直流母排扭矩规格	126
4.16 软启动装置 SCR 门极电缆	127
4.16.1 软启动装置 SCR 门极电缆连接	127
4.16.2 软启动装置 SCR 门极电缆拆卸和安装	127
4.16.2.1 软启动装置 SCR 门极电缆拆卸	127
4.16.2.2 软启动装置 SCR 门极电缆安装	129
4.17 软启动交流/直流线束	131
4.17.1 软启动交流/直流线束连接	131
4.17.2 软启动交流/直流线束拆卸与安装	132
4.17.2.1 软启动交流/直流线束拆卸 - TTS300/TGS230	132
4.17.2.2 软启动交流/直流线束拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	135

4.17.2.3 软启动交流/直流线束安装 - TTS300/TGS230	136
4.17.2.4 软启动交流/直流线束安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	137
4.17.2.5 软启动交流/直流线束扭矩规格	139
4.18 硅控整流器	140
4.18.1 SCR 连接	140
4.18.2 SCR 验证	141
4.18.2.1 二极管验证 - 两孔安装	141
4.18.2.2 二极管验证 - 四孔安装	142
4.18.2.3 门验证	143
4.18.2.4 SCR 温度传感器	143
4.18.2.5 SCR 温度传感器验证	143
4.18.2.6 SCR 温度传感器常规拆卸	144
4.18.2.7 SCR 温度传感器拆卸 - TTS300/TGS230	144
4.18.2.8 SCR 温度传感器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)	145
4.18.2.9 SCR 温度传感器安装 - TTS300/TGS230	147
4.18.2.10 SCR 温度传感器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)	147
4.18.2.11 SCR 温度传感器常规安装	147
4.18.2.12 SCR 温度传感器扭矩规格	147
4.18.3 SCR 拆卸与安装	148
4.18.3.1 SCR 常规拆卸	148
4.18.3.2 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230	148
4.18.3.3 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	149
4.18.3.4 SCR 安装 - TTS300/TGS230	152
4.18.3.5 SCR 安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	154
4.18.3.6 SCR 常规安装	155
4.18.3.7 SCR 扭矩规格	155
4.19 SCR 冷却歧管	156
4.19.1 SCR 冷却歧管常规拆卸步骤	156
4.19.2 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS300/TGS230	156
4.19.3 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	158
4.19.4 SCR 冷却歧管特定安装步骤 - TTS300/TGS230	158
4.19.5 SCR 冷却歧管特定安装步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	159
4.19.6 SCR 冷却歧管常规安装步骤	161
4.19.7 SCR 冷却歧管扭矩规格	161
4.20 缓冲电容器	162
4.21 直流电容器母排总成	163
4.21.1 直流电容器直流母排连接	164
4.21.2 直流总线电压验证	165
4.21.2.1 分泄电阻器验证	165
4.21.2.2 缓冲电容器验证	165
4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装	166
4.21.4 直流电容器母排总成常规拆卸	166

4.21.4.1 直流电容器母排总成拆卸 - TTS300/TGS230	166
4.21.4.2 直流电容器母排总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	168
4.21.4.3 直流电容器母排总成安装 - TTS300/TGS230	172
4.21.4.4 直流电容器母排总成安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	172
4.21.5 直流电容器母排总成一般安装步骤	172
4.21.6 直流电容器母排总成扭矩规格	172
4.22 逆变器	173
4.22.1 逆变器连接	173
4.22.2 逆变器验证	173
4.22.3 逆变器线束	174
4.22.4 逆变器电缆线束拆卸与安装	174
4.22.4.1 逆变器电缆线束拆卸	174
4.22.4.2 逆变器电缆线束安装	175
4.22.5 逆变器电缆线束扭矩规格	176
4.22.6 逆变器拆卸与安装	176
4.22.6.1 压缩机特定逆变器拆卸步骤 - TTS300/TGS230	176
4.22.6.2 压缩机特定逆变器拆卸步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	179
4.22.6.3 压缩机特定逆变器安装步骤 - TTS300/TGS230	182
4.22.6.4 压缩机特定逆变器安装步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)	184
4.22.7 逆变器卡更换	185
4.22.7.1 逆变器卡拆卸	185
4.22.7.2 逆变器控制卡安装	186
4.22.8 逆变器扭矩规格	189
4.23 电机组件	191
4.23.1 功能	191
4.23.1.1 定子	191
4.23.1.2 转子	191
4.23.2 电机防护	191
4.23.3 电机连接	191
4.23.4 电机验证	192
4.23.4.1 定子绝缘验证	192
4.23.4.2 定子电阻验证	192
4.23.4.3 定子热敏电阻电阻验证	192
4.23.5 电机组件拆卸与安装	193
4.23.5.1 电机母排拆卸	193
4.23.5.2 电机母排安装	194
4.23.5.3 铜管拆卸	195
4.23.5.4 铜管安装	195
4.23.5.5 电机盖板拆卸	195
4.23.5.6 电机盖板安装	196
4.23.5.7 高功率馈通拆卸	197
4.23.5.8 高功率馈通安装	198
4.23.5.9 电机总成扭矩规格	200

4.24 高压直流-直流转换器	201
4.24.1 直流-直流转换器功能	201
4.24.2 直流-直流转换器验证	201
4.24.2.1 输入电压验证	201
4.24.2.2 输出电压验证	201
4.24.2.3 输入电阻测量	201
4.24.2.4 输出电阻测量	202
4.24.3 直流-直流装置拆卸与安装	203
4.24.3.1 DC-DC 扭矩规格	205
4.24.4 直流-直流装置供电电缆线束	206
4.24.5 直流-直流装置线束拆卸与安装	206
4.24.5.1 直流-直流装置线束拆卸	206
4.24.5.2 直流-直流装置线束安装	207
4.25 背板	208
4.25.1 背板功能	208
4.25.2 背板连接与测试点	208
4.25.2.1 LED 位置	210
4.25.2.2 背板验证	211
4.25.3 背板拆卸与安装	212
4.25.3.1 拆卸背板	212
4.25.3.2 背板安装	213
4.25.3.3 背板扭矩规格	213
4.26 串行驱动器	214
4.26.1 串行驱动器功能	214
4.26.2 串行驱动器连接	214
4.26.3 串行驱动器验证	214
4.26.3.1 串行驱动器输入电压	214
4.26.3.2 串行驱动器输出电压验证	214
4.26.4 串行驱动器拆卸与安装	215
4.26.4.1 串行驱动器拆卸	215
4.26.4.2 串行驱动器安装	215
4.27 BMCC	216
4.27.1 BMCC 连接	216
4.27.2 BMCC 验证	216
4.27.2.1 BMCC 电源验证	216
4.27.2.2 BMCC 通信验证	216
4.27.3 BMCC 电池与验证	217
4.27.3.1 BMCC 电池安全	217
4.27.3.2 BMCC 电池验证	217
4.27.4 BMCC 拆卸与安装	218
4.27.4.1 BMCC 拆卸	218
4.27.4.2 BMCC 安装	219

4.28 轴承脉冲宽度调制放大器	220
4.28.1 PWM 功能	220
4.28.2 PWM 连接	221
4.28.3 PWM 验证	221
4.28.3.1 验证轴承 PWM 放大器是否正在效能	221
4.28.3.2 验证五个输出通道的功能	222
4.28.3.3 验证五个二极管组的功能	222
4.28.4 PWM 拆卸与安装	223
4.28.4.1 PWM 放大器拆卸	223
4.28.4.2 PWM 放大器安装	223
4.28.4.3 PWM 扭矩规格	224
4.29 磁悬浮轴承	225
4.29.1 磁轴承功能	225
4.29.2 磁轴承连接	225
4.29.3 轴承验证	225
4.29.3.1 轴承线圈验证	225
4.29.3.2 轴承电流验证	227
4.29.4 轴承电源馈通拆卸与安装	228
4.29.4.1 轴承电源馈通拆卸	228
4.29.4.2 轴承电源馈通安装	229
4.29.4.3 磁轴承扭矩规格	230
4.30 轴承传感器	231
4.30.1 轴承传感器功能	231
4.30.2 轴承传感器连接	231
4.30.3 轴承传感器验证	231
4.30.3.1 轴承传感器电阻验证	231
4.30.3.2 轴承传感器电缆验证	232
4.30.4 轴承传感器电缆拆卸与安装	233
4.30.5 轴承传感器引馈通卸与安装	234
4.30.5.1 轴承传感器馈通拆卸	234
4.30.5.2 轴承传感器馈通安装	235
4.30.5.3 轴承传感器扭矩规格	236
4.31 内腔温度传感器	237
4.31.1 内腔温度传感器功能	237
4.31.2 内腔温度传感器连接	237
4.31.3 内腔温度传感器验证	237
4.31.4 内腔温度传感器拆卸与安装	238
4.31.4.1 内腔温度传感器拆卸	238
4.31.4.2 内腔温度传感器安装	238
4.31.4.3 内腔传感器扭矩规格	239
4.32 压力/温度传感器	240

4.32.1 压力/温度传感器功能	240
4.32.2 压力/温度传感器连接	240
4.32.3 压力/温度传感器验证	241
4.32.4 压力/温度传感器拆卸与安装	242
4.32.4.1 吸气压力/温度传感器拆卸	242
4.32.4.2 压力/温度传感器安装	243
4.32.4.3 排气压力/温度传感器拆卸	243
4.32.4.4 排气压力/温度传感器安装	243
4.32.4.5 级间压力/温度传感器拆卸(仅限 TTH/TGH 压缩机)	244
4.32.4.6 级间压力/温度传感器安装(仅限 TTH/TGH 压缩机)	244
4.32.4.7 压力/温度传感器扭矩规格	244
第 5 章 5.0故障排查	245
5.1 报警与故障指示	245
5.1.1 报警类型	245
5.1.2 故障类型	245
5.2 使用服务监控工具软件进行故障排查	248
5.2.1 压缩机故障故障排查	248
5.2.2 电机/系统故障的故障排查	253
5.2.3 轴承故障的故障排查	256
5.3 轴承校准	256
5.3.1 何时校准轴承	256
5.3.1.1 调试时校准	256
5.3.1.2 常规维护校准	256
5.3.1.3 故障排查时校准	256
5.3.1.4 BMCC 更改	257
5.3.2 执行校准	257
5.3.2.1 执行校准前	257
5.3.2.2 校准	257
5.3.3 校准完成后	258
5.3.3.1 验证	258
5.3.3.2 保存至 EEPROM	259
5.3.4 创建校准报告	259
5.3.5 校准报告分析	259
5.4 SMT 压缩机连接状态指示	262
5.5 系统与压缩机水平度故障排查	262
5.5.1 压缩机电压故障排查	262
5.5.2 确定消能的原因	263
5.5.2.1 确定串行驱动器是否正在消能	264
5.5.2.2 确定 BMCC 是否正在消能	264
5.5.2.3 确定 PWM 是否正在耗能	264
5.5.2.4 确定逆变器是否正在消能	265

5.5.2.5 确定压缩机 I/O 板是否正在消能	265
5.5.2.6 确定软启动熔断器烧断的原因(仅封顶式软启动装置)	265
5.5.3 敞开联锁开关故障排查	266
5.5.4 逆变器故障排查	266
第 章 6.0 维护	267
6.1 预防性维护任务	267
6.2 防潮措施	268
6.2.1 必需项	268
6.2.1.1 维修侧拆卸	268
6.2.1.2 维修侧组装	269
6.2.1.3 顶侧	270
附录 A 缩略语/术语	271
附录 B 压缩机故障排查流程图	273
附录 C 压缩机测试表	279

内容变动清单

修订版	日期	页码	变动说明
F	05-30-2019		重新编制手册, 将 TTH/TGH 纳入其中, 支持修订版 F 及更高版本压缩机
F.1	06-10-2019	15/16	更新了型号代码图 1-1 和 1-2。
F.2	11-10-2019	18-19, & 28	更新了采用 R515B 制冷剂的 TGS490 压缩机。
F.2	11-10-2019	36	去除了氦气并将惰性气体压力更改为 15 psi。
F.2	11-10-2019	98	更新了 F4 和 F5 熔断器说明。
G	05-27-2020	全部	手册更新, 将所有主要修订版 H 的更改都包含在内。
H	12-23-2022	全部	手册编辑改进, 以确保内容和完整性

本页特意留为空白

Proprietary Notice

Copyright, Limitations of Liability and Revision Rights.

This page contains proprietary information to 丹佛斯有限责任公司. This publication is protected under the Copyright laws of the United States of America (USA) and most other countries. This work is owned by 丹佛斯有限责任公司, and was published as of the most recent revision of this publication, as indicated on the Title page of this document. This document is for the use 丹佛斯有限责任公司 customers and prospective customers only. Any use beyond that is prohibited.

Tests have demonstrated that equipment produced according to the guidelines provided in this manual will function properly, however 丹佛斯有限责任公司 cannot guarantee the equipment to work in every physical, hardware or software environment.

The guidelines provided in this manual are provided "AS-IS" without any warranty of any kind, either express or implied, including, without limitation, any implied warranties of condition, uninterrupted use, merchantability, fitness for a particular purpose.

In no event shall 丹佛斯有限责任公司 be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages arising out of the manufacture, use, or the inability to manufacture or use information contained in this manual, even if advised of the possibility of such damages. In particular, 丹佛斯有限责任公司 is not responsible for any costs, including but not limited to those incurred as a result of lost profits or revenue, loss of damage or equipment, loss of computer programs, loss of data, the costs to substitute these, or any claims by third parties. In any event, the total aggregate liability for all damages of any kind and type (regardless of whether based in contract or tort) of 丹佛斯有限责任公司, shall not exceed the purchase price of this product.

丹佛斯有限责任公司 reserves the right to revise the publication at any time and to make changes to its contents without prior notice or any obligation to notify former or present users of such revisions or changes.

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

Encounter an error or see an opportunity for improvements while reading this manual? Email us at turbocor.contact@danfoss.com with a brief description.

* Subject to change without notice.

* Danfoss Turbocor's commitment to excellence ensures continuous product improvements.

本页特意留为空白

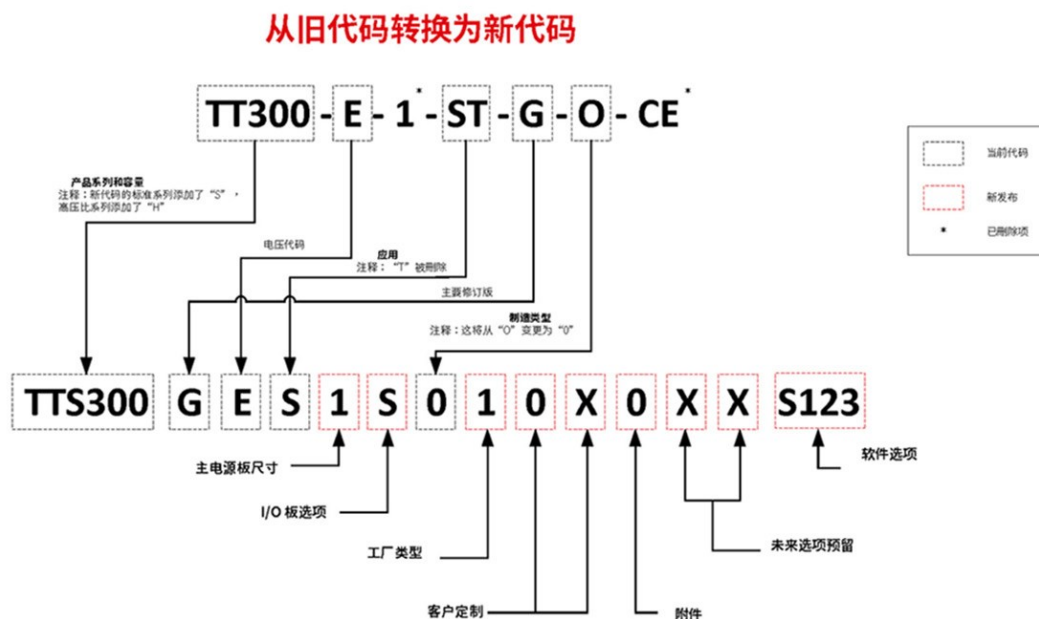
第 1.0 章 简介

本章简要介绍了维修手册，其中包括应用、目的、排序、所采用文档约定、安全信息与丹佛斯有限责任公司质量方针。

1.1 应用

自 2019 年 5 月 6 日起，产品命名法已变更。图 1-1 旧代码转为新代码将压缩机的旧代码转换为新代码。此外，为了区分标准压缩机和高压比压缩机，“系列”指示器设有额外字符。凡是非高压比设计压缩机，其系列名称中都将添加字符“S”(例如，TTS350)。高压比压缩机的系列名称中将添加字符“H”(例如，TTH375)。在本手册中，如果系列名称不包含“S”或“H”(例如，TT350)，则该压缩机不是高压比设计。有关新设计的完整说明，请参阅。

图 1-1 旧代码转为新代码



机型代码定义					
产品系列和容量 TTS300 : TT 系列 300 空气动力配置 TTS350 : TT 系列 350 空气动力配置 TTS400 : TT 系列 400 空气动力配置 TTS500 : TT 系列 500 空气动力配置 TTS700 : TT 系列 700 空气动力配置 TGS230 : TG 系列 230 空气动力配置 TGS310 : TG 系列 310 空气动力配置 TGS390 : TG 系列 390 空气动力配置 TGS520 : TG 系列 520 空气动力配置 TTH375 : TT 高压比系列 375 空气动力配置 TGH285 : TG 高压比系列 285 空气动力配置	主要修订版 E : 主要修订版 E F : 主要修订版 F G : 主要修订版 G 电压代码 E : 380V/50Hz D : 380V/60Hz H : 400V/50Hz J : 400V/60Hz G : 460V/60Hz F : 575V/60Hz	应用 S : 标准应用 M : 中温应用 J : 通过 KHK 认证的标准温度 K : 通过 KHK 认证的中温 主电源板尺寸 1 : 主电源板 2.00" 2 : 主电源板 2.48" 3 : 主电源板 3.00" 4 : 主电源板 3.50"	I/O 板选项 S : I/O 板, 含 5m 电缆 M : 无 I/O 板, 含 5m 电缆 制造类型 0 : 新压缩机 C : 重新认证的压缩机	工厂类型 1 : TLH 工厂 (CE 认证) 2 : HYN 工厂 (CH 认证) 3 : TLH 工厂 (NC 认证) 客户特定配置 0 : 通用盖板/板, EN/FR/CH 定制化铭牌 X : 无 CPN (标准) Y : 铭牌上有 CPN 附件配置 0 : 无附件	未来选项 X : 预留 X : 预留 软件 S123 : 软件版本

图 1-2 新类型代码

Turbocor TT/TG 系列类型代码

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
产品系列和容量(字符 1-6)												软件(字符 19-22)									
TTS300:TT 系列 300 空气动力配置												S123:软件版本									
TTS350:TT 系列 350 空气动力配置																					
TTS400:TT 系列 400 空气动力配置																					
TTS450:TT 系列 450 空气动力配置																					
TTS500:TT 系列 500 空气动力配置																					
TTS700:TT 系列 700 空气动力配置												未来选项(字符 18)									
TGS230:TG 系列 230 空气动力配置												X:预留									
TGS310:TG 系列 310 空气动力配置																					
TGS380:TG 系列 310 空气动力配置																					
TGS390:TG 系列 390 空气动力配置												未来选项(字符 17)									
TGS490:TG 系列 490 空气动力配置												X:预留									
TGS520:TG 系列 520 空气动力配置																					
TTH375:TT 高压比系列 375 空气动力配置												附件配置(字符 16)									
TGH285:TG 高压比系列 285 空气动力配置												0:无附件									
主要修订(字符 7)												客制化铭牌(字符 15)									
E:主要修订版 E												X:无 CPN(标准)									
F:主要修订版 F												Y:铭牌上有 CPN									
G:主要修订版 G																					
H:主要修订版 H																					
电压代码(字符 8)												客户特定配置(字符 14)									
E:380V/50Hz												0:通用盖板/板·EN/FR/CH									
D:380V/60Hz																					
H:400V/50Hz																					
J:400V/60Hz																					
G:460V/60Hz																					
F:575V/60Hz																					
应用(字符 9)												工厂类型(字符 13)									
S:标准应用												1:TLH 工厂(CE 认证)									
M:中温应用												2:HYN 工厂(CH 认证)									
H:高温应用												3:TLH 工厂(仅 ETL 认证)									
J:通过 KHK 认证的标准温度												制造类型(字符 12)									
K:通过 KHK 认证的中温												0:新压缩机									
主电源板尺寸(字符 10)												C:重新认证的压缩机									
1:主板 2.00 in																					
2:主板 2.48 in																					
3:主板 3.00 in																					
4:主板 3.50 in																					
I/O 板选项(字符 11)																					
S:I/O 板,含 5m 电缆																					
M:无 I/O 板,含 5m 电缆																					

1.2 目的

本维修手册旨在介绍关于 Danfoss Turbocor 压缩机的特定维修程序。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

注意

本手册未涉及轴承和轴承传感器维修,因为它们不可现场维修。需要此类维修的压缩机必须返厂进行检查和维修。

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。

此外,本手册是为主要修订版 F 及更高版本的压缩机而编写。必要时,内容会具体指明特定修订版压缩机,但无论压缩机修订版如何,大部分内容保持不变。丹佛斯有限责任公司销售各种升级套件(如软启动升级套件),这些套件可能包括改造布线或未专门安装在生产压缩机上的其他五金件。本手册仅对安装在生产压缩机上的组件做了举例说明。在安装过程中,请务必参阅具体的备件套件说明。

1.3 排序

本手册按下列方式排序。

- **章节 1:简介** – 本章介绍手册的目的、排序、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:压缩机拆卸与安装** – 本章介绍拆卸和安装压缩机的安全做法
- **章节 4: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采取的步骤,以及更换压缩机组件的必要步骤
- **章节 5:故障排查** – 本章介绍如何利用压缩机传递的信号确定系统和压缩机的具体故障源
- **章节 6:维护** – 本章内包含一个表格,其中列出为保持系统的最佳性能而应定期执行的任务
- **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:压缩机故障排查流程图** – 本章包含帮助您对压缩机进行故障排查的流程图
- **附录 C:压缩机测试表** – 本章包含一张包括测试点与预期值在内的表单,和手册中与特定测试相关的部分

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,除非是单步步骤。单步步骤将带有项目符号。
- 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。按照本手册“压缩机电源隔离”部分的说明隔离压缩机电源。
- 外部引用 – 引用非手册内的内容时,引用内容将带有下划线。示例:有关安装程序,请参阅 TTS/TGS/TTH/TGH 应用手册。

1.4 对质量和环境的承诺

Danfoss Turbocor Compressors (DTC) 致力于通过创新追求领先,并在高效无油离心压缩机的质量、价值和按时交货方面争创一流,从而满足客户需求。

我们致力于通过设定环保目标,专注于持续改进,并遵守所有相关立法、法规和其他保护环境的要求,尽量降低我们对环境的影响。

1.5 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注意事项。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“当心”标题提示。

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。危险通知以图 1-3 危险通知示例中所示的格式显示。

图 1-3 危险通知示例



1.5.2 “当心”通知

当心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。“当心”通知以图 1-4 “当心”通知示例中所示的格式显示。

图 1-4 “当心”通知示例



1.5.3 注意

“注意”提供附加信息，比如提示、备注或其他有用但非必须了解的信息。“注意”以图 1-5 “注意”示例中所示的格式显示。

图 1-5 “注意”示例



1.6 预防措施

关于个人安全与设备安全的注意事项非常重要。本章各节内容为到保养压缩机时必须遵守的安全预防措施与方法。在维修压缩机之前，请仔细阅读本章内容，以确保熟悉人员和设备安全。

1.7 制冷剂类型

Turbocor® 压缩机仅与特定制冷剂配套使用。在设计和应用 Turbocor® 压缩机时，应考虑 ANSI/ASHRAE 34 标准(制冷剂的安全分类)分类。对于机房设计以及使用 Turbocor® 压缩机的所有设备的应用，我们还强烈建议遵循当前的 ANSI/ASHRAE 标准 15(制冷系统安全标准)或其他适用的地方标准。

表 1-1 制冷剂类型

压缩机系列	制冷剂	ASHRAE/ANSI 标准 34 分类
TTS/TTH	R134a、R513A	A1
TGS/TGH	R515B、R1234ze(E)	A1、A2L



1.8 电隔离

在维修压缩机之前, 必须通过完成下列步骤对压缩机进行电源隔离:

... 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设备。
- 拆卸主电源输入盖板会使技术人员面临高压(最高 632VAC) 危险。在拆卸主电源输入盖板之前, 务必关闭并锁定主电源输入。

1. 关闭压缩机的主输入电源。
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。

注意

主电源输入快速熔断器安装在压缩机(除 TT300/TG230 之外) 的电控柜上。

3. 只取下主电源盖板。请参阅第 52 页上的章节 4.1.1 主电源输入盖板。
4. 使用具有适当额定值的电压表, 确认不存在交流电压。

... 危险! ...

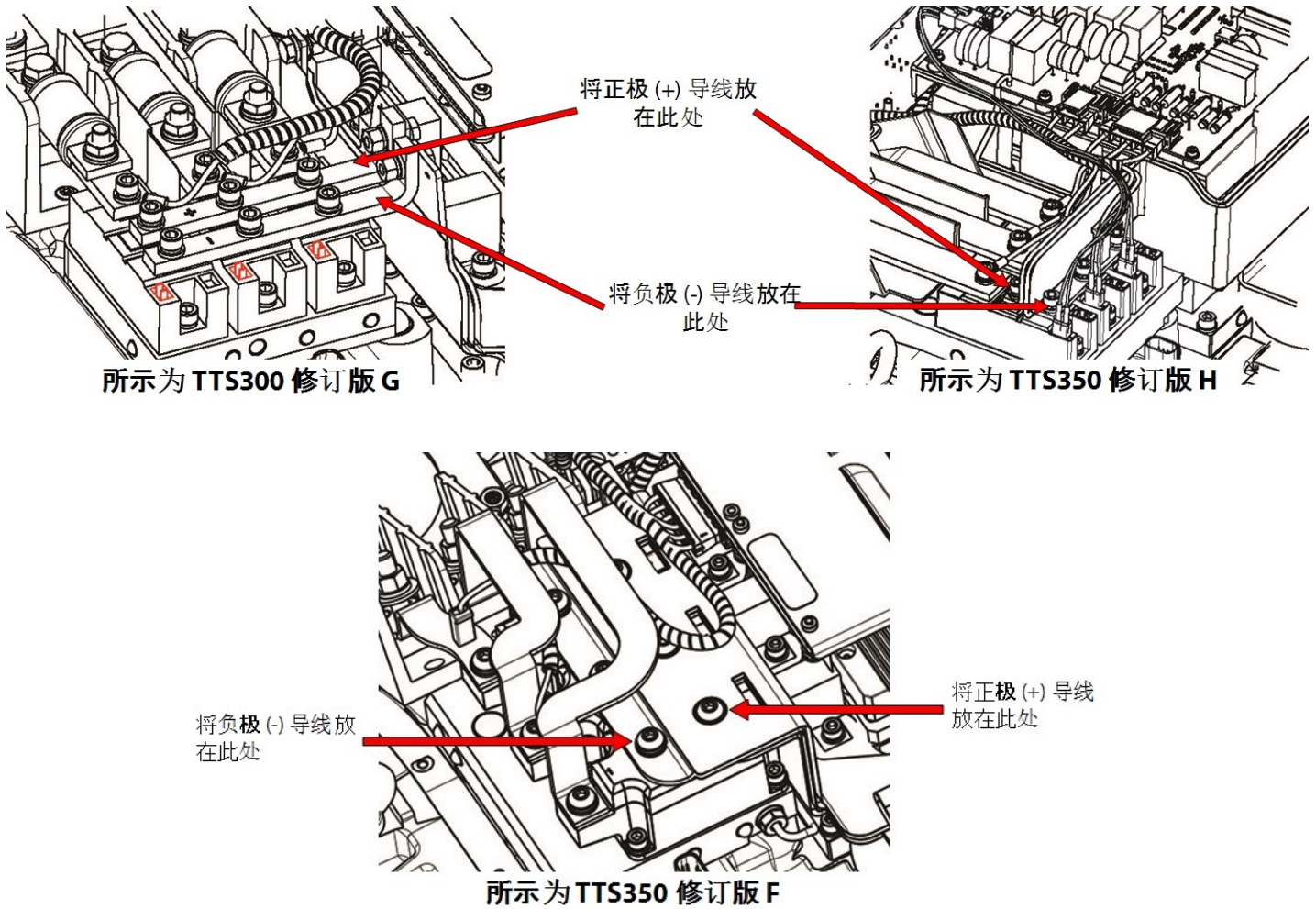
拆下主电源输入盖板时, 请勿接触任何组件。

5. 如果没有交流电压, 请重新安装主电源输入盖板并等待至少 20 分钟, 然后再拆卸主电源输入盖板或顶盖。如果交流电压仍然存在, 请返回步骤 2 确定压缩机电压未隔离的原因。
6. 拆下顶盖, 要特别注意, 切勿触摸下方的任何组件。请参阅章节第 53 页上的 4.1.2 顶盖。。
7. 使用具有适当额定值的电压表, 检查直流母排的直流电压值。如果电压超过 30 VDC, 请等待五 (5) 分钟, 然后再检查, 直到电压低于 30 VDC。请参阅第 22 页上的图 1-6 直流总线电压测试点。

... 当心 ...

即使在低电压下, 也应当在电容器周围小心操作, 以避免发生快速放电, 会降低可靠性。

图 1-6 直流总线电压测试点



注意

请参阅适用的维修程序, 因为该作业过程中可能需要盖板保持拆下状态。

1.9 处理静电敏感设备

图 1-7 ESD 易感性注意标签



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)。

1.9.1 ESD 防护/接地

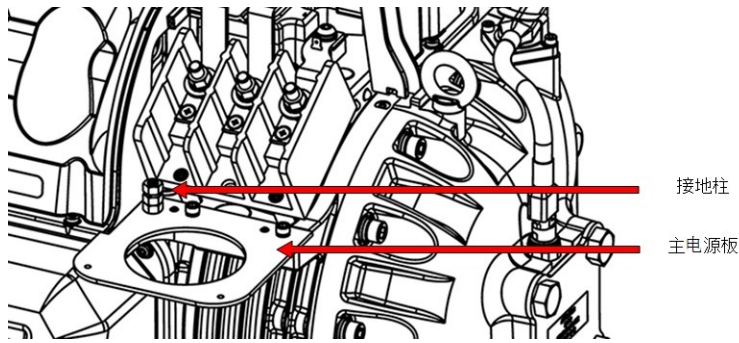
容易受到 ESD 损坏的所有零件应使用下列标签进行标记。请参阅图 1-8 ESD 标签。请遵循下列说明确保安全和防止零件受到 ESD 损坏。

图 1-8 ESD 标签



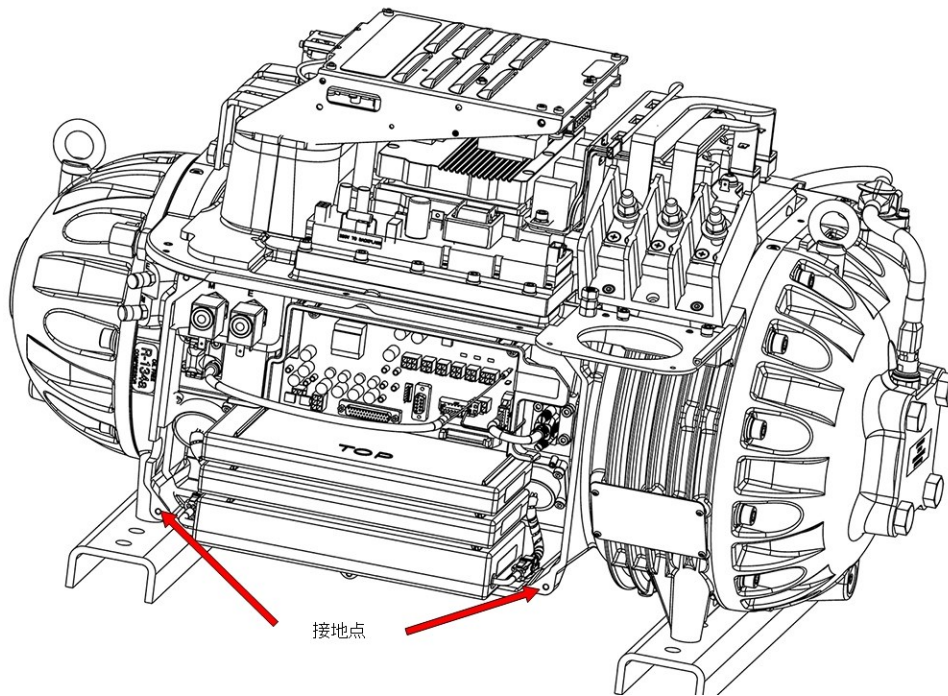
1. 按照第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 将 ESD 带接地夹夹到压缩机接地柱上。请参阅第 24 页上的图 1-9 主电源板与接地柱。

图 1-9 主电源板与接地柱



3. 如果需要拆下软启动装置, 则将 ESD 带接地夹夹到主电源板上。请参阅 图 1-9 主电源板与接地柱。
4. 如果您只是需要拆卸检修侧盖板, 请将 ESD 带接地夹夹到位于压缩机壳体上的盖板螺钉孔上。请参阅第 24 页上的 图 1-10 压缩机接地点。
5. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。

图 1-10 压缩机接地点



1.10 直流总线测试线束安装与拆卸

在测试压缩机的功率电子元件的电压时, 必须使用直流总线测试线束。在压缩机正常工作期间, 不能将直流总线测试线束留在压缩机内。检查完后, 请断开并取出测试线束。这些说明中提到了两 (2) 个不同的软启动装置版本。以下步骤均基于压缩机上安装的软启动装置来安排。如要识别安装的软启动装置, 请参阅章节 第 112 页上的 4.14 软启动。

所有版本的直流总线测试线束均具有公插头/母插头, 便于背负式连接到软启动装置上所需的电压测量点。请参阅 图 1-11 直流总线测试线束示意图(封顶式软启动装置) 和 第 25 页上的 图 1-12 直流总线测试线束示意图(开顶式软启动装置) 。, 了解两种电流线束的示例。通过电缆另一端的带护套万用表插座进行电压测量。采用内联快速熔断器(1/4 x 1 1/4, 62 毫安 250V) 和限流 100kΩ 3W 电阻器进行电缆和人员保护。

图 1-11 直流总线测试线束示意图(封顶式软启动装置)

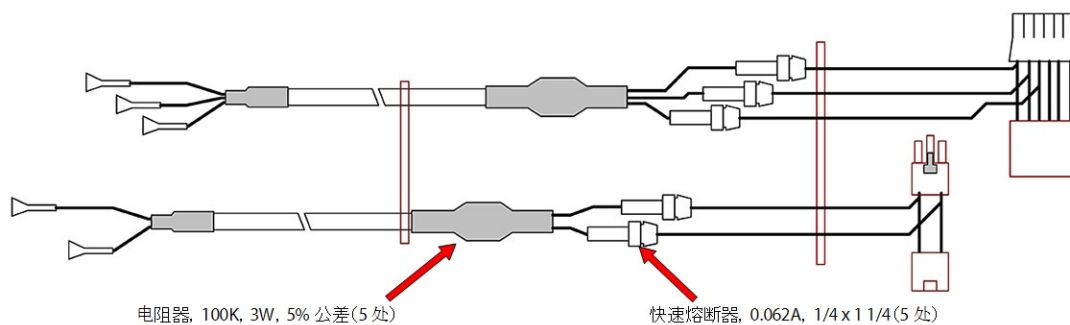
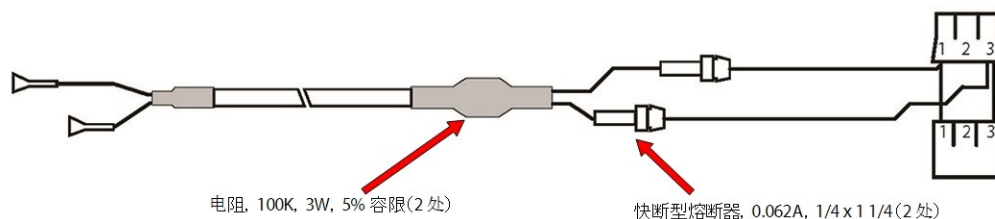


图 1-12 直流总线测试线束示意图(开顶式软启动装置)



... 当心 ...

在使用直流总线测试线束之前, 必须检查线束与电缆内熔断器/电阻器的完好性。

1.10.1 直流总线测试线束的一般确认与安装

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。

... 当心 ...

在接触软启动板或任何电子组件之前, 请使用 ESD 腕带。

2. 安装测试线束时, 使用 ESD 带并将其连接至压缩机壳体。
3. 取下检修侧盖板。请参阅 第 54 页上的章节 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。

... 当心 ...

在接触软启动板或任何电子组件之前, 请使用 ESD 腕带。

注意

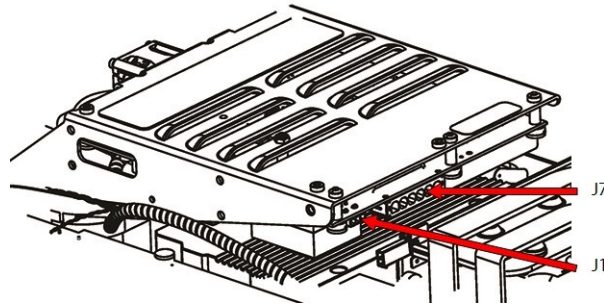
现在是对顶部电子元件进行目视检查以确定是否有任何可见损坏的好时机。同样在此时, 如果采用封顶式软启动装置, 建议验证熔断器的完整性。

4. 使用设在电阻档的万用表, 确认直流总线测试线束中的熔断器和电阻是否完好。逐一检查每条电缆。有关线束熔断器与电阻的位置, 请参阅第 25 页上的图 1-11 直流总线测试线束示意图(封顶式软启动装置) 和第 25 页上的图 1-12 直流总线测试线束示意图(开顶式软启动装置)。电阻的读数应约为 $100\text{k}\Omega$, 熔断器的读数应当为 29Ω 。
5. 根据特殊的软启动装置, 继续下述相应章节内容。

1.10.2 封顶式软启动装置的直流总线测试线束安装

1. 断开软启动板上的 J1 和 J7 连接端子。请参阅图 1-13 软启动装置(封顶)。

图 1-13 软启动装置(封顶)



2. 将压缩机电缆线束的两 (2) 个插头连接到直流总线测试线束的对应插孔中。有关此步骤与后续步骤, 请参阅图 1-14 连接直流总线测试线束(封顶式软启动装置)。

图 1-14 连接直流总线测试线束(封顶式软启动装置)

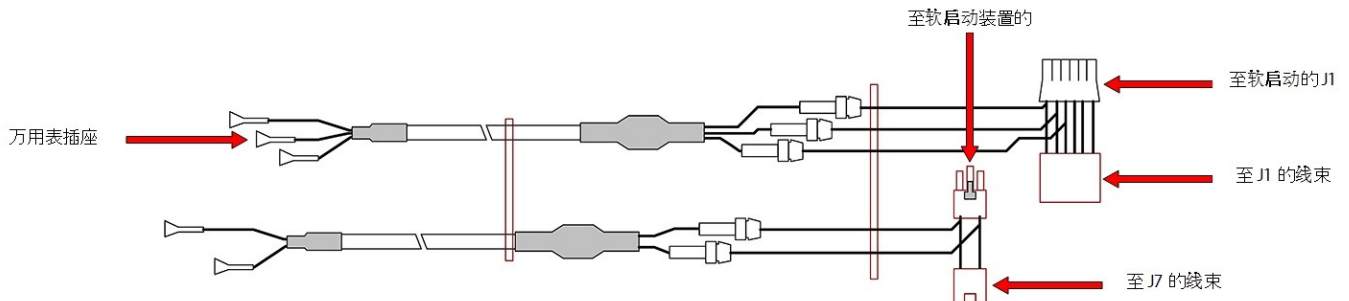
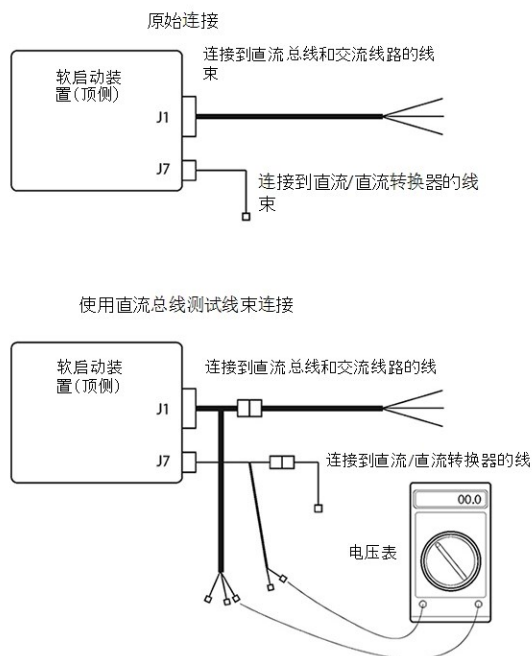


图 1-15 直流总线测试线束连接示意图(封顶式软启动装置)

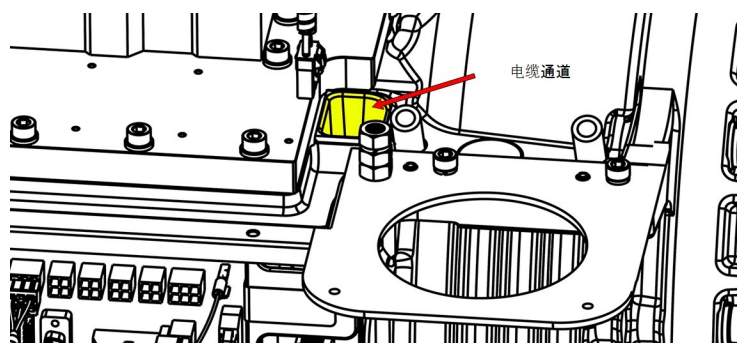


3. 将直流总线测试线束的两 (2) 个插头连接到软启动装置中。请参阅 第 26 页上的 图 1-13 软启动装置(封顶)。
4. 将电缆放入直流-直流转换器两侧的电缆通道中, 然后下行到检修侧。请参阅 图 1-16 电缆通道。

注意

- 为了清晰起见, 已从 图 1-16 电缆通道 中移除了几个组件

图 1-16 电缆通道



5. 仔细调整连接器和线束, 以便装回顶盖。
6. 安装顶盖。请参阅 第 52 页上的 章节 4.1 压缩机盖板。
7. 从压缩机和您自己身上取下 ESD 带。
8. 重新给压缩机提供交流供电。
9. 使用具有适当额定值的电压表并选择 1000VDC 量程, 将电压表的正极导线插入测试线束的 DC (+F) 导线中, 将电压表的负极导线插入测试线束的 DC (-) 导线中。如果电压与 表 1-2 预期直流总线电压 相对

应, 则说明直流总线电压正确, 并且软启动装置上的高压直流 (F1) 熔断器完好。这意味着软启动装置和硅控整流器 (SCR) 正常运行; 转至步骤 12。如果电压读数为 0, 请转至步骤 10。

表 1-2 预期直流总线电压

压缩机铭牌交流电压	可接受的交流电压范围	预期直流总线电压范围
575 VAC	518-632 VAC	700-853 VDC
460 VAC	414-506 VAC	559-683 VDC
400 VAC	360-440 VAC	486-594 VDC
380 VAC	342-418 VAC	462-564 VDC

10. 保留 DC(-) 测试引线的位置不动, 将正极 (+) 测试引线挪到 DC(+) 上。如果直流电压与表 1-2 预期直流总线电压一致, 则表明软启动装置和 SCR 工作正常, 但软启动装置上的高压直流熔断器 (F1) 为开路。请参阅第 201 页上的章节 4.24 高压直流-直流转换器, 验证直流-直流转换器。
11. 如果直流电压不存在或与表 1-2 预期直流总线电压不一致, 则应验证输入的交流电压是否在表 1-2 预期直流总线电压. 中列出的可接受交流电压范围内此外, 还需要验证 F2、F3、F4、F5 和 F6 熔断器以及 SCR 二极管和 SCR 门。有关测试详情, 请参阅章节第 140 页上的 4.18 硅控整流器。
12. 对于密封式直流-直流装置, 重新将万用表设到 15VAC 档, 然后连接到直流总线测试线束的 15VAC 导线。如果读数是零, 请按章节第 21 页上的 1.8 电隔离。的说明隔离三相电力。当可以安全接触时, 拆下将软启动装置固定到位的四 (4) 个紧固件, 然后检查熔断器 F2、F3、F4、F5 和 F6 是否具有连通性。如果发现任何熔断器开路, 请予以更换并返回步骤 6。
13. 如果封闭式直流-直流装置不存在 15VAC, 则更换软启动装置(请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装)。如果此电压符合规范, 请转至下一步骤。
14. 完成后, 拆除直流总线测试线束。请参阅章节第 30 页上的 1.10.4 通用直流总线测试线束拆卸。。

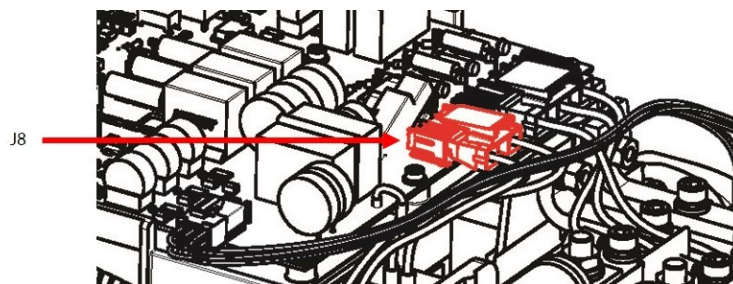
... 危险! ...

在压缩机正常工作期间, 不能将直流总线测试线束留在压缩机内。检查完后, 请断开并取出测试线束。

1.10.3 开顶式软启动装置的直流总线测试线束安装

1. 断开 J8 连接器与软启动装置之间的连接。请参阅图 1-17 J8 软启动装置连接(开顶式)。

图 1-17 J8 软启动装置连接(开顶式)



2. 将压缩机电缆线束的插头连接到直流总线测试线束的对应插孔中。此步与后续步骤请参阅图 1-18 连接直流总线测试线束(开顶式软启动装置)和图 1-19 直流总线测试线束连接示意图(开顶式软启动装置)。
3. 将直流总线测试线束的插头连接到软启动装置中。

图 1-18 连接直流总线测试线束(开顶式软启动装置)

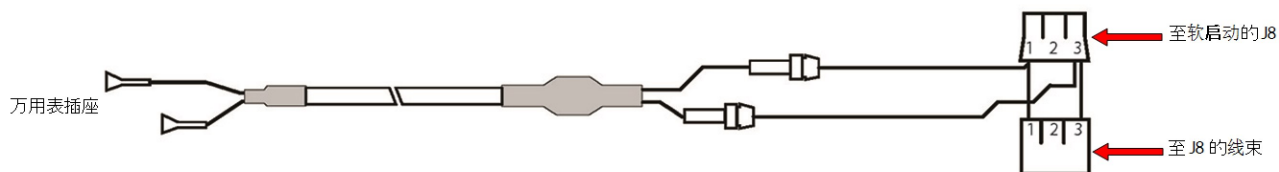
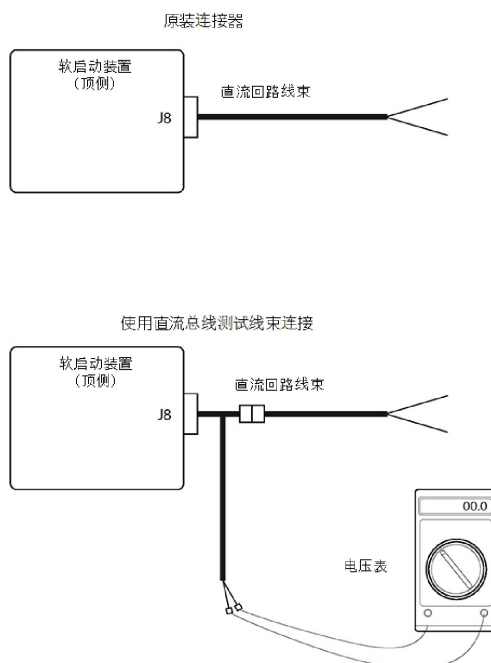


图 1-19 直流总线测试线束连接示意图(开顶式软启动装置)



4. 将电缆放入直流-直流转换器旁边的电缆通道中, 然后下行到检修侧。请参阅第 27 页上的图 1-16 电缆通道。

注意

检查完后, 请断开并取出测试线束。

5. 重新安装顶盖与主电源输入盖板。请参阅第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。
6. 重新给压缩机提供交流供电。
7. 将电压表的正极导线插入测试线束的 DC (+) 导线中, 将电压表的负极导线插入测试线束的 DC (-) 导线中。有关预期的直流总线电压, 请参阅第 28 页上的表 1-2 预期直流总线电压。若无直流总线电压, 或者它在第 28 页上的表 1-2 预期直流总线电压所示的“预期直流总线电压”范围之外, 则请检查输入的交流输入是否正确, 验证 SCR 门, 并且验证 SCR 二极管。如果输入的交流电源正确, 并且 SCR 通过了二极管和门测试, 请更换软启动装置。

注意

开顶式软启动装置中没有可更换的熔断器。

8. 完成后, 拆除直流总线测试线束。请参阅章节 1.10.4 通用直流总线测试线束拆卸。

1.10.4 通用直流总线测试线束拆卸

1. 按照 1.8 电隔离. 中的说明隔离压缩机电源。

... 当心 ...

在接触软启动板或任何电子组件之前, 请使用 ESD 腕带。

2. 拆下测试线束时, 使用 ESD 带, 并将其连接至压缩机壳体。
3. 根据特殊的软启动装置, 继续下述相应章节内容。

1.10.5 封顶式软启动装置的直流总线测试线束拆卸

1. 从电缆通道上拆下直流总线测试线束。
2. 断开直流总线测试线束的两 (2) 个插头与软启动装置之间的连接。
3. 断开压缩机电缆线束的两 (2) 个插头与直流总线测试线束的对应插孔之间的连接。
4. 重新将 J1 和 J7 连接器连接至软启动装置。
5. 从压缩机和您自己身上取下 ESD 带。
6. 安装压缩机上的所有盖板。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
7. 压缩机恢复正常工作。

1.10.6 开顶式软启动装置的直流总线测试线束拆卸

1. 从电缆通道上拆下直流总线测试线束。
2. 断开直流总线测试线束的插头与软启动装置之间的连接。
3. 断开压缩机电缆线束的插头与直流总线测试线束插孔之间的连接。
4. 将压缩机电缆线束重新连接至软启动装置上的 J8 连接器。
5. 从压缩机和您自己身上取下 ESD 带。
6. 安装压缩机上的所有盖板。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。

7. 压缩机恢复正常工作。

1.11 压缩机紧固件

... 当心 ...

只能使用完全相同的替换件更换紧固件。否则, 可能导致紧固件腐蚀和/或失效。

1.12 一般 O 形圈操作

TT 系列压缩机中使用了多种不同 O 形圈来形成密封以阻止制冷剂泄漏。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。更换任何压缩机 O 形圈时, 需要执行以下 O 形圈具体检查步骤:

1. 从包装中取出每个要安装的 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

第 2 章 2.0 压缩机基本知识

在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，请见 [OEM 编程手册](#)。

2.1 主要流体通道

压缩机是一款双级离心式压缩机，利用变速作为主要的容量控制方式，并在需要时通过入口导流叶片 (IGV) 加以辅助。制冷剂以低压低温的过热蒸汽形式进入压缩机的一级吸入侧。然后通过可变 IGV，其可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 2-1 压缩机流体通道

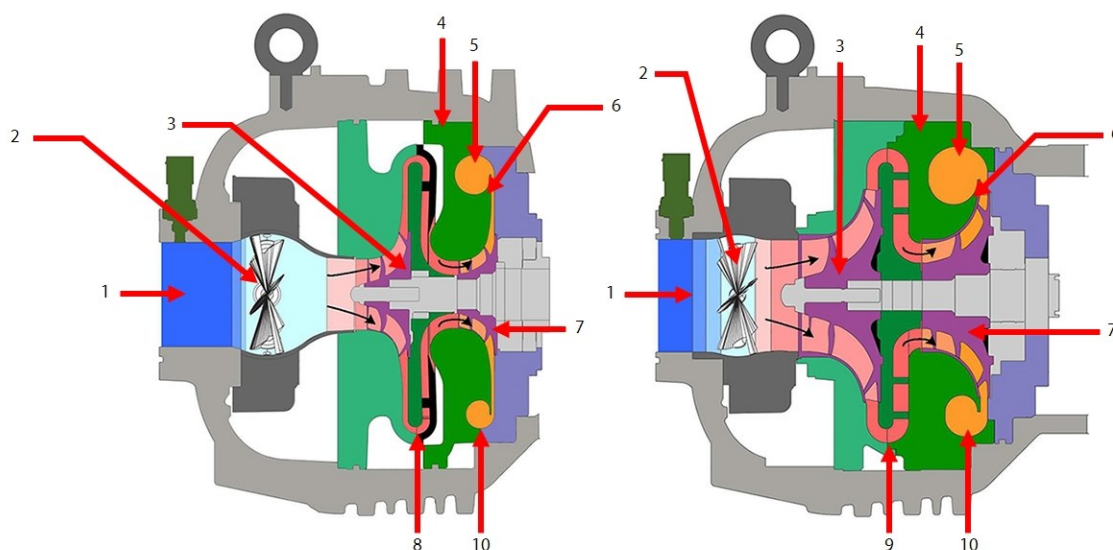


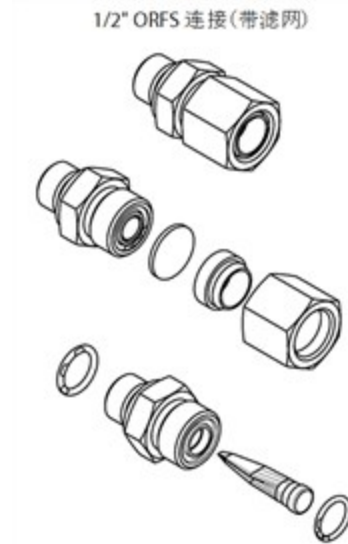
表 2-1 压缩机流体通道

编号	组件	编号	组件
1	低压/低温气体	6	高压/高温气体
2	入口导流叶片 (IGV)	7	第二级叶轮
3	第一级叶轮	8	叶片式散流器
4	蜗壳总成	9	无叶片散流器
5	排气口	10	反涡旋叶片

2.2 电机与功率电子元件冷却

必须向压缩机冷却入口接头注入连接点处过冷温度至少为 3.5°K (开氏度) / 6.3°R (兰氏度) 的制冷剂。此接头是一个 1/2 英寸的 O 形圈端面密封 (ORFS) 接头，带有内置滤网。有关冷却入口转接头的示例，请参阅第 34 页上的图 2-2 冷却入口转接头。

图 2-2 冷却入口转接头



液态制冷剂在内部被输送至两 (2) 个电磁阀。这些电磁阀具有内藏孔板，它们起到膨胀设备的作用，可使压缩机电机、机轴(转子)与功率电子元件冷却。TTS300 和 TGS230 压缩机上这些电磁阀的布置位置可保证所有组件按序冷却，且电磁阀具备双 (2) 级冷却功能。TTS350、TTS400、TTS450、TTS500、TTS700、TTH375、TGS310、TGS380、TGS390、TGS490、TGS520 和 TGH285 压缩机具有用于电机和功率电子元件的单独冷却通道。这些冷却方法称为连续或分体冷却。

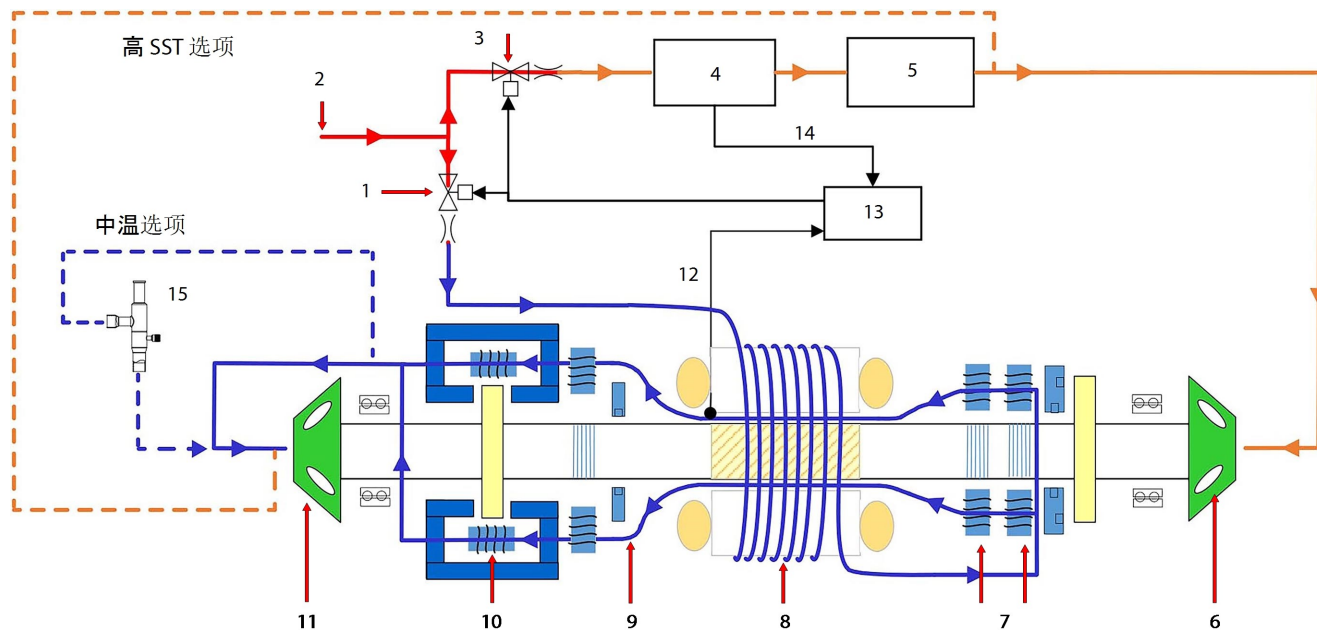
连续冷却的回流点连接到第一级叶轮的入口，从而通过在饱和吸气温度下蒸发的制冷剂来冷却所有组件。在连续冷却机型中，当任何温度达到其“开机”点时，电磁阀一 (1) 打开；当任何温度达到第二个“开机”点值时，电磁阀二 (2) 打开。请参阅第 37 页上的图 2-5 压缩机冷却通道 - TTS300/TGS230。

分体冷却中，电机/机轴的冷却回路返回至一级叶轮入口，功率电子元件则返回至二级叶轮入口。这可确保更高蒸发(冷却)温度最大限度减少功率电子组件周围出现冷凝现象。在分体冷却机型中，当内腔温度或电机温度达到其“开机”点时，电磁阀一 (1) 打开；当逆变器或 SCR 温度达到“开机”点时，电磁阀二 (2) 打开。请参阅第 36 页上的图 2-4 分体冷却通道 -(TTS/TGS(除 TTS300/TGS230 连续冷却外))。

中等温度 (MT) 型压缩机需要通过蒸发器压力调节 (EPR) 阀将电机冷却吸入管向外排放至主吸入管。使用此阀为了确保冷却电机与电子元件的蒸发温度不会变得过低。应当通过调节 EPR 阀门以保持最小 0.8°C (34°F) 的蒸发温度。有关更多详情，请参阅 [TTS/TGS/TTH/TGH 应用手册](#)。

连续冷却压缩机的特征是在主电机冷却液接头附近仅有一个 1/4 英寸喇叭口 Schrader 接头；而分体冷却机型则有两 (2) 个。这些 1/4 英寸喇叭口接头将制冷剂连通至正在冷却的组件并旁通电磁阀。需要保证最小压比 1.5 和压缩机中的液体完全密封以确保压缩机适当及正确冷却。

图 2-3 分体冷却通道 - TTH375/TGH285



编号	说明	编号	说明
1	电磁阀 M	9	径向轴承
2	液态制冷剂入口	10	轴向轴承
3	电磁阀 E	11	叶轮 - 一级
4	逆变器	12	电机内腔温度传感器
5	SCR	13	BMCC
6	叶轮 - 二级	14	逆变器温度传感器
7	径向轴承	15	PRV(调压阀)
8	定子/转子		

图 2-4 分体冷却通道 -(TTS/TGS(除 TTS300/TGS230 连续冷却外))

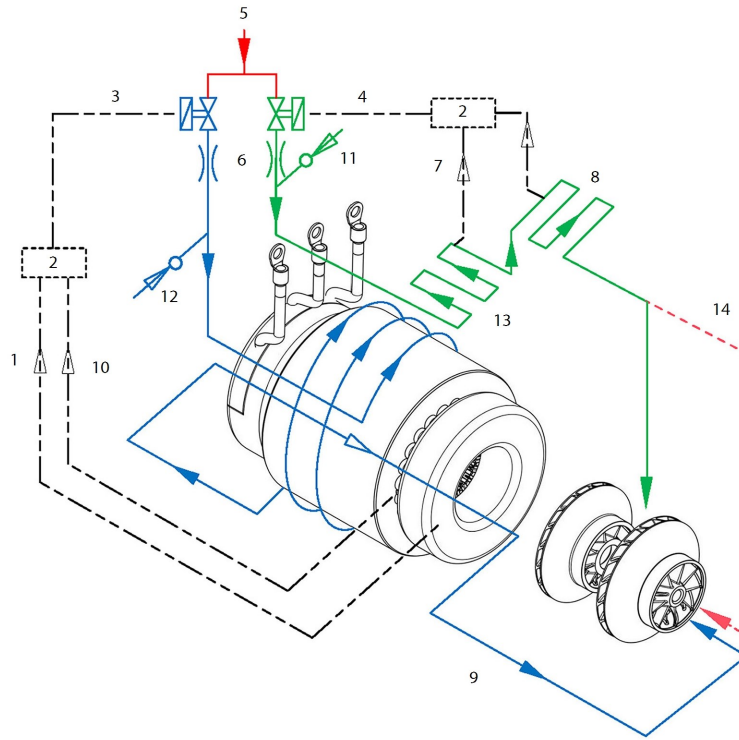


表 2-2 分体冷却通道 -(TTS/TGS(除 TTS300/TGS230 连续冷却外))

编号	说明	编号	说明
1	来自电机绕组温度传感器	8	SCR 歧管
2	BMCC	9	电机/转子冷却气体
3	电磁阀 M	10	从电机内腔温度传感器
4	电磁阀 E	11	E Schrader 阀
5	液态制冷剂入口	12	M Schrader 阀
6	孔口	13	逆变器
7	逆变器温度传感器	14	高 SST 选项

图 2-5 压缩机冷却通道 - TTS300/TGS230

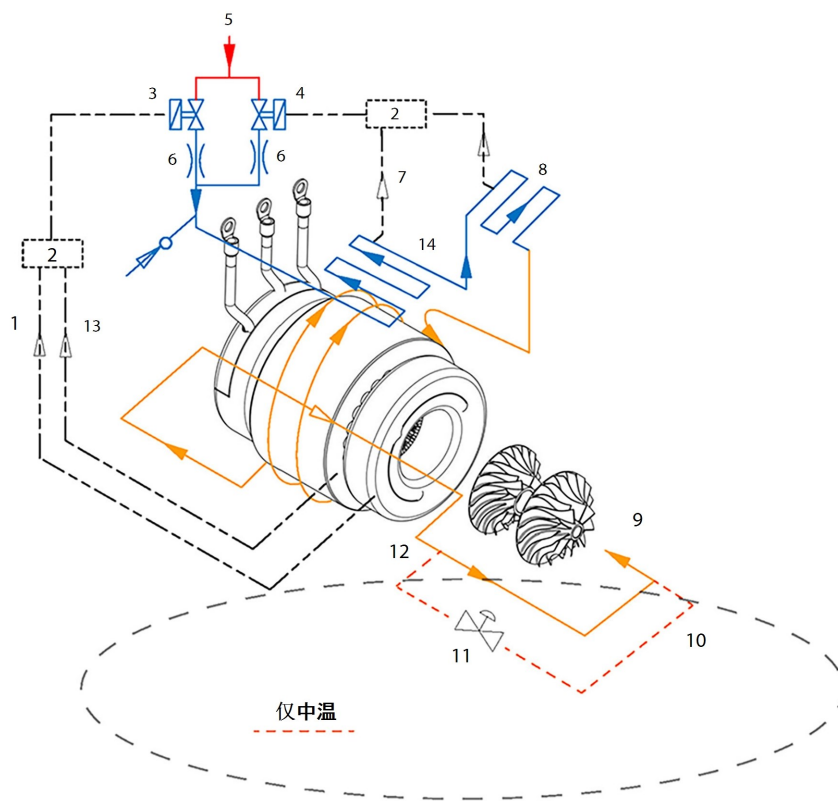


表 2-3 压缩机冷却通道 - (TTS300/TGS230)

编号	说明	编号	说明
1	来自电机绕组温度传感器	8	SCR 歧管
2	BMCC	9	电机/转子冷却气体
3	电磁阀 M	10 * 仅限 MT	冷却通道在冷水机组的吸气管路处重新进入
4	电磁阀 E	11 * 仅限 MT	调压阀
5	液态制冷剂入口	12 * 仅限 MT	冷却通道重定向到压缩机外部
6	孔口	13	从电机内腔温度传感器
7	来自逆变器温度传感器	14	逆变器

2.3 容量控制

主要通过调节速度实现对压缩机的容量控制。卸载时，压缩机先根据当时的压比将速度减慢至略微超过最小(喘振)转速。可通过关闭IGV进一步减少容量和提高转子轴/叶轮稳定性这些可变角度导叶片安装在一级叶轮前方吸入口中。这些导叶片限制进入叶轮入口的制冷剂量，以及使制冷剂流入时沿着叶轮旋转的方向“预旋转”从而在部分负载运行时提高能效。

可使用“逆变器”控制装置对速度进行调节。为此，需将三相整流器将输入三相交流电源转换为高压直流电，并结合平流/存储电容器，然后使用逆变器转换，从而为压缩机电机提供电压与频率可变的模拟三相交流电源。

2.4 压缩机能量与信号流

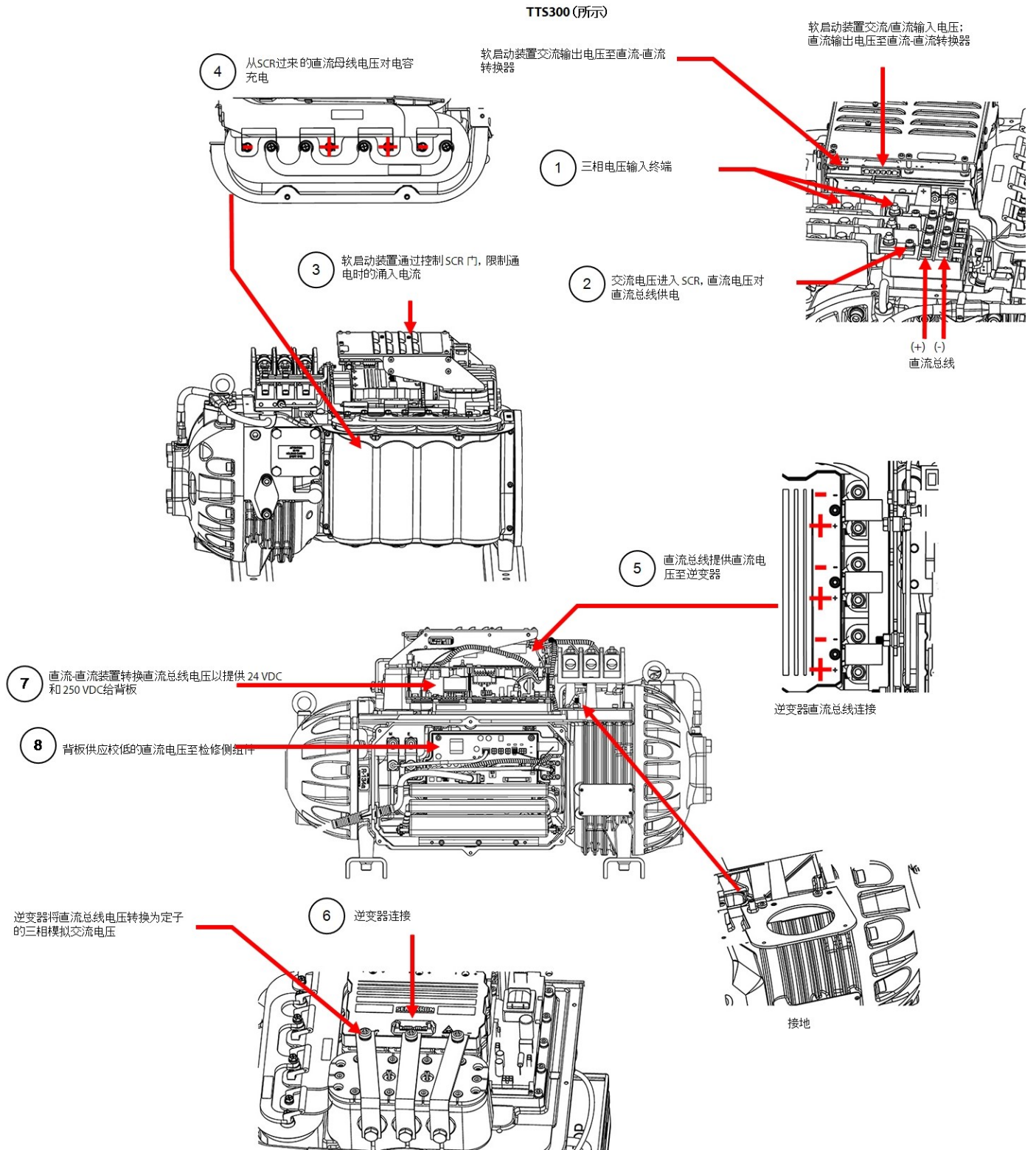
在正常运行期间,始终需要将三相电源与压缩机连接(包括压缩机不运行时)。通过下列组件分配功率以保持压缩机工作:

- 硅控整流器 (SCR)
- 软启动板
- 直流电容器母排总成
- 逆变器
- 定子
- 高压 (HV) 直流/直流转换器
- 背板
- 轴承-电机-压缩机控制器 (BMCC)
- 串行驱动器
- 轴承脉冲宽度调制 (PWM) 放大器
- 压缩机 I/O 板
- IGV
- 电磁阀执行器

电力与信号在压缩机组件内流动的顺序如下:请参阅第 39 页上的图 2-6 压缩机能量与信号流连接:

1. 通过电压输入端子向压缩机提供三相电源。
2. 交流电压进入 SCR, 直流电压对直流总线供电。
3. 软启动板通过控制 SCR 门控信号来限制启动时的涌入电流。
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定子的可变频率三相模拟交流电压。
7. 直流-直流转换器使用直流总线电压为背板提供 24VDC 和 250VDC 电压。
8. 背板为维修侧组件提供低直流电压。

图 2-6 压缩机能量与信号流连接

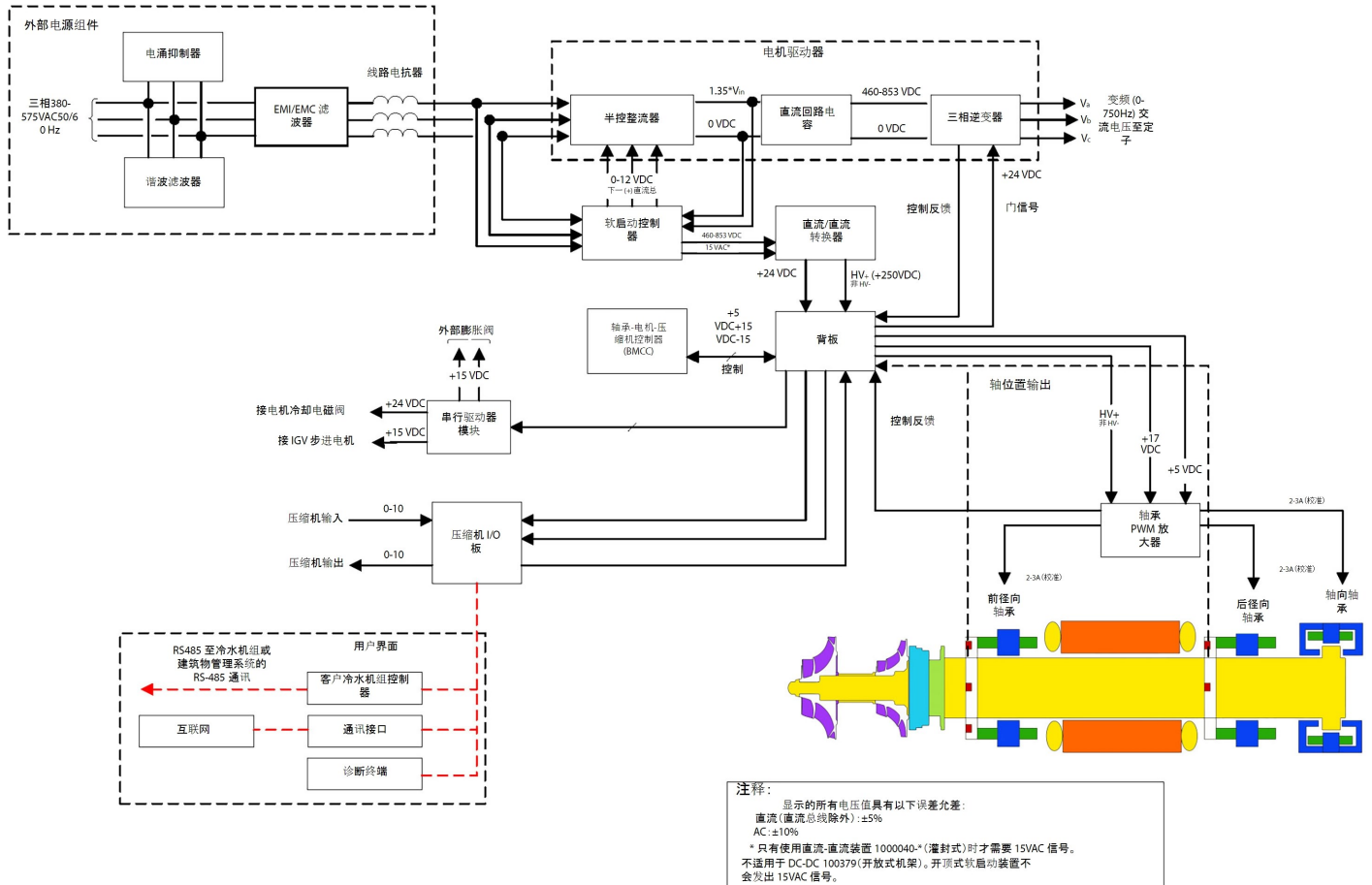


有关通过压缩机的能量和电压信号流的框图汇总, 请参看 图 2-7 压缩机能量与控制流程框图 - TT 系列压缩机。

注意

TTH/TGH 压缩机与 图 2-7 压缩机能量与控制流程框图 - TT 系列压缩机, 非常类似

图 2-7 压缩机能量与控制流程框图 - TT 系列压缩机



第 3 章 3.0 压缩机拆卸与安装

3.1 制冷剂盛装

... 当心 ...

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、排气与经济器隔离阀。
2. 关闭电机冷却液管截止阀。
3. 使用磁铁手动打开至少一个电机冷却电磁阀。
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。
5. 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。

3.2 压缩机拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。

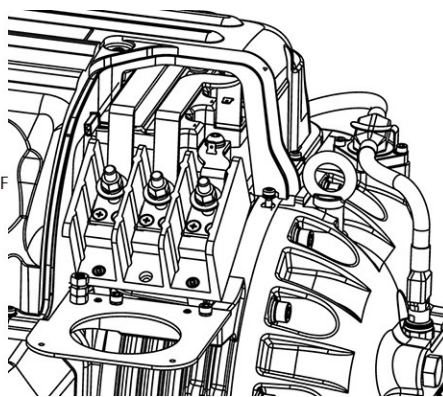
... 当心 ...

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:

2. 从主电源输入母排上拆下交流电源电缆。
3. 从接地柱上拆下接地线。
4. 从主电源板上拆下导管。

图 3-1 压缩机电力电缆拆卸

所示为 TT350 主要修订版F



5. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
6. 断开 I/O 电缆与背板 I/O 连接器 (J7) 的连接, 并从压缩机上拆下电缆。
7. 断开压缩机与制冷剂系统的连接(吸气、排气、经济器与电机冷却管), 拆无残留压力的连接头时需小心。
8. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
9. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
10. 通过 2 点吊杆将提升绞车/起重机直接定位于起吊点上方。
11. 使用适当额定的链条/绳索, 将吊杆连接到压缩机起吊点。
12. 确认所有起吊点均已按照相关安全程序和标准固定。
13. 将适当的起重设备与位于压缩机每一侧的吊环螺栓连接。
14. 从压缩机底座上拆下四 (4) 个压缩机安装紧固件和相关五金件。

15. 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。
16. 继续拆卸压缩机并降低到所需位置, 以便拆卸链条/绳索。
17. 使用新压缩机上配备的盲板与螺栓, 将压缩机密封并使用无毒惰性气体(例如, 氮气) 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)。

3.3 压缩机安装

注意

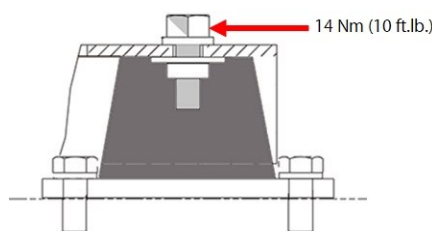
在您准备好将新压缩机投入运行之前, 不得将盲板从新压缩机上拆下。新压缩机已用氮气加压至 15 psi。在拆卸盲板之前, 首先应通过位于电机冷却连接旁的 Schrader 阀释放压力。

注意

将法兰连接至压缩机时, 安装新的 O 形圈。

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. 拆下电机冷却入口转接头帽。请参阅章节 第 43 页上的 3.4 针对电机冷却转接头的压缩机更换注意事项。。
4. 确保所有接头都带有保护盖, 以防安装过程中被异物损坏。
5. 将吊杆连接到压缩机顶部的两 (2) 个吊钩(吊环螺栓)上, 并确认所有起吊点都按照相关安全程序和标准加以固定。
6. 将合适的提升绞车/起重机布置到位, 并连接到吊杆。
7. 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. 缓缓降下压缩机, 直到其处于压缩机支座约 5 mm (1/4") 的范围内。
9. 将橡胶垫和安装紧固件松散地安装到压缩机底座上。
10. 缓缓释放起重机上的负载, 以便压缩机支座能够支撑压缩机的重量。
11. 安装吸气法兰紧固件并拧紧至 75 Nm (55 ft.lb.)。
12. 安装排气法兰紧固件并拧紧至 32 Nm (24 ft.lb.)。
13. 安装经济器法兰紧固件(如适用)并拧紧至 32 Nm (24 ft.lb.)。
14. 将压缩机安装基座紧固件拧紧至 14 Nm (10 ft.lb.)。

图 3-2 压缩机安装紧固件



15. 将电机冷却管路接头(螺母)拧紧至 11 Nm (8 ft.lb.)。
16. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
17. 将 I/O 应力消除装置安装到压缩机壳体上。
18. 将压缩机 I/O 电缆连接至背板 I/O 连接器 (J7)。
19. 安装检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。

...危险! ...

操作电缆之前, 确保将交流主电源电缆的电源隔离。

20. 取下主电源输入盖板。请参阅章节第 52 页上的 4.1.1.1 主电源输入盖板拆卸与安装。。
21. 连接将主电源输入电缆导管固定至主电源输入托架的电缆固定头。
22. 将主电源输入地线安装到接地柱上, 并将顶部螺母拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
23. 将交流主电源电缆连接至端子并按规定扭矩拧紧。
 - TTS300/TGS230 压缩机 - 20 Nm (15 ft.lb.)
 - 所有压缩机(不包括 TT300/TG230) - 21 Nm (15 ft.lb.)
24. 重新安装主电源输入盖板。请参阅第 52 页上的章节 4.1.1.1 主电源输入盖板拆卸与安装。
25. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
26. 压缩机恢复正常工作。

为了符合冷水机组要求, 可能需要更改压缩机软件设置。

3.4 针对电机冷却转接头的压缩机更换注意事项

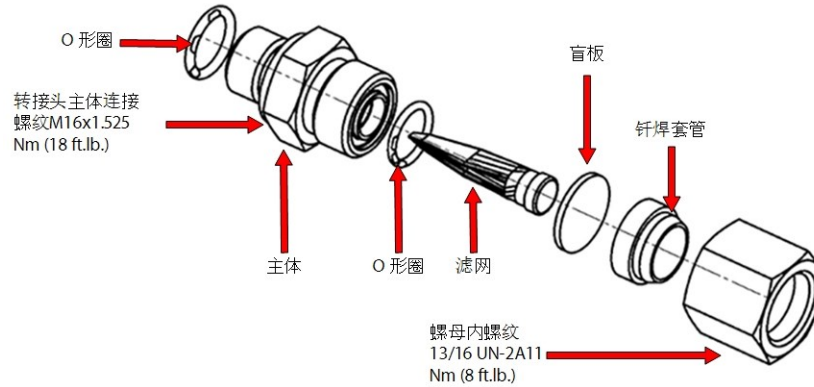
壳体连接密封件是一款符合 ISO 标准的 O 形圈密封件, 外部管连接采用 O 形圈面密封 (ORFS)。此外, 所有型号的管路尺寸均为 1/2 英寸, 接头包含一个内置(可拆卸)滤网。

请参阅第 44 页上的图 3-3 电机冷却接头。

表 3-1 冷却转接头细节

组件	备注
主体	包括两个 O 形圈 - 主体至压缩机壳体的螺纹为 M16 x 1.5。
滤网	-
盲板	-
1/2" 钎焊套管	用于所有铜制 1/2 连接管的钢
螺母	管连接螺纹为 13/16-16 UN-2A。滤网凹处为 Ø9.5。

图 3-3 电机冷却接头



柔性管

1. 如果连接为喇叭口为 3/8 或 1/2 英寸的柔性软管，那么整根软管需要更换为新式软管。
2. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 使用 OEM 指定并且采购的适当柔性管。
4. 从连接接头体上卸下螺母。丢弃盲板、螺母与钎套。
5. 在安装 OEM 提供的柔性管之前，检查 O 形圈端面，确认清洁且无刮痕或其他损坏。在管路的 O 形圈端面上涂抹一层薄薄的 O 形圈润滑剂，然后使用两 (2) 个扳手进行安装；一个用于固定接头主体，另一个用于拧紧螺母。这样做是为了防止过度拧紧压缩机壳体中的接头。

注意

丹佛斯有限责任公司不提供柔性管。OEM/安装工负责选择适合的软管与接头。可通过不同的来源了解此信息。

坚固的 1/2 英寸铜连接

1. 如果接头为 1/2 英寸硬铜，则必须将长度为 1/2 英寸的铜铜焊为钎套。
2. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 3.1 制冷剂盛装。。
3. 从连接接头体上拆下螺母。丢弃盲板。将螺母滑套到管上，螺纹侧朝向出口。
4. 找到钎套并清洁。务必去除所有的油与表面碎屑。根据 OEM 铜/钢接头标准工艺进行铜焊。
5. 将适当长度的 1/2 英寸铜管放入钎套内。按照 OEM 标准程序预处理/用焊剂处理焊接区域。将铜管铜焊为钎套，确保在铜焊之后可安装螺母，或者按要求放置。清除接缝中的焊剂和任何多余填料。
6. 清洁钎套的 O 形圈端面，确保不存在刮痕或碎屑。在钎套表面涂抹少许 O 形圈润滑剂，然后组装至接头。使用两 (2) 个扳手拧紧螺母；一 (1) 个用于固定接头主体，一 (1) 个用于拧紧螺母。这样做是为了防止过度拧紧压缩机壳体中的接头。

3/8 英寸硬铜连接 - TTS300/TGS230

- 如果接头为 3/8 英寸硬铜，必须按上述方法将长度为 1/2 英寸的铜铜焊为钎套。应当将过渡接头进行铜焊，从而将 3/8 英寸铜管连接至 1/2 英寸铜管。执行上文“1/2 英寸硬铜连接”章节中所述的程序。

重要须知

- 应当注意一点：在连接体内加入筛网仅仅是作为防止碎屑进入的最后备用手段，从而避免其堵塞电磁阀孔口或者限制电机与功率电子元件冷却。这不是正确尺寸全流式干燥过滤器的替代方法。所有情况下均须安装干燥过滤器。如发现没有安装干燥过滤器以及因现场更换压缩机的缘故而更换接头，则必须在管路改造时加入干燥过滤器。

- 如果因任何缘故需要从壳体中拆下接头, 应清洁 O 形圈、接头与壳体螺纹, 并且涂抹少量 O 形圈润滑剂, 然后重新安装。

3.5 外部连接扭矩规格

表 3-2 外部连接扭矩规格

说明	螺纹深度 (mm)	Nm	Ft. Lb.	In.Lb.
电力电缆螺母(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	-	21	15	186
输入压力螺丝(TTS300/TGS230 压缩机)	-	20	15	177
电机冷却本体, E 型壳体及更新版本	-	25	18	221
电机冷却压紧螺母, E 型壳体及更新版本	-	11	8	97
接地柱, 顶部螺母	-	10	7	89
接地柱, 第二(锁紧)螺母	-	7	-	62
接地柱, 下部螺母	-	20	15	177
吸气法兰紧固件	34.5	75	55	664
排气法兰紧固件	20	32	24	283
经济器法兰紧固件	20	32	24	283
Schrader 阀	-	15	11	133
底座安装螺栓	24	22	16	195
盖板紧固件	-	1.5	-	13
压缩机安装紧固件	-	14	10	124

本页特意留为空白

第 4 章 4.0 部件标识

本章介绍压缩机的主要零部件。

图 4-1 压缩机组件标识(盖板打开)

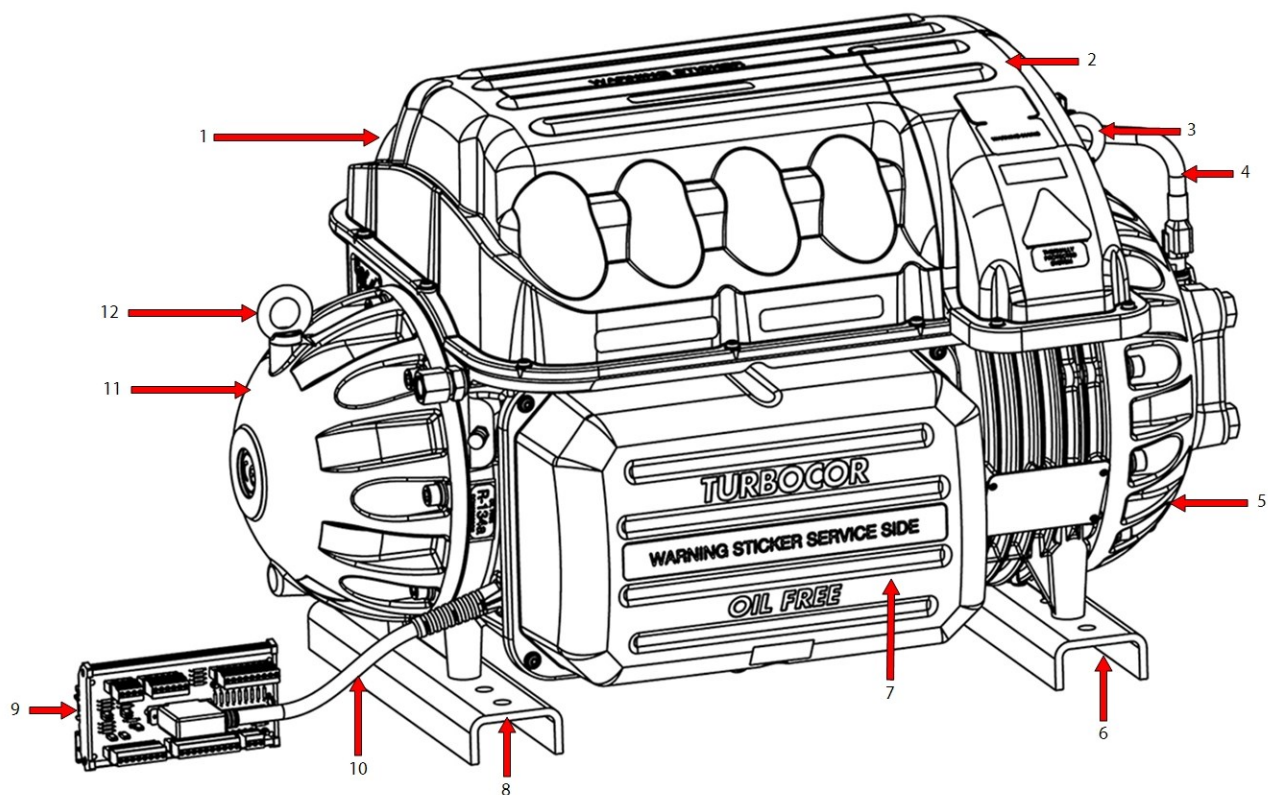


表 4-1 压缩机组件(盖板打开)

编号	组件	编号	组件
1	顶盖	7	检修侧盖板
2	主电源输入盖板	8	后支承基座
3	升降锚(前)	9	压缩机 I/O 板
4	压缩机控制器电缆线束	10	压缩机 I/O 电缆
5	IGV 外壳	11	端盖
6	前支承基座	12	升降锚(后)

图 4-2 压缩机组件标识(除 TTH/TGH 压缩机外)

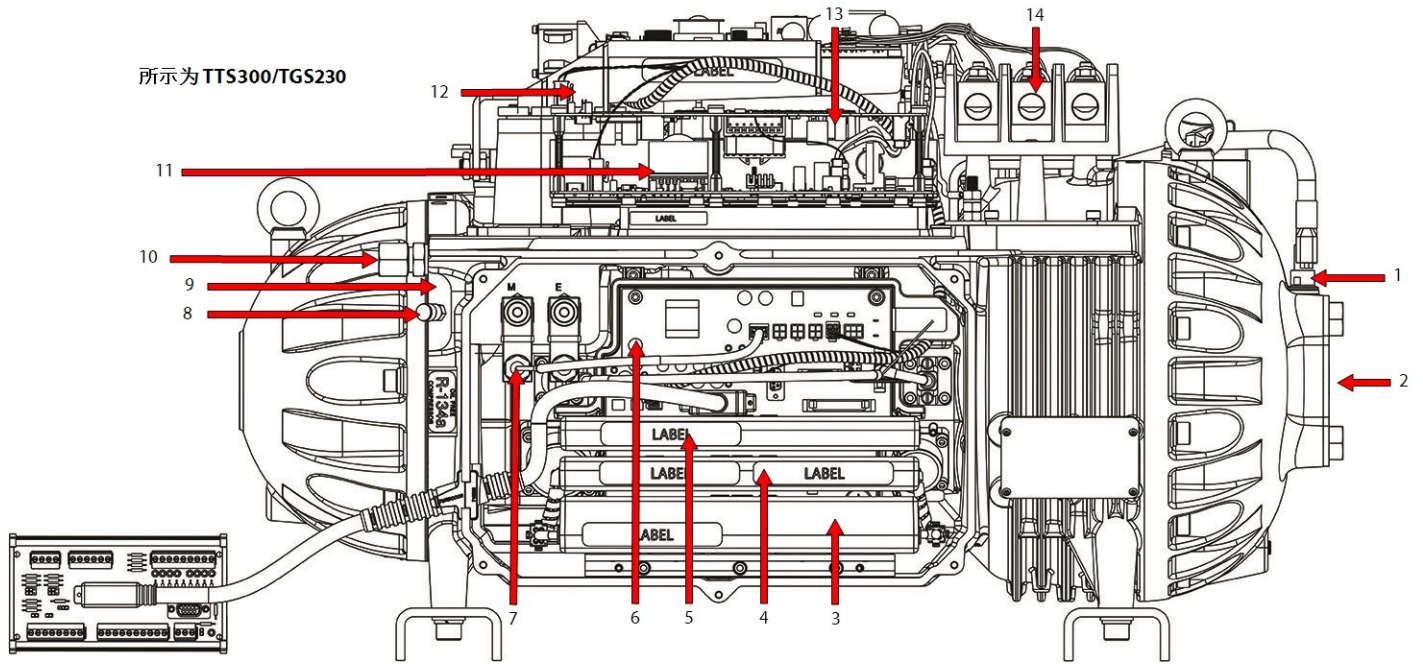


表 4-2 压缩机组件(除 TTH/TGH 压缩机外)

编号	组件	编号	组件
1	吸气/压力/温度传感器	8	压缩机冷却检测口检测口 #1(注意:TTS300/TGS230 仅有一个检测口)
2	IGV 吸气口	9	压缩机冷却检测口 #2 (TTS300/TGS230 压缩机无此口) 未显示
3	PWM 放大器	10	冷却入口转接头
4	BMCC	11	直流-直流转换器
5	串行驱动器	12	软启动
6	背板	13	逆变器
7	电机冷却电磁阀	14	快速熔断器(仅限 TTS300/TGS230)

图 4-3 压缩机组件标识(仅限 TTH/TGH)

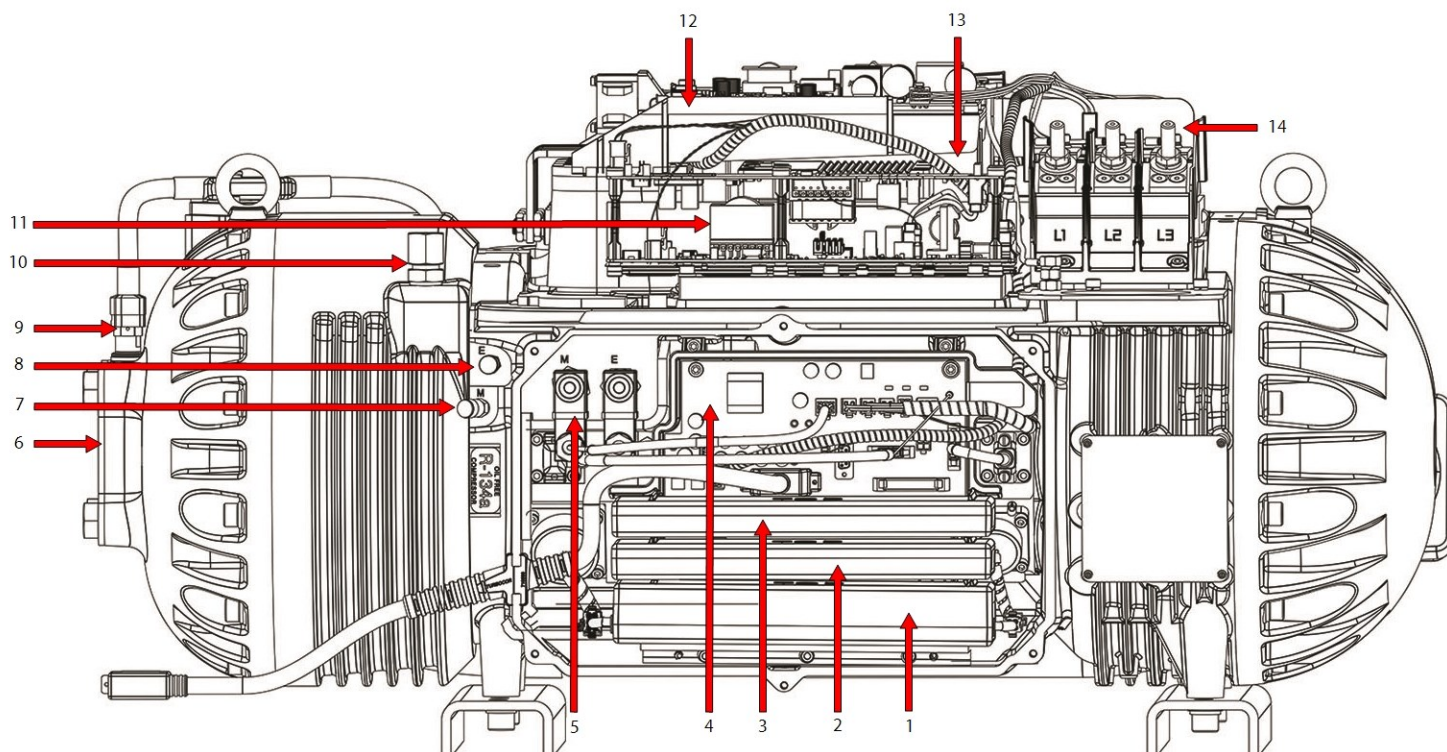


表 4-3 压缩机组件检修侧(仅限 TTH/TGH)

编号	组件	编号	组件
1	PWM 放大器	8	压缩机冷却检测口
2	BMCC	9	吸入压力/温度传感器
3	串行驱动器	10	冷却入口转接头
4	背板	11	直流-直流转换器
5	电机冷却电磁阀	12	软启动
6	IGV 吸气口	13	逆变器
7	压缩机冷却检测口	14	AC 主电源母排

图 4-4 压缩机组件标识 - 电容器侧(除 TTH/TGH 外)

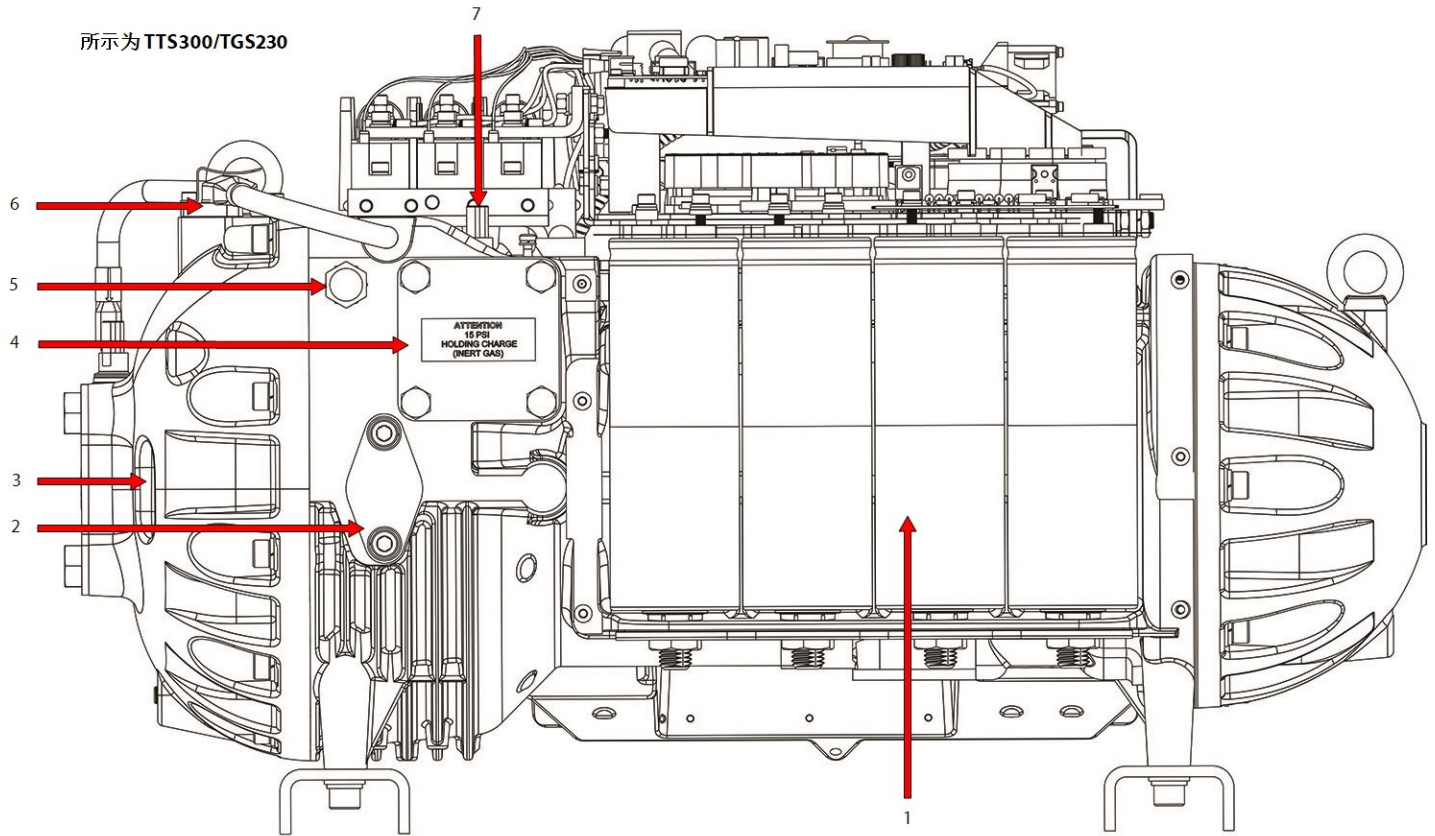


表 4-4 压缩机组件电容器侧(除 TTH/TGH 外)

编号	组件	编号	组件
1	电容	5	可选(中温应用)冷却通道调压口
2	经济器端口	6	IGV 电机引线
3	IGV 位置指示器	7	排气温度/压力传感器
4	排气口		

图 4-5 压缩机组件标识 - 电容器侧(仅限 TTH/TGH)

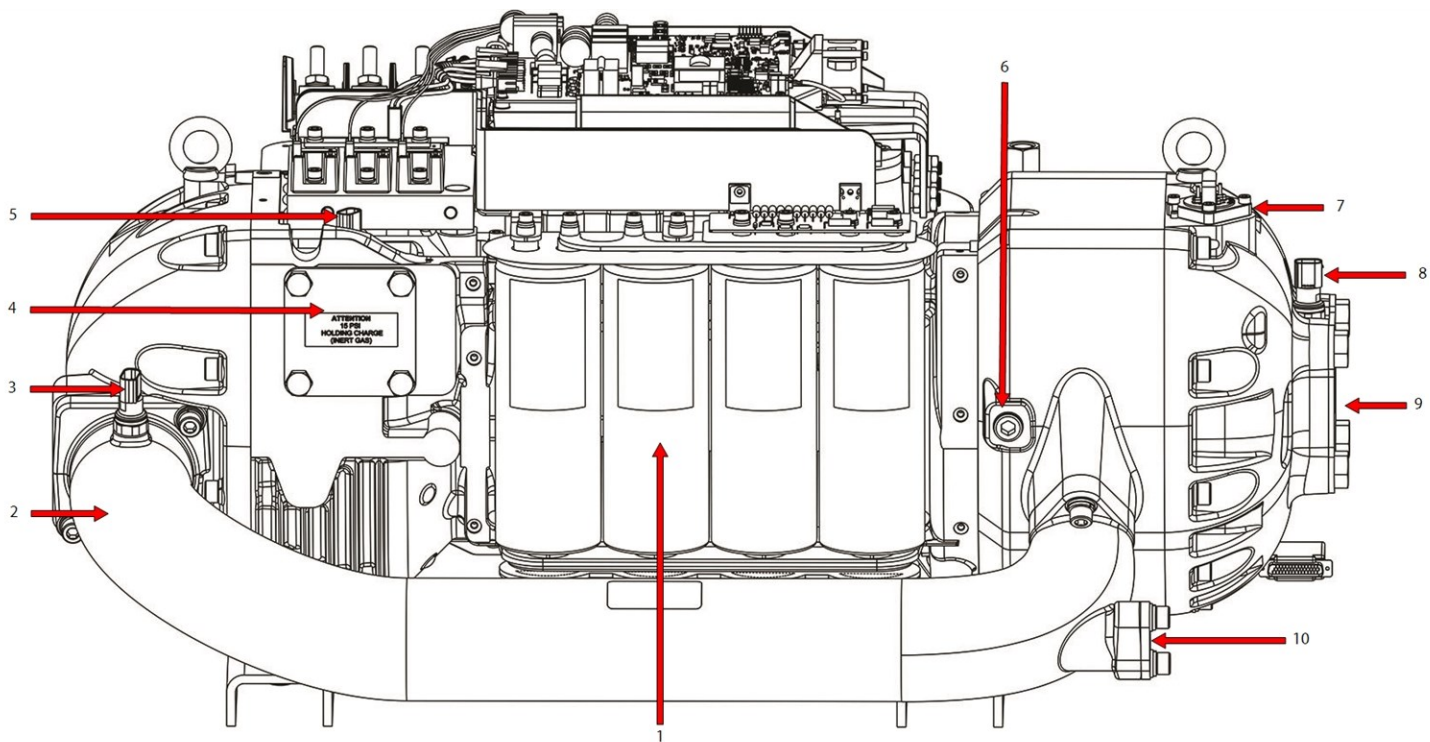


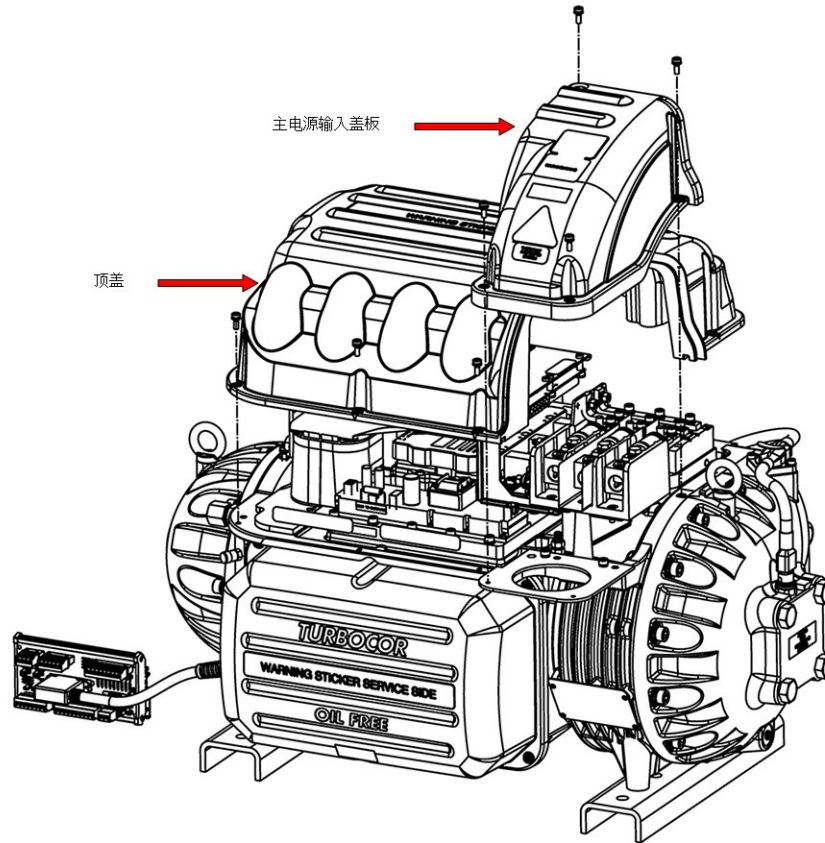
表 4-5 压缩机组件电容器侧(仅限 TTH/TGH)

编号	组件	编号	组件
1	电容	6	可选(中温应用)冷却通道调压口
2	级间管道	7	IGV 电机引线
3	级间温度/压力传感器	8	吸气温度/压力传感器
4	排气口	9	吸气口
5	排气温度/压力传感器	10	经济器端口

4.1 压缩机盖板

压缩机盖板可为内部组件提供保护，并在接通主电源时以及电容器带有危险电荷时为可能位于压缩机附近的任何人提供保护。

图 4-6 顶盖拆卸



... 当心 ...

