

# ES 系列簇驱动器 硬件手册

F0 系列驱动器模块 (0.37 到 4.0 kW)

F1 及以上系列驱动器模块 (380V~系列 0.37 到 630 kW)  
(660/690V~系列 4.0 到 1250 kW)

其它系列依本机型号



**CUMARK**

## ✓ 快速操作指南

在安装和调试过程中，请务必按照以下快速指南操作，并完成如下全部操作步骤。如有任何问题，请与当地经销商或我司代表联系。

### 步骤如下：

1. 检查确认所购买的驱动器外形尺寸与型号，查看铭牌标签与订单是否一致，铭牌释义见**第 16 页**。
2. 进行任何调试前，请仔细阅读第1章中的安全规程，见**第 2 - 4 页**。
3. 进行机械安装前，请根据第3章**第 14 页**的说明检查驱动器外部环境条件及其周围最小空间。
4. 根据第 8 章**第 34 页**，设计安装机电缆、主电源电缆、主电源熔断器的规格和电缆的连接。
5. 根据第 3 章中的说明进行柜体与机械安装设计与实施安装。
6. 根据第 4 章中的说明进行电气安装设计与实施安装。
7. 如果启动向导功能被激活，则应选择面板语言和需要的应用宏，并确认。
8. 所有的参数都有工厂设定的缺省值。为了确保正确运行，请检查铭牌上以下数据的值及其在参数组中所对应的参数：
  - ✓ 电机额定电压
  - ✓ 电机额定频率
  - ✓ 电机额定转速
  - ✓ 电机额定电流
  - ✓ 电机额定功率
9. 根据第6章**第 29 页**的检查清单核对正确后，按固件手册说明进行调试。
10. 至此，可以开始使用本驱动器了。

违反上述操作步骤及相关规范要求所造成的任何损失，我司概不负责。

## ■ 关于本手册

恭喜并感谢您选择了CUMARK系列驱动器所提供的业界一流的电机驱动控制！

本手册将为您提供有关驱动器的安装，调试和操作的必要信息，适用于对驱动器进行设计、安装、调试、使用和维护的工程技术人员。

本系列驱动器是我公司最新推出的高可靠、高性能、多功能、智能型交流电机驱动器。

驱动器所具有的稳定、可靠、智能、易于使用等主要特征将为您提供优质的驱动服务。本手册中包含驱动器的基本技术参数、机械与电气安装、配线、保养与维护等内容及其相关操作方法与注意事项。关于控制与驱动功能实现及其参数设置等请参阅【固件手册】。

为了确保您能够正确使用本系列驱动器，充分发挥产品的卓越性能并确保使用者和设备的安全，在开始对驱动器进行操作之前请您务必详细认真阅读本手册。同时，读者应该具备电气、布线、电气元件和电气原理图符号等基础知识。不正确的使用可能会造成驱动器运行异常、发生故障，甚至发生设备损坏、人身伤亡等事故！

本手册为随机发送的附件，请妥善保管，因产品功能强大，同时为增强手册的适应性，本文以驱动器代替变频器等常用词汇进行行文描述。

由于我们始终致力于取得产品和相关资料的不断进步与完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。

最新变动和更多内容，请您直接联系我司当地代表处或访问我们的网站

[www.cumark.com.cn](http://www.cumark.com.cn)

## ■ 1.安全须知

本章介绍了在对驱动器进行安装、操作和维护时必须遵守的安全须知。忽视这些安全须知可能会造成人身伤亡或驱动器、电机及其驱动设备的损坏。在对设备进行任何操作之前请阅读安全须知。

### 警告和注意的说明

本手册中包含 5 种类型的安全说明：



**危险电压警告：**用来警告存在高压，可能会造成人身伤害和/或设备损坏。



**危险电压警告：**用来警告装置内在主电源切断后 10 分钟内仍将持续存在高压，可能会造成人身伤害和/或设备损坏。



**一般警告：**用来警告可能造成人身伤害和/或设备损坏的非电气因素。



**静电放电警告：**用来警告能引起设备损坏的静电放电现象。



**表面高温警告：**用来警告部件表面高温，接触时会造成烫伤。

### 电气安装必须由专业人员完成

## 安装与维护工作

下面这些警告适用于需要对驱动器、电机电缆或者电机进行安装和维护工作的人员。



**警告！** 忽视下面这些安全须知可能会造成人身伤亡或者设备损坏。

**只有具备资质的电气工程师才允许对驱动器进行安装和维护。**

●在接通输入电源的情况下，不能对驱动器、电机电缆或者电机进行维修。断开电源之后，必须至少等待 10 分钟后再对驱动器、电机或电机电缆进行操作，以便中间直流回路电容器放电完毕。

**通过万用表测量来确认（电阻至少为 1 M $\Omega$ ）：**

1. 驱动器的输入 R、S 和 T 或（L1/L2/L3）三相与地之间没有电压。
2. 直流母线 UDC+ 和 UDC- 对地电压为零。
3. PB、+ 和 - 对地电压为零。

●**控制永磁电机的驱动器：** 旋转的永磁电机向驱动器馈送电源，这样即使在电机停止并切断电源时也会造成驱动器带电。在驱动器上开展维护工作之前，请

- 通过安全开关把电机与驱动器连接断开
- 防止同一个机械系统内任何其他电机启动
- 锁定电机主轴
- 测量电机确认其已经不带电，再将驱动器的 U、V 和 W 端子彼此相连并连接到 PE 上。

●当驱动器或外部控制电路通电时，不要对控制电缆进行任何操作。即使驱动器的电源已经切断，由外部电源供电的控制电路也会将危险电压引入驱动器内部。

●不要对驱动器或者驱动器模块进行任何绝缘或者耐压测试。

●对于在 IT 电源系统（未接地电源系统或者以高阻（超过 30 欧姆）方式接地的电源系统）上安装的驱动器，如果其压敏电阻或内部 EMC 滤波器没有断开连接，则驱动器将通过压敏电阻 / 滤波器接地。这可能会造成驱动器损坏。

●对于角接地的 TN 系统上安装的驱动器，如果其压敏电阻或内部 EMC 滤波器未断开连接，则驱动器将被损坏。

## 注意危险电压

- 即使电机已停止，电路端子 R、S、T 和 U、V、W 以及 UDC+、UDC-、PB 上仍可能带有危险电压。
- 根据外部接线的不同，驱动器控制单元上的继电器输出端子上可能会有危险电压（115V、220 V 或 230 V）。
- 驱动器支持“安全力矩中断”功能。详细请参阅**固件手册**



**警告！**忽视下面这些安全须知可能会造成人身伤亡或者设备损坏。

- 不能直接在现场修复驱动器。不要试图在现场修复一台故障的驱动器；请联系当地的我司代表处或者授权的维修中心进行更换。
- 在安装时，必须保证钻孔所产生的导电灰尘没有进入驱动器内部。柜体内部的导电灰尘可能会引起驱动器损坏或者故障。
- 保证驱动器充分冷却。



**警告！**印刷电路板上包含对静电放电敏感的元件。在处理电路板时，一定要戴上接地护腕。避免对电路板的不必要接触。

## 起动和运行



这些警告适用于设计驱动器的操作规程、起动或操作驱动器的工程技术人员。

**警告！**忽视下面这些安全须知可能会造成人身伤亡或者设备损坏。

在调试使用驱动器之前，必须保证电机及其拖动设备在驱动器提供的整个速度范围内都能正常运行。可以对驱动器进行调整，以使驱动器驱动电机运行在高于或者低于直接将电机接到电网时能获得的转速。

- 如果发生了危险情况，不要激活标准应用程序的自动故障复位功能。发生故障之后激活该功能，驱动器将复位并且恢复运行。
- 不要使用交流接触器或断路设备（断路方式）来控制电机。相反，要使用控制盘或通过驱动器 I/O 板的控制命令或现场总线适配器对驱动器进行控制。直流电容器的最大允许充电循环数（即通过施加电源来加电起动）为每两分钟一次。对于外形尺寸 F0-F3 系列机型来说，总的最大充电次数为 100000 次，对于外形尺寸 F4 及以上系列机型来说为 50000 次。
- **控制永磁电机的驱动器：**不要超过额定速度来运转电机。电机超速会导致过电压，从而永久性地损坏驱动器。

**注意：**

- 如果选择了起动命令的外部信号源，并且该信号源处于 ON（起动）状态，那么除非驱动器配置成 3 线（脉冲）宏起动 / 停止，否则在故障复位之后，驱动器将立即起动。
- 当驱动器控制位置不是设置为本地时，控制键盘上的停止按键将不会使驱动器停止。



**警告！**系统在使用时，驱动器系统部件（例如：外露的散热器、正在使用的输入电抗器和制动电阻）的表面会产生高温。请勿触碰，否则有烫伤的危险！

## 目 录

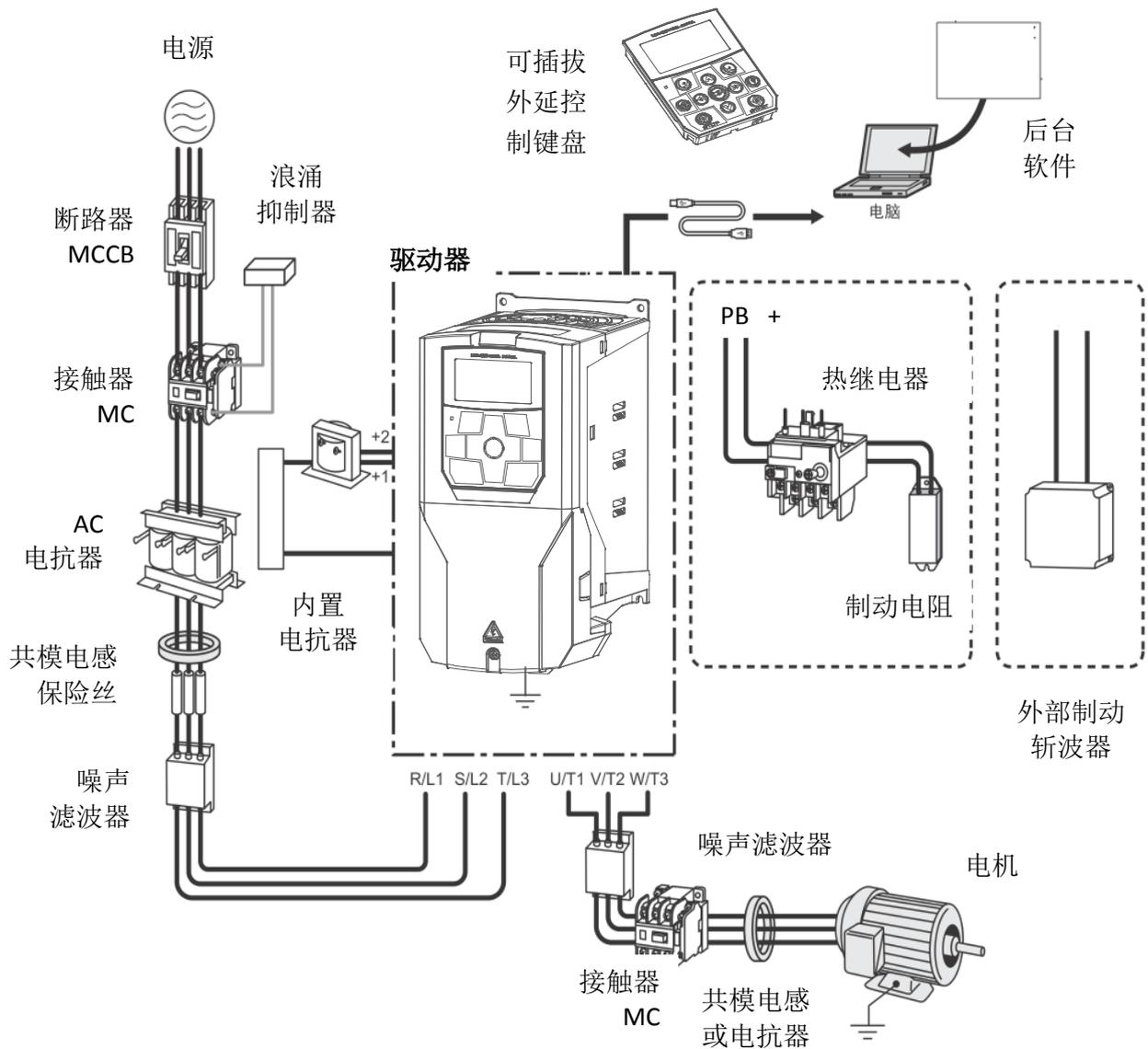
■ 关于本手册 .....	1
■ 1.安全须知.....	2
警告和注意的说明 .....	2
安装与维护工作 .....	3
注意危险电压 .....	4
起动和运行 .....	4
■ 2.运行原理与硬件描述.....	7
产品概览与布局图 .....	8
控制单元接口及布局图 .....	9
控制键盘布局与界面介绍 .....	10
F1 及以上系列标准系统接线图（示例） .....	11
F0 系列标准系统接线图（示例） .....	12
■ 3.柜体与机械安装设计.....	13
冷却与防护等级 .....	14
外形与机械安装尺寸 .....	15
安装前的准备工作 .....	16
安装步骤.....	16
■ 4.电气安装设计.....	17
热过载和短路保护 .....	18
动力电缆选择 .....	19
控制电缆选择 .....	22
电缆布线 .....	22
■ 5.电气安装.....	24
检查绝缘 .....	25
接线程序 .....	26
各机型结构示意图及安装说明 .....	27
直流母线连接 .....	28
■ 6.安装检查清单.....	29
机械安装检查清单 .....	29
电气安装检查清单 .....	29
■ 7.保养与维护.....	30
日常保养与维护概述 .....	30
散热器维护清理 .....	31
冷却风扇 .....	32

电容再充电 .....	33
其它维护操作 .....	33
■ 8.技术数据.....	34
额定值/冷却风量/噪音水平 .....	34
降容 .....	35
主要技术数据与规范 .....	36
电源电缆尺寸与熔断器 .....	38
材料介绍 .....	39
■ 9.EMC 电磁兼容性指导与 CE 标记 .....	40
电磁兼容定义 .....	40
EMC 滤波器 .....	42
如何断开内置 EMC 滤波器接地螺钉.....	42
■ 10.输入电抗器 .....	43
■ 11.du/dt 和共模滤波 .....	44
■ 12.电阻制动 .....	45
制动斩波器和电阻 .....	45
电阻安装和连接 .....	46
驱动器的接触器保护 .....	47
制动电路调试 .....	47
■ 13.尺寸图 .....	48
控制键盘及托架外形与其安装尺寸图 .....	48
F0 外形示意与尺寸图.....	49
F1,F2,F3 外形示意与尺寸图 .....	50
F4 外形示意与尺寸图.....	51
F5 外形示意与尺寸图.....	52
F6 外形示意与尺寸图.....	53
F7 外形示意与尺寸图.....	54
F8 外形示意与尺寸图.....	55
F9 外形示意与尺寸图.....	56
■ 更多信息 .....	59
产品与服务咨询 .....	59
提供关于本手册的反馈信息 .....	59

