



PowerFlex 6000T 变频器硬件 服务手册

Bulletin 编号 6000T



Allen-Bradley

by ROCKWELL AUTOMATION

故障处理指南

用户重要须知

在安装、配置、操作或维护本产品之前，请阅读本文档以及“其他资源”章节所列的文档，了解关于安装、配置和操作该设备的信息。除了所有适用的条例、法律和标准的要求之外，用户还必须熟悉安装和接线说明。

包括安装、调整、投入运行、使用、装配、拆卸和维护等在内操作必须由经过适当培训的人员根据适用的操作守则来执行。

如果未遵照制造商所指定的方式使用该设备，将可能导致该设备提供的保护失效。

在任何情况下，对于因使用或操作该设备造成的任何间接或连带损失，罗克韦尔自动化公司概不负责。

本手册中包含的示例和图表仅用于说明。由于任何具体安装都涉及众多变数和要求，罗克韦尔自动化公司对于依据这些示例和图表所进行的实际应用不承担任何责任和义务。

对于因使用本手册中所述信息、电路、设备或软件而引起的专利问题，罗克韦尔自动化公司不承担任何责任。

未经罗克韦尔自动化公司的书面许可，不得复制本手册的全部或部分内容。

在整本手册中，我们在必要的地方使用了以下注释，来提醒您留意安全注意事项。



警告：标识在危险环境下可能导致爆炸，进而导致人员伤亡、物品损坏或经济损失的操作或情况。



注意：标识可能导致人员伤亡、物品损坏或经济损失的操作或情况。注意符号可帮助您确定危险情况，避免发生危险，并了解可能的后果。

重要信息 标识对成功应用和了解本产品有重要作用的信息。

标签也可能位于设备表面或内部，提供具体的预防措施。



电击危险：位于设备（例如，驱动器或电机）表面或内部的标签，提醒相关人员可能存在危险电压。



灼伤危险：位于设备（例如，驱动器或电机）表面或内部的标签，提醒相关人员表面可能存在高温危险。



弧闪危险：位于设备（例如，电机控制中心）表面或内部的标签，提醒相关人员可能出现弧闪。弧闪可导致重伤或死亡。佩戴适当的个人防护设备 (PPE)。遵循所有安全工作规范和个人防护设备 (PPE) 的规章要求。

本文档文本中可能会出现以下图标。



标识有用且能帮助使流程更易于执行或更易于理解的信息。

罗克韦尔自动化认识到，目前我们行业和本出版物中使用的一些条款不符合技术中包容性语言的发展趋势。我们正积极与行业同行合作，寻找此类条款的替代方案，对产品和服务进行更改。在我们尚未完成实施这些更改之前，请不要使用我们内容中的这些条款。

前言

关于本出版物 7

下载固件、AOP、EDS 和其他文件 7

本手册适用对象 7

本手册中未包含的信息 7

必要补充信息 7

一般注意事项 8

变更摘要 8

其他资源 9

调试支持 9

第 1 章

执行测试、维护或维修操作前的准备工作

产品公告 11

 合格人员 11

 人身安全 12

 产品安全 12

 1 类发光二极管产品 12

安全注意事项 13

切断系统电源 13

常用工具 14

 软件工具 14

紧固件转矩序列 15

转矩要求 16

第 2 章

预防性维护和预测性维护

预防性维护建议 17

维护计划 18

工业控制设备的维护 20

 日常检查 20

 清洁空气过滤器 20

 定期维护间隔 20

物理检查 22

 电源连接检查 22

 物理检查 22

 中压测试 22

 出现故障状态后的维护 23

常规任务 23

 检查固件和硬件 23

 检查 / 审查备件 23

 专业维护服务 23

 其他预防性维护工作 24

更换计划	25
定位组件	26
确认维护警报	27
升级计划	31
最终报告	31
准备最终报告	31
预测性维护	32
升级套	34

第 3 章

组件检查与测试程序

组件检查与维护	35
更换 / 清理门安装式空气过滤器	36
过滤器清理方式建议	36
更换框架 A 变频器的过滤器 (2.4...4.16 kV、UL 和 IEC)	36
更换框架 A 变频器的过滤器 (11 kV 输入 /3.3 kV 输出， 13.8 kV 输入 /4.16 kV 输出，或全部 6...6.6 kV 输出，仅限 IEC) ..	37
更换框架 B 变频器的过滤器	37
检查顶部安装式冷却风扇	38
更换顶部安装式冷却风扇	38
更换带快速连接器的 EC400 风扇单元	39
更换带快速连接器的 EC500 风扇单元	41
更换带快速连接器的 RH50V、RH50C、RH40V 或 RH35C 风扇单元	42
风扇平衡	43
更换传感器	44
检查 / 更换门位置限位开关	46
熔断器组件测试	47

第 4 章

低压控制柜

控制箱概览	50
拆除控制箱盖板	51
更换光纤收发器电路板	52
更换主控制板	54
在 MCB 上设置跳线	56
设置 IP 地址	56
更换背板电路板	57
电源 I/O 板更换	58
在 PIOB 上设置跳线	60
更换智能光纤接口电路板	61
I/O 选件卡设置	63
更换控制箱风扇组件	63
更换上部控制箱风扇组件	63
更换下部控制箱风扇组件	65
更换控制箱	67
检查集成触摸屏显示器	68
更换集成触摸屏显示器	69

	从面板上拆除现有集成触摸屏显示器	69
	在面板上安装集成触摸屏显示器	69
	拆除电源端子块	71
	连接电源	71
	显示器接地	71
	更换电池	72
	第 5 章	
隔离变压器柜	检查隔离变压器	73
	检查 / 更换电压检测板	73
	更换框架 A 驱动器的电压检测板（2.4...4.16 kV、UL 和 IEC） ...	74
	更换框架 A 变频器的电压检测板（11 kV 输入 /3.3 kV 输出， 13.8 kV 输入 /4.16 kV 输出，或全部 6...6.6 kV 输出，仅限 IEC） ..	75
	检查 / 更换 HECS	76
	第 6 章	
动力电池柜	检查动力电池	79
	更换动力电池	79
	安装动力电池	81
	使用升降车	83
	更换动力电池熔断器	84
	第 7 章	
检查连接	检查低压组件端子连接和插入式连接	85
	检查中压电缆连接	85
	检查电源电缆和控制线端子	85
	检查变压器二次绕组	85
	检查动力电池输入和输出电源连接	85
	附录 A	
备件存储	要求和建议	87
	电源	87
	动力电池	87
	控制设备和控制板	87
	EC 冷却风扇	87
	信号调整器	88
	备件维护计划	88
	备件连接矩阵	88
	电源连接指南	89
	1606 电源	89
	控制设备和控制板连接指南	89
	智能光纤接口板	89
	主控制板	90
	电源 I/O 板	91

电源组件连接指南 91

 动力电池 91

冷却系统连接指南 93

 EC 冷却风扇 93

接线规格 94

长时间关机或存储指南 95

 变频器参数 95

 中压电源 95

 存储环境 95

 冷却风扇 95

 控制电路 95

 动力电池 96

长时间关机或存储后的检查指南 96

 外观检查 96

 冷却风扇 96

 控制电路 96

索引 97

关于本出版物

本手册提供 PowerFlex® 6000T 中压变频器的推荐预防性维护计划、主要组件测试程序以及硬件更换程序。

罗克韦尔自动化认识到，目前我们行业和本出版物中使用的一些条款不符合技术中包容性语言的发展趋势。我们正积极与行业同行合作，寻找此类条款的替代方案，对产品和内容进行更改。在我们尚未完成实施这些更改之前，请不要使用我们内容中的这些条款。

下载固件、AOP、EDS 和其他文件

从产品兼容性和下载中心 (PCDC) 下载固件及关联文件（例如 AOP、EDS 和 DTM）并查看产品版本说明，网址：rok.auto/pcdc。

本手册适用对象

本手册的适用对象是熟悉中压及固态变速驱动设备的人员。手册中包含了操作和定期维护变频器系统所需的材料。

本手册中未包含的信息

本手册提供了专门用于维护 PowerFlex 6000T 中压变频器的信息。它不包括以下主题：

- 针对每笔客户订单绘制的尺寸图 (DD) 和电气图 (ED)。
- 针对每笔客户订单编制的备件列表
- 变频器相关的技术规格

有关 PowerFlex 6000T 变频器的其他产品细节或信息，请参见[第 9 页的其他资源](#)中列出的出版物。

必要补充信息

在进行任何机械或电气作业前，请查看项目相关尺寸图 (DD) 和电气图 (ED)，以更好地了解相关的变频器系统机柜方向和接线要求。必要时请联系当地的罗克韦尔自动化办事处以获取数字副本。

一般注意事项

	注意： 本变频器包含 ESD（静电放电）敏感部件和组件。安装、测试、保养或维修这些组件时，应注意防静电。如果不遵守防 ESD 控制操作规程，则有可能造成组件损坏。如果您不熟悉防静电操作规程，请参阅 Allen-Bradley 出版物 8000-4.5.2，“静电损害防护”或任何其它适用的 ESD 保护手册。
	注意： 如果变频器应用或安装不当，则可能造成组件受损或产品使用寿命缩短。接线错误或电机型号过小、交流电源错误或容量不足、环境温度过高等应用错误都会导致系统故障。
	注意： 只有熟悉 PowerFlex 6000T 变频器 (ASD) 及配套设备的合格人员才允许规划或实施系统的安装、启动及后续维护。如果不遵守此规定，可能导致人身伤害和 / 或设备损坏。
	注意： 只有配备了正确的 PPE（个人防护设备）的合格人员才能维修该设备。确保遵循安全规程和当地法规断开高电压。等待 15 分钟后，打开机柜门，并用对具有适当额定值的高压检测器验证线路和电机电压输入、输出和动力电池终端上是否存在中压。维修前，动力电池上的所有状态指示灯必须熄灭，并使用输入和输出上的便携式接地电缆将变频器接地。如果不遵守安全规程，可能会导致严重的人身伤害或死亡。

变更摘要

本出版物中包含以下新增内容或更新信息。该列表仅列出了主要更新，并未反映出所有变更。

主题	页码
添加了在未发出警报时执行维护的“重要信息”	18、21
添加了在更换组件时设置 TimeAdj 参数的“重要信息”	27、29、33、79
更新了“设置 IP 地址”部分	56

其他资源

以下文档包含与 Rockwell Automation 相关产品有关的其他信息。

资源	描述
PowerFlex 6000T 变频器运输和搬运产品信息，出版号： 6000-PC100	提供 PowerFlex 6000T 变频器及相关设备的运输和搬运指南。
PowerFlex 6000T 变频器安装说明，出版号： 6000-IN100	提供 PowerFlex 6000T 变频器及相关设备的安装指南。
PowerFlex 6000T 变频器编程手册，出版号： 6000-PM100	提供有关变频器功能、编程参数以及故障排除和报警的详细信息。
Enhanced HIM Integrated Touch Screen Display，出版号： EHIM-QS001	提供了有关集成触摸屏显示器，以及如何用它来配置、编程和监视 PowerFlex 6000T 变频器的状态的详细信息。
PowerFlex 20-HIM-A6 and 20-HIM-C6S HIM (Human Interface Module)，出版号： 20HIM-UM001	提供了有关如何使用人机接口模块 (HIM) 功能配置 PowerFlex 6000T 变频器的详细说明。
PowerFlex Drives with TotalFORCE Control Built-in EtherNet/IP Adapter，出版号： 750COM-UM009	提供了有关 PowerFlex 6000T 变频器中的双端口内置 EtherNet/IP™ 适配器的信息，以及如何使用该适配器进行网络通信。
EtherNet/IP Network Devices User Manual，出版号： ENET-UM006	介绍如何配置和使用 EtherNet/IP 设备在 EtherNet/IP 网络中进行通信。
Ethernet Reference Manual，出版号： ENET-RM002	介绍以太网基本概念、基础设施组件以及基础设施特性。
System Security Design Guidelines Reference Manual，出版号： SECURE-RM001	指导用户如何进行安全评估、在安全系统中实施罗克韦尔自动化产品、强化控制系统、管理用户访问和处理设备。
Industrial Components Preventive Maintenance, Enclosures, and Contact Ratings Specifications，出版号： IC-TD002	提供 Allen-Bradley 工业自动化控件和组件的快速参考工具。
Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid-state Control，出版号： SGI-1.1	旨在与 NEMA 标准（出版号：ICS 1.1-1987）保持一致，为固态控制设备（单机或成套设备）的应用、安装和维护提供常规指南。
Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines，出版号： 1770-4.1	提供安装罗克韦尔自动化工业系统的通用指南。
产品认证网站： rok.auto/certifications	提供符合性声明、证书和其他认证详细信息。

可访问 [rok.auto/literature](#) 查看或下载相关出版物。

调试支持

安装后，罗克韦尔自动化负责 PowerFlex 6000 产品系列的调试工作。请联系您当地的罗克韦尔自动化销售代表安排调试。

Rockwell Automation 的支持包括但不限于：

- 为产品现场启动提供报价和管理
- 为现场改造项目提供报价和管理
- 在 Rockwell Automation 设施和现场进行产品培训的报价和管理

注：

执行测试、维护或维修操作前的准备工作

主题	页码
产品公告	11
安全注意事项	13
切断系统电源	13
常用工具	14
紧固件转矩序列	15
转矩要求	16

执行变频器组件的测试、维护或维修操作前，请先阅读本章节中的信息。

重要信息

一旦产品连接电源后，对产品执行任何操作之前应确保系统未通电。
参见出版物 NFPA 70E《工作场所电气安全标准》中列举的安全相关
规程。

产品公告

测试组件、执行维护操作或维护变频器之前，请先阅读以下注意事项。

合格人员



注意：仅允许熟悉 PowerFlex 6000T 产品及相关机械的合格人员规划或实施系统的安装、启动及后续维护操作。如果不遵守此项规定，可能导致人身伤害和 / 或设备损坏。

注意：这些任务需要由具备此类具体工作经验的人员进行。开始之前需要先通读并了解本手册。如有任何问题或需要说明相关事宜，请联系罗克韦尔自动化。

人身安全



注意：为避免电击危险，请在维修之前确认母线电容器上的电压已释放。



注意：示波器和其他测试仪器使用不当会产生危险电压。如果未正确接地，示波器机架可能带有危险电压。如果需要测量高压波形，必须使用带 X 100 探头的双通道示波器，并且切换至差分模式。建议在 A-B 准差分模式下使用示波器，且将示波器机架接地。



注意：维修设备之前，始终应执行电源上锁步骤。使用带电操作杆或适当的电压测量装置确定所有电路均无电压。如果不遵守此规定，则可能会导致严重灼伤、创伤或死亡。



注意：维修带电的中压电机控制设备可能存在危险。电击、撞击或受控设备意外启动可能会导致重伤或死亡。建议的做法是，断开控制设备的电源并将控制设备挂牌，释放存在的储能。对于遵循 NEMA 标准的国家 / 地区，请参见美国防火协会 NFPA70E 标准第二部分以及 OSHA 规则（如果适用）中有关“危险能源控制（上锁 / 挂牌）”和“OSHA 电气安全相关作业规程”的内容，了解与安全相关的作业规程（包括上锁 / 挂牌的程序要求）以及要对外露的电路部分进行操作或在其附近进行操作但无法对电路和设备进行断电和上锁 / 挂牌时应遵照的相应作业规程、人员资格要求及培训要求。对于遵循 IEC 标准的国家 / 地区，请参见当地的标准及规范。



注意：只有配备了正确的 PPE（个人防护设备）的合格人员才能维修该设备。确保遵循安全规程和当地法规断开高压。等待 15 分钟后，打开机柜门，并用对具有适当额定值的高压检测器验证线路和电机电压输入、输出和动力电池终端上是否存在中压。维修前，动力电池上的所有状态指示灯必须熄灭，并使用输入和输出上的便携式接地电缆将变频器接地。如果不遵守安全规程，可能会导致严重的人身伤害或死亡。



注意：按照当地法规或规范使用合适的个人防护装备 (PPE)。如果不遵守此规定，则可能会导致严重灼伤、创伤或死亡。

产品安全



注意：本变频器包含 ESD（静电放电）敏感部件和组件。安装、测试、维护或维修此类组件时，需要采取静电控制预防措施。如果不遵守 ESD 防护规程，可能造成组件损坏。

1 类发光二极管产品



注意：使用光学传输设备时，存在视力永久性损伤的危险。本产品会发出强光和不可见辐射。禁止直视模块端口或光纤电缆连接器。

安全注意事项



电击危险：带电的工业控制设备可能存在危险。电击、灼烧或控制设备意外启动都可能会导致严重伤害甚至死亡。即使输入断路器处于断开状态，变频器柜中也可能存在危险电压。如果需要在带电设备附近工作，则必须遵守员工工作场所电气安全要求中所述安全相关工作规范。在尝试进行任何工作之前，验证系统是否已锁定，并已测试没有电压。

对变频器执行任何维护作业或更换部件之前，请将输入变频器的设备电源上锁并挂牌。输入设备柜门打开后，请立即使用测电工具（带电操作杆）测试电源出线电缆，在此过程中，应戴上高压手套。在变频器的电源进线电缆连接处使用测电工具（带电操作杆）再次测试，确认不存在中压。需要特别注意的是，连接中压的电容器在一段时间内可能保持带电。只有在确认变频器设备已经隔离且不带电后，方可执行后续操作。即使变频器输入为开路，也仍可能存在危险电压。

表 1 - 线路对地短路规格

属性	值
线路对地短路电流	31.5 kA
输入断路器短时间耐受电流	4 s
I _k	≥ 31.5 kA
开放时间	40…60 ms
分断时间	50…75 ms
浪涌电流	高达 12.5 p.u.

有关如何安全隔离设备以避免危险的详细步骤，请参见国家和当地的安全规范。



注意：国家和当地的电气规范列出了安全安装电气设备以及安全地对其进行操作的相关规定。安装过程中必须遵照电线类型、导体规格、分支电路保护和断路装置的相关规范进行。未按规范进行操作，则可能会导致人身伤害和 / 或设备损坏。

切断系统电源

遵照相应程序切断变频器系统电源。



警告：断开或连接电缆之前，先切断电源。带电插拔电缆连接器会产生电弧。电弧通过以下方式造成人身伤害或财产损失：

- 电弧会向系统现场设备发送错误信号，导致机器意外运动
- 电弧会在危险环境中会引发爆炸

电弧会造成模块及其配对连接器上的触点过度磨损。触点磨损后接触电阻会明显增大。

1. 关闭所有输入电源并上锁，包括任何外部电源。
2. 等待 15 分钟。
3. 测量交流输入和直流母线电压，以确认不带电。

常用工具

本节列出的工具是对 PowerFlex 6000T 变频器进行维护所必需的工具。只有部分工具是进行特定变频器预防性维护工作所必需的工具。

重要信息	请务必小心，确保工具组件和 / 或硬件组件不会掉入开放式变频器组件中。从变频器组件和机柜中取出所有未固定的工具和 / 或硬件组件之前，不得接通变频器电源。
-------------	---

必需工具：

- 5 kV 直流绝缘电阻测试仪
- 数字万用表
- 扭矩扳手
- 便携式计算机和相关软件、数据连接
- 成套工具（一字螺丝刀、公制开口扳手、公制套筒扳手等）
- 快速扳手
- 10 kV 验电器（最高 10 kV [含 10 kV]）和接地保护线（大于 25 平方英尺）
- 至少可承受 17 kV 的安全手套
- 带防静电软管的真空吸尘器（由客户提供）
- 防静电清洁布
- 动力电池升降车（拉出式动力电池必备）

必需材料：

- 扭矩密封剂（黄色），零件号 RU6048 或同等型号
- 电连接化合物、Alcoa EJC No. 2 或同等产品
- 壳牌 7 号航空润滑脂，零件号 40025-198-01，或同等产品

必需文档：

- PowerFlex 6000T 变频器安装说明，出版号：[6000-IN100](#)
- PowerFlex 6000T 变频器编程手册，出版号：[6000-PM100](#)
- 特定变频器的电气和机械图纸
- 特定变频器备件列表

软件工具

Connected Components Workbench™ 软件是一款用于上传和下载参数配置以及监测系统参数的应用程序。

要使用 PowerFlex 6000T 产品，必需搭配使用 Connected Components Workbench 软件（版本 12 或更高版本）以及适用于 Connected Components Workbench 软件的最新版 PowerFlex 变频器设备数据库文件。对于 DeviceLogix™，可以使用 Connected Components Workbench 软件中的配置文件创建程序。

您还可以将 Studio 5000 Logix Designer® 应用程序（版本 21 或更高版本）与适用于 PowerFlex 变频器和 SMC（所有 Logix 版本）的用户自定义配置文件 (AOP)（版本 5.07 或更高版本）搭配使用。

紧固件转矩序列



注意：在变频器散热器上安装组件时，组件紧固件的紧固顺序和扭矩公差直接决定了组件向散热器传导热量的能力。
未按规定执行初始紧固操作可能导致组件损坏。

下图显示了使用两个、四个和六个螺丝将组件固定至散热器上时的初始和最终紧固顺序。初始扭矩为最终扭矩的 1/3 (33%)，六点安装除外（初始扭矩为 0.7 N · m (6 lb · in)）。具体操作时可参照序号标签。变频器组件上不含此类标签。

图 1 - 两点安装

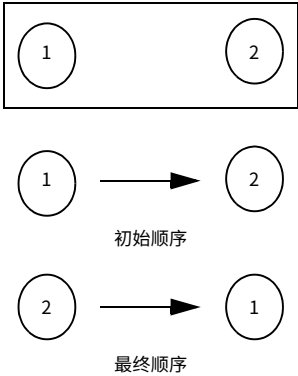


图 2 - 四点安装

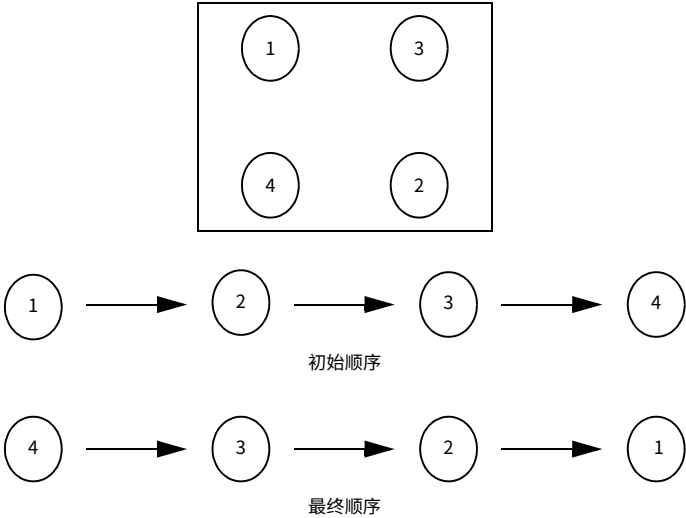
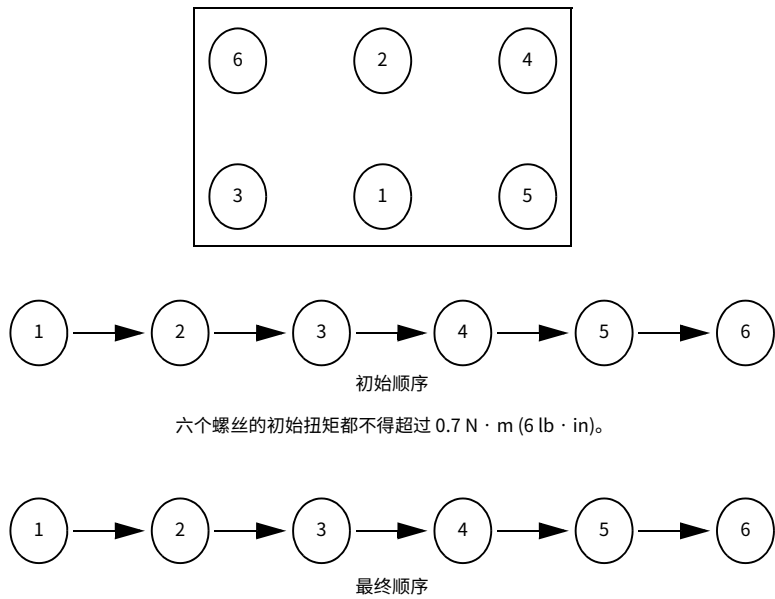


图 3 - 六点安装



转矩要求

安装和接线时必须使用正确的拧紧扭矩。

表 2 - 转矩要求

螺纹尺寸	扭矩	
	8.8 级	
	N · m	lb · ft
M4	3.0	2.2
M5	5.9	4.4
M6	10.5	7.7
M8	26.0	19.2
M10	51.0	37.6
M12	89.0	65.7
M14	141.0	104.1
M16	215.0	158.7
M20	420.0	310.0

预防性维护和预测性维护

主题	页码
预防性维护建议	17
维护计划	18
工业控制设备的维护	20
物理检查	22
常规任务	23
更换计划	25
升级计划	31
最终报告	31
预测性维护	32

本章提供有关可影响 PowerFlex 6000T 变频器寿命和运行特性的组件预防性维护的信息。

预防性维护建议

如果变频器在超出其设计参数的状态下运行，其服务寿命可能会缩短。请确保运行环境符合相关规范。日常检查和定期维护可帮助尽可能延长设备的服务寿命。

周期性预防性维护计划包含以下主要任务：

- 从单元正面对所有可触及变频器组件进行外观检查。
- 检查电源电压是否正常
- 执行常规清洁与维护
- 检查所有可触及电源连接部件是否紧密牢固

维护计划

表 3 中的代码用于标识与表 4 中预防性维护计划所列组件相关的任务。

表 3 - 维护计划代码含义说明

代码	任务	说明
I	检查	检查组件是否存在严重积灰、积垢或外表面损坏。例如，检查过滤器 / 风扇入口滤网是否存在堵塞气流通道的碎屑。
C	清洁	清洁可重复使用的组件，特别是门装式空气过滤器和风扇入口滤网。
M	保养	此类维护任务包括线路电抗器 / 直流链路电感测试，或全面测试隔离变压器等。
R	更换	组件已达到其平均使用寿命。此时应更换组件以降低故障概率。变频器中使用的组件很可能会超过设计使用寿命，具体取决于实际应用、温度等诸多因素。
Rv	审查	建议咨询罗克韦尔自动化工作人员，确定变频器硬件和控件升级 / 改造是否对当前应用有利。
RFB/R	翻新 / 更换	部件可以较低成本翻新，或更换为新部件。



注意：客户可更换 PowerFlex 6000T 变频器组件。但是，维修只能由合格的罗克韦尔自动化人员执行。

重要信息 如果系统未在每个日历年的第 365 个运行日生成维护警报，则应按照表 4 中列出的所有检查、清洁和维护工作进行维护。

表 4 - 周期性预防性维护计划

		变频器运行时 (从第一次运行调试日期起的小时数)																				
维护运行时间 (小时)		-	7,680	16,440	25,200	33,960	42,720	51,480	60,240	69,000	77,760	86,520	95,280	104,040	112,800	121,560	130,320	139,080	147,840	156,600	165,360	174,120
维护编号		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
组件位置	组件类别																					
隔离变压器柜	风冷系统	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R
	门安装式空气过滤器																					
	顶部安装式冷却风机		I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I
	集成磁性部件																					
动力电池柜	低压控制																					
	电压检测板																					
	门安装式空气过滤器	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R
	顶部安装式冷却排风机		I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I
	动力电池																					
	杂项																					
	杂项																					
	UPS																					
低压控制柜	风冷系统																					
	控制箱印刷电路板风扇 ⁽³⁾		I	I	I	I	R ⁽³⁾	I	I	I	I	R	I	R ⁽³⁾	I	I	I	I	I	I	I	I
	柜门风扇		I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I
	控制箱																					
	低压控制																					
	增强型 HIM																					
	低压控制继电器																					
	低压控制断路器																					
所有	温度检测																					
	温度传感器																					
	低压组件端子式和插入式连接		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	中压电缆连接																					
	连接																					
	变压器二次绕组连接																					
	动力电池输入和输出电源连接																					
	动力	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
常规参数	升级	-	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-	Rv	Rv	-	Rv	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-
	硬件	-	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-	Rv	-	-
	工况 / 变	I	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I
	备件				Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	I
滤波器柜	风扇																					

(1) 基于 30°C (86 °F) 环境温度下 8700 小时的满载 / 全速操作。如果环境温度较高，更换应尽早完成，详情请与工厂联系。

(2) 每 6 个月将 UPS 电池完全放电并重新充满电，从而延长电池寿命。

(3) 截至 2021 年 10 月，现在用于更换现有控制箱风扇的任何新控制箱风扇均具备 12 年预期寿命。PN 标识如下所示：

-旧风扇 (5 年寿命)：PN-189650-Q01 (顶部和底部 风扇)

-新风扇 (12 年寿命)：PN-518345 (底部 风扇)，PN-508947 (顶部 风扇)