拆卸和安装盖板时务必小心，防止紧固件掉入电力电器舱内。掉落的盖板紧固件会导致短路、带电组件灾难性故障，以及损坏压缩机的电力电子部件。正确放置盖板后，小心安装紧固件，以最大限度降低其掉入电力电子区域的风险。

4.1.1 主电源输入盖板

4.1.1.1 主电源输入盖板拆卸与安装

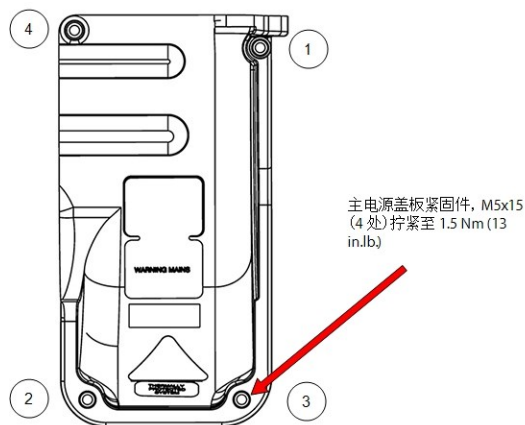
主电源输入盖板拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下固定主电源输入盖板的 M5x15 紧固件。
3. 拆下盖板。

主电源输入盖板安装

1. 确保主电源输入盖板和顶盖的接触面上没有残留物。
2. 放置主电源输入盖板, 用 M5X15 紧固件对其进行固定。根据 图 4-7 主电源输入盖板拧紧顺序, 所示顺序拧紧。

图 4-7 主电源输入盖板拧紧顺序



3. 按照此顺序拧紧两次。第一次仅向下拧紧紧固件一半, 以方便调整。仅拧紧 4 号紧固件一次, 并确保不要拧得过紧。之后拧紧至 13 in.lb.(第二次拧紧时)。
4. 压缩机恢复正常工作。

4.1.2 顶盖

4.1.2.1 顶盖拆卸与安装

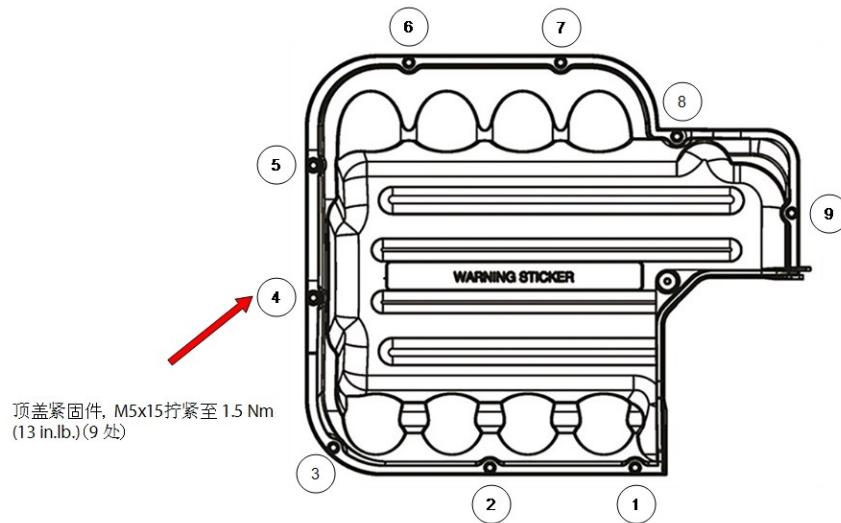
顶盖拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 松开 M5x15 紧固件, 拆下主电源输入盖板。
3. 取下主电源输入盖板。
4. 拆下固定顶盖的 M5x15 紧固件, 然后拆下顶盖。

顶盖安装

1. 确保顶盖和铸造侧的接触面上没有残留物。
2. 放置顶盖, 并根据 第 54 页上的 图 4-8 顶盖拧紧顺序。所示顺序用 M5x15 紧固件固定。按照此顺序拧紧两次。第一次仅向下拧紧紧固件一半, 以方便调整。之后拧紧至 13 in.lb.(第二次拧紧时)。

图 4-8 顶盖拧紧顺序

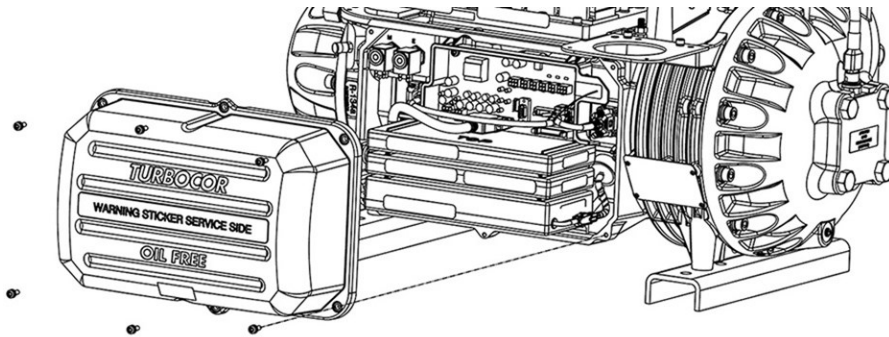


3. 确保主电源输入盖板和铸造侧的接触面上没有残留物。
4. 放置主电源输入盖板, 用 M5X15 紧固件对其进行固定。根据第 53 页上的图 4-7 主电源输入盖板拧紧顺序。所示顺序拧紧。
5. 按照此顺序拧紧两次。第一次仅向下拧紧紧固件一半, 以方便调整。之后拧紧至 13 in.lb.(第二次拧紧时)。仅拧紧 4 号紧固件一次, 小心不要拧得过紧。
6. 压缩机恢复正常工作。

4.1.3 检修侧盖板

检修侧盖板为背板、串行驱动器、BMCC、PWM、馈通和电缆提供保护。

图 4-9 检修侧盖板



4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装

检修侧盖板拆卸

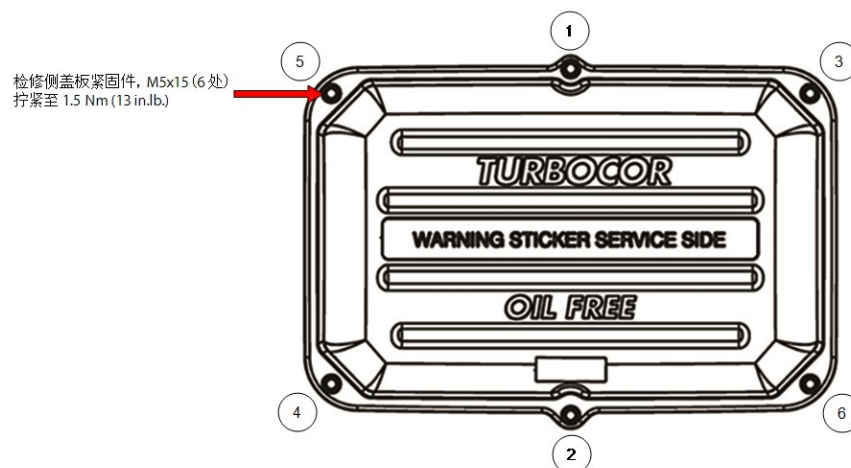
1. 拆下固定检修侧盖板的 M5x15 紧固件。
2. 拆下盖板。

检修侧盖板安装

1. 确保检修侧盖板和压缩机壳体侧的接触面上没有残留物。
2. 放置检修侧盖板, 并根据图 4-10 检修侧盖板拧紧顺序 所示顺序用 M5x15 紧固件固定。

- 按照此顺序拧紧两次。第一次仅向下拧紧紧固件一半，以方便调整。之后拧紧至 13 in.lb.(第二次拧紧时)。

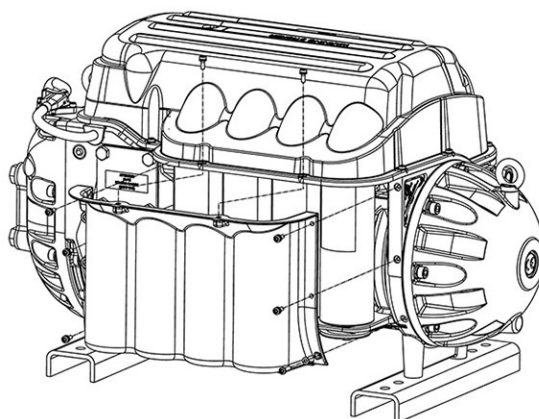
图 4-10 检修侧盖板拧紧顺序



4.1.4 电容器盖板

电容器盖板为电容器提供保护。

图 4-11 电容器盖板



4.1.4.1 电容器盖板拆卸与安装

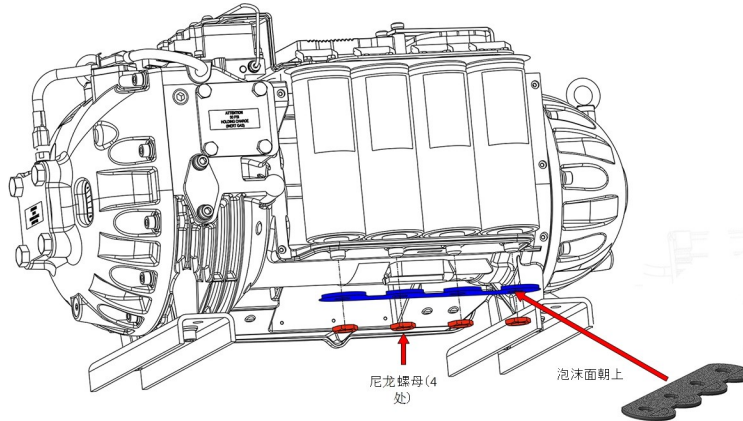
电容器盖板拆卸

- 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。的说明隔离压缩机电源。
- 拆下固定电容器盖板的紧固件。
- 拆下盖板。
- 拆除电容器总成下方的尼龙螺母，然后拆除电容器减压膜。

电容器盖板安装

1. 安装电容器减压膜时,让泡沫材料面朝上。有关此步骤与后续步骤,请参阅图 4-12 电容器尼龙螺母。
2. 将尼龙螺母安装在直流电容器母排总成底座上的压缩机主壳体下方,并拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。

图 4-12 电容器尼龙螺母



3. 放置电容器盖板,然后使用顶盖上的 M5x15 紧固件将其固定。
4. 将电容器盖板放在压缩机上,用 M5X15 紧固件松散地对其进行固定。盖板底部应紧挨在减压膜上面。请参阅图 4-13 减压膜位置。另外,盖板应对齐压缩机外壳中的凹孔,并放在其中。请参阅图 4-14 凹孔。

图 4-13 减压膜位置

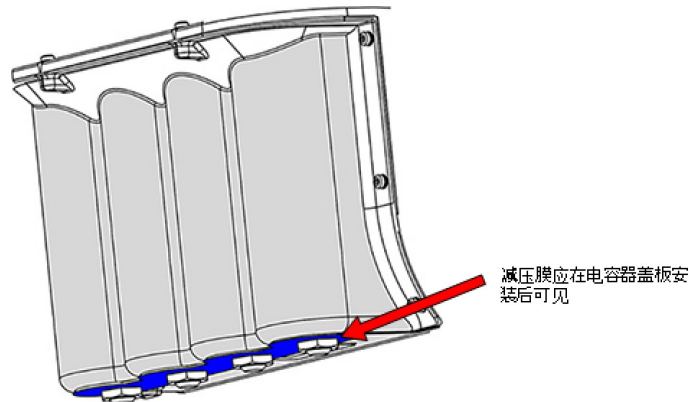
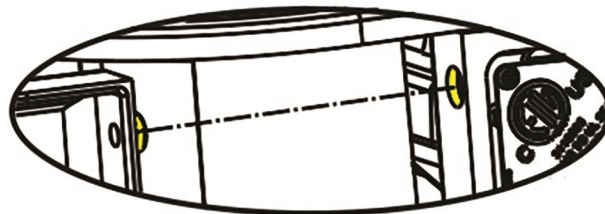
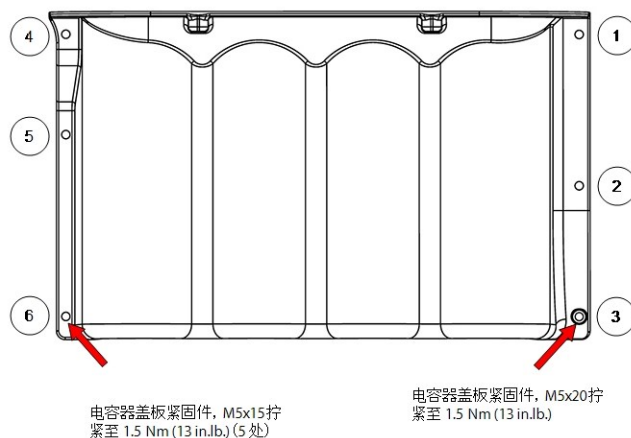


图 4-14 凹孔



5. 将 M5x20 长紧固件和平垫圈放在图 4-15 电容器盖板拧紧顺序.中所示的三 (3) 号位置。用剩余的 M5x15 紧固件固定盖板。按照图 4-15 电容器盖板拧紧顺序.中的顺序拧紧所有紧固件之后拧紧至 13 in.lb.(第二次拧紧时)。
6. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
7. 压缩机恢复正常工作。

图 4-15 电容器盖板拧紧顺序



4.1.5 压缩机盖板扭矩规格

表 4-6 压缩机盖板扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13
盖板紧固件, M5x20(电容器盖板上的 3 号)	1.5	-	13

4.2 冷却转接头

为向电机和功率电子元件提供冷却, 通过冷却转接头将液体输入管路连接到压缩机。此转接头包含滤网, 用于收集可能存在的任何碎屑。

... 当心 ...

过滤器/干燥器必须与冷却入口转接头滤网配合使用。滤网用作备用设备, 防止任何碎屑通过过滤器/干燥器时损坏电磁阀孔口。

图 4-16 冷却转接头 - 除 TTH375/TGH285 外

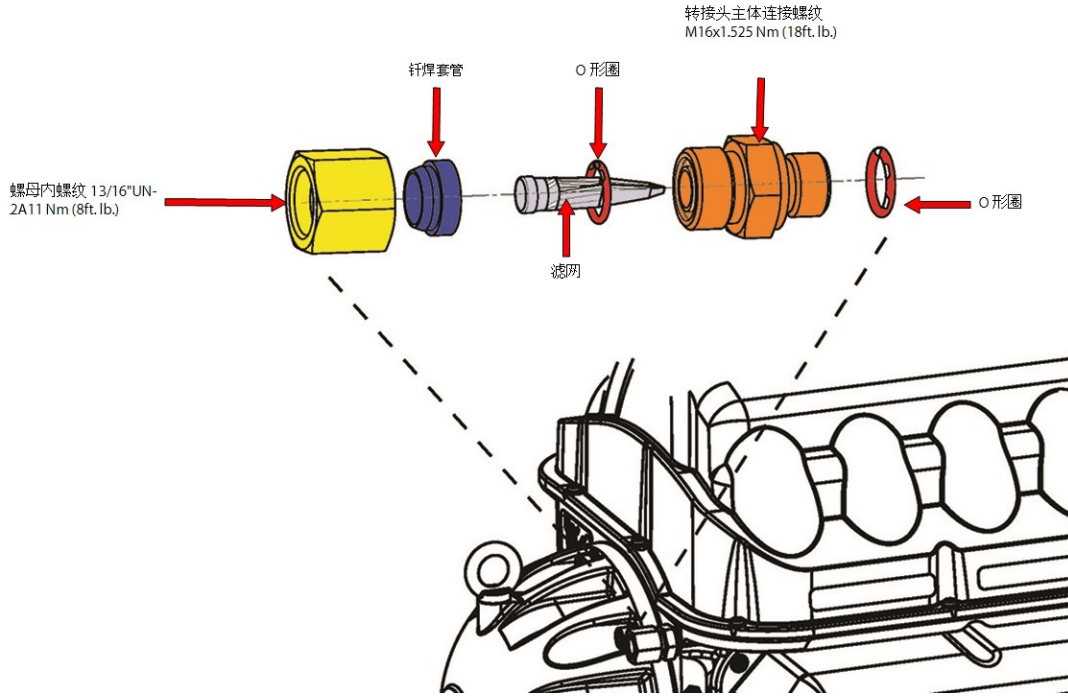
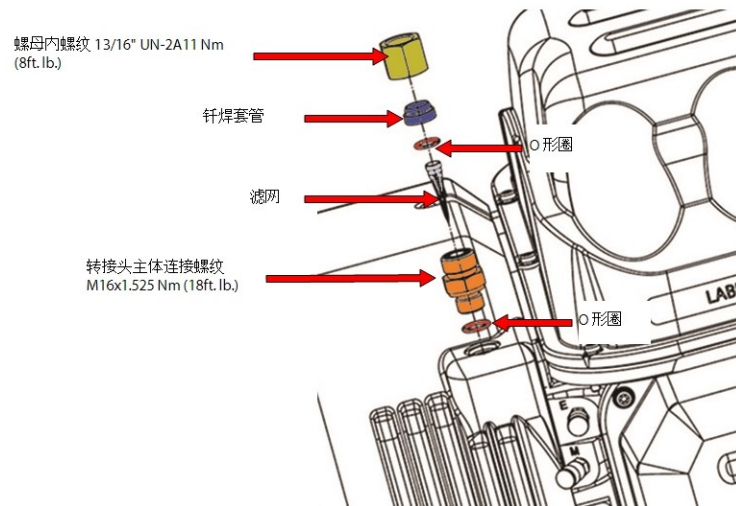


图 4-17 冷却转接头 - TTH375/TGH285



4.2.1 冷却转接头拆卸与安装

冷却转接头拆卸

1. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
2. 用 15/16" 管路扳手夹住转接头主体, 同时用另一个 15/16" 管路扳手松开连接螺母。
3. 从转接头主体上取下管路。
4. 使用 15/16" 管路扳手, 拆下转接头主体。
5. 如果 O 形圈未随转接头主体一起取出, 则将其从压缩机壳体上拆下。

冷却转接头安装

1. 检查压缩机壳体中的螺纹是否干净、无碎屑(请勿使用压缩气体清洁螺纹, 否则会将碎屑吹入压缩机)。
2. 清洁并润滑 O 形圈。安装到冷却转接头主体上。
3. 将冷却转接头主体插入压缩机并用手指拧紧。
4. 将冷却转接头主体拧紧至压缩机壳体, 并拧紧至 25 Nm (18 ft.lb.)。
5. 将筛网安装在冷却转接头内。
6. 安装钎套和螺母, 但不安装 O 形圈。用手指将螺母拧紧到冷却转接头上。这样可以测量和安装液体管路。在完成液体管路的测量和安装后, 拧下冷却转接头主体上的螺母, 完成液体管路与钎套的钎焊。
7. 冷却转接头组件冷却后, 将 O 形圈安装到冷却转接头中, 用手指拧紧螺母。将螺母拧紧至 11 Nm (8 ft.lb.)。
8. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。

注意

如果无法直接从液体管路排空, 则需要在电机冷却电磁阀上放置一块磁铁。

9. 压缩机恢复正常工作。

4.2.2 冷却转接头扭矩规格

表 4-7 冷却转接头扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
转接头主体连接	25	18	221
螺母	11	8	97

4.3 压缩机接口模块

压缩机接口模块 (CIM) 也称为压缩机 I/O 板, 让用户可以控制压缩机及与压缩机通信, 并且压缩机可以向用户返回状态和传感器信息。请参阅图 4-18 压缩机接口模块端口和跳线。

图 4-18 压缩机接口模块端口和跳线

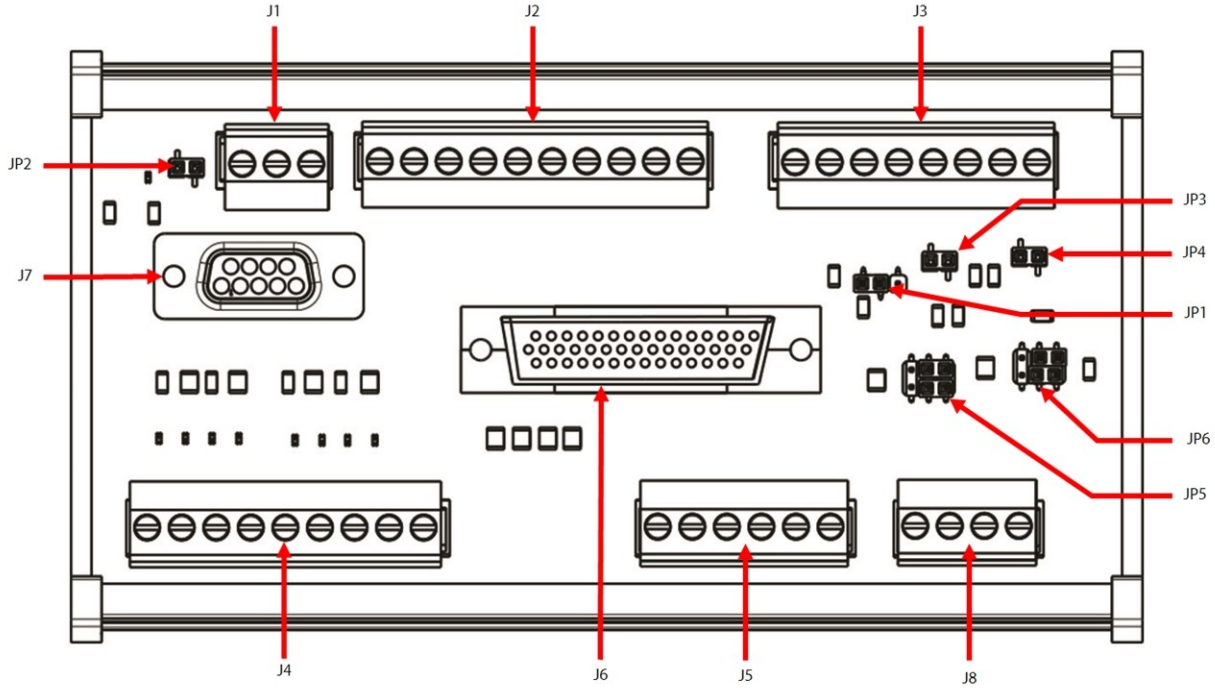


表 4-8 CIM 端口和跳线

编号	组件	编号	组件
J1	RS-485 通信端口	JP1	模拟输出电压
J2	输入/输出	JP2	MODBUS 端接器
J3	输入/输出	JP3	入口
J4	EXV1 与 EXV2 控制	JP4	出口
J5	液位输入	JP5	LIQ LEV1
J6	压缩机接口电缆连接	JP6	LIQ LEV2
J7	RS-232 外部通信端口		
J8	外部传感器输入		

4.3.1 压缩机接口模块连接说明

J1 - RS-485 外部通信端口

- Modbus 线路末端需跳线 JP2

J2 - 输入/输出

- DEMAND(需求) - 引脚 1 与 2 - 驱动压缩机的模拟输入 (0-10V)
- I/LOCK - 引脚 3 和 4 - 联锁安全开关: 必须成为闭路的一部分, 才能启动压缩机

- STATUS(状态) - 引脚 5 和 6 - 输出; 闭路: 压缩机正常运行; 开路: 压缩机处于报警状态。
- SPEED(速度) - 引脚 7 与 8 - 压缩机电机转速输出(0-5V = 10,000 RPM/转)

注意

对于运行 BMCC 固件版本 CC 3.0 及更高版本的压缩机, 速度输出将不再可用。

- LIQT(液温) - 引脚 9 与 10 - 液体温度传感器输入
- 有关热敏电阻规格, 请参阅[应用和安装手册](#)

J3 - 输入/输出

- RUN(运行) - 引脚 1 与 2 - 压缩机运行指示器输出。常开, 当 RPM 达到 BMCC 中的指定 RPM 时关闭
- ANALOG(模拟) - 引脚 3 与 4 - 取决于 BMCC 设置的输出。跳线 JP1 设定的 0-5V 或 0-10V
- ENTRY(入口) - 引脚 5 与 6 - 冷却液入口温度传感器输入
 - 当无传感器连接时, 使用入口跳线
 - 有关热敏电阻规格, 请参阅[应用和安装手册](#)
- LEAVE(出口) - 跳线 7 与 8 - 冷却液出口温度传感器输入
 - 当无传感器连接时, 使用出口跳线
 - 有关热敏电阻规格, 请参阅[应用和安装手册](#)

J4 - EXV 1 与 EXV 2 控制 - 15V 输出(各最大 200mA)

- EXV1 - 引脚 6 至 9
- EXV2 - 引脚 1 至 4

J5 - 液位输入

- LIQ LEV 1 - 引脚 4 至 6 - 液位传感器
- LIQ LEV 2 - 引脚 1 至 3 - 液位传感器。
- 仅向 CC 3.1.4 中的驱动器 EXV 1 和 2 提供液位反馈。
- 更多信息请参阅[应用和安装手册](#)
- 跳线 JP5 (LIQ LEV 1) 与 JP6 (LIQ LEV 2)
 - 用于与电压式液位传感器配套使用(使用 15V 电源与 0-5V 信号)
 - 在 LVL 引脚 2a 与 3a 以及引脚 2b 与 3b 之间安装跳线
 - 将传感器导线连接至压缩机 I/O 板上的“+”、“S”与“-”端子(有关传感器导线标识, 请参阅供应商文档)
 - 用于与电阻式浮标传感器配套使用
 - 在 LVL 引脚 1a 与 2a 以及 1b 与 2b 之间安装跳线。
 - 将传感器导线连接至压缩机 I/O 板上的“-”和“S”端子
 - 使用过热控制时(未连接传感器)
 - 在 LVL 引脚 2a 与 3a 以及引脚 2b 与 3b 之间安装跳线

J6 - RS-232 压缩机接口电缆连接

- 背板的通信端口

J7 - RS-232 外部通信端口

- 9 针串行端口

J8 - 外部传感器输入

- 备用温度:外部温度传感器输入
 - 有关热敏电阻规格, 请参阅[应用和安装手册](#)
- 备用压力:外部压力传感器输入
 - 有关压力传感器规格, 请参阅[应用和安装手册](#)
 - 有关软件作用, 请参阅[OEM 编程手册](#)

D1 至 D8 - EXV LED 指示器

- 红色:2套用于 EXV 1 与 EXV 2 的 4 盏 LED

D9 - 电源 LED:

- 绿色:点亮:压缩机开启(即:压缩机 I/O 板和 BMCC 与背板正确连接)

4.3.2 压缩机接口模块验证

4.3.2.1 确定压缩机接口模块是否在耗能

1. 识别绿色发光二极管(LED) D9 是否点亮。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 测量背板 +5V 与 +15V 测试点电压。
4. 拆下 I/O 板上的所有外部连接。
5. 测量背板 +5V 与 +15V 测试点电压。
6. 隔离压缩机电源, 等待背板 LED 灭掉。
7. 断开压缩机接口电缆与 CIM 上 J6 连接器之间的连接。
8. 对压缩机通电。
9. 测量背板 +5V 与 +15V 测试点电压。
10. 如果电压不变化, 则表明 I/O 板未耗能。

4.3.2.2 压缩机接口模块通信验证

1. 将 CIM 连接至计算机。
2. 确定计算机使用的串行端口。
3. 打开服务监控工具(SMT) 软件, 然后选择[压缩机连接管理器](#)工具。有关使用说明请见[服务监控工具用户手册](#)。
4. 单击**连接**。
 - 如果 Compressor Connection Manager(压缩机连接管理器) 可以与压缩机连接, 则 BMCC 便能够与用户界面进行通信。
 - 如果系统无法连接, 请确认:
 - 绿色 LED D9 点亮。
 - 背板(端口 J7) 与 CIM(端口 J6) 之间的电缆连接正确连接
 - CIM(如果使用 RS485 通信, 则为端口 J1; 如果使用 RS232 通信, 则为端口 J7) 与用户计算机之间的电缆连接正确连接
 - BMCC 与背板正确连接
5. 如果所有接线连接正确, 但您依然无法将压缩机与 SMT 连接, 请首先确认计算机串行端口, 然后使用 Compressor Connection Manager(压缩机连接管理器) 中的搜索功能确定压缩机正确的波特率与从站地址。有关使用说明请参阅[服务监控工具用户手册](#)。
6. 如果您依然无法与压缩机连接, 请验证背板与 BMCC。

4.3.2.3 联锁验证

1. 确认压缩机接口电缆与背板和 CIM 正确连接, 并且 BMCC 与背板正确连接。
2. 从 I/O 板上拆下 J2 连接器。
3. 使用设置为直流电压测量档的万用表测量 I/LOCK+ 与 I/LOCK- 之间的电压。
 - 电压应当为 2.2 - 3.7VDC。
4. 将 J2 连接器安装至 CIM。
5. 确认 CIM(端口 J2) 上与 I/LOCK+ 和 I/LOCK- 连接的电路闭合。
6. 测量与公共接地点连接的 I/LOCK- 电压。
 - 在 I/LOCK- 测得的值应当为 0VDC。
 - 如果测得的值不是 0VDC, 请找到并拆除电源。
7. 打开 SMT 压缩机监视器工具。
8. 系统联锁电路依旧闭合时, 确认 Compressor Interlock Status(压缩机联锁状态) 显示“闭合”。
 - 如果 Compressor Interlock Status(压缩机联锁状态) 显示“断开”, 则表明联锁电路损坏, 必要将 BMCC 更换。
9. 隔离压缩机电源。
10. 从 CIM 上拆下 J2 连接器。
11. 使用设置为电阻测量档的万用表。将万用表探头放置在 I/LOCK+ 与 I/LOCK- 上。
 - 电阻应 < 22.2k Ω ; 否则代表联锁电路损坏, 需要将 BMCC 更换。
 - 有关更多详情, 请参阅章节 第 266 页上的 5.5.3 敞开联锁开关故障排查。

4.3.3 压缩机接口模块拆卸与安装

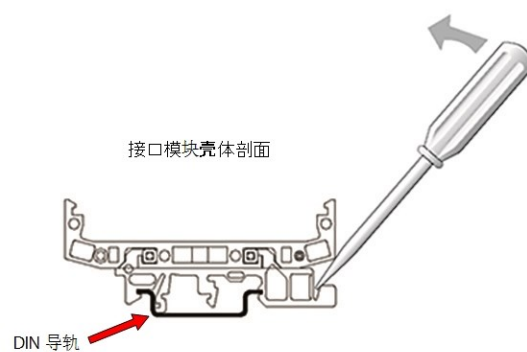
...危险!...

在断开 I/O 电缆之前, 确保无辅助电源与压缩机 I/O 板连接。

4.3.3.1 压缩机接口模块拆卸

1. 隔离压缩机电源, 等待 CIM 上的 D9 LED 灭掉。
2. 拆下 CIM 上的所有外部连接。
3. 使用螺丝刀向左侧撬动, 同时抬起 CIM 右侧。请参阅 第 64 页上的 图 4-19 从 DIN 导轨上拆下压缩机接口模块。
4. 重复相同程序操作另外一个安装支脚, 从而将 CIM 与 DIN 导轨分离。

图 4-19 从 DIN 导轨上拆下压缩机接口模块



4.3.3.2 压缩机 I/O 板安装

1. 将替换板的左支脚插入导轨, 并向下按压板的右侧, 直至其与导轨啮合。
2. 将所有外部连接与电缆重新连接至 CIM。
3. 压缩机恢复正常工作。

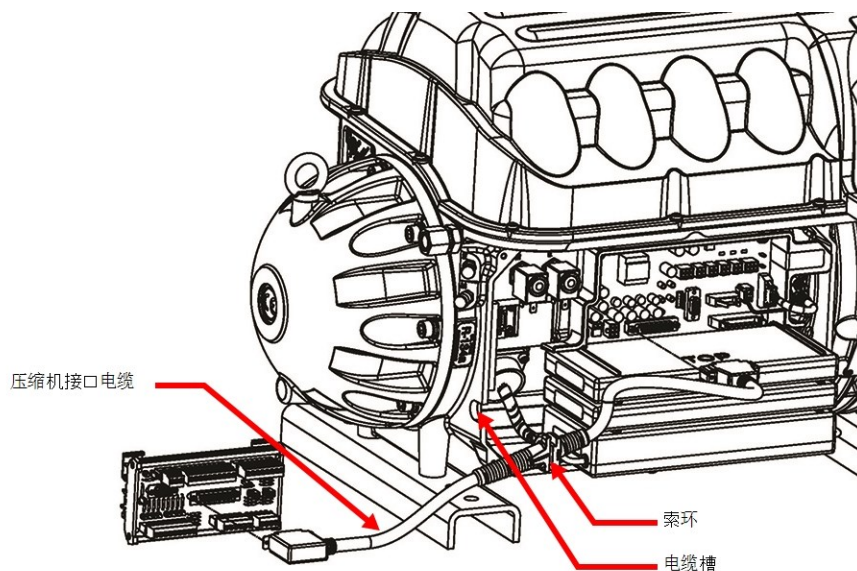
4.4 压缩机接口电缆

压缩机接口电缆将压缩机连接至 CIM。请参阅 图 4-20 压缩机接口电缆。

注意

为清晰起见, 其他电缆已移除。

图 4-20 压缩机接口电缆



4.4.1 压缩机接口电缆验证

如果存在任何通信问题, 请验证电缆组件的完整性。此工作可以通过对每个相应引脚执行连续性测试来完成。

4.4.2 压缩机接口电缆拆卸与安装

4.4.2.1 压缩机接口电缆拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 等待 CIM 上的绿灯 (D9) 熄灭。
3. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
4. 等待背板 LED 灭掉。
5. 使用平头螺丝刀将连接器螺钉从背板拆下。
6. 从 CIM 上松开连接器指旋螺钉。
7. 抓住每个连接器(CIM 上的 J6 和背板上的 J7), 将之从板连接器上拉开, 从而将电缆拆下。

4.4.2.2 压缩机接口电缆安装

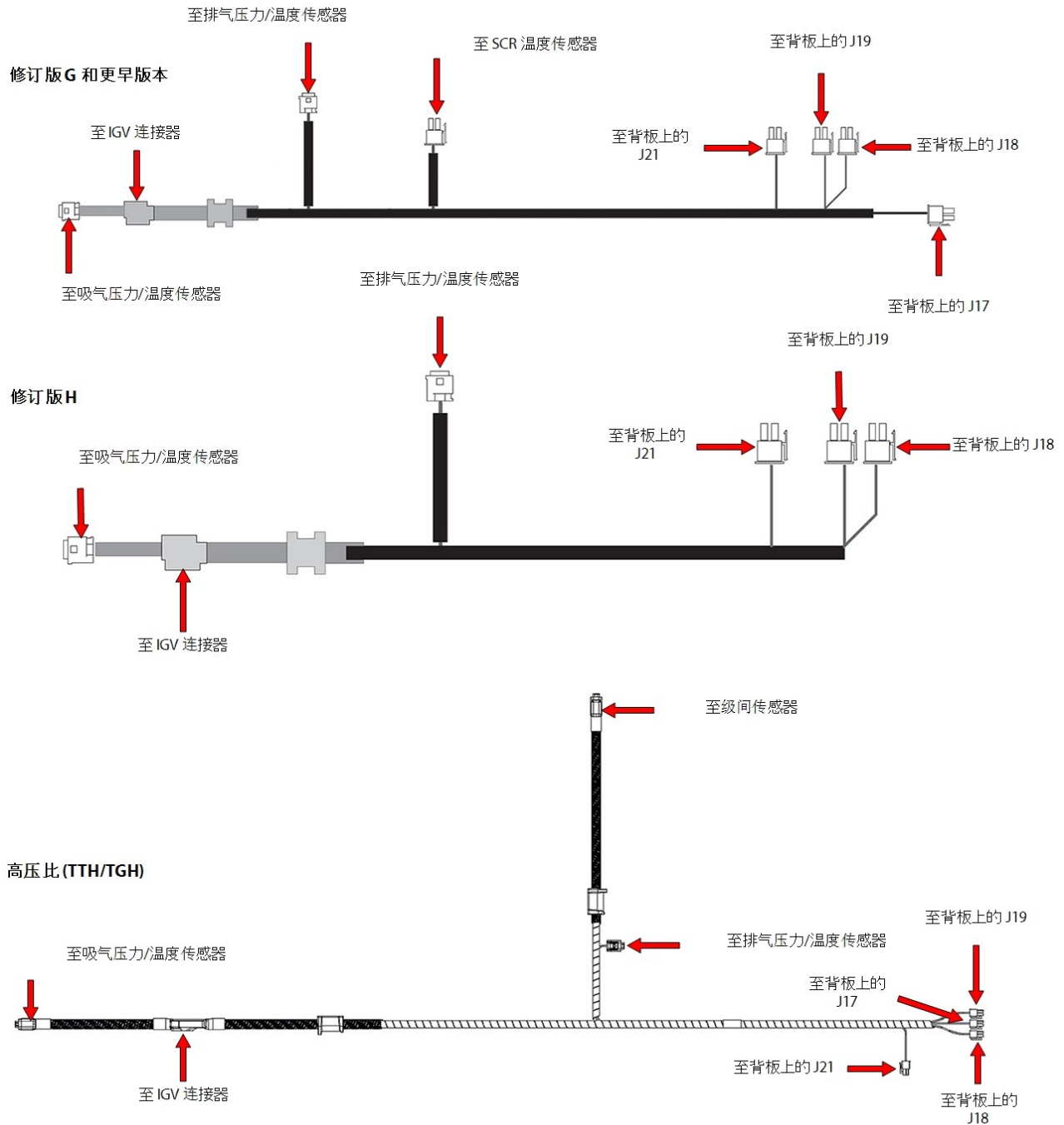
1. 将电缆安装到 CIM 上的 J6 连接器和背板上的 J7 连接器中。
2. 拧紧连接器以固定电缆。
3. 确保电缆布线正确, 索环正确位于压缩机壳体凹槽内。
4. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
5. 压缩机恢复正常工作。

4.5 压缩机控制器电缆线束

压缩机控制器电缆线束将来自压缩机传感器的信号传递到背板。以下步骤详细介绍了如何更换压缩机控制器电缆线束。拆卸之前, 请记住线束走向的位置, 因为这有助于最大限度地缩短新线束的安装时间。

4.5.1 压缩机控制器电缆连接

图 4-21 压缩机控制器电缆线束型号

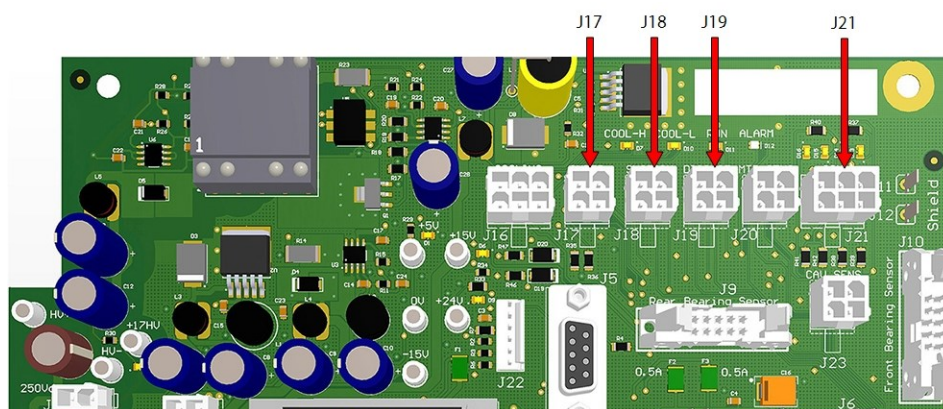


4.5.2 压缩机控制器电缆线束拆卸与安装

压缩机控制器电缆线束拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 拆下软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
4. 拆下端子盒总成(除 TTS300/TGS230 压缩机外)。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
5. 拆卸直流母排和电容器总成请参阅章节 第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
6. 请参阅 图 4-22 背板连接, 并从背板上拆下以下连接器:
 - 压力/温度传感器连接器(J17、J18 和 J19)
 - IGV 电机驱动连接器(J21)

图 4-22 背板连接



7. 断开吸气和排气压力传感器的电缆。此步与后续步骤请参阅 第 68 页上的 图 4-23 压力/温度和 SCR 温度传感器位置 - TTS300/TGS230、第 68 页上的 图 4-24 压力/温度和 SCR 温度传感器位置 - TTS/TGS(除 TTS300/TGS230 外) 和 第 68 页上的 图 4-25 压力/温度传感器位置 - TTH375/TGH285。

注意

所有 TTH/TGH 压缩机和所有 TTS/TGS 主要修订版 H 及更新版本压缩机均不包含 SCR 温度传感器。

图 4-23 压力/温度和 SCR 温度传感器位置 - TTS300/TGS230

所示为 TTS300 修订版G

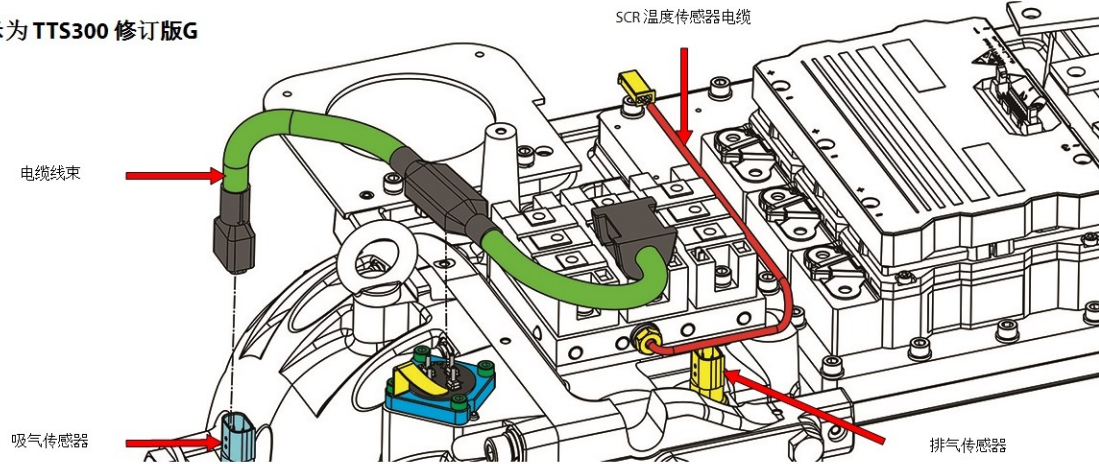


图 4-24 压力/温度和 SCR 温度传感器位置 - TTS/TGS(除 TTS300/TGS230 外)

所示为 TTS350 修订版 F

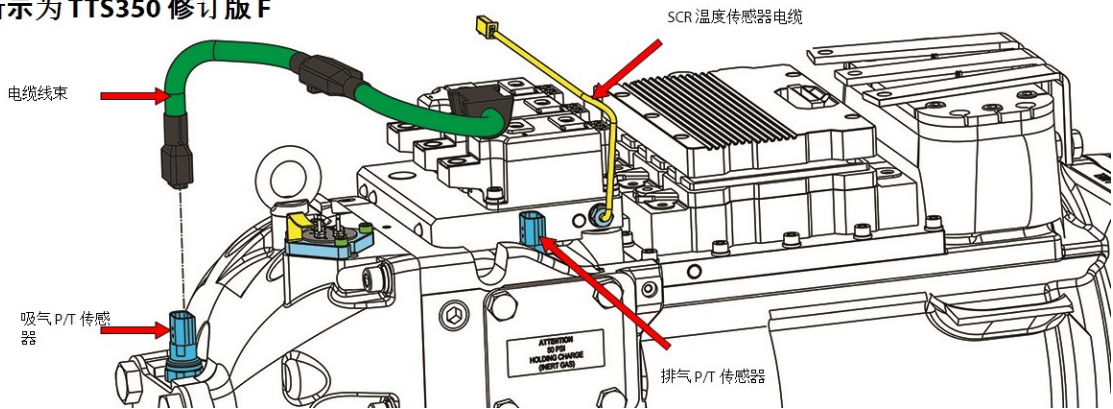
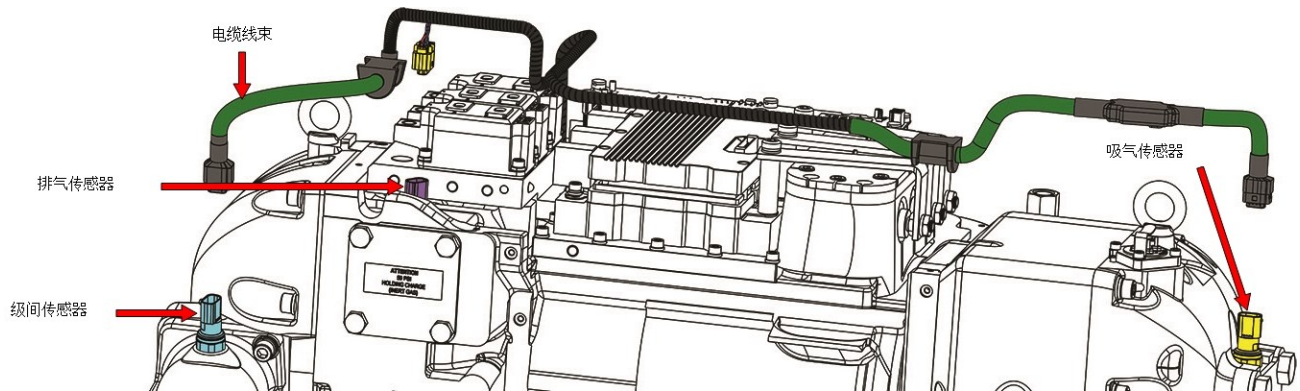
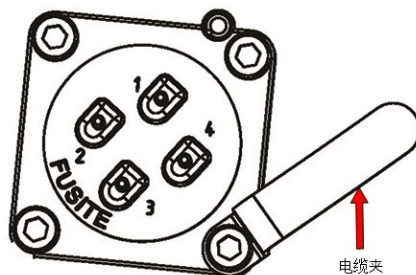


图 4-25 压力/温度传感器位置 - TTH375/TGH285



8. 断开 SCR 歧管传感器连接器。
9. 拧松固定 IGV 连接器夹的 M5x16 紧固件, 将夹旋转到一边。请参阅图 4-26 IGV 连接器夹。
10. 从 IGV 馈通上拆下线束连接器。

图 4-26 IGV 连接器夹

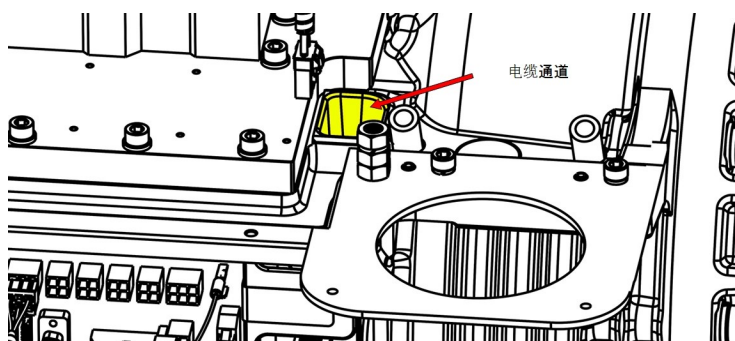


11. 分阶段拆卸电缆线束, 以便安装时按照相同的路线进行。

压缩机控制器电缆线束安装

1. 将电缆线束穿过检修侧压缩机主壳体中的孔。请参阅图 4-27 电缆通道。

图 4-27 电缆通道



2. 在直流-直流转换器和逆变器之间敷设电缆束。将线束放在逆变器板上。
3. 弯曲主电源端子盒下方的电缆线束, 然后将其引向压缩机的电容器侧。
4. 将线束安装到 IGV 引线上。
5. 旋转 IGV 连接器上的夹子, 将 M5x16 紧固件拧紧至 25 Nm (18 ft.lb.) 请参阅图 4-26 IGV 连接器夹。
6. 连接 SCR 歧管传感器连接器(如需要)。此步与后续步骤请参阅第 68 页上的图 4-23 压力/温度和 SCR 温度传感器位置 - TTS300/TGS230 和第 68 页上的图 4-25 压力/温度传感器位置 - TTH375/TGH285。
7. 将电缆连接到吸气和排气压力传感器。
8. 将模制橡胶索环插入压缩机主壳体的凹槽中。
9. 安装四 (4) 个背板连接器(J17、J18、J19 和 J21)。
 - 压力/温度传感器连接器(J17、J18 和 J19)
 - IGV 电机驱动连接器 (J21)
10. 安装直流电容器母排总成。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
11. 安装主电源端子盒(如果需要)。
12. 安装压缩机盖板。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
13. 将压缩机恢复正常运行。

4.5.3 压缩机控制器电缆线束扭矩规格

表 4-9 压缩机控制器电缆线束扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
IGV 馈通装置紧固件, M5x16	25	18	221
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13
盖板紧固件, M5x20	1.5	-	13

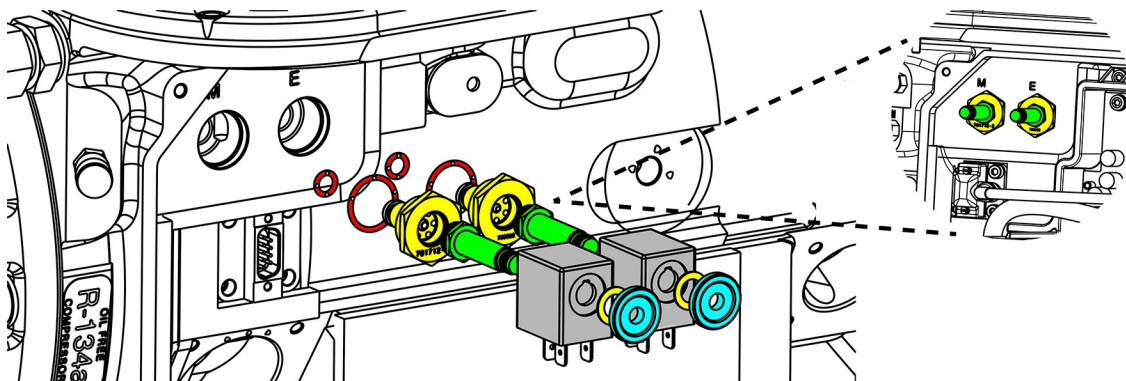
4.6 电磁阀和线圈

电磁阀用于向低压电机与/或电子元件冷却通道输送高压制冷剂。

4.6.1 电磁阀和线圈连接

电磁阀固定在压缩机壳体维修侧左上方。请参阅图 4-28 冷却阀体。

图 4-28 冷却阀体

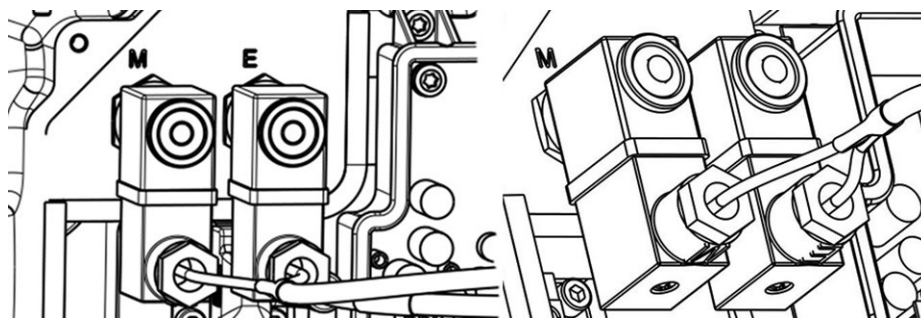


不同压缩机型号的电磁阀孔径不同。可通过阅读刻在电磁阀孔体内的编号了解孔径。有关每个型号的电磁阀标识，请参阅备件选择指南。

电磁阀执行器线圈可通过拧紧在各执行器背部的螺母固定在电磁阀上。请参阅图 4-29 压缩机冷却电磁线圈。

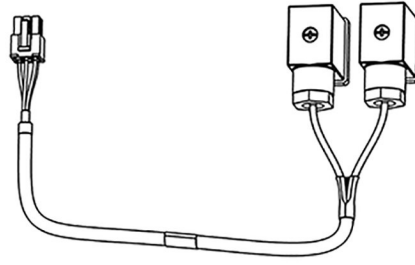
24VDC 电源通过串行驱动器的背板提供给线圈，并由从 BMCC 发送至串行驱动器的信号进行控制。该电缆连接至背板上的 J16。请参阅第 72 页上的图 4-31 背板 - J16 连接器。

图 4-29 压缩机冷却电磁线圈



4.6.2 电磁线圈线束

图 4-30 电磁线圈线束



4.6.2.1 电磁线圈线束拆卸与安装

有关详细信息, 请参阅章节 第 74 页上的 4.6.4 电磁阀和线圈拆卸与安装。

4.6.3 电磁阀验证

••• 当心 •••

当从电磁阀上拆下执行器线圈时, 必须重新安装在相同位置。安装不正确会导致压缩机组件损坏。

4.6.3.1 冷却电磁线圈的电阻测量

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 断开压缩机冷却电磁线圈连接器 (J16) 与背板之间的连接。
4. 万用表设置为电阻测量档。请参阅 第 73 页上的 表 4-10 电磁线圈电阻范围 以了解左侧和右侧压缩机冷却线圈的预期电阻。
5. 如要测量左侧压缩机冷却电磁线圈的电阻, 将仪表探头与电缆连接器的引脚 1 与 3 进行连接。请参阅 第 73 页上的 图 4-32 压缩机冷却电磁线圈电缆连接器。
6. 如要测量右侧压缩机冷却电磁阀线圈的电阻, 将仪表探头与电缆连接器的引脚 5 与 6 进行连接。请参阅 第 73 页上的 图 4-32 压缩机冷却电磁线圈电缆连接器。

图 4-31 背板 - J16 连接器

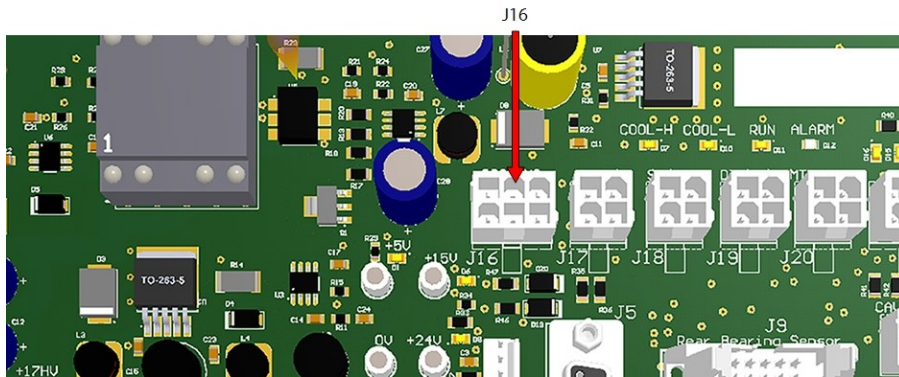
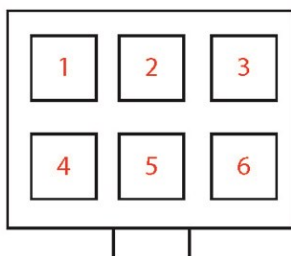


表 4-10 电磁线圈电阻范围

电压	功率	电阻
24V	9.3 W	56.25Ω – 68.75Ω

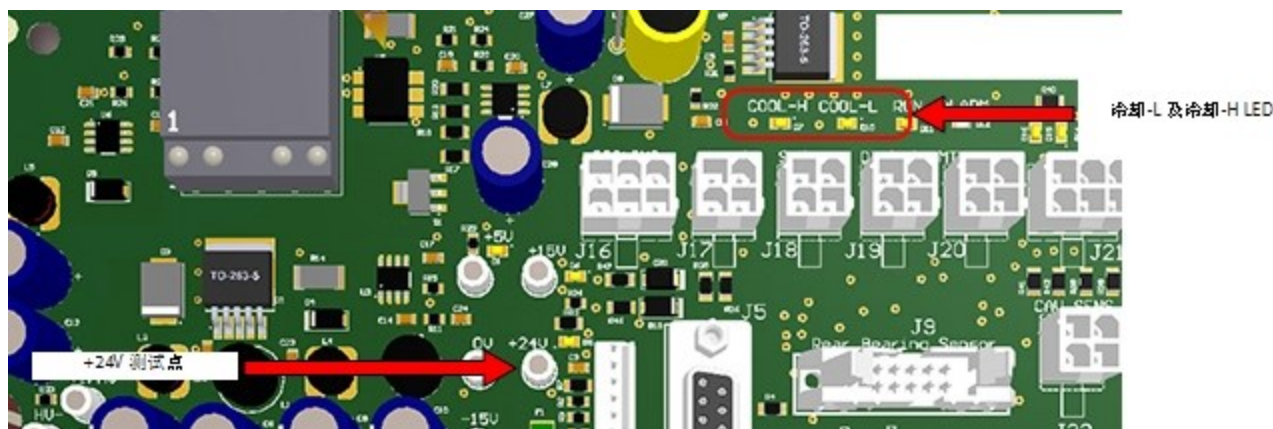
图 4-32 压缩机冷却电磁线圈电缆连接器



4.6.3.2 到电磁线圈的输出电压

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 压缩机必须处于运行状态，并进行呼叫，以启用冷却电磁线圈，从而使 LED 亮起。当软件向线圈发送信号时，SMT 冷却模式将指示“逆变器”、“电机”或“电机和逆变器”。
3. 为确保串行驱动器为电磁阀提供电力，请查看背板上的冷却-L 与冷却-H LED。请参阅 图 4-33 背板 - 冷却 LED 和 +24V 测试点。
4. 要确定一个或两个电磁线圈处是否存在 24VDC 电压，请使用万用表测试冷却电磁线圈的引脚 1 和 3 以及引脚 5 和 6 (带电状态下)的背面。请参阅 图 4-32 压缩机冷却电磁线圈电缆连接器。

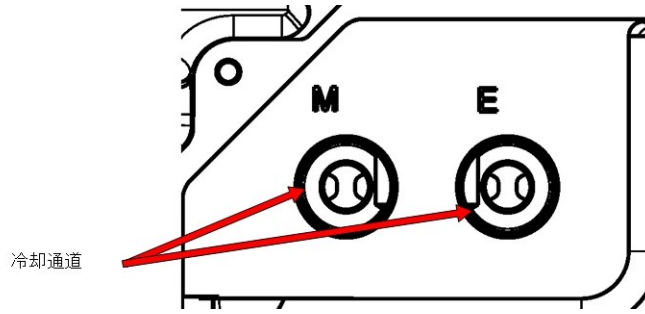
图 4-33 背板 - 冷却 LED 和 +24V 测试点



4.6.3.3 冷却通道堵塞检测

1. 隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
4. 拆下执行器、电磁阀与孔口。
5. 从压缩机上拆下液体管路连接，并检查滤网。
6. 确保冷却通道洁净(如 图 4-34 电磁阀冷却通道 - TTS300/TGS230. 所示)

图 4-34 电磁阀冷却通道 - TTS300/TGS230



4.6.4 电磁阀和线圈拆卸与安装

注意

在某些压缩机型号上, 由于分体冷却配置的原因, 电磁阀体可能具有不同的孔径。当拆卸与安装这些电磁阀体时, 避免左侧与右侧混淆是非常重要的。请参阅第 71 页上的图 4-29 压缩机冷却电磁线圈。

... 当心 ...

拆卸压缩机电磁阀将会释放制冷剂。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。

4.6.4.1 电磁阀和线圈拆卸

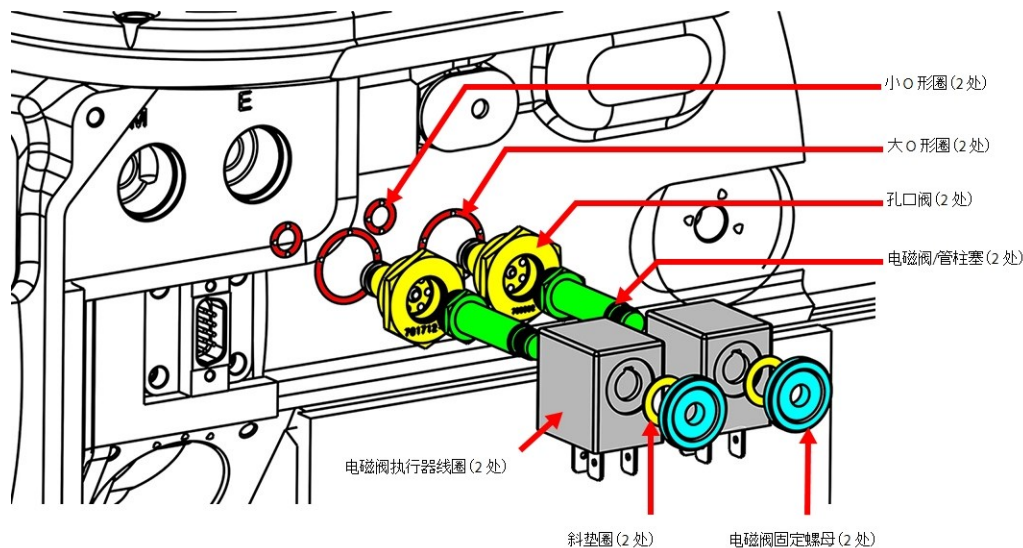
1. 隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。

注意

如果仅拆下电磁线圈, 则无需回收制冷剂。

3. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
4. 断开电磁线圈 J16 连接器与背板之间的连接。请参阅第 72 页上的图 4-31 背板 - J16 连接器。
5. 拆下电磁阀固定螺母和斜垫圈。
6. 注意并标记每个线圈的位置(左侧和右侧), 因为维修完成后需要将它们装回原位。
7. 拆下电磁线圈。此步与后续四 (4) 步请参阅第 75 页上的图 4-35 电磁阀组件拆卸。
8. 从压缩机上拆下任一冷却阀总成之前, 请确定哪个冷却阀总成连接左侧和右侧通道, 因为可能存在不同的孔径。您可以使用每个孔体上的雕刻标记来确定各自的左右连接方向。您还应验证新的冷却阀组件与拆除的组件是否相同。
9. 使用六角 13mm 深套筒扳手拆下电磁阀/管柱塞。
10. 使用 15/16" 套筒扳手从压缩机壳体上拆下孔口冷却阀。
11. 丢弃旧 O 形圈。

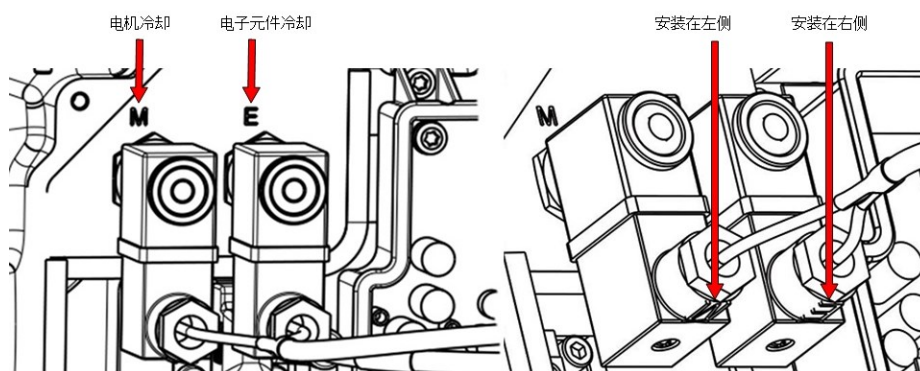
图 4-35 电磁阀组件拆卸



4.6.4.2 电磁阀与执行器安装

1. 确保所有组件和螺纹均清晰、清洁且无油。
2. 使用 O 形圈润滑剂润滑大小新 O 形圈, 然后将其安装在冷却阀总成上。
3. 根据拆卸说明中获得的信息, 将新的孔体安装到正确的冷却通道中。
4. 使用 15/16" 套筒扳手拧紧孔体, 并拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
5. 在柱塞总成上的 O 形圈上涂抹 O 形圈润滑剂。
6. 通过用手运动弹簧约 10 次, 检查柱塞是否自由移动。
7. 将柱塞总成插入孔体, 用手拧入前几个螺纹。
8. 使用一个六点式 13mm 深套筒扳手拧紧柱塞总成, 拧紧至 4 Nm (35 in.lb.)。
9. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
10. 按照先前拆卸说明中所述的正确方向将电磁线圈安装到柱塞总成上。请参阅图 4-36 电磁阀执行器线圈位置。

图 4-36 电磁阀执行器线圈位置



11. 安装斜垫圈和电磁阀固定螺母以固定电磁阀执行器线圈。

... 当心 ...

仅用手拧紧电磁阀的固定螺母。不要过度拧紧或使用钳子进行安装。

12. 将电磁线圈重新连接至背板的 J16。
13. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
14. 压缩机恢复正常工作。

4.6.4.3 电磁阀扭矩规格

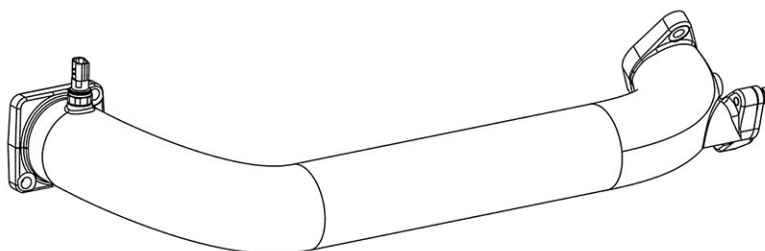
表 4-11 电磁阀扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
电磁阀管/柱塞	4	-	35
孔口阀	7	-	62
盖板紧固件, M515	1.5	-	13

4.7 级间管道 - TTH/TGH

级间管道将第一级叶轮输出连接到高压比压缩机的第二级叶轮输入。它同时也是经济能器端口的连接点。

图 4-37 级间管道

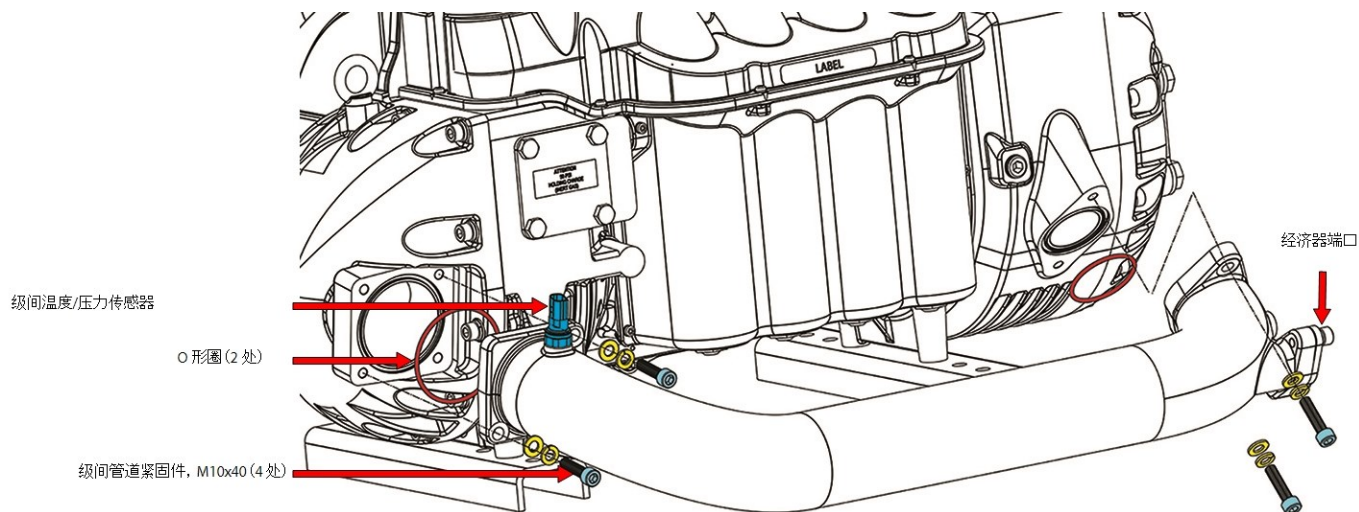


4.7.1 级间管道拆卸与安装

4.7.1.1 级间管道拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 断开级间压力/温度 (P/T) 传感器线束。有关此步骤与后续步骤, 请参阅 图 4-38 级间管道拆卸。
4. 断开与经济器端口连接的管道。
5. 拆下四 (4) 个 M10x40 紧固件(每侧 2 个), 然后拆下级间管道。
6. 从法兰上拆下 O 形圈。

图 4-38 级间管道拆卸



4.7.1.2 级间管道安装

1. 清洁所有啮合面。
2. 为级间管道准备两 (2) 个新的 O 形圈, 并使用 O-Lube 进行润滑。
3. 将新的 O 形圈安装到加长壳体 and 二级吸气壳体的凹槽中。有关此步骤与后续步骤, 请参阅 图 4-38 级间管道拆卸。
4. 仔细对齐级间管道, 并将紧固件插入每个法兰。
5. 用手指将其余两 (2) 个紧固件拧紧。

6. 将所有四 (4) 个 M10x40 紧固件均匀拧紧至 32 Nm (24 ft.lb.)。
7. 取出经济器端口的新 O 形圈, 并使用 O-Lube 润滑。
8. 将 O 形圈安装至经济器端口。
9. 连接经济器法兰, 并将 M10x30 紧固件拧紧至 32 Nm (24 ft.lb.)。
10. 润滑 P/T 传感器 O 形圈并安装至级间管道中。拧紧至 10 Nm (7ft.lb.)。
11. 连接传感器线束。
12. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。

注意

如果无法直接从液体管路排空, 则需要 在电机冷却电磁阀上放置一块磁铁。

13. 压缩机恢复正常工作。

4.7.2 级间管道扭矩规格

表 4-12 级间管道扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
级间管道紧固件, M10x40	32	24	283
经济器法兰紧固件, M10x30	32	24	283
P/T 传感器	10	7	89

4.8 压缩机壳体端盖

如果压缩机壳体端盖已损坏,或者啮合面之间出现制冷剂泄漏,则可将其拆下。

压缩机壳体端盖内没有现场可维修的组件。其安装到压缩机之上,功能是防止制冷剂泄漏。它还包含一个吊环螺栓,用于安装和拆卸压缩机。

图 4-39 压缩机壳体端盖 - TTS/TGS

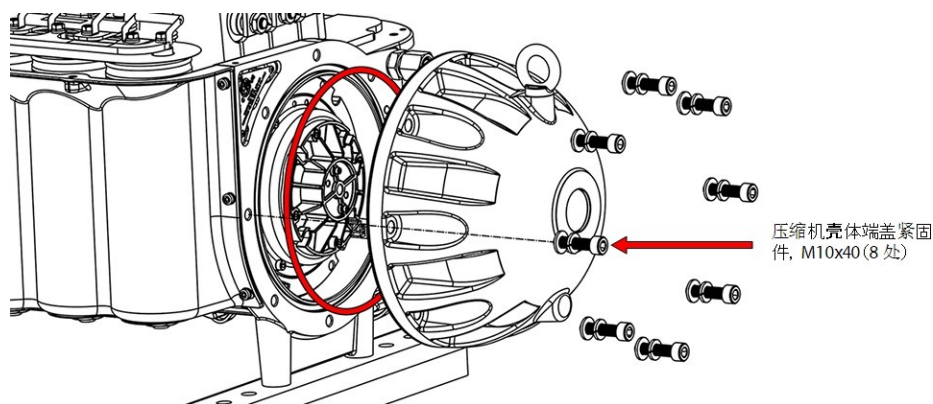
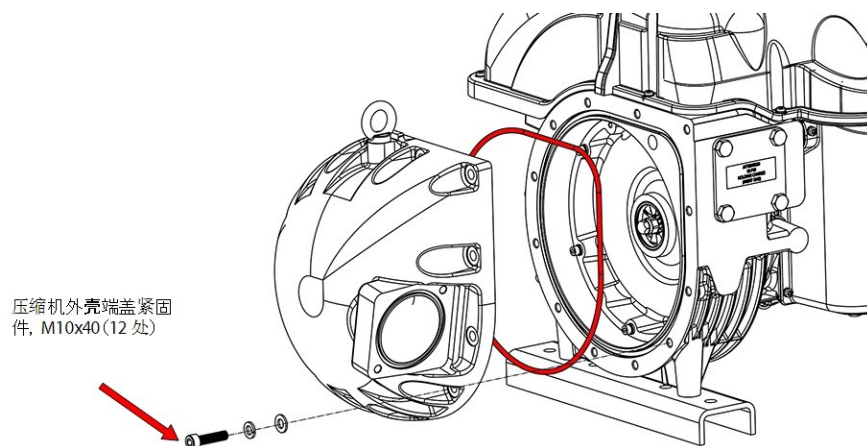


图 4-40 压缩机外壳端盖 - TTH/TGH



4.8.1 压缩机壳体端盖拆卸和安装

4.8.1.1 压缩机壳体端盖拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机,按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 拆下级间管道(仅限 TTH/TGH 压缩机)。请参阅章节第 77 页上的 4.7.1.1 级间管道拆卸。。
4. 取下端盖。
 - a. 对于 TTS/TGS 压缩机,拆下将压缩机壳体端盖固定到压缩机壳体的八(8)个 M10x40 紧固件,然后拆下端盖。请参阅图 4-39 压缩机壳体端盖 - TTS/TGS。
 - b. 对于 TTH/TGH 压缩机,拆下将压缩机壳体端盖固定到压缩机壳体的 10 个 M10x40 紧固件,然后拆下端盖。请参阅第 79 页上的图 4-40 压缩机外壳端盖 - TTH/TGH。
5. 卸下并丢弃 O 形圈。

4.8.1.2 压缩机壳体端盖安装

1. 确保所有组件和螺纹均清晰、清洁且无油。
2. 清洁、润滑 O 形圈，并将其安装至压缩机壳体的凹槽内。
3. 小心对齐压缩机壳体端盖，松散地安装几个 M10x40 紧固件，将端盖保持在正确位置。请参阅第 79 页上的图 4-39 压缩机壳体端盖 - TTS/TGS 和第 79 页上的图 4-40 压缩机外壳端盖 - TTH/TGH。
4. 安装其余的紧固件，并按十字形将紧固件拧紧至 32 Nm (24 ft.lb.)。
5. 安装级间管道(仅限 TTH/TGH 压缩机)。请参阅章节第 77 页上的 4.7.1.2 级间管道安装。
6. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
7. 将压缩机恢复正常运行。

4.8.1.3 压缩机壳体端盖扭矩规格

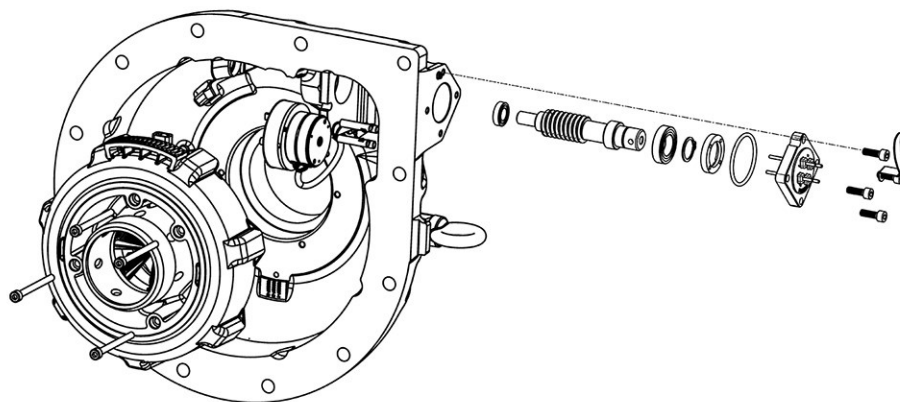
表 4-13 压缩机壳体端盖扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
压缩机壳体端盖紧固件, M10x40	32	24	283
级间管道紧固件, M10x40	32	24	283
经济器法兰紧固件, M10x30	32	24	283

4.9 IGV

IGV 总成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 位置可在 0 度(关闭/与流向垂直)和 90 度(打开/与流向平行)之间变化。叶片的角度由 BMCC 确定，并由串行驱动器控制。串行驱动器则使用 +15VDC 控制 IGV 步进电机。

图 4-41 IGV 总成



4.9.1 IGV 连接

有关 IGV 连接的位置，请参阅图 4-42 IGV 连接。

图 4-42 IGV 连接

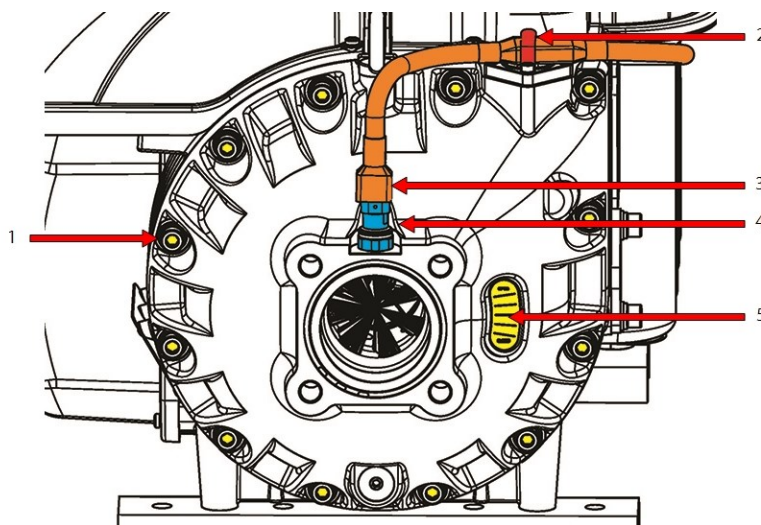


表 4-14 IGV 组件

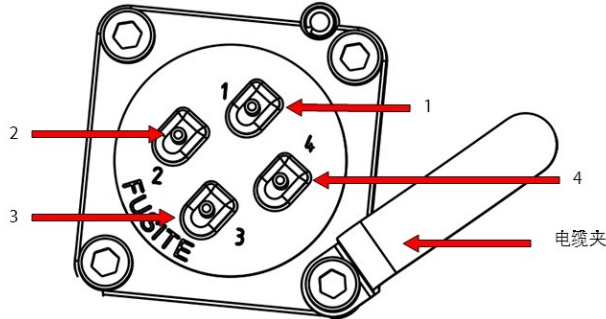
编号	组件
1	使用螺栓将 IGV 组件固定至压缩机壳体。
2	使用电缆夹将压缩机控制器电缆固定至 IGV 电机引线上。
3	压缩机控制电缆延伸至吸气压力/温度传感器。
4	吸气压力/温度传感器与 IGV 壳体相连。
5	IGV 位置指示器。

4.9.2 IGV 验证

4.9.2.1 IGV 步进电机验证

1. 隔离压缩机电源。
2. 断开 IGV 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 4-43 IGV 电机馈通。
3. 测量 IGV 电机引线端子 1-2 以及 3-4 之间的电阻。测量值应当介于 46Ω 与 59Ω 之间。
4. 测量 IGV 电机引线端子与 IGV 壳体之间的电阻。测量值应当为断开或者无限大。

图 4-43 IGV 电机馈通



4.9.2.2 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。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 打开计算机上安装的 SMT, 并连接至压缩机。请参阅图 4-44 SMT 图标。

图 4-44 SMT 图标



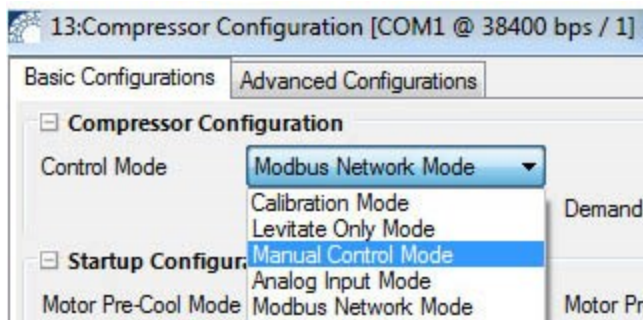
3. 打开[压缩机配置](#)工具。请参阅图 4-45 压缩机参数配置工具。

图 4-45 压缩机参数配置工具



4. 从 Compressor Control Mode(压缩机控制模式) 下拉列表中选择 **Manual Control(手动控制)**, 将 Compressor Control Mode(压缩机控制模式) 设置为 **Manual Control(手动控制)**。请参阅第 83 页上的图 4-46 控制模式。

图 4-46 控制模式



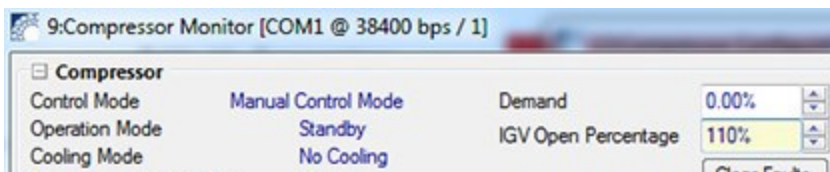
5. 打开**压缩机监控**工具。请参阅 图 4-47 压缩机监控工具。

图 4-47 压缩机监控工具



6. 在 IGV Open Percentage(IGV 开度百分比) 参数框中, 输入 **110%**(假设 IGV 开度百分比 = 0%), 然后按键盘上的“Enter”(回车)。请参阅 图 4-48 IGV 开度百分比 - 110%。

图 4-48 IGV 开度百分比 - 110%



7. 背板上有四 (4) 盏 LED, 它们将在 IGV 电机运转时点亮。请参阅 第 84 页上的 图 4-50 背板 IGV LED。
 - 检查所有四 (4) 个 LED 是否闪烁 (D13、D14、D15 和 D16), 以及 IGV 位置指示器滚珠是否向打开位置移动。有关 IGV 位置指示器的信息, 请参阅 第 81 页上的 图 4-42 IGV 连接。

注意

达到所需位置后, LED 不会继续保持亮起。

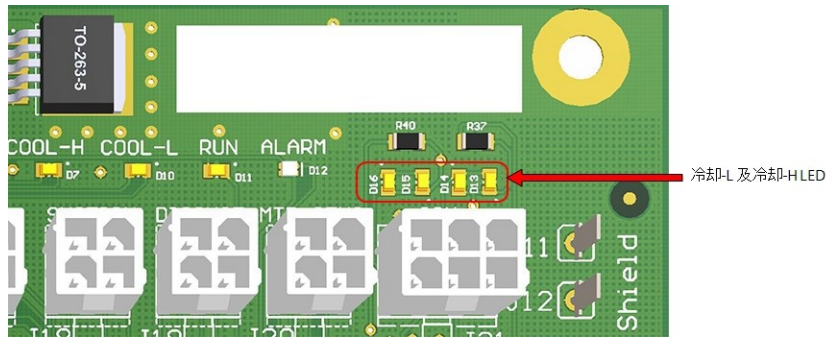
8. 在 IGV Open Percentage(IGV 开度百分比) 参数框中, 输入 **0%**。请参阅 图 4-49 IGV 开度百分比 - 0%。

图 4-49 IGV 开度百分比 - 0%



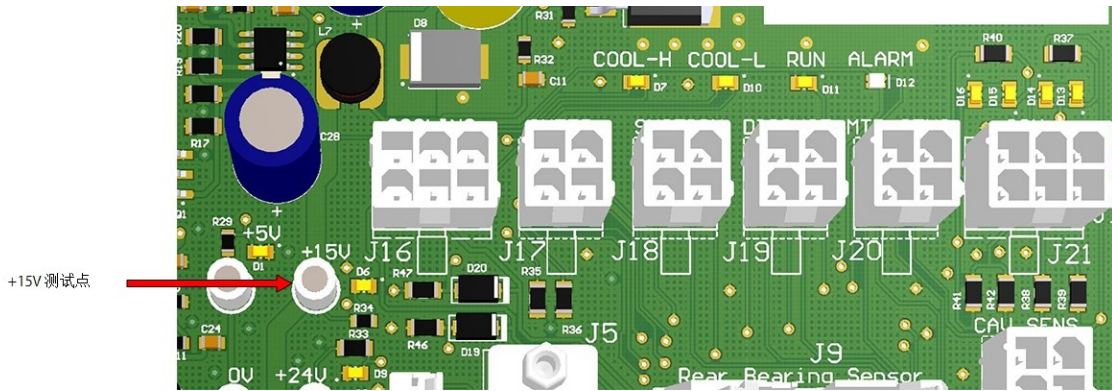
9. 检查所有四 (4) 个 LED 是否闪烁。请参阅 第 84 页上的 图 4-50 背板 IGV LED。

图 4-50 背板 IGV LED



10. 验证 IGV 位置指示器是否向关闭方向移动。
11. 测量背板上的 +15V 测试点, 以确认对 IGV 的串行驱动器供电。请参阅图 4-51 背板 +15V 测试点。

图 4-51 背板 +15V 测试点



4.9.3 IGV 壳体拆卸与安装

... 当心 ...