## ■ 2.运行原理与硬件描述

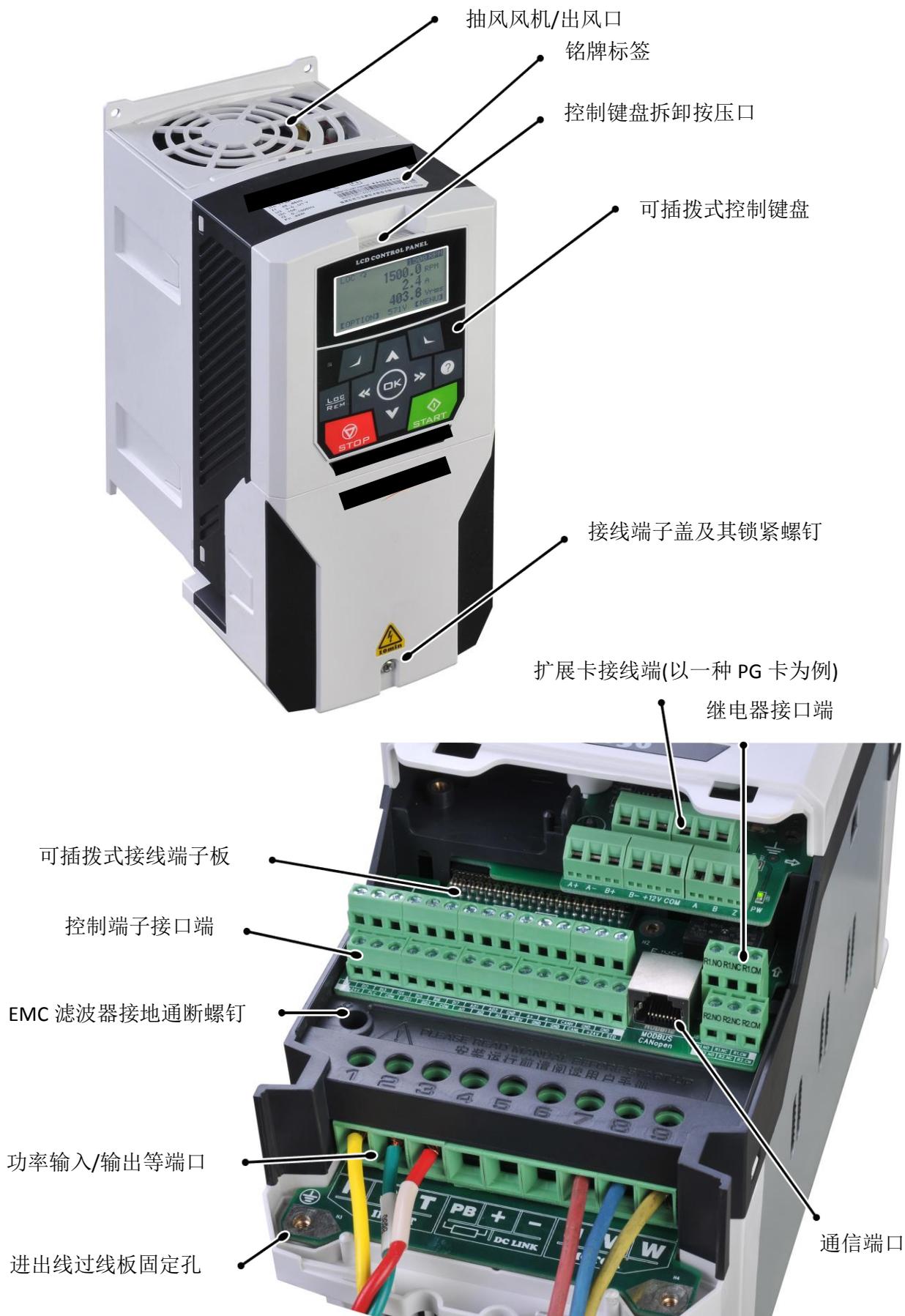
驱动器外围及本体的硬件原理概述为：其主电源侧的三相交流电抗器或内置的直流电抗器与直流母线电容器一起，组成LC滤波器，再加上二极管桥就构成了IGBT逆变桥模块所需的直流电压源。交流电抗器的另一个功能是抑制从电源到驱动器或驱动器内部产生的对电源侧的高频扰动。同时改善驱动器的输入电流波形。这样使得驱动器从电源侧吸收的功率几乎都是有功功率。IGBT桥产生作用于电机的对称的三相交流PWM电压。内置的微处理器根据检测信号、参数设定值和来自控制I/O模块及控制键盘的指令对电机进行控制。驱动器内控制单元模块向电机控制专用集成电路发出指令，该电路计算出IGBT的开关位置，门极驱动器对这些信号进行放大，用来驱动IGBT逆变桥。为更详细的表达使用本驱动器时所形成的自动驱动与控制系统在保护、效能和可靠性方面的一般性设计要求，现将本驱动器及其外围标准配置与连接关系作图示意如下：

图 2-1 驱动器及其外围标准连接示意图



## 产品概览与布局图

下图以 F1 外形体积及其接线端局部为例作介绍（其它外形体积请参阅尺寸图及产品实物）



## 2. 运行原理与硬件描述



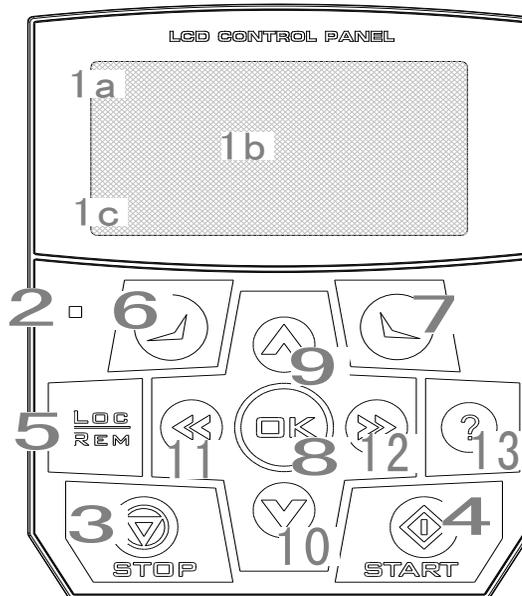
## 控制键盘布局与界面介绍

控制键盘可用于控制驱动器、读取状态数据以及调整参数。下文简单介绍应用最广泛的 LCD 控制键盘的功能和操作。LED 键盘及更多功能与操作说明请参阅【固件手册】。

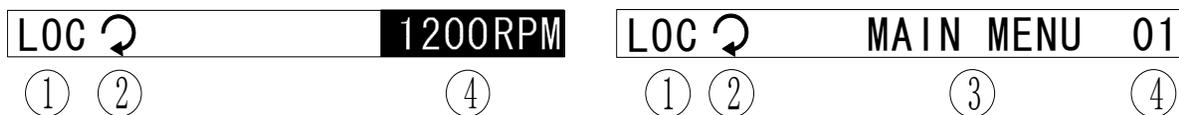
### 特性

- 配有 LCD 显示屏的文字、数字和图形多元显示的控制键盘。
- 参数可以复制到控制键盘存储器，以便将来能够将它们传送到其他驱动器，或者用于某一具体系统的备份。
- 丰富的文本提示和帮助。
- 实时监控驱动器直流母线电压。

### 布局图



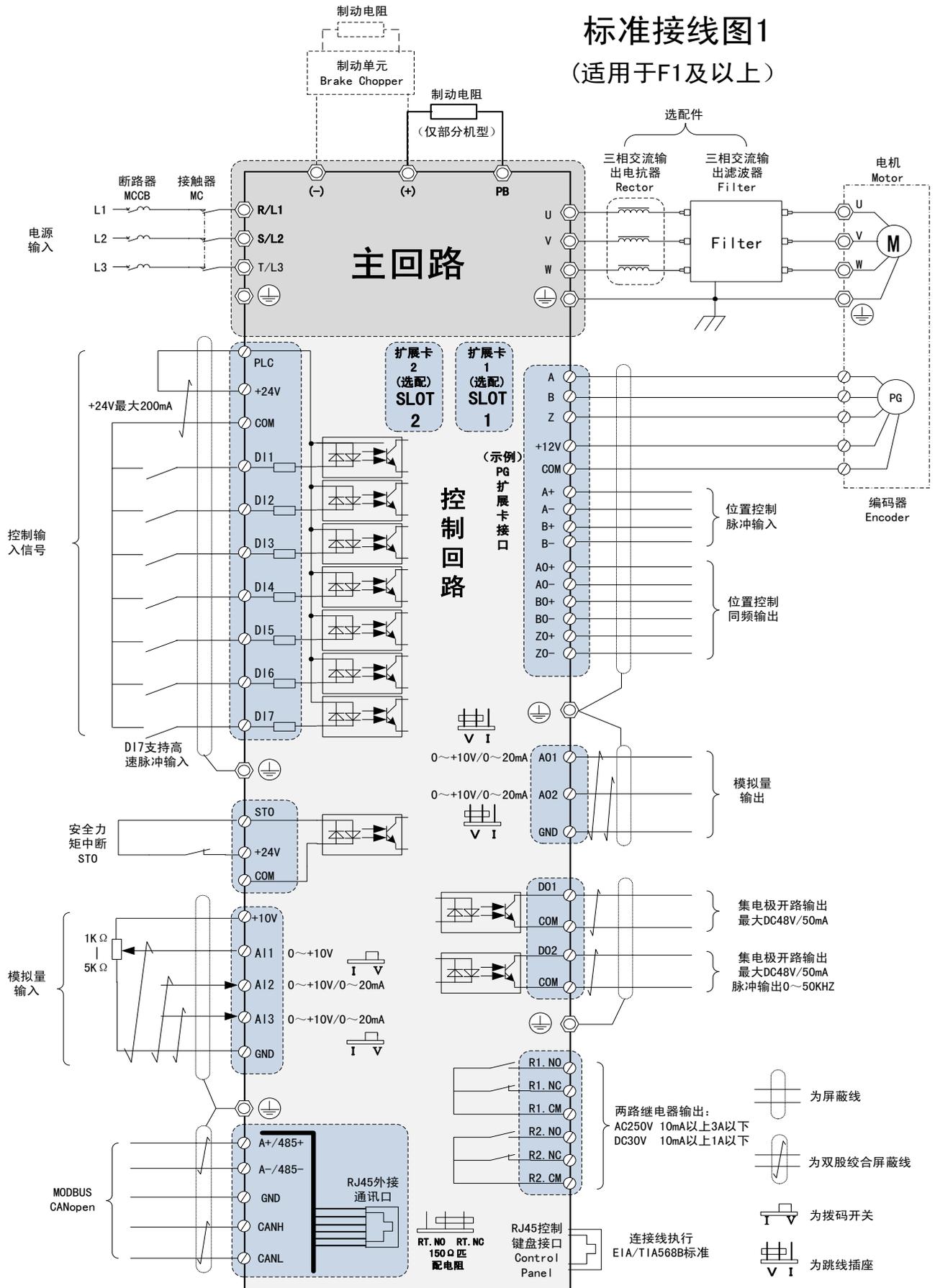
### LCD 显示屏的上方显示驱动器基本状态信息说明



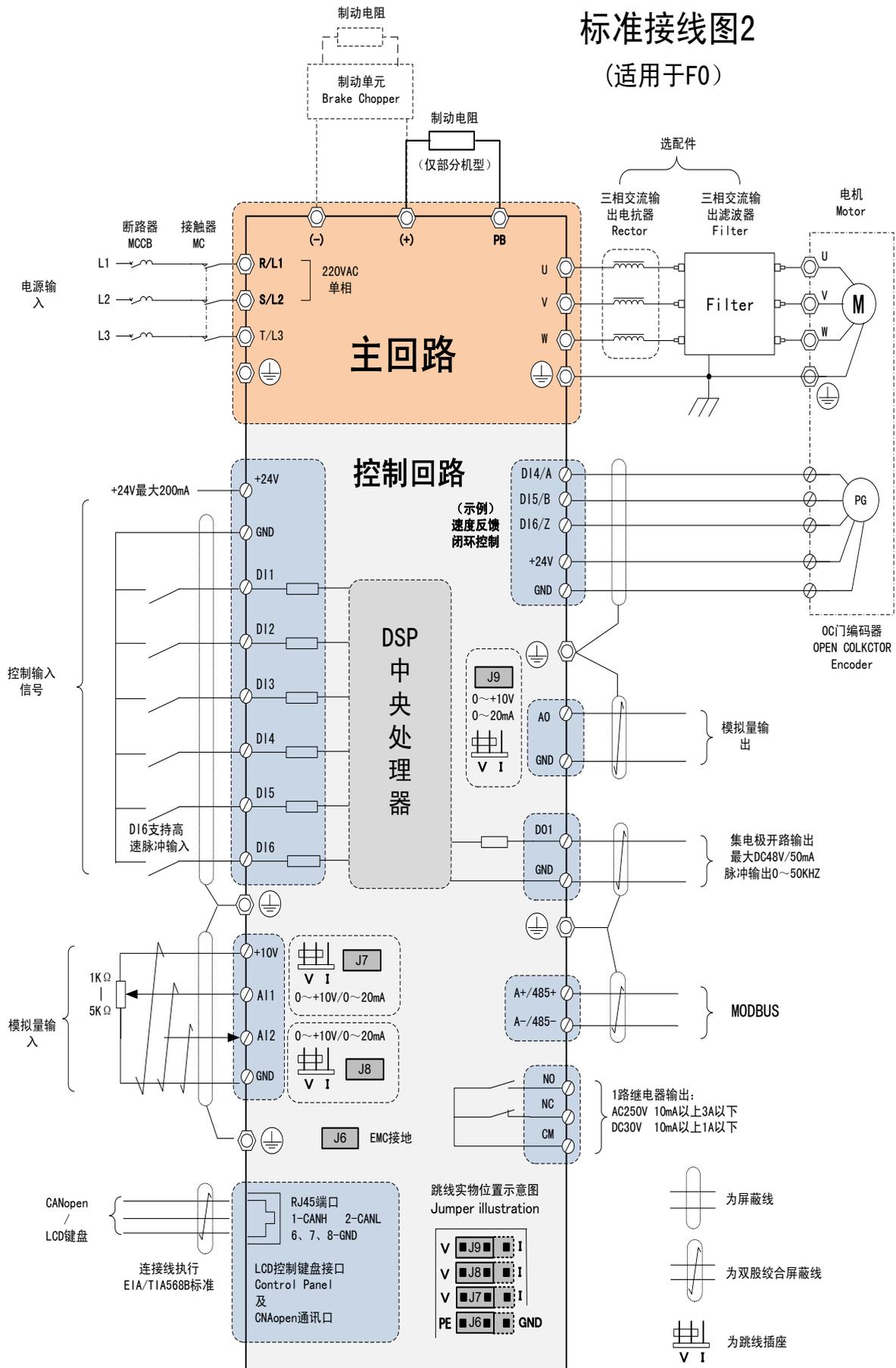
序号	字段	选项	含义
①	控制位置	LOC	驱动器处于本地控制模式，即通过控制键盘进行控制。
		REM	驱动器处于远程控制模式，即通过 I/O 端口或者现场总线进行控制。
②	状态	↻	驱动器停止，起动方向为正转
		↺	驱动器停止，起动方向为反转
		旋转箭头	驱动器运行，输出与给定相等。
		虚线旋转箭头	驱动器运行，输出与给定不等。
		静止箭头	驱动器运行，输出等于 0。
	空	运行禁止，例如，驱动器欠压，无启动允许信号等。	
③	控制键盘运行模式		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当前模式的名称</li> <li>• 显示的菜单、列表或文本的名称</li> </ul>
④	给定值或者选中项目的编号		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 返回主界面后，显示给定值</li> <li>• 进入菜单后，显示选中项目的编号，例如，菜单的编号等。</li> </ul>

# F1 及以上系列标准系统接线图（示例）

## 标准接线图1 (适用于F1及以上)



# F0 系列标准系统接线图（示例）



## ■ 3.柜体与机械安装设计

---

### 本章内容

本章将引导如何规划将驱动器模块安装到用户定义的机柜中。所讨论的问题对于驱动器系统的安全无故障运行是非常必要的。



---

**注意：**本手册中的安装示例仅为安装人员提供安装设计方面的帮助。请注意，驱动器的安装设计必须符合安装地的相关法律法规的规定。如果驱动器的安装违反了当地法律/法规的要求，我司不承担任何责任。

---

### 柜体结构

机柜框架必须坚固，能够承载驱动器部件、控制电路及内部安装的其他设备的重量。机柜必须提供驱动器模块防触摸保护，并且满足防尘和湿度方面的要求（请参阅[技术数据](#)一章）。