工业控制设备的维护



注意：对通电的工业控制设备进行检修存在危险。电击、撞击或受控设备意外启动可能会导致重伤或死亡。建议做法是切断控制设备电源并上锁，然后释放储存的能量（如有）。参见 NFPA 70E 美国消防协会第 II 部分（如适用）、OSHA 危险能源控制规程（上锁挂牌）和 OSHA 电气安全相关作业守则。这些出版物列举了上锁挂牌规程、相应作业守则和人员资质以及带电作业培训要求（如果必须在电路及设备不断电、不上锁挂牌的情况下操作裸露电路部件或在其附近工作）。

日常检查

在变频器正常运行时检查以下各项：

- 变频器或电机中是否有异常噪音或振动
- 变频器或电机中是否有异常温度
- 控制室中的环境温度是否高于标称值
- 控制室地面或表面是否积聚有灰尘或颗粒
- 负载电流是否超出标称值

清洁空气过滤器

PowerFlex 6000T 变频器需要连续、平稳的气流来冷却电源组件以及隔离变压器，从而实现稳定且可靠的设备运行。空气过滤器阻塞是冷却气流不佳的主要原因。

变频器使用安装在机柜顶部的多个冷却风扇来提供足够的气流，以冷却电源组件和隔离变压器。设备运行一段时间后，空气过滤器会积灰并阻碍气流。未能定期清洁空气过滤器可能会导致冷却气流量不足，引发变频器部分部件发送过热警报或甚至跳闸^(a)：

- 变压器过热报警 / 跳闸
- 动力电池过热跳闸

收到过热警报后，您应该计划更换或清洁空气过滤器。此时，在空气过滤器出现故障前应有几天或几周时间，但这取决于环境中的含尘量。

定期维护间隔

第 19 页上的预防性维护计划中总结了定期维护要求，作为参考。该表中提及的详细程序可见于以下章节：

- 第 35 页第 3 章 “组件检查与测试程序”
- 第 49 页第 4 章 “低压控制柜”
- 第 73 页第 5 章 “隔离变压器柜”
- 第 79 页第 6 章 “动力电池柜”
- 第 85 页第 7 章 “检查连接”

(a) 空气过滤器阻塞不是过温报警和脱扣的唯一原因。

中压电机控制设备应定期检查。检查间隔应视环境条件和工作条件而定，并根据经验进行调整。建议在设备安装后三至四个月内进行首次全面检查。有关设置定期维护计划的通用指南，请参阅以下标准。对于遵从 NEMA 标准的国家 / 地区，请参见美国电气制造商协会 (NEMA) 标准 ICS 1.1 (固态控制设备的应用、安装与维护安全指南，适用于中压变频器) 和 ICS 1.3 (工业控制和系统设备的预防性维护，适用于中压控制器)。对于遵从 IEC 标准的国家 / 地区，请参见 IEC 61800-5-1 第 6.5 节 (适用于中压变频器) 和 IEC 60470 第 10 节、IEC 62271-1 第 10.4 节 (适用于中压控制器)。

PowerFlex 6000T 变频器的维护工作通常应在变频器完成一年运行时操作后进行。此工作由 Rockwell Automation 中压变频器客户进行。客户可根据变频器的安装条件和运行状况适当延长维护间隔。根据变频器的预防性维护警报 (第 25 页) 确定维护周期和组件 / 项目。检查参数 0:1064 [维护运行时间]，以验证变频器运行时间并遵循相应维护期的指南 (表 4)。执行维护后，确认相关维护警报。

重要信息 如果系统未在每个日历年的第 365 个运行日生成维护警报，则应按照表 4 中列出的所有检查、清洁和维护工作进行维护。

图 4 - 维护确认参数

14	189	ExhaustFan Ack	Ready
12	20	PowerCellRplcAck	Ready
0	1053	Prev Mnt Ack	Ready

定期维护的目的是在真正发生故障前，及时发现潜在故障，并采取预防措施。因此，建议花费大约 16 小时的时间进行维护，确认变频器是否能够可靠运行。这样可以大大降低意外停机的风险。

开始预防性维护之前，您应记录一些重要信息，包括：

- 上次预防性维护报告 (若有)
- 获取电机参数和应用
- 检查变频器的当前设置
- 检查故障 / 警告队列
- 将参数保存到配方文件^(a) 或参数记录中
- 记录板零件号、序列号和版本^(b)

重要信息 参数值与电机控制板 (MCB) 的非易失性存储器 (NVM) 相关联，因此受 MCB 的寿命限制。

如果检查结果表明控制设备中存在灰尘、污垢、湿气或其他污染物，则必须消除导致这些污染物产生的因素。这表明外壳开口 (导管或其他部分) 未密封或者操作程序不正确。更换所有损坏或脆化的密封件，并维修或更换任何其他损坏或失灵的部件。对于脏污、潮湿或受到污染的控制设备，如果无法通过吸尘或擦拭进行有效清洁，则必须更换。

重要信息 不建议使用压缩空气进行清理工作，因为这可能会将污垢、灰尘或碎屑转移到其他部件或设备中，还有可能损坏精密部件。

(a) 用于具有配方功能选项的设备。
(b) 只有在进行预防性维护后，需要更换备件时，才需要记录。

物理检查



注意：对通电的工业控制设备进行检修存在危险。电击、撞击或受控设备意外启动可能会导致重伤或死亡。建议做法是切断控制设备电源并上锁，然后释放储存的能量（如有）。参见 NFPA 70E 美国消防协会第 II 部分（如适用）、OSHA 危险能源控制规程（上锁挂牌）和 OSHA 电气安全相关作业守则。这些出版物列举了上锁挂牌规程、相应作业守则和人员资质以及带电作业培训要求（如果必须在电路及设备不断电、不上锁挂牌的情况下操作裸露电路部件或在其附近工作）。

电源连接检查

- 检查 PowerFlex 6000T 变频器、输入/输出/旁路部分和所有相关变频器组件，查看电源电缆连接和接地电缆连接是否松动：根据所需扭矩规范将其拧紧。
- 检查母排，查看是否有过热/变色迹象，并根据所需扭矩规范紧固母线连接。
- 清理所有积灰的电缆和母排。
- 检查电源单元进线/出线电缆螺丝的扭矩是否处于指定范围内。
- 在所有连接端使用扭矩密封剂。对信号接地和安全接地进行完整性检查。

物理检查

- 检查低压室内的组件是否存在可见/物理损坏或老化迹象。
 - 包括继电器、接触器、定时器、端子连接器、断路器、带式电缆、控制线、选配 UPS、交流/直流电源等；原因可能是腐蚀、过热或污染。
- 检查低压室内的组件（电缆、接触器、断路器、隔离断开闸刀、电源单元等）是否存在可见/物理损坏或老化迹象。
 - 这包括主冷却风机、电源设备、散热片、电路板、绝缘体、电缆、电容器、电流互感器、电压互感器、熔断器、线缆等；起因可能是腐蚀、过热或受到污染。
- 使用真空吸尘器清理所有被污染的组件（一定不要使用吹风机），如果可能，将组件擦拭干净。
- 对接触器/绝缘体互锁和门互锁进行物理检查，确认其可以正常工作。
- 对钥匙互锁进行物理检查，确认其可以正常工作。
- 清理风机，确保通风道无阻塞，叶轮可无阻碍地自由旋转。
- 对变压器、电机和相关布线进行绝缘电阻 (IR) 测试。
- 检查所有螺栓是否紧固妥当，如有必要进行调整。
- 检查所有标签是否可读。如果任何标签不可读、损坏或缺失，请联系罗克韦尔自动化进行更换。

中压测试

中压绝缘电阻 (IR) 或介电强度测试不应用来检查固态控制设备。在对变压器或电机等电气设备进行 IR 测试之前必须先绕过固态设备。即使执行 IR 测试后可能不会发生明显的损坏，固态设备的性能也会有所降低，并且重复施加高压会导致设备出现故障。

出现故障状态后的维护

如果在正常协调的电机分支电路中短路保护设备（例如熔断器或断路器）断开，则表示因超出工作过载电流范围而发生故障。这种状态可能会损坏中压电机控制设备。在恢复通电前必须先清除故障状态，并进行一切必要的维修或更换，使中压电机控制设备恢复到良好的工作状态。相关步骤参见 NEMA ICS-2 标准第 ICS2-302 部分。仅使用 Rockwell Automation 推荐的更换部件和装置以保持设备的完整性。确保部件与设备的型号、系列和版本级别完全匹配。设备维护或维修完毕后，始终测试控制系统是否能在受控条件（可以避免在控制失灵时发生危险）下正常运行。更多信息参见美国电气制造商协会发布的 NEMA ICS 1.3 标准“工业控制和系统设备的预防性维护”，以及美国国家消防协会发布的 NFPA70B 标准“电气设备维护”。

常规任务

检查固件和硬件

在集成触摸屏显示器 (eHIM) 的设备定义页面、设备信息页面或使用 Connected Components Workbench 软件中的参数验证固件版本。

联系罗克韦尔自动化，以确认是否有对应用十分重要的任何变频器硬件和控件升级 / 变更。

确认集成触摸屏显示器是否正常运行。检查低压控制柜中控制单元上的状态指示灯是否显示正常。



注意：确保变频器未上电，并佩戴防静电腕带。

除去所有灰尘或异物。如有可能，使用抗静电布擦拭组件。

检查 / 审查备件

检查并审查变频器配备的备件（如适用，请参见装箱单）。检查是否存在损坏、灰尘或异物等迹象。



注意：一些电路板可能会被静电荷损坏。使用受损的电路板也会使相关组件遭到损坏。处理敏感电路板时，应佩戴接地腕带。



注意：由于直流电容器的特性，如果过去一年动力电池没有通电，就需要对动力电池直流电容器进行返修。因此，每年必须对备用动力电池通电。

专业维护服务

罗克韦尔自动化还提供由其现场支持工程师负责的专业维护服务，更多信息请联系您当地的罗克韦尔自动化销售人员。

其他预防性维护工作

- 与客户就预防性维护流程中发现的问题进行沟通。
- 提出维护过程中发现的问题。
- 提供相关解决方案，并在最终报告中记录。
- 就变频器的运行和维护向客户的维护人员提供建议。
- 提供有关变频器安全运行要求和安全说明的信息。
- 提供有关变频器稳定运行所需的条件（环境、温度等）信息。
- 从客户处获取备件信息，确定是否有足够库存。建议客户在必要时购买额外备件。

表 5 - 预计维护工作所需的时间

活动	所需时间 ⁽¹⁾
日常维护	每个空气过滤器为 0.5 小时
年度维护	
初次收集信息	0.5 小时
外观检查和清洁 • 电气连接 • 接地 • 控制柜 • 变压器柜 • 电源柜 • 动力电池内部 • 风扇 • 门和机械部件 • 绝缘层	6.0 小时
低电压检查 • 控制系统 • 冷却风扇 • 参数	2.0 小时
调试前最终检查 • 最终检查 • 中压测试 • 运行至最大负载	2.0 小时
其他工作 • 调查 • 非正式培训 • 备件分析	2.0 小时
最终报告	4.0 小时

(1) 这些检查项目和时间只是估计。具体取决于预防性维护和变频器运行的情况。

更换计划

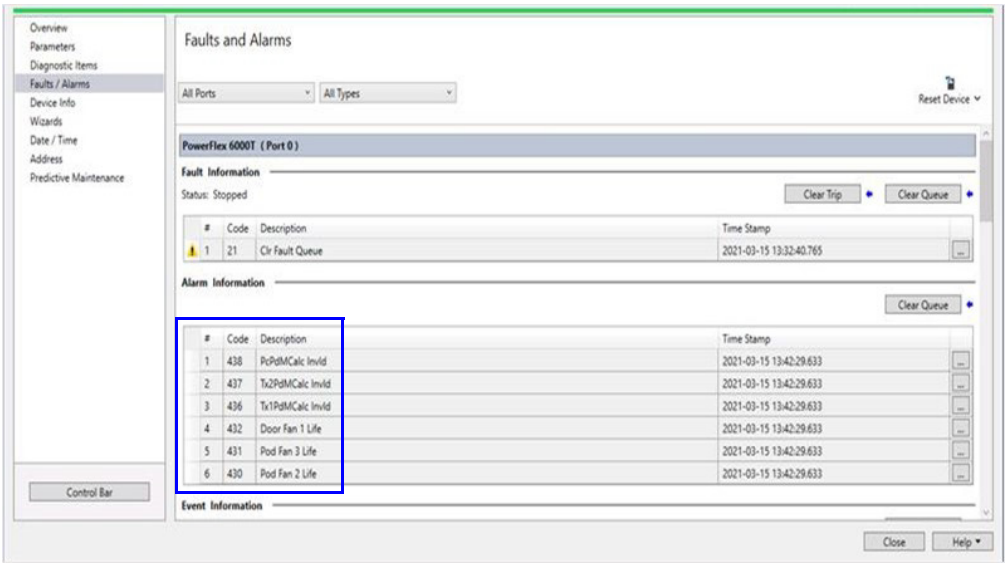
PowerFlex 6000T 变频器需要定期更换冷却风扇和动力电池。“ 更换计数器 ” 会根据部件的运行时间，定期提供部件更换警报。

有四个更换计数器：

- 动力电池
- 冷却排风机
- 控制箱印刷电路板风扇
- 柜门风扇

一旦您收到某个组件的更换警报，请按照此流程处理警报，并确认您已执行所需的维护操作。

1. 检查警报并找到变频器上的组件。有关如何查找和识别组件的信息，请参见第 26 页。



2. 检查更换计划（表 6），以更换组件。
3. 确认组件警报。
 - 有关柜门风扇和控制箱风扇的信息，请参见第 27 页。
 - 有关冷却风扇的信息，请参见第 28 页。
 - 有关动力电池的信息，请参见第 29 页。

定位组件

检查动力电池门面板内的标签是否有动力电池的位置图，如下例所示。动力电池布局取决于变频器框架类型。

图 5 - 框架 A 动力电池识别标签示例

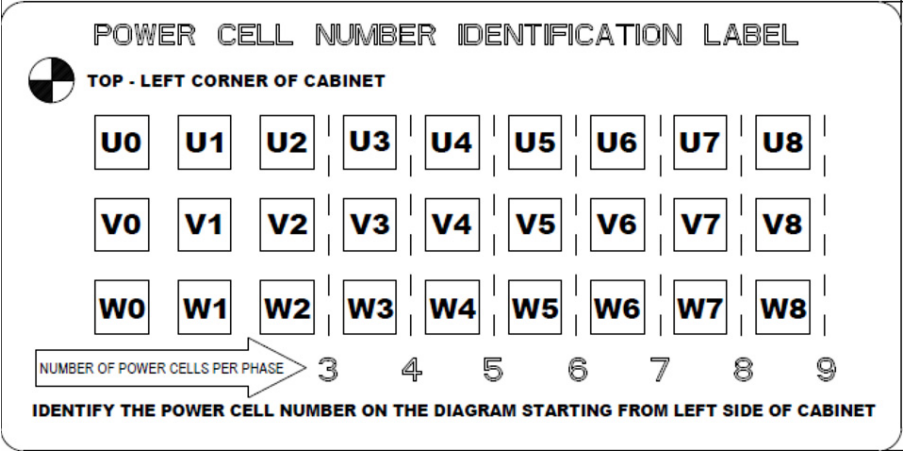
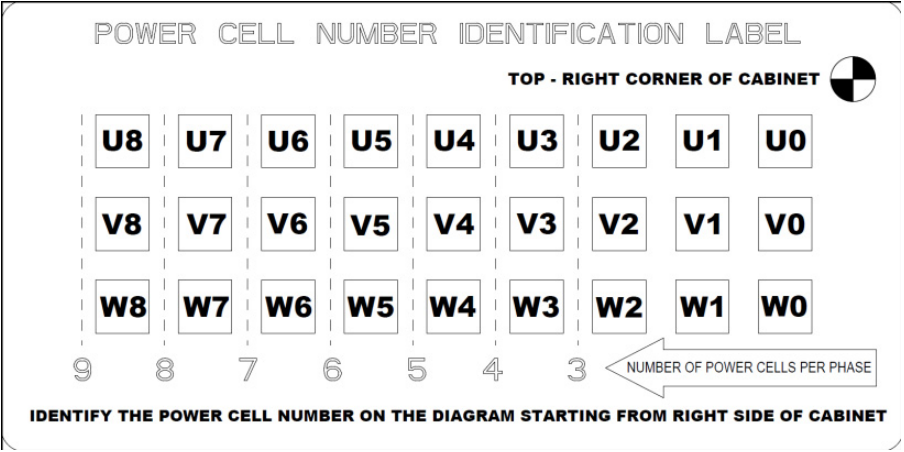


图 6 - 框架 B 动力电池识别标签示例



风扇也标有编号，以便于识别，如下例所示。

图 7 - 风扇编号标签示例



确认维护警报

执行维护后，确认相关维护警报。

柜门风扇和控制箱风扇

找到柜门风扇或控制箱风扇的相应参数。

图 8 - 柜门风扇和控制箱风扇参数

Parameters

0 - PowerFlex 6000T

Prev Maint

Show Non-Defaults

Filter Value

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
0	7	Elapsed Run Time	119.110	h	119.110	0.000	0.000	220000...	...
0	1053	Prev Mnt Ack	Ready		0	Ready	0	1	...
0	1054	PodFan1 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	214748...	...
0	1055	PodFan2 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	214748...	...
0	1056	PodFan3 Run Time	621.6	h	621.6	0.0	0.0	214748...	...
0	1057	DoorFan1 RunTime	233.2	h	233.2	0.0	0.0	214748...	...
0	1058	DoorFan2 RunTime	233.2	h	233.2	0.0	0.0	214748...	...
0	1059	DoorFan3 RunTime	233.8	h	233.8	0.0	0.0	214748...	...
0	1060	DoorPdFanTimeAdj	Disable		0	Disable	0	1	...
0	1061	DoorPdFanTimeVal	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
0	1063	DoorPdFan Ack	Ready		0	Ready	0	1	...

0 - PowerFlex 6000T

Prev Maint

Show Non-Defaults

1062

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
0	1062	DoorPdFanTimeSel	None		0	None	0	6	...

None
Pod Fan1
Pod Fan2
Pod Fan3
Door Fan1
Door Fan2
Door Fan3

确认警报，并确认您已更换组件。

重要信息 更换后，应复位组件的运行计时器。要复位柜门风扇和控制箱风扇的运行计时器，必须先将参数 0:1060 [柜门控制箱风扇运行时间调整] 设置为 1 “启用”。

图 9 - 确认柜门风扇和控制箱风扇警报

0 - PowerFlex 6000T

All Parameters

Show Non-Defaults

1063

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
0	1063	DoorPdFan Ack	Ready		0	Ready	0	1	...

Ready
Accept

冷却风扇

找到冷却风扇的相应参数。

图 10 - 冷却风扇参数

Parameters

14 - Peripheral

Config

Show Non-Defaults

Filter Value

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
14	36	FanRunTimeAdjust	Disable		0	Disable	0	1	...
14	37	FanRunTimeSelect	None		0	None	0	25	...
14	38	FanRunTime Value	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	39	DriveStart Delay	0.0	s	0.0	0.0	0.0	30.0	...
14	189	ExhaustFan Ack	Ready		0	Ready	0	1	...

14 - Peripheral

All Parameters

Show Non-Defaults

Filter Value

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
14	35	RednFan Run Time	1.0	h	1.0	1.0	0.0	1440.0	...
14	36	FanRunTimeAdjust	Disable		0	Disable	0	1	...
14	37	FanRunTimeSelect	None		0	None	0	25	...
14	38	FanRunTime Value	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	39	DriveStart Delay	0.0	s	0.0	0.0	0.0	30.0	...
14	40	XfrmrCab Flt Dly	30	min	30	30	0	60	...
14	41	Xfrmr Fan Fdbk	00000000		00000000	00000000			...
14	42	Xfrmr Fan Ctctr	00000000		00000000	00000000			...
14	43	Fan 32 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	44	Fan 33 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	45	Fan 34 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	46	Fan 35 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	47	Fan 31 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	48	Fan 36 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	49	Fan 37 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...

根据风扇的组件编号选择机柜。例如，如果组件是风扇 32，请选择隔离变压器机柜。

图 11 - 选择风扇位置

Parameters

14 - Peripheral

Xfrmr Cabinet

Show Non-Defaults

Filter Value

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
14	43	Fan 32 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	44	Fan 33 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	45	Fan 34 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	46	Fan 35 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	47	Fan 31 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	48	Fan 36 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	49	Fan 37 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	50	Fan 38 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	51	Fan 39 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
14	52	Fan 40 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...

确认警报，并确认您已更换组件。

重要信息 更换后，应复位组件的运行计时器。要复位冷却风扇的运行计时器，必须先将参数 14:36 [风扇运行时间调整] 设置为 1 “启用”。

图 12 - 确认冷却风扇警报

14 - Peripheral

Config

Show Non-Defaults

189

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
14	189	ExhaustFan Ack	Ready		0	Ready	0	1	...

动力电池

找到动力电池的相应参数。

图 13 - 动力电池风扇参数

Parameters

12 - Motor Side Power

Configuration

Show Non-Defaults

18

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
12	18	PCRunTimeSelect	None		0	None	0	27	...

None

U0 Run Time

V0 Run Time

W0 Run Time

U1 Run Time

V1 Run Time

W1 Run Time

U2 Run Time

V2 Run Time

W2 Run Time

U3 Run Time

V3 Run Time

W3 Run Time

U4 Run Time

确认警报，并确认您已更换组件。

重要信息 更换后，应复位组件的运行计时器。要复位动力电池的运行计时器，必须先将参数 12:17 [动力电池运行时间调整] 设置为 1 “启用”。

图 14 - 确认动力电池风扇警报

12 - Motor Side Power

Configuration

Show Non-Defaults

20

Reset Defaults

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
12	20	PowerCellRplcAck	Ready		0	Ready	0	1	...

Ready

Accept

表 6 - 组件更换计划

			组件更换以来的运行时长																							
	组件运行时间 (小时)		—	8,759	17,519	26,279	35,039	43,799	52,559	61,319	70,079	78,839	87,599	96,359	105,119	113,879	122,639	131,399	140,159	148,919	157,679	166,439	175,199			
组件位置	组件类别	组件 / 项目																								
隔离变压器柜	风扇	顶部安装式冷却排风机						更换 风扇 xx- 90 天																		
	动力电池	• 电解电容器 • IGBT、IGBT (旁路) • 二极管																								
	动力电池柜	风扇	顶部安装式冷却排风机						更换 风扇 xx- 90 天																	
控制箱印刷电路板风扇									更换 风扇 xx- 90 天																	
滤波器柜		风扇	柜门风扇						更换 风扇 xx- 90 天																	
	顶部安装式冷却排风机								更换 风扇 xx- 90 天																	

升级计划

如果变频器固件从早期版本升级到 8.001 或更高版本，则升级时可以使用维护和更换计数器。变频器和组件的早期计数器中的值用于设置新计数器中的初始值。

如果在固件升级之前重置计数器，则警报的周期性将不准确。在本情境中，请遵循以下准则：

- 对于变频器维护警报 – 参考定期预防性维护计划时（表 4），可将“维护编号”视为从变频器首次警报等调试后大概的年数。
- 对于关键零件的更换 – 参考组件更换计划（表 6）时，仅在安装新组件并重置该组件的运行计时计数器之后才考虑警报。

最终报告

记录预防性维护的所有步骤，给出完整详尽的报告，以便确定变更情况。

在此过程中进行的所有调整和测量都应记录详细说明（互锁调整、连接松动、电压读数、高阻 (IR) 测试结果和参数等）。

在 Connected Components Workbench 软件或 Studio 5000 Logix Designer 应用程序中确认维护警报。

图 15 - 维护警报

Parameters

0 - PowerFlex 6000T Prev Maint Show Non-Defaults Filter Value Reset Defaults

Port #	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
0 7	Elapsed Run Time	0.042	h	0.042	0.000	0.000	220000...	...
0 1053	Prev Mint Ack	Ready		0	Ready	0	1	...
0 1054	PodFan1 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	214748...	...
0 1055	PodFan2 Run Time	0.0	h	0.0	0.0	0.0	214748...	...
0 1056	PodFan3 Run Time	21.6	h	21.6	0.0	0.0	214748...	...
0 1057	DoorFan1 RunTime	19.7	h	19.7	0.0	0.0	214748...	...
0 1058	DoorFan2 RunTime	19.7	h	19.7	0.0	0.0	214748...	...
0 1059	DoorFan3 RunTime	19.7	h	19.7	0.0	0.0	214748...	...
0 1060	DoorPdFanTimeAdj	Disable		0	Disable	0	1	...
0 1061	DoorPdFanTimeVal	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0	...
0 1062	DoorPdFanTimeSel	None		0	None	0	6	...
0 1063	DoorPdFan Ack	Ready		0	Ready	0	1	...
0 1064	Maint Run Time	0.124	h	0.124	0.000	0.000	220000...	...