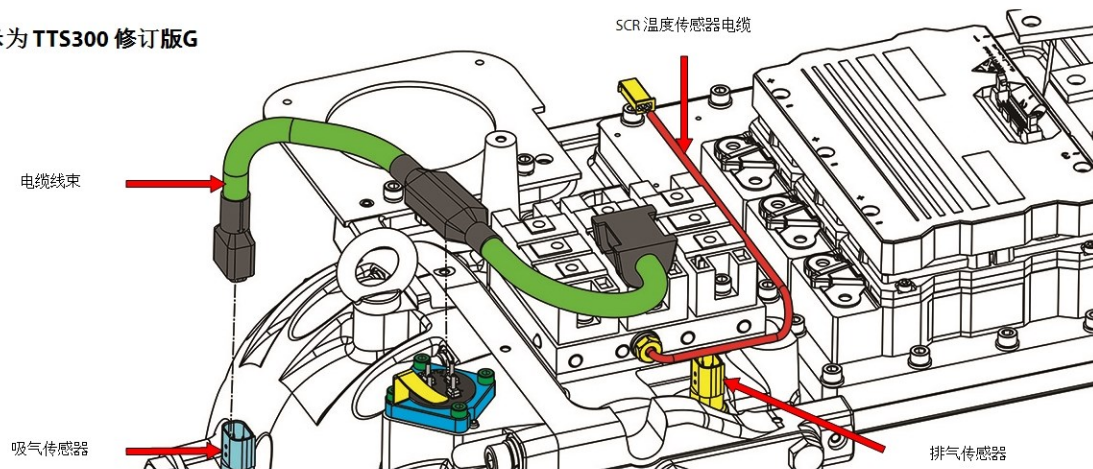
拆卸 IGV 安装紧固件将会释放制冷剂。必须由合格的服务技术人员按照行业/ASHRAE 标准隔离与回收制冷剂。

4.9.3.1 IGV 壳体总成拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 拆下固定 IGV 连接器的夹子。请参阅第 85 页上的图 4-52 IGV 线束拆卸。了解此步骤与后续步骤。
3. 断开 IGV 机电缆与吸气传感器连接器之间的连接。

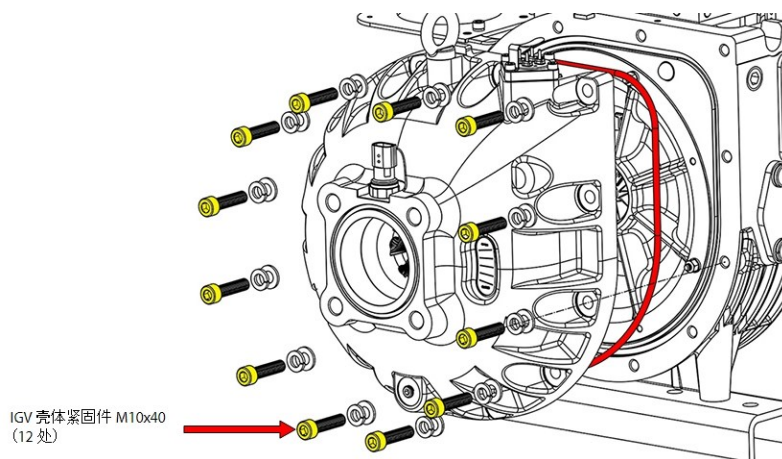
图 4-52 IGV 线束拆卸

所示为 TTS300 修订版G



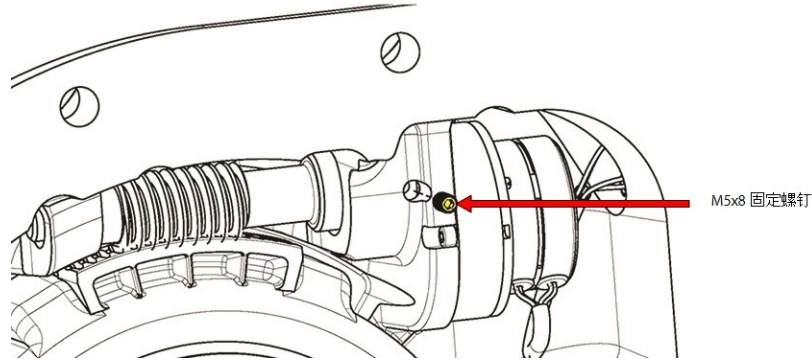
4. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
5. 拆下将 IGV 壳体总成固定至压缩机壳体的 12 个 M10x40 紧固件，然后将壳体拉离压缩机。请参阅图 4-53 IGV 壳体拆卸。

图 4-53 IGV 壳体拆卸



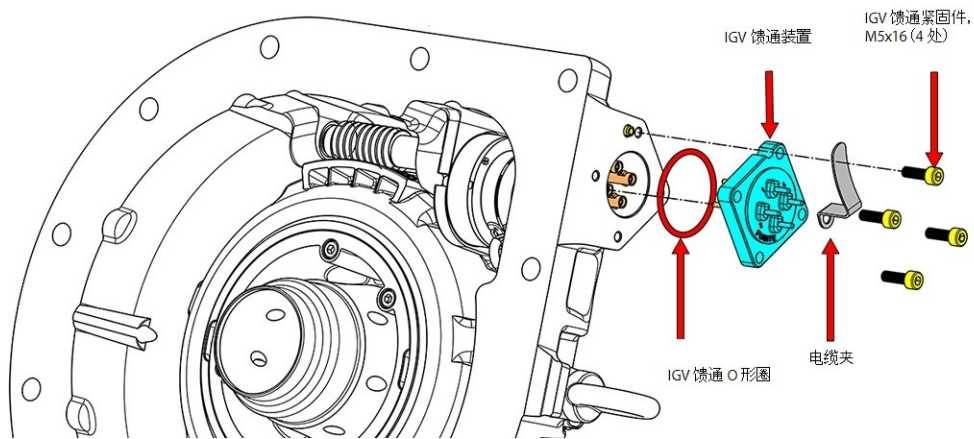
4.9.3.2 IFV 总成拆卸

图 4-54 固定螺钉拆卸



1. 拆下 IGV 壳体总成。
2. 拆下四 (4) 个 M5x16 紧固件，将四引脚引线与 IGV 壳体分开。请参阅图 4-55 IGV 馈通装置拆卸。

图 4-55 IGV 馈通装置拆卸



3. 断开四 (4) 根电线与四引脚引线之间的连接。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。请参阅第 91 页上的表 4-15 IGV 馈通接线顺序。

注意

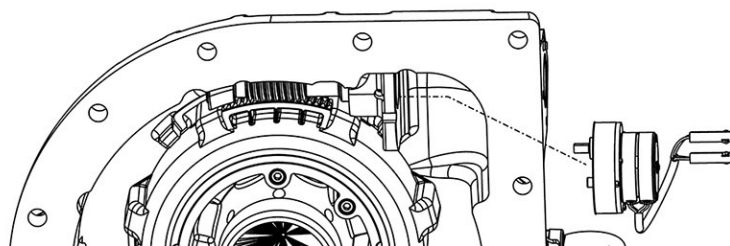
与每个引脚相关的颜色可能会有所不同，因此请务必识别相应压缩机上的各颜色。

4. 将 IGV 电机总成拉离蜗轴以将其拆下。请参阅第 87 页上的图 4-56 IGV 电机总成拆卸。支撑 IGV 电机的底部，以防损坏电机轴。用适当工具轻敲电机定位螺钉可有助于将电机轴从蜗轮上拆下。
5. 如必要，使用步进电机驱动器，转动蜗轮和叶片驱动总成，以定位电机轴，使锁紧固定螺钉与图 4-54 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。
6. 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。

注意

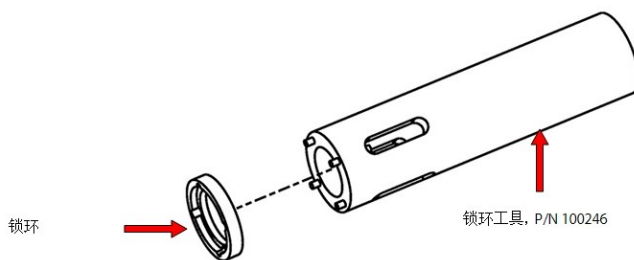
固定螺钉涂抹了螺纹锁固剂，因此难以松开。若要使固定螺钉正确啮合，则不可使用球头六角扳手。

图 4-56 IGV 电机总成拆卸



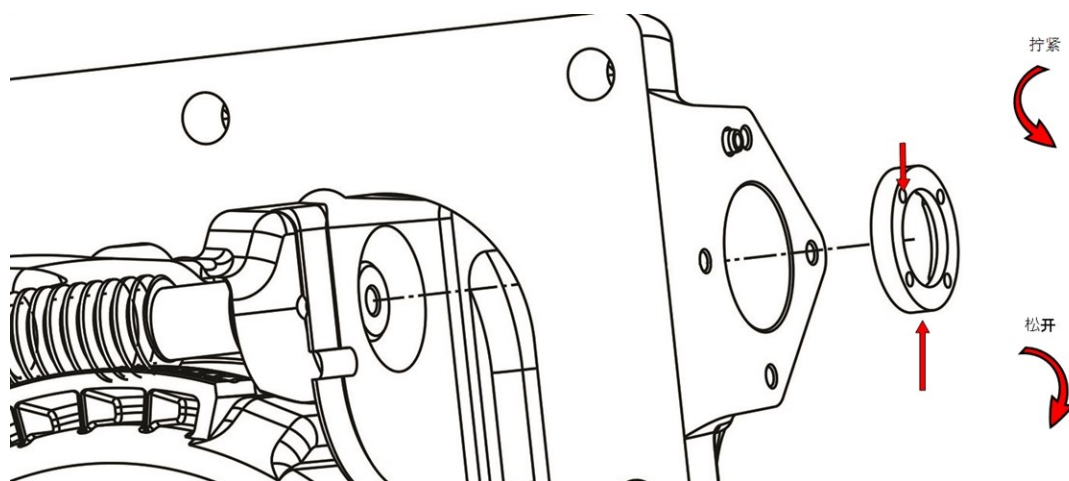
7. 将锁环工具 (P/N 100246) 滑动到壳体内和蜗轴上方。确保驱动引脚与锁环啮合。请参阅 图 4-57 锁环工具。

图 4-57 锁环工具



8. 顺时针旋转锁环即可拆卸。请参阅 图 4-58 锁环。

图 4-58 锁环

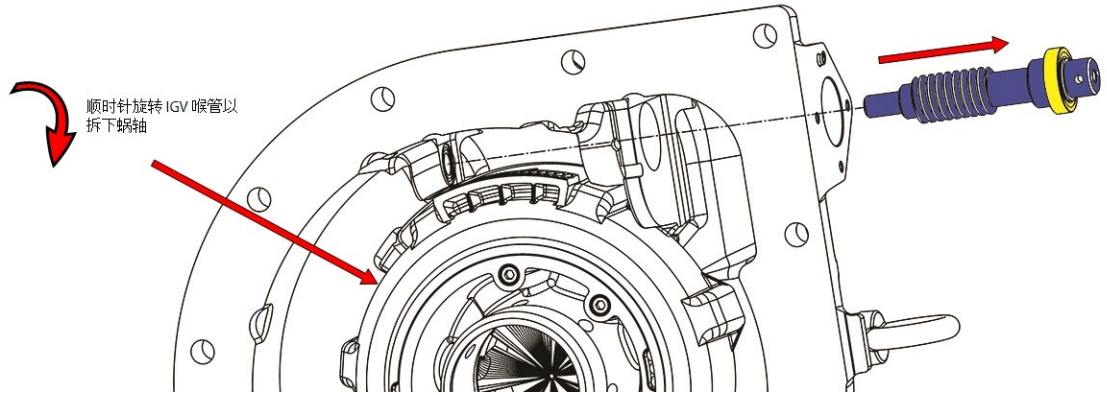


注意

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。

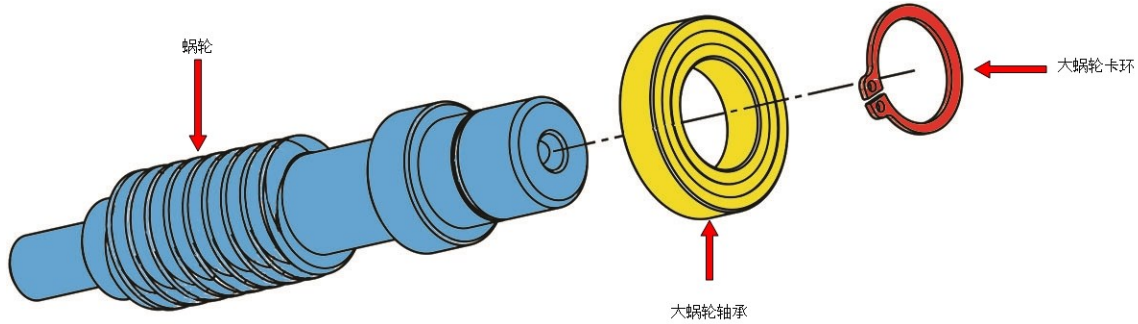
9. 用手顺时针旋转 IGV 喉管或用手旋转蜗轴，拆下蜗轮。请参阅 第 88 页上的 图 4-59 蜗轮拆卸。

图 4-59 蜗轮拆卸



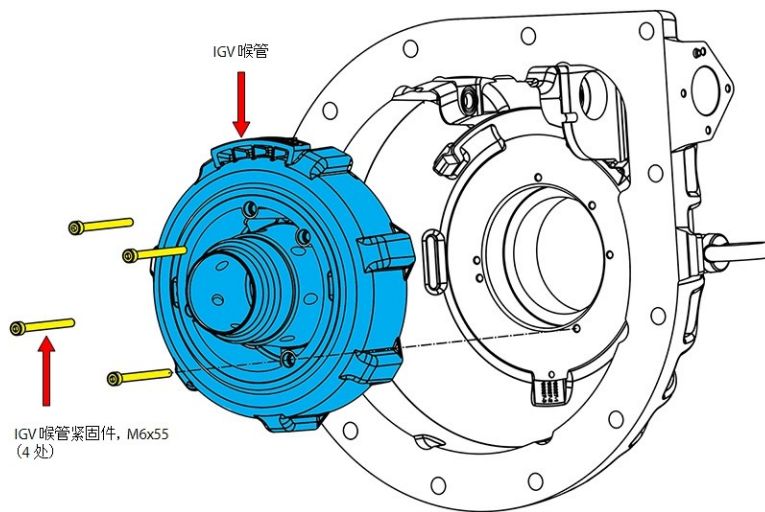
10. 从蜗轮轴上拆下卡环。有关此步骤与后续步骤, 请参阅图 4-60 大蜗轮轴承。
11. 从蜗轮上拆下上(大)轴承。

图 4-60 大蜗轮轴承



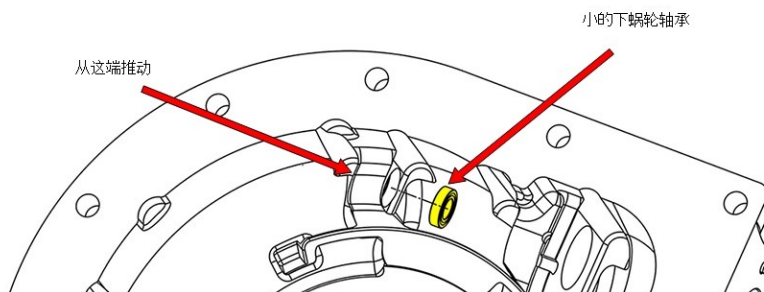
12. 拆下固定 IGV 喉管总成的四 (4) 个 M6x55 紧固件, 将整个总成从 IGV 壳体上提起。请参阅图 4-61 IGV 喉管拆卸。

图 4-61 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 4-62 小蜗轮轴承。

图 4-62 小蜗轮轴承



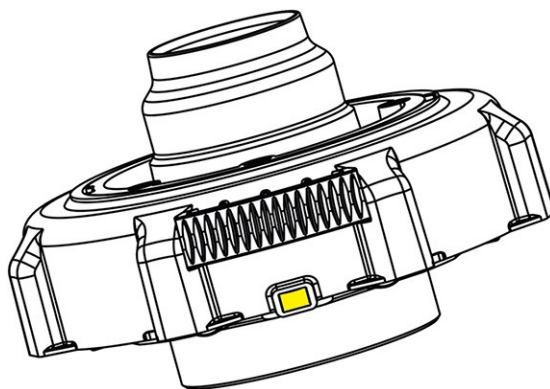
4.9.3.3 IGV 总成安装

... 当心 ...

如在特定压缩机型号上安装了不正确的 IGV 组件，将对压缩机造成物理损坏。

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 4-62 小蜗轮轴承。
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 4-63 IGV 位置指示器磁铁。

图 4-63 IGV 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 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(垂直于气流)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 第 88 页上的 图 4-60 大蜗轮轴承。
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。

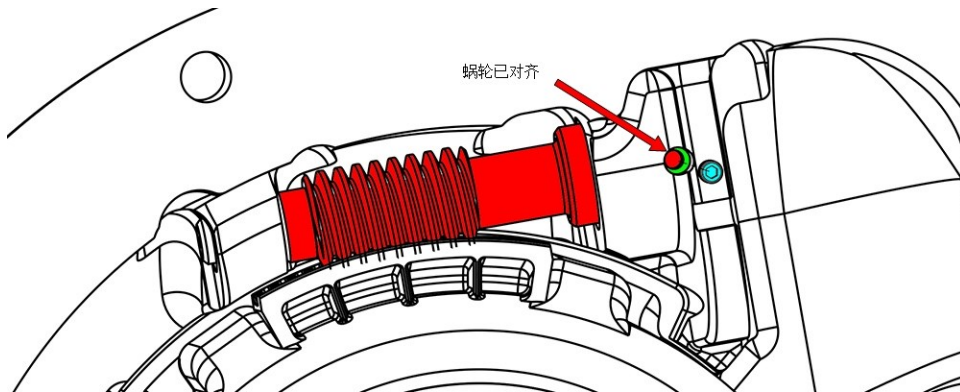
10. 逆时针转动锁环, 并拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。请参阅 第 87 页上的 图 4-58 锁环。

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)。

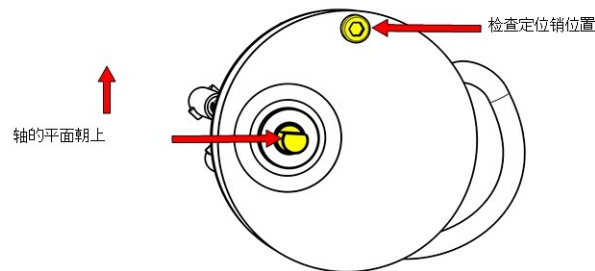
11. 用手转动蜗轮, 直到可以通过铸件上的检查孔看到蜗轮中的固定螺钉孔。检查蜗轮是否能自由转动。此时不要安装固定螺钉。请参阅 图 4-64 IGV 蜗轮对齐。

图 4-64 IGV 蜗轮对齐



12. 将 IGV 电机电线穿过引线孔。
13. 检查轴的平面相对于定位销的位置。平面应面向上, 准备好接收固定螺钉;必要时进行调整。请参阅 图 4-65 轴位置。

图 4-65 轴位置

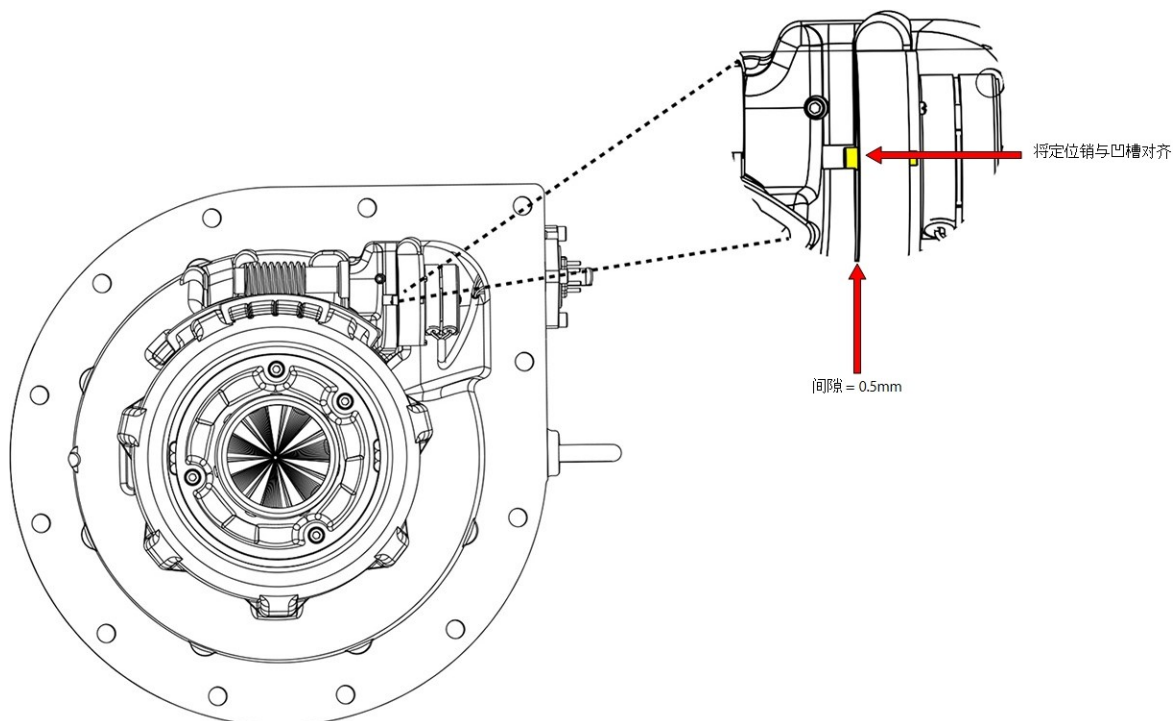


14. 将电机安装至壳体, 并将电机轴平面与蜗轮轴对齐。
15. 确保电机定位销与壳体法兰中的凹槽对齐。请参阅 第 91 页上的 图 4-66 IGV 电机对齐。

... 当心 ...

检查壳体和电机各边缘的布线是否明确。

图 4-66 IGV 电机对齐



16. 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螺钉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到电机轴的平面部分。将固定螺钉拧紧至 5Nm (44 in.lb.)。请参阅第 90 页上的图 4-64 IGV 蜗轮对齐。
17. 清洁、润滑 O 形圈并将其安装至馈通,然后连接电线。
18. 按照表 4-15 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

与每个引脚相关的颜色可能会有所不同,因此请务必参考拆卸时的注意事项。

表 4-15 IGV 馈通接线顺序

颜色	引脚 #
红色	1
灰色	2
黄色	3
黑色	4

19. 如图 4-67 电机电线位置和 图 4-68 已连接的 IGV 电机电线. 所示, 定位电线。

图 4-67 电机电线位置

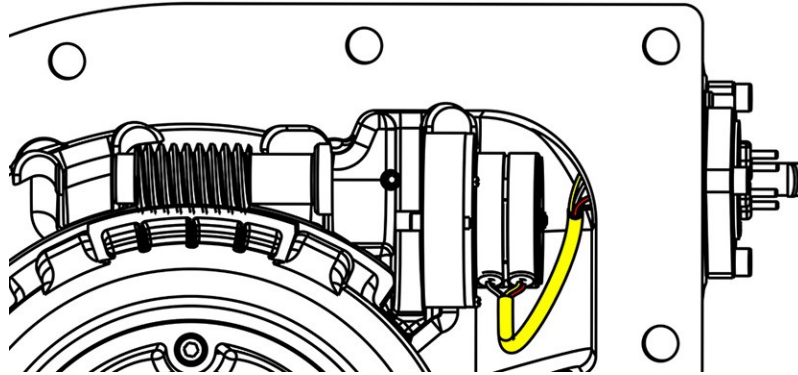
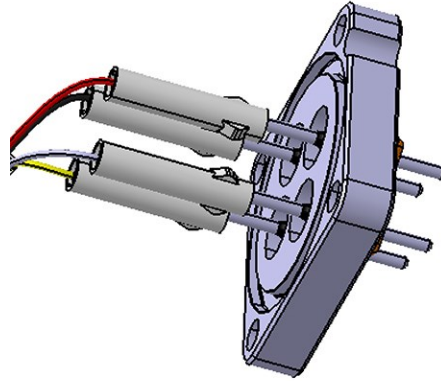
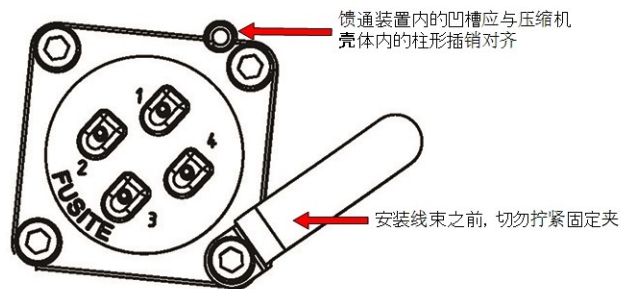


图 4-68 已连接的 IGV 电机电线



20. 使用四 (4) 个 M5x16 紧固件安装馈通, 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) 个紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.), 同时稍微松开第四个带有固定器夹的紧固件。请参阅 图 4-69 馈通装置方向。

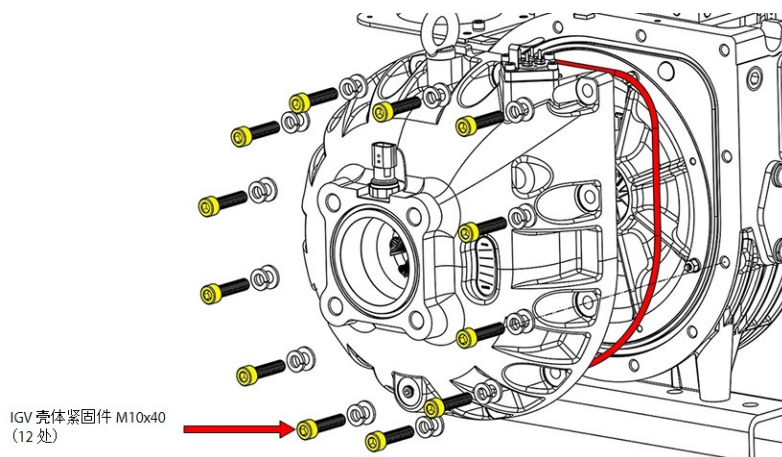
图 4-69 馈通装置方向



21. 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。
22. 清洁压缩机和 IGV 的啮合面。
23. 清洁、润滑并安装 IGV 壳体 O 形圈。

24. 将 IGV 装回到压缩机上, 并用手指拧紧紧固件。
25. 按十字形将紧固件拧紧至 22 Nm (16 ft.lb.)。

图 4-70 IGV 壳体安装

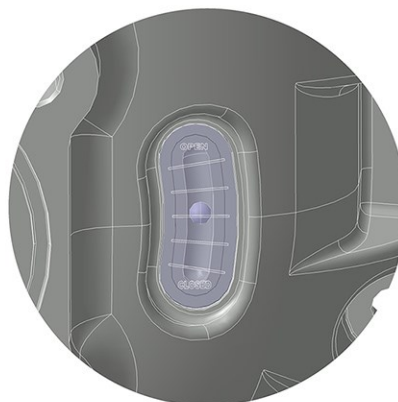


26. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
27. 插入馈通和吸气压力温度传感器线束。
28. 将剩余的馈通紧固件(固定电机线束固定器夹的紧固件)拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
29. 将压缩机恢复正常运行。
30. 测试运行压缩机, 以验证 IGV 总成是否正确运行和移动。请参阅图 4-71 IGV 位置指示器 以验证 IGV 的位置。

注意

位置指示器滚珠位于打开位置时, 所有 IGV 总成应完全打开。

图 4-71 IGV 位置指示器



4.9.4 IGV 扭矩规格

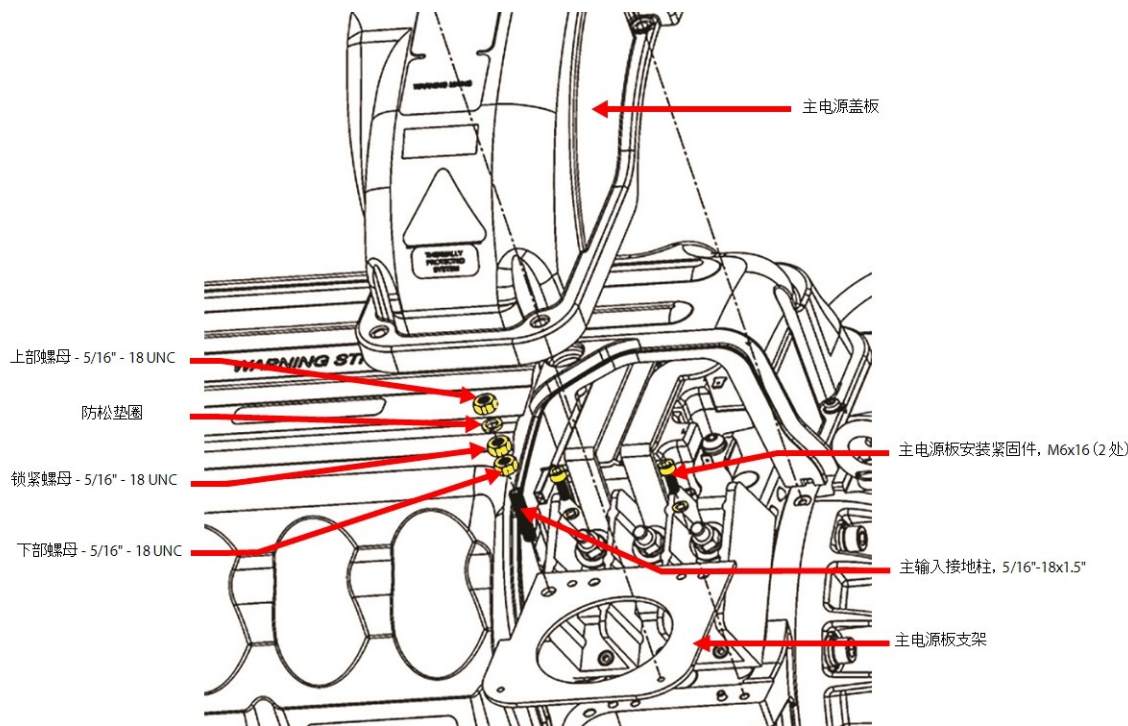
表 4-16 IGV 扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
IGV 壳体紧固件, M10x40	22	16	195
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, M6x55	5	-	44
锁环	5	-	44

4.10 主电源板支架

主电源板用于将主电源电缆导管固定至压缩机。主电源板可能具有不同的尺寸开口,但所有型号的压缩机的安装方法均相同。本章节中的插图均为 TTS350, 各 TTS/TTH/TGS/TGH 压缩机的所有拆卸和安装步骤均相同。

图 4-72 主电源板支架



4.10.1 主电源板支架拆卸与安装

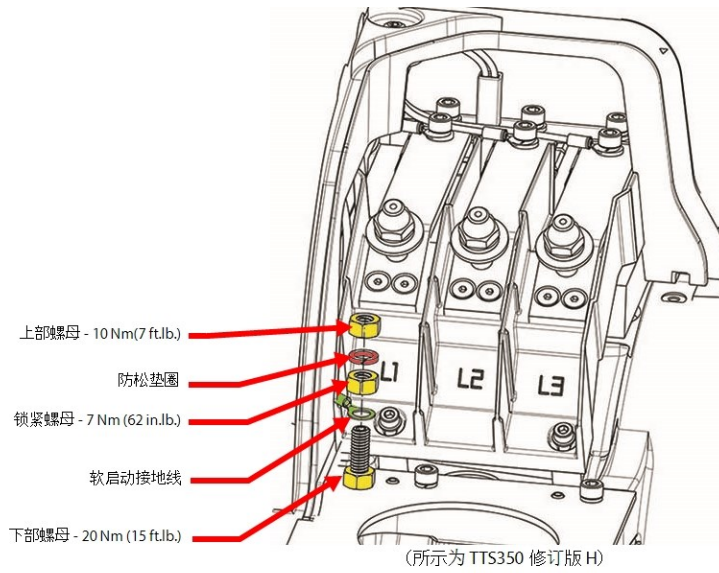
4.10.1.1 主电源板支架拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 断开主电源输入电缆与端子盒的连接。
3. 断开主输入接地电缆和软启动装置地线与接地柱的连接。
4. 从接地柱上拆下下部螺母。
5. 拆下将主电源输入电缆导管固定至主电源板的电缆固定头。
6. 拆下固定主电源板的两 (2) 个 M6x16 紧固件。请参阅图 4-72 主电源板支架。
7. 拆下主电源板。

4.10.1.2 主电源板支架安装

1. 使用 M6x16 紧固件安装主电源板, 并拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
2. 安装电缆固定头。
3. 将下部螺母安装到接地柱上, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
4. 将软启动装置地线安装在下部螺母顶部, 并将锁紧螺母拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
5. 使用锁紧垫圈将主电源接地电缆安装在锁紧螺母顶部, 并将上部螺母拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.) 请参阅第 96 页上的图 4-73 接地柱螺母。

图 4-73 接地柱螺母



- 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并针对 TTS300/TGS230 压缩机拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.), 针对所有其他压缩机拧紧至 21 Nm (15 ft.lb.)。请参阅 图 4-74 主电源输入安装 - TTS300/TGS230 压缩机 和 图 4-75 主电源输入螺母安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-74 主电源输入安装 - TTS300/TGS230 压缩机

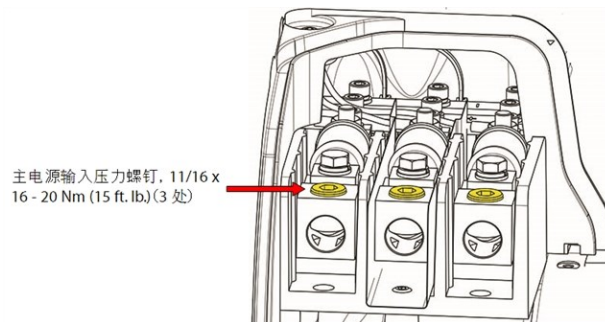
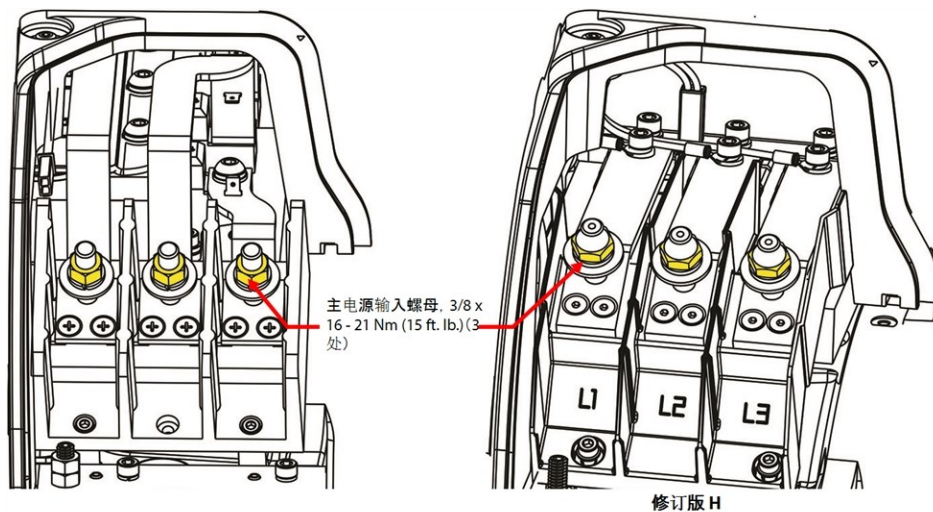


图 4-75 主电源输入螺母安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



注意

TTS300/TGS230 系列压缩机不使用电缆接线头。因此, 扭矩规格会因接线类型而异。建议联系所用电缆的制造商以获得适当的扭矩规格。

7. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
8. 压缩机恢复正常工作。

4.10.1.3 主电源板扭矩规格

表 4-17 主电源板扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
主电源板固定螺钉, M6x16	7	-	62
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13
上部螺母, 5/16" - 18 UNC	10	7	89
锁紧螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
下部螺母, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TT300/TG230 压缩机外)	21	15	186
主电源输入压力螺钉, 11/16" - 16 UNC(仅 TTS300/TGS230 压缩机)	20	15	177

4.11 三相主电压输入端子盒

端子盒是压缩机(包括不运行时)接收三相交流电压的位置。所有压缩机必须配备 T 级别快速熔断器,以保护固态逆变器。压缩机不直接测量三相电源值。对于 SMT 中显示的三相供电是在逆变器测量的直流总线电压与电机功率的基础上计算得出。当频率为 50/60Hz 时,输入电压在 380V AC 与 575V AC 之间变化。

端子盒有三 (3) 种不同配置:

- 对于 TTS300/TGS230 压缩机,请参阅图 4-76 输入端子盒 - TTS300/TGS230
- 对于修订版 F 和更早版本的所有压缩机(除 TTS300/TGS230 外),请参阅第 99 页上的图 4-78 输入端子盒 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)
- 对于所有修订版 H 压缩机(除 TTS300/TGS230 外),请参阅第 99 页上的图 4-77 输入端子盒 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H(除 TTS300/TGS230 外)

图 4-76 输入端子盒 - TTS300/TGS230

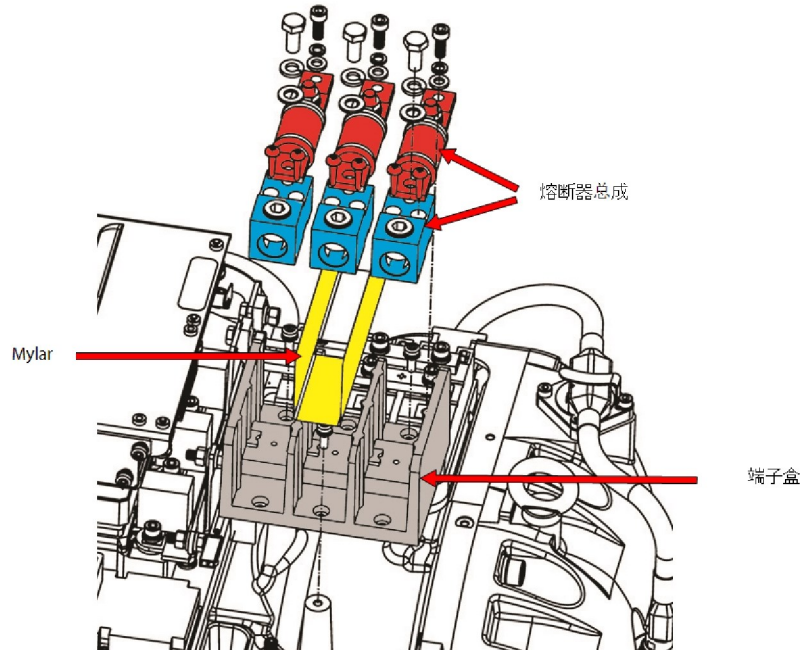


图 4-77 输入端子盒 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)

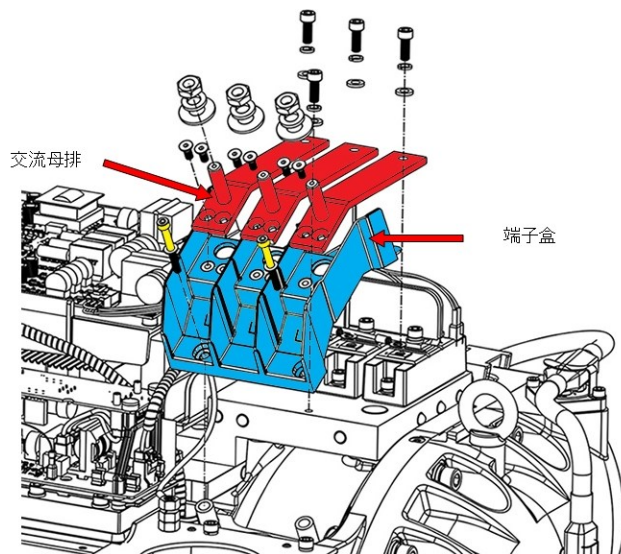
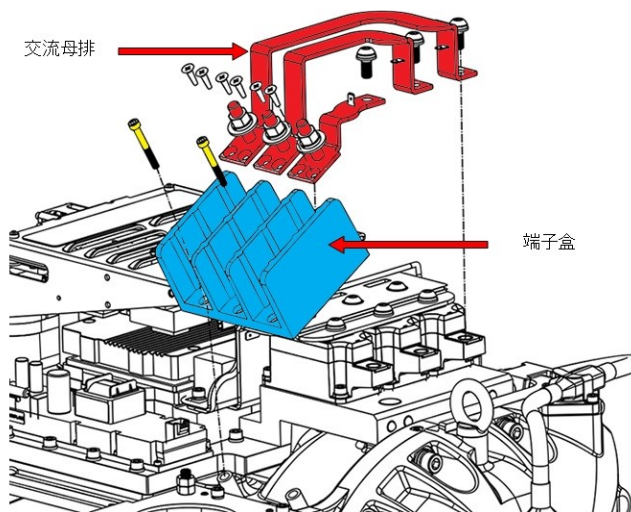


图 4-78 输入端子盒 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)



4.11.1 三相主电压输入端子盒验证

4.11.1.1 三相交流输入验证

压缩机需要使用一路三相电源, 电路内包含通过 UL 认证或 CE 认证的组件, 并且符合防护等级要求。

... 危险! ...

- 本设备包含危险电压, 可能导致伤亡。在对带电电路作业时, 请务必格外小心。
- 在带有高电压组件周围作业时, 请务必佩戴安全镜。存在故障的组件有可能发生爆炸, 并会对眼部造成严重损伤。

4.11.1.2 连接交流输入电缆

1. 隔离压缩机电源。
2. 确保交流电缆牢固连接至输入端子盒。
3. 如果无法将电缆牢固连接至输入端子, 则端子盒损坏并且需要更换。

4.11.1.3 验证三相交流输入

1. 打开交流输入电源。
2. 设置万用表为交流电压测量档。
3. 将万用表探头与交流输入端子的一个相位连接, 并将万用表的另外一个探头与交流输入端子的另一个相位连接, 如图 4-79 测量交流输入端子上的三相交流输入电压 - TTS300/TGS230 和图 4-80 测量交流输入端子上的三相交流输入电压(TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)). 所示. 对所有交流输入端子重复执行此项操作. 在熔断器的负载侧重复此项操作(仅限 TT300/TG230)。

图 4-79 测量交流输入端子上的三相交流输入电压 - TTS300/TGS230

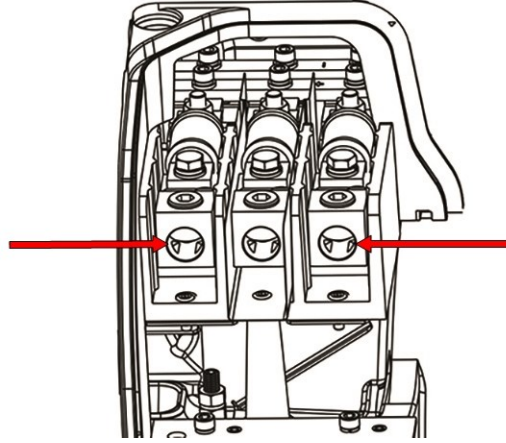
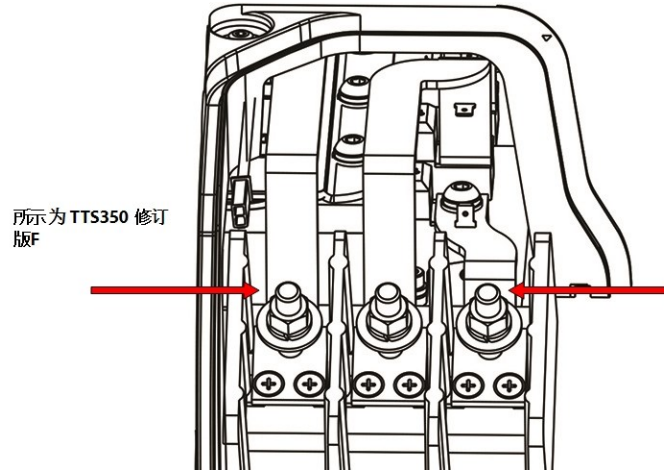


图 4-80 测量交流输入端子上的三相交流输入电压(TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外))



4. 验证并确定万用表显示处于第 101 页上的表 4-18 预期交流电压范围。中所示范围内的预期交流测量值可接受的交流输入电压范围为铭牌上所示交流输入电压的 $\pm 10\%$ 。
5. 如果仪表不显示任何读数, 则有可能是交流电源无供电. 务必打开交流电源, 然后重试. 如果熔断器的负载侧无电, 请隔离电源, 然后检查熔断器。
6. 如果测量值与所有相位的指定值相符, 则表明交流输入电压正常。

表 4-18 预期交流电压范围

交流输入	
铭牌电压	可接受的电压范围
575VAC	518 至 632VAC
460VAC	414 至 506VAC
400VAC	360 至 440VAC
380VAC	342 至 418VAC

4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装

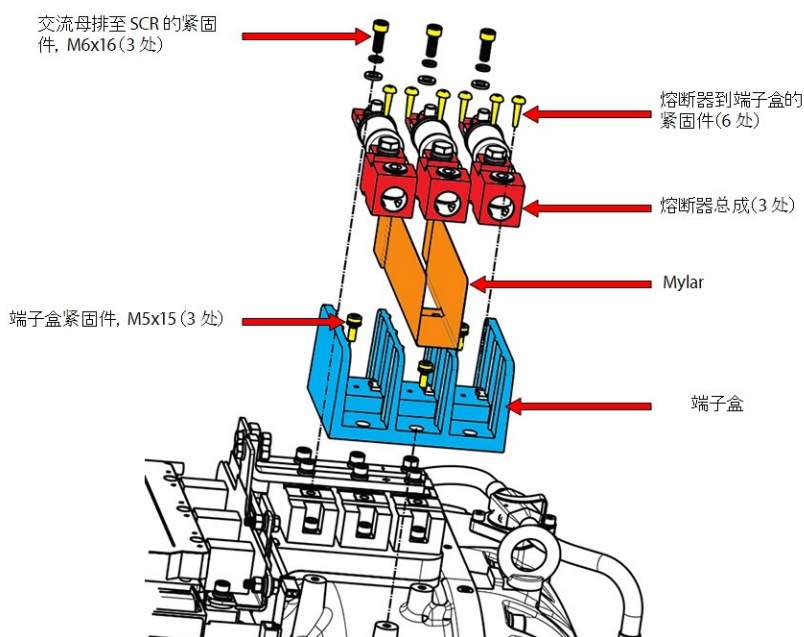
4.11.2.1 常规三相主电压输入端子盒拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 断开主电源输入电缆与端子盒的连接。
3. 对于 TT300/TG230 压缩机, 继续章节 4.11.2.2 特定三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS300/TGS230 的内容; 对于所有其他情况, 继续章节 第 102 页上的 4.11.2.3 三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。的内容;

4.11.2.2 特定三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS300/TGS230

1. 拆下将快速熔断器和软启动装置交流环形端子 L1、L2、L3 连接到 SCR 的三 (3) 个 M6x16 紧固件。此步与后续四 (4) 步请参阅图 4-81 端子盒拆卸 - TTS300/TGS230。
2. 拆下将熔断器固定至端子盒适配器的六 (6) 个熔断器至端子盒紧固件。
3. 拆下熔断器。
4. 拆下绝缘聚酯薄膜。
5. 拆下将端子盒固定至压缩机壳体的端子盒紧固件, 然后拆下端子盒。

图 4-81 端子盒拆卸 - TTS300/TGS230



6. 继续章节 第 103 页上的 4.11.2.4 三相主电压输入端子盒安装 - TTS300/TGS230。的内容

4.11.2.3 三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 断开软启动装置 AC/DC 线束的三 (3) 个连接器与母排的连接。
2. 拆下将交流母排固定至 SCR 的三 (3) 个紧固件。有关此步骤和后续三 (3) 个步骤,对于修订版 F 和更早版本的压缩机,请参阅图 4-82 输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外),对于修订版 H 压缩机,请参阅第 103 页上的图 4-83 输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H(除 TTS300/TGS230 外)。
3. 拆下将三 (3) 个交流母排固定至端子盒的六 (6) 个紧固件。
4. 拆下交流母排。

注意

如果是为了接触到其他组件而拆下了端子盒,则不必从修订版 F 和更早版本的压缩机的端子盒上拆下交流母排 - 可以将端子盒和母排作为一个整体拆下。对于修订版 H 压缩机,必须拆下中心交流母排才能接触到端子盒的安装紧固件,但可以保留两 (2) 个外部母排不拆。

5. 拆下将端子盒固定至外壳的紧固件,然后拆卸端子盒。
 - a. 修订版 F 和更早版本的压缩机使用两 (2) 个将端子盒连接至压缩机壳体的 M5x45 紧固件。
 - b. 修订版 H 压缩机使用三 (3) 个紧固件;它使用上面列出的相同的两 (2) 个紧固件,还有一个 M6x16 紧固件位于端子盒的后部中心(在中心交流母排下方)。此紧固件用于将端子盒固定至 SCR 冷却歧管。
6. 如果要更换上新端子盒,请拆下两 (2) 个垫片。
7. 继续章节第 104 页上的 4.11.2.5 三相主输入端子盒安装 - TTH/TGH/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)的内容

图 4-82 输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

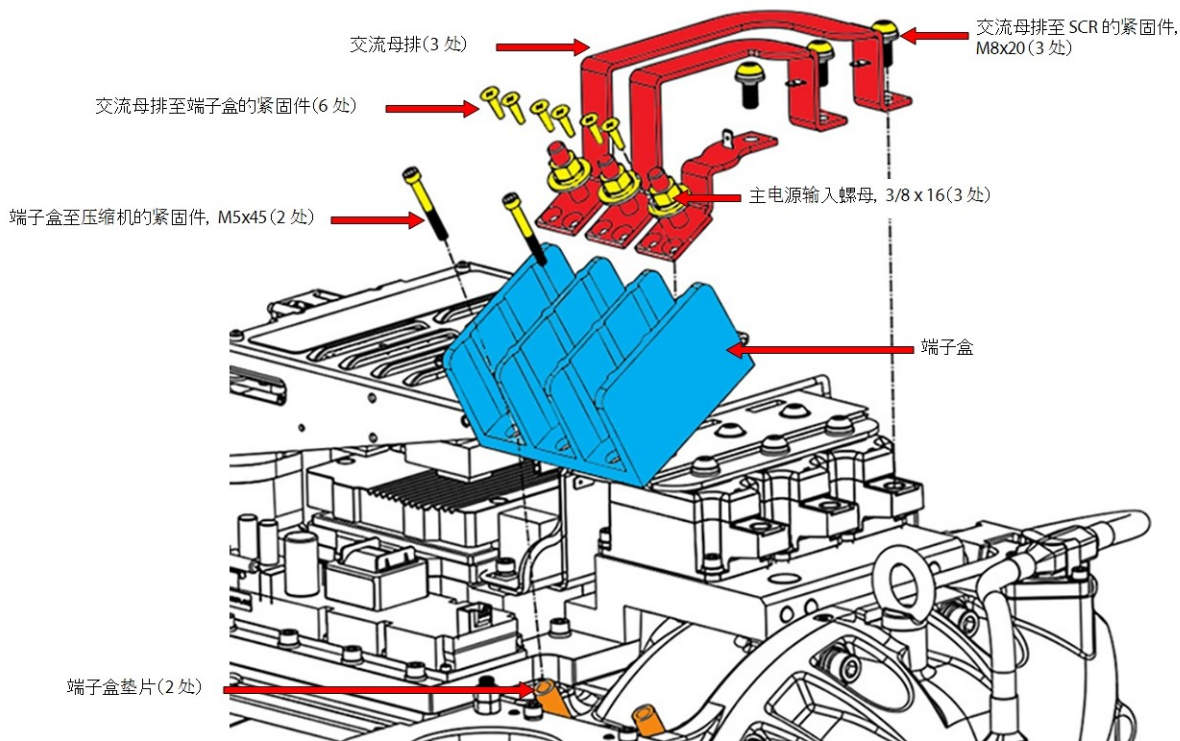
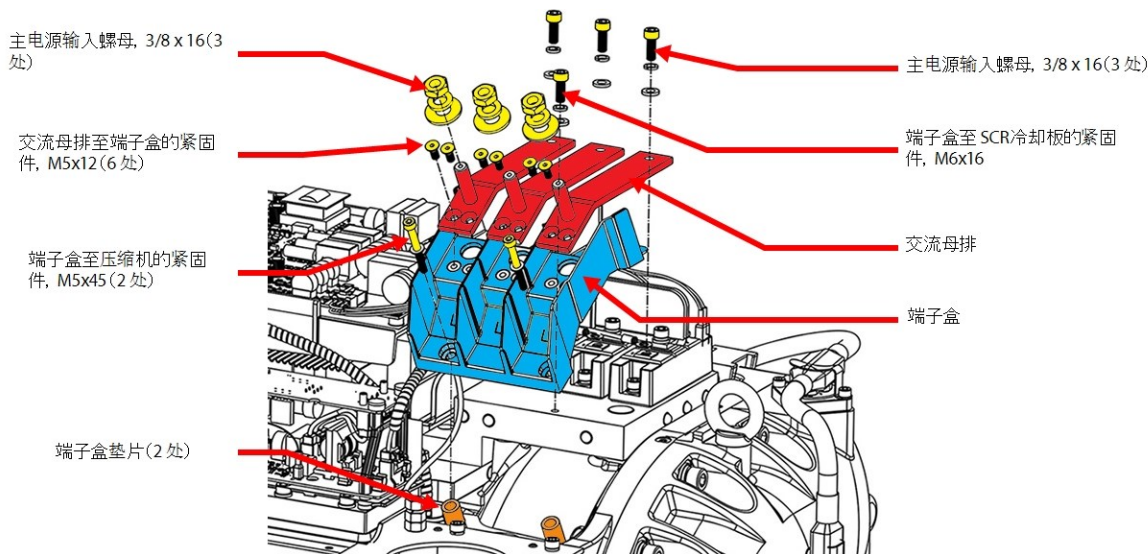


图 4-83 输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



4.11.2.4 三相主电压输入端子盒安装 - TTS300/TGS230

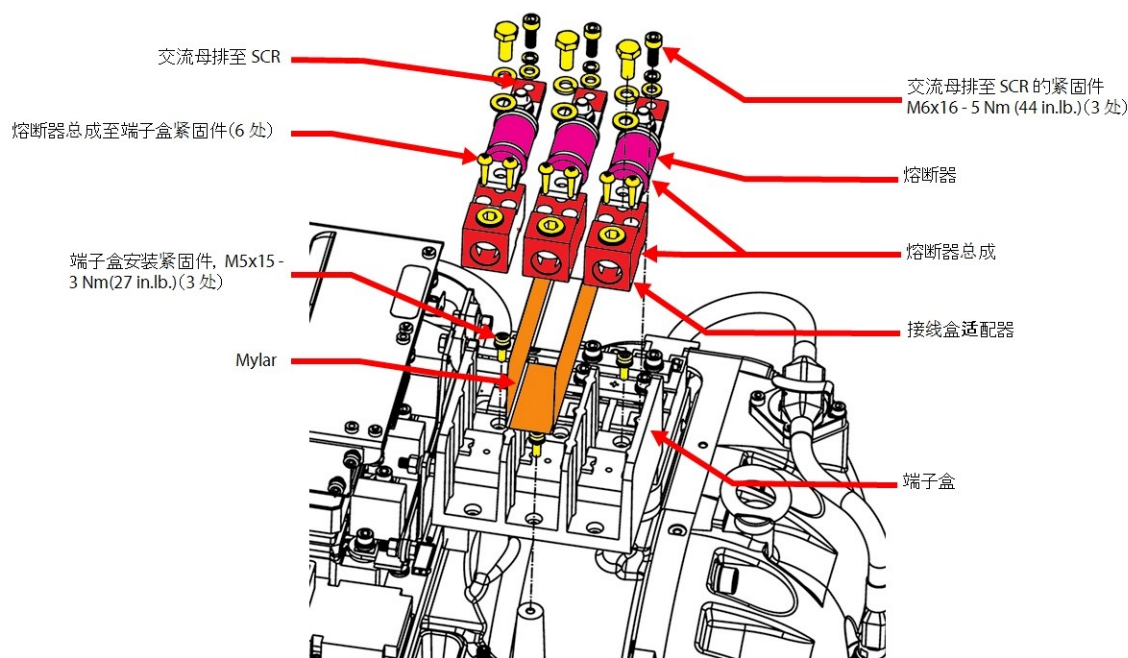
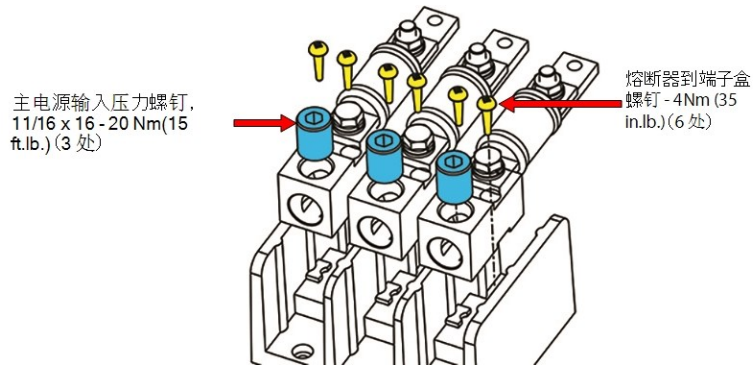


图 4-84 输入端子盒安装 - TTS300/TGS230

1. 将端子盒放在压缩机壳体上, 用 M5x15 紧固件固定, 并拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。
2. 将聚酯薄膜绝缘体放置在端子盒的中心部分。
3. 包括软启动装置交流环形端子 L1、L2、L3, 使用 M6x16 紧固件将三 (3) 个熔断器组件(母排侧) 固定至 SCR。此时只需用手指拧紧。
4. 使用六 (6) 个紧固件将三 (3) 个熔断器组件安装到端子盒上, 并拧紧至 4 Nm (35 in.lb.)。
5. 将三 (3) 个熔断器组件的母排侧的 M6x16 紧固件以 4 Nm (35 in.lb.) 拧紧至 SCR。
6. 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。请参阅图 4-85 端子盒 - 输入压力螺钉 - TTS300/TGS230。

图 4-85 端子盒 - 输入压力螺钉 - TTS300/TGS230



7. 继续章节 第 105 页上的 4.11.2.6 常规三相主电压输入端子盒安装。的内容

4.11.2.5 三相主输入端子盒安装 - TTH/TGH/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

图 4-86 输入端子盒安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

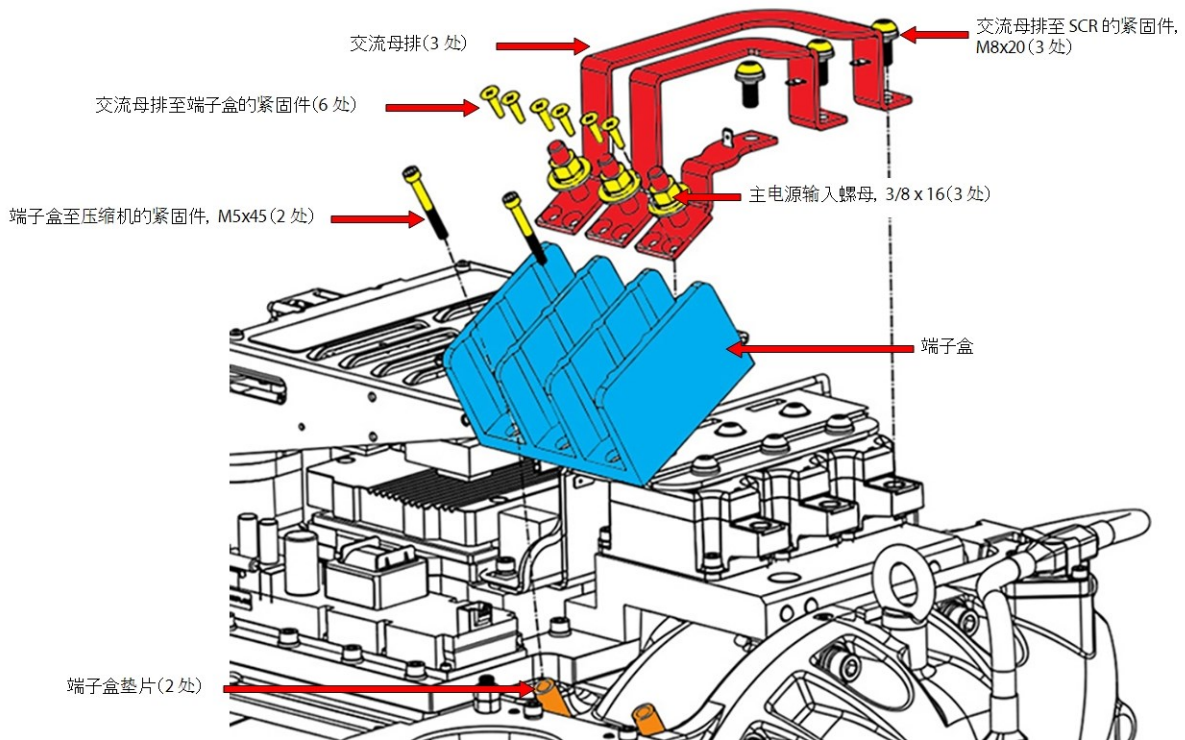
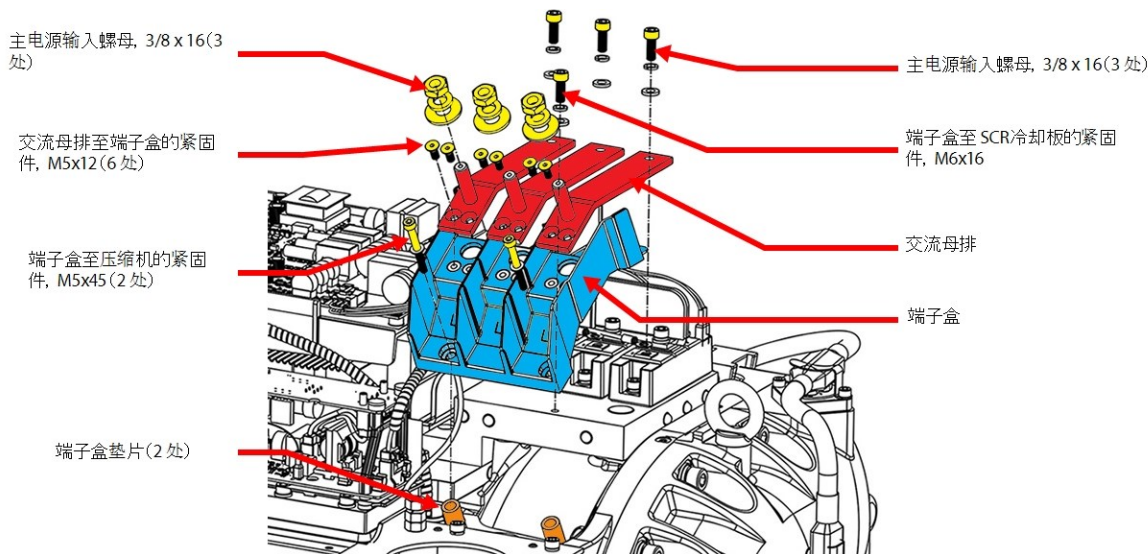


图 4-87 输入端子盒安装 - TTS/TGS/TTT/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



1. 如果之前已拆下, 此时请装回两 (2) 个垫片。
2. 将端子盒放置在压缩机壳体上。
 - a. 修订版 F 和更早版本的压缩机使用两 (2) 个将端子盒连接至压缩机壳体并拧紧至 4 Nm (35 in.lb.) 的 M5x45 紧固件。
 - b. 对于修订版 H 压缩机, 请松散地安装三 (3) 个紧固件。然后将两 (2) 个 M5x45 紧固件拧紧至 4 Nm (35 in.lb.) 并将后部 M6x16 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
3. 将三 (3) 个交流母排放到端子盒上, 并用手指拧紧所有紧固件。使用六 (6) 个端子盒紧固件将其固定。将紧固件拧紧至 4 Nm (35 in.lb.)。
 - a. 对于修订版 F 和更早版本的压缩机, 将六 (6) 个紧固件拧紧至 3 Nm (27 in.lb.) 以及三 (3) 个 M8x20 交流母排紧固件拧紧至 9 Nm (80 in.lb.)。
 - b. 对于修订版 H 压缩机, 将六 (6) 个 M5x12 紧固件拧紧至 2Nm (17 in.lb.) 以及三 (3) 个 M6x16 交流母排至 SCR 的紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
4. 将软启动装置电缆线束的三 (3) 个端子重新连接至交流母排。
5. 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并拧紧至 21 Nm(15 ft.lb.)。
6. 继续章节 4.11.2.6 常规三相主电压输入端子盒安装. 的内容

4.11.2.6 常规三相主电压输入端子盒安装

1. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
2. 压缩机恢复正常工作。

4.11.2.7 端子盒扭矩规格

表 4-19 端子盒扭矩规格

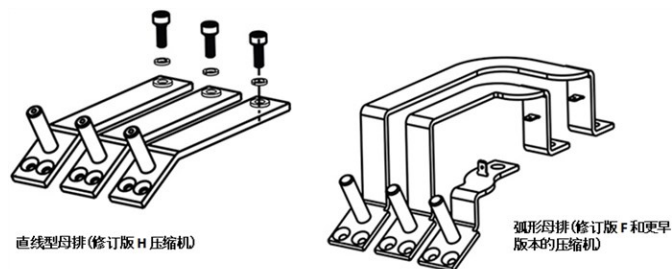
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
TTS300/TGS230 交流母排至 SCR 的紧固件, M6x16	5	-	44
TTS300/TGS230 端子盒安装紧固件, M5x15	3	-	27
TTS300/TGS230 熔断器总成至端子盒的紧固件	4	-	35
交流母排至端子盒的紧固件 - 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	3	-	27
交流母排至端子盒的紧固件 - 修订版 H(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	2	-	17
端子盒至压缩机的紧固件, M5x45(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	4	-	35

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
端子盒至 SCR 冷却歧管的紧固件, M6x16, 修订版 H(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	5	-	44
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
主电源输入压力螺钉, 11/16" - 16 UNC(仅 TTS300/TGS230 压缩机)	20	15	177
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13
上部螺母, 5/16" - 18 UNC	10	7	89
锁紧螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
下部螺母, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TT300/TG230 压缩机外)	21	15	186

4.12 输入主电源母排

本章节内容适用于除 TTS300 和 TGS230 型号之外的所有压缩机。

图 4-88 输入主电源母排示例



4.12.1 输入主电源母排拆卸

4.12.1.1 常规主电源母排拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 断开主电源输入电缆与端子盒的连接。
3. 对于修订版 F 和更早版本的压缩机，请参阅第 108 页上的图 4-89 交流/直流母排连接器 - TTS/TGS/TTH/TGS 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGH230 外) 并执行以下操作：
 - a. 从母排上拆下软启动交流/直直流线束的连接器，然后拆下软启动交流/直直流线束。
 - b. 拆下将交流母排固定至 SCR 的三 (3) 个 M8x20 紧固件。
 - c. 拆下将三 (3) 个交流母排固定至端子盒的六 (6) 个紧固件。
 - d. 拆下交流母排。
4. 对于修订版 H 压缩机，请参阅第 108 页上的图 4-90 交流/直流母排连接器 - TTS/TGS/TTH/TGS 修订版 H(除 TTS300/TGH230 外)：
 - a. 拆下将交流母排固定至 SCR 的三 (3) 个 M6x16 紧固件。
 - b. 拆下三 (3) 个环形端子，然后拆下软启动交流/直直流线束。
 - c. 拆下将三 (3) 个交流母排固定至端子盒的六 (6) 个紧固件。
 - d. 拆下交流母排。

图 4-89 交流/直流母排连接器 - TTS/TGS/TTH/TGS 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGH230 外)

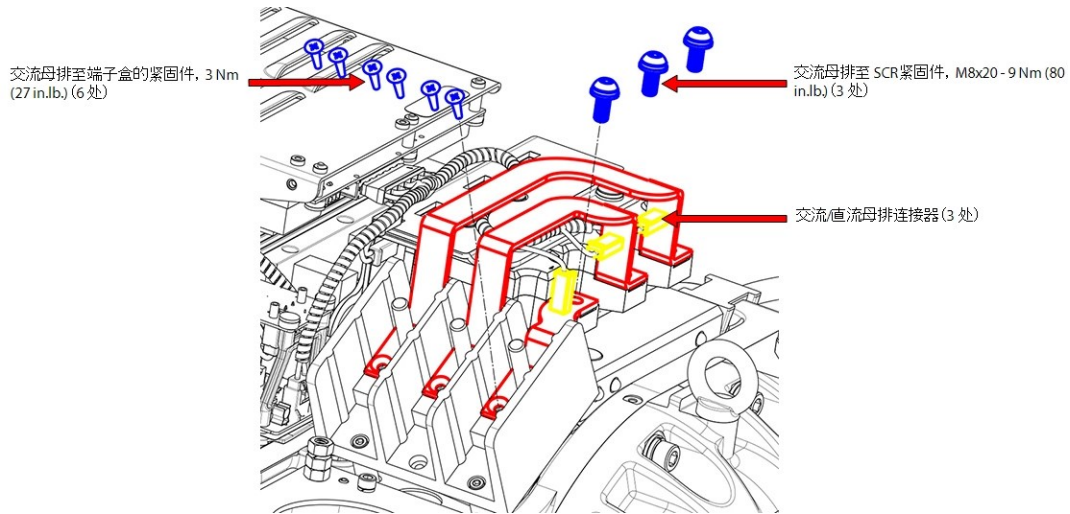
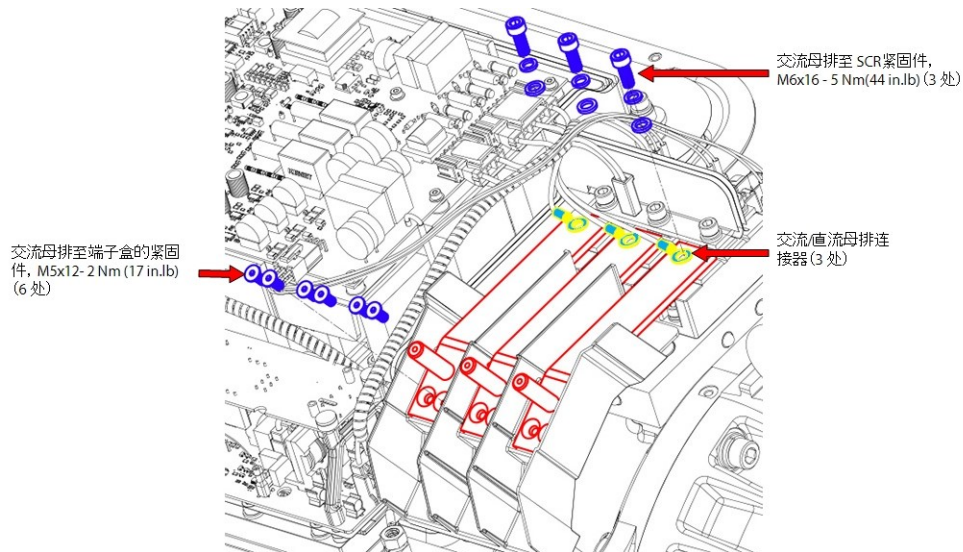


图 4-90 交流/直流母排连接器 - TTS/TGS/TTH/TGS 修订版H(除 TTS300/TGH230 外)



4.12.2 输入主电源母排安装

1. 对于修订版 F 和更早版本的压缩机, 请参阅图 4-89 交流/直流母排连接器 - TTS/TGS/TTH/TGS 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGH230 外) 并执行以下操作:
 - a. 将交流母排安置到位。
 - b. 松散地安装将三 (3) 个交流母排固定至端子盒的六 (6) 个紧固件。
 - c. 松散地安装将交流母排固定至 SCR 的三 (3) 个 M8x20 紧固件。
 - d. 将六 (6) 个紧固件拧紧至 3 Nm (27 In.lb.)。
 - e. 将三 (3) 个 M8x20 紧固件拧紧至 9 Nm (80 in.lb.)。
 - f. 将软启动交流/直流量束铺设在交流母排下方。
 - g. 将软启动交流/直流量束的连接器安装至母排。
2. 对于修订版 H 压缩机, 请参阅图 4-90 交流/直流母排连接器 - TTS/TGS/TTH/TGS 修订版H(除 TTS300/TGH230 外) 并执行以下操作:

- a. 将交流母排安置到位。
- b. 松散地安装将三 (3) 个交流母排固定至端子盒的六 (6) 个紧固件。
- c. 将三 (3) 个交流/直流母排环形端子放置到位, 并松散地安装将交流母排固定至 SCR 的三 (3) 个 M6x16 紧固件。
- d. 将六 (6) 个 M5x12 紧固件拧紧至 2 Nm (17 In.lb.)。
- e. 将三 (3) 个 M6x16 紧固件拧紧至 5 Nm(44 in.lb.)。

4.12.2.1 常规主电源母排安装

3. 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并拧紧至 21 Nm(15 ft.lb.)。
4. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
5. 压缩机恢复正常工作。

4.12.3 交流母排扭矩规格

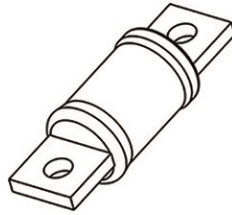
表 4-20 交流母排扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
交流母排至端子盒的紧固件 - 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	3	-	27
交流母排至端子盒的紧固件 - 修订版 H(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	2	-	17
端子盒至 SCR 冷却歧管的紧固件, M6x16, 修订版 H(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	5	-	44
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TT300/TG230 压缩机外)	21	15	186
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.13 端子盒熔断器更换

TTS300/TGS230 压缩机的端子盒内安装有 T 类快速熔断器。

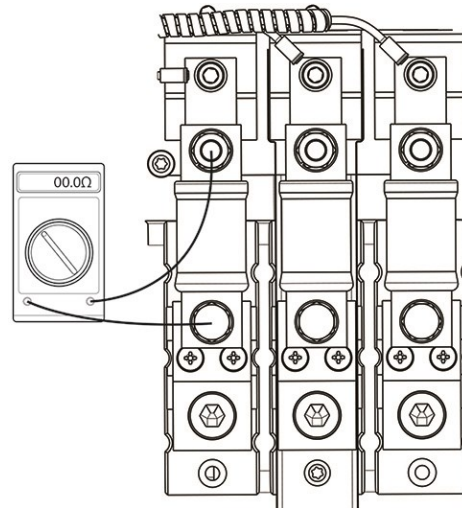
图 4-91 端子盒熔断器



4.13.1 端子盒熔断器验证

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 万用表设置为电阻测量档。
3. 将一 (1) 个仪表探头放在熔断器的线路侧, 将另一个探头放在负载侧。请参阅 图 4-92 端子盒熔断器测试。电阻不应大于 2Ω 。

图 4-92 端子盒熔断器测试



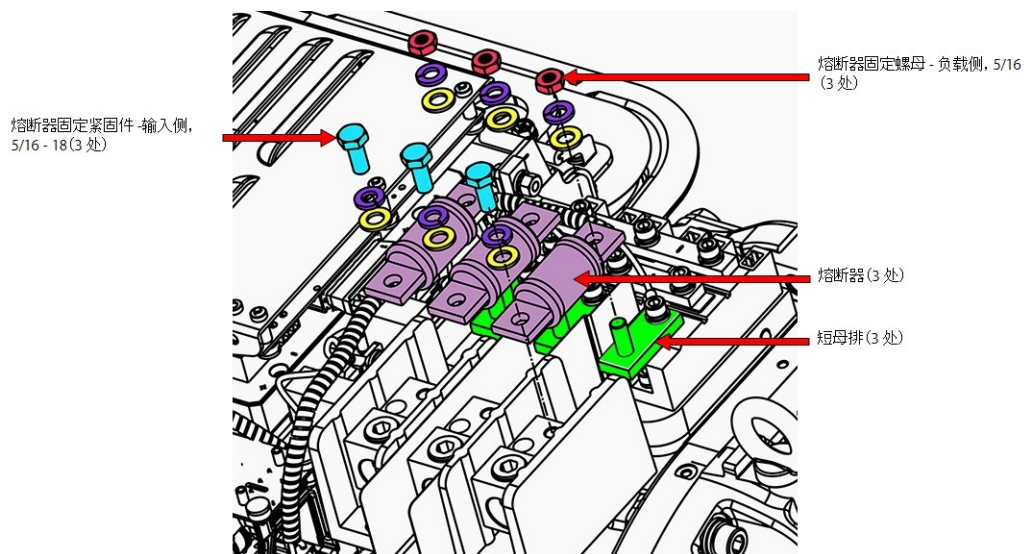
4. 继续测试剩余的两 (2) 个熔断器。
5. 更换任何读数为断开或电阻大于 2Ω 的熔断器。

4.13.2 端子盒熔断器拆卸与安装

4.13.2.1 端子盒熔断器拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下熔断器线路侧的 18 个 $5/16''$ 紧固件。
3. 从熔断器的负载侧拆下 18 个 $5/16''$ 螺母。
4. 拆下熔断器。

图 4-93 端子盒熔断器拆卸



4.13.2.2 端子盒熔断器安装

1. 将熔断器放在端子盒上和短母排的螺纹上。
2. 在熔断器的负载侧安装 18 个 5/16" 螺母, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
3. 在熔断器的线路侧安装 18 个 5/16" 紧固件, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
4. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
5. 压缩机恢复正常工作。

表 4-21 端子盒熔断器扭矩规格

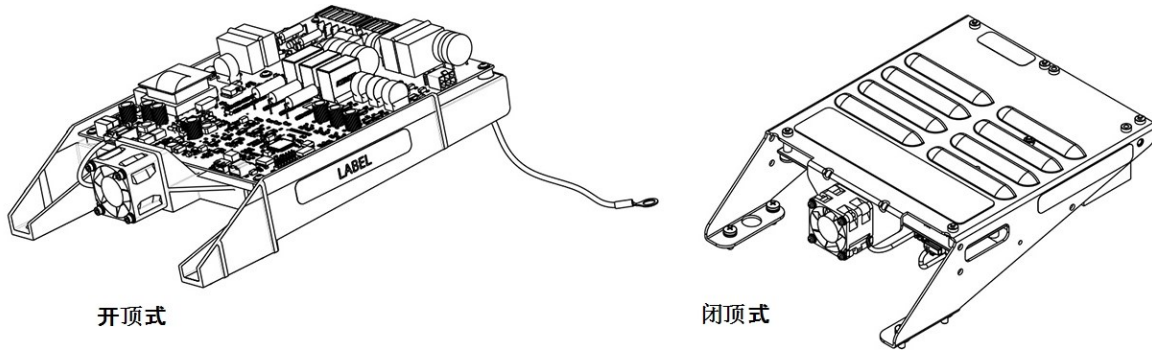
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
TTS300/TGS230 熔断器固定紧固件, 5/16 - 18	20	15	177
TTS300/TGS230 熔断器固定螺母, 5/16 - 18	20	15	177
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.14 软启动

压缩机软启动装置有两 (2) 种不同的型号。所有修订版 G 和更早版本的压缩机均在工厂安装了封顶式软启动装置。从修订版 H 压缩机开始, 引入了开顶式软启动装置。两 (2) 个型号之间存在明显的外观差异, 请参阅图 4-94 软启动装置型号 以了解外观差异。

开顶式软启动装置可以处理所有输入电压, 而封顶式软启动装置有不同的版本来处理特定的电压。如果必须更换封顶式软启动装置, 丹佛斯有限责任公司可提供转换套件, 以便改用开顶式软启动装置。有关套件详细信息, 请参阅 TTS/TGS 压缩机的 [备件选择指南](#)。

图 4-94 软启动装置型号



当对压缩机通电时, 软启动装置通过逐渐增大流通 SCR 的电压导通角, 进而对直流电容器充电的方式来限制涌入电流。软启动板采用频率为 50/60Hz, 电压为 380-575VAC 的三相电压输入, 并使用 SCR 输出的直流电压信号为 SCR 门生成用于涌入电流控制信号的 0-12VDC 输出脉冲。

对于封顶式软启动装置, 三相交流电压通过 1/4A 快速熔断器传递到两 (2) 个机载变压器, 从而将初级电压降低到次级 15VAC。这两个变压器通过单独的纳米熔断器输送二次电压。这些变压器为软启动装置供电, 并在直流总线电压水平达到最低水平时, 向灌封式直流-直流装置提供触发信号电压。

封顶式软启动装置还使用 2A 1000VDC 熔断器将高压直流输送至直流-直流转换器。

对于开顶式软启动装置, 在初始启动阶段, 主电源交流电压将通过可复位熔断器传递到板载隔离直流-直流转换器。直流总线电压达到最低水平后, 开架式直流-直流转换器开始向检修侧提供电压, 无需软启动装置的协助。

除了监测交流主电源电压和高压直流总线外, 开顶式软启动装置还提供了板载温度传感器、压敏电阻和 EMI 滤波器, 用于系统保护。

所有来自软启动装置的直流电压都以正极直流总线(而不是压缩机接地端)为基准。请参阅第 113 页上的图 4-95 封顶式软启动装置连接。及第 113 页上的表 4-22 封顶式软启动装置连接标识。了解软启动连接器的位置和标识。

4.14.1 软启动装置连接

图 4-95 封顶式软启动装置连接

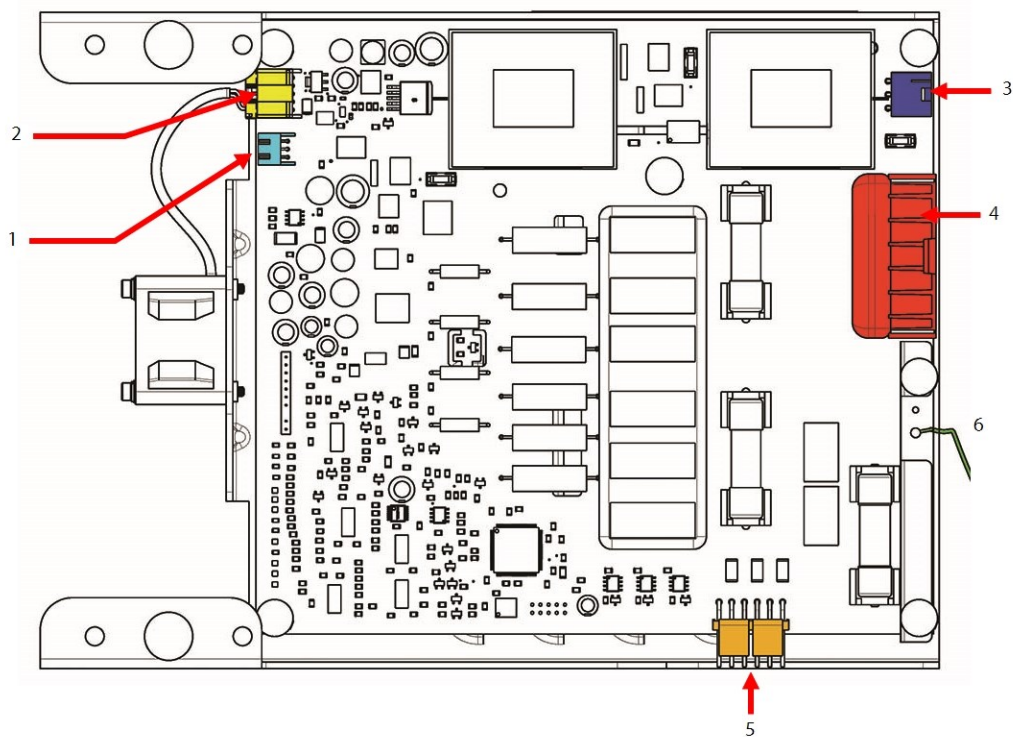


表 4-22 封顶式软启动装置连接标识

编号	组件
1	J9: 软启动温度传感器
2	J5: 恒温风扇控制连接器
3	J7: 直流-直流装置触发信号连接器
4	J1: 高压交流/直流连接器
5	J8: SCR 门信号连接器
6	接地

图 4-96 开顶式软启动装置连接

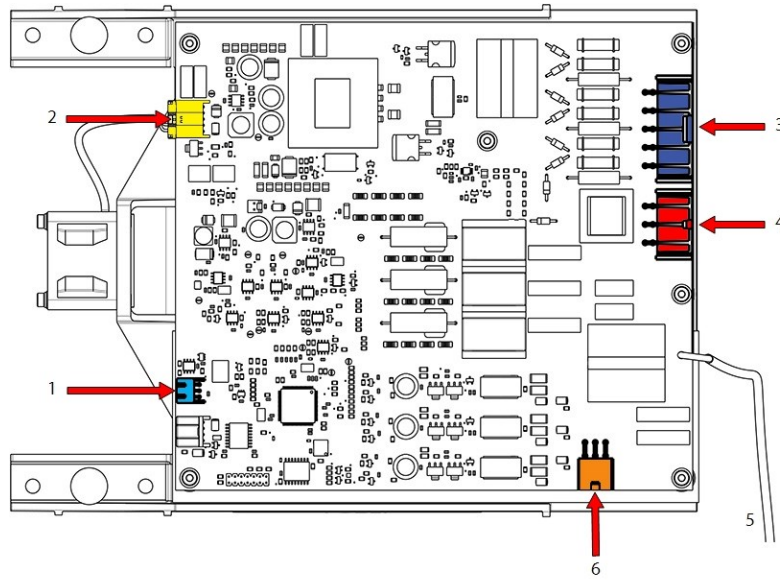


表 4-23 开顶式软启动装置连接标识

编号	组件
1	J7:软启动温度传感器
2	J3:恒温风扇控制连接器
3	J1:交流输入
4	J8:直流回路
5	接地
6	J2:SCR 门信号连接器

4.14.2 软启动装置验证

4.14.2.1 验证软启动电压

- 在验证软启动电压之前, 请确保主电源输入端子存在正确的三相主交流电压。
- 当压缩机通电时, 使用直流总线测试线束(请参阅第 24 页上的 1.10 直流总线测试线束安装与拆卸。)验证是否存在可用于应用的预期直流总线电压。请参阅第 28 页上的表 1-2 预期直流总线电压。
 - 无直流电压可能表明软启动装置并未在控制 SCR 或封顶式软启动装置上的熔断器断开。
- 当压缩机通电时, 使用直流总线测试线束验证是否存在用于直流-直流转换器的 15VAC。输出范围在 12 – 25VAC 之间(取决于一次输入电压)。(仅限封顶式软启动装置)
 - 没有 15VAC 的话, 可能表明封顶式软启动装置上的熔断器断开
 - 如果启动时不存在 15VAC 电源, 则密封式直流-直流转换器将不工作

4.14.2.2 验证软启动熔断器

本章节中的说明涵盖了修订版“S”和“T”封顶式软启动装置。

注意

开顶式软启动装置上没有可维修的熔断器。

软启动装置的零件号和修订版由软启动安装支架侧面的标签标识。软启动装置修订版紧跟在 6 位零件号后面。有关标签位置和修订版指示符的详细信息，请参阅图 4-97 软启动装置标签位置。

图 4-97 软启动装置标签位置

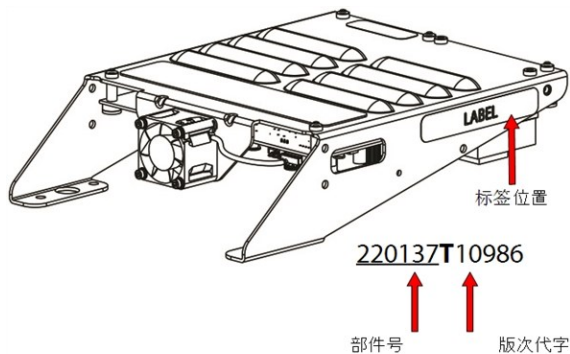
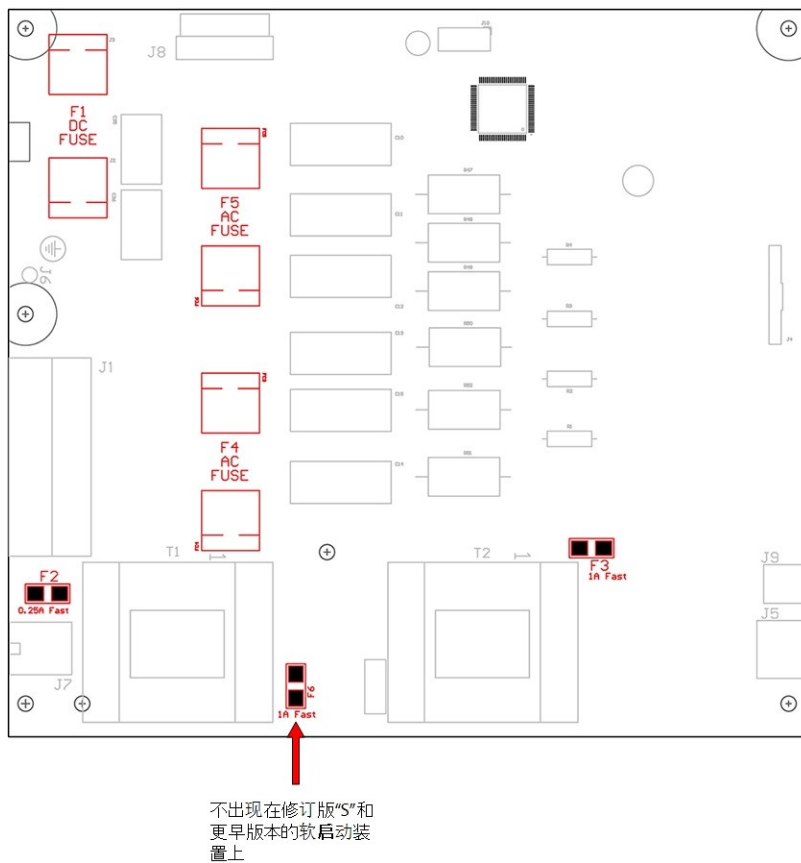


图 4-98 软启动装置熔断器位置



1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节 4.14.4 软启动装置拆卸(封顶式)。
3. 翻转软启动装置以便能够接触到熔断器。有关熔断器位置的详细信息, 请参阅 第 115 页上的 图 4-98 软启动装置熔断器位置。有关熔断器的详细信息, 请参阅 表 4-24 软启动装置熔断器详细信息。
4. 将万用表设为电阻测量档, 将导线与 F1 熔断器的末端连接。读数应小于 1Ω。
 - 当 F1 熔断器断开时, 可能表明密封式直流-直流装置出现问题
5. 将万用表设为电阻测量档, 将导线与 F2 纳米熔断器的末端连接。读数应小于 1Ω。
 - 当 F2 熔断器开路时, 可能表明直流/直流装置出现问题。
6. 将万用表设为电阻测量档, 将导线与 F3 纳米熔断器的末端连接。读数应小于 1Ω。
 - 当 F3 熔断器断开时, 可能表明封顶式软启动装置电路板出现问题
7. 将万用表设为电阻测量档, 将导线与 F6 纳米熔断器的末端连接。读数应小于 1Ω。
 - 当 F6 熔断器开路时, 可能表明软启动电路板出现问题。
8. 将万用表设为电阻测量档, 将导线与 F4 或 F5 熔断器的末端连接。两个熔断器的读数应为 30-38Ω 左右。
 - 当 F4 或 F5 熔断器断开时, 可能表明封顶式软启动装置变压器、电路板或风扇出现问题

表 4-24 软启动装置熔断器详细信息

熔断器	电流	电阻 (Ω)	电路	类别	备注
F1	2A	小于 1Ω	高压直流到直流	-	快速
F2	0.25A	小于 1Ω	变压器次级 -15V AC 至直流-直流装置	-	快速, 纳米
F3	1A	小于 1Ω	变压器次级 - 软启动板	-	快速, 纳米
F4	0.25A	30-38Ω	高压交流到变压器	CC 类	缓慢熔断式
F5	0.25A	30-38Ω	高压交流到变压器	CC 类	缓慢熔断式
F6	1A	小于 1Ω	变压器次级 - 软启动板	-	快速, 纳米

9. 故障排查以确定熔断器熔断的原因, 如有必要, 更换发现有缺陷的任何熔断器。有些熔断器可能需要使用尖嘴钳或钳子来更换。请参阅 第 265 页上的 5.5.2.6 确定软启动熔断器烧断的原因(仅封顶式软启动装置)。
10. 安装软启动板。请参阅章节 第 120 页上的 4.14.6 软启动装置安装(封顶式)。
11. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
12. 将压缩机恢复正常运行。

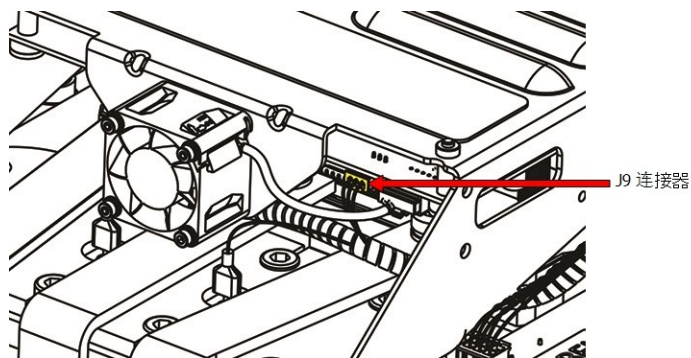
4.14.3 软启动装置拆卸与安装

本章节讲述了软启动装置的直接替代(即开顶式软启动装置换为开顶式软启动装置, 或封顶式软启动装置换为封顶式软启动装置)。如果要从封顶式软启动装置升级到开顶式软启动装置, 请务必查看升级套件中包含的备件说明。

4.14.4 软启动装置拆卸(封顶式)