#### 设备布置

为方便安装和维护，建议进行空间布局。充分的冷却空气流动、强制性的间隔、电缆和电缆支撑结构都需要空间。

如需要了解布局示例，请参阅下面的[冷却和防护等级](#)一节。

#### 安装结构的接地

确定驱动器系统部件安装所在的所有连接件或架子都正确接地，连接表面未涂上油漆。



---

**注意：**确定所有部件都通过底座上的紧固点来实现正确接地。

---

**注意：**建议将 EMC 滤波器（如果有）和驱动器模块安装在相同的安装板上。

---

## 冷却与防护等级

机柜必须为部件提供足够的自由空间以保证冷却充分。请遵照每个部件的最低间隙要求。空气进口和出口必须装有隔栅，用于

- 引导气流方向
- 避免触摸
- 避免水滴溅入机柜内。

成柜后需要的冷却空气量数值具体请参照额定功率与技术数据的规格型号表中对应数值及柜内总装机容量计算后确定。

成柜系统应具有防止热风循环的措施，通过引导热风离开空气进口区域，避免热空气在机柜外部循环。下面是可能的解决方案：

- 用隔栅来引导空气进口和出口处的空气流动
- 空气进口和出口放置在机柜的不同侧面
- 冷风进口位于前门的下半部分，在机柜顶部安装额外的排风扇。

柜体内部可通过使用防漏挡风板，避免热风在机柜内部循环。

如果机柜内有凝结水的风险，则使用机柜加热器。虽然加热器的主要功能是保持空气干燥，在低温时也可能需要用来加热。在安放加热器时，请遵照制造商提供的说明。

其中驱动器周围保留的空间可保证适量冷却空气的循环以及驱动器的维护。具体数据详见下面的表格。

若有多台驱动器需要上下排列安装，则其间距应等于 **C+D**（见下图）。且下方装置的出口气流不能对着上方装置的进气口。且应保证冷却空气的温度不得超过驱动器的最大环境温度限值。

驱动器的冷却与安装最小空间要求

驱动器外形 体积尺寸	空间最小间隔尺寸(mm)			
	A	B	C	D
F0* (二侧无孔型)	0	0	30	20
F0** (二侧带孔型)	10	15	30	20
F1,F2	20	20	50	30
F3,F4,F5	10	20	100	50
F6,F7	15	30	150	80
F8,F9,	30	60	250	100

表 3-1 安装空间尺寸

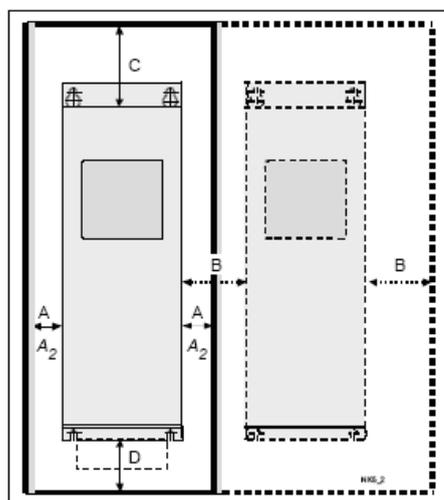


图 3-1 安装空间示意图

- A** =驱动器周围的自由空间（同见**A<sub>2</sub>**和**B**）
- B** =驱动器之间或驱动器与柜壁之间的距离
- C** =驱动器上面的自由空间
- D** =驱动器下面的自由空间

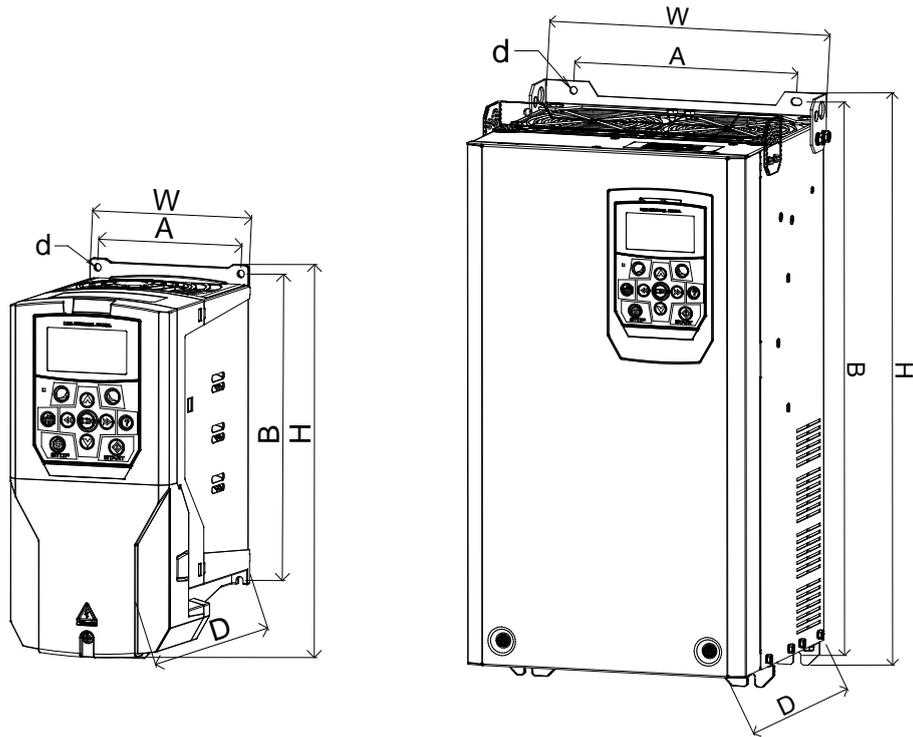
## 外形与机械安装尺寸

驱动器可以竖直（为更好的冷却驱动器，应优先选择此方式）或水平安装在墙上或控制柜的背板上。为了确保驱动器的充分冷却，在其周围应留有足够的空间，见图 3-1，表 3-1，并注意安装板应相对平整。驱动器应用4颗螺钉（或螺栓，取决于驱动器的尺寸）固定。安装尺寸见图3-2和表3-2。

如需将体积规格大于 F5 的驱动器吊出包装箱，应使用挺杆起重机，请询问工厂或当地销售商如何安全的把驱动器吊出来。

壁挂式作为主要应用与安装形式，其安装尺寸见下图表 3-2

法兰安装式安装，和 F6 及以上驱动器采用的落地立式固定孔安装，其安装所需尺寸可咨询我司代表以再确认。



图表3-2. 外形及壁挂式安装尺寸示意图

外形尺寸	安装孔宽 间距 A(mm)	安装孔高 间距 B (mm)	安装孔大小 d (mm)	整机外形宽 W(mm)	整机外形高 H(mm)	整机外形厚 D(mm)	净重约 (Kg)
F0	65	168	5.0	82	176	131	1.3
F1	110	222	5.5	122	276	172	2.9
F2	140	238	6.0	155	292	172	3.7
F3	150	368	7.0	180	420	216	10.7
F4	200	479	6.5	255	495	221	21
F5	250	650	12.0	355	670	260	61
F6	357/75**	761	11.0	390	790	278	90
F7	357/115**	973/977	11.0	390	1001	295	≈110*
F8	490/200**	1280	13.0	537	1305	340	≈190*
F9	490/240**	1420	13.0	537	1455	380	≈220*

\*表示估计驱动器净重量，较精确值待更新或请咨询我司。

\*请参阅书尾的外形尺寸图与机械安装尺寸，了解更多的图文详情。

\*\*表示书本式安装方向孔间距 / 刀片式侧向安装方向孔间距

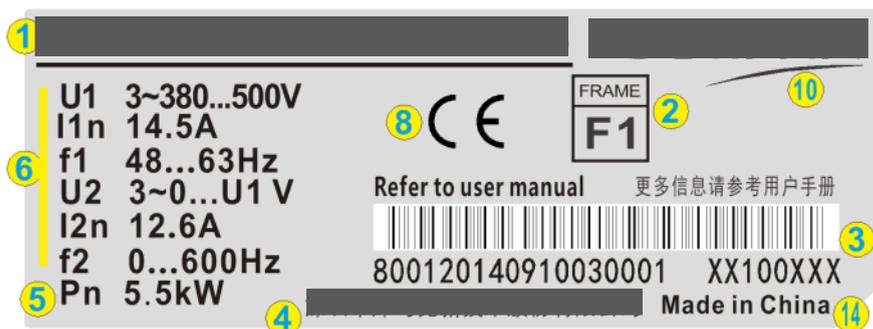
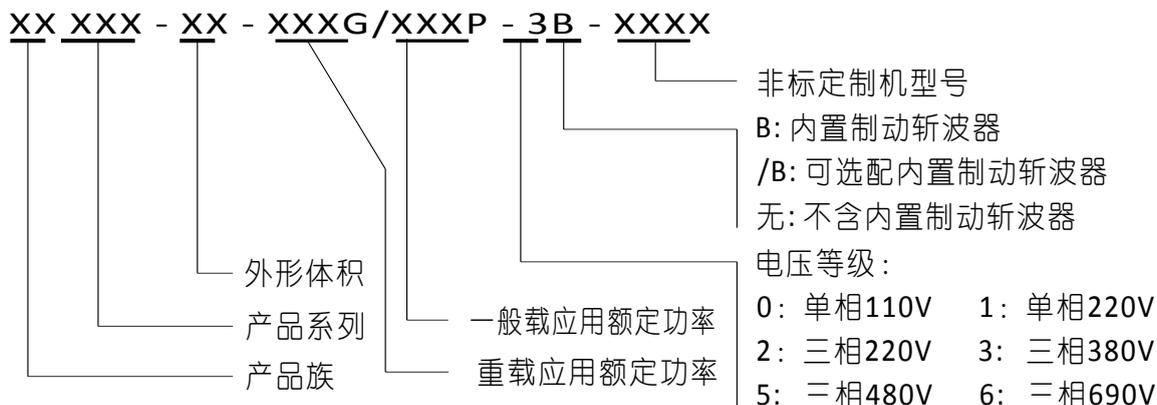
未在上表的各行业专用衍生机型安装及外形等机械尺寸请依实物或咨询我司代表

### 3. 柜体与机械安装设计

## 安装前的准备工作

### 交付检查和驱动器模块识别

检查交付的产品是否有损伤。在开始安装和运行之前，请仔细检查交付的驱动器模块上的型号标牌，以确认交付的产品型号与订购的产品型号是否一致。该标牌位于驱动器模块上的顶部或左侧面顶部。典型的示例如下（其它的应用及机型请向我司咨询）：



1=型号， 2=外形体积， 3=序列号， 4=企业名， 5=功率， 6=电压/电流/频率， 8=认证标识

### 安装位置要求

关于驱动器允许的运行条件相关信息，请参阅[技术数据](#)。按照直立方向安装。安装驱动器的墙壁要尽可能平坦，采用阻燃材料，并有足够的强度承载驱动器的重量。驱动器下面的地板应该采用阻燃材料。

## 安装步骤

### 直接壁挂式安装

1. 标记四个孔的位置。安装点如尺寸图所示。
2. 将螺钉或者螺栓固定到标记的位置上。
3. 将驱动器放到墙上的螺钉上。**注意：**只能通过底座来拿起驱动器，否则有脱落的风险。
4. 紧固螺钉。

### 落地式安装（仅外形尺寸 F6 及以上）

1. 按照底座安装尺寸在目标安装地面上打或沉埋螺柱。
2. 将驱动器放置于安装面上，用防松组合螺母将其锁定。

## ■ 4.电气安装设计

### 本章内容

本章介绍了在选择电机、电缆、保护装置、电缆走线必须遵守的原则和驱动器的运行方法。如果用户不遵守这些建议，那么驱动器可能会出现一些不在质保范围内的故障。



**注意：**驱动器的安装设计必须符合安装地的相关法律法规的规定。如果驱动器的安装违反了当地法律法规的要求，我司将不承担任何责任。

### 电机选择

根据 [技术数据](#) 一章的额定值表选择（三相交流感应式）电机。表中列出了每种驱动器类型的电机额定功率。

只能将一台永磁同步电机连接到驱动器。建议在永磁电机与驱动器输出之间安装一个安全开关。在对驱动器进行维护的过程中，可以通过该开关把永磁同步电机和驱动器断开连接。

### 电源连接

与交流动力线之间使用固定连接。



**警告！** 因为设备的漏电流可能超过 3.5 mA，根据 IEC 61800-5-1 的要求，应使用固定的安装。

### 电源断路设备

在交流电源和驱动器之间需要安装一个手动操作的输入隔离设备（隔离手段）。该断路设备必须能锁死在断开位置，以方便安装和检修。

**欧洲** 如果在应用中使用的驱动器必须满足标准 EN 60204-1 “机械设备安全”所要求的

“欧盟机械安全指令”，则断路设备必须是下面的一种类型：

- AC-23B (EN 60947-3) 类的负荷开关
- 带有一个辅助触点的断路器，辅助触点在断路器主触点断开之前就断开负载电路 (EN 60947-3)
- 符合 EN 60947-2 要求适用于隔离的断路器。

**其他地区**

断路措施必须满足安全法规的要求。

## 热过载和短路保护

**热过载保护:**如果电缆是按照驱动器的额定电流来选择的,那么驱动器能自我保护和保护电机电缆,防止发生热过载。不需要额外的热过载保护设备。



**警告!**如果将驱动器与多个电机连接,则必须使用单独的热过载开关或断路器来保护电缆和电机。这些设备可能需要使用熔断器来切断短路电流。

**电机电缆短路保护:**当电机电缆是按照驱动器的额定电流选择时,驱动器能在短路时对电机电缆和电机进行保护。不需要其他的保护设备。

**电源电缆或驱动器中的短路保护:**使用熔断器或断路器保护供电电缆。熔断器推荐值在技术数据一章内给出。标准的 IEC gG 或 UL 类型 T 熔断器位于配电板上时,将可以在短路情况下对输入电缆提供保护,减少驱动器的损坏,在驱动器内部出现短路时避免对邻接设备造成损坏。

**熔断器和断路器的工作时间:**检查熔断器的动作时间是否小于 **0.5 秒**。动作时间取决于类型、电网的阻抗,以及电缆的截面积、材料和长度。美国熔断器必须为“无时间延迟”型。**断路器:**断路器的保护特性取决于电源电压以及断路器的类型和结构。同时也有与电网短路容量有关的限制。在已知电网特性的情况下,您的本地我司代表可帮助您选择断路器类型。

**电机热保护:**按照规定,必须保护电机以防止发生热过载,在检测到过载时,电流必须被切断。驱动器带有电机热过载保护功能,该功能可以保护电机并在必要时切断电流。根据驱动器参数值的不同,该功能监视计算出的温度值(基于电机的热模型)或者监视电机温度传感器所提供的实际温度指示。用户可通过输入附加的电机和负载数据对热模型进行微调。PTC 传感器可直接连接到本驱动器上。请参阅相应的固件手册,了解与电机热保护相关的参数设置。

## 接地故障保护

驱动器有内部的接地故障保护功能,可在电机和电机电缆接地故障时保护设备。这不是人身安全或防火保护功能。接地故障保护功能可通过参数禁用,请参阅相应的固件手册。

可选的 EMC 滤波器内含在主电路和驱动器之间连接的电容器。这些电容器和较长的电机电缆增加了接地漏电流,可能使断路器错误动作。

## 紧急停车设备

出于安全考虑,需要在每个操作站和其他需要紧急停车的工作站安装紧急停车装置。



**注意:**按下驱动器控制键盘上的停机键不会产生电机紧急停车,也不会将驱动器从危险的电压上分开。

## 安全力矩中断

安全力矩中断功能将切断驱动器功率半导体器件的控制电压,从而防止了逆变器产生使电机旋转所要求的电压。凭借这个功能,无需切断驱动器的电源,便可以执行非电气部件的短时操作(如清洁)和/或维护工作。