准备最终报告

罗克韦尔自动化服务工程师将根据维护工作的结果向客户提供维护报告。预防性维护流程中的所有步骤都将详细记录在报告中，并标出所做变更。

最终报告包括：

- 预防性维护检查表的完整副本。
- 调查过程和纠正建议中发现的问题。
- 维护期间的调整和测量（包括机械调节、连接状态、电压读数、振动测试结果、参数等）。

这些信息将发送到 PowerFlex 6000 技术支持和产品支持团队，以获得有关未来维护和技术支持的最新现场信息。

预测性维护

PowerFlex 6000T 变频器采用 TotalFORCE® 技术，包括从广泛的组件寿命测试开发而来的专利算法。这些算法会测量实际操作条件，描述变频器运行方式，并预测剩余可用寿命。

90 天提前警报设置为当变频器需要维修且组件需要更换时发出警报，以免导致停机事件。

这些板载模型会评估影响关键变频器和系统风扇寿命的条件，帮助确保及时维修或更换。

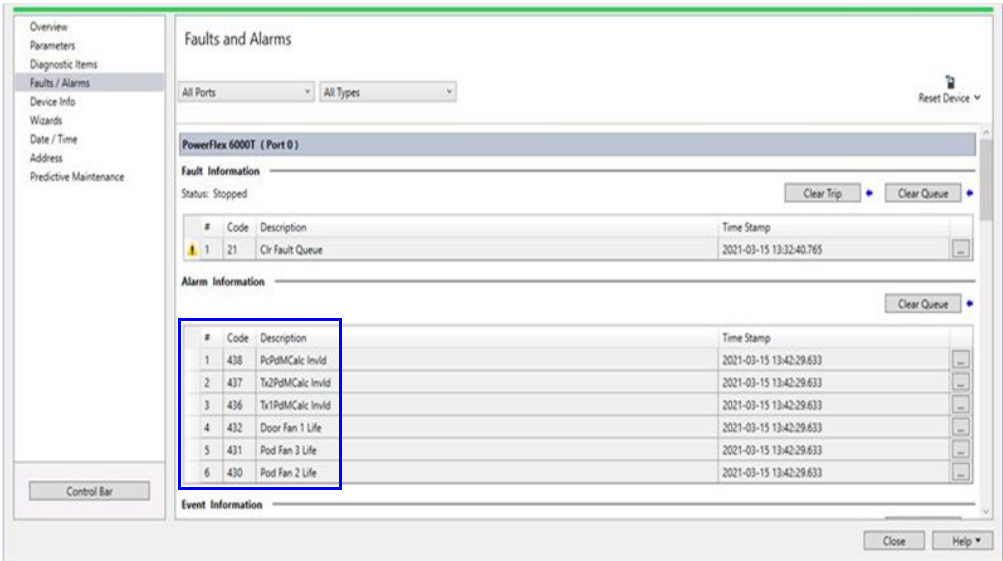
如果变频器附带固件修订版本 8.001 或更高版本，那么预见性维护模型会内置于固件（作为标准设计，除非有修改），用以监控以下组件：

- 冷却排风机
- 控制箱印刷电路板风扇
- 柜门风扇

可在 Connected Components Workbench 软件和 Studio 5000 Logix Designer 应用程序的“预见性维护”页面查看风扇的剩余寿命。您可以根据类型和位置查看不同风扇。

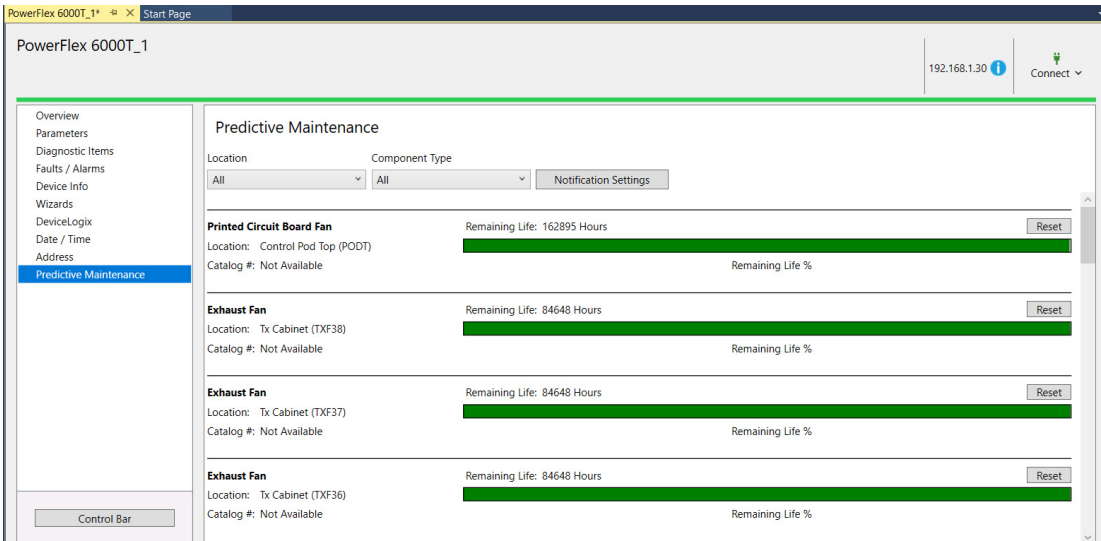
风扇的寿命会随着使用量的增加而降低。在规定的环境温度下，当风扇寿命达到相当于 90 天运行天数时，系统会发出警报。

图 16 - 查看风扇警报

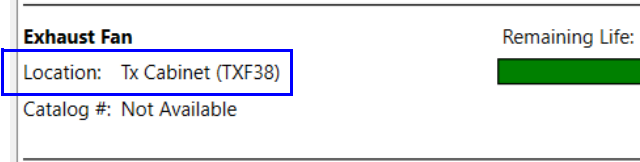


当您收到警报时，请执行以下步骤以更换组件：

- 1. 检查警报并找到变频器上的组件。



记录需要更换的风扇的位置。



您还可以在硬件图纸上查看风扇位置。

- 2. 联系罗克韦尔自动化客户支持和维护团队。提供您的罗克韦尔自动化变频器销售订单 / 序列号，确认要购买的风扇类型，以进行更换。
- 3. 采购并更换风扇。
- 4. 重置该部件的计数器，启动新风扇剩余寿命的计数器。

重要信息 要复位组件的运行时间计数器，必须先将相应的组件“时间调整”参数设置为 1“启用”。有关详细信息，请参见第 27 页的确认维护警报。

如果变频器固件从早期版本升级到 8.001 或更高版本，则可选择升级预见性维护产品。参见第 34 页的升级套件，了解有关如何购买升级的说明。

升级套件

如需购买变频器升级套件，请参见以下步骤：

1. 确认您的罗克韦尔自动化变频器订单或序列号。
2. 联系您的销售或客户支持代表，提供订单信息并获取定价。
3. 经 Rockwell Automation 专家确认后，Rockwell Automation 的现场支持工程师将为您安装变频器升级包，其中包括：
 - 新风扇（排气、柜门、控制箱）– 按变频器配置的数量和详细信息
 - 温度传感器组件 – 传感器护盖与安装
 - 组件标签 – 识别排风机
 - 其他附件 – POINT I/O™ 模块、电源等
 - 更新启用预见性维护的变频器硬件配置文件 (DHCF)

组件检查与测试程序

主题	页码
组件检查与维护	35
更换 / 清理门安装式空气过滤器	36
检查顶部安装式冷却风扇	38
更换传感器	44
检查 / 更换门位置限位开关	46
熔断器组件测试	47

本章节提供检查和测试变频器主要组件的详细信息以及维修建议。有关可能导致故障或警报的情况以及如何处理这些情况的信息，请查看 PowerFlex 6000T 变频器编程手册（出版号：[6000-PM100](#)）中的“故障处理”章节。

组件检查与维护

目测检查控制箱、动力电池和组件上的柜门滤网和主要组件是否有污垢和损坏。积灰会导致一些组件发生损坏或故障。更换有烧焦痕迹、破损或箔层剥落的组件和 / 或电路板，避免损坏产品。遵照下列检查和维护指南以及第 17 页的“预防性维护建议”中的说明。

1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
3. 拆除柜门上的滤网，检查是否有积灰或堵塞。必要时清洁或更换所有滤网。
执行拆卸操作时，请参见第 36 页上的说明。
4. 检查机柜风扇组件是否堵塞，确认叶片可以自由转动。必要时予以清洁或更换。
执行拆卸操作时，请参见第 38 页上的说明。
5. 检查门位置限位开关是否存在明显的损坏、灰尘或异物迹象。除去所有灰尘或异物。如有可能，使用抗静电布擦拭组件。检查航空插头是否已手动紧固。
执行拆卸操作时，请参见第 46 页上的说明。
6. 拆除控制箱盖板，检查所有可见重要组件，包括电路板、线束、光纤电缆和连接器。如果发现组件有烧焦或断裂痕迹，更换损坏组件后再继续测试。
7. 对系统整体所有可见的电路板、线束、光纤电缆和连接器进行外观检查。如果发现电路板、线束或光纤电缆上有烧焦、断裂或箔片脱落痕迹，更换这些损坏组件后再继续测试。参见受影响模块 / 组件的相应拆卸和更换指南。

更换 / 清理门安装式空气过滤器

应根据预防性维护表定期拆卸和清理，或拆卸和更换空气过滤器（表 4）。防尘滤网的更新频率取决于所用冷却空气的清洁程度。

空气过滤器有两种设计类型。机柜门上的空气过滤器数量不同，具体取决于变频器额定值。不过，拆卸或清理空气防尘滤网的方法相同。尽管可以在变频器运行时更换滤网，但以上步骤在变频器停止运行时更容易进行。

如果变频器正在运行，则必须尽可能快地更换防尘滤网，以避免异物进入变频器。

过滤器清理方式建议

- 真空吸尘器 - 在防尘滤网的进气侧使用真空吸尘器可以去除积聚的尘土。
- 使用压缩空气吹扫 - 将压缩空气的喷嘴对准气流运动的相反方向（从排气侧向进气侧吹气）
- 冷水冲洗 - 防尘滤网中采用泡沫介质，通常不需要使用任何油性粘合剂。使用标准的软管喷嘴和自来水就可以快速简便地冲洗干净聚集的污垢。



注意：防尘滤网必须完全干燥后才可重新安装。

- 用温肥皂水浸泡 - 可将防尘滤网上积聚有顽固空气污垢的位置浸入温水与温和清洁剂的混合溶液中。然后用清水冲洗，并将防尘滤网直立放置，直到完全干燥且无任何湿气。

只能使用罗克韦尔自动化提供或认可的替换过滤器。按照与拆卸时相反的步骤更换防尘滤网。确认不存在可以使异物进入变频器的开口。

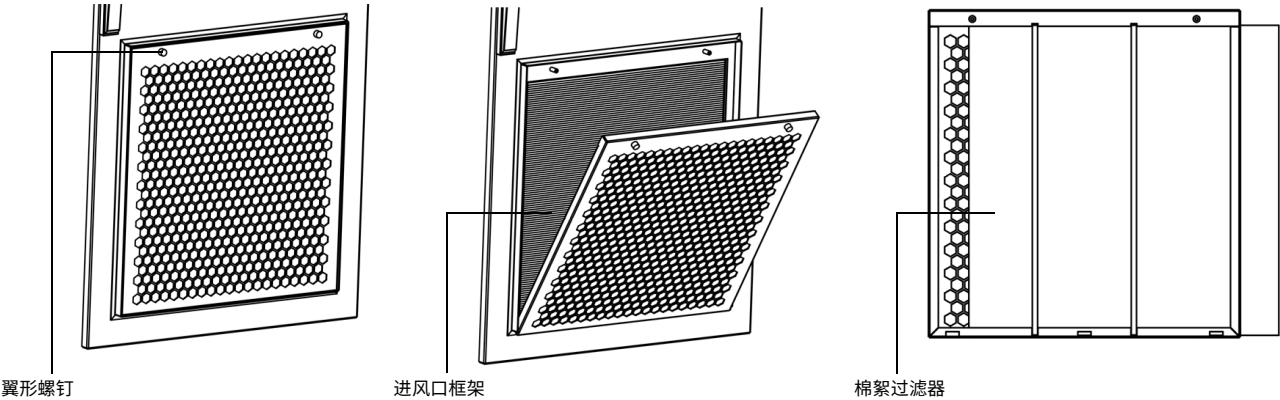
更换框架 A 变频器的过滤器（2.4...4.16 kV、UL 和 IEC）

1. 拧下翼形螺钉并拆下空气过滤器框架。
2. 拆下并清洁棉絮过滤器，或者更换为新的棉絮过滤器。

重要信息 拆卸过滤器时，应避免过滤器进气侧积聚的灰尘被吸入变频器。由于进气口存在吸力，如果不撕下过滤器材料可能很难将其拆除。

3. 关闭空气过滤器框架，拧紧翼形螺钉。

图 17 - 更换框架 A 过滤器（2.4...4.16 kV、UL 和 IEC）



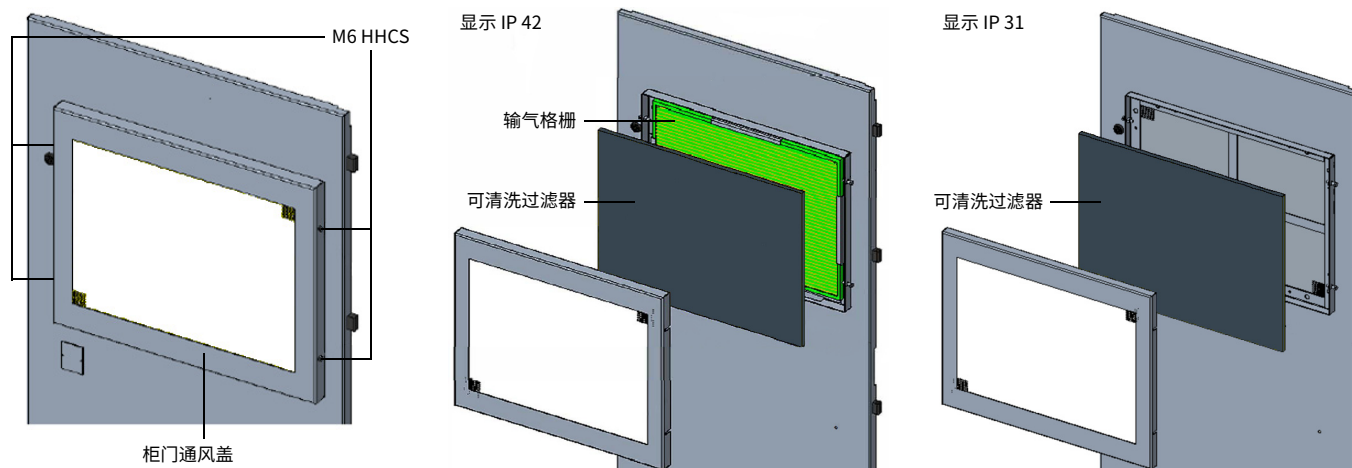
更换框架 A 变频器的过滤器（11 kV 输入 /3.3 kV 输出，13.8 kV 输入 /4.16 kV 输出，或全部 6...6.6 kV 输出，仅限 IEC）

1. 拧下 M6 六角带帽螺钉 (HHCS)，并取下柜门通风盖。
2. 拆下并清洁可清洗过滤器，或更换一个新的可清洗过滤器。
3. 拆下并清洁棉絮过滤器，或者更换为新的棉絮过滤器。

重要信息 拆卸过滤器时，应避免过滤器进气侧积聚的灰尘被吸入变频器。由于进气口存在吸力，如果不撕下过滤器材料可能很难将其拆除。

4. 用 M6 HHCS 固定柜门通风盖。

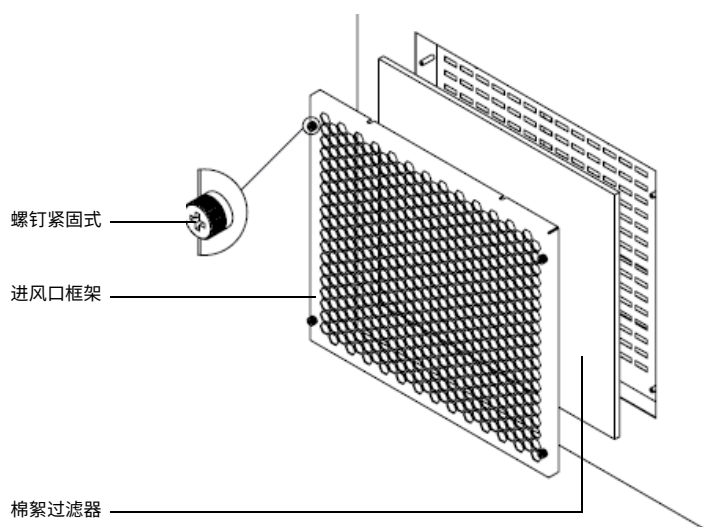
图 18 - 更换框架 A 过滤器（11 kV 输入 /3.3 kV 输出，13.8 kV 输入 /4.16 kV 输出，或全部 6...6.6 kV 输出，仅限 IEC）



更换框架 B 变频器的过滤器

1. 解锁柜体防尘滤网并将其打开，呈 90° 以上。

图 19 - 更换框架 B 过滤器



2. 向上提滤网，将其从门上拆下。

重要信息 拆卸过滤器时，应避免过滤器进气侧积聚的灰尘被吸入变频器。由于进气口存在吸力，如果不撕下过滤器材料可能很难将其拆除。

3. 按照与拆卸过程相反的步骤重新安装清理过的空气过滤器或新空气过滤器。确认门完全关闭并上锁。

检查顶部安装式冷却风扇

检查用于强制通风冷却的风机。如果发现叶片弯曲、断裂或缺失，或风扇轴不能灵活转动，应更换风机或风扇。

此类风扇采用 380/460V 交流电源，由隔离变压器的低压分接器供电。控制电压为 220V。风扇的电压可通过隔离变压器上的小门测量。



注意：测量风扇的电压时要小心。

短暂接通电源，检查运行情况。

- 框架 A – 应用中压时，风扇旋转。
- 框架 B – 应用中压时，变压器风扇旋转。运行变频器之前，动力电池风扇不会旋转。

如果单元不运行，则检查并酌情更换线缆、熔断器或风机电机。按照本手册中的建议清理或更换空气过滤器。确认航空插头已手动紧固。确认通风道无阻塞，叶轮可无阻碍地自由旋转。

更换顶部安装式冷却风扇

顶部风扇护盖有两种类型。顶部安装式风机由电机和叶轮组构成。要更换风机，需要卸下风机罩盖。



注意：更换风机时需要站在距离地面相当高的位置操作。请在安全、牢固的平台上完成该步骤。



注意：维修设备之前，始终应执行电源上锁步骤。使用带电操作杆或适当的电压测量装置确定所有电路均无电压。如果不遵守此规定，则可能会导致严重灼伤、创伤或死亡。

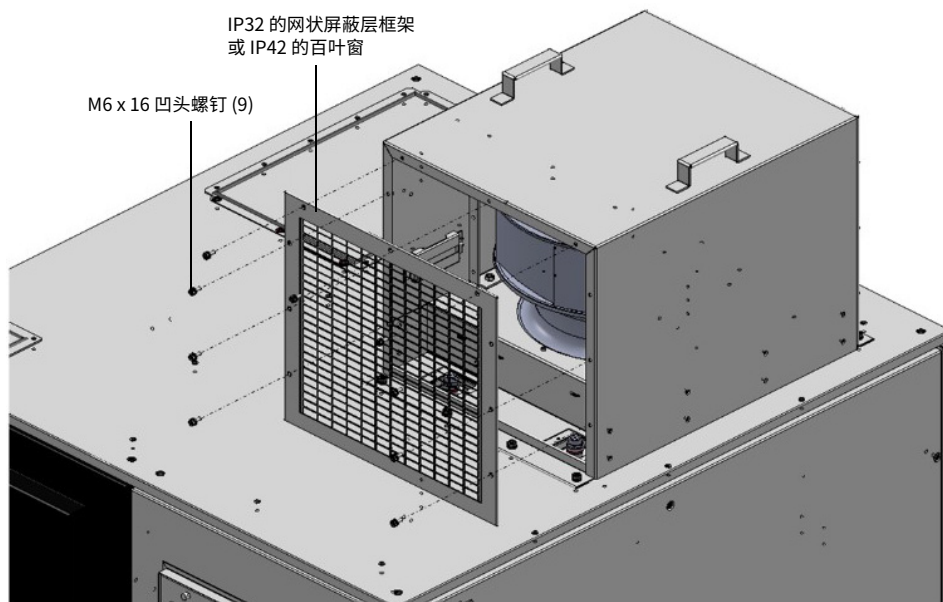


注意：更换主冷却风扇时，必须关闭中压。

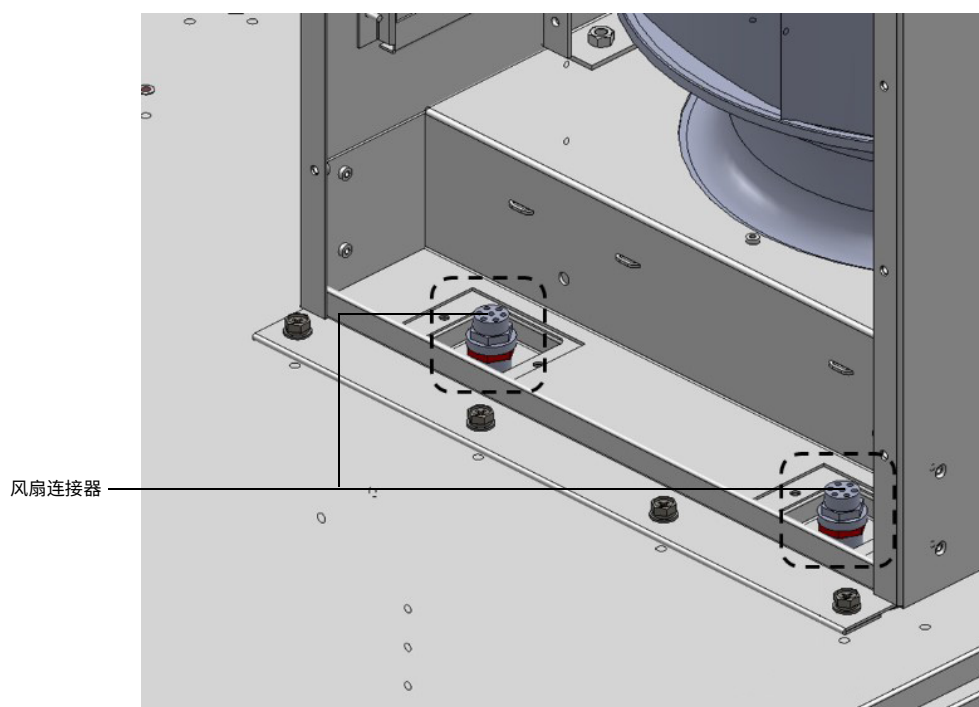
更换带快速连接器的 EC400 风扇单元

要更换 EC400 风扇单元，请遵循以下说明：

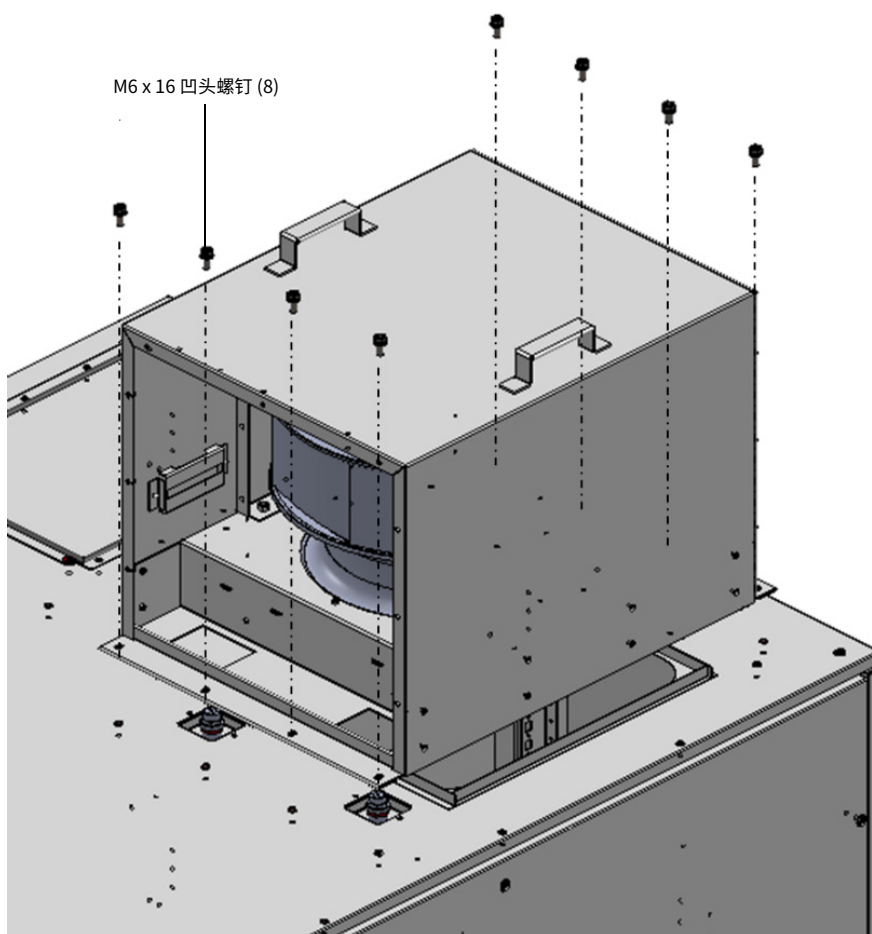
1. 拆下风扇单元前面的九颗 M6 x 16 六角螺丝钉，并保留备用。



2. 拆下 IP31 的网状屏蔽层框架，或者 IP42 的百叶窗，并保留备用。
3. 断开风扇连接器上的两根电缆。



4. 取下顶板上的八颗 M6 x 16 六角螺丝钉并保留备用，然后更换风扇单元。

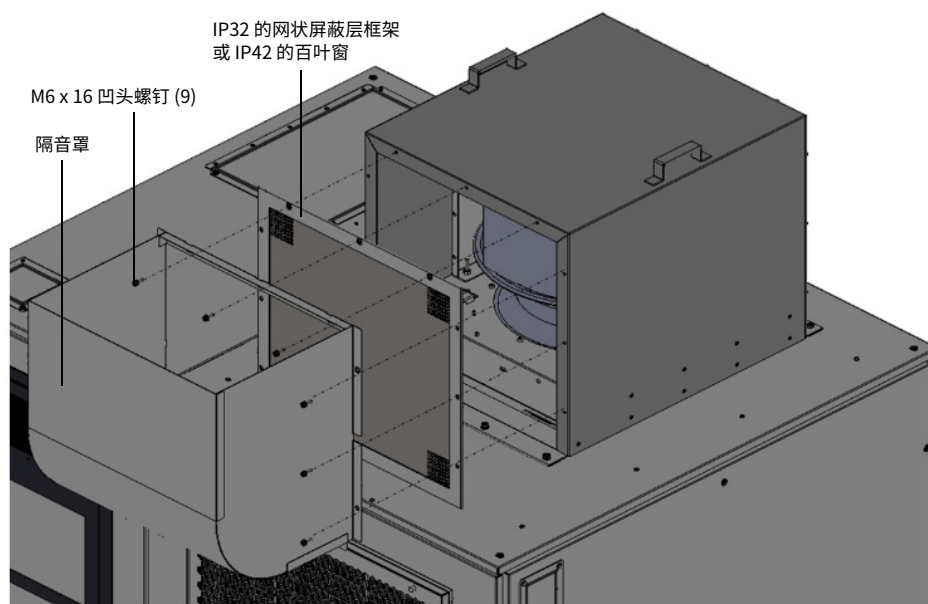


5. 按照与拆卸时相反的步骤安装硬件。

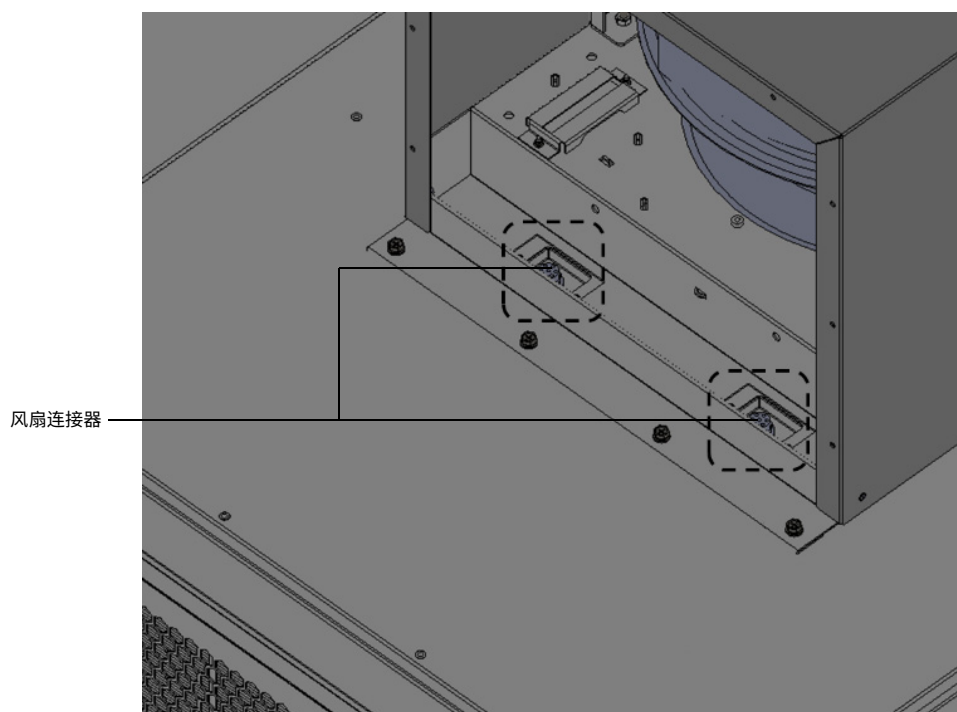
更换带快速连接器的 EC500 风扇单元

要更换 EC500 风扇单元，请遵循以下说明：

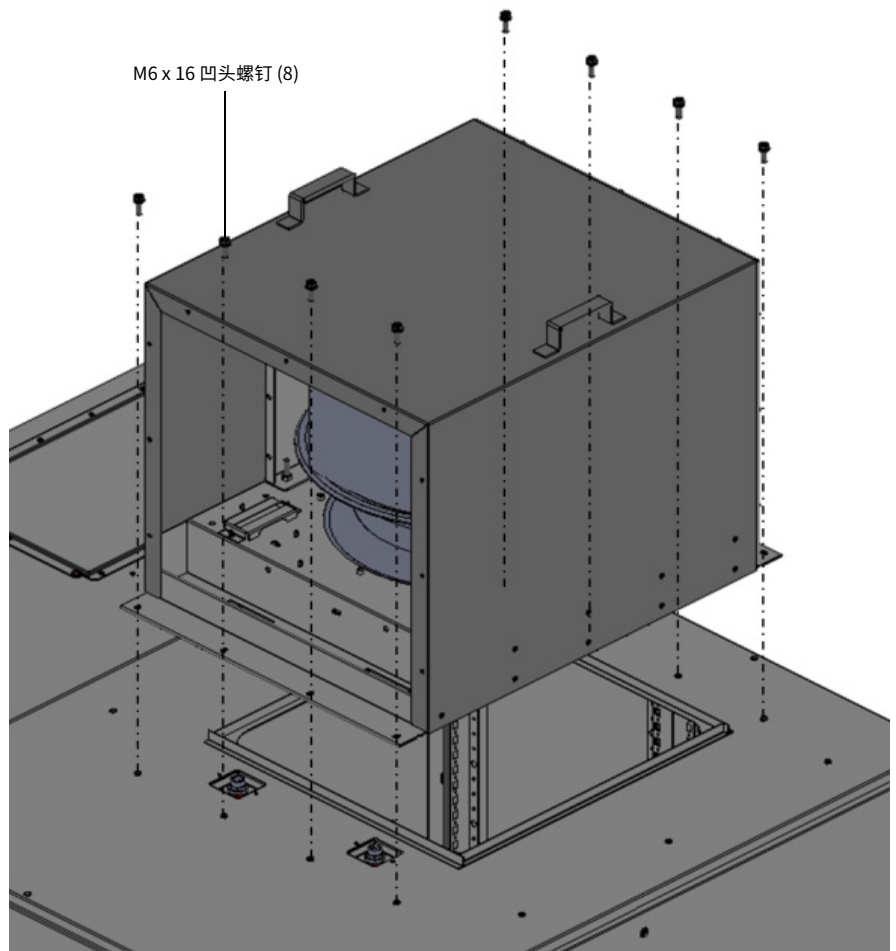
1. 拆下风扇单元前面的九颗 M6 x 16 六角螺丝钉，并保留备用。



2. 拆下 IP31 的隔音罩（若有）以及网状屏蔽层框架，或者 IP42 的百叶窗，并保留备用。
3. 断开风扇连接器上的两根电缆。



4. 取下顶板上的八颗 M6 x 16 六角螺丝钉并保留备用，然后更换风扇单元。



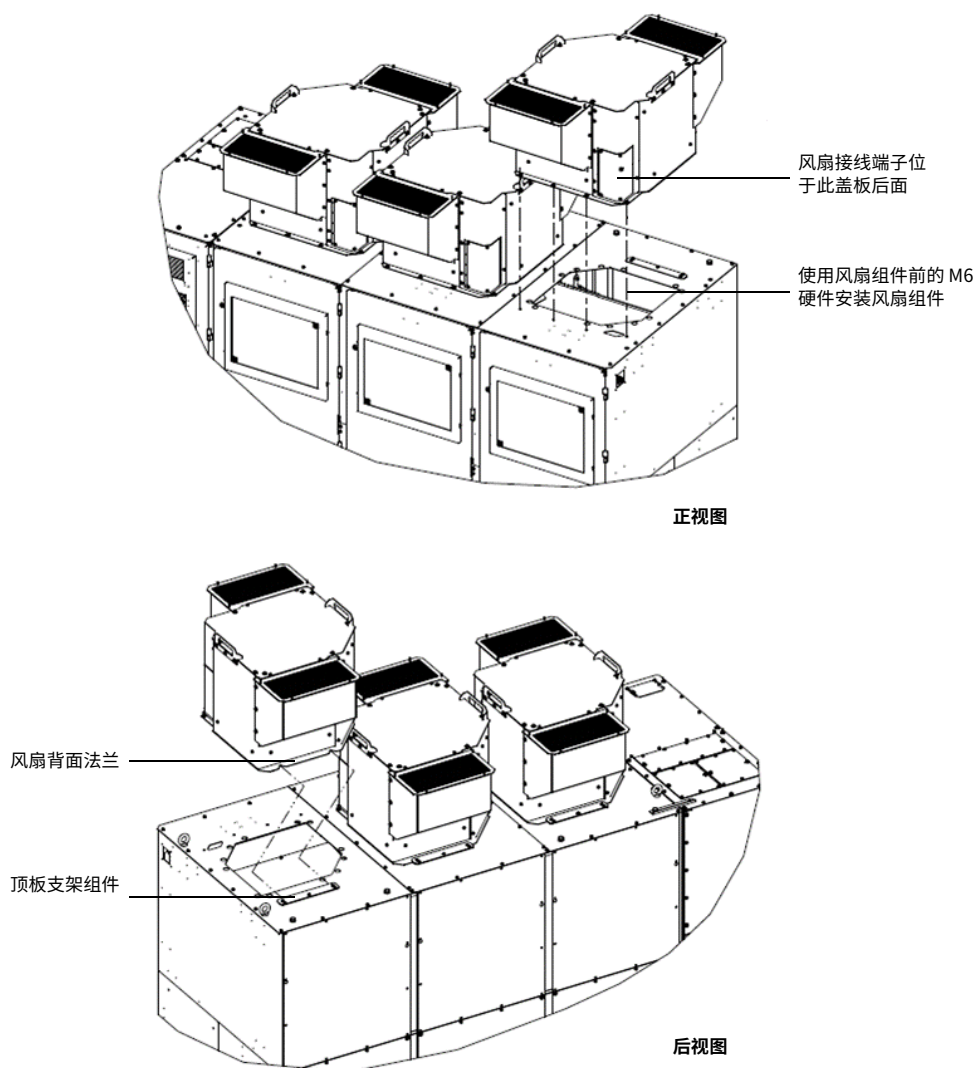
5. 按照与拆卸时相反的步骤安装硬件。

更换带快速连接器的 RH50V、RH50C、RH40V 或 RH35C 风扇单元

要更换框架 A 6…6.6 kV IEC 变频器冷却风扇，请遵循以下说明：

1. 拆下风扇护盖组件前侧的 M6 硬件并保留备用。
2. 断开风扇端子组件接线，并将其拉回变频器护盖。
3. 向前滑动风扇护盖组件，以便从顶部夹片支架组件拆下风扇外壳背部法兰盘。

