

ABB 水行业专用变频器

ACQ531-01 变频器

0.75至250 kW

硬件手册



相关手册列表请参见第22页。

硬件手册

ACQ531-01变频器 0.75至250 kW, 1.0 to 350 hp

目录



1. 安全须知



4. 机械安装



6. 电气安装



目录

1. 安全须知

本章内容	13
本手册中警告和注释的使用	13
安装、启动和维护期间的一般安全事项	14
安装、启动和维护期间的电气安全	16
电气作业前的预防措施	16
附加说明和注意事项	17
接地	18
永磁电机变频器的附加说明	19
安装、启动和维护期间的安全	19
操作期间的一般安全事项	20

2. 手册介绍

本章内容	21
适用性	21
目标读者	21
手册用途	21
手册内容	22
按外形（尺寸）分类	22
相关文件	22
快速安装和调试流程图	24
术语和缩略语	25



3. 操作原理和硬件说明

本章内容	27
工作原理	28
布局	29
动力和控制连接概述	32
外部控制连接端子（外形尺寸R1...R5）	33
外部控制连接端子（外形尺寸R6...R9）	34
控制盘	35
控制盘柜门安装套件	35
型号标签	36
变频器上的标签位置	37
型号代码表	37

4. 机械安装

本章内容	39
安全	39
检查安装现场	40
所需工具	43
搬运变频器	43

拆箱与交货检查（外形尺寸R1和R2）	44
拆箱与交付检查（外形尺寸R3）	46
拆箱与交付检查（外形尺寸R4）	47
拆箱与交付检查（外形尺寸R5）	48
拆箱与交货检查（外形尺寸R6...R9）	49
安装变频器	50
垂直安装变频器（外形尺寸R1...R4）	50
垂直安装变频器（外形尺寸R5）	52
垂直安装变频器（外形尺寸R6...R9）	53
并列垂直安装变频器	55
水平安装变频器（外形尺寸R1...R5）	55

5. 电气安装的规划指南

本章内容	65
责任限制	65
选择电源断路装置	65
检查电机和变频器的兼容性	66
电机绝缘和轴承保护	66
需求表	67
选择动力电缆	71
一般指南, IEC	71
动力电缆类型	72
导线类型, IEC	74
动力电缆屏蔽层, IEC	75
典型动力电缆规格, IEC	75
带壳电缆/带屏蔽层的动力电缆, IEC	76
选择控制电缆, IEC	77
屏蔽	77
不同电缆中的信号	77
允许在同一电缆中传输的信号	77
继电器电缆	77
控制盘电缆	77
Drive composer PC工具电缆	77
FPBA-01 PROFIBUS DP适配器模块连接端子	78
电缆布线	79
一般指南, IEC	79
独立控制电缆管道, IEC	80
实现短路和热过载保护	81
变频器和供电电缆的短路保护	81
电机和电机电缆的短路保护	81
防止变频器及供电电缆和电机电缆出现热过载	81
电机热过载保护	82
不使用热模型或温度传感器防止电机过载	82
实现接地故障检测功能	82
漏电保护装置的兼容性	82
实现紧急停止功能	82
实现安全转矩取消功能	82
实现 ATEX 认证的安全电机隔离功能（可选件 +Q971）	83
在变频器与电机之间使用安全开关	83
在变频器与电机之间使用接触器	83



实现欠压控制（掉电跨越）	83
继电器输出触点保护	83
在高安装海拔时限制继电器输出电大电压	84
实现电机温度传感器的连接	85

6. 电气安装

本章内容	87
警告	87
所需工具	87
组件绝缘检查	88
变频器	88
供电电缆	88
电机和电机电缆	88
检查与IT（浮地）、角接地三角形、中点接地三角形和TT系统的兼容性	89
EMC滤波器	89
地-相压敏电阻	89
TT系统上的变频器安装指南	91
识别不同类型的电力系统	91
连接动力电缆	96
连接图	96
连接步骤（外形尺寸R1...R4）	97
供电电缆	100
连接步骤（外形尺寸R5...R9）	103
电机电缆	104
直流连接	107
连接控制电缆	107
默认I/O连接	108
手动/自动宏默认I/O连接	108
R1...R9的控制电缆连接步骤	117
安装可选件模块	123
可选件模块的机械安装	123
模块接线	125
重新安装盖板	126
重新安装盖板（外形尺寸R1...R4）	126
重新安装盖板（外形尺寸R5...R9）	126
连接 PC	127



7. 安装检查表

本章内容	129
警告	129
检查表	129

8. 维护和硬件诊断

本章内容	131
维护间隔	131
符号说明	132
功能安全	132
用户推荐的年度操作	132

8 目录

建议由用户执行的维护动作	132
散热器	133
风机	134
更换主冷却风机, IP20外形尺寸R1...R4	135
更换主冷却风机, IP20外形尺寸R5...R8	137
更换主冷却风机, IP20外形尺寸R9	138
更换辅助冷却风机, IP20外形尺寸R5...R9	139
电容器	140
电容器充电	140
控制盘	141
清洁控制盘	141
更换控制盘中的电池	141
LED	142
变频器LED	142
控制盘LED	143

9. 技术数据

本章内容	145
电气额定值	146
UN = 400 V时的IEC额定值	146
选型	146
降容	147
环境温度降容, IP20	149
高海拔降容	149
开关频率降容	150
输出频率降容	151
熔断器 (IEC)	152
gG熔断器 (IEC)	152
uR和aR熔断器 (IEC)	153
断路器 (IEC)	155
尺寸、重量和散热空间要求	157
损耗、冷却数据和噪音	160
独立设备的冷却气流、热损耗和噪音	160
法兰安装 (可选件+C135) 的冷却气流和热损耗	161
动力电缆的端子和进线口数据	162
IEC	162
控制电缆的端子和进线口数据	163
IEC	163
电网规格	164
电压 (U1)	164
电机连接数据	165
控制连接数据	166
能效数据 (EU ecodesign)	173
保护等级	173
环境条件	173
材料	175
使用标准	175
CE标志	177
符合IEC 61800-3:2017	178
定义	178



C1类	178
C2类	178
C3类	179
C4类	180
China RoHS标志	181
WEEE标志	181
免责声明	181
网络安全免责声明	181

10. 尺寸图

本章内容	185
外形尺寸R1, IP20	186
外形尺寸R2, IP20	187
外形尺寸R3, IP20	188
外形尺寸R4, IP20	189
外形尺寸R5, IP20	190
外形尺寸R6, IP20	191
外形尺寸R7, IP20	192
外形尺寸R8, IP20	193
外形尺寸R9, IP20	194



11. 电阻制动

本章内容	195
操作原理和硬件说明	195
电阻制动（外形尺寸R1...R3）	196
制动系统规划	196
机械安装	200
电气安装	200
启动	201
电阻制动（外形尺寸R4...R9）	202
制动系统规划	202
外部制动斩波器和电阻器的参数设置	202

12. 安全转矩取消功能

本章内容	203
描述	203
与内置+24V DC电源连接	205
与外置+24V DC电源连接	205
线路示例（R1-R9）	206
激活开关	206
电缆类型和长度	207
保护屏蔽层的接地	207
工作原理	207
启动（包括验收试验）	207
授权人员	207
验收试验报告	208
验收试验过程	209

使用	210
维护	211
故障跟踪	211
安全数据	212
缩写词	214
符合性声明	214
证书	214

13. 可选的I/O扩展模块

本章内容	215
CHDI-01 115/230 V数字输入扩展模块	215
安全须知	215
硬件说明	215
机械安装	216
电气安装	217
启动	219
诊断	219
技术数据	220
CMOD-01 多功能扩展模块（外置24 V AC/DC和数字I/O）	222
安全须知	222
硬件说明	222
机械安装	223
电气安装	224
启动	226
诊断	227
技术数据	228
CMOD-02 多功能扩展模块（外置24 V AC/DC 和隔离PTC接口）	231
安全须知	231
硬件说明	231
机械安装	232
电气安装	233
启动	235
诊断	235
技术数据	236

14. 共模、du/dt和正弦滤波器

本章内容	239
共模滤波器	239
什么时候需要共模滤波器?	239
du/dt滤波器	239
什么时候需要du/dt滤波器?	239
共模滤波器的型号	240
du/dt滤波器型号	240
FOCH滤波器的描述、安装和技术数据	241
NOCH滤波器的描述、安装和技术数据	241
正弦滤波器	242
选择变频器的正弦滤波器	242
描述、安装和技术数据	242



更多信息

服务查询	245
产品培训	245





1

安全须知

本章内容

本章包含您在安装、操作和维护变频器时必须遵守的安全须知。如果忽略安全须知，则可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

本手册中警告和注释的使用

警告信息将告知您可能会导致受伤、死亡或设备损坏的情况。此外，它们还将告知您如何防范危险。注意特殊的条件或事实，或提供有关主题的信息。

本手册使用下列警告符号：



带电危险警告将告知您因电力引发的，可能会导致受伤、死亡或设备损坏的危险情况。



一般警告将告知您非电力引发的，可能会导致受伤、死亡或设备损坏的情况。



静电敏感设备警告将告知您可能会导致设备损坏的静电放电风险。

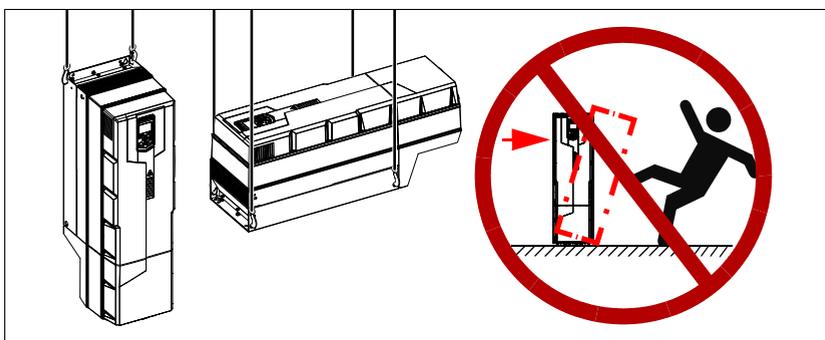


安装、启动和维护期间的一般安全事项

下列安全须知适用于变频器模块的所有安装和维护人员。

 **警告！** 请遵守这些说明。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

- 使用带金属鞋头的安全鞋，以免脚部受伤。佩戴防护手套和长袖套。某些部件的边缘很锋利。
- 请小心取放变频器。
 - **外形 R5...R9:** 使用吊升设备提起变频器。使用变频器的提升吊耳。
 - **外形 R5...R9:** 请勿倾斜变频器。变频器较重且重心较高。变频器翻倒可能会导致受伤。



- 请留意高温表面。某些部件（如功率半导体器件的散热器）在电源断开一段时间后温度仍然很高。
- 在安装变频器前，请将其保留在包装中或用其它方法保护，以避免钻孔和研磨产生的粉尘和铁屑进入变频器内部。
- 同时避免灰尘和铁屑进入安装好的变频器。变频器内部的导电碎屑可能会导致变频器损坏或故障。
- 在启动前用真空吸尘器清理变频器下方位置，以防止变频器冷却风机把粉尘吸入变频器内部。
- 当变频器运行时，请勿盖住进风口和出风口。
- 请充分冷却。有关更多信息，请参阅第 40 页的 [检查安装现场](#) 一节和第 160 页的 [损耗、冷却数据和噪音](#) 一节。
- 在把电压连接到变频器之前，请确保变频器盖板处于打开状态。在操作期间，把盖板保持在打开状态。
- 调节变频器运行限幅值前，请确保电机和所有被驱动设备均可在设定的整个运行限幅值范围内运行。
- 激活变频器控制程序的自动故障复位或自动重启功能前，请确保无危险情况出现。出现故障或电源中断后，这些功能将自动复位变频器并使其继续运行。如果这些

功能被激活，必须按照IEC/EN 61800-5-1第6.5.3款的规定清楚的标记设备，比如“本设备将自动启动”。

- 如果已将安全电路连接到变频器（如急停和安全转矩取消），则在启动时对其进行验证。有关其它安全电路的验证，请参阅随附的说明书。

注：

- 如果您为启动命令选择外部信号源且该外部信号源已接通，并且启动命令为电平触发，则变频器将会在故障复位后立即启动。请参阅 **ACQ531 泵控制程序固件手册**（3AXD50000728305[中文]）中的参数 **20.02 Ext1 启动触发类型**和 **20.07 Ext2 启动触发类型**。
 - **外形尺寸R1...R5**：请勿尝试维修多功能变频器；请联系您当地的代理机构进行更换，或由授权人员进行维修。
 - **外形尺寸R6...R9**：可以由授权人员进行维修。
-



安装、启动和维护期间的电气安全

■ 电气作业前的预防措施

下列警告适用于变频器、电机电缆或电机的所有作业人员。

 **警告！** 请遵守这些说明。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。如果您不是合格的电气专业人员，请勿执行安装或维护作业。开始任何安装或维护工作之前，请先完成下列步骤。

1. 请清晰标识工作场所。
 2. 请断开所有可能的电源。上锁并挂牌。
 - 在变频器的电源中断开主隔离开关。
 - 确保无法重新连接。
 - 断开控制电路的任何外部电源连接。
 - 断开变频器后，务必等待5分钟以便中间电路电容器放电，然后再继续操作。
 3. 避免接触工作场所内的任何其它带电部件。
 4. 在裸导线附近作业时，请采取特殊预防措施。
 5. 通过测量来确定设备已断电。
 - 使用阻抗至少为一兆欧的万用表。
 - 确保变频器输入电源端子（L1、L2、L3）与接地端子（PE）之间的电压接近0 V。
 - 确保变频器的直流电压接近0 V。

外形尺寸R1...R3: 使用一个万用表测量变频器UDC+端子和接地端子（PE）之间的电压。因为没有UDC-端子，所以使用另一个万用表测量变频器T1/U端子和接地端子（PE）之间的电压。确保万用表之间的电压差值接近0 V。

外形尺寸R4...R9: 测量变频器直流端子（UDC+和UDC-）和接地端子（PE）之间的电压，并确保它接近0 V。
 6. 按当地规范要求安装临时接地。
 7. 获得电气安装工作的控制人员的工作许可
-

■ 附加说明和注意事项



警告！ 请遵守这些说明。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

- 可以在对称接地的TN-S系统上安装连接有内部EMC滤波器的变频器。如果您把变频器安装在另一个系统上，必须检查并确保您已经断开EMC滤波器的连接。参见以下章节

- **IEC:** [何时断开EMC滤波器或地-相压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统](#)（第90页）和[TT系统上的变频器安装指南](#)（第91页）。



警告！ 请勿在安装变频器时把EMC滤波器连接到不适合滤波器的系统上。这可能会导致危险或损坏变频器。

注： 当内部EMC滤波器断开连接时，变频器的EMC兼容性会显著降低。

- 可以在对称接地的TN-S系统上安装连接有相对地压敏电阻的变频器。如果您把变频器安装在另一个系统上，必须检查并确保您已经断开压敏电阻的连接。参见以下章节
- **IEC:** 位于第90页的[何时断开EMC滤波器或地-相压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统](#)，以及第91页的[TT系统上的变频器安装指南](#)。



警告！ 请勿在安装变频器时把相对地压敏电阻连接到不适合压敏电阻的系统上。否则，压敏电阻电路可能损坏。

- 只有在等电位连接区域，即所有可同步访问的导电部件都通过电气连接来防止其间出现危险电压的区域，才能把所有ELV（超低电压）电路连接到变频器。可以通过正确的出厂接地设置实现这一点，即确保可同时访问的所有导电部件都接地到建筑物的保护接地（PE）母排。
- 请勿在变频器或变频器模块上进行绝缘或耐压测试。

注：

- 无论电机是否处于运行状态，当输入电源连接时，变频器的电机电缆端子都会达到危险电压。
- 外部接线可能会向继电器输出（RO1、RO2 和 RO3）的端子供应危险电压。
- 安全转矩取消功能不会消除主电路和辅助电路的电压。蓄意破坏或误用时，此功能将失效。



警告！ 搬运印刷电路板时，请使用接地腕带。除有必要外，请勿接触电路板。电路板含有对静电敏感的元素。



■ 接地

这些说明适用于负责执行电气安装（包括变频器接地）的所有人员。



警告！ 请遵守这些说明。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备故障，并增大电磁干扰。

- 如果您不是合格的电气专业人员，请勿执行接地工作。
- 务必把变频器、电机及相邻设备连接到电源的保护接地（PE）母排。接地对保障人身安全十分必要。此外，正确接地也有助于减小电磁辐射和干扰。
- 在多变频器安装中，将每个变频器单独连接到电源的保护接地（PE）母排。
- 确保保护接地（PE）导线具有充足的电导率。见第71页的[选择动力电缆](#)一节。遵守当地法规。
- 把动力电缆屏蔽层连接到变频器的保护接地（PE）端子。
- 在电缆入线口处对电源和控制电缆屏蔽层进行360接地，以抑制电磁干扰。

注：

- 仅当动力电缆屏蔽层的电导率足够大时，方可将其用作接地导线。
- 标准s IEC/EN 61800-5-1（第4.3.5.5.2节）由于变频器的正常接触电流高于3.5 mA AC或10 mA DC，必须使用固定的保护接地连接。此外，
 - 请安装与原始保护接地导线横截面积相同的第二根保护接地导线，或
 - 安装横截面积至少为10 mm² Cu或16 mm² Al（如果允许使用铝制电缆）的保护接地导线，或
 - 安装用于在保护接地导线断开时自动断开电源的设备。

永磁电机变频器的附加说明

■ 安装、启动和维护期间的安全

这些附加警告与永磁电机变频器相关。本章的其它安全须知也同样有效。



警告！ 请遵守这些说明。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

- 当旋转的永磁电机连接到变频器时，请不要在变频器上工作。正在旋转的永磁电机会使包括输入电源端子在内的变频器带电。

对变频器进行安装、启动和维护作业前：

- 停止电机。
- 使用安全开关或其它方式断开电机与变频器的连接。
- 如果无法断开电机，则请确保电机无法在作业期间旋转。确保没有其它系统能够直接旋转电机，或通过任何机械连接旋转电机。
- 通过测量来确定设备已断电。
 - 使用阻抗至少为1 Mohm的万用表。
 - 确保变频器输出端子（T1/U、T2/V、T3/W）与接地（PE）母排之间的电压接近0 V。
 - 确保变频器输入电源端子（L1、L2 和 L3）与接地（PE）母排之间的电压接近0 V。
 - 确保变频器直流端子（UDC+、UDC-）与接地（PE）端子之间的电压接近0V。
- 把临时接地安装于变频器输出端子（T1/U、T2/V和T3/W）上。把输出端子一同连接到PE上。

启动和运行：

- 确保电机不能超速运行，例如由负载驱动。电机超速所导致的过压可能会造成变频器的中间电路中的电容器损坏或爆炸。



操作期间的一般安全事项

这些说明适用于操作变频器的所有人员。



警告！请遵守这些说明。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

- 请勿在十分钟内对变频器上电五次以上。过于频繁地重复上电可能会损坏直流电容器的充电电路。如果需要启动或停止变频器，请使用控制盘的**Hand**、**Off**和**Auto**键或通过变频器的I/O端子命令实现。
 - 在复位故障之前，向变频器发出停止命令。如果您有用于启动命令的外部信号源，且该启动命令已打开。那么，除非把变频器配置为脉冲启动，否则变频器会在故障复位后立即启动。见固件手册。
 - 在激活变频器控制程序的自动故障复位功能前，请确保无危险情况出现。出现故障后，这些功能将自动复位变频器并使其继续运行。
-





手册介绍

本章内容

本章介绍本手册的适用性、目标读者和用途。本章介绍本手册的内容，并提供相关手册列表以供了解更多信息。本章还包含变频器的发货检查、安装和调试步骤的流程图。该流程图涉及本手册中的章节。

适用性

本手册适用于ACQ531-01变频器（请参阅第146页的[电气额定值](#)一节中的所有适用型号）。

目标读者

读者应当了解电气、接线、电气部件和电气图解符号的基本知识。

手册用途

本手册提供规划安装、安装和维修变频器所需的信息。

手册内容

本手册由以下几章组成：

- **安全须知**（第13页）提供您在安装、调试、操作和维修变频器时必须遵守的安全说明。
- **手册介绍**（本章，第21页）介绍本手册的适用性、目标读者、用途和内容。本章还包含快速安装和调试流程图。本章在末尾列出了术语和缩略语。
- **工作原理和硬件说明**（第27页）简短介绍操作原理、布局、电源连接和控制接口、型号标签和型号代码信息。
- **机械安装**（第39页）介绍如何检查安装现场、打开包装、检查交付物以及以机械方式安装变频器。
- **电气安装的规划指南**（第65页）介绍如何规划变频器的电气安装过程，如检查电机和变频器的兼容性，以及选择电缆、保护功能和电缆布线。
- **电气安装**（第87页）介绍如何检查组件的绝缘性，以及与对称接地TN-S系统以外的其它系统的兼容性。此外，还将介绍如何连接动力电缆和控制电缆、安装可选的模块以及连接PC。
- **安装检查表**（第129页）包含在启动之前对变频器进行机械和电气安装的检查表。
- **维护和硬件诊断**（第131页）包含预防性维护说明和LED指示灯说明。
- **技术数据**（第145页）包含变频器的技术规格，如额定值、尺寸和技术要求，以及符合CE和其它标志要求的规定。
- **尺寸图**（第185页）展示变频器的尺寸图。
- **安全转矩取消功能**（第203页）介绍STO功能、安装和技术数据。
- **可选的I/O扩展模块**（第215页）介绍CMOD-01、CMOD-02、和CHDI-01扩展模块，以及它们的安装、启动、诊断和技术数据。
- **共模，du/dt和正弦滤波器**（第239页）介绍如何为变频器选择外部滤波器。
- **更多信息**（封底背面，第245页）介绍如何进行产品和服务查询、获取产品培训信息、提供关于本手册的反馈，以及在互联网上查找文档。

按外形（尺寸）分类

ACQ531-01采用外形（外形尺寸）R1...R9制造。某些说明和其它只与部分外形相关的信息以外形（R1...R9）的符号标示。外形标记在变频器上粘贴的型号标签上，见第36页的**型号标签**一节。

相关文件

您可以从互联网上找到PDF格式的手册和其它产品文档。对于无法从文档库获取的手册，请联系当地的ABB代表。

变频器手册和指南	代码（英语）	代码（中文）
ACQ531-01 硬件手册	-	3AXD50000728152
ACQ531-01 固件手册	-	3AXD50000728305

ACQ531-01 快速安装和启动指南 (R1-R5)	-	3AXD50000728206
ACQ531-01 快速安装和启动指南 (R6-R9)	-	3AXD50000728213
ACS-BP-S 基本控制盘用户手册		3AXD50000032527

可选件手册和指南

适用于控制盘的 DPMP-01/02 安装平台		3AUA0000136205
FPBA-01 PROFIBUS DP 适配器模块用户手册		3AFE68573271
FENA-01/-11/-21 以太网适配器模块用户手册		3AUA0000093568
FECA-01 EtherCAT 适配器模块用户手册		3AFE68573360
FCAN-01 CANopen 适配器模块用户手册		3AFE68615500
FDNA-01 DeviceNet™ 适配器模块用户手册		3AFE68573360
FECA-01 RS-485 适配器模块用户手册		3AUA0000109533
FEPL-02 Ethernet POWERLINK 适配器模块用户手册		3AUA0000123527
FOCH du/dt 滤波器硬件手册		3AFE68577519

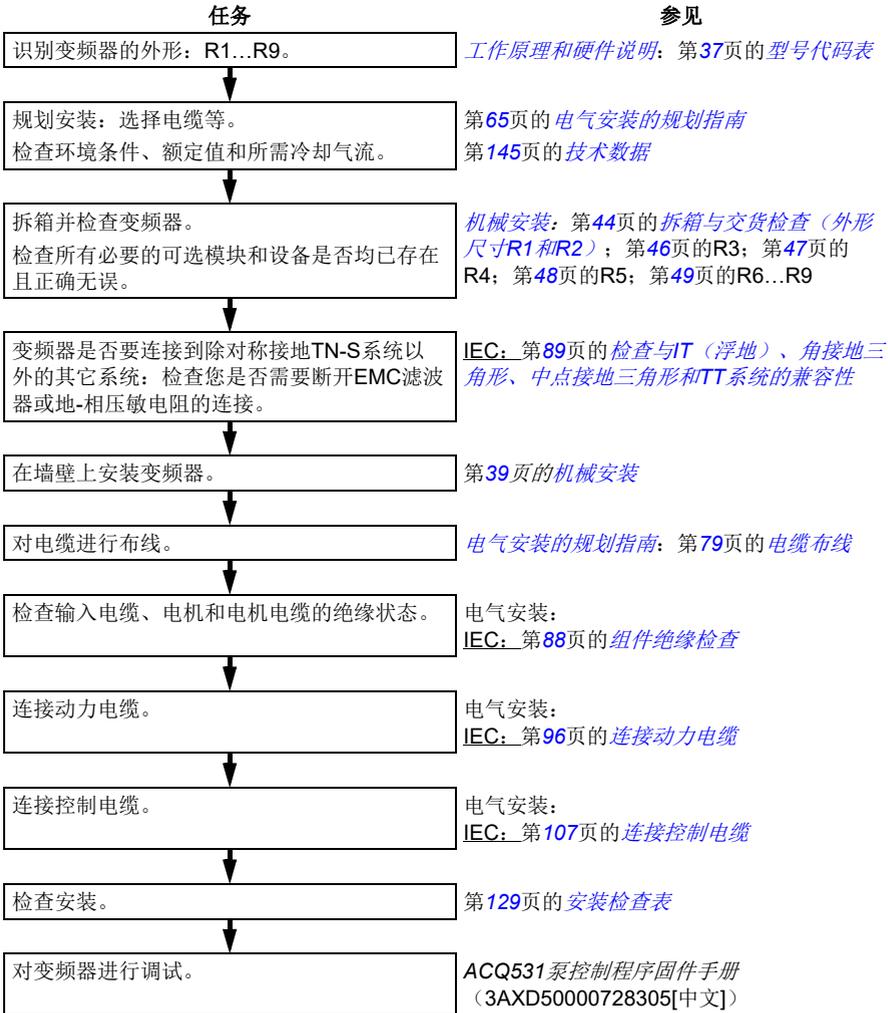
工具和维护手册及指南

Drive composer PC 工具用户手册		3AUA0000094606
换流器模块电容器充电说明		3BFE64059629
NETA-21 远程监控工具用户手册		3AUA00000969391
NETA-21 远程监控工具安装和启动指南		3AUA0000096881



[ACX53X 相关手册列表](#)

快速安装和调试流程图



术语和缩略语

术语/缩略语	说明
ACS-BP-S	基本控制盘，用于与变频器通讯的基本操作员键盘。ACQ531支持ACS-BP-S基本控制盘。
控制板	运行控制程序的电路板。
电容器组	见 直流母线电容器 。
CCA-01	配置适配器
CDPI-01	通讯适配器模块
CHDI-01	可选115/230 V数字输入扩展模块
CMOD-01	可选多功能扩展模块（外部 24 V AC/DC 和数字 I/O 扩展）
CMOD-02	可选多功能扩展模块（外部 24 VAC/DC 和隔离 PTC 接口）
CPTC-02	可选多功能扩展模块（外部24 V和ATEX认证的PTC接口）
直流回路	整流器与逆变器之间的直流电路
直流母线电容器	稳定中间电路直流电压的能量存储装置
变频器	用于控制交流电机的频率转换器
EMC	电磁兼容性
EFB	内置现场总线
FBA	总线适配器
FCAN-01	可选CANopen适配器模块
FDNA-01	可选DeviceNet适配器模块
FEIP-21	可选双端口EtherNet/IP适配器模块
FENA-21	适用于EtherNet/IP、ModbusTCP和PROFINETIO协议的双端口以太网适配器模块
FMBA-01	可选Modbus RTU适配器模块
FMBT-21	选项双端口Modbus/TCP适配器模块
FPBA-01	可选PROFIBUS DP适配器模块
FPNO-21	可选PROFINET IO适配器模块
外形（尺寸）	是指变频器物理尺寸，例如R1和R2。变频器所贴的型号标签显示了变频器的外形，见第37页的 型号代码表 一节。
FSCA-01	可选EIA-485适配器模块
I/O	输入/输出
IGBT	绝缘栅双极型晶体管
中间电路	见 直流回路 。
逆变器	把直流电流和电压转换为交流电流和电压。
NEC 70	美国国家消防协会（国家电气规范70）
NETA-21	远程监控工具

术语/缩略语	说明
网络控制	<p>基于Common Industrial Protocol (CIP™) 的现场总线协议，例如 DeviceNet和Ethernet/IP，表示采用ODVA AC/DC变频器协议的Net Ctrl和 Net Ref对象来完成变频器的控制。更多信息见 www.odva.org，以及以下手册：</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>FDNA-01 DeviceNet适配器模块用户手册 (3AFE68573360 [英语])</i>，和 • <i>FENA-01/-11/-21 以太网适配器模块用户手册 (3AUA0000093568 [英语])</i>。 • <i>FEIP-21 Ethernet/IP适配器模块用户手册 (3AXD50000158621 [英语])</i>。
参数	用户可调整的变频器操作说明，或变频器测量或计算出的信号
PLC	可编程逻辑控制器
PROFIBUS、PROFIBUS DP、PROFINET IO	PI - PROFIBUS & PROFINET International 的注册商标
PTC	正温度系数 (PTC) 是指材料的温度升高时经历电阻的增加。
R1、R2...	外形 (尺寸)
整流器	把交流电流和电压转换为直流电流和电压。
SIL	安全完整性等级。参见章节 安全转矩取消功能 (第203页)。
STO	安全转矩取消。参见章节 安全转矩取消功能 (第203页)。

3

工作原理和硬件说明

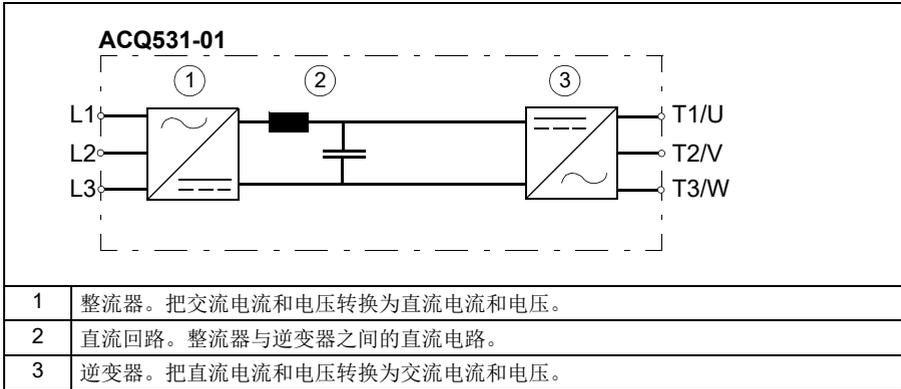
本章内容

本章简短介绍工作原理、布局、型号标签和型号代码信息。此外，还展示了电源连接和控制接口的总图。

工作原理

ACQ531-01是一种用于控制异步交流感应电机和永磁电机的变频器。

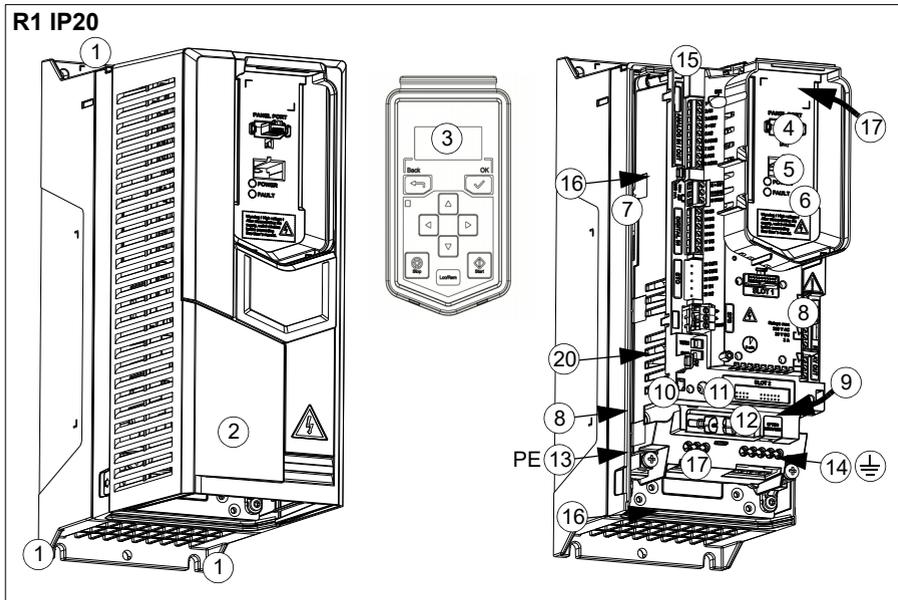
下图显示了变频器主电路简图。



布局

外形尺寸R1...R2

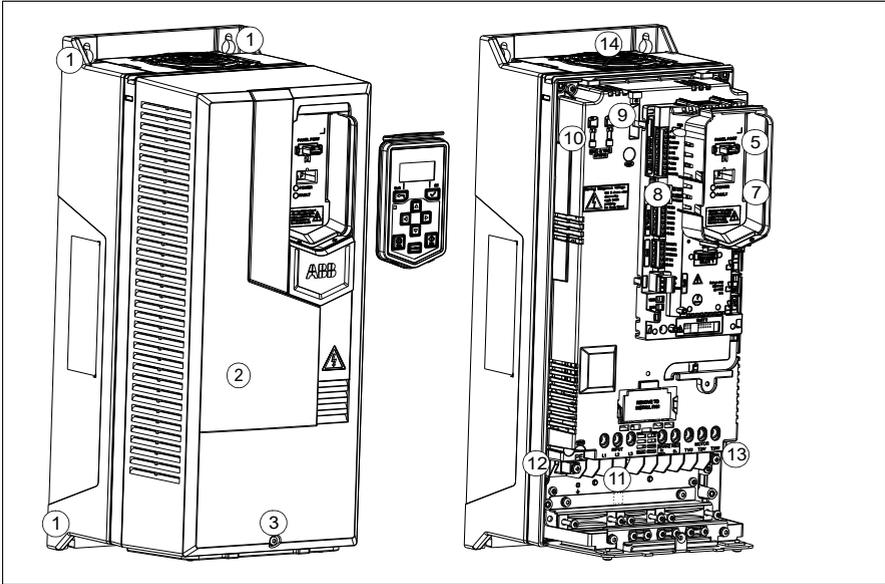
外形尺寸R1的变频器的布局如下所示。外形尺寸R2的主结构与R1相似。



1	安装点 (4个)
2	盖板
3	控制盘
4	控制盘连接
5	CCA-01 的冷配置连接
6	电源正常和故障 LED。见第142页的LED一节。
7	I/O 连接。见第33页的 外部控制连接端子 (外形尺寸R1...R5) 一节。
8	压敏电阻接地螺钉 (VAR)。
9	EMC滤波器接地螺钉 (EMC (DC))。
10	用于存放移除的VAR螺钉的位置

11	用于存放移除的EMC螺钉的位置
12	输入电源连接 (L1、L2、L3)、电机连接 (T1/U、T2/V、T3/W) 和制动连接 (R-、R+)
13	PE连接 (电源线路)
14	剥线长度 (8mm) 检查器
15	主冷却风机
16	I/O电缆的扎线固定座
17	辅助冷却风机连接端子

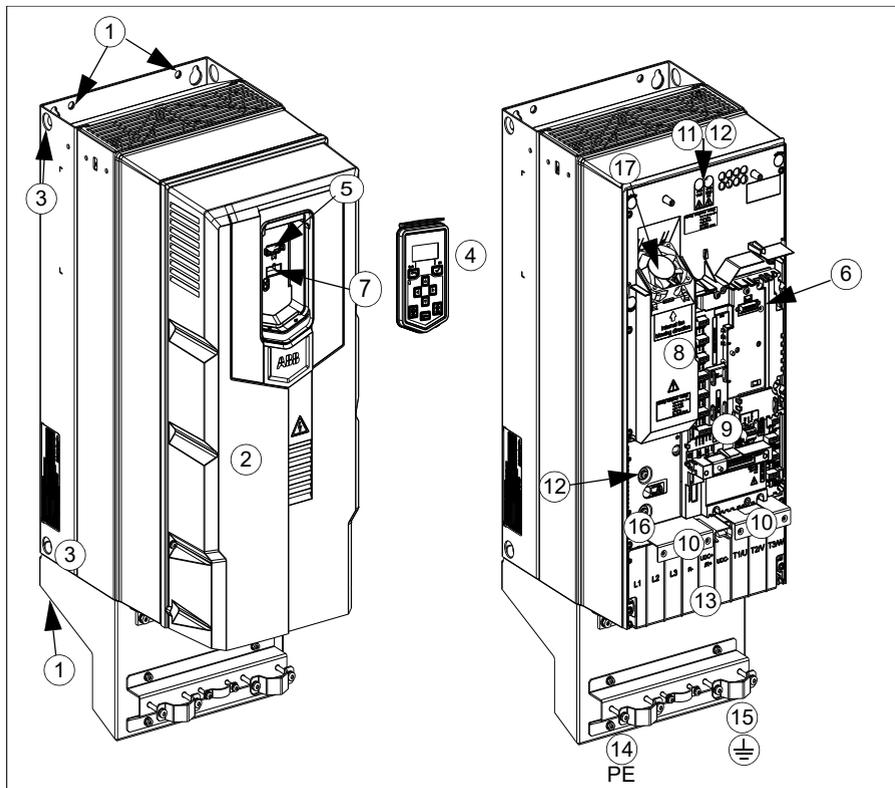
外形尺寸R3~R5



1	安装点 (4个)	10	EMC滤波器接地开关(EMC)。R5: 在变频器的左侧。
2	盖板	11	输入电压连接(L1. L2. L3)、电机连接(T1/U. T2/V. T3/W)和制动连接(R-. R+/UDC+, UDC-)。
3	盖板螺钉	12	PE连接 (电源线)
4	控制盘	13	接地连接 (电机线)
5	控制盘连接	14	风机
6	CCA-01接口		
7	电源正常和故障 LED。见第142页的LED一节。		
8	I/O 连接。见第33页的外部控制连接端子(外形尺寸R1...R5)一节。		
9	压敏电阻接地开关(VAR)		

外形尺寸 R6...R9

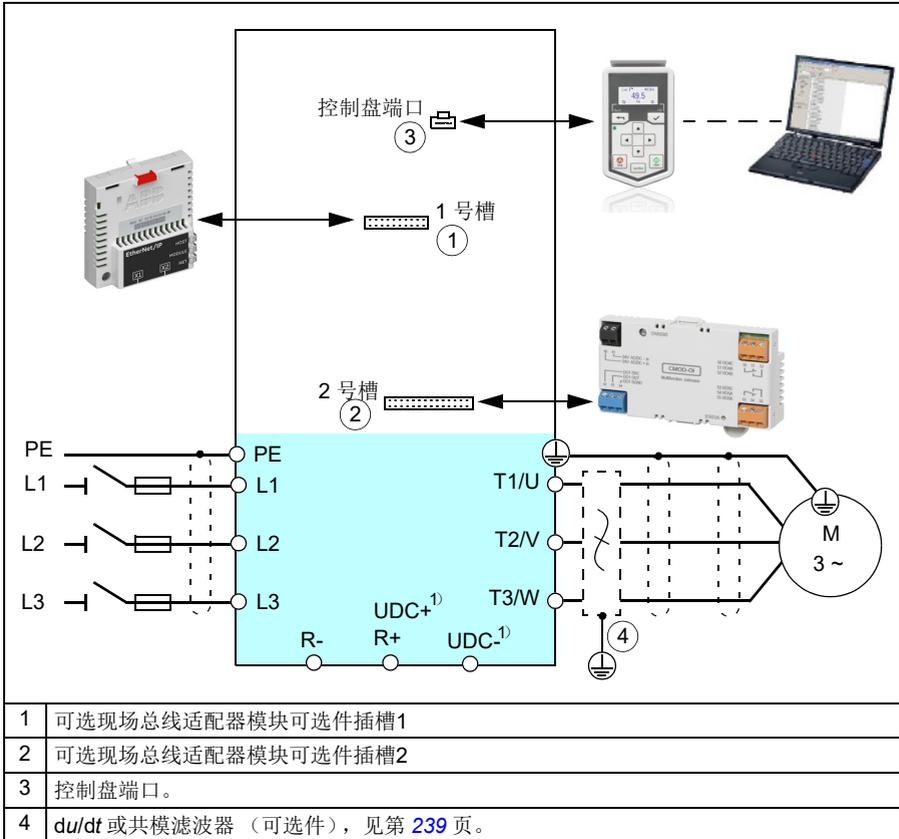
外形尺寸R6变频器的布局如下。外形尺寸R7...R9的结构有所不同。



1	安装点（2个位于顶部，2个位于框架主体底部）	11	压敏电阻接地螺钉(VAR)，在控制盘托架下
2	盖板	12	两个EMC滤波器接地螺钉(EMC)，一个位于控制盘托架下，另一个位于左侧，护罩上方。
3	起吊孔（4个）	13	护罩。护罩下方：输入电压连接(L1, L2, L3)、电机连接(T1/U, T2/V, T3/W)和直流连接(UDC+, UDC-)。
4	基本控制盘	14	PE连接（电源线）
5	控制盘连接	15	接地连接（电机线）
6	CCA-01接口	16	一个主风机(R6...R8)，底部两个主风机(R9)
7	电源正常和故障 LED。见第142页的LED一节。	17	辅助风机
8	I/O 连接。见第33页的外部控制连接端子(外形尺寸R1...R5)一节。		
9	I/O电缆的电缆捆绑安装位		
10	I/O电缆机械支撑夹		

动力和控制连接概述

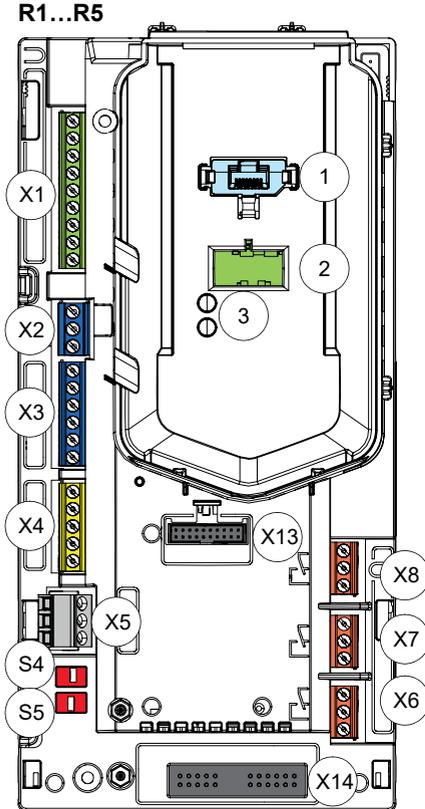
下面的逻辑图显示了变频器的动力连接和控制接口。



¹⁾不适用于所有外形尺寸。

■ 外部控制连接端子（外形尺寸R1...R5）

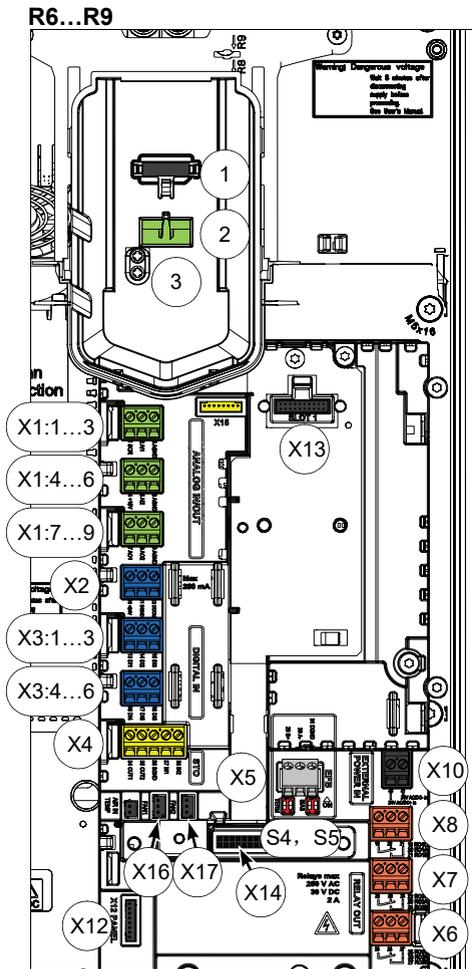
R1外形尺寸的外部控制连接端子布局如下所示。外形尺寸R1...R5中的外部控制连接端子的布局相同，但带有端子的控制板的位置在外形尺寸R3...R5中有所不同。



	描述
X1	模拟输入和输出
X2	辅助电压输出
X3	可编程数字输入
X4	安全转矩取消连接
X5	内置现场总线
X6	继电器输出 3
X7	继电器输出 2
X8	继电器输出 1
X13	可选件插槽1（现场总线适配器模块）
X14	可选件插槽2（I/O扩展模块）
S4, S5	终端开关（S4），偏置电阻开关（S5），见第110页的 开关 一节（IEC）
1	控制盘端口（控制盘连接）
2	冷配置连接。此连接器与 CCA-01 配置适配器一起使用。
3	电源正常和故障 LED。见第142页的 LED 一节。

■ 外部控制连接端子（外形尺寸R6...R9）

外形尺寸R6...R9的外部控制连接端子布局如下所示。



	描述
X1	模拟输入和输出
X2	辅助电压输出
X3	数字输入
X4	安全转矩取消连接
X5	连接嵌入式EIA-485现场总线适配器模块
X6	继电器输出 3
X7	继电器输出 2
X8	继电器输出 1
X10	外部+24 V AC/DC输入连接
X12	控制盘连接
X13	可选件插槽1（现场总线适配器模块）
X14	可选件插槽2（I/O扩展模块）
X16	辅助风机 1 连接
X17	辅助风机 2 连接
S4, S5	终端开关（S4），偏置电阻开关（S5），参见第110页的 开关 一节（IEC）。
1	控制盘端口（控制盘连接）
2	冷配置连接。此连接器与 CCA-01 配置适配器一起使用。
3	电源正常和故障 LED。见第142页的 LED 一节。

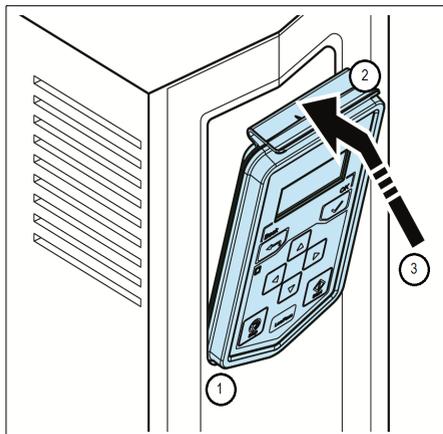


警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

控制盘

要取下控制盘，请按下顶部（2）的固定夹并从顶部边缘（3）向前拉

要重新安装控制盘，把容器的底部置于位置（1），按下顶部（2）的固定夹并在顶部边缘（3）向下按压控制盘。



有关控制盘的使用，请参阅 *ACQ531 泵控制程序固件手册*（3AXD50000728305 [中文]）和 *ACS-BP-S 基本控制盘用户手册*（3AXD50000032527 [英语]）。