**注意:**激活开关的触点必须在 **200 ms** 内打开/闭合。驱动器与激活开关之间的最大电缆长度为 **25 m(82 ft)**。



**警告!**安全力矩中断功能不会将主电路和辅助电路的电压与驱动器断开。因此,只有在将传动系统与主电源隔离后,才能执行驱动器或电机电气部件的维护工作。

**注意:**如果正在运行的驱动器通过安全力矩中断功能被停止,则驱动器将切断电机电源电压,电机将自由停车。

## 动力电缆选择



**一般原则：网侧和电机电缆的规格要符合当地法规的要求：**

- 电缆必须能够承载驱动器负载电流。请参阅 [技术数据](#) 一章了解额定电流。同时给出了一般性推荐使用功率电缆尺寸规格值
- 电缆的额定值必须达到连续使用下最大允许温度不低于 70 °C（美国：75 °C [167 °F]）。
- PE 导体 / 电缆（接地线）的阻抗必须要满足在出现故障时能承受可能出现的接触电压的要求（保证在发生接地故障时故障点的电压不会急剧上升）。
- 600 VAC 电缆适用于 500 VAC 以下系统。
- 请参阅技术数据 一章了解 EMC 要求。

为了满足 CE 和 C-tick 标记 EMC 的要求，必须采用对称屏蔽电机电缆（参见下图）。对于输入电缆可以采用四芯电缆，但还是推荐使用屏蔽对称电缆。当保护性导线采用与相线相同的金属制成时，要起到保护导体的作用，屏蔽导电性必须达到如下要求：

一条相线的截面积(S)	保护性导线的最小截面积(S <sub>p</sub> )
$S \leq 16 \text{ mm}^2$	S
$16 \text{ mm}^2 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm <sup>2</sup>
$35 \text{ mm}^2 < S$	S/2

与四线系统相比，使用对称屏蔽电缆除了可以减小整个系统发出的电磁辐射和电机轴承电流。电机电缆及其 PE 屏蔽导线（绞合屏蔽）应尽量短，以降低电磁辐射以及电缆外部的杂散电流和容性电流。

### 可供选择的动力电缆类型

下面介绍驱动器可用的动力电缆类型。

**电机电缆**  
(也推荐用于电源走线)

**对称屏蔽电缆:** 三根相导体和一根同心或对称PE导体, 和屏蔽层

**注意:** 如果电机电缆屏蔽层的导电性能不能满足要求, 必须使用单独的PE导线。请参阅上面的一般原则一节。

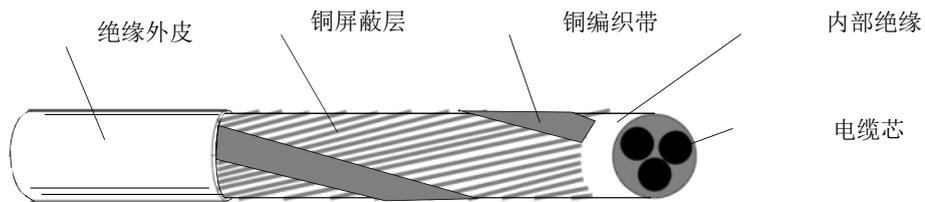
**允许使用的动力电缆**

**四导体系统:** 三根相导体和一根保护导体。

### 电机电缆屏蔽

为了能起到保护导体的作用, 当屏蔽线和相导体采用相同的材料时, 屏蔽线的截面积必须和相导体的截面积相同。

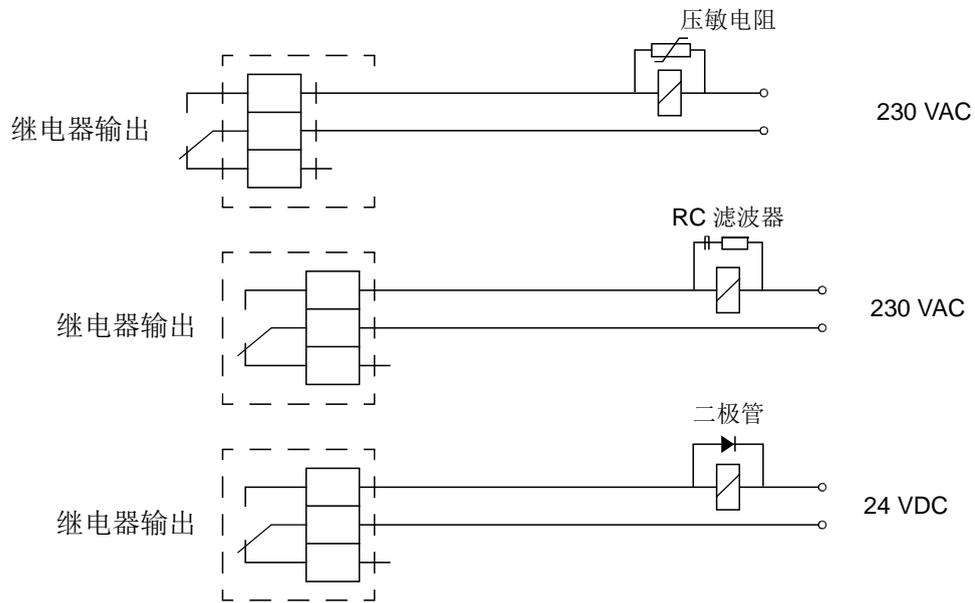
为了有效抑制射频干扰的发射和传导, 屏蔽线的导电性能必须至少是相导体导电性 1/10。对于铜制或铝制屏蔽层, 此项要求非常容易满足。驱动器电机电缆的最低要求 如下图所示。由同轴的铜编织带组成。屏蔽层越紧, 发射的电磁干扰和流过的电流越小。



### 保护继电器输出触点, 抑制感性负载所产生的干扰

在感性负载 (继电器、接触器、电机) 断开时, 会引起电压突变。驱动器上的继电器输出通过压敏电阻 (250 V) 保护来消除过电压峰值的影响。此外, 为了尽量减小感性负载在断电时产生的电磁辐射, 推荐使用电磁噪声衰减电路 [ 压敏电阻、RC 滤波器 (交流) 或二极管 (直流) ]。如果不对这种电磁干扰进行抑制, 这种干扰可能会通过控制电缆兼容性或感性传输到其他导体, 造成系统中其他部件的功能失效。

将保护性部件尽量靠近感性负载安装，而不是靠近继电器输出。

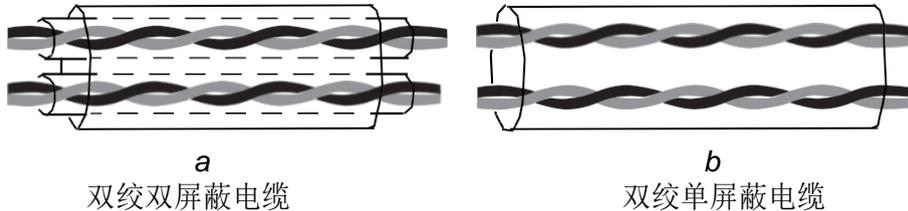


### 在高于**2000 m (6562 ft)**的场地要考虑**PELV**要求

在高于 4000 米（13123 英尺）的安装地点，如果使用的电压超过 48 V，则驱动器的继电器输出不能满足保护性特低电压 (PELV) 的要求。在 2000 米（6562 英尺）至 4000 米（13123 英尺）的安装地点，如果一个或两个继电器输出使用的电压超过 48 V 而且其余的继电器输出使用的电压低于 48 V，则不能满足 PELV 要求。

## 控制电缆选择

建议所有控制电缆都要屏蔽。对于模拟信号建议使用双屏蔽的双绞线。对于脉冲编码器走线，请按照编码器制造商所提供的说明。每个信号采用一对单独的屏蔽双绞线对。不同的模拟信号不要共用回路线。对于低压数字信号，最好采用双层屏蔽的电缆，但是也可以采用单层屏蔽多绞线（见下图b）。



模拟信号和数字信号使用不同的电缆分开走线。

对于继电器控制的信号，如果其电压不超过 48 V，那么继电器电缆和数字输入信号电缆可以布置在同一根电缆中。建议继电器控制信号使用双绞线。不允许将 24 VDC 和 115 / 230 VAC 信号布置在同一根电缆中。

### 继电器电缆

带有编织的金属屏蔽层的电缆（如德国 Lapp Kabel 的 LFLEX）已经通过测试，并被业界认可。

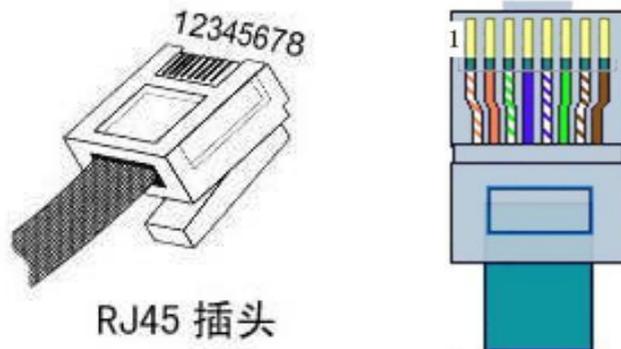
### 控制键盘电缆

控制键盘口采用 RJ45 接口，延长线为普通标准直通网线（插接头执行 EIA/TIA568B 标准）。连接控制键盘与驱动器的电缆长度以不长于 3m 为宜，如使用超五类以上的导线及具有良好的电磁环境，延长线最远可达 15m。

### 通信电缆

本机自带的通信 RJ45 端子定义参照下表及图，其它通信形式端口请参照各对应扩展卡的各自说明书

线序号	通道名	目标通信
1	CANH	CANopen
2	CANL	
3	NC	
4	GND	CANopen
5	GND	
6	GND	MODBUS
7	A-	
8	A+	



**注意：**不要将电机温度传感器到驱动器的连接的电缆的屏蔽层的两端都直接连接到地线上，如果一端不能在屏蔽层与地间加 3.3nF 电容，则只一端接地。

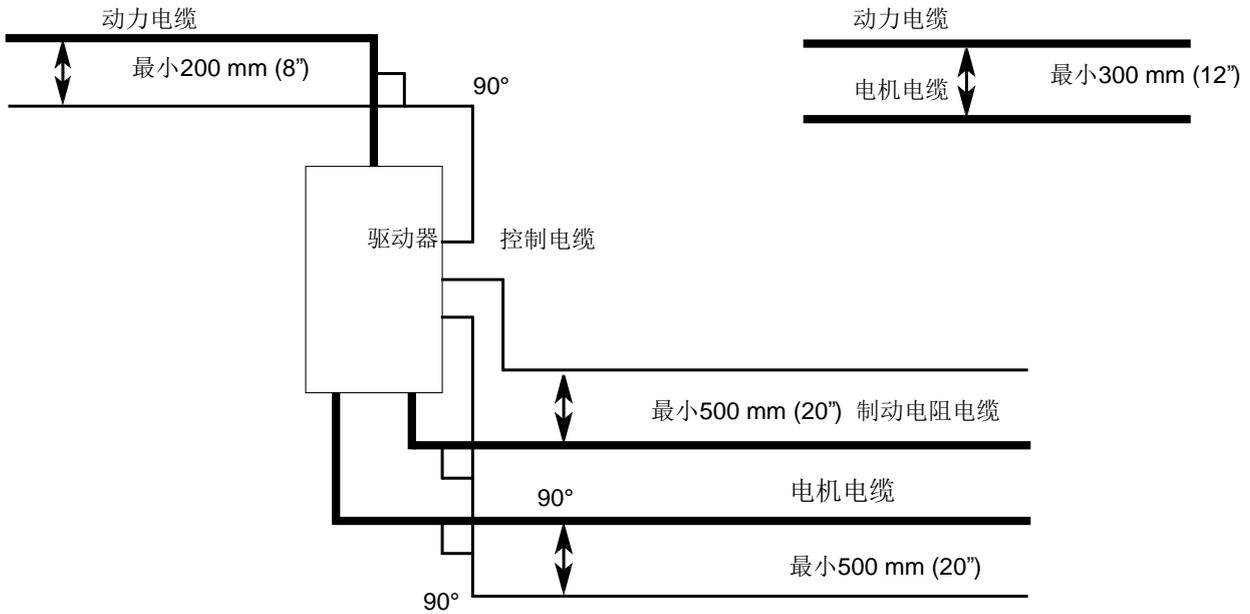
## 电缆布线

电机电缆的走线一定要远离其他电缆的走线。几个驱动器的电机电缆可以并排布线。建议将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分别布在不同的线槽中。为了避免由于驱动器输出电压快速变化产生的电磁干扰，应该避免电机电缆和其他电缆的长距离并排走线。

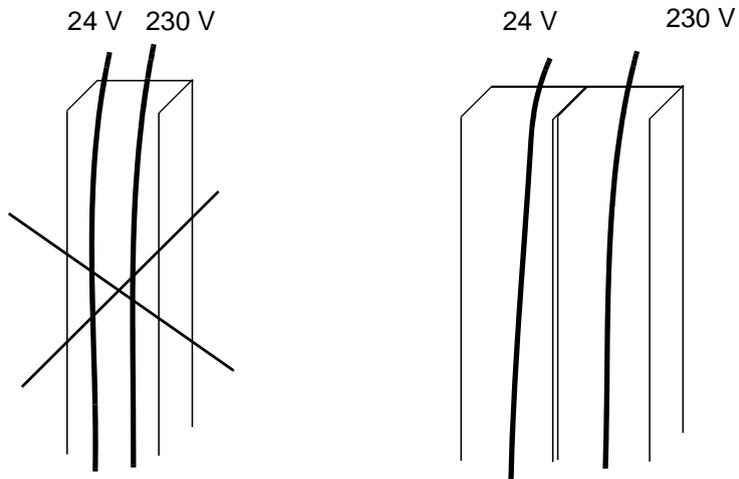
当控制电缆必须穿过动力电缆时，要保证两种电缆之间的夹角尽可能保持 90 度。不要将其他电缆穿过驱动器。

电缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可用于改善等电位。

电缆布线图见下图



控制电缆线槽



上左图:

如果 24 V 对于 230 V 未进行绝缘或者未通过绝缘套管对 230 V 绝缘, 不允许将 24 V 电缆和 230 V 电缆并排放放在一个导线管中。

上右图:

将 24 V 和 230 V 控制电缆布置在柜体中的不同线槽中。

## ■ 5.电气安装

---

### 本章内容

本章介绍了驱动器的电气安装过程。



**警告！**只有具备资质的电气工程师才能进行本章所描述的工作。请遵守本手册安全须知第一页的介绍。忽视这些安全须知可能会造成人身伤亡或设备损坏。在安装过程中必须保证驱动器的电源（输入电源）已经断开。如果驱动器已经通电，那么在断电之后，请至少等待 10 分钟。

---

本系列驱动器机壳为具有较高防护能力的结构设计，就一般性而言，接线基本步骤为：

1. 拧松接线端盖（门）板上的安全螺钉，并拆下此盖（门）
2. 用锐器划开进线板上的护线环（对 O 形橡胶圈）或切除部分塔尖至合适孔径（对塔形橡胶圈），对 F0-F2 机型将已剥皮（长度 8-10mm）的功率线缆，对 F3 及以上机型将已压好接线端子后的功率线缆穿过进线板上的橡胶圈孔后插入功率接线端子，按表 5-1 中的力矩紧固螺钉即可。并将接地线按机壳标识连接。
3. 按照上述相反步骤重新安装盖板。

## 检查绝缘

### 驱动器

不需要对驱动器及其部件进行任何耐压或者绝缘电阻测试（例如高压绝缘试验或者用兆欧表测试绝缘电阻）。在出厂前，每个驱动器都进行过主电路对机壳的绝缘测试。而且，驱动器内部有限压电路，可以自动切断测试电压。因此不需要对驱动器及其部件进行任何耐压或者绝缘电阻测试（例如高压绝缘试验或者用兆欧表测试绝缘电阻）。

### 动力电缆

在连接驱动器的输入动力电缆之前，请按照当地的规则检查动力（输入）电缆的绝缘。

电机和电机电缆 电机和电机电缆绝缘检查的步骤如下：

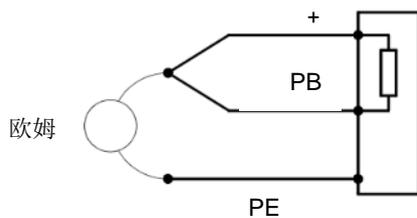
1. 保证电机电缆已经连接到电机上，然后将电机电缆从驱动器的输出端子 U、V 和 W 上拆下。
2. 用 500 V DC 兆欧表测量每相导体和保护接地导体之间的绝缘电阻。典型的电机的绝缘电阻必须超过 10 兆欧（25 °C 或 77 °F 时的给定值）。对于其他特定电机的绝缘电阻，请参考制造商说明。注意：如果电机内部潮湿，绝缘电阻会减小。如果怀疑有湿气，应干燥电机并重新测量。



### 制动电阻装置

按以下方式检查制动电阻组合件（如果有）的绝缘：

1. 检查电阻电缆已经连接到电阻，并且从驱动器的输出端子 + 和 PB 上断开。
2. 在驱动器端，将电阻电缆的+ 和 PB 导线连接在一起。使用测量电压 1 kV DC，测量连接后的导线与 PE 导线之间的绝缘。绝缘电阻值必须高于 1 Mohm.