4. 按照与拆卸时相反的步骤安装风扇护盖和硬件。



风扇平衡

出厂时，风机叶轮已在可接受的容差范围内达到静态和动态平衡。由于运输或搬运、安装不当而造成的损坏可能会破坏其平衡性。没有达到恰当平衡状态的叶轮会发生过度振动，致使整个单元过度磨损。

如果振动过度，请关闭风扇并确定原因。过度振动的常见原因包括：

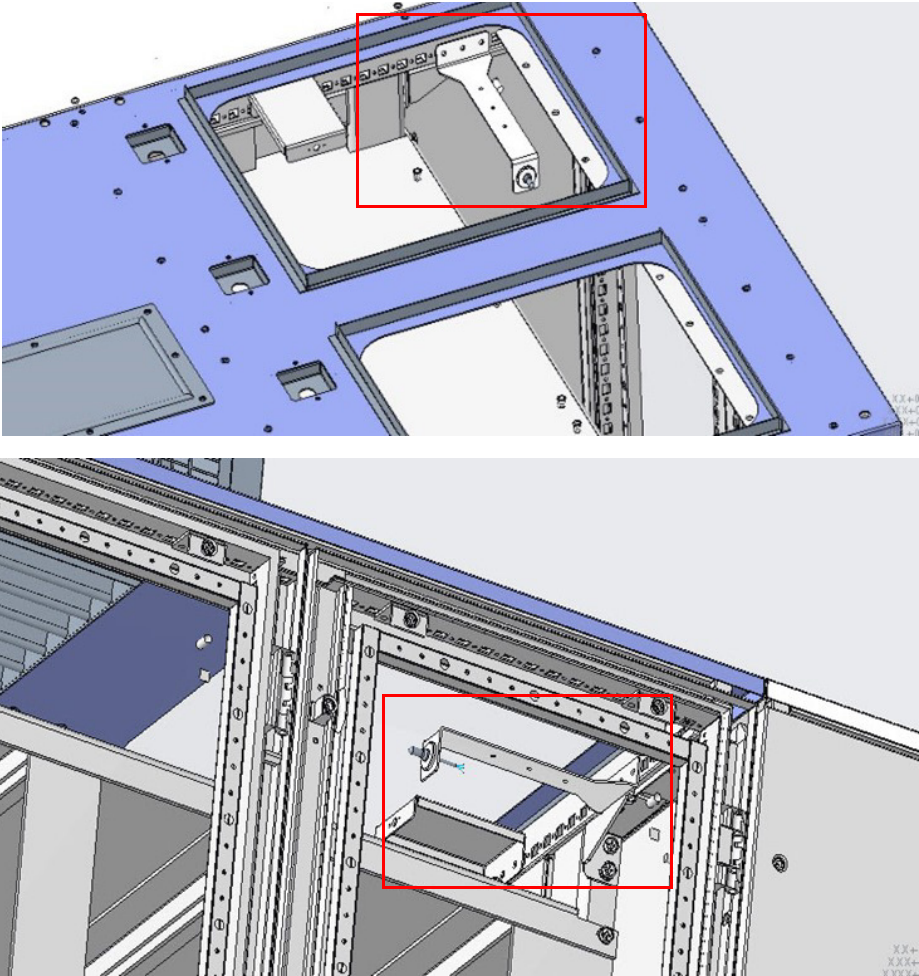
- 变频器支撑结构不够坚固或不够平坦
- 安装螺栓松动
- 叶轮或衬套松动

更换传感器

按照以下步骤更换低压控制柜中的传感器。

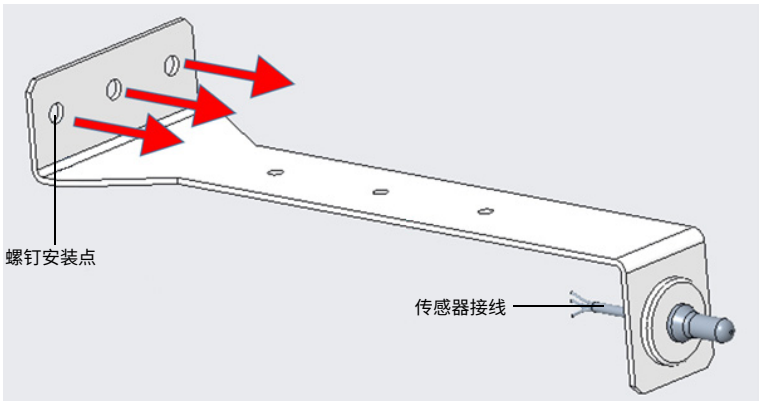
1. 观察机柜中的布线以及低压控制柜中的连接点。

图 20 - 传感器连接点示例



拆下现有传感器之前，可以考虑拍摄连接点和布线照片。电气图中也会提供低压槽中的电气连接。

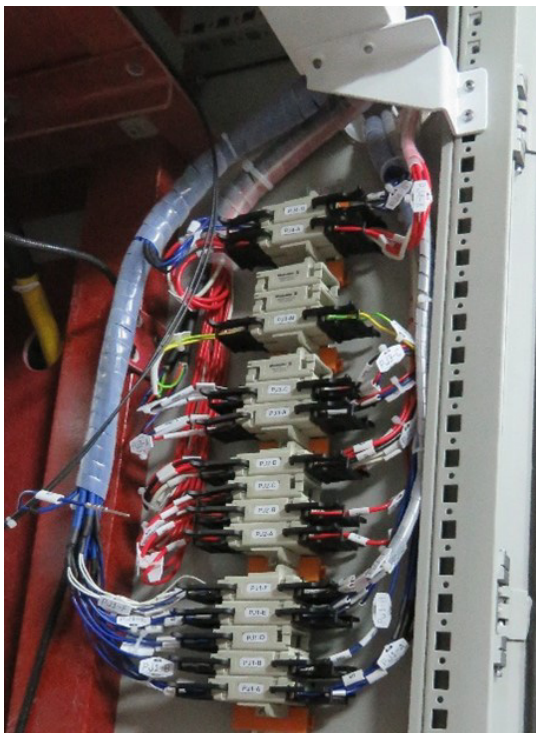
2. 卸下三个螺丝，从机柜结构上断开现有传感器。



3. 沿路径断开传感器接线。

框架 A 变频器将传感器直接连接到低压控制柜部分，而框架 B 变频器需要运输拆分，因此有一个运输拆分连接器。Rockwell Automation 会提供这个连接器，用于更换套件中的运输拆分。

图 21 - 运输拆分连接器示例

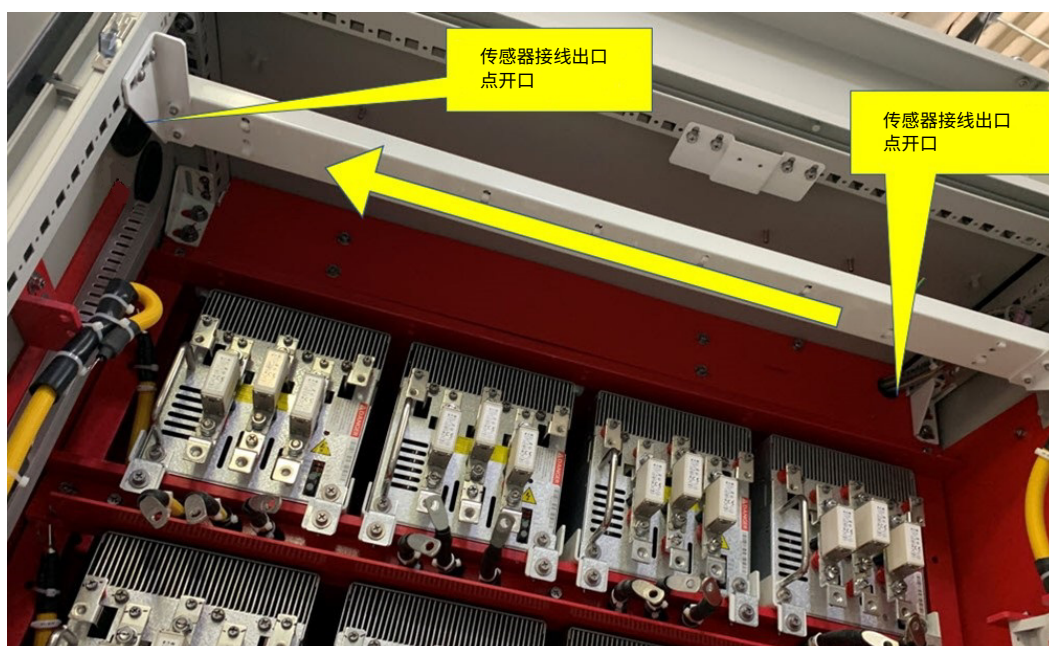


4. 按照与原安装相同的布线和连接点，将新的传感器安装在相同的位置。



警告：务必遵循 MV 部分的原始布线，以保留中压组件的电气间距。需要通过扎线带将接线沿路径正确固定。

图 22 - 框架 A 动力电池柜中的接线出口点示例



检查 / 更换门位置限位开关



注意：确认变频器的输入断路器保持断开。对变频器或旁路单元进行任何操作之前，应将输入断路器上锁并挂牌。

按照以下步骤更换门位置限位开关。

- 1. 打开变频器机柜门。
- 2. 从限位开关背面断开航空插头。
- 3. 对于框架 A 变频器 - 从安装支架上拆下两颗 M4 x 30 螺栓。
对于框架 B 变频器 - 将两个 M4 x 35 螺栓及零件从安装支架上拆下。
- 4. 按照与拆卸时相反的步骤安装新的限位开关。

图 23 - 更换 A 框架门位置限位开关（全部额定值）

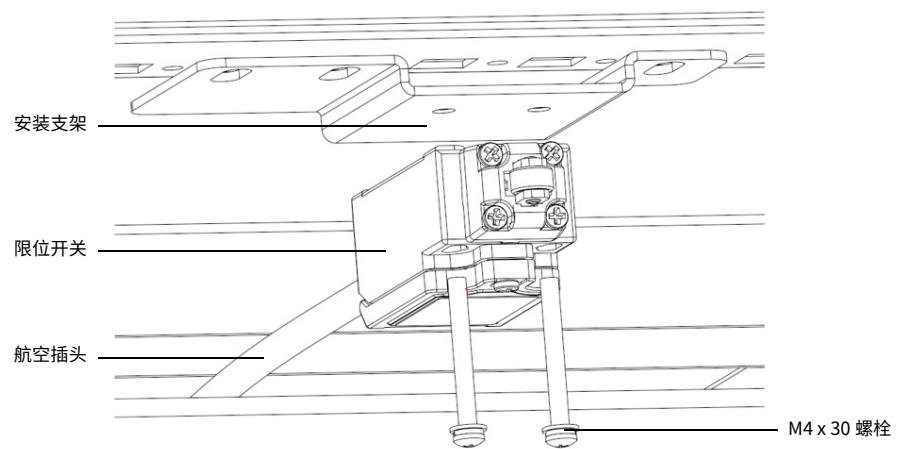
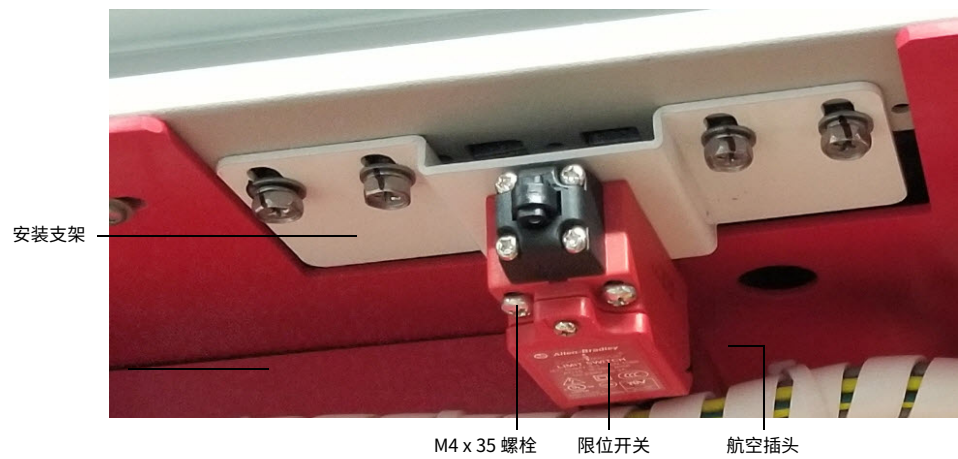


图 24 - 更换门位置限位开关，框架 B



熔断器组件测试

遵照以下步骤检查其他组件 / 模块的熔断器。

1. 请参见第 [11](#) 页的 “产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 [13](#) 页的 “切断系统电源”。
3. 对熔断器进行导通测试。
4. 必要时更换熔断器。

注：

低压控制柜

主题	页码
控制箱概览	50
拆除控制箱盖板	51
更换光纤收发器电路板	52
更换主控制板	54
更换背板电路板	57
电源 I/O 板更换	58
更换智能光纤接口电路板	61
I/O 选件卡设置	63
更换控制箱风扇组件	63
更换控制箱	67
检查集成触摸屏显示器	68
更换集成触摸屏显示器	69

本章节提供拆除和更换控制柜与控制箱组件的详细说明。

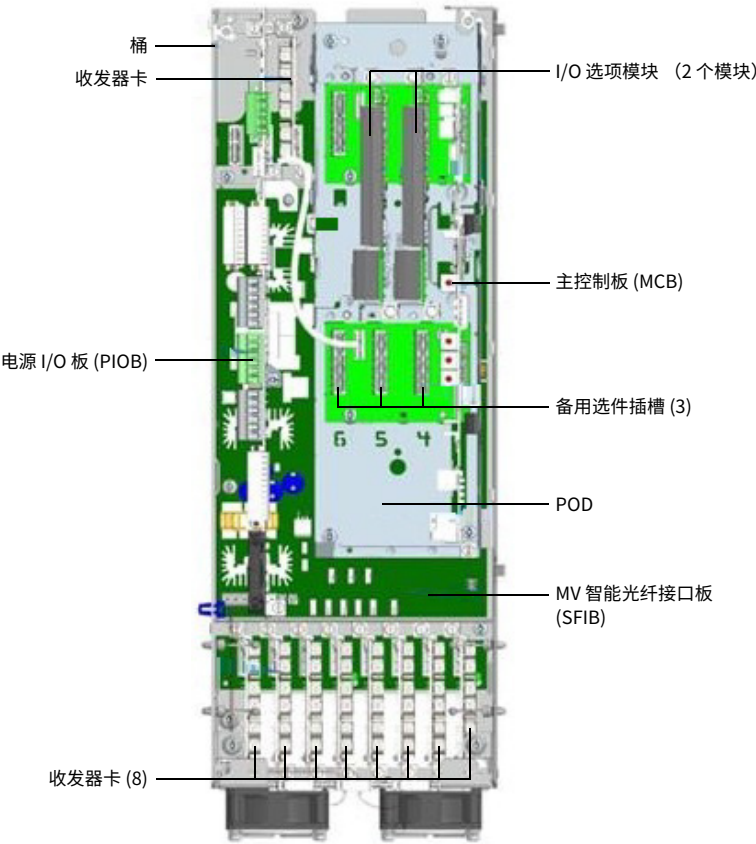
参考资料：

- 如需了解与控制箱功能相关的更多信息，请参见《PowerFlex Drives with TotalFORCE Control Built-in EtherNet/IP Adapter User Manual》（出版号：[750COM-UM009](#)）。
- 如需了解与配置控制箱相关的更多信息，请参见《带 TotalFORCE 控制的 PowerFlex 750 系列交流变频器快速入门》（出版号 [750-QS100](#)）。

控制箱概览

下图显示了控制箱内的组件。

图 25 - 控制箱元器件



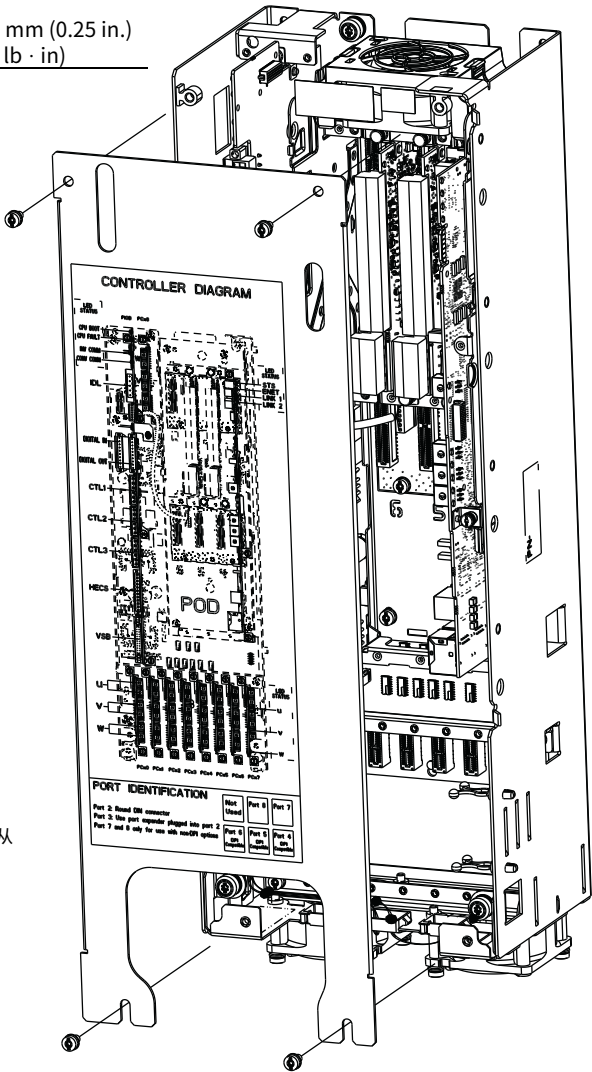
拆除控制箱盖板

必须拆除控制箱盖板才能操作控制箱内部的其他组件。

遵照以下步骤拆除控制箱盖板。

- 1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
- 2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
- 3. 打开控制柜柜门。
- 4. 松开将控制箱盖板固定到组件的两个底部 M4 x 8 mm 开槽式梅花螺丝（无需拆除）。
- 5. 拆除将控制箱盖板固定到组件的两个顶部 M4 x 8 mm 开槽式梅花螺丝，然后拆下控制箱盖板。

4、5		M4 x 8 mm T20 或 F - 6.4 mm (0.25 in.) 2.6 N · m (23 lb · in)
-----	---	--



为清晰起见，图示中控制箱已从控制 / 输入柜中分离。

- 6. 如需安装控制箱盖板，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

更换光纤收发器电路板

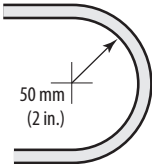
使用零件号为 PN-579788 的套件更换光纤收发器电路板。

遵照以下步骤更换光纤收发器电路板。

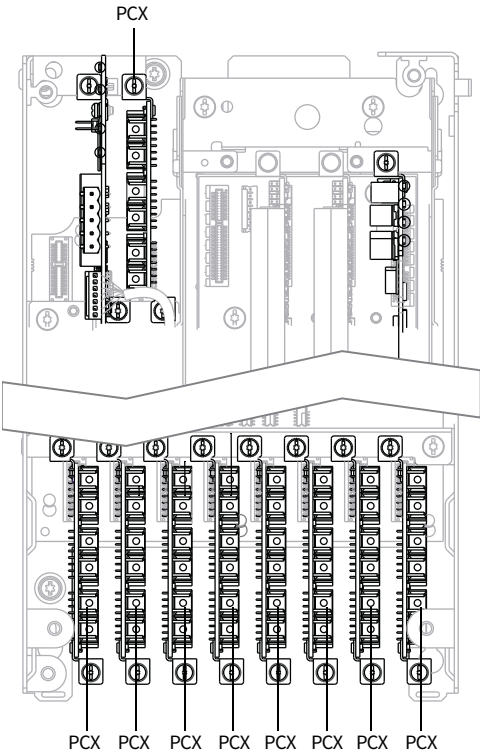
- 1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
- 2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
- 3. 打开控制柜柜门。
- 4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”章节。
- 5. 从控制箱中的电缆管理设备上拆下相应光纤收发器电路板的光纤电缆。

重要信息

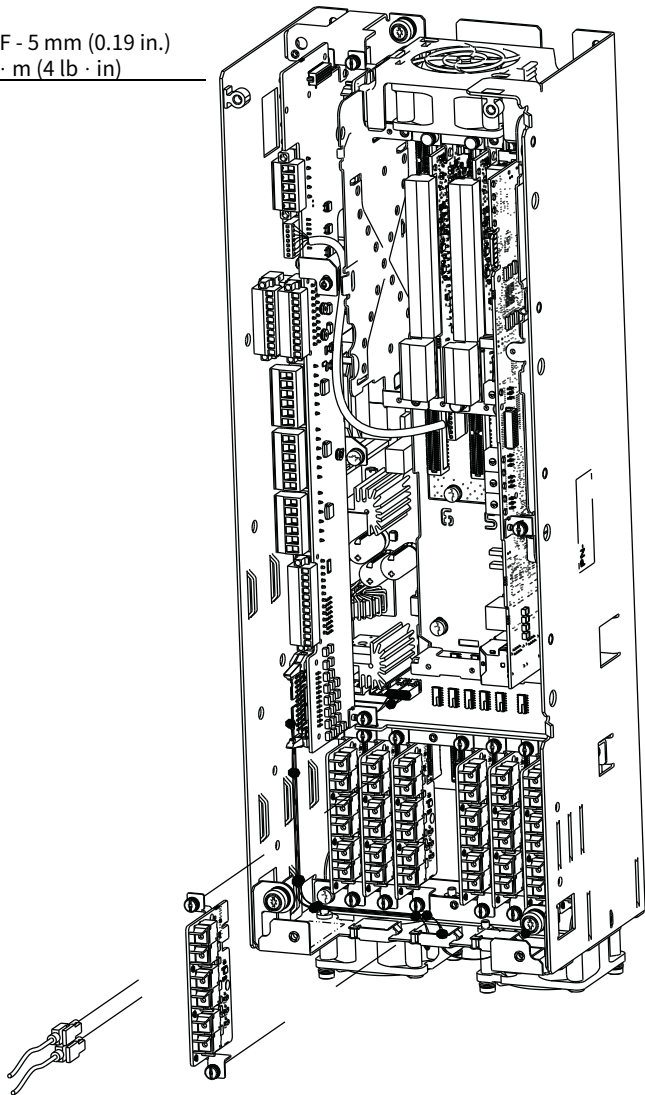
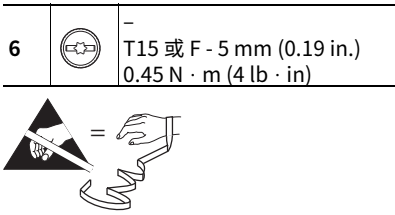
光纤电缆的最小内弯曲半径为 50 mm (2 in.)。如果弯曲半径小于该限值，将导致光纤电缆永久性损坏。信号衰减随着弯曲半径的减小而增加。



当全部或多个光纤端口被使用时，为了方便操作，先将光纤收发器电路板从控制箱中拆除，然后再拆除光纤电缆。但也可以在不拆除电路板的情况下拆除光纤电缆。本程序假设所有光纤端口均已使用。



6. 松开将电路板和光纤电缆固定到机架的两个外加翼形螺钉，然后拆除电路板和电缆。



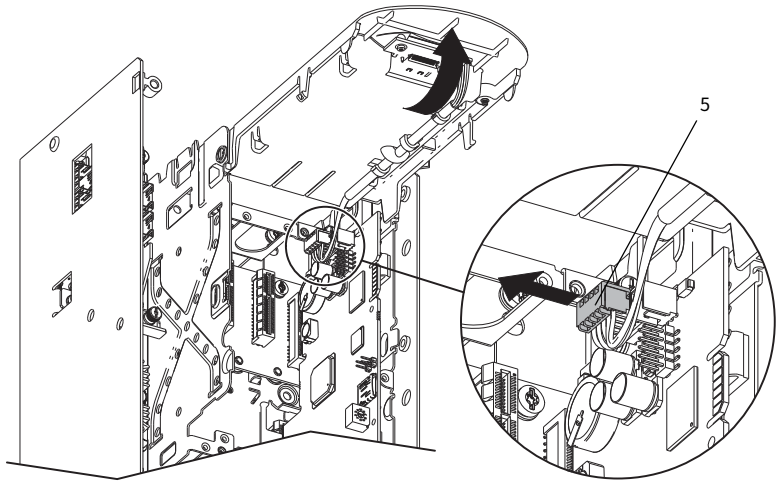
7. 从收发器端逐个拆除光纤电缆。
8. 如需安装光纤收发器电路板，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