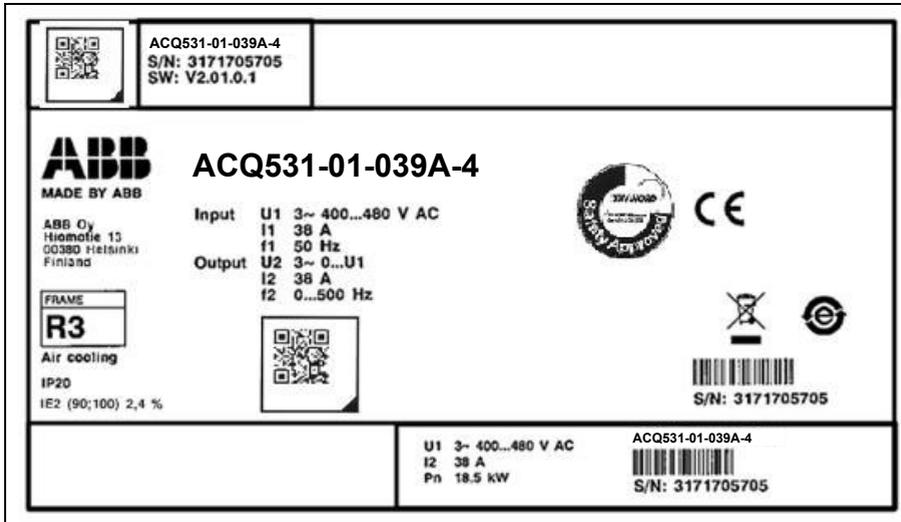
■ 控制盘柜门安装套件

可获取控制盘的柜门安装套件。

有关更多信息，请参阅 *DPMP-01 控制盘安装平台*（3UA0000100140 [英文]）。

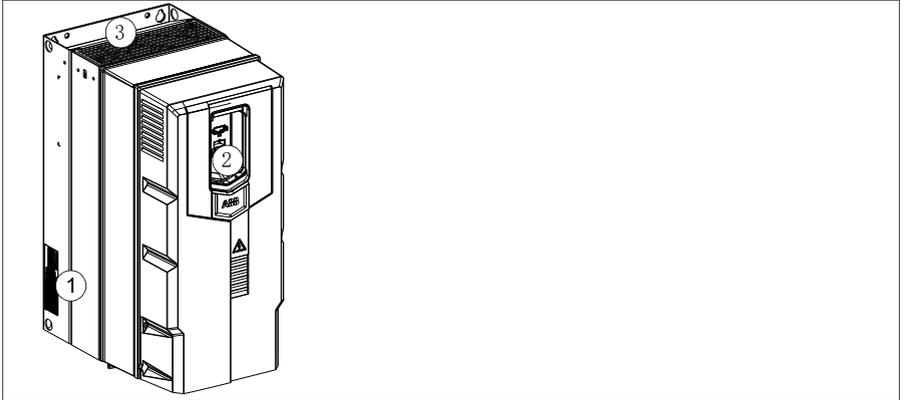
型号标签

型号标签包括用于识别每个变频器的IEC额定值、相应标志、型号代码和序列号。型号标签位于变频器的左侧，请参见*型号代码表*一节。示例如下。



序号	描述
1	型号名称。
2	外形尺寸
3	防护等级
4	电源电压和输出电压的额定值。
5	认证标志
6	S/N: 序列号MYWWXXXX, 其中 M: 制造商 YY: 16、17、18... 分别表示2016、2017、2018 ... WW: 01、02、03... 分别表示第1周、第2周、第3周 ... XXXX 每周从 0001开始的整数 :

变频器上的标签位置



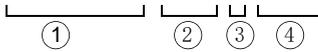
1	 <p>ACQ531-01-039A-4</p> <p>MADE BY ABB</p> <p>ABB Oy Hietatie 13 00380 Helsinki Finland</p> <p>Input U1 3~ 400...480 V AC I1 38 A f1 50 Hz</p> <p>Output U2 3~ 0...U1 I2 38 A f2 0...500 Hz</p> <p>FRAME R3</p> <p>Air cooling</p> <p>IP20</p> <p>IE2 (90;100) 2,4 %</p>       <p>S/N: 3171705705</p>
2	<p>ACQ531-01-039A-4</p> <p>序列号: 3171705705</p> <p>软件: V2.01.0.1</p>
3	<p>U1 3~ 400...480 V AC</p> <p>I2 17 A</p> <p>Pn 7.5 kW</p> <p>ACQ531-01-039A-4</p>  <p>S / N 3171705705</p>

型号代码表

型号包含有关变频器规格和配置的信息。型号代码位于变频器所贴的型号标签上。左起的第一个数字表示基本配置，例如，ACQ531-01-12A7-4。之后为以加号分隔的可选项。主选项的说明如下。并非所有选项均适用于全部型号。

要了解更多信息，请联系当地ABB代表。

ACQ531-01-12A6-4+J400



代码	描述	
基本代码		
①	ACQ531	产品系列
	01	未选择任何可选件时：壁挂式，IP20，带USB端口的基本控制盘，电抗器，EMC C2滤波器（内部EMC滤波器），安全转矩取消，外形尺寸R1、R2、R3中的制动斩波器，涂层板，从底部引入的电缆入线口，接线盒或带电缆入线口的套管板（可选件），快速安装和启动指南（多语言）。
②	输出电流	
	xxxx	请参阅第146页的额定值表。
③	额定电压	
	4	380...480 V AC
④	可选件代码（加号代码）	
	控制盘和控制盘可选件	
	J400	ACH-AP-H基本 控制盘（兼容ACQ531）

4

机械安装

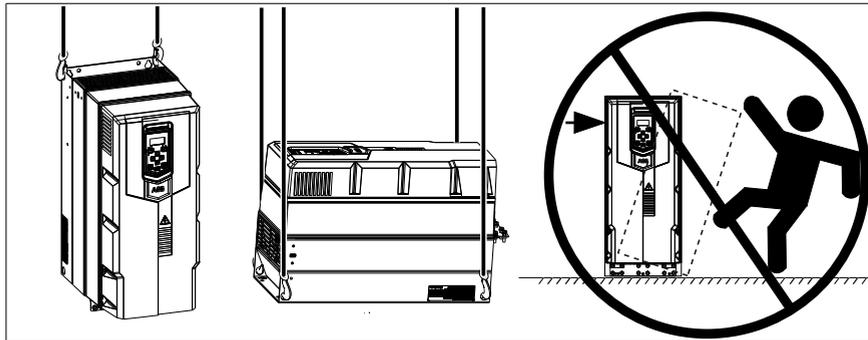
本章内容

本章介绍如何检查安装现场、打开包装、检查交付物以及以机械方式安装变频器。

安全



警告！外形尺寸R5...R9：使用吊升设备提起变频器。使用变频器的提升吊耳。请勿倾斜变频器。变频器较重且重心较高。变频器翻倒可能会导致受伤。

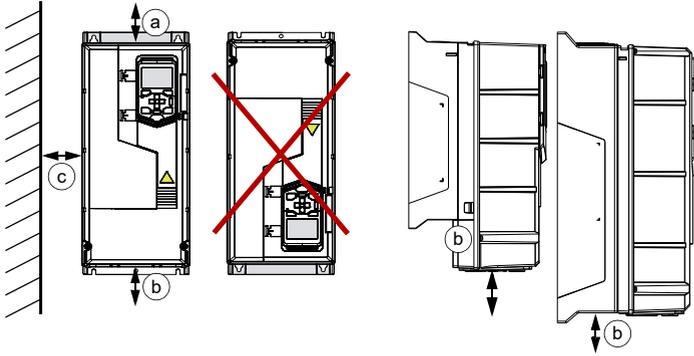


检查安装现场

必须把变频器安装在墙上或机壳上。可以通过三种不同方式进行安装：

- 垂直

注：切勿把变频器倒置安装。

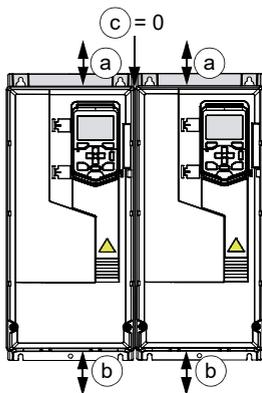


外形尺寸	垂直安装 - 散热空间		
	IP20		
	上方 (a) ¹⁾	下方 (b) ²⁾	侧面 (c) ³⁾
	mm	mm	mm
R1	150	86	150
R2	150	86	150
R3	200	53	150
R4	53	200	150
R5	100	200	150
R6	155	300	150
R7	155	300	150
R8	155	300	150
R9	200	300	150

3AXD00000586715.xls L



• 垂直并列



外形尺寸	并列垂直安装-自由空间, IP20		
	上方 (a) ¹⁾	下方 (b) ²⁾	在两者之间 (c) ³⁾
	mm	mm	mm
R1	200	200	0
R2	200	200	0
R3	200	200	0
R4	200	200	0
R5	200	200	0
R6	200	300	0
R7	200	300	0
R8	200	300	0
R9	200	300	0

3AXD00000586715.xls L

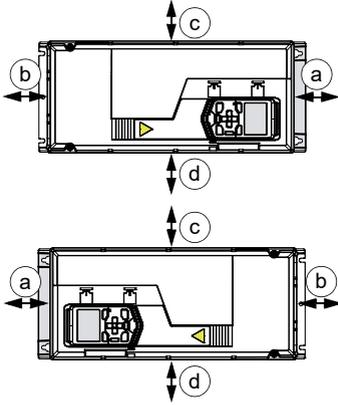


- 水平，IP20，仅R1...R5

注1：安装仅符合IP20要求。

注2：在水平安装时，变频器不受滴水保护。

注3：可能无法满足第173页 *环境条件* 一节中的振动技术规范。



外形尺寸	水平安装 - 散热空间	
	IP20	
	上方 (a)	下方 (b) ¹⁾
	mm	mm
R1	150	86
R2	150	86
R3	200	53
R4	30	200
R5	30	200
外形尺寸	本侧向上 (c)	本侧向下 (d)
	mm	mm
	R1	30
R2	30	200
R3	30	200
R4	30	200
R5	30	200

3AXD00000586715.xls L

1) 下方散热空间的测量起点始终是变频器机架，而不是接线盒。

根据下列要求检查安装现场：

- 安装现场具备充足的通风或冷却，以排出变频器热量。见第160页的 *损耗、冷却数据和噪音* 一节。
- 变频器的操作条件须符合第173页的 *环境条件* 一节中给定的规格。

- 墙壁尽可能垂直，采用不可燃材料且具有足够高的强度以承受变频器的重量，见第 157 页的 [尺寸、重量和散热空间要求](#) 一节。
- 安装区域下面是不可燃地板/材料。
- 变频器上下都应留有充足的散热空间，以便冷却气流通过、进行维修和维护。见第 40 页（或第 157 页）的每个不同安装对齐的所需散热空间表。

所需工具

要以机械方式安装变频器，您需要使用以下工具：

- 带合适钻头的电钻
- 成套螺丝刀（梅花螺丝刀、一字螺丝刀和/或十字螺丝刀（根据情况而定））
- 成套套筒（公制和SAE）
- 卷尺（如果不使用提供的安装模板）。

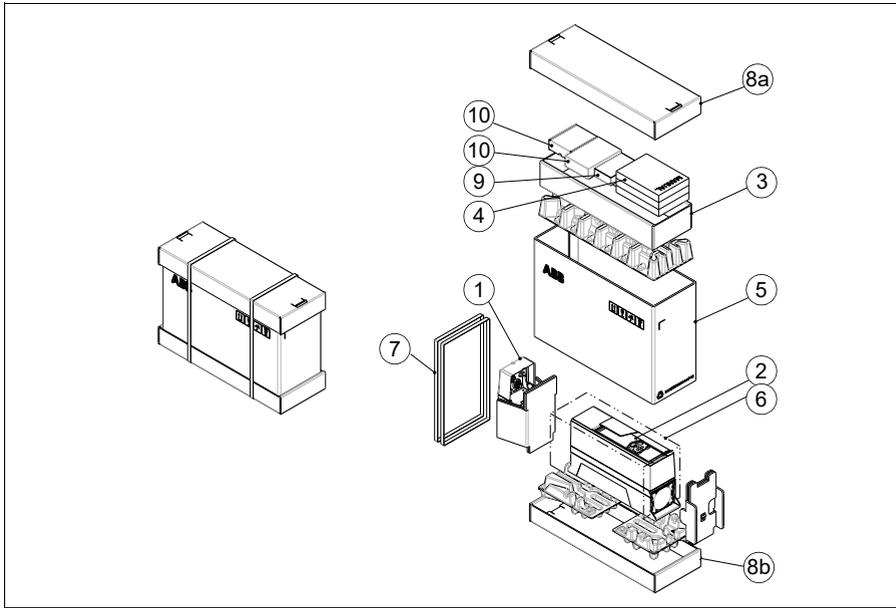
搬运变频器

外形尺寸R5...R9：用叉车把运输包装送至安装现场。



拆箱与交货检查（外形尺寸R1和R2）

下图显示了运输包装的布局。检查所有物品是否都在，且无损坏迹象。阅读有关变频器型号标签的数据，以确保变频器型号正确。见第36页的**型号标签**一节。



1	接线盒包装。 注： 接线盒是一个选件。
2	变频器
3	选件托盘
4	选件托盘包括 • 多语言残余电压警告贴纸
5	纸箱。纸箱内有安装模板。

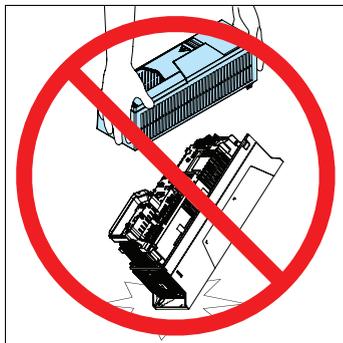
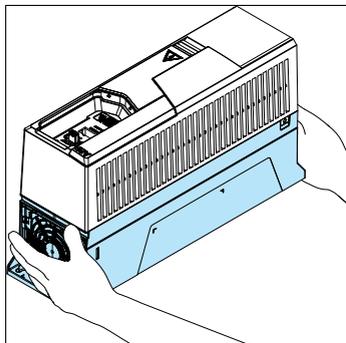
6	塑料袋
7	捆扎带
8	托盘
9	选件盒中包含订单选择的控制盘（单独包装）。
10	如果使用加号代码订购了可用的选件，比如选件盒中的+K490（FEIP-21双端口EtherNet/IP适配器模块），则选件单独包装。

开箱：

- 切断捆扎带（7）。
- 除去上托盘（8a）和选件托盘（3）。
- 除去纸箱（5）。
- 除去塑料袋（6）。
- 吊起变频器（2）。

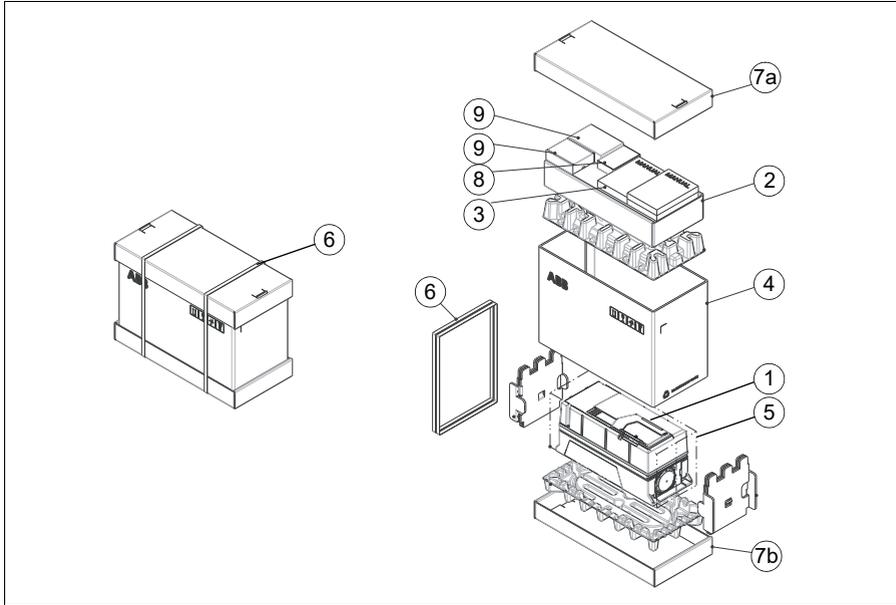


警告！ R1...R2, IP20: 请勿通过抓住盖子提起变频器。变频器可能会掉落并损坏或破坏周边环境。



拆箱与交付检查（外形尺寸R3）

下图显示了运输包装的布局。检查所有物品是否都在，且无损坏迹象。阅读有关变频器型号标签的数据，以确保变频器型号正确。见第36页的[型号标签](#)一节。



1	变频器
2	选件托盘
3	选件托盘包括 <ul style="list-style-type: none"> • 多语言残余电压警告贴纸 • 安装模板
4	纸箱。

5	塑料袋
6	捆扎带
7	托盘
8	选件盒中包含订单选择的控制盘（单独包装）。
9	如果使用加号代码订购了可用的选件，比如选件盒中的+K490（FEIP-21双端口EtherNet/IP适配器模块），则选件单独包装。

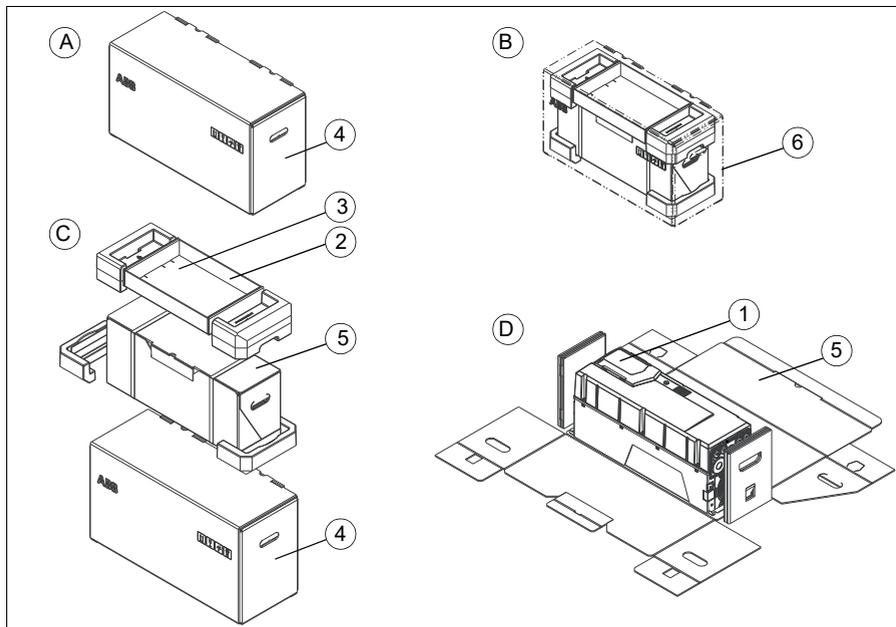
开箱：

- 切断捆扎带（6）。
- 除去上托盘（7a）和选件托盘（2）。
- 除去纸箱（4）。
- 除去塑料袋（5）。
- 吊起变频器（2）。

应根据当地法规回收包装材料。

拆箱与交付检查（外形尺寸R4）

下图显示了运输包装的布局。检查所有物品是否都在，且无损坏迹象。阅读有关变频器型号标签的数据，以确保变频器型号正确。见第36页的 [型号标签](#) 一节。



1	变频器
2	选件托盘
3	选件托盘包括 <ul style="list-style-type: none"> • 多语言残余电压警告贴纸 • 选件盒中包含订单选择的控制盘（单独包装）。

	<ul style="list-style-type: none"> • 如果使用加号代码订购了可用的选件，比如选件盒中的+K490（FEIP-21双端口EtherNet/IP适配器模块），则选件单独包装。
4	纸箱
5	带定边板和缓冲垫的内箱。内箱中有安装模板。
6	塑料袋

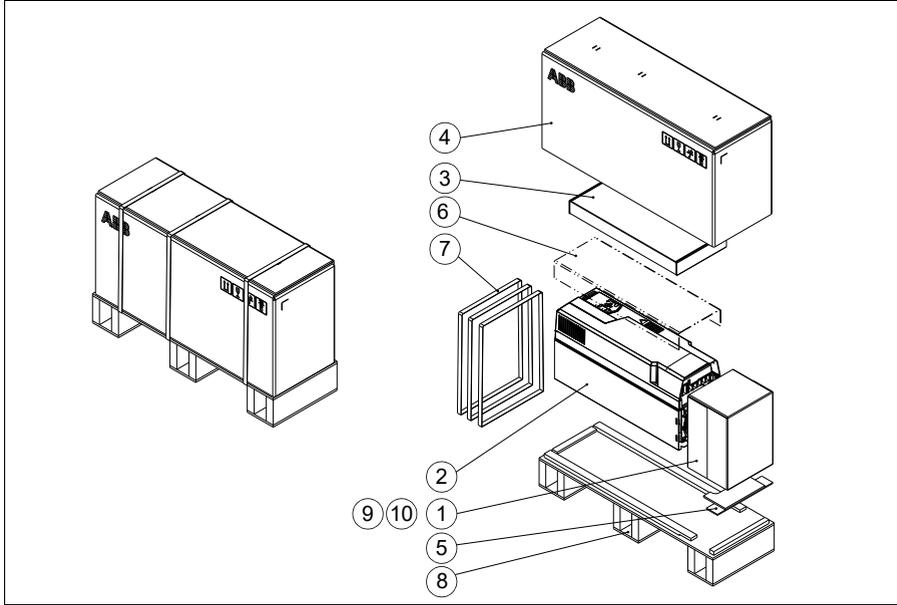
开箱：

- 切断捆扎带。
- 打开箱子（4），并移去顶部缓冲垫和选件托盘（2）。
- 提起内箱（5）。
- 打开内箱（5），提起变频器（1）并移除塑料袋（7）。

应根据当地法规回收包装材料。

开箱与交付检查（外形尺寸R5）

下图显示了运输包装的布局。检查所有物品是否都在，且无损坏迹象。阅读有关变频器型号标签的数据，以确保变频器型号正确。见第36页的**型号标签**一节。



1	接线盒包装。 注： 接线盒是一个选件。
2	变频器
3	选件盒包括 • 多语言残余电压警告贴纸
4	纸箱。纸箱内有安装模板。

5	止动块
6	盖板保护膜
7	捆扎带
8	托盘
9	选件盒中包含订单选择的控制盘（单独包装）。
10	如果使用加号代码订购了可用的选件，比如选件盒中的+K490（FEIP-21双端口EtherNet/IP适配器模块），则选件单独包装。

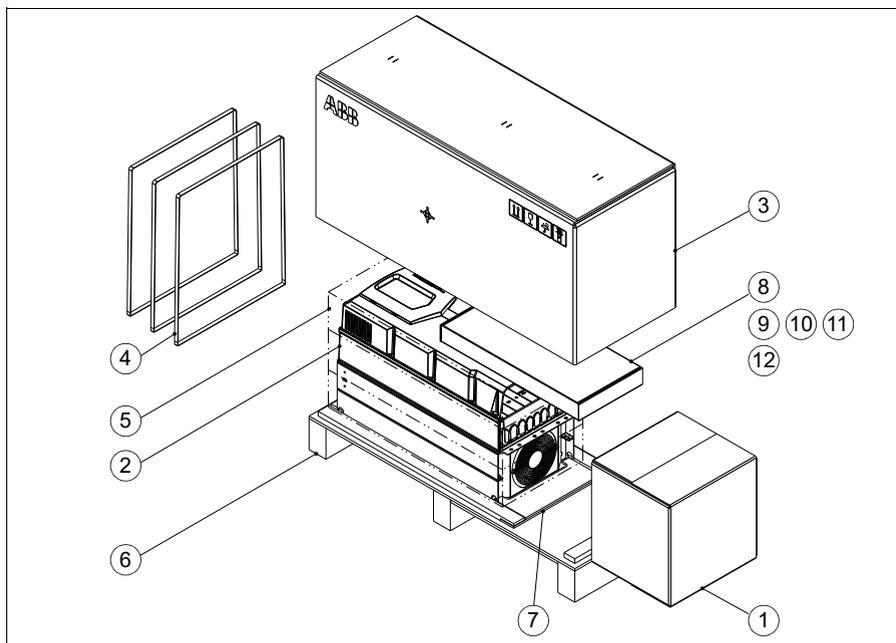
开箱：

- 切断捆扎带（7）。
- 取出纸箱（4）和选件盒（3）。
- 取下盖板保护膜（6）。
- 吊起变频器（2）。

应根据当地法规回收包装材料。

拆箱与交货检查（外形尺寸R6...R9）

下图显示了运输包装的布局。检查所有物品是否都在，且无损坏迹象。阅读有关变频器型号标签的数据，以确保变频器型号正确。见第36页的 [型号标签](#) 一节。



1	接线盒（选件）。塑料袋中的电源和控制电缆接地架，以及装配图。 注： 接线盒是一个选件。
2	带有工厂安装选件的变频器。
3	纸箱
4	捆扎带
5	防腐蚀的 VCI 袋
6	托盘
7	止动块
8	选件托盘
9	选件托盘包括： 多语言残余电压警告贴纸

10	选件盒中包含订单选择的控制盘（单独包装）。
11	如果使用加号代码订购了可用的选件，比如选件托盘中的+K490（FEIP-21双端口EtherNet/IP适配器模块），则选件单独包装。
12	选件托盘顶部的安装模板



开箱：

- 切断捆扎带（4）。
- 取出纸箱（3）和选件托盘（8）。
- 取出 VCI 袋（5）。
- 把吊钩连接到变频器的提升吊耳（参见第 39 页的图）。使用起重机提起变频器。

应根据当地法规回收包装材料。

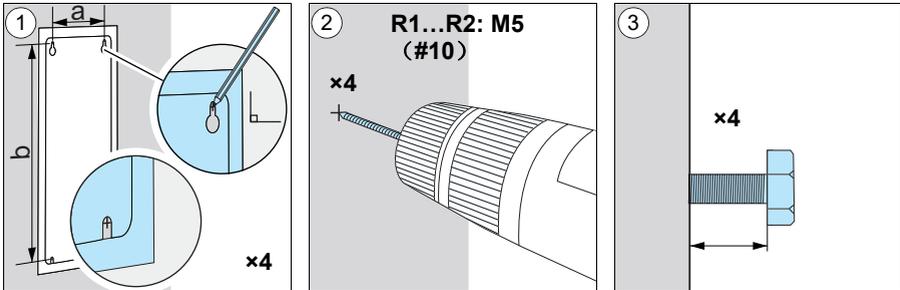
安装变频器

■ 垂直安装变频器（外形尺寸R1...R4）

下图显示了外形尺寸R3作为示例。

选择满足当地要求，并且适合墙面材料、变频器重量和应用的紧固件及其应用方式。

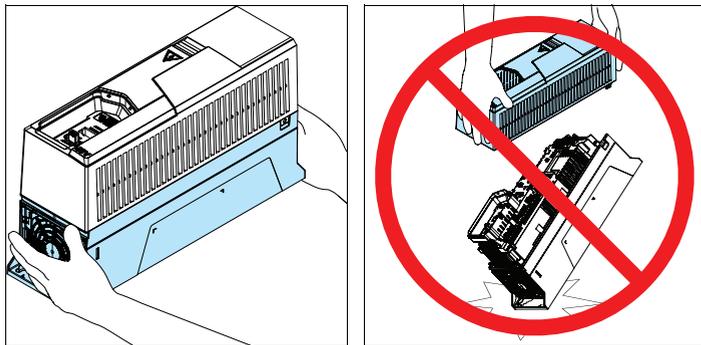
1. 使用包装中包含的安装模板标记孔位置。切勿把安装模板留在变频器下方。此外，在第 185 页的 [尺寸图](#) 一章中也展示了变频器尺寸和孔位置。
2. 钻出安装孔。
3. 把锚固件或插头插入孔中，并开始把螺栓固定到锚固件或插头中。。



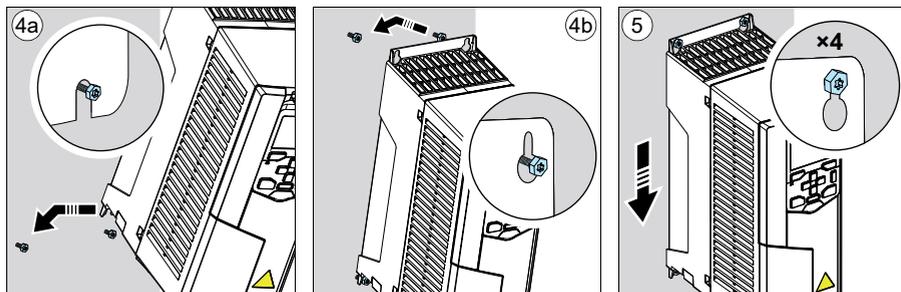
	R1	R2	R3	R4
	mm	mm	mm	mm
a	98	98	160	160
b	317	417	473	619
重量 IP20	kg	kg	kg	kg
	4.6	6.6	11.8	19.0

4. 将变频器放在墙上的下部螺栓（4a）上，以支撑变频器的重量。将变频器旋转到墙壁上，并将变频器放在上部螺栓（4b）上。

 **警告！R1...R2, IP20:** 请勿通过抓住盖子提起变频器。变频器可能会掉落并损坏或破坏周边环境。



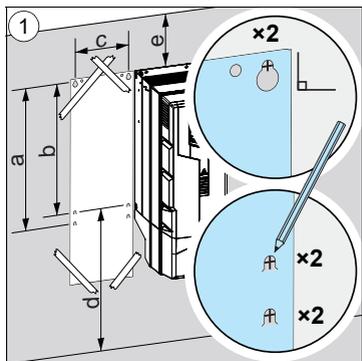
5. 把螺栓牢固地拧入墙壁内。



■ 垂直安装变频器（外形尺寸R5）

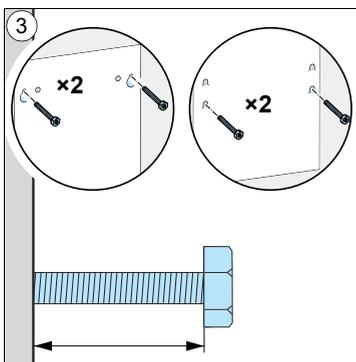
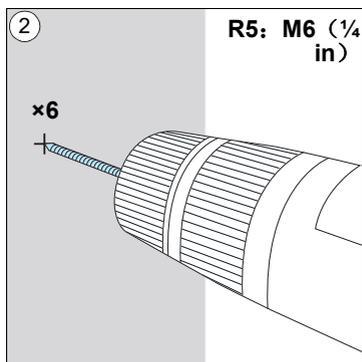
选择满足当地要求，并且适合墙面材料、变频器重量和应用的紧固件及其应用方式。

1. 使用包装中包含的安装模板标记孔位置。切勿把安装模板留在变频器下方。此外，在第185页的**尺寸图**一章中也展示了变频器尺寸和孔位置。
2. 钻出安装孔。
3. 把锚固件或插头插入孔中。把上方的两颗螺栓和最下方的两颗螺栓固定到锚固件或插头中。



R5 IP20	
mm	
a	612
b	581
c	160
d >	200
e >	100

R5 IP20	
kg	
⚠	
28.3	

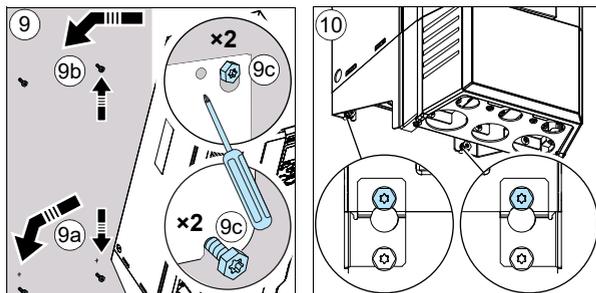


IP20

4. 卸下前盖板。使用T20 Torx螺丝刀卸下紧固螺钉（4a），把盖板从下向上提（4b）到顶部（4c）。
5. 把前盖板顶部的标签粘贴在外壳和相应部件是，然后按底部（8a）并拧紧固定螺钉（8b）。

IP20

- 将变频器放在墙上的下部螺栓（9a）上，以支撑变频器的重量。将变频器旋转到墙壁上，并将变频器放在上部螺栓（9b）上。与其它人一起或利用吊升设备提起变频器（因为它很重）。把螺栓牢固地拧入墙壁内（9c）。
- 牢牢地拧紧剩余两颗螺栓。



■ 垂直安装变频器（外形尺寸R6...R9）

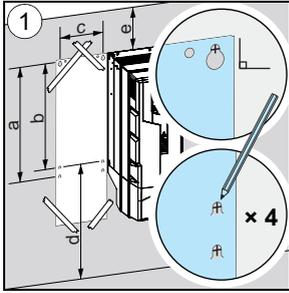
选择满足当地要求，并且适合墙面材料、变频器重量和应用的紧固件及其应用方式。

- 使用包装中包含的安装模板标记六个安装孔的孔位置。切勿把安装模板留在变频器下方。

此外，在第185页的**尺寸图**一章中也展示了变频器尺寸和孔位置。

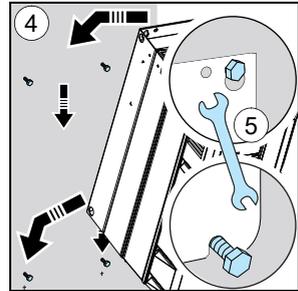
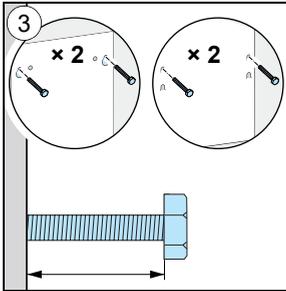
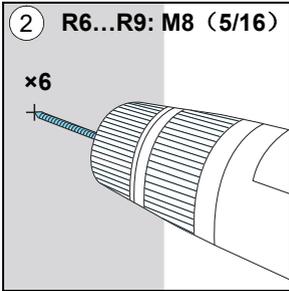


注：只能使用两颗而非四颗螺栓连接变频器的下部。



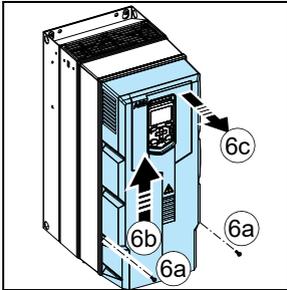
	R6	R7	R8	R9
	mm	mm	mm	mm
a	571	623	701	718
b	531	583	658	658
c	213	245	263	345
d	300	300	300	300
e	155	155	155	200
IP20	kg	kg	kg	kg
	42.4	54	69	97

2. 钻出安装孔。
3. 把锚固件或插头插入孔中，并把螺栓固定到锚固件或插头中。
4. 把变频器定位到墙上的螺栓上。使用提升设备提起变频器（因为很重）。
5. 把顶部的两颗螺栓牢牢地拧入墙壁内。



IP20

6. 卸下前盖板。使用T20 Torx 螺丝刀卸下紧固螺钉，把盖板移到顶部 (b)，然后向上移 (c)。

**■ 并列垂直安装变频器**

按照相应章节 [垂直安装变频器 \(外形尺寸R1...R4\)](#) (第 50 页), [垂直安装变频器 \(外形尺寸R5\)](#) (第 52 页) 或 [垂直安装变频器 \(外形尺寸R6...R9\)](#) (第 53 页) 中的步骤安装变频器。

■ 水平安装变频器 (外形尺寸R1...R5)

按照 [垂直安装变频器 \(外形尺寸R1...R4\)](#) (第 50 页) 或 [垂直安装变频器 \(外形尺寸R5\)](#) (第 52 页) 的相应章节中的步骤安装变频器。可以按照左侧向上或右侧向上的方式安装变频器。





5

电气安装的规划指南

本章内容

本章介绍规划电气安装变频器的说明，如检查电机和变频器的兼容性，以及选择电缆、保护功能和电缆布线。

责任限制

必须始终按照适用的当地法律和法规来设计和进行安装。制造商对违反当地法律和/或其它法规的所有安装均不承担任何责任。此外，如果未遵守制造商提供的建议，则变频器可能会出现非质保范围内的故障。

选择电源断路装置

在交流电源与变频器之间安装手动操作的输入断路装置。断路装置必须能够被锁定于开断位置，以便执行安装和维护作业。

检查电机和变频器的兼容性

配合变频器使用异步交流感应电动机，永磁电动机。在使用标量模式时，同时可运行几台感应电机。永磁电机的运行受限于变频器每次只能有一条连接。

根据第146页 [电气额定值](#) 一节的额定值表，确保电机和变频器兼容。该表列出了每种变频器类型对应的典型电机功率。

确保电机可承受电机端子上的最大峰值电压。见第67页的 [需求表](#)。要了解变频器系统中电机绝缘和轴承保护的基础信息，参见后文 [电机绝缘和轴承保护](#) 一节。

注：

- 在使用额定电压不同于连接到变频器输入端的交流线路电压的电机前，请咨询电机制造商。
- 电机端子内的电压峰值与变频器的供电电压相关，而与变频器输出电压无关。
- 如果电机和变频器尺寸不同，请考虑变频器控制程序的以下运行限值：
 - 电机额定电压范围为 $1/6 \dots 2 \cdot U_N$
 - 电机额定电流范围为 $1/6 \dots 2 \cdot I_N$ 。矢量控制中变频器的 I_N (IEC)，标量控制中为 $0 \dots 2 \cdot I_N$ 。控制模式通过变频器参数进行选择。

■ 电机绝缘和轴承保护

变频器采用现代IGBT逆变器技术。不考虑频率，变频器输出具有的脉冲约等于变频器直流电压，且上升时间极短。根据电机电缆和端子的衰减和反射特性，电机端子上的脉冲电压可达几乎两倍。这可能会对电机和电机电缆绝缘产生额外压力。

现代变频调速装置具有快速上升的电压脉冲和高开关频率，从而可生成流过电机轴承的电流脉冲。这可能会逐渐侵蚀轴承。

可选件 du/dt 滤波器保护电机绝缘系统和减少轴承电流。可选件共模滤波器主要减少轴承电流。绝缘N端（非变频器端）轴承可保护电机轴承。

需求表

下表列出了如何选择电机绝缘系统，以及何时需要使用可选的变频器 du/dt 滤波器、共模滤波器和绝缘N端（非变频器端）电机轴承。如果电机无法满足上述要求或安装不当，则可能会缩短电机寿命或损坏电动机轴承并导致保修失效。

电机类型	额定交流供电电压	针对下列项目的要求		
		电机绝缘系统	ABB du/dt 和共模滤波器及绝缘N端电机轴承	
			$P_N < 100$ kW和外形尺寸 < IEC 315	100 kW $\leq P_N < 350$ kW 或 IEC 315 \leq 外形尺寸 < IEC 400
			$P_N < 134$ hp和外形尺寸 < NEMA 500	134 hp $\leq P_N < 469$ hp 或 NEMA 500 \leq 外形尺寸 \leq NEMA 531
ABB 电机				
散绕 M2_、M3_ 和 M4_	$U_N \leq 500$ V	标准	-	+ N
模绕 HX_ 和 AM_	380 V < $U_N \leq 690$ V	标准	不适用	+ N + CMF
旧*型号模绕 HX_ 和模块	380 V < $U_N \leq 690$ V	与电机制造商核实。	+ du/dt ，且电压高于500 V + N + CMF	
散绕 HX_ 和 AM_ **	0 V < $U_N \leq 500$ V	带玻璃纤维绕包带的漆包线	+ N + CMF	

* 1998年1月1日之前制造

** 对1998年1月1日之前制造的电机，请联系您当地的ABB代表。

电机类型	额定交流供电电压	针对下列项目的要求		
		电机绝缘系统	ABB du/dt 和共模滤波器及绝缘 N 端电机轴承	
			$P_N < 100 \text{ kW}$ 和外形尺寸 < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ 或 IEC 315 \leq 外形尺寸 < IEC 400
			$P_N < 134 \text{ hp}$ 和外形尺寸 < NEMA 500	$134 \text{ hp} \leq P_N < 469 \text{ hp}$ 或 NEMA 500 \leq 外形尺寸 \leq NEMA 531
非ABB电机				
散绕和模绕	$U_N \leq 420 \text{ V}$	标准: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-	+ N 或 CMF
	$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	标准: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt	+ du/dt + (N 或 CMF)
		或 增强: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, 0.2 毫秒上升时间	-	+ N 或 CMF

表中所用缩略语的定义如下。

缩略语	定义
U_N	额定交流线电压
\dot{U}_{LL}	电机绝缘须承载的电机端子内的线电压峰值
P_N	电机额定功率
du/dt	用于变频器输出的 du/dt 滤波器。可由 ABB 作为可选附加套件提供。
CMF	共模滤波器。根据变频器类型，可从 ABB 获取附加套件形式的 CMF。
N	N 端轴承：绝缘电机非变频器端轴承
不适用	此功率范围的电机不作为标准单元提供。请咨询电机制造商。

制动应用的额外要求

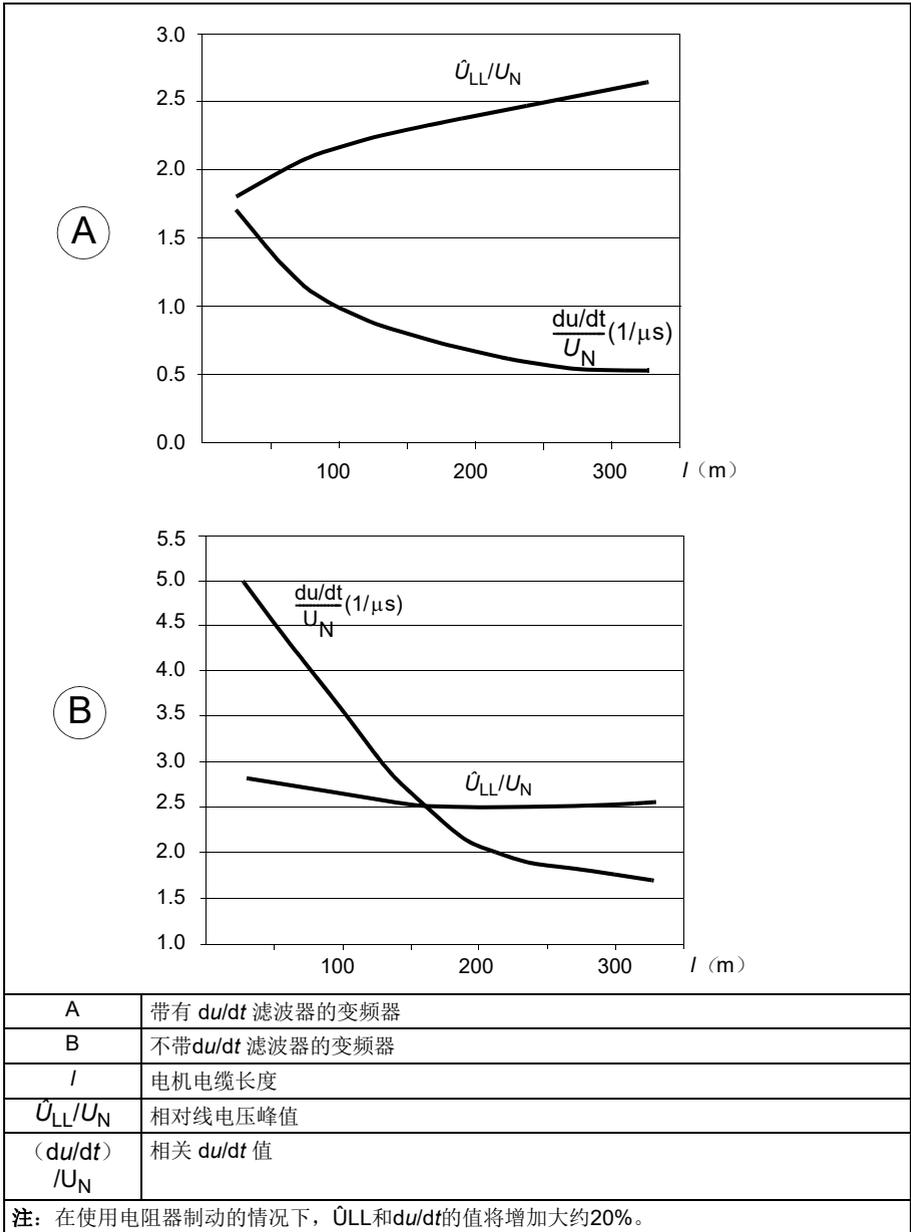
电机对机械装置进行制动时，变频器的中间电路直流电压上升，其影响类似于使电机电压上升最高 20%。如果电机在大部分运行时间内都在制动，那么在指定电机绝缘要求时，需要考虑这种电压上升。

例子：选择 400 V 交流电源电压应用的电机绝缘要求时，必须与变频器电源为 480 V 时的要求相同。

用于计算上升时间和线间峰值电压的附加数据

如果需要在考虑实际电缆长度的情况下计算实际峰值电压和电压上升时间，则请执行下列操作：

- 线电压峰值：从下文的适当图表中读取 \hat{U}_{LL}/U_N 值并乘以额定供电电压 (U_N)。
 - 电压上升时间：阅读第70页相应图中的相对值 \hat{U}_{LL}/U_N 和 $(du/dt)/U_N$ 。将这些值乘以额定供电电压 (U_N)，然后代入等式 $t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$ 。
-



针对正弦滤波器的附加说明

正弦滤波器可以保护电机绝缘系统。因此，可以用正弦滤波器替换 du/dt 滤波器。使用正弦滤波器时的相间峰值电压大约为 $1.5 \cdot U_N$ 。

选择动力电缆

■ 一般指南, IEC

按照当地法规选择输入电源和电机电缆:

- **电流:** 选择能够承载变频器额定电流的电缆。
- **温度:** 对于IEC, 所选电缆的额定值应能承受连续使用中至少为70 °C 的导线最大容许温度。
- **电压:** 对于最高500 VAC 的电压, 可选择额定值为600 VAC 的电缆。在高于500 V AC时, 需要使用1000 V AC电缆。
- **导电率:** 保护接地线的导电率必须足够高。

对称屏蔽电缆可降低整个变频器系统的电磁干扰以及电机绝缘的压力、轴承电流和磨损。

金属导线管会减少整个变频器系统的电磁辐射。

保护导线必须始终具备充足的导电率。

除非本地接线规程另有规定, 保护导线的横截面积必须满足 IEC 60364-4-41:2005 中 411.3.2 要求的供电自动隔离条件, 并且能够在保护设备断开连接期间耐受预期故障电流。

保护导线的横截面积可以从下表选择, 或按照IEC 60364-5-54的543.1进行计算。

当相导线和保护导线均由同一金属制成时, 符合IEC 61800-5-1且与相导线尺寸相关的最小横截面积如该表所示。如果不是这种情况, 确定保护接地导线的横截面的方式所形成的电导应与采用本表的结果等效。

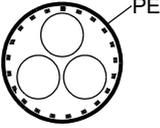
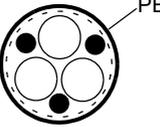
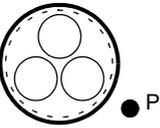
相导线的横截面积 S (mm^2)	相应保护导线的最小横截面积 S_p (mm^2)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

注: 参见第18页的注意事项, 了解IEC/EN 6180051在接地方面的要求。

■ 动力电缆类型

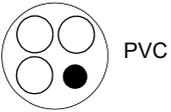
首选动力电缆类型，IEC

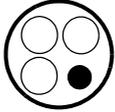
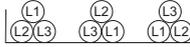
此处提供了推荐的电缆类型。查询当地/州/国家电气规程以确保合规。

电缆类型	用作供电电缆	用作机电电缆
 <p>对称屏蔽（或铠装）电缆，含三相导线和作为屏蔽层（或铠装）的同心PE导线。</p>	是	是
 <p>对称屏蔽（或铠装）电缆，带三相导线和对称结构的PE导线和屏蔽层（或铠装）</p>	是	是
 <p>对称屏蔽（或铠装）电缆，含三相导线和屏蔽层（或铠装），以及单独的保护接地导线/电缆¹⁾</p>	是	是