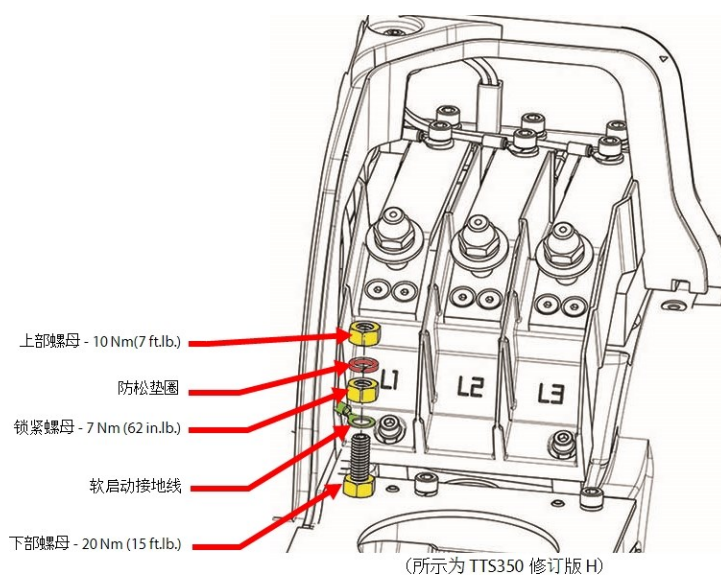
1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动装置温度线束。请参阅 第 117 页上的 图 4-99 封顶式软启动装置 J9 连接器。

图 4-99 封顶式软启动装置 J9 连接器



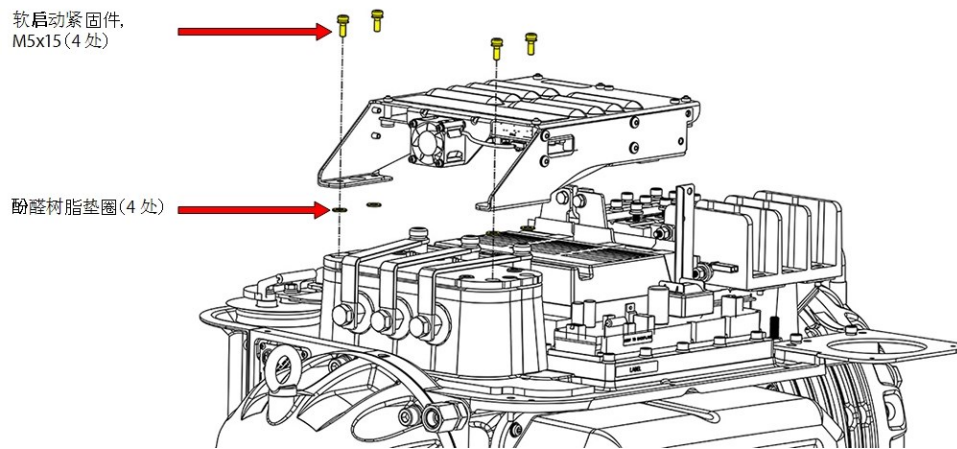
3. 从压缩机壳体的接地柱上拆下螺母与主电源输入地线(在三相连接点位置), 从而断开软启动装置地线。请参阅图 4-100 接地位置。

图 4-100 接地位置



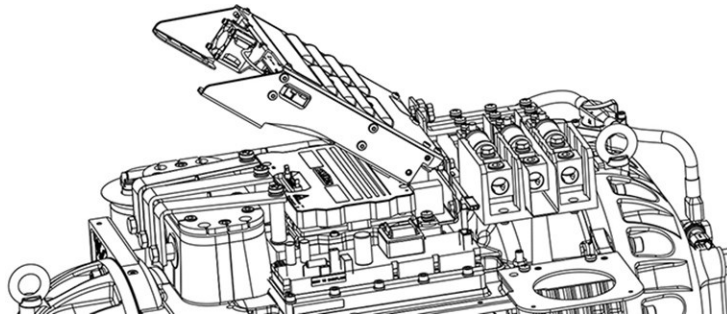
4. 拆下将软启动固定支架固定至压缩机的 M5x15 紧固件。请参阅第 118 页上的图 4-101 封顶式软启动装置。

图 4-101 封顶式软启动装置



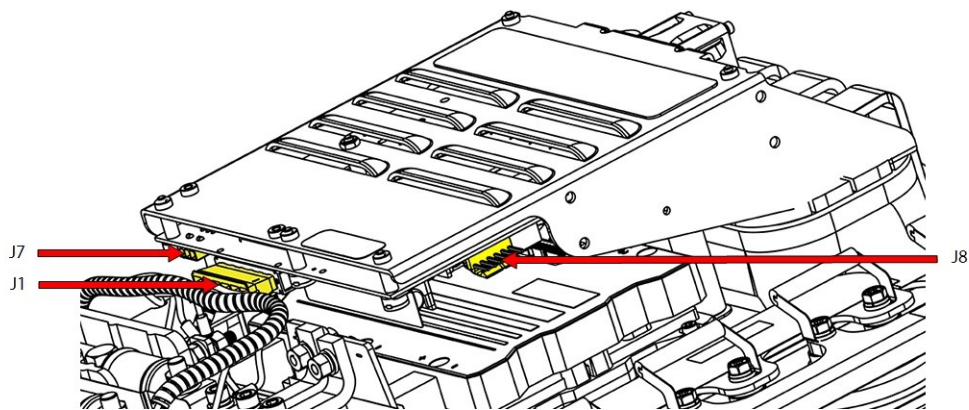
5. 提起软启动装置并翻转, 将软启动装置板一侧朝上放置在交流母排上。请参阅图 4-102 软启动装置提升。

图 4-102 软启动装置提升



6. 从软启动装置上拔下电缆连接器 J1、J7 和 J8。请参阅图 4-103 封顶式软启动装置连接器拆卸。

图 4-103 封顶式软启动装置连接器拆卸

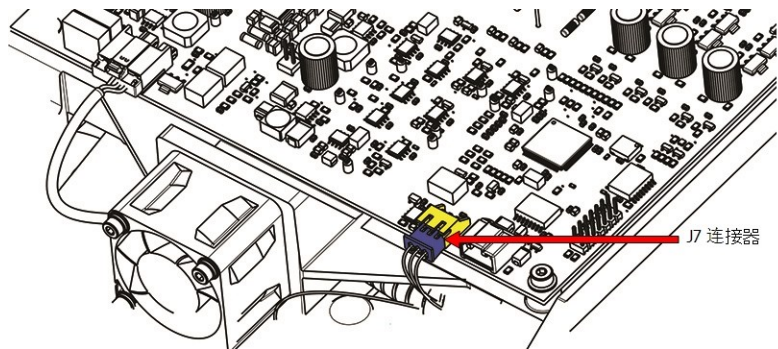


7. 拆下软启动装置总成并将其放置在安全位置。

4.14.5 软启动装置拆卸(开顶式)

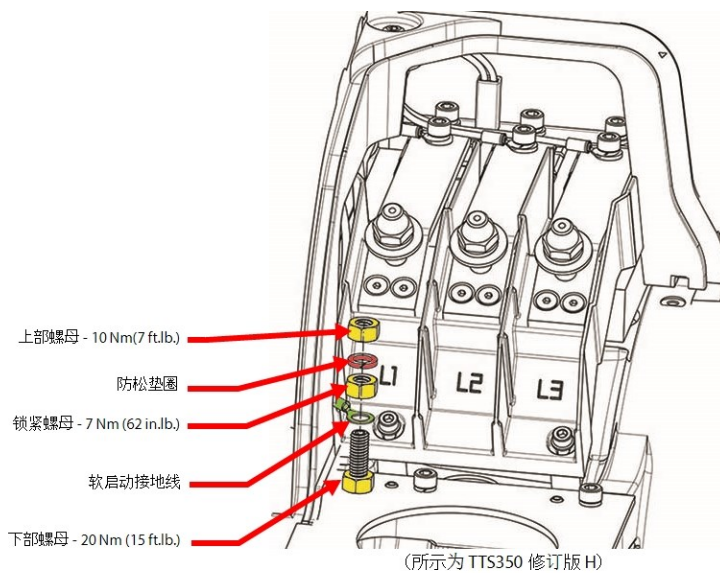
1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动装置温度线束。请参阅图 4-104 开顶软启动 J7 连接器。

图 4-104 开顶软启动 J7 连接器



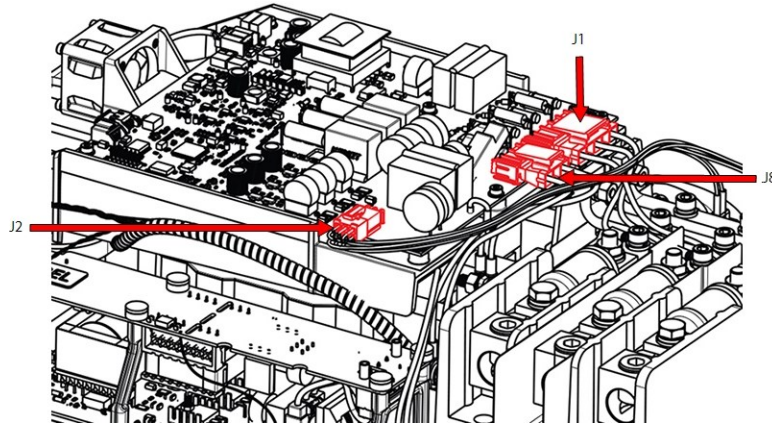
3. 从压缩机壳体的接地柱上拆下螺母与主电源输入地线(在三相连接点位置), 从而断开软启动装置地线。请参阅图 4-105 接地位置。

图 4-105 接地位置



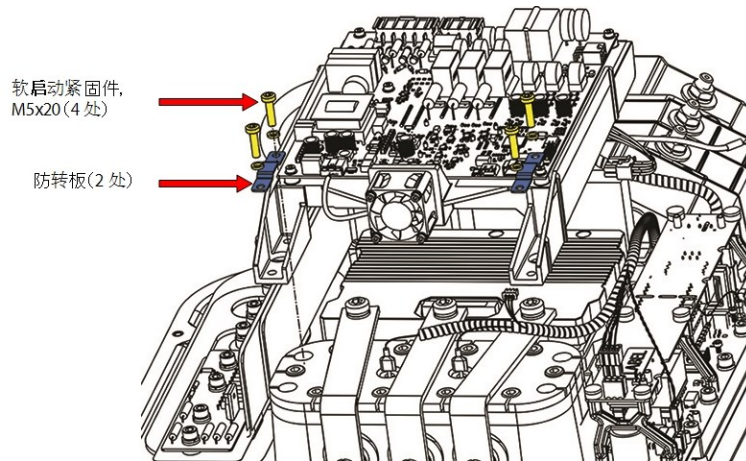
4. 从软启动上拔下电缆连接器 J1、J2 和 J8。

图 4-106 开顶式软启动装置连接器拆卸



5. 拆下将软启动固定支架固定至压缩机的 M5x20 紧固件。请参阅图 4-107 开顶式软启动装置拆卸。

图 4-107 开顶式软启动装置拆卸

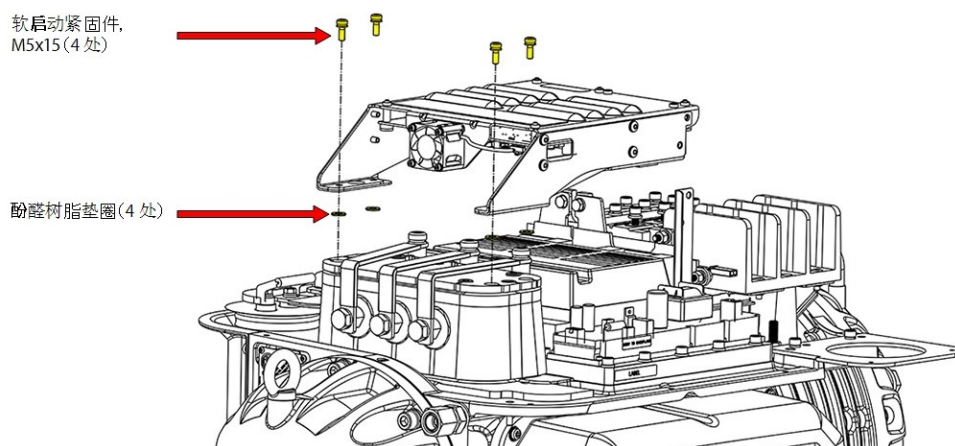


6. 拆下软启动装置总成并将其放置在安全位置。

4.14.6 软启动装置安装(封顶式)

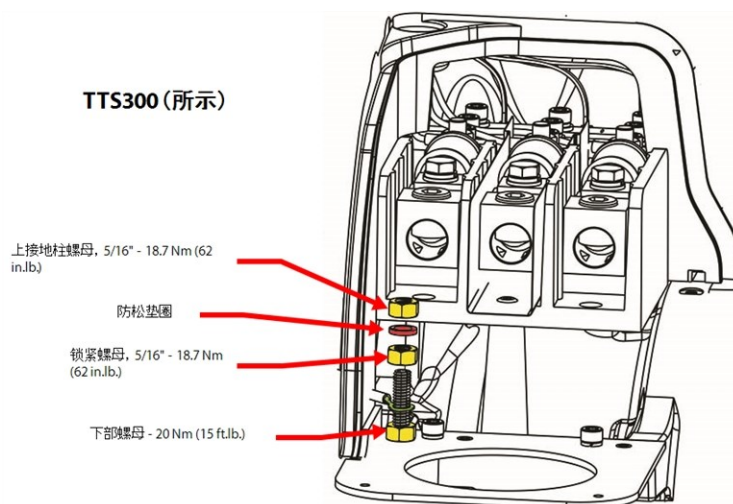
1. 将软启动装置放在交流母排上, 电路板朝上, 风扇朝向 IGV。
2. 安装连接器 J1、J7 和 J8。
3. 将软启动装置翻过来并放入安装位置。
4. 用手指拧紧紧固件, 然后拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。请参阅第 121 页上的图 4-108 封顶式软启动装置安装。

图 4-108 封顶式软启动装置安装



5. 安装 J9 软启动装置温度传感器连接器。请参阅第 117 页上的图 4-99 封顶式软启动装置 J9 连接器。
6. 将软启动装置地线和主电源输入地线连接到压缩机壳体的接地柱上, 然后安装弹簧垫圈和螺母, 并将顶部螺母拧至 7 Nm (62 in.lb.)。

图 4-109 接地螺栓位置

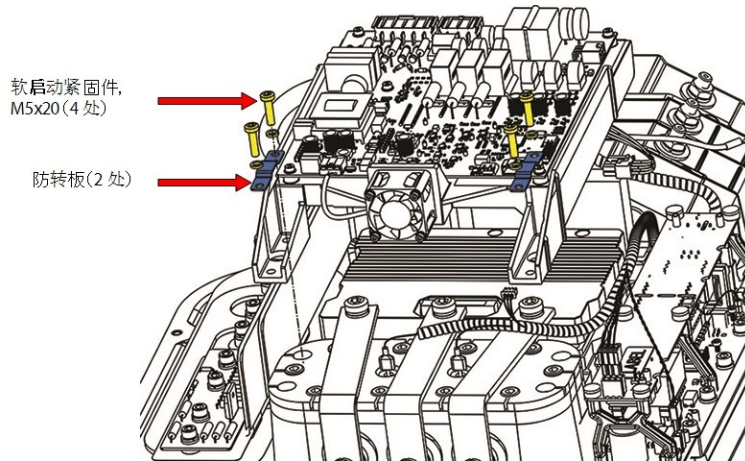


7. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
8. 压缩机恢复正常工作。

4.14.7 软启动装置安装(开顶式)

1. 将软启动装置放入安装位置。
2. 用手指拧紧紧固件, 然后拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。请参阅第 122 页上的图 4-110 开顶式软启动装置安装。
3. 安装连接器 J1、J2 和 J8。

图 4-110 开顶式软启动装置安装



4. 安装 J7 软启动装置温度传感器连接器 第 119 页上的 图 4-104 开顶软启动 J7 连接器。
5. 将软启动装置地线和主电源输入地线连接到压缩机壳体的接地柱上, 然后安装弹簧垫圈和螺母, 并将顶部螺母拧至 7 Nm (62 in.lb.)。
6. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。
7. 压缩机恢复正常工作。

4.14.8 软启动装置风扇拆卸与安装

新的软启动装置风扇套件包含有可能不需要的适配板。请参阅适配板使用的具体备件套件说明。

... 当心 ...

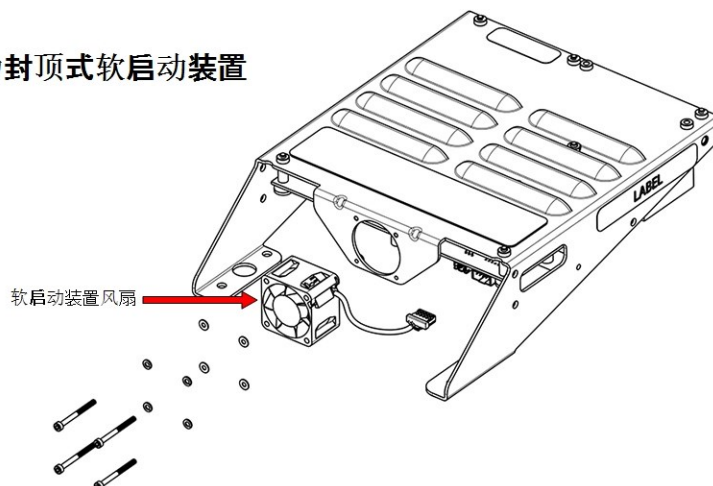
在开顶式软启动装置和修订版 Q 和更新版本的软启动装置上使用适配板可能会导致风扇无法启动, 从而导致发生软启动装置超温故障。如未在修订版 P 和更早版本的软启动装置上使用适配板, 可能会导致软启动装置风扇过早损坏。请参阅备件说明, 了解软启动装置修订版标识。

4.14.9 软启动装置风扇拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 从软启动装置上拔下风扇电源插头。请参阅 第 124 页上的 图 4-114 软启动装置风扇连接器。
 - 封顶式软启动装置上的 J5
 - 开顶式软启动装置上的 J3
3. 拆下将冷却风扇固定到软启动装置支架的四 (4) 个安装紧固件。小心不要让紧固件掉落到压缩机组件上。请参阅 第 123 页上的 图 4-111 软启动装置(无适配器)。

图 4-111 软启动装置(无适配器)

所示为封顶式软启动装置



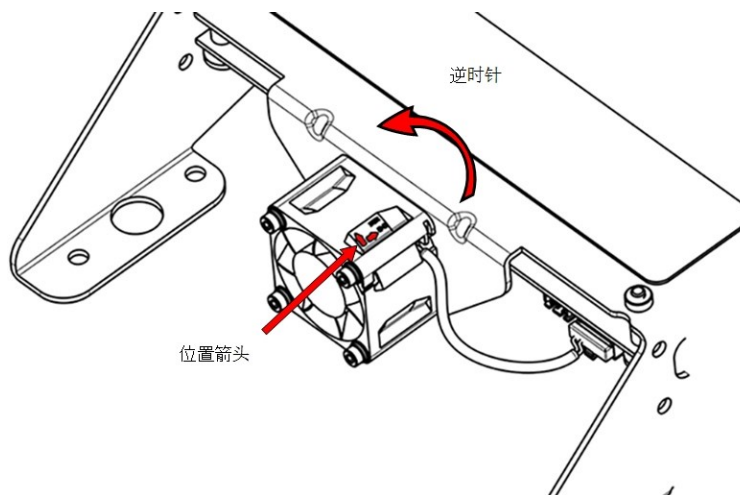
4.14.10 软启动装置风扇安装

1. 调整风扇方向,使箭头指向逆时针方向并指向软启动装置。图 4-112 软启动装置风扇方向显示了风扇箭头应指向的封顶式软启动装置的视图。

注意

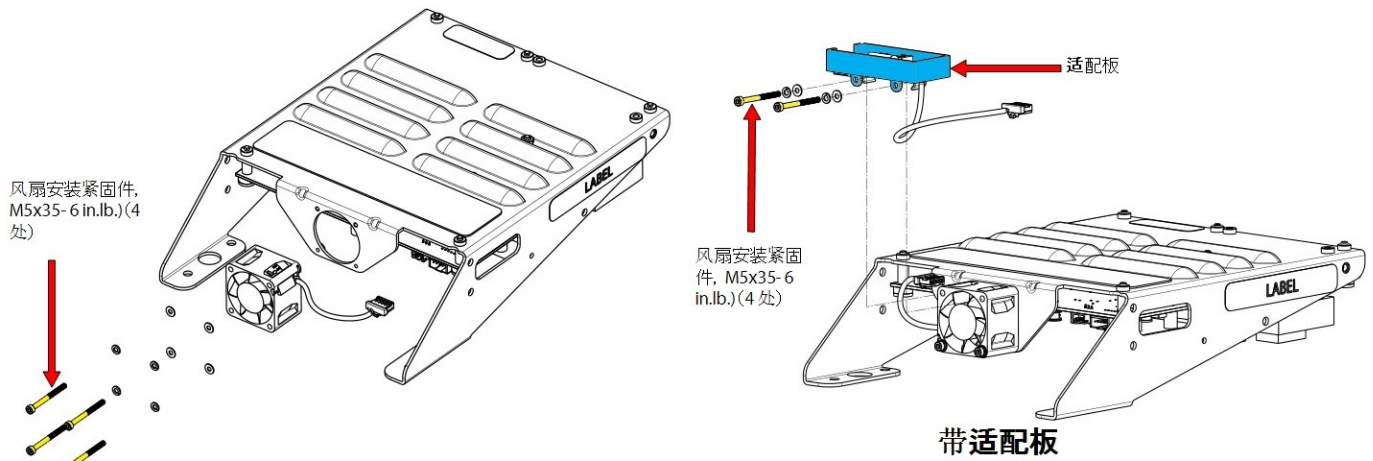
一旦风扇安装在开顶式软启动装置上,风扇箭头将位于风扇的右下角,因此将不再可见。使用适配板时,只能从软启动装置底部看到箭头。

图 4-112 软启动装置风扇方向



2. 安装四 (4) 个紧固件,将风扇和适配板(如果配备)固定到软启动装置上,并拧紧至 6 in.lb.请参阅第 124 页上的图 4-113 软启动装置风扇安装。

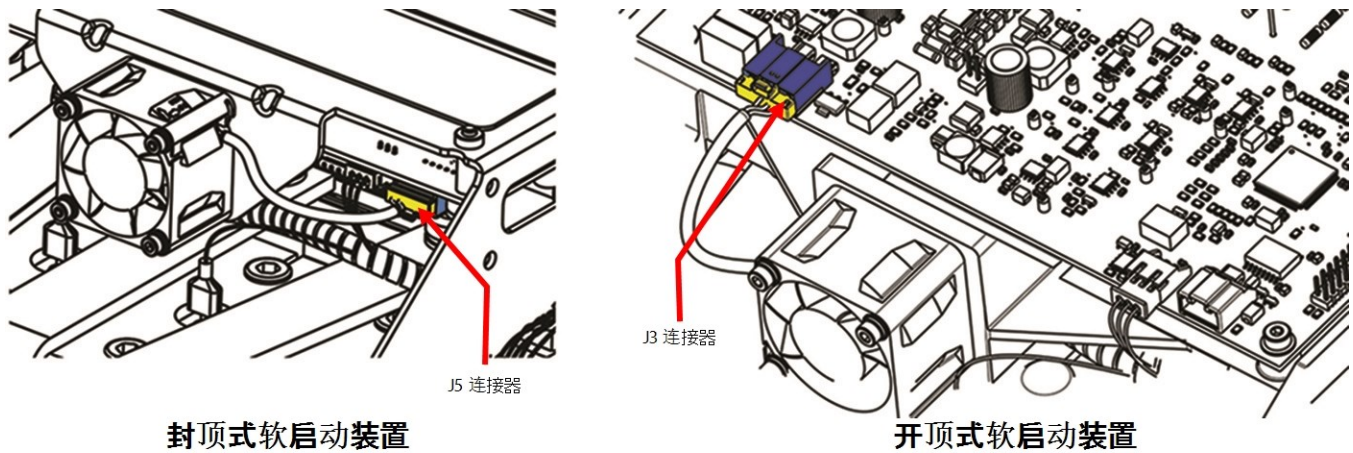
图 4-113 软启动装置风扇安装



3. 将新风扇的连接器插入软启动板。请参阅图 4-114 软启动装置风扇连接器。

- 封顶式软启动装置上的 J5
- 开顶式软启动装置上的 J3

图 4-114 软启动装置风扇连接器



4. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。

5. 压缩机恢复正常工作。

4.14.10.1 软启动装置扭矩规格

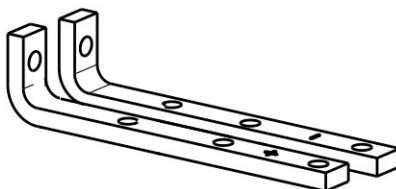
表 4-25 软启动装置扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
软启动装置紧固件, M5x15 或 M5x20	5	-	44
软启动装置风扇紧固件, M5x35	-	-	6
上部螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
锁紧螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
下部螺母, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.15 SCR 直流母排 - TTS300/TGS230

SCR 直流母排将直流电压从 SCR 输出传递到直流电容器母排总成。此程序并未显示软启动装置的拆卸, 因为这不是必需的。但是, 如果需要额外的空间, 则可以拆下软启动装置, 以便更方便地接触到将 SCR 直流母排固定到直流电容器母排总成上的紧固件。

图 4-115 SCR 直流母排

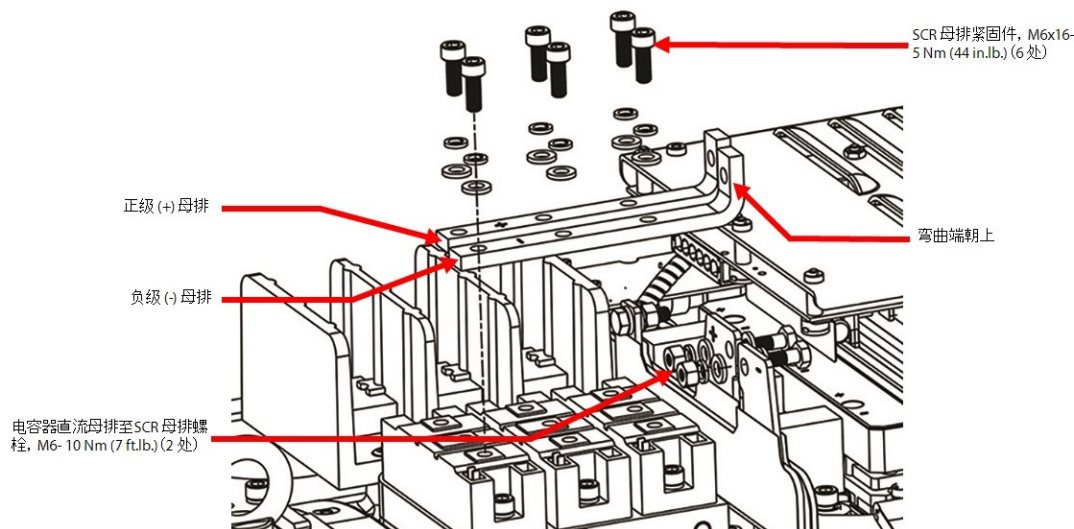


4.15.1 SCR 直流母排拆卸与安装

4.15.1.1 SCR 直流母排拆卸 - TTS300/TGS230

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 使用 10 mm 扳手/套筒, 拆下将 (+) 和 (-) SCR 直流母排固定至直流电容器母排的螺栓。有关此步骤和接下来的两 (2) 个步骤, 请参阅图 4-116 SCR 直流母排拆卸 - TTS300/TGS230。
3. 拆下将 (+) 和 (-) SCR 直流母排固定至 SCR 的六 (6) 个 M6x16 紧固件。
4. 拆下 SCR 直流母排。

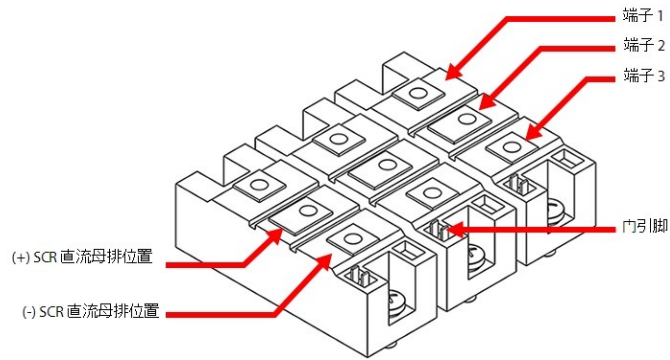
图 4-116 SCR 直流母排拆卸 - TTS300/TGS230



4.15.1.2 SCR 直流母排安装 - TTS300/TGS230

1. 将负极母排放在 SCR 上。负极母排应位于 SCR 门引脚旁边(与 SCR 上标识为 #3 的孔对齐)。有关此步骤与后续步骤, 请参阅第 126 页上的图 4-117 SCR 直流母排与 SCR 对齐。

图 4-117 SCR 直流母排与 SCR 对齐



2. 将正极母排安装在负极母排旁边(与二极管上标识为 #2 的孔对齐)。
3. 母排的弯曲部分应朝上安装。
4. 插入六 (6) 个 M6x16 SCR 直流母排紧固件并用手指拧紧。
5. 插入两 (2) 个 M6x20 母排螺栓和 M6 螺母并用手指拧紧, 将 SCR 直流母排固定到电容器直流母排上。
6. 将六 (6) 个 M6x16 SCR 直流母排紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
7. 用扳手夹住两 (2) 个 M6x20 母排螺栓, 并将 M6 螺母拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
8. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
9. 压缩机恢复正常工作。

4.15.1.3 SCR 直流母排扭矩规格

表 4-26 SCR 直流母排扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
SCR 直流母排紧固件, M6x16	5	-	44
直流电容器母排到 SCR 母排的螺母, M6	10	7	89
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.16 软启动装置 SCR 门极电缆

此电缆有两 (2) 种不同的样式, 一种用于封顶式软启动装置, 另一种用于开顶式软启动装置。有关每个样式的示例, 请参阅图 4-118 软启动装置 SCR 门极电缆(封顶式软启动装置) 和图 4-119 软启动装置 SCR 门极电缆(开顶式软启动装置)。

以下步骤详细介绍了如何更换软启动装置 SCR 门极电缆。拆卸之前, 请记住线束走向的位置, 因为这有助于最大限度地缩短新线束的安装时间。

4.16.1 软启动装置 SCR 门极电缆连接

图 4-118 软启动装置 SCR 门极电缆(封顶式软启动装置)

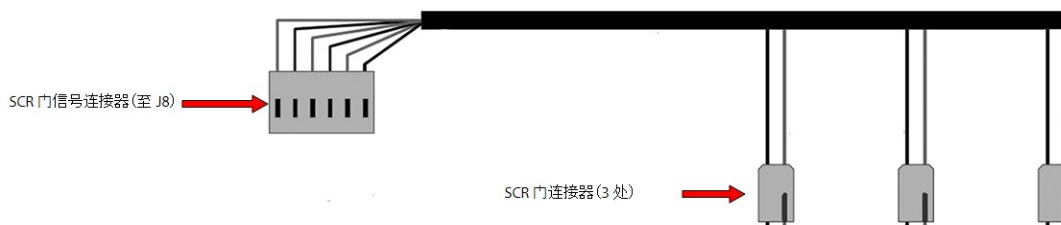
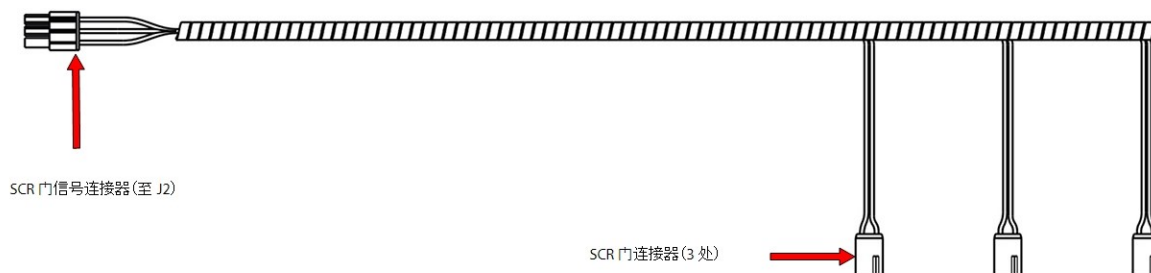


图 4-119 软启动装置 SCR 门极电缆(开顶式软启动装置)



4.16.2 软启动装置 SCR 门极电缆拆卸和安装

4.16.2.1 软启动装置 SCR 门极电缆拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 从 SCR 上拆下六 (6) 个软启动装置 SCR 门极电缆连接器。这可能需要使用尖嘴钳。请参阅下图, 了解此型号和相应压缩机型号的下一步。
 - 第 128 页上的图 4-120 软启动装置 SCR 门极电缆拆卸 - TTS300/TGS230
 - 第 128 页上的图 4-121 SCR 的软启动装置 SCR 门极电缆拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 型号修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)
 - 第 128 页上的图 4-122 SCR 的软启动装置 SCR 门极电缆拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 型号修订版H(除 TTS300/TGS230 外)
3. 从软启动装置上拆下 SCR 门极电缆。
 - a. 对于带有封顶式软启动装置的压缩机, 拆下 J8 连接器。
 - b. 对于具有开顶式软启动装置的压缩机, 拆下 J2 连接器。

图 4-120 软启动装置 SCR 门电缆拆卸 - TTS300/TGS230

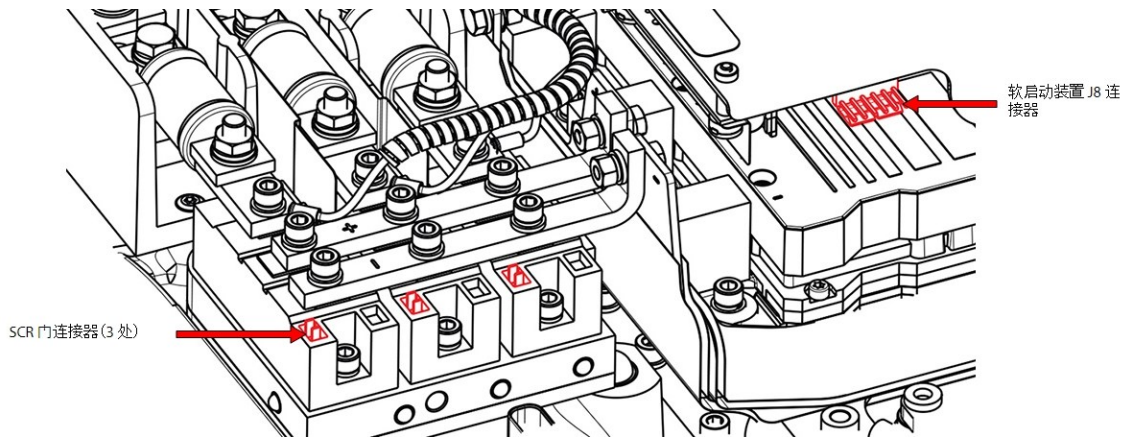


图 4-121 SCR 的软启动装置 SCR 门电缆拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 型号修订版F 和更早版本 (除 TTS300/TGS230 外)

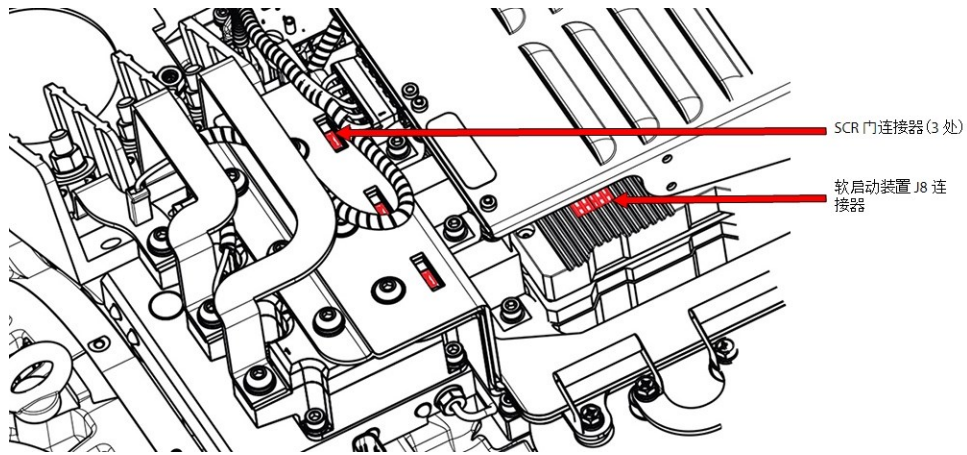
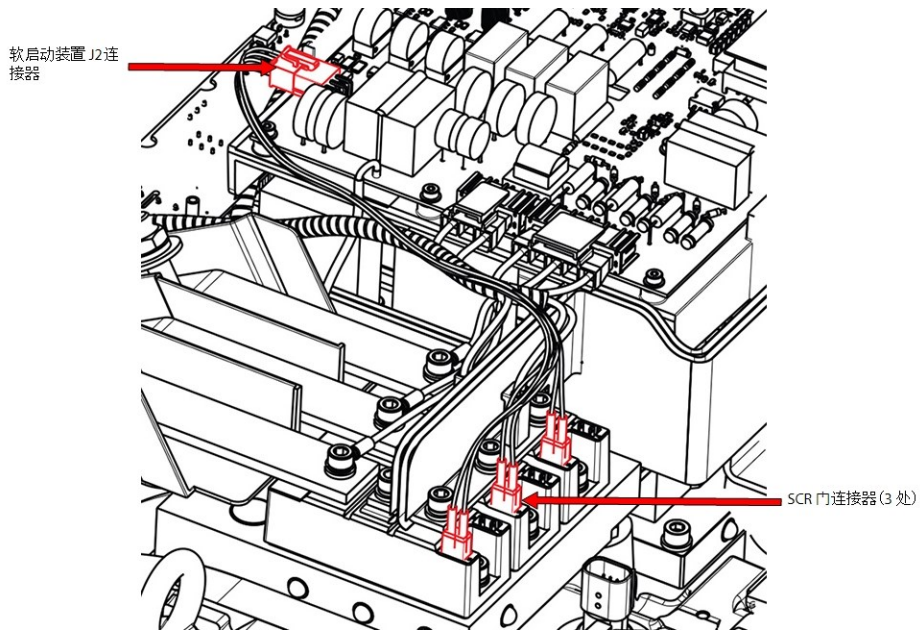


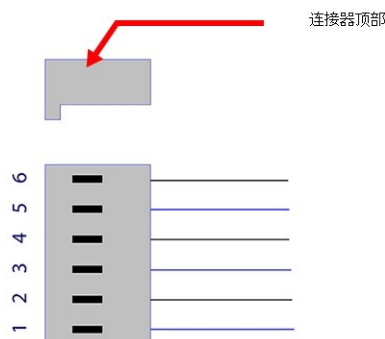
图 4-122 SCR 的软启动装置 SCR 门电缆拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 型号修订版H (除 TTS300/TGS230 外)



4.16.2.2 软启动装置 SCR 门电缆安装

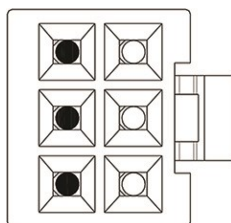
1. 将 SCR 门电缆连接到软启动装置。
 - a. 对于具有封顶式软启动装置的压缩机, 安装 J8 连接器。
 - 确保正确对齐引脚, 以免弯曲插头或插头错位。连接器的扁平部分位于顶部。请参阅 图 4-123 封顶式软启动装置 J8 连接器顶部。

图 4-123 封顶式软启动装置 J8 连接器顶部



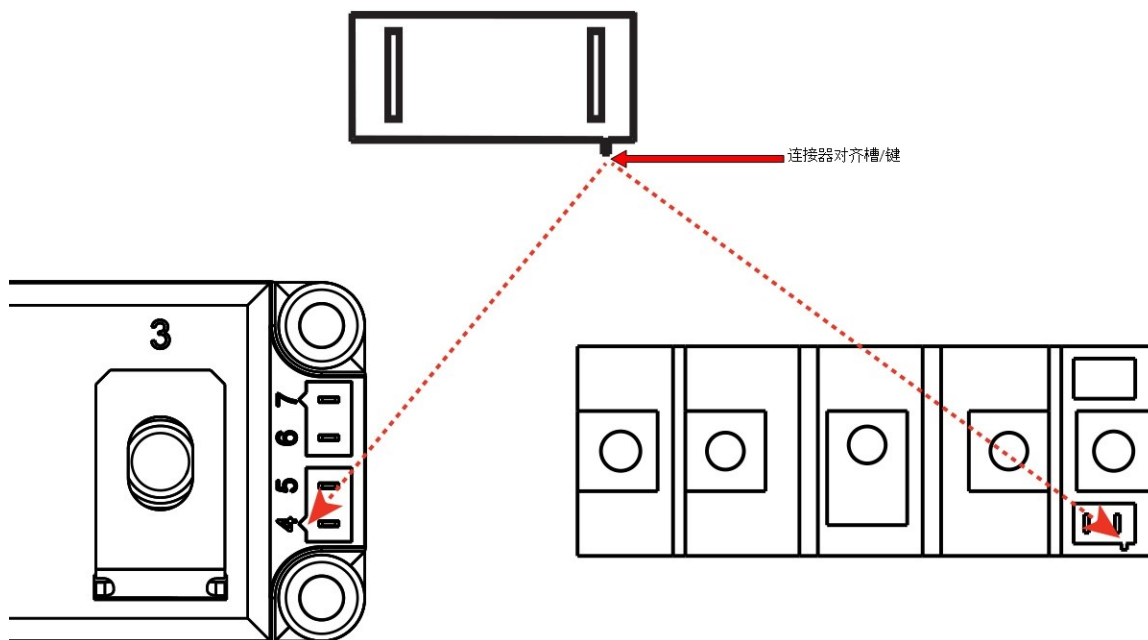
- b. 对于具有开顶式软启动装置的压缩机, 安装 J2 连接器。

图 4-124 开顶式软启动装置 J2 连接器



2. 将电缆线束安装到软启动装置上之后, 应将电缆引向 SCR。SCR 门连接器必须按正确顺序安装, 才能使压缩机正常运行。
3. 将每个尾纤插入各自的 SCR, 确保将尾纤连接器上的“键”与 SCR 上的“键”对齐。这可能需要使用小钳子或尖嘴钳。有关两 (2) 种不同样式的 SCR, 请参阅 第 130 页上的 图 4-125 SCR 门连接器对齐。

图 4-125 SCR 门连接器对齐



4. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
5. 压缩机恢复正常工作。

4.17 软启动交流/直流量束

软启动交流/直流电缆线束为软启动装置提供主电源交流电压相位和直流总线电压，并将直流总线和 15 VAC 输送至密封式直流-直流装置。软启动交流/直流量束有多种不同样式。安装的线束将因直流-直流装置、软启动装置和压缩机型号和版本的不同而异。

以下步骤详细介绍了如何更换软启动交流/直流量束。此处并未显示所有线束型号，但本手册中介绍了影响拆卸和安装的主要差异。有关各种软启动交流/直流量束的插图，请参阅[备件选择指南](#)。

拆卸之前，请记下线束走向的位置，因为这有助于最大限度地缩短新线束的安装时间。

4.17.1 软启动交流/直流量束连接

图 4-126 软启动交流/直流量束连接 - TTS300/TGS230

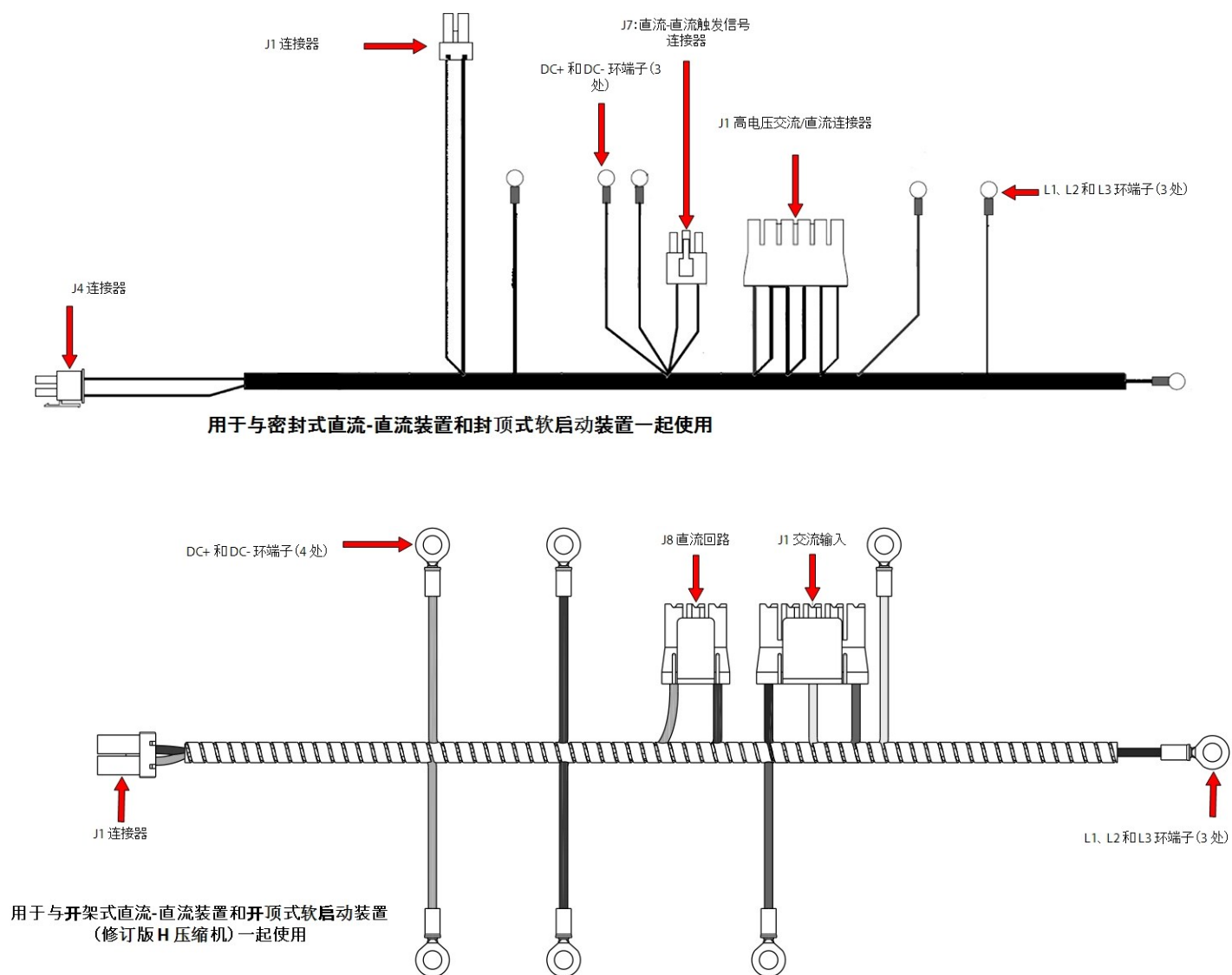
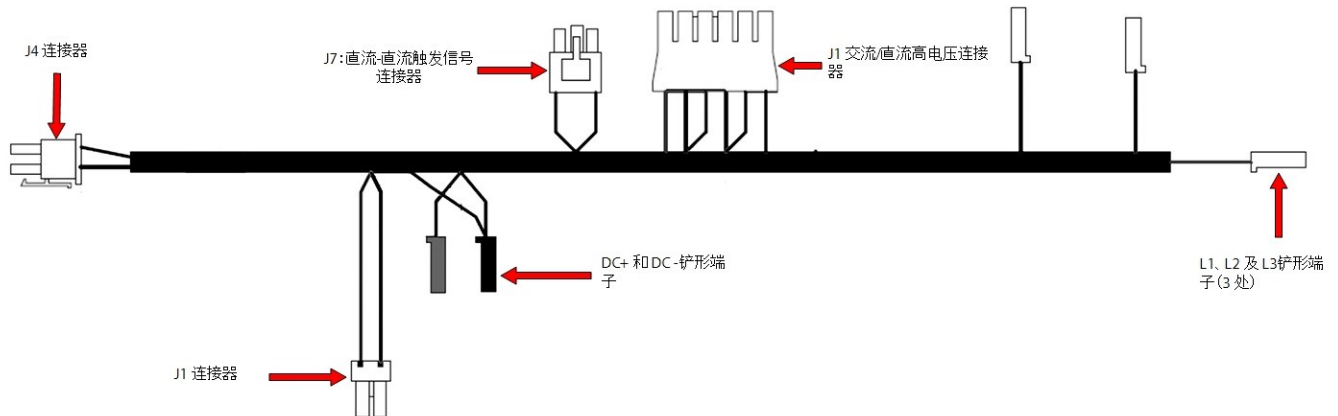
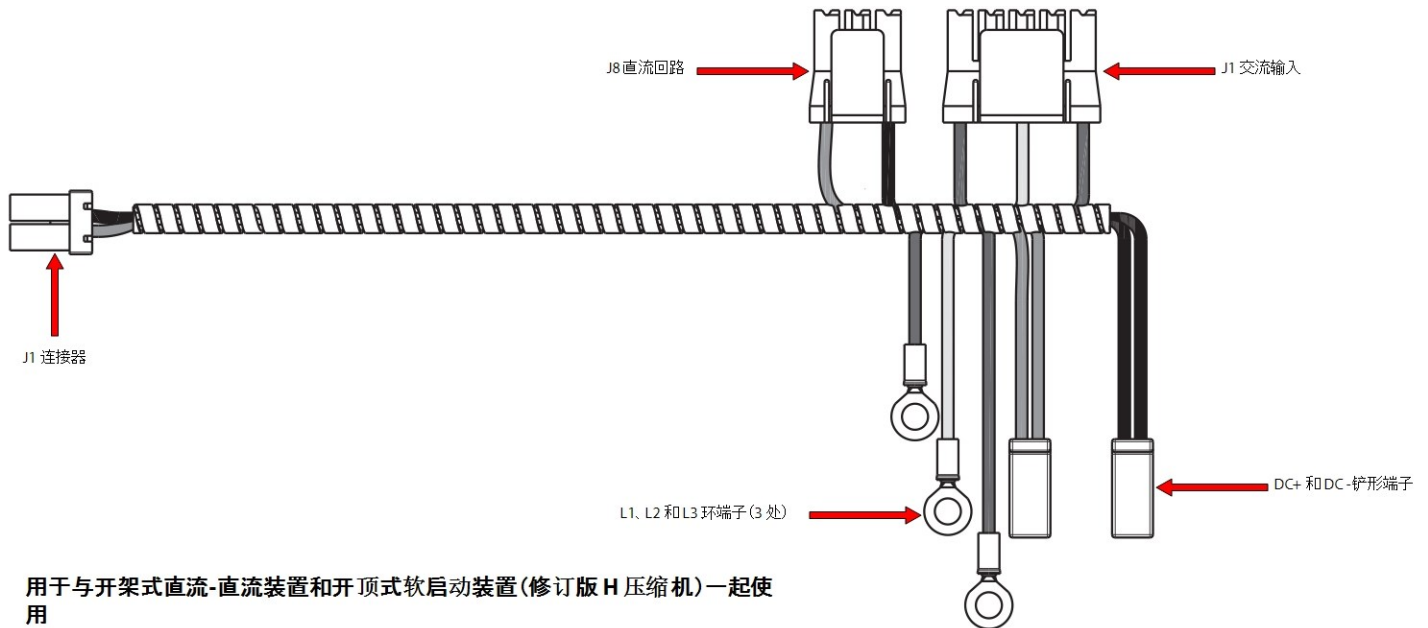


图 4-127 软启动交流/直直流线束连接 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



用于与密封式直流-直流装置和封顶式软启动装置一起使用



用于与开架式直流-直流装置和开顶式软启动装置(修订版 H 压缩机)一起使用

4.17.2 软启动交流/直直流线束拆卸与安装

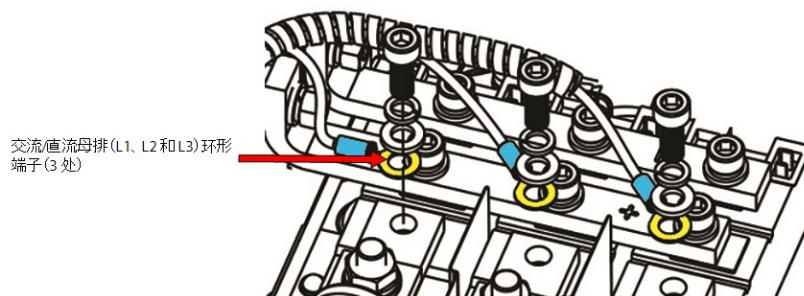
注意

对于 TTS300/TGS230 压缩机, 拆下软启动装置和/或开架式直流-直流装置可能有助于更好地完成此程序。

4.17.2.1 软启动交流/直直流线束拆卸 - TTS300/TGS230

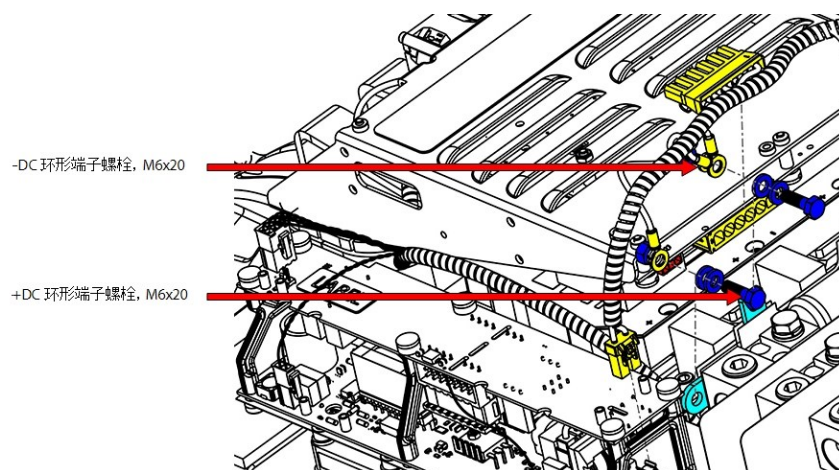
1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 从交流母排上断开标有 L1、L2 和 L3 的三 (3) 个环形端子。请参阅 第 133 页上的 图 4-128 输入环形端子拆卸 - TTS300/TGS230。

图 4-128 输入环形端子拆卸 - TTS300/TGS230



3. 拆下固定金属件, 将两 (2) 个 -DC 环形端子从 -DC 母排上断开。有关此步骤与后续步骤, 请参阅图 4-129 直流环形端子拆卸 - TTS300/TGS230。
4. 拆下固定金属件, 将 +DC 环形端子从 +DC 母排上断开。

图 4-129 直流环形端子拆卸 - TTS300/TGS230



5. 拆下直流-直流接头 - 如果直流-直流装置是密封式, 则拆下连接器 J1 和 J4。如果直流-直流装置是开架式, 则只需拆下 J1。请参阅图 4-130 直流-直流连接器(开架式) 和第 134 页上的图 4-131 直流-直流连接器(密封式)。

图 4-130 直流-直流连接器(开架式)

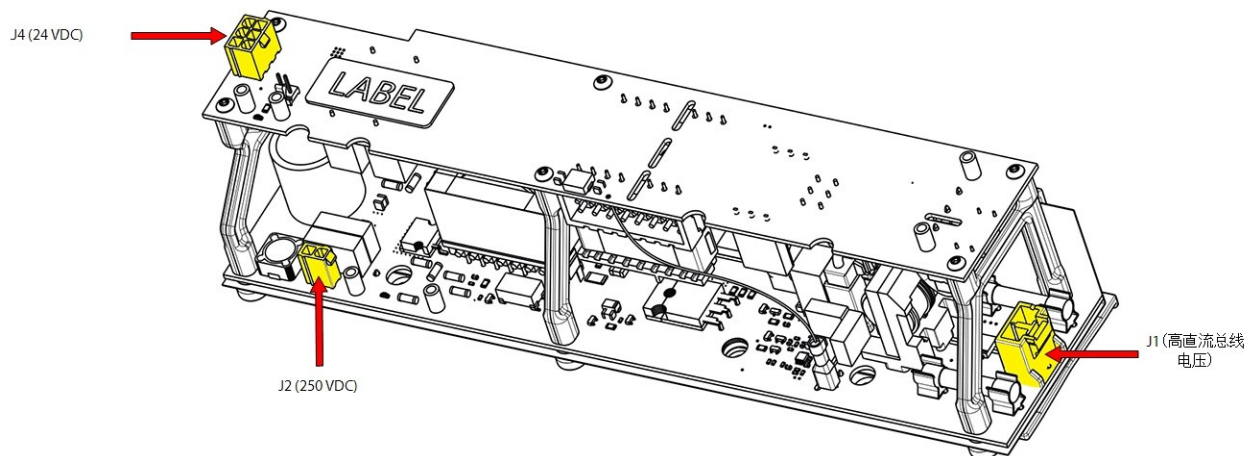
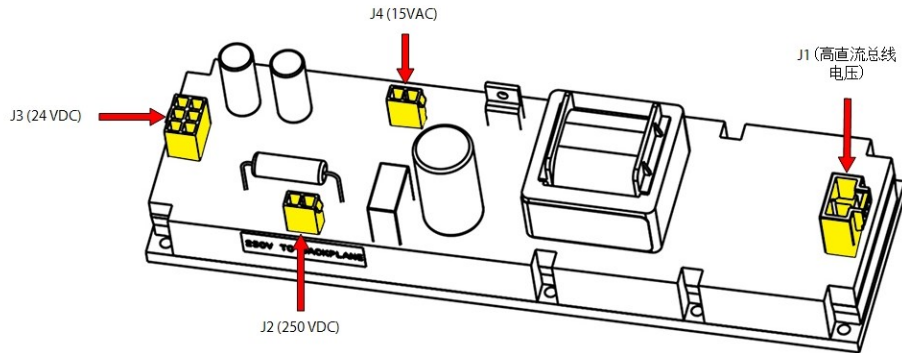


图 4-131 直流-直流连接器(密封式)



6. 如果直流-直流转换器为密封式, 请从软启动装置上拆下 J7 连接器。有关此步骤与后续步骤, 请参阅图 4-132 封顶式软启动装置 J1 和 J7 拆卸。

注意

采用开架式直流-直流装置设计的 TT/TG 压缩机不使用封顶式软启动装置 J7: 触发信号连接器。

7. 从软启动装置上拆下软启动交流/直线条束。
 - a. 对于带封顶式软启动装置的压缩机, 拆下 J1 和 J7(如果配备) 连接器。请参阅图 4-132 封顶式软启动装置 J1 和 J7 拆卸。
 - b. 对于带开顶式软启动装置的压缩机, 拆下连接器 J1 和 J8。请参阅第 135 页上的图 4-133 开顶式软启动装置 J1 和 J8 拆卸。

图 4-132 封顶式软启动装置 J1 和 J7 拆卸

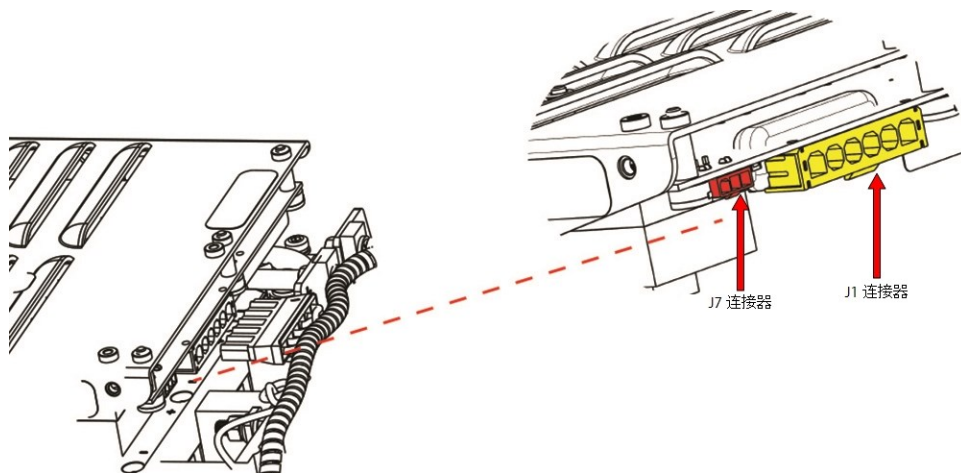
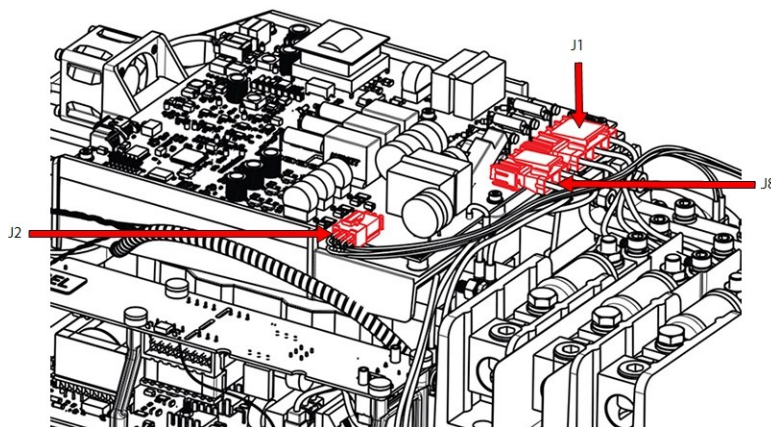


图 4-133 开顶式软启动装置 J1 和 J8 拆卸



8. 拆下线束。

4.17.2.2 软启动交流/直流线束拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 断开交流母排上的 L1、L2 和 L3 端子。
 - a. 有关修订版 F 和更早版本的压缩机, 请参阅图 4-134 交流输入铲形和直流铲形连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。
 - b. 有关修订版 H 压缩机, 请参阅第 136 页上的图 4-135 交流输入环形和直流铲形连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H(除 TTS300/TGS230 外)。
3. 断开直流母排上的 -DC 和 +DC 铲形端子。
 - a. 有关修订版 F 和更早版本的压缩机, 请参阅图 4-134 交流输入铲形和直流铲形连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。
 - b. 有关修订版 H 压缩机, 请参阅第 136 页上的图 4-135 交流输入环形和直流铲形连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-134 交流输入铲形和直流铲形连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

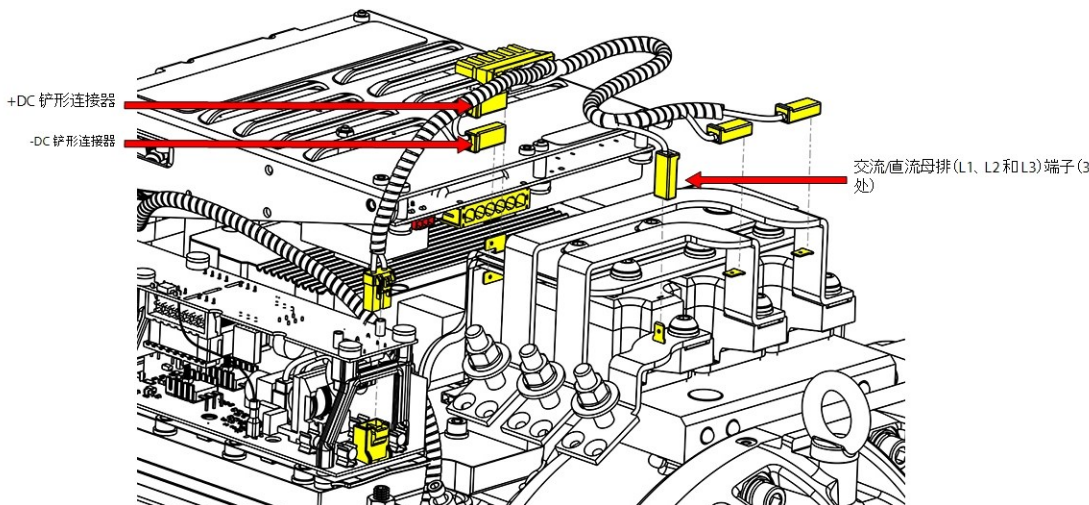
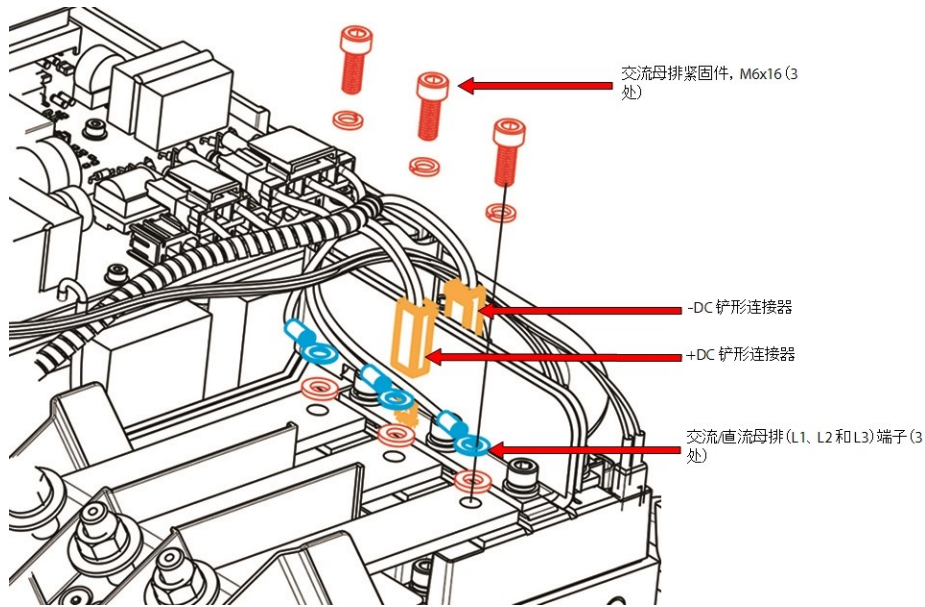


图 4-135 交流输入环形和直流铲形连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



4. 拆下直流-直连接头。
 - a. 如果直流-直流装置为密封式, 则拆除连接器 J1 和 J4。请参阅第 134 页上的图 4-131 直流-直流连接器(密封式)。
 - b. 如果直流-直流装置是开架式, 则只需拆下 J1。请参阅第 133 页上的图 4-130 直流-直流连接器(开架式)。
5. 从软启动装置上拆下软启动交流/直直流线束。
 - a. 对于带封顶式软启动装置的压缩机, 拆下 J1 和 J7(如果配备) 连接器。请参阅第 134 页上的图 4-132 封顶式软启动装置 J1 和 J7 拆卸。

注意

采用开架式直流-直流设计的压缩机不使用 J7: 触发信号连接器。

- b. 对于带开顶式软启动装置的压缩机, 拆下连接器 J1 和 J8。请参阅第 135 页上的图 4-133 开顶式软启动装置 J1 和 J8 拆卸。
6. 拆下线束。

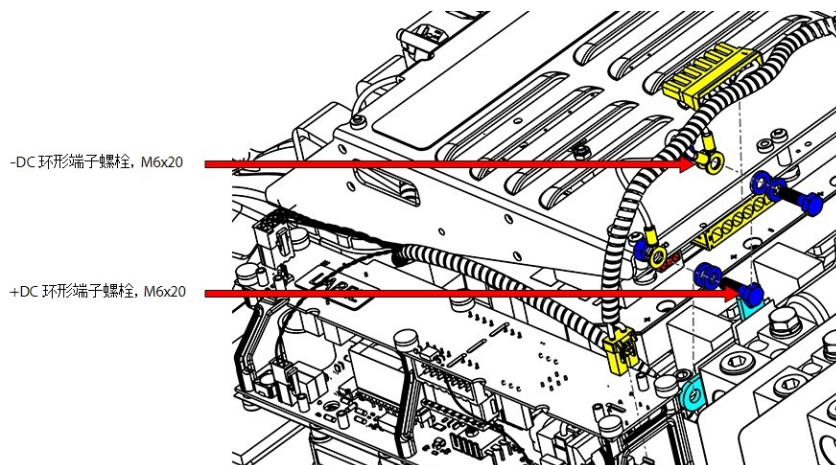
4.17.2.3 软启动交流/直直流线束安装 - TTS300/TGS230

注意

对于 TTS300/TGS230 压缩机, 拆下软启动装置和/或开架式直流-直流装置可能有助于更好地完成此程序。

1. 将线束放在压缩机顶部。有关此步骤和接下来的五 (5) 个步骤, 请参阅第 137 页上的图 4-136 软启动交流/直直流线束位置 - TTS300/TGS230。

图 4-136 软启动交流/直流线束位置 - TTS300/TGS230



2. 安装“J1:高直流总线电压”软启动连接器。
3. 使用固定金属件将 +DC 环形端子连接到 +DC 母排。
4. 使用固定金属件将两 (2) 个 -DC 环形端子连接到 -DC 母排。将紧固件拧紧至 10 Nm(89 in.lb.) 。
5. 将标有 L1、L2 和 L3 的三 (3) 个环形端子连接到交流母排。将 M6x16 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
6. 如果直流-直流转换器为密封式，则安装 J7 软启动连接器。
7. 将 J1 直流-直流连接器安装至直流-直流转换器。请参阅第 133 页上的图 4-130 直流-直流连接器(开架式)。如果此压缩机采用的是开架式直流-直流转换器，或至第 134 页上的图 4-131 直流-直流连接器(密封式)。
8. 如果直流-直流转换器为密封式，则将 J4 连接器安装至直流-直流转换器。请参阅第 134 页上的图 4-131 直流-直流连接器(密封式)。
9. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
10. 压缩机恢复正常工作。

4.17.2.4 软启动交流/直流线束安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 将线束放在压缩机顶部。
2. 将软启动交流/直流线束安装到软启动装置上。
 - a. 对于带封顶式软启动装置的压缩机，安装 J1 和 J7(如果配备)连接器。请参阅第 134 页上的图 4-132 封顶式软启动装置 J1 和 J7 拆卸。

注意

对于 TTS300/TGS230 压缩机，拆下软启动装置和/或开架式直流-直流装置可能有助于更好地完成此程序。

- b. 对于带开顶式软启动装置的压缩机，安装连接器 J1 和 J8。请参阅第 135 页上的图 4-133 开顶式软启动装置 J1 和 J8 拆卸。
3. 安装直流-直流接头。
 - a. 如果直流-直流装置是密封式，则安装连接器 J1 和 J4。请参阅第 134 页上的图 4-131 直流-直流连接器(密封式)。
 - b. 如果直流-直流装置是开架式，则只需安装 J1。请参阅第 133 页上的图 4-130 直流-直流连接器(开架式)。
4. 将 -DC 和 +DC 铲形端子安装到直流母排上。

- a. 有关修订版 F 和更早版本的压缩机, 请参阅 图 4-137 交流输入和铲形连接器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外).
 - b. 有关修订版 H 压缩机, 请参阅 图 4-138 交流输入和铲形连接器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H (除 TTS300/TGS230 外).
5. 将 L1、L2 和 L3 端子安装到交流母排上。
- a. 有关修订版 F 和更早版本的压缩机, 请参阅 图 4-137 交流输入和铲形连接器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外).
 - b. 有关修订版 H 压缩机, 请参阅 图 4-138 交流输入和铲形连接器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H (除 TTS300/TGS230 外).

图 4-137 交流输入和铲形连接器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

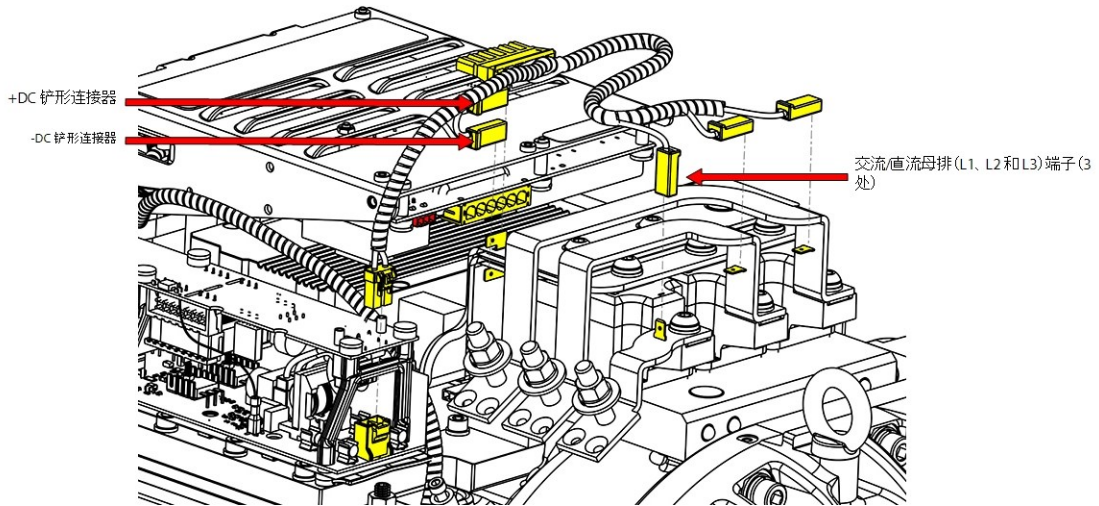
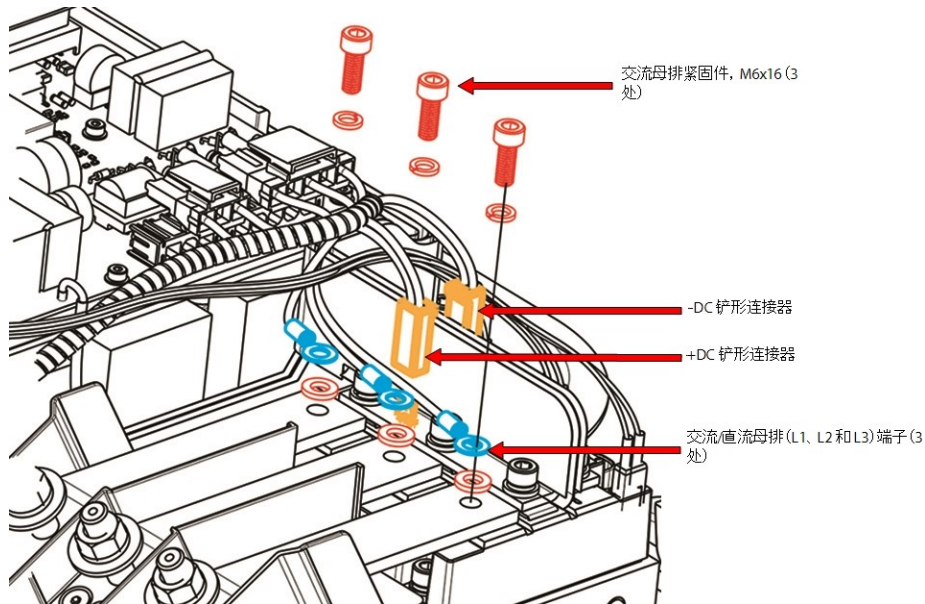


图 4-138 交流输入和铲形连接器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 H(除 TTS300/TGS230 外)



6. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
7. 压缩机恢复正常工作。

4.17.2.5 软启动交流/直流线束扭矩规格

表 4-27 软启动交流/直流线束扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
交流母排至 SCR 的紧固件, M5x16	5	-	44
软启动装置 DC+ 和 DC- 至直流总线螺栓/螺母(仅限 TTS300/TGS230)	10	7	89
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.18 硅控整流器

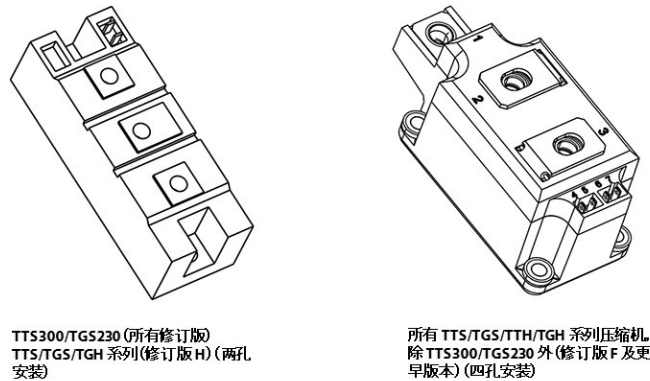
交流输入电压使用主电源输入母线与 SCR 连接。SCR 用于将交流电压转换为直流电压。SCR 维持高电压直流总线从而为逆变器提供使压缩机电机运行所需的电源。

软启动板使用交流输入电压和SCR 提供的直流电压，为 SCR 生成 0-12VDC 的门信号与输出脉冲，从而在压缩机刚开始通电时控制涌入电流。这用于直流电容器充电时。

SCR 的直流总线电压输出大约为交流输入电压的 1.35 倍(460-900VDC)。

压缩机有两 (2) 种不同的样式。有关二者的外观差异，请参阅图 4-139 SCR 样式。

图 4-139 SCR 样式



4.18.1 SCR 连接

请参阅图 4-140 SCR 连接 - TTS300/TGS230 和第 141 页上的图 4-141 SCR 连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外) 找到 SCR 的以下连接：

- 交流输入至 SCR
- 与软启动装置连接的 SCR 门电缆
- SCR 至直流总线

图 4-140 SCR 连接 - TTS300/TGS230

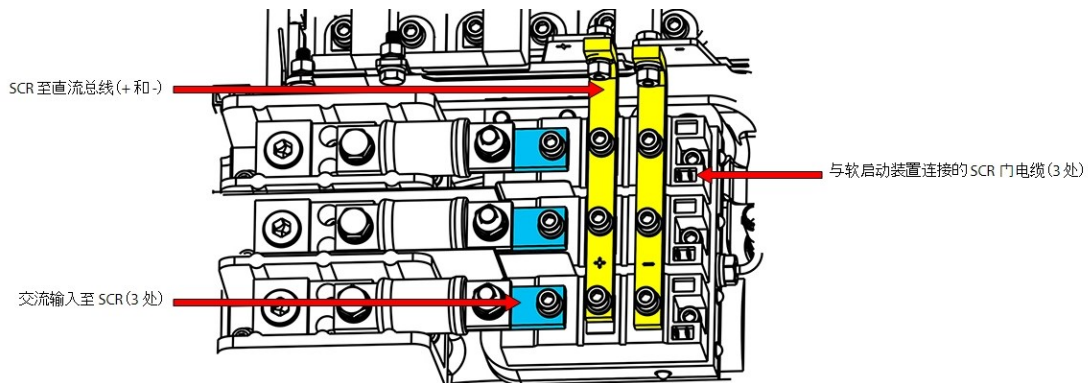


图 4-141 SCR 连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

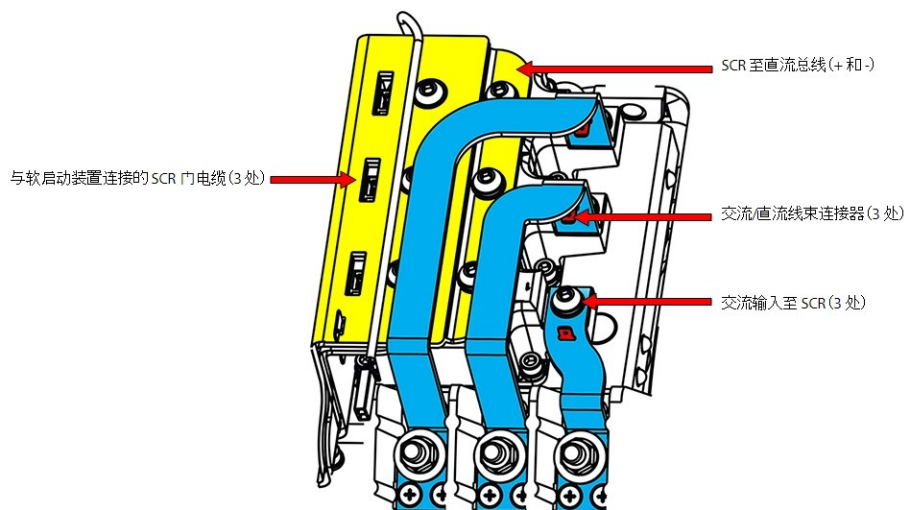
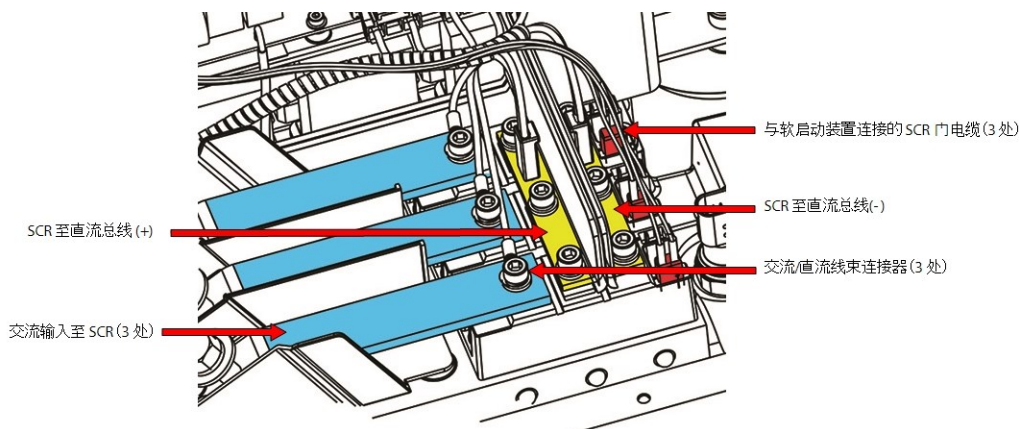


图 4-142 SCR 连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



4.18.2 SCR 验证

注意

SCR 模块故障可导致直流总线与主电源输入电流不平衡。这会对逆变器与定子造成应力。如果发现 SCR 模块出现故障，还必须对逆变器与定子进行验证。

4.18.2.1 二极管验证 - 两孔安装

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 从 SCR 上拆下直流母排。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。
3. 万用表设为二极管测量档，将黑色 (-) 导线与 SCR 的端子 1 连接，将红色 (+) 导线与端子 3 连接。测量值应当介于 0.3V 与 0.45V 之间。有关端子位置，请参阅第 142 页上的图 4-143 SCR 端子 - 两孔安装 和第 142 页上的图 4-144 SCR 端子 - 四孔安装。
4. 其他所有端子的双向应当显示无限或开放读数(极性)。请参阅第 143 页上的表 4-28 SCR 二极管值。
5. 对每个 SCR 执行此测试。
6. 将直流母排安装至 SCR。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。

7. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
8. 压缩机恢复正常工作。

图 4-143 SCR 端子 - 两孔安装

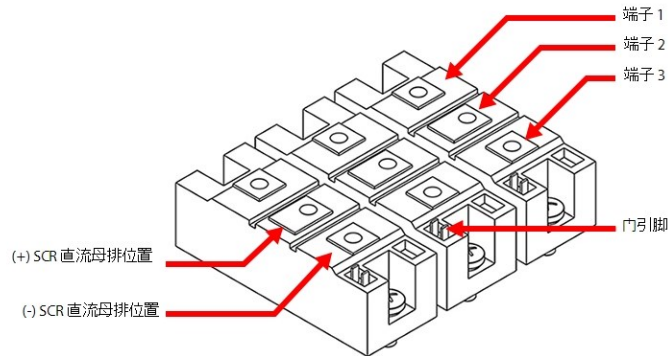
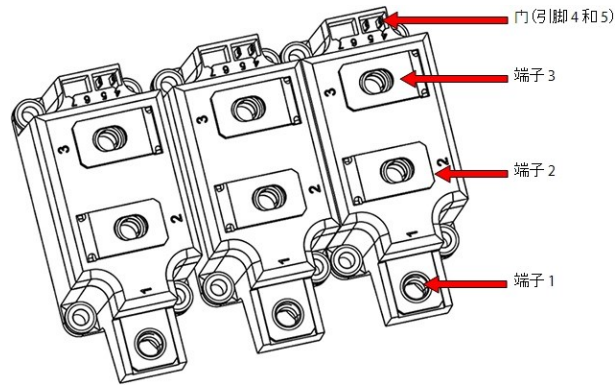


图 4-144 SCR 端子 - 四孔安装



4.18.2.2 二极管验证 - 四孔安装

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅 第 116 页上的章节 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。
3. 拆卸交流主电源输入端子与母排。请参阅 第 101 页上的章节 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。
4. 拆卸电容器总成。请参阅 第 166 页上的章节 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。
5. 万用表设为二极管测量档, 将黑色 (-) 导线与 SCR 的端子 1 连接, 将红色 (+) 导线与端子 3 连接。测量值应当介于 0.3V 与 0.45V 之间。请参阅 图 4-143 SCR 端子 - 两孔安装 和 图 4-144 SCR 端子 - 四孔安装。
6. 其他所有端子的双向应当显示无限或开放读数(极性)。请参阅 第 143 页上的表 4-28 SCR 二极管值。
7. 对每个 SCR 执行此测试。
8. 安装电容器和直流总线总成, 并确认 SCR 温度传感器电缆未受挤压。请参阅 第 172 页上的章节 4.21.4.4 直流电容器母排总成安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。
9. 安装接线盒与交流母排。请参阅 第 101 页上的章节 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。
10. 将软启动交流电线连接至交流母排。
11. 安装软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
12. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
13. 压缩机恢复正常工作。

表 4-28 SCR 二极管值

正极 (+) 导线	负极 (-) 导线	预期结果
1	2	无限值或断开值
1	3	无限值或断开值
2	1	无限值或断开值
3	1	0.3V 和 0.45V

4.18.2.3 门验证

1. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 使用尖嘴钳将 SCR 门电缆线束从 SCR 上小心拆下。请参阅 图 4-140 SCR 连接 - TTS300/TGS230 和 图 4-141 SCR 连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。
3. 使用设为电阻测量档的万用表, 将其导线连接至两 (2) 个门端子。该值应介于 1 到 25Ω 之间。
4. 将导线反向。测量值应当相同。

注意

这些值可能因使用的万用表和当时的环境条件而异。SCR 之间的数值应当一致。

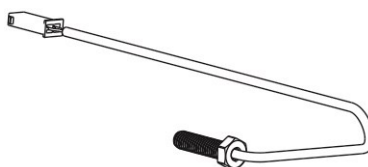
表 4-29 SCR 门电阻范围

SCR 型号	范围
所有型号	1 - 25Ω

4.18.2.4 SCR 温度传感器

本章节仅适用于 TTS/TGS 修订版 G 和更早版本的压缩机。TTS/TGS 修订版 H 和 TTH 压缩机不使用 SCR 温度传感器。

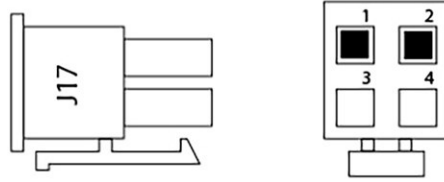
图 4-145 SCR 温度传感器总成



4.18.2.5 SCR 温度传感器验证

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 将 SCR 温度传感器电缆插头 (INTER - J17) 与背板断开。

图 4-146 J17 连接器



4. 万用表设为电阻测量档将导线与电缆插头的端子 1 与 2 连接。请参阅 图 4-146 J17 连接器.该值应对应于 70°F (21°C) 时的负温度系数 (NTC) 热敏电阻 10KΩ。请参阅 第 241 页上的 图 4-273 温度与电阻。

4.18.2.6 SCR 温度传感器常规拆卸

注意

SCR 温度传感器不在制冷剂回路中, 无需制冷剂回收操作。

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 关于 TT300/TG230 压缩机和所有其他 TT/TG 压缩机, 请继续参阅 4.18.2.7 SCR 温度传感器拆卸 - TTS300/TGS230 和 第 145 页上的 4.18.2.8 SCR 温度传感器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。。

4.18.2.7 SCR 温度传感器拆卸 - TTS300/TGS230

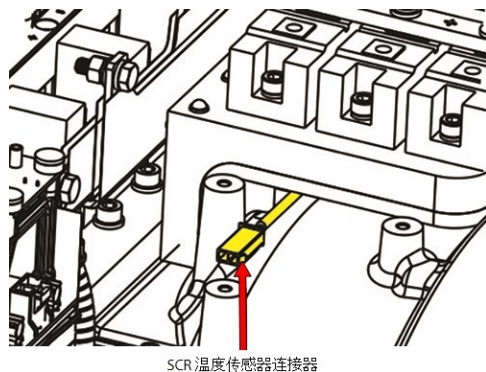
1. 断开压缩机控制器电缆与排气 P/T 传感器的连接, 然后将电缆移至一侧, 以便能够接触到 SCR 温度传感器。请参阅 图 4-147 SCR 温度传感器位置 - TTS300/TGS230。

图 4-147 SCR 温度传感器位置 - TTS300/TGS230



2. 拆卸主电压输入端子盒。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2.2 特定三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS300/TGS230。。
3. 断开 SCR 温度传感器与压缩机控制器线束的连接, 然后从压缩机排气侧轻轻拉动 SCR 冷却歧管下方的传感器电缆。请参阅 第 145 页上的 图 4-148 SCR 温度传感器连接器 - TTS300/TGS230。

图 4-148 SCR 温度传感器连接器 - TTS300/TGS230

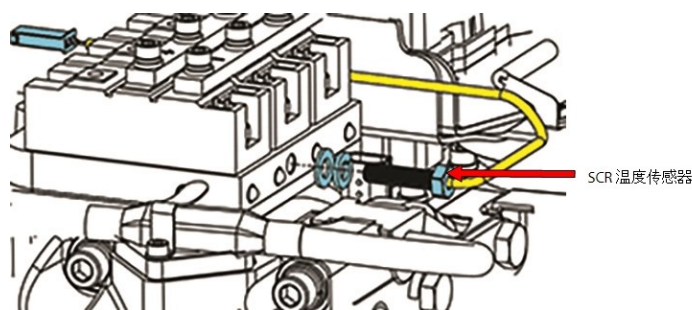


4. 从 SCR 冷却歧管上拆下 SCR 温度传感器。请参阅图 4-149 SCR 温度传感器拆卸 - TTS300/TGS230。

••• 当心 •••

在拆卸过程中, 小心不要损坏从 SCR 温度传感器引出的电线。

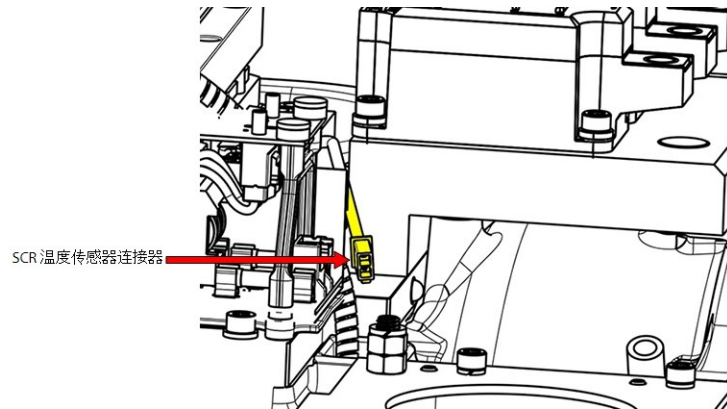
图 4-149 SCR 温度传感器拆卸 - TTS300/TGS230



4.18.2.8 SCR 温度传感器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

1. 断开软启动交流电线与交流母排的连接。
2. 将端子盒和交流母排作为一个整体拆下。请参阅章节第 102 页上的 4.11.2.3 三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。
3. 拆下电容器和直流总线总成。请参阅章节第 168 页上的 4.21.4.2 直流电容器母排总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。
4. 从压缩机排气侧的直流母排总成下方拆下 SCR 温度传感器电缆。请参阅第 146 页上的图 4-150 SCR 温度传感器连接器 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。

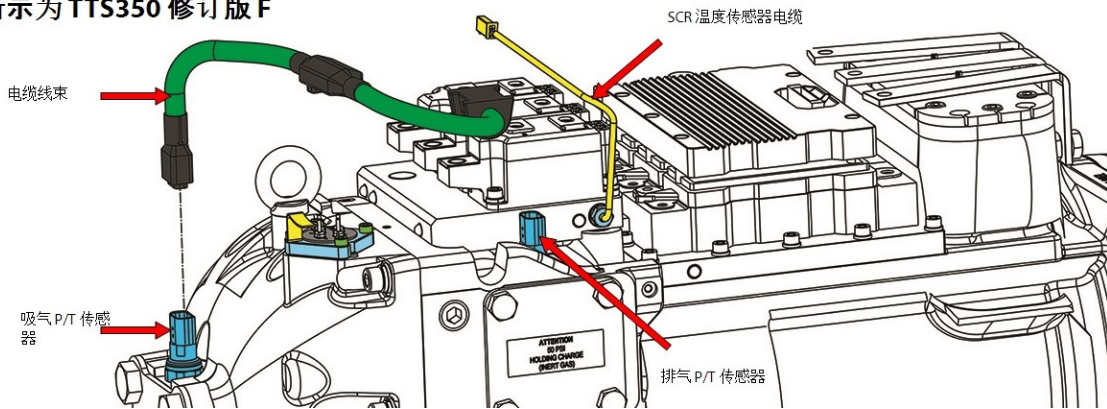
图 4-150 SCR 温度传感器连接器 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)



5. 断开压缩机控制器电缆与排气压力/温度传感器的连接, 然后将电缆移至一侧, 以便能够接触到 SCR 温度传感器。

图 4-151 排气压力/温度传感器连接器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

所示为 TTS350 修订版 F

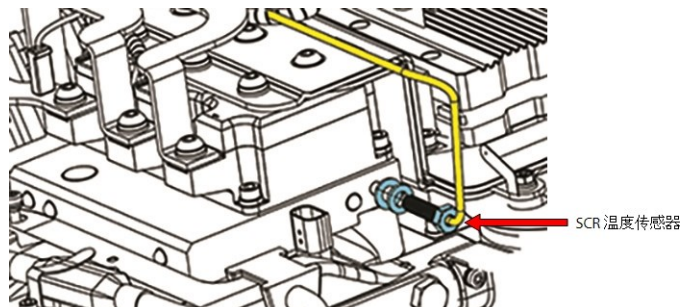


6. 从 SCR 冷却歧管上拆下 SCR 温度传感器。请参阅图 4-152 SCR 温度传感器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。

...当心...

在拆卸过程中, 小心不要损坏从 SCR 温度传感器引出的电线。

图 4-152 SCR 温度传感器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)



4.18.2.9 SCR 温度传感器安装 - TTS300/TGS230

1. 将 SCR 温度传感器小心穿入 SCR 冷却歧管, 并拧紧至 6 Nm (53 in.lbs.)。

... 当心 ...

拧紧时, 小心不要损坏从 SCR 温度传感器引出的电线。

2. 从压缩机排气侧小心滑动 SCR 冷却歧管下方的传感器电缆
3. 将 SCR 温度传感器连接至压缩机控制器线束。请参阅 第 145 页上的 图 4-148 SCR 温度传感器连接器 - TTS300/TGS230。
4. 安装端子盒。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2.2 特定三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS300/TGS230。。
5. 连接排气压力/温度传感器连接器(如果之前已拆下)。
6. 继续章节 4.18.2.11 SCR 温度传感器常规安装. 的内容

4.18.2.10 SCR 温度传感器安装 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

1. 将 SCR 温度传感器小心穿入 SCR 冷却歧管, 并拧紧至 6 Nm (53 in.lbs.)。

... 当心 ...