## 接线程序

按照接线图以及下表中给出的紧固力矩进行接线作业：

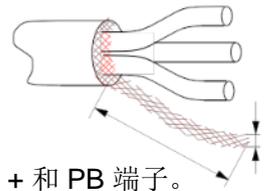
1. 按照下文针对各外形的尺寸结构示例打开接线盖。
2. 在 IT（浮地）系统和角接地 TN 系统，拆掉以下螺钉以断开内部压敏电阻和 EMC 滤波器：
  - VAR（外形 F3，位于电源端子左上侧）
  - EMC（外形 F1-F3，位于电源端子附近。F4-F9 位于整机结构内部，拆下前面盖后可见其标识）



**警告！**如果驱动器安装到 IT 系统（非接地的电源系统或者高阻接地（超过 30 欧姆）的电源系统）时没有断开压敏电阻 / 滤波器，则系统将通过驱动器的压敏电阻 / 滤波器连接到大地上。这可能会造成驱动器损坏。

如果驱动器连接到角接地的 TN 系统时没有断开压敏电阻 / 滤波器，驱动器将被损坏。

3. 切或划开端子上的过线防护圈，部分机型需整理防护网。
4. 剥开电缆，去掉电缆夹持部位的屏蔽层。
5. 将电缆屏蔽线的端部绞合成辫子线。剥开相线电缆的端部。
6. 将动力电缆的相线连接到驱动器的 R、S 和 T 或 L1, L2 端子。将电机电缆的相线连接到 U、V 和 W 端子。将电阻电缆（如果有）的导线连接到 + 和 PB 端子。
7. 将裸露的电缆屏蔽层整理并接到过线金属板上。
8. 将电缆屏蔽层固定到接地端子上。**注意：**使剥开的屏蔽层长度与剥开的相导体尽量短。
9. 请将可见的裸露屏蔽层和辫子线用绝缘胶带覆盖住
10. 用机械方式固定设备外部的电缆。
11. 将动力电缆屏蔽层或 PE 导线的另一端在配电板处接地。如果安装了输入电抗器或 EMC 滤波器，确保从配电板到驱动器之间的 PE 导线连续。



### 在电机端将电机电缆屏蔽层接地

为了最大程度降低射频干扰，请将电缆屏蔽层在电机接线盒的通孔处 360 度接地或通过绞合屏蔽层来将电缆接地，使展平的屏蔽层宽于其长度的 1/5。

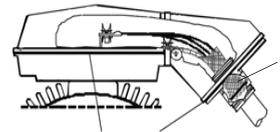


表 5-1 接线端子形式与紧固力矩

外形体积	端子螺钉大小	紧固力矩[Nm]	端子结构形式	端子符号标识及说明	接线能力
各控制及继电器端子	M3	0.8-1.2	欧式方孔形压接端子*	参见接线图所示	30-14AWG
F0	M3	0.8-1.2	欧式方孔形压接端子*	参见接线图所示	30-10AWG
F1, F2	M4	1.5—1.8	欧式方孔形压接端子	PE、R、S、T、PB、+、-、U、V、W、PE*	20-6AWG
F3	M5	3.0—3.5	栅栏压片式端子*	PE、R、S、T、PB、+、-、U、V、W、PE	22-6AWG
F4	M6	4.0-5.0	栅栏压片式端子	PE、R、S、T、PB、+、-、U、V、W、PE	10-22mm <sup>2</sup>
F5	M10	9.0-10.0	栅栏压片式端子	PE、R、S、T、PB、+、-、U、V、W、PE	25-75mm <sup>2</sup>
F6, F7	M10	17.0-22.0*	栅栏压片式单体端子*	R、S、T、+、-、U、V、W、PE	36-90mm <sup>2</sup>
F8 <sup>1)</sup>	M12	35.0-55.0*	带 M12 孔铜排	R、S、T、+、-、U、V、W、PE	2*M12 铜排
F9 <sup>1)</sup>	M12	35.0-55.0*	带 M12 孔铜排	R、S、T、+、-、U、V、W、PE	3*M12 铜排
F8 <sup>2)</sup>	M12	35.0-55.0*	带 M12 孔铜排	R(R1/R2)、S(S1/S2)、T(T1/T2)、+、-、U、V、W、PE	2*M12 铜排
F9 <sup>2)</sup>	M12	35.0-55.0*	带 M12 孔铜排	R(R1/R2)、S(S1/S2)、T(T1/T2)、+、-、U、V、W、PE	3*M12 铜排

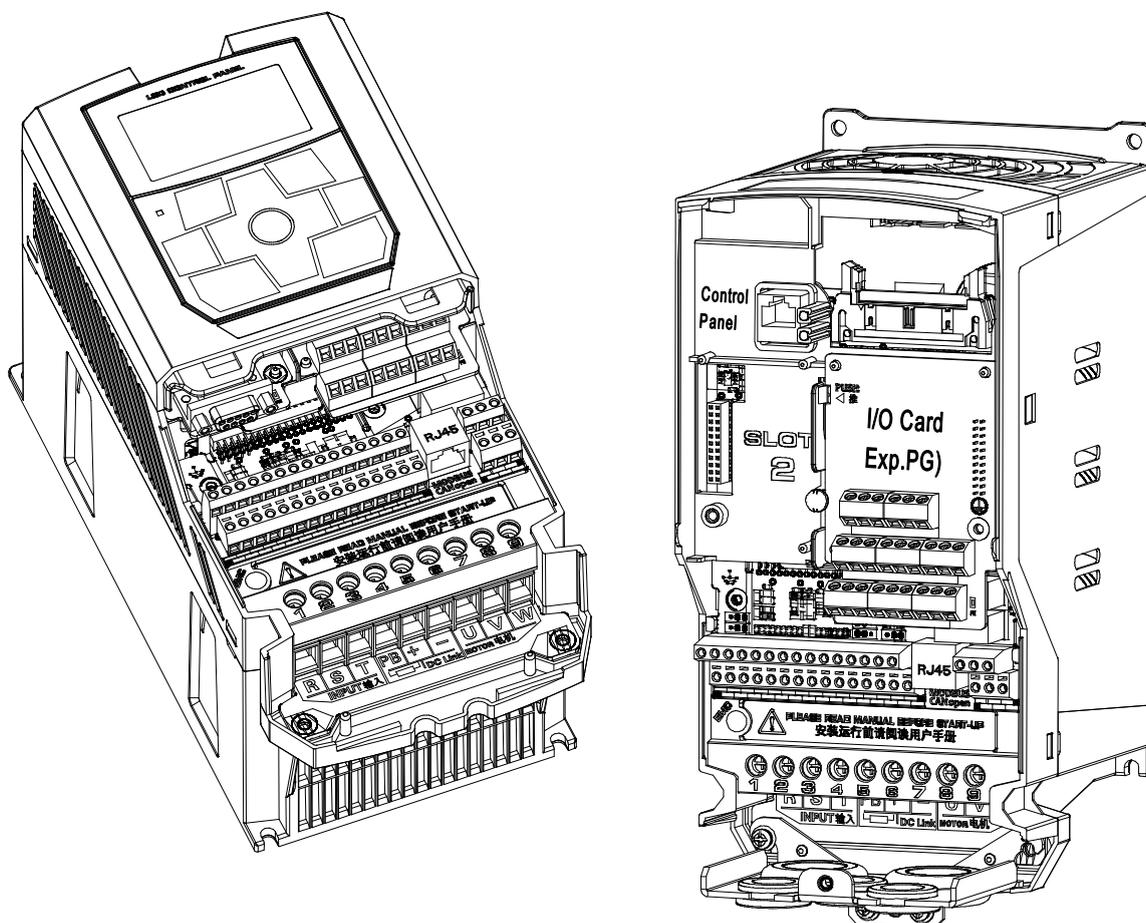
备注：1.对主功率上欧式方孔形压接端子可裸线剥皮约 8-10 mm 后直接插入锁紧，栅栏式端子需压接线鼻端子后锁紧。2.部分型号无内置制动斩波器功能的无 PB 端子。

<sup>1)</sup>=380V~输入系列机型时端子名，<sup>2)</sup>=660/690V 系列机型时端子名，其中 R/S/T 为 6 脉整流输入时接线，R1/S1/T1、R2/S2/T2 为 12 脉整流输入时分组分别接入前级变压器的二个绕组 1、2。

## 5. 电气安装

## 各机型结构示意图及安装说明

图 5-1 F1-F3 系列机型拆下端子盖后各接线端口示意图



本系列机型的机壳为具有较高防护能力的结构设计，就一般性而言，接线基本步骤为：

- 1) . 拧松接线端盖（门）板上的安全螺钉，并拆下此盖（门）
- 2) . 用锐器划开进线板上的防线环（对 O 形橡胶圈）或切除部分塔尖至合适孔径（对塔形橡胶圈），对 F1-F2 机型将已剥皮（长度 8-10mm）的功率线缆，对 F3 机型将已压好接线端子后的功率线缆穿过进线板上的橡胶圈孔后插入功率接线端子，按表 5-1 中的力矩紧固螺钉即可。并将接地线按机壳标识连接。
- 3) . 控制电缆参照功率线缆在对各线连接端剥（或压合适端子）后穿入机器进行连接即可。
- 4) . 对扩展卡的安装：  
用手从顶部拨下控制键盘后，拧松其下方的螺钉后取下上面盖，将扩展卡插入控制盘上方的相应卡槽，对各线连接端剥（或压合适端子）后穿入机器进行连接即可。
- 5) . 冷却风机位于机器顶部抽风，更换时，用工具（如一字螺丝刀）撬出风机防护罩，拿出风机拨下其电源连接线，装风机时请注意风机的出风应朝外（一般风机本体上有出风箭头示意）。
- 6) . 按上述相反步骤安装回机壳（盖），确保整机具有设计防护状态。

## 直流母线连接

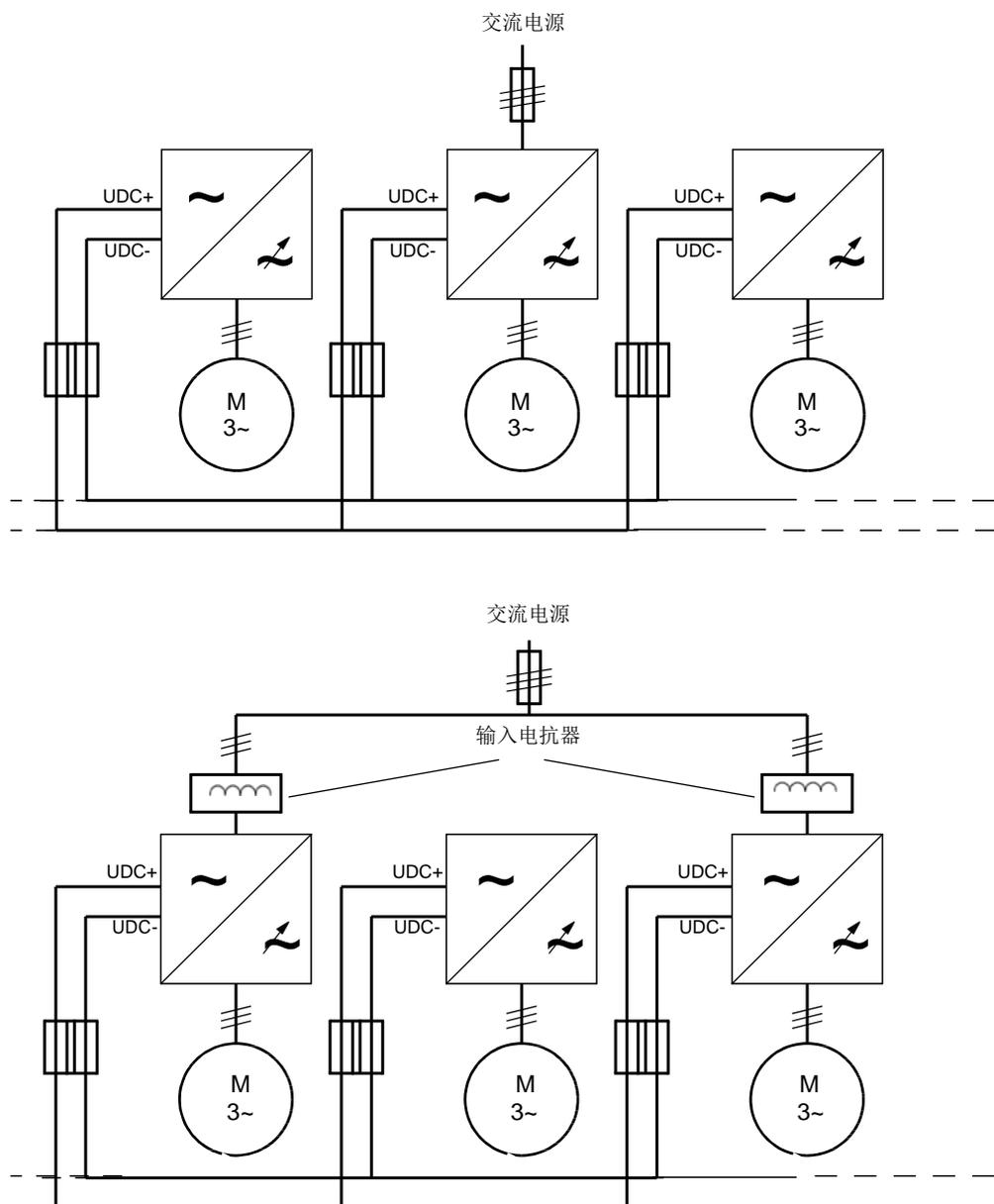
DC-Link 中的 UDC+ 和 UDC- 端子适用于全系列驱动器的常见直流配置，可使一个驱动器中产生再生能量供给电动模式中的其他驱动器使用。

根据电源要求不同，可有一个或多个驱动器连接到交流电源上。

如果仅一个或少数几个驱动器连接电源需评估其力软启动模块与整流模块是否有能力支撑共 DC 母线网络的全部驱动器的整个直流母线电容充电与输出功率整流能力，否则会造成其损坏，标准设计为同输入电压等级的 F0-F3 间可共直流母线。更多内容请咨询专业人士或致电我司代表。