¹⁾ 如果屏蔽层（或铠装）的导电率不足以用于保护接地，则需要单独的保护接地导线。对IEC 61800-5-1的要求，请参见第71页。

备选动力电缆类型

电缆类型	用作供电电缆	用作机电电缆
 <p>PVC套管或护套中的四芯电缆（三条相导线和一条PE导线）</p>	是，相导线小于 10mm^2 （8 AWG）。	是，相导体小于 10mm^2 （8 AWG），或电机功率高达30 kW（40 hp）。 注： 始终建议使用屏蔽或铠装电缆，或穿在金属导线管中的电缆，以尽量减少射频干扰

电缆类型	用作供电电缆	用作机电电缆
 EMT 金属导线管（三相导线和保护接地导线）中的四芯电缆，例如EMT或四芯铠装电缆	是	是，相导体小于 10mm^2 （8 AWG），或电机功率高达30 kW（40 hp）。
 良好屏蔽（Al/Cu屏蔽或铠装）的四芯电缆（三相导线和保护接地导线）	是	是，电机功率高达100 kW（135 hp）。需要电机和被驱动设备的机架之间的电位均衡。
 PE 单芯电缆系统：三相导线和电缆桥架上的保护接地导线  首选的电缆布置，可避免相间的电压或电流不平衡	是  警告！ 如果在浮地网络中使用非屏蔽高功率供电电缆，请确保电缆的非导电外皮（护套）与正确接地的导电表面接触良好，例如，将电缆安装在正确接地的电缆桥架内。否则，可能在电缆的非导电外护皮上出现电压，甚至存在电击的风险。	否

禁止使用动力电缆类型

电缆类型	用作供电电缆	用作机电电缆
 PE 对称屏蔽电缆，每条相导线带有单独的屏蔽层	否	否

对各种应用，ABB都推荐在变频器和电机之间使用VFD电缆。

导线管 - 金属 ^{1, 3)}	注释
金属电气导线管：EMT型	• 推荐采用对称屏蔽VFD电缆。 • 为每个电机使用单独的一段导线管。 ⁴⁾ • 请勿在同一导线管中布置供电接线和电机接线。
刚性金属导线管：RMC型	
液密挠性金属电气导线管：LFMC型	

导线管 -非金属 ^{2,3)}	注释
液密挠性非金属导线管：LFNC型	<ul style="list-style-type: none"> • 推荐采用对称屏蔽VFD电缆。 • 为每个电机使用单独的一段导线管。⁴⁾ • 请勿在同一导线管中布置供电接线和电机接线。⁴⁾

电线管道 ³⁾	注释
金属	<ul style="list-style-type: none"> • 推荐采用对称屏蔽VFD电缆。 • 使用输出导线时，需要与电机馈电和其他低压导线相隔离。 • 请勿并列布置多个变频器的输出线。将每根电缆捆绑在一起并尽可能使用分隔器。

自由空气 ³⁾	注释
外壳，空气处理器，等	<ul style="list-style-type: none"> • 推荐采用对称屏蔽VFD电缆。 • 在符合UL规定时，允许在外壳内部使用它。

- 1) 金属导线管可以用作附加的接地通路，前提是该通路是能够处理接地电流的可靠通路。
- 2) 允许在地下使用非金属导线管。然而，由于导线管中有产生水/湿气的可能性，这些设备本身产生危害的可能性更大。导线管中的水/湿气增加了VFD故障或警告的可能性。需要正确安装以确保没有水/湿气的侵入。
- 3) 请参阅70（NEC）规范和针对您的应用的本地规范。
- 4) 请参见第80页的[独立控制电缆管道](#)，IEC一节。

■ 导线类型，IEC

下表包括可连接到变频器的各种导线的类型。为获得最佳的变频器性能，推荐使用VFD电缆。如果不可用，请参阅下面脚注中的以下标准。

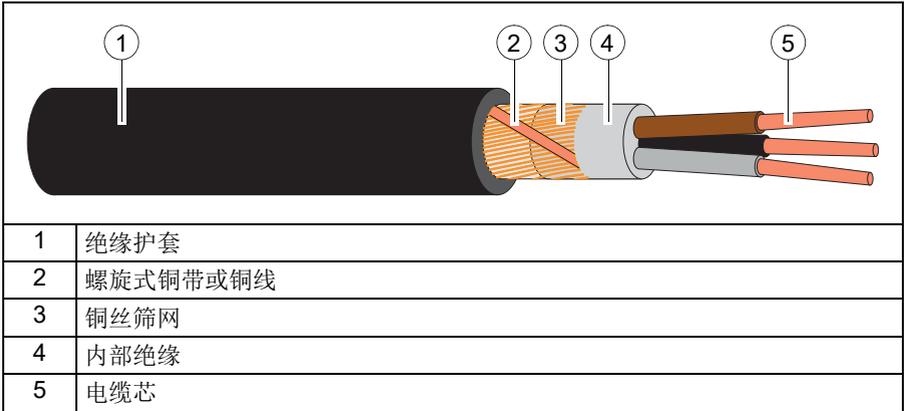
导线类型		注 ^{1, 2)}
铜	允许	所有外形
铝（IEC设备）	不允许	外形尺寸R1...R4
	允许	外形尺寸R5...R8（仅适用于 $U_N = 230\text{ V}$ ）

- 1) 电缆尺寸/类型的选择基于70（NEC）表310.15（B）（16），即以前的表310.16，铜线基于75°C（167°F），电线绝缘基于30°C（86°F）的环境温度。电缆管道或电缆或地面（直接掩埋）中的电流承载导线不超过三根。在其他环境温度下，可能需要降容。
有关环境温度不是30°C（86°F）时的载流量校正因数，请参见310.15（B）（2）（a）。
有关三条以上的载流导线，请参见310.15（B）（3）（a）。
在其它条件下，则需按照当地安全法规、相应输入电压和变频器负载电流确定电缆规格。要了解可接受的变频器电缆尺寸，另请参见第297页。
- 2) 基于您所在地区的CSA 22.1的最新可接受修订版来选择电缆尺寸/类型。

■ 动力电缆屏蔽层，IEC

如果电缆屏蔽层用作唯一的保护接地导线，请确保导电率符合保护接地导线的要求。

为有效抑制辐射和传导射频干扰，电缆屏蔽层的电导率至少须为相导线电导率的1/10。采用铜制或铝制屏蔽层即可满足该要求。变频器电机电缆屏蔽层的最低要求如下所示。它由一个带开放的螺旋式铜带或铜丝的铜线同心层构成。屏蔽层质地越好、包裹越紧，干扰水平和轴承电流便越低。



■ 典型动力电缆规格，IEC

下表给出了铜制电缆的类型。电缆的同心铜屏蔽适用于额定电流的变频器。用加号分隔的值表示保护接地线的直径。

有关所选变频器外形尺寸允许的电缆进线口尺寸，请参见第162页。

IEC 型号 ACQ531-01-	外形 尺寸	铜制电缆类型 ¹⁾	铝制电缆类型 ^{1,2)}
		mm ²	mm ²
三相 $U_N = 400\text{ V}$			
02A7-4	R1	3×1.5 + 1.5	-
03A4-4	R1	3×1.5 + 1.5	-
04A1-4	R1	3×1.5 + 1.5	-
05A7-4	R1	3×1.5 + 1.5	-
07A3-4	R1	3×1.5 + 1.5	-
09A5-4	R1	3×2.5 + 2.5	-
12A7-4	R1	3×2.5 + 2.5	-
018A-4	R2	3×2.5 + 2.5	-
026A-4	R2	3×6 + 6	-
033A-4	R3	3×10 + 10	-
039A-4	R3	3×10 + 10	-
046A-4	R3	3×10 + 10	-
062A-4	R4	3×25 + 16	-
073A-4	R4	3×35 + 16	-

IEC 型号 ACQ531-01-	外形 尺寸	铜制电缆类型 ¹⁾	铝制电缆类型 ^{1,2)}
		mm ²	mm ²
088A-4	R5	3×50 + 25	-
106A-4	R5	3×70 + 35	-
145A-4	R6	3×95 + 50	-
169A-4	R7	3×120 + 70	-
206A-4	R7	3×150 + 70	-
246A-4	R8	2×(3×70+35)	-
293A-4	R8	2×(3×95+50)	-
363A-4	R9	2×(3×120+70)	-
430A-4	R9	2×(3×150+70)	-

3AXD00000586715.xls L

¹⁾ 电缆选型所依据的条件为：在电缆桥架上并排铺设的最多6根电缆、30℃的环境温度、PVC绝缘以及70℃的表面温度（EN60204-1和IEC60364-5-52/2001）。在其它条件下，则需按照当地安全法规、相应输入电压和变频器负载电流确定电缆规格。要了解可接受的变频器电缆规格，另见第162页。

另见第162页的*动力电缆的端子和进线口数据*一节。

■ 带壳电缆/带屏蔽层的动力电缆，IEC

对称接地的六线芯（三条相线和三条接地线）MC型连续波纹铠装电缆可以从以下供应商获取（商标位于括号中）：

- Anixter Wire&Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX)

可从以下供应商处订购屏蔽动力电缆：

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli

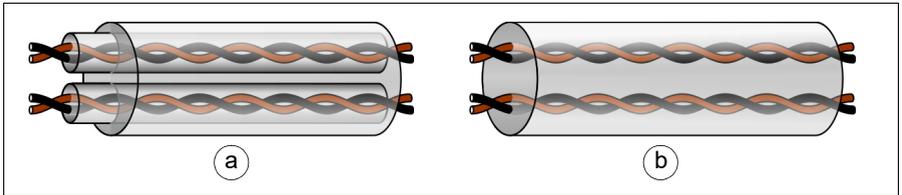
选择控制电缆，IEC

■ 屏蔽

控制电缆均须采用屏蔽电缆。

把双绞双屏蔽电缆（下图 a）用于传输模拟信号。为每个信号使用单独的一对屏蔽线。请勿为不同的模拟信号使用共用回路。

双屏蔽电缆是传输低压数字信号的最佳备选方案，但也可使用单屏蔽（图 b）双绞电缆。



■ 不同电缆中的信号

模拟和数字信号必须使用独立的屏蔽电缆进行传输。

切勿在同一电缆中混合 24 V DC 和 115/230 V AC 信号。

■ 允许在同一电缆中传输的信号

如果电压未超过 48 V，继电器控制信号则可与数字输入信号在同一条电缆中传输。继电器控制信号应采用双绞线进行传输。

■ 继电器电缆

制造商现已测试并批准带编织金属屏蔽层（如德国 LAPPKABEL 生产的 ÖLFLEX）的电缆类型。

■ 控制盘电缆

在远程使用时，连接控制盘与变频器的电缆不得超过 100 m（330 ft）。如果连接多台变频器，则控制盘母排的总长度不得超过 100 m（330 ft）。

经制造商测试并验证的电缆类型用于控制盘选择套件中。合适的电缆是 CAT 5e 非屏蔽或屏蔽双绞线电缆。

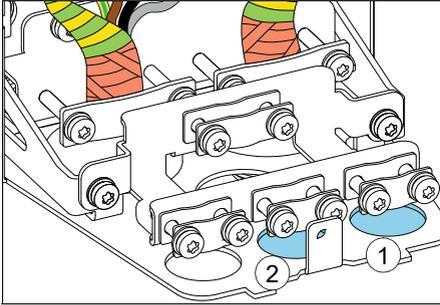
■ Drive composer PC 工具电缆

通过控制盘的 USB 端口把 Drive composer PC 工具连接到变频器。使用 USB A 类（PC）- B 类（控制盘）电缆。电缆的最大长度为 3 m（9.8 ft）。

■ FPBA-01 PROFIBUS DP适配器模块连接端子

外形 R1...R3: 下列连接器类型已经过测试, 适合用于可选件插槽1中的有限空间。

- 菲尼克斯触点SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, 部件编号2708245。把电缆穿过进线板(1)的控制电缆孔。
- 西门子, 部件编号6GK15000EA02。把电缆穿过进线板(2)的中间控制电缆孔。



电缆布线

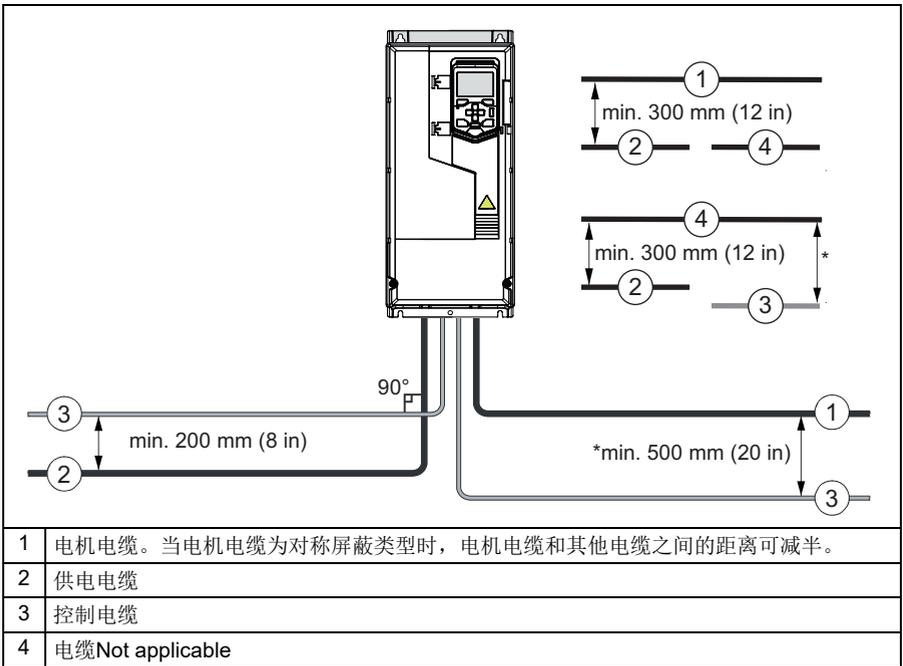
■ 一般指南, IEC

远离其它电缆线路铺设电机电缆。相邻安装的多个变频器的电机电缆可并行铺设。电机电缆、供电电缆和控制电缆应安装在不同的电缆槽内。避免电机电缆与其它电缆长距离并行铺设, 以降低变频器输出电压快速变化所产生的电磁干扰。

如果控制电缆必须与动力电缆交叉, 则应确保其交叉角度尽量接近90度。请勿在变频器内铺设其它电缆。

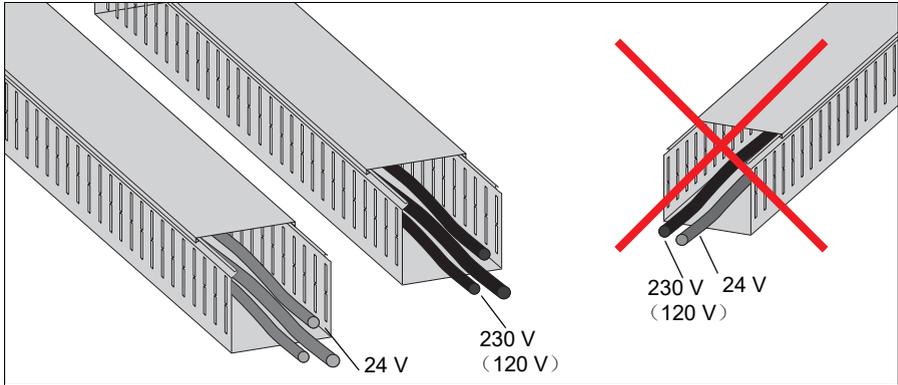
各电缆槽相互之间以及与接地电极之间必须保持良好的电气连接。可使用铝制电缆槽系统来改善电势的局部均衡。

电缆布线图如下所示。



■ 独立控制电缆管道，IEC

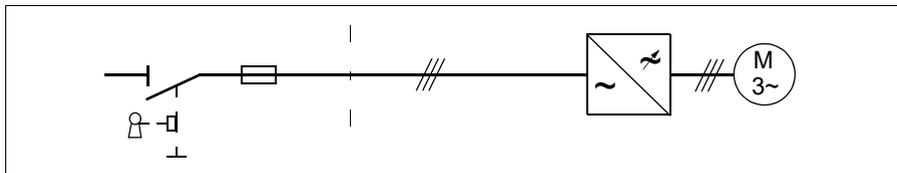
除非对24 V电缆进行230 V（120 V）绝缘，或使用绝缘套管对该电缆进行230 V（120 V）绝缘，否则必须在单独的电缆槽内布置24 V和230 V（120 V）控制电缆。



实现短路和热过载保护

■ 变频器和供电电缆的短路保护

如下所示，使用熔断器保护变频器和输入电缆：



根据第 145 页的 [技术数据](#) 一章中提供的说明，为配电盘上的熔断器选型。熔断器将在出现短路情况时保护输入电缆、限制变频器故障范围并防止因变频器内部短路而损坏相邻设备。

断路器，IEC

电路器的防护特性取决于断路器的型号、构造和设置。但在供电网络的短路保护能力方面，还有一些限制。如果知道供电网络特性，当地 ABB 代表可以帮助选择断路器类型。

警告！ 由于断路器的固有运行原理和构造，无论是哪家制造商，发生短路时都可能会有电离的热气体从断路器外壳中溢出。为确保安全使用，请特别注意断路器的安装和放置。请遵循制造商的说明。

您可以使用第 155 页的 [断路器 \(IEC\)](#) 一章中列出的断路器。也可以结合变频器使用具有相同电气特性的其它断路器。对下文未列出的断路器的正确运行与保护，ABB 不承担任何责任。此外，如果未遵守 ABB 提供的建议，变频器可能会出现非质保范围内的故障。

■ 电机和电机电缆的短路保护

按照变频器额定电流确定电机电缆规格时，变频器可在出现短路情况时保护电机电缆和单台电机。此时无需其它保护设备。

■ 防止变频器及供电电缆和电机电缆出现热过载

按照变频器额定电流确定电缆规格时，变频器可防止其自身以及输入电缆和电机电缆出现热过载。此时无需其它热保护设备。

警告！ 如果将变频器连接到多台电机，则应使用单独的电机热过载设备来防止每条电机电缆和每台电机过载。变频器过载保护已根据电机总负载进行调节。它可能不会仅因一台电机出现过载而脱扣。

■ 电机热过载保护

根据相关规程，必须防止电机出现热过载，并在检测到过载时切断电流。变频器包含电机热保护功能，可在必要时保护电机并切断电流。根据变频器参数值，此功能将对计算出的温度值（基于电机热模型，而电机热模型又取决于电机标称电流）或电机温度传感器给出的实际温度指示进行监测。

电机热保护模型支持热记忆保留和速度灵敏度。用户可通过输入额外的电机和负载数据以进一步微调热模型。

最常见的温度传感器为：

- 电机规格 IEC 180...225：热敏开关，如Klixon
- 电机规格 IEC200...250 及更大尺寸：PTC 或 Pt100。

■ 不使用热模型或温度传感器防止电机过载

电机过载保护可在不使用电机热模型或温度传感器的情况下防止电机过载。

多个标准作出了有关电机过载保护的要求和规定，包括通用IEC 61800-5-1标准和IEC 60947-4-1。这些标准允许在不使用外部温度传感器的情况下实现电机过载保护。

保护功能允许用户以与IEC 60947-4-1和NEMA ICS 2标准规定的过载继电器相同的方式指定操作类别。

电机过载保护支持热记忆保留和速度灵敏度。

实现接地故障检测功能

变频器具有检测电机和电机电缆接地故障的功能。用户可以选择变频器对接地故障的应对方式（参数设置）。请注意，此功能不是人员安全或防火功能。请参见固件手册获取更多信息。

■ 漏电保护装置的兼容性

变频器宜与B型剩余电流保护装置一同使用。

注：变频器的EMC滤波器包括连接于主电路与外形之间的电容器。这些电容器和长机电缆会增大漏地电流，并可能导致断路器中的有害故障。

实现紧急停止功能

出于安全原因，在可能需要紧急停止的每个操作员控制站和其它控制台上安装紧急停止设备。根据相关标准设计紧急停止功能。

注：按下变频器控制盘上的off键  不会生成电机紧急停止信号，也不会把变频器与危险电势隔离开来。

实现安全转矩取消功能

参见章节 [安全转矩取消功能](#)（第203页）。

实现 ATEX 认证的安全电机隔离功能（可选件 +Q971）

配备可选件+Q971后，变频器使用变频器安全转矩取消功能提供ATEX认证的安全电机隔离，无需使用接触器。要了解更多信息，参见*CPTC-02ATEX认证热敏电阻保护模块Ex II (2) GD (+L537+Q971)的用户手册*（3AXD50000030058[英语]）。

在变频器与电机之间使用安全开关

建议在永磁电机与变频器输出之间安装安全开关。在对变频器进行维护工作时，需要它来隔离电机与变频器。

在变频器与电机之间使用接触器

对输出接触器的控制的实现取决于所选的电机控制模式和停止方法。

在您选择了

- 矢量控制模式和电机斜坡停止时，使用以下操作顺序断开接触器。
 1. 向变频器发出停止命令。
 2. 等待直到变频器把电机减速至零速。
 3. 断开接触器。

在您选择了

- 矢量控制模式和电机自由停车，或选择了标量控制模式时，使用以下操作顺序断开接触器。
 1. 向变频器发出停止命令。
 2. 断开接触器。



警告！ 使用矢量控制模式时，切勿在由变频器控制电机时断开输出接触器。矢量控制的操作极快，远快于接触器断开其触点所需的时间。如果接触器在由变频器控制电机时开始开断，矢量控制则会尝试通过把变频器输出电压立即增大至最大值来保持负载电流。此举会损坏或彻底烧毁接触器。

实现欠压控制（掉电跨越）

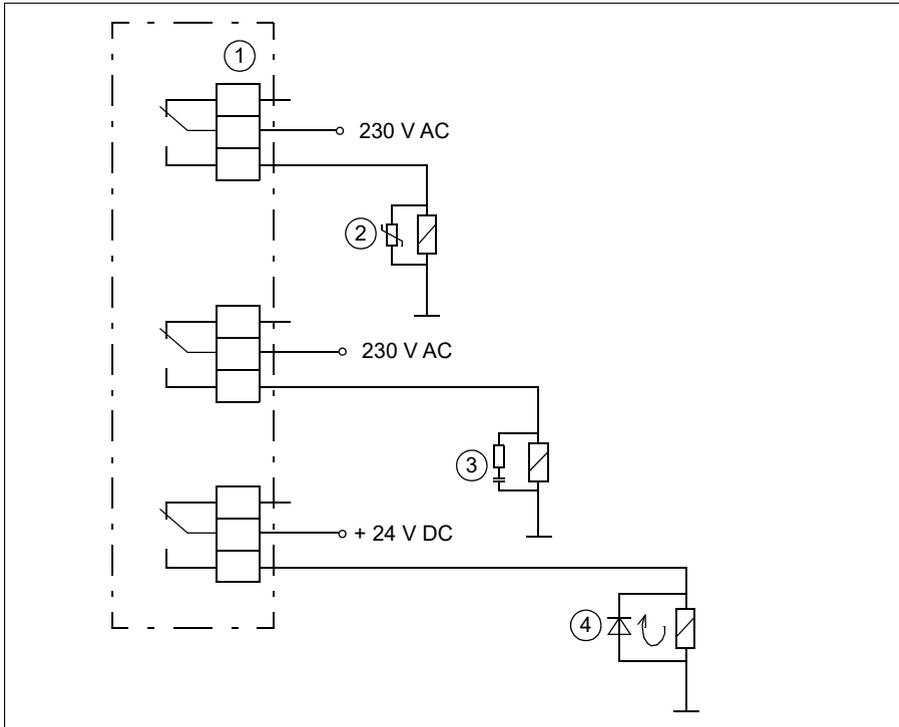
请参见*ACQ531泵控制程序固件手册*（3AXD50000728305 [中文]）

继电器输出触点保护

感性负载（继电器、接触器和电机）在断开时会引发电压瞬变。

强烈建议您为感性负载配备噪声衰减电路（压敏电阻、RC滤波器[AC]或二极管[DC]），以尽可能降低断电时的EMC辐射。如果未进行抑制，则干扰可能会与控制电缆中的其它导线形成电容或电感连接，并对系统中其它部件的功能造成故障风险。

尽量靠近感性负载安装保护部件。请勿在继电器输出内安装保护部件。



1	继电器输出
2	压敏电阻
3	RC滤波器
4	二极管

在高安装海拔时限制继电器输出电大电压

参见第169页的[隔离区域, R1...R5](#)一节, 以及第170页的[隔离区域, R6...R9](#)一节。

实现电机温度传感器的连接



警告！ IEC 60664规定，在类型为非电感或电感但未与保护接地连接的电气设备的带电部件与可触碰部件的表面之间，须采用双绝缘或增强绝缘。

要把电机温度传感器和其它类似的部件连接到变频器，您有四个备选方案：

1. 如果有疑问，或者在传感器和电机的带电部件之间有强化绝缘，你可以把传感器直接连接到变频器的输入上。
2. 如果在传感器和电机的带电部件之间有基本绝缘，同时，如果与变频器的数字和模拟输入连接的所有电路（一般为特低压电路）都有防触碰保护，并使用基本的绝缘层与其它低压电路绝缘，你可以把传感器连接到变频器的输入上。绝缘层的额定电压等级必须与变频器的主电路相同注意，特低压电路（比如24 V DC）一般不满足这些要求。
3. 你可以把传感器连接到扩展模块上。扩展模块在传感器连接器和模块的其它连接器之间使用强化绝缘层（比如CMOD-02）。参见下表了解传感器的绝缘要求。对传感器与扩展模块的连接，参见其手册。
4. 你可以把传感器连接到绝缘层额定值符合变频器的主电路电压的外部热敏电阻继电器上。

见：

- 第116页的*A11和A12 作为Pt100、Pt1000、Ni1000、KTY83和KTY84传感器输入 (X1)* 一节
- 第231页的*CMOD-02多功能扩展模块 (外置24 V AC/DC 和隔离PTC接口)* 一节
- *CPTC-02ATEX认证热敏电阻保护模块ExII (2) GD (可选件+L537+Q971) 的用户手册 (3AXD50000030058 [英语])*。

本表显示了可以把变频器I/O扩展模块连接到的温度传感器的类型，以及传感器的绝缘要求。

扩展模块		温度传感器型号		
型号	绝缘	PTC	KTY	Pt100, Pt1000
CMOD-02	电机热敏电阻连接器与模块的其它连接器之间的强化绝缘层（包括变频器控制单元连接器） ->没有关于热敏电阻绝缘等级的特殊要求。 (在安装有模块和热敏电阻保护电路时，变频器控制板同样兼容PELV。)	X	-	-
CPTC-02		X	-	-

6

电气安装

本章内容

本章介绍如何检查组件的绝缘性，以及与对称接地TN-S系统以外的其它系统的兼容性。此外，还将介绍如何连接动力和控制电缆、安装可选的模块以及连接PC。

警告



警告！ 请按第13页的[安全须知](#)一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

确保在安装过程中变频器与输入电源断开连接。如果变频器已连接到输入电源，请在断开输入电源后等待五分钟。

所需工具

要执行电气安装，您需要使用以下工具：

- 剥线钳
- 成套螺丝刀（梅花螺丝刀、一字螺丝刀和/或十字螺丝刀（根据情况而定））
- 力矩扳手。



组件绝缘检查

变频器

请勿在变频器的任何部分进行电压耐压测试或绝缘电阻测试，因为测试可能会损坏变频器。每台变频器在出厂时已进行主电路与柜体之间的绝缘测试。此外，变频器内部配有可自动切断测试电压的电压限制电路。

供电电缆

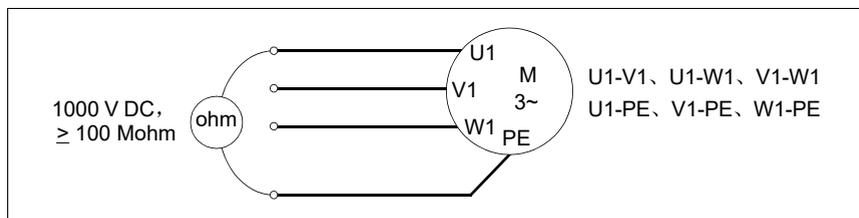
在把动力电缆连接到变频器前，请按当地规程检查电缆的绝缘状况。

电机和电机电缆

按以下步骤检查电机和电机电缆的绝缘：

1. 检查电机电缆已与变频器输出端子 T1/U、T2/V 和 T3/W 断开连接。
2. 测量相导线之间以及每根相导线和保护接地导线之间的绝缘电阻。使用 1000 VDC 的测量电压。电机的绝缘电阻必须大于 100 Mohm（25°C 时的参考值）。对于其它电机的绝缘电阻，请参考制造商的说明。

注：电机柜体内的湿气会降低绝缘电阻。如果怀疑有湿气，请干燥电机并重新测量。



检查与IT（浮地）、角接地三角形、中点接地三角形和TT系统的兼容性

■ EMC滤波器

可以在对称接地的TN-S系统上安装连接有内部EMC滤波器的变频器。如果您把变频器安装在另一个系统上，您可能需要断开EMC滤波器的连接。参见第90页的[何时断开EMC滤波器或地-相压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统](#)一节，和第91页的[TT系统上的变频器安装指南](#)一节。



警告！请勿在安装变频器时把EMC滤波器连接到不适合滤波器的系统上。这可能会导致危险或损坏变频器。

注：当内部EMC滤波器断开连接时，变频器的EMC兼容性会显著降低。

■ 地-相压敏电阻

可以在对称接地的TN-S系统上安装连接有相对地压敏电阻的变频器。如果您把变频器安装在另一个系统上，您可能需要断开压敏电阻的连接。参见第90页的[何时断开EMC滤波器或地-相压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统](#)一节，和第91页的[TT系统上的变频器安装指南](#)一节。



警告！请勿在安装变频器时把相对地压敏电阻连接到不适合压敏电阻的系统上。否则，压敏电阻电路可能损坏。

■ 何时断开EMC滤波器或地-相压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统

外形	对称接地TN-S系统，即接地中心型系统(A)	角接地三角形(B1)和中点接地三角形(B2)系统	IT系统(浮地或高电阻接地欧姆1)(C)
R1...R3	请勿断开EMC或VAR螺钉。	断开EMC螺钉。请勿断开VAR螺钉。	断开EMC和VAR螺钉。
R4...R5	请勿断开EMC或VAR螺钉。	见下文注释1。	断开EMC螺钉(2颗)和VAR螺钉。
R6...R9	请勿断开EMC或VAR螺钉。	请勿断开EMC AC或VAR螺钉。断开EMC DC螺钉。	断开EMC螺钉(2颗)和VAR螺钉。

A

变频器

B1

变频器

C

变频器

A

变频器

B2

变频器

注1：未按照IEC标准对外形尺寸R4和R5在角接地三角形和或中点接地三角形系统中的使用进行评估。

注2: 它们是不同的变频器外形尺寸中的EMC滤波器和压敏电阻螺钉。

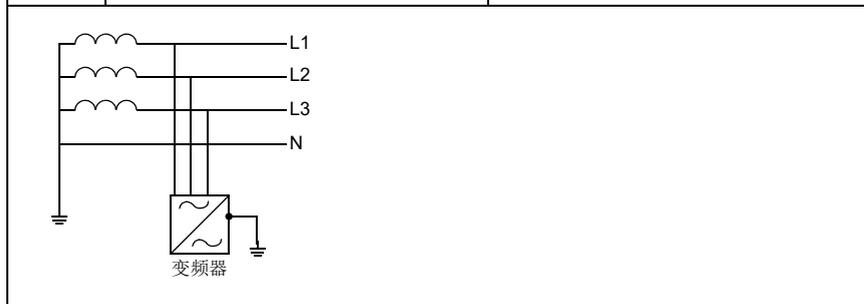
外形	EMC滤波器螺钉	地-相压敏电阻螺钉
R1...R3	EMC螺钉	VAR
R4...R5	两颗EMC螺钉	VAR
R6...R9	两颗EMC螺钉	VAR

■ TT系统上的变频器安装指南

在以下条件下，可以把变频器安装到TT系统上：

1. 供电系统中已经安装漏电保护装置。
2. 这些螺钉已经被断开。否则，EMC滤波器和地-相压敏电阻电容器的泄漏电流会引起漏电保护装置脱扣。

外形尺寸	EMC滤波器螺钉	地-相压敏电阻螺钉
R1...R3	EMC螺钉	VAR
R4...R5	两颗EMC螺钉	VAR
R6...R9	两颗EMC螺钉	VAR



3AXD10000681917



注:

- 因为EMC滤波器螺钉已经断开连接，ABB不保持符合EMC分类。
- ABB不保证变频器内置的漏地检测器的正常运行。
- 在大型系统中，漏电保护装置可能会无故脱扣。

■ 识别不同类型的电力系统

要识别电力系统的类型，找到供电变压器的连接。如果无法找到，在连接变频器电源前，测量配电盘处的以下电压：

1. 线路间输入电压 (U_{L-L})
2. 线路1对地输入电压 (U_{L1-G})
3. 线路2对地输入电压 (U_{L2-G})
4. 线路3对地输入电压 (U_{L3-G})

与电力系统线路间电压相关的线路对地电压如下所示。

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	电力系统类型
X	$0.58 \cdot X$	$0.58 \cdot X$	$0.58 \cdot X$	对称接地TN系统 (TN-S系统)
X	$1.0 \cdot X$	$1.0 \cdot X$	0	角接地三角形系统 (非对称)
X	$0.866 \cdot X$	$0.5 \cdot X$	$0.5 \cdot X$	中点接地三角形系统 (非对称)
X	变化中的等级与时间的关系	变化中的等级与时间的关系	变化中的等级与时间的关系	IT系统 (浮地或高电阻接地 [>30 欧姆]) 非对称
X				TT系统 (用电设备的保护接地连接由本地接地体提供。在发电机处单独安装有独立的保护接地连接。)

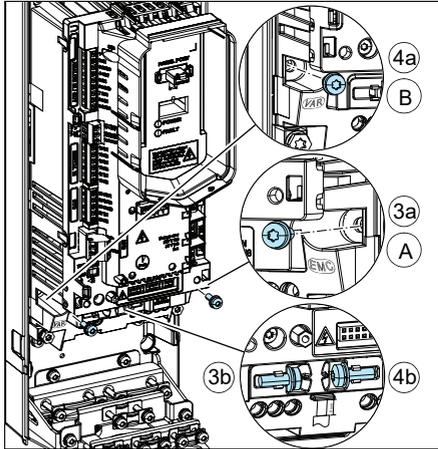


■ 外形尺寸R1...R3:

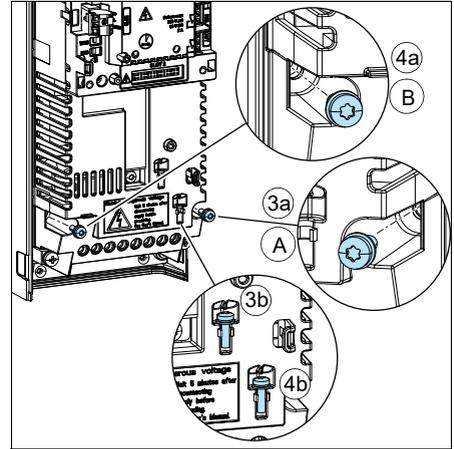
要断开内部EMC滤波器或地-相压敏电阻（如果需要），请执行以下操作：

1. 关闭变频器的电源。
2. 打开前盖板（如果尚未打开），见第97页。
3. 要断开内部EMC滤波器的连接，移除EMC螺钉（3a），并把它放在存放位置（3b）。
4. 要断开地-相压敏电阻的连接，移除压敏电阻螺钉（4a），并把它放在存放位置（4b）。

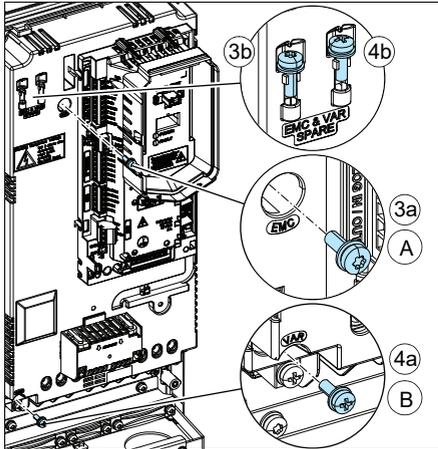
R1



R2



R3



	螺钉
A	EMC (DC)
B	VAR

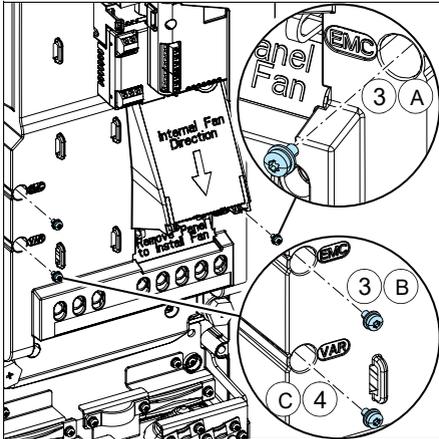


■ 外形 R4...R9:

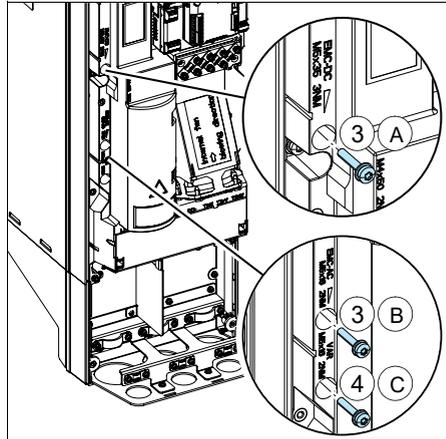
要断开内部EMC滤波器或地-相压敏电阻（如果需要），请执行以下操作：

1. 关闭变频器的电源。
2. 打开盖板（如果尚未打开）。外形尺寸 R4：见第 97 页，外形尺寸 R5：见第 103 页，外形尺寸 R6...R9：见第 55 页。
3. 要断开内部 EMC 滤波器的连接，卸下两颗 EMC 螺钉。
4. 要断开地-相压敏电阻的连接，卸下压敏电阻螺钉。

R4



R5



螺钉

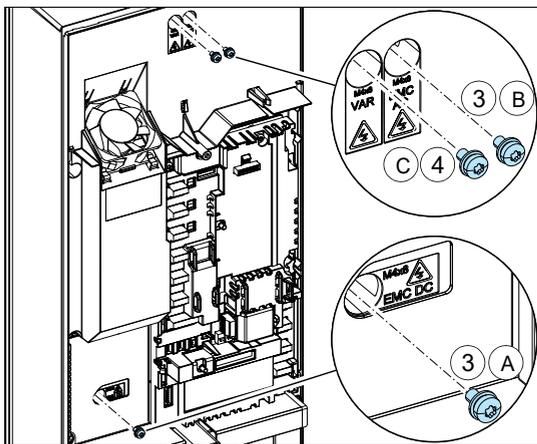
A EMC (DC)

B EMC (AC)

C VAR



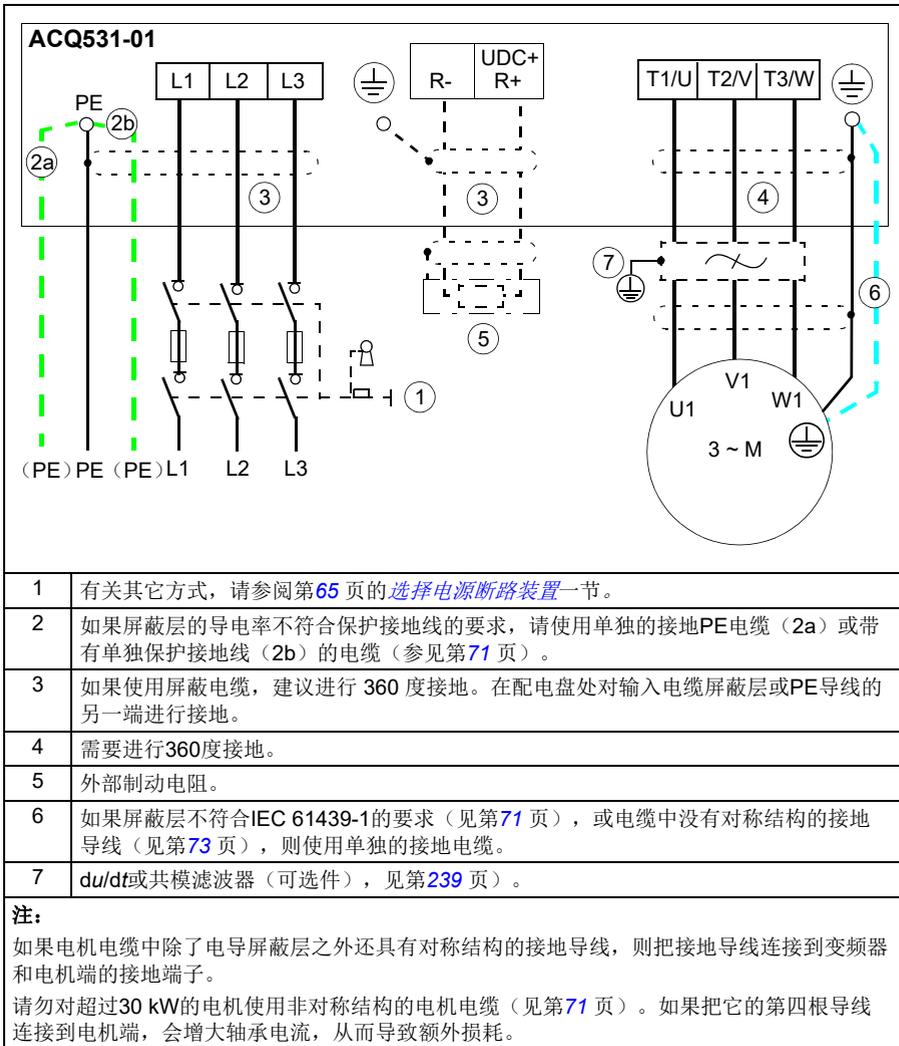
R6...R9



	螺钉
A	EMC (DC)
B	EMC (AC)
C	VAR

连接动力电缆

■ 连接图

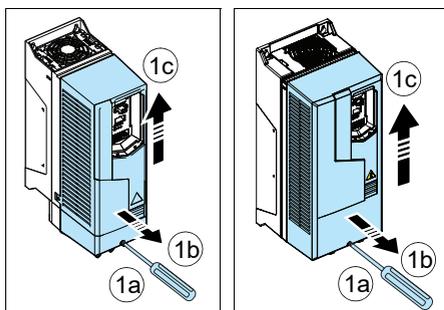


■ 连接步骤（外形尺寸R1...R4）

1. 卸下前盖板。用 T20 梅花螺丝刀松开固定螺钉（1a）并从底部向外提起盖板（1b），然后向上提起（1c）。

IP20 R1...R2

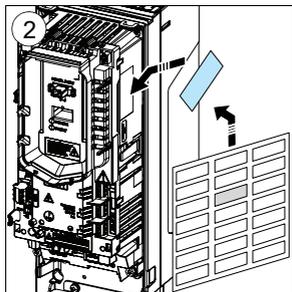
IP20 R3...R4



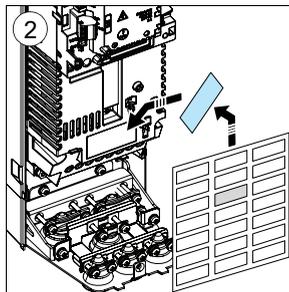
警告！ 如果将变频器安装在除对称接地的 TN-S 系统之外的任何其他系统上，如果必须断开 EMC 滤波器和相对地压敏电阻，请参见第 89 页的 [检查与 IT（浮地）、角接地三角形、中点接地三角形和 TT 系统的兼容性](#) 一节。

2. 贴上本地语言的残余电压警告贴纸。

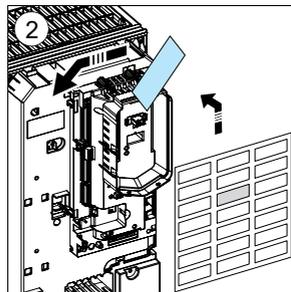
R1



R2



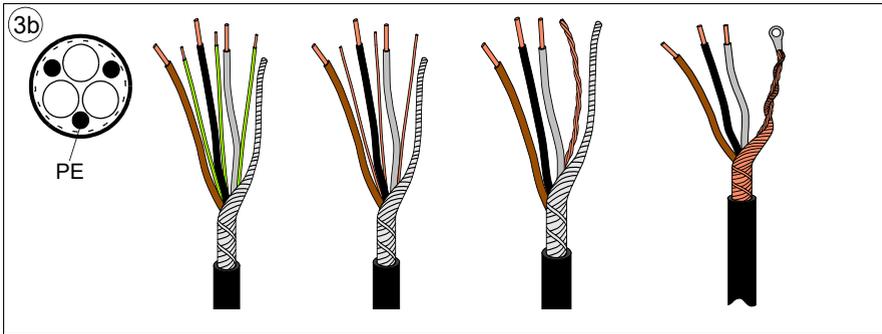
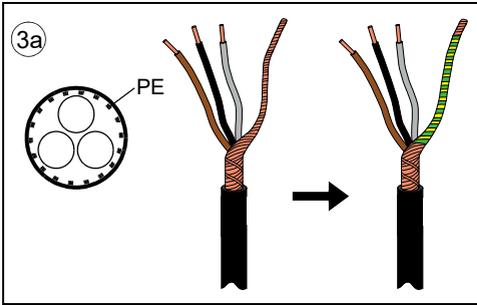
R3...R4



电机电缆

3. 如图所示准备电缆的两端。在图（3a.3b）中显示了两种不同类型的电机电缆。

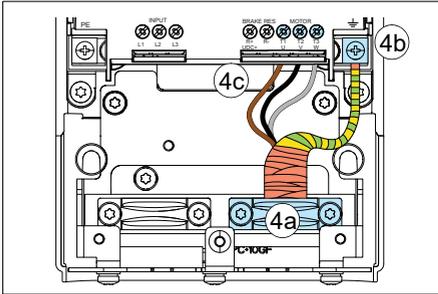
注：裸露屏蔽层将进行360度接地。



4. 连接电机电缆

(R1, R2) :

- 通过把动力电缆接地架的夹子拧紧到电缆的裸露部分以把屏蔽层 360 度接地。(4a)
- 把电缆的绞线屏蔽层连接到接地端子。(4b)
- 把电缆的相导线连接到T1/U、 T2/V和T3/W端子上。按照下图给定的转矩紧固螺钉。

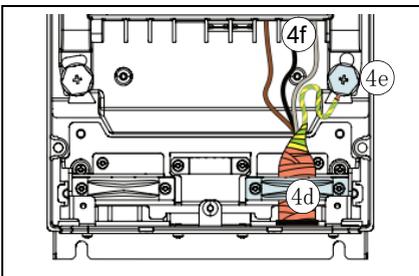


Frame size	R1		R2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
T1/U, T2/V, T3/W	1.0	0.7	1.5	1.1
PE, ⚡	1.5	1.1	1.5	1.1
	1.2	0.9	1.2	0.9

(R3, R4) :

如果临时拆下动力电缆接地架，请连接除360度接地以外的电机和供电电缆，然后重新安装接地架。**注：**螺钉长度不同；重新安装接地架后，可以对电缆进行360度接地。

- 通过把动力电缆接地架的夹子拧紧到电缆的裸露部分以把屏蔽层 360 度接地。(4d)
- 把电缆的绞线屏蔽层连接到接地端子。(4e)
- 把电缆的相导线连接到 T1/U、 T2/V 和 T3/W 端子。按照下图给定的转矩紧固螺钉。(4f)。