拧紧时, 小心不要损坏从 SCR 温度传感器引出的电线。

2. 连接排气压力/温度传感器连接器(如果之前已拆下)。
3. 将 SCR 温度传感器电缆安装在相同位置。它应位于 SCR 冷却歧管顶部, 逆变器旁边。请参阅 第 146 页上的 图 4-150 SCR 温度传感器连接器 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。
4. 将 SCR 温度传感器电缆连接至压缩机控制器电缆线束。
5. 安装电容器和直流总线总成, 并确认 SCR 温度传感器电缆未受挤压。请参阅章节 第 172 页上的 4.21.4.4 直流电容器母排总成安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。。
6. 安装接线盒与交流母排。请参阅章节 第 98 页上的 4.11 三相主电压输入端子盒。。
7. 将软启动交流电线连接至交流母排。
8. 继续章节 4.18.2.11 SCR 温度传感器常规安装. 的内容

4.18.2.11 SCR 温度传感器常规安装

1. 安装软启动板。请参阅章节 第 112 页上的 4.14 软启动。。
2. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
3. 压缩机恢复正常工作。

4.18.2.12 SCR 温度传感器扭矩规格

表 4-30 SCR 温度传感器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
SCR 温度传感器(除 TTH/TGH 和修订版 H 压缩机外)	6	-	53

4.18.3 SCR 拆卸与安装

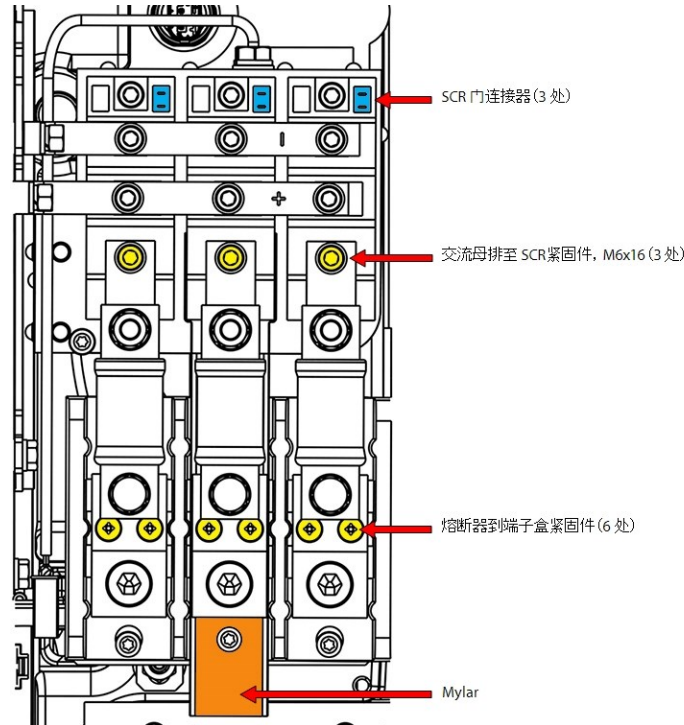
4.18.3.1 SCR 常规拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 从端子盒上拆下主电源输入电缆。
3. 对于 TTS300/TGS230 压缩机, 请继续章节 4.18.3.2 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230 的内容; 对于所有其他 TT/TG 压缩机, 请继续章节第 149 页上的 4.18.3.3 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。的内容

4.18.3.2 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230

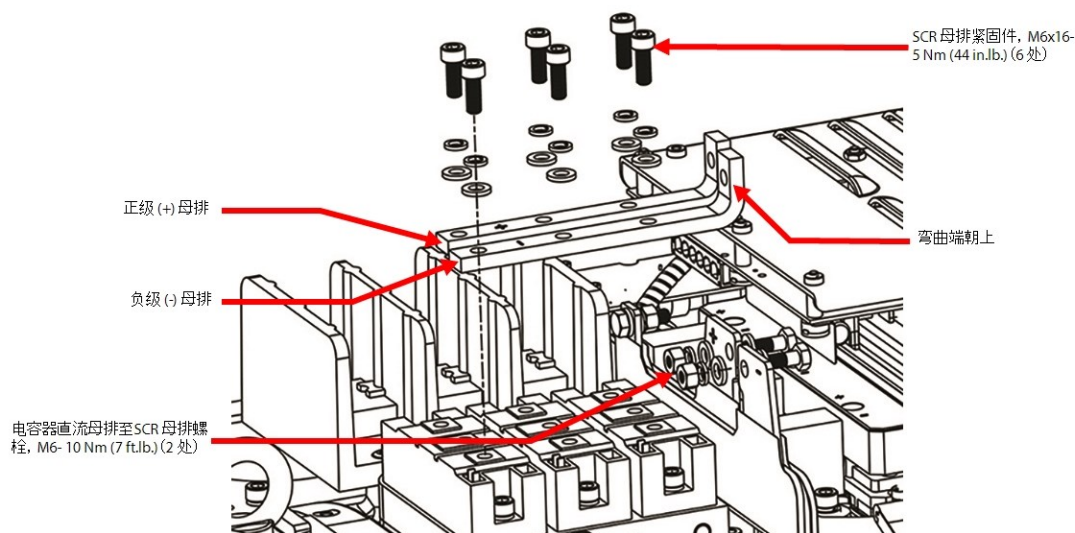
1. 断开 SCR 门连接器与各个整流器的连接。此步与后续四 (4) 步请参阅图 4-153 熔断器 - TTS300/TGS230。
2. 拆下将快速熔断器连接到 SCR 的三 (3) 个紧固件。
3. 拆下将熔断器固定至端子盒适配器的六 (6) 个熔断器至端子盒紧固件。
4. 拆下熔断器。
5. 拆下绝缘聚酯薄膜。

图 4-153 熔断器 - TTS300/TGS230



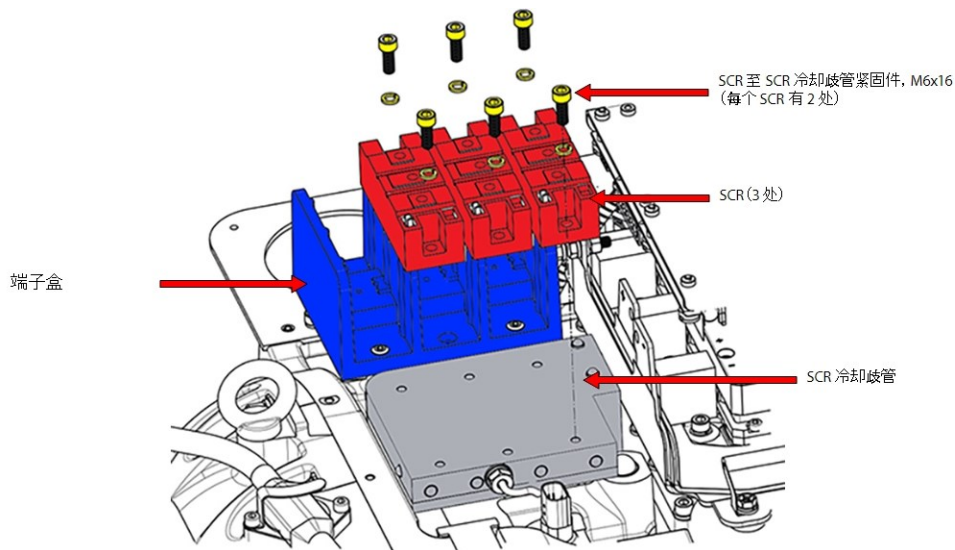
6. 拆下将 (+) 和 (-) SCR 母排固定至直流母排的螺栓。此步与后续两 (2) 个步骤请参阅第 149 页上的图 4-154 直流母排拆卸 - TTS300/TGS230 和第 149 页上的图 4-155 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230。
7. 拆下将 (+) 和 (-) SCR 母排固定至 SCR 的六 (6) 个 M6x16 紧固件。
8. 拆下直流母排。

图 4-154 直流母排拆卸 - TTS300/TGS230



9. 拆下将每个 SCR 固定至 SCR 冷却歧管的两 (2) 个 M6x16 紧固件, 然后拆下 SCR。有关此步骤与后续步骤, 请参阅图 4-155 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230。
10. 使用布和异丙醇清理 SCR 和歧管上的散热膏。

图 4-155 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230



11. 继续章节第 152 页上的 4.18.3.4 SCR 安装 - TTS300/TGS230。的内容

4.18.3.3 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
2. 将 SCR 门电缆从 SCR 上拆下。请参阅第 150 页上的图 4-156 -SCR 门电缆与交流/直流线束连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外) 和第 150 页上的图 4-157 SCR 门电缆与交流/直流线束连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-156 -SCR 门电缆与交流/直流线束连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

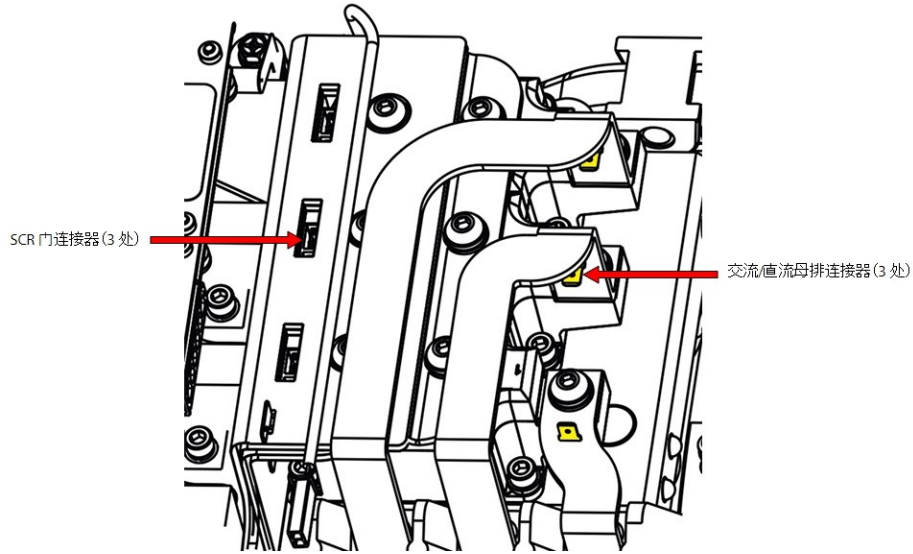
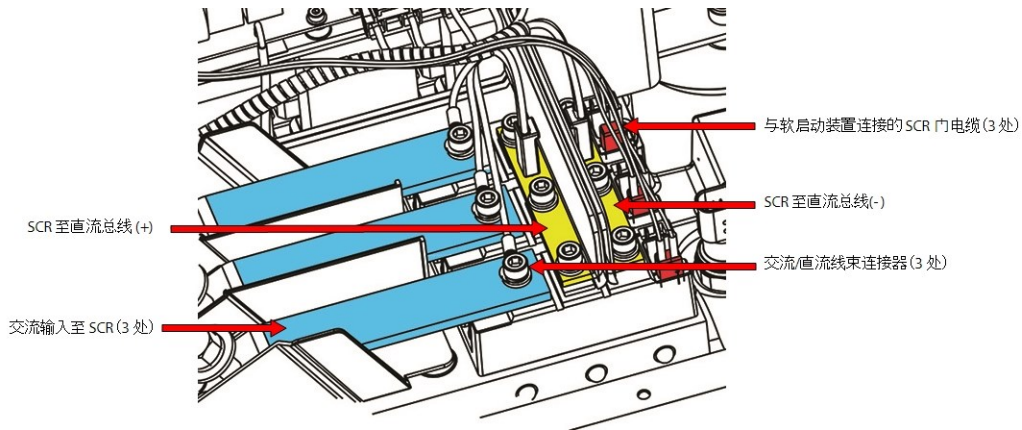


图 4-157 SCR 门电缆和交流/直流线束连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



3. 拆卸交流主电源输入端子与母排。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
4. 从逆变器上拆下缓冲电容器。请参阅章节 第 162 页上的 4.20 缓冲电容器。。
5. 断开直流母排与 SCR 的连接, 然后拆下直流电容器母排总成。请参阅章节 第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。

图 4-158 SCR 总线紧固件拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

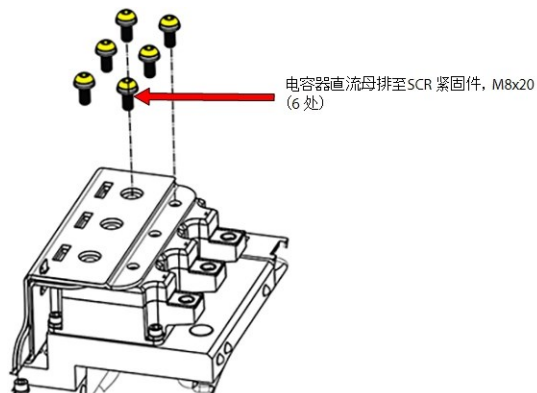
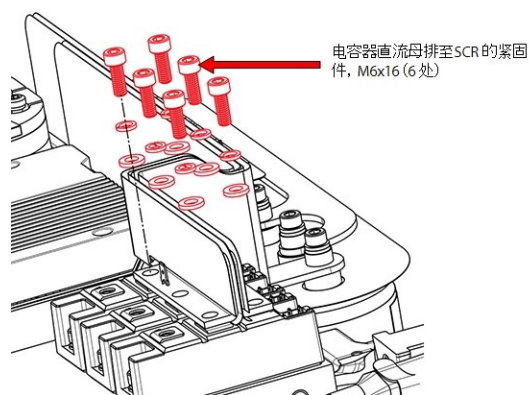


图 4-159 SCR 总线紧固件拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



6. 拆下直流电容器母排总成。请参阅章节 第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
7. 拆下 SCR。
 - a. 对于修订版 F 和更早版本的压缩机, 拆下将 SCR 固定至 SCR 冷却歧管的 12 个 M6x16 紧固件, 然后拆下 SCR。请参阅 图 4-160 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)。
 - b. 对于修订版 H 压缩机, 拆下将每个 SCR 固定到 SCR 冷却歧管上的两 (2) 个 M6x16 紧固件, 然后拆下 SCR。

图 4-160 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

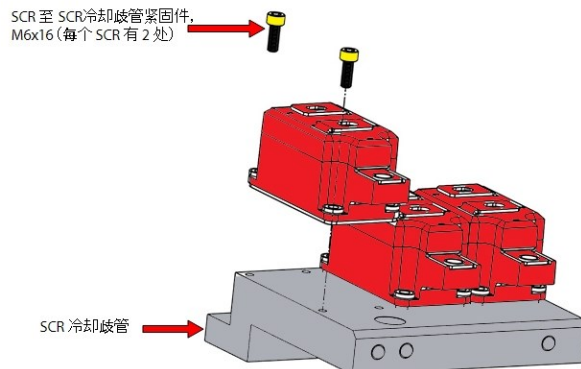
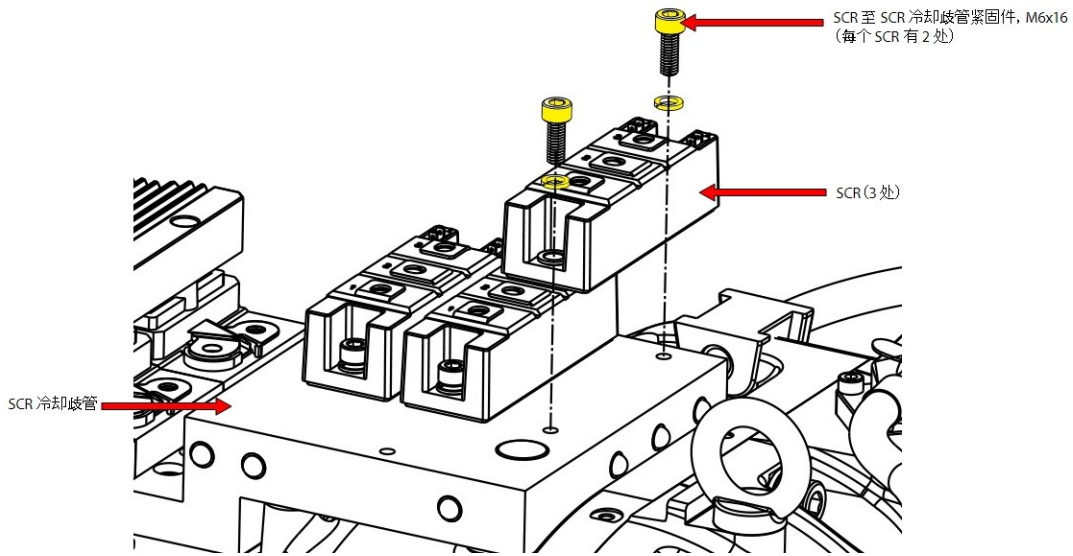


图 4-161 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)

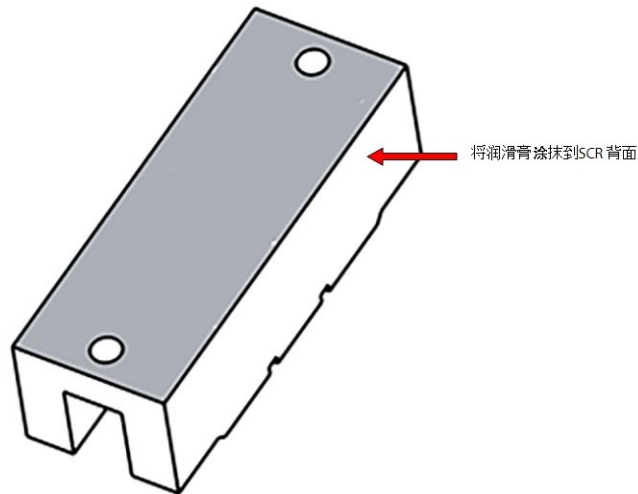


8. 使用布和异丙醇清理 SCR 和歧管上的散热膏。
9. 继续章节 第 154 页上的 4.18.3.5 SCR 安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。的内容

4.18.3.4 SCR 安装 - TTS300/TGS230

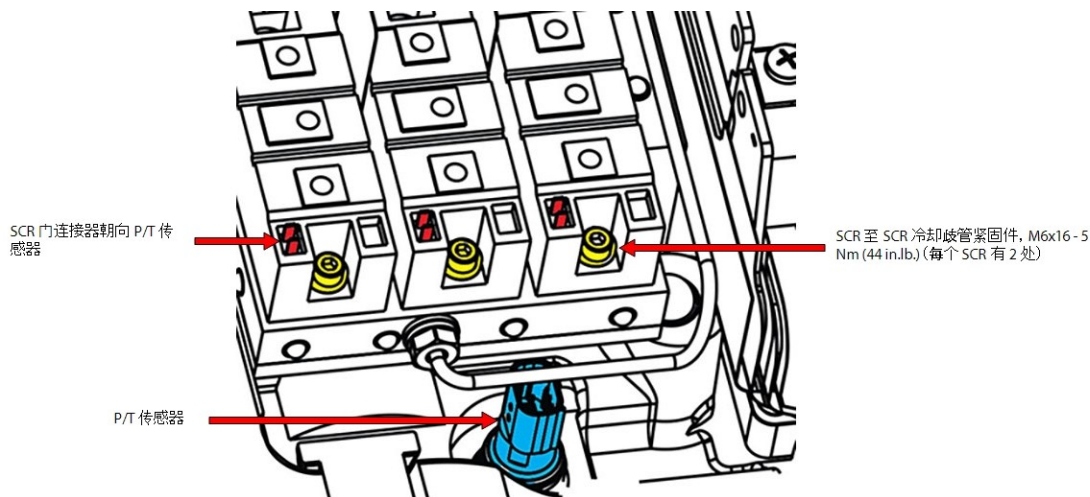
1. 清洁 SCR 冷却歧管的接触面。
2. 如果要重复使用 SCR, 请清洁其安装表面(背面), 以确保表面没有任何污染物。
3. 将一薄层均匀的 Dow Corning 硅散热膏(或等效产品)完全涂在每个 SCR 表面的底部。请参阅图 4-162 SCR 散热膏应用 - TTS300/TGS230.

图 4-162 SCR 散热膏应用 - TTS300/TGS230



4. 在 SCR 冷却歧管上安装 SCR。SCR 门连接器应与排气 P/T 传感器位于同一侧。有关此步骤与后续步骤, 请参阅 第 153 页上的图 4-163 SCR 方向 - TTS300/TGS230。
5. 插入六 (6) 个 M6x16 SCR 至 SCR 冷却歧管的紧固件, 并用手指拧紧。

图 4-163 SCR 方向 - TTS300/TGS230



6. 将负极母排放在 SCR 上。负极母排应位于 SCR 门连接器旁边(与 SCR 上标识为 #3 的孔对齐)。请参阅图 4-164 母排安装 - TTS300/TGS230 和第 154 页上的图 4-165 母排位置 - TTS300/TGS230。
7. 将正极母排安装在负极母排旁边(与二极管上标识为 #2 的孔对齐)。
8. 母排的弯曲部分应朝上安装。请参阅图 4-164 母排安装 - TTS300/TGS230。
9. 插入六 (6) 个 M6x16 母排紧固件并用手指拧紧。有关此步骤与后续步骤, 请参阅章节第 125 页上的 4.15.1 SCR 直流母排拆卸与安装。
10. 插入两 (2) 个 M6x20 母排螺栓和 M6 螺母并用手指拧紧, 将 SCR 母排固定到电容器直流母排上。

图 4-164 母排安装 - TTS300/TGS230

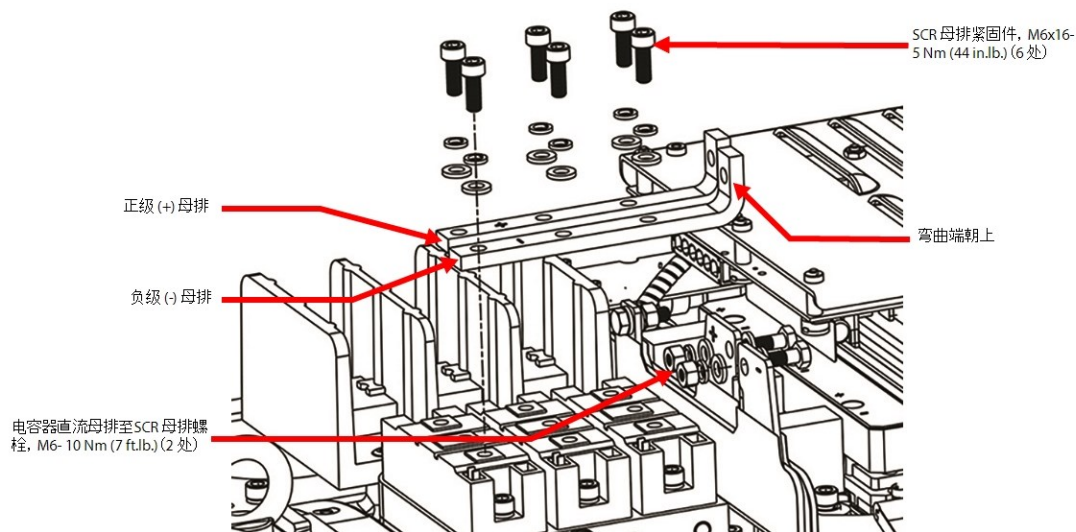
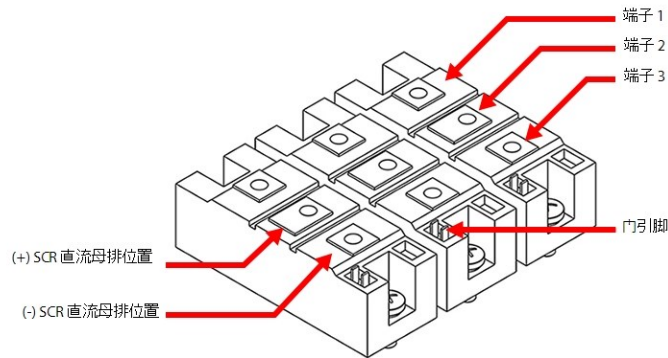


图 4-165 母排位置 - TTS300/TGS230

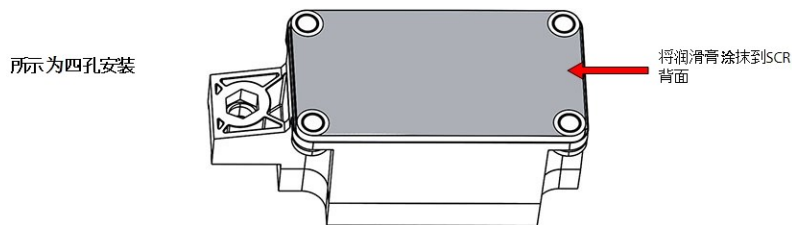


11. 将六 (6) 个 M6x16 SCR 至 SCR 冷却歧管的紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
12. 将 SCR 母排的六 (6) 个 M6x16 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
13. 将两 (2) 个电容器直流母排至 SCR 母排的紧固件拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
14. 将三 (3) 个熔断丝盒总成安装在端子盒适配器顶部, 然后为三 (3) 个熔断丝盒总成中的每一个安装两 (2) 个紧固件并拧紧至 4 Nm (35 in.lb.)。
15. 安装连接快速熔断器与 SCR 的三 (3) 个 M6x16 紧固件, 并拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
16. 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
17. 继续章节 第 155 页上的 4.18.3.6 SCR 常规安装。的内容

4.18.3.5 SCR 安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

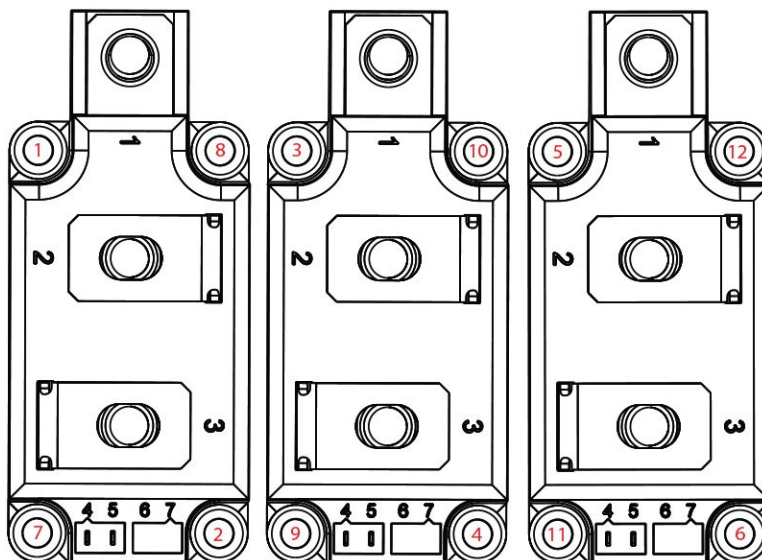
1. 清洁 SCR 冷却歧管的接触面。
2. 如果要重复使用 SCR, 请清洁其安装表面(背面), 以确保表面没有任何污染物。
3. 将一薄层均匀的 Dow Corning 硅散热膏(或等效产品) 完全涂在每个 SCR 表面的底部。请参阅图 4-166 SCR 散热膏涂抹 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-166 SCR 散热膏涂抹 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



4. 安装三 (3) 个 SCR。
 - a. 对于修订版 F 和更早版本的压缩机, 用手指拧紧 12 个 M6x16 紧固件, 然后分两 (2) 个阶段先后按十字形拧紧。请参阅 第 155 页上的图 4-167 SCR 紧固顺序 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版 F 和更早版本 (除 TTS300/TGS230 外)。
 - 第 1 阶段: 拧紧至 2 Nm (18 in.lb.)
 - 第 2 阶段: 拧紧至 5 Nm (44 in.lb.) 以最后紧固
 - b. 对于修订版 H 压缩机, 将六 (6) 个 M6x16 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。

图 4-167 SCR 紧固顺序 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)



5. 安装直流电容器母排总成。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
6. 安装主电源输入端子与母排。请参阅章节第 108 页上的 4.12.2 输入主电源母排安装。。
7. 将主电源输入电缆安装到端子盒上,并拧紧至 21 Nm(15 ft.lb.)。
8. 安装软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
9. 继续章节 4.18.3.6 SCR 常规安装. 的内容

4.18.3.6 SCR 常规安装

1. 在 SCR 紧固件顶部涂抹绝缘润滑脂,以防受潮和腐蚀。
2. 将两 (2) 个 SCR 门连接器连接到每个 SCR。
3. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
4. 压缩机恢复正常工作。

4.18.3.7 SCR 扭矩规格

表 4-31 SCR 扭矩规格

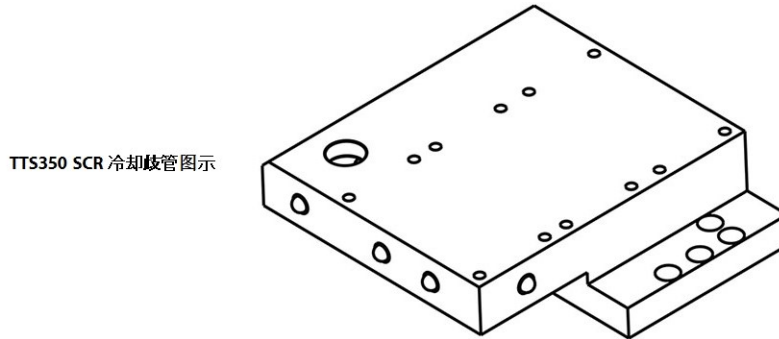
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
TTS300/TGS230 交流母排至 SCR 的紧固件, M6x16	5	-	44
TTS300/TGS230 直流母排至 SCR 的紧固件, M6x16	5	-	44
直流电容器母排至 SCR 母排的螺栓, M6	10	7	89
SCR 至冷却歧管的紧固件, M6x16	5	-	44
SCR 至 SCR 冷却歧管的紧固件, M6x16(修订版 H, 除 TTS300/TGS230 之外)	5	-	44
TTS300/TGS230 熔断器至端子盒的紧固件	4	-	35
端子盒安装紧固件, M5x45(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	4	-	35
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
电容器直流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
主电源输入压力螺钉, 11/16" - 16 UNC(仅 TTS300/TGS230 压缩机)	20	15	177
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	21	15	186

4.19 SCR 冷却歧管

SCR 固定在 SCR 冷却歧管上, 该歧管利用从逆变器冷却歧管流至其内部通道的制冷剂对 SCR 进行散热。请参阅章节第 33 页上的 2.2 电机与功率电子元件冷却。

SCR 冷却歧管有多种不同样式。安装的歧管将因压缩机型号、应用选件和修订版而异。虽然此处并未显示所有 SCR 冷却歧管, 但不同 TTS/TTH/TGS/TGH 压缩机的拆卸和安装步骤均相同。

图 4-168 SCR 冷却歧管



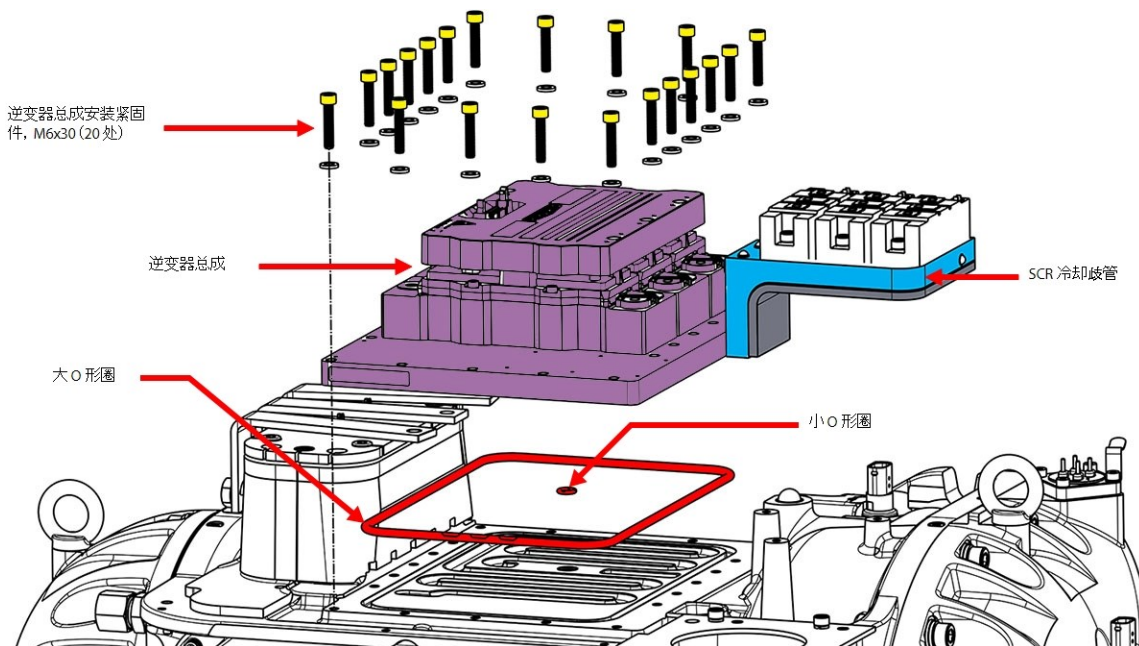
4.19.1 SCR 冷却歧管常规拆卸步骤

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中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。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 从端子盒上拆下主电源输入电缆。
4. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
5. 对于 TTS300/TGS230 压缩机, 请继续章节 4.19.2 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS300/TGS230 的内容, 对于所有其他 TTS/TGS/TTH/TGH 压缩机, 请继续参阅章节第 158 页上的 4.19.3 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。的内容

4.19.2 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS300/TGS230

1. 拆下熔断器。请参阅章节第 101 页上的 4.11.2.2 特定三相主电压输入端子盒拆卸 - TTS300/TGS230。。
2. 取下电容器盖板。请参阅章节第 55 页上的 4.1.4.1 电容器盖板拆卸与安装。。
3. 如果要更换 SCR 冷却歧管, 请拆下 SCR 母排。请参阅章节第 125 页上的 4.15.1 SCR 直流母排拆卸与安装。。
4. 拆下 SCR。请参阅章节第 148 页上的 4.18.3.2 SCR 拆卸 - TTS300/TGS230。。
5. 拆下直流母排和电容器总成。请参阅章节第 125 页上的 4.15.1 SCR 直流母排拆卸与安装。。
6. 拆下逆变器。请参阅第 176 页上的章节 4.22.6 逆变器拆卸与安装。。

图 4-169 逆变器总成拆卸 - TTS300/TGS230

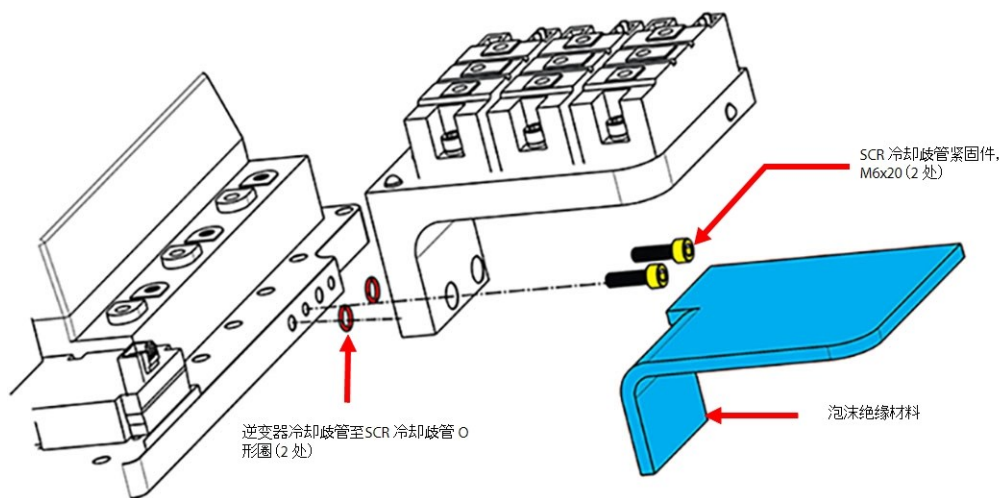


注意

图 4-169 逆变器总成拆卸 - TTS300/TGS230 显示了仍安装在冷却板上的 SCR。建议在拆卸 SCR 冷却歧管之前先将它们拆下。

7. 小心剥下泡沫层，以便接触两 (2) 个 M6x20 紧固件。拆下两 (2) 个 SCR 冷却歧管紧固件，然后拆下总成。有关此步骤与后续步骤，请参阅图 4-170 SCR 冷却歧管拆卸 - TTS300/TGS230。
8. 拆下并丢弃两 (2) 个 O 形圈。

图 4-170 SCR 冷却歧管拆卸 - TTS300/TGS230



注意

请勿完全拆除泡沫绝缘材料，仅向后拉开便于接触两 (2) 个紧固件的部分。

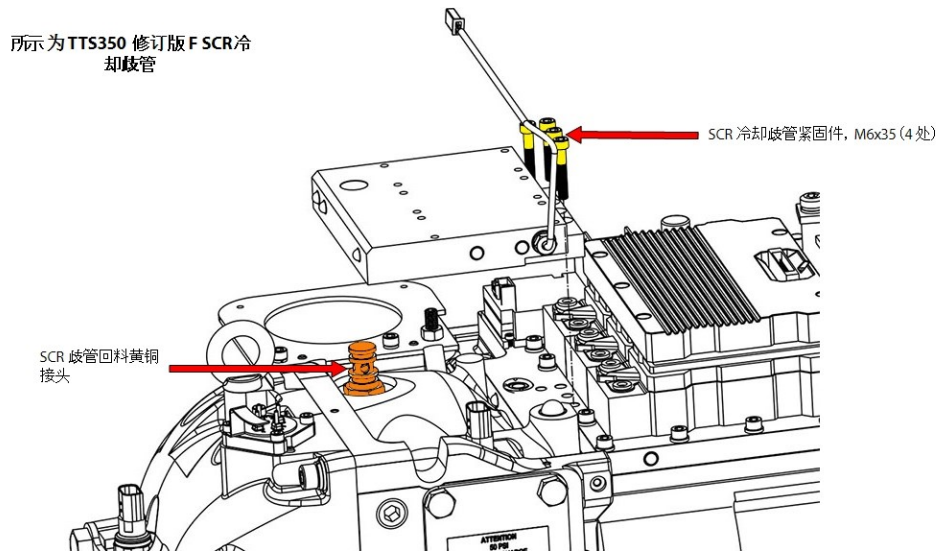
4.19.3 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 拆下端子盒总成。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
2. 拆下直流母排和电容器总成。请参阅章节 第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
3. 如果要更换 SCR 冷却歧管, 请拆下 SCR。请参阅 第 149 页上的章节 4.18.3.3 SCR 拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。
4. 拆下将 SCR 冷却歧管固定至逆变器散热板的四 (4) 个 M6x35 SCR 冷却歧管紧固件。有关此步骤与后续步骤, 请参阅 图 4-171 SCR 冷却歧管拆卸。
5. 拆下 SCR 冷却歧管。

注意

拆卸 SCR 冷却歧管时需要来回摇动歧管, 以将其与 SCR 歧管回料黄铜接头分离。如有必要, 使用平头螺丝刀轻轻地向上撬开歧管。请极其小心, 以免损坏任何组件。

图 4-171 SCR 冷却歧管拆卸



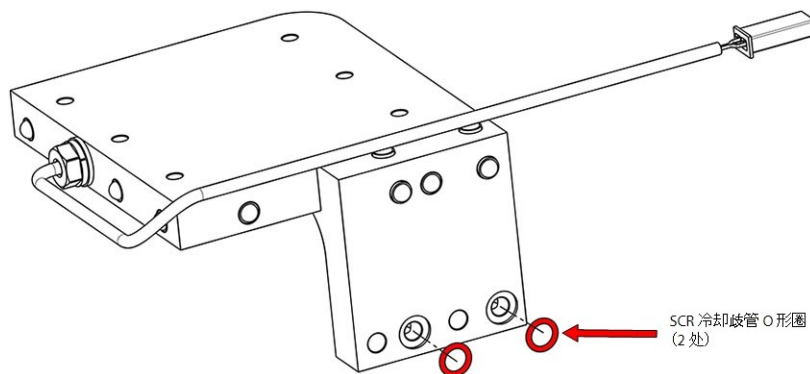
注意

图 4-171 SCR 冷却歧管拆卸 所示为 TTS350 压缩机。TTH/TGH 压缩机的拆卸和安装过程相同, 与 SCR 温度传感器除外, 因为该传感器未在 TTH/TGH 压缩机上使用。

4.19.4 SCR 冷却歧管特定安装步骤 - TTS300/TGS230

1. 在 O 形圈上涂抹 O-Lube, 并将其安装到 SCR 冷却歧管中。请参阅 图 4-172 SCR 歧管 O 形圈安装 - TTS300/TGS230。

图 4-172 SCR 歧管 O 形圈安装 - TTS300/TGS230



2. 使用两 (2) 个 M6x20 紧固件将 SCR 冷却歧管安装至逆变器冷却歧管。拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
3. 将绝缘层固定至 SCR 冷却歧管背部。
4. 安装逆变器。请参阅章节第 182 页上的 4.22.6.3 压缩机特定逆变器安装步骤 - TTS300/TGS230。。

注意

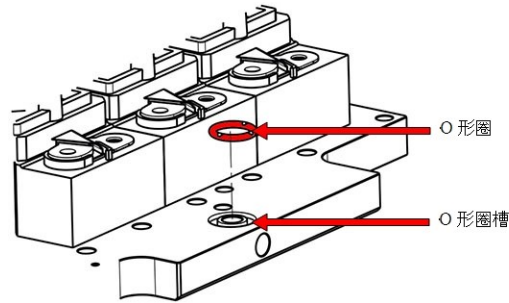
建议使用随套件提供的新紧固件，以确保获得正确的扭矩。

5. 如果先前已拆下 SCR，则将 SCR 安装至 SCR 冷却歧管。将 SCR 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。请参阅章节第 152 页上的 4.18.3.4 SCR 安装 - TTS300/TGS230。。
6. 安装直流母排和电容器总成。请参阅章节第 172 页上的 4.21.4.3 直流电容器母排总成安装 - TTS300/TGS230。。
7. 安装端子盒，并将 M5x15 紧固件拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。请参阅章节第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
8. 安装电容器盖板。请参阅章节第 55 页上的 4.1.4.1 电容器盖板拆卸与安装。。
9. 安装熔断器总成。将六 (6) 个紧固件拧紧至 4 Nm (35 in.lb.)。
10. 将主电源输入电缆安装到端子盒上，并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。
11. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
12. 继续章节第 161 页上的 4.19.6 SCR 冷却歧管常规安装步骤。的内容

4.19.5 SCR 冷却歧管特定安装步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

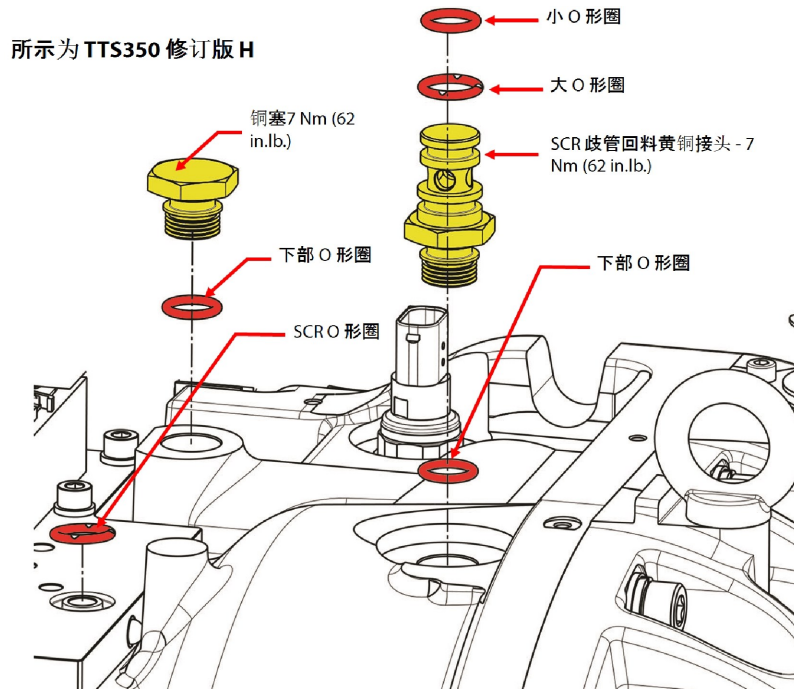
1. 使用无绒布清洁逆变器冷却歧管顶部的 O 形圈凹槽。
2. 在新的逆变器散热片 O 形圈上涂抹 O-Lube，然后放入逆变器散热板的 O 形圈凹槽中并安装。请参阅第 160 页上的图 4-173 逆变器散热板 O 形圈安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-173 逆变器散热板 O 形圈安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



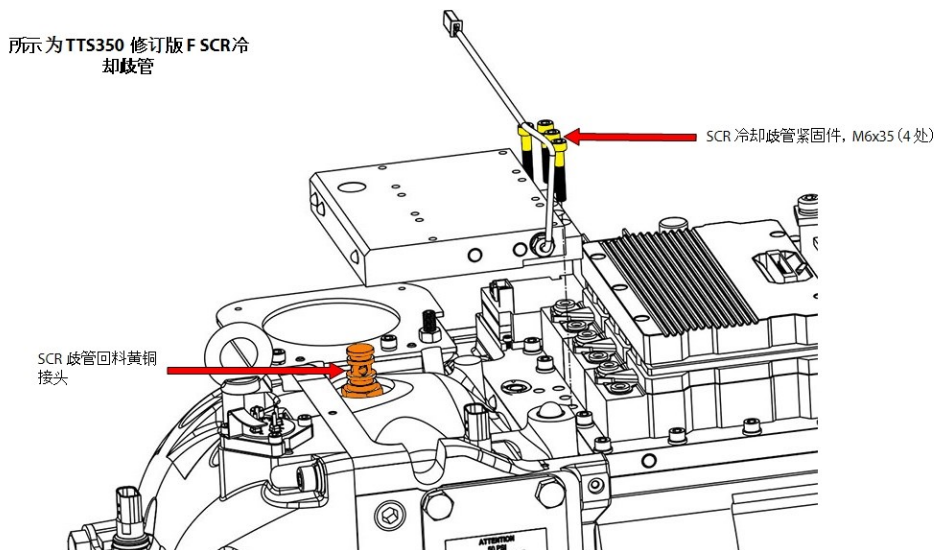
3. 使用无绒布清洁 SCR 歧管回料黄铜接头中的 O 形圈凹槽。
4. 在 SCR 歧管回料黄铜接头上安装两 (2) 个新 O 形圈(较小的在上)。安装前, 在每个 O 形圈上涂抹 O-lube。请参阅图 4-174 SCR 歧管回料黄铜接头 O 形圈安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-174 SCR 歧管回料黄铜接头 O 形圈安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



5. 小心地将 SCR 冷却歧管安装在 SCR 歧管回料黄铜接头上。用力向下按, 确保 O 形圈正确落位到板中。
6. 安装四 (4) 个 M6x35 SCR 冷却歧管紧固件, 并拧紧至 7 Nm (62 in. lb.)。

图 4-175 SCR 冷却歧管安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



7. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
8. 将压缩机电缆线束连接至 IGV 电机引线、吸气与排气传感器以及 SCR 温度传感器(如适用)。
9. 如果先前已拆下 SCR, 则将 SCR 安装至 SCR 冷却歧管。将 SCR 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
10. 将直流母排和电容器总成安装在逆变器上。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
11. 安装端子盒总成。请参阅章节第 104 页上的 4.11.2.5 三相主输入端子盒安装 - TTH/TGH/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。。
12. 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并拧紧至 21 Nm(15 ft.lb.)。

4.19.6 SCR 冷却歧管常规安装步骤

1. 安装软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
2. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
3. 压缩机恢复正常工作。

4.19.7 SCR 冷却歧管扭矩规格

表 4-32 表 4-33 SCR 冷却歧管扭矩规格。

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
TTS300/TGS230 交流母排至 SCR 的紧固件, M6x16	5	-	44
TTS300/TGS230 直流母排至 SCR 的紧固件, M6x16	5	-	44
直流电容器母排至 SCR 母排的螺栓, M6	10	7	89
SCR 至冷却歧管的紧固件, M6x16	5	-	44
TTS300/TGS230 SCR 冷却歧管的紧固件, M6x20	7	-	62
TTS300/TGS230 熔断器至端子盒的紧固件	4	-	35
软启动安装紧固件, M5x15 或 M5x20	5	-	44
接地柱顶部螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
接地柱第二(锁紧)螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
缓冲电容器紧固件, M6x16	7	-	62
尼龙电容器螺母	7	-	62
端子盒安装紧固件, M5x45(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	4	-	35
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
电容器直流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
主电源输入压力螺钉, 11/16" - 16 UNC(仅 TTS300/TGS230 压缩机)	20	15	177
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	21	15	186
SCR 冷却歧管紧固件, M6x35(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	8.5	-	75
逆变器总成安装紧固件, M6x30	8.5	-	75
SCR 歧管回料黄铜接头	7	-	62
铜塞	7	-	62

4.20 缓冲电容器

有关缓冲电容器的详细信息, 请参阅第 163 页上的 4.21 直流电容器母排总成。

4.21 直流电容器母排总成

直流母排总成包括母排、直流电容器、缓冲电容器与泄放电阻器(或平衡板)。请参阅图 4-176 直流总线组件标识 TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外) 和第 164 页上的图 4-177 直流总线组件标识 TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)。

SCR 向母线输出直流电压。

直流电容器起储能作用, 并且可以过滤掉因整流器电路运行和三相电源电压不平衡所引起的电压脉动。

缓冲电容器可减小与逆变器开关频率相关的噪音。

泄放电阻器(或平衡板)用于在断开电源后对电容器放电, 以便与对压缩机进行安全检修。

图 4-176 直流总线组件标识 TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

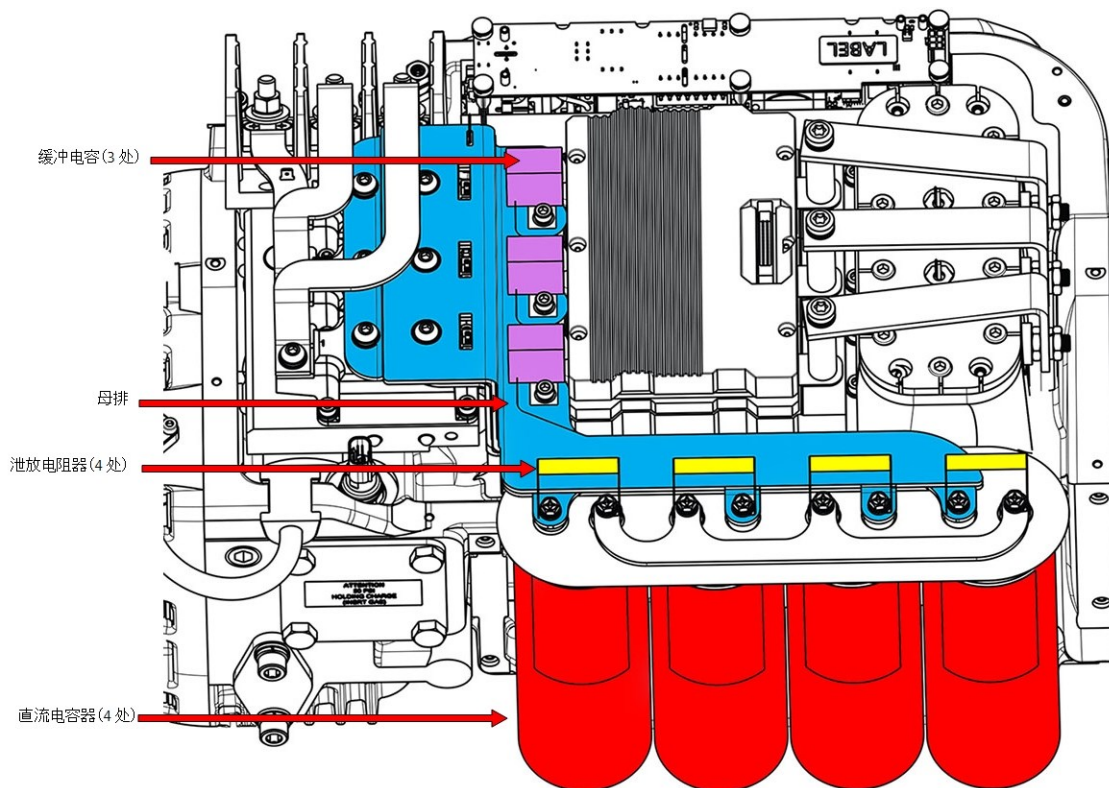
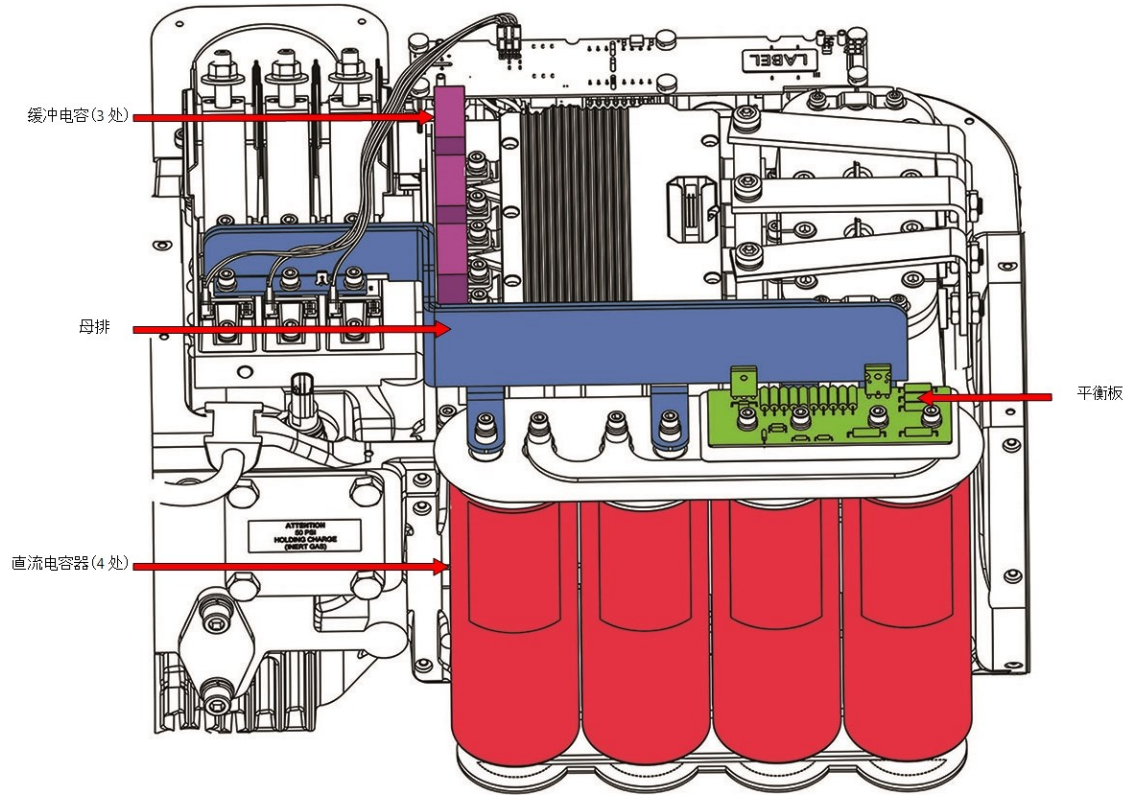


图 4-177 直流总线组件标识 TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)

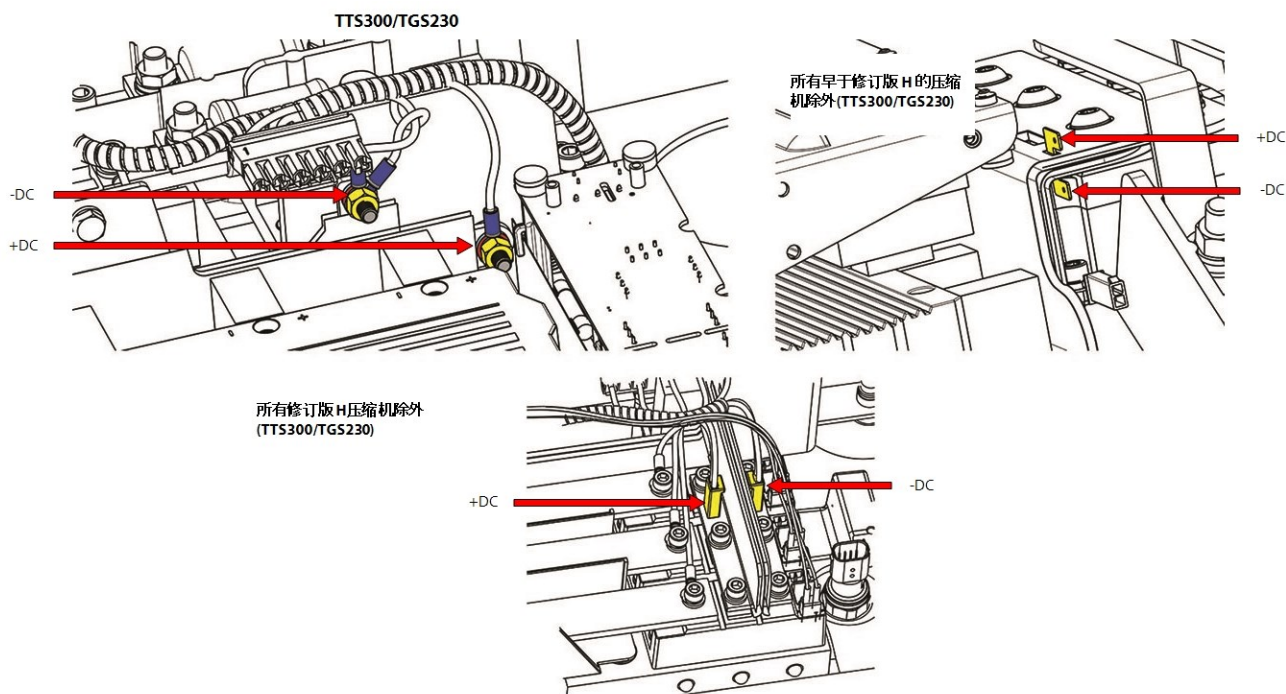


4.21.1 直流电容器直流母排连接

请参阅第 165 页上的图 4-178 软启动电缆线束至直流总线。了解以下列出的连接位置。

1. +DC 至软启动
2. -DC 至软启动装置与直流-直流装置
3. 直流总线至逆变器

图 4-178 软启动电缆线束至直流总线



4.21.2 直流总线电压验证

使用直流总线测试线束确定直流总线电压是否在适合应用的正确范围内。请参阅章节 第 24 页上的 1.10 直流总线测试线束安装与拆卸。。

4.21.2.1 分泄电阻器验证

注意

如果直流电容器母排总成包含平衡板, 则此验证步骤不适用。

1. 按照本手册 第 21 页上的 1.8 电隔离 的说明隔离压缩机电源。
2. 从电容器的一侧断开泄放电阻器。
3. 将泄放电阻器向后稍微弯曲, 直至其不再接触直流总线。

... 当心 ...

直流电容故障会导致泄放电阻器出现故障。

4. 万用表设为电阻测量档, 将导线放置在泄放电阻器的每个端子上。TTS300/TGS230 压缩机的测量值应当在 24.3kΩ 与 29.7kΩ 之间, TTS350、TTS400、TTS450、TTS500、TTS700、TGS310、TGS380、TGS390、TGS520、TTH375 和 TGH375 压缩机的测量值在 16.2kΩ 与 19.8kΩ 之间。

4.21.2.2 缓冲电容器验证

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节 第 112 页上的 4.14 软启动。。
3. 拆下缓冲电容器。请参阅 第 169 页上的 图 4-185 缓冲电容器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。
4. 万用表设为电容测量档, 将导线放置在电容器端子上。测量值应当在 0.42μF 与 0.52μF 之间。

4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装

...当心...

直流总线电容器总成不应拆卸。泄放电阻器(或平衡板)、母排和电容器均在出厂前已组装,仅应作为一个组件进行拆卸和安装。不正确的拆装/组装将导致压缩机损坏。

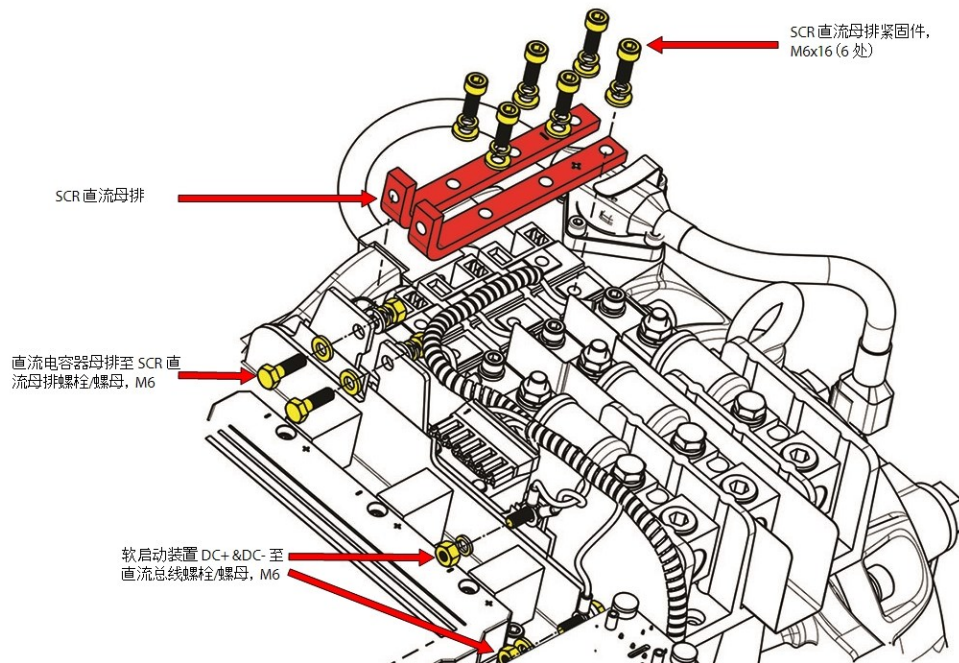
4.21.4 直流电容器母排总成常规拆卸

1. 按照本手册第 21 页上的 1.8 电隔离的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 关于 TTS300/TGS230 压缩机,请继续章节 4.21.4.1 直流电容器母排总成拆卸 - TTS300/TGS230 的内容,关于所有其他 TT/TG 压缩机,请继续章节第 168 页上的 4.21.4.2 直流电容器母排总成拆卸 - TTS/TGS/TH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)的内容。

4.21.4.1 直流电容器母排总成拆卸 - TTS300/TGS230

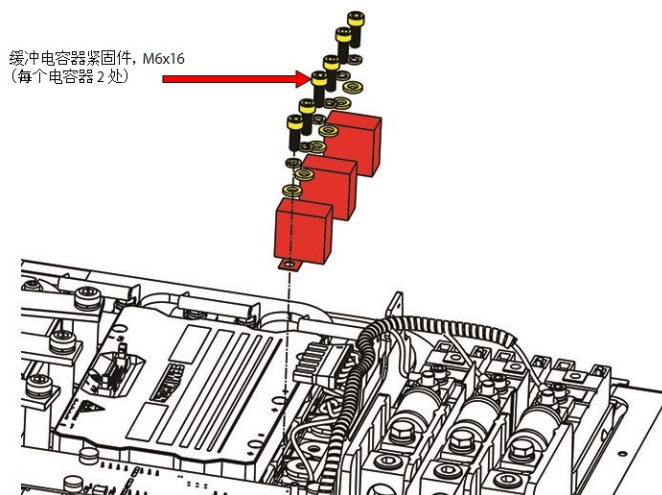
1. 从 SCR 上拆下直流母排。有关此步骤与后续步骤,请参阅图 4-179 直流母排和软启动装置线束拆卸 - TTS300/TGS230。
2. 断开软启动装置线束的 DC+ 和 DC- 与直流总线总成的连接(注意方向)。

图 4-179 直流母排和软启动装置线束拆卸 - TTS300/TGS230



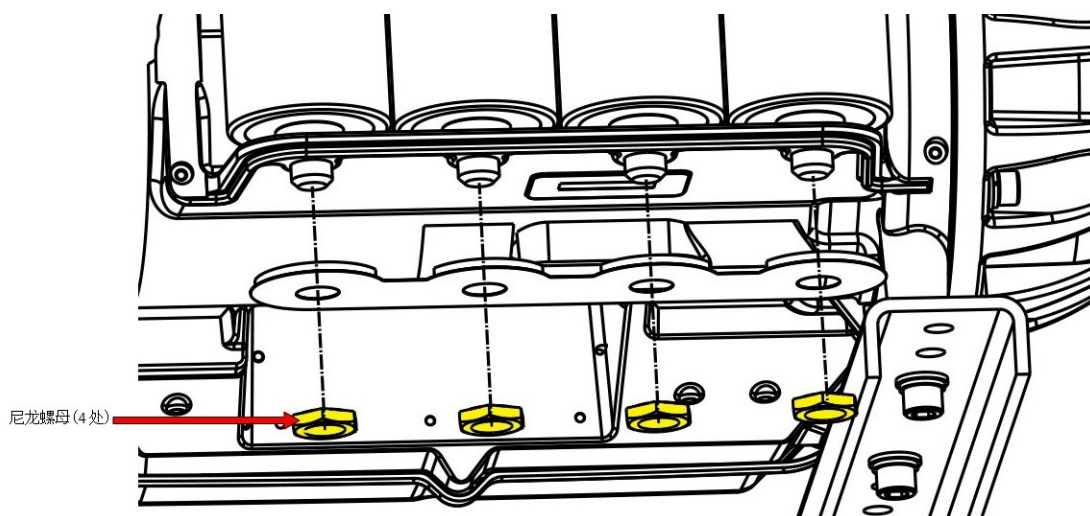
3. 从逆变器上断开缓冲电容器,注意一条支腿的方向比另一条长。请参阅第 167 页上的图 4-180 缓冲电容器拆卸 - TTS300/TGS230。

图 4-180 缓冲电容器拆卸 - TTS300/TGS230



4. 拆下位于直流电容器母排总成底部(位于压缩机主壳体下方)的尼龙螺母。请参阅图 4-181 电容器螺母拆卸 - TTS300/TGS230。

图 4-181 电容器螺母拆卸 - TTS300/TGS230

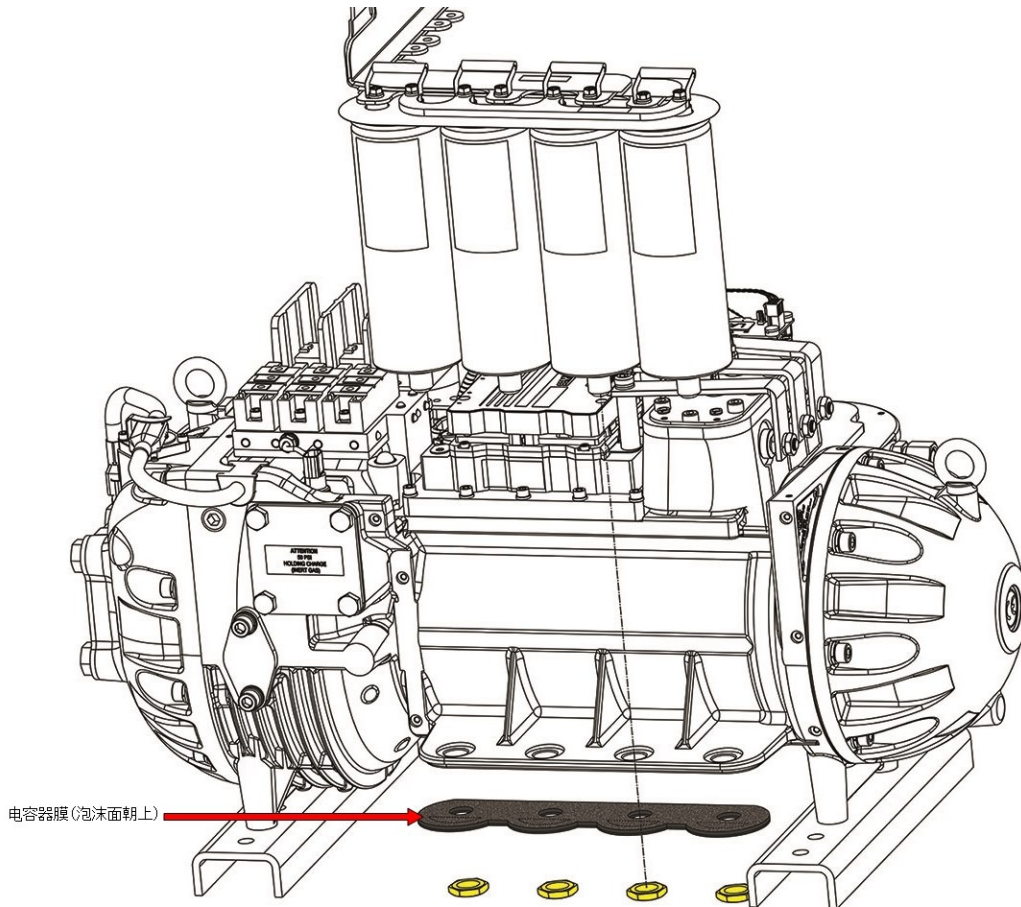


5. 将直流母排和电容器作为一个整体小心吊出。请勿从母排上拆下泄放电阻器或电容器。请参阅第 168 页上的图 4-182 电容器总成拆卸 - TTS300/TGS230。

... 危险! ...

泄放电阻器和母排可能具有尖锐边缘。拆卸电容器总成时, 请小心操作并穿戴合适的防护装备。

图 4-182 电容器总成拆卸 - TTS300/TGS230



6. 继续章节 第 172 页上的 4.21.4.3 直流电容器母排总成安装 - TTS300/TGS230。的内容

4.21.4.2 直流电容器母排总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 拆下主电源交流母排, 如 第 107 页上的 4.12.1 输入主电源母排拆卸。所述
2. 从 SCR 上拆下六 (6) 个直流总线紧固件。请参阅 图 4-183 SCR 母排拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外) 或 第 169 页上的 图 4-184 SCR 母排拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H (除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-183 SCR 母排拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

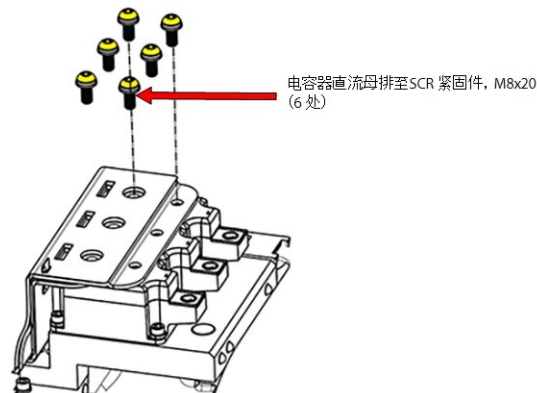
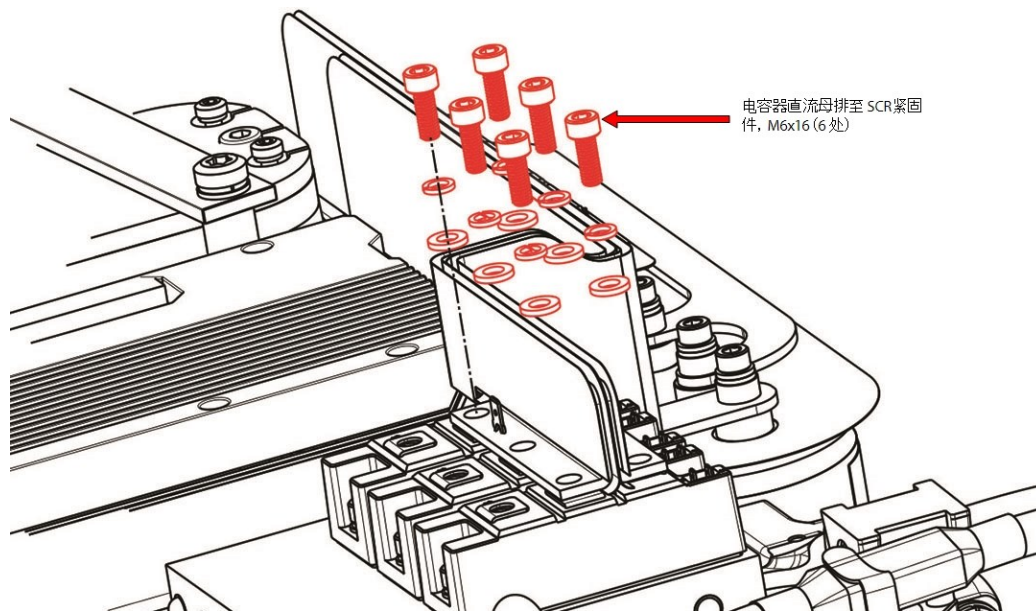
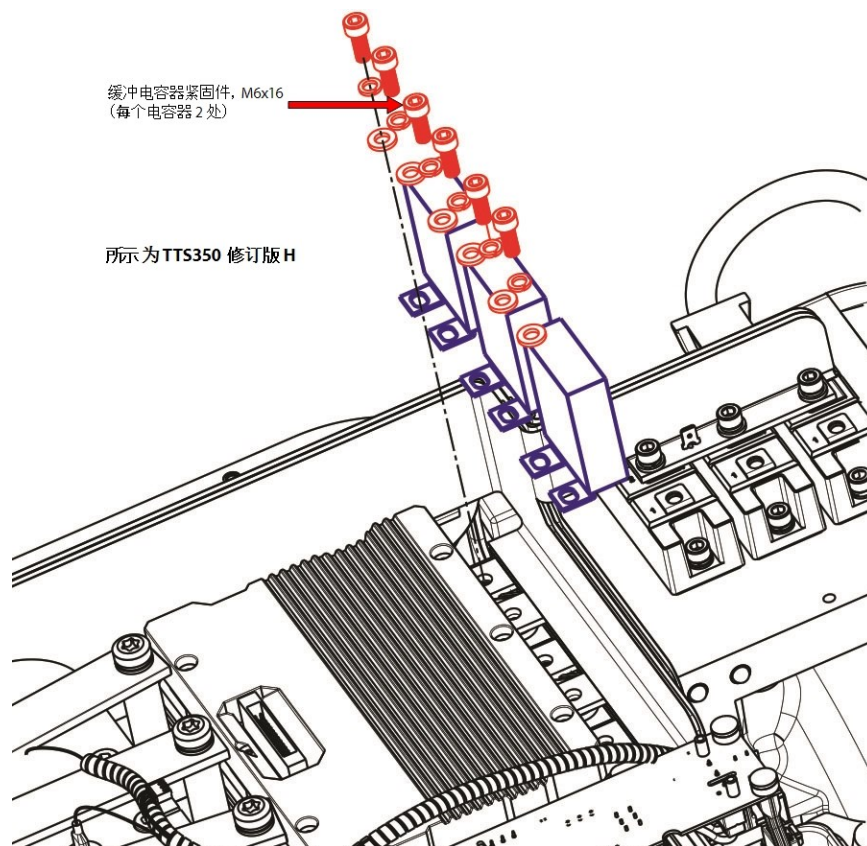


图 4-184 SCR 母排拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



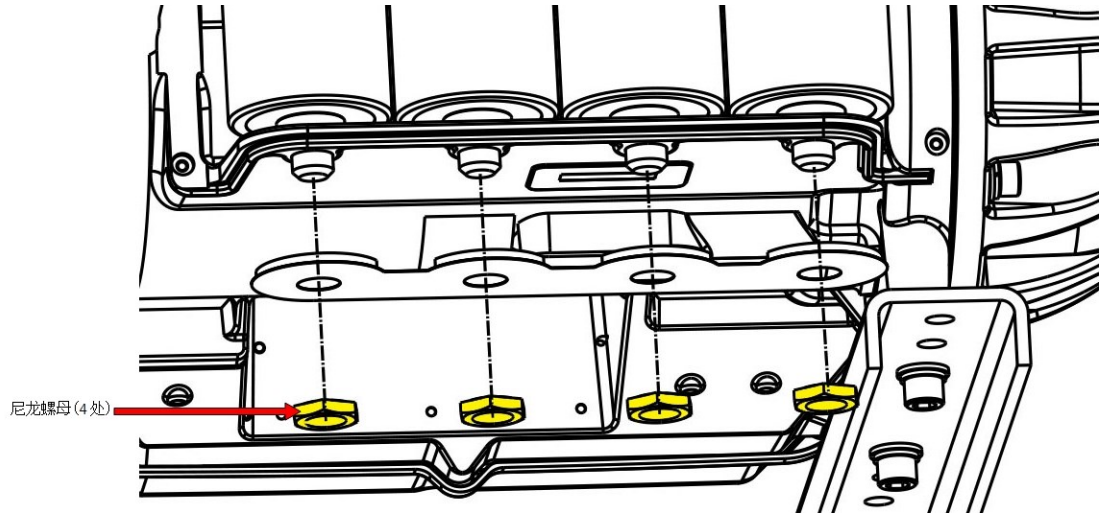
3. 从逆变器上断开缓冲电容器, 注意一条支腿的方向比另一条长。请参阅 图 4-185 缓冲电容器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-185 缓冲电容器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



4. 拆下位于直流电容器母排总成底部(位于压缩机主壳体下方)的尼龙螺母。请参阅图 4-186 电容器螺母拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-186 电容器螺母拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



5. 将直流母排和电容器作为一个整体小心吊出。请勿从母排上拆下泄放电阻器、平衡板或电容器。请参阅第 171 页上的图 4-187 电容器总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外) 和第 171 页上的图 4-188 电容器总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)。

... 危险! ...

泄放电阻器和母排可能具有尖锐边缘。拆卸电容器总成时, 请小心操作并穿戴合适的防护装备。

图 4-187 电容器总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

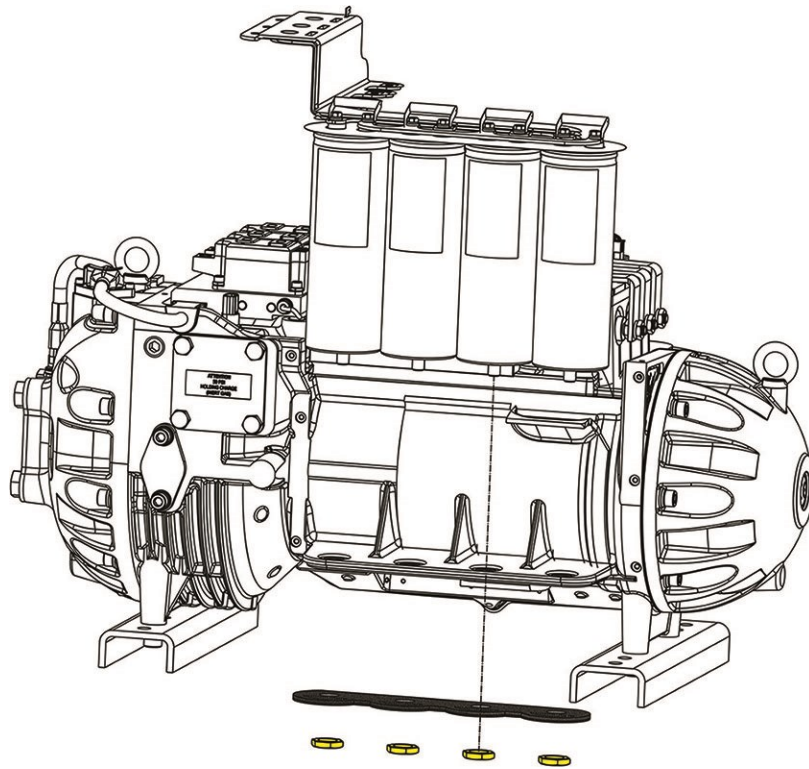
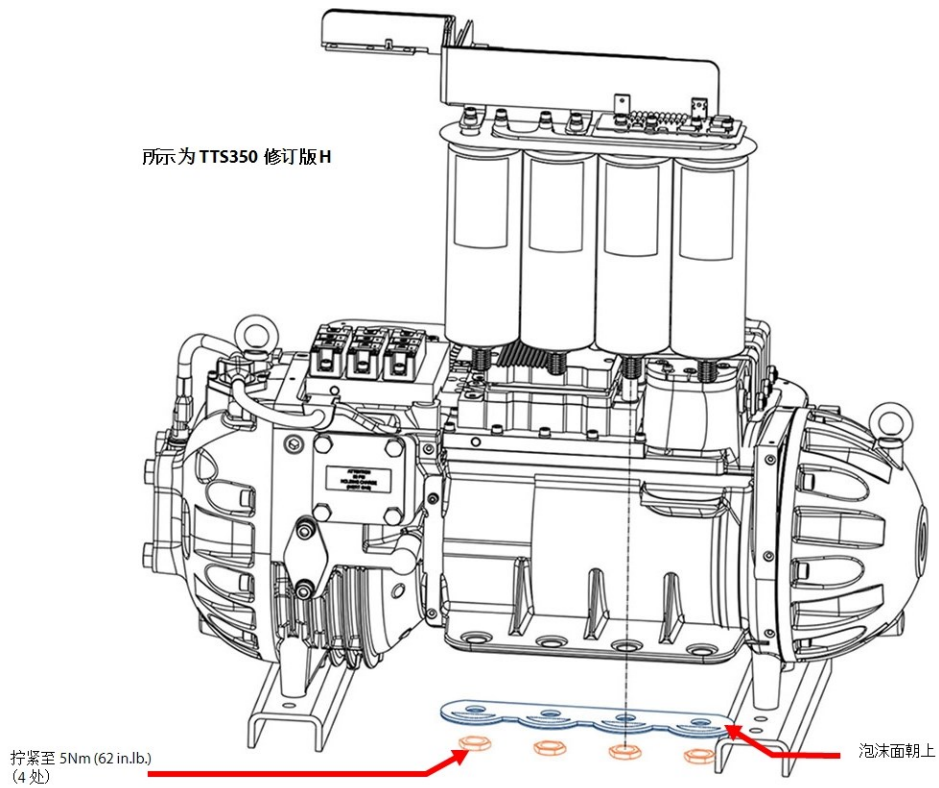


图 4-188 电容器总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



6. 继续章节 4.21.5 直流电容器母排总成一般安装步骤. 的内容

4.21.4.3 直流电容器母排总成安装 - TTS300/TGS230

1. 将直流母排和电容器总成放置到位。请参阅 第 168 页上的 图 4-182 电容器总成拆卸 - TTS300/TGS230。
2. 将缓冲电容器松散地安装到逆变器上, 注意支脚方向。请参阅 第 167 页上的 图 4-180 缓冲电容器拆卸 - TTS300/TGS230。
3. 将直流母排松散地安装至 SCR。请参阅 第 166 页上的 图 4-179 直流母排和软启动装置线束拆卸 - TTS300/TGS230。 , 了解此步骤与后续步骤。
4. 将直流母排松散地安装到直流总线总成上。
5. 从最靠近电容器的一侧开始, 将各缓冲电容器的 M6x16 紧固件拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
6. 将软启动装置线束的 DC+ 和 DC- 连接到直流总线总成, 注意方向并拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。请参阅 第 165 页上的 图 4-178 软启动电缆线束至直流总线。
7. 将固定两 (2) 个 SCR 直流母排的六 (6) 个 SCR 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
8. 将两 (2) 个电容器直流母排至 SCR 母排的紧固件拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)。
9. 将电容器膜(泡沫面向上)放在压缩机主壳体下面, 然后将尼龙螺母安装到直流电容器母排总成的底部, 并拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。请参阅 第 167 页上的 图 4-181 电容器螺母拆卸 - TTS300/TGS230。
10. 将 SCR 门电缆线束连接到 SCR, 注意其方向。请参阅 第 140 页上的 图 4-140 SCR 连接 - TTS300/TGS230。
11. 继续章节 4.21.5 直流电容器母排总成一般安装步骤. 的内容

4.21.4.4 直流电容器母排总成安装 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 将直流母排和电容器总成放置到位。
2. 将六 (6) 个直流总线 M8x20 紧固件松散地安装到 SCR 上。
3. 将缓冲电容器松散地安装到逆变器上, 注意支脚方向。
4. 从最靠近电容器的一侧开始, 将各缓冲电容器拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
5. 将 SCR 母排的六 (6) 个 M6x16 紧固件拧紧至 5 Nm (44 in.lb.)。
6. 将电容器膜泡沫面朝上放在压缩机主壳体下面, 将尼龙螺母安装到直流电容器母排总成的底部, 并拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
7. 将 SCR 门电缆安装到 SCR 上。请参阅章节 第 129 页上的 4.16.2.2 软启动装置 SCR 门电缆安装。。
8. 安装主电源交流母排总成。
9. 继续章节 4.21.5 直流电容器母排总成一般安装步骤. 的内容

4.21.5 直流电容器母排总成一般安装步骤

1. 安装软启动板。请参阅章节 第 120 页上的 4.14.6 软启动装置安装(封顶式)。。
2. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
3. 压缩机恢复正常工作。

4.21.6 直流电容器母排总成扭矩规格

表 4-33 直流电容器母排总成扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
软启动装置 DC+ 和 DC- 至直流总线螺栓/螺母(仅限 TTS300/TGS230)	10	7	89
直流电容器母排至 SCR 母排螺栓(仅限 TTS300/TGS230)	10	7	89
直流母排至 SCR 的紧固件, M6x16(仅限 TTS300/TGS230)	5	-	44
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
端子盒安装紧固件, M5x45(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	4	-	35
电容器直流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
主电源输入压力螺钉, 11/16" - 16 UNC(仅 TTS300/TGS230 压缩机)	20	15	177
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	21	15	186
缓冲电容器紧固件, M6x16	7	-	62
尼龙电容器螺母	7	-	62

4.22 逆变器

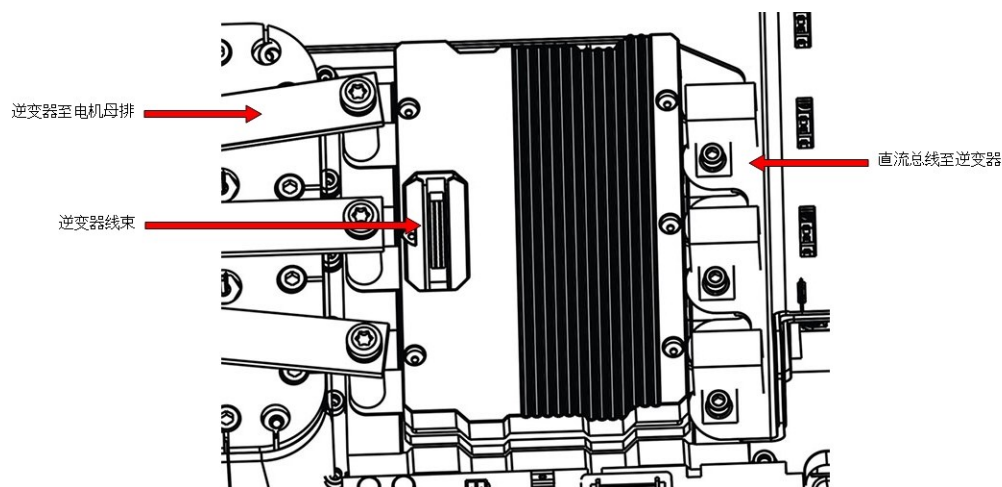
逆变器的功能是将直流总线电压作为输入, 并以需要的基本频率为压缩机电机产生交流输出电压, 用以产生所需的转子速度。还控制电机电压以提供适合的电机转矩。

背板从 BMCC 向逆变器发送 +24VDC 与门信号。然后, 逆变器通过背板向 BMCC 发送电流、温度、错误与直流总线电压信息。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。

如果在压缩机运转时三相电压电力供电中断, 则逆变器切换为“发电机”模式, 起到整流器的作用以保持直流总线电压, 直至转子轴完全停止并且解除悬浮。

4.22.1 逆变器连接

图 4-189 逆变器连接



4.22.2 逆变器验证

此程序仅验证逆变器大功率二极管。无法在现场验证逆变器控制板, 除非使用逆变器测试仪。逆变器故障还可能以“逆变器错误”错误的形式出现。

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板模块。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 拆下直流电容器母排总成。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
4. 拆下铜管与将电机母排连接至逆变器模块的紧固件。请参阅第 177 页上的图 4-195 逆变器铜管拆卸。
5. 断开逆变器带状电缆与逆变器模块的连接。

... 当心 ...

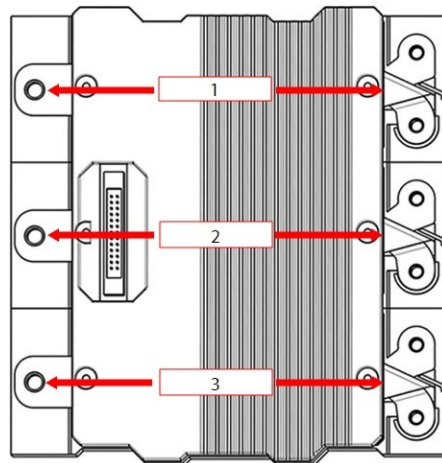
定子故障时有可能造成逆变器模块出现故障。如果发现逆变器模块出现故障, 则还必须验证定子。

6. 万用表设为二极管测量档, 将红色 (+) 万用表导线与一相交流端子连接, 将黑色 (-) 万用表导线与 DC+ 端子连接。测量值应当为 0.275V – 0.4V。此步与后续三 (3) 步请参阅第 174 页上的图 4-190 逆变器二极管测量值(所示为 Skiip 613)。
7. 使红色 (+) 万用表导线一直与一相交流端子连接, 然后将黑色 (-) 万用表导线与 DC- 端子连接。测量值应当为断开值。
8. 将黑色 (-) 万用表导线与一相交流端子连接, 将红色 (+) 万用表导线与 DC+ 端子连接, 并记录结果。测量值应当为断开值。
9. 将黑色 (-) 万用表导线与一相交流端子连接, 然后将红色 (+) 万用表导线与 DC- 端子连接。测量值应当为 0.275V – 0.4V。
10. 重复第 6 步至第 9 步对其余逆变器相位进行操作。

注意

由于使用的万用表不同, 这些值可能有变化。总体原则是: 相位之间的值必须一致。

图 4-190 逆变器二极管测量值(所示为 Skiip 613)



4.22.3 逆变器线束

图 4-191 逆变器线束

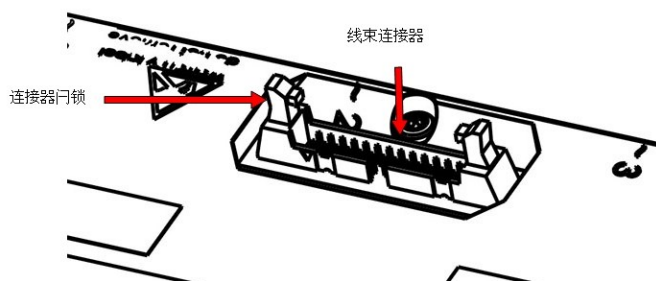


4.22.4 逆变器电缆线束拆卸与安装

4.22.4.1 逆变器电缆线束拆卸

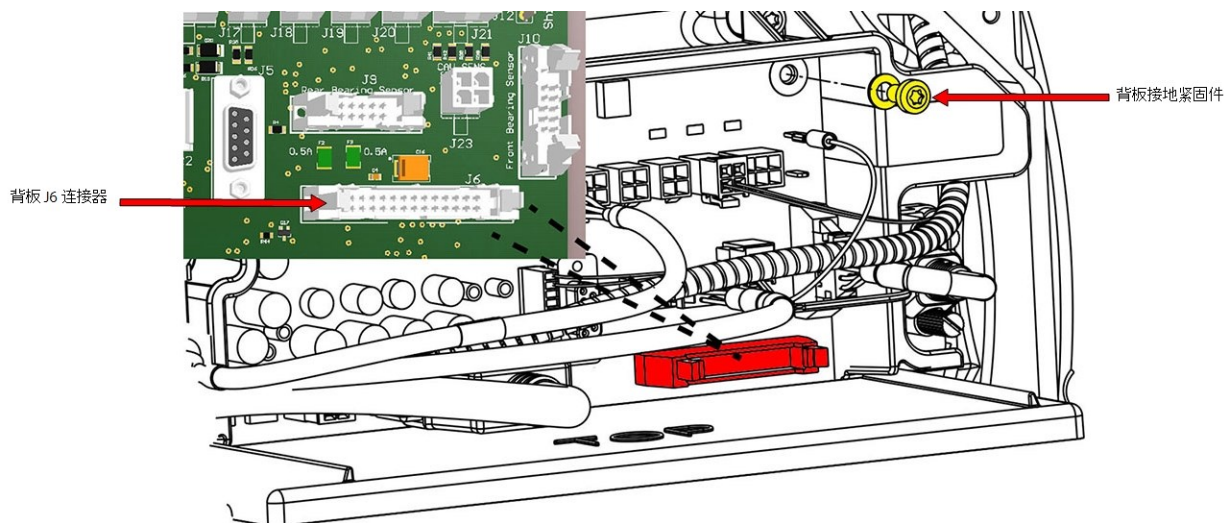
1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
4. 使用两 (2) 个手指同时向外推动逆变器电缆线束门锁。请参阅第 175 页上的图 4-192 从逆变器上拆下线束。

图 4-192 从逆变器上拆下线束



5. 确认没有弯曲或破损的引脚连接器。
6. 使用同样的方法将逆变器电缆线束与背板 J6 连接断开。
7. 确认没有弯曲或破损的引脚连接器。
8. 从背板上拆下逆变器电缆线束接地连接。请参阅图 4-193 从背板上拆下线束。

图 4-193 从背板上拆下线束

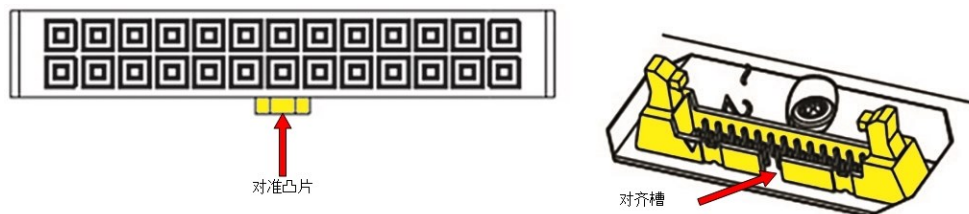


9. 切断固定逆变器电缆线束的任何电缆扎带，并拉动线束穿过压缩机壳体通道。

4.22.4.2 逆变器电缆线束安装

1. 将逆变器电缆线束穿过压缩机通道，记住，接地连接端需要连接到背板。
2. 使用连接器上的对准凸片将逆变器电缆线束与逆变器连接器对齐。请参阅图 4-194 逆变器连接器对齐。

图 4-194 逆变器连接器对齐



3. 用最小的力量推入逆变器电缆线束连接器。这样做时，一旦电缆连接器达到适当深度，门锁应卡入。
4. 使用相同的方法将逆变器电缆线束连接至背板 J6 连接。
5. 将逆变器电缆线束的接地连接器安装至背板。将 M5x10 紧固件拧紧至 3 Nm (26.5 in.lb.)。

6. 必要时, 安装新的电缆扎带。
7. 安装软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
8. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
9. 安装顶盖。第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。
10. 压缩机恢复正常工作。

4.22.5 逆变器电缆线束扭矩规格

表 4-34 逆变器电缆线束扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
背板接地紧固件, M5x10	3	-	26.5
软启动装置安装紧固件, M5X15	5	-	44
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.22.6 逆变器拆卸与安装

常规拆卸

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中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。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 断开主电源输入电线与端子盒的连接。
4. 拆下软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
5. 对于 TT300/TG230 压缩机, 请继续章节 4.22.6.1 压缩机特定逆变器拆卸步骤 - TTS300/TGS230 的内容, 对于所有其他 TT/TG/TTH 压缩机, 请继续章节 第 176 页上的 4.22.6 逆变器拆卸与安装。的内容。

4.22.6.1 压缩机特定逆变器拆卸步骤 - TTS300/TGS230

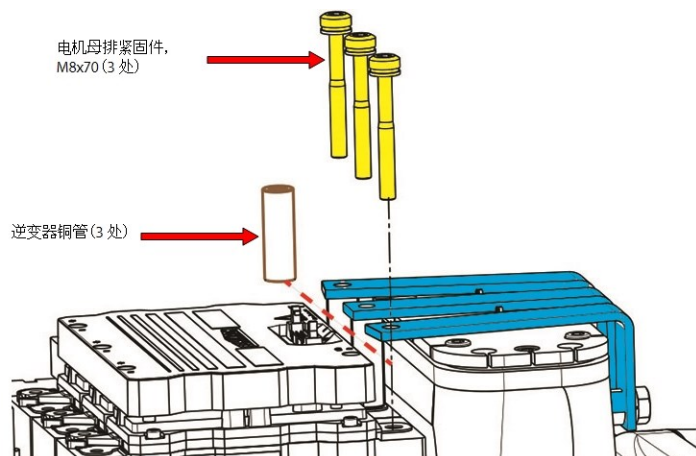
1. 断开各个整流器上的两 (2) 个 SCR 门连接器。
2. 从压缩机上拆下熔断丝盒总成和端子盒。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
3. 拆下缓冲电容器与直流总线总成。请参阅章节 第 166 页上的 4.21.4.1 直流电容器母排总成拆卸 - TTS300/TGS230。。
4. 从逆变器上拆下 M8x70 电机母排紧固件。请参阅 第 177 页上的 图 4-195 逆变器铜管拆卸 和下面的注释。

注意

无需完全拆下电机母排。

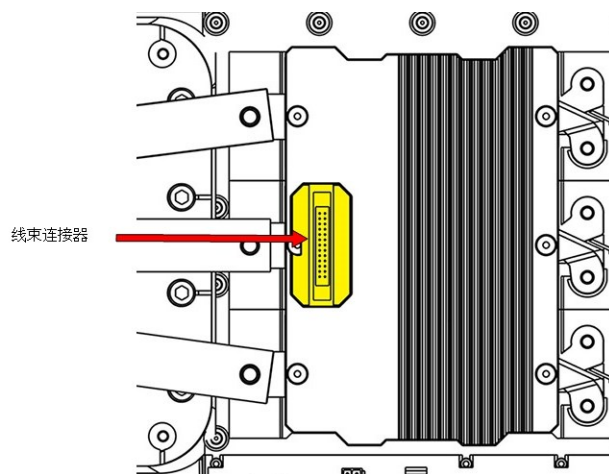
5. 滑出所有三 (3) 根逆变器铜管。

图 4-195 逆变器铜管拆卸



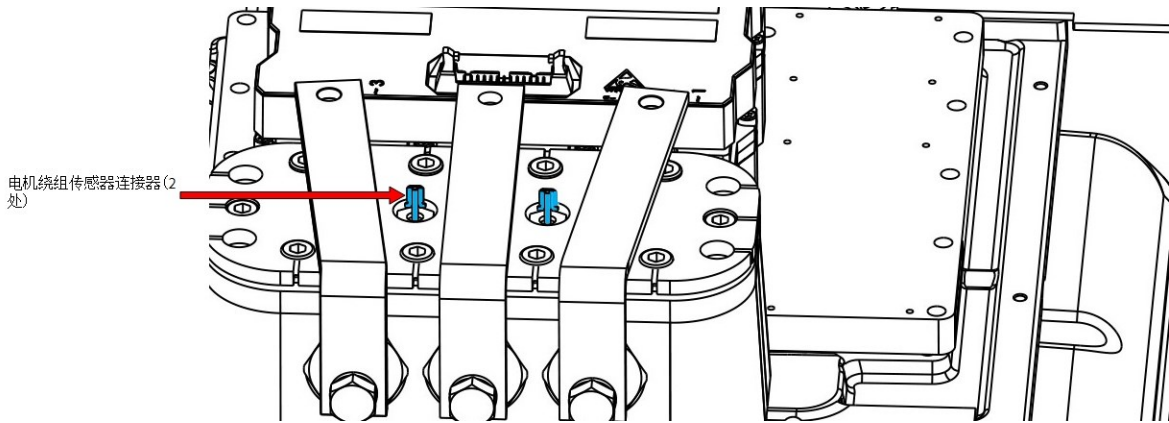
6. 拆下逆变器顶部的逆变器电缆线束。请参阅 图 4-196 逆变器电缆线束拆卸 - TTS300/TGS230.