更换主控制板

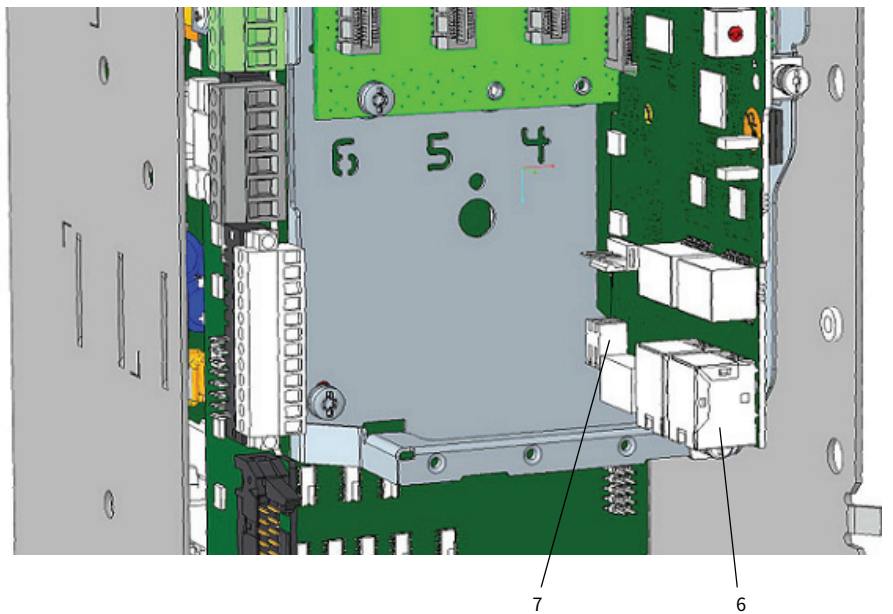
使用零件号为 PN-579785 的产品更换主控制板 (MCB)。

遵照以下步骤更换主控制板。

1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
3. 打开控制柜柜门。
4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”。
5. 若有 DPI™ 电缆，请将其从主控制板端口上拔下。

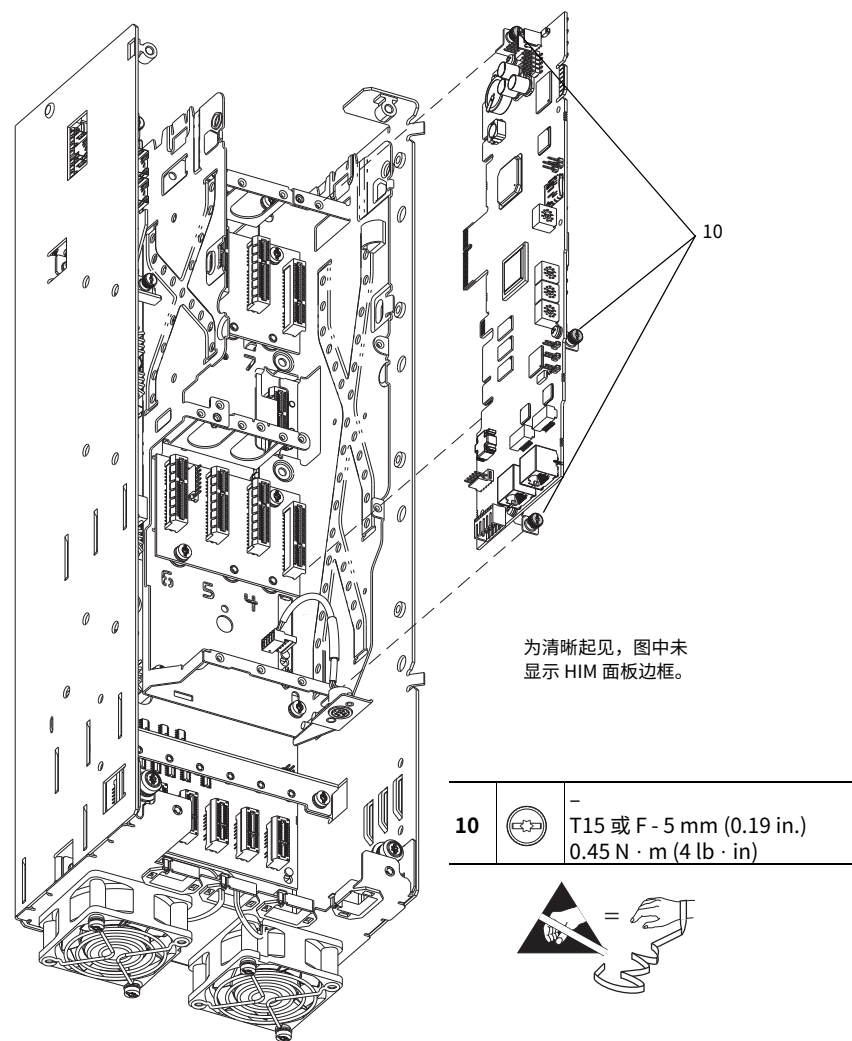


6. 断开连接到主控制电路板底部端口的所有以太网电缆。
7. 断开主控制板底部的插入式端子块 (TB 1)。



8. 断开主控制板底部的插入式端子块 P9。
9. 从主控制板上断开控制箱风扇连接器。

10. 松开将主控制板固定到控制箱机架的三个外加翼形螺钉，然后拆除主控制板。



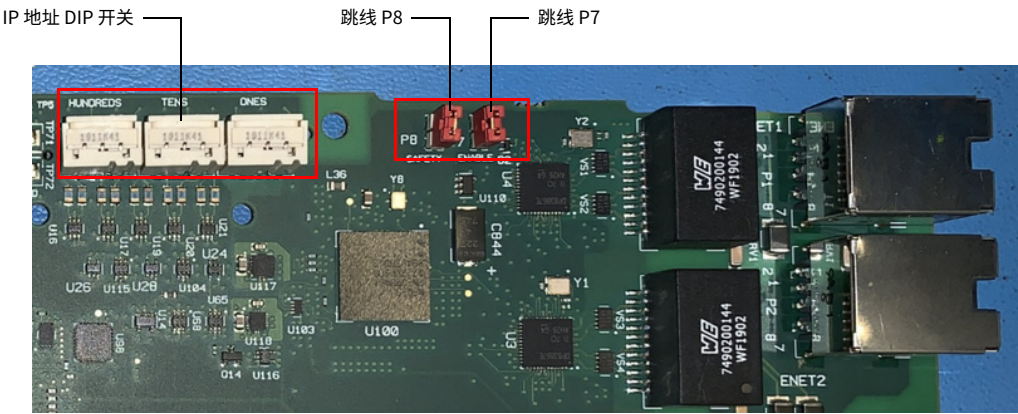
11. 如需安装主控制板，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。检查跳线和开关设置是否与移除的板相同。

在 MCB 上设置跳线

确认新主控板上的跳线是否按照以下步骤设置：

- 跳线 P7（MCB 输入禁用）– 已移除
- 跳线 P8（MCB 安全启用）– 已安装

图 26 - 设置 MCB 跳线

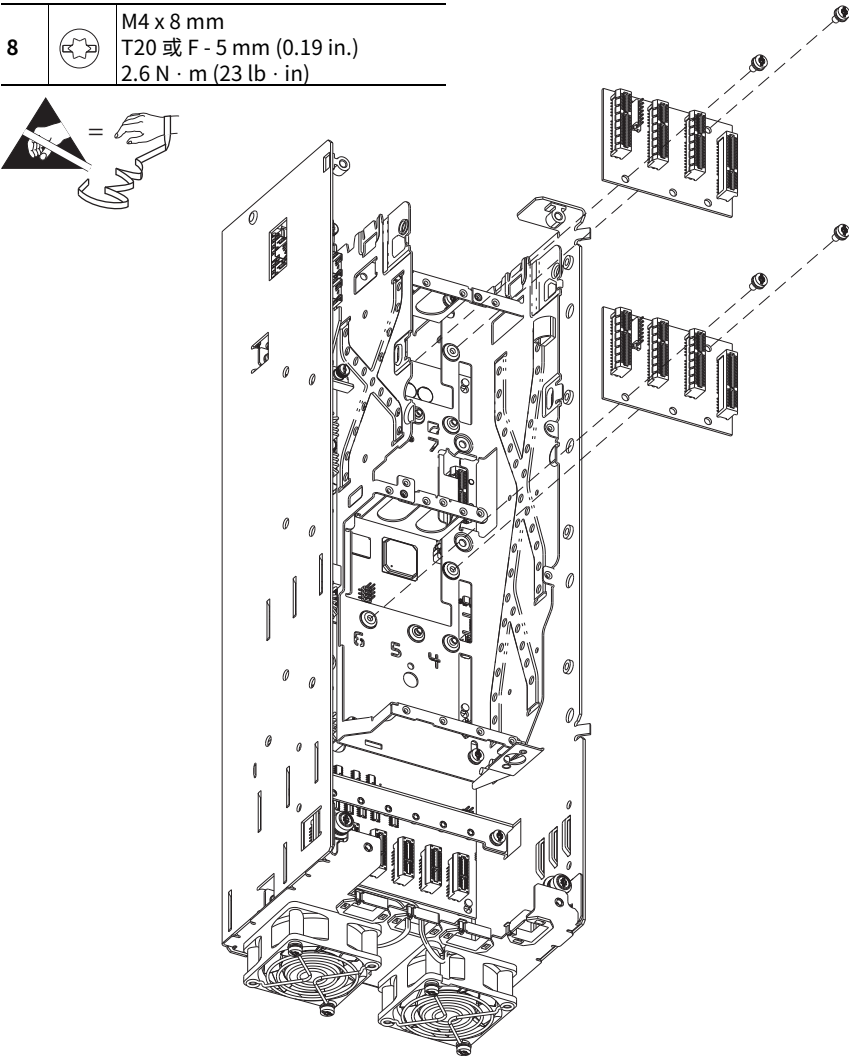


更换背板电路板

使用产品目录号为 SK-RM-PODBP1 的套件更换控制箱背板电路板。

遵照以下步骤更换背板电路板。

- 1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
- 2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
- 3. 打开控制柜柜门。
- 4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”。
- 5. 拆除主控制电路板。请参见第 54 页的“更换主控制板”。
- 6. 从电源 I/O 板所在背板上拆下电源电缆。
- 7. 断开并拆除背板电路板上的所有选件模块。
- 8. 拆除将背板电路板固定到控制箱机架的两个 M4 x 8 mm 梅花螺丝，然后拆下电路板。



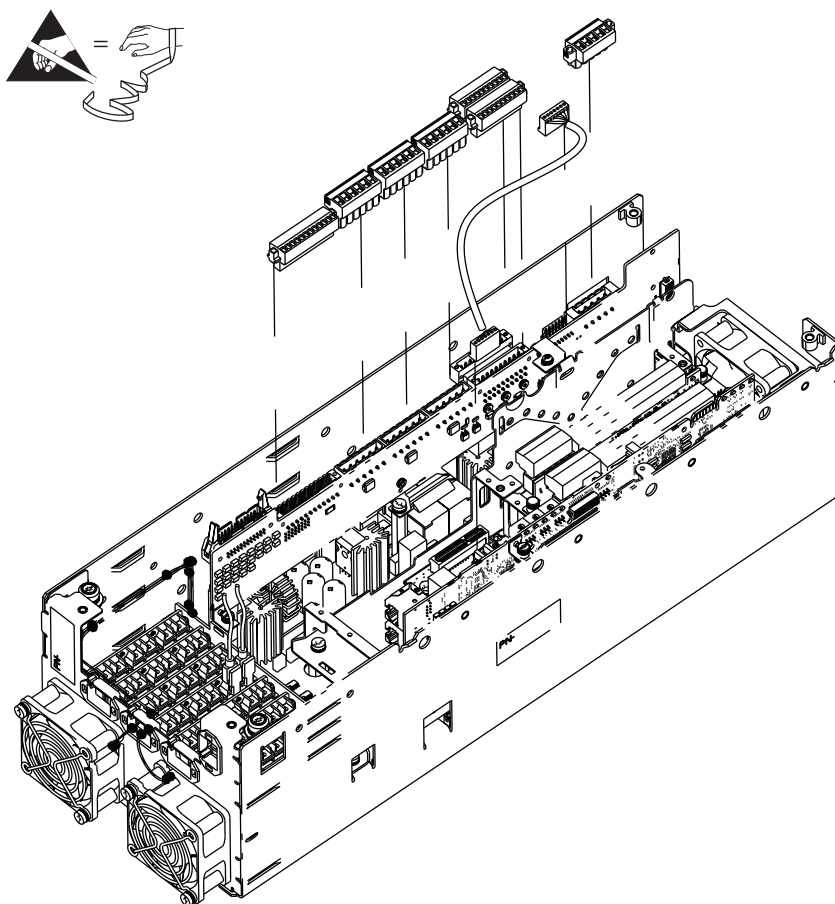
- 9. 如需安装背板电路板，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

电源 I/O 板更换

使用零件号为 PN-579786 的产品更换电源 I/O 板 (PIOB)。

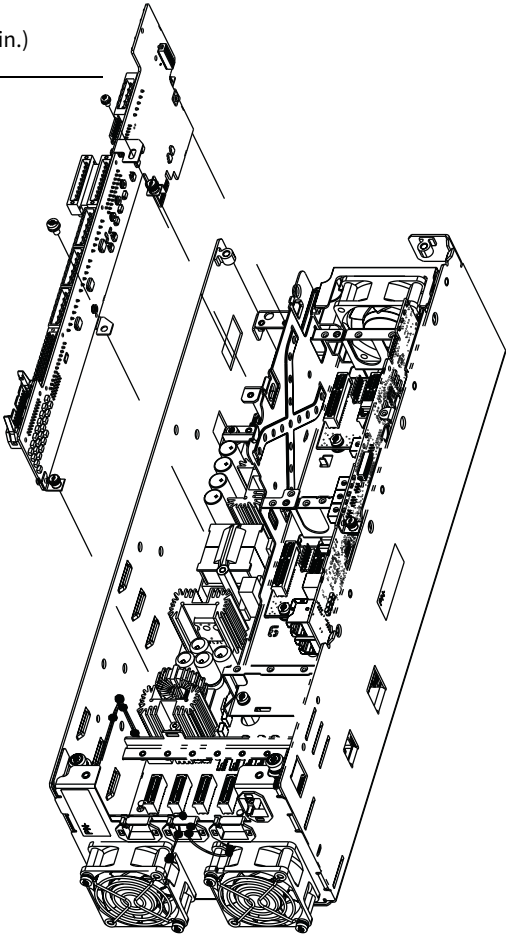
遵照以下步骤更换电源 I/O 板。

1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
3. 打开控制柜柜门。
4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”。
5. 断开电源 I/O 板的所有连接器。



6. 拧开三个外加翼形螺钉，取下将电源 I/O 板固定到智能光纤接口电路板上的两个螺钉。

7		M4 x 8 mm T20 或 F - 5 mm (0.19 in.) 2.6 N · m (23 lb · in)
---	---	--



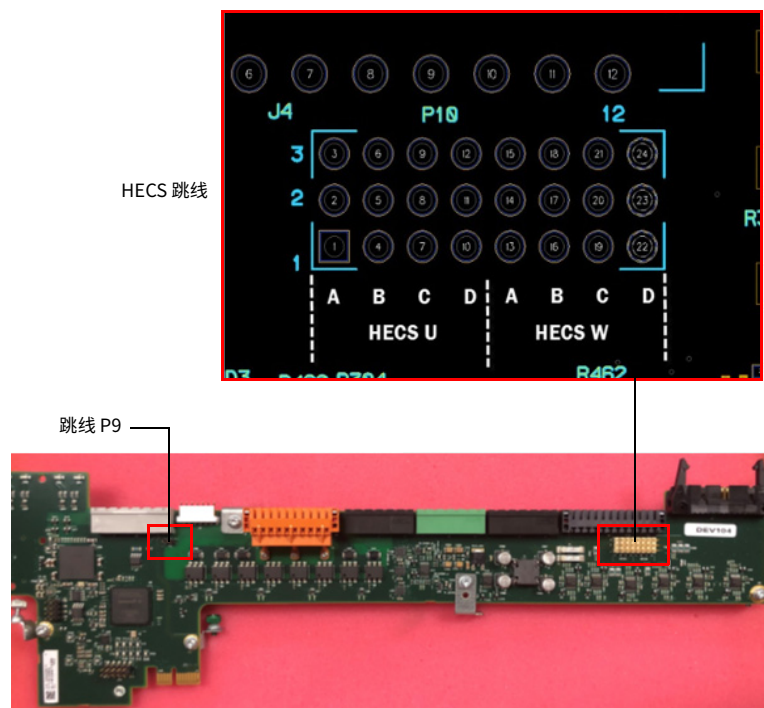
7. 如需安装电源 I/O 板，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

在 PIOB 上设置跳线

确认新电源 I/O 板上的跳线是否按照以下步骤设置：

- 跳线 P9 – 已安装
- HECS 跳线 – 按照之前的电源 I/O 板上的设置进行操作。如果遇到任何问题，请联系罗克韦尔自动化客户支持和维护团队寻求帮助。

图 27 - 设置 PIOB 跳线

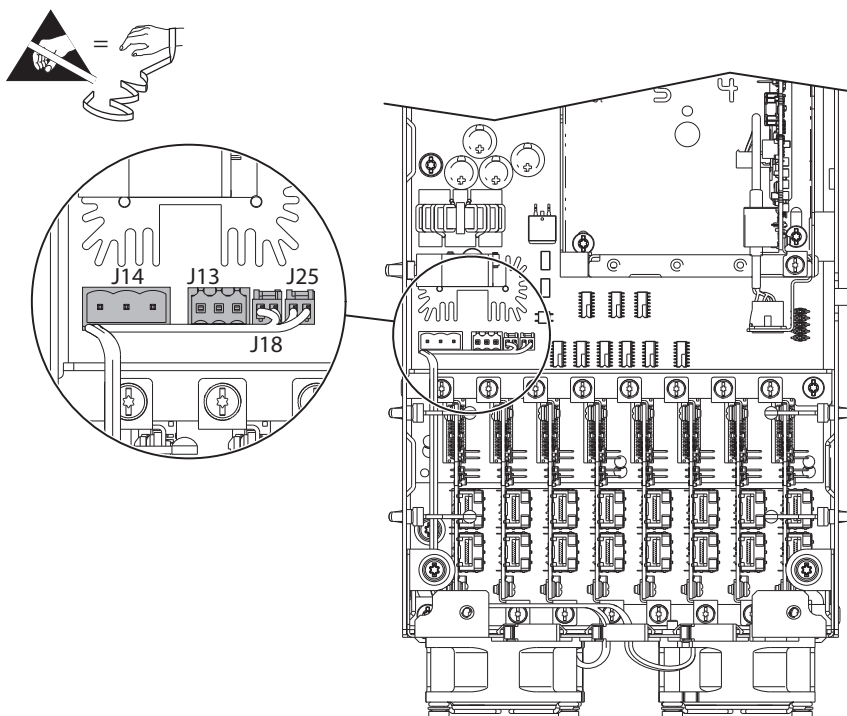


更换智能光纤接口电路板

使用零件号为 PN-579787 的产品更换智能光纤接口电路板。

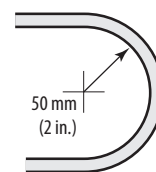
遵照以下步骤更换智能光纤接口电路板。

1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
3. 打开控制柜柜门。
4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”。
5. 从智能光纤接口电路板的连接器 J14 上断开连接器 P14。
6. 分别从智能光纤接口电路板的连接器 J18 和 J25 上断开两个风扇电源连接器。



重要信息

光纤电缆的最小内弯曲半径为 50 mm (2 in.)。如果弯曲半径小于该限值，将导致光纤电缆永久性损坏。信号衰减随着弯曲半径的减小而增加。

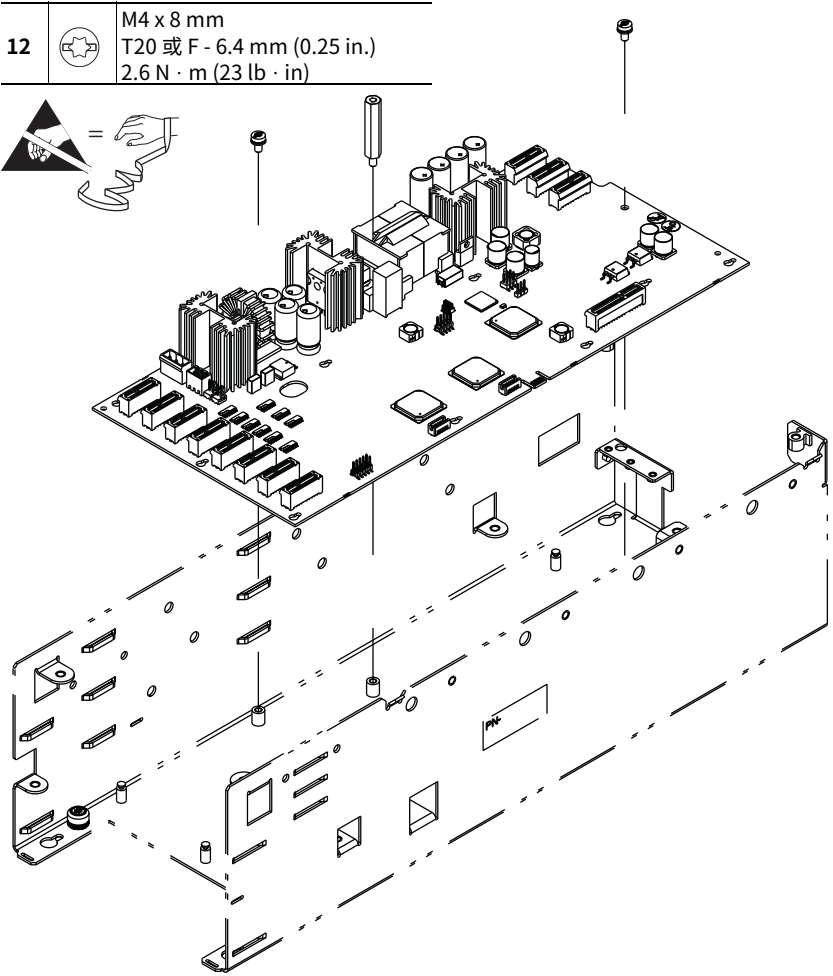


7. 从控制箱中的电缆管理设备上拆下光纤电缆。
8. 移除电源 I/O 板。请参见第 58 页上的“电源 I/O 板”。
9. 拆除光纤收发器电路板。请参见第 52 页的“拆除光纤收发器电路板”章节。
10. 拆除主控制电路板。请参见第 54 页的“更换主控制板”。
11. 拆除将控制箱机架固定到控制面板螺柱的四个 M4 x 8 mm 螺丝，然后拆除控制箱机架。

重要信息 将控制箱机架固定到控制面板的四个 M4 x 8 mm 螺丝未经过防松处理。采取措施确保螺丝不会掉入下面的变频器中。

12. 拆除将智能光纤接口电路板固定到控制箱的三个 M4 x 8 mm 长螺丝。
13. 朝着控制箱顶部略微上抬智能光纤接口电路板，使智能光纤接口电路板上的安装孔与安装柱分离，然后提起智能光纤接口电路板。

14. 由控制箱向外转动智能光纤接口电路板左侧，确保其脱离控制箱右侧壁上的安装卡扣。从控制箱中拆除光纤接口电路板。

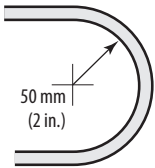


15. 如需安装智能光纤接口电路板，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

安装光纤电缆时：

重要信息

光纤电缆的最小内弯曲半径为 50 mm (2 in.)。如果弯曲半径小于该限值，将导致光纤电缆永久性损坏。信号衰减随着弯曲半径的减小而增加。



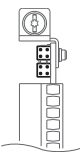
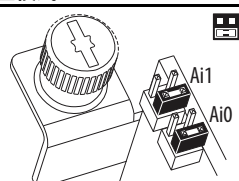
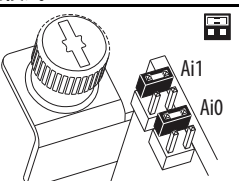
1. 在确保电缆的弯曲半径不小于 50 mm (2 in.) 的情况下，将光纤电缆完全插入收发器中。
2. 将收发器和光纤电缆插入电路板上的连接器中，直至听到 “咔嗒” 声。

I/O 选件卡设置

如果您已在端口 7 或 8 安装了 I/O 选件卡 (20-750-2262C-2R)，请按照以下指示设置选件卡上的跳线：

- 端口 7 – 根据需要
- 端口 8 – 通过电气图纸确定正确的模式。
 - AI0 = 电压模式（电位器）
 - AI1 = 当前模式（基于 DCS 速度基准值选择）

表 8 - 输入模式跳线

跳线位置	电压模式	电流模式
		

有关 I/O 选件卡的详细信息，请参见 PowerFlex 750-Series I/O, Feedback, and Power Option Modules Installation Instructions（出版号 [750-IN111](#)）。

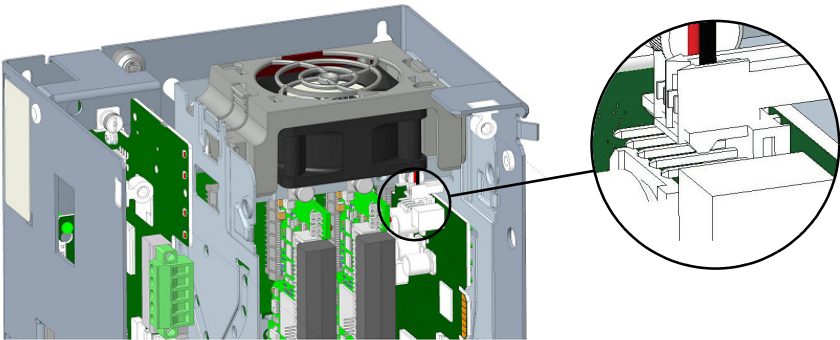
更换控制箱风扇组件

更换上部控制箱风扇组件

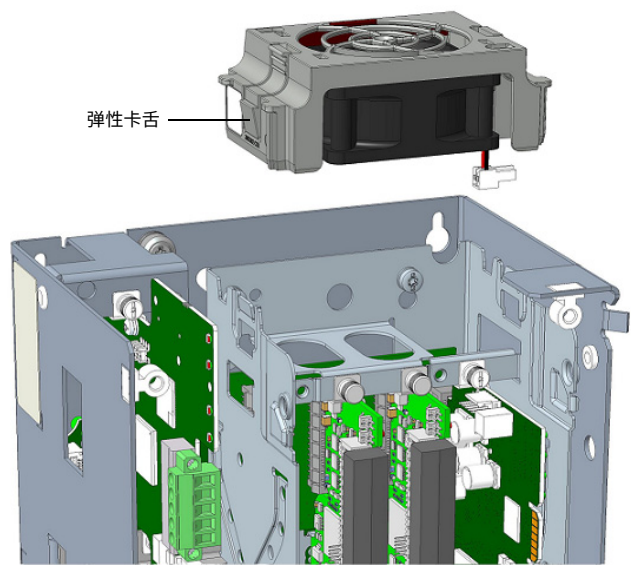
使用零件号为 PN-624344 的产品更换上部控制箱风扇组件。

遵照以下步骤更换控制箱风扇组件。

1. 请参见第 [11](#) 页的“产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 [13](#) 页的“切断系统电源”。
3. 打开控制柜柜门。
4. 拆除控制箱盖板。请参见第 [51](#) 页的“拆除控制箱盖板”。
5. 从主控制板上断开风扇电源连接器：



6. 按下风扇组件两侧的弹性卡舌，将其解锁并从控制箱中拆除。



7. 如需安装控制箱风扇组件，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

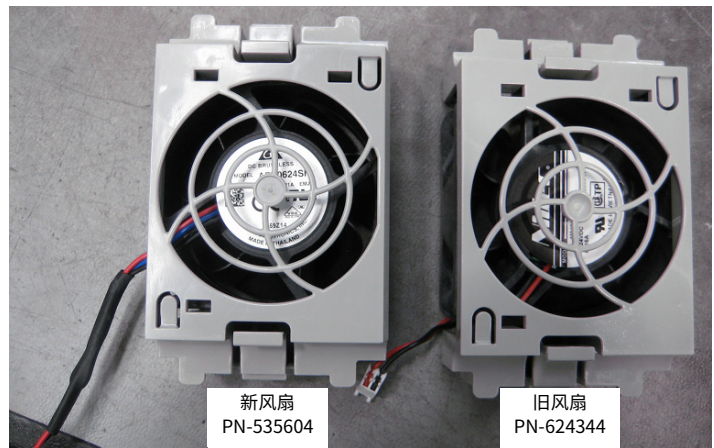
超坚固型 (XT) 控制箱风扇

我们已推出新版控制箱风扇组件，其具有更好的环保特性。我们建议您将风扇升级为新版，以帮助提高设备使用寿命。联系罗克韦尔自动化客户支持，升级为新版风扇 PN-535604。