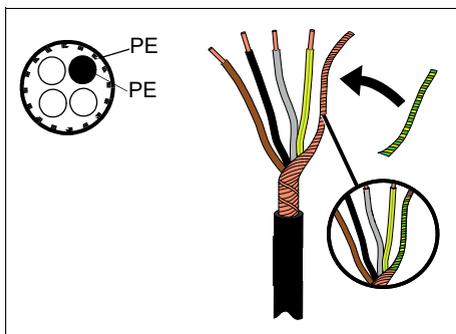


外形尺寸	R3		R4	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
T1/U.T2/V.T3/W	2.5...4.5	1.8...3.3	4.0	3.0



供电电缆

5. 如图所示准备电缆的两端。**注：**裸露屏蔽层将进行360度接地。使用黄绿颜色把用屏蔽层制作的尾线标记为保护接地线。

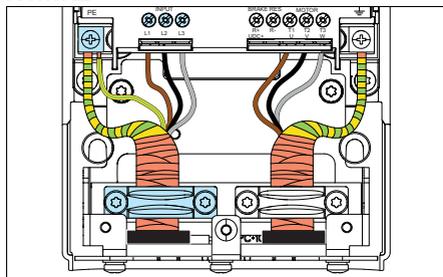


6. 连接供电电缆：

(R1, R2) :

- 把电缆的绞线屏蔽层连接到接地端子。(7a)
- 把电缆的相导线连接到 L1、L2 和 L3 端子。按照下图给定的转矩紧固螺钉。(7b)

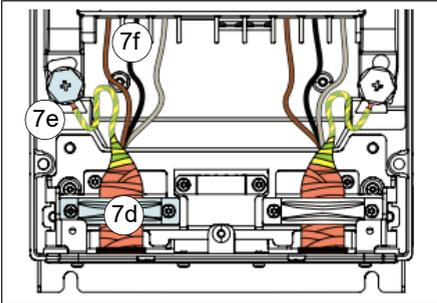
R1...R2



Frame size	R1		R2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
L1, L2, L3	1.0	0.7	1.5	1.1
PE, 	1.5	1.1	1.5	1.1
	1.2	0.9	1.2	0.9

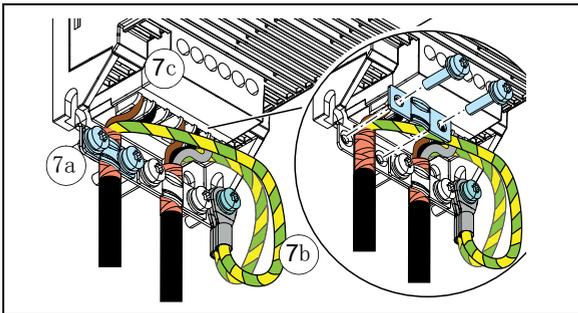
(R3, R4) :

- 通过把动力电缆接地架的夹子拧紧到电缆的裸露部分以把屏蔽层 360 度接地。(7d)
- 把电缆的绞线屏蔽层连接到接地端子。(7e)
- 把电缆的相导线连接到 L1、L2和L3端子。按照下图给定的转矩紧固螺钉。(7f)



外形尺寸	R3		R4	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
L1. L2. L3	2.5...4.5	1.8...3.3	4.0	3.0

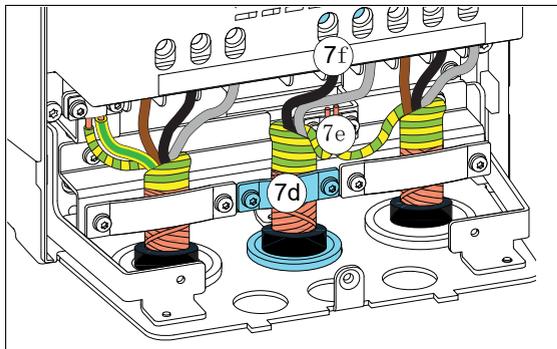
7. 在步骤4中，连接制动电阻电缆作为电机电缆。对屏蔽层进行360度接地（7a）。将绞线屏蔽层连接到接地端子（7b）上，将导线连接到R+和R-端子上（7c）上，并拧紧到下图给出的力矩。



外形尺寸	R0...R1		R2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R+. R-	0.5...0.6	0.4	1.2...1.5	0.9...1.1



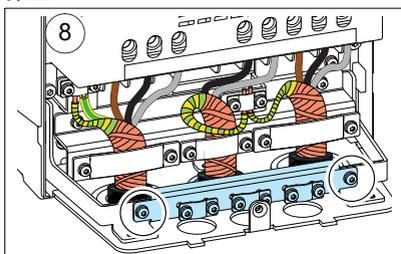
对于R3，使用第三步中的电机电缆方法连接电缆。对屏蔽层进行360度接地（7d）。将绞线屏蔽层连接到接地端子（7e）上，将导线连接到R+和R-端子（7f）上，并拧紧到下图给出的力矩。



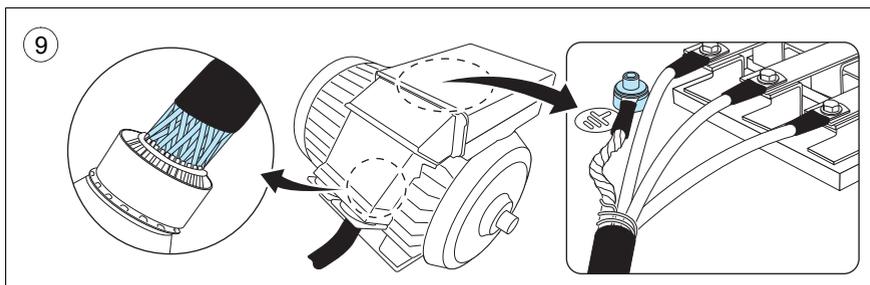
外形尺寸	R3	
	N·m	lbf·ft
R+ R-	2.5...4.5	1.8...3.3

最后

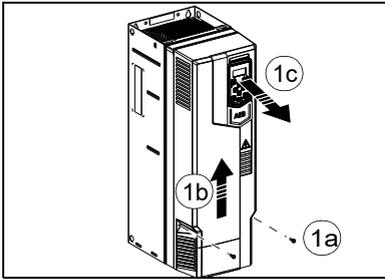
8. 将控制电缆的接地架（包括交付时塑料袋中的安装螺钉）安装到动力电缆的接地架上。



9. 在电机侧对电机电缆屏蔽层接地。为最大程度降低射频干扰，请把电机电缆屏蔽层在电机端子盒的进线口处进行360度接地。



■ 连接步骤（外形尺寸 R5...R9）

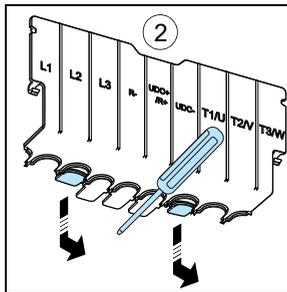
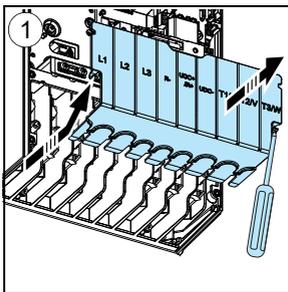


拆卸前盖：用螺丝刀拧下两侧的固定螺钉（1a），将前盖向上推，松开上扣（1b），拉出前盖（1c）。

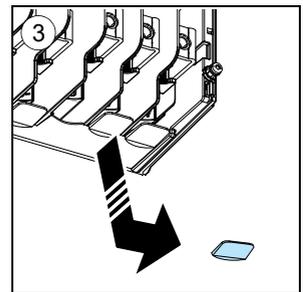


警告！ 如果变频器将连接到IT（未接地）系统，请确保已断开EMC滤波器和变阻器（VAR）的连接。见第93页。

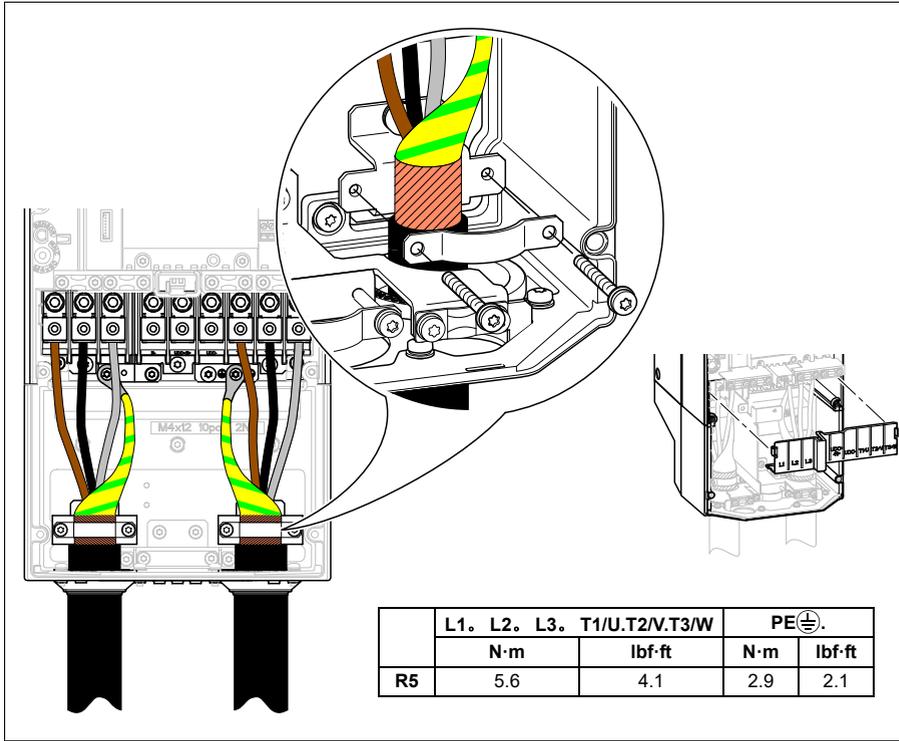
1. 用螺丝刀松开夹子，并拉出盖板，从而卸下动力电缆端子上的盖板。
2. 为要安装的电缆盖板钻孔。
3. 外形尺寸R8...R9: 如果安装并行电缆，还需要在下方盖板为要安装的电缆钻孔。



R8...R9



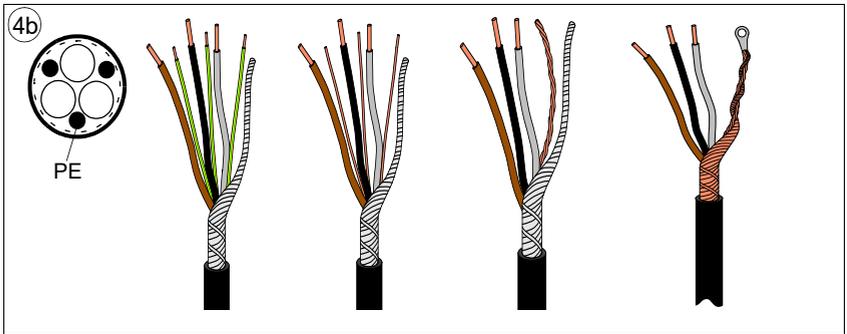
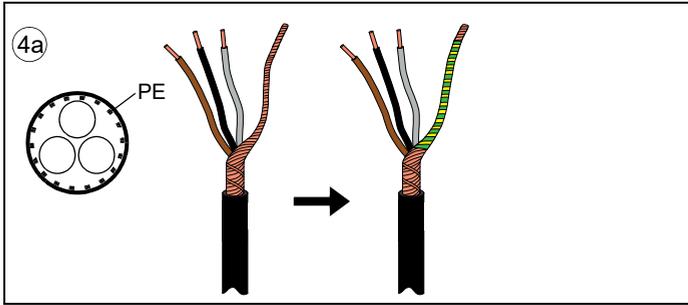
电机电缆



4. 如图所示，准备动力电缆和电机的端部。在图（4a、4b）中显示了两中不同类型的电缆。

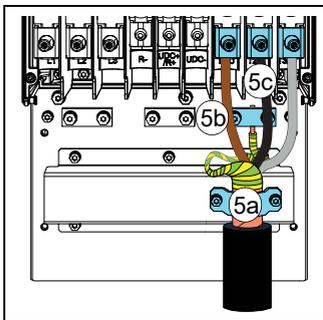


注：裸露屏蔽层将进行360度接地。使用黄绿颜色把用屏蔽层制作的尾线标记为保护接地线。



5. 连接电机电缆：

- 把屏蔽层在接地夹钳下进行 360 度接地。（5a）
- 把电缆的绞线屏蔽层连接到接地端子 （5 b）。
- 把电缆的相导线连接到T1/U、 T2/V和T3/W端子上。按照图（5b）给出的转矩拧紧螺钉。



外形尺寸	L1. L2. L3 T1/U.T2/V.T3/W		PE. ⚡	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R5	5.6	4.1	2.2	1.6
R6	30	22.1	9.8	7.2
R7	40	29.5	9.8	7.2
R8	40	29.5	9.8	7.2
R9	70	51.6	9.8	7.2

注意1：外形尺寸R8...R9： 如果只安装一条导线到连接器上，我们建议您把它放在上压力板下方。



注意2：外形尺寸R8...R9：连接器可以卸下，但我们不建议卸下连接器。如果这样做，请按照以下步骤卸下并重新安装连接器。

端子 L1、L2 和 L3

- 卸下用于把连接器固定到其端子柱的组合螺钉，并拉开连接器。
- 把导线安装在连接器压力板下方，并预先紧固导线。
- 把连接器安装回端子柱。固定组合螺钉，用手转动至少两圈。



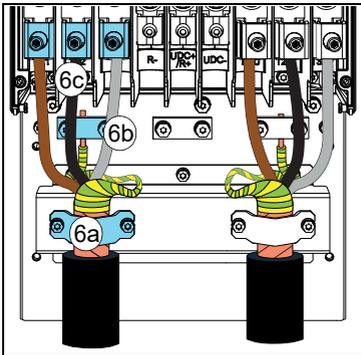
警告！ 在使用工具之前，请确保螺母/螺钉没有错扣。错扣可能会损坏变频器并导致危险。

- 把组合螺钉拧紧到转矩 30 N·m (22lbf·ft)。
- 对于外形尺寸R8，把导线拧紧到40 N·m (30lbf·ft)；对于外形尺寸R9，把导线拧紧到70 N·m (52lbf·ft)。

端子T1/U、T2/V和T3/W

- 卸下用于把连接器固定到其母排的螺母。
- 把导线安装在连接器压力板下方，并预先紧固导线。
- 把连接器安装回其母排。用手拧螺母，至少转动两圈。

6. 按步骤5中的连接供电电缆。使用端子 L1、L2 和 L3。

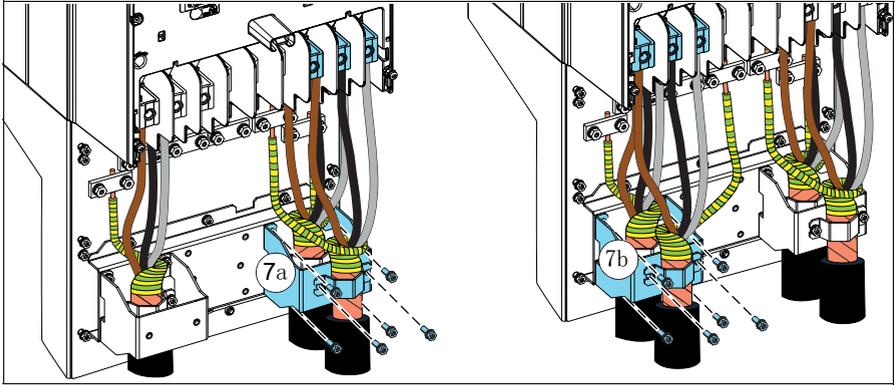


外形尺寸	L1. L2. L3. T1/U.T2/V.T3/W		PE (⊕)	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R5	5.6	4.1	2.2	1.6
R6	30	22.1	9.8	7.2
R7	40	29.5	9.8	7.2
R8	40	29.5	9.8	7.2
R9	70	51.6	9.8	7.2

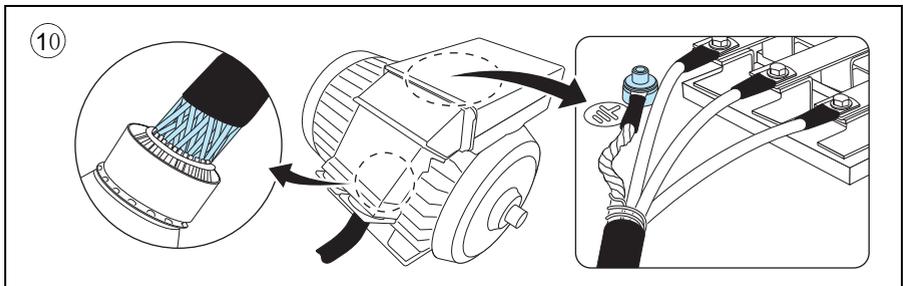
7. 外形尺寸R8...R9: 如果并行安装, 请为并行动力电缆安装第二个接地架 (7a)。重复步骤 4...6(7 b)。

R8...R9

R8...R9



8. 安装控制电缆的接地架。
9. 在动力端子上重新安装盖板。
10. 在电机侧对电机电缆屏蔽层接地。为最大程度降低射频干扰, 请将电机电缆屏蔽层在电机端子盒的进线口处进行 360 度接地。



直流连接

UDC+ 和 UDC- 端子 (在外形尺寸R4...R9中为标准配置) 用于外部制动斩波器单元。

连接控制电缆

按照第117页中的R1...R9的控制电缆连接步骤的描述连接电缆。

默认 I/O 连接

■ 手动 / 自动宏默认 I/O 连接

XI 电压和模拟输入/输出给定			
	1	SCR	信号电缆屏蔽层
	2	AI1	手动频率给定 0-10V ¹⁾
	3	AGND	模拟输入电路, 公共接地
	4	+10 V	+10 V DC 参考电源
	5	AI2	自动频率给定 4-20mA
	6	AGND	模拟输入电路, 公共接地
	7	AO1	输出频率
	8	AO2	电机电流
	9	AGND	模拟输出电路, 公共接地
X2 和 X3 辅助电压输出和可编程数字输入			
	10	+24 V	辅助电压输出 +24 V DC, 最大 250 mA
	11	DGND	辅助电压输出公共接地
	12	DCOM	常用数字输入
	13	DI1	手动启动 (1) / 停止 (0)
	14	DI2	未配置
	15	DI3	手动 (0) / 自动 (1)
	16	DI4	未配置
	17	DI5	未配置
	18	DI6	自动启动 (1) / 停止 (0)
X6、X7、X8 继电器输出			
	19	RO1C	准备运行 250 V AC / 30 V DC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	运行中 250 V AC / 30 V DC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	故障 (-1) 250 V AC / 30 V DC 2 A
26	RO3A		
27	RO3B		
X5 内置现场总线			
	29	B+	内置 Modbus RTU (EIA-485)。
	30	A-	
	31	DGND	
	S100	TERM	终端电阻开关
	S200	BIAS	偏置电阻开关
X4 安全转矩取消			
	34	OUT1	安全转矩取消。工厂连接。两条电路都必须闭合, 变频器才能启动。请参阅变频器硬件手册中的安全转矩取消一章。
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 VDC (外形尺寸 R6...R9)			
	40	24 V AC/DC- in	24V AC/DC 输入, 用于断开外部电压时的控制单元电源。
	41	24 V AC/DC+ in	

请参考下一页的信息。



端子尺寸:

R1...R9: 0.14...1.5 mm² (所有端子)

拧紧力矩: 0.5...0.6 N·m (0.4 lbf·ft)

注意:

- 1) 信号源由外部供电。请参阅制造商的说明。
- 2) 对于控制电缆，在接地夹下方的接地架上对电缆的外屏蔽层进行 360 度接地。
- 3) 出厂时已通过跳线连接。
- 4) **注意:** 对数字信号使用屏蔽双绞线。

输入信号

- GND (手动 / 自动) 选择 (DI3)
- 手动 - 频率给定 (AI1)
- 手动 - 启动 / 停止选择 (DI1)
- 自动 - 频率给定 (AI2)
- 自动 - 启动 / 停止选择 (DI6)

输出信号

- 模拟输出 AO1: 输出频率
- 模拟输出 AO2: 电机电流
- 继电器输出 1: 准备运行
- 继电器输出 2: 运行中
- 继电器输出: 故障 (-1)



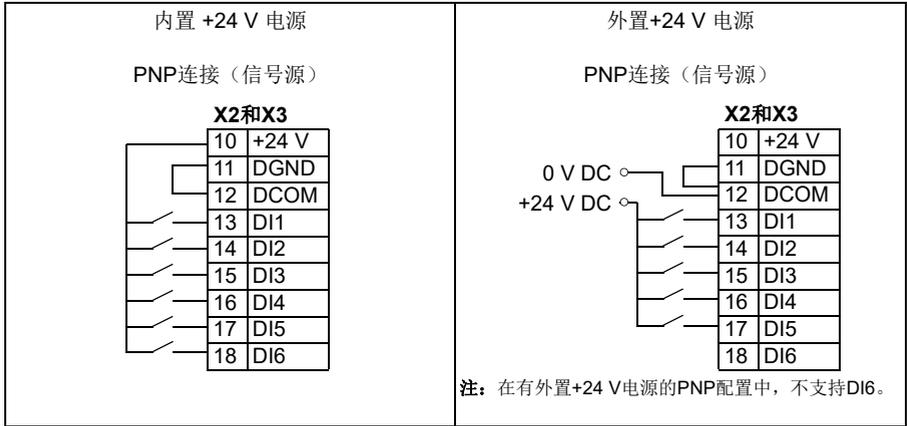
开关

开关	描述	位置	
S4 (TERM)	EFB链路终端。如果变频器是链路中的第一台或最后一台设备，必须设置为端接（ON）。	ON  TERM	总线终端未开启（默认）
		ON  TERM	总线已终接
S5 (BIAS)	激活母线的偏置电压。有一个（且仅有一个）设备最好处于母线末端并把偏置开启。	ON  BIAS	偏置关闭（默认）
		ON  BIAS	偏置开启



数字输入 PNP 配置

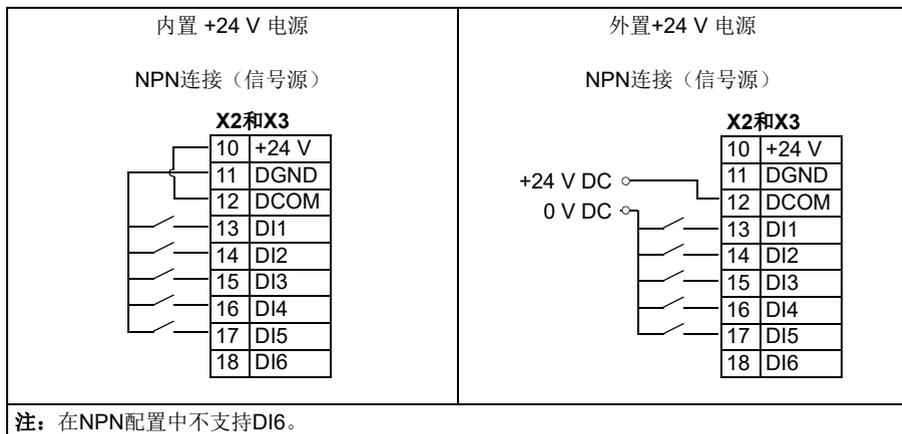
PNP配置的内置和外置+24 V电源连接如下图所示。



警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

数字输入 NPN 配置

NPN配置的内置和外置+24 V电源连接如下图所示。

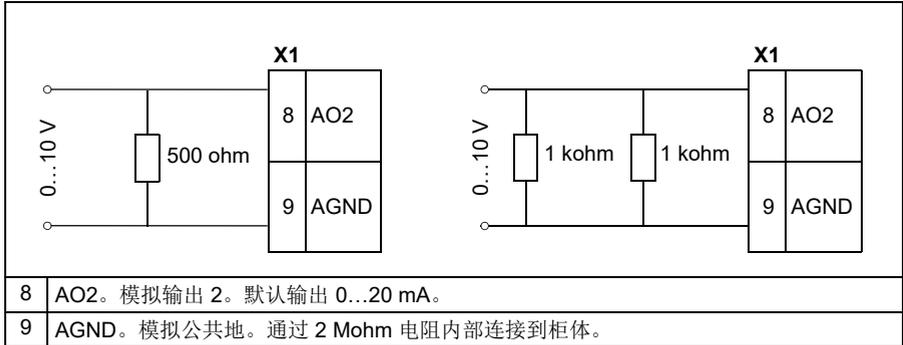


警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

用于从模拟输出2 (AO2) 获得0...10 V的连接

要从模拟输出 AO2 获取 0...10 V，请在模拟输出 2 AO2 和模拟公共地 AGND 之间连接 500 ohm 电阻（或并联两个 1 kohm 电阻）。

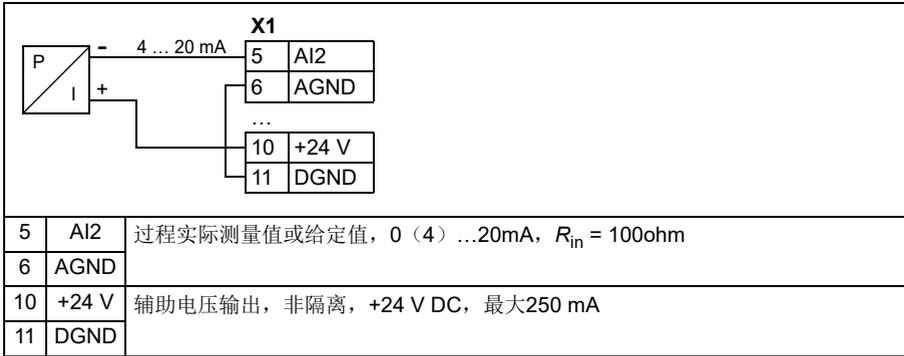
示例如下图所示。



两线制和三线制传感器的连接示例

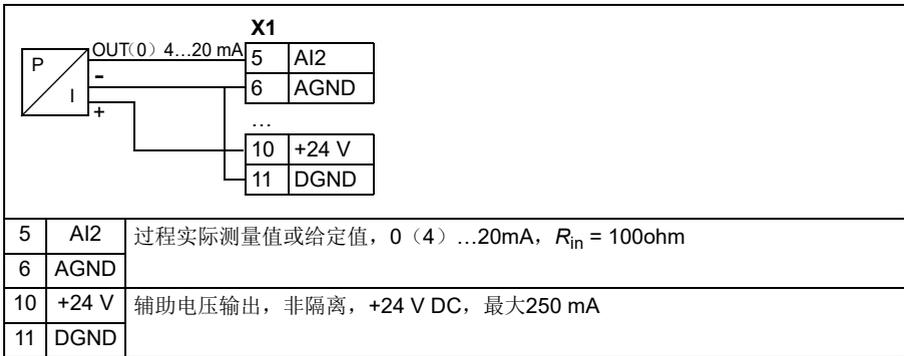
注意：不得超过辅助 24 V DC（250 mA）输出的最大容量。

两线制传感器/发射器



三线制传感器/发射器

注：传感器通过其电流输出供电，变频器提供供电电压（+24 V DC）。因此，输出信号必须为4...20 mA，而不是0...20 mA。



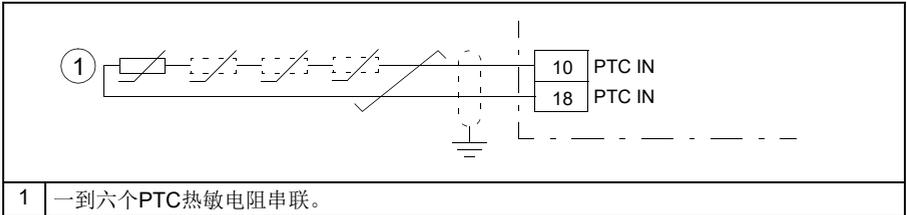
DI5作为频率输入

如需设置数字频率输入的参数，请参见 *ACQ531 泵控制程序固件手册*（3AXD50000728305[中文]）。

DI6作为PTC输入

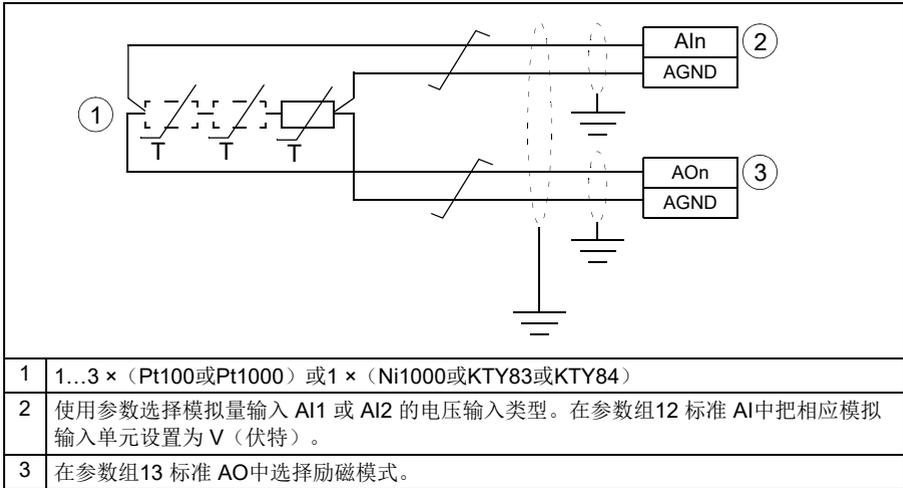
如果把 DI6 用作 PTC 输入，请参见 *ACQ531 泵控制程序固件手册*（3AXD50000728305[中文]），以了解如何相应设置参数。

注：如果把DI6用作 PTC 输入，则接线和PTC传感器需要双重绝缘。否则，必须使用CMOD-02 I/O 扩展模块。



AI1和AI2 作为Pt100、Pt1000、Ni1000、KTY83和KTY84传感器输入 (X1)

如下文所示，可在模拟输入与输出之间连接用于测量电机温度的一个、两个或三个 Pt100 传感器；一个、两个或三个 Pt1000 传感器；或一个 Ni1000、KTY83 或 KTY84 传感器。请勿直接把电缆屏蔽层的两端接地。如果无法在一端使用电容器，保持屏蔽层的该端不连接。



警告! 由于上图中的输入未按照 IEC 60664 进行绝缘，因此在电机带电部件与传感器之间的电机温度传感器连接需要采用双重绝缘或增强绝缘。如果该组件无法满足此要求，则须防止接触 I/O 板端子。同时，不得把 I/O 板端子连接到其它设备，或是必须把温度传感器与 I/O 端子隔离。

**安全转矩取消 (X4)**

要启动变频器，两个连接 (+24 V DC至IN1和+24 V DC至IN2) 都应闭合。默认情况下，端子排具有可以闭合电路的跳线。向变频器连接外部安全转矩取消电路之前，先移除跳线。参见章节 [安全转矩取消功能](#) (第203页)。

注: 仅限 24 V DC 可用于 STO。仅能使用 PNP 输入配置。

■ R1...R9 的控制电缆连接步骤



警告! 请按第 13 页的 **安全须知** 一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

1. 在开始作业前，请停止变频器并完成第 16 页 **电气作业前的预防措施** 一节所述的步骤。
2. 取下前盖板（如果尚未取下）。见第 97 页（R1...R4），第 103 页（R5）或第 55 页（R6...R9）。

模拟信号

外形尺寸 R1...R2 和 R3（第 119 页）、R4（第 120 页）、R5（第 121 页）和 R6...R9（第 122 页）的图形显示了电缆连接的例子。根据默认配置进行连接。

3. 在橡胶护环内切割足够大的孔，然后把护环滑到电缆上。把电缆滑过进线板的孔，然后把护环连接到孔上。
4. 把电缆的外屏蔽层在接地夹钳下进行 360 度接地。使未剥开的电缆尽可能靠近控制板的端子。
外形尺寸 R5...R9: 以机械方式把电缆固定于控制板下的夹钳上。还应在 SCR 端子上为双股电缆屏蔽层和接地线接地。
5. 按照第 119（R1...R2 和 R3）、120（R4）、121（R5）或 122（R6...R9）页的图形所示布设电缆。
6. 把导线连接到控制板上相应的端子上，然后紧固至 0.5...0.6 N·m（0.4 lbf·ft）。

数字信号

外形尺寸 R1...R2 和 R3（第 119 页）、R4（第 120 页）、R5（第 121 页）和 R6...R9（第 122 页）的图形显示了电缆连接的例子。根据默认配置进行连接。

7. 在橡胶护环内切割足够大的孔，然后把护环滑到电缆上。把电缆滑过进线板的孔，然后把护环连接到孔上。
8. 把电缆的外屏蔽层在接地夹钳下进行 360 度接地。使未剥开的电缆尽可能靠近控制板的端子。
外形尺寸 R5...R9: 以机械方式把电缆固定于控制板下的夹钳上。
如果您使用的是双屏蔽电缆，还应在 SCR 端子上对双股电缆屏蔽层和接地线接地。
9. 按照第 119（R1...R2 和 R3）、120（R4）、121（R5）或 122（R6...R9）页的图形所示布设电缆。
10. 把导线连接到控制板上相应的端子上，然后紧固至 0.5...0.6 N·m（0.4 lbf·ft）。
11. 把所有控制电缆都固定于提供的扎线固定座上。

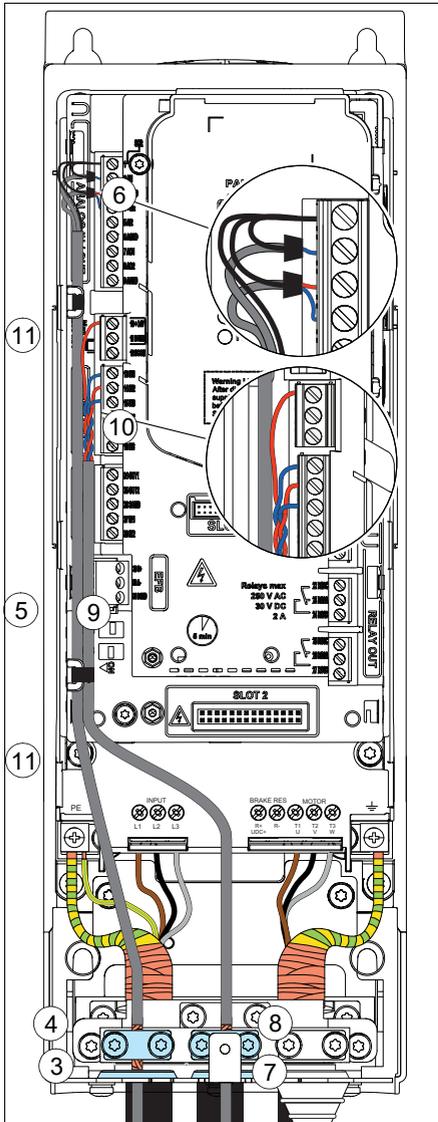


注:

- 保持控制电缆屏蔽层的另一端不连接，或通过数毫微法的高频率电容器，如 $3.3\text{nF}/630\text{ V}$ ，把其间接接地。如果屏蔽层位于同一接地线路上，且端点之间无明显压降，则也可把屏蔽层直接在两端接地。
- 使所有信号双绞线尽量靠近端子。把电线与其回线绞在一起，可降低电感耦合造成的干扰。

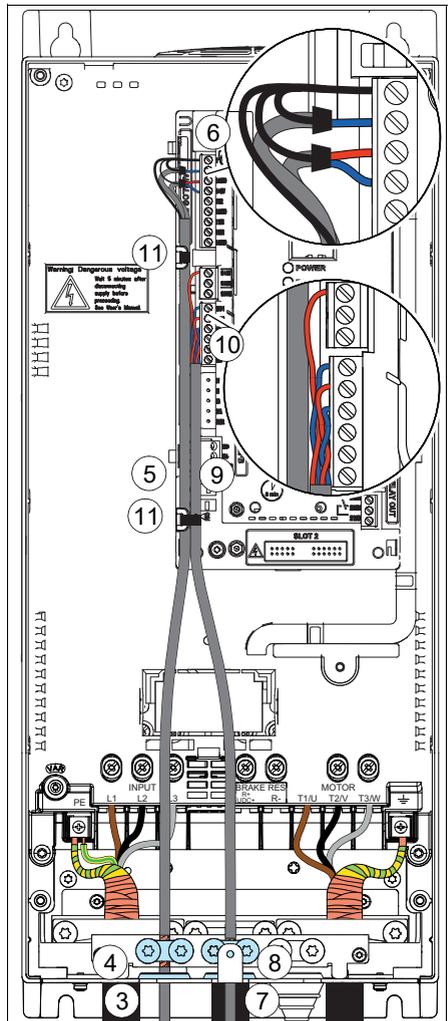


R1...R2



R1...R2: 0.5...0.6 N·m (0.4 lbf·ft)

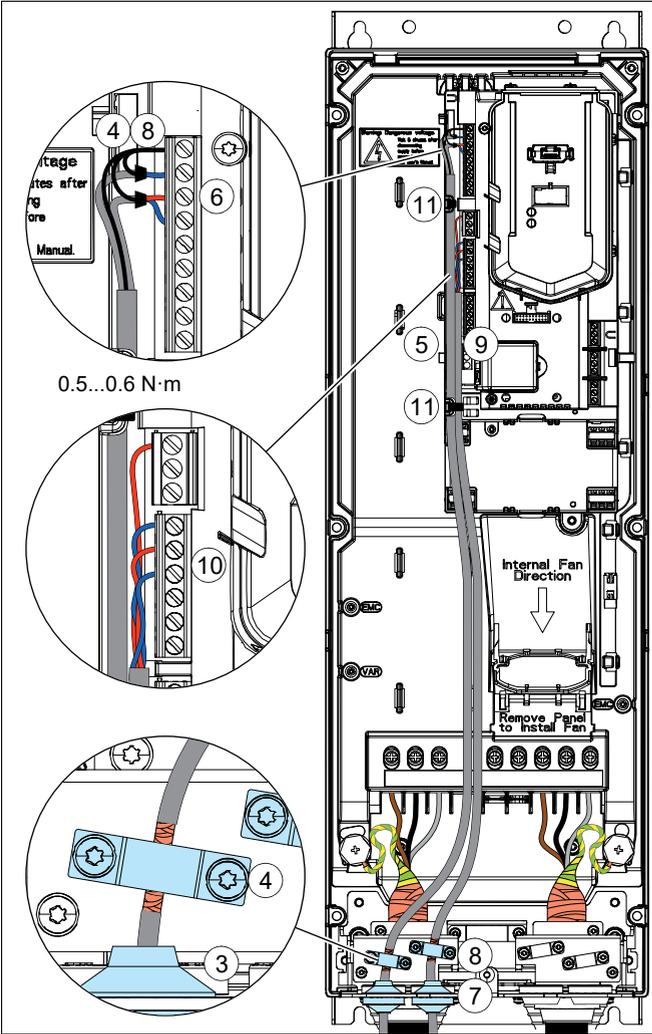
R3



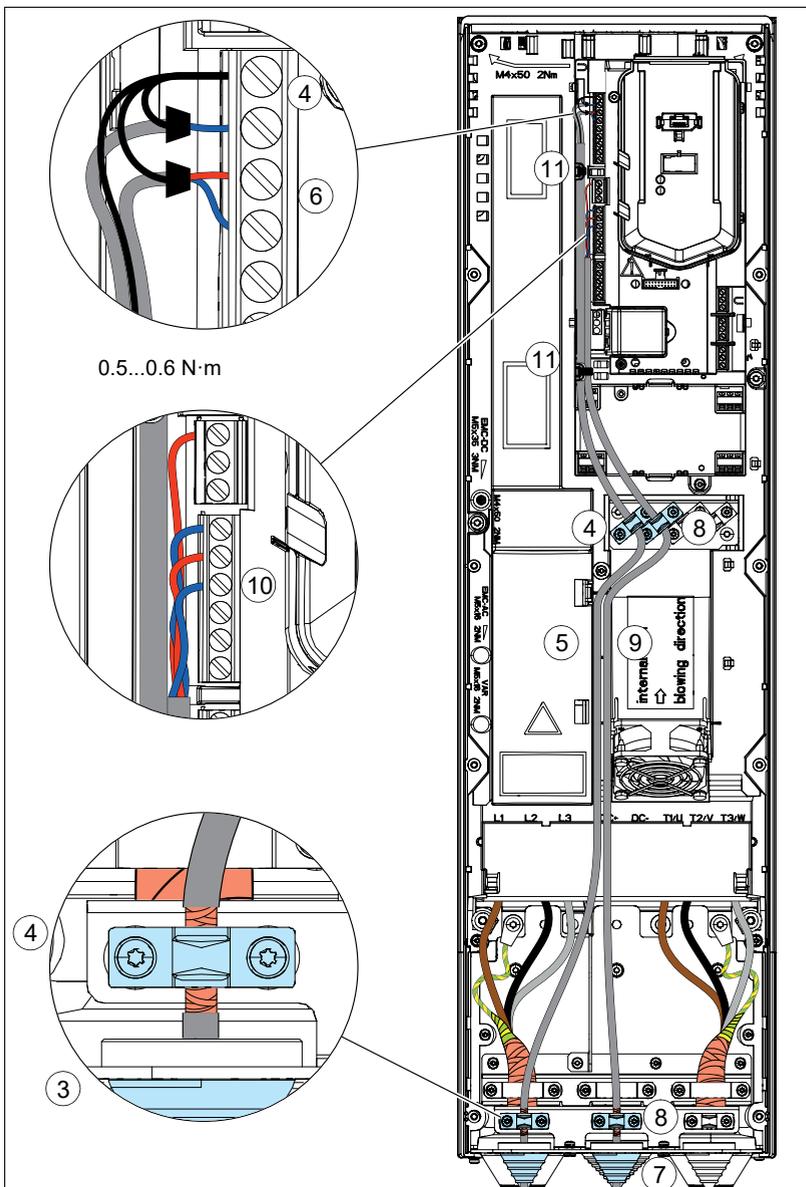
R3: 0.5...0.6 N·m (0.4 lbf·ft)



R4

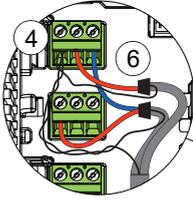


R5

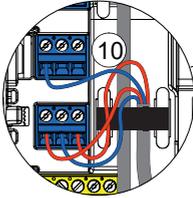


R6...R9

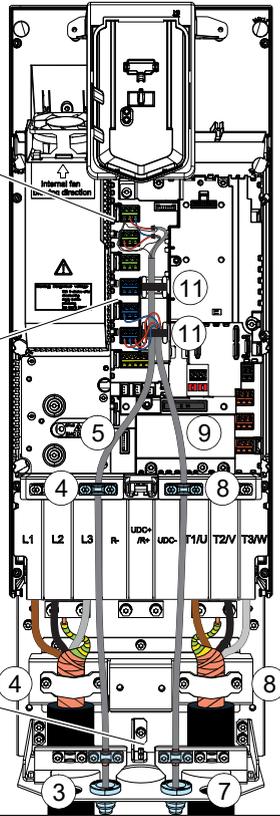
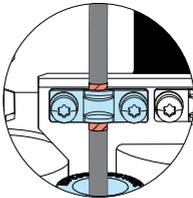
0.5...0.6 N·m
(0.4
lbf·ft)



0.5...0.6 N·m
(0.4 lbf·ft)



M4×20



安装可选件模块

注：如果要安装FPBA01模块，参见第78页的FPBA-01 PROFIBUS DP 适配器模块连接端子一节，以了解合适的连接器类型。

■ 可选件模块的机械安装

有关每个模块的可用插槽，见第32页的**动力和控制连接概述**一节。按如下方式安装可选件模块：



警告！请按第13页的**安全须知**一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

注：外形尺寸R1...R5中的插槽2处于 U_{DC} 电位。在安装或卸下 I/O 扩展模块之前必须断开电源。

在开始作业前，请停止变频器并完成第16页**电气作业前的预防措施**一节所述的步骤。

1. 取下前盖板（如果尚未取下）。见第97页（R1...R4），第103页（R5）或第55页（R6...R9）。

外形尺寸R1...R5（第124页）和外形尺寸R6...R9（第125页）的图显示了安装可选件模块的例子。

可选件插槽2（I/O扩展模块）

2. 仅外形尺寸R1：安装可选件支座。
3. 将模块小心置于控制板上的相应位置。
4. 拧紧安装螺钉。
5. 拧紧接地螺钉（CHASSIS）。**注：**螺钉会把模块接地。这对满足 EMC 要求和模块的正常运行是必要的。

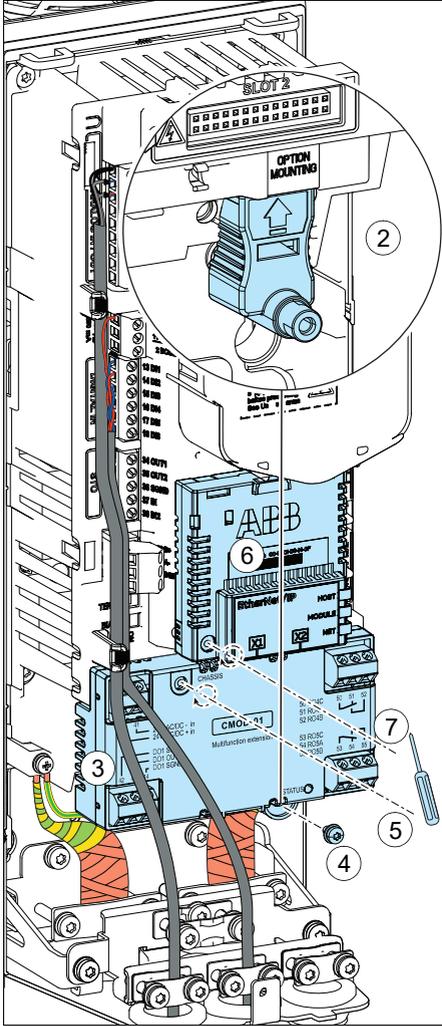
注：外形尺寸R1：可选件插槽2中的模块可遮盖动力端子。在安装动力电缆之前，请不要在可选件插槽2中安装模块。

可选件插槽1（现场总线适配器模块）

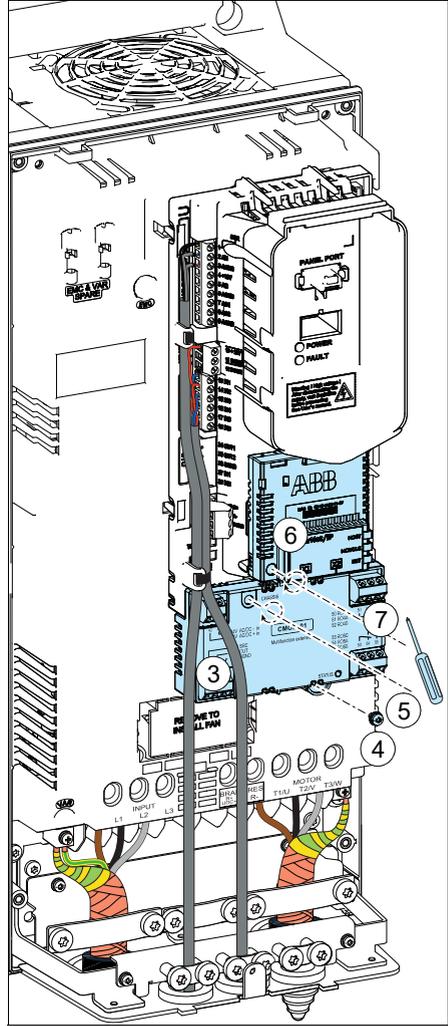
6. 将模块小心置于控制板上的相应位置。
7. 拧紧安装螺钉（CHASSIS）。**注：**螺钉把紧固连接并把模块接地。这对满足 EMC 要求和模块的正常运行是必要的。