图 4-196 逆变器电缆线束拆卸 - TTS300/TGS230



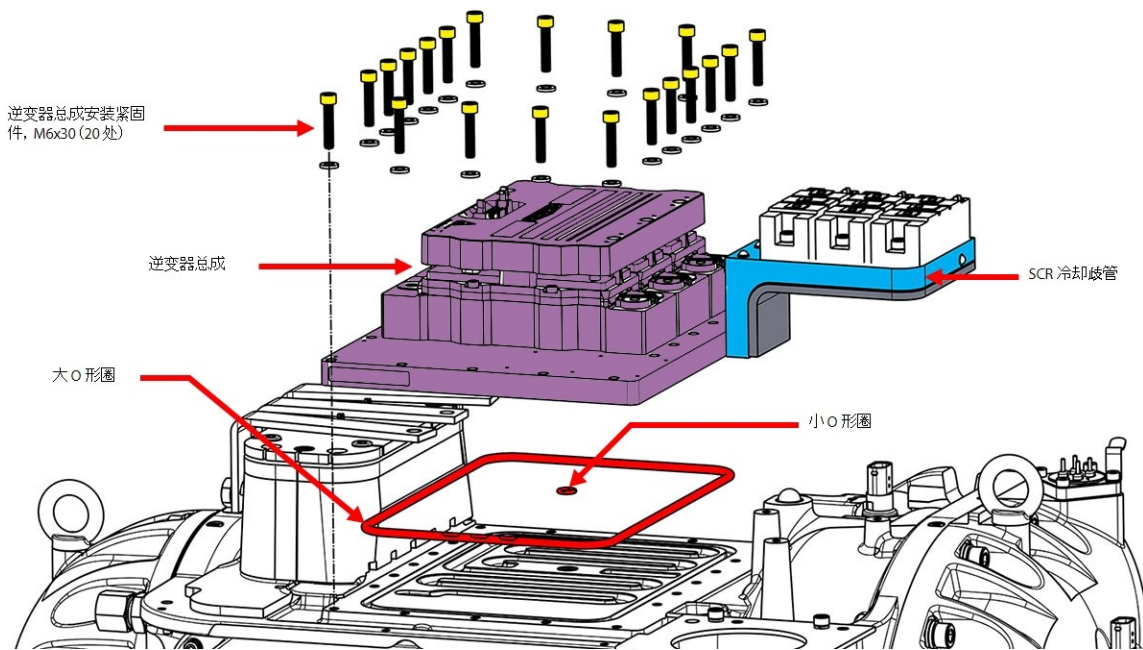
7. 从逆变器散热板上拆下直流-直流装置。请参阅章节 第 203 页上的 4.24.3 直流-直流装置拆卸与安装。。
8. 断开电机绕组传感器上的电线。请参阅 第 178 页上的 图 4-197 电机绕组传感器连接器拆卸。

图 4-197 电机绕组传感器连接器拆卸



9. 拆下压缩机电缆束的上半部分。请参阅章节 第 67 页上的 4.5.2 压缩机控制器电缆线束拆卸与安装。。
10. 拆下将逆变器固定至压缩机主壳体的 20 个 M6x30 紧固件, 然后小心拆下逆变器, 拆下并弃置下方的两 (2) 个 O 形圈。

图 4-198 逆变器总成拆卸 - TTS300/TGS230



注意

拆下逆变器时, 无需将 SCR 从 SCR 冷却歧管上拆下。

11. 拆下 SCR 冷却歧管。请参阅章节 第 156 页上的 4.19.2 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS300/TGS230。。
12. 拆下并丢弃两 (2) 个 O 形圈。

- 保留 SCR 歧管, 以便与新的逆变器总成一起使用。

注意

请勿完全拆除泡沫绝缘材料, 仅向后拉开便于接触两 (2) 个紧固件的部分。

4.22.6.2 压缩机特定逆变器拆卸步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

图 4-199 SCR 连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版F 和更早版本(除 TTS300/TGS230 外)

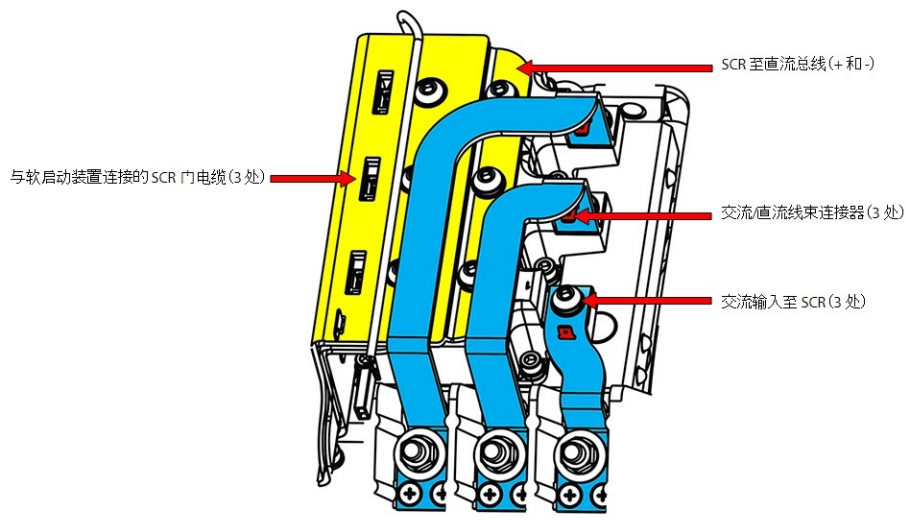
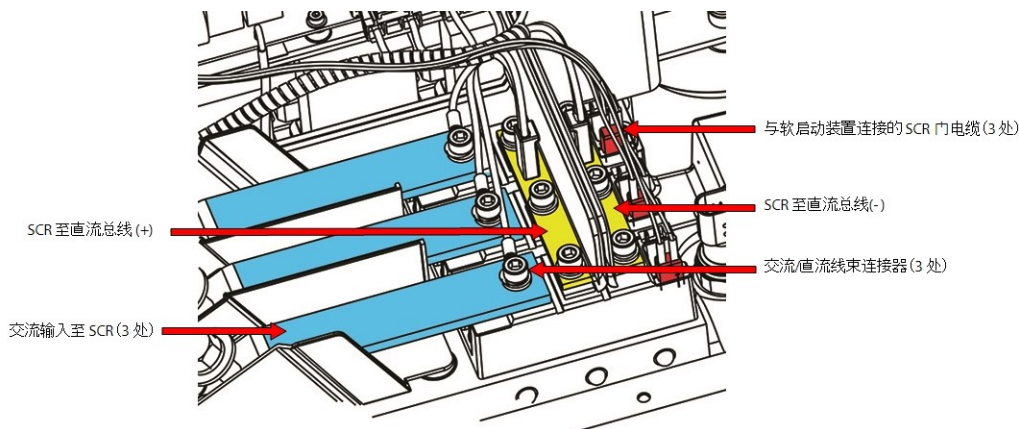


图 4-200 SCR 连接 - TTS/TGS/TTH/TGH 修订版H(除 TTS300/TGS230 外)



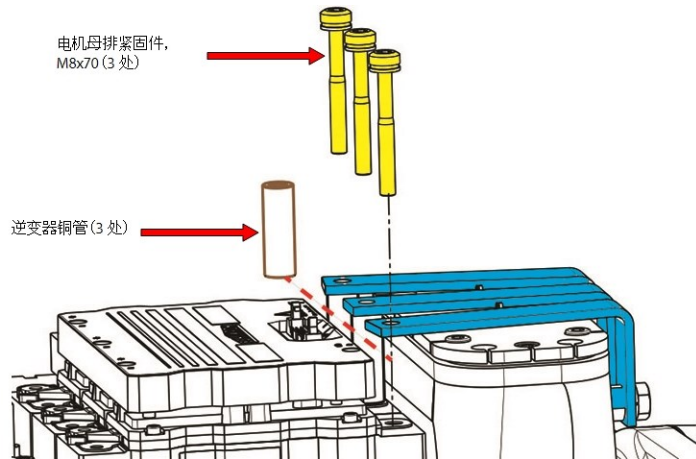
- 安装接线盒与交流主电源输入母排。请参阅章节 第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
- 拆下缓冲电容器和直流电容器母排总成。请参阅章节 第 168 页上的 4.21.4.2 直流电容器母排总成拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。。
- 从逆变器上拆下三 (3) 个 M8x70 电机母排紧固件。有关此步骤与后续步骤, 请参阅 第 180 页上的图 4-201 逆变器铜管拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

注意

无需完全拆下电机母排。

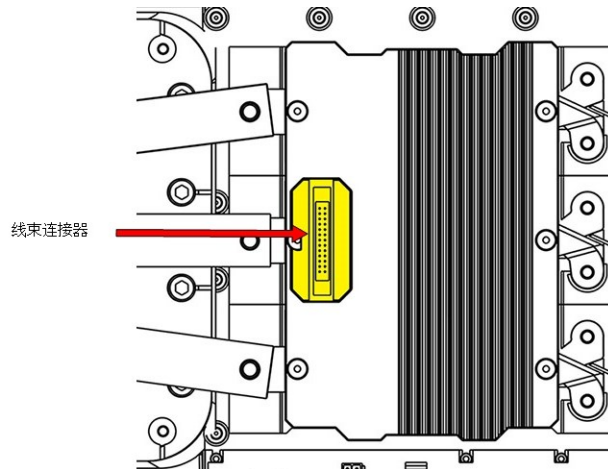
- 滑出所有三 (3) 根逆变器铜管。

图 4-201 逆变器铜管拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



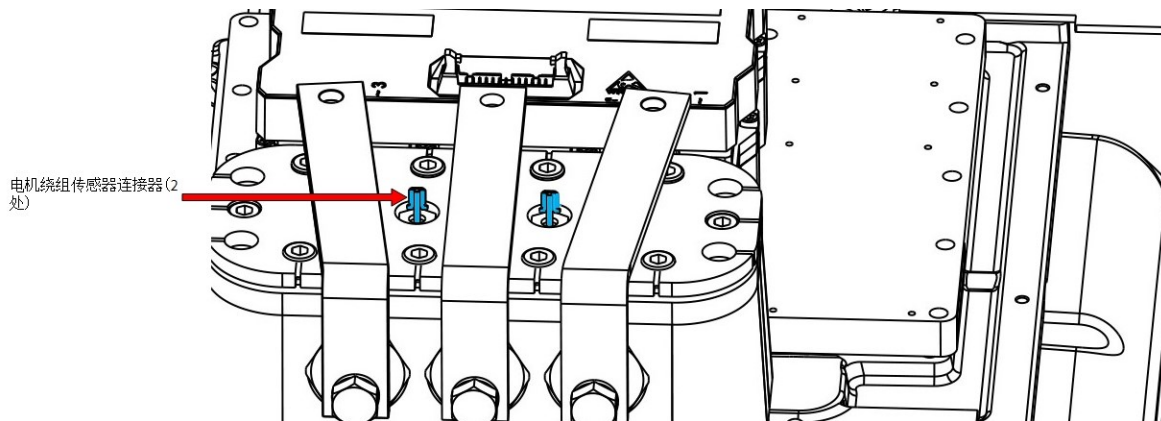
18. 拆下压缩机电缆束的上半部分。请参阅章节第 67 页上的 4.5.2 压缩机控制器电缆线束拆卸与安装。。
19. 拆下 SCR 冷却歧管。请参阅章节第 158 页上的 4.19.3 SCR 冷却歧管特定拆卸步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH (除 TTS300/TGS230 外)。。
20. 拆下逆变器顶部的逆变器电缆线束。请参阅图 4-202 逆变器线束拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-202 逆变器线束拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



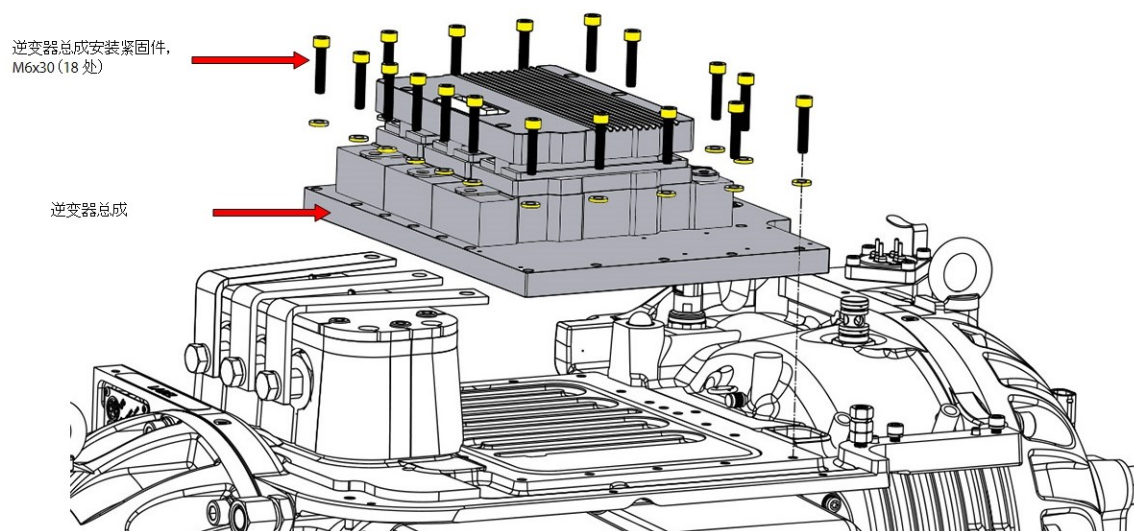
21. 从逆变器散热板上拆下直流-直流装置。请参阅章节第 203 页上的 4.24.3 直流-直流装置拆卸与安装。。
22. 断开电机绕组传感器上的电线。请参阅图 4-203 电机绕组传感器拆卸。

图 4-203 电机绕组传感器拆卸



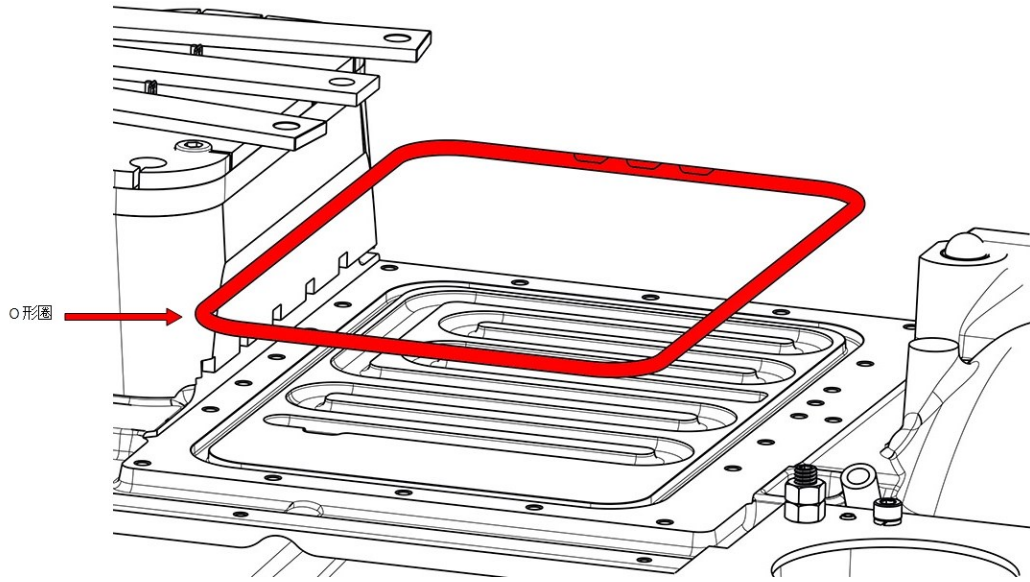
23. 拆下将逆变器固定至压缩机主壳体的 18 个 M6x30 紧固件。请参阅图 4-204 逆变器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-204 逆变器拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



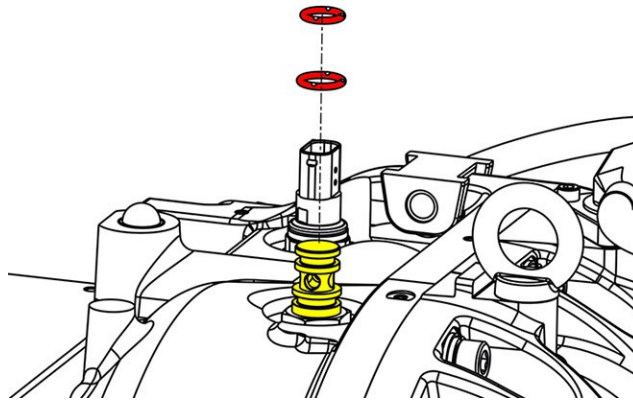
24. 从压缩机壳体上拆下并丢弃逆变器的大尺寸 O 形圈。请参阅第 182 页上的图 4-205 逆变器 O 形圈拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-205 逆变器 O 形圈拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



25. 小心地从 SCR 歧管回料黄铜接头上拆下两 (2) 个 O 形圈。小心操作, 不要损坏接头表面。请参阅 第 182 页上的 图 4-206 SCR 歧管回料黄铜接头拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

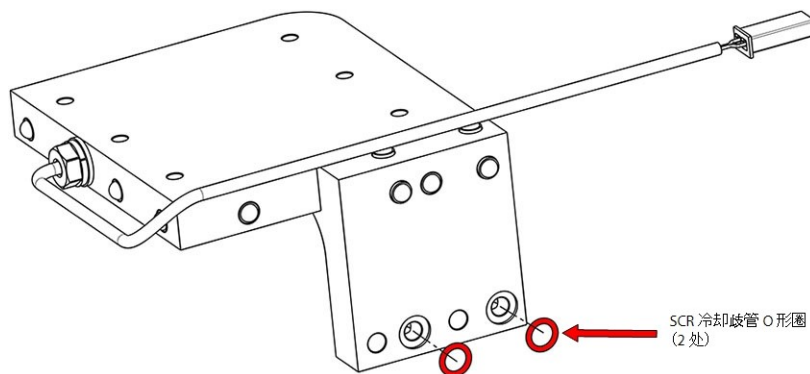
图 4-206 SCR 歧管回料黄铜接头拆卸 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



4.22.6.3 压缩机特定逆变器安装步骤 - TTS300/TGS230

1. 清洁压缩机主壳体中的 O 形圈凹槽。
2. 在逆变器 O 形圈上涂抹 O-Lube, 然后将 O 形圈放入压缩机壳体凹槽内。
3. 在 O 形圈上涂抹 O-Lube, 并将其安装到 SCR 冷却歧管中。请参阅 图 4-207 SCR 冷却歧管 O 形圈安装 - TTS300/TGS230。

图 4-207 SCR 冷却歧管 O 形圈安装 - TTS300/TGS230



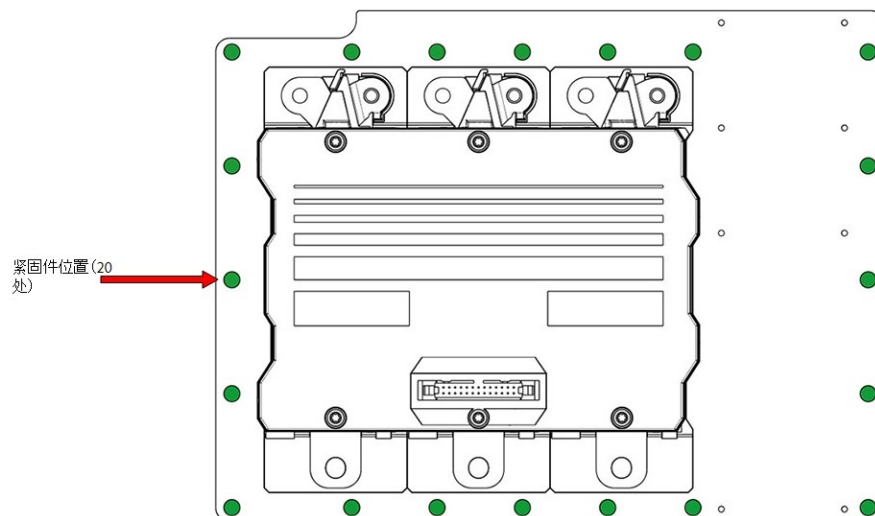
4. 将 SCR 冷却歧管安装至逆变器冷却歧管。请参阅第 158 页上的章节 4.19.4 SCR 冷却歧管特定安装步骤 - TTS300/TGS230。
5. 从新逆变器的冷却歧管上去除背衬材料。
6. 将所有 20 个 M6x30 紧固件安装到逆变器总成中。这有助于在将其降低到压缩机壳体上时对齐。

注意

建议使用随套件提供的新紧固件，以确保获得正确的扭矩。

7. 小心安装逆变器到压缩机壳体上，使 SCR 温度传感器电缆(如果配备)经过 SCR 冷却歧管与逆变器冷却歧管相交位置的上方。
8. 按对角线方式将 M6x30 逆变器紧固件首先拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)，第二遍拧紧时再拧紧至 8.5 Nm (75 in.lb.)。请参阅图 4-208 逆变器紧固件位置 - TTS300/TGS230。

图 4-208 逆变器紧固件位置 - TTS300/TGS230



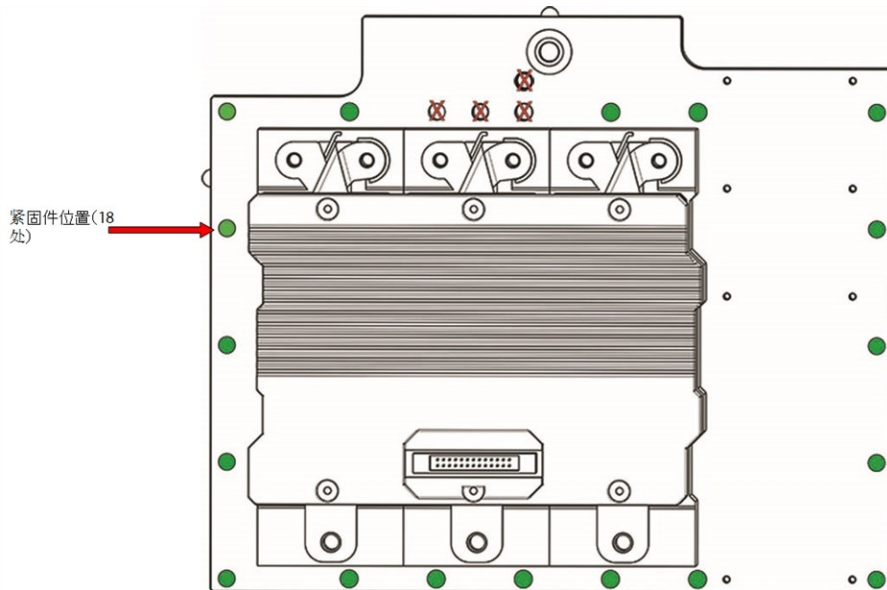
9. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
10. 连接 SCR 温度传感器(如果配备)、排气 P/T 传感器、IGV 电机连接和吸气 P/T 传感器。
11. 安装三 (3) 根铜管，并将 M8x70 电机母排紧固件拧紧至 14 Nm (10 in.lb.)。
12. 如果正在安装密封式直流-直流转换器，请清洁逆变器散热板和直流-直流转换器的表面。开架式直流-直流转换器不需要使用散热膏。

13. 安装直流-直流转换器。请参阅章节第 203 页上的 4.24.3 直流-直流装置拆卸与安装。。
14. 安装直流母排、电容器总成和缓冲电容器。请参阅章节第 172 页上的 4.21.4.3 直流电容器母排总成安装 - TTS300/TGS230。。
15. 安装端子盒和熔断器总成。请参阅章节第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
16. 将主电源输入电缆安装到端子盒上,并拧紧至 20 Nm (15 ft.lb.)。将 SCR 门电缆线束连接到 SCR,注意其方向。
17. 将 SCR 门电缆线束连接到 SCR,注意其方向。

4.22.6.4 压缩机特定逆变器安装步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)

1. 使用无绒布清洁压缩机主壳体中的 O 形圈凹槽。
2. 涂抹 O-lube,然后将逆变器 O 形圈安装至压缩机壳体凹槽内。
3. 从新逆变器的逆变器冷却歧管上拆下背衬材料。小心操作,不要损坏逆变器的底部密封表面。
4. 将 18 个 M6x30 紧固件安装到逆变器总成中,但四 (4) 个 M6x35 SCR 歧管紧固件除外,然后小心地将总成下放至压缩机壳体上。使用所安装的紧固件将逆变器正确对齐。请参阅第 184 页上的图 4-209 逆变器紧固件位置 - TTS/TGS/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。

图 4-209 逆变器紧固件位置 - TTS/TGS/TGH(除 TTS300/TGS230 外)



5. 逆变器正确就位后,请用手指按对角线方式拧紧逆变器紧固件,首先拧紧至 3 Nm (27 in.lb.),第二遍拧紧时再拧紧至 7 Nm (62 in.lb.)。
6. 安装 SCR 冷却歧管和 SCR。请参阅章节第 159 页上的 4.19.5 SCR 冷却歧管特定安装步骤 - TTS/TGS/TTH/TGH(除 TTS300/TGS230 外)。。
7. 安装三 (3) 根铜管,并按照规格要求拧紧 M8x70 紧固件。
8. 将直流-直流转换器安装至逆变器冷却歧管。请参阅章节第 203 页上的 4.24.3 直流-直流装置拆卸与安装。。
9. 确认压缩机电缆线束(以及 SCR 温度传感器电缆 - 如适用)正确放置在冷却歧管上。
10. 将压缩机电缆线束连接至 IGV 电机引线、吸气与排气传感器以及 SCR 温度传感器。
11. 旋转固定器夹,直到其位于 IGV 连接器正上方,然后将 M5x16 IGV 引线紧固件拧紧至 25 Nm (18 ft.lb.)。
12. 安装直流母排、电容器总成和缓冲电容器。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。

13. 安装端子盒总成。请参阅章节第 101 页上的 4.11.2 三相主电压输入端子盒的拆卸和安装。。
14. 将软启动交流/直流电缆线束中的三 (3) 条交流电线连接至相应的交流母排。

逆变器常规安装

1. 连接电机传感器电线。
2. 将 SCR 门电缆线束连接到 SCR, 注意其方向。请参阅章节第 127 页上的 4.16.2 软启动装置 SCR 门电缆拆卸和安装。。
3. 将逆变器电缆线束连接到逆变器的顶部。
4. 将主电源输入电缆安装到端子盒上, 并拧紧至 21 Nm(15 ft.lb.) 。
5. 安装软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
6. 安装顶盖。请参阅第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。
7. 压缩机恢复正常工作。

4.22.7 逆变器卡更换

本章节详细介绍了拆卸和安装逆变器控制卡的步骤。如果逆变器经证明运行正常但确认逆变器控制卡发生了故障, 则遵循逆变器控制卡的拆卸和安装步骤操作。

逆变器控制卡替换件仅适用于 613 逆变器。有关控制卡应用的更多详情, 请参阅公告 [B-CN-107-EN 修订版 B](#)。

4.22.7.1 逆变器卡拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 如果使用逆变器测试仪 - 拆下直流电容器和总线总成。请参阅章节第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。

注意

上述步骤仅在使用逆变器测试仪时需要。

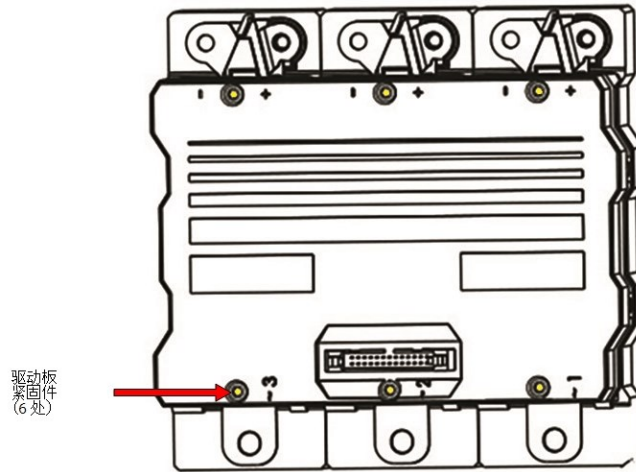
4. 断开带状电缆与逆变器之间的连接。

... 当心 ...

不要拆下固定逆变器至压缩机主壳体的螺钉。

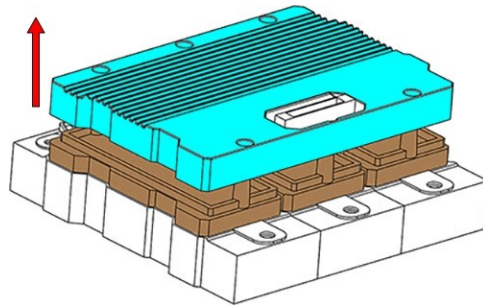
5. 使用 T15 Torx 螺丝刀拆下六 (6) 个驱动板紧固件。从外侧开始, 朝中心作业。请参阅第 186 页上的图 4-210 驱动板紧固件。

图 4-210 驱动板紧固件



6. 小心垂直抬起驱动板。

图 4-211 小心垂直抬起驱动板。



7. 将驱动板紧固件放在一旁以备稍后再用。
8. 依据当地法规处理废旧的驱动板。

... 当心 ...

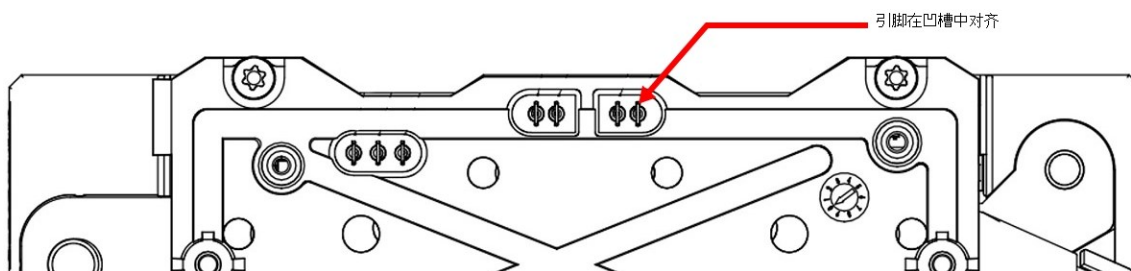
不要移动或接触任何弹簧销，除非其对齐情况不佳。弹簧销损坏或不对齐可能导致整个逆变器模块故障。

4.22.7.2 逆变器控制卡安装

处理驱动板时必须佩戴静电放电防护套。

1. 确认所有弹簧销均存在(总共 13 个销)并且正确对齐。请参阅第 187 页上的图 4-212 落位的弹簧销。

图 4-212 落位的弹簧销



2. 有两 (2) 种不同长度的弹簧销, 如果更换任意弹簧销则一定要更换为相同长度的弹簧销。有关长弹簧销和短弹簧销的位置, 请参阅图 4-213 弹簧位置和表 4-35 弹簧标识。有关两 (2) 个不同弹簧销长度之间的差值的示例, 请参阅第 188 页上的图 4-214 弹簧销标识。

图 4-213 弹簧位置

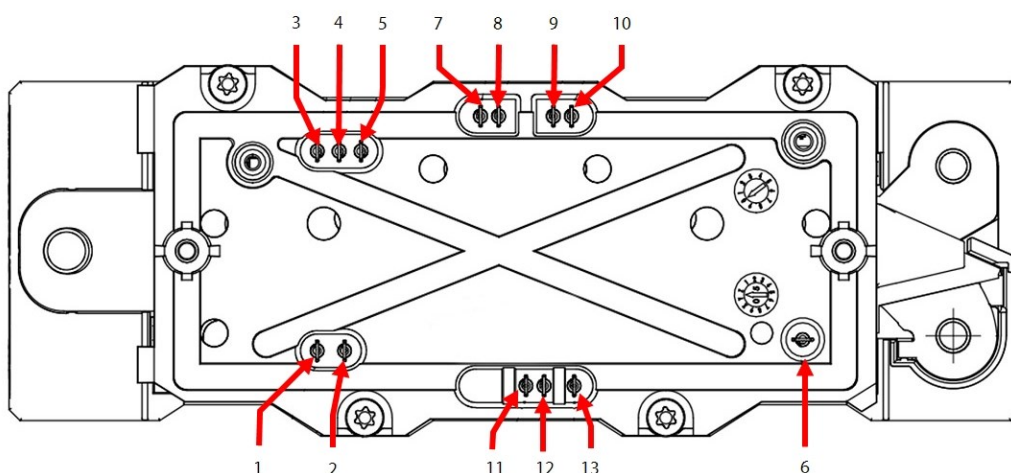
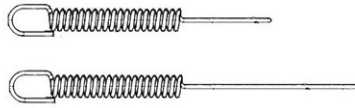


表 4-35 弹簧标识

弹簧编号	长度
弹簧 1-6	短
弹簧 7-13	长

图 4-214 弹簧销标识



3. 用新的弹簧销更换任何有缺陷(销头弯曲或顶部高度与其他弹簧销不同)的弹簧销。需在绝对必要时才进行更换。拆除弹簧销时,使用小型尖嘴钳轻轻拉起,不要有任何横向移动。

注意

不要尝试拉直或修复任何损坏的弹簧销。损坏的销必须更换。

4. 丢弃有缺陷的弹簧销,检查逆变器上是否有任何异物。
5. 小心插入新的弹簧销,验证其与凹槽是否对齐。请参阅第 187 页上的图 4-212 落位的弹簧销。
6. 从包装中取出新的驱动板。

注意

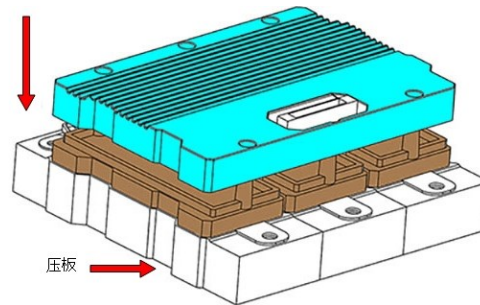
从包装中取出新的驱动板和盖板时一定要特别小心。盖板卡在驱动板上,但可以分离。一定要同时拿稳两个部件,避免分离时驱动板掉落。如果发生分离,则将盖板小心卡到位,然后再组装。

7. 为了正确对齐,将两 (2) 个紧固件插入驱动板的对角位置。
8. 将逆变器模块上的新驱动板与指向电机输出母排的连接器对齐(驱动板的形状必须与逆变器压板形状对齐)。有关接下来两 (2) 个步骤,请参阅图 4-215 驱动板放置。
9. 向下将驱动板压低至逆变器模块上,不要有任何横向移动。确保驱动板底部与压板平行。

... 当心 ...

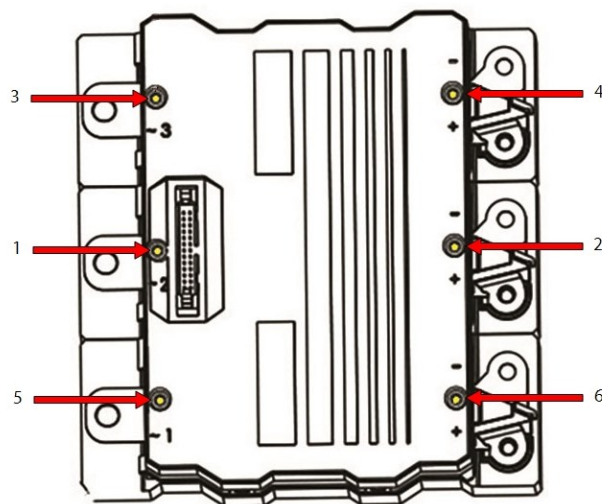
任何横向移动都可能损坏弹簧销。

图 4-215 驱动板放置



10. 插入其余的紧固件,按照第 189 页上的图 4-216 第一遍紧固顺序。从中心向外拧紧这是第一遍拧紧,此步骤应该只是略微拧紧紧固件,而非最终紧固。

图 4-216 第一遍紧固顺序



11. 使用具有适当额定值的扭矩扳手, 从中心向外(顺序与上一步相同) 将紧固件拧紧至 1.5 Nm (13.2 in. lbs.)。

注意

重新组装顶部侧面电子元件之前, 建议使用逆变器测试仪验证逆变器功能。

12. 安装将电机母排连接至逆变器的铜管。
13. 将带状电缆与逆变器相连。
14. 安装直流电容器与总线总成。请参阅章节 第 166 页上的 4.21.3 直流电容器母排总成拆卸与安装。。
15. 安装软启动板。请参阅章节 第 112 页上的 4.14 软启动。。
16. 连接所有剩余线束。
17. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
18. 压缩机恢复正常工作。

4.22.8 逆变器扭矩规格

表 4-36 逆变器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
软启动装置 DC+ DC- 至直流总线螺栓/螺母(仅限 TTS300/TGS230)	10	7	89
直流电容器母排至 SCR 母排螺栓(仅限 TTS300/TGS230)	10	7	89
直流母排至 SCR 的紧固件, M6x16(仅限 TTS300/TGS230)	5	-	44
交流母排至 SCR 的紧固件, M6x16(仅限 TTS300/TGS230)	5	-	44
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
熔断器至端子盒紧固件(仅限 TTS300/TGS230)	4	-	35
端子盒安装紧固件, M5x45(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	4	-	35

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
接线盒紧固件, M5x15(仅限 TTS300/TGS230)	3	-	27
直流母排至 SCR 的紧固件, M6x16(仅限 TTS300/TGS230)	5	-	44
SCR 冷却歧管至逆变器冷却歧管的紧固件, M6x20(仅限 TTS300/TGS230)	7	-	62
SCR 冷却歧管至逆变器冷却歧管的紧固件, M6x35(除 TTS300/TGS23 压缩机外)	8.5	-	75
交流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
端子盒安装紧固件, M5x45(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	4	-	35
直流总线至 SCR 的紧固件, M8x20(仅限 TTS300/TGS230)	9	-	80
电容器直流母排至 SCR 的紧固件, M8x20(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	9	-	80
主电源输入压力螺钉, 11/16" - 16 UNC(仅 TTS300/TGS230 压缩机)	20	15	177
主电源输入螺母, 3/8" - 16 UNC(除 TTS300/TGS230 压缩机外)	21	15	186
缓冲电容器紧固件, M6x16	7	-	62
尼龙电容器螺母	7	-	62
软启动装置安装紧固件, M5X15	5	-	44
逆变器至电机母排的紧固件, M8x70	14	10	124
逆变器总成安装紧固件, M6x30	8.5	-	75
直流-直流装置安装紧固件, M3x10	0.6	-	5
背板接地紧固件, M5x10	3	-	27
IGV 引线固定器夹紧固件, M5x16	25	18	221
接地柱顶部螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
接地柱第二(锁紧) 螺母, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13
盖板紧固件, M5x20(电容器盖板上的 3 号)	1.5	-	13

4.23 电机组件

4.23.1 功能

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。

4.23.1.1 定子

定子利用逆变器为电机绕组提供的高压直流脉冲产生用作驱动转子轴的动力。

4.23.1.2 转子

转子是电机轴的整体部分，属于永磁型设计，具有宽范围调速同步特性。

4.23.2 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。

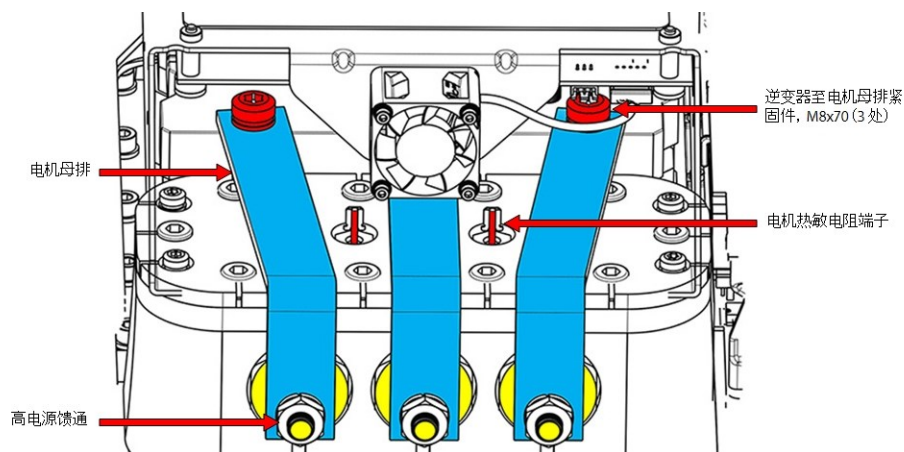
不能将 SMT 中显示的电机电流与电压与输入的三相交流值直接进行比较或者关联。

所有定子采用的是每个绕组内的热敏电阻过热切断保护。

4.23.3 电机连接

有关连接和可维修组件的详细信息，请参阅图 4-217 与定子连接。

图 4-217 与定子连接



4.23.4 电机验证

...当心...

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。

4.23.4.1 定子绝缘验证

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 拆下将电机母排与逆变器相连的铜管。

...当心...

定子故障会导致逆变器失灵。

4. 使用设为 1000VDC 测量档的兆欧表, 将红色 (+) 兆欧表导线与三条电机母线之一连接, 并将黑色 (-) 兆欧表导线与压缩机外壳连接。测量值应当大于 100 兆欧。如果测量值与预期电阻值不符, 则表明定子绝缘问题, 需要将压缩机更换。
5. 对其余两 (2) 个电机母排重复第 4 步操作, 以确保所有绕组完好无损。

4.23.4.2 定子电阻验证

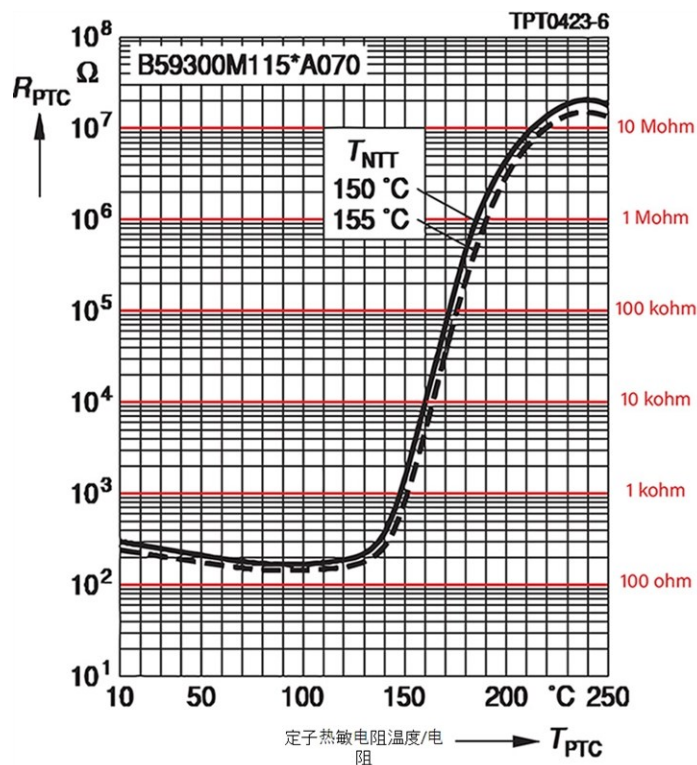
如要验证定子电阻, 请完成下列步骤:

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 拆下将电机母排与逆变器相连的铜管。
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) 个电机母排之一连接, 并将黑色 (-) 万用表导线与另外一个电机母排连接, 然后记录结果。测量值应当小于 1 Ω 但不能为零。如果测量值为 0.0 Ω 或者大于 1 Ω , 这表示定子绕组发生故障, 必须更换压缩机。
5. 重复第 4 步操作剩余电机母线组合, 以确保所有绕组完好无损。

4.23.4.3 定子热敏电阻电阻验证

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 断开直流电源线束与电机热敏电阻端子之间连接。请参阅 第 191 页上的 图 4-217 与定子连接。
3. 使用用于测量电阻的万用表, 将红色 (+) 万用表导线与一个电机热敏电阻端子连接, 并将黑色 (-) 万用表导线与另外一个电机热敏电阻端子连接。测量值应与 第 193 页上的 图 4-218 定子热敏电阻 R/T 曲线。中列出的预期电阻(70°F (21°C) 下为 150-300 Ω) 相符。如果测量值与预期电阻不一致, 则表明定子热敏电阻发生故障, 必须更换压缩机。

图 4-218 定子热敏电阻 R/T 曲线



4.23.5 电机组件拆卸与安装

本章节包含说明如何拆卸和更换电机母排、铜管、盖板和高功率引线的步骤。以下步骤适用于所有 TTS/TGS/TTH/TGH 压缩机。

TTS/TGS/TTH/TGH 压缩机采用两种不同样式的高功率馈通。两种样式之间存在明显的物理差异。聚苯硫醚 (PPS) 材质式有内螺纹端，而不锈钢材质式有外螺纹端，需要黄铜螺母。必要时，需辨别这两 (2) 种不同类型。

4.23.5.1 电机母排拆卸

1. 按照章节第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅第 116 页上的章节 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。
3. 拆下电机母排。如果馈通为 PPS 式，则在拆下电机母排紧固件时，使用扳手固定高功率馈通，以防馈通旋转。如果馈通为不锈钢式，则在拧松外螺母的同时，使用扳手固定内螺母。请参阅第 194 页上的图 4-219 电机母排拆卸 - PPS 馈通 和 第 194 页上的图 4-220 电机母排拆卸 - 不锈钢馈通。

••• 当心 •••

在卸下不锈钢高功率馈通的 M10 螺母时，务必使用扳手固定内螺母。否则，可能导致馈通负载过大，造成内部损坏。此外，馈通本身可能会移动，导致其松动或过度拧紧。

图 4-219 电机母排拆卸 - PPS 馈通

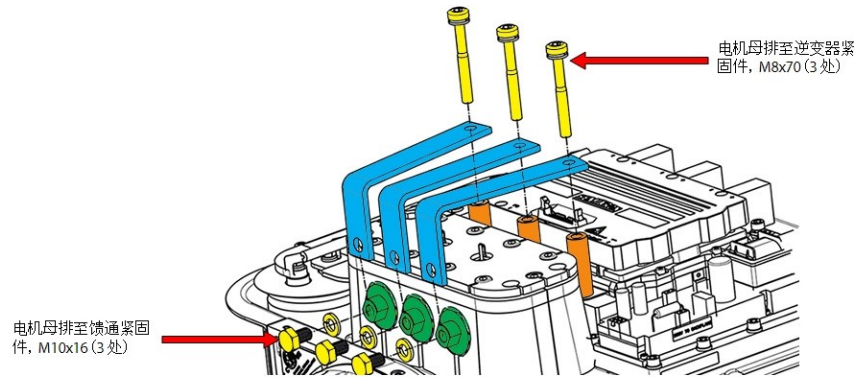
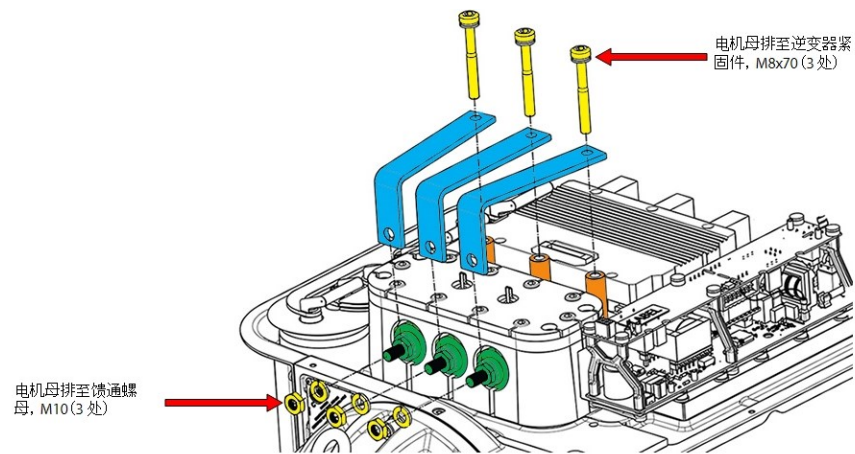


图 4-220 电机母排拆卸 - 不锈钢馈通



4.23.5.2 电机母排安装

1. 将电机母排放在其正确位置;其设计可保证与每种螺栓形式对齐,不应强行对齐。
2. 松散地安装三 (3) 个 M8x70 将电机母排通过铜管固定到逆变器输出端的紧固件。如果压缩机采用 PPS 高功率馈通,则继续执行步骤 3。如果压缩机采用不锈钢高功率馈通,则继续执行步骤 4。
3. 安装将电机母排固定到 PPS 高功率馈通的三 (3) 个 M10x16 紧固件和锁紧垫圈,并拧紧至 14 Nm (10 ft.lb.)。小心不要将螺栓过度拧紧到电源馈通上。继续执行步骤 5。
4. 安装将电机母排固定到不锈钢高功率馈通的三 (3) 个 M10 螺母和锁紧垫圈,并拧紧至 15.5 Nm (11.5 ft.lb.)。小心不要将螺栓过度拧紧到电源馈通上。继续执行步骤 5。

...当心...

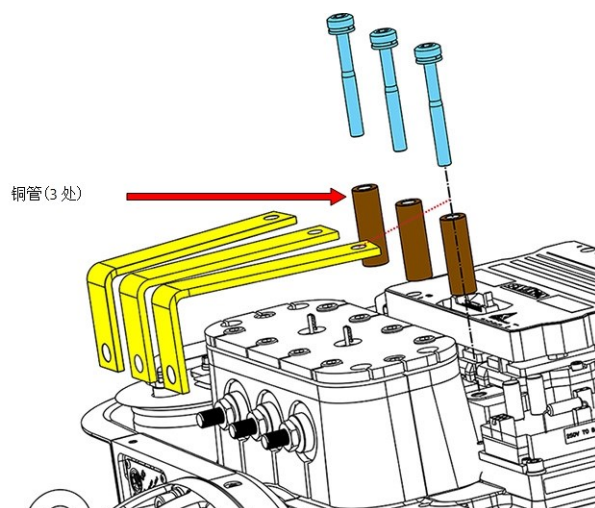
在拧紧高功率馈通螺母时,务必使用扳手固定内螺母。否则,可能导致馈通负载过大,造成内部损坏。此外,馈通本身可能会移动,导致其松动或过度拧紧。

5. 将把电机母排固定到逆变器输出端的三 (3) 个 M8x70 紧固件拧紧至 14 Nm (10 ft.lb.)。
6. 安装软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
7. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
8. 压缩机恢复正常工作。

4.23.5.3 铜管拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 拆下三 (3) 个母排。请参阅章节第 193 页上的 4.23.5 电机组件拆卸与安装。。
4. 拆下三 (3) 根铜管。请参阅图 4-221 铜管拆卸。

图 4-221 铜管拆卸



4.23.5.4 铜管安装

1. 安装三 (3) 根铜管, 并将 M8x70 电机母排紧固件拧紧至 14 Nm (10 in.lb.)。
2. 安装三 (3) 个电机母排。请参阅章节第 193 页上的 4.23.5 电机组件拆卸与安装。。
3. 安装软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
4. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
5. 压缩机恢复正常工作。

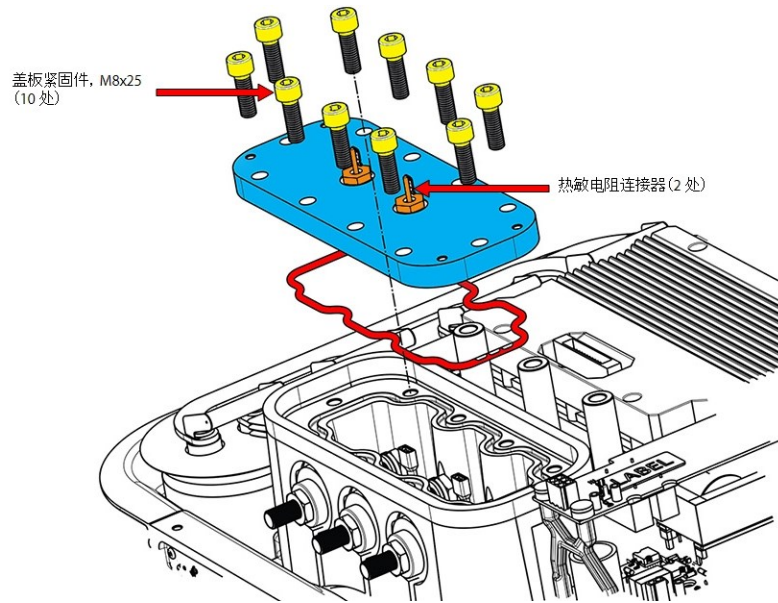
4.23.5.5 电机盖板拆卸

... 当心 ...

在拆卸电机盖板时, 应极其小心, 不要让任何零件或工具掉进电机内腔。否则可能导致压缩机损坏或故障。

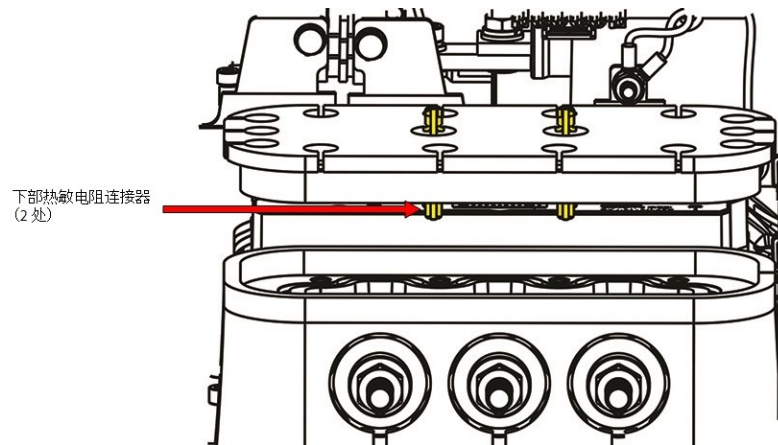
1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
4. 拆下电机母排。请参阅章节第 193 页上的 4.23.5 电机组件拆卸与安装。。
5. 断开两 (2) 个连接器与热敏电阻传感器馈通的连接。请参阅图 4-222 电机盖板拆卸。

图 4-222 电机盖板拆卸



6. 拆下将盖板固定至主壳体的 10 个 M8x25 紧固件。请参阅 图 4-222 电机盖板拆卸。
7. 切割绝缘层(如有必要),以便拆除盖板。
8. 略微抬起盖板,以免断开连接,并小心地拔下下部热敏电阻连接器。请参阅 图 4-223 热敏电阻连接器拆卸。

图 4-223 热敏电阻连接器拆卸



9. 从压缩机壳体上拆下并丢弃 O 形圈。

4.23.5.6 电机盖板安装

1. 使用无绒布清洁啮合面。检查密封区域有无任何损坏。
2. 润滑预成型的 O 形圈,并将其装入主壳体中的凹槽内。
3. 在固定盖板的同时,在内部热敏电阻端子上安装电线。请参阅 第 196 页上的 图 4-223 热敏电阻连接器拆卸。

注意

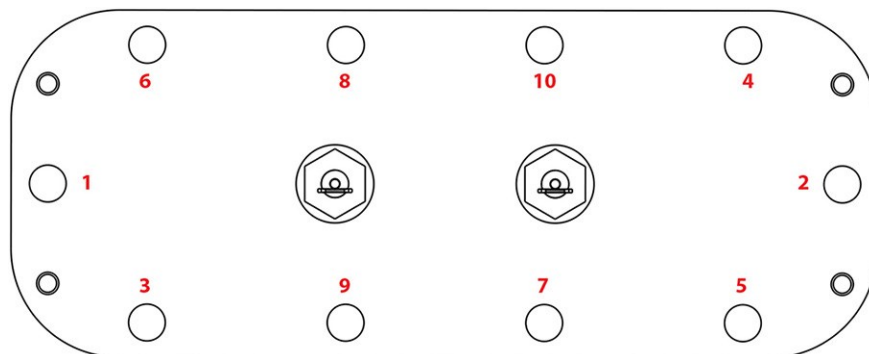
不需要注意热敏电阻电线的极性。

...当心...

插入热敏电阻传感器连接器时必须小心。在此操作过程中，确保已安装的 O 形圈不会受到损坏。如果发生任何损坏，必须更换 O 形圈。

4. 将盖板放下至主壳体上。
5. 使用 10 个 M8x25 紧固件，安装盖板。用手指拧紧，然后按照图 4-224 盖板拧紧顺序，分两 (2) 阶段呈十字形拧紧。
 - 第 1 阶段：拧紧至 10 Nm (7 ft.lb.)
 - 第 2 阶段：拧紧至 18 Nm (13 ft.lb.) 的最终扭矩

图 4-224 盖板拧紧顺序



6. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
7. 将两 (2) 个连接器连接到热敏电阻传感器馈通。
8. 安装电机母排。请参阅章节第 194 页上的 4.23.5.2 电机母排安装。。
9. 安装软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
10. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
11. 压缩机恢复正常工作。

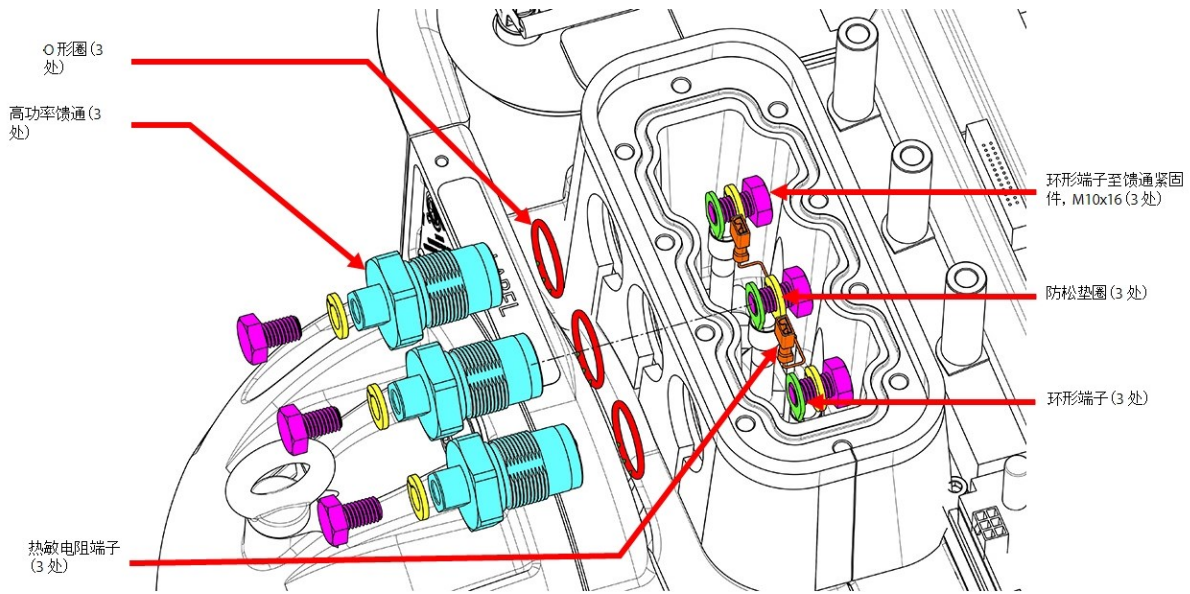
4.23.5.7 高功率馈通拆卸

...当心...

在拆卸高功率馈通时，应极其小心，不要让任何零件或工具掉进电机内腔。否则可能导致压缩机损坏或故障。

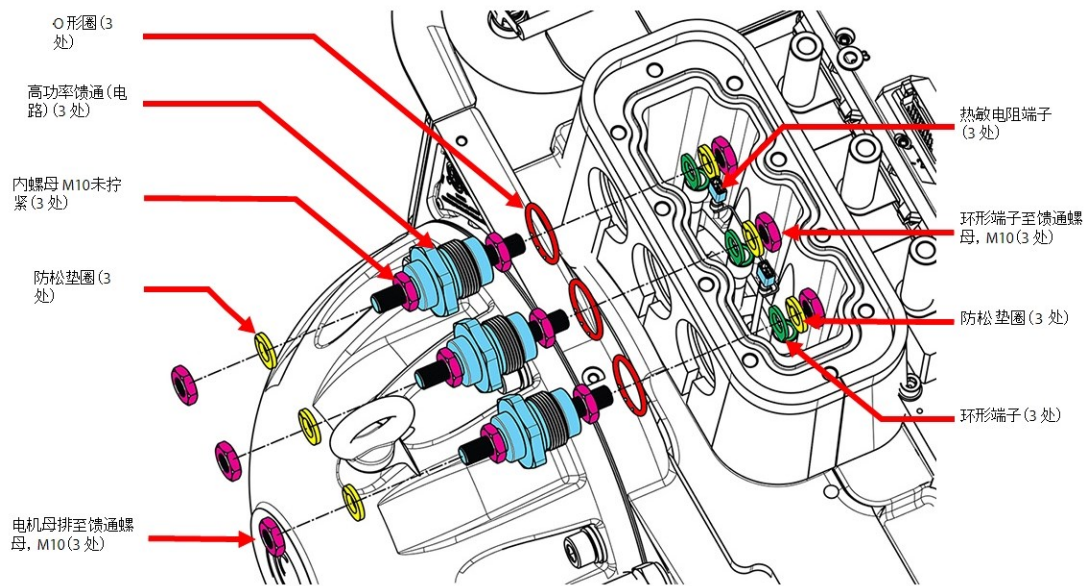
1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 按照行业标准从压缩机回收制冷剂。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
4. 拆下电机母排。请参阅第 193 页上的章节 4.23.5 电机组件拆卸与安装。
5. 拆下盖板。请参阅第 195 页上的章节 4.23.5.5 电机盖板拆卸。
6. 对于 PPS 馈通，继续执行步骤 7。对于不锈钢馈通，继续执行步骤 8。
7. 从馈通上拆下三 (3) 个 M10x16 紧固件和环形端子接头，以便能够松开馈通。请参阅图 4-225 高功率馈通拆卸 (PPS)。

图 4-225 高功率馈通拆卸 (PPS)



8. 从馈通上拆下三 (3) 个 M10 螺母、锁紧垫圈和环形端子接头, 以便能够松开馈通。请参阅图 4-226 高功率馈通拆卸 (不锈钢)。

图 4-226 高功率馈通拆卸 (不锈钢)



9. 使用 36mm 扳手拆下三 (3) 个高功率馈通。
10. 如果三 (3) 个高功率馈通 O 形圈没有与旧馈通一同取出, 则将其从主壳体上拆下。
11. 检查密封区域有无任何残留物或碎屑, 必要时使用无绒布清洁螺纹。

4.23.5.8 高功率馈通安装

1. 使用无绒布清洁馈通啮合面。检查密封区域有无任何损坏。
2. 确认旧的高功率馈通 O 形圈已拆下。

3. 润滑新的 O 形圈并将其安装到高功率馈通上。

••• 当心 •••

确保将 O 形圈完全装入馈通的凹槽中。否则,在拧紧时可能会损坏 O 形圈。

4. 用手指将高功率馈通拧紧到主体中,然后按照规格要求拧紧。对于 PPS 高功率馈通,继续执行步骤 5。对于不锈钢高功率馈通,继续执行步骤 7。
5. 使用 M10x16 紧固件从内部将环形端子固定到 PPS 高功率馈通上。
6. 用手指拧紧 M10x16 紧固件后,再次用工具将其拧紧至 14 Nm (10 ft.lb)。继续执行步骤 9。

••• 当心 •••

使用 36mm 扳手固定高功率馈通,同时向 M10 紧固件施加扭矩,以防止馈通组件松动或过度拧紧。

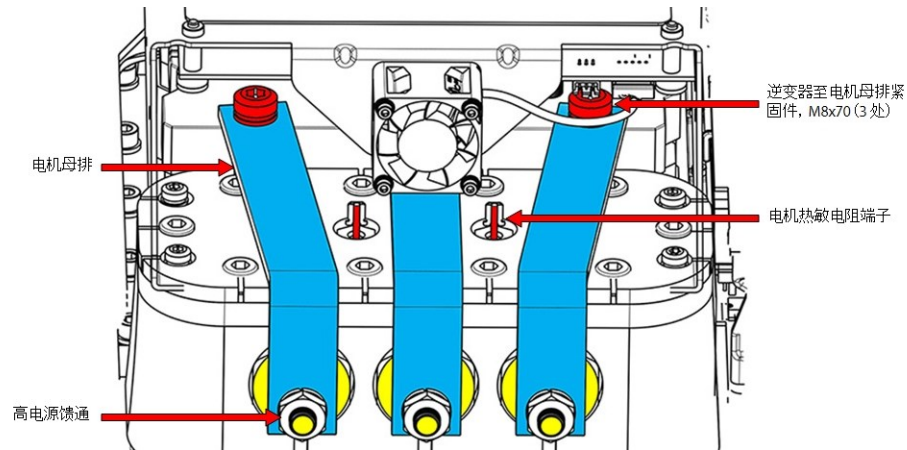
7. 使用 M10 螺母和垫圈从内部将环形端子固定到不锈钢高功率馈通上。
8. 用手指拧紧螺母后,将其拧紧至 15.5 Nm (11.5 ft.lb)。继续执行步骤 9。

••• 当心 •••

在拧紧高功率馈通螺母时,务必使用扳手固定内螺母。否则,可能导致馈通负载过大,造成内部损坏。此外,馈通本身可能会移动,导致其松动或过度拧紧。

9. 在内部热敏电阻端子上安装电线,然后安装盖板。请参阅第 196 页上的 4.23.5.6 电机盖板安装。
10. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
11. 将两 (2) 个连接器连接到热敏电阻传感器馈通。请参阅第 200 页上的图 4-227 与定子连接。

图 4-227 与定子连接



12. 安装电机母排。请参阅章节 第 193 页上的 4.23.5 电机组件拆卸与安装。。
13. 安装软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
14. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
15. 压缩机恢复正常工作。

4.23.5.9 电机总成扭矩规格

表 4-37 电机总成扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
软启动装置安装紧固件, M5X15	5	-	44
盖板紧固件, M8x25	18	13	159
高功率馈通(两种样式)	22	16	195
逆变器至电机母排的紧固件, M8x70	14	10	124
电机母排至馈通的紧固件(PPS 引线)	14	10	124
电机母排至馈通的螺母(不锈钢馈通)	15.5	11.5	137
高功率馈通螺钉至环形端子(PPS 引线)	14	10	124
高功率馈通螺母至环形端子(不锈钢引线)	15.5	11.5	137
盖板紧固件	1.5	-	13

4.24 高压直流-直流转换器

本手册提到了直流-直流转换器的两 (2) 种型号。有一种密封式环氧树脂自压缩机问世以来就投入生产, 还有一种开架式直流-直流转换器于 2019 年 4 月作为密封式的替代品投入生产。两 (2) 种型号的拆卸和安装非常相似。开架式使用六 (6) 个安装紧固件, 而密封式使用八 (8) 个紧固件。开架式使用三 (3) 个连接器, 而密封式使用四 (4) 个连接器。开架式设计不再使用软启动装置的 15VAC 触发信号, 因此无需在直流-直流装置上配备 15VAC 电源。

开架式直流-直流转换器完全向后兼容, 适用于所有电压应用。密封式直流-直流转换器特定于给定电压。

4.24.1 直流-直流转换器功能

直流-直流转换器为背板提供 +24VDC 电压(相对于 0V), 并为轴承 PWM 放大器提供 HV+ 电压(+250VDC, 相对于 HV-)。

通过封顶式软启动板 F1 熔断器向密封式直流-直流转换器提供直流总线电压 (460-900VDC)。直接通过交流/直流线束向开架式直流-直流转换器提供直流总线电压 (460-900VDC)。

当直流总线达到最小电压时, 封顶式软启动板还为密封式直流-直流转换器提供 15VAC 电源。

有关直流-直流转换器输入-输出 (I/O) 连接, 请参阅第 203 页上的图 4-229 密封式直流-直流装置和第 203 页上的图 4-230 开架式直流-直流装置:

输入:

- J1 总线输入
- J4 15VAC(仅限密封式)

输出:

- J2 250VDC
- J3 24VDC(密封式) J4 24VDC(开架式)

4.24.2 直流-直流转换器验证

4.24.2.1 输入电压验证

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 安装直流总线测试线束。请参阅章节第 25 页上的 1.10.1 直流总线测试线束的一般确认与安装。。
3. 接通压缩机的主电源。
4. 使用直流总线测试线束, 验证是否存在预期电压。请参阅第 101 页上的表 4-18 预期交流电压范围。

4.24.2.2 输出电压验证

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 如果输入电压正确, 在有主电源输入情况下, 使用设为直流电压测量档的万用表将万用表导线放置在背板上的 HV+ 与 HV- 测试点。有关此步骤与后续步骤, 请参阅第 210 页上的图 4-239 背板测试点。结果应当为 220 – 280 VDC。
3. 将万用表导线放置在背板上的 +24 与 0V 测试点。结果应当为 22 – 26 VDC。

4.24.2.3 输入电阻测量

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拨下直流-直流转换器的所有连接器。
3. 使用设为电阻测量档的万用表, 将万用表导线放置在 J1 高压直流输入插头端子。请参阅第 203 页上的图 4-229 密封式直流-直流装置和第 203 页上的图 4-230 开架式直流-直流装置。结果不应为 0.0Ω。结果可以是开路(无穷大)或 >150kΩ, 具体取决于测试导线的极性。
4. 调换 J1 插头端子上的万用表导线。结果不应为 0.0Ω。结果可为开路(无穷大)或 >150kΩ。
5. 在密封式直流-直流装置中, 将万用表导线放置在 J4 15VAC 输入端子中。结果应为 >1MΩ。

注意

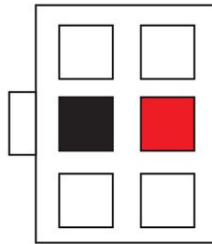
- J4(15VAC 输入) 仅适用于密封式直流-直流转换器
- 如果电阻低, 则留出时间使其上升

6. 调换 J4 端子上的万用表导线。结果应为 $>1M\Omega$ 。

4.24.2.4 输出电阻测量

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拔下直流-直流转换器的所有连接器。
3. 使用设为电阻测量档的万用表, 将万用表导线放置在 J2 250VDC 输出端子上。请参阅 第 203 页上的 图 4-229 密封式直流-直流装置 和 第 203 页上的 图 4-230 开架式直流-直流装置。结果应当为升值或贬值, 而不是无变化、零或无穷数。
4. 将 J2(250VDC 输出) 端子上的万用表导线互换位置。结果应当为升值或贬值, 而不是无变化、零或无穷数。
5. 将万用表导线与密封式直流-直流转换器的 J3 24VDC 输出端子或开架式直流-直流转换器的 J4 中间排连接。请参阅 图 4-228 J3/J4 - 24VDC 输出连接器。结果应当为升值或贬值, 而不是无变化、零或无穷数。

图 4-228 J3/J4 - 24VDC 输出连接器



6. 将 24VDC 输出端子上的万用表导线互换位置, 并测量电阻。结果应当为升值或贬值, 而不是无变化、零或无穷数。

注意

如果输出电阻显示预期范围之外的值, 请多次重新验证每个输出。最佳验证是在输入电压正确时, 识别出正确的输出电压。

4.24.3 直流-直流装置拆卸与安装

拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 拆下软启动板。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
3. 从直流-直流装置上拆下连接器。
 - 密封式 - 来自直流-直流转换器的四 (4) 个连接器(直流总线输入 (J1)、250VDC (J2)、24VDC (J3) 和 15VAC (J4))。请参阅第 203 页上的 图 4-229 密封式直流-直流装置。
 - 开架式 - 来自直流-直流转换器的三 (3) 个连接器(直流总线输入 (J1)、250VDC 输出 (J2) 和 24VDC 输出 (J4))。请参阅第 203 页上的 图 4-230 开架式直流-直流装置。

图 4-229 密封式直流-直流装置

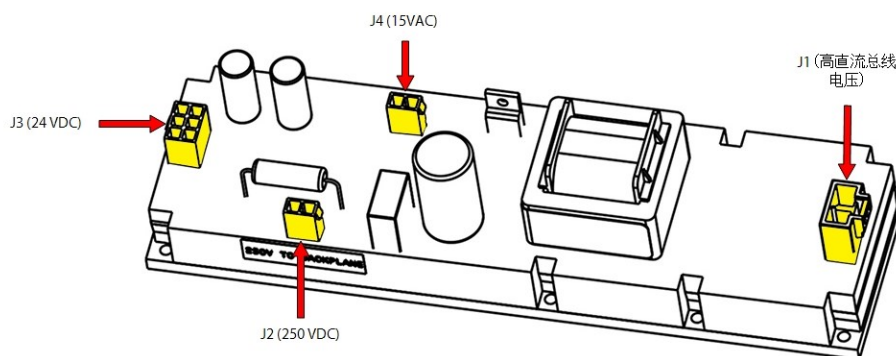
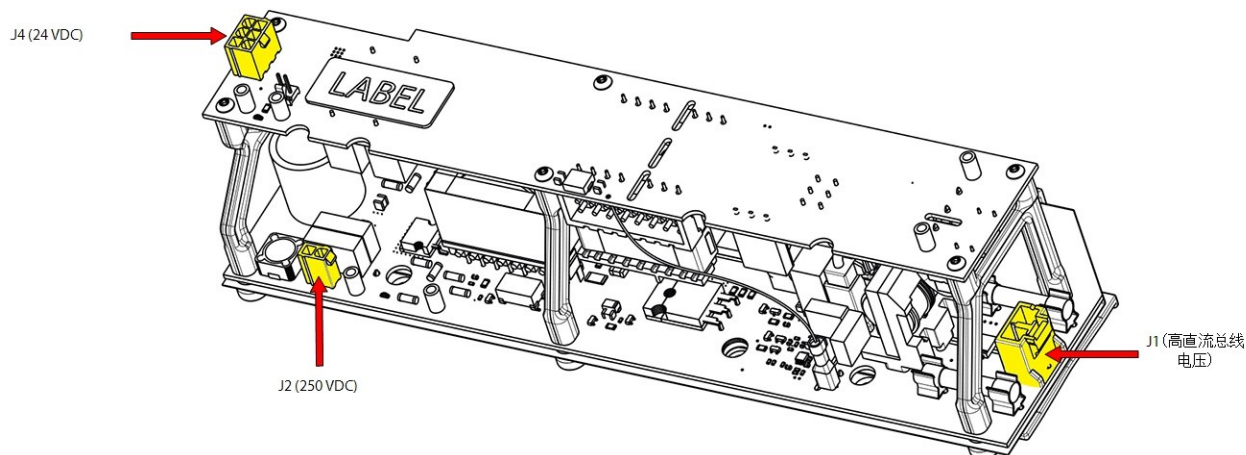
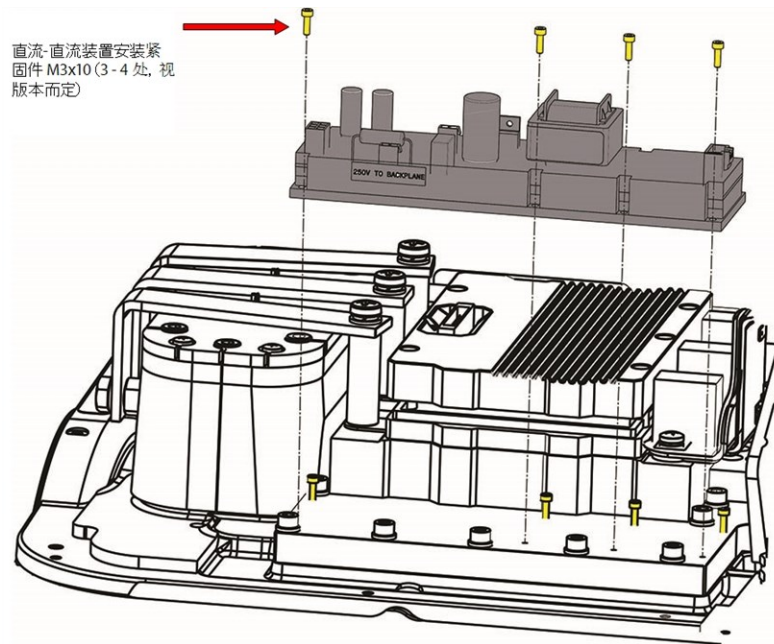


图 4-230 开架式直流-直流装置



4. 拧松位于逆变器旁边的 M3x10 紧固件。有关此步骤和接下来的两 (2) 个步骤, 请参阅第 204 页上的 图 4-231 直流-直流转换器拆卸。
5. 拆下位于直流-直流转换器前部的 M3x10 紧固件。
6. 提升位于前部的直流-直流转换器, 然后将其滑离后部紧固件。如果还将重复使用, 请将直流-直流转换器存放在防静电袋中。
7. 拆下直流-直流转换器后, 完全拆下其余的 M3x10 紧固件。

图 4-231 直流-直流转换器拆卸



安装

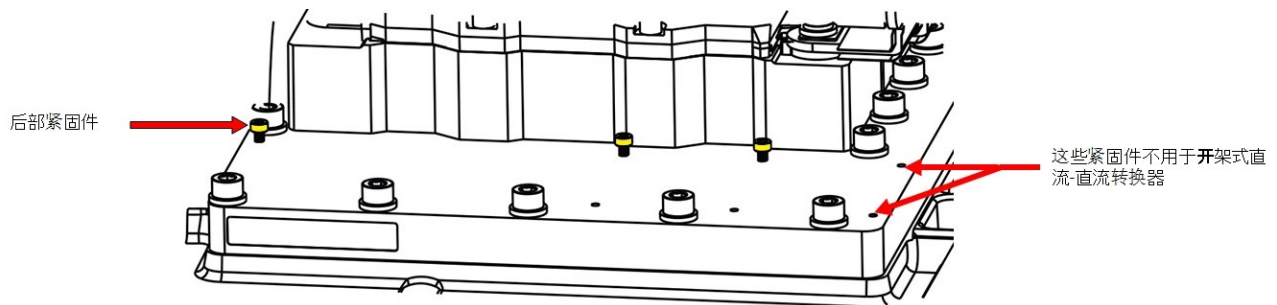
1. 清洁直流-直流装置将安装于其上的逆变器散热板, 如果要重复使用, 则也要清洁直流-直流转换器的啮合面。建议使用异丙醇以最好地去除散热膏。
2. 将一薄层均匀的 Dow Corning 硅散热器膏(或等效产品)涂在密封式直流-直流装置的完整安装底面。

注意

开架式直流-直流转换器不需要散热膏。

3. 安装将直流-直流转换器固定到逆变器散热板的后部 M3x10 紧固件。此时不要拧紧;在紧固件下方留出足够空间,以便让直流-直流转换器滑到下方。请参阅图 4-232 直流-直流装置后部紧固件安装。

图 4-232 直流-直流装置后部紧固件安装



4. 将直流-直流转换器滑入部分安装的后部紧固件下方, 使直流-直流转换器与逆变器散热板上的安装孔对齐。
5. 安装将直流-直流转换器固定到逆变器散热板的新部 M3x10 紧固件。将所有紧固件拧紧至 0.5 Nm (4 in.lb.)。请参阅第 205 页上的图 4-233 密封式直流-直流装置 - 俯视图和第 205 页上的图 4-234 开架式直流-直流装置 - 俯视图, 了解紧固件的位置。

图 4-233 密封式直流-直流装置 - 俯视图

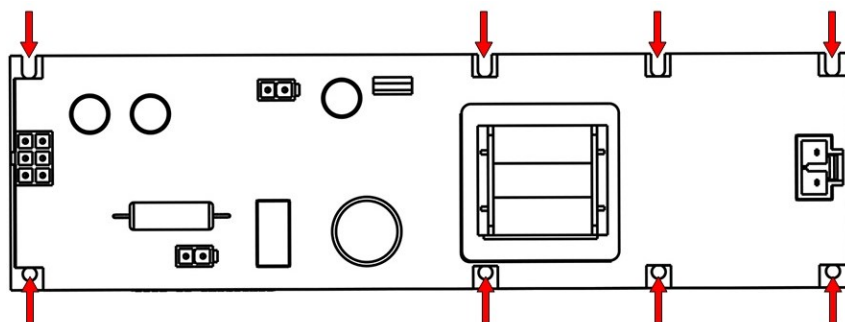
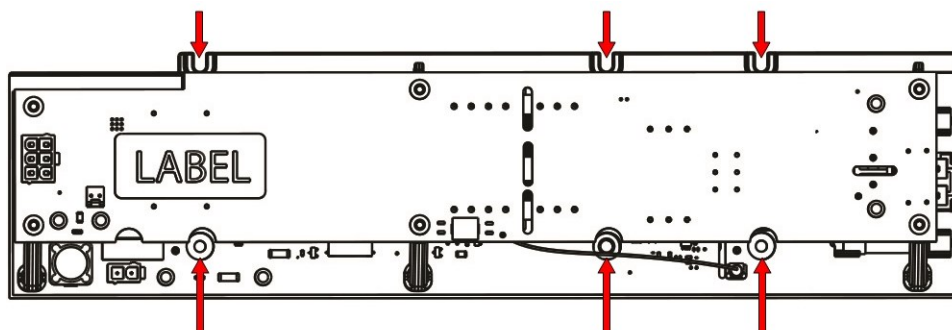


图 4-234 开架式直流-直流装置 - 俯视图



6. 连接直流-直流电缆。
7. 安装软启动板。请参阅章节 第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。
8. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
9. 压缩机恢复正常工作。

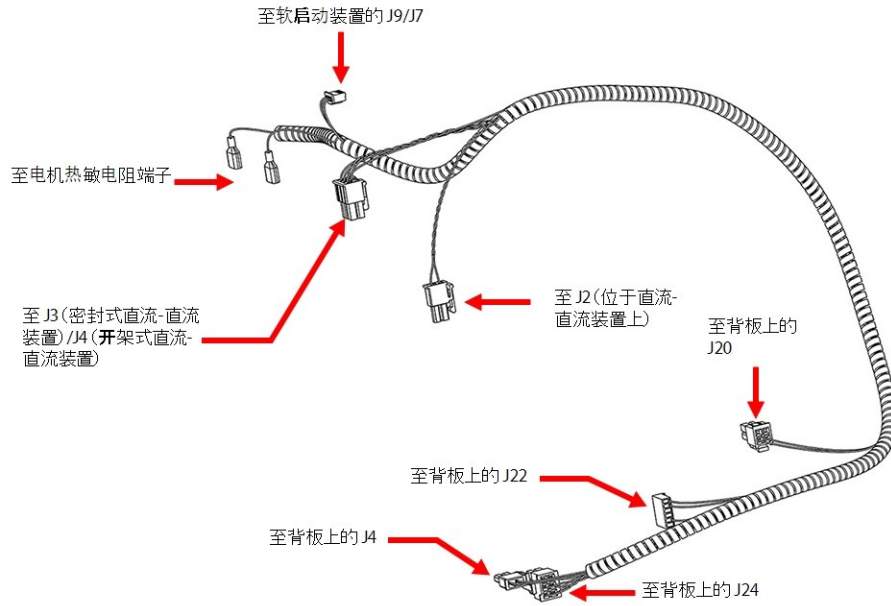
4.24.3.1 DC-DC 扭矩规格

表 4-38 表 4-39 - 直流-直流转换器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
软启动装置安装紧固件, M5X15	5	-	44
直流-直流装置安装紧固件, M3x10	0.5	-	4
盖板紧固件	1.5	-	13

4.24.4 直流-直流装置供电电缆线束

图 4-235 直流-直流装置线束



注意

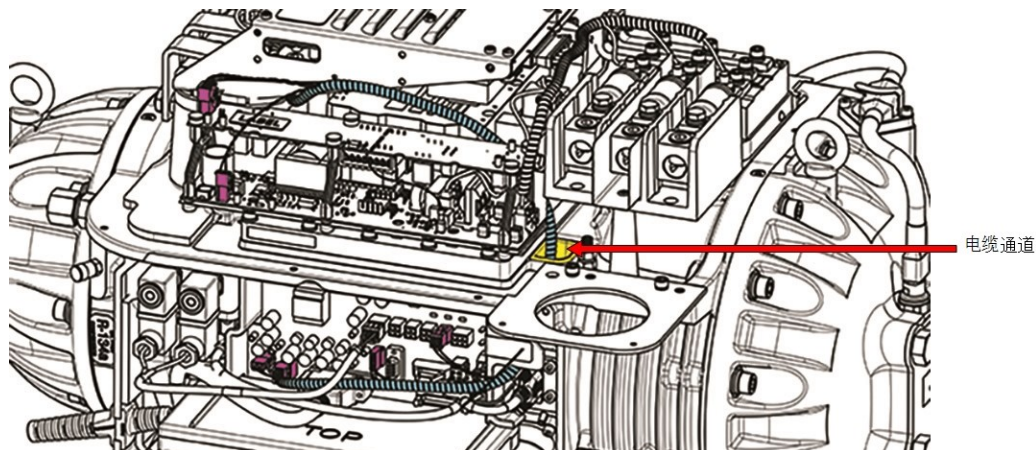
密封式直流-直流装置的 J4 未示出。

4.24.5 直流-直流装置线束拆卸与安装

4.24.5.1 直流-直流装置线束拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 从电机顶板上断开两 (2) 个电机热敏电阻连接。
4. 断开直流-直流装置的 24 和 250VDC 输出。有关更多详情, 请参阅第 203 页上的图 4-229 密封式直流-直流装置 和 第 203 页上的图 4-230 开架式直流-直流装置。
5. 拆下软启动温度线束连接器。两 (2) 种不同的软启动装置型号在这些连接器中有变化。两者大致位于相同的位置。
 - a. 对于封顶式软启动装置, 断开 J9 连接器。请参阅第 117 页上的图 4-99 封顶式软启动装置 J9 连接器。
 - b. 对于开顶式软启动装置, 断开 J7 连接器。请参阅第 119 页上的图 4-104 开顶软启动 J7 连接器。
6. 小心地剪断可能在上侧和维修侧固定电缆线束的任何电缆扎带。
7. 断开 J4、J20、J22 和 J24 与背板的连接。请参阅第 209 页上的图 4-238 背板连接。
8. 小心地将线束向下拉, 穿过维修侧的电缆通道, 然后取下。请参阅第 207 页上的图 4-236 直流-直流装置线束布线。

图 4-236 直流-直流装置线束布线

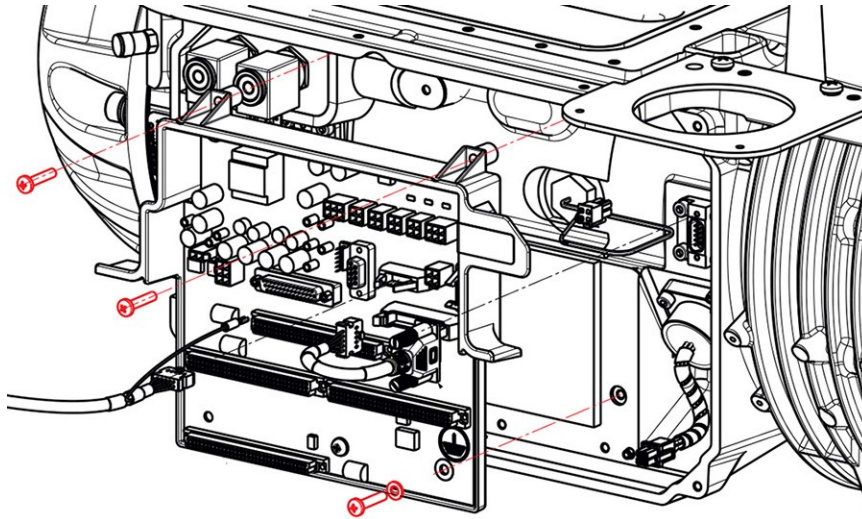


4.24.5.2 直流-直流装置线束安装

1. 小心地将线束向下拉穿过电缆通道。
2. 将 J4、J20、J22、J24 连接至背板。请参阅第 209 页上的图 4-238 背板连接。
3. 将软启动温度线束连接器连接至软启动装置上的 J9 或 J7。
4. 连接直流-直流装置的 24VDC 和 250VDC 输出。有关更多详情，请参阅第 203 页上的图 4-229 密封式直流-直流装置和第 203 页上的图 4-230 开架式直流-直流装置。
5. 将两 (2) 个电机热敏电阻连接连接到电机顶板。
6. 必要时使用电缆扎带固定。
7. 安装检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
8. 安装顶盖。请参阅章节第 53 页上的 4.1.2 顶盖。。
9. 压缩机恢复正常工作。

4.25 背板

图 4-237 背板



4.25.1 背板功能

背板由直流-直流转换器提供的 +24VDC (相对于 0V) 电源供电。直流-直流转换器还为背板提供用于轴承脉冲宽度调制 (PWM) 放大器的 HV+ (+250VDC, 相对于 HV-) 电压。背板将板载插件模块同来自功率电子元件、膨胀阀、IGV 步进电机、电机冷却电磁阀、轴承传感器与压力/温度传感器的通信连接。这是 BMCC 与其他压缩机组件之间传递控制、传感器与错误信息的方式。

背板还用作与其连接的零件电源。背板带有板载的低压直流-直流转换器, 用于将 +24VDC 输入转换为 +5V、+15V、-15V 和 +17V 电压。请注意, +5V、+15V 与 +15V 是相对于 0VDC 而言, 而 +17V 则是相对于 HV- 而言。背板还配备了 LED 状态指示灯。除报警 LED (D12) 为绿色或红色(取决于报警状态)外, 其他所有 LED 都为琥珀色。