如果有两个或更多驱动器连接到交流电源上，每个交流连接都必须安装输入电抗器，以保证整流桥之间的电流分配均衡。更多内容请咨询专业人士或致电我司代表。

下图显示两种配置示例。



## ■ 6.安装检查清单

---

### 检查确认清单



在起动驱动器前要仔细检查驱动器的机械和电气安装。需要两名以上工程技术人员按照下表对安装进行检查。开始在设备上工作之前，请仔细阅读本手册第一页的安全须知。

---

### 检查内容

#### 机械安装检查清单

- 周围环境条件必须符合要求。（请参见机械安装，技术数据：额定值，环境条件。）
- 设备正确固定在机柜上。（请参阅柜体安装设计和机械安装。）
- 冷却空气流动是否顺畅，柜体换风机风量是否足够。
- 电机及其执行机构安装完毕。（请参见电气安装设计，技术数据：电机连接。）
- 对粉尘、滴溅水、潮湿空气、腐蚀性气体是否有充足的评估并采取了相应的应对措施

#### 电气安装检查清单

请参阅电气安装设计与电气安装章节内容完成各项操作后，进入下列关键工序确认检查。

- 如果驱动器连接到 IT（浮地）电网中，VAR（外形尺寸 F3）以及 EMC（其它外形尺寸）螺钉要松掉。
- 如果储存期超过一年，则需要重整电容。（请向当地的我司代表了解更多信息）。
- 驱动器正确接地。
- 电源（输入电源）电压和驱动器的额定输入电压相符。
- 电源（输入电源）连接到 R/S/T 或 L1/L2/L3（对于直流电源为 UDC+/UDC-）上，端子紧固至规定的力矩。
- 安装了合适的电源（输入电源）熔断器和断路器。
- 电机连接到 U/V/W，端子紧固至规定的力矩。
- 制动电阻（如果有）连接到 +/PB，端子紧固至规定的力矩。
- 电机电缆（以及制动电阻电缆，如果有）与其他电缆的走线分开。
- 电机电缆中没有功率因数补偿电容器。
- 控制单元的外部控制连接正常。
- 驱动器内没有留下工具、异物和钻孔产生的导电灰尘。
- 电源（输入电源）电压不能通过旁路连接施加到驱动器的输入端。
- 电机接线盒和其他盖子都安装到位。

## ■ 7. 保养与维护

### 日常保养与维护概述

本章介绍有关预防性维护的说明。由于驱动器使用环境的变化，如温度、湿度、烟雾、粉尘等的影响，以及驱动器内部元器件的老化等因素，可能会导致驱动器发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对驱动器进行日常检查，并进行定期保养维护。

- 驱动器经过运输，使用前应检查元件是否完好，螺钉是否紧固。
- 驱动器在正常使用期间应定期清理灰尘，及检查螺钉是否松动。
- 驱动器长期不用，建议存储期间每半年通电一次，时间以半小时为宜，以预防电子器件失效。
- 驱动器应避免在潮湿，多金属粉尘环境下的使用。如确需在此类环境下使用，必须置于带有防护措施电气柜内或现场保护小间。

在驱动器正常运行时，请确认如下事项：

- 电机是否有异常声音及振动。
- 驱动器及电机是否发热异常。
- 环境温度是否过高。
- 输出电流值是否正常
- 驱动器的冷却风扇是否正常运转。



**警告！** 在对驱动器进行任何维护工作之前，请仔细阅读本手册第一页的安全须知。忽视这些安全须知可能会造成人身伤亡或设备损坏。

### 维护周期

下表给出了我司推荐的日常维护周期。欲了解更多详细信息，请联系当地的服务代表处。

维护周期	维护	说明
每年（存储）	直流电容重整	请参阅 <a href="#">电容再充电</a> ，
每 6 到 12 个月，取决于环境的含尘量	散热器温度检查和清洁	请参阅 <a href="#">散热器</a> 。
每年	电源连接紧固程度检查	
	冷却风扇目视检查	请参阅 <a href="#">冷却风扇</a> ，
每 3 年，如果环境温度高于 40 °C (104 °F)。否则为每 6 年。	更换冷却风扇	请参阅 <a href="#">冷却风扇</a> ，
每 6 年，如果环境温度高于 40 °C (104 °F) 或者驱动器遭受周期性重负载或连续额定负载。否则为每 9 年。	直流电容器更换	联系当地我司的服务代表处。

## 散热器维护清理

散热器的翼片会堆积冷却空气中的灰尘。如果散热器不干净，驱动器会出现过热警告并发生故障。在正常环境中，散热器应每年进行一次检查，而在灰尘较多的环境中检查要更加频繁。

按以下方式清洁散热器（在需要时）：

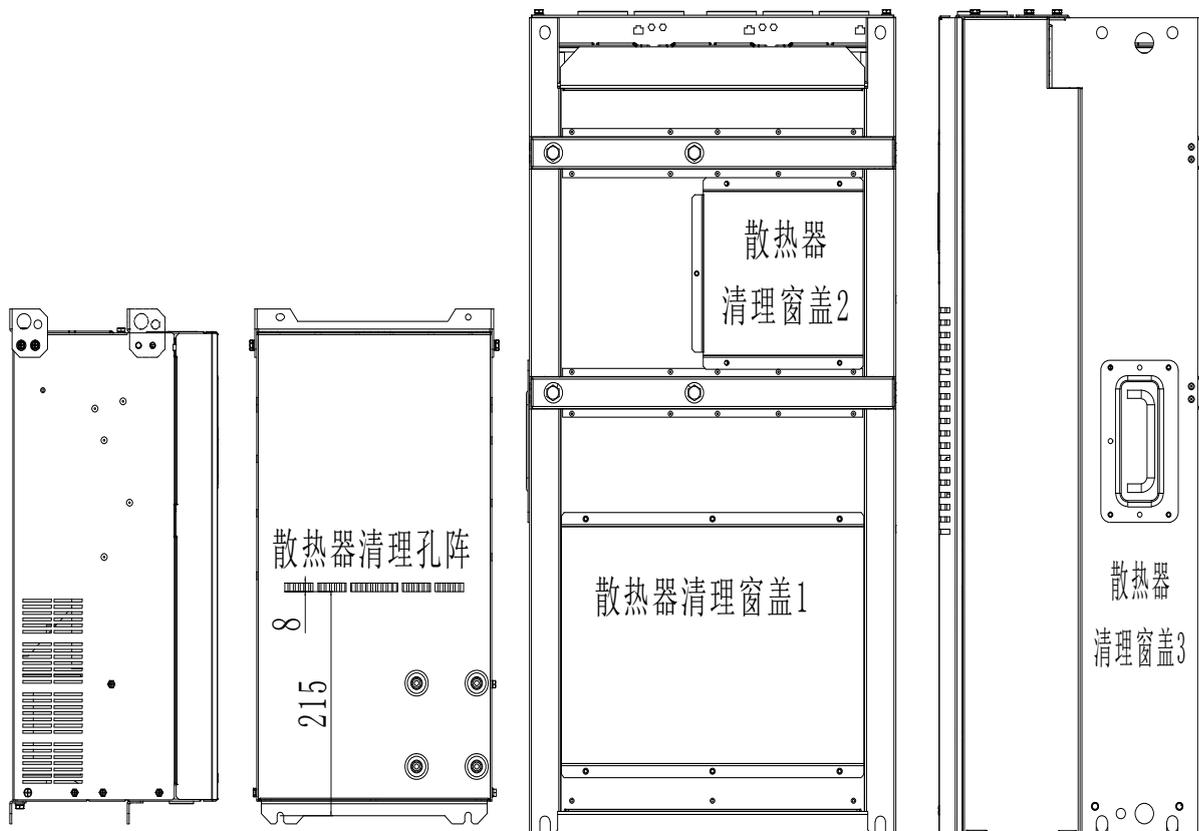
### 对 F0-F5 机型

1. 拆掉冷却风扇。
2. 用干净的压缩空气（干燥的）从底部向顶部吹，同时在空气出口处用真空吸尘器收集灰尘。

注意：如果灰尘可能进入相邻设备，请在其他房间内进行清洁。对 F4-F5 机型背部有清理孔设计，可用细钎插入后清理（示意图见下左二图）

3. 重新安装冷却风扇。

对 F6 及以上的特别设计背部带清理窗盖结构的系列机型，可拆下背部或侧面清理窗盖后，用清洁设备直接清理散热器。（示意图见下右一、二图）



## 冷却风扇

风扇的实际寿命取决于驱动器的使用以及环境温度。从风扇轴承的噪声以及散热器温度的逐渐升高（尽管散热器已经清洁）上，可以预测风扇故障。如果驱动器应用于关键岗位，那么请在风扇刚开始发生异常噪声时就更换风扇。

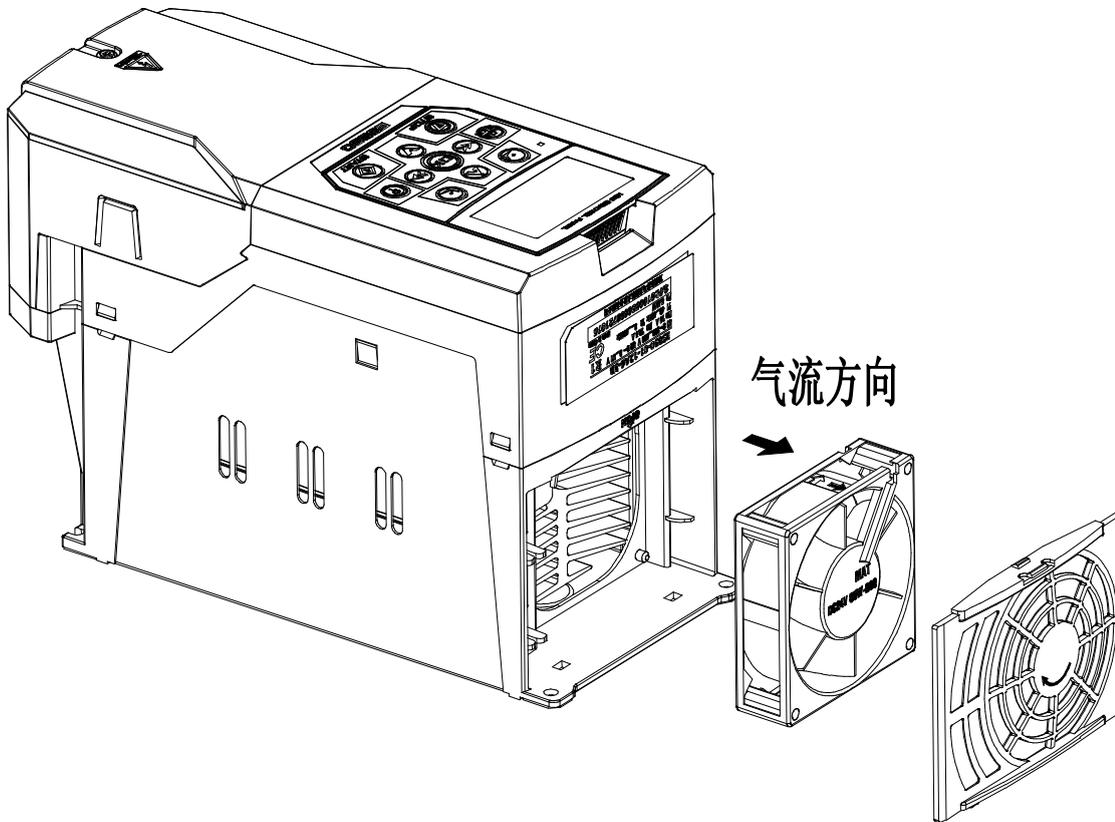
### 如何拆卸风机：

对 F0-F3：用小的一字螺丝刀从机顶部撬出风机盖后拿出风机即可

对 F4-F9：用螺丝刀从机顶拆下固定风机架后拿出风机架整体后拆风机或从机底部直接拆下。



**注意！** 气流方向为从下向上。安装风扇时使气流方向朝上。一般风机本体上有其转向与风流方向指示箭头。同时注意整理风机电源线，避免风机挤压及直吹晃动此线。



## 电容再充电

经过一个较长的贮存时间，电容需要充电，以避免电容损坏。限制电容高额电流漏电的可能性。实现这一目标最好的方式是使用可以调节电流限制的一个直流电源。

- 1) 根据驱动器大小，在 300...800mA 范围设置电流限制。
- 2) 然后连接直流电源到端子 DC-Link 的+/-，或直接接到电容电子。系列中某线型号驱动器没有 DC-Link 的+/-端子的，可以连接到 2 个输入相(R/L1 和 S/L2).之间的直流电源。
- 3) 然后设置直流电压为驱动器的额定电压 (1.35\*Un AC) 充电至少 1 小时。

如果直流电压不可用，驱动器已储存超过 12 个月无供电，在上电前请咨询我司。

## 其它维护操作

### 将用户参数设置转移到新的驱动器模块（所选机型如果有此功能）

更换驱动器模块时，可利用控制键盘的参数拷贝功能将用户参数设置从故障驱动器模块中以快速转移到新的驱动器中来。

通过使用可插拔式控制端子板可不拆除原故障机的各控制连线的情况下而快速转移这些端子连线。

## 8. 技术数据

本章内容: 介绍技术参数, 例如额定值、外形尺寸、技术要求、满足 CE 和其他标记的相关说明。

额定值		一般负载应用		重载应用		噪音等级	散热	风量	型号代码	外形尺寸
I <sub>N</sub> A	I <sub>max</sub> A	I <sub>Ld</sub> A	P <sub>Ld</sub> KW	I <sub>Hd</sub> A	P <sub>Hd</sub> KW	dBA	W	m <sup>3</sup> /h		
4.8	6	4.5	<b>0.75</b>	2.5	<b>0.37</b>	40	40	25	XXXXX-F0-0K4G/0K7P-1B	<b>F0</b>
7.5	10	7	<b>1.5</b>	4.5	<b>0.75</b>	40	65	25	XXXXX-F0-0K7G/1K5P-1B	
9	11.5	8.5	<b>2.2</b>	7	<b>1.5</b>	40	80	25	XXXXX-F0-1K5G/2K2P-1B	
10	12	-	-	9	<b>2.2</b>	40	92	25	XXXXX-F0-2K2G-1B	
3	6	4.5	<b>0.75</b>	2.5	<b>0.37</b>	45	40	53	XXXXX-01-0K4G/0K7P-1B	<b>F1</b>
5	10	7	<b>1.5</b>	4.5	<b>0.75</b>	45	94	53	XXXXX-01-0K7G/1K5P-1B	
8	15	10	<b>2.2</b>	7	<b>1.5</b>	45	172	53	XXXXX-01-1K5G/2K2P-1B	
11	20	-	-	10	<b>2.2</b>	45	232	53	XXXXX-01-2K2G-1B	

### 额定值/冷却风量/噪音水平

额定电压 **220V** 系列 (上表) 备注: 此系列型号表内的 XXXXX 代表产品系列, 具体以实物为准。

额定电压 **380/400V** 系列 (下表)