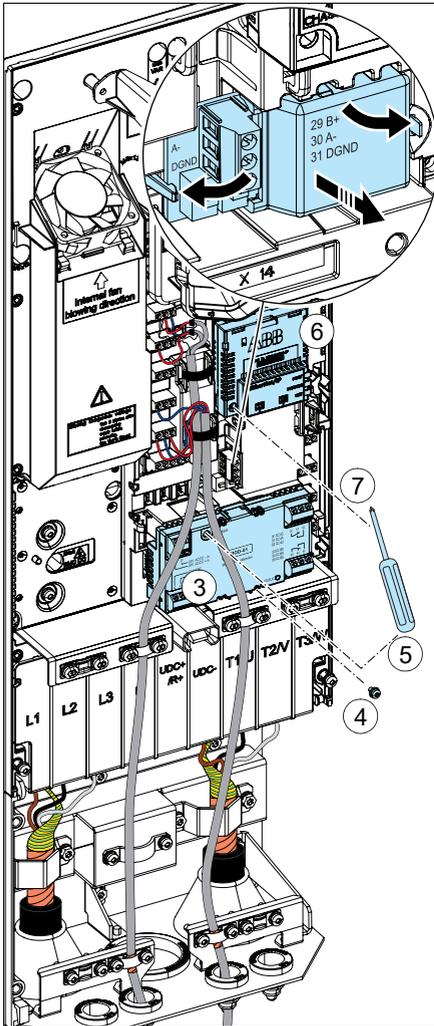
R1...R2



R3...R5



R6...R9



■ 模块接线

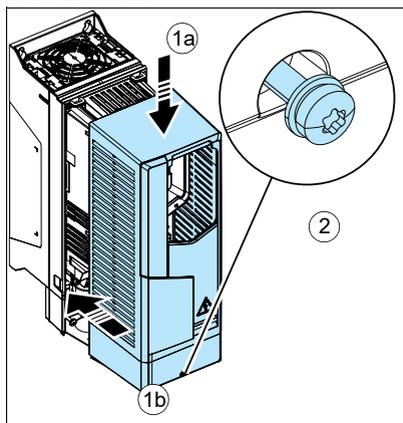
对可选I/O扩展模块CHDI-01、CMOD-01和CMOD-02，参见 [可选的I/O扩展模块](#) 一章（第215页）以获取具体的安装和接线说明。对其它可选件模块，比如CPTC-02，参见适当的可选件模块手册。

重新安装盖板。

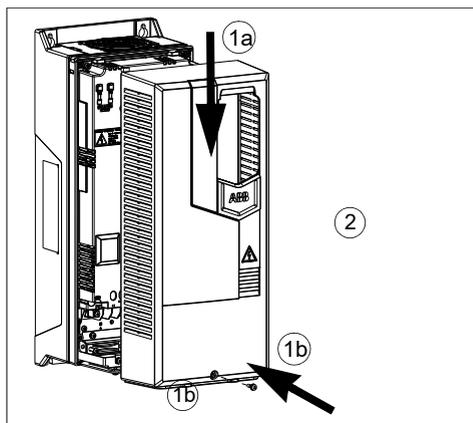
■ 重新安装盖板（外形尺寸R1...R4）

1. 重新安装盖板：把压片放在外壳上配接体中的盖板顶上（1a），然后将盖板按压到位（1b）。
2. 使用T20 Torx螺丝刀拧紧底部的固定螺钉。

IP20 R1...R2



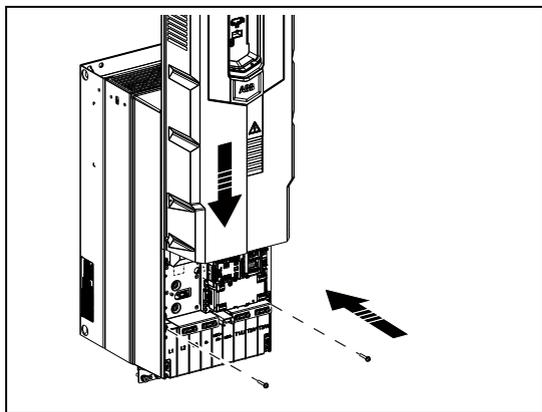
IP20 R3...R4



■ 重新安装盖板（外形尺寸R5...R9）

IP20

1. 重新安装模块盖板：在底部把盖板按压到位（2a），然后拧紧固定螺钉（2b）。



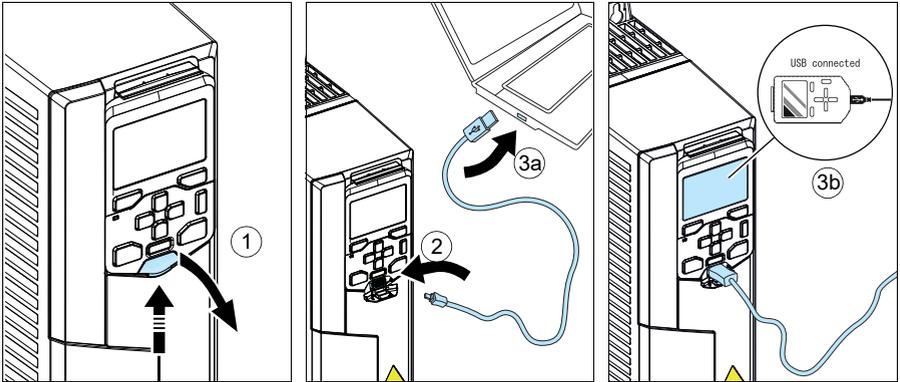
连接 PC

要将PC连接到变频器，您需要一个助手型控制盘。

按如下方式使用USB数据线（USB A型 <-> USB Mini-B型）把PC连接到变频器：

1. 将 USB 连接器盖从底部向上提起。
2. 在控制盘 USB 接口中插入 USB 电缆的 Mini-B 插头。
3. 将 USB 电缆的 A 插头插入 PC 的 USB 接口（3a）。控制盘显示“USB connected”文字（3b）。

注：如果把USB数据线连接到控制盘，则无法使用控制盘的按键。



要了解使用Drive composer PC工具的信息，参见*Drive composer PC工具用户手册*（3AUA0000094606 [英语]）。



7

安装检查表

本章内容

本章包含您必须在启动变频器前完成的安装检查表。

警告



警告！ 请按第13页的 [安全须知](#) 一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。

检查表

在开始工作前，请完成第16页 [电气作业前的预防措施](#) 一节的步骤。请与他人一同逐个查阅检查表。

<input checked="" type="checkbox"/>	检查...
<input type="checkbox"/>	环境操作条件符合第 173 页的 环境条件 一节中的规格。
<input type="checkbox"/>	变频器是要连接到除对称接地TN-S系统以外的其它系统；检查您是否需要断开EMC滤波器或地-相压敏电阻的连接。见 <ul style="list-style-type: none"> • IEC: 第89页的 检查与IT（浮地）、角接地三角形、中点接地三角形和TT系统的兼容性
<input type="checkbox"/>	如果变频器未通电（存放或未使用）时间已超过一年；变频器直流链路中的电解直流电容器需要重新充电。见第140页的 电容器充电 一节。
<input type="checkbox"/>	变频器和配线盘之间有尺寸足够大的防护接地（大地）导线。
<input type="checkbox"/>	电机和变频器之间有尺寸足够大的防护接地导线。

<input checked="" type="checkbox"/>	检查...
<input type="checkbox"/>	所有防护接地导线均已连接到相应的端子，且端子也已紧固（拉动导线进行检查）。
<input type="checkbox"/>	供电电压与变频器的额定输入电压匹配。检查型号标签。
<input type="checkbox"/>	供电电缆已连接到相应的端子，相序正确正确，且端子已适当拧紧。（拉动导线进行检查。）
<input type="checkbox"/>	已安装相应的电源熔断器和隔离开关。
<input type="checkbox"/>	已把电机电缆连接到相应的端子，相序正确，且端子已经拧紧。（拉动导线进行检查。）
<input type="checkbox"/>	电机电缆与其它电缆的分开布线。
<input type="checkbox"/>	已把控制电缆（如果有）连接到控制板。
<input type="checkbox"/>	变频器模块内不存在因钻孔而遗留或产生的工具、外来异物或灰尘。
<input type="checkbox"/>	变频器和电机接线盒的外盖均已安装到位。
<input type="checkbox"/>	电机和变频器设备均已就绪并可启动。

8

维护和硬件诊断

本章内容

本章包含预防性维护说明和LED指示灯说明。

维护间隔

下表显示了可以由最终用户执行的维护任务。完整的维护计划可以从互联网（www.abb.com/drivesservices）获取。要了解更多信息，请咨询当地的ABB服务代表（www.abb.com/searchchannels）。

维护和部件更换间隔是以设备在指定额定值和环境条件下操作的假设为基础。ABB建议进行年度变频器检查，以确保最高的可靠性和最佳性能。

注：在接近指定最高额定值或环境条件下长时间运行时，某些组件可能需要更短的维护间隔。要了解其它维护建议，请咨询您当地的ABB服务代表。

■ 符号说明

操作	描述
I	检验（在需要时执行外观检验和维护操作）
P	执行现场/非现场工作（调试，测试，测量或其它工作）
R	更换

■ 功能安全

I	安全功能测试间隔
R	安装部件到期日（任务时间 T_M ）20年

■ 用户推荐的年度操作

操作	描述
P	电源电压的质量
I	备件
P	为备用模块和备用电容器的直流电路电容器充电（第140页）
I	端子紧固度
I	含尘度、腐蚀度或温度
P	散热器清洁（第133页）

■ 建议由用户执行的维护动作

部件	启动以来的使用年份						
	3	6	9	12	15	18	21
冷却							
风机，IP20机架R1至R9							
主冷却风机 R1...R4: 第135页, R5: 第137页		R		R		R	
主冷却风机 LONGLIFE R6...R8: 第137页, R9: 第138页			R			R	
电路板的(LONGLIFE)辅助冷却风机，仅适用于R5...R9: 第139页			R			R	
老化							
控制盘电池: 第141页			R			R	

4FPS10000309652.xlsx I

1) 适用于本手册中列出的ACQ531-01型号代码。

散热器

变频器的散热器片会从冷却空气中捕获灰尘。如果散热器不够干净，则变频器会出现过热警告和故障。必要时，按照以下步骤清洁散热器。



警告！ 请遵守第13页中 [安全须知](#) 一章的说明忽略这些说明可能会导致受伤或死亡或是设备损坏



警告！ 使用带防静电管和管嘴的真空吸尘器。使用普通的真空吸尘器会产生静电放电，从而损坏电路板。

1. 停止变频器并断开其电源。等待五分钟，然后进行测量以确保没有电压。在开始工作前，请参见第16页的 [电气作业前的预防措施](#) 一节。
 2. 拆下冷却风机。见第134页的 [风机](#) 一节。
 3. 从下往上吹入清洁和干燥无油的压缩空气，同时在出气口使用真空吸尘器来收集灰尘。
注： 如果有灰尘进入相邻设备的风险，则请在其它房间内进行清洁
 4. 重新安装冷却风机。
-

风机

有关在普通操作条件下更换风机的时间间隔的信息，见第131页的 [维护间隔](#) 一节。

对于速度可控冷却风机，风机的速度应与冷却需求相匹配。这可以延长风机的使用寿命。

主冷却风机是受速度控制的。变频器停止后，主冷却风机保持低速运转以冷却控制板。IP20外形尺寸R5...R9都具有不受速度控制的辅助风机，并且在控制板通电后始终保持运转。

可以从制造商获取风机备件。请勿使用非制造商指定的备件。

■ 更换主冷却风机，IP20外形尺寸R1...R4



警告！ 请遵守第13页中 [安全须知](#) 一章的说明忽略这些说明可能会导致受伤或死亡或是设备损坏

1. 停止变频器并断开其电源。等待五分钟，然后进行测量以确保没有电压。在开始工作前，请参见第16页的 [电气作业前的预防措施](#) 一节。

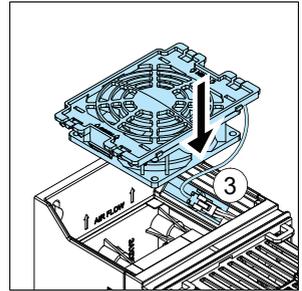
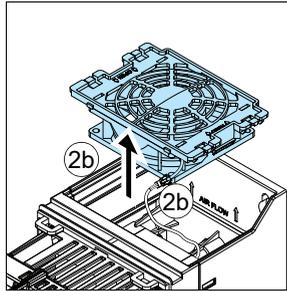
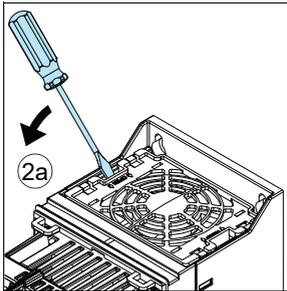
R1...R3

2. 使用螺丝刀（例如）把风机组件从变频器机架撬出（2a），然后拉出风机组件（2b），直到您能够把风机电源线从风机组件中拔出（2c）。
3. 按相反的顺序安装风机组件。

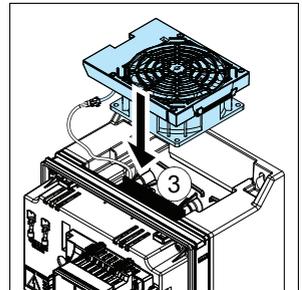
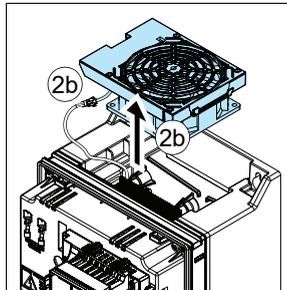
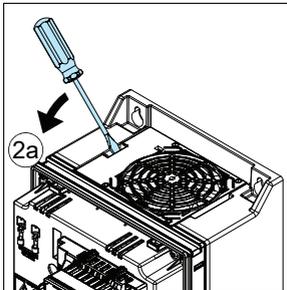
R1...R2: 把连接器和多余的线长放在槽内，以避免电线缠绕旋转的风机。

R3: 把多余的线长放在风机组件下方，以避免电线缠绕旋转的风机。

R1...R2



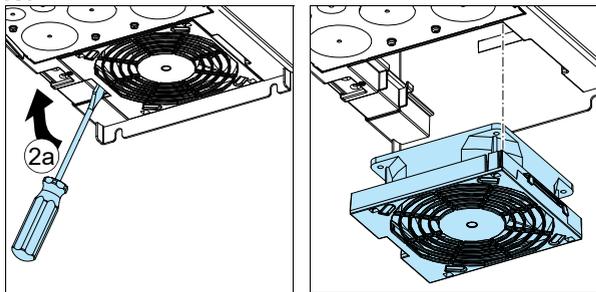
R3



R4

2. 使用螺丝刀（例如）把风机组件从变频器机架撬出（2a），然后拉出风机组件（2b）。
3. 按相反的顺序安装风机组件。

R4

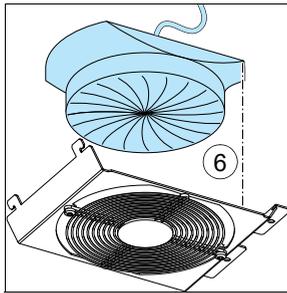
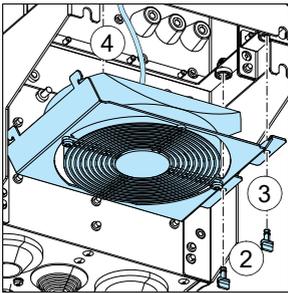


■ 更换主冷却风机，IP20外形尺寸R5...R8



警告！ 请遵守第13页中 [安全须知](#) 一章的说明忽略这些说明可能会导致受伤或死亡或是设备损坏

1. 停止变频器并断开其电源。等待五分钟，然后进行测量以确保没有电压。在开始工作前，请参见第16页的 [电气作业前的预防措施](#) 一节。
2. 卸下变频器底部风机安装板的两颗安装螺钉。
3. 从侧边缘向下拉风机安装板。
4. 拔掉变频器上的风机电源接线。
5. 提起风机安装板。
6. 从安装板拆下风机。
7. 按相反的顺序安装新风机。

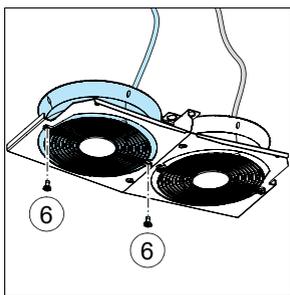
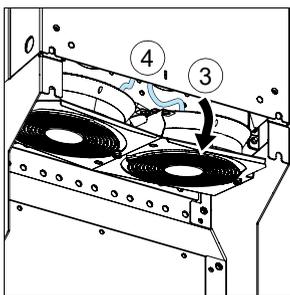
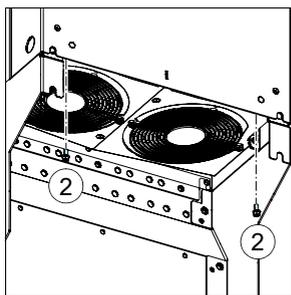


■ 更换主冷却风机，IP20外形尺寸R9



警告！ 请遵守第13页中 **安全须知** 一章的说明忽略这些说明可能会导致受伤或死亡或是设备损坏

1. 停止变频器并断开其电源。等待五分钟，然后进行测量以确保没有电压。在开始工作前，请参见第16页的 **电气作业前的预防措施** 一节。
2. 卸下风机安装板的两颗安装螺钉。
3. 向下转动安装板。
4. 拔掉变频器上的风机电源接线。
5. 拆下风机安装板。
6. 通过卸下两颗安装螺钉拆下风机。
7. 按相反的顺序安装新风机。

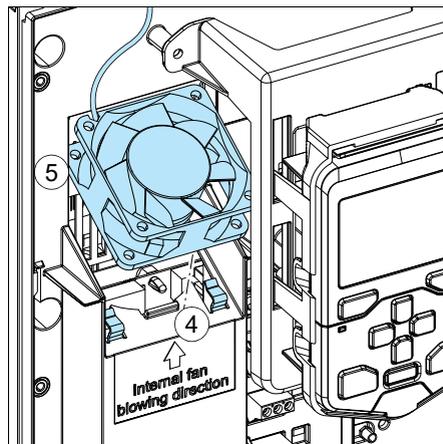
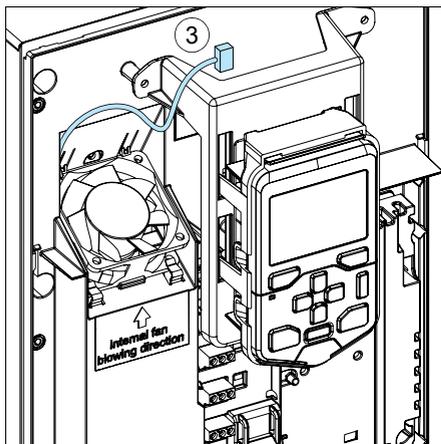


■ 更换辅助冷却风机，IP20外形尺寸R5...R9



警告！ 请遵守第13页中 [安全须知](#) 一章的说明忽略这些说明可能会导致受伤或死亡或是设备损坏

1. 停止变频器并断开其电源。等待五分钟，然后进行测量以确保没有电压。在开始工作前，请参见第16页的 [电气作业前的预防措施](#) 一节。
2. 卸下前盖板（参见第55页）。
3. 拔掉变频器上的风机电源接线。
4. 松开固定夹。
5. 提起风机。
6. 按相反的顺序安装新风机。
注： 确保风机上的箭头指向上方。



电容器

变频器的中间直流电路使用了多个电解电容器。其使用寿命取决于变频器的运行时间、负载和环境温度。通过降低环境温度，可延长电容器的使用寿命。

电容器故障通常伴有变频器损坏以及输入电缆熔断器故障或故障跳闸。如果怀疑存在电容器故障，请联系制造商。可以从制造商获取更换备件。请勿使用非制造商指定的备件。

■ 电容器充电

如果变频器在一年或更久的时间内未通电，则必须对电容器进行充电。要了解如何根据序列号找出制造日期，参见第36页的[型号标签](#)一节。

要了解电容器充电的信息，可参考从互联网获取（访问<http://www.abb.com>并在搜索字段中输入文件代码）的[换流器模块电容器充电说明](#)（3BFE64059629 [英语]）。

控制盘

■ 清洁控制盘

用软湿布清洁控制盘。避免使用硬度过大的清洁器具，以免划伤显示窗口。

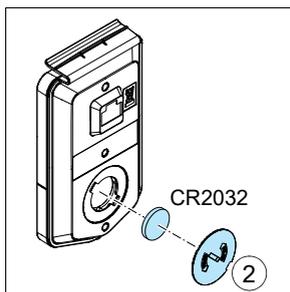
■ 更换控制盘中的电池

所有控制盘都使用电池，以在断电时保持内存中的时钟运行。

电池的预计寿命超过十年。

注：除时钟功能外，任何控制盘或变频器功能均不需要用到电池。

1. 从变频器取下控制盘。见第35页的 [控制盘](#) 一节。
2. 要取下电池，用硬币旋转控制盘背面的电池盖。
3. 更换新的 CR2032 型电池。按照当地处置规则或适用法律处置废旧电池。



LED

变频器LED

变频器的前面有一个绿色POWER和一个红色FAULTLED。可以通过控制盘外盖看到这两个LED。但是，如果把控制盘安装到变频器上，则无法看到。下表介绍了变频器LED指示灯。

变频器的POWER和FAULT LED在变频器的前面，同时也在控制盘/控制盘外盖的下方				
如果把控制盘安装到变频器上，请切换至远程控制（否则会产生故障），然后卸下盖板才能看到LED				
LED熄灭	LED长亮		LED闪烁	
无电源	绿色 (POWER)	控制板的电源正常	绿色 (POWER)	<u>闪烁：</u> 变频器处于报警状态 <u>闪烁一秒：</u> 在把多个变频器连接到同一控制盘总线时，在控制盘上选择了变频器。
	红色 (FAULT)	变频器中存在激活的故障。要复位故障，按下控制盘上的RESET按钮或关闭变频器电源。	红色 (FAULT)	变频器中存在激活的故障。要复位故障，关闭变频器电源。

■ 控制盘LED

控制盘有一个LED。下表介绍了控制盘LED指示灯。要了解更多信息，见ACX-AP-x助手型控制盘用户手册（3AUA0000085685 [英语]）。

控制盘LED在控制盘的左边缘				
LED熄灭	LED长亮		LED闪烁	
控制盘无电源。	绿色	变频器正常工作。 变频器和控制盘之间的连接可能出现故障或丢失，或者控制盘和变频器不兼容。检查控制盘显示屏。	绿色	<u>闪烁：</u> 变频器中存在激活的警告 <u>闪变：</u> 正在PC工具和变频器之间通过控制盘的USB连接传输数据。
	红色	检查显示屏以查看发生故障的位置。 <ul style="list-style-type: none"> 变频器中存在激活的故障。复位该故障。 控制盘总线中的另一个变频器存在激活的故障。切换到有问题的变频器，检查并复位故障。 	红色	变频器中存在激活的故障。要复位故障，重新启动变频器电源。
			蓝	只适用于带蓝牙接口的控制盘。 <u>闪烁：</u> 蓝牙接口已经启用。它处于可发现模式并且已做好配对准备。 <u>闪变：</u> 正在通过控制盘的蓝牙接口传输数据。

9

技术数据

本章内容

本章包含变频器的技术规格，例如额定值、尺寸和技术要求，以及满足CE和其它认证标志要求的相关规定。

电气额定值

■ $U_N = 400\text{ V}$ 时的IEC额定值

型号 ACQ531 -01-	输入额定 值	输出额定值			热 耗散	气流	外形 尺寸
		最大电流	额定应用				
	I_1 A	I_{max} A	I_N A	P_N kW			
三相 $U_N = 400\text{ V}$							
02A7-4	2.6	3.2	2.6	0.75	45	43	R1
03A4-4	3.3	4.7	3.3	1.1	55	43	R1
04A1-4	4.0	5.9	4.0	1.5	66	43	R1
05A7-4	5.6	7.2	5.6	2.2	84	43	R1
07A3-4	7.2	10.1	7.2	3.0	106	43	R1
09A5-4	9.4	13.0	9.4	4.0	133	43	R1
12A7-4	12.6	15.3	12.6	5.5	174	43	R1
018A-4	17.0	22.7	17.0	7.5	228	101	R2
026A-4	25.0	30.6	25.0	11.0	322	101	R2
033A-4	32.0	44.3	32.0	15.0	430	179	R3
039A-4	38.0	56.9	38.0	18.5	525	179	R3
046A-4	45.0	67.9	45.0	22.0	619	179	R3
062A-4	62	76	62	30	835	134	R4
073A-4	73	104	73	37	1024	134	R4
088A-4	88	122	88	45	1240	139	R5
106A-4	106	148	106	55	1510	139	R5
145A-4	145	178	145	75	1476	435	R6
169A-4	169	247	169	90	1976	450	R7
206A-4	206	287	206	110	2346	450	R7
246A-4	246	350	246	132	3336	550	R8
293A-4	293	418	293	160	3936	550	R8
363A-4	363	498	363	200	4836	1150	R9
430A-4	430	545	430	250	6036	1150	R9

3AXD00000586715.xls L

■ 选型

变频器选型的依据是额定电机电流, 和电压和功率。为达到表中给定的额定电机功率, 变频器的额定电流必须高于或等于额定电机电流。此外, 变频器的额定功率必须高于或等于电机额定功率。

注: 对 I_N , 额定值适用于 40°C (104°F) 的环境温度。在高于这些温度时, 需要降容。

注: 在选择变频器、电机和齿轮组合时, 建议使用可从ABB

(<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>) 获取的 DriveSize 选型 PC 工具。

降容

输出负载容量 (I_N , I_{Ld} ; 注意, I_{max} 不降容) 在某些情况下会降低。在需要全电动机功率的情况下, 选择更大规格的变频器, 使降容后的总输出电流能够提供足够的容量, 以提供电机运行所需的标称电压。

注: 可从ABB获取的DriveSize选型PC工具

(<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>) 同样适用于降容。

注: 如果同时存在几种情况, 则降容的影响会累积:

I_N (降容) 或 I_{Ld} (降容) = (I_N 或 I_{Ld}) × (开关频率降容) × (海拔高度降容) × (环境温度降容), 在不降容时 = 1.0

注意: 电机此时也可能发生降容。

IP20变频器的型号是ACQ531-01-062A-4, 其变频器输出电流为62 A。按照以下方式计算4kHz开关频率、1500m海拔高度和50°C的环境温度下的降容变频器输出电流 (I_N):

1. **开关频率降容** (第150页):
4 kHz下不需要降容。
2. **高海拔降容** (第149页):
1500 m下的降容系数是 $1 - 1/10\,000\text{ m} \cdot (1500 - 1000)\text{ m} = 0.95$ 。
降容后的变频器输出电流是 $I_N = 0.95 \cdot 62\text{ A} = 58.9\text{ A}$ 。
3. **环境温度降容, IP20** (第149页):
50 °C的环境温度下的降容系数 = 0.90。
降容后的变频器输出电流是 $I_N = 0.90 \cdot 58.9\text{ A} = 53.01\text{ A}$ 。

IP20变频器的型号是ACQ531-01-052A-4, 其变频器输出电流为52A。按照以下方式计算4kHz的开关频率、4921 ft(1500 m)海拔高度和50°C的环境温度下的变频器输出电流 (I_{LD}):

1. **开关频率降容** (第150页):
4 kHz下不需要降容。
2. **高海拔降容** (第149页):
4921 ft (1500 m) 下的降容系数是 $1 - 1/10\,000\text{ m} \cdot (1500 - 1000)\text{ m} = 0.95$ 。
则降容后的变频器输出电流变为 $I_{LD} = 0.95 \cdot 52\text{ A} = 49.4\text{ A}$ 。
3. **环境温度降容, IP20** (第149页):
50 °C的环境温度下的降容系数 = 0.90。
则降容后的变频器输出电流变为 $I_{LD} = 0.90 \cdot 49.4\text{ A} = 44.46\text{ A}$ 。

例2, IEC: 如何计算所需的变频器

如果您的应用需使用8 kHz的开关频率下12.0 A的持续电机电流 (I_N), 供电电压为400V, 且变频器位于1500m的海拔高度和35°C的环境温度下, 则按如下所示计算相应的IP20型变频器的规格要求:

1. 开关频率降容 (第150页) :

所需的最小规格是 $I_N = 12.0 \text{ A} / 0.65 = 18.46 \text{ A}$,
其中, 0.65是8 kHz的开关频率下的降容系数 (外形尺寸R2...R3)。

2. 高海拔降容 (第149页) :

1500 m下的降容系数是 $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1500 - 1000) \text{ m} = 0.95$ 。
则所需最小规格是 $I_N = 18.18\text{A}/0.95 = 19.14\text{A}$ 。

3. 环境温度降容, IP20 (第149页) :

在35°C的环境温度下不需要降容。

参考额定值表格中的 I_N (从第146页开始), 变频器型号 ACQ531-01-026A-4超过了19.43 A的 I_N 要求。

如果您的应用要求在8 kHz的开关频率下使用 10%过载下的持续最大电流、12.0 A的电机电流 (I_{LD}), 供电电压为460 V, 并且变频器位于4921 ft (1500 m) 的海拔高度和35 °C的环境温度下, 则按照下面的方式计算适当的IP20 1型变频器的规格要求:

1. 开关频率降容 (第150页) :

所需的最小规格是 $I_{LD} = 12.0 \text{ A}/0.65 = 18.46 \text{ A}$,
其中, 0.65是8 kHz的开关频率下的降容系数 (外形尺寸R2...R3)。

1. 高海拔降容 (第149页) :

4921 ft (1500 m) 下的降容系数是 $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1500 - 1000) \text{ m} = 0.95$ 。
那么所需的最小规格就变为 $I_{LD} = 18.46 \text{ A} / 0.95 = 19.43 \text{ A}$ 。

1. 环境温度降容, IP20 (第149页) :

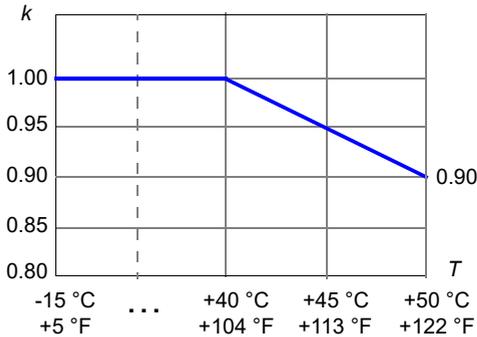
在35°C的环境温度下不需要降容。

参考额定值表格中的 I_{LD} (从第242页开始), 变频器型号 ACQ531-01-023A-4超过了 I_{LD} 要求19.43 A。

■ 环境温度降容, IP20

IP20变频器类型, 以下例外情况除外

在+40...50 °C (+104...122 °F) 的温度范围内, 每增加1 °C (1.8 °F), 额定输出电流降容1%。把额定值表给出的电流值乘以降容系数(下图中的k), 即可算出输出电流。



■ 高海拔降容

在海拔1000到4000 m (3300到13120 ft) 以上的范围内, 每升高 100 m (330 ft) 降容1%。

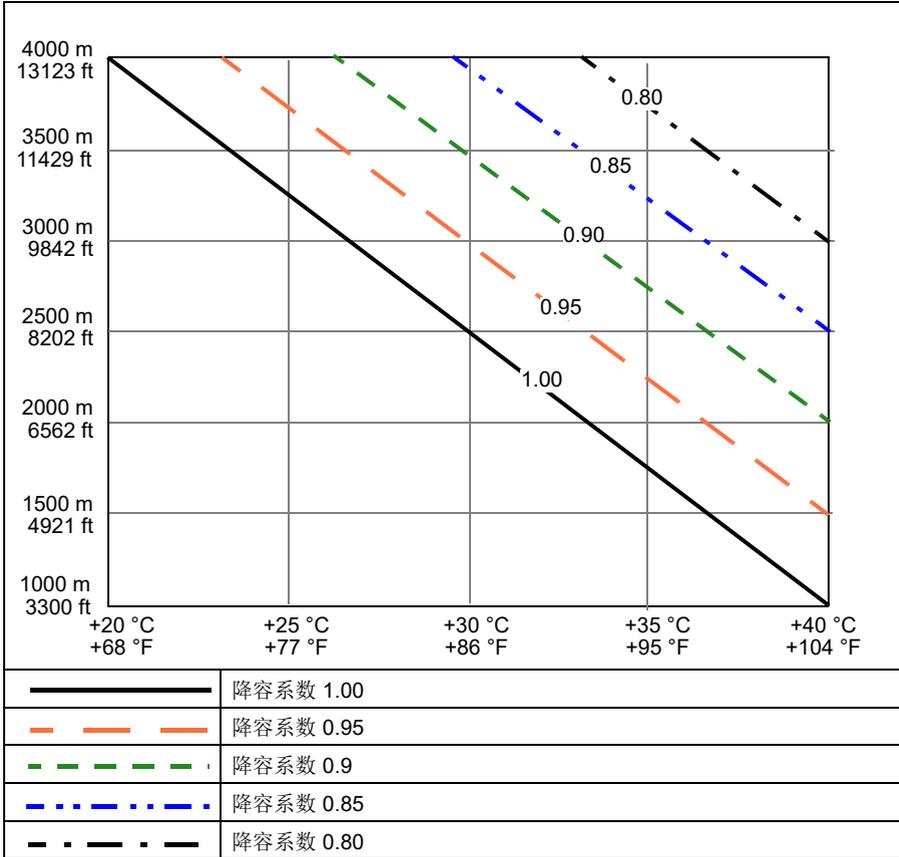
注: 在2000米以上的角接地装置中有特殊的考虑因素。有关详细信息, 请与当地的ABB代表联系。

把额定值表给出的电流值乘以降容系数k, 即可算出输出电流。在x米 (1000 m ≤ x ≤ 4000 m) 时, k的值是:

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000\text{ m}} \cdot (x - 1000)\text{ m}$$

海拔高度和环境温度

如果环境温度低于 40 °C (+104 °F)，则温度每降低1 °C (1.8 °F) 降容可减少 1.5%。下文给出了一些高海拔降容曲线。为实现更准确的降容，请使用DriveSize选型PC工具。



如果温度低于+40 °C，比如温度为30 °C，则海拔降容会降低，降容系数为 $1 - 1.5\% \cdot 10 = 0.85$ 。输出电流会减少35%，而不是海拔4000米时的40%。

注：要了解高于2000 m (6562 ft) 时的供电网络兼容性限制，参见第173页的 [安装现场海拔](#)。同时，还可见参考第169页的 [隔离区域, R1...R5](#) 和第170页的 [隔离区域, R6...R9](#) 章节，以了解高于2000 m (6562 ft) 时继电器输出端子的PELV限制。

■ 开关频率降容

把额定值表中给出的电流值乘以下表中给出的降容系数，即可算出输出电流。

注：如果使用参数97.02 最小开关频率更改最小开关频率，则应根据下表进行降容。
更改参数97.01 给定开关频率不需要降容。

外形尺寸	IEC型号 ACQ531-01-	最小开关频率的降容系数 (k)				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
三相 $U_N = 400\text{ V}$						
R1	02A7-4...12A7-4	1	1	1	0.67	0.5
R2	018A-4...026A-4	1	1	1	0.65	0.48
R3	033A-4...046A-4	1	1	1	0.65	0.48
R4	062A-4	1	1	1	0.82	0.64
R4	073A-4	1	1	1	0.73	0.55
R5	088A-4...106A-4	1	1	1	0.71	0.57
R6	145A-4	1	0.97	0.84	0.66	0.52
R7	169A-4...206A-4	1	0.98	0.89	0.71	0.53
R8	246A-4...293A-4	1	0.96	0.82	0.61	0.45
R9	363A-4...430A-4	1	0.95	0.79	0.58	0.43

3AXD00000586715.xls L

■ 输出频率降容

输出频率降容适用于最高ACQ-01-106A-4 (R5)的额定值。在低于5 Hz的逆变器绝对输出频率 f_{abs} 时，逆变器输出电流受以下因子k的限制。

$$k = 2/3 + 1/3 \cdot (f_{\text{abs}} / 5 \text{ Hz})$$

熔断器 (IEC)

下表列出了用于防止供电电缆或变频器短路的gG和uR或aR熔断器。如果操作足够迅速，可以为外形尺寸R1...R9使用其中任一种熔断器。操作时间取决于供电网络阻抗，以及电源线的横截面面积和长度。

注1: 另见第81页的 [实现短路和热过载保护](#)。

注2: 不得使用电流额定值高于建议值的熔断器。

注3: 如果其它制造商的熔断器符合额定值，并且熔断器的熔断曲线未超过表中提到的熔断器熔断曲线，则可使用该熔断器。

■ gG熔断器 (IEC)

检查熔断器时间电流曲线，以确保熔断器的操作时间小于0.5秒。遵守当地法规。

型号 ACQ531-01-	最小短路电 流 ¹⁾ A	输入电流		gG (IEC 60269)			
		A	额定电流 A	I^2t A ² s	额定电压 V	ABB型号	IEC 60269 尺寸
三相 $U_N = 230\text{ V}$							
04A7-2	200	4.7	25.0	2500.0	500	OFAF000H25	000
06A7-2	200	6.7	25.0	2500.0	500	OFAF000H25	000
07A6-2	200	7.6	25.0	2500.0	500	OFAF000H25	000
012A-2	200	12.0	25.0	2500.0	500	OFAF000H25	000
018A-2	200	16.9	25.0	2500.0	500	OFAF000H25	000
025A-2	320	24.5	40.0	7700.0	500	OFAF000H40	000
032A-2	320	31.2	40.0	7700.0	500	OFAF000H40	000
047A-2	500	46.7	63.0	20100.0	500	OFAF000H63	000
060A-2	500	60.0	63.0	20100.0	500	OFAF000H63	000
089A-2	1300	89.0	125.0	103000	500	OFAF00H125	00
115A-2	1300	115.0	125.0	103000	500	OFAF00H125	00
144A-2	1700	144.0	200	300000	500	OFAF0H200	0
171A-2	2300	171.0	250	600000	500	OFAF0H250	0
213A-2	3300	213.0	315	710000	500	OFAF1H315	1
276A-2	5500	276.0	400	1100000	500	OFAF2H400	2

3AXD00000586715.xls L

¹⁾ 安装的最小短路电流

■ uR和aR熔断器 (IEC)

型号 ACQ531 -01-	最小短路电 流 ¹⁾	输入电流	uR或aR (DIN 43620刀片式)				
			额定电流	I^2t	额定电压	Bussmann型号	IEC 60269 尺寸
			A	A	A		
三相$U_N = 400$或480 V							
02A7-4	65	2.6	25	130	690	170M1561	000
03A4-4	65	3.3	25	130	690	170M1561	000
04A1-4	65	4.0	25	130	690	170M1561	000
05A7-4	65	5.6	25	130	690	170M1561	000
07A3-4	65	7.2	25	130	690	170M1561	000
09A5-4	65	9.4	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	12.6	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	17.0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	25.0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	32.0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	38.0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	45.0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	1280	106	315	46500	690	170M3817	1
145A-4	1280	145	315	46500	690	170M3817	1
169A-4	1800	169	450	105000	690	170M5809	1
206A-4	2210	206	500	145000	690	170M5810	1
246A-4	3010	246	630	275000	690	170M5812	2
293A-4	4000	293	800	490000	690	170M6812D	2
363A-4	5550	363	1000	985000	690	170M6814D	2
430A-4	7800	430	1250	2150000	690	170M8554D	2

3AXD00000586715.xls L

1) 安装的最小短路电流

型号 ACQ531 -01-	最小短路电 流 ¹⁾	输入电流	uR或aR (DIN 43653螺栓固定标记)				
			额定电流	I^2t	额定电压	Bussmann型号	IEC 60269 尺寸
			A	A	A		
三相$U_N = 400$或480 V							
02A7-4	65	2.6	25	130	690	170M1311	000
03A4-4	65	3.3	25	130	690	170M1311	000
04A1-4	65	4.0	25	130	690	170M1311	000
05A7-4	65	5.6	25	130	690	170M1311	000
07A3-4	65	7.2	25	130	690	170M1311	000
09A5-4	65	9.4	25	130	690	170M1311	000
12A7-4	65	12.6	25	130	690	170M1311	000
018A-4	120	17.0	40	460	690	170M1313	000
026A-4	120	25.0	40	460	690	170M1313	000
033A-4	170	32.0	63	1450	690	170M1315	000
039A-4	170	38.0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	280	45.0	80	2550	690	170M1316	000

型号 ACQ531 -01-	最小短路电 流 ¹⁾	输入电流	uR或aR (DIN 43653螺栓固定标记)				
			额定电流	I^2t	额定电压	Bussmann型号	IEC 60269 尺寸
			A	A ² s	V		
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1417	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1318	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
106A-4	700	106	200	15000	690	170M3015	1
145A-4	1000	145	250	28500	690	170M3016	1
169A-4	1280	169	315	46500	690	170M3017	1
206A-4	1520	206	350	68500	690	170M3018	1
246A-4	2050	246	450	105000	690	170M5009	2
293A-4	2200	293	500	145000	690	170M5010	2
363A-4	3100	363	630	275000	690	170M5012	2
430A-4	3600	430	700	405000	690	170M5013	2

3AXD00000586715.xls L

1) 安装的最小短路电流

断路器 (IEC)

电路器的防护特性取决于断路器的型号、构造和设置。但在供电网络的短路保护能力方面，还有一些限制。

 **警告!** 由于断路器的固有运行原理和构造，无论是哪家制造商，发生短路时都可能会有电离的热气体从断路器外壳中溢出。为确保安全使用，请特别注意断路器的安装和放置。请遵循制造商的说明。

可以使用下方列出的断路器。也可以结合变频器使用具有相同电气特性的其它断路器。对下文未列出的断路器的正确运行与保护，ABB不承担任何责任。此外，如果未遵守ABB提供的建议，变频器可能会出现非质保范围内的故障。

型号 ACQ531 -01-	微型断路器和塑壳断路器					
	ABB型号	最大短路 电流 I_{sc} kA	Tmax外形 XT/T级	Tmax额 定值	电子释放	断路器和脱扣器 的SACE订购代码
			A	A	A	
三相 $U_N = 400$ 或 480 V						
02A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	不适用	不适用	不适用	不适用
03A4-4	S 203P-B/C/Z 10	20	不适用	不适用	不适用	不适用
04A1-4	S 203P-B/C/Z 10	20	不适用	不适用	不适用	不适用
05A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	不适用	不适用	不适用	不适用
07A3-4	S 203P-B/C/Z 10	20	不适用	不适用	不适用	不适用
09A5-4	S 203P-B/C/Z 10	20	不适用	不适用	不适用	不适用
12A7-4	S 203P-B/C/Z 16	20	不适用	不适用	不适用	不适用
018A-4	S 203P-B/C/Z 20	20	不适用	不适用	不适用	不适用
026A-4	S 203P-B/C/Z 25	20	不适用	不适用	不适用	不适用
033A-4	S 203P-B/C/Z 32	12	不适用	不适用	不适用	不适用
039A-4	S 203P-B/C/Z 40	12	不适用	不适用	不适用	不适用
046A-4	S 203P-B/C/Z 50	12	不适用	不适用	不适用	不适用
062A-4	S 803S-B/C 80	50	不适用	不适用	不适用	不适用
073A-4	S 803S-B/C 80	50	不适用	不适用	不适用	不适用
088A-4	S 803S-B/C 100	50	不适用	不适用	不适用	不适用
106A-4	S 803S-B/C 125	50	不适用	不适用	不适用	不适用
145A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
169A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
206A-4	T4 L 320 PR221DS- LS/I In=320 3p F F	65	T4	320	320	1SDA054141R1
246A-4	T5 L 400 PR221DS- LS/I In=400 3p F F	65	T5	400	400	1SDA054365R1
293A-4	T5 L 630 PR221DS- LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1

型号 ACQ531 -01-	微型断路器和塑壳断路器					
	ABB型号	最大短路 电流	Tmax外形 XT/T级	Tmax额 定值	电子释放	断路器和脱扣器 的SACE订购代码
		I_{sc} kA	A	A	A	
363A-4	T5 L 630 PR221DS- LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
430A-4	T5 L 630 PR221DS- LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1

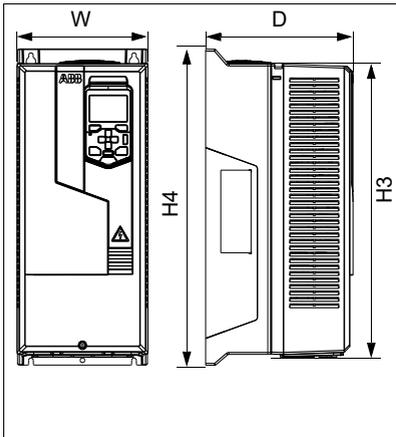
3AXD00000586715.xls L

尺寸、重量和散热空间要求

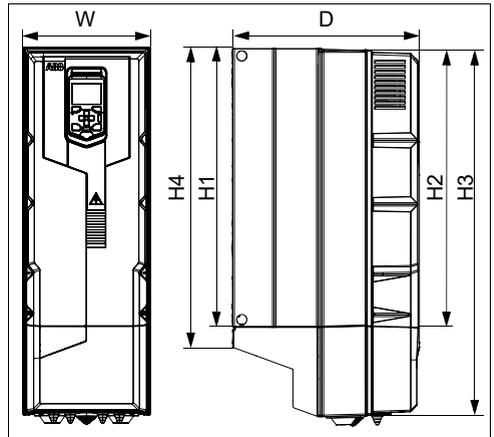
外形尺寸	尺寸和重量						
	IP20						
	H1 mm	H2 mm	H3 mm	H4 mm	W mm	D mm	重量 kg
R1	不适用	不适用	373	331	125	223	4.6
R2	不适用	不适用	473	432	125	229	6.6
R3	不适用 ¹⁾	不适用 ¹⁾	454	490	203	229	11.8
R4	不适用 ¹⁾	不适用 ¹⁾	600	636	203	257	19.0
R5	596	596	732	633	203	295	28.3
R6	548	549	727	589	252	369	42.4
R7	600	601	880	641	284	370	54
R8	680	677	965	721	300	393	69
R9	680	680	955	741	380	418	97

¹⁾ 带有集成电缆/导管盒的机架（可选件）

IP20, R3...R4



IP20, R5...R9

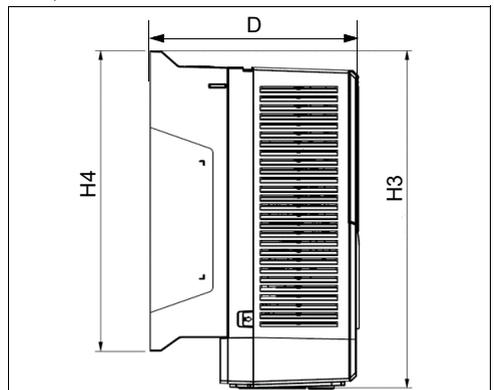


符号

IP20

- H1** R5...R9: 不带电缆/导管盒（可选件）的背面高度
- H2** R5...R9: 不带电缆/导管盒（可选件）的正面高度
- H3** R3...R4: 正面高度, R1...R2, R5...R9: 带电缆/导管盒的正面高度（可选件）
- H4** R1...R4: 背面高度, R5...R9: 带电缆/导管盒的背面高度（可选件）
- W** 宽度
- D** 深度