4.25.2 背板连接与测试点

背板连接与测试点请见 第 209 页上的 图 4-238 背板连接 和 第 210 页上的 图 4-239 背板测试点。

图 4-238 背板连接

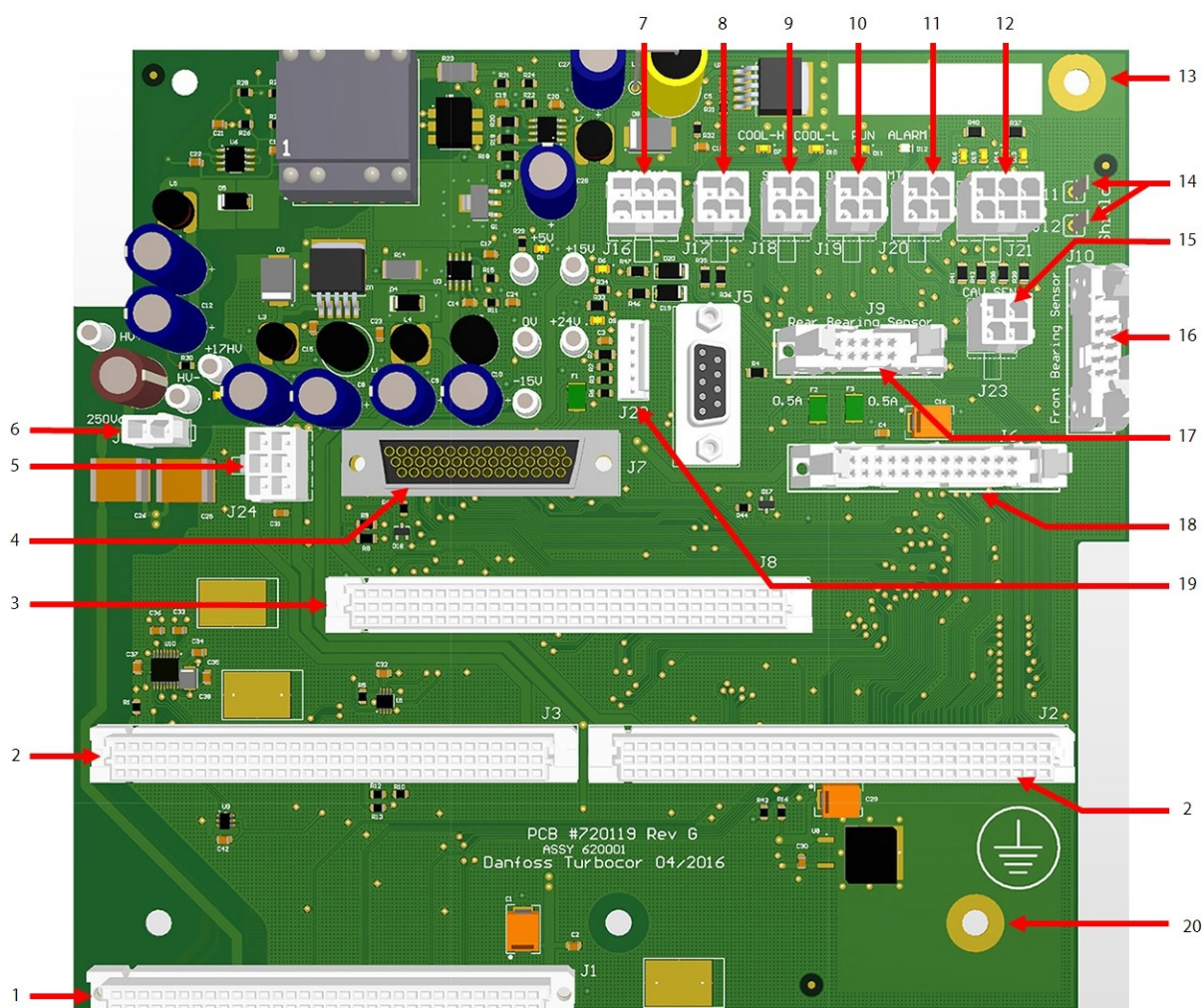


表 4-39 背板连接

编号	组件	编号	组件
1	J1:PWM 连接端口	11	J20:电机绕组传感器端口
2	J2和J3:BMCC 连接端口	12	J21:IGV 电机控制端口
3	J8:串行驱动器连接端口	13	逆变器接地螺钉
4	J7:输入/输出电缆连接	14	J11和J12:后轴承传感器接地电缆(两个均可用)
5	J24:来自直流-直流装置的 +24VDC 输入	15	J23:内腔温度传感器输入
6	J4:来自直流-直流装置的 +250VDC 输入	16	J10:前轴承传感器输入
7	J16:电机冷却电磁阀控制端口	17	J9:后轴承传感器输入
8	J17:SCR 温度(TTH/TGH 级间温度/压力传感器) 传感器端口	18	J6:逆变器连接端口
9	J18:吸气温度/压力传感器端口	19	J22:软启动板温度传感器
10	J19:排气温度/压力传感器端口	20	背板接地螺钉

图 4-239 背板测试点

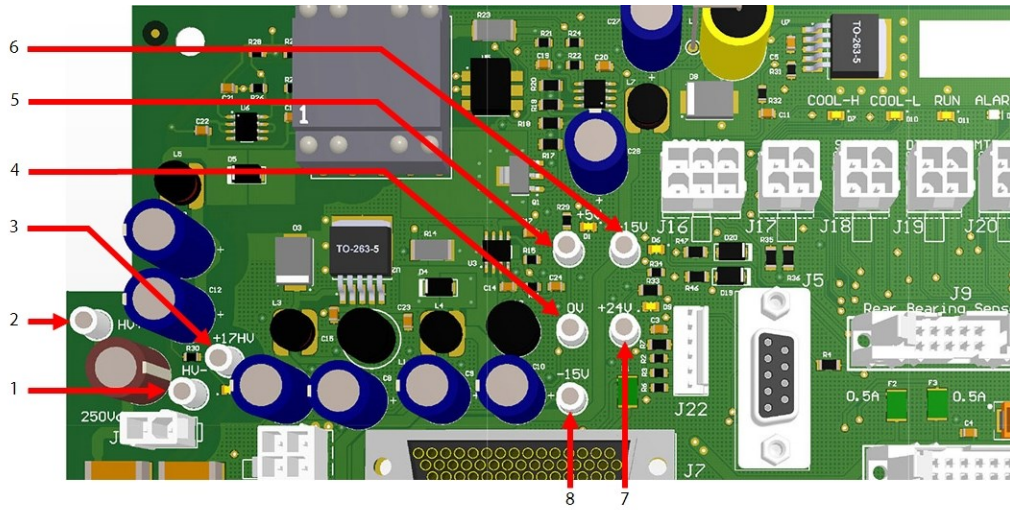


表 4-40 背板测试点

编号	组件	编号	组件
1	HV- 测试点	5	+5V 测试点
2	HV+ 测试点	6	+15V 测试点
3	+17HV 测试点	7	+24V 测试点
4	0V 测试点	8	-15V 测试点

4.25.2.1 LED 位置

背板 LED 的说明请见图 4-240 背板 LED 位置 - 左侧 和第 211 页上的图 4-241 背板 LED 位置 - 右侧。

图 4-240 背板 LED 位置 - 左侧

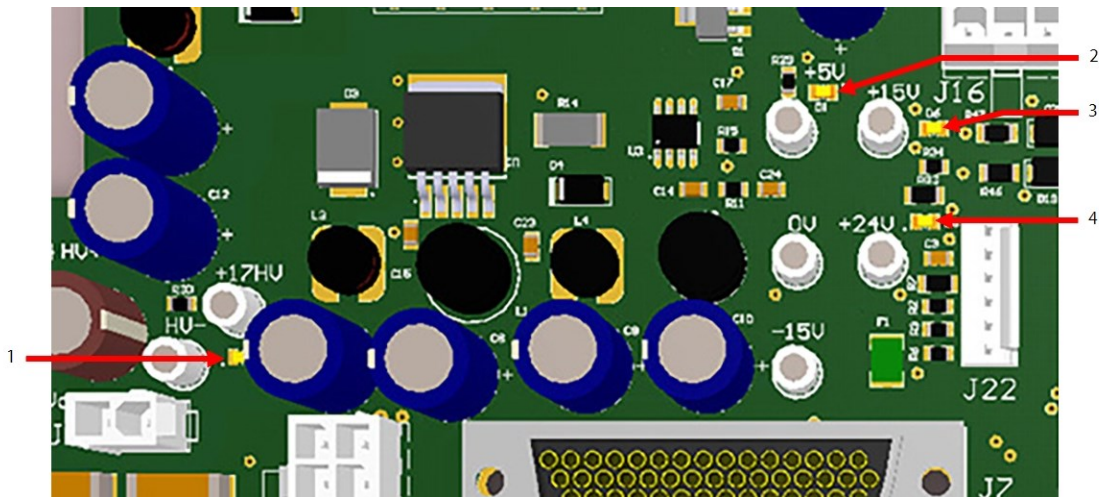


图 4-241 背板 LED 位置 - 右侧

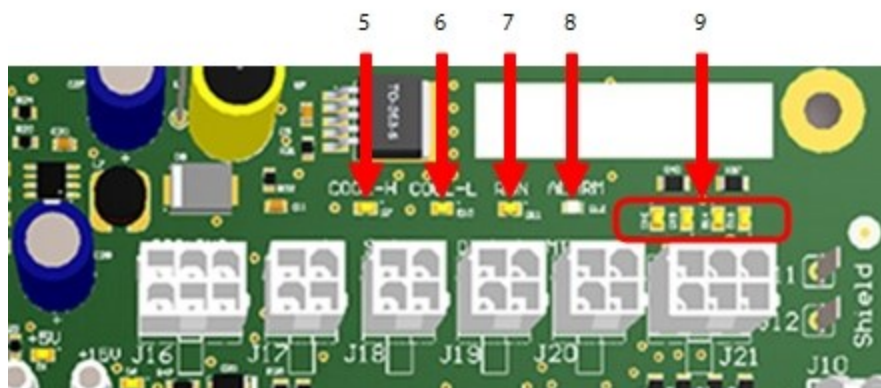


表 4-41 背板 LED 位置

编号	组件	编号	组件
1	D2: +17 VDC	6	D10: 电磁阀的“冷却-L”电源
2	D1: +5 VDC	7	D11: 开启时运行触点闭合
3	D6: +15 VDC	8	D12: 压缩机状态: 红色表示报警或复位, 绿色表示正常
4	D9: +24 VDC	9	D13-D16: IGV 步进电机指示灯; 运行时闪烁
5	D7: 电磁阀的“冷却-H”电源		

4.25.2.2 背板验证

注意

当有任何电压存在时, 测试点 LED 点亮。必须测量测试点电压以确定实际电压。

- 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
- 当主电源打开时, 使用用于测量直流电压的万用表将万用表导线放置在背板测试点(如 第 210 页上的图 4-239 背板测试点。第 212 页上的表 4-42 背板测试点值。中所述)。
- 隔离压缩机电源。
- 从背板上拔下 J4 与 J24 连接器。
- 使用用于测量电阻的万用表, 将万用表导线放置在背板测试点(如 第 210 页上的图 4-239 背板测试点。中所述)。结果应当大于 第 212 页上的表 4-42 背板测试点值。中所示的电阻。
- 如果有一个测试点电压不符合预期, 但 HV+ 与 +24V 测试点输出的电压正确, 请拆下串行驱动器、BMCC 与 PWM。
- 将 J4 与 J24 连接器插入背板。
- 重复第 2 步。如果电压符合预期, 则表明背板正常运行, 而非造成耗能的原因。

表 4-42 背板测试点值

测试点	测试点参考	直流电压范围	最小电阻
HV+	HV-	220 至 280	250Ω
+17HV	HV-	16.5 至 17.85	28Ω
+24V	0V	22 至 26	9Ω
+15V	0V	14.75 至 15.25	20Ω
-15V	0V	-14.75 至 -15.25	150Ω
+5V	0V	4.75 至 5.25	8Ω

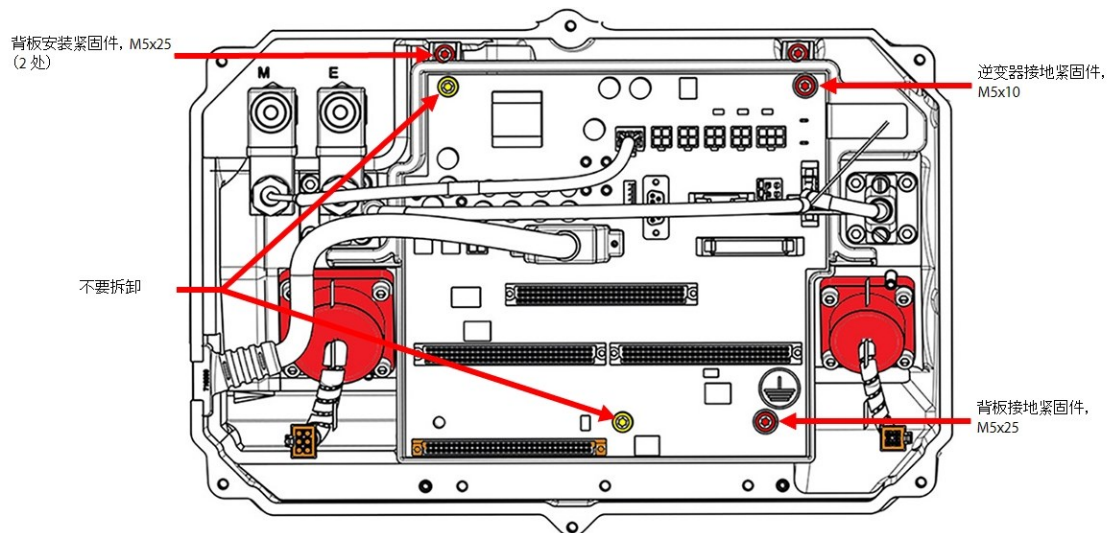
9. 安装测试期间可能已拆除的任何组件。
10. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
11. 压缩机恢复正常工作。

4.25.3 背板拆卸与安装

4.25.3.1 拆卸背板

1. 隔离压缩机电源。
2. 等待背板 LED 灭掉。
3. 拆下串行驱动器。请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
4. 拆下 BMCC。请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC。。
5. 拆下 PWM。请参阅章节 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装。。
6. 断开并拆下所有剩余连接器与背板之间的连接。请参阅 第 209 页上的 图 4-238 背板连接。
7. 拆卸位于背板右上方的逆变器接地紧固件, 松开逆变器电缆接地环。
8. 更换逆变器接地紧固件。
9. 拆下将背板框架固定至壳体的三 (3) 个紧固件。请勿拆下位于背板左上方或底部中心的紧固件, 从而使电路板保留在框架内。请参阅 第 213 页上的 图 4-242 拆下背板。

图 4-242 拆下背板



10. 从压缩机壳体上拆下背板框架。

4.25.3.2 背板安装

1. 将背板与安装孔对齐, 确保内腔温度传感器连接器可连接。
2. 将紧固件插入背板框架的顶部, 并拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。
3. 将背板接地紧固件插入背板右下角, 并拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。
4. 将所有连接器安装至适当位置。
5. 拆下位于背板右上方的逆变器接地紧固件。
6. 将逆变器接地环连接至逆变器接地紧固件, 然后将位于背板右上方的紧固件拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。
7. 安装轴承 PWM 放大器、BMCC 与串行驱动器。
8. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
9. 压缩机恢复正常工作。

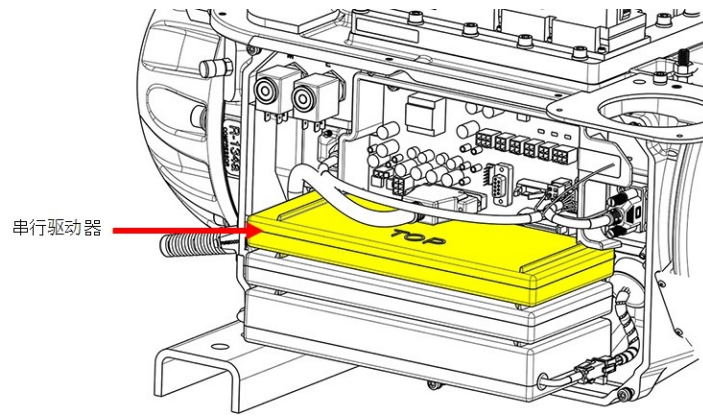
4.25.3.3 背板扭矩规格

表 4-43 背板扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
背板安装/接地紧固件, M5x10	3	-	27
逆变器接地紧固件, M5x25	3	-	27
PWM 安装/散热片紧固件, M5x10	4.5	-	40
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.26 串行驱动器

图 4-243 串行驱动器



4.26.1 串行驱动器功能

串行驱动器由背板 +15VDC 与 +24VDC 供电。

串行驱动器向电机冷却电磁阀提供 +24VDC 电压, 向 IGV 步进电机提供 +15VDC 电压, 并向 I/O 板上的外部膨胀阀提供 +15VDC 电压。

串行驱动器还控制背板上的“运行”与“报警”LED 和 I/O 板上的“状态”指示灯。

当 BMCC 发出信号时, 串行驱动器执行各项操作。

4.26.2 串行驱动器连接

串行驱动器与背板 J8 连接。与串行驱动器通讯的所有组件与背板连接。请参阅第 209 页上的图 4-238 背板连接。

4.26.3 串行驱动器验证

4.26.3.1 串行驱动器输入电压

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 在接通主电源的情况下, 使用设为直流电压测量档的万用表, 按照测试点位置第 210 页上的表 4-40 背板测试点中所述验证背板 +15V 与 +24V 测试点的电压。结果应当在第 212 页上的表 4-42 背板测试点值。中指定的电压范围内。
3. 隔离压缩机电源, 等待背板 LED 灭掉。
4. 从背板上拔下 J4 与 J24 连接器。
5. 使用设为电阻测量档的万用表将万用表导线放置在章节第 210 页上的 4.25.2.1 LED 位置。中所述的背板 +15V 与 +24V 测试点。结果应当大于第 212 页上的表 4-42 背板测试点值。中所示的电阻。
6. 安装检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
7. 压缩机恢复正常工作。

4.26.3.2 串行驱动器输出电压验证

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 隔离压缩机电源, 等待背板 LED 灭掉。
3. 至少等候一 (1) 分钟。
4. 重新接通压缩机电源。

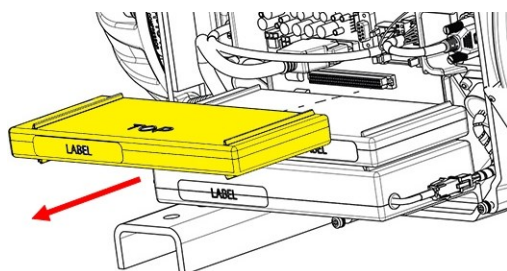
- 报警 LED 将亮起绿色, 冷却-H、冷却-L 与运行 LED 将亮起琥珀色, 全部保持点亮大约五 (5) 秒钟。然后, 报警 LED 将切换为红色, 其他 LED 将熄灭。
 - 在压缩机完成启动检查之后, 报警 LED 将切换为绿色(假设无报警存在), 并且 IGV LED 将闪烁, 直至 IGV 复位。此外, 如果外部膨胀阀与 I/O 板连接, 则当外部膨胀阀复位时, I/O 板上的 LED 将闪烁。
5. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。

4.26.4 串行驱动器拆卸与安装

4.26.4.1 串行驱动器拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 小心断开串行驱动器与背板的连接, 然后将其缓慢滑离压缩机。请参阅 图 4-244 串行驱动器拆卸。

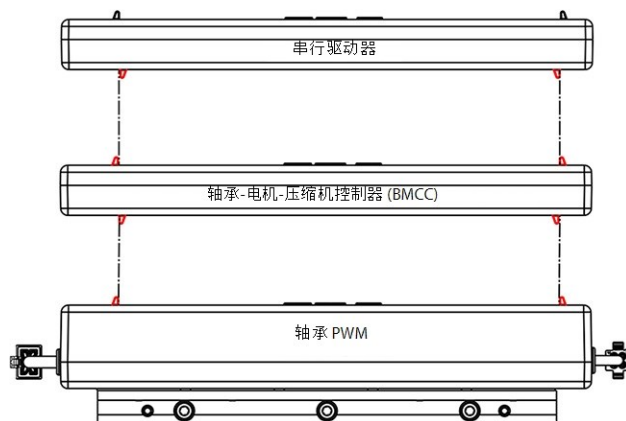
图 4-244 串行驱动器拆卸



4.26.4.2 串行驱动器安装

1. 将串行驱动器在 BMCC 顶部小心对准。请参阅 图 4-245 插入导线。

图 4-245 插入导线



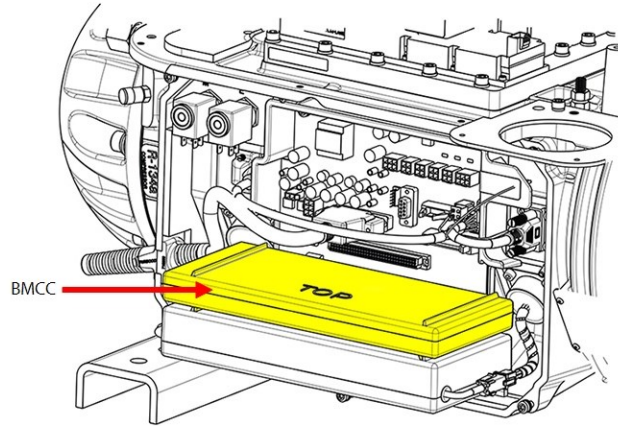
2. 将串行驱动器滑动至背板上的 J8 连接器。
3. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
4. 压缩机恢复正常工作。

4.27 BMCC

BMCC 是压缩机的中央处理器板。它根据传感器输入来控制轴承和电机系统, 并在工作极限范围内保持对压缩机的控制。

- BMCC 使用背板提供的 +5VDC、+15VDC 与 -15VDC 电源
- BMCC 通过 Modbus 通信在 RS-485/RS-232 上传递压缩机信息

图 4-246 BMCC



4.27.1 BMCC 连接

BMCC 与背板上的 J2 与 J3 连接。请参阅第 209 页上的图 4-238 背板连接。

4.27.2 BMCC 验证

4.27.2.1 BMCC 电源验证

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 测量 +15V、-15V 与 +5V 测试点的电压。
3. 隔离压缩机电源, 等待背板 LED 灭掉。
4. 从背板上拆下 BMCC。
5. 打开交流输入电源, 并测量 +15V、-15V 与 +5V 测试点电压。测量电压值应当与安装 BMCC 时测量的电压值相似。

4.27.2.2 BMCC 通信验证

本章节所述操作需要使用 SMT。有关指导请参阅服务监控工具用户手册。

1. 使用计算机上安装的 SMT, 利用压缩机连接管理器工具采用 RS-485 & RS-232 协议连接至压缩机。
2. 如果系统能够连接, 则 BMCC 能够与用户界面通信。
3. 如果系统无法连接, 请确认:
 - a. BMCC 与背板正确连接。
 - b. 背板与压缩机输入/输出板之间的输入/输出电缆连接正确连接。
 - c. 压缩机输入/输出板 (RS485 或 RS232) 与用户界面 (PC 或冷水机组控制器) 之间的电缆连接正确连接。
 - d. 检查背板有无损坏迹象。
4. 循环供电, 并再次尝试与压缩机通信。

4.27.3 BMCC 电池与验证

所有 BMCC 印刷电路板 (PCB) 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, BMCC 通过背板接收 5V 电源, 从而为 RTC-IC 供电。只有当 BMCC 安装在未通电的压缩机上, 或者 BMCC 根本未安装在压缩机上时, 电池才成为 RTC-IC 电源, 并在断电时保持日期和时间。

备用电池不会以任何方式影响压缩机的运行, 也不会对 BMCC 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 BMCC 在出于任何原因失去 5V 电源后保持的时间是否正确。

4.27.3.1 BMCC 电池安全

BMCC 内使用的电池是纽扣锂电池。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。

... 危险! ...

请遵循本节所列安全警告。

请遵循以下安全警告:

- 验证电池是否正确安装(“+”面朝上, 远离 PCB)
- 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
- 在处置电池之前, 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

4.27.3.2 BMCC 电池验证

要验证电池的完整性, 必须拆开 BMCC 箱。

... 当心 ...

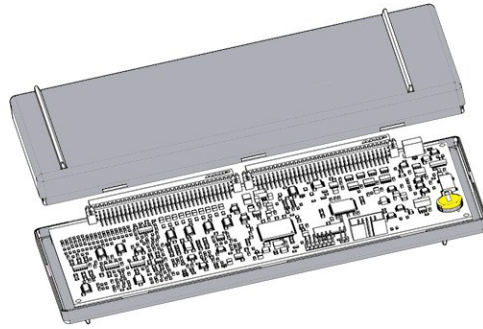
BMCC 对 ESD 敏感, 会导致 BMCC 软件无效。尝试验证备用电池的状态时, 请参阅本手册的第 23 页上的 1.9 处理静电敏感设备 章节。

注意

这应该仅可在保修期到期时执行。

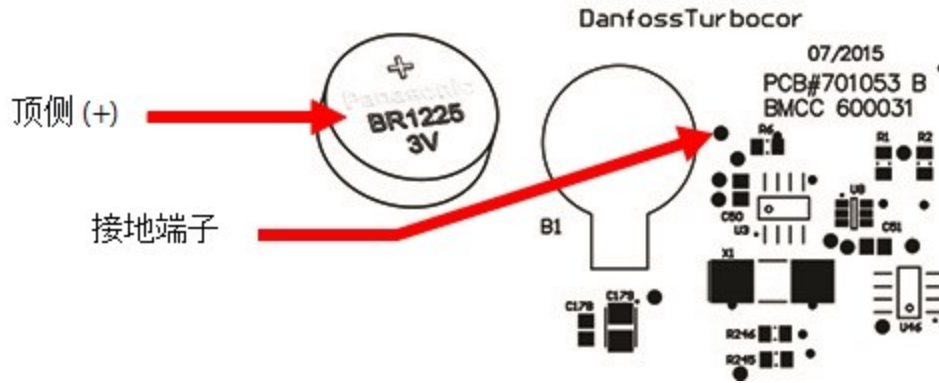
1. 拆下 BMCC。请参阅章节 第 218 页上的 4.27.4.1 BMCC 拆卸。。
2. 撕下或切割箱子两半接缝上的贴纸, 将 BMCC 箱拆开。

图 4-247 BMCC 箱拆开



3. 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 (-) 探头放在下文所示的接地端子上。
 - 测得值应当介于 2.85V 与 3.15V 之间。

图 4-248 BMCC 电池测量

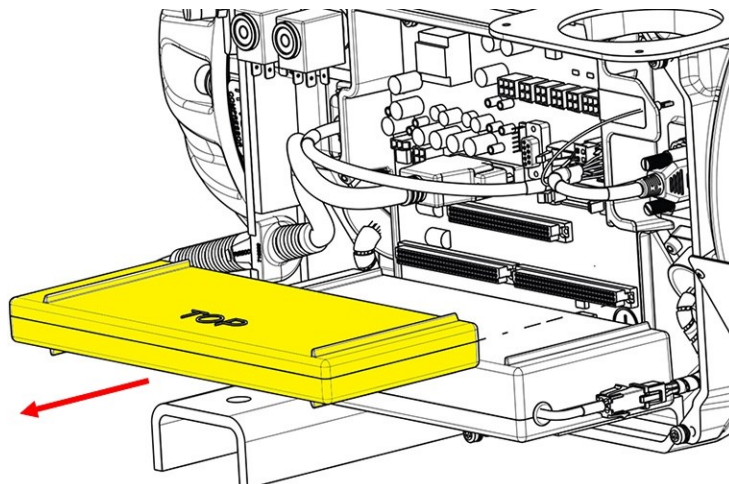


4.27.4 BMCC 拆卸与安装

4.27.4.1 BMCC 拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 验证背板上的 LED 是否已灭掉。
4. 小心断开串行驱动器与背板的连接, 然后将其缓慢滑离压缩机。请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
5. 小心断开 BMCC 与背板的连接, 然后将其缓慢滑离压缩机。请参阅 第 219 页上的 图 4-249 BMCC 拆卸。

图 4-249 BMCC 拆卸



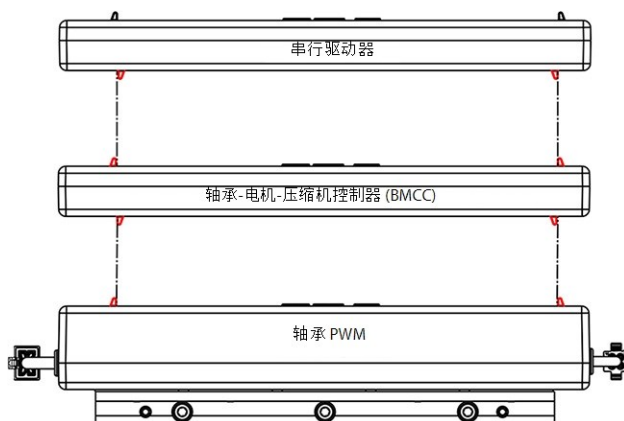
4.27.4.2 BMCC 安装

••• 当心 •••

安装新 BMCC 或从不同压缩机移动 BMCC 时，必须执行轴承校准，并保存到电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 中。然后 BMCC 将使用存储于 EEPROM 中的新值运行压缩机。使用新安装的 BMCC 中的默认校准数据运行压缩机可能导致意外行为。此外，默认情况下，新压缩机和 BMCC 设置为最低电流限值，必须予以配置以满足系统要求。

1. 将 BMCC 的两 (2) 个下方插入导块对齐，使其位于轴承 PWM 放大器的两 (2) 个上方插入导块内部。请参阅图 4-250 BMCC 插入导块。

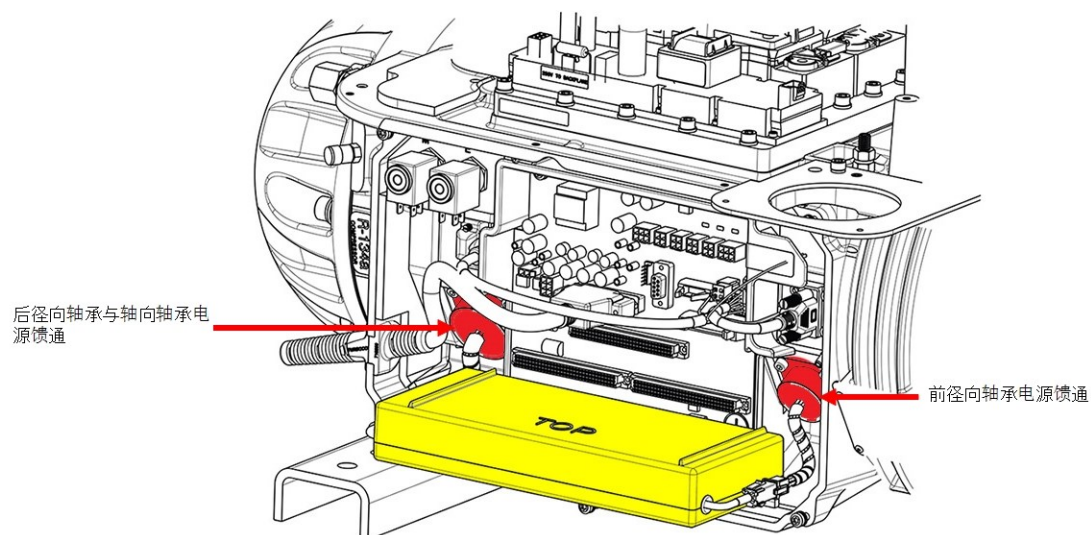
图 4-250 BMCC 插入导块



2. 将 BMCC 直接滑入连接器，直至其在背板连接中牢固就位。
3. 安装串行驱动器。请参阅章节第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
4. 安装维修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3 检修侧盖板。。
5. 压缩机恢复正常工作。
6. 如果安装非压缩机原装 BMCC，则必须完成校准并且保存至 EEPROM，从而匹配 BMCC 与压缩机。请参阅章节第 256 页上的 5.3 轴承校准。。

4.28 轴承脉冲宽度调制放大器

图 4-251 PWM

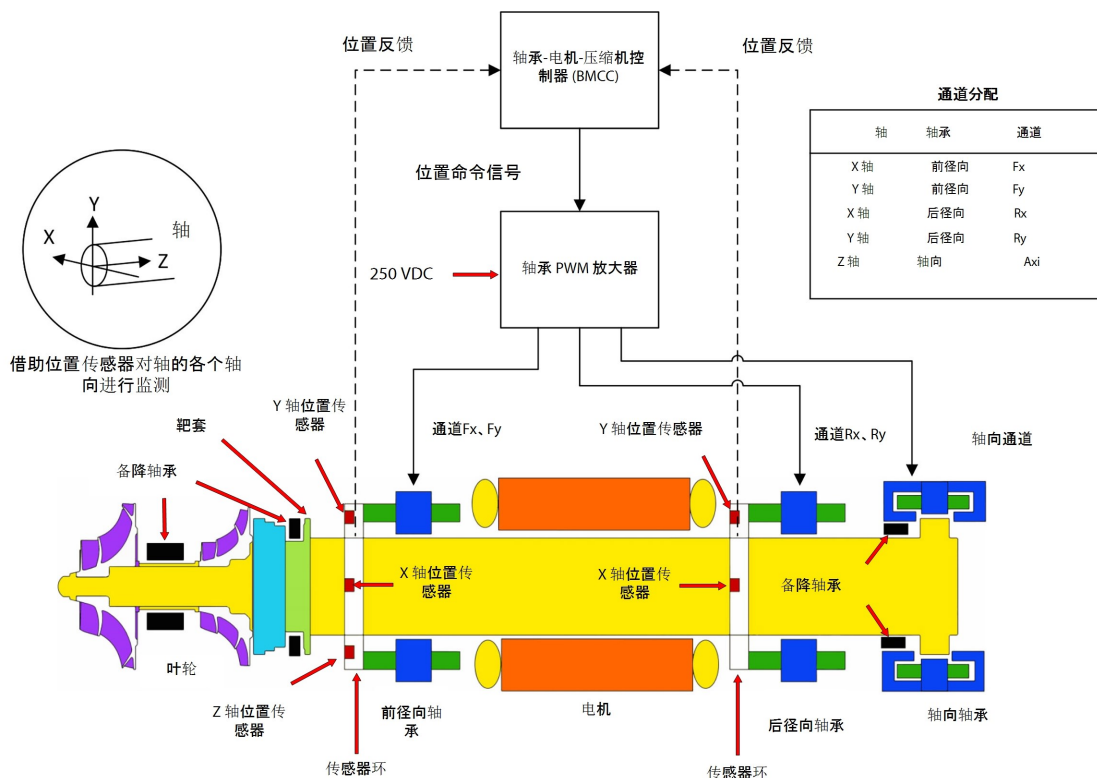


4.28.1 PWM 功能

PWM 放大器按照 BMCC 的命令为径向和轴向磁轴承线圈提供电流。然后, PWM 将反馈轴承线圈电流传感器至 BMCC。请参阅第 221 页上的图 4-252 轴承控制信号流。

背板为 PWM 提供 +5VDC (相对于 0VDC) 以及 +17VDC 和 HV+(250VDC 条件下), 两者均相对于 HV-。

图 4-252 轴承控制信号流



4.28.2 PWM 连接

背板上的 J1 为 PWM 连接端口。PWM 散热板使用紧固件固定在背板下方的压缩机壳体上。

6 引脚/电线与后方(左侧)轴承电力馈通相连。4 引脚/电线与前方(右侧)轴承电力馈通相连。有关主要修订版“F”和更新版本压缩机的插图, 请参阅第 220 页上的图 4-251 PWM。

4.28.3 PWM 验证

注意

- 发生故障的 PWM 放大器可能由于轴承故障所致, 并有可能造成封闭式直流-直流装置故障, 从而导致封顶式软启动装置的 F1 熔断器烧断。
- 如果发现 PWM 放大器发生故障, 还必须对轴承执行器线圈、直流-直流装置与 F1 熔断器进行验证。

有多种用 PWM 验证方法:

- 验证 PWM 是否正在耗能
- 验证五 (5) 个输出通道的功能
- 验证五 (5) 个二极管组的功能

4.28.3.1 验证轴承 PWM 放大器是否正在效能

- 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。
- 保持压缩机通电的同时停止压缩机运行。
- 测量并记录背板上 HV+, +17HV 与 +5V 测试点处的电压。

4. 隔离压缩机电源。
5. 等待背板上的 LED 熄灭。
6. 断开后部/轴向轴承电流输出电缆与前部轴承电流输出电缆。
7. 对压缩机通电。
8. 测量并记录 HV+、+17HV 与 +5V 测试点处的电压。
9. 隔离压缩机电源。
10. 等待背板上的 LED 熄灭。
11. 从背板上拆下 PWM。请参阅章节 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装。。
12. 对压缩机通电。
13. 测量并记录 HV+、+17HV 与 +5V 测试点处的电压。
14. 如果电压不变化,表明 PWM 并非耗能的原因(或者唯一原因)。

4.28.3.2 验证五个输出通道的功能

1. 验证轴承线圈电阻在规范范围内。请参阅章节 第 225 页上的 4.29.3 轴承验证。。
2. 验证轴承传感器电阻是否在规范范围内。请参阅 第 225 页上的章节 4.29.3 轴承验证。
3. 验证 HV+、+17HV 与 +5V 背板测试点处的电压是否在第 212 页上的表 4-42 背板测试点值。中所示的预期电压范围内
4. 使用 SMT 对轴承进行校准。
5. 观察压缩机执行其校准步骤时的轴承力。软件应显示每个轴承位置(前径向 X、前径向 Y 等)的正负轴承电流。如果您根本看不到轴承电流,或者仅在一个方向(+/-)看到,则在假定步骤 1 中验证的轴承线圈正常的情况下,这说明该通道上的 PWM 可能发生故障。

注意

如果有一 PWM 输出通道发生故障,则对轴承进行校准时,相关的轴承通道会返回 0 增益值。

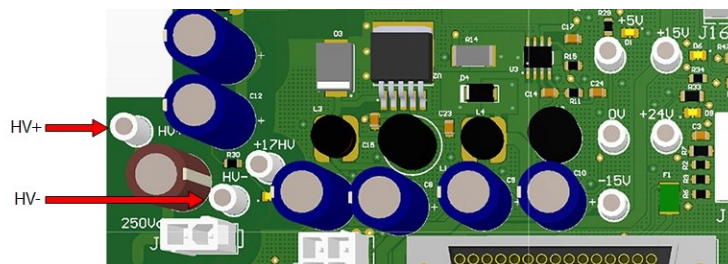
6. 如果所有的轴承电阻正常,并且一个或多个增益值为 0 但并非全部为 0,则表明 PWM 可能发生故障。

4.28.3.3 验证五个二极管组的功能

如要验证 PWM 通道内的二极管组,请执行下列步骤:

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 验证背板上的 LED 是否已灭掉。
4. 从背板上拔下 250VDC 输入 (J4)。请参阅 第 209 页上的图 4-238 背板连接。
5. 断开 PWM 连接器与压缩机壳体轴承引线之间的连接,保持 PWM 依然与背板连接。请参阅 第 220 页上的图 4-251 PWM。
6. 使用设置为二极管测量档的万用表,将红色 (+) 导线与背板的 HV- 测试点连接,将黑色 (-) 导线放入 PWM 连接器第一个针孔,确保导线与针孔内的夹子接触。请参阅图 4-253 将导线与 PWM 连接器和 HV- 及 HV+ 测试点相连。测量的压降应当为 0.39-0.46VDC。
7. 对左侧与右侧 PWM 连接器上的所有 10 针孔重复第 6 步操作。

图 4-253 将导线与 PWM 连接器和 HV- 及 HV+ 测试点相连



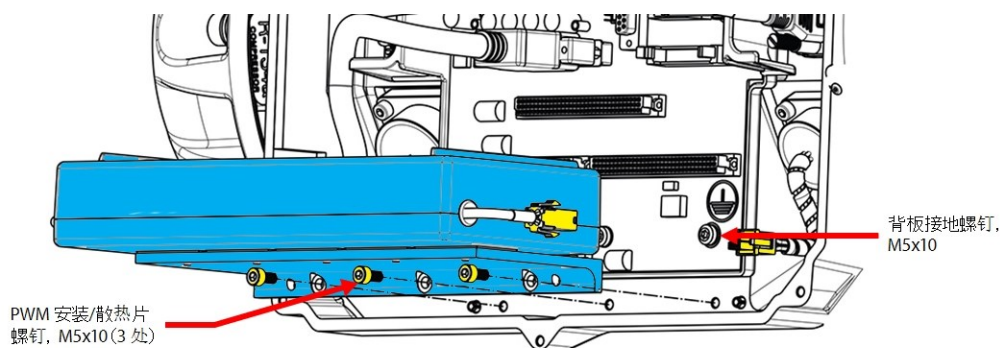
8. 依旧使用设置为二极管测量档的万用表, 将黑色 (-) 万用表导线与背板的 HV+ 测试点连接, 将红色 (+) 万用表导线插入 PWM 连接器第一个针孔, 确保导线与针孔内的夹子接触。请参阅图 4-253 将导线与 PWM 连接器和 HV- 及 HV+ 测试点相连。测量的压降应当为 0.39-0.46VDC。
9. 对两个 PWM 连接器上的所有 10 针孔重复此操作。
10. 如果任何的测试结果超出 0.39 - 0.46 VDC 范围, 则表明 PWM 发生故障, 应将其更换。

4.28.4 PWM 拆卸与安装

4.28.4.1 PWM 放大器拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 拆下串行驱动器。请参阅章节第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
5. 拆下 BMCC。请参阅章节第 216 页上的 4.27 BMCC。。
6. 断开 PWM 和轴承电源引线的两 (2) 个连接器。
7. 拆下 PWM 下方将散热板固定至主压缩机壳体的固定装置。请参阅图 4-254 拆下 PWM 放大器。

图 4-254 拆下 PWM 放大器



8. 从背板的 J1 上拆下轴承 PWM 放大器。

4.28.4.2 PWM 放大器安装

注意

更换 PWM 之前, 验证轴承线圈。请参阅章节第 225 页上的 4.29.3.1 轴承线圈验证。。

1. 清洁散热板与压缩机壳体接触的表面, 如要重复使用, 请清洁 PWM 的啮合面。
2. 将一薄层均匀的 Dow Corning 硅散热膏(或等效产品)完全涂在 PWM 的安装表面, 然后与压缩机壳体接触。
3. 装回 PWM 之前, 请检查背板右下角的 M5x10 接地紧固件是否拧紧。拧紧至 3 Nm (27 in.lb.)。
4. 将 PWM 的散热板与压缩机主壳体的两 (2) 个导销对齐。
5. 将 PWM 插入背板的 J1 连接器。
6. 使用三个 M5x10 紧固件将 PWM 的散热板固定至压缩机主壳体。拧紧至 4.5 Nm (40 in.lb.)。
7. 确保将 PWM 的散热板固定在压缩机主壳体上。
8. 连接 PWM 和轴承电源引线的两 (2) 个连接器。
9. 安装 BMCC。请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC。。
10. 安装串行驱动器。请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。

注意

更换 PWM 之后执行轴承校准, 以验证其功能。请参阅章节 第 256 页上的 5.3 轴承校准。。

11. 安装维修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
12. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
13. 压缩机恢复正常工作。

4.28.4.3 PWM 扭矩规格

表 4-44 PWM 扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
背板安装/接地紧固件, M5x10	3	-	27
PWM 安装/散热片紧固件, M5x10	4.5	-	40
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.29 磁悬浮轴承

4.29.1 磁轴承功能

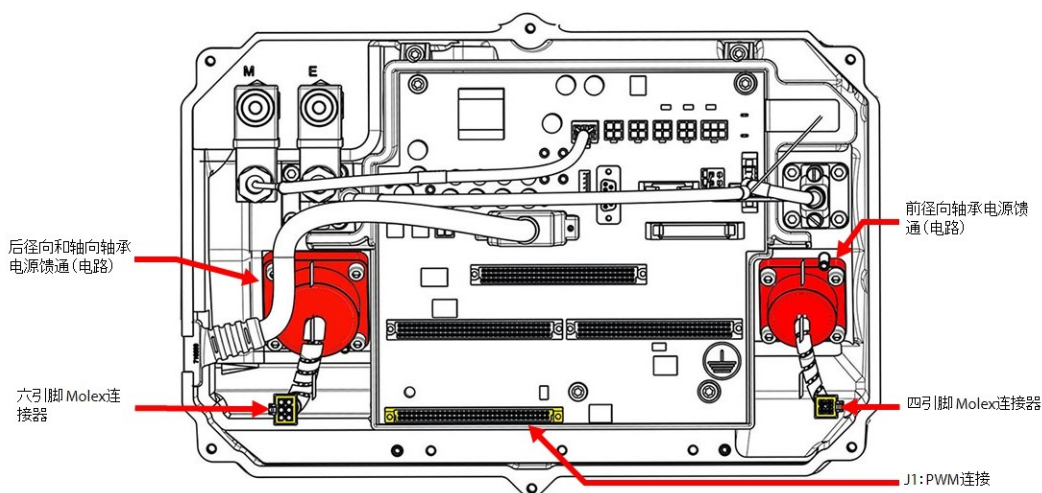
压缩机轴和叶轮在磁轴承形成的磁垫上运行和漂浮过程中处于悬浮状态。永磁执行大多数工作，电磁用于在 0.0003" (7 微米) 范围内调节压缩机轴的位置。一个轴向 (Z 轴) 与两个径向 (X 与 Y 轴) 磁轴承用于保持压缩机转子轴的位置。轴承控制回路立即自行纠正和维持居中旋转。请参阅 第 221 页上的 图 4-252 轴承控制信号流。

无电源时，转子轴由碳复合材料或滚轮备降轴承支持。

4.29.2 磁轴承连接

PWM 连接器在轴承电引线处供电。请参阅 图 4-255 轴承连接。

图 4-255 轴承连接



4.29.3 轴承验证

4.29.3.1 轴承线圈验证

... 当心 ...

请勿在真空条件下对组件进行绝缘 (兆欧表) 测试。这会导致在测试过程中出现绝缘击穿或故障。

注意

- 如要检查轴承线圈绝缘完整性，应使用设置为 1KV 的兆欧表 (例如高阻表)。线圈对地的读数应大于 100MΩ，线圈之间的读数应大于 100MΩ。
- 发生故障的 PWM 放大器可能由于轴承故障所致，并有可能造成密封式直流-直流转换器故障，从而导致封顶式软启动装置上的 F1 熔断器烧断。如果发现轴承线圈故障，还必须验证 PWM、密封式直流-直流转换器与封顶式软启动装置 F1 熔断器。

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 拆下串行驱动器、BMCC 与 PWM。
5. 设置万用表为电阻测量档。

- 测试表 4-45 磁轴承线圈电阻值. 中所述轴承电馈通引脚的电阻引脚位置请参阅图 4-256 前轴承和后轴承馈通连接器。

... 当心 ...

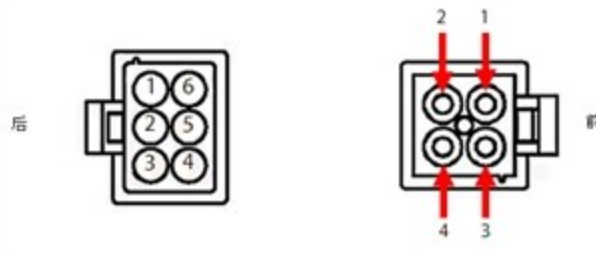
将测试导线插入连接器时, 注意不要损坏引脚。

- 将电阻值与表 4-45 磁轴承线圈电阻值. 中定义的电阻值进行比较。
- 测试每个引脚对地和线圈之间的绝缘。
- 如果轴承电力引线的完好性存在问题, 应隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂, 拆下引线并且直接在内部轴承组块上重复以上步骤。

表 4-45 磁轴承线圈电阻值

压缩机机型与设计序列				
连接器位置	轴承标识	馈通引脚标识	TTS300、TTS400、TGS230 及 TGS390	TTS350、TTS450、TTS500、TTS700、TGS310、TGS380、TGH490、TGS520、TTH375 及 TGH285
后轴承连接器	后径向线圈	1 & 6	2.70 - 3.25Ω	2.70 - 3.25Ω
		2 & 5	2.70 - 3.25Ω	2.70 - 3.25Ω
	轴向线圈	3 & 4	5.70-6.20Ω(仅限 TTS300/TGS230) 6.00-6.70Ω(仅限 TTS400/TGS390)	6.00 - 6.70Ω
前轴承连接器	前径向线圈	1 & 2	2.70 - 3.25Ω	4.70 - 5.20Ω
		3 & 4	2.70 - 3.25Ω	4.70 - 5.20Ω
备注	有关引脚位置, 请参阅图 4-256 前轴承和后轴承馈通连接器		电阻值全部为欧姆值。在 1KV 条件下, 接地和线圈之间的电阻应大于 100MΩ。	

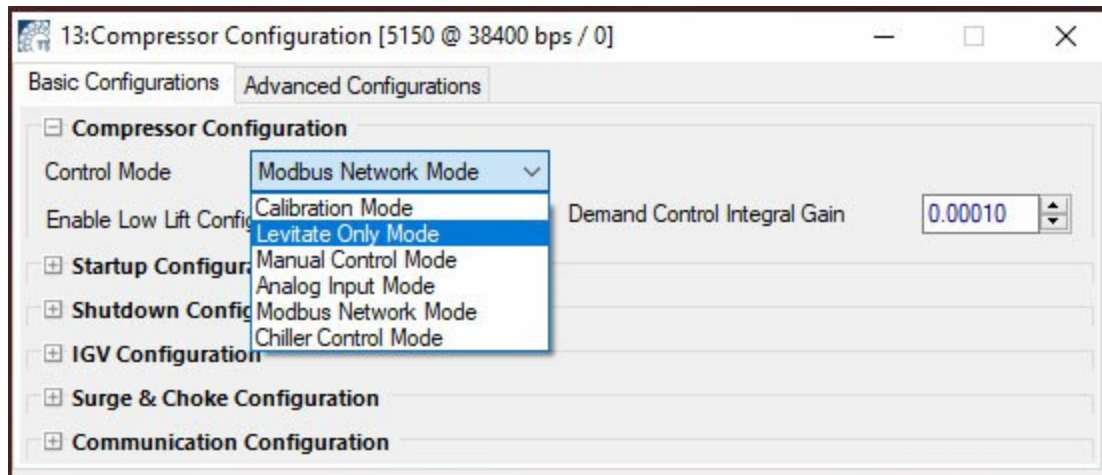
图 4-256 前轴承和后轴承馈通连接器



4.29.3.2 轴承电流验证

1. 使用 SMT 与压缩机连接。
2. 打开压缩机配置工具。
3. 将控制模式更改为“仅悬浮模式”。

图 4-257 压缩机参数配置工具



4. 打开压缩机监控工具。请参阅第 228 页上的图 4-258 压缩机监控工具。
5. 单击“轴悬浮状态”图标，使轴悬浮。
6. 查看“高级轴承”部分，并确认显示的轴承电流处于第 228 页上的表 4-46 轴承电流标称范围。中定义的范围
7. 单击“轴悬浮状态”图标，解除轴的悬浮。
8. 在压缩机配置工具中，将控制模式恢复为原始设置。

图 4-258 压缩机监控工具



表 4-46 轴承电流标称范围

轴承位置	力范围
轴向力	-1.5 至 1.5 A (TTS300 和 TGS230 为 -2 至 0 A)
前 X 向力	-1.5 至 1.5 安培
前 Y 向力	-1.5 至 1.5 安培
后 X 向力	-1.5 至 1.5 安培
后 Y 向力	-1.5 至 1.5 安培

4.29.4 轴承电源馈通拆卸与安装

本章节所描述的步骤适用于前部或后部馈通。

4.29.4.1 轴承电源馈通拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中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。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
4. 将串行驱动器模块从其插槽中拉出。确保不要损坏接器引脚。将模块存放在安全的地方。请参阅章节第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。

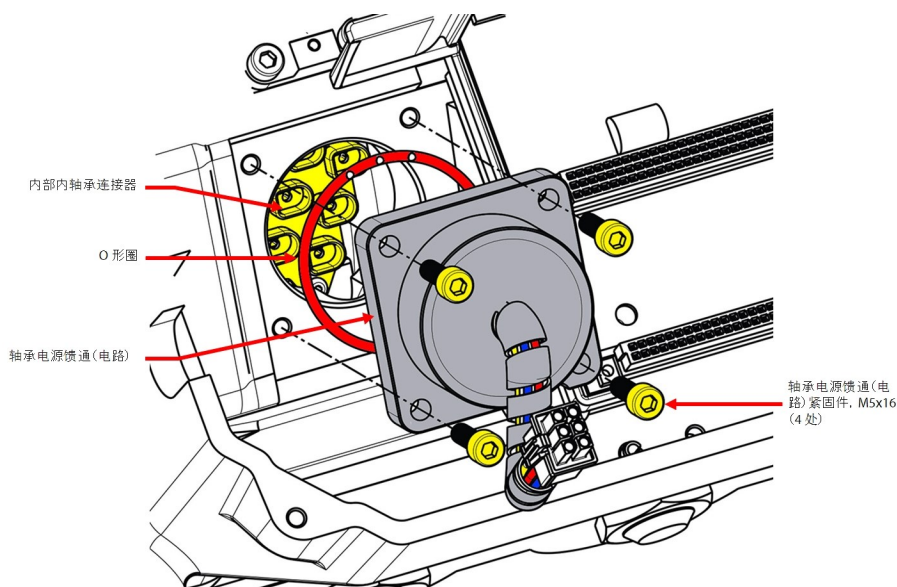
注意

有关电子元件的正确 ESD 处理，请参阅 1.9 处理静电敏感设备。

5. 将 BMCC 从插槽中拉出。确保不要损坏接器引脚。将 BMCC 存放在安全位置。请参阅章节第 216 页上的 4.27 BMCC。。
6. 拔下 4 针馈通和 6 针馈通的电缆线束。

7. 拆下三 (3) 个 M5x10 紧固件, 然后将轴承 PWM 从插槽中拉出。确保不要损坏连接器引脚。将 PWM 存放在安全位置。请参阅章节 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装。。
8. 拆下固定馈通的四 (4) 个 M5x16 紧固件。

图 4-259 后轴承电源馈通总成



9. 拆下馈通。

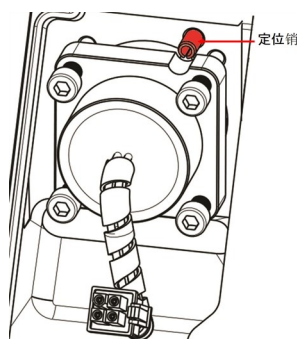
注意

可能需要使用小钳子(如尖嘴钳)来拆下馈通。

4.29.4.2 轴承电源馈通安装

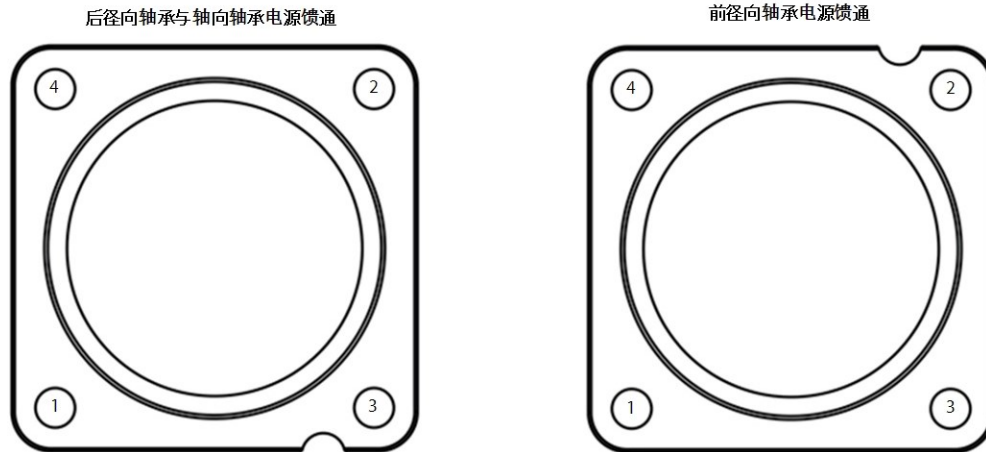
1. 如有必要, 使用无绒布清洁两个啮合面。
2. 在新的 O 形圈上涂抹 Super-O-Lube。
3. 将润滑的 O 形圈安装到新馈通上。
4. 将新的馈通安装到压缩机壳体中。使用定位销和轴承的内螺纹接头检查连接器方向。

图 4-260 轴承电源馈通定位销



5. 用手指拧紧四 (4) 个 M5x16 紧固件, 然后按十字形首先拧紧至 3 Nm (27 in. lb.), 然后最终拧紧至 5 Nm (44 in. lb.)。请参阅 图 4-261 轴承电源馈通拧紧顺序。

图 4-261 轴承电源馈通拧紧顺序



6. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
7. 小心安装 PWM。请参阅章节 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装。。
8. 将电缆线束重新插入 4 针和 6 针馈通。
9. 小心安装 BMCC。请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC。。
10. 小心安装串行驱动器。请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
11. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
12. 压缩机恢复正常工作。

4.29.4.3 磁轴承扭矩规格

表 4-47 磁轴承扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
逆变器和背板接地紧固件, M5x25	3	-	27
背板安装/接地紧固件, M5x10	3	-	27
PWM 安装/散热片紧固件, M5x10	4.5	-	40
轴承电源馈通紧固件, M5x16	5	-	44
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.30 轴承传感器

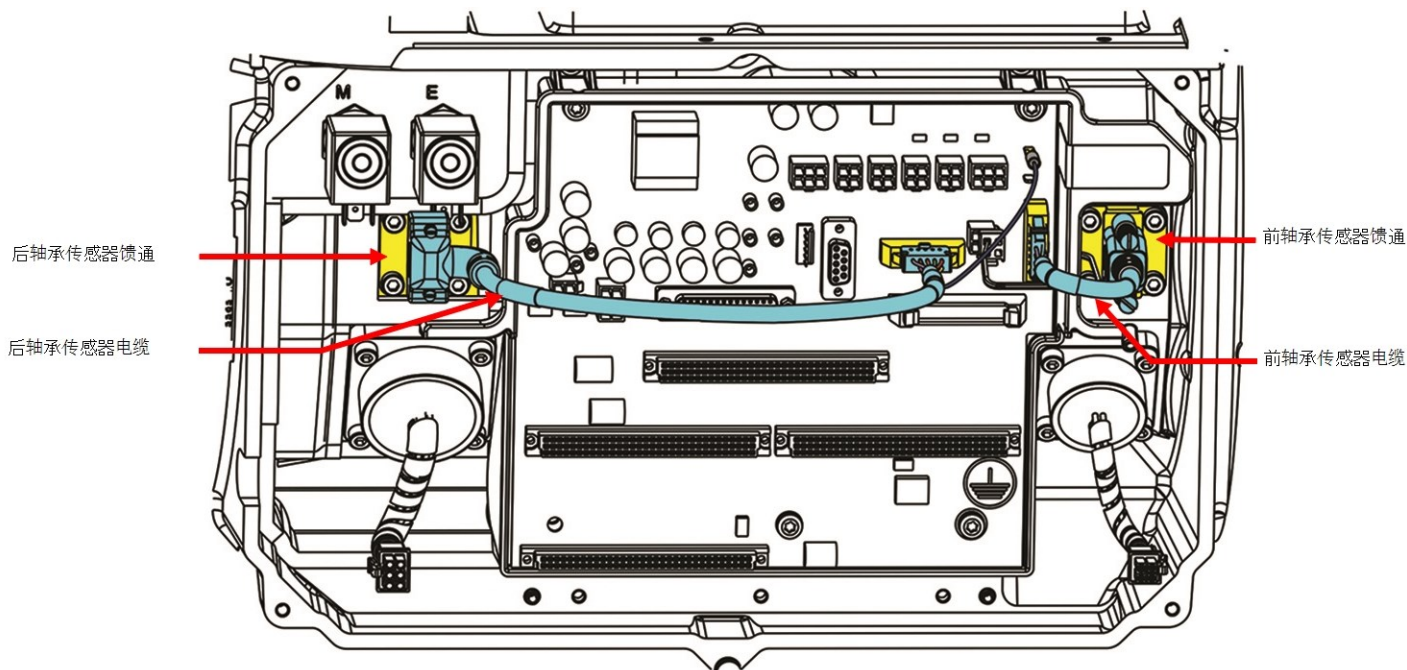
4.30.1 轴承传感器功能

轴承传感器将压缩机轴轨道信息实时地反馈至轴承控制回路。请参阅第 221 页上的图 4-252 轴承控制信号流。

4.30.2 轴承传感器连接

轴承传感器在内部与位于前后轴承电源引线上方的轴承传感器引线相连。轴承传感器引线于连接背板上 J9 与 J10 的轴承传感器电缆相连。请参阅图 4-262 轴承传感器引线。

图 4-262 轴承传感器引线



4.30.3 轴承传感器验证

4.30.3.1 轴承传感器电阻验证

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 将仪表导线连接在第 232 页上的表 4-48 轴承传感器线圈电阻。中所示的轴承传感器馈通引脚上引脚位置请参阅第 232 页上的图 4-263 轴承传感器引脚位置。

注意

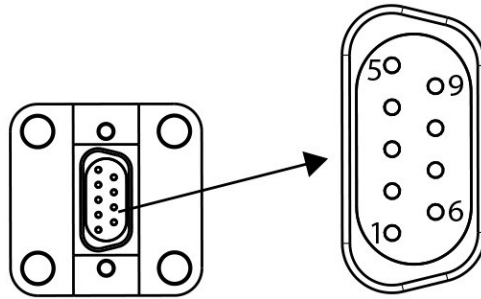
后轴承传感器馈通上的 1&4 与 1&9 引脚无连接。

5. 测试每个引脚的接地;读数应该是开路或无限大。
6. 如果轴承传感器馈通的完好性存在问题,应隔离压缩机,按照行业标准回收制冷剂,拆下引线并且直接在内部传感器连接器上重复以上步骤。

表 4-48 轴承传感器线圈电阻

引脚组合	前部传感器	后部传感器
5-2	2.0Ω 至 3.5Ω	2.0Ω 至 3.5Ω
5-3	2.0Ω 至 3.5Ω	2.0Ω 至 3.5Ω
6-7	2.0Ω 至 3.5Ω	2.0Ω 至 3.5Ω
6-8	2.0Ω 至 3.5Ω	2.0Ω 至 3.5Ω
1-4	2.0Ω 至 3.5Ω	打开
1-9	2.0Ω 至 3.5Ω	打开

图 4-263 轴承传感器引脚位置



4.30.3.2 轴承传感器电缆验证

如果发现存在任何意外行为, 则可能是连接间断导致的结果。如果没有正确诊断, 该问题可能会导致不必要的轴承控制回路组件更换, 如 BMCC、PWM、轴承电源馈通件或轴承传感器电缆等。

如果压缩机出现其他验证、测试和故障排查过程无法确定原因的轴承故障类型, 则可采用此部分提供的验证详细信息。

1. 从压缩机 I/O 板上拆下 Modbus 和联锁连接。
2. 使用 SMT 软件连接压缩机, 打开校准工具。
3. 单击“开始校准”, 执行轴承校准。
4. 校准完成后, 查看数据。所有轨迹和增益值是否显示正常?
 - a. 是: 继续执行步骤 5。
 - b. 否: 继续执行步骤 7。
5. 单击“检验”, 执行检验。
6. 检验完成后, 轴是否按预期抬起?
 - a. 是: 继续执行步骤 21。
 - b. 否: 继续执行步骤 7。
7. 隔离压缩机电源。
8. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
9. 断开背板上 J9 和 J10 处的轴承传感器电缆。
10. 从前部和后部 9 针馈通接头处拆下轴承传感器电缆。
11. 检查轴承传感器电缆和相关接头是否有损坏、碎屑或腐蚀。
12. 根据需要清洁或更换。
13. 将轴承传感器电缆安装至各自的位置。
14. 在轴承传感器馈通接头(轴承传感器电缆在此处连接馈通件) 外部涂抹薄薄一层绝缘润滑脂。

注意

请勿在轴承传感器馈通引脚上直接涂抹绝缘润滑脂。

15. 装回检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
16. 重新接通压缩机电源。
17. 重复校准和检验步骤 2-6。
18. 如果校准和/或检验结果得到改进, 则轴承控制回路运行正常。继续执行步骤 21。
19. 如果校准和/或检验结果仍然显示有问题, 则更换轴承传感器电缆, 然后按照维修手册中的说明检验轴承控制回路中的其他组件。
20. 重复步骤 2-6 中的检验过程, 确保功能正常。
21. 压缩机恢复正常工作。

4.30.4 轴承传感器电缆拆卸与安装

有关本章节中的连接器位置, 请参阅 第 209 页上的 图 4-238 背板连接。

轴承传感器电缆拆卸:

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 对于前轴承传感器电缆, 请参阅步骤 4 和 5; 对于后轴承传感器电缆, 请参阅步骤 6 至 8。
5. 从电缆连接器上取下夹子, 从而从背板上的 J10 拆下电缆。
6. 拆下将连接器固定到轴承传感器馈通的两 (2) 个固定螺钉, 从而拆下前轴承传感器引线处的 9 引脚连接器上的电缆。
7. 从电缆连接器上取下夹子, 从而从背板上的 J9 拆下电缆。
8. 拆下将连接器固定到轴承传感器馈通的两 (2) 个固定螺钉, 从而拆下后轴承传感器馈通处的 9 引脚连接器上的电缆。
9. 从背板上的 J11 拆下地线。

注意

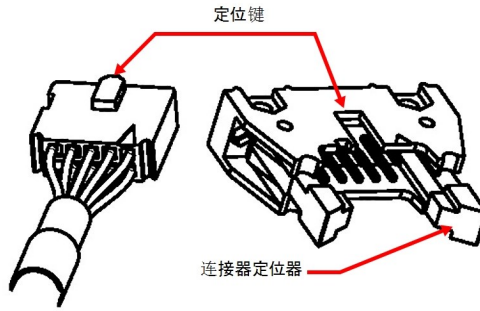
地线可能安装在 J11 或 J12 上。

10. 将电缆从馈通中拉出。

轴承传感器电缆安装:

1. 确保所有连接器清洁, 无润滑脂和硅凝胶。
2. 对于前轴承传感器电缆, 请参阅步骤 3 至 5; 有关后轴承传感器电缆, 请参阅步骤 6 至 8。
3. 在前轴承传感器引线处安装 9 引脚连接器, 并将紧固件拧紧至 0.5 Nm (0.4 ft.lb.; 4.4 in.lb.)。
4. 在轴承传感器 9 引脚连接器外部与引线相接的位置涂抹一薄层绝缘润滑脂, 以防潮气侵入。
5. 将电缆安装到背板上的 J10。确保插头插入时极性正确。请参考插头上的定位键和连接器中的插槽(前部定位键应当位于 J10 背板夹的左侧)。轻轻挤压连接器定位器, 使连接器卡入到位。
6. 在后轴承传感器馈通处安装 9 引脚连接器, 并将紧固件拧紧至 0.5 Nm (0.4 ft.lb.; 4.4 in.lb.)。
7. 将地线安装至背板上的 J11 或 J12。
8. 将电缆端接到背板上的 J9。确保插头插入时极性正确。请参考插头上的定位键和连接器中的插槽(后部定位键应当位于 J9 背板夹的顶部)。轻轻挤压连接器定位器, 使连接器卡入到位。请参阅章节 4.30.3 轴承传感器验证。

图 4-264 轴承电缆方向



9. 安装检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
10. 压缩机恢复正常工作。
11. 执行一次轴承校准, 从而验证传感器电缆的功能。请参阅第 256 页上的章节 5.3 轴承校准。

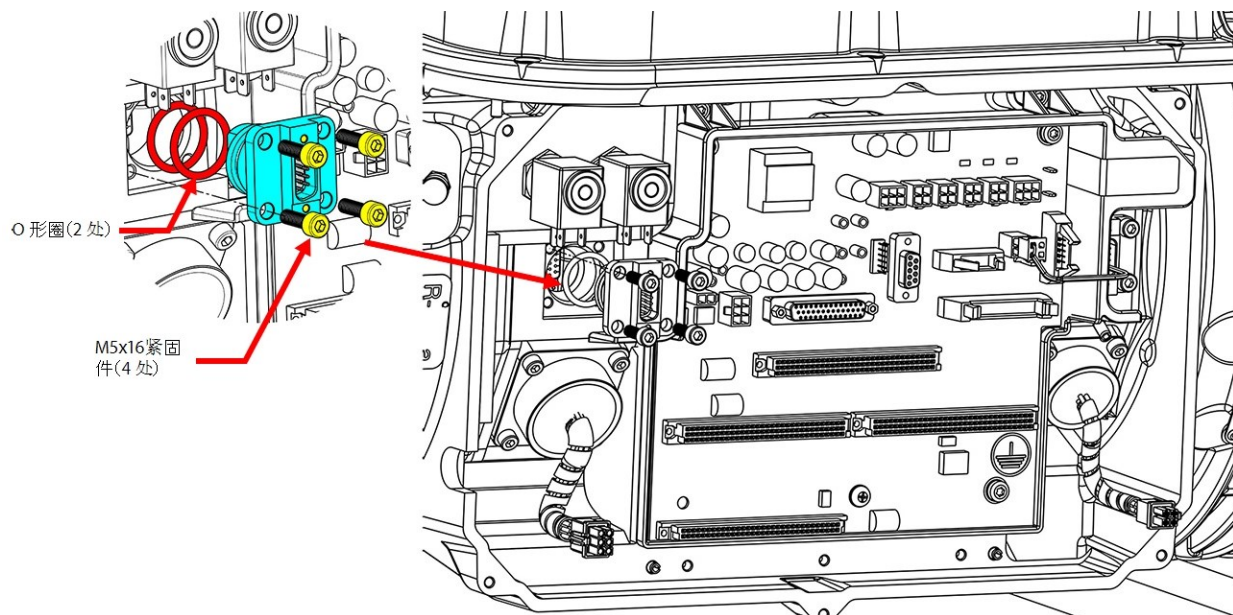
4.30.5 轴承传感器引馈通卸与安装

对于前轴承传感器引线或后轴承传感器馈通, 以下程序将包含相同的步骤。

4.30.5.1 轴承传感器馈通拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
5. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
6. 从 9 针馈通上拆下轴承传感器电缆。请参阅图 4-265 轴承传感器馈通拆卸(所示为后(左))。
7. 使用六角套筒扳手, 拆除固定 9 针馈通的四 (4) 个 M5x16 紧固件。请参阅图 4-265 轴承传感器馈通拆卸(所示为后(左))。
8. 小心拆下 9 针馈通。可能需要使用尖嘴钳夹住馈通。不要尝试将馈通从壳体撬出。

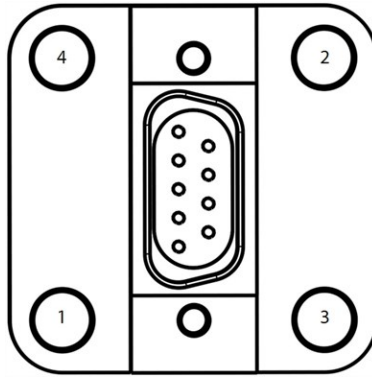
图 4-265 轴承传感器馈通拆卸(所示为后(左))



4.30.5.2 轴承传感器馈通安装

1. 使用无绒布清洁压缩机壳体上的啮合面。
2. 确认新的 O 形圈和 9 针馈通清洁。否则, 使用无绒布擦去所有污染物。
3. 在每个新的 O 形圈上涂抹 O-Lube。
4. 将新的 O 形圈安装到新的 9 针馈通上。
5. 安装新的 9 针馈通。
6. 使用四 (4) 个 M5x16 紧固件固定馈通。用手指拧紧, 然后按照第 236 页上的图 4-266 轴承传感器 9 针馈通连接器拧紧顺序中所示的拧紧顺序拧紧至 3 Nm (2.2 ft.lb.)。最后将紧固件拧紧至 5 Nm (3.7 ft.lb.)。

图 4-266 轴承传感器 9 针馈通连接器拧紧顺序



7. 按照行业标准实践对压缩机进行泄漏测试并抽真空。
8. 将轴承传感器电缆安装到新的 9 针馈通上。(请参阅上述轴承传感器电缆安装章节)。
9. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
10. 压缩机恢复正常工作。

4.30.5.3 轴承传感器扭矩规格

表 4-49 轴承传感器扭矩规格

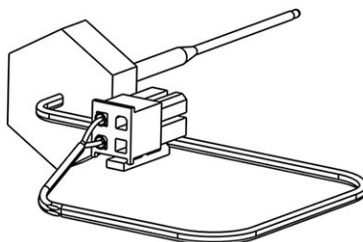
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
轴承传感器馈通紧固件, M5x16	5	3.7	44
轴承传感器电缆集成紧固件	0.5	0.4	4.4
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.31 内腔温度传感器

4.31.1 内腔温度传感器功能

内腔温度传感器读取的是机轴内腔的电机冷却气体离开定子时的温度。

图 4-267 内腔传感器



4.31.2 内腔温度传感器连接

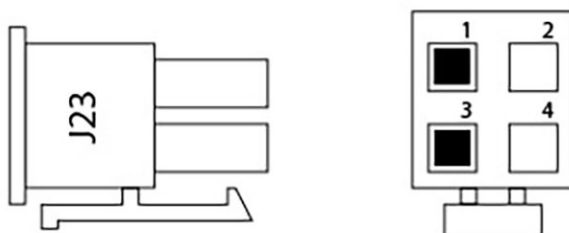
内腔温度传感器位于背板后方。请参阅第 238 页上的图 4-269 内腔温度传感器拆卸。

内腔温度传感器与位于背板上的 J23 连接器相连。请参阅第 209 页上的图 4-238 背板连接。

4.31.3 内腔温度传感器验证

1. 隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 等待背板上的 LED 熄灭。
4. 断开内腔温度传感器电缆 J23 与背板的连接。
5. 设置万用表为电阻测量档。
6. 测量内腔温度传感器端子 1 与 3 之间的电阻。请参阅图 4-268 内腔温度传感器端子。
 - 温度传感器是一种在 77°F (25°C) 条件下电阻为 10KΩ 的负温度系数 (NTC) 热敏电阻。电阻值应与第 241 页上的图 4-273 温度与电阻。中表格内的数值对应。
7. 测量内腔温度传感器端子 1 与 3 的对地电阻。
 - 电阻值应当无限。
8. 连接内腔温度传感器电缆 J23 至背板。
9. 安装检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
10. 压缩机恢复正常工作。

图 4-268 内腔温度传感器端子

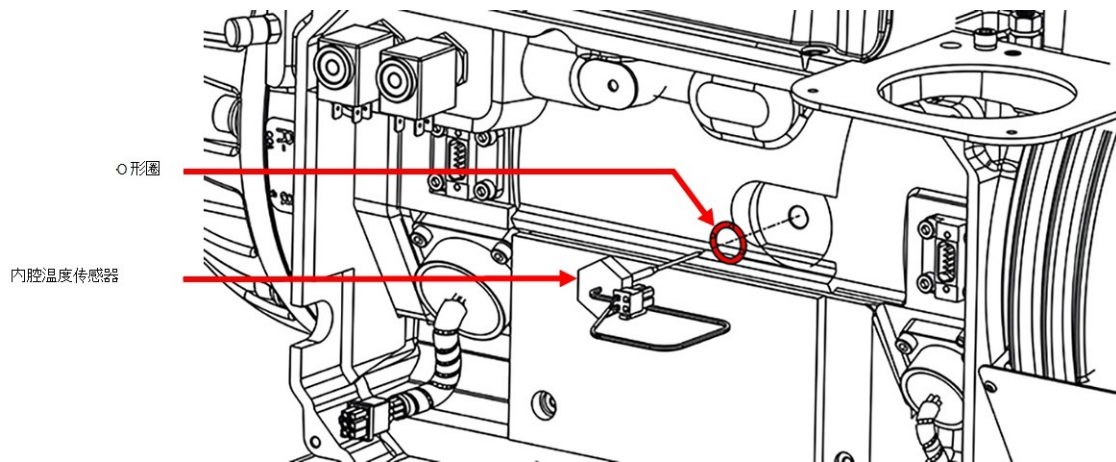


4.31.4 内腔温度传感器拆卸与安装

4.31.4.1 内腔温度传感器拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 等待背板上的 LED 熄灭。
3. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
4. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
5. 验证背板上的 LED 是否已灭掉。
6. 拆下串行驱动器。请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
7. 拆下 BMCC。请参阅 第 216 页上的 4.27 BMCC。
8. 拆下 PWM。请参阅 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装。
9. 拆下背板。第 212 页上的 4.25.3 背板拆卸与安装。
10. 使用 15/16" 扳手或开槽套筒扳手, 卸下电机内腔传感器。

图 4-269 内腔温度传感器拆卸



4.31.4.2 内腔温度传感器安装

1. 使用无绒布清洁啮合面。检查密封区域有无任何损坏。
2. 润滑 O 形圈, 并将其安装至传感器头的凹槽内。
3. 插入传感器并用手接合前几个螺纹。
4. 将传感器拧紧至 13 Nm (10 ft.lb.)。
5. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
6. 安装背板。请参阅章节 第 212 页上的 4.25.3 背板拆卸与安装。。
7. 安装 PWM。请参阅章节 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装。。
8. 安装 BMCC。请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC。。
9. 安装串行驱动器。请参阅 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。
10. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
11. 压缩机恢复正常工作。
12. 检查内腔温度指示是否正确。

4.31.4.3 内腔传感器扭矩规格

表 4-50 内腔传感器扭矩规格

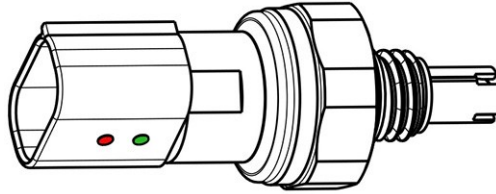
说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
逆变器和背板接地紧固件, M5x25	3	-	27
背板安装紧固件, M5x25	3	-	27
PWM 安装/散热片紧固件, M5x10	4.5	-	40
内腔温度传感器	13	10	115
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

4.32 压力/温度传感器

4.32.1 压力/温度传感器功能

吸气、级间和排气压力/温度传感器用于告知压缩机相应位置处的工作压力与温度。这些值用于计算压比、饱和温度、过热度与压缩机工作包络内运行的位置。

图 4-270 压力/温度传感器



4.32.2 压力/温度传感器连接

吸气压力/温度传感器固定在 IGV 吸气口上方。

排气压力/温度传感器固定在压缩机壳体排气口上方。

级间压力/温度传感器固定在级间管道上。

有关传感器的位置, 请参阅图 4-271 压力/温度传感器连接(所有 TTS/TGS 压缩机) 和第 241 页上的图 4-272 压力/温度传感器位置 (TTH/TGH)。

图 4-271 压力/温度传感器连接(所有 TTS/TGS 压缩机)

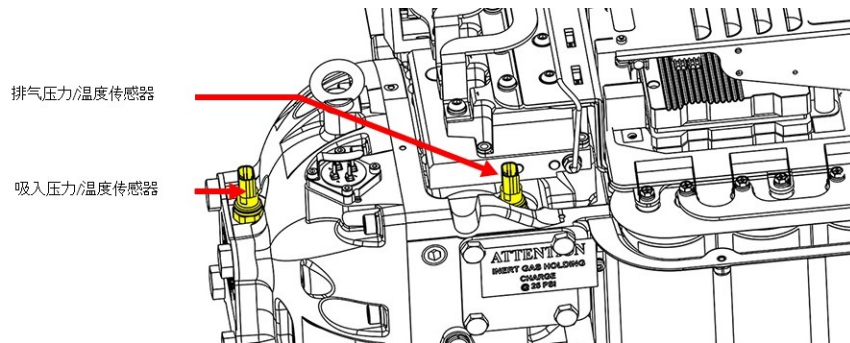
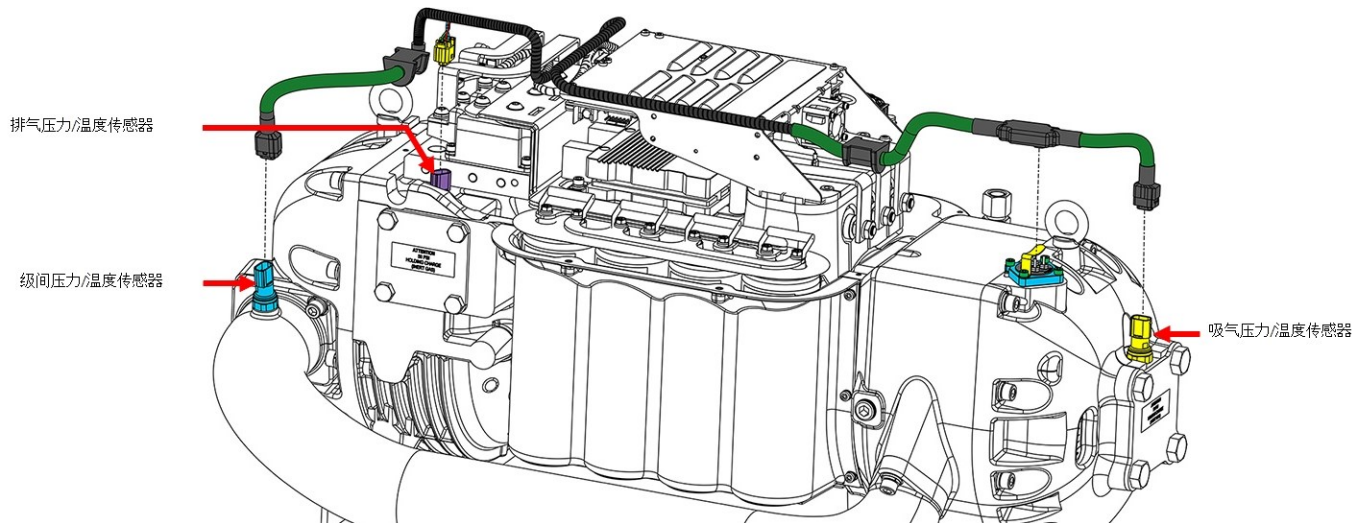


图 4-272 压力/温度传感器位置 (TTH/TGH)



传感器连接器夹与压缩机控制电缆连接, 然后与背板的 J18 与 J19 (仅 TTH/TGH 为 J17) 连接。

4.32.3 压力/温度传感器验证

1. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
3. 断开压力/温度电缆夹(吸气为 J18、排气为 J19、级间为 J17)与背板之间的连接。有关此步骤与后续步骤, 请参阅 第 242 页上的 图 4-274 压力/温度电缆端子。
4. 使用设置为电阻测量档的万用表, 将导线与压力/温度电缆夹的端子 1 和端子 2 连接。
 - 温度传感器为在 77°F (25°C) 条件下为 10KΩ 的负温度系数 (NTC) 热敏电阻。电阻值应当与 图 4-273 温度与电阻. 相符。

图 4-273 温度与电阻

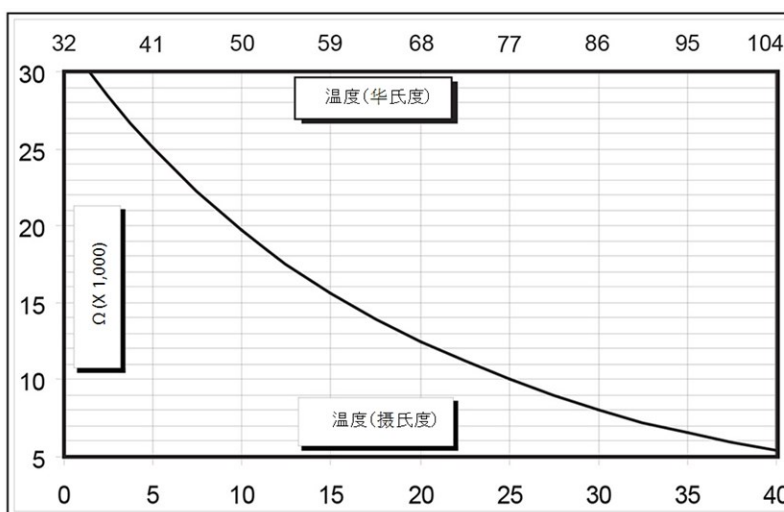
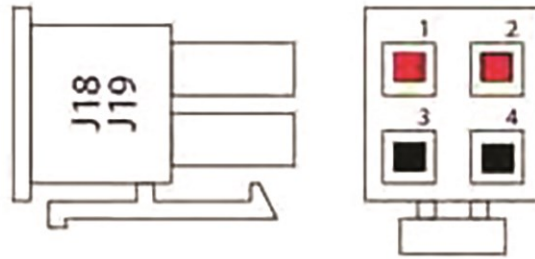


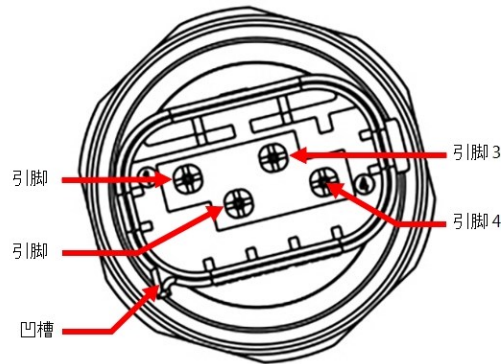
图 4-274 压力/温度电缆端子



5. 如果对电缆的完好性存在质疑，断开压缩机控制器电缆与压力/温度传感器之间的连接，并继续至下一步。
6. 将导线放在压力/温度传感器的端子 1 与 3。请参阅图 4-275 压力/温度传感器引脚位置。
 - 温度传感器为在 77°F (25°C) 条件下为 10KΩ 的负温度系数 (NTC) 热敏电阻。电阻值应当与第 241 页上的图 4-273 温度与电阻相符。

要验证压力读数，需将服务监控工具软件的读数与已校准仪表的读数进行比较。排气和级间压力读数偏差应在 50 kPa (7.25 psig) 之内。吸气压力读数偏差应在 17 kPa (2.5 psig) 之内。

图 4-275 压力/温度传感器引脚位置



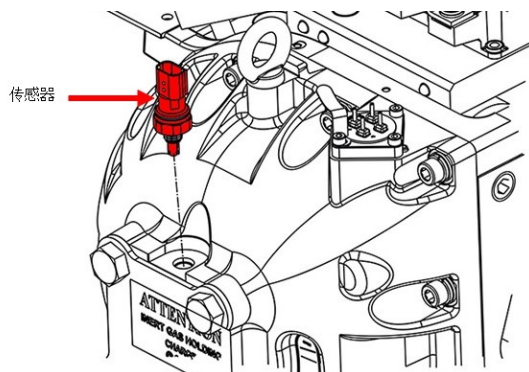
7. 安装顶盖。请参阅章节第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
8. 压缩机恢复正常工作。

4.32.4 压力/温度传感器拆卸与安装

4.32.4.1 吸气压力/温度传感器拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机，按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 断开传感器连接器。
4. 使用 15/16" 深套筒扳手将传感器从 IGV 壳体总成上拆下。

图 4-276 吸气压力/温度传感器拆卸



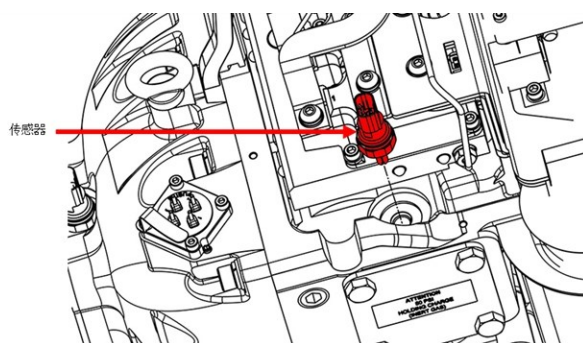
4.32.4.2 压力/温度传感器安装

1. 检查并清洁 IGV 壳体中的 O 形圈、壳体螺纹和 O 形圈密封表面。
2. 在 O 形圈上涂抹润滑油。
3. 插入传感器并用手接合前几个螺纹。
4. 使用 15/16" 深套筒扳手, 将传感器拧紧至 10 Nm (7 ft.lb)。
5. 重新连接传感器连接器。
6. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
7. 压缩机恢复正常工作。

4.32.4.3 排气压力/温度传感器拆卸

1. 按照章节第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
2. 根据行业标准回收制冷剂。
3. 断开传感器连接器。
4. 使用 15/16" 深套筒扳手将传感器从压缩机壳体上拆下。

图 4-277 排气压力/温度传感器



4.32.4.4 排气压力/温度传感器安装

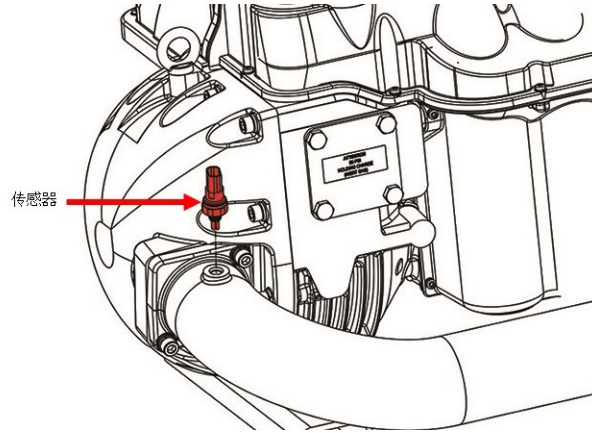
1. 检查并清洁 O 形圈、壳体螺纹与压缩机壳体内部的 O 形圈密封表面。
2. 在 O 形圈上涂抹润滑油。
3. 插入传感器并用手接合前几个螺纹。
4. 使用 15/16" 深套筒扳手, 将传感器拧紧至 10 Nm (7 ft.lb)。
5. 重新连接传感器连接器。
6. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。

7. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
8. 压缩机恢复正常工作。

4.32.4.5 级间压力/温度传感器拆卸(仅限 TTH/TGH 压缩机)

1. 隔离压缩机电源。
2. 隔离压缩机, 按照行业标准回收制冷剂。请参阅章节 第 41 页上的 3.1 制冷剂盛装。。
3. 断开传感器连接器。
4. 使用 15/16" 深套筒扳手将传感器从级间管道中拆除。

图 4-278 级间压力/温度传感器拆卸



4.32.4.6 级间压力/温度传感器安装(仅限 TTH/TGH 压缩机)

1. 检查并清洁 O 形圈、壳体螺纹与压缩机壳体内部的 O 形圈密封表面。
2. 在 O 形圈上涂抹 O-lube。
3. 插入传感器并用手接合前几个螺纹。
4. 使用 15/16" 深套筒扳手, 将传感器拧紧至 10 Nm (7 ft.lb)。
5. 重新连接传感器连接器。
6. 按照行业标准实践进行泄漏测试并抽真空。
7. 压缩机恢复正常工作。

4.32.4.7 压力/温度传感器扭矩规格

表 4-51 压力/温度传感器扭矩规格

说明	Nm	Ft.Lb.	In.Lb.
压力/温度传感器	10	7	89
盖板紧固件, M5x15	1.5	-	13

第 5 章 5.0 故障排查

5.1 报警与故障指示

故障排查的第一步是收集尽可能多的信息。压缩机故障与事件日志提供真实的历史信息，它们将提示压缩机停机的真正原因、压缩机启动与故障的频率，以及发生故障时的相关参数。可详细审查这些日志以获得有助于进行任何故障高效排查的信息。

5.1.1 报警类型

报警表示压缩机运行条件超出设定的正常运行范畴或者设定的报警极限。压缩机发生报警后，压缩机仍能运行，但为了将报警情况降到报警极限之下，其转速会被降低。请参阅表 5-1 报警类型。

表 5-1 报警类型

压缩机状态报警	说明
三相过电流	计算的三相电流已经超过报警极限。
内腔温度	测量的内腔温度已经超过报警极限。
排气压力	测量的排气压力已经超过报警极限。
排气温度	测量的排气温度已经超过报警极限。 (已从 CC 4.X.X 软件中移除)
逆变器冷却控制	测量的逆变器温度已经超过逆变器冷却控制故障限值，启动故障延迟计时器。
逆变器温度	测量的逆变器温度已经超过报警极限。
出液温度	可接受的最低出液温度测量值已经超过报警极限。 (已从 CC 4.X.X 软件中移除)
电机冷却控制	测量的内腔温度已经超过电机冷却控制故障限值，启动故障延迟计时器。
压比	计算所得的排气/吸气压力比已经超过报警极限。
SCR 温度	测量的 SCR 温度已经超过报警极限。 (该传感器已从修订版 H 压缩机中移除)(已从 CC 4.2.X 及更高版本软件中移除故障和报警)
吸气压力	测量的吸气压力已经超过报警极限。
过热	计算的过热温度已经超过报警极限。过热报警的设定低于故障极限 8°K。

5.1.2 故障类型

关键与非关键故障表示压缩机的运行条件超过设定的正常运行范畴或者设定的故障极限。当超过故障极限时，压缩机将在 10 秒钟(或不到 10 秒钟)后停止。请参阅以下表格：

- 第 246 页上的表 5-2 压缩机故障类型
- 第 247 页上的表 5-3 压缩机状态 2 故障
- 第 247 页上的表 5-4 电机故障类型
- 第 248 页上的表 5-5 轴承故障类型

表 5-2 压缩机故障类型

压缩机状态故障	说明
逆变器温度	测量的逆变器温度已经超过故障极限。
排气温度	测量的排气温度已经超过故障极限。
软启动温度	测量的软启动装置温度已经超过故障极限。
Low Suction Pressure	测量吸气压力已经超过故障极限。
排气压力	测量排气压力已经超过故障极限。 立即锁定, CC4.0.0 版之前。
三相过电流	计算所得的三相电流已经超过故障极限。 立即锁定, CC4.0.0 版之前。
内腔温度	测量的内腔温度已经超过故障极限。
出液温度	已经超过可接受的最低测量出液温度。 (已从 CC 4.X.X 软件中移除)
压比	计算所得的排气/吸气压比已经超过故障极限。
轴承/电机故障被激活	如果发生某种电机故障类型或轴承故障类型, 则将触发“轴承/电机故障已激活”。这不是实际发生故障, 而仅是提示已经发生电机或轴承故障类型。
传感器故障	如果超过以下测量温度 (°C) 或者压力 (kPa abs), 则触发传感器故障: 逆变器温度: >100 或 < 0°C 内腔温度: >100 或 < -20°C 吸气温度: >100 或 < -30°C 排气温度: >110 或 < -30°C 出液温度: >100 或 < -20°C 吸气压力: >1200 或 < -30 kPa abs 排气压力: >3500 或 < -30 kPa abs
SCR 温度	测量的 SCR 温度已经超过故障极限。 (已从 CC 4.2.X 及更高版本软件中移除了故障和报警)
锁定故障	锁定故障需要电力循环复位。 立即锁定: 逆变器错误 - CC 4.X.X 排气压力 - CC4.0.0 版之前 三相过电流 - CC4.0.0 版之前 如果下列任何故障(或故障组合)在 30 分钟内出现 3 次以上, 则发生锁定故障: 排气压力 - CC 4.X.X 三相过电流 - CC 4.X.X 逆变器温度 SCR 温度 电机过电流 逆变器错误 - CC4.0.0 版之前 转子启动扭矩 电机低反电动势
绕组温度	测量的电机绕组温度已经超过故障极限。
高吸气过热	计算所得的吸气过热温度已经超过故障极限。

表 5-3 压缩机状态 2 故障

压缩机状态 2 故障	说明
吸气压力传感器故障	当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外, 进而表示传感器发生了读数错误或功能方面的问题时, 传感器发生故障。- 仅在 4.X 中可用
吸气温度传感器故障	
排气压力传感器故障	
排气温度传感器故障	
逆变器温度传感器故障	
内腔温度传感器故障	
软启动温度传感器故障	
无效轴承校准故障	EEPROM 中未存储有效的轴承校准。
逆变器冷却控制故障	故障延迟计时器走完预设时间后, 测得的逆变器温度已经超过冷却控制故障限值。如果温度升至故障限值以上, 则故障延迟计时器将开始, 如果温度降至故障限值以下, 计时器将被重置, 如果计时器走完预设时间, 压缩机将停止。
电机冷却控制故障	故障延迟计时器走完预设时间后, 测量的内腔温度已经超过冷却控制故障限值。如果温度升至故障限值以上, 则故障延迟计时器将开始, 如果温度降至故障限值以下, 计时器将被重置, 如果计时器走完预设时间, 压缩机将停止。

表 5-4 电机故障类型

电机/系统状态	说明
电机单相过电流故障	测量所得的电机任何单相最大电流值(来自逆变器)已经超过故障极限。
直流总线过电压故障	在 RPM >0 时, 测量的直流总线电压已经超过最高直流总线电压极限
电机高电流故障	电机电流已经超过最高电机电流极限。
逆变器错误	逆变器报告发生一般错误, 或者与 BMCC 的通信丢失。
轴承故障被激活	如果发生某种轴承状态故障, 则触发“轴承故障已激活”。这不是实际发生故障, 而仅是提示轴承状态功能已经发生故障。
转子启动扭矩故障	压缩机启动期间超过电机电流最大值。
逆变器电流过低故障	逆变器输送至电机的测量电流未达到最小电力极限。
直流总线欠/过电压故障	当 0 RPM 时: 测量的直流总线电压低于或高于直流总线欠压或过压故障极限。
24VDC 欠压/过压故障	测量的 24VDC 电源超过下限或上限范围。
电机反电动势过低故障	计算所得的电机反电动势低于最小反电动势极限。
EEPROM 校验和故障	从 EEPROM 读取数据表时出错(校验和错误)。
发电机模式被激活	当大于 0 RPM 以及直流总线电压低时, 发电机模式启用, 将逆变器切换至整流器功能以保持直流总线电压, 直至转子轴停止和解除悬浮状态。
SCR 脉动电压故障	直流总线电压脉动超过 SCR 脉动电压故障极限。
系统在启动模式下	压缩机初始化未完成。请稍候。压缩机在电力循环之后复位。这是一条状态消息。