额定值		一般负载应用		重载应用		噪音等级	散热	风量	型号代码	外形尺寸
I <sub>N</sub> A	I <sub>max</sub> A	I <sub>Ld</sub> A	P <sub>Ld</sub> KW	I <sub>Hd</sub> A	P <sub>Hd</sub> KW	dBA	W	m <sup>3</sup> /h		
5.2	6	5	<b>1.5</b>	2.5	<b>0.75</b>	40	40	25	XXXXX-F0-0K7G/1K5P-3B	<b>F0</b>
6.3	7.5	6	<b>2.2</b>	4	<b>1.5</b>	40	76	25	XXXXX-F0-1K5G/2K2P-3B	
9.5	11	9	<b>4</b>	5	<b>2.2</b>	40	97	25	XXXXX-F0-2K2G/4K0P-3B	
10	12	-	-	8	<b>4</b>	40	125	25	XXXXX-F0-4K0G-3B	
5.2	7	5	<b>1.5</b>	2.5	<b>0.75</b>	45	40	53	XXXXX-01-0K7G/1K5P-3B	<b>F1</b>
6.3	9	6	<b>2.2</b>	4.2	<b>1.5</b>	45	76	53	XXXXX-01-1K5G/2K2P-3B	
10.5	15	9.8	<b>4</b>	5.6	<b>2.2</b>	45	97	53	XXXXX-01-2K2G/4K0P-3B	
14	20	13.5	<b>5.5</b>	10.5	<b>4</b>	45	172	53	XXXXX-01-4K0G/5K5P-3B	
18.2	25	17.5	<b>7.5</b>	14.5	<b>5.5</b>	45	210	53	XXXXX-01-5K5G/7K5P-3B	<b>F2</b>
26	36	25	<b>11</b>	17.6	<b>7.5</b>	45	325	55	XXXXX-02-7K5G/011P-3B	
28	35	26	<b>15</b>	25	<b>11</b>	45	420	55	XXXXX-02-011G-3B	
41	57	38.6	<b>18.5</b>	35	<b>15</b>	57	550	145	XXXXX-03-015G/018P-3B	
48	67	46	<b>22</b>	41	<b>18.5</b>	57	660	145	XXXXX-03-018G/022P-3B	<b>F3</b>
63.5	89	61	<b>30</b>	48	<b>22</b>	57	890	145	XXXXX-03-022G/030P-3B	
78	109	75	<b>37</b>	66	<b>30</b>	60	1114	290	XXXXX-04-030G/037P-3/B	<b>F4</b>
95	133	91	<b>45</b>	79	<b>37</b>	60	1140	290	XXXXX-04-037G/045P-3/B	
120	168	115	<b>55</b>	94	<b>45</b>	60	1200	290	XXXXX-04-045G/055P-3/B	
162	227	155	<b>75</b>	116	<b>55</b>	60	1440	350	XXXXX-05-055G/075P-3/B	<b>F5</b>
185	222	178	<b>90</b>	160	<b>75</b>	60	1940	350	XXXXX-05-075G/090P-3/B	
225	270	215	<b>110</b>	179	<b>90</b>	67	2200	570	XXXXX-05-090G/110P-3/B	
272	326	261	<b>132</b>	215	<b>110</b>	68	3300	685	XXXXX-06-110G/132P-3	<b>F6</b>
320	384	310	<b>160</b>	259	<b>132</b>	68	3850	685	XXXXX-06-132G/160P-3	
375	450	360	<b>200</b>	314	<b>160</b>	68	4100	720	XXXXX-07-160G/200P-3	<b>F7</b>
450	540	430	<b>220</b>	387	<b>200</b>	68	4600	720	XXXXX-07-200G/220P-3	
487	584	470	<b>250</b>	427	<b>220</b>	68	5100	720	XXXXX-07-220G/250P-3	
546	628	525	<b>280</b>	481	<b>250</b>	68	5782	1200	XXXXX-08-250G/280P-3	<b>F8</b>
624	718	600	<b>315</b>	550	<b>280</b>	68	6252	1200	XXXXX-08-280G/315P-3	
686	789	660	<b>355</b>	616	<b>315</b>	68	7866	1200	XXXXX-08-315G/355P-3	
760	874	730	<b>400</b>	671	<b>355</b>	68	9100	1300	XXXXX-09-355G/400P-3	<b>F9</b>
865	995	830	<b>450</b>	759	<b>400</b>	68	9900	1300	XXXXX-09-400G/450P-3	
950	1093	920	<b>500</b>	850	<b>450</b>	68	10500	1680	XXXXX-09-450G/500P-3	
1100	1265	1080	<b>560</b>	950	<b>500</b>	68	11500	1680	XXXXX-09-500G/560P-3	
1200	1380	1150	<b>630</b>	1060	<b>560</b>	68	12600	1680	XXXXX-09-560G/630P-3	

额定电压 660/690V 系列 (下表)

额定值		一般负载应用		重载应用		噪音等级	散热	风量	型号代码	外形尺寸
I <sub>N</sub> A	I <sub>max</sub> A	I <sub>Ld</sub> A	P <sub>Ld</sub> KW	I <sub>Hd</sub> A	P <sub>Hd</sub> KW	dBA	W	m <sup>3</sup> /h		
22	44	21	<b>18.5</b>	18	<b>15</b>	57	550	290	XXXXX-04-015G/018P-6	<b>F4</b>
26	54	25	<b>22</b>	22	<b>18.5</b>	57	660	290	XXXXX-04-018G/022P-6	
35	64	33	<b>30</b>	27	<b>22</b>	57	890	290	XXXXX-04-022G/030P-6	
44	70	41	<b>37</b>	35	<b>30</b>	60	1114	290	XXXXX-04-030G/037P-6	
49	71	48	<b>45</b>	45	<b>37</b>	60	1140	290	XXXXX-04-037G/045P-6	
61	104	58	<b>55</b>	52	<b>45</b>	60	1200	290	XXXXX-04-045G/055P-6	
80	124	80	<b>75</b>	65	<b>55</b>	60	1440	290	XXXXX-04-055G/075P-6	
98	168	93	<b>90</b>	86	<b>75</b>	60	1940	350	XXXXX-05-075G/090P-6	<b>F5</b>
119	198	113	<b>110</b>	100	<b>90</b>	67	2200	350	XXXXX-05-090G/110P-6	
142	200	142	<b>132</b>	121	<b>110</b>	68	3300	350	XXXXX-05-110G/132P-6	
175	220	165	<b>160</b>	150	<b>132</b>	68	3850	350	XXXXX-05-132G/160P-6	
220	240	215	<b>200</b>	175	<b>160</b>	68	4100	720	XXXXX-06-160G/200P-6	<b>F6</b>
271	320	245	<b>220</b>	220	<b>200</b>	68	4600	720	XXXXX-06-200G/220P-6	
290	350	265	<b>250</b>	250	<b>220</b>	68	5100	720	XXXXX-06-220G/250P-6	
300	360	295	<b>280</b>	270	<b>250</b>	68	5782	1000	XXXXX-07-250G/280P-6	<b>F7</b>
330	360	325	<b>315</b>	300	<b>280</b>	68	6252	1000	XXXXX-07-280G/315P-6	
370	480	360	<b>355</b>	330	<b>315</b>	68	7866	1000	XXXXX-07-315G/355P-6	
430	520	420	<b>400</b>	385	<b>355</b>	68	9100	1300	XXXXX-08-355G/400P-6	<b>F8<sup>1)</sup></b>
470	655	455	<b>450</b>	430	<b>400</b>	68	9900	1300	XXXXX-08-400G/450P-6	
522	700	505	<b>500</b>	470	<b>450</b>	68	10500	1300	XXXXX-08-450G/500P-6	
590	800	571	<b>560</b>	555	<b>500</b>	68	11500	1300	XXXXX-08-500G/560P-6	
721	820	710	<b>630</b>	600	<b>560</b>	68	12600	1300	XXXXX-08-560G/630P-6	
900	1350	880	<b>800</b>	680	<b>630</b>	68	16000	1680	XXXXX-09-630G/800P-6	<b>F9<sup>1)</sup></b>
1160	1750	1115	<b>1100</b>	900	<b>800</b>	68	20000	1680	XXXXX-09-800G/1100P-6	<b>F10<sup>1)</sup></b>
1250	2000	1250	<b>1250</b>	1114	<b>1100</b>	68	26000	1680	XXXXX-09-1100G/1250P-6	
1350	2200	1400	<b>1400</b>	1250	<b>1250</b>	68	32000	1680	XXXXX-09-1250G/1400P-6	

**G** - 恒转矩类型负载应用, **P** - (平方转矩类型负载应用), **-**表示选配, **-**表示不支持此项

**额定值:** I<sub>N</sub>=40 °C 时无过载时连续可用的额定电流。I<sub>max</sub> =最大输出电流。在启动时允许十秒, 在其它情况下, 时间长短取决于温度。

**一般负载应用:** I<sub>Ld</sub> 在 ≤40 °C 时 P 型机连续额定输出电流, 其过载电流值每 5 分钟允许 1 分钟达到的值约为 I<sub>Ld</sub> 的 110%, 在其它情况下, 时间长短取决于传动的温度。

**重载应用:** I<sub>Hd</sub> 在 ≤40 °C 时 G 型机连续额定输出电流, 其过载电流值每 5 分钟允许 1 分钟达到的值约为 I<sub>Hd</sub> 的 150%, 在其它情况下, 时间长短取决于传动的温度。

P<sub>Ld</sub> =轻载应用时的典型电机功率。P<sub>Hd</sub>=重载应用时的典型电机功率。

<sup>1)</sup>= 内含 6 脉或 12 脉整流功率回路,具体以订货实物为准。

## 降容

如果存在下面任何条件, 则上述连续输出电流必须要降容 (这一过程在选型设计时需考虑, 同时运行过程中会通过内部的智能控制运算在保证驱动器提供最大的输出情况下自动最优化降容): 1).环境温度超过 +40 °C (+104°F),2).驱动器安装在超过海平面 1000 m 以上的高度。

**注意:** 最终的降容系数是所有适用降容系数的乘积。

### 环境温度降容

如果温度范围为 +40...55 °C (+104...131 °F), 则每增加 1 °C (1.8 °F), 额定输出电流降容 1%。

### 海拔降容

海拔高度在 1,000 到 4,000 m (3300 到 13123 ft) 时, 海拔高度每升高 100 m (328 ft), 降容 1%。

要了解更加准确的降容, 请咨询我司专业人员。

### 注意:

如果安装高于海平面 2000 m (6600 ft) 以上, 则不允许将驱动器接到浮地 (IT) 或角接地的电网中。

## 主要技术数据与规范

项目		规格描述 与技术数据
主 功 率 连 接	输入电压 U1	220…240V;380…500V;660…690V;220V/380V/660V±20%;单/三相电源
	输入频率 f1	50…60Hz ±5%
	输出电压 U2	0…U1 (V) (最大输出电压等于输入电源电压值)
	输出频率 f2	0-1000Hz (V/F 控制);0-500Hz (矢量控制)
	载波频率	2-12KHz (可根据负载特性及传动温度智能自动最优化调整)
	输入电压不平衡度	允许最大为额定相间输入电压的±3%
	效率	≈98%(在额定功率运行时)
基 本 功 能	输入频率分辨率	数字设定: 1 RPM (转)
		模拟设定: 最大转速的 0.025%
	控制方式	开环 V/F 控制
		开环矢量控制 (SVC)/闭环矢量控制(FOC)
	启动转矩	150% @ 0.25Hz @ Open Loop (开环控制)
		200% @ 0Hz @ Close Loop (闭环控制)
	调速范围	1:200 @ Open Loop (开环控制)
		1:3000 @ Close Loop (闭环控制)
	稳速精度	±0.5% @ Open Loop (开环控制)
		±0.01% @ Close Loop (闭环控制)
	过载能力	重载应用型: 150%额定电流 60s @ 40° C,在其它情况下, 时间长短取决于传动的温度
		轻载应用型: 110%额定电流 60s @ 40° C,在其它情况下, 时间长短取决于传动的温度
	转矩提升	自动转矩提升, 手动转矩提升 0.1%-30%
	V/F 曲线	智能自适应
	V/F 分离	2 种方式: 全分离、半分离
	加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式
2 种加速时间, 加减速时间范围 0.0s-650.00s		
简易 PLC 功能	最多 16 段速运行(通过内置 PLC 或控制端子实现)	
内置 PID	可方便实现过程控制闭环控制系统	
电压自动调整 (AVR)	当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定	
过压过流失速控制	运行时电流电压自动限制, 防止频繁过流过压跳故障	
快速限流功能	最大限度减少过流故障, 保障驱动器正常运行	
增 强 功 能	转矩限定与控制	运行时转矩自动限制 (防止因转矩过大而导致频繁过流而跳故障)
	保护功能	输出短路保护、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护、制动斩波器过载、制动斩波器短路、制动电阻过载保护等保护功能
	瞬断不停	可维持驱动器短时间内继续运行(瞬间断电时通过负载回馈能量补偿电压的降低), 可持续时间取决于所在时刻的负载机械惯量
	定时控制	定时控制功能, 设定时间范围与精度为 0.0-6500.0(min)
	多电机切换	支持最多 4 组电机参数切换
	总线通信	标配内置 Modbus/CANopen 通信, 可扩展至 Profibus-DP 总线通信
	智能温度控制	带全覆盖式系统温度检测, 智能实时 IGBT 芯片温度监控, 并随传动温度变化对载波和电流进行智能优化调整
编码器支持种类	支持差分编码器、集电极开路编码器、带 UVW 式编码器、旋转变压器式编码器、正余弦编码器	

(续上页)

项目		规格描述与技术数据
I/O 输入 输出 接口	命令输入方式	控制键盘输入、控制端子输入、总线通信输入等方式，输入方式可相互切换
	速度给定方式	数字给定、模拟电压（流）给定、脉冲给定、总线通信给定、PID 给定等方式，给定方式可相互切换
	输入端子 (Input)	<p><b>以下为标配：</b></p> 6 个 (F0) / 7 个 (F1 及以上) 数字输入端子，其中 DI6 (F0) DI7 (F1 及以上) 支持最高 50KHz 的高速脉冲输入 2 个 (F0) / 3 个 (F1 及以上) 模拟量输入端子（其中至少 2 个支持 0-10V 电压输入或 0-20mA 电压输入）
		<p><b>以下为插卡扩展：</b></p> 5 个数字输入端子 2 个模拟量输入端子，支持 -10V 到 +10V 电压输入
	输出端子(Output)	<p><b>以下为标配：</b></p> 1 个高速脉冲输出端子（支持 0-50KHz 的方波信号输出） 1 个 (F0) / 2 个 (F1 及以上) 数字输出端子 1 个 (F0) / 2 个 (F1 及以上) 继电器输出端子 1 个 (F0) / 2 个 (F1 及以上) 模拟量输出端子（支持 0-10V 电压输出或 0-20mA 电压输出）
		<p><b>以下为插卡扩展：</b></p> 3 个数字输出端子 3 个继电器输出端子 3 个模拟量输出端子，支持 0-10V 电压输出或 0-20mA 电压输出
显示与控制	人机交互界面	5 位 8 字型数码管 (F0)，智能型密封式 LCD 控制键盘 (F1 及以上)
	参数拷贝	可通过 LCD 控制键盘实现参数的快速拷贝复制
应用环境	使用场所	室内，不受阳光直晒，无粉尘、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	0-1000m;1000-4000m 时，海拔每升高 100m，降容 1%（更准确的数值需咨询专业人士）
	运行环境温度	-10℃至+40℃（环境温度在 40℃~55℃时，传动将自动降额以实现自我保护）
	相对湿度	小于 95%RH，无水珠凝结（凝露）
	正弦振动	(IEC 60068-2/-6.Test Fc) Max.0.1mm(5 to 13.2Hz);max.7m/s <sup>2</sup> (13.2 to 100Hz)正弦振动 (F0-F7) Max.0.1mm(10 to 57Hz);max.10m/s <sup>2</sup> (57 to 150Hz)正弦振动 (F8-F9)
	冲击	不允许（运行中）;最大 100m/s <sup>2</sup> ，11ms(带包装储运过程中)
	自由落下 (Max.)	不允许（运行中）;带包装情况下：100cm @F0-2,76cm @F3-4,46cm @F5-7,15cm @F8-9
存储运输温度	-40℃至+70℃ (-40 至+158° F)	
防护等级		IP20 (UL 开放式)，中小功率机型全密封式设计，顶/左右侧可至 IP40（外型为 F0**的部分机型为中腔带二侧通风孔）
冷却方式		内部风机强迫风冷，空气自底向顶部流动。风冷散热器
应用标准		IEC 61800-3(2004);IEC 61800-5-1(2007);GB 12668;（详细信息参见铭牌）

## 8. 技术数据

## 电源电缆尺寸与熔断器

用于供电电缆短路保护的熔断器如下表所示。在出现短路时，熔断器还能保护驱动器的相邻设备。检查熔断器的动作时间是否小于 0.5 秒。动作时间取决于供电电网的阻抗以及供电电缆的截面积和长度。另请参阅电气安装设计一章。**注意：严禁使用更高电流额定值的熔断器。**熔断器电流以及建议电缆尺寸如下表所示。最终选择应参照实际现场应用以及熔断器或电缆安装条件。