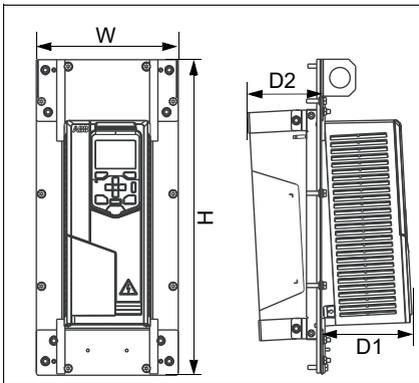
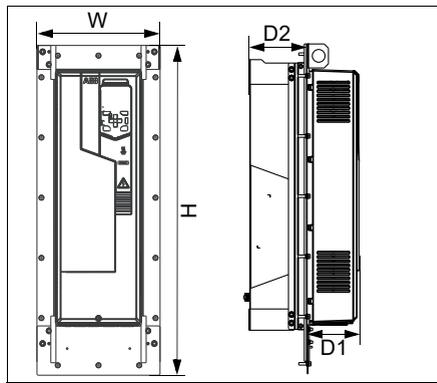
IP20, R1...R2



外形尺寸	带法兰可选件套件 (+C135) 的尺寸, IP20							
	H		W		D1		D2	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	461	18.15	206	8.12	133	5.22	109	4.28
R2	551	21.69	206	8.12	130	5.13	114	4.51
R3	613	24.13	290	11.42	118	4.65	116	4.58
R4	776	30.55	290	11.42	120	4.74	137	5.41
R5	776	30.55	290	11.42	124	4.89	173	6.81
R6	672	26.46	374	14.72	194	7.63	170	6.67
R7	722	28.43	406	15.98	195	7.67	169	6.65
R8	814	32.01	433	17.46	202	7.95	184	7.22
R9	804	31.65	502	19.76	204	8.03	209	8.21

3AXD00000586715.xls L

- H** 带法兰的高度
W 带法兰的宽度
D1 从法兰盘的外表面向外的变频器深度
D2 从法兰盘的外表面向内的变频器深度

R1...R3 IP20¹⁾R4...R9 IP20¹⁾

外形尺寸	散热空间, IP20											
	垂直安装 独立式						垂直安装 并列式					
	上方		下方 ¹⁾		侧面		上方		下方 ¹⁾		之间	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5.91	86	3.39	150	5.91	200	7.87	200	7.87	0	0
R2	150	5.91	86	3.39	150	5.91	200	7.87	200	7.87	0	0
R3	200	7.87	53	2.09	150	5.91	200	7.87	200	7.87	0	0
R4	53	2.09	200	7.87	150	5.91	200	7.87	200	7.87	0	0
R5	100	3.94	200	7.87	150	5.91	200	7.87	200	7.87	0	0
R6	155	6.10	300	11.81	150	5.91	200	7.87	300	11.81	0	0
R7	155	6.10	300	11.81	150	5.91	200	7.87	300	11.81	0	0
R8	155	6.10	300	11.81	150	5.91	200	7.87	300	11.81	0	0
R9	200	7.87	300	11.81	150	5.91	200	7.87	300	11.81	0	0

3AXD00000586715.xls L

1) 下方散热空间的测量起点始终是变频器机架，而不是接线盒（可选件）。

外形尺寸	散热空间, IP201)					
	水平安装					
	上方 ²⁾		下方 ^{2,3)}		之间 ²⁾	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5.91	86	3.39	30/200	1.18/7.87
R2	150	5.91	86	3.39	30/200	1.18/7.87
R3	200	7.87	53	2.09	30/200	1.18/7.87
R4	30	1.18	200	7.87	30/200	1.18/7.87
R5	30	1.18	200	7.87	30/200	1.18/7.87

3AXD00000586715.xls L

1) 注：水平安装只满足IP20要求。

2) 要了解定义，参见第42页的图形。

3) 下方散热空间的测量起点始终是变频器机架，而不是接线盒（可选件）。

损耗、冷却数据和噪音

空气从底部流到顶部。

■ 独立设备的冷却气流、热损耗和噪声

下表指定额定负载条件下主电路中的热损耗，以及最小负载条件（I/O、可选件和控制盘未使用）下和最大负载条件（所有数字输入和继电器处于打开状态，并且控制盘、现场总线和风机处于使用状态）下控制电路中的热损耗。总热损耗是主电路和控制电路中的热损耗的总和。在设计柜体或电气室冷却需求时使用最大的热损耗。

IEC

型号 ACQ531-01	热损耗	气流		噪声	外形尺寸
		W	m ³ /h		
三相U_N = 400或480 V					
02A7-4	45	44	25	59	R1
03A4-4	55	51	25	59	R1
04A1-4	66	60	25	59	R1
05A7-4	84	85	25	59	R1
07A3-4	106	98	25	59	R1
09A5-4	133	136	25	59	R1
12A7-4	174	213	25	59	R1
018A-4	228	239	59	64	R2
026A-4	322	382	59	64	R2
033A-4	430	498	105	76	R3
039A-4	525	531	105	76	R3
046A-4	619	683	105	76	R3
062A-4	835	873	79	69	R4
073A-4	1024	1120	79	69	R4
088A-4	1240	1139	82	63	R5
106A-4	1510	1290	82	63	R5
145A-4	1476	1960	256	67	R6
169A-4	1976	2021	265	67	R7
206A-4	2346	2785	265	67	R7
246A-4	3336	3131	324	65	R8
293A-4	3936	4071	324	65	R8
363A-4	4836	4839	677	68	R9
430A-4	6036	6072	677	68	R9

■ 法兰安装（可选件+C135）的冷却气流和热损耗

IEC

型号 ACQ531 -01-	热损耗 (+C135)		气流 (+C135)				外形 尺寸
	散热器	正面	散热器		正面		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
三相U_N = 400或480 V							
145A-4	1251	189	435	256	52	31	R6
169A-4	1701	239	450	265	75	44	R7
206A-4	2034	276	450	265	75	44	R7
246A-4	2925	375	550	324	120	71	R8
293A-4	3465	435	550	324	120	71	R8
363A-4	4275	525	1150	677	170	100	R9
430A-4	5355	645	1150	677	170	100	R9

3AXD00000586715.xls L

动力电缆的端子和进线口数据

IEC

下文给出了输入、电机和直流电缆进线口、最大电缆规格（每相）和端子螺钉尺寸及拧紧力矩（ T ）。

外形尺寸	电缆进线口		L1、L2、L3、T1/U、T2/V、T3/W 端子			接地端子	
	每种电缆类型	$\varnothing^{1)}$	最小电缆规格 (实心线/ 绞合线) ³⁾	最大电缆规格 (实心线/ 绞合线)	T	最大电缆规格	T
		件					
三相 $U_N = 400$ 或 480 V							
R1	1	30	0.20/0.25	6/4	1.0	16/16	1.5
R2	1	30	0.5/0.5	16/16	1.5	16/16	1.5
R3	1	30	0.5/0.5	35/25	3.5	35/35	1.5
R4	1	45	0.5/0.5	50	4.0	35/35	1.5
R5	1	45	6	70	5.6	35/35 ²⁾	2.9
R6	1	45	25	150	30	- ²⁾	2.2
R7	1	54	95	240	40	-	-
R8	2	45	2×50	2×150	40	-	-
R9	2	54	2×95	2×240	70	-	-

3AXD00000586715.xls L

1) 接受的最大电缆直径。有关进线口板孔直径，见第185页的 *尺寸图* 一章。

2) 使用电缆接线头（R5，参见第124页）或卡箍（R6...R9，参见第128页）进行接地。

3) **注意：**最小电缆规格不一定具备足够的满负载电流能力。确保安装符合当地法律法规。

注：有关接地端子的拧紧力矩，请参见以下章节：

第97页的 *连接步骤（外形尺寸R1...R4）*，第103页的 *连接步骤（外形尺寸R5...R9）*。

外形尺寸	用于主电路端子的螺丝刀
R1	组合螺丝刀：4mm一字螺丝刀和PH1螺丝刀
R2	组合螺丝刀：4.5mm一字螺丝刀和PH2螺丝刀
R3, R4	PH2

3AXD00000586715.xls L

外形尺寸	用于主电路端子的螺丝刀
R1	组合螺丝刀：4mm一字螺丝刀和PH1螺丝刀
R2	组合螺丝刀：4.5mm一字螺丝刀和PH2螺丝刀
R3, R4	PH2

3AXD00000586715.xls L

控制电缆的端子和进线口数据

■ IEC

下面给出了控制电缆进线口、电缆规格和拧紧力矩（ T ）。

外形尺寸	电缆进线口		控制电缆进线和端子尺寸			
	孔件	最大电缆尺寸 mm	+24V、DCOM、DGND、外部端子		24V、DI、AI/O、AGND、RO、S端子	
			电缆规格 mm ²	T N·m	电缆规格 mm ²	T N·m
三相 $U_N = 400$ 或 480 V						
R1	3	17	0.2...2.5	0.5...0.6	0.14...1.5	0.5...0.6
R2	3	17	0.2...2.5	0.5...0.6	0.14...1.5	0.5...0.6
R3	3	17	0.2...2.5	0.5...0.6	0.14...1.5	0.5...0.6
R4	4	17	0.2...2.5	0.5...0.6	0.14...1.5	0.5...0.6
R5	3	17	0.2...2.5	0.5...0.6	0.14...1.5	0.5...0.6
R6	4	17	0.14...2.5	0.5...0.6	0.14...2.5	0.5...0.6
R7	4	17	0.14...2.5	0.5...0.6	0.14...2.5	0.5...0.6
R8	4	17	0.14...2.5	0.5...0.6	0.14...2.5	0.5...0.6
R9	4	17	0.14...2.5	0.5...0.6	0.14...2.5	0.5...0.6

3AXD0000586715.xls L

电网规格

电压 (U_1)	<ul style="list-style-type: none"> ACQ531-01-xxxx-4变频器: 输入电压范围3~ 380...480 V AC +10%...-15%。 这在型号标签中表示为典型的输入电压等级3~400/480 V AC。
电网类型	<p>低压公共电网。对称接地TN-S系统、IT（浮地）、角接地三角形、中点接地三角形和TT系统。</p> <p>见以下章节： IEC: 何时断开EMC滤波器或地-相压敏电阻: TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统（第90页），和TT系统上的变频器安装指南（第91页）。</p> <p>注: IEC: 外形尺寸R4和R5不能用于角接地或中点接地三角形系统。</p>
额定条件短路电流（IEC 61800-5-1）	<p>在使用第152页熔断器（IEC）一节中表格给出的熔断器提供保护时，电流为65 kA</p>
频率 (f_1)	47到63 Hz。在型号标签上表示为典型输入频率等级f1（50/60 Hz）。
失衡	最大为额定相间输入电压的±3%
基波功率因数 ($\cos \phi_{i1}$)	0.98（额定负载下）

最小短路功率 (IEC/EN 61000-3-12)

对于Rsce (变压器短路比) 值为350的每种变频器类型给出的最小短路功率S_{sc}。

型号 ACQ531 -01-	输入额定值	最小短路功率		外形尺寸
		400 V	480 V	
	I ₁	S _{sc}	S _{sc}	
A	MVA	MVA		
三相U _N = 400 V和480 V, IEC额定值				
02A7-4	2.6	0.63	0.61	R1
03A4-4	3.3	0.80	0.87	R1
04A1-4	4.0	0.97	1.02	R1
05A7-4	5.6	1.36	1.40	R1
07A3-4	7.2	1.75	1.75	R1
09A5-4	9.4	2.28	2.21	R1
12A7-4	12.6	3.06	3.49	R1
018A-4	17.0	4.12	4.07	R2
026A-4	25.0	6.06	6.69	R2
033A-4	32.0	7.76	7.86	R3
039A-4	38.0	9.21	9.89	R3
046A-4	45.0	10.91	12.80	R3
062A-4	62	15.03	15.13	R4
073A-4	73	17.70	18.91	R4
088A-4	88	21.34	22.41	R5
106A-4	106	25.70	27.93	R5
145A-4	145	35.16	36.08	R6
169A-4	169	40.98	45.39	R7
206A-4	206	49.95	52.38	R7
246A-4	246	59.65	69.84	R8
293A-4	293	71.05	75.66	R8
363A-4	363	88.02	105.05	R9
430A-4	430	104.27	120.47	R9

3AXD00000586715.xls L

电机连接数据

电机类型

异步交流感应电机和永磁电机。

短路电流保护 (IEC/EN 61800-5-1)

变频器根据IEC/EN 61800-5-1为电机连接提供固态短路保护。

频率 (f₂)

0...500 Hz。在型号标签上表示为输出频率等级f1 (0...500 Hz)。

频率分辨率

0.01 Hz

电流

见第146页的电气额定值一节。

开关频率

2 kHz、4 kHz (默认值)、8 kHz、12 kHz

最大建议电机电缆长度

操作功能和电机电缆长度

变频器的设计是为了在下列最大电机电缆长度下获得最佳运行性能。

注：这些电机电缆长度的传导和辐射发射不符合EMC要求。

外形尺寸	4 kHz下的最大电机电缆长度			
	标量控制		矢量控制	
	m	ft	m	ft
标准变频器，无外部可选件				
R1	100	330	100	330
R2*	200	660	200	660
R3*	300	990	300	990
R4	300	990	300	990
R5	300	990	300	990
R6	300	990	300	990
R7	300	990	300	990
R8	300	990	300	990
R9	300	990	300	990

3AXD00000586715.xls L

*对于600 V变频器，外形尺寸R2的最大电机电缆长度为100 m (330 ft)，外形尺寸R3为200 m (660 ft)。

注1：在多电机系统中，计算出的所有电机电缆长度之和不得超过此表中给出的最大电机电缆长度。

注2：较长的电机电缆导致电机电压下降，限制了可用的电机功率。下降量取决于电机电缆长度和特征。有关更多详细信息，请联系当地的 ABB 代表。

注3：使用比50 m (165 ft) 长的电机电缆时，不允许使用8和12 kHz的开关频率。如果电机电缆长度超过100 m，请断开EMC DC螺钉（如果适用）。

注4：电机制造商可接受的电机电缆长度可能不同。请咨询特定电机制造商，以了解允许的最大距离。

控制连接数据

外部电源

最大功率：

外形尺寸R1...R5，在24 V AC/DC ±10%下达到25 W，1.04 A，带可选件模块

外形尺寸R6...R9：以36 W，1.50A (24VAC/DC) ±10%作为标准

通过可选件模块CMOD-01或CMOD-02（外形尺寸R1...R5）从外部电源供电。使用外形尺寸R6...R9时，不需要任何可选件。

端子尺寸：

外形尺寸R1...R5：0.2...2.5 mm² (24...14 AWG)

外形尺寸R6...R9：0.14...2.5 mm² (26...14 AWG)

**+24 V DC输出
(端子10)**

此输出的总负载容量为6.0 W (250 mA/24 V) 减去板上安装的可选项模块消耗的功率。

端子尺寸：

外形尺寸R1...R5：0.2...2.5 mm² (24...14 AWG)

外形尺寸R6...R9：0.14...2.5 mm² (26...14 AWG)

数字输入DI1...DI6 (端子13...18)

输入类型: NPN/PNP

端子尺寸:

外形尺寸R1...R5: $0.14 \dots 1.5 \text{ mm}^2$ (26...16 AWG)

外形尺寸R6...R9: $0.14 \dots 2.5 \text{ mm}^2$ (26...14 AWG)

DI1...DI5 (端子13...17)

12/24 V DC 逻辑电平: “0” < 4 V, “1” > 8 V,
10到24 V AC

R_{in} : 3 kohm

硬件滤波: 0.04 ms, 数字滤波: 2 ms 采样

DI5 (端子17)

可用作数字或频率输入。

12/24 V DC 逻辑电平: “0” < 3 V, “1” > 8 V,
10到24 V AC

R_{in} : 3 kohm

最大频率 16 kHz

对称信号 (占空比 D = 0.50)

DI6 (端子18)

可用作数字或 PTC 输入。

数字输入模式

12/24 V Dc逻辑电平: “0” < 4 V, “1” > 8 V

R_{in} : 3 kohm

硬件滤波: 0.04 ms, 数字滤波: 2 ms 采样

注: 在NPN配置中不支持DI6。

PTC模式-可在DI6和+24VDC之间连接PTC热敏电阻: < 1.5千欧 = ‘1’ (低温), > 4 kohm = ‘0’ (高温), 开路 = ‘0’ (高温)。

DI6不是增强/双绝缘输入。将电机 PTC 传感器连接到此输入需要在电机内部使用增强/双重绝缘 PTC 传感器。

继电器输出RO1...RO3 (端子19...27)

250 V AC/30 V DC, 2 A

端子尺寸:

外形尺寸R1...R5: $0.14 \dots 1.5 \text{ mm}^2$

外形尺寸R6...R9: $0.14 \dots 2.5 \text{ mm}^2$

参见第169页的**隔离区域**, R1...R5一节, 以及第170页的**隔离区域**, R6...R9一节。

模拟输入 AI1 和 AI2 (端子2和5)

使用参数选择的电流/电压输入模式。

电流输入: 0 (4) ...20 mA, R_{in} : 100 ohm

电压输入: 0(2)...10 V, R_{in} : > 200 kohm

端子尺寸:

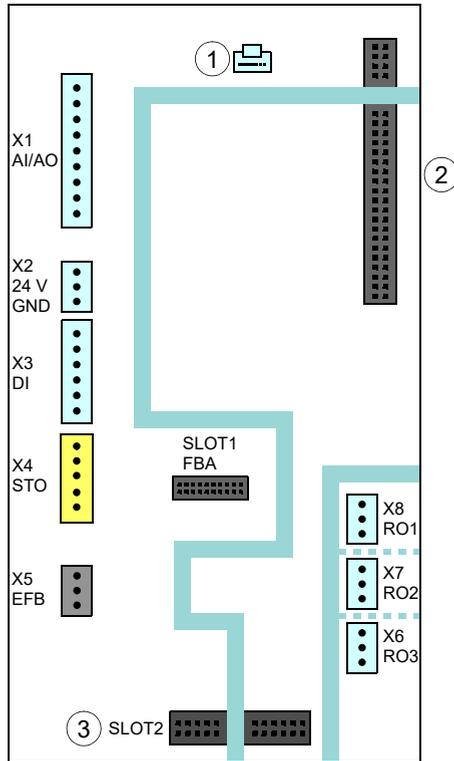
外形尺寸R1...R5: $0.14 \dots 1.5 \text{ mm}^2$

外形尺寸R6...R9: $0.14 \dots 2.5 \text{ mm}^2$

不准确度: 典型值 $\pm 1\%$, 最大 $\pm 1.5\%$ (满量程)

模拟输出AO1和AO2 (端子7和8)	使用参数选择的电流/电压输入模式。 电流输出: 0...20 mA, $R_{load}: < 500 \text{ ohm}$ 电压输出: 0...10 V, $R_{load}: > 100 \text{ kohm}$ (仅 AO1) 端子尺寸: 外形尺寸R1...R5: 0.14...1.5 mm ² 外形尺寸R6...R9: 0.14...2.5 mm ² 不准确度: 满量程的±1% (电压和电流模式下)
模拟输入的+10V DC参考电压输出 (端子4)	最大 20 mA 输出 不准确度: ± 1%
内置现场总线 (端子29...31)	连接器间距5 mm, 电缆规格 2.5 mm ² 物理层: EIA-485 电缆类型: 在接线时使用屏蔽双绞线电缆, 其中一条双绞线用于数据传输, 一条电线或另一对电线用于信号接地, 标称阻抗为100至165欧姆, 例如Belden 9842。 波特率: 4.8...115.2 kbit/s 终端跳线
安全转矩取消 (STO) 输入IN1和IN2 (端子37和38)	24 V DC 逻辑电平: “0” < 5 V, “1” > 13 V $R_{in}: 2.47 \text{ kohm}$ 端子尺寸: 外形尺寸R1...R5: 0.14...1.5 mm ² 外形尺寸R6...R9: 0.14...2.5 mm ²
STO 电缆	激活开关 (K) 和变频器控制板之间的最大电缆长度 300 m (984 ft) 。
控制盘 - 变频器和变频器 - 变频器连接 (控制盘总线)	EIA-485, RJ-45公头, 无屏蔽或屏蔽双绞线, CAT 5e型或更好, 控制盘总线的最大总 电缆长度为100 m (单条或多条电缆)
控制盘 - PC 连接	USB Mini-B型, 最大电缆长度为3 m

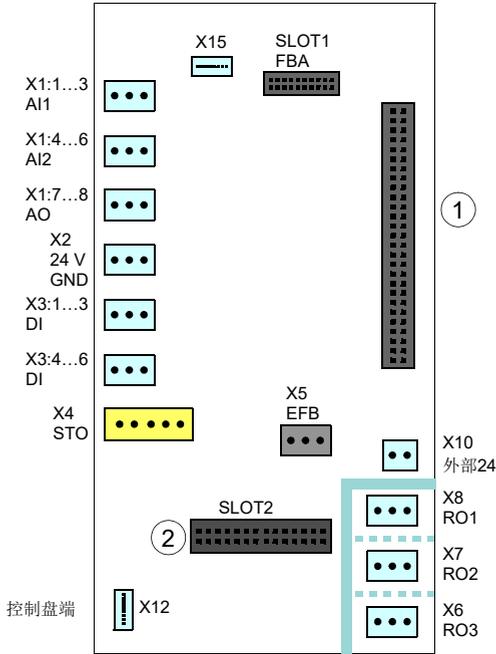
隔离区域, R1...R5



符号	描述
1	控制盘端口
2	电源单元连接
3	I/O 扩展
	增强绝缘 (IEC/EN 61800-5-1:2007)
	功能性绝缘 (IEC/EN 61800-5-1:2007)

在海拔高度4000 m (13123 ft) 以下: 控制板上的端子符合“保护性额外低电压 (PELV) 要求” (EN 50178): 在只接受ELV电压的用户端子之间, 以及接受较高电压的端子之间 (继电器输出), 具有足够的绝缘。

隔离区域, R6...R9



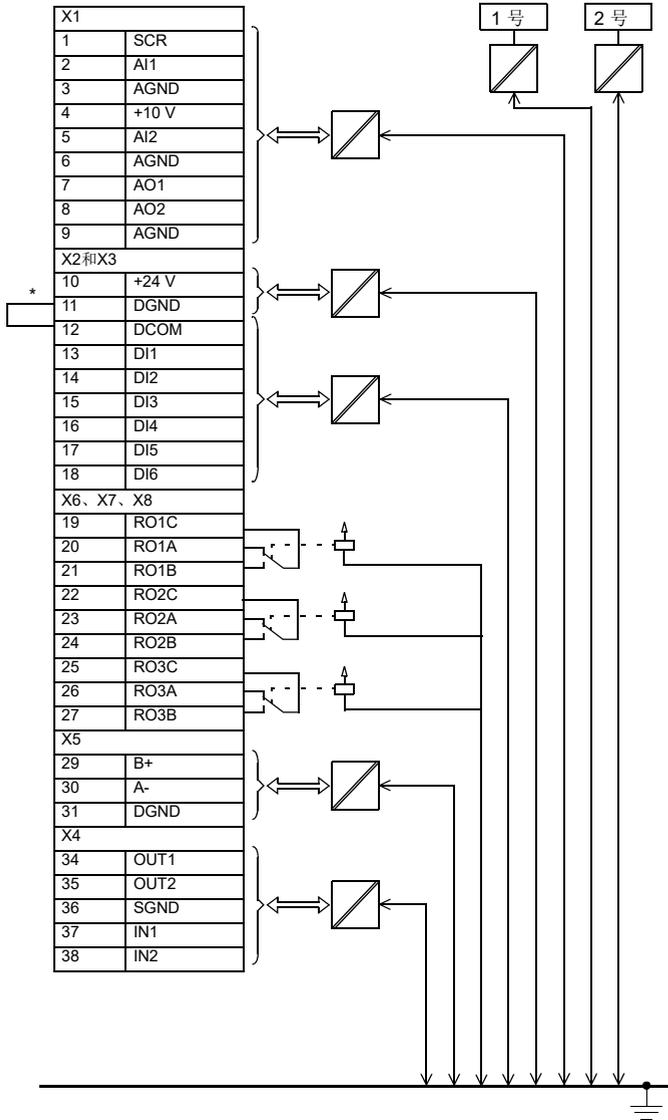
符号	描述
1	电源单元连接
2	I/O 扩展
	增强绝缘 (IEC/EN 61800-5-1:2007)
	功能性绝缘 (IEC/EN 61800-5-1:2007)

控制板上的端子符合“保护性额外低电压 (PELV) 要求” (EN 50178)：在只接受ELV电压的用户端子之间，以及接受较高电压的端子之间（继电器输出），具有增强的绝缘。

注：在各个继电器输出之间具有功能性绝缘。

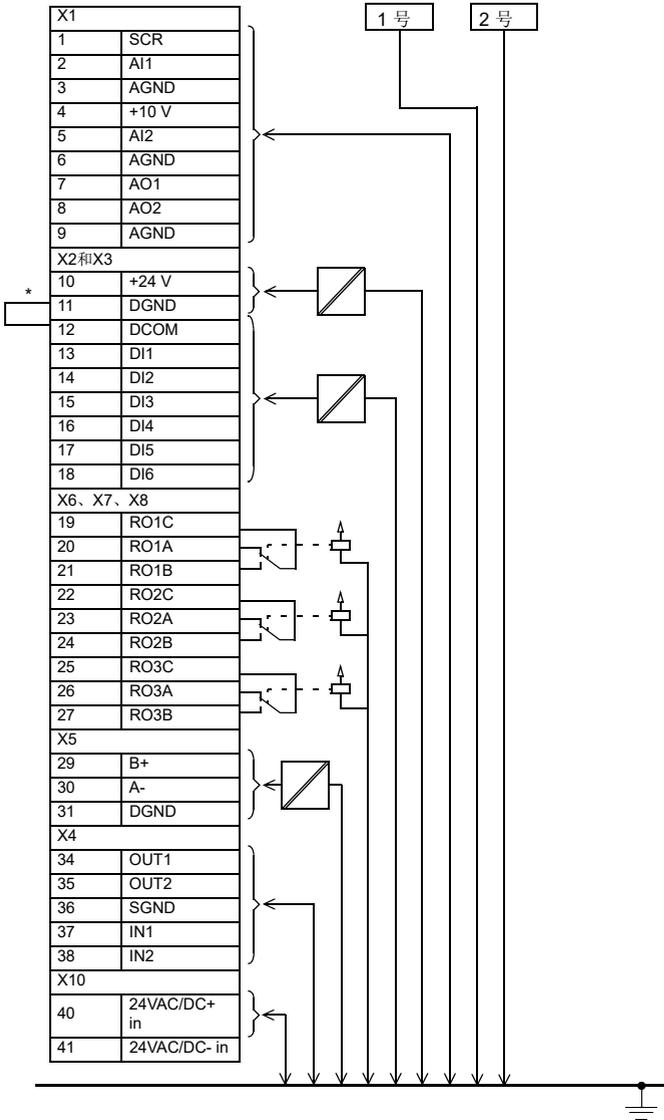
注：功率单元上有增强绝缘。

外形尺寸R1...R5的接地



*) 跳线已在工厂安装

外形尺寸R6...R9的接地



* 跳线已在工厂安装

辅助电路电源消耗

最大外部电源：

外形尺寸R1...R5：在24 V AC/DC下为25 W，1.04 A（配可选件模块CMOD-01、CMOD-02）

外形尺寸R6...R9：在24 V AC/DC下为36 W，1.50 A（标配，使用端子40...41）

能效数据（EU ecodesign）

有关IEC 61800-9-2标准的能效数据可参考网址：
<http://ecodesign.drivesmotors.abb.com/> 中的生态设计能效计算工具。

能效数据不支持单相230V的变频器，单相输入变频器不在EU生态设计需求中（法规EU 2019/1781）。

保护等级

保护等级
(IEC/EN 60529) IP20

过压类别 III
(IEC 60664-1)

防护等级 I
(IEC/EN 61800-5-1)

环境条件

变频器的环境限制如下所示。变频器将在采暖的室内可控环境中使用。所有印刷电路板均采用保形涂层。

	操作 安装用于固定用途	存储 在保护包装内	运输 在保护包装内
安装现场海拔	<ul style="list-style-type: none"> • 海平面上方 0 到 4000 m (13123 ft) ¹⁾ • 海平面上方 0 到 2000 m (6561 ft) ²⁾ 高于 1000 m [3281 ft] 的输出降容，见第 149 页。	-	-

温度	-15到+50 °C (5到122 °F)。 0到-15 °C (32到5 °F): 不得 出现霜冻。 高于+40 °C (104 °F) 时输出降容, 参见第147页。	-40到+70 °C (-40到 +158 °F)	-40到+70 °C (-40到 +158 °F)
相对湿度	5到95%	最高95%	最高95%
	不得出现冷凝。存在腐蚀性气体的情况下, 最大允许相对湿度为60%。		
污染级别 (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002: 环境条件分类 - 第3-3部分: 环境 参数组的分类及其严 重程度 - 在有气候防 护的场所的固定使用	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
化学气体	3C2 类	1C2 类	2C2 类
固体颗粒	3S2类。不得出现导 电性粉尘。	1S3级 (包装必须 支持它, 否则使用 1S2)	2S2 类
污染度 (IEC/EN 61800-5-1)	污染度 2	-	-
大气压力	70到106 kPa 0.7到1.05个大气 压	70到106 kPa 0.7到1.05个大气 压	60到106 kPa 0.6到1.05个大 气压
振动 (IEC60068-2)	最大1 mm (0.04 in.) (5到13.2 Hz), 最大7 m/s ² (23 ft/s ²) (13.2到100 Hz) 正 弦	-	-
振动 (ISTA)	-	R1...R4 (ISTA 1A): 位移, 25mm峰 到峰, 14200次振动冲击 R5...R9 (ISTA3E): 随机, 整体Grms 水平为0.52	

冲击/跌落 (ISTA)	不允许	R1...R4 (ISTA 1A): 跌落, 6个面, 3个边缘和1个角		
		重量范围	mm	in
		0...10 kg (0...22 lb)	760	29.9
		10...19 kg (22...42)	610	24.0
		19...28 kg (42...62)	460	18.1
		28...41 kg (62...90)	340	13.4
		R5...R9 (ISTA 3E): 冲击, 斜面冲击: 1.1 m/s (3.61 ft/s) 冲击, 旋转角跌落: 200 mm (7.9 in)		

- 1) 适用于对称接地的TN-S系统、TT系统, 以及不接地或对称高阻接地的IT系统。
另见第84页的在**高安装海拔时限制继电器输出电大电压**一节。
- 2) 适用于角接地三角形系统, 中点接地三角形系统和角接地(通过高电阻)IT系统。**注:**在2000米以上的角接地装置中有特殊的考虑因素。有关详细信息, 请与当地的ABB代表联系。

材料

变频器外壳

- PC/ABS3mm, PC+GF103mm, 颜色NCS1502-Y (RAL 9002/PMS 1C冷灰色), RAL 9002 and PMS 653 C.
- 1.5到2.5 mm热浸镀锌钢板, 涂层厚度100微米, 颜色 NCS 1502-Y

包装

胶合板, 纸板和模制用浆。PE、PP-E和带状PP泡沫垫。

处置

变频器的主要部件可回收以保护自然资源和能源。产品部件和材料应拆解并分离。

通常, 所有钢、铝和铜等金属及其合金和贵金属均可作为材料回收。塑料、橡胶、纸板和其它包装材料则可用于能量回收。印刷电路板和大电解电容器需按照IEC 62635导则进行选择处理。为帮助回收, 塑料部件标有相应的标识码。

有关环境方面的详细信息以及专业回收商的回收说明, 请联系当地的ABB经销商。产品最终处理须遵守国际和当地的规程。

使用标准

变频器符合以下标准。

EN 60204-1:2018,
EN 60204-1:2006 + AC:2010

机械安全性。机械的电气设备。第1部分: 一般要求。符合性规定: 机器的最终装配商须负责安装以下设备到柜体中:
- 紧急停止设备
- 电源断路装置

IEC 60529:1989 + AMD1:1999 +
AMD2:2013,
EN 60529:1991 + A1:2000 +
A2: 2013

外壳提供的防护等级 (IP代码)

**IEC 61000-3-2:2018,
EN 61000-3-2:2014**

电磁兼容性 (EMC) – 谐波电流发射限值 (每相输入电流 $\leq 16 \text{ A}$)

IEC/EN 61000-3-12:2011

电磁兼容性 (EMC) – 连接到公共低压系统, 每相输入电流 $> 16 \text{ A}$ 且 $< 75 \text{ A}$ 的设备产生的谐波电流限值

在短路功率 S_{sc} 大于或等于为用户电源和公众系统之间接口点处的变频器给出的最小短路功率 (在第 165 页为每种变频器类型列出的最小短路功率) 的前提下, 该变频器满足标准。应由变频器的安装人员或用户咨询配电网运营商 (如有必要), 以确保变频器仅连接到短路功率 S_{sc} 大于或等于为变频器指定的最小短路功率的电源。

IEC/EN 61800-3:2017

可调速电力传动系统。第3部分: EMC 要求及其特定测试方法

IEC/EN 61800-5-1: 2007

可调速电力传动系统。第5-1部分: 安全要求-电气、热和能量

IEC 61800-9-2:2017

可调速电气传动系统: 第9-2部分: 电力传动系统, 电机启动器, 电力电子及其他传动应用的生态设计- 电力传动系统和电机启动器的能效指示器。

IEC 60664-1:2007

低压系统中设备的绝缘协调。第1部分: 原则、要求和测试。

NEMA 250:2008

电气设备外壳 (最大1000伏)

CE标志

CE标志粘贴在变频器上，以确认变频器符合欧盟低电压、EMC和RoHS指令的要求。此外，CE标志还证明变频器作为安全部件在其安全功能（例如，安全转矩取消）方面符合机械指导。

验证安全转矩取消功能的工作情况

参见章节 [安全转矩取消功能](#)（第203页）。

符合IEC 61800-3:2017

■ 定义

EMC表示电磁兼容性。它是电气/电子设备在电磁环境下无故障运行的能力指标。同样，设备不得扰动或干扰其所在区域内的任何其它产品或系统。

一类环境所包括的场所所连接到的低压电网为民用建筑物供电。

二类环境所包括的场所连接到的电网不直接向民用场所供电。

C1类变频器：额定电压低于1000 V的变频器，适于在一类环境中使用。

C2类变频器：额定电压低于1000 V，且在一类环境下使用时只能由专业人员安装和启动的变频器。

注：专业人员是指具备必要的电力传动系统安装和/或启动技能（包括其 EMC 方面技能）的人员或组织。

C3类变频器：额定电压低于1000 V，且在二类环境而非一类环境下使用的变频器。

■ C1类

传导发射限值符合以下规定：

1. 根据文档选型，并根据EMC C1滤波器手册的规定安装的可选 EMC C1滤波器。
2. 电机和控制电缆的选择均符合此手册的规定。
3. 变频器的安装符合此手册中给定的说明。
4. 开关频率为2 kHz时的最大电机电缆长度为10m。

警告！在民用环境中，该产品可能会导致射频干扰，在这种情况下可能需要采取辅助措施以缓解问题。

■ C2类

辐射限制符合下列规定：

2. 电机和控制电缆的选择均符合此手册的规定。
3. 变频器的安装符合此手册中给定的说明。
4. 要了解开关频率为4 kHz时的最大电机电缆长度的信息，参见第166页。

警告！如果在住宅或民用建筑环境中使用，变频器可能造成辐射干扰。如有必要，用户需要根据上述CE规范的要求采取措施防止干扰。

注：请勿在安装变频器时把EMC滤波器连接到不适合滤波器的系统上。这可能会导致危险或损坏变频器。

注：请勿在安装变频器时把相对地压敏电阻连接到不适合压敏电阻的系统上。否则，压敏电阻电路可能损坏。

如果将变频器安装到除对称接地的TN-S系统之外的任何其他系统，则可能需要断开EMC滤波器或相对地压敏电阻。参见以下章节：

IEC：第89页的[检查与IT（浮地）、角接地三角形、中点接地三角形和TT系统的兼容性](#)

■ C3类

变频器符合带下列规定的标准：

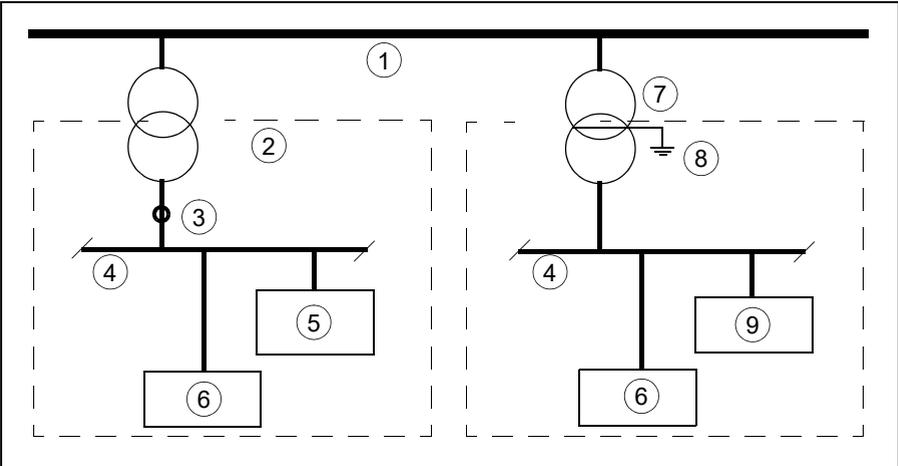
1. 电机和控制电缆的选择均符合此手册的规定。
2. 变频器的安装符合此手册中给定的说明。
3. 要了解开关频率为4 kHz时的最大电机电缆长度，参见第166页。

警告！ C3类变频器不得用于为住宅楼宇供电的低压公共电网。如果把变频器用于此类电网，则会出现射频干扰。

C4类

如果不能满足C3类的规定，则可满足标准的要求如下：

1. 确保无过度的放射传播到相邻的低压网络。在某些情况下，变压器和电缆中的固有抑制能力便已足够。如果存在疑虑，可在一次和二次绕组之间使用带静电屏蔽功能的供电变压器。



1	中压电路
2	相邻电路
3	测量点
4	低压
5	设备（受影响者）
6	设备
7	供电变压器
8	静电屏蔽
9	变频器

2. 可以为安装拟订一份旨在防止干扰的 EMC 计划。可从当地 ABB 代表处获取模板。
3. 电机和控制电缆的选择均符合此手册的规定。
4. 变频器的安装符合此手册中给定的说明。

警告！ C4 类变频器不得用于为住宅楼宇供电的低压公共电网。如果把变频器用于此类电网，则会出现射频干扰。

 **China RoHS标志**

中华人民共和国电子行业标准（SJ/T 11364-2014）规定了电子和电气产品中危险物质的标志要求。绿色标志粘贴到变频器上，用于证明它不含有高于最大浓度值的有毒和危险物质或元素，以及它是可回收和重复使用的环保产品。

**WEEE标志**

变频器以有轮垃圾箱符号作为标志。它表示，变频器应该在寿命末期通过适当的收集点进入回收系统，不能通过正常的垃圾流程来处置。

免责声明

制造商不对存在下列情况的任何产品承担任何义务：（i）被不当维修或改装的产品；（ii）曾经出现误用、过失或事故的产品；（iii）使用方式违反制造商说明的产品；或（iv）因为正常磨损而出现故障的产品。

网络安全免责声明

本产品设计用于连接到网络接口并通过网络接口传输信息和数据。客户负责在产品和客户网络或任何其它网络（视具体情况而定）之间提供并持续确保安全连接。客户应制定并维持任何适当的措施（例如但不限于安装防火墙、应用身份验证措施、为数据加密、安装杀毒程序等）来保护产品、网络、系统和接口，防止出现任何类型的安全违规、未经授权的访问、干扰、入侵、泄露和/或数据或信息失窃。对于由上述安全违规、任何未经授权的访问、干扰、入侵、泄露和/或数据或信息失窃引起的损坏和/或损失，ABB 及其附属公司概不承担任何责任。

10

尺寸图

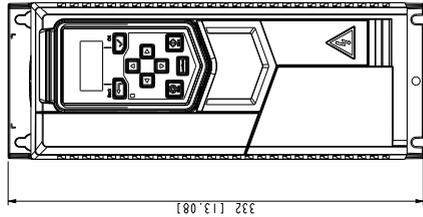
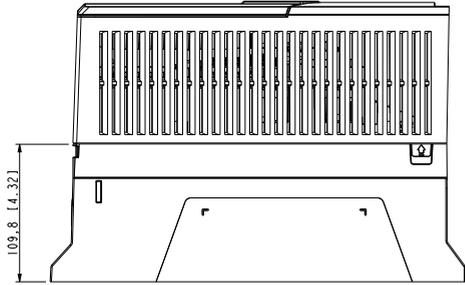
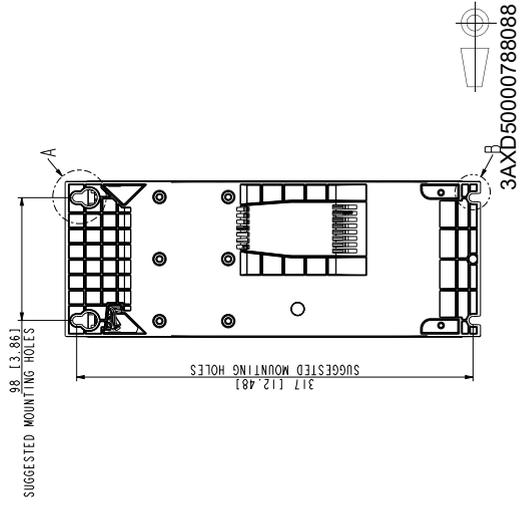
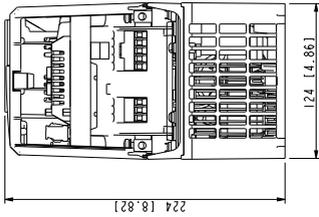
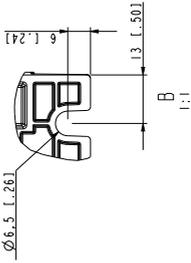
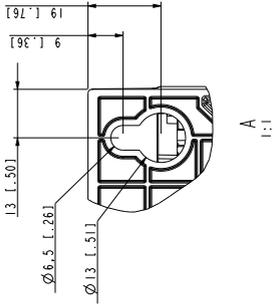
本章内容

本章显示了ACQ531-01的尺寸图。

注：具体尺寸以毫米和 [英寸] 为单位表示。

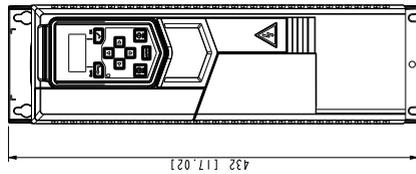
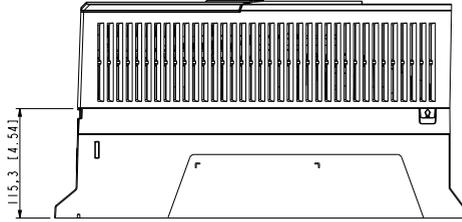
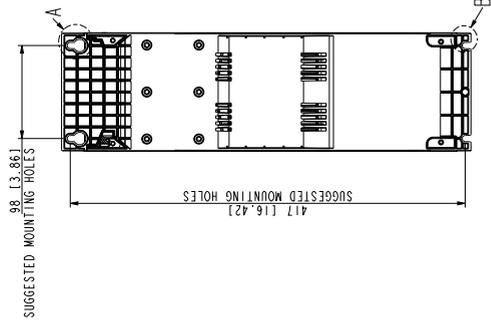
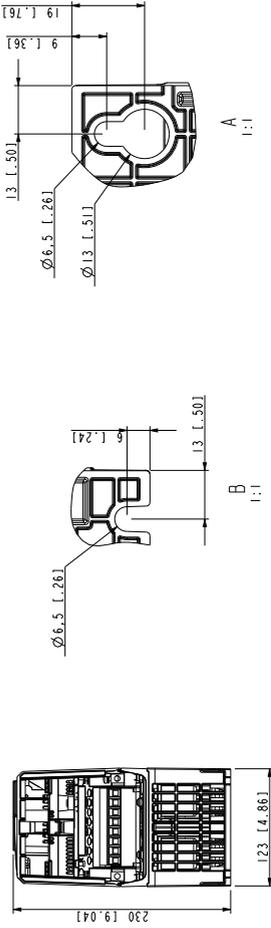
外形尺寸R1, IP20

Frame R1, IP20



外形尺寸R2, IP20

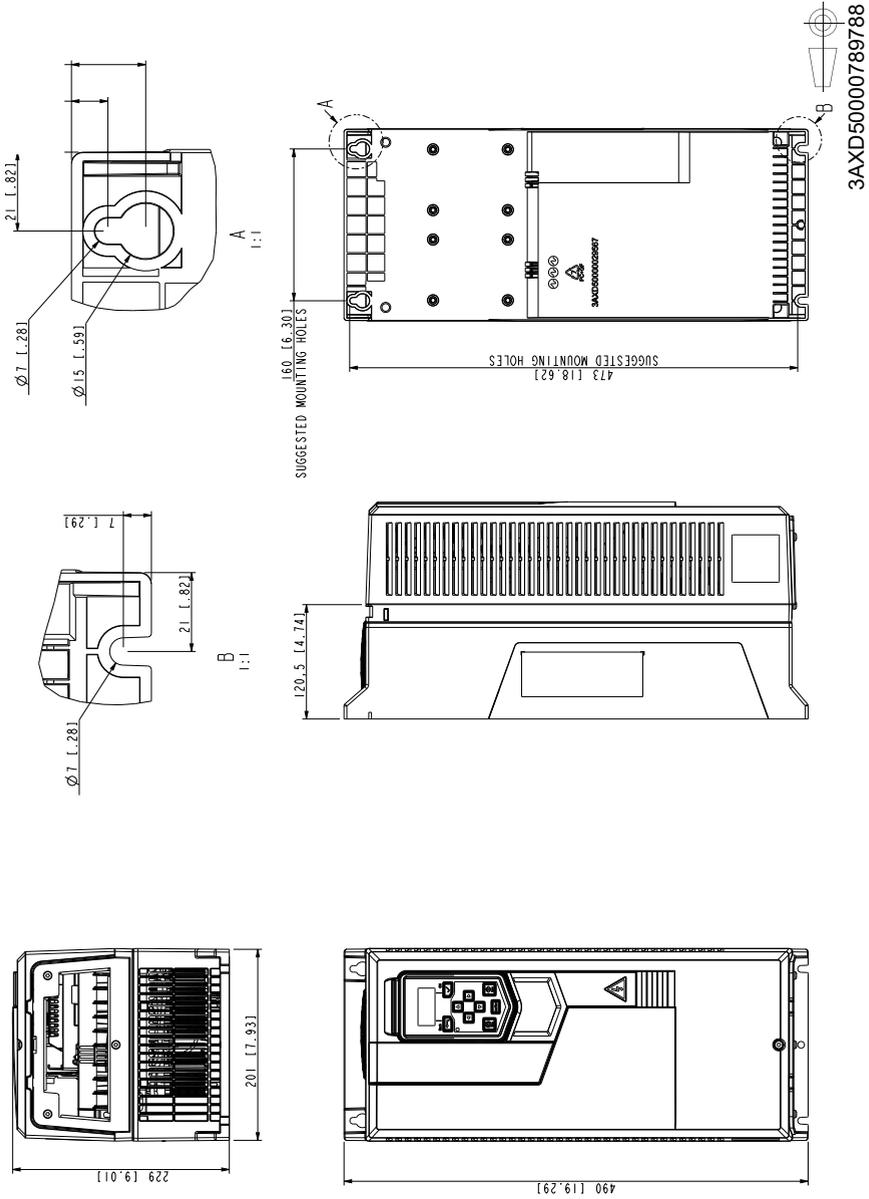
Frame R2, IP20



3AXD50000788637

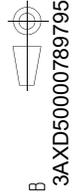
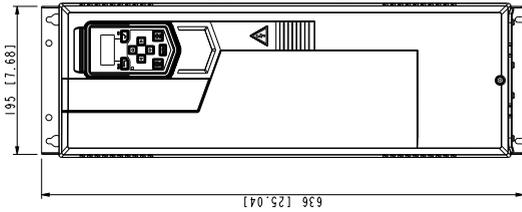
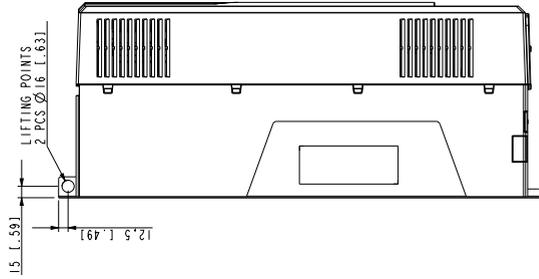
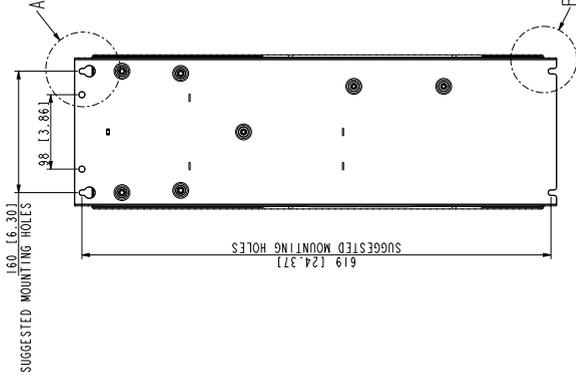
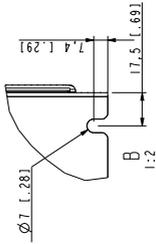
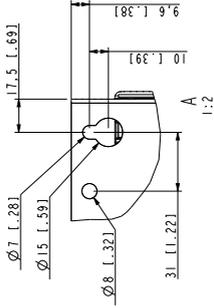
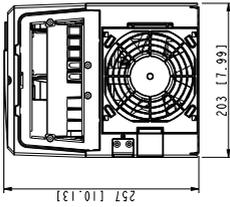
外形尺寸R3, IP20