表 5-5 轴承故障类型

轴承状态	说明
启动校准检查故障	检测到轴承启动检查与存储的校准值之间存在差异。
轴向位移故障	轴向轨道超过极限的时间长于允许的最长时间。
轴向过电流故障	轴向电流超过极限的时间长于允许的最长时间。
前径向位移故障	前径向轨道超过极限的时间长于允许的最长时间。
前径向 X 过电流故障	前径向 X 电流超过极限的时间长于允许的最长时间。
前径向 Y 过电流故障	前径向 Y 电流超过极限的时间长于允许的最长时间。
后径向位移故障	后径向轨道超过极限的时间长于允许的最长时间。
后径向 X 过电流故障	后径向 X 电流超过极限的时间长于允许的最长时间。
后径向 Y 过电流故障	后径向 Y 电流超过极限的时间长于允许的最长时间。

5.2 使用服务监控工具软件进行故障排查

SMT 软件包可用于查看详细的压缩机信息, 以了解运行状态指示与故障排查程序。有关如何使用 SMT 软件的详细信息, 请参阅[服务监控工具用户手册](#)。

5.2.1 压缩机故障故障排查

对压缩机进行故障排查时, 应详细分析数据(如果可能, 还要结合压缩机记录文件), 以确定具体故障, 以及故障发生的根本原因。

每次检修压缩机时下载故障和事件日志对于记录压缩机运行历史来说很有帮助。

可从 SMT Logged Event and Fault Viewer 工具的压缩机存储器内提取故障与事件历史记录。有关用户说明请参阅最新的[服务监控工具用户手册](#)。

可在 SMT Active Alarm/Fault Viewer 工具中查看激活的压缩机故障与报警消息。有关用户说明请参阅最新的[服务监控工具用户手册](#)。

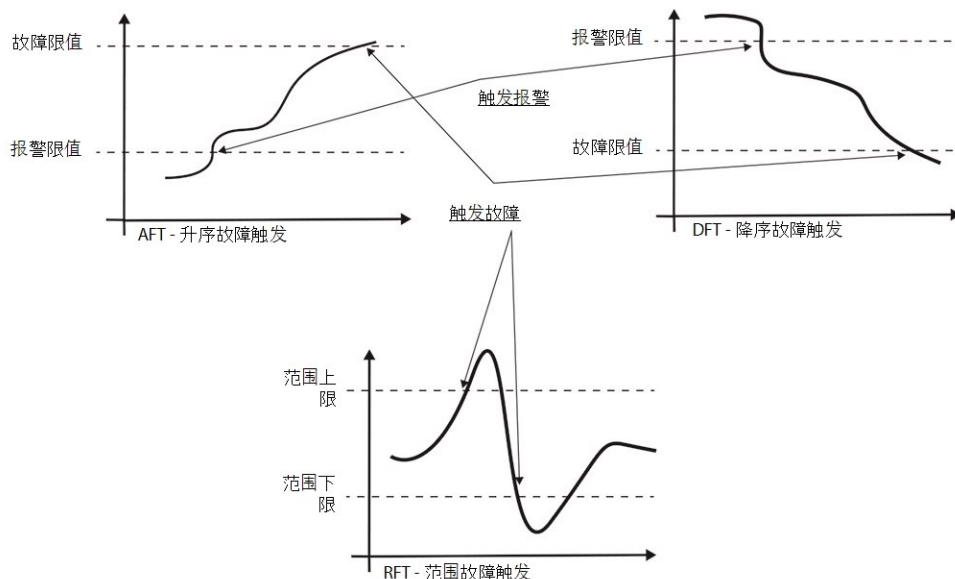
可在 Active Alarm/Fault Viewer(活动报警/故障查看器) 工具的 Configure Alarms/Faults(配置报警/故障) 菜单选项中找到压缩机报警与故障设置。

Compressor Data Recording and Playback(压缩机数据记录与回放) 工具提供一种无需与压缩机连接而检查运行条件的方法。此工具还可创建一份以电子方式发送的文件, 以供同事复核。有关使用说明请参阅最新的[服务监控工具用户手册](#)。

当故障与/或报警极限触发时使用以下原则。请参阅 第 249 页上的 图 5-1 故障触发方法 中对所采用故障和报警及触发方式术语的释义:

- 快速故障触发 (INS)
- 升序故障触发 (AFT)
- 降序故障触发 (DFT)
- 范围故障触发 (RFT)

图 5-1 故障触发方法



故障复位:可通过下列方式无需电力循环进行清除(非关键) 故障复位:联锁必须闭合, 首先将需求设置为“0”, 然后设置为大于 0 的值。故障复位之后, 压缩机准备就绪可以运行。假设已纠正故障原因。

SMT 压缩机监视器中的“清除故障”按钮在软件版本 4.0.0 及更高版本中可用。有关其他故障复位选项, 另请参阅 [OEM 编程指南](#)。

可对压缩机进行主电力循环的方式将需要电力循环的故障(锁定故障)复位。假设已纠正故障原因。请参阅以下表格:

- 表 5-6 压缩机状态
- 第 253 页上的表 5-8 电机/系统状态
- 第 256 页上的表 5-9 轴承状态

表 5-6 压缩机状态

压缩机状态说明	触发方法	排查
逆变器温度过高故障	AFT	<p>后果:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 表示逆变器冷却不充分。此报警不断出现会导致逆变器发生故障。 • 如果在 30 分钟内此故障发生三 (3) 次, 则将发生锁定故障。 • 在尝试重启之前, 测量的逆变器温度必须降至最高驱动器启动温度之下, 否则将显示压缩机监视器工具控制状态信息“超过驱动器温度极限, 等待冷却”。 <p>建议:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 确保电机冷却液管供应量充足并且不堵塞。 • 当压比小于 1.5 时, 防止长时间运行。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 低压比运行需要其他考虑因素, 请参阅应用手册 • 确认电磁阀正常运行并且未堵塞。请参阅章节 第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 • 验证电磁阀执行器。请参阅章节 第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 • 验证串行驱动器。请参阅章节 第 214 页上的 4.26.3 串行驱动器验证。。 • 复核故障日志, 查看逆变器的实际温度和故障发生时记录的其他状况。

压缩机状态说明	触发方法	排查
排气温度过高故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 如果确定内置的温度传感器存在故障,则逆变器需要更换。 表明充注不充分(即:气体量低)、冷凝器温度升高、单向阀无法打开或者压缩机已在喘振条件下运行较长时间。 检查冷水机组制冷剂充注量,冷凝器进气/水条件与运行设置。 当压缩机运行时,确认单向阀打开。 验证排气压力/温度传感器。请参阅章节第 241 页上的 4.32.3 压力/温度传感器验证。。 复核故障日志,查看实际排气温度和发生故障时记录的其他状况。
吸气压力过低故障	DFT	<ul style="list-style-type: none"> 表明充注量不足、系统负载量不足,或者蒸发器进气/水温度或流量的突降。 检查充注量、系统负载和进气/水条件。 复核故障日志,查看实际吸气压力和发生故障时记录的其他状况。
排气压力过高故障	AFT	<p>后果:</p> <ul style="list-style-type: none"> 导致立即锁定故障 - CC4.0.0 版之前 <p>建议:</p> <ul style="list-style-type: none"> 表明冷凝器有可能发生故障或空气/水流量不足。 检查冷凝器和空气/水流量。 复核故障日志,查看实际排气压力和发生故障时记录的其他状况。
三相过电流故障	AFT	<p>后果:</p> <ul style="list-style-type: none"> 在启动模式下,控制系统将忽略所有报警,但故障不会忽略。因此,当达到 FLA 电流(三相报警极限)时,如果启动要求尚未满足,压缩机将继续加速。启动完成后,报警将降低压缩机速度。导致立即锁定故障 - CC4.0.0 版之前。 需要重新电力循环才能复位。 指示压缩机消耗的电流超过三相电流故障极限。 <p>建议:</p> <ul style="list-style-type: none"> 复核故障日志,查看记录的三相电流值、需求、进气/水温度(如有)和发生故障时记录的其他状况。 通常原因是启动速度设置得过高,启动时的最小压比设置得过高,功率控制积分(回路)增益设置过高。还可能与负荷/需求突然增加或系统变化有关。
内腔温度过高故障	AFT	<p>后果</p> <ul style="list-style-type: none"> 指示电机冷却不充分。 <p>当心:反复出现此故障会导致机轴消磁和反电动势过低故障。</p> <p>建议:</p> <ul style="list-style-type: none"> 确保电机冷却液管供应量充足并且不堵塞。 当压比小于 1.5 时,防止长时间运行。 <ul style="list-style-type: none"> 低压比运行需要其他考虑事项,请参阅应用手册 确认电磁阀正常运行并且未堵塞。请参阅章节第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 验证电磁阀执行器。请参阅章节第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 验证串行驱动器。请参阅章节第 214 页上的 4.26.3 串行驱动器验证。。 验证内腔温度传感器。请参阅章节第 237 页上的 4.31.3 内腔温度传感器验证。。
出液温度过低故障	DFT	<ul style="list-style-type: none"> (已从 CC 4.X.X 软件中移除) 表明蒸发器液体流量不足或系统负载不足。 检查蒸发器液体流量和系统负载。 验证出液温度传感器。 确认 LEAVE(出口)跳线安装在 I/O 板上。 复核故障日志,查看进出气/水温(如有),和故障发生时记录的其他状况。

压缩机状态说明	触发方法	排查
压比过高故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 表明冷凝器压力高, 蒸发器负载不足, 或者冷凝器或蒸发器中的水/气流量不足。 检查电子膨胀阀 (EXV) 的工作情况、冷凝器、蒸发器负载和水/气流量。 复核故障日志, 查看吸气与排气压力, 和故障发生时记录的其他状况。
轴承/电机故障被激活	INS	<ul style="list-style-type: none"> 如果发生某种电机故障或轴承故障, 则触发轴承/电机故障。 这不是实际发生的故障, 仅是表明电机或轴承部位发生故障。请参阅第 253 页上的表 5-8 电机/系统状态 和 第 248 页上的表 5-5 轴承故障类型。
传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 复核故障日志, 查看数值是否超过故障发生时记录的指定范围。验证可疑传感器和相关连接是否发生故障。 逆变器温度: 如果确定发生故障, 则内置于逆变器中的传感器需要更换逆变器。 内腔温度: 请参阅章节 第 237 页上的 4.31.3 内腔温度传感器验证。。 吸气温度: 验证吸气压力/温度传感器。请参阅章节 第 241 页上的 4.32.3 压力/温度传感器验证。。 排气温度: 验证排气压力/温度传感器。请参阅章节 第 241 页上的 4.32.3 压力/温度传感器验证。。 出水温度 确认 LEAVE(出口) 跳线安装在 I/O 上。 吸气压力: 复核故障日志, 查看记录的数值。 排气压力: 复核故障日志, 查看记录的数值。
SCR 温度过高故障	AFT	<p>已从 CC 4.2.X 及更高版本软件中移除</p> <ul style="list-style-type: none"> 指示 SCR 冷却不充分。 如果在 30 分钟内此故障发生三次, 则将发生锁定故障。 确保电机冷却液管供应量充足并且不堵塞。 当压比小于 1.5 时, 防止长时间运行。 确认电磁阀正常运行并且未堵塞。请参阅章节 第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 验证电磁阀执行器。请参阅章节 第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 验证串行驱动器。请参阅章节 第 214 页上的 4.26.3 串行驱动器验证。。 验证 SCR 温度传感器。请参阅章节 第 143 页上的 4.18.2.5 SCR 温度传感器验证。。 验证 SCR。请参阅章节 第 141 页上的 4.18.2 SCR 验证。。 <p>(已从 CC 4.2.X 及更高版本软件中移除报警和故障)</p>
锁定故障	INS	<p>立即锁定故障:</p> <ul style="list-style-type: none"> 排气压力 - CC 4.0.0 版之前 三相过电流 - CC 4.0.0 版之前 逆变器错误 - CC 4.X.X <p>如果下列任何故障(或故障组合)在 30 分钟内出现三 (3) 次以上, 则发生锁定故障:</p> <ul style="list-style-type: none"> 排气压力 - CC 4.X.X 逆变器温度 SCR 温度 三相过电流 - CC 4.X.X 电机高电流 变频器错误 - CC 4.0.0 版之前 转子启动扭矩 电机低反电动势 <ul style="list-style-type: none"> 复核故障日志查看当发生锁定故障时是否记录到故障。确定故障发生的原因, 并在必要时进行修复。 通过电力循环清除锁定故障。用户可在 SMT 中的活动报警/故障查看器中监控锁定计数器。

压缩机状态说明	触发方法	排查
绕组温度过高故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 指示压缩机监视工具中的原始电机热敏电阻读数超过最大限值。 确保电机冷却液管供应量充足并且不堵塞。 当压比小于 1.5 时, 防止长时间运行。 确认电磁阀正常运行并且未堵塞。请参阅章节 第 71 页上的 4.6 电磁阀和线圈。。 验证电磁阀执行器。请参阅章节 第 72 页上的 4.6.3 电磁阀验证。。 验证串行驱动器。请参阅章节 第 214 页上的 4.26.3 串行驱动器验证。。 验证电机热敏电阻。请参阅章节 第 192 页上的 4.23.4.3 定子热敏电阻电阻验证。。
吸入过热故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 吸气过热利用压缩机吸气压力和温度值计算得到。 表明蒸发器温度高并且蒸发器压力低、制冷剂充注量不足、单向阀无法打开或者压缩机已经在喘振条件下运行很长时间。 检查充注量、系统负载和进气/水条件。 当压缩机运行时, 确认单向阀打开。 复核故障日志, 查看实际吸气压力与温度、进气/进水温度(如有)和故障发生时记录的其他状况。 验证吸气压力/温度传感器。请参阅章节 第 241 页上的 4.32.3 压力/温度传感器验证。。

表 5-7 压缩机状态 2 故障

压缩机状态 2 说明	触发方法	排查
吸气压力传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障 验证相关传感器和相关连接
排气压力传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障 验证相关传感器和相关连接
吸气温度传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障 验证相关传感器和相关连接
排气温度传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障 验证相关传感器和相关连接
逆变器温度传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障 验证相关传感器和相关连接
内腔温度传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障。 验证相关传感器和相关连接
软启动温度传感器故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 当传感器提供的读数超出正常的可读温度范围之外而必然产生读数错误或功能方面的问题时, 发生传感器故障。 验证相关传感器和相关连接
无效轴承校准故障	INS	<ul style="list-style-type: none"> 如果未将轴承校准数据保存在 EEPROM 中, 则将触发此故障, 并需要在压缩机接受需求之前进行有效校准。 使用校准工具校准压缩机轴承并保存到 EEPROM。重启电源, 验证 EEPROM 中是否保留校准数据。
逆变器冷却控制故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 有关逆变器高温故障的故障排查, 请参阅 第 249 页上的 表 5-6 压缩机状态
电机冷却控制故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 有关内腔高温故障的故障排查, 请参阅 第 249 页上的 表 5-6 压缩机状态

5.2.2 电机/系统故障的故障排查

表 5-8 电机/系统状态

电机/系统状态说明	触发方法	排查
电机单相过电流故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> • 逆变器至电机的单 (1) 相电源正在产生高电流。 • 复核 Fault and Event Log(故障与事件日志) 详细信息, 以确定与故障相关的条件。此故障可能由于回液、轴磁强度损耗所致, 请见反电动势过低故障, 抑或是逆变器故障所致。请参阅 逆变器错误。 • 验证定子。请参阅章节 第 192 页上的 4.23.4 电机验证。 • 验证逆变器与逆变器电缆连接。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。 • 此故障可能与 BMCC 逆变器开关控制有关。验证 BMCC。请参阅章节 第 216 页上的 4.27.2 BMCC 验证。如果故障/事件日志显示在逆变器出现错误之后发生单相过电流故障, 则应当验证逆变器, 并且可能需要更换逆变器。
直流总线过电压故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> • 表明直流总线电压高于最大直流总线电压。 • 测量输入主电源交流电压。 • 使用直流总线测试线束测量直流总线电压。请参阅章节 第 165 页上的 4.21.2 直流总线电压验证。 • 将测量的电压同压缩机监视工具中显示的读数以及故障与事件日志中的详细信息进行比较, 以确定与故障相关的条件。 • 如果输入主电源交流电压高于最高建议值, 则进行纠正。 • 如果测量的直流总线电压超过最大直流总线电压但输入主电源交流电压正确, 应对软启动进行验证。请参阅章节 第 114 页上的 4.14.2 软启动装置验证。 • SMT 中显示的所有三相电压信息是根据逆变器测量所得的直流总线电压计算得出, 验证逆变器及其连接。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。
电机过电流故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> • 表明交流输入电压过低, 或压缩机过载。 • 如果在 30 分钟内此故障发生三次, 则将发生锁定故障。 • 确认三相交流输入电压超过最小建议值。 • 饱和的重气体会导致电机超负荷运行并且产生高电流。确保过热气体进入压缩机吸气口。 • 验证逆变器。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。 • 验证定子。请参阅章节 第 192 页上的 4.23.4 电机验证。
逆变器错误	INS	<ul style="list-style-type: none"> • 指示逆变器控制板发生错误, 或者 BMCC 未与逆变器通讯。 • CC 4.0.0 版之前 - 如果在 30 分钟内此故障发生三 (3) 次, 则将发生锁定故障。 • CC 4.X.X - 瞬时锁定故障 • 验证逆变器与逆变器电缆连接。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。如果在验证逆变器之后逆变器错误故障继续存在, 则应当将其更换。 • 复核故障与事件日志, 以查看此故障的发生记录。如果在发生逆变器错误故障之后立即发生任何的单相过电流、反电动势低或者转子可能锁定故障, 则最有可能表明逆变器发生故障。
轴承报警被激活	INS	<ul style="list-style-type: none"> • 如果存在轴承故障类型, 则在电机/状态部分触发轴承报警。 • 这不是实际发生的故障, 而仅是提示轴承部位已经发生故障。请参阅章节 第 245 页上的 5.1.2 故障类型。
转子启动扭矩故障	INS	<ul style="list-style-type: none"> • 低速运行(启动)时, 转子角度位置并非某一速度的正确值, 这由于轴磁强度小、压缩机带液或者备降轴承/转动组件物理接触面损坏所致。 • 如果在 30 分钟内此故障发生三次, 则将发生锁定故障。 • 如果故障或事件日志显示在逆变器出现错误之后发生启动扭矩故障, 则应当验证逆变器, 并且可能需要将逆变器更换。请参阅 第 253 页上的 逆变器错误 或 第 253 页上的 电机单相过电流故障。轴或轴承可能受到机械损坏, 无法转动。

电机/系统状态说明	触发方法	排查
逆变器电流过低故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> 验证轴承校准与悬浮。请参阅章节 第 256 页上的 5.3 轴承校准。。 验证逆变器。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。。 验证定子。请参阅章节 第 192 页上的 4.23.4 电机验证。。 复核 Fault and Event Log(故障与事件日志) 详细信息, 以确定与故障相关的条件。 表明压缩机无负载, 确认是否存在负载。当逆变器达到指定速度时, 最小磁化功率未被吸收。 压缩机未抽气。通常在空载运行时可见。 复核故障日志, 查看故障记录中的电机电流量。 如果当转速为零时电机电流为零, 则表明逆变器出现问题。验证逆变器。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。。 验证定子。请参阅章节 第 192 页上的 4.23.4 电机验证。。
直流总线欠/过电压故障	DFT	<ul style="list-style-type: none"> 当 0 RPM 时: 如果测量的直流总线电压低于软启动充注电压, 则记录直流总线电压故障。SMT 中显示的所有三相电压信息是根据逆变器测量所得的直流总线电压计算得出。 通常在压缩机电源断开时记录此故障。 测量输入的主交流电压并将其与压缩机额定电压进行比较。 将测量的电压同压缩机监视工具中显示的读数以及故障与事件日志中的详细信息进行比较, 以确定与故障相关的条件。 使用直流总线测试线束测量直流总线电压。请参阅章节 第 25 页上的 1.10.1 直流总线测试线束的一般确认与安装。。 确认软启动。请参阅章节 第 114 页上的 4.14.2 软启动装置验证。。 确认 SCR。请参阅章节 第 141 页上的 4.18.2 SCR 验证。。 验证与逆变器的连接请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。。
24VDC 欠压/过压故障	RFT	<ul style="list-style-type: none"> 表明测量的 24VDC 电源电压超出范围。 测量位于背板上的 24VDC 测试点。请参阅章节 第 211 页上的 4.25.2.2 背板验证。。 将测量的电压同压缩机监视器工具中显示的读数以及故障与事件进行比较 复核 Fault Log(故障日志) 详细信息, 以确定与故障相关的条件。 如果测量的电压不正确, 应验证直流-直流转换器。请参阅章节 第 201 页上的 4.24.2 直流-直流转换器验证。。 确定其中一个模块未在耗能。请参阅章节 第 263 页上的 5.5.2 确定消能的原因。。 如果向压缩机发送需求运行时发生此故障, 则逆变器有可能导致 24VDC 故障发生。
电机反电动势过低故障	DFT	<ul style="list-style-type: none"> 计算所得的轴磁强度低于最小极限。这可能是高负载与高温(当内腔温度冷却时将复原) 或者轴永久消磁所致的暂时效应。 如果在 30 分钟内此故障发生三次, 则将发生锁定故障。 将反电动势值与压缩机监视工具中的显示读数以及故障和事件日志详细信息进行比较, 以确定与故障有关的条件。 当电机冷却不充分、内腔反复过热、逆变器发生故障、BMCC 发生故障、反复发生转子启动扭矩故障或单相过电流故障时, 会对反电动势造成永久损坏。请参阅 第 253 页上的 逆变器错误。 验证逆变器。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。。 验证定子。请参阅章节 第 192 页上的 4.23.4 电机验证。。
发电机模式被激活	DFT	<ul style="list-style-type: none"> 当大于 0 RPM 时, 测量的实际直流总线电压降至低于发电机模式被激活值。此外, 如实际未发生压降, 则可能出现电子噪音。 测量输入主电源交流电压。 使用直流总线测试线束测量直流总线电压。 将测量的电压同压缩机监视工具中显示的读数以及故障与事件日志中的详细信息进行比较, 以确定与故障相关的条件。

电机/系统状态说明	触发方法	排查
EEPROM 校验和故障	INS	<ul style="list-style-type: none"> • 通常,如果在压缩机运行时被切断电源,则会记录此故障。 • 表示在读取中的 EEPROM 时出现错误。 • 执行轴承校准,并保存至 EEPROM,关闭电源然后再打开。 • 如果错误依旧存在,必须更换 BMCC。
SCR 脉动电压故障	AFT	<ul style="list-style-type: none"> • 表明到 SCR 的输入交流相之间可能存在电压或电流不平衡。 • 测量各交流相之间的电流与电压差。 • 如果相位之间存在电流失衡现象(超过 5%),则应验证输入交流电源。 • 复核压缩机监视工具,以查看故障发生时的 SCR 电压脉动读数。 • 当 SCR、SCR 门、软启动板上的门控制装置或者电容器发生故障时,也可能造成相位失衡。 • 确认 SCR。请参阅章节 第 141 页上的 4.18.2 SCR 验证。。 • 验证软启动板。请参阅章节 第 114 页上的 4.14.2 软启动装置验证。。

5.2.3 轴承故障的故障排查

表 5-9 轴承状态

轴承故障描述	触发方法	排查
启动校准检查故障	INS	<ul style="list-style-type: none"> 当压缩机启动时，对存储的轴承校准进行验证。指示在压缩机启动时，校准失败。手动校准轴承，并保存至 EEPROM，关闭电源然后再打开。 复核校准报告，以确定与故障相关的条件。 如果在尝试三 (3) 次后轴承依然无法通过校准，请验证 PWM(请参阅第 221 页上的章节 4.28.3 PWM 验证)、轴承传感器(请参阅章节第 231 页上的 4.30.3 轴承传感器验证) 和轴承(请参阅章节第 225 页上的 4.29.3 轴承验证)。
轴承位移故障	INS	<ul style="list-style-type: none"> 经过测量，在五个轴承位置之一，机轴位置超出轴承最大位移。 此故障可能与系统相关的问题(如:EXV 控制问题(即:蒸发器或泵浦液体耗尽))、操作喘振管线、单向阀故障或 IGV 故障所致。 复核 Fault and Event Log(故障与事件日志) 详细信息，以确定与故障相关的条件。使用压缩机配置工具，将控制模式设定为“手动”。使用 Compressor Monitor(压缩机监视器) 将机轴悬浮并记录轴承力。当电流大于 2A 时，表示出现轴承问题。 手动校准轴承，保存至 EEPROM 并确定轴承力是否改善。 如果在尝试三次后无法校准轴承，请验证 PWM(请参阅章节第 221 页上的 4.28.3 PWM 验证)、轴承传感器(请参阅章节第 231 页上的 4.30.3 轴承传感器验证) 和轴承(请参阅第 225 页上的章节 4.29.3 轴承验证)。 复核校准报告，以确定与故障相关的条件。请参阅第 259 页上的章节 5.3.5 校准报告分析。
轴承过电流故障	INS	<ul style="list-style-type: none"> 指示在五 (5) 个轴承位置之一存在轴承消耗电流超过最大值的问题。使用压缩机配置工具，将控制模式设定为“仅悬浮模式”。使用 Compressor Monitor(压缩机监视器)，将机轴悬浮并记录轴承力。当电流大于 2A 时，表示出现问题。 手动校准轴承，保存至 EEPROM 并确定轴承力是否改善。如果在尝试三 (3) 次后无法校准轴承，请验证 PWM(请参阅章节第 221 页上的 4.28.3 PWM 验证)、轴承传感器(请参阅章节第 231 页上的 4.30.3 轴承传感器验证) 和轴承(请参阅章节第 225 页上的 4.29.3 轴承验证)。 复核校准报告，以确定与故障相关的条件。请参阅章节第 259 页上的 5.3.5 校准报告分析。。

5.3 轴承校准

5.3.1 何时校准轴承

5.3.1.1 调试时校准

轴承校准可在调试时进行，以便将当前校准值与出厂保存的校准值进行比较。执行校准之后，应该创建一份校准报告，并保存以供日后比较使用。调试压缩机时不要求校准结果保存至 EEPROM。

5.3.1.2 常规维护校准

可在常规维护期间进行校准，以便将 EEPROM 中存储的值与最新的当前校准值进行比较，以确定变化情况。如果压缩机一直正常运行，则保存校准至 EEPROM 毫无益处。

应始终创建一份校准报告，以供日后比较使用。

5.3.1.3 故障排查时校准

故障排除需要执行轴承校准的则需要保存至 EEPROM。单击“Save to EEPROM”(保存至 EEPROM)，即使有信息表明值超出范围也要进行保存。确保更新“Stored”(存储) 值，使其与“Latest”(最新) 值相同。对压缩机进行电力循环，同时确保 I/O 板上的绿色 LED 灭。此过程可能需要重复多次。每次校准之后，进行任何更改之前，都要创建校准报告。校准值保存至 EEPROM 之后，单击“Validate”(验证) 确保轴正确悬浮。

注意

在电力循环之后, 压缩机自动启动检查轴承校准情况。

5.3.1.4 BMCC 更改

如果压缩机安装更换 BMCC, 则必须进行校准并将校准结果保存至 EEPROM, 然后重复操作, 使 BMCC 与特定压缩机匹配。

5.3.2 执行校准

校准开始后, SMT 轴承校准工具会自动将压缩机控制模式更改为校准模式, 并向轴承控制装置发送解除悬浮轴信号。校准完成后, SMT 将恢复为初始的压缩机控制模式。在完成校准之后必须验证压缩机的控制模式。

可通过单击 **Validate**(验证) 按钮进行手动验证。验证采用存储的校准值将转子轴暂时解除悬浮, 并将值与容差极限进行比较。

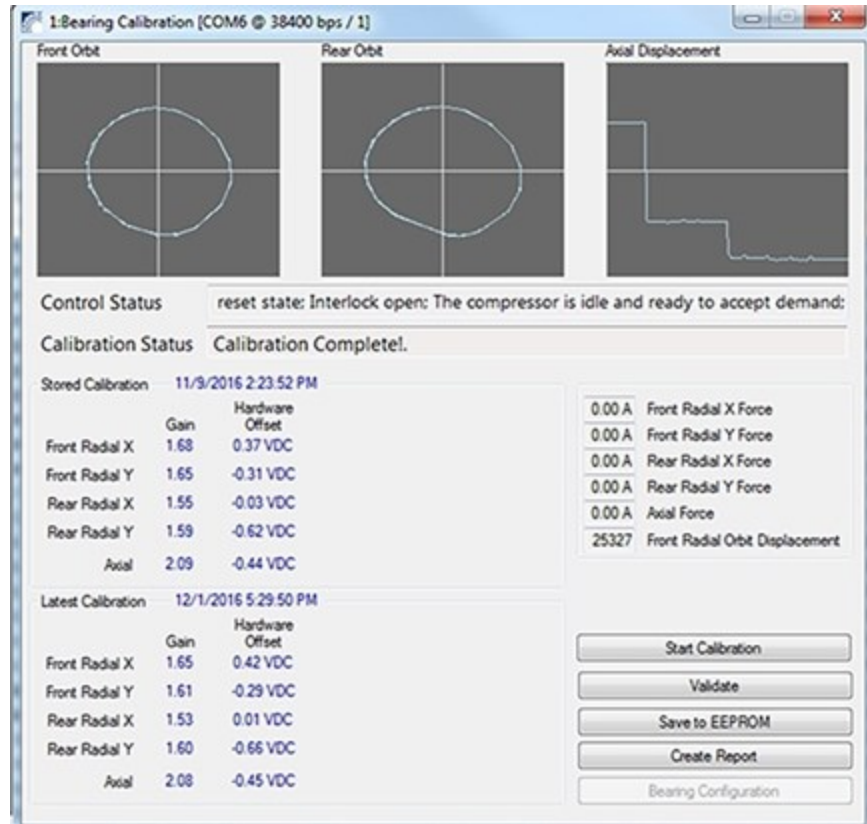
5.3.2.1 执行校准前

- 联锁开关必须打开
- 必须断开 RS485 或其他外部压缩机通信连接

5.3.2.2 校准

1. 打开 SMT 与 **connect to the compressor**(连接到压缩机)。
2. 打开 **Bearing Calibration**(轴承校准) 工具。显示 **Bearing Calibration**(轴承校准) 工具。请参阅第 258 页上的图 5-2 轴承校准工具。
3. 单击 **Start Calibration**(开始校准) 按钮。
 - 关于执行校准与验证的更多说明, 请查看最新的[服务监控工具用户手册](#)。

图 5-2 轴承校准工具



如果在尝试校准时出现“Calibration Failed”(校准失败)或“Levitation Failed”(悬浮失败)消息,则表示 SMT 预期的步骤未完成。如要确定故障的原因,执行以下操作:

- 确保没有发生故障;如果发生故障,则机轴将不会悬浮以供验证
- 确保 I/O 板上的 J1 处的 RS485 与外部通信断开;如果冷水机组控制器自动设置控制模式,它将提前停止校准过程
- 确保联锁开关已打开

5.3.3 校准完成后

当 SMT 校准步骤完成时,无论结果如何,都将出现 "Calibration Complete"(校准完成)消息。校准之后会提供三个选项。

- 验证
- 保存至 EEPROM(如果在连接管理器窗口中选择了 Save to RAM & EEPROM(保存至 RAM & EEPROM)单选按钮的话)
- 创建报告

所有这些将在以下单独的章节中说明。

5.3.3.1 验证

如果对校准进行验证,则使用存储的校准数据对轴进行悬浮。如果在保存到 EEPROM 之前校准,则最新校准数据对轴位置没有影响。

要验证(悬浮)轴,之前无需进行轴承校准。以此方式使用验证过程使得技术人员能够使用存储的校准数据了解轴是否能够自由悬浮。

5.3.3.2 保存至 EEPROM

当保存至 EEPROM 时,“最新”校准值将覆盖“存储”值。

执行轴承校准后无需将校准值保存至 EEPROM。将 EEPROM 中存储的初始工厂校准数据与最新校准数据进行比较,可明确长期变化情况。

保存至 EEPROM 将永久覆盖已有的存储校准值。当下次电力循环时,“存储”值将用于启动检查。只要将新值保存至 EEPROM,则无法恢复先前值。

只有现场更换 BMCC,或者压缩机轴承问题进行故障排除时,才应覆盖初始的校准值。

注意

如果最新校准值与存储值相差超出 SMT 中所设定的容差,则在保存至 EEPROM 时会出现一条警告信息。

这将存储的校准数据同最新数据进行变化比较,可能表示轴/轴承在校正方面有所变化。

5.3.4 创建校准报告

校准报告将最新的轴承校准值同存储值进行比较。创建校准报告之前无需执行轴承校准。创建校准报告之前无需将轴承校准(如果执行的话)保存至 EEPROM。

执行以下步骤创建报告:

1. 单击 Calibration Report(校准报告)按钮。
2. 选择保存报告的位置。报告将生成为便携文件格式(PDF)文档。

5.3.5 校准报告分析

1. 报告中的数据:“最新校准值”与“存储校准值”之差小于 30%。
 - 解释:成功校准
2. 报告中的数据:仅有一个增益值等于零。
 - 解释:轴承或轴承传感器电气故障,或者 PWM 放大器的一个通道发生故障。
 - 操作:验证 PWM
 - 操作:验证轴承
 - 操作:验证轴承传感器
3. 报告中的数据:一个以上的增益值为零。
 - 解释:执行的校准程序不正确、轴承或轴承传感器电气故障,或者 PWM 放大器一个以上的通道发生故障。
 - 操作:在开始校准之前,确认连锁开关断开并且所有的外部通信断开。
 - 操作:验证 PWM
 - 操作:验证轴承
 - 操作:验证轴承传感器
4. 报告中的数据:一个以上增益值超过 3.0。
 - 解释:轴承电气故障或者轴阻塞
 - 操作:验证轴承
 - 操作:验证轴承传感器

请参阅第 261 页上的图 5-3 轴承校准流程。

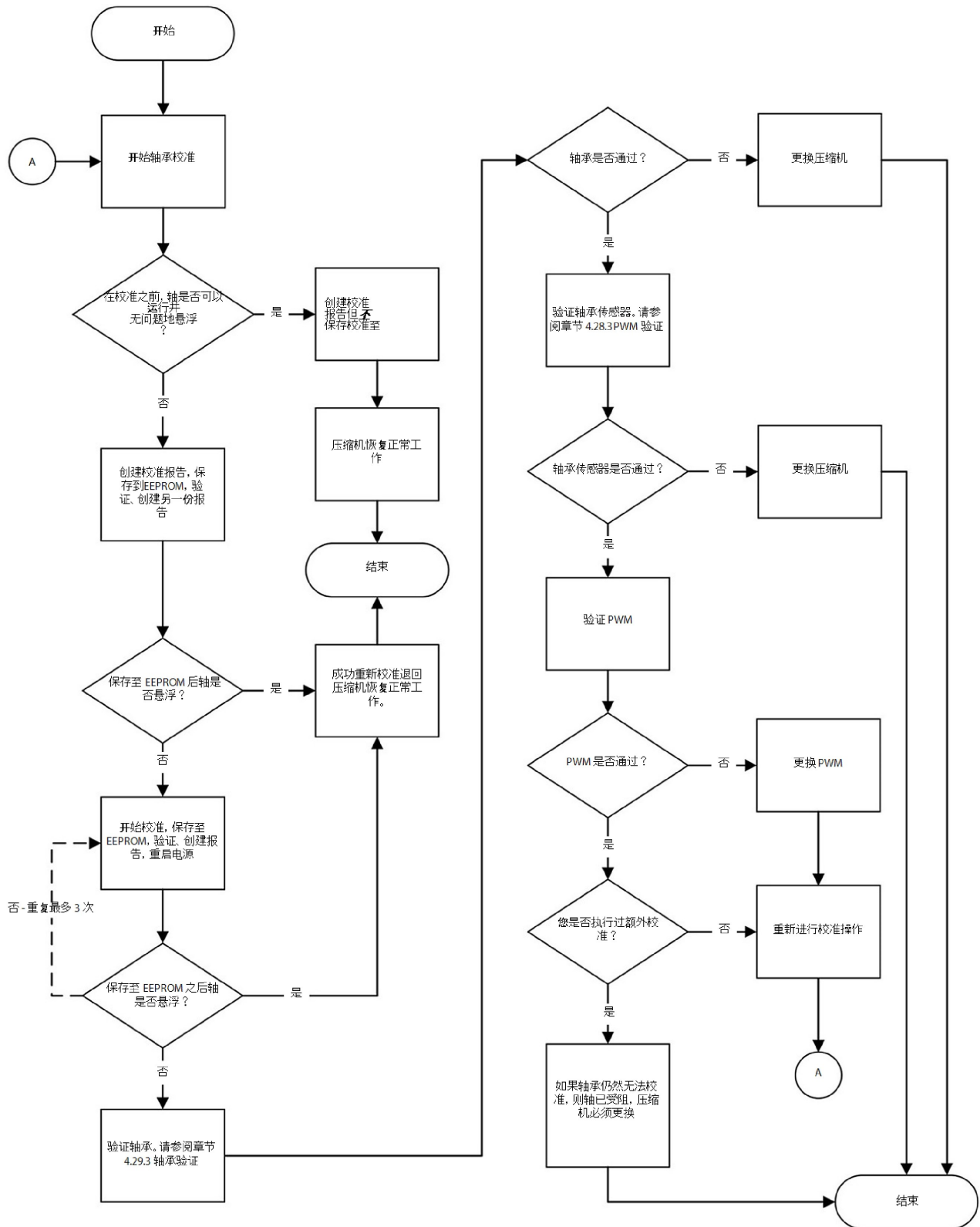
5. 报告中的数据:在验证结果中,一个或多个轴承力电流值超过 1.5A。
 - 解释:轴承电气故障或者轴阻塞
 - 操作:验证轴承
 - 操作:验证轴承传感器

请参阅第 1 页的图 1-3 轴承校准流程。

6. 报告中的数据：“最新校准值”与“存储校准值”之差大于 30%。
 - 解释：轴承/轴位置已经从存储值变更为最新值
 - 操作：保存至 EEPROM 并重启电源；使用新值测试运行压缩机
 - 操作：验证轴承
 - 操作：验证轴承传感器

请参阅第 261 页上的图 5-3 轴承校准流程。

图 5-3 轴承校准流程



5.4 SMT 压缩机连接状态指示

- 已断开:不存在与压缩机或远程压缩机主机的连接
- 准备好连接:已建立与远程主机(如适用)的连接,但尚未建立与压缩机的连接
- 压缩机正在启动:当前连接的压缩机正处于启动模式
- 已连接:已建立与远程主机(如适用)的连接,同时也已建立并验证了与压缩机的连接
- 没有发现压缩机:已确定任何串行端口或已建立连接,但未能检测到有效的压缩机连接
- 打开串行口出错:打开指定的串行口时出错(接口已在使用、接口名称不存在或者在尝试打开串行口时发生的其他某些错误)
- 没有发现服务器:无法连接到远程主机

5.5 系统与压缩机水平度故障排查

5.5.1 压缩机电压故障排查

1. 小心取下主电源输入盖板。
2. 验证主电源熔断器前的所有三(3)个相位。请参阅章节第 99 页上的 4.11.1.1 三相交流输入验证。
 - 如果存在铭牌额定电压,请转至第 3 步
 - 如果电压超出铭牌额定电压 (+/- 10%),请恢复正确电压
3. 验证主电源熔断器后的所有三个相位。
 - 如果存在铭牌额定电压,请转至第 4 步
 - 如果三相中的任何一个相位不存在,将压缩机电源隔离,然后更换熔断器
4. 按照第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源
5. 检查所有电子元件是否出现明显损坏。
 - 如果无明显损坏,请转至第 6 步
 - 如果出现任何类型的明显损坏,应更换受损组件
6. 验证所有的软启动熔断器(仅封顶式)。请参阅章节第 115 页上的 4.14.2.2 验证软启动熔断器。
 - 如果所有的熔断器均正常,请转至第 7 步
 - 如果任何熔断器烧断,应更换熔断器并核查熔断器烧断的原因 - 请参阅章节第 265 页上的 5.5.2.6 确定软启动熔断器烧断的原因(仅封顶式软启动装置)。
7. 确认与逆变器连接器相连的逆变器电缆安装正确。
8. 确认直流-直流转换器的电阻。请参阅章节第 201 页上的 4.24.2 直流-直流转换器验证。
 - 如果直流-直流转换器的电阻正确,请转至第 9 步
 - 如果直流-直流转换器的电阻不正确,更换直流-直流转换器,然后验证 PWM 与轴承
9. 安装直流总线测试线束。请参阅章节第 25 页上的 1.10.1 直流总线测试线束的一般确认与安装。。
10. 断开直流-直流转换器的 J2 (250VDC) 和 J3 (24VDC)(密封式直流-直流装置)或 J4 (24VDC)(开架式直流-直流装置)输出。
11. 安装顶盖,然后重新接通压缩机电源。
12. 使用测试线束验证直流总线电压。请参阅章节第 165 页上的 4.21.2 直流总线电压验证。
 - 如果直流总线电压正确,请转至第 13 步
 - 如果直流总线电压不正确,验证 SCR
 - 如果 SCR 通过测试,更换软启动装置,然后重复第 12 步
 - 如果一个或多个 SCR 发生测试故障,更换全部三个 SCR,然后重复第 12 步
 - 如果存在 15VAC 电压,请转至第 14 步
 - 如果 15VAC 不存在,请更换软启动装置,然后重复第 13 步

13. 按照章节 第 21 页上的 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
14. 拆除直流总线测试线束, 然后将 J2 (250VDC) 与 J3 (24VDC)(密封式直流-直流装置) 或 J4 (24VDC)(开架式直流-直流装置) 输出重新安装至直流-直流转换器。
15. 安装顶盖。请参阅章节 第 52 页上的 4.1 压缩机盖板。。
16. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。并拆下检修侧盖板。
17. 接通压缩机电源。
18. 确认背板上的 250VDC 与 24VDC 测试点。
 - 如果两种电压均在 +/- 10% 之内, 则表明所有电源电压正常
 - 如果任一电源不在 +/- 10% 之内, 请转至第 19 步
19. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源
20. 等待背板上的 LED 熄灭。
21. 拆下背板上的所有连接器, 仅保持 J6(逆变器电缆)、J4 (250VDC) 与 J24 (24VDC) 输入连接。
22. 拆下串行驱动器、BMCC 与 PWM。请参阅以下章节:
 - 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装
 - 第 216 页上的 4.27 BMCC
 - 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装
23. 接通压缩机电源。
24. 验证背板上的 HV+ 与 +24 VDC 测试点。
 - 如果所有电压在 +/- 10% 之内, 请转至第 27 步
 - 如果任一电压不在 +/- 10% 之内, 应隔离压缩机电源并等待背板 LED 灭掉, 然后断开 J4 与 J24 连接器同背板之间的连接
25. 接通压缩机电源。
26. 确认直流-直流转换器 J4 与 J24 输出连接器的电压为 250VDC 与 24VDC。
 - 如果任一电压不在 +/- 10% 内, 请更换直流-直流转换器
 - 如果所有电压均在 +/-10% 之内, 请更换背板
27. 验证背板上的 +17V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点。
 - 如果所有电压在 +/- 10% 之内, 请转至第 28 步。
 - 如果 +17V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点的任何电压不在 +/- 10% 之内, 请更换背板
28. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源
29. 等待背板上的 LED 熄灭。
30. 安装所有连接器。
31. 将 PWM、BMCC 与串行驱动器安装至背板。请参阅以下章节:
 - 第 223 页上的 4.28.4 PWM 拆卸与安装
 - 第 216 页上的 4.27 BMCC
 - 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装
32. 接通压缩机电源。
33. 验证背板上的 +17V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点。
 - 如果所有电压在 +/- 10% 之内, 表明所有电源电压均正常
 - 如果任一电压不在 +/- 10% 之内, 请参阅章节 5.5.2 确定消能的原因。

5.5.2 确定消能的原因

5.5.2.1 确定串行驱动器是否正在消能

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 测试背板+24V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点处的电压。
 - 如果所有电压在 +/- 10% 之内, 则表明串行驱动器未在耗能
 - 如果任一电压不在 +/- 10% 之内, 请转至第 3 步
3. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源
4. 等待背板上的 LED 熄灭。
5. 拆下串行驱动器。
6. 重新接通压缩机电源。
7. 测试背板+24V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点处的电压。
 - 如果所有电压在 +/- 10% 之内, 则表明串行驱动器正在耗能
 - 如果任一电压不在 +/- 10% 之内, 则表明另一组件正在耗能

5.5.2.2 确定 BMCC 是否正在消能

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 首先, 执行章节 5.5.2.1 确定串行驱动器是否正在消能. 中的程序
3. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源
4. 等待背板上的 LED 熄灭。
5. 拆下串行驱动器。请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装。。
6. 对压缩机重新加电, 测试背板 +24V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点处的电压。
 - 如果所有电压在 (+/- 10%) 之内, 则表明 BMCC 未在耗能
 - 如果任一电压不在 (+/- 10%) 之内, 请转至第 5 步
7. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源
8. 等待背板上的 LED 熄灭。
9. 拆下 BMCC(请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC)。
10. 重新接通压缩机电源。
11. 测试背板+24V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点处的电压。
 - 如果所有电压在 (+/- 10%) 之内, 则表明 BMCC 正在耗能
 - 如果任一电压不在 (+/- 10%) 之内, 则表明另一组件正在耗能

5.5.2.3 确定 PWM 是否正在耗能

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 首先, 执行章节 5.5.2.1 确定串行驱动器是否正在消能 和章节 5.5.2.2 确定 BMCC 是否正在消能. 中的程序
3. 按照 1.8 电隔离. 中的说明隔离压缩机电源
4. 等待背板上的 LED 熄灭。
5. 拆下串行驱动器(请参阅章节 第 215 页上的 4.26.4 串行驱动器拆卸与安装) 与 BMCC(请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC)。
6. 对压缩机重新加电, 测试背板 HV+、+17HV、+24V、+15、+5 和 -15 VDC 测试点处的电压。
 - 如果所有电压在 (+/- 10%) 之内, 则表明 PWM 未在消能。
 - 如果任一电压不在 (+/- 10%) 之内, 请转至第 5 步
7. 按照 第 21 页上的章节 1.8 电隔离。中的说明隔离压缩机电源。
8. 等待背板上的 LED 熄灭。
9. 确认 PWM 二极管。请参阅章节 第 222 页上的 4.28.3.3 验证五个二极管组的功能。。

10. 拆下 PWM(请参阅章节第 223 页上的 4.28.4.1 PWM 放大器拆卸)(使逆变器电缆保持连接状态)。
11. 验证轴承。请参阅章节第 225 页上的 4.29.3.1 轴承线圈验证。。
12. 验证轴承传感器。请参阅章节第 231 页上的 4.30.3 轴承传感器验证。。
13. 重新接通压缩机电源。
14. 测试背板 HV+、+17HV、+24V、+15、+5 与 -15 VDC 测试点处的电压。
 - 如果所有电压在 (+/- 10%) 之内, 则表明 PWM 正在消能。
 - 如果任一电压不在 (+/- 10%) 之内, 则表明另一组件正在耗能

5.5.2.4 确定逆变器是否正在消能

1. 取下检修侧盖板。请参阅章节第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。
2. 测试背板 +24V 测试点处的电压。
3. 在测量 +24V 测试点电压时, 向压缩机发出运行指令。
 - 如果在向驱动器发出命令时 +24V 读数降至 22VDC 以下, 则表明逆变器发生故障】
 - 如果在向驱动器发出命令时 +24V 读数不发生变化, 则表明另一个组件正在耗能

5.5.2.5 确定压缩机 I/O 板是否正在消能

请参阅章节第 62 页上的 4.3.2.1 确定压缩机接口模块是否在耗能。。

5.5.2.6 确定软启动熔断器烧断的原因(仅封顶式软启动装置)

注意

有关验证软启动熔断器的详细信息, 请参阅第 115 页上的章节 4.14.2.2 验证软启动熔断器。

1. 验证软启动熔断器。请参阅章节第 115 页上的 4.14.2.2 验证软启动熔断器。。
2. 当 F1 熔断器断开时, 可能表明直流-直流装置或其输出连接的组件出现问题。
 - 使用直流总线测试线束验证直流-直流转换器高电压输入。请参阅章节第 201 页上的 4.24.2.1 输入电压验证。。
 - 验证直流-直流转换器。请参阅章节第 201 页上的 4.24.2 直流-直流转换器验证。。
 - 验证 PWM。请参阅章节第 221 页上的 4.28.3 PWM 验证。。
 - 验证轴承。请参阅章节第 225 页上的 4.29.3 轴承验证。。
3. 当 F2 熔断器断开时, 可能表明密封式直流-直流转换器出现问题。
 - 验证直流-直流转换器 15VAC 输入电阻(仅限密封式直流-直流装置)。请参阅章节第 201 页上的 4.24.2.3 输入电阻测量。。
4. 当 F3 或 F6 熔断器断开时, 可能表明软启动电路板出现问题。
 - 验证 SCR 与 SCR 门。请参阅章节第 141 页上的 4.18.2.1 二极管验证 - 两孔安装。。
 - 更换熔断器。
 - 重新通电。
 - 如果熔断器再次发生故障, 请更换软启动装置。
5. 当 F4 或 F5 熔断器断开时, 可能表明软启动变压器、软启动电路板或直流-直流转换器出现问题。
 - 验证直流-直流 15VAC 输入电阻(仅限密封式直流-直流装置)。请参阅章节第 201 页上的 4.24.2.3 输入电阻测量。。
 - 验证 SCR 与 SCR 门。请参阅章节第 141 页上的 4.18.2.1 二极管验证 - 两孔安装。。
 - 如果未发现出现故障的组件, 应更换熔断器并重新通电。
 - 如果熔断器再次发生故障, 请更换软启动装置。请参阅章节第 116 页上的 4.14.3 软启动装置拆卸与安装。。

5.5.3 敞开联锁开关故障排查

1. 验证联锁开关。请参阅章节 第 63 页上的 4.3.2.3 联锁验证。。
2. 确保联锁电路上无外部加电。
3. 如果联锁开关电路确定损坏并且不能闭合,应拆下 I/O 板 J2 连接器处 I/LOCK(-) 上的电线。
4. 将电线移至位于 I/O 板 J2 连接器处的 SPEED(-)。
5. 这将允许联锁装置电路闭合,直至更换 BMCC。
6. 更换 BMCC(请参阅章节 第 216 页上的 4.27 BMCC)之后,将电线重新连接至位于 I/O 板 J2 连接器处的 I/LOCK(-)。

5.5.4 逆变器故障排查

... 当心 ...

反复出现转子可能锁定或单相过电流故障会导致转子轴消磁。在压缩机损坏程度超出现场维修能力之前修复逆变器故障十分重要。

1. 下载故障与事件日志。
2. 复核故障与事件日志,确定是否出现任何“逆变器错误”故障。
 - 如果出现“逆变器错误”故障,则表明逆变器可能存在故障。更换逆变器。
 - 如果未发生“逆变器错误”故障,请继续下一步。
3. 验证逆变器。请参阅章节 第 173 页上的 4.22.2 逆变器验证。。
4. 如果逆变器通过验证但是压缩机还不能运行,请参阅 第 192 页上的章节 4.23.4.1 定子绝缘验证 和章节 第 192 页上的 4.23.4.2 定子电阻验证。

第 6 章 6.0 维护

6.1 预防性维护任务

表 6-1 预防性维护任务 确定了为保持系统的最佳性能应定期执行的任务。

表 6-1 预防性维护任务

项目	任务	频率		
		6 个月	12 个月	其他
总体检查	检查压缩机的自身状况。	✓		
	检查其他旋转设备是否产生过度振动。	✓		
	检查系统中是否有油。压缩机必须在无油的环境中运行。务必清除系统内所有的油。		✓	
压缩机检测	使用 Service Monitoring Tools 软件与压缩机相连，并下载故障与事件日志。复核并保存日志，以便日后参考使用。	✓		
	使用服务监控工具软件与压缩机相连，并进行校准。如果压缩机一直正常运行，则不要将校准保存至 EEPROM。创建并保存校准报告，以供日后参考使用。		✓	
	检查电容器减压膜。必要时更换。	✓		
电气检查	检查主电源供电电压。	✓		
	确保电气端子牢靠连接。		✓	
	检查电力电缆上是否有受热/褪色迹象。	✓		
	运行时检查电流强度符合设计水平。	✓		
	检查直流总线电压。		✓	
	更换直流电容器母排总成。(请参阅章节第 163 页上的 4.21 直流电容器母排总成)			带电:10 年/不带电:5 年
	检查系统的所有安全装置和连锁功能是否能正常工作。		✓	
	采取防潮措施。		✓	
	更换软启动风扇。(请参阅章节第 122 页上的 4.14.8 软启动装置风扇拆卸与安装)			5 年, 请参阅客户通知 B-CN-041-EN
电子检查	确保所有通讯电缆连接牢靠。	✓		
	确保所有电子模块连接牢靠。		✓	
	检查所有裸露 PCB 的物理状况。		✓	
	检查所有裸露的 PCB 上是否有积尘, 如果需要, 请进行清洁。		✓	
	用经过校准的压力表/温度表, 检查排气端和吸气端的压力/温度传感器是否准确。		✓	
制冷	检查 IGV 组件的工作情况。		✓	
	检查系统制冷剂充注情况。	✓		
	检查相应的过热/液位控制功能。		✓	
	检查系统和液体管路, 确保液体管路适配器处有足够的过冷制冷剂。	✓		
	确认排气单向阀正常工作。 如果在压缩机停机之后立即出现回气流, 则应更换单向阀。	✓		
	检查压缩机外部工作条件。	✓		
	检查/清洁液体管路适配器过滤器(如果已进行维修)。			视需要而定

6.2 防潮措施

6.2.1 必需项

本章节适用于采用不锈钢紧固件的所有修订版 F 和更新版 TTS/TGS/TTH/TGH 压缩机。

推荐执行以下步骤来防止电气连接上出现冷凝水渗透和淤塞。冷凝水问题在湿热条件下可能会更为严重。

耗材:

- 无纺布或干净抹布
- 软毛刷
- 小型钢丝刷
- 绝缘润滑脂(丹佛斯有限责任公司零件编号 901982 或同等产品)
- 绝缘润滑脂喷雾

注意

丹佛斯有限责任公司零件编号 901982 绝缘润滑脂是一种基于羊毛脂的天然无毒产品。

绝缘润滑脂涂抹

绝缘润滑脂可通过以下方式涂抹:

- 手指
- 小刷子

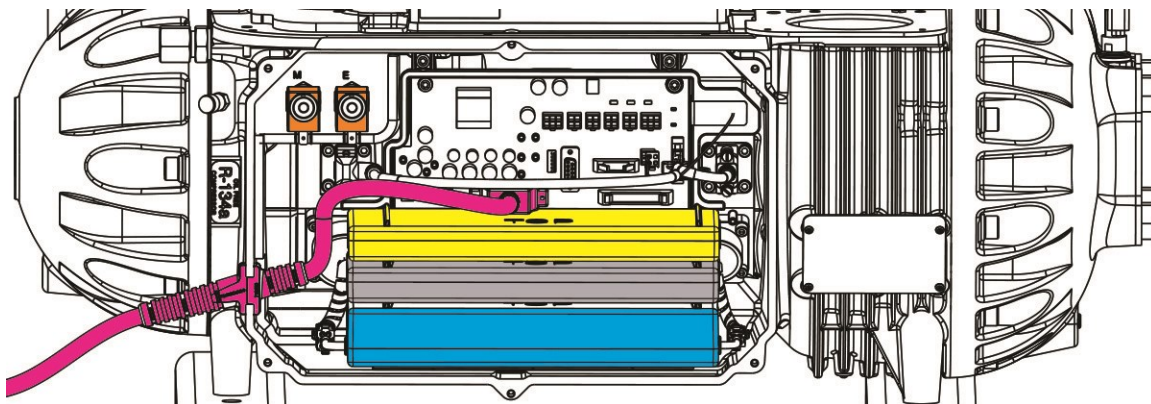
... 危险! ...

使用上述化学品时, 请一定要遵循制造商使用和安全建议。

6.2.1.1 维修侧拆卸

1. 隔离压缩机电源。
2. 等待背板 LED 灭掉。
3. 留出时间让压缩机达到环境温度。
4. 拆除压缩机的维修侧盖板。

图 6-1 模块拆卸



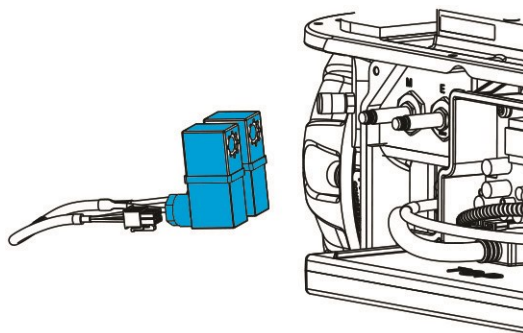
5. 取下每个电磁阀上的固定螺母，拆除电机冷却阀门电磁线圈。

... 当心 ...

除 TT300/TG230 之外，所有型号压缩机的电磁阀执行器都是专用的。在拆卸之前，记录执行器位置。

6. 擦掉电磁阀周围的任何结露。

图 6-2 电机冷却电磁阀

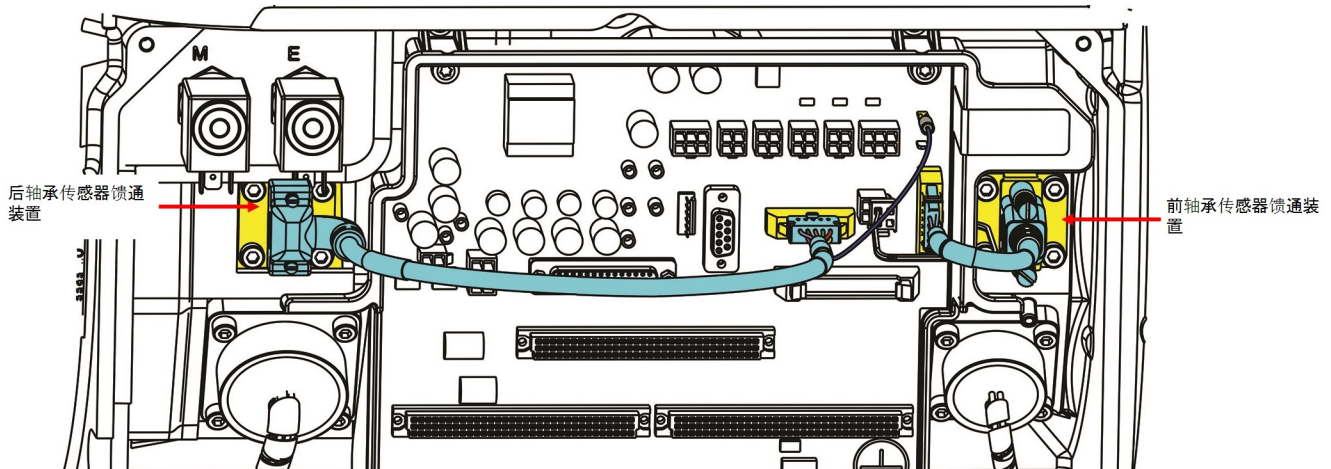


7. 使用软毛刷擦掉背板和电磁阀上的任何碎屑或灰尘。

6.2.1.2 维修侧组装

1. 在轴承传感器引线连接器外侧涂抹薄薄一层绝缘润滑脂。

图 6-3 轴承传感器引线绝缘润滑脂涂抹



... 当心 ...

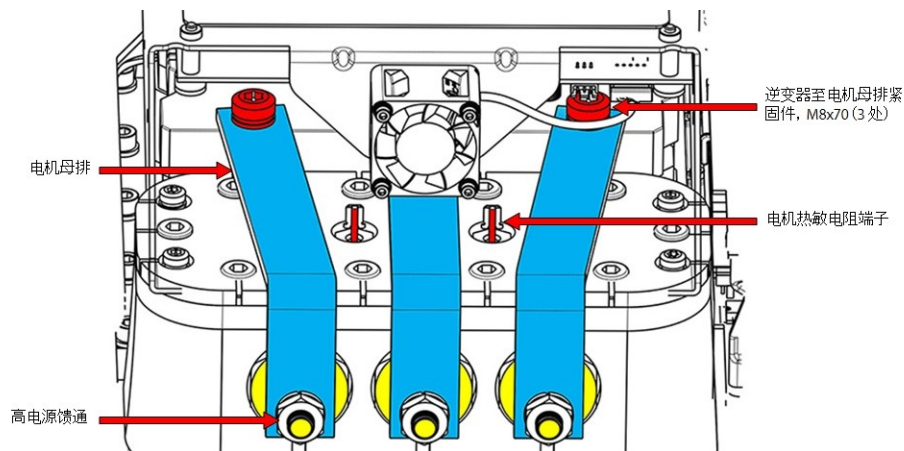
不要将绝缘润滑脂直接涂抹在轴承传感器引线 DB9 引脚上, 只能在连接电缆之后涂抹在轴承传感器引线连接器周围, 防止水分进入引脚区域。

2. 安装电机冷却阀门电磁线圈。
3. 将电磁阀执行器和轴承传感器电缆连接背板。
4. 安装检修侧盖板。请参阅章节 第 54 页上的 4.1.3.1 检修侧盖板拆卸与安装。。

6.2.1.3 顶侧

1. 拆除压缩机的顶部盖板。请参阅 第 52 页上的章节 4.1 压缩机盖板。
2. 擦干电机绕组传感器端子、高功率引线和电机母排周围的任何冷凝水。
3. 使用软毛刷擦除电机绕组传感器端子周围的任何碎屑或灰尘。
4. 在电机热敏电阻端子上喷涂或涂抹绝缘润滑脂。请参阅 图 6-4 电机组件绝缘润滑脂涂抹。
5. 装回顶盖。请参阅 第 52 页上的章节 4.1 压缩机盖板。
6. 压缩机恢复正常工作。

图 6-4 电机组件绝缘润滑脂涂抹



附录 A 缩略语/术语

表 A-1 缩略语/术语

缩略语/术语	定义
AC	交流电
AFT	升序故障触发
报警	报警表明正常运行范围极限下的情况。压缩机发生报警后，压缩机仍能运行，但为了将报警情况降到报警极限之下，其转速会降低。
ASHRAE	美国采暖、制冷与空调工程师协会 (www.ashrae.org)。
背板	用于电力和控制信号传输的印刷电路板。其他许多组件都连接到这个电路板。
BMCC	轴承-电机-压缩机控制器。BMCC 是压缩机的中央处理器板。它根据其传感器输入来控制轴承和电机系统，并在工作极限范围内保持对压缩机的控制。
内腔传感器	位于背板之后用于感测电机冷却蒸发温度的 NTC 温度传感器。它为电机绕组提供过热保护。
CE	CE 标志确保符合欧盟法规要求(如:安全、健康与环境保护)的产品在欧盟市场内自由流通,这是产品是否符合法规要求的重要标志。 CE 标志由制造商粘贴在产品上。制造商通过在产品上粘贴 CE 标志,声明其产品符合欧洲现行的所有法规要求。 引用:欧盟委员会;欧盟企业与工业理事会; www.ec.europa.eu/CEmarking 。
CIM /输入/输出板	压缩机接口模块;压缩机电子元件部位,用户通过其连接所有现场连接线路(如:RS-485、EXV 与模拟/数字线路)。亦称为输入/输出板。
DC	直流电
直流-直流装置(上)	直流到直流转换器
DFT	降序故障触发
DIN	德国标准化协会
EEPROM	电可擦除可编程只读存储器
EMF	电动势
EPR	蒸发器压力调节
ESD	静电放电
EXV	电子膨胀阀
HV	高压
IGV	入口导流叶片
INS	快速故障触发
I/O	输入/输出
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
ORFS	O 形圈端面密封
PCB	印刷电路板
PDF	便携文件格式
PWM	脉冲宽度调制
永久/临时	压力/温度
RFT	范围故障触发
RTC	实时时钟

缩略语/术语	定义
SCR	硅控整流器
SMT	服务监控工具软件
VDC	伏(直流)
°C	摄氏度
°F	华氏度

附录 B 压缩机故障排查流程图

本附录中包含压缩机运行故障排查流程图(图 B-1 压缩机运行故障排查流程图(表 1))以及压缩机电压故障排查流程图(图 B-3 压缩机电压故障排查流程图(表 1))。

图 B-1 压缩机运行故障排查流程图(表 1)

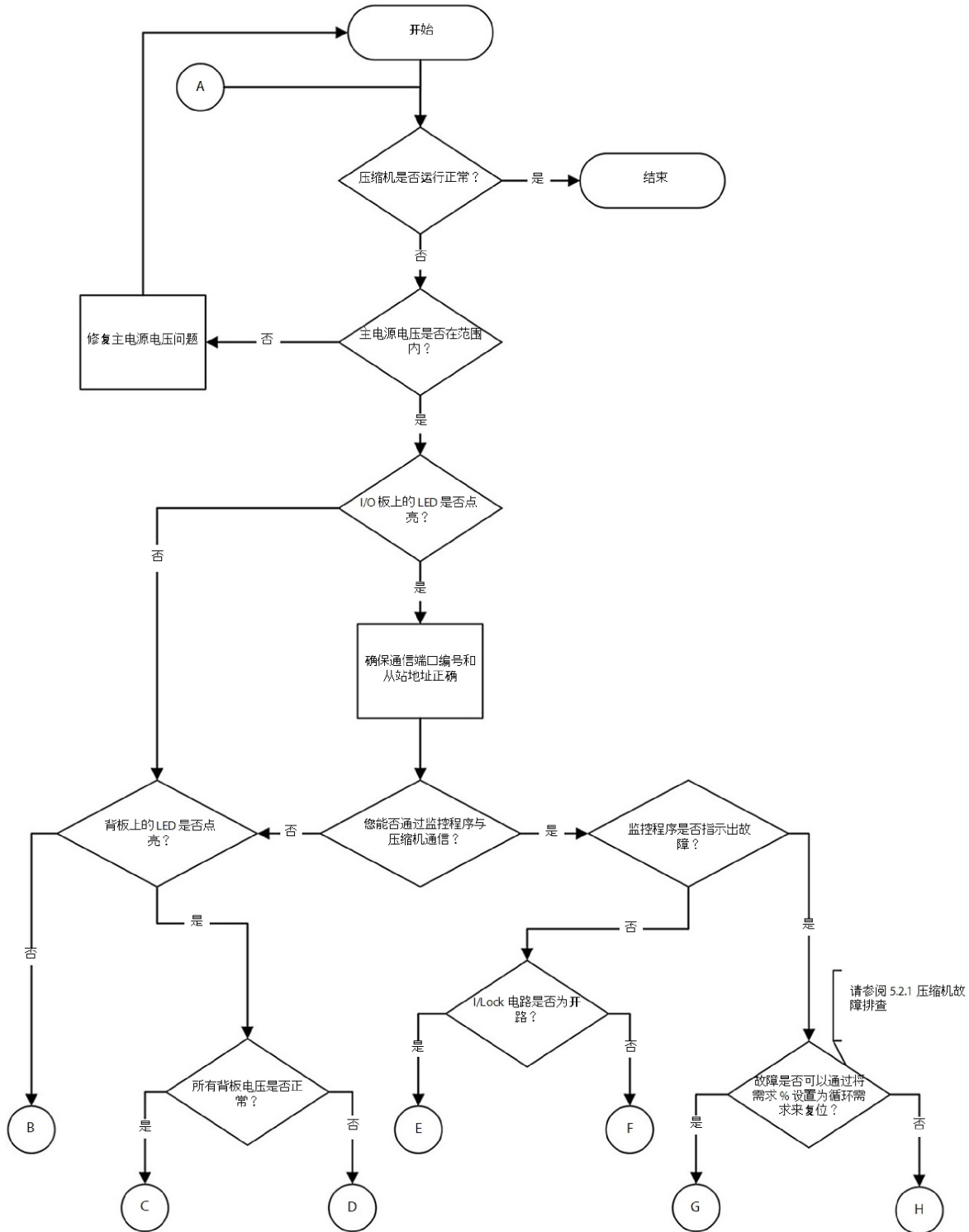


图 B-2 压缩机运行故障排查流程图(表 2)

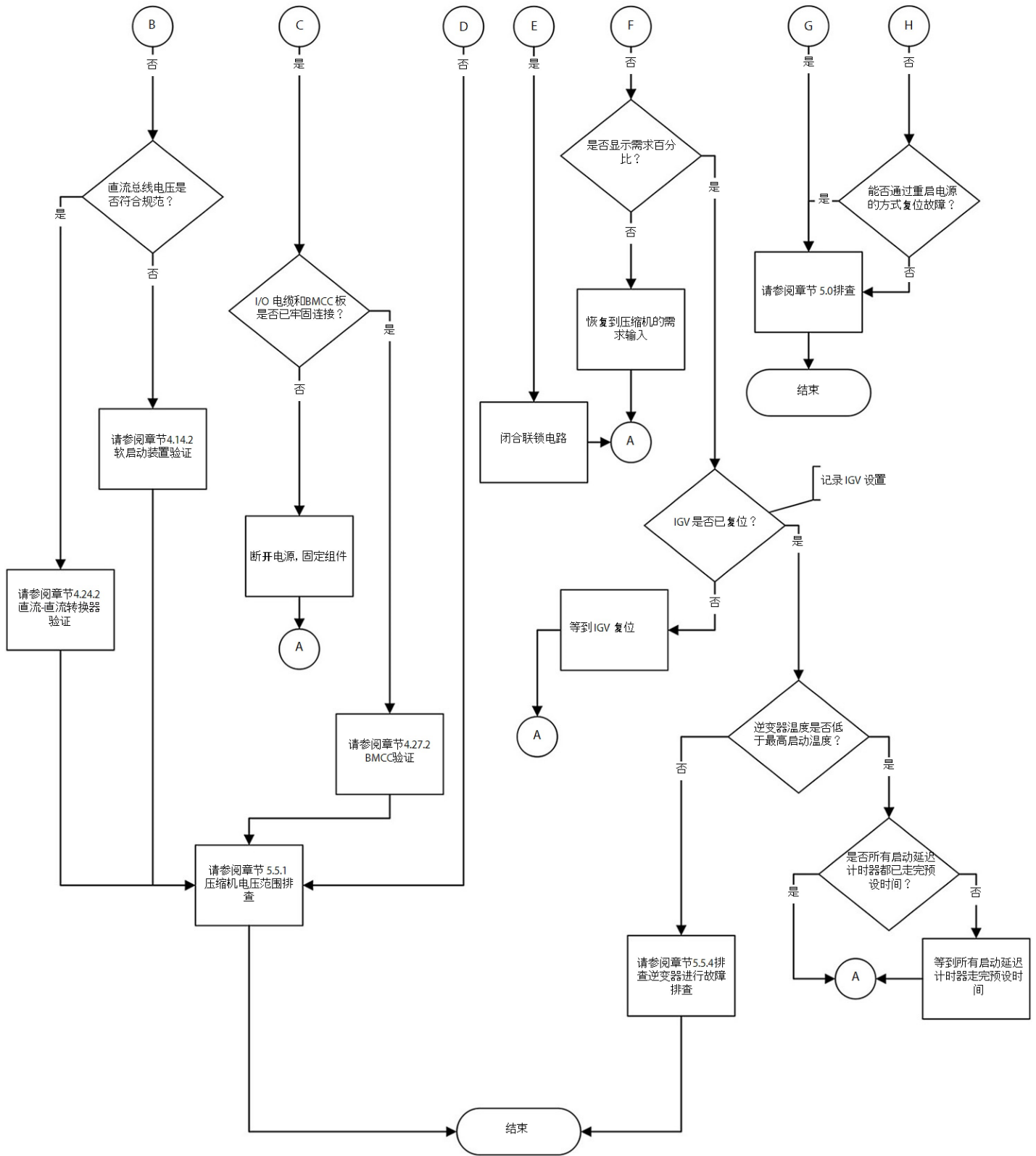


图 B-3 压缩机电压故障排查流程图(表 1)

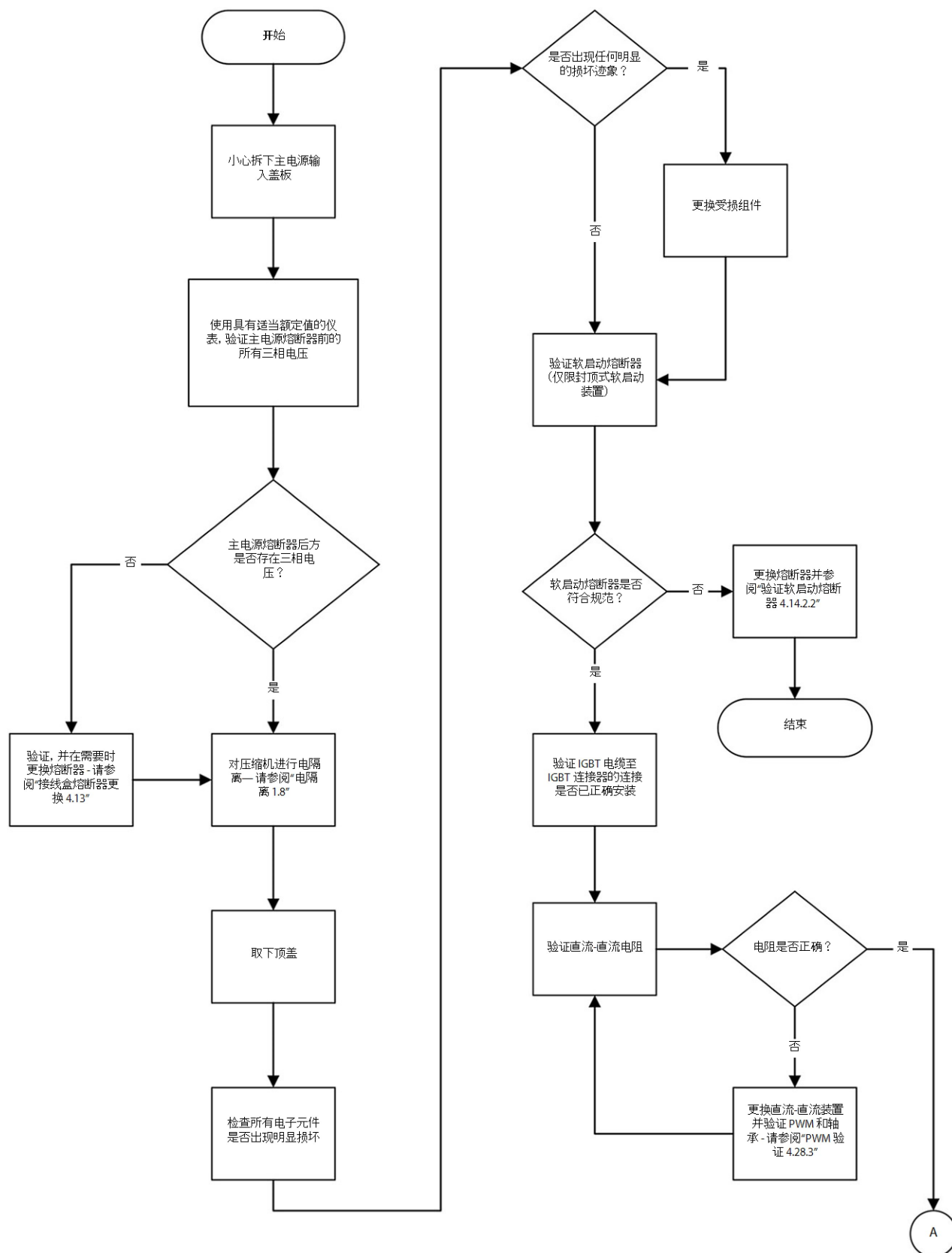


图 B-4 压缩机电压故障排查流程图(表 2)

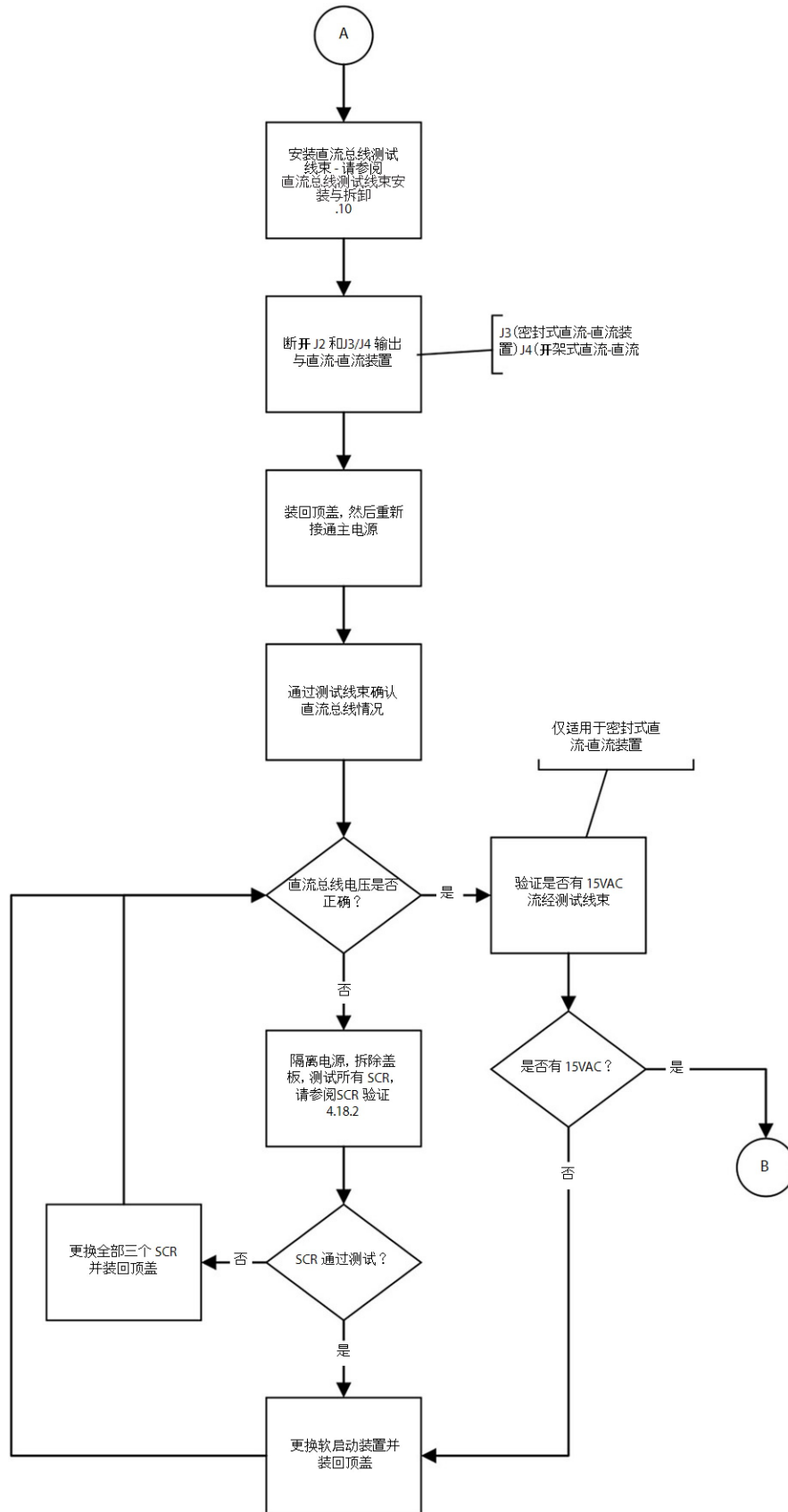
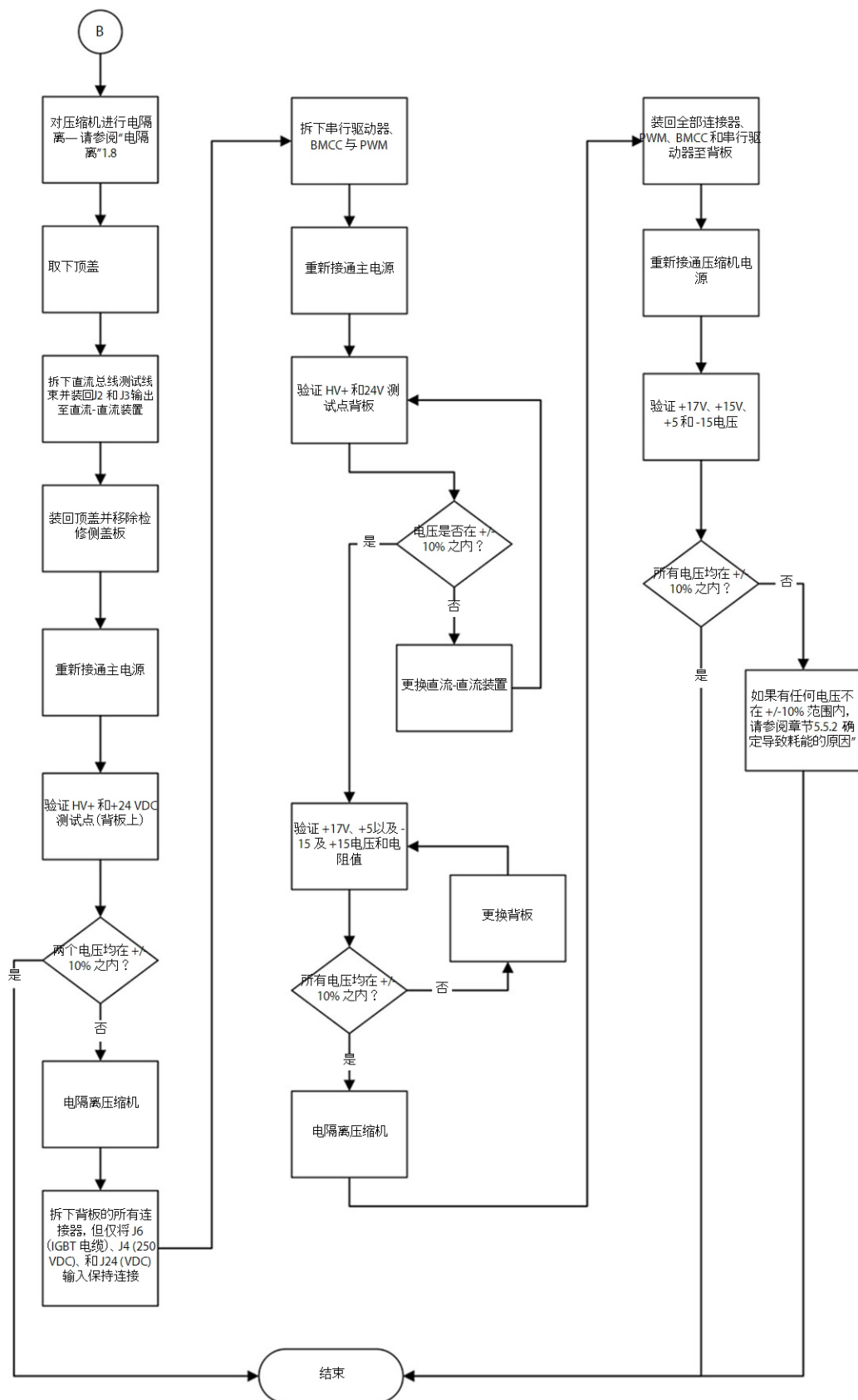


图 B-5 压缩机电压故障排查流程图(表 3)



本页特意留为空白

附录 C 压缩机测试表

组件	测试点	预期值	验证部分	测量值
背板直流电压	0V 至 24V	22 至 26 VDC	4.25.2.2 背板验证	
	0V 至 +15V	14.75 至 15.25 VDC	4.25.2.2 背板验证	
	0V 至 -15V	-14.75 至 -15.25 VDC	4.25.2.2 背板验证	
	0V 至 +5V	4.75 至 5.25 VDC	4.25.2.2 背板验证	
	HV- 至 HV+	220 至 280 VDC	4.25.2.2 背板验证	
内腔温度传感器电阻	HV- 至 +17V	16.5 至 17.85 VDC	4.25.2.2 背板验证	
	正极至负极	25 °C (77°F) 下为 10KΩ	4.31.3 内腔温度传感器验证	
直流总线测试线束	直流总线	462-853 VDC	1.10 直流总线测试线束安装与拆卸	
	直流总线 F	462-853 VDC	1.10 直流总线测试线束安装与拆卸	
	15VAC	12 – 25VAC	1.10 直流总线测试线束安装与拆卸	
直流-直流电阻	J1	开路或 >150kΩ	4.24.2.3 输入电阻测量	
	J2	充电或放电 Ω	4.24.2.4 输出电阻测量	
	J3 封装(J4 开架式)	充电或放电 Ω	4.24.2.4 输出电阻测量	
	J4 封装	>1MΩ	4.24.2.4 输出电阻测量	
前轴承馈通电阻	TTS300、TTS400 C、E、F & G/ TGS230 & TGS390:1 至 2	2.7 至 25 Ω	4.29.3 轴承验证	
	TTS300、TTS400 C、E、F & G/ TGS230 & TGS390:3 至 4	2.7 至 25 Ω	4.29.3 轴承验证	
	TTS350、TTS400 P、TTS500、TTS700、TGS310 & TGS520、TTH375 & TGH 285:1 至 2	4.7 至 5.20 Ω	4.29.3 轴承验证	
	TTS350、TTS400 P、TTS500、TTS700、TGS310 & TGS520、TTH375 & TGH 285:3 至 4	4.7 至 5.20 Ω	4.29.3 轴承验证	
前轴承传感器馈通电阻	5 至 2	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	5 至 3	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	6 至 7	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	6 至 8	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	1 至 4	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	1 至 9	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
逆变器二极管	相位 1:(+) 导线连接交流输出, (-) 导线连接DC-输入	打开	4.22.2 逆变器验证	
	相位 1:(+) 导线连接交流输出, (-) 导线连接DC+输入	0.275v - 0.4v	4.22.2 逆变器验证	
	相位 2:(+) 导线连接交流输出, (-) 导线连接DC-输入	打开	4.22.2 逆变器验证	
	相位 2:(+) 导线连接交流输出, (-) 导线连接DC+输入	0.275v - 0.4v	4.22.2 逆变器验证	
	相位 3:(+) 导线连接交流输出, (-) 导线连接DC-输入	0.275v - 0.4v	4.22.2 逆变器验证	
	相位 3:(+) 导线连接交流输出, (-) 导线连接DC+输入	打开	4.22.2 逆变器验证	
	相位 1:(-) 导线连接交流输出, (+) 导线连接DC-输入	0.275v - 0.4v	4.22.2 逆变器验证	
	相位 1:(-) 导线连接交流输出, (+) 导线连接DC+输入	打开	4.22.2 逆变器验证	
	相位 2:(-) 导线连接交流输出, (+) 导线连接DC-输入	0.275v - 0.4v	4.22.2 逆变器验证	
	相位 2:(-) 导线连接交流输出, (+) 导线连接DC+输入	打开	4.22.2 逆变器验证	
	相位 3:(-) 导线连接交流输出, (+) 导线连接DC-输入	0.275v - 0.4v	4.22.2 逆变器验证	
	相位 3:(-) 导线连接交流输出, (+) 导线连接DC+输入	打开	4.22.2 逆变器验证	
IGV 电机电阻	1 至 2	46Ω 至 59Ω	4.9.2 IGV 验证	
	3 至 4	46Ω 至 59Ω	4.9.2 IGV 验证	

组件	测试点	预期值	验证部分	测量值
连锁	电源上电:I/Lock - 至接地	0 VDC	4.3.2.3 连锁验证	
	电源上电:J2 已移除 I/Lock - 至 I/Lock +	2.2 至 3.7 VDC	4.3.2.3 连锁验证	
	关闭电源:J2 已移除 I/Lock - 至 I/Lock +	< 22 kΩ	4.3.2.3 连锁验证	
压力/温度传感器电阻	1 至 3(插头的 1 至 2)	25 °C (77°F) 下为 10KΩ	4.31.3 内腔温度传感器验证	
PWM 二极管	HV- 中的导线;PWM 连接器中的 - 导线	0.39-0.46 VDC	4.28.3.3 验证五个二极管组的功能	
	- HV+ 中的导线;PWM 连接器中的 +C47 导线	0.39-0.46 VDC	4.28.3.3 验证五个二极管组的功能	
后轴承馈通电阻	所有型号 1 至 6	2.7 至 3.25 Ω	4.29.3 轴承验证	
	所有型号 2 至 5	2.7 至 3.25 Ω	4.29.3 轴承验证	
	TT300/TG230 3 至 4	5.7 至 6.2 Ω	4.29.3 轴承验证	
	除 TT300/TG230 外所有型号:3 至 4	6.0 至 6.7 Ω	4.29.3 轴承验证	
后轴承传感器馈通电阻	5 至 2	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	5 至 3	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	6 至 7	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
	6 至 8	2.0Ω 至 3.5Ω	4.30.3 轴承传感器验证	
SCR 二极管	1 上的正极 (+), 2 上的负极 (-)	∞ 或开路	4.18.2 SCR 验证	
	1 上的正极 (+), 3 上的负极 (-)	∞ 或开路	4.18.2 SCR 验证	
	2 上的正极 (+), 1 上的负极 (-)	∞ 或开路	4.18.2 SCR 验证	
	3 上的正极 (+), 1 上的负极 (-)	0.3V 至 0.45V	4.18.2 SCR 验证	
SCR 门控电阻	门端子	>1Ω 和 <25Ω(所有型号)	4.18.2.3 门验证	
SCR 温度传感器	J17 传感器连接器	21 °C (70°F) 下为 10KΩ	4.18.2.5 SCR 温度传感器验证	
软启动装置保险丝 (仅限封顶式软启动装置)	F1	<1Ω	4.14.2.2 验证软启动熔断器	
	F2	<1Ω	4.14.2.2 验证软启动熔断器	
	F3 & F6	<1Ω	4.14.2.2 验证软启动熔断器	
	F4 & F5	30-38Ω	4.14.2.2 验证软启动熔断器	
电磁阀执行器	4.8 W	108Ω – 132Ω	4.6.3 电磁阀验证	
	9.3 W	56.25Ω – 68.75Ω	4.6.3 电磁阀验证	
定子电阻	相位 1:2	>0.0Ω 且 <1Ω	4.23.4.2 定子电阻验证	
	相位 1:3	>0.0Ω 且 <1Ω	4.23.4.2 定子电阻验证	
	相位 2:3	>0.0Ω 且 <1Ω	4.23.4.2 定子电阻验证	
定子热敏电阻的电阻值	+ 至 -	150-300Ω, 在 70 °F (21 °C) 条件下	4.23.4.2 定子电阻验证	

快速排查丹佛斯 Turbocor® 压缩机故障。

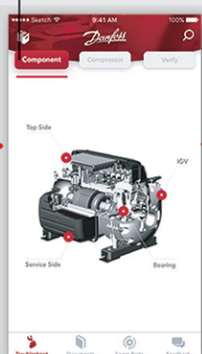
新版丹佛斯 Danfoss TurboTool® 2.0 应用能够满足全面维护丹佛斯 Turbocor® 压缩机的需求。

24/7

访问 Danfoss
Turbocor® 压缩机
现场故障排查

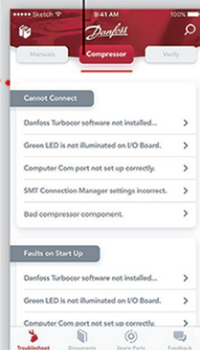


TurboTool® 应用方便技术人员轻松解决丹佛斯 Turbocor® 压缩机上的问题。



故障排查

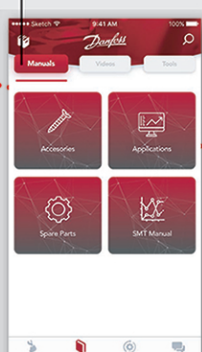
用户可从该应用中的症状列表中选择与正在维护的压缩机所出现的问题相对应的选项。然后，该应用将列出可能原因、问题解决方案以及供参考的维护文档资料以便获取更多信息。



该应用提供主要组件的正确操作参数：无需在手头保留参考文档。

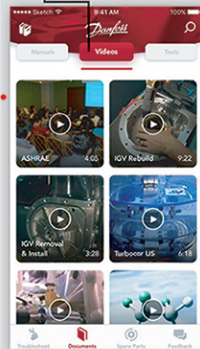


不再需要保留数百页的部件目录和培训手册。使用该应用，所有此类信息都可通过智能设备轻松获取。

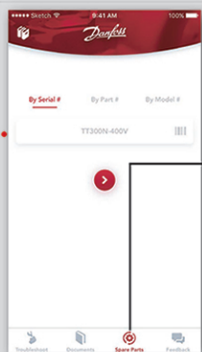


文档和视频

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



备件



TurboTool® 可帮助您快速确定所需备件。使用智能手机的摄像头快速扫描压缩机序列号或输入零件号或型号，该应用将显示可能的备件套件。

立即下载
2.0 应用!



扫描下载
应用



www.turbocor.danfoss.com | TURBOCOR®

本页特意留为空白



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，即可查看我们的日程安排并**立即注册**！

深入了解您的 Turbocor®

丹佛斯 Turbocor® 培训计划 - 检修、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

高素质且经验丰富的**丹佛斯 Turbocor® 学习中心**讲师将为您提供高水准的培训。

学员将接受 Turbocor® 计划三个关键领域的培训，包括：

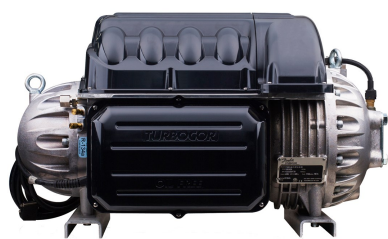
- 实用型课堂课程
- 压缩机实际操作示范
- Service Monitoring Tools 软件应用程序

本页特意留为空白

丹佛斯商用压缩机

是制冷和暖通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、创新型产品，能够帮助客户公司发现最具节能效果的解决方案，实现环保并降低总体生命周期成本。

我们在封闭式压缩机开发方面有 40 多年的经验，掌握着独特的变速技术，是世界领先的制造商之一。目前我们在三大洲设有技术部门和制造设施。



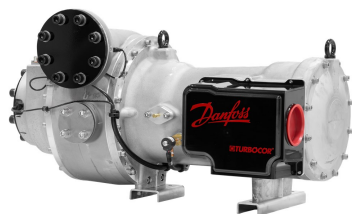
TTS 压缩机



Highlift 压缩机



丹佛斯 Turbocor 压缩机



VTX1600 压缩机



Highlift 压缩机



TGS 压缩机

我们的产品应用范围广泛，例如屋顶式空调机组、冷水机组、家用空调、热泵、冷藏室、超市、储奶容器冷却和工业工艺。

<http://turbocor.danfoss.com>

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

丹佛斯对手册、说明书以及其他印刷材料中可能出现的错误概不承担任何责任。丹佛斯保留改动其产品的权利，恕不另行通知。如果改动不会引起已商定规格的重大更改，则此规定也适用于已订购的产品。

本材料中的所有商标为其各自公司的财产。丹佛斯和丹佛斯徽标均为 Danfoss A/S 的商标。版权所有。

本页特意留为空白