可通过检查以下内容来确认控制箱风扇的版本。

- 检查控制箱顶部风扇的零件号。
- 联系罗克韦尔自动化技术支持并提供您的罗克韦尔订单号，以确认零件号。
- 如果您的变频器在2022年4月之前发货，则其使用的是旧版的控制箱风扇。
- 如果您的变频器出厂时固件版本为 7.002 或更旧版本，则其使用的是旧版的控制箱风扇。您可在 Connected Components Workbench 软件或 Studio 5000 Logix Designer 应用程序的 Overview 选项卡中确认固件版本。

图 28 - 旧版和新版控制箱风扇

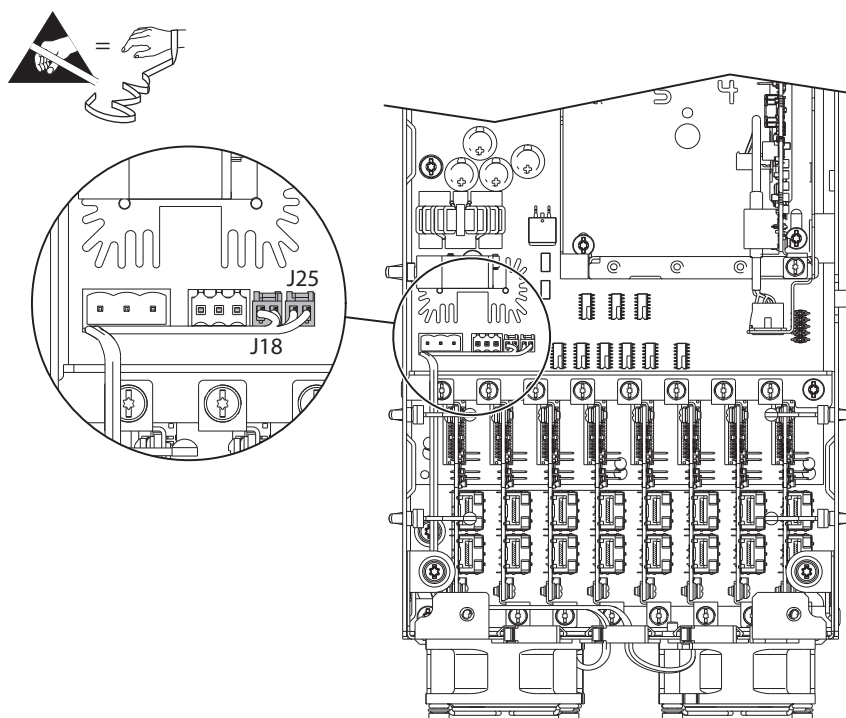


更换下部控制箱风扇组件

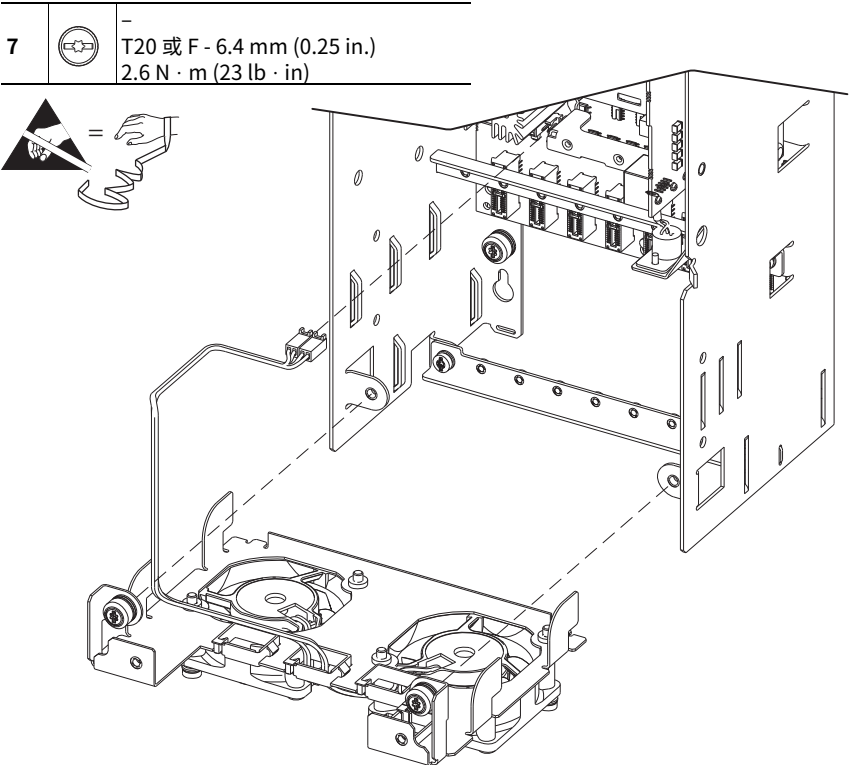
使用产品目录号为 SK-RM-PODFAN1-F8 的套件更换下部控制箱风扇组件。

遵照以下步骤更换控制箱风扇组件。

1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
3. 打开控制柜柜门。
4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”。
5. 分别从光纤接口电路板的连接器 J18 和 J25 上断开两个风扇电源连接器。
6. 从控制箱机架侧面的电缆支架上取下线束。



7. 松开风扇组件上的两个外加翼形螺钉，从控制箱机架中拉出风扇组件。



8. 如需安装控制箱风扇组件，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

更换控制箱

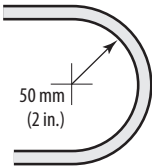
使用零件号为 PN-579789 的套件更换控制箱组件。

遵照以下步骤更换控制箱。

- 1. 请参见第 11 页的“产品公告”。
- 2. 切断系统电源。请参见第 13 页的“切断系统电源”。
- 3. 打开控制柜柜门。
- 4. 拆除控制箱盖板。请参见第 51 页的“拆除控制箱盖板”。

重要信息

光纤电缆的最小内弯曲半径为 50 mm (2 in.)。如果弯曲半径小于该限值，将导致光纤电缆永久性损坏。信号衰减随着弯曲半径的减小而增加。

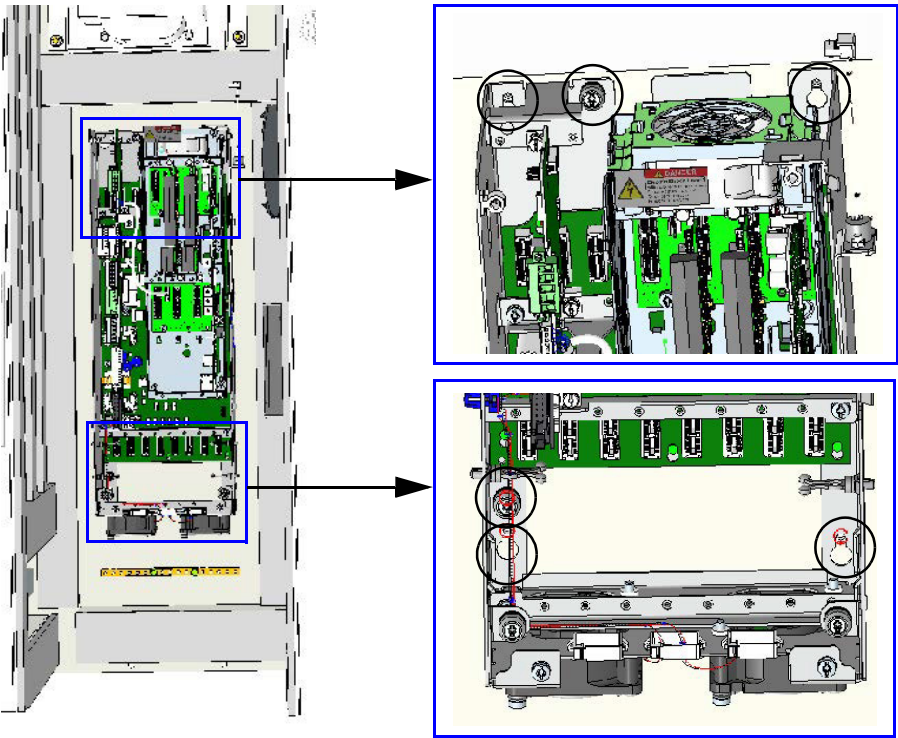
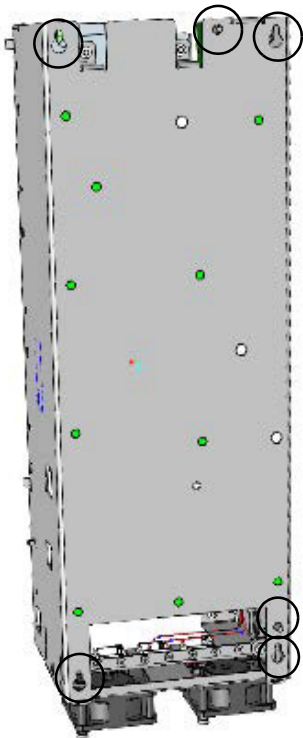


- 5. 从控制箱中的电缆管理设备上拆下光纤电缆。
- 6. 拆除光纤收发器电路板。请参见第 52 页的“拆除光纤收发器电路板”章节。
- 7. 拔掉所有连接主控制板、控制箱选件卡、电源 I/O 板和智能光纤接口板的线束。
- 8. 松开将控制箱机架固定到背板上的六个 M4 x 8 mm 梅花螺丝。

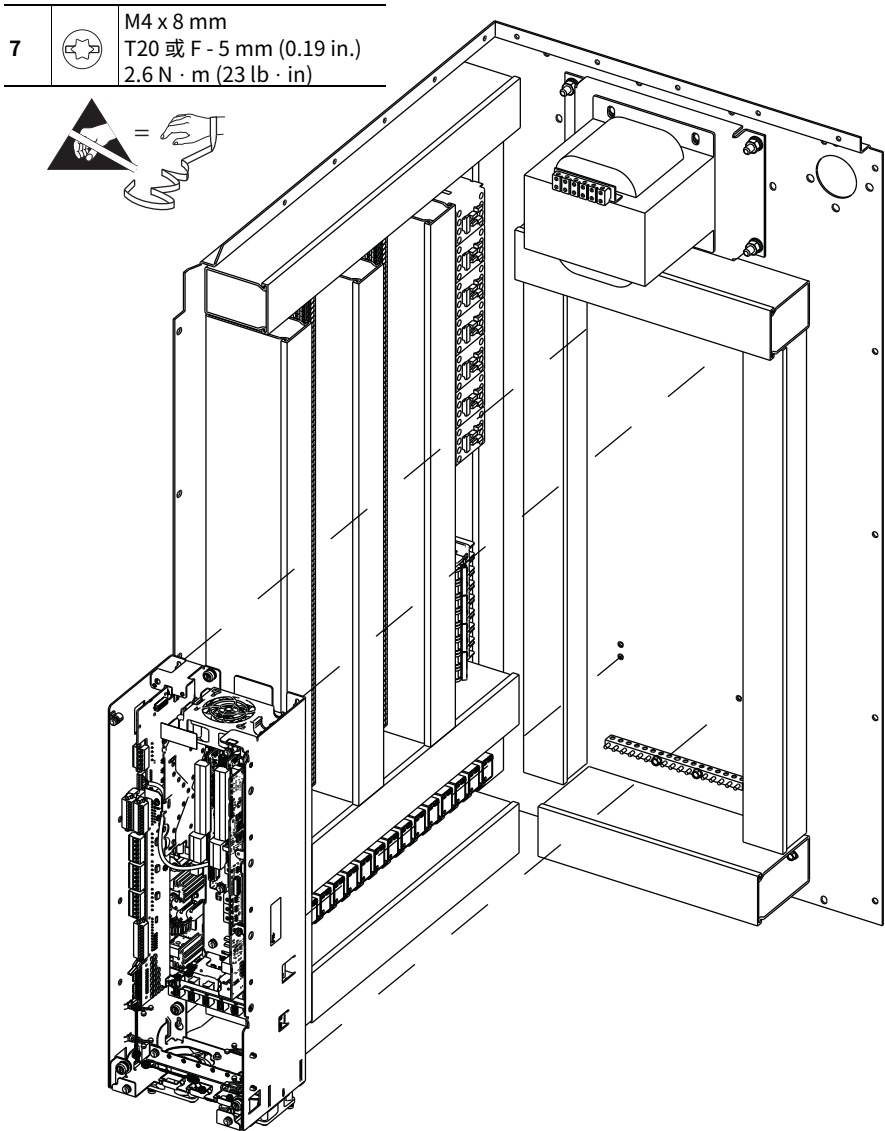
8		M4 x 8 mm T20 或 F - 5 mm (0.19 in.) 2.6 N · m (23 lb · in)
---	---	--



螺钉位置的后视图



9. 向上滑动控制箱，使控制箱上的锁孔与安装螺丝分离，然后取下控制箱。

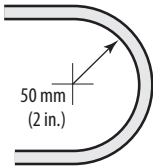


10. 如需安装控制箱，请按照与拆卸时相反的顺序执行该操作。

安装光纤电缆时：

重要信息

光纤电缆的最小内弯曲半径为 50 mm (2 in.)。如果弯曲半径小于该限值，将导致光纤电缆永久性损坏。信号衰减随着弯曲半径的减小而增加。



1. 在确保电缆的弯曲半径不小于 50 mm (2 in.) 的情况下，将光纤电缆完全插入收发器中。
2. 将收发器和光纤电缆插入电路板上的连接器中，直至听到“咔嗒”声。

检查集成触摸屏显示器

1. 确保输入和输出电缆以及通信光纤已手动紧固。
2. 给集成触摸屏显示器通电
3. 确认集成触摸屏显示其是否正常运行。

更换集成触摸屏显示器

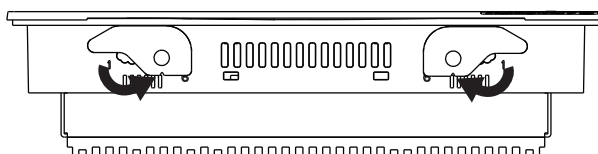


注意：维修设备之前，始终应执行电源上锁步骤。使用带电操作杆或适当的电压测量装置确定所有电路均无电压。如果不遵守此规定，则可能会导致严重灼伤、创伤或死亡。

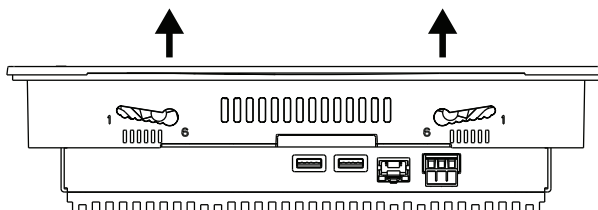
从面板上拆除现有集成触摸屏显示器

按以下步骤操作，从面板中拆除显示器。

1. 断开显示器电源。
2. 断开显示器网络电缆。
3. 按指示方向旋转安装杆，将安装杆滑动到安装槽底部，然后拆掉。



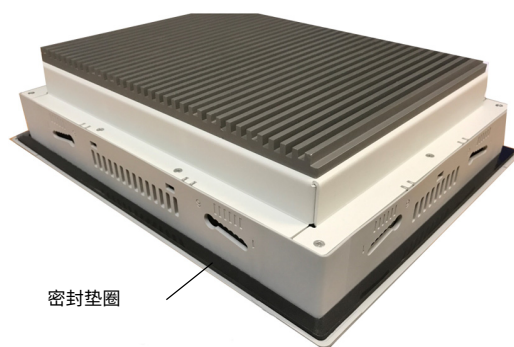
4. 抓住显示器两侧，轻轻地将显示器拉出面板开口。



在面板上安装集成触摸屏显示器

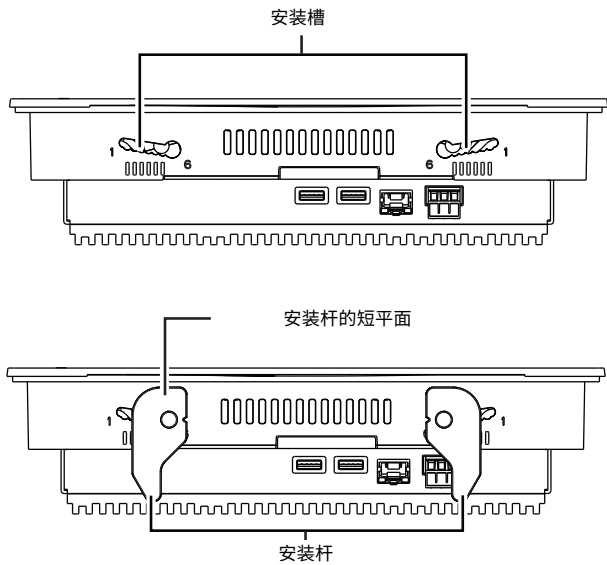
1. 确保密封垫圈正确放置在带集成式触摸屏的显示器上。

该垫圈可以形成一个压缩密封层。请勿使用密封剂。



2. 将集成触摸屏显示器放于面板开口中。
3. 在集成触摸屏显示器上安装所有安装槽内的安装杆。

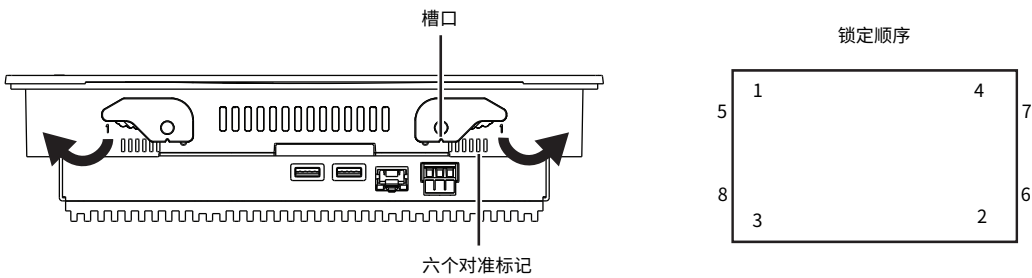
滑动各安装杆，直到安装杆的短平面接触到面板表面。



- 4. 当将所有安装杆都安装到位后，将各安装杆再滑入一个或两个槽口，直到听到咔哒声。
- 5. 按照所示方向，将各杆转至最终闭锁位置。

按照锁定顺序进行最佳拟合。

旋转，直至杆中的槽口与相应的对准标记对齐。



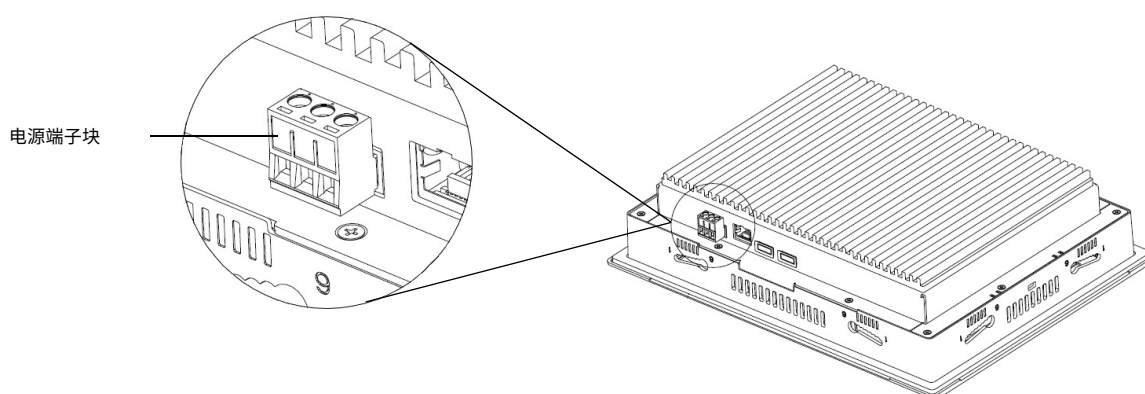
- 6. 按照与拆卸时相反的步骤重新连接所有电缆。

拆除电源端子块

集成触摸屏显示器配备安装用电源端子块。您可拆除电源端子块，以方便安装、接线和维护。

请遵循以下步骤拆除端子块。

1. 将小号一字螺丝刀的尖端插入端子块的检修槽中。
2. 轻轻地将端子块撬离显示器，释放锁定机构。



请按照以下步骤更换端子块。

1. 首先按入端子块底座，使端子块朝外。
2. 轻轻地将端子块顶部推回垂直位置至卡入锁销。

连接电源

请遵循以下步骤连接电源。

1. 确认显示器未连接到电源。
2. 将 24V 直流电源线连接到端子块。
3. 将功能接地端子线固定到端子块上的功能接地端子螺丝。
4. 为端子接通 24V 直流电源。

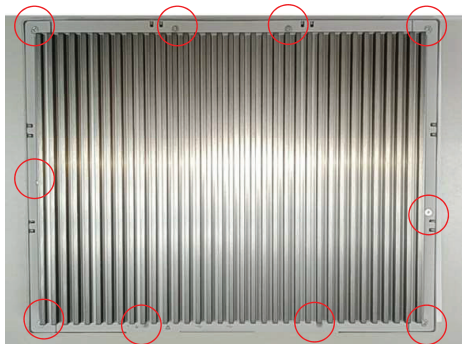
显示器接地

集成触摸屏显示器具有一个功能接地端子，您必须连接至一个低阻抗接地端。功能接地连接位于电源输入端子块上。负极电源端子内部未连接至接地端。

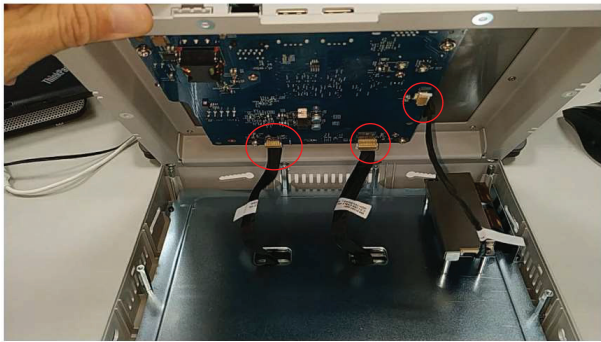
更换电池

按以下步骤操作，更换电池。

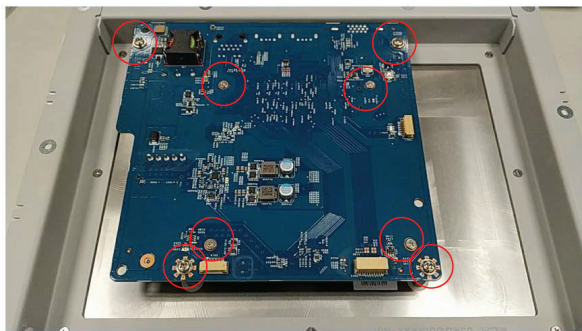
1. 拆下集成触摸屏显示器背面的 10 颗螺丝。



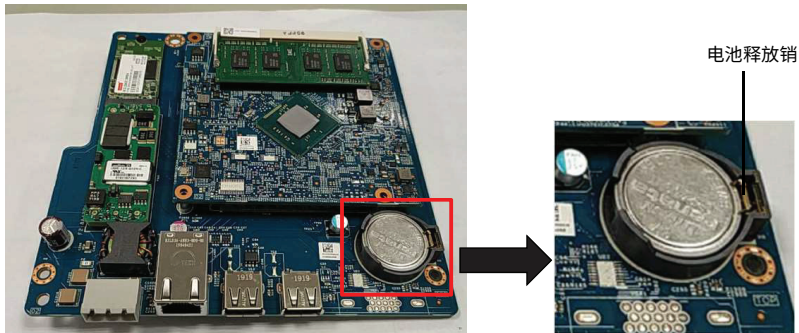
2. 提起后盖并断开三根电缆。



3. 拆下主板背面的八颗螺丝。



4. 按下电池释放销并取出电池。



5. 按照与拆卸时相反的步骤组装集成式触摸屏显示器。

隔离变压器柜

主题	页码
检查隔离变压器	73
检查 / 更换电压检测板	73
检查 / 更换 HECS	76



注意：对隔离变压器柜进行维护前，请等待至少 15 分钟，让存储的能量充分释放。如果不遵守此规定，则可能会导致严重灼伤、创伤或死亡。

检查隔离变压器

- 1. 验证风机是否沿正确方向旋转。
- 2. 验证进线和出线电缆连接的扭矩是否符合规范。请参见第 16 页上的扭矩要求。
- 3. 检查机柜内部和隔离变压器绕组，清除所有异物。使用真空吸尘器吸去隔离变压器柜中的灰尘或碎屑。
- 4. 检查部件是否存在物理损坏或老化迹象。

检查 / 更换电压检测板

将电压检测板更换为套件零件号 PN-569153。

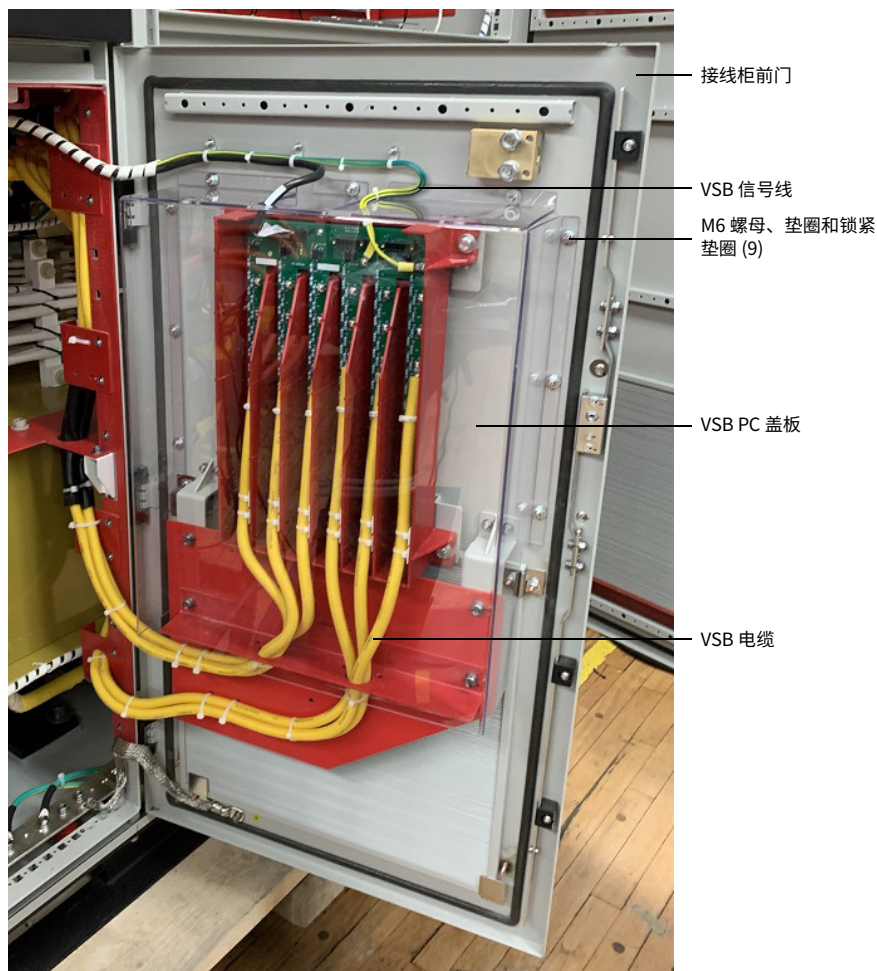
输入 VSB 电缆连接和接线器必须牢牢紧固并完好无损，也不能有积聚污垢、灰尘或碎屑的迹象。