Frame R3, IP20



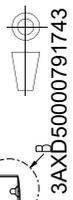
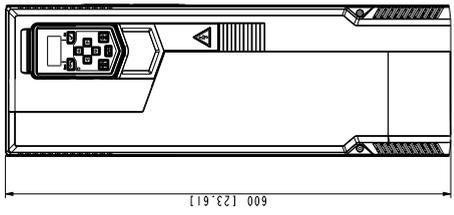
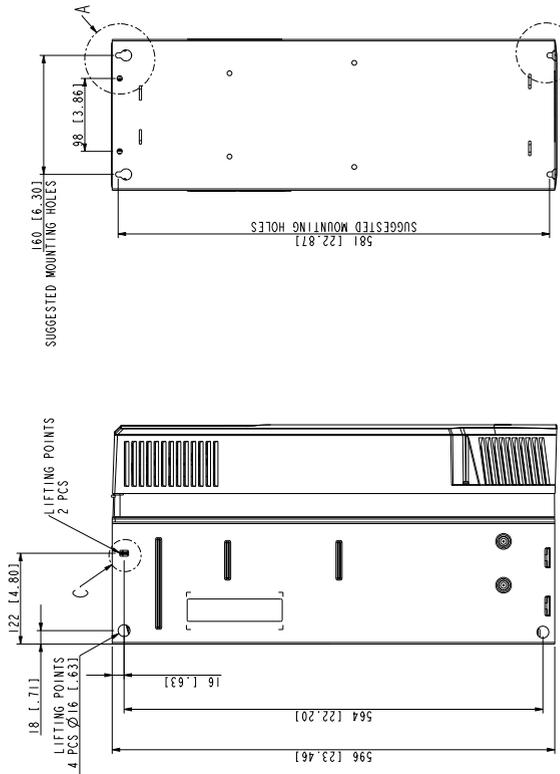
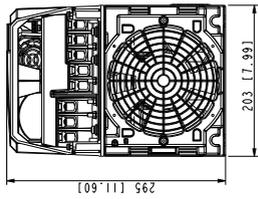
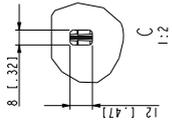
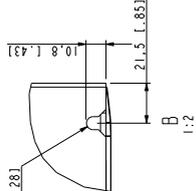
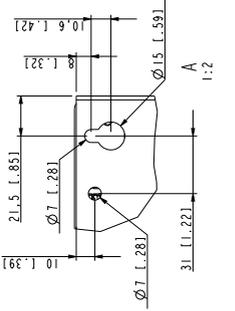
外形尺寸R4, IP20

Frame R4, IP20

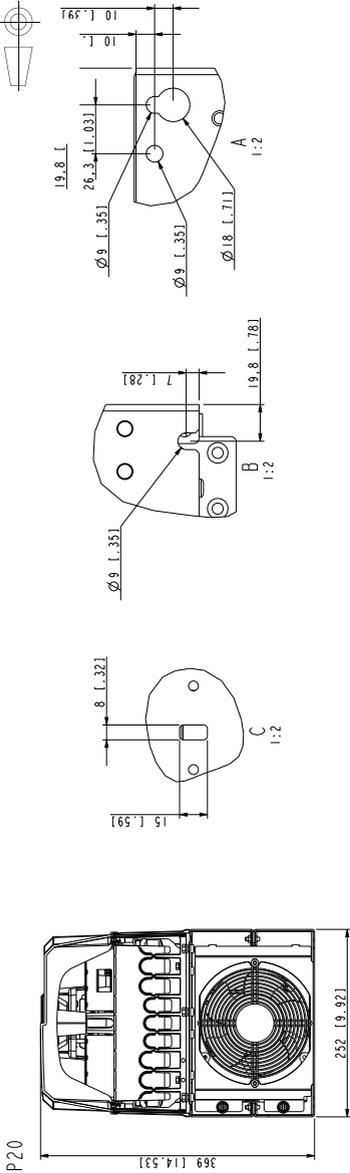


外形尺寸R5, IP20

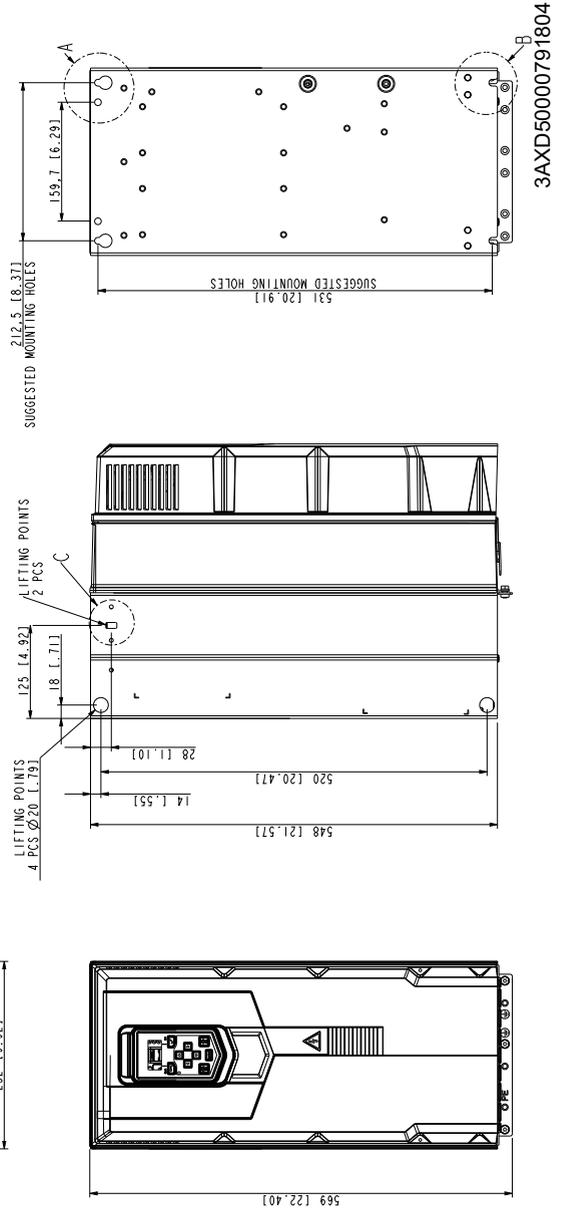
Frame R5, IP20



外形尺寸R6, IP20



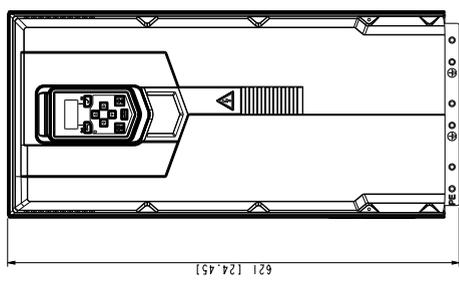
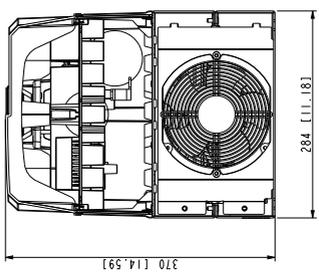
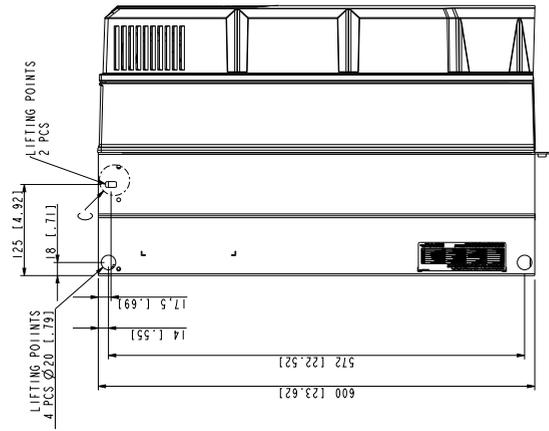
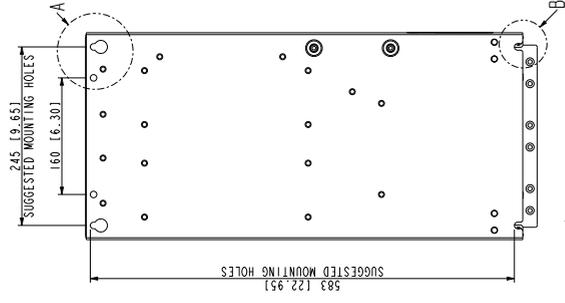
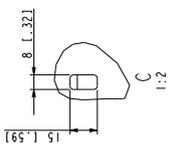
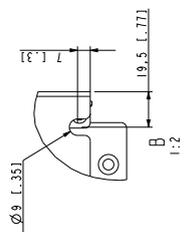
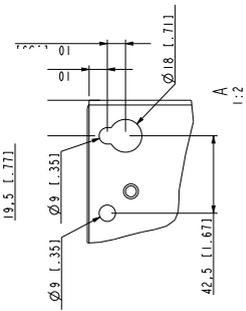
Frame R6, IP20



3AXD50000791804

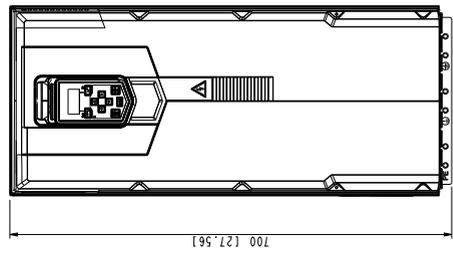
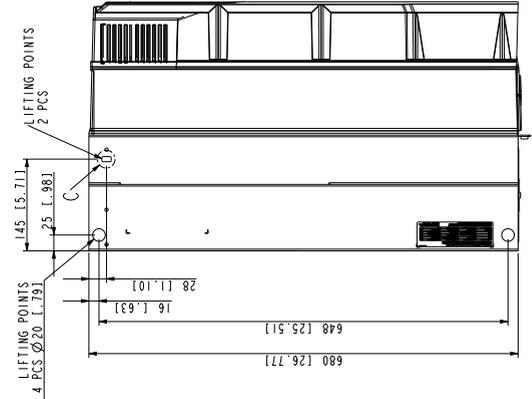
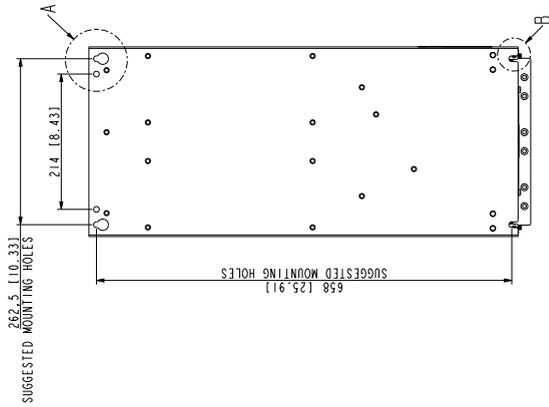
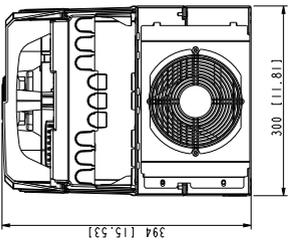
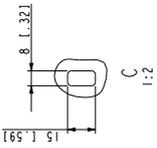
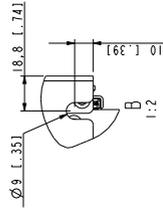
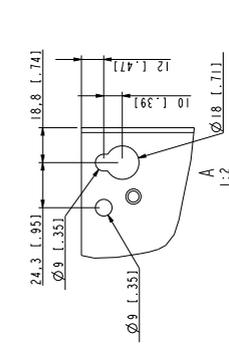
外形尺寸R7, IP20

Frame R7, IP20



3AXD50000800629

外形尺寸R8, IP20



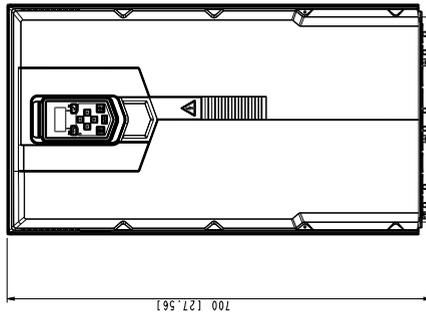
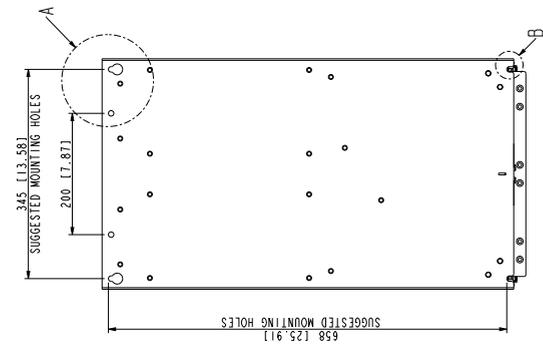
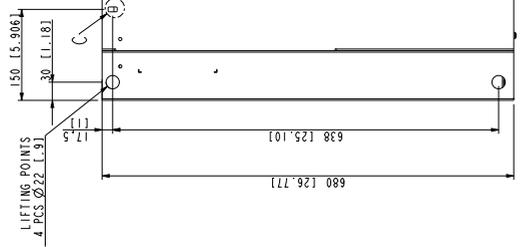
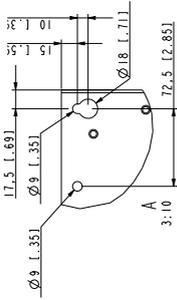
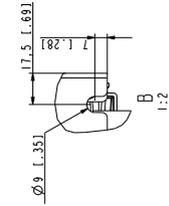
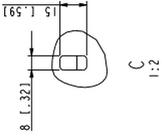
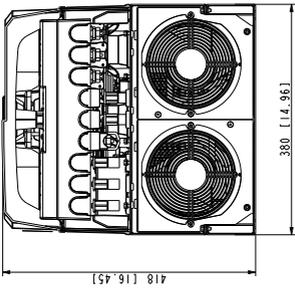
3AXD50000796434

Frame R8, IP20

外形尺寸R9, IP20



Frame R9, IP20



3AXD50000796656

11

电阻制动

本章内容

章介绍如何选择制动电阻和电缆，如何保护系统、连接制动电阻以及启用电阻制动功能。

操作原理和硬件说明

制动斩波器控制电机发电产生的能量。只要电路中的电压超过控制程序定义的限值，斩波器便会将制动电阻连接到中间直流电路。电阻损耗造成的能耗会使电压下降，直到可以断开电阻连接。

对于外形尺寸R1...R3的内部制动斩波器和电阻，见下文。对于R4...R9的外部制动斩波器和电阻，见 [202页的电阻制动（外形尺寸R4...R9）](#)。

电阻制动（外形尺寸R1...R3）

■ 制动系统规划

选择制动电阻

在标准配置中，外形尺寸R1...R3具有内置制动斩波器。使用本节中的表格和等式选择制动电阻。

1. 确定应用所需的最大制动功率 P_{Rmax} 。 P_{Rmax} 必须小于第 197 页的表格中给出的、对应于所用变频器类型的 P_{BRmax} 。
2. 使用等式 1 计算电阻 R 。
3. 使用等式 2 计算能量 E_{Rpulse} 。
4. 选择的电阻应满足下列条件：
 - 电阻的额定功率必须大于或等于 P_{Rmax} 。
 - 电阻 R 必须介于表格中给出的、对应于所用变频器类型的 R_{min} 和 R_{max} 之间。
 - 电阻必须能吸收在制动周期 T 内的能量 E_{Rpulse} 。

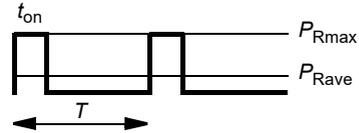
用于选择电阻的方程式：

$$\text{方程式 } U_N=400 \text{ V: } R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$$

$$U_N=480 \text{ V: } R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$$

$$\text{方程式 } E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

$$\text{方程式 } P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$$



要进行转换，请使用 1 hp = 746 W。

其中

R = 计算出的制动电阻值 (ohm)。确保: $R_{min} < R < R_{max}$ 。

P_{Rmax} = 制动周期内的最大功率 (W)

P_{Rave} = 制动周期内的平均功率 (W)

E_{Rpulse} = 在单个制动脉冲内传入电阻器的能量 (J)

t_{on} = 制动脉冲的长度 (s)

T = 制动周期的长度 (s)。

下表显示了最大制动功率的给定电阻类型。

型号 ACQ531 -01-	R_{\min}	R_{\max}	$P_{BR\max}$		给定电阻类型
	ohm	ohm	kW	hp	
三相$U_N = 400$或480 V					
02A7-4	52	864	0.6	0.8	CBH 360 C T 406 210R
03A4-4	52	582	0.9	1.2	CBH 360 C T 406 210R
04A1-4	52	392	1.4	1.9	CBH 360 C T 406 210R
05A7-4	52	279	2.0	2.7	CBH 360 C T 406 210R
07A3-4	52	191	2.9	3.9	CBR-V 330 D T 406 78R
09A5-4	52	140	3.9	5.2	CBR-V 330 D T 406 78R
12A7-4	52	104	5.3	7.1	CBR-V 330 D T 406 78R
018A-4	31	75	7.3	9.8	CBR-V 560 D HT 406 39R
026A-4	22	52	10	13.6	CBR-V 560 D HT 406 39R
033A-4	16	37	15	20.1	CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	10	27	20	26.8	CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	10	22	25	33.5	CBT-H 760 D HT 406 16R

3AXD10000395897.xls E

符号

R_{\min} = 可连接到制动斩波器的最小允许制动电阻器

R_{\max} = 允许 $P_{BR\max}$ 的最大允许制动电阻器

$P_{BR\max}$ = 变频器的最大制动能力，必须超过所需制动功率。



警告！ 请勿使用电阻低于为具体变频器指定的最低值的制动电阻器。变频器与内部斩波器无法处理低电阻造成的过流。

选择制动电阻电缆并进行布线

使用在第 162 页的 [动力电缆的端子和进线口数据](#) 一节中指定的导线尺寸的屏蔽电缆。

最小化电磁干扰

遵守下列规则以最小化电阻器电缆中因电流迅速变化所产生的电磁干扰：

- 远离其它电缆布线来安装电缆。
- 避免与其它电缆长距离并行布线。最低并行布线间隔距离应为 0.3 米。
- 以正确的角度与其它电缆交叉。
- 使电缆尽可能短，以便最大程度降低斩波器 IGBT 上的辐射发射和压力。电缆越长，制动斩波器 IGBT 半导体上的辐射发射、感性负载和峰值电压便越大。

最大电缆长度

电阻电缆的最大长度为 10 m（33 ft）。

整体安装的 EMC 合规性

注：ABB 尚未验证外部用户定义的制动电阻和布线符合 EMC 要求。客户必须考虑整体安装的 EMC 合规性。

放置制动电阻

将电阻安装在变频器之外可以得到冷却的地方。

以下列方式安排电阻的冷却：

- 不会对电阻或附近材料带来过热的危险
- 电阻所在房间的温度不超过允许的最高温度。

根据电阻制造商的说明为电阻提供冷却气流/水流。



警告！ 制动电阻器附近的材料必须为阻燃材料。电阻的表面温度很高。从电阻流出的气流可以达到数百摄氏度。如果排气口连接到通风系统，请确保材料能够承受高温。避免物理接触电阻。

在制动电路故障时保护系统

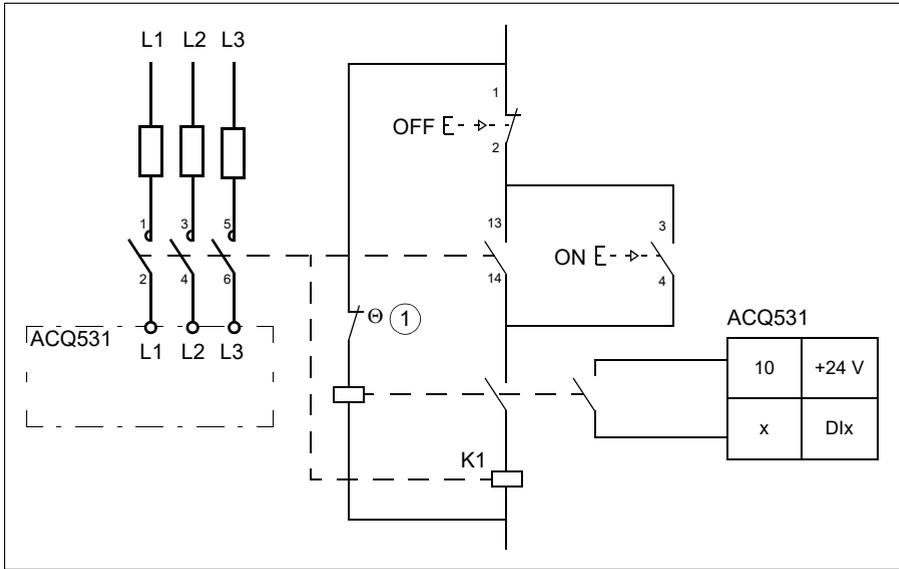
在电缆和制动电阻短路时保护系统

如果电阻电缆与输入电缆相同，输入熔断器也可对电阻电缆进行保护。

防止系统热过载

为安全起见，强烈建议为变频器安装主接触器。为接触器接线，使其在电阻过热的情况下断开。这对于安全而言至关重要，因为如果斩波器在故障情况下保持导电状态，则变频器将无法中断主电源。下面示出了接线图示例。建议您使用在电阻组件内部配备有热敏开关（1）的电阻器。开关用于指示过温和过载。

我们建议您也将热敏开关连接到变频器的数字输入。



■ 机械安装

所有制动电阻都必须安装在变频器的外部。请遵循电阻制造商的说明。

■ 电气安装

组件绝缘检查

遵循第97页（IEC）的*R1...R3的制动电阻器组件*一节中给出的说明。

连接图

请参见第96页（IEC）的*连接图*一节。

连接制动电阻的热敏开关，如第199页上的*防止系统热过载*一节所述。

■ 启动

注：首次使用制动电阻时，制动电阻的保护油将会烧尽。确保气流充足。

设置以下参数：

1. 通过参数 30.30 过压控制禁用过压控制。
2. 将参数 31.01 外部事件 1 信号源的来源设置为指向连接制动电阻的热敏开关处的数字输入。
3. 将参数 31.02 外部事件 1 类型设置为故障。
4. 通过参数 43.06 制动斩波器允许来允许制动斩波器。如果选择了允许带热保护模型，则还根据应用设置制动电阻过载保护参数43.08和43.09。
5. 检查参数 43.10 制动电阻值的电阻值。

通过这些参数设置，变频器可在制动电阻过热时生成故障并自由停车。



警告！如果变频器配备了制动斩波器，但斩波器未由参数设置允许，则针对电阻过热的变频器内部热保护不起作用。在这种情况下，必须断开制动电阻的连接。

电阻制动（外形尺寸R4...R9）

■ 制动系统规划

外形尺寸R4...R9 需要外部制动斩波器和电阻。下表列出了合适的斩波器和电阻。

有关更多信息，见 **NBRA-6xx 制动斩波器安装和启动指南（3AFY58920541 [英语]）** 和 **ACS-BRK 制动单元安装和启动指南（3AFY61514309 [英语]）**。

型号 ACQ531-01	制动 斩波器	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		给定电阻器型号 ¹⁾
		ohm	ohm	kW	hp	
三相 $U_N = 400$ 或 480 V (380...415V, 440...480 V)						
062A-4	ACS-BRK-D	7.8	18.1	30	40.2	内置制动斩波器
073A-4	ACS-BRK-D	7.8	13.1	42	56.3	内置制动斩波器
088A-4	ACS-BRK-D	7.8	10.7	51	68.4	内置制动斩波器
106A-4	NBRA-658	1.3	8.7	63	84.5	SAFUR125F500
145A-4	NBRA-658	1.3	7.1	77	103.2	SAFUR125F500
169A-4	NBRA-658	1.3	5.2	105	140.8	SAFUR200F500
206A-4	NBRA-658	1.3	4.3	126	168.9	SAFUR200F500
246A-4	NBRA-658	1.3	3.5	156	209.1	2xSAFUR125F500
293A-4	NBRA-658	1.3	2.9	187	250.7	2xSAFUR210F575
363A-4	NBRA-659	0.7	2.4	227	304.3	2xSAFUR200F500
430A-4	NBRA-659	0.7	1.9	284	380.7	2xSAFUR200F500

¹⁾ 如果满足最小电阻值和所需的功率值，可以使用其它电阻器。

3AXD10000395897.xls E

符号

R_{min} = 可连接到制动斩波器的最小允许制动电阻器

R_{max} = 允许 P_{BRmax} 的最大允许制动电阻器

P_{BRmax} = 变频器的最大制动能力，必须超过所需制动功率。

■ 外部制动斩波器和电阻器的参数设置

通过参数 30.30 过压控制禁用过压控制。

禁用参数43.06制动斩波器功能，因为参数组43制动斩波器仅用于内部制动斩波器和电阻器。

12

安全转矩取消功能

本章内容

本章介绍变频器的安全转矩取消（STO）功能，并提供使用指南。

描述

STO功能可用于建立安全电路或监控电路，以便在危险情况下停止变频器。它还可以用来防止错误切换，并使变频器在不关闭电源的情况下进行短期维护操作，例如清洁或操作非电气部件。

注：STO功能不用于关闭变频器电源。

如果STO功能被激活，它可以在变频器输出（A，见第205页的图）处禁用功率半导体的控制电压，以防止变频器转矩转动电机。如果启动STO功能时电机正在运行，电机将自由停车。

STO功能采用冗余架构，即必须使用两个通道来实现安全功能。本手册中的安全数据是根据冗余应用计算的。如果两个通道不可用，则安全数据将不适用。

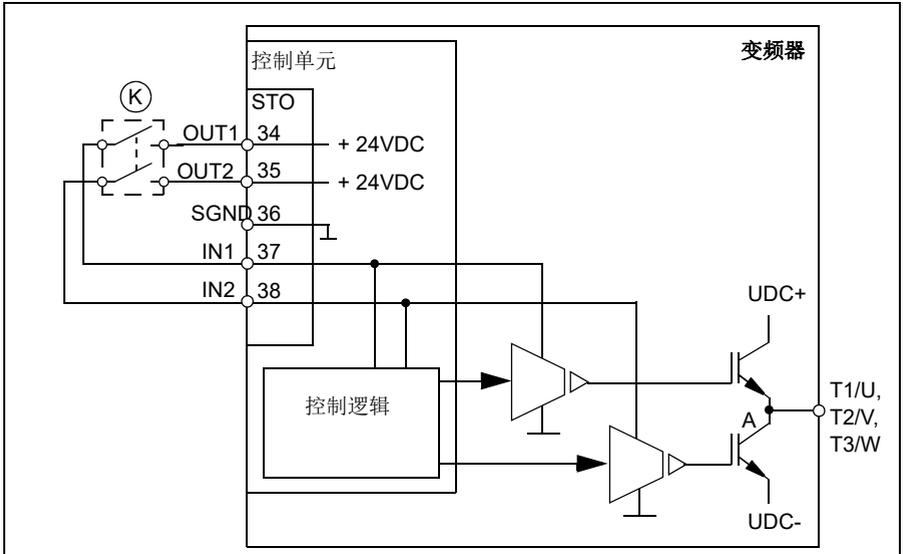
变频器的STO功能符合以下标准：

标准	名称
EN 60204-1:2018	机械安全 - 机器电气设备 - 第 1 部分：一般要求
IEC 61000-6-7:2014	电磁兼容性 (EMC) – 第 6-7 部分：通用标准 – 针对用于在工业场所执行安全相关功能 (功能安全) 的设备的抗扰度要求
IEC 61326-3-1:2017	测量, 控制和实验室用电气设备 - EMC 要求 - 第 3-1 部分：安全相关系统和执行安全相关功能 (功能安全) 设备的抗扰度要求 – 一般工业应用
IEC 61508-1:2010	电气 / 电子 / 可编程电子 安全相关系统的功能安全 - 第 1 部分：一般要求
IEC 61508-2:2010	电气 / 电子 / 可编程电子 安全相关系统的功能安全 - 第 2 部分：电气 / 电子 / 可编程电子安全相关系统的要求
IEC 61511-1:2016	功能安全 – 加工工业部门的安全装置系统
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	可调速电力传动系统 – 第 5-2 部分：安全要求 – 功能
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 +A2:2015	机械安全 – 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全
EN ISO 13849-1:2015	机械安全 - 控制系统的安全相关部件 - 第 1 部分：一般要求
EN ISO 13849-2:2012	机械安全 - 控制系统的安全相关部件 - 第 2 部分：验证

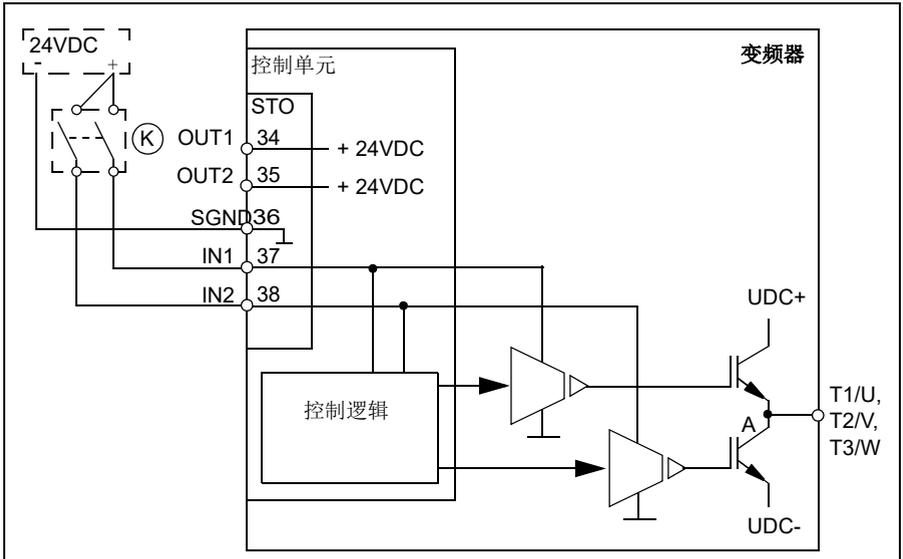
该功能还对应于EN1037:1995+A1:2008中规定的意外启动预防和EN60204-1中规定的非受控停止。

连接原理 (R1...R9)

■ 与内置+24V DC电源连接

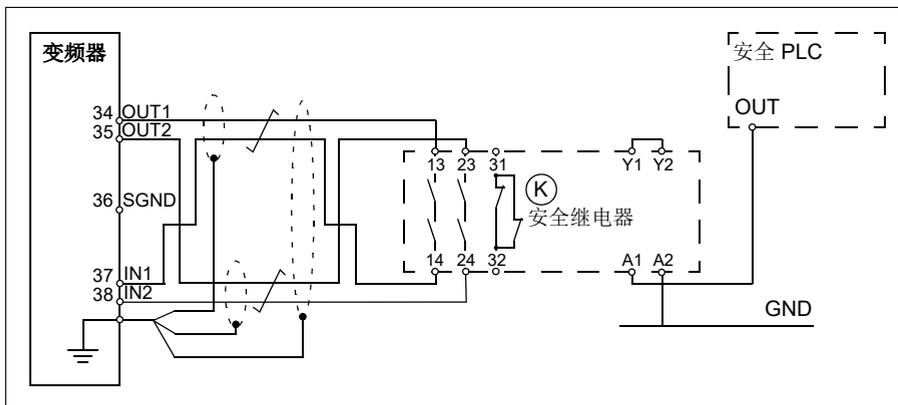


■ 与外置+24V DC电源连接

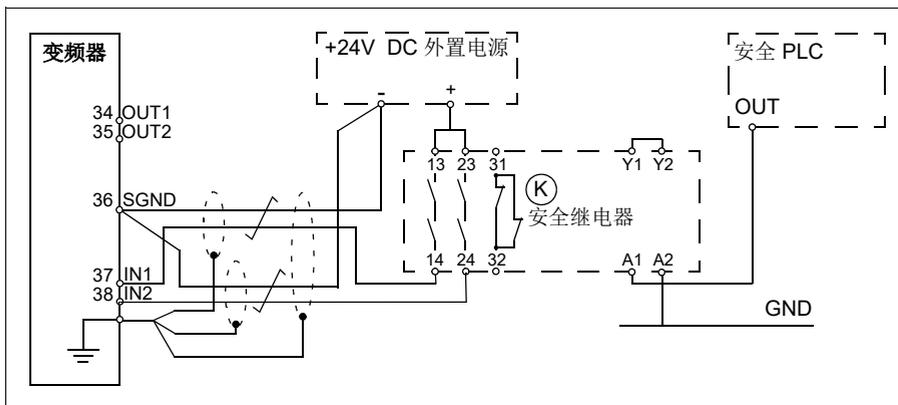


线路示例（R1-R9）

内置+24V DC电源的STO线路示例如下。



外置+24V DC电源的STO线路示例如下。



■ 激活开关

在上一页的电路图中，激活开关用K表示。它表示手动操作开关、紧急停机按钮开关或安全继电器/安全PLC接触器等元件。

- 对于手动操作的激活开关，开关必须锁定在断开位置。
- 输入IN1和IN2必须在200ms内相互关闭/打开。

■ 电缆类型和长度

- 建议采用双屏蔽双绞线。
- 激活开关和变频器控制单元之间的最大电缆长度R1-R9 为300 m。

注：开关与STO端子之间的短路可能导致危险故障，因此建议采用安全继电器（包括线路诊断）。此外，布线方法（屏蔽接地和通道分离）也可以减少或消除短路引起的风险。

注：只有在至少为13VDC时，每个变频器Inx端子才能解释为“1”。输入通道的脉冲容差为 1ms。

■ 保护屏蔽层的接地

- 激活开关和控制电路板之间的线路屏蔽层在控制电路板上接地。
- 两块控制电路板之间的线路屏蔽层只在一块电路板上接地。

工作原理

1. STO激活（激活开关打开或安全继电器接触器打开）
2. 关闭变频器控制电路板STO的IN1和IN2电源。
3. STO关闭变频器IGBT的控制电压。

4. 控制程序生成指示，该指示由参数31.22 STO指示运行/停止定义。

该参数用于选择一个或两个STO选择信号关闭或丢失时的指示。该指示还取决于发生事件时正在运行或关闭的变频器。

注：该参数不会影响STO功能的运行。无论此参数如何设置，STO功能始终会运行：当一个或两个STO信号消失时，在用变频器将停止，只有当两个STO信号恢复且所有故障复位时，它才能启动。

注：丢失一个STO信号总是会产生错误，因为它会被解释为STO硬件或线路故障。

5. 电机自由停车（如果在使用中）。当启动开关或安全继电器接触器接通时，变频器无法重新启动。在接触器打开后，需要重新发送启动命令才能启动。

启动（包括验收试验）

需要验证来确保STO功能是否能够安全运行。最终机械装配人员必须通过验收试验验证功能。在下列情况下，必须进行验收试验：

- 当安全功能首次启动时
- 在做出与安全功能（电路板、线路、元件、设置等）有关的任何变更后
- 在进行任何与安全功能相关的维护后

■ 授权人员

安全功能验收试验必须由具有安全功能专业知识的授权人员进行。必须记录试验并由授权人员签字。

授权人员是指经机器制造商或最终用户授权，代表机器制造商或最终用户进行安全功能验收试验、报告和验证的人员。

■ 验收试验报告

必须将签署的验收试验报告保存在机器记录文件中。报告应包括启动活动和试验结果文件、参考故障报告和故障排除结果。应在记录文件中记录所有变更或修理的验收试验。

■ 验收试验过程

在完成STO功能接线后，请按以下步骤进行验证。

操作	<input checked="" type="checkbox"/>
 警告！ 请遵守第13页的 安全须知 规定。忽视安全说明可能导致人身伤害或设备损坏。	<input type="checkbox"/>
启动前请确保变频器可以自由运行和关闭。	<input type="checkbox"/>
停止变频器（如果在使用中），切断电源，并使用断路器将变频器与电源线分开。	<input type="checkbox"/>
根据电路图检查STO电路连接。	<input type="checkbox"/>
合上断路器，打开电源。	<input type="checkbox"/>
测试电机停止时STO功能的工作条件。 <ul style="list-style-type: none"> 向变频器发出停止命令（如果在使用中），并等待电机轴完全停止。 按以下方式确认变频器的运行状态： <ul style="list-style-type: none"> 关闭STO电路。如果参数31.22 STO运行/停止指示中定义了停止状态，则变频器将生成指示。有关警告的信息，请参阅ACQ531固件手册（3AXD50000728305 [中文]）。 发出启动命令。验证STO功能是否能够停止变频器运行。变频器指示警告。电机不能启动。 接通 STO 电路。 重置所有当前故障。重新启动变频器，检查电机运行是否正常。 	<input type="checkbox"/>
测试电机停止时STO功能的工作条件。 <ul style="list-style-type: none"> 启动变频器并确保电机正在运行。 关闭STO电路。电机应停止。如果参数31.22 STO运行/停止指示中定义了停止状态，变频器将生成指示。有关警告的信息，请参阅ACQ531固件手册（3AXD50000728305 [中文]）。 重置所有故障并尝试启动变频器。 确认电机保持静止。当电机停止时，变频器的运行将与上述试运行的描述一致。 接通 STO 电路。 重置所有活动故障。重新启动变频器，检查电机是否正常运行。 	<input type="checkbox"/>
记录并签署验收试验报告，该报告应验证已获得运行许可的安全功能。	<input type="checkbox"/>

使用

1. 打开启动开关或连接至STO的安全功能。
2. 关闭变频器控制单元STO输入的电源，通过控制单元切断IGBT的控制电压。
3. 控制程序生成指示，该指示由参数31.22 STO指示运行/停止定义。
4. 电机自由停机（如果在使用中）。当启动开关或安全继电器接触器接通时，变频器不会重新启动。
5. 关闭启动开关或重置连接至STO的安全功能，以停止STO。
6. 在重新启动前重置所有故障。



警告！ STO功能不能关闭变频器主电路和辅助电路的电源。因此，只有当变频器系统与主电源分离时，才能对电气部件进行维护。



警告！（仅适用于永磁电机）在多个IGBT功率半导体发生故障时，无论STO功能是否激活，变频器系统都会产生一个正力矩，使电机轴旋转最大 $180/p$ 度，其中 p 表示极对数。

注：

- 如果通过STO功能停止使用中的变频器，变频器将切断电机电源，电机将自由停止。如果因此导致危险或不可接受的后果，在激活STO功能之前，通过适当的停止模式停止变频器和机器。
 - STO功能的优先级高于变频器的所有其他功能。
 - STO功能对故意损坏或误用无效。
 - STO功能旨在降低已知风险，但并不总是能够消除潜在风险。设备制造商必须告知终端用户潜在的风险。
-

维护

在验证电路是否能够启动后，应通过定期测试维护STO功能。在高需求模式下，最大测试间隔为20年。在低需求模式下，最大测试间隔为2年。

在对机器进行其他维护时，最好检查功能的运行情况。

变频器操作机器的日常维护计划应包括上述STO试验。

只能使用ABB认可的备件

故障跟踪

正常运行期间STO功能给出的指示由变频器参数31.22 STO运行/停止指示选择。

可通过比较STO通道状态来诊断STO功能。如果两个通道的状态不同，故障响应功能将被激活，使变频器因“STO硬件故障”而跳闸。如果在非冗余模式下使用STO，例如只有一个激活的通道，将触发相同的响应。

有关变频器指示、操作故障的详细信息和外部诊断控制单元输出的警告指示，请参阅变频器固件手册。

必须向ABB报告STO功能的任何故障。

安全数据

以下是STO功能的安全数据。

注：安全数据是基于冗余应用计算的。如果两个STO通道都不使用，则安全数据将不适用。

外形尺寸	SIL/SILCL	PL	SFF (%)	PFH (1/h)	PFD _{avg} (T ₁ =2 a)	PFD _{avg} (T ₁ =5a)	MTTF _D (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M θ
R1	3	e	>99	2.55E-09	2.24E-05	5.59E-05	2918	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	2.55E-09	2.24E-05	5.59E-05	2918	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>99	2.54E-09	2.23E-05	5.54E-05	2935	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	2.54E-09	2.23E-05	5.55E-05	2932	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	>99	2.54E-09	2.23E-05	5.54E-05	2934	≥90	3	3	1	80	20
R6	3	e	>99	1.01E-09	9.26E-05	2.25E-05	10876	≥90	3	3	1	80	20
R7	3	e	>99	1.01E-09	9.26E-05	2.25E-05	10876	≥90	3	3	1	80	20
R8	3	e	>99	1.18E-09	1.08E-05	2.40E-05	2489	≥90	3	3	1	80	20
R9	3	e	>99	1.18E-09	1.08E-05	2.40E-05	2489	≥90	3	3	1	80	20

R1-R2: 3AXD10000015777.xls N
R3-R9: 3AXD10000015777.xls G

- 安全值计算应采用以下温度配置：
 - 开关670次/年， $\Delta T=71.66^{\circ}\text{C}$
 - 开关1340次/年， $\Delta T=61.66^{\circ}\text{C}$
 - 开关30次/年， $\Delta T=10.00^{\circ}\text{C}$
 - 在2.0%时，时间板温度为 32°C
 - 在1.5%时，时间板温度为 60°C
 - 在2.3%时，时间板温度为 85°C
- STO是IEC 61508-2中定义的A型安全元件。
- 相关故障模式：
 - STO故障误报警（安全故障）
 - STO未按要求激活
 故障模式“印刷电路板短路”的排除（EN 13849-2，表D.5）。该分析假设只有一个故障，不涉及累积故障。
- STO响应时间（最小检测间隔）：1 ms
- STO响应时间：2 ms（典型值），5 ms（最大值）
- 故障检测时间：通道处于不同状态时超过200ms
- 故障检测时间：+ 10 ms

- STO故障指示延迟（参数31.22）：< 500 ms
 - STO警告指示延迟（参数31.22）：< 1000 ms
 - 激活开关（K）和变频器控制单元之间的最大电缆长度R1-R9 为300 m。
 - 每个变频器的INx端子只有在至少为13V DC时才可以被解释为“1”。输入通道的脉冲容差为 1ms。
-

缩写词

缩写词	参考	描述
CCF	EN ISO 13849-1	共因故障 (%)
DC	EN ISO 13849-1	诊断范围
FIT	IEC 61508	故障时间: 1E-9 小时
HFT	IEC 61508	硬件故障容差
MTTF _d	EN ISO 13849-1	危险故障平均时间 (在规定条件下, 未检测到故障的某一测量间隔内的部件总数/危险数量)
PFD	IEC 61508	按需工作的故障可能性
PFH _D	IEC 61508	每小时发生危险故障的可能性
PL	EN ISO 13849-1	执行级别对应SIL级别a...e
SC	IEC 61508	系统兼容性
SFF	IEC 61508	安全失效概率 (%)
SIL	IEC 61508	安全完整性水平 (1...3)
SILCL	EN 62061	它可以是为安全功能或子系统声明的最高SIL (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	安全转矩取消
T1	IEC 61508	检查试验间隔

符合性声明

可在互联网上找到符合性声明 (3AXD1000706373)。请参阅封底内页互联网文档库一节。

证书

可在互联网上找到TÜV证书 (3AXD1000694689)。请参阅封底内页互联网文档库一节。

13

可选的I/O扩展模块

本章内容

本章介绍如何安装和启动可选的CHDI-01、CMOD-01和CMOD-02 扩展模块。此外，本章还包含诊断和技术数据。

CHDI-01 115/230 V数字输入扩展模块

■ 安全须知



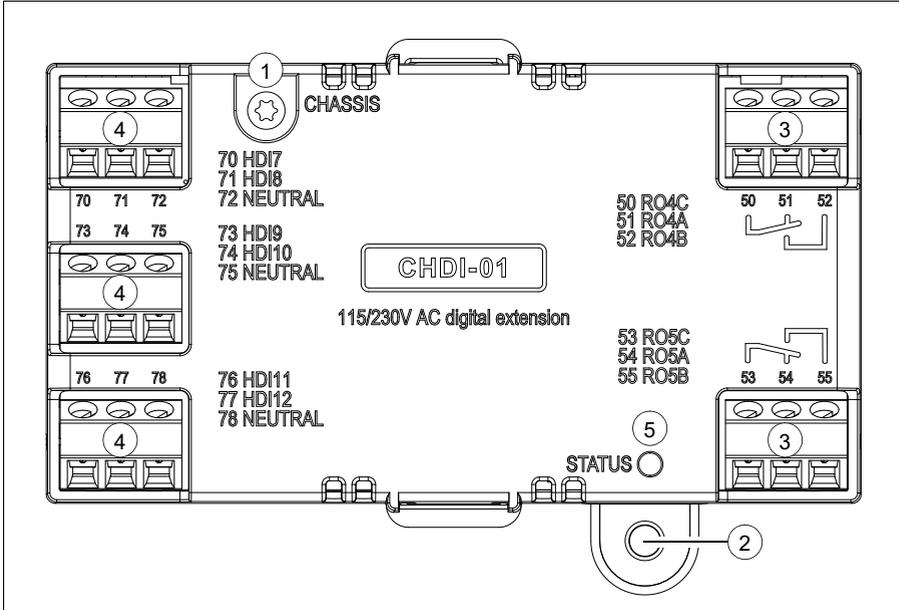
警告！ 请遵循变频器的安全说明。如果忽略安全须知，则可能会导致受伤或死亡。

■ 硬件说明

产品概述

CHDI-01 115/230V 数据输入扩展模块可扩展变频器控制板的输入。它拥有六个高压输入和两个继电器输出。

布局



项目	描述	补充信息
1	接地螺钉	-
2	安装螺钉孔	-
3	用于继电器输出的 3 针端子模块	第217页
4	用于 115/230 V 输入的 3 针端子模块	第217页
5	诊断 LED	第219页

■ 机械安装

必需的工具和说明

- 螺丝刀和一组合适钻头。

拆箱与交付检查

1. 打开可选件包。
2. 确保包装中包含：
 - CHDI-01 高压数字扩展模块
 - 安装螺钉。
3. 确保无损坏迹象。

安装模块

注：外形尺寸R1：在安装动力电缆之前，请勿安装此模块，因为它会覆盖电源端子，请参见第 123页（IEC）的 [安装可选件模块](#) 一节。

■ 电气安装

警告



警告！ 请按第13页的 [安全须知](#) 一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。如果您不是合格的电气专业人员，请勿执行接地工作。

确保在安装过程中变频器与输入电源断开连接。如果变频器已连接到输入电源，请在断开输入电源后等待五分钟。

必需的工具和说明

- 螺丝刀和一组合适的钻头
- 布线工具

端子名称

有关连接端子的更多详细信息，见第228的一节 [技术数据](#)。

继电器输出

标志	描述
50	RO4C 公共, C
51	RO4A 常闭, NC
52	RO4B 常开, NO
53	RO5C 公共, C
54	RO5A 常闭, NC
55	RO5B 常开, NO

115/230 V 输入

标志	描述
70	HDI7 115/230 V 输入 1
71	HDI8 115/230 V 输入 2
72	NEUTRAL ¹⁾ 中性点
73	HDI9 115/230 V 输入 3
74	HDI10 115/230 V 输入 4
75	NEUTRAL ¹⁾ 中性点
76	HDI11 115/230 V 输入 5

标志		描述
77	HDI12	115/230 V 输入 6
78	NEUTRAL ¹⁾	中性点

¹⁾ 连接中性点 72、75 和 78。

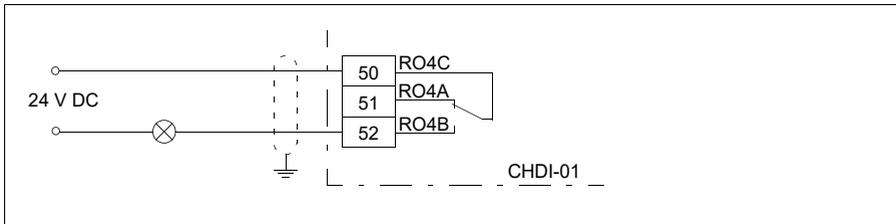
一般接线说明

遵守第65页的 [电气安装的规划指南](#)一章中的说明操作。

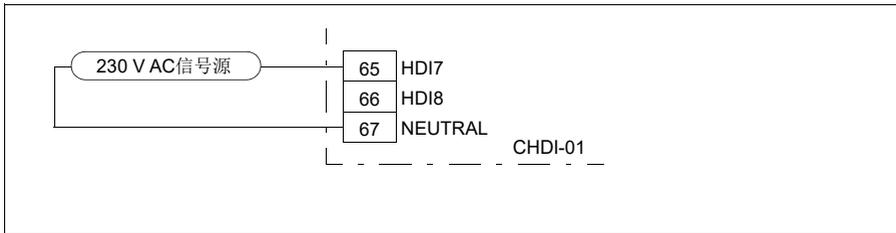
接线

把外部控制电缆连接到适用的模块端子。在控制电缆的接地架上的接地夹下方对电缆的外屏蔽层进行 360 度接地。

继电器输出连接示例



数字输入连接示例



■ 启动

设置参数

1. 给变频器上电。
2. 如果未显示警告，
 - 确保两个参数15.02检测到扩展模块和参数15.01 扩展模块类型的值均为 CHDI-01。
 如果显示警告A7AB扩展 I/O 配置失败，
 - 确保参数15.02检测到扩展模块的值为 CHDI-01。
 - 把参数15.01扩展模块类型的值设置为 CHDI-01。
 现在，可以在参数组15 I/O 扩展模块中查看扩展模块的参数。
3. 把扩展模块的参数设置为适用的值。

继电器输出参数设置示例

本示例说明如何使扩展模块的继电器输出 RO4 指示延时为一秒的电机的反向旋转方向。

参数	设置
15.07RO4 信号源	反转
15.08RO4 ON 延时	1 s
15.09RO4 OFF 延时	1 s

■ 诊断

故障和警告消息

警告A7AB扩展 I/O 配置失败。

LED

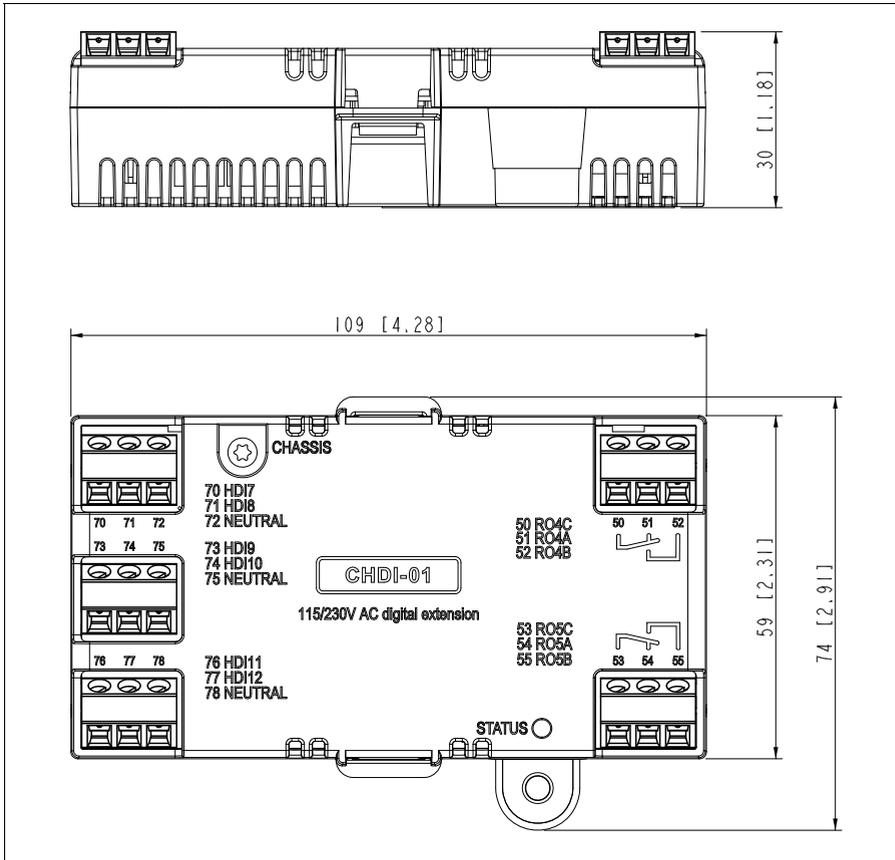
诊断模块拥有一个诊断 LED。

颜色	描述
绿色	扩展模块通电。

■ 技术数据

尺寸图:

尺寸单位为毫米和[英寸]。



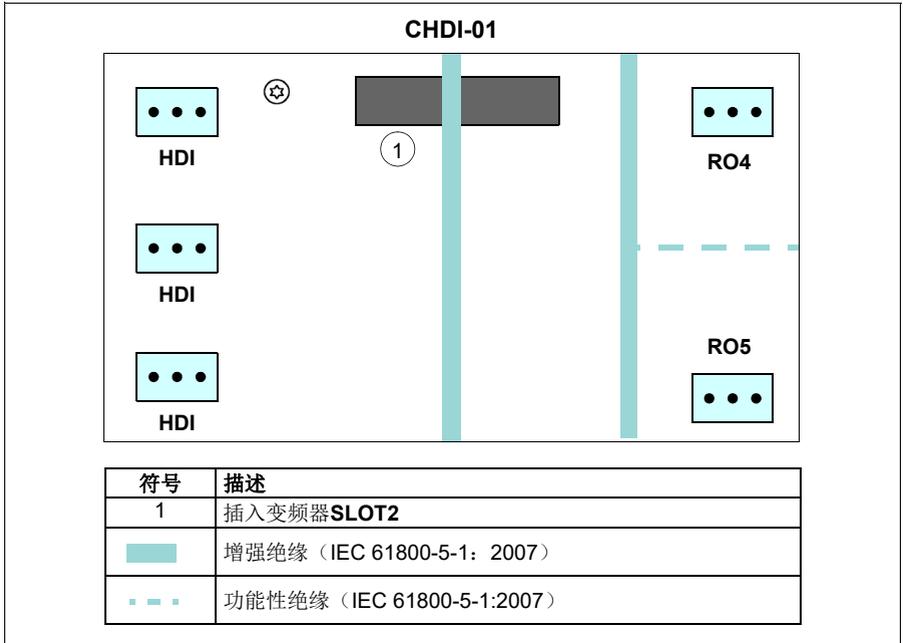
安装: 插入变频器控制板上的可选件插槽

防护等级: IP20

环境条件: 见变频器技术数据。

包装: 纸板

隔离区域:



继电器输出 (50...52, 53...55) :

- 最大电缆规格 1.5 mm²
- 最小触点负载: 12 V / 10 mA
- 最大触点负载: 250 V AC/30 V DC/2 A
- 最大开断能力: 1500 VA

115/230 V 输入 (70...78) :

- 最大电缆规格 1.5 mm²
- 输入电压: 115到230 V AC +10%
- 数字关闭状态下的最大泄露电流: 2 mA

CMOD-01多功能扩展模块（外置24 V AC/DC和数字I/O）

■ 安全须知



警告！ 请遵循变频器的安全说明。如果忽略安全须知，则可能会导致受伤或死亡。

■ 硬件说明

产品概述

CMOD-01多功能扩展模块（外置 24 V AC/DC 和数字 I/O）可扩展变频器控制板的输出。它具有两个继电器输出和一个晶体管输出，可以用作数字或频率输出。

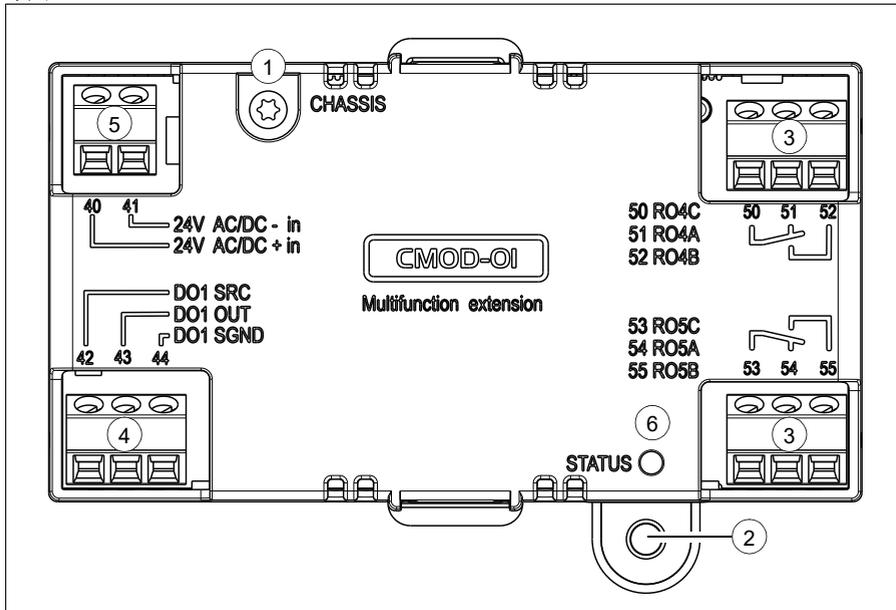
此外，扩展模块还配有外部电源接口，可在变频器出现电源故障时用于为变频器控制板供电。如果不需要备用电源，则无需连接，因为默认情况下通过变频器控制板为该模块供电。

注：在外形尺寸R6...R9中，CMOD-01模块不需要使用外置24VAC/DC电源。可以把外部电源直接连接到控制板上的端子 40 和 41。



警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

布局



项目	描述	补充信息
1	接地螺钉	第223页
2	安装螺钉孔	第223页
3	用于继电器输出的 3 针端子模块	第224页
4	用于晶体管输出的 3 针端子模块	第224页
5	用于外部电源的 2 针端子模块	第224页
6	诊断 LED	第227页

■ 机械安装

必需的工具和说明

- 螺丝刀和一组合适钻头。

拆箱与交付检查

1. 打开可选件包。
2. 确保包装中包含：
 - CMOD-01 多功能扩展模块
 - 安装螺钉。
3. 确保无损坏迹象。

安装模块

注：外形尺寸R1：在安装动力电缆之前，请勿安装此模块，因为它会覆盖电源端子，请参见第 123页（IEC）的 [安装可选件模块](#) 一节。

■ 电气安装

警告



警告！请按第 13页的 [安全须知](#) 一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。如果您不是合格的电气专业人员，请勿执行接地工作。

确保在安装过程中变频器与输入电源断开连接。如果变频器已连接到输入电源，请在断开输入电源后等待五分钟。

必需的工具和说明

- 螺丝刀和一组合适的钻头
- 布线工具

端子名称

有关连接端子的更多详细信息，见第 228 的一节 [技术数据](#)。

继电器输出

标志	描述
50	RO4C 公共，C
51	RO4A 常闭，NC
52	RO4B 常开，NO
53	RO5C 公共，C
54	RO5A 常闭，NC
55	RO5B 常开，NO

晶体管输出

标志	描述
42	DO1 SRC 信号源输入
43	DO1 OUT 数字或频率输出
44	DO1 SGND 接地电势

外部电源

仅当要为变频器控制板连接外部备用电源时才需要外部电源。

注：外形尺寸R1...R5需要CMOD-01用于连接外部电源，外形尺寸R6...R9在控制板上有对应的端子40和41。

标志		描述
40	24V AC/DC + 输入	外置 24 V (AC/DC) 输入
41	24V AC/DC -输入	外置 24 V (AC/DC) 输入

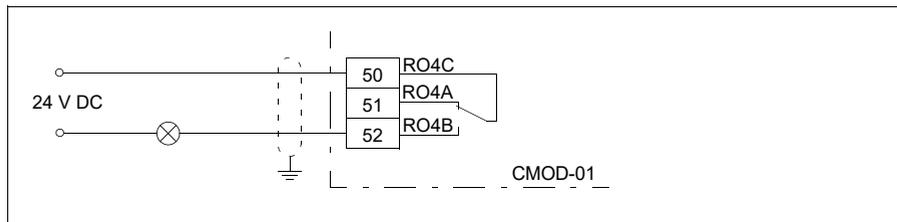
一般接线说明

遵守第65页的 [电气安装的规划指南](#)一章中的说明操作。

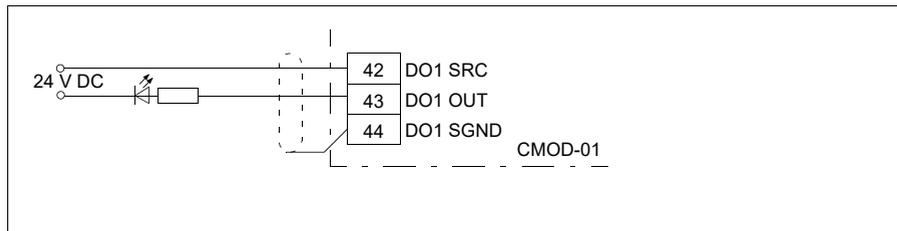
接线

把外部控制电缆连接到适用的模块端子。在控制电缆的接地架上的接地夹下方对电缆的外屏蔽层进行 360 度接地。

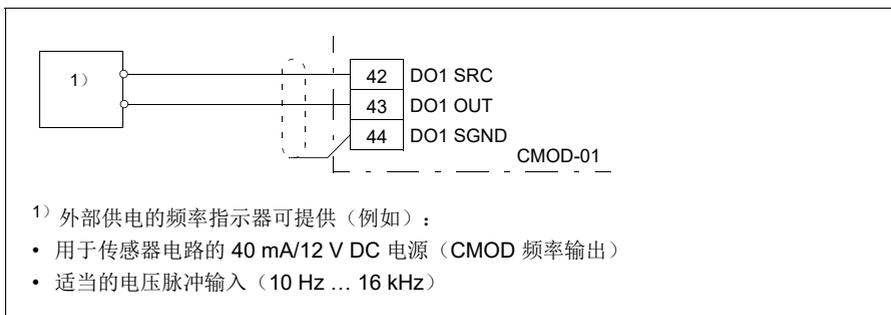
继电器输出连接示例



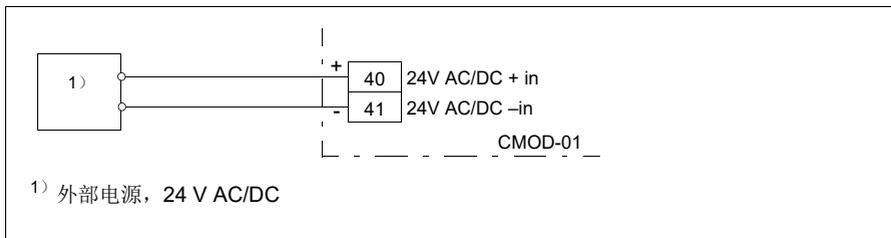
数字量输出连接示例



频率输出连接示例



外部电源连接示例



警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

■ 启动

设置参数

1. 给变频器上电。
2. 如果未显示警告，
 - 确保两个参数15.02检测到扩展模块和参数15.01 扩展模块类型的值均为 CMOD-01。

如果显示警告A7AB扩展 I/O 配置失败，

- 确保参数15.02检测到扩展模块的值为 CMOD-01。
- 把参数15.01扩展模块类型的值设置为 CMOD-01。

现在，可以在参数组15 I/O 扩展模块中查看扩展模块的参数。

3. 把扩展模块的参数设置为适用的值。

示例如下。

继电器输出参数设置示例

本示例说明如何使扩展模块的继电器输出 RO4 指示延时为一秒的电机的反向旋转方向。

参数	设置
15.07RO4 信号源	反转
15.08RO4 ON 延时	1 s
15.09RO4 OFF 延时	1 s

数字量输出参数设置示例

本示例说明如何使扩展模块的数字量输出 DO1 指示延时为一秒的电机的反向旋转方向。

参数	设置
15.22DO1 配置	数字输出
15.23DO1 信号源	反转
15.24DO1 ON 延时	1 s
15.25DO1 OFF 延时	1 s

频率输出参数设置示例

本示例说明如何使扩展模块的数字量输出 DO1 指示电机速度 0...1500 rpm 频率范围 0...10000 Hz。

参数	设置
15.22DO1 配置	频率输出
15.33频率输出 1 信号源	01.01
15.34与源最小值对应频率输出 1 的频率	0
15.35与源最大值对应频率输出 1 的频率	1500.00
15.36与源最小值对应频率输出 1 的频率	1000 Hz
15.37与源最大值对应频率输出1 的频率	10000 Hz

■ 诊断

故障和警告消息

警告A7AB扩展 I/O 配置失败。

LED

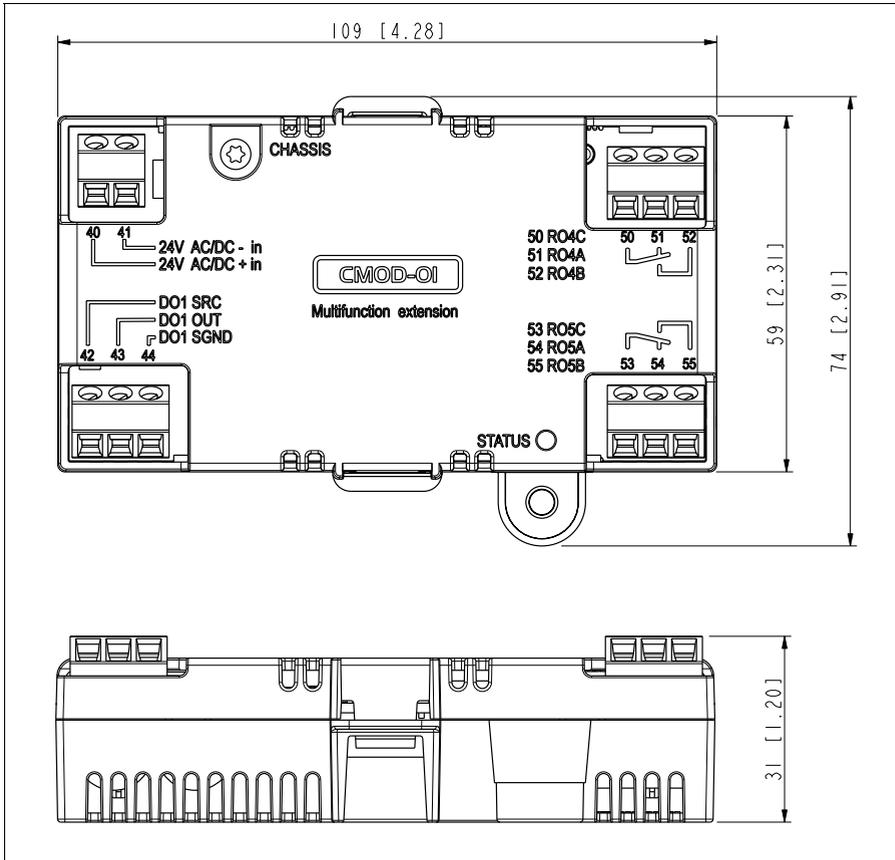
诊断模块拥有一个诊断 LED。

颜色	描述
绿色	扩展模块通电。

■ 技术数据

尺寸图:

尺寸单位为毫米和[英寸]。



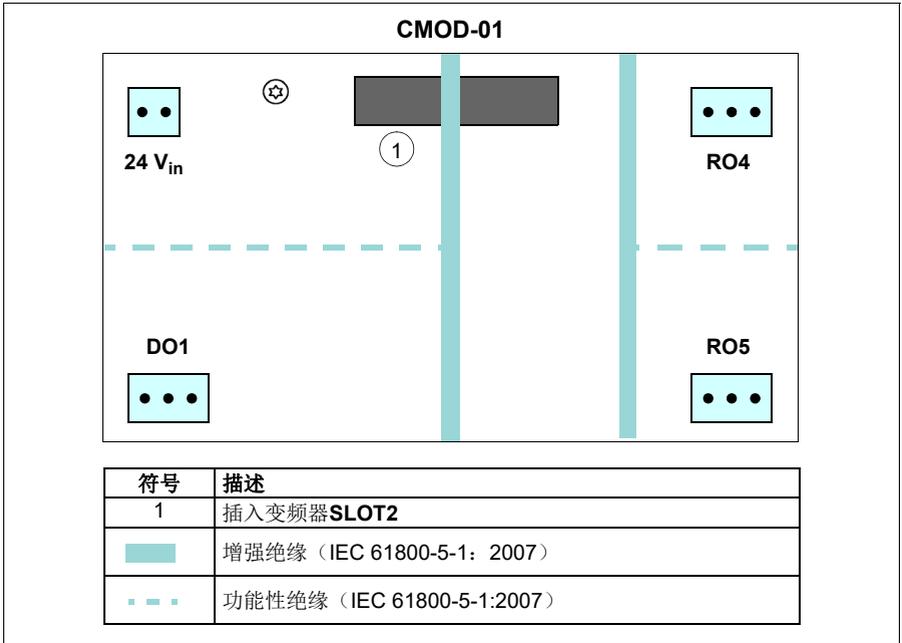
安装: 插入变频器控制板上的可选件插槽

防护等级: IP20

环境条件: 见变频器技术数据。

包装: 纸板

隔离区域:



继电器输出 (50...52, 53...55) :

- 最大电缆规格 1.5 mm²
- 最小触点负载: 12 V / 10 mA
- 最大触点负载: 250 V AC/30 V DC/2 A
- 最大开断能力: 1500 VA6

晶体管输出 (42...44) :

- 最大电缆规格 1.5 mm²
- 型号: 晶体管输出 PNP
- 最大负载: 4 kohm
- 最大开关电压: 30 V DC
- 最大开关电流: 100 mA/30 V DC, 短路保护
- 频率: 10 Hz ... 16 kHz
- 结论: 1 Hz
- 不准确度: 0.2%

外部电源（40 ... 41）：

- 最大电缆规格 1.5 mm²
 - 24 V AC/V DC ±10%（GND，用户电势）
 - 最大电流消耗：24 V 直流时为25 W， 1.04 A
-

CMOD-02多功能扩展模块（外置24 V AC/DC 和隔离PTC接口）

■ 安全须知



警告！ 请遵循变频器的安全说明。如果忽略安全须知，则可能会导致受伤或死亡。

■ 硬件说明

产品概述

CMOD-02多功能扩展模块（外置24VAC/DC和隔离PTC接口具有用于监控电机温度的电机热敏电阻连接和一个用于指示热敏电阻状态的继电器输出。当CMOD-02检测到温度过高时，热继电器输出可连接到安全转矩取消输入以触发STO。

此外，扩展模块还配有外部电源接口，可在变频器出现电源故障时用于为变频器控制板供电。如果不需要备用电源，则无需连接，因为默认情况下通过变频器控制板为该模块供电。

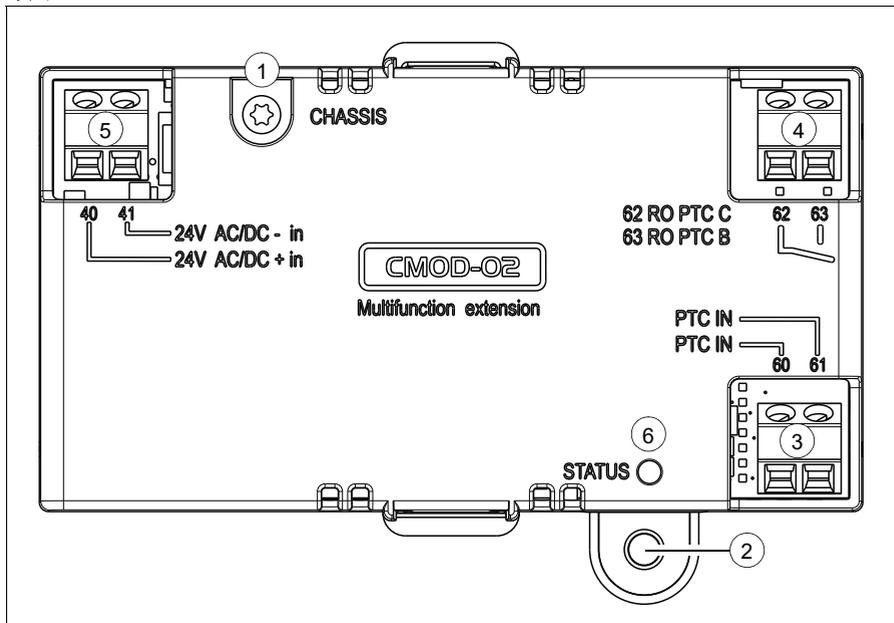
在电机热敏电阻连接、继电器输出和变频器控制板接口之间有增强绝缘。因此，您可以通过扩展模块把电机热敏电阻连接到变频器。

注： 在外形尺寸R6...R9中，CMOD-02模块不需要使用外置24VAC/DC电源。可以把外部电源直接连接到控制板上的端子 40 和 41。



警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

布局



项目	描述	补充信息
1	接地螺钉	第232页
2	安装螺钉孔	第232页
3	用于电机热敏电阻连接的 2 针端子模块	第233页
4	用于继电器输出的 2 针端子模块	第233页
5	用于外部电源的 2 针端子模块	第233页
6	诊断 LED	第235页

机械安装

必需的工具和说明

- 螺丝刀和一组合适的钻头

拆箱与交付检查

1. 打开可选件包。
2. 确保包装中包含：
 - CMOD-02 多功能扩展模块
 - 安装螺钉
3. 确保无损坏迹象。

安装模块

注：外形尺寸R1：在安装动力电缆之前，请勿安装此模块，因为它会覆盖电源端子，请参见第 123页（IEC）的 [安装可选件模块](#) 一节。

■ 电气安装

警告



警告！ 请按第 13页的 [安全须知](#) 一章的说明操作。忽略这些说明可能会导致受伤、死亡或设备损坏。如果您不是合格的电气专业人员，请勿执行接地工作。

确保在安装过程中变频器与输入电源断开连接。如果变频器已连接到输入电源，请在断开输入电源后等待五分钟。

必需的工具和说明

- 螺丝刀和一组合适的钻头
- 布线工具

端子名称

有关连接端子的更多详细信息，见第 236 的一节 [技术数据](#)。

电机热敏电阻连接

标志	描述
60	PTC IN
61	PTC IN

继电器输出

标志	描述
62	RO PTC C
63	RO PTC B

外部电源

仅当要为变频器控制板连接外部备用电源时才需要外部电源。

注：外形尺寸R1...R5需要CMOD-01用于连接外部电源，外形尺寸R6...R9在控制板上有对应的端子40和41。

标志	描述
40	24VAC/DC+输入
41	24VAC/DC-输入

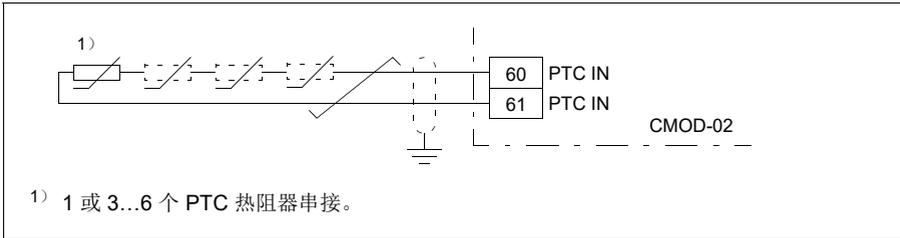
一般接线说明

遵守第65页的 *电气安装的规划指南* 一章中的说明操作。

接线

把外部控制电缆连接到适用的模块端子。在控制电缆的接地架上的接地夹下方对电缆的外屏蔽层进行 360 度接地。

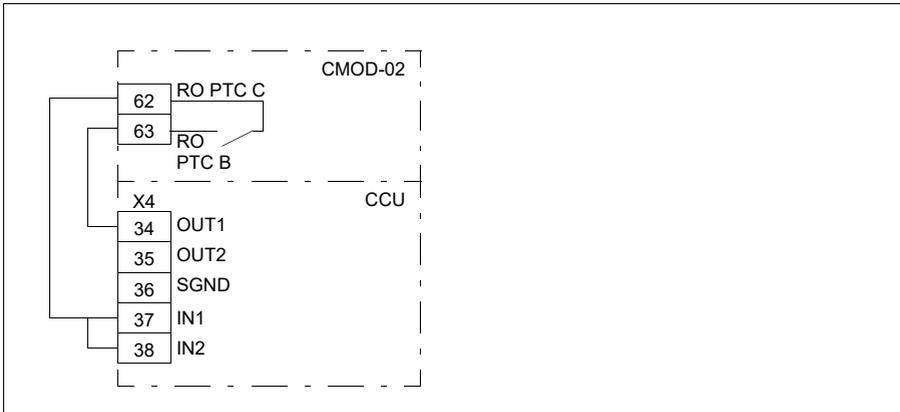
电机热敏电阻连接示例



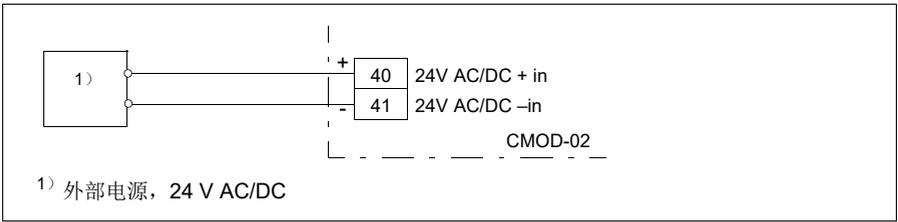
PTC 输入是增强/双重绝缘输入。如果 PTC 传感器的电机部件和接线是增强/双重绝缘，则 PTC 接线的电压应在 SELV 限值内。

如果电机 PTC 电路不是增强/双重绝缘（即基本绝缘），则必须在电机 PTC 和 CMOD-02 PTC 端子之间使用增强/双重绝缘接线。

继电器输出连接示例



电源连接示例



警告！ 如果使用外置+24 V AC电源为控制板供电，请勿把+24 V AC电缆连接到控制板接地。

■ 启动

设置参数

1. 给变频器上电。
2. 如果未显示警告，
 - 确保两个参数15.02检测到扩展模块和参数15.01 扩展模块类型的值均为 CMOD-02。

如果显示警告A7AB扩展 I/O 配置失败，

- 确保参数15.02检测到扩展模块的值为 CMOD-02。
- 把参数15.01扩展模块类型的值设置为 CMOD-02。

现在，可以在参数组15 I/O 扩展模块中查看扩展模块的参数。

■ 诊断

故障和警告消息

警告A7AB扩展 I/O 配置失败。

LED

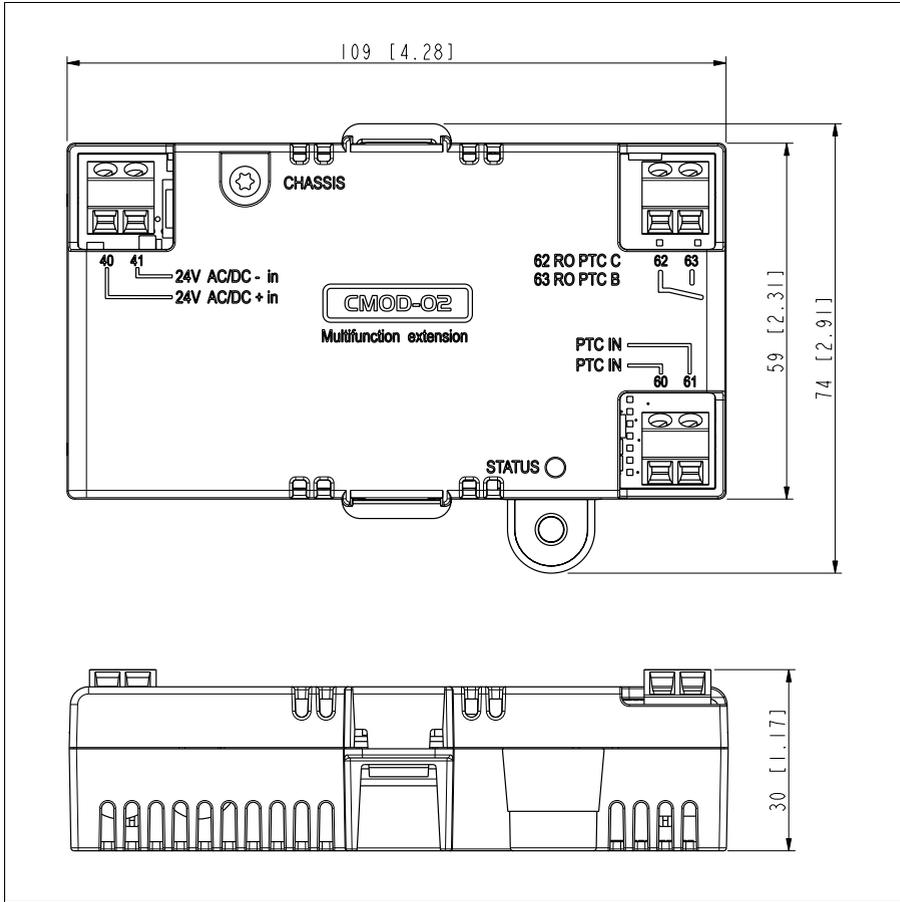
诊断模块拥有一个诊断 LED。

颜色	描述
绿色	扩展模块通电。

■ 技术数据

尺寸图:

尺寸单位为毫米和[英寸]。



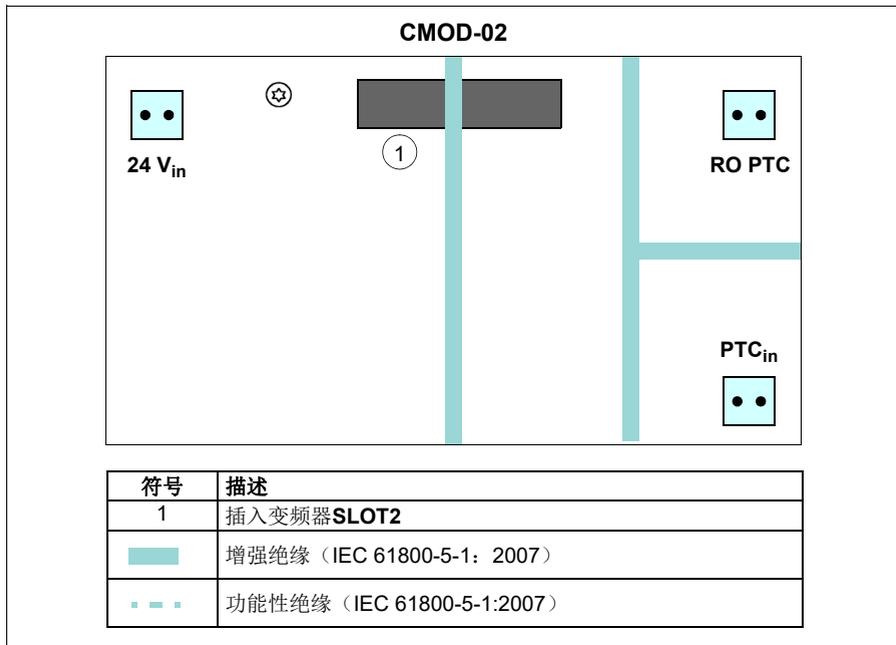
安装: 插入变频器控制板上的可选件插槽

防护等级: IP20

环境条件: 见变频器技术数据。

包装: 纸板

隔离区域:



电机热敏电阻连接 (60 ... 61) :

- 最大电缆规格 1.5 mm²
- 支持的标准: DIN 44081 和 DIN 44082
- PTC热敏电阻继电器数量: 1个或3...6个串联
- 触发阈值: 3.6 kohm ±10%
- 恢复阈值: 1.6 kohm ±10%
- PTC 热敏电阻电压: ≤ 5.0 V
- PTC热敏电阻电流: < 1 mA
- 短路检测: < 50 ohm ±10%

继电器输出 (62 ... 63) :

- 最大电缆规格 1.5 mm²
- 最大触点负载: 250 V AC/30 V DC/5 A
- 最大开断能力: 1000 VA

外部电源（40 ... 41）：

- 最大电缆规格 1.5 mm²
 - 24 V AC/V DC ±10%（GND，用户电势）
 - 最大电流消耗：在24 V DC下25 W，1.04 A，见第 123页（IEC）的 [安装可选件模块](#)
-

14

共模， du/dt 和正弦滤波器

本章内容

本章说明如何为变频器选择外部滤波器。

共模滤波器

■ 什么时候需要共模滤波器？

参见第60页的[检查电机和变频器的兼容性](#)一节。

如第240页的表格所示，可以从ABB获取共模滤波器。套件包括三个线束铁芯。要获得铁芯的安装说明，参见铁芯包装内附的说明。

du/dt 滤波器

■ 什么时候需要 du/dt 滤波器？

参见第60页的[检查电机和变频器的兼容性](#)一节。

见第240页的 du/dt 滤波器表格。

■ 共模滤波器的型号

$U_N = 400\text{ V}$ 和 480 V 时的IEC额定值, $U_N = 460\text{ V}$ 时的UL (NEC) 额定值

要获取较小型号的du/dt滤波器, 请联系您当地的代表。

型号 ACQ531-01-	共模滤波器 ABB传动	外形尺寸
062A-4	64315811	R4
073A-4	64315811	R4
088A-4	64315811	R5
106A-4	64315811	R5
145A-4	3AXD50000017269	R6
169A-4	3AXD50000017270	R7
206A-4	3AXD50000017270	R7
246A-4	3AXD50000018001	R8
293A-4	3AXD50000018001	R8
363A-4	3AXD50000017940	R9
430A-4	3AXD50000017940	R9

3AXD00000586715.xls K

■ du/dt滤波器型号

$U_N = 400\text{ V}$ 和 480 V 时的IEC额定值, $U_N = 460\text{ V}$ 时的UL (NEC) 额定值

型号 ACQ531-01-	du/dt滤波器 ABB传动	外形尺寸
02A7-4	NOCH0016-6x	R1
03A4-4	NOCH0016-6x	R1
04A1-4	NOCH0016-6x	R1
05A7-4	NOCH0016-6x	R1
07A3-4	NOCH0016-6x	R1
09A5-4	NOCH0016-6x	R1
12A7-4	NOCH0016-6x	R1
018A-4	NOCH0016-6x或NOCH0030-6x	R2
026A-4	NOCH0030-6x	R2
033A-4	NOCH0070-6x	R3
039A-4	NOCH0070-6x	R3
046A-4	NOCH0070-6x	R3
062A-4	NOCH0070-6x	R4
073A-4	NOCH0070-6x或NOCH0120-6x	R4
088A-4	NOCH0120-6x	R5
106A-4	NOCH0120-6x	R5
145A-4	FOCH0260-70	R6
169A-4	FOCH0260-70	R7
206A-4	FOCH0260-70	R7
246A-4	FOCH0260-70	R8
293A-4	FOCH0260-70	R8
363A-4	FOCH0320-50	R9
430A-4	FOCH0320-50	R9

3AXD00000586715.xls K

■ **FOCH滤波器的描述、安装和技术数据**

参见FOCH du/dt滤波器硬件手册（3AFE68577519[英语]）。

■ **NOCH滤波器的描述、安装和技术数据**

参见AOCH和NOCH du/dt滤波器硬件手册（3AFE58933368[英语]）。

正弦滤波器

■ 选择变频器的正弦滤波器

$U_N = 400\text{ V}$ 和 480 V 时的IEC额定值, $U_N = 460\text{ V}$ 时的UL (NEC) 额定值

型号 ACQ531-01-	正弦滤波器型号		外形尺寸
	IP00	IP20	
02A7-4	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1
03A4-4	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1
04A1-4	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1
05A7-4	B84143V0006R231	B84143V0006R229 + B84143Q0002R229	R1
07A3-4	B84143V0007R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1
09A5-4	B84143V0012R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1
12A7-4	B84143V0012R231	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R1
018A-4	B84143V0016R229	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R2
026A-4	B84143V0038R231	B84143V0025R229 + B84143Q0008R229	R2
033A-4	B84143V0038R231	B84143V0033R229 + B84143Q0008R229	R3
039A-4	B84143V0038R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3
046A-4	B84143V0043R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3
062A-4	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4
073A-4	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4
088A-4	B84143V0077R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5
106A-4	B84143V0091R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5
145A-4	B84143V0145R231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R6
169A-4	B84143V0209R231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R7
206A-4	B84143V0209R231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R7
246A-4	B84143V0209R231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R8

型号 ACQ531-01-	正弦滤波器型号		外形尺寸
	IP00	IP20	
293A-4	B84143V0249R231	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R8
363A-4	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9
430A-4	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9

3AXD00000586715.xls K

■ 描述、安装和技术数据

请参见 *正弦滤波器硬件手册* (3AXD50000016814[英语])。

更多信息

服务查询

为了得到专业的 ABB 变频器维修服务及购买到原厂备件，请您选择 ABB 传动授权的服务站，我们将为您提供优质的服务。请关注下面的 ABB 传动微信公众号，或者致电 ABB 传动热线 400 810 8885，查找就近的授权服务站。



产品培训

有关 ABB 传动产品的面授培训课程安排和介绍，请扫描 ABB 传动培训中心官网二维码查询，或致电 400 810 8885 进一步了解培训流程。

有关 ABB 传动产品的免费在线直播课程，请扫描 ABB 传动培训直播平台二维码，选择所需课程，即可在线学习。



ABB传动培训中心官网二维码



ABB传动培训直播平台二维码

互联网文档库

您可以从互联网上找到 PDF 格式的手册和其他产品文件。请转到 www.abb.com/drives 并选择文档库 (Document Library)。您可以浏览文档库或在搜索字段内输入选择标准，例如文档代码。

联系我们

www.abb.com/drives

www.abb.com/drivespartners

北京 ABB 电气传动系统有限公司

中国, 北京, 100015

地址: 北京市朝阳区酒仙桥北路甲 10 号 401 楼

电话: +86 10 58217788

传真: +86 10 58217618

24 小时 ×365 天技术热线: +86 400 810 8885

网址: www.abb.com.cn/drives

全国各地销售代表处联系方式:

上海办事处

中国 上海市 200023

黄浦区蒙自路 763 号丰盛创建大厦 16 层

电话: +86 21 2328 8888

传真: +86 21 2328 8678

沈阳办事处

中国 辽宁省沈阳市 110001

和平区南京北街 206 号假日城市广场 2 座 16 层

电话: +86 24 3132 6688

传真: +86 24 3132 6699

乌鲁木齐办事处

中国 新疆乌鲁木齐市 830002

中山路 339 号中泉广场国家开发银行大厦 6B

电话: +86 991 283 4455

传真: +86 991 281 8240

重庆办事处

中国 重庆市 400021

北部新区星光大道 62 号海王星科技大厦 A 区 6 层

电话: +86 023 6788 5732

传真: +86 023 6280 5369

深圳办事处

中国 广东省深圳市 518031

福田区华富路 1018 号中航中心 1504A

电话: +86 755 8831 3038

传真: +86 755 8831 3033

杭州办事处

中国 浙江省杭州市 310000

钱江路 1366 号华润大厦 A 座 8 层

电话: +86 571 8763 3967

传真: +86 571 8790 1151

长沙办事处

中国 湖南省长沙市 410005

黄兴中路 88 号平和堂商务楼 12B01

电话: +86 731 8268 3005

传真: +86 731 8444 5519

广州办事处

中国 广州市 519623

珠江新城珠江江西路 15 号珠江城大厦 29 层 01-

06A 单元

电话: +86 20 3785 0688

传真: +86 20 3785 0608

成都办事处

中国 四川省成都市 610041

人民南路四段三号来福士广场 T1-8 层

电话: +86 28 8526 8800

传真: +86 28 8526 8900

厦门办事处

中国 福建省厦门市 361009

湖里火炬高新区信息光电园里路 559 号

电话: +86 592 630 3058

传真: +86 592 630 3531

昆明办事处

中国 云南省昆明市 650032

崇仁街 1 号东方首座 2404 室

电话: +86 871 6315 8188

传真: +86 871 6315 8186

郑州办事处

中国 河南省郑州市 450007

中原中路 220 号裕达国际贸易中心 A 座 1006

室

电话: +86 371 6771 3588

传真: +86 371 6771 3873

贵阳办事处

中国 贵州省贵阳市 550022

观山湖区金阳南路 6 号世纪金源购物中心 5

号楼 10 层

电话: +86 851 8221 5890

传真: +86 851 8221 5900

西安办事处

中国 陕西省西安市 710075

经济技术开发区文景路中段 158 号 3 层

电话: +86 29 8575 8288

传真: +86 29 8575 8299

武汉办事处

中国 湖北省武汉市 430060

武昌区临江大道 96 号武汉万达中心 21 层

电话: +86 27 8839 5888

传真: +86 27 8839 5999

福州办事处

中国 福建省福州市 350028

仓山万达广场 A1 座 706-709 室

电话: +86 591 8785 8224

传真: +86 591 8781 4889

哈尔滨办事处

中国 黑龙江省哈尔滨市 150090

哈尔滨市南岗区长江路 99-9 号辰能大厦 14 层

电话: +86 451 5556 2291

传真: +86 451 5556 2295

兰州办事处

中国 甘肃省兰州市 730030

城关区张掖路 87 号中广大厦 23 层

电话: +86 931 818 6466

传真: +86 931 818 6755

济南办事处

中国 山东省济南市 250011

泉城路 17 号华能大厦 6 楼 8601 室

电话: +86 531 8609 2726

传真: +86 531 8609 2724