注意：为防止电击，应先断开主电源，然后再在电压检测板上操作。使用带电操作杆或适当的电压测量装置确定所有电路均无电压。如果不遵守此规定，则可能会导致受伤或死亡。

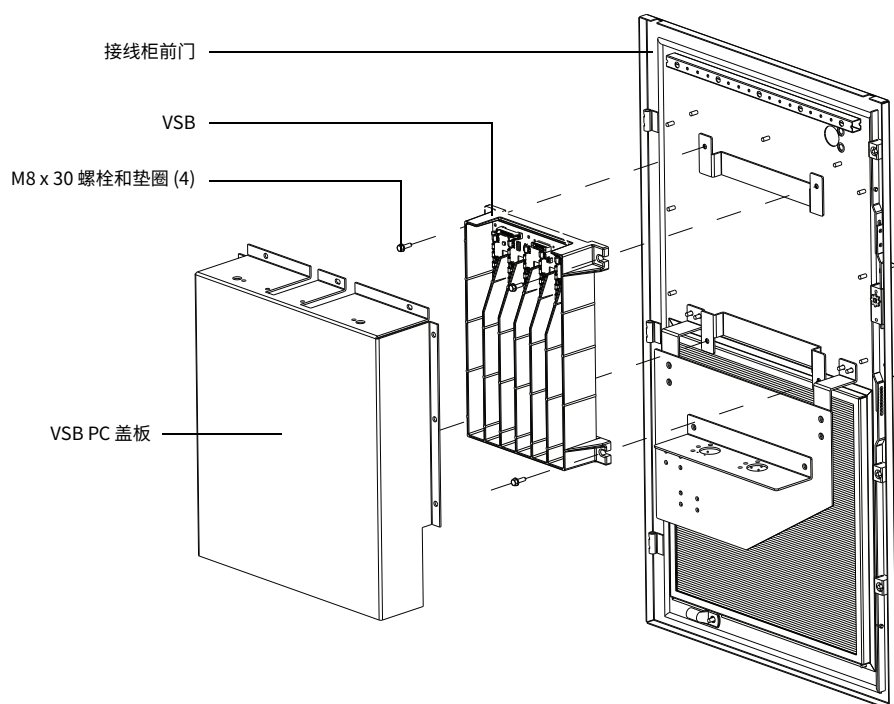
更换框架 A 驱动器的电压检测板（2.4…4.16 kV、UL 和 IEC）

1. 打开接线柜前门。
2. 拆下固定 VSB PC 盖板的九个 M6 螺母、D6 垫圈和 D6 锁紧垫圈，保留备用，并取下盖板。



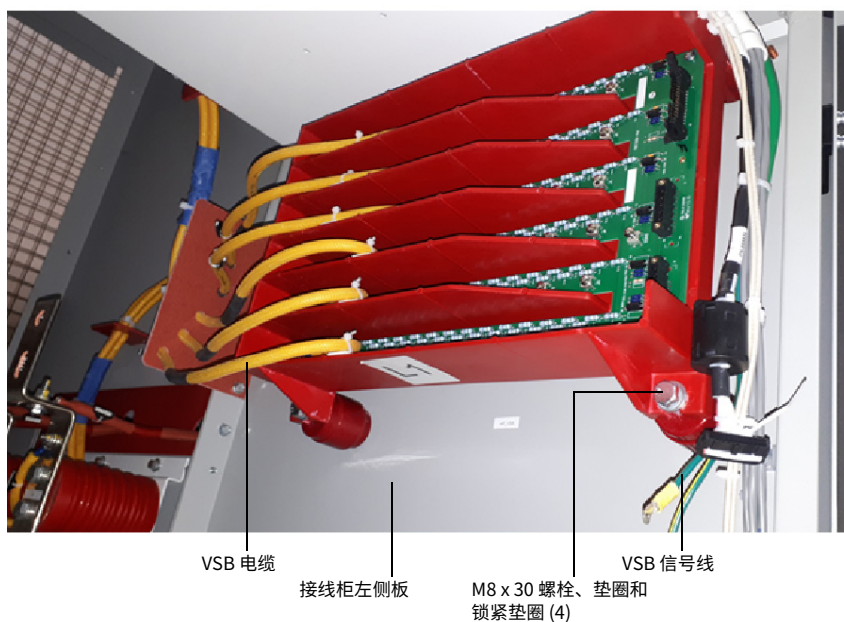
3. 拆下六根中压电缆、一根带状电缆和两条接地电缆。
4. 拆下四个固定 VSB 的 M8 x 30 螺栓和垫圈，保留备用，并拆下 VSB。

5. 按照与拆卸时相反的步骤安装新 VSB。



更换框架 A 变频器的电压检测板（11 kV 输入 /3.3 kV 输出，13.8 kV 输入 /4.16 kV 输出，或全部 6...6.6 kV 输出，仅限 IEC）

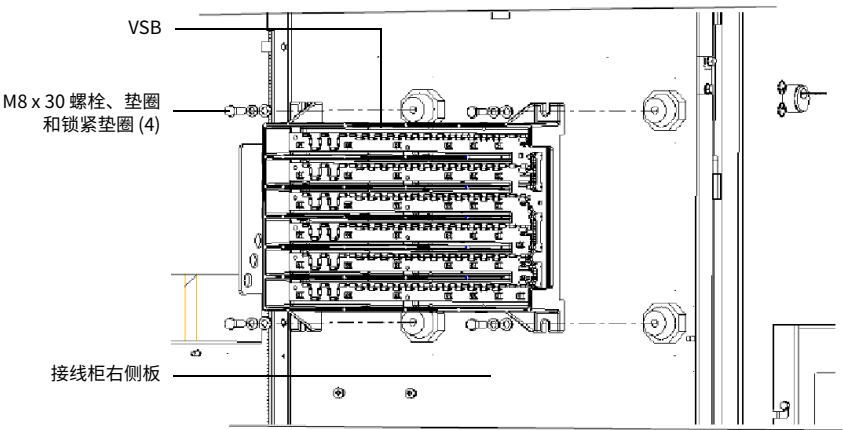
1. 打开接线柜前门。



2. 拆下六根中压电缆、一根带状电缆和两条接地电缆。

3. 拆下四个固定 VSB 的 M8 x 30 螺栓和垫圈，保留备用，并拆下 VSB。

4. 按照与拆卸时相反的步骤安装新 VSB。



检查 / 更换 HECS

隔离变压器柜内有三个电流传感器。验证电流传感器接线器已正确固定。检查是否存在明显的损坏迹象。



注意：为防止电击，应先断开主电源，然后再操作变频器。使用带电操作杆或适当的电压测量装置确定所有电路均无电压。如果不遵守此规定，则可能会导致受伤或死亡。

- 1. 从 HECS 中拔出电流传感器接线器。

图 29 - 框架 A 的 HECS （所有额定值）

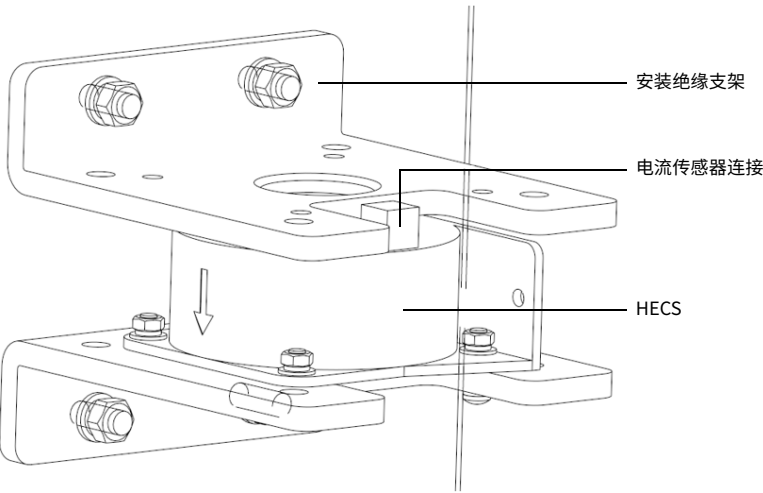
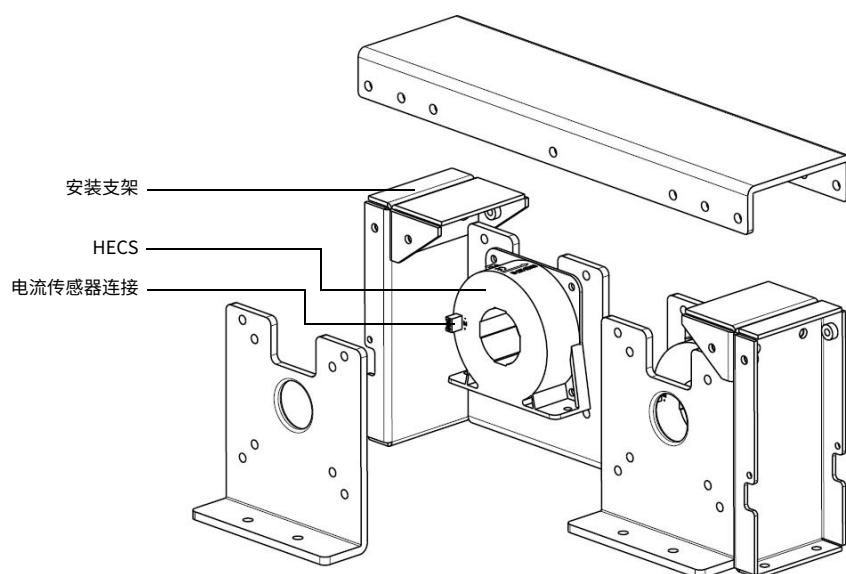


图 30 - 框架 B 的 HECS



2. 断开从动力电池中引出并穿过 HECS 的电源电缆的一端。
3. 将安装支架连同上面的 HECS 一起拆下。
4. 拆下连接 HECS 与安装支架的螺栓并保留备用。

重要信息 注意 HECS 在支架上的安装方向。新的 HECS 必须朝相同方向安装。

图 31 - 框架 A 的 HECS 和安装支架分解图（所有额定值）

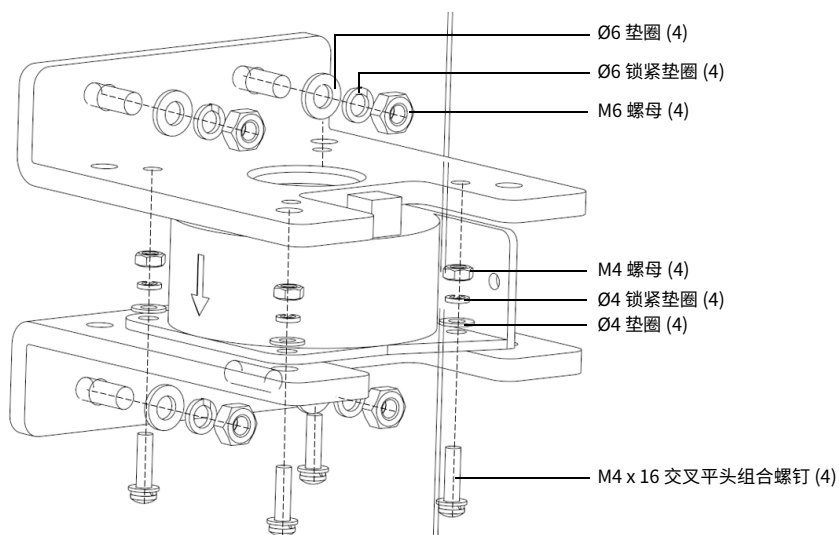
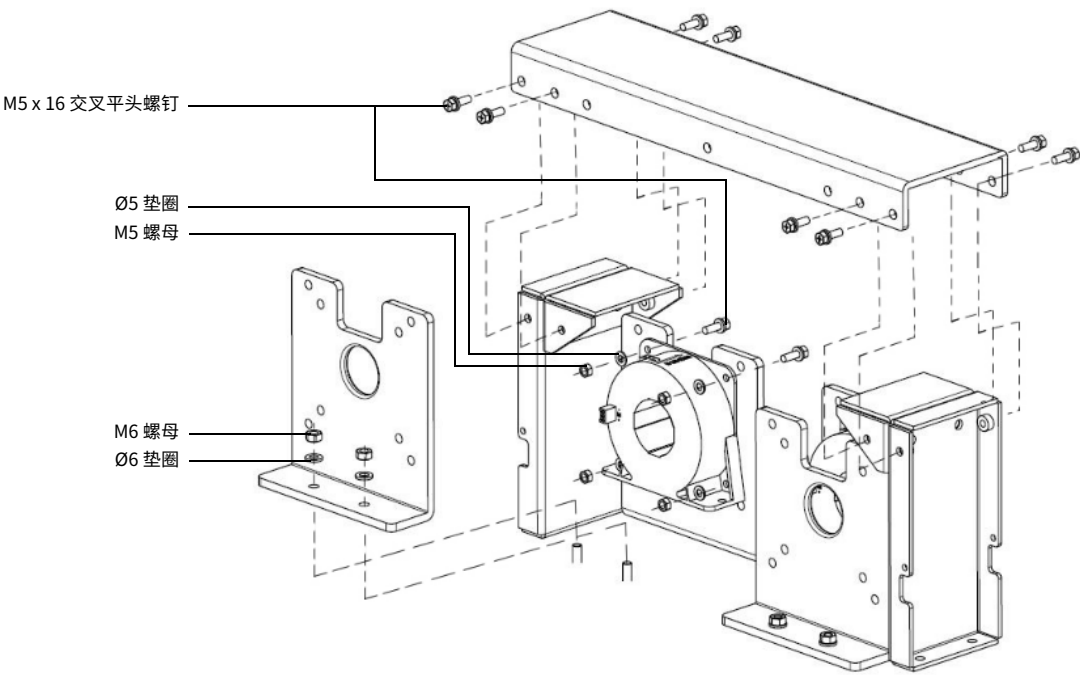


图 32 - 框架 B 的 HECS 和安装支架分解图



5. 使用现有的五金件将 HECS 安装到安装支架上。



注意：验证电流采样方向是否正确。HECS 顶部的箭头符号指示此方向。

- 6. 使用现有的五金件将安装支架安装到机柜上。
- 7. 重新敷设经过 HECS 的电源电缆，并将其重新连接到动力电池上。

动力电池柜

主题	页码
检查动力电池	79
更换动力电池	79
更换动力电池熔断器	84

检查动力电池

- 1. 检查电源连接是否松动，或者是否存在过热导致的连接处变色迹象。
- 2. 除去动力电池所有通风口处的灰尘或碎屑。
- 3. 检查位于动力电池通风口处的电解电容器。
 - a. 检查是否有变色、异味或泄露的迹象。
 - b. 如果电容器存在变色、异味或泄露现象，请更换动力电池。

更换动力电池

一些动力电池输出额定值可以配备两个或三个熔断器。更换动力电池时，请始终根据您的特定配置使用类似动力电池进行更换。

重要信息	更换后，应复位组件的运行计时计数器。要复位动力电池的运行计时计数器，必须先将参数 12:17 [动力电池运行时间调整] 设置为 1 “启用”。
-------------	---

表 9 - 动力电池规格

框架	输出额定值 (A)	近似尺寸 (长 x 宽 x 深)	近似重量
框架 A	36…70 A	210 x 110 x 569 mm (8.3 x 4.3 x 22.4 in.)	13 kg (28.6 lb)
	71…140 A	210 x 190 x 624.5 mm (8.3 x 7.5 x 24.6 in)	25 kg (55 lb)
	141…215 A	210 x 215 x 674 mm (8.3 x 8.5 x 26.5 in)	35 kg (77 lb)
框架 B	201…305 A	552.5 x 244.5 x 663 mm (21.8 x 9.6 x 26.1 in.)	70 kg (154 lb)
	351…680 A	471 x 354 x 746 mm (18.5 x 13.9 x 29.4 in.)	95 kg (209 lb)



注意：搬运功率单元至少需要两个人。

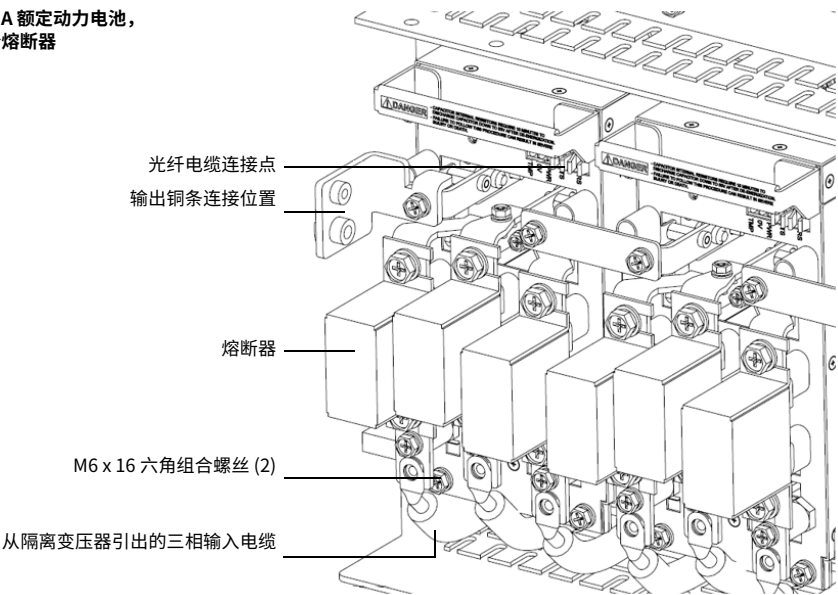


注意：必须先关闭高压电源，然后才能更换动力电池。等待至少 15 分钟后开启机柜门。使用带电操作杆或适当的电压测量装置确定所有电路均无电压。如果不遵守此规定，则可能会导致受伤或死亡。

- 1. 从动力电池两侧卸下安装螺栓 (M6 x 20)。
- 2. 断开三相输入电源电缆。

图 33 - 动力电池组件位置

30/50 A 额定动力电池，
带三个熔断器



3. 拆下连接相邻动力电池的输出铜条（图 34）。

如果动力电池位于一行的末端，应拆下 VSB 和电机电缆，而不是输出铜排。

4. 断开光纤电缆。



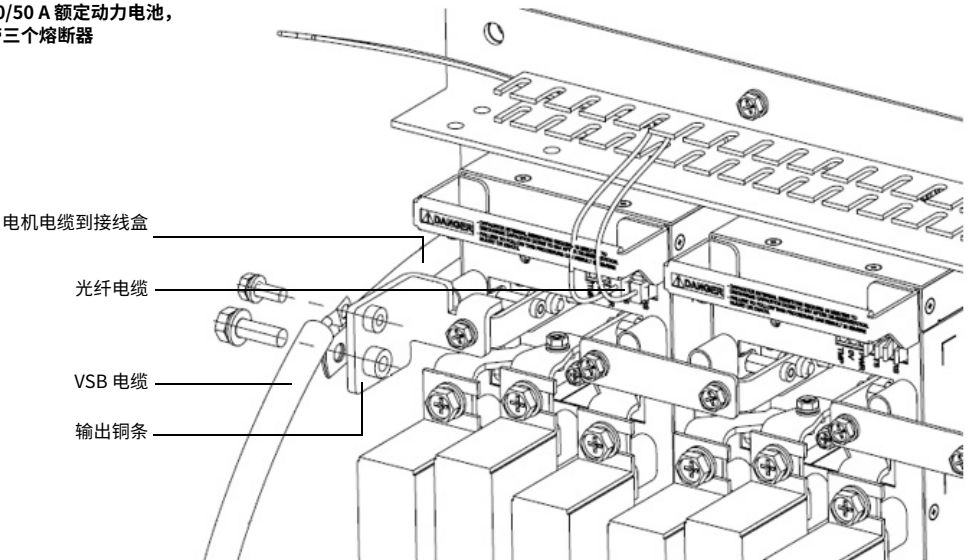
注意：拆卸光纤电缆时应当小心，避免因拉扯或卷曲致使光传输能力受损，进而影响光缆的性能。



注意：光纤电缆的最小折弯半径为 50 mm (2.0 in.)。如果弯曲半径小于该限值，将导致光纤电缆永久性损坏。

图 34 - 光纤位置与电源电缆特写

30/50 A 额定动力电池，
带三个熔断器



5. 小心地抽出动力电池。

安装动力电池



注意：提起动力电池时，请勿使用安装在正面的定位手柄。定位拉手设计用于在动力电池位于托架组件上时，安放或抽出动力电池。



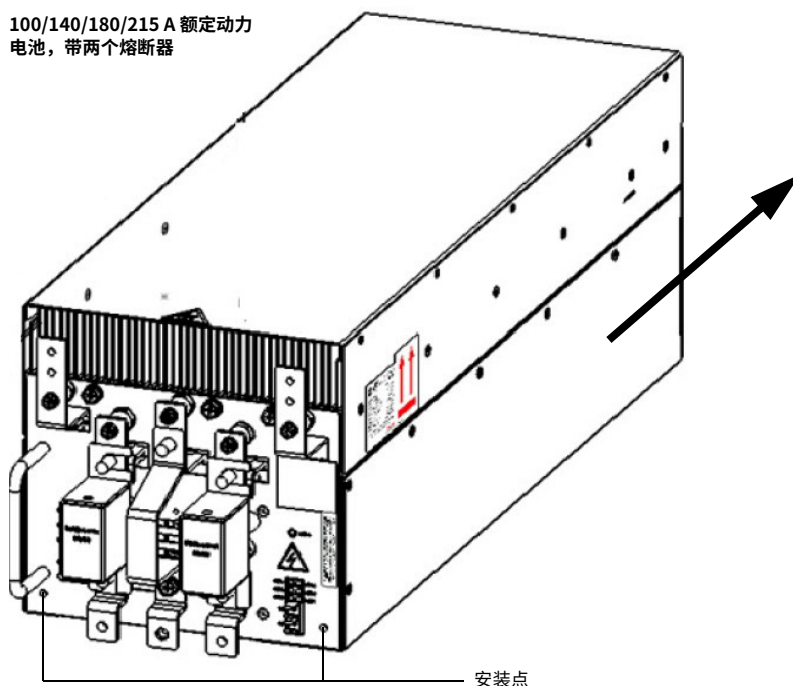
注意：动力电池的指状组件必须与机柜穿刺型组件充分连接。

重要信息 应小心处理动力电池。拆下包装后，检查动力电池是否有损坏和受潮。

对于框架 A 变频器（所有额定值）

对于框架 A 变频器，请按照与拆卸时相反的步骤安装新动力电池。

100/140/180/215 A 额定动力
电池，带两个熔断器

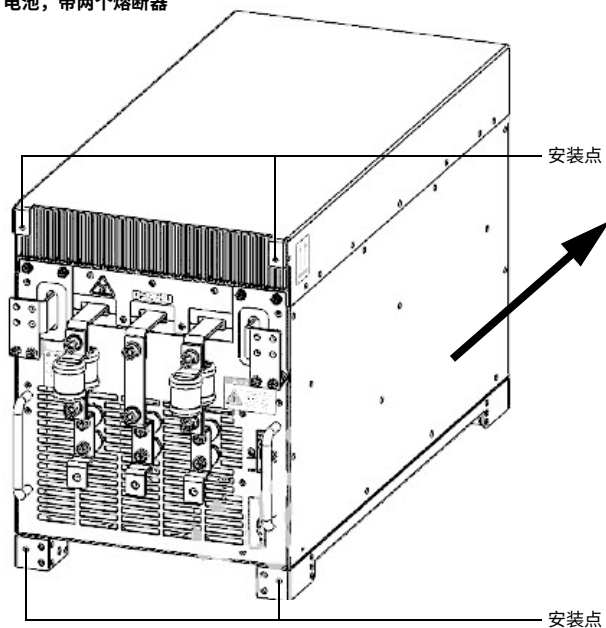


对于框架 B 变频器

对于框架 B 变频器，请按照以下步骤安装动力电池。

1. 您可以使用升降车将动力电池移动到机柜中适当的位置。有关如何使用升降车的更多信息，请参见[第 83 页](#)。
2. 将动力电池沿导轨缓慢推入，直至无法再推入为止。
3. 动力电池安装到位后，使用安装支架和 M6 × 16 大型平头镀锌镍螺丝固定四个角，如下图所示。

438/560/680 A 额定动力
电池，带两个熔断器



使用升降车

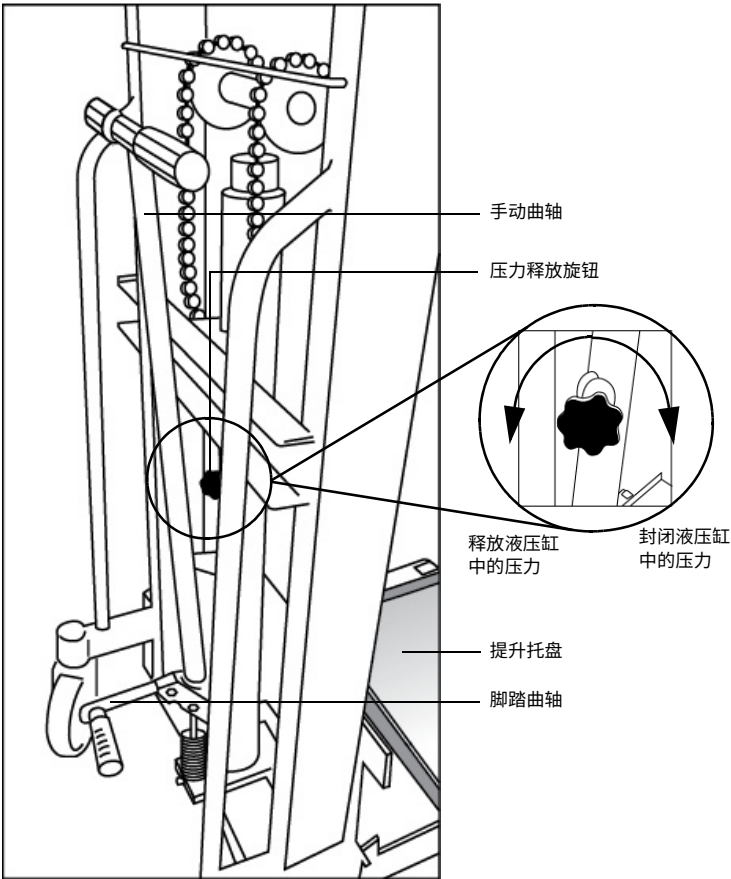
电流额定值大于 350 A 的动力电池单独运输，因此需要站点安装和线缆连接。在这种情况下，提供用于更换动力电池的升降车。



注意：只有授权人员才可操作升降车。请勿将手脚靠近提升机构。使用过程中，请勿站在提升托盘下方。存放升降车时，应将托盘降至最低位置。

升降车的液压缸可通过手动曲轴或脚踏曲轴进行操作。起重承载能力 400 kg (882 lb)。

图 35 - 升降车操作步骤



1. 使用前检查升降托盘，确认托盘能够平稳地升起和降低。
2. 逆时针旋转压力释放旋钮，确保托盘处于最低位置。
3. 移动托盘上的动力电池，使用脚踏曲柄将其提升到适当高度，并完成安装。
4. 逆时针旋转压力释放旋钮，将托盘降至原位。
5. 重复步骤 1-4，完成所有动力电池的安装。



使用脚踏曲柄提升托盘的速度要比使用手动曲柄快。通过这种方法将动力电池提升至刚好低于变频器托架组件的位置。使用手动曲柄完成最终的精确定位。

更换动力电池熔断器

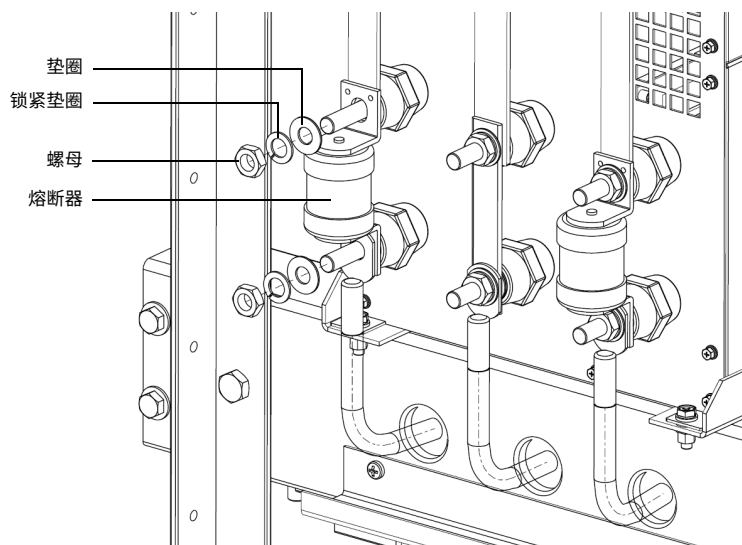
请按以下步骤更换动力电池熔断器。



注意：确认变频器的输入断路器保持断开。对变频器或旁路单元进行任何操作之前，应将输入断路器上锁并挂牌。

1. 拆下熔断器上方和下方的螺母、锁紧垫圈和垫圈。
2. 拆下熔断器上方和下方的电缆，并取下另一个垫圈。
3. 按照与拆卸时相反的步骤安装新熔断器，并更换电缆和零件。
4. 按照技术规格拧紧所有零件。请参见第 16 页上的扭矩要求。

图 36 - 更换动力电池熔断器示例



检查连接

主题	页码
检查低压组件端子连接和插入式连接	85
检查中压电缆连接	85
检查电源电缆和控制线端子	85
检查变压器二次绕组	85
检查动力电池输入和输出电源连接	85

检查低压组件端子连接和插入式连接

所有低压控制连接都必须牢固。检查是否存在灰尘、碎屑或异物，如有必要，使用抗静电布擦拭清理。

检查继电器、接触器、定时器、端子连接器、断路器、带式电缆、控制线等；检查是否存在腐蚀、过热或污染等迹象。使用真空吸尘器清理所有组件。

检查中压电缆连接

验证所有中压电源电缆连接和接地电缆的连接扭矩是否符合技术规范。如有必要，使用扭矩密封剂。检查是否存在腐蚀、过热或污染等迹象。

检查电源电缆和控制线端子

电源电路中的连接松动会导致过热，进而致使设备失灵或发生故障。控制电路中的连接松动会导致控制装置发生故障。接线或接地连接松动会增加电击危险，并引起电磁干扰 (EMI)。应检查所有端子和母排连接的牢固程度，并拧紧所有松动处。更换因过热而损坏的所有部件或线缆，以及所有损坏的电线或搭接片。有关电源电缆和母线五金件连接所需的扭矩值，请参见用户手册。

检查变压器二次绕组

检查电源电缆进线连接（L1、L2 和 L3）、电机电源电缆出线连接（U、V 和 W）以及隔离变压器电源电缆连接的扭矩是否符合规范。

检查母排和线缆连接。检查是否有过热 / 变色迹象，并根据所需扭矩规范紧固母线连接。清理所有积灰的电缆和母排。检查是否存在腐蚀、过热或污染等迹象。

检查动力电池输入和输出电源连接

验证所有动力电池进线电缆和出线母线连接是否均已正确拧紧。确认输出电缆、VSB 电缆和星型连接电缆是否均已正确拧紧。如有必要，使用扭矩密封剂。检查是否存在腐蚀、过热或污染等迹象。

注：

备件存储

如果包含电解电容器的设备（例如电源和动力电池）在正常存储温度和条件下存储（未通电），则最长可保存 15 年。15 年后，由于电容器的橡胶密封件开始老化，电容器内部的电解液会变干。在存储期（长达 15 年）内，还需要让电解电容器保持良好状况（以保护氧化铝电解质）。

要求和建议

电源

1606 电源

如果平均存储温度仍为 25 °C (77 °F), 则在标称输入电压下为该设备通电约 10 分钟。

在适当的存储温度下，应至少每五年执行一次该程序。在较高温度下，应每三年执行一次通电程序。

UPS 电池

不建议购买备用电池并将其保存在本地仓库内。电池必须存储在特殊条件（制冷环境）下，以减缓自放电速率。

动力电池

每年为动力电池通电 1...2 小时。如果动力电池存储了较长的时间，但未通电（超过一年）或跳过了每年的通电程序，则必须执行重整程序。有关详细信息，请参见第 91 页的“[电源组件连接指南](#)”或 rok.auto/knowledgebase 上的知识库文章“[电解电容器返修存储过程](#)”。

控制设备和控制板

智能光纤接口板 (SFIB)、主控制板 (MCB)、电源 I/O 板 (PIOB)

每年给控制设备通电一次，以帮助确认电源电容器的完整性。存储期间每年为设备上电 1...2 小时。

EC 冷却风扇

每三个月用手转动风扇一次（10...20 转），以帮助维持轴承中润滑剂的循环并有助于防止轴承出现局部硬化。风扇还必须至少每六个月以额定电压通电 1...2 小时。

信号调整器

这些组件的存储时长为三年。

备件维护计划

使用表 10 确定适合备件的操作。

代码	动作	描述
E	通电	表示组件应通电，以维持设备功能。
Re	更换	表示组件已达到其平均存储时长，应进行更换。
Ro	旋转	表示组件应旋转，以维持设备功能。

表 10 - PowerFlex 6000T 变频器备件维护计划

组件类别	组件 / 项目	周期间隔 (月)																			
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
电源	1606 电源	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	E ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	E ⁽¹⁾
控制设备和控制板	智能光纤接口板	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E
	主控制板	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E
	电源 I/O 板	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E
电源组件	动力电池	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾
风冷系统	EC 冷却风扇	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E
其他设备	信号调整器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Re	—	—	—	—	—	—	—	—

组件类别	组件 / 项目	周期间隔 (月)																			
		63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120
电源	1606 电源	—	—	—	E ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	E ⁽¹⁾	—	—	—	E ⁽¹⁾
控制设备和控制板	智能光纤接口板	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E
	主控制板	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E
	电源 I/O 板	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E	—	—	—	E
电源组件	动力电池	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾	—	—	—	E ⁽²⁾
风冷系统	EC 冷却风扇	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E	Ro	Ro/E
其他设备	信号调整器	—	—	—	Re	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Re	—	—	—	—

(1) 在平均存储温度为 25 °C (77 °F) 时，应至少每五年执行一次通电程序。在较高的存储温度下，应每三年执行一次通电程序。
(2) 建议存储期每年为设备通电 1…2 小时。如果设备存储了较长的时间，但未通电（超过一年）或跳过了每年的通电程序，则必须执行重整程序。

备件连接矩阵

使用表 11 确定每种组件类型相应的辅助设备。

表 11 - PowerFlex 6000T 变频器备件连接矩阵

组件类别	组件 / 项目	辅助设备 ⁽¹⁾								
		可交交流电源 (120V 或 240V)	带电流限制 功能的可变 直流电源	可交交流电源 (380/480V AC)	三相电压调 节器 (0…750V AC)	断路器 (≥ 380V AC/ ≥ 20 A)	智能光纤接 口板	3 极阴性 接头， Weidmuler 1026450000	12 极阴性 接头， Weidmuler 1638650000	交流自耦变压器 (120V 或 240V) ⁽²⁾
电源	1606 电源	✓	—	—	—	—	—	—	—	✓
控制设备和 控制板	智能光纤 接口板	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—
	主控制板	—	✓	—	—	—	✓	✓	—	—
	电源 I/O 板	—	✓	—	—	—	—	—	✓	—
电源组件	动力电池	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	—
风冷系统	EC 冷却风扇	—	—	✓	—	—	—	—	—	—

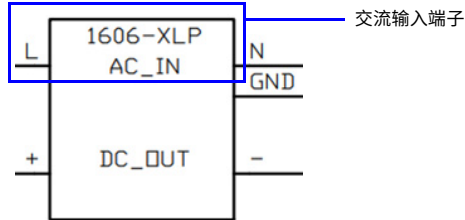
(1) 辅助设备的标称电压必须适应带电设备的标称电压。
(2) 交流变压器仅用于修复程序，而非可交交流电源。

电源连接指南

1606 电源

1. 通过 10 A 断路器将可变交流电源连接到 1606 电源的交流输入端子上。
2. 使用 3.3 mm^2 (12 AWG) 导线连接设备。

图 37 - 1606 电源

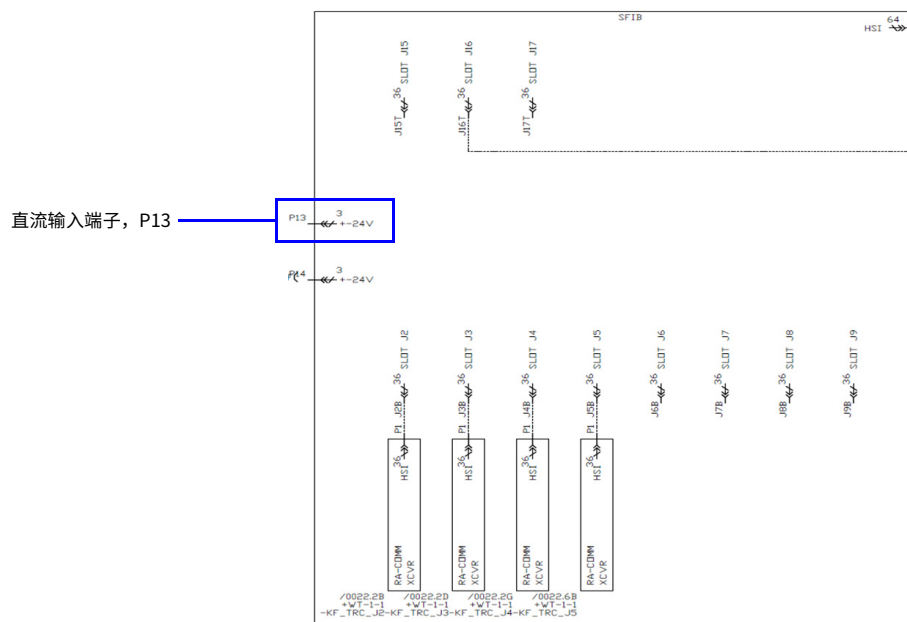


控制设备和控制板连接指南

智能光纤接口板

1. 将具有电流限制功能的可变直流电源 (24V DC/200 mA) 连接到智能光纤接口板的端子 P13 上。
2. 使用 1.3 mm^2 (16 AWG) 导线和 3 极阴性接头 (Weidmuler 1026450000) 连接设备。

图 38 - 智能光纤接口板



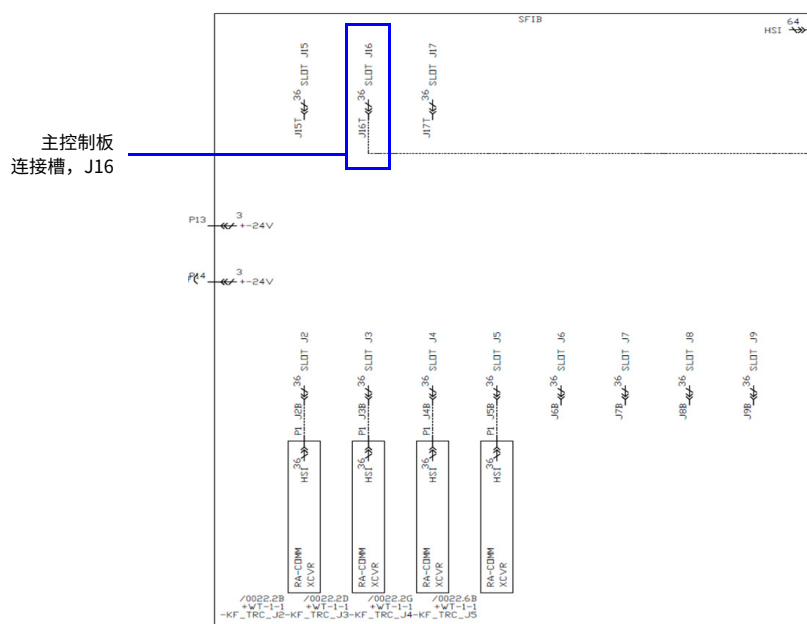
主控制板

1. 将具有电流限制功能的可变直流电源 (24V DC/200 mA) 连接到智能光纤接口板的端子 P13 上。
2. 使用 1.3 mm² (16 AWG) 导线和 3 极阴性接头 (Weidmuler 1026450000) 连接设备。
3. 将主控制板插入智能光纤接口板上的插槽 J16 内。



警告：在将主控制板插入智能光纤接口板前，请勿施加任何电压。

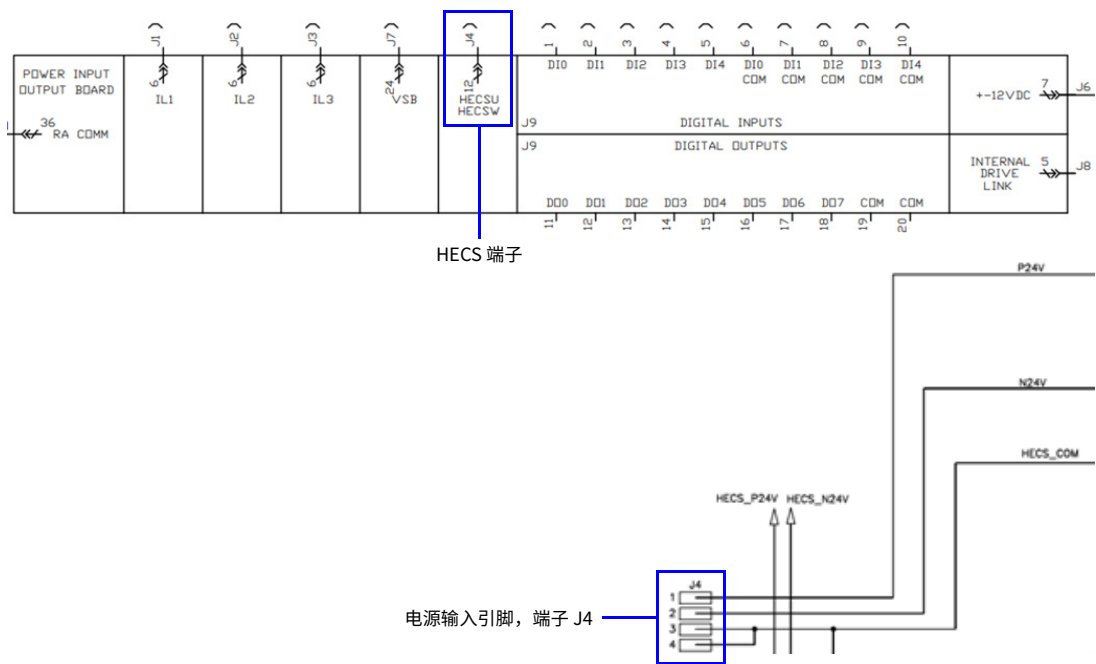
图 39 - 主控制板



电源 I/O 板

- 1. 仅将具有电流限制功能 (±24VDC/200 mA) 的可变直流电源连接到电源输入 / 电源输出端子上 12 针 HECS 端子 (J4) 的引脚 1...4 上。
- 2. 使用 1.3 mm² (16 AWG) 导线和 3 极阴性接头 (Weidmuler 1026450000) 连接设备。

图 40 - 电源 I/O 板



电源组件连接指南

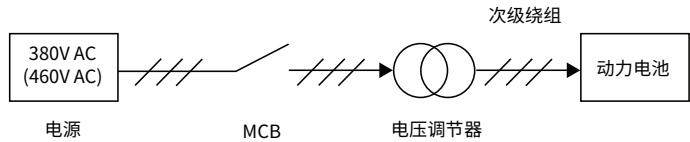
动力电池

在执行本节所述程序前，确认已根据动力电池额定值选择正确的辅助设备。



警告：动力电池不得与地面及所有人员接触。请勿将任何接线连接到动力电池输出端上。

图 41 - 连接设备以进行 VFD 外部通电和重整



为动力电池通电

- 1. 按图 41 所示方式连接电线。在电源和电压调节器间增加一个断路器 (MCB)。将电压调节器的二次绕组连接到动力电池的三相输入端上。
- 2. 关闭 MCB 并打开电压调节器。将输入电压缓慢提升到动力电池额定电压的 100%。保持 100% 电压 1...2 小时。



警告：在该步骤中，监测并检查是否存在任何异常。如果发生任何异常，请立即关闭 MCB。



警告：如果发生异常，按步骤 1 所述方法验证连接情况。确认动力电池熔断器状态是否良好，并记录任何异常情况。请联系罗克韦尔自动化现场支持工程师寻求帮助。

- 3. 此过程完成后，将电压源降低至 0V 并打开 MCB。断开电压调节器与 VFD 及电源的连接。在动力电池完全放电后，将电线接头恢复为原始配置。

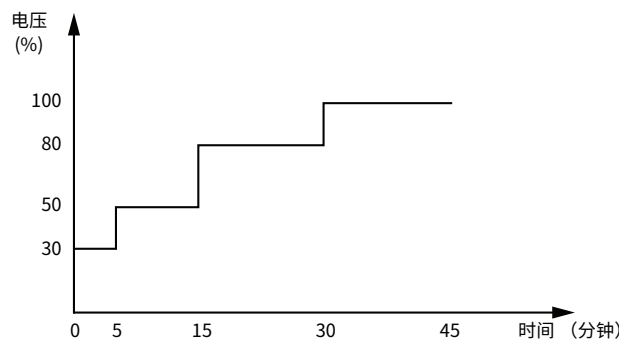
重整动力电池

- 1. 按图 41 所示方式连接电线。在电源和电压调节器间增加一个断路器 (MCB)。将电压调节器的二次绕组连接到动力电池的三相输入端上。
- 2. 关闭 MCB 并打开电压调节器。将输入电压缓慢提升到动力电池额定电压的 30%。将 30% 电压保持五分钟。重整时间和电压百分比曲线如图 42 所示。



警告：在该步骤中，监测并检查是否存在任何异常。如果发生任何异常，请立即关闭 MCB。

图 42 - VFD 外部动力电池的重整过程



- 3. 缓慢将调节器输入电压增加到 50%, 并保持该电压 10 分钟。



警告：在该步骤中，监测并检查是否存在任何异常。如果发生任何异常，请立即关闭 MCB。

4. 缓慢将调节器输入电压增加到 80%, 并保持该电压 15 分钟。



警告：在该步骤中，监测并检查是否存在任何异常。如果发生任何异常，请立即关闭 MCB。

5. 缓慢将调节器输入电压增加到 100%, 并保持该电压 15 分钟。



警告：在该步骤中，监测并检查是否存在任何异常。如果发生任何异常，请立即关闭 MCB。

6. 此过程完成后，将电压源降低至 0V 并打开 MCB。断开电压调节器与 VFD 及电源的连接。在动力电池完全放电后，将电线接头恢复为原始配置。



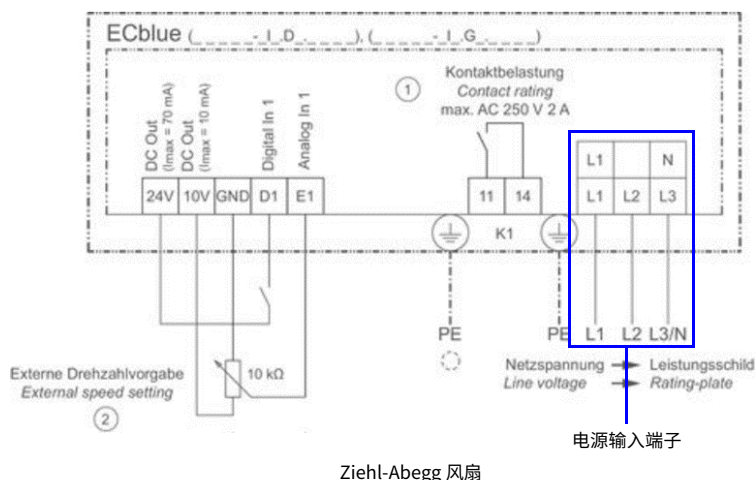
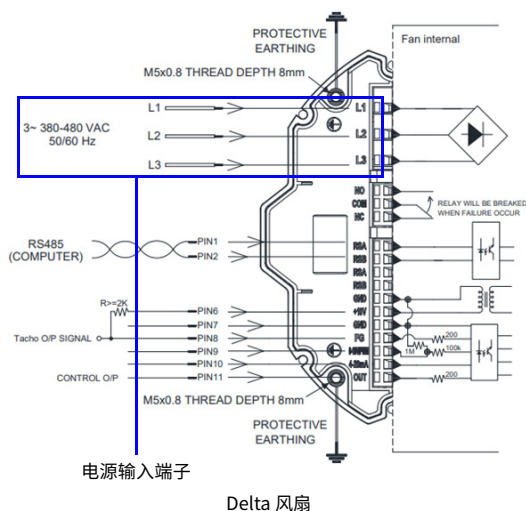
警告：如果发生异常，按步骤 1 所述方法验证连接情况。确认动力电池熔断器状态是否良好，并记录任何异常情况。请联系罗克韦尔自动化现场支持工程师寻求帮助。

冷却系统连接指南

EC 冷却风扇

1. 将可变交流电源 (380/480V AC) 连接到 EC 冷却风扇的交流输入端子上。
2. 使用 1.3 mm² (16 AWG) 导线连接设备。

图 43 - EC 冷却风扇



接线规格

使用下表作为接线规格的指南进行接线。

表 12 - PowerFlex 6000T 变频器接线规格

AWG 或 MCM	直径（英寸）	直径（毫米）	横截面积 (mm ²)
750	0.8660	22.00	380.031
700	0.8370	21.25	354.695
600	0.7750	19.67	304.025
500	0.7070	17.96	253.354
450	0.6710	17.04	228.018
400	0.6320	16.06	202.683
350	0.5920	15.03	177.348
300	0.5480	13.91	152.012
250	0.5000	12.70	126.677
0000 (4/0)	0.4600	11.68	107.160
000 (3/0)	0.4096	10.40	84.970
00 (2/0)	0.3648	9.27	67.400
0 (1/0)	0.3249	8.25	53.460
1	0.2893	7.35	42.390
2	0.2576	6.54	33.610
3	0.2294	5.83	26.650
4	0.2043	5.19	21.140
5	0.1819	4.62	16.760
6	0.1620	4.11	13.290
7	0.1443	3.67	10.550
8	0.1285	3.26	8360
9	0.1144	2.91	6630
10	0.1019	2.59	5260
11	0.0907	2.30	4170
12	0.0808	2.05	3310
13	0.0720	1.83	2630
14	0.0641	1.63	2080
15	0.0571	1.45	1650
16	0.0508	1.29	1310
17	0.0453	1.15	1040
18	0.0403	1.02	820
19	0.0359	0.91	650
20	0.0320	0.81	520
21	0.0285	0.72	410
22	0.0254	0.65	330
23	0.0226	0.57	260
24	0.0201	0.51	200
25	0.0179	0.45	160
26	0.0159	0.40	130

长时间关机或存储指南 变频器参数

所有用户参数都存储在 MCB/PIOB 和动力电池的非易失性存储器中。因此，如果 MCB 上存在电容器放电，则参数不会擦除。

- 最好在存储变频器前，使用 Connected Components Workbench 软件备份参数。
- 在长时间关机 / 存储的情况下，当接通变频器电源时，必要时应将备份参数复制到变频器内。
 - 如果参数未备份，则将现有参数与变频器关机前获取的参数进行比较。
 - 如果任何参数与变频器关闭前获取的参数不同，请将这些参数更改为原始值。

中压电源

隔离并锁定变频器电源端的中压电源。

存储环境

首选存放位置应选择空气清洁、通风充足的加热 / 冷却建筑物中。以下环境条件有助于保持变频器组件无腐蚀。

- 变频器必须存放在干净、干燥、无尘的区域。
- 变频器不得存储在室外。
- 存储环境必须无任何腐蚀性气体。
- 存储温度保持在 0...40 °C (32...104 °F) 之间。
- 使用防冷凝空间加热器将相对湿度保持在 70% 或以下。

在变频器上放置防鼠装置，防止啮齿动物在变频器上筑巢。

冷却风扇

每三个月手动或电动转动冷却风扇一次。这有助于维持润滑剂在轴承中的循环，并有助于防止轴承出现局部硬化。

控制电路

每年为所有控制电路接通一次控制电源，持续一小时，以帮助保持电源电容器的完整性。

每六个月向 UPS 接通一次公用电源，并持续 3 小时，为 UPS 电池重新充电。

如果存储期间没有控制电源，则每年对电源、EC 风扇和 UPS 电池中的电容器执行重整程序，详情请参见知识库文章“电解电容器返修存储程序”（网址：rok.auto/knowledgebase）。

动力电池

较高安培动力电池与变频器机壳分开运输。[第 95 页的“存储环境”](#) 中所述的建议也适用于动力电池。

每年对动力电池执行重整程序，详情请参见知识库文章“电解电容器返修存储程序”（网址：rok.auto/knowledgebase）。

长时间关机或存储后的检查指南

如果变频器和组件长时间关机或存储，请在变频器启动前对变频器和组件执行以下检查。有关检查和维护的详细信息，请参见[第 17 页的“预防性维护和预测性维护”](#)。

外观检查

在启动变频器之前，应对变频器进行外观检查，确认电气组件是否损坏。

- 检查变频器每一部分是否存在小动物巢穴和碎屑。
- 按照[第 22 页的“物理检查”](#) 中所述方法检查变频器结构和电源连接。
- 重置实时时钟。

如果发现任何损坏，请按照[第 17 页的“预防性维护和预测性维护”](#) 中所述的建议进行操作。

冷却风扇

在启动变频器前，请确认冷却风扇可以自由旋转。

控制电路

控制电源

分阶段接通控制电源，检测和隔离在长时间关机或存储期间可能发生的任何潜在损坏。

固件

变频器启动后，检查是否有新固件版本。在将变频器升级到新固件版本前，请验证兼容性。您可以从罗克韦尔自动化产品兼容性与下载中心 (PCDC) 下载固件版本（网址：rok.auto/pcdc）。

互锁

检查接触器 / 隔离器互锁装置和门互锁装置是否有物理损坏，并确保它们能够工作正常。

A**安全注意事项**

上锁并挂牌 13

安装动力电池 81**B****备件**

存储 87

检查 / 审查 23

维护计划 19

背板电路板

安装 57

拆除 57

D**低压控制断路器**

检查 22

维护计划 19

低压控制柜

更换 HMI 69

维护计划 19

HMI 固件 23

低压控制继电器

检查 22

维护计划 19

电压检测板

更换 73

检查 73

维护计划 19

电源

接通 13

切断 13

电源 I/O 板

拆除 58

调试支持 9**顶部安装式冷却风扇**

风扇平衡 43

更换 38

检查 38

维护计划 19, 30

硬件 39, 41, 42

动力电池

安装 81

更换 79

更换熔断器 84

规格 79

检查 79

检查输入和输出连接 85

升降车 82

组件 80

HECS 76, 77

动力电池柜

顶部安装式冷却风扇 38

风扇平衡 43

更换 HECS 76

更换顶部安装式冷却风扇 38

清洁 / 更换空气过滤器 36

维护计划 19, 30

F**风扇**

检查 35

G**隔离变压器**

顶部安装式冷却风扇 38

风扇平衡 43

更换 HECS 76

更换电压检测板 73

检查 73

检查二次绕组 85

清洁 / 更换空气过滤器 36

维护计划 19, 30

隔离变压器柜

更换顶部安装式冷却风扇 38

固件

维护计划 19

光纤收发器电路板

安装 53

拆除 52

J**检查**

风扇 35

控制箱 35

滤网 35

组件 35

交流 / 直流电源

检查 22

维护计划 19

接通电源 13**K****空气过滤器**

更换 36

清洁 20, 36

控制箱

安装 68

拆除 67

检查 35

维护计划 19

控制箱风扇组件

拆除 63, 65

控制箱盖

安装 51

拆除 51
控制箱组件
安装 64, 66

L

连接
检查 22
维护计划 19
滤网
检查 35

M

门安装式空气过滤器
清理 / 更换 36
维护计划 19

Q

切断电源 13

R

熔断器
更换 84
软件工具 14

S

设备
维护 20
升降车
操作 83
锁定和挂牌 13

W

外观检查 35
维护
服务 23
计划 18, 20, 21
检查 / 审查备件 23
检查电源连接 22
检查端子 85
检查连接 85
检查组件 85

其他工作 24
设备 20
物理检查 22
预计所需时间 24
最终报告 31
物理维护检查
检查电源连接 22
物理检查 22

Y

一般注意事项 8

Z

智能光纤电路板
移除 61
智能光纤接口电路板
安装 62
主控制电路板 (框架 8...15)
安装 55
拆除 54
注意事项 11
转矩要求 16
组件
检查 35

英文

E-HIM
维护计划 19
HECS
安装支架 77
更换 76
检查 76
维护计划 19
硬件 76
HMI
固件 23
检查 / 更换 68, 69
PowerFlex 6000
转矩要求 16
UPS
检查 22
维护计划 19

罗克韦尔自动化公司支持

使用下列资源来访问支持信息。

技术支持中心	通过操作方法视频、常见问题解答、聊天室、用户论坛、知识库和最新产品通知获取帮助。	rok.auto/support
本地技术支持电话号码	查找您所在国家 / 地区的技术支持电话号码。	rok.auto/phonesupport
技术文档中心	快速访问和下载技术规范、安装指南和用户手册。	rok.auto/techdocs
文献库	查看安装指南、手册、宣传册和技术数据出版物。	rok.auto/literature
产品兼容性与下载中心 (PCDC)	下载固件、关联文件（例如 AOP、EDS 和 DTM）并查看产品发布说明。	rok.auto/pcdc

文档反馈

您的意见将有助于我们改进文档，更好地满足您的需求。如有任何关于如何改进本文档的建议，请填写 rok.auto/docfeedback 上提供的表格。

废弃电气和电子设备 (WEEE)



使用寿命到期后，应将本设备与任何未分类的城市垃圾分开，单独进行收集。

罗克韦尔自动化在其网站 rok.auto/pec 上保留最新产品环境合规信息。

Allen-Bradley、Connected Components Workbench、DeviceLogix、DPI、expanding human possibility、FactoryTalk、PowerFlex、Rockwell Automation、Studio 5000 Logix Designer、TechConnect 和 TotalFORCE 是 Rockwell Automation, Inc 的商标。
EtherNet/IP 是 ODVA 公司的商标。
不属于罗克韦尔自动化的商标是其各自所属公司的财产。

rockwellautomation.com

联系我们。    

expanding human possibility™

美洲地区：罗克韦尔自动化，南二大街 1201 号，密尔沃基市，WI 53204-2496 美国，电话：(1) 414.382.2000，传真：(1) 414.382.4444

欧洲/中东/非洲：罗克韦尔自动化，NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 布鲁塞尔，比利时，电话：(32) 2 663 0600，传真：(32) 2 663 0640

亚太地区：罗克韦尔自动化，香港数码港道 100 号数码港 3 座 F 区 14 楼 1401-1403，电话：(852) 2887 4788，传真：(852) 2508 1846

中国总部：上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦，邮编：200233，电话：(86 21) 6128 8888，传真：(86 21) 6128 8899

客户服务电话：400 620 6620 (中国地区) +852 2887 4666 (香港地区)