外形尺寸	驱动器型号 单相 220V~	驱动器 额定电流约	熔断器额定电流	电源以及电机线 径(mm <sup>2</sup> )
		I <sub>N</sub> (A)	I <sub>E</sub> (A)	
F0,F1	0K4G/0K7P-1B	3	10	2.5
F0,F1	0K7G/1K5P-1B	4.8	10	4
F0,F1	1K5G/2K2P-1B	8	16	4
F0,F1	2K2G/4K0P-1B	10.5	20	6

外形尺寸	驱动器型号 三相 380V~	驱动器 额定电流	熔断器额定电流	电源以及电机线 径(mm <sup>2</sup> )
		I <sub>N</sub> (A)	I <sub>E</sub> (A)	
F0,F1	0K7G/1K5P-3B	3	10	2.5
F0,F1	1K5G/2K2P-3B	5	10	4
F0,F1	2K2G/4K0P-3B	6	16	4
F0,F1	4K0G/5K5P-3B	10	20	6
F1	5K5G/7K5P-3B	13	25	6
F2	7K5G/011P-3B	17	35	10
F2	011G-3B	25	35	10
F3	015G/018P-3B	32	50	10
F3	018G/022P-3B	37	50	16
F3	022G/030P-3B	45	63	25
F4	030G/037P-3/B	60	80	25
F4	037G/045P-3/B	76	100	35
F4	045G/055P-3/B	90	125	35
F5	055G/075P-3/B	110	160	60
F5	075G/090P-3/B	150	200	60
F5	090G/110P-3/B	176	250	90
F6	110G/132P-3	210	315	90
F6	132G/160P-3	260	315	120
F7	160G/200P-3	305	400	180
F7	200G/220P-3	380	500	2*120
F7	220G/250P-3	426	500	2*120
F8	250G/280P-3	480	630	2*150
F8	280G/315P-3	520	630	2*150
F8	315G/355P-3	600	800	2*150
F9	355G/400P-3	650	800	2*180
F9	400G/450P-3	720	1000	2*270
F9	450G/500P-3	820	1000	2*270
F9	500G/560P-3	900	1250	2*270
F9	560G/630P-3	1100	1250	2*270

注：对上表关于 660/690V 系列机型的指南请参阅通用专业电工手册、人士或咨询我司代表获得支持。

## 材料介绍

---

- 驱动器结构件**
- ABS/PA66, 颜色 RAL 9002 (浅灰) / RAL9004 (黑色)
  - 热浸镀锌钢板/冷扎钢板+喷塑
  - 冲压铝 Al/6063
  - 紫铜 T2
  - PC 片/环氧玻璃布板/高性能 PP 片

**包装**                    **瓦楞纸箱 / 胶合木箱, EPE 缓冲垫, PP 绑带/胶带**

**处置**                    采用的原材料是可回收的, 这样可以节约能源和自然资源。包装材料是可降解的和可回收的。所有金属部件都可以被回收利用。塑料部件也可以回收或者根据当地的法规在可控的环境下烧毁。大多数可回收部件都带有可回收的标记。

如果不能进行回收, 除电解电容器和印刷电路板之外的所有部件可以采用掩埋法进行处理。在直流电容器中含有电解液, EU 标准里将其归类为危险性废品。必须根据当地的法规对电解电容器和印刷电路板进行处理。

要了解关于环境条件以及废物回收方面的更多信息, 请联系当地的我司代表处。

## ■ 9. EMC 电磁兼容性指导与 CE 标记

如有 CE 标记贴在驱动器上，表明驱动器符合欧洲低压和 EMC 指令的规定。

**遵循 EMC 国际标准：** 机柜生产商负责驱动器系统符合欧洲 EMC 指令的要求。有关需要考虑的项目，请参阅：标准 EN 61800-3 (2004)，C2 类、满足标准 EN 61800-3 (2004)，C3 类和满足标准 EN 61800-3 (2004)，C4 类小节。

### 电磁兼容定义

电磁兼容是用电设备在有限的时间、空间和频谱资源条件下可以共存，并不引起性能降级。设备、分系统、系统不应产生超过规范或标准所规定的电磁发射的要求，并能满足抗扰度的要求。

EMC 表示电磁兼容。电磁兼容性能用来表示电气和电子设备在电磁环境中 ze 常工作的能力。反过来，设备也不应对本地其他设备或系统释放电磁干扰。

第一环境 包括民用设施。也包括不通过中间变压器直接连接到为民用建筑物供电的低压电网的设施。第二环境 包括除了直接连接到为民用建筑物供电的低压电网以外的设施。

**C2 类驱动器。** 电气传动系统的额定电压低于 1000 V，可以是插入式设备或可移动式设备，在第一环境中使用时只能由专业人士进行安装和调试。

**C3 类驱动器。** 电气传动系统的额定电压低于 1000 V，适用于第二环境，不适用于第一环境。

**C4 类驱动器。** 电气传动系统的额定电压不低于 1000 V，或额定电流不小于 400 A，或者适用于第二环境的复杂系统中

### 中国 EMC 标准介绍

根据中国国家标准 GB/T12668.3 的要求，驱动器需要符合电磁干扰及抗电磁干扰两个方面的要求。我司现有产品执行的是最新国际标准：IEC/EN61800-3: 2004 (Adjustable speed electrical power drive systems part 3: EMC requirements and specific test methods) 等同国家标准 GB/T12668.3。

IEC/EN61800-3 主要从电磁干扰及抗电磁干扰两个方面对驱动器进行考察，电磁干扰主要对驱动器的辐射干扰、传导干扰及谐波干扰进行测试（对应用于民用的驱动器有此项要求）。抗电磁干扰主要对驱动器的传导抗扰度、辐射抗扰度、浪涌抗扰度、快速突变脉冲群抗扰度、ESD 抗扰度及电源低频端抗扰度（具体测试项目有：1、输入电压暂降、中断和变化的抗扰性试验；2、换相缺口抗扰性试验；3、谐波输入抗扰性试验；4、输入频率变化试验；5、输入电压不平衡试验；6、输入电压波动试验）进行测试。依照上述 IEC/EN61800-3 的严格要求进行测试，我司产品按照下文所示的指导进行安装使用，在一般工业环境下将具备良好的电磁兼容性。

### EMC 指导

#### 谐波的影响

电源的高次谐波可能对驱动器及其周边电气设备造成损坏，在电能质量较差的地方，建议加装交流输入电抗器或者电流谐波滤波器。

由于谐波的影响，输入漏电断路器的选择参照主回路输入侧接线的相关描述。

驱动器电机功率电缆的电流含有高次谐波，因此可能由于谐振而导致热继电器误动作，需要降低载波频率或者加装输出电抗器。建议在使用驱动器时电机前不要加装热继电器，而使用驱动器的过流保护功能。

#### 电磁干扰及安装注意事项

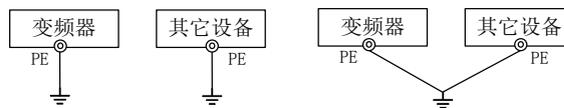
1. 驱动器及其它电气产品接地线应该良好接地。使用 EMC 滤波器时，必须采用永久性固定接地接头，此类接头不经过连接器转接。
2. 驱动器的输入和电机功率电缆与弱电信号线（如控制信号电缆）尽量互相分开布置。如有可能弱电信号线采用金属走线槽单独布线。
3. 驱动器的输入和电机功率电缆建议采用屏蔽电缆，或者采用铠装电缆。电缆两端的屏蔽层或者铠装需要可靠接地。对于易受干扰的弱电信号线建议采用屏蔽双绞线，并将屏蔽层可靠接地。
4. 对于电机电缆长度超过 100m 的，要求加装输出滤波器或者电抗器。



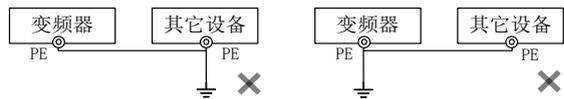
配线要求和屏蔽接地方法

## 接地

1. 驱动器和其它设备建议分别接地；如果需要公用接地点，需要单点接地。不推荐公用接地线的方式。
2. 应尽可能选用大截面的接地电缆，以确保接地阻抗尽可能低。由于横截面积相同的电缆，扁平导体的高频阻抗比圆形导体要小，所以选用扁平电缆较好。接地电缆应尽可能短，接地点应尽可能靠近驱动器。
3. 电机功率电缆如采用 4 芯电缆，则 4 芯电缆中的地线必须在驱动器侧接地，另一侧连接到电机的接地端；如果电机和驱动器各自有专用的接地点则可获得最好的接地效果。
4. 如果控制系统中各部件的接地端接到一起，接地漏电流形成的噪声源会影响控制系统中驱动器外的其它外围设备。所以在同一个控制系统中，驱动器与弱电设备如计算机、传感器或音频等设备的接地要分离，不能连接到一起。
5. 为获得较低的高频阻抗，可将各设备的固定螺栓作为与柜子后面板连接的高频端子，安装时请注意要去除固定点的绝缘漆。
6. 铺设接地电缆应远离噪声敏感设备 I/O 部分的配线，同时注意接地线应尽量缩短。



驱动器和设备正确的接地方式



驱动器和设备不推荐的接地方式

## 周边电气设备对驱动器产生电磁干扰的处理办法

驱动器周边环境中的继电器、接触器、电磁制动器等可能产生电磁干扰。当驱动器受到电磁干扰误动作时，建议采用如下方法：

1. 产生干扰的器件上加装浪涌抑制器；
2. 驱动器输入功率电缆增加 EMC 滤波器；
3. 驱动器控制信号及检测线路采用屏蔽线或者双绞线，对于屏蔽线的屏蔽层需要可靠接地（360 度环接）。

## 驱动器对周边设备产生电磁干扰的处理办法

驱动器对周边设备产生电磁干扰可以分为两类，一类为传导干扰，一类为辐射干扰。针对不同的干扰情况，参考以下方法：

1. 用于测量的仪器、仪表、接收机及传感器等的信号一般为弱电信号，如果和驱动器距离较近或者处于同一个控制柜内，则容易受到干扰而产生误动作。建议弱电信号尽量远离干扰源；不要将弱电信号线与功率电缆捆扎在一起；信号线采用屏蔽线或者双绞线，屏蔽线的屏蔽层需要良好接地（尽量 360 度环接）；功率电缆增加铁氧体磁环（镍锌磁环，抑制频率在 30MHz 以上的干扰）并绕 2~3 匝，为了获得更好的效果也可以采用 EMC 滤波器。
2. 当受到干扰的设备和驱动器采用同一个电源供电时，容易导致传导干扰，建议在驱动器的输入端口增加 EMC 滤波器；
3. 外围设备单独接地，可以降低共地阻抗导致的共模干扰。

## 漏电流及处理

功率电缆和大地之间存在分布电容，功率电缆越长则与大地之间的分布电容越大，漏电流越大；载波频率越高则漏电流越大。可以通过缩短功率电缆长度以及降低载波频率来减小漏电流。但是降低载波频率会导致电机噪声增加，需要在两者之间寻求平衡。

## 电源输入端加装 EMC 滤波器注意事项

1. 使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，其金属外壳必须大面积与安装柜金属地良好接触，且要求具有良好接地连续性，否则有触电危险及严重影响 EMC 效果。
2. 滤波器地必须与驱动器 PE 端接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果。
3. 在机柜内，滤波器的安装位置要尽可能靠近输入功率电缆入口端，并且滤波器的电源输入线在控制

## 9. EMC 电磁兼容性指导与 CE 标记

柜内要尽量短。

4. 如果滤波器的输入线与输出线铺设的过近，则高频干扰会将滤波器旁路，直接通过滤波器的输入线和输出线直接进行耦合，使电源滤波器失去作用。

5. 滤波器的外壳通常有一个专用的接地端子。但是如果用一根导线将滤波器连接到控制柜壳体上，则对于高频干扰等于虚设。这是因为长导线的高频阻抗很大，起不到有效的旁路作用。正确的安装方法是将滤波器外壳大面积的贴在金属机壳的导电平面上，安装时请注意清除绝缘漆，确保可靠连接。

## EMC 滤波器

### 什么时候需要 EMC 滤波器？

EMC 产品标准（EN 61800-3 + 全部修订 (2000)）涵盖了欧盟内部为驱动器（与电机和电缆一起测试）介绍的具体 EMC 要求。61800-3 (2004) 产品标准的新版从现在起可以使用，但至少从 2007 年 10 月 1 日起。EMC 标准如 EN 55011 或 EN 61000-6-3/4 适用于内部包含驱动器部件的工业和民用设备及系统。符合 EN 61800-3 要求的驱动器设备始终符合 EN 55011 和 EN 61000-6-3/4 中的同类要求，但反之则未必符合。EN 55011 和 EN 61000-6-3/4 既未规定电缆长度，也不需要连接电机作为负荷。下表中是各标准辐射限制的比较。

EMC 通用标准		
EN 61800-3/A11 (2000), 产品标准	EN 61800-3 (2004), 产品标准	EN 55011, 工业、科学和医疗 (ISM) 设备的产品系列标准
第一环境, 非限制性销售	C1 类	组1 类别B
第一环境, 限制性销售	C2 类	组1 类别A
第二环境, 非限制性销售	C3 类	组2 类别A
第二环境, 限制性销售	C4 类	不适用



**警告！**如果驱动器连接到 IT 系统（即未接地，或者高阻接地（超过 30 欧姆）的电源系统），则禁止安装 EMC 滤波器。

### 安装指南

- 滤波器直接连接到驱动器的输入端子上。
- 为使滤波器达到最佳工作效果，驱动器与滤波器必须安装在相同的导电表面上。

### 如何断开内置 EMC 滤波器接地螺钉

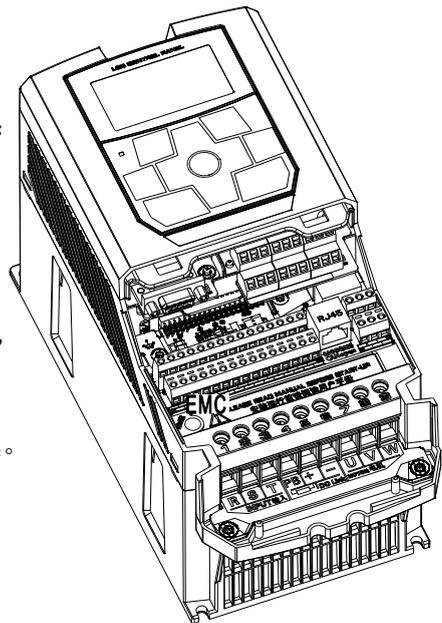
当系统需要降低 EMC 防护等级或减少对地漏电流时，可以选择断开内置 EMC 滤波器的接地螺钉，具体的方法为：

**F1-F3 系列机型：**拧松驱动器本体上示出的 EMC 位置螺钉即可。

**F4 及以上机型：**找到 EMC 电容器接地点标志后拆开机壳，将接地短接线帽移除即可。

**注意！**更改 EMC 等级后，请在驱动器的本体上用胶贴标明，并记录日期。标签建议贴在铭牌旁边。

**注意！**F4 及以上机型改变驱动器的 EMC 防护等级因需要拆开部分机壳，所以建议由专业服务人员完成。



## ■ 10.输入电抗器

本章内容 本章介绍如何选择和安装输入电抗器。

### 什么时候需要输入电抗器？

外形尺寸为 F3-F9 的驱动器模块有内置的输入电抗器。对于外形尺寸 F0 和 F2，是否需要外部电抗器应按照具体情况具体分析。输入电抗器主要用来

- 降低输入电流中的谐波
- 降低均方根输入电流
- 降低电源干扰和低频干扰
- 增加允许的直流母线连续功率
- 保证共直流母线中的平均电流分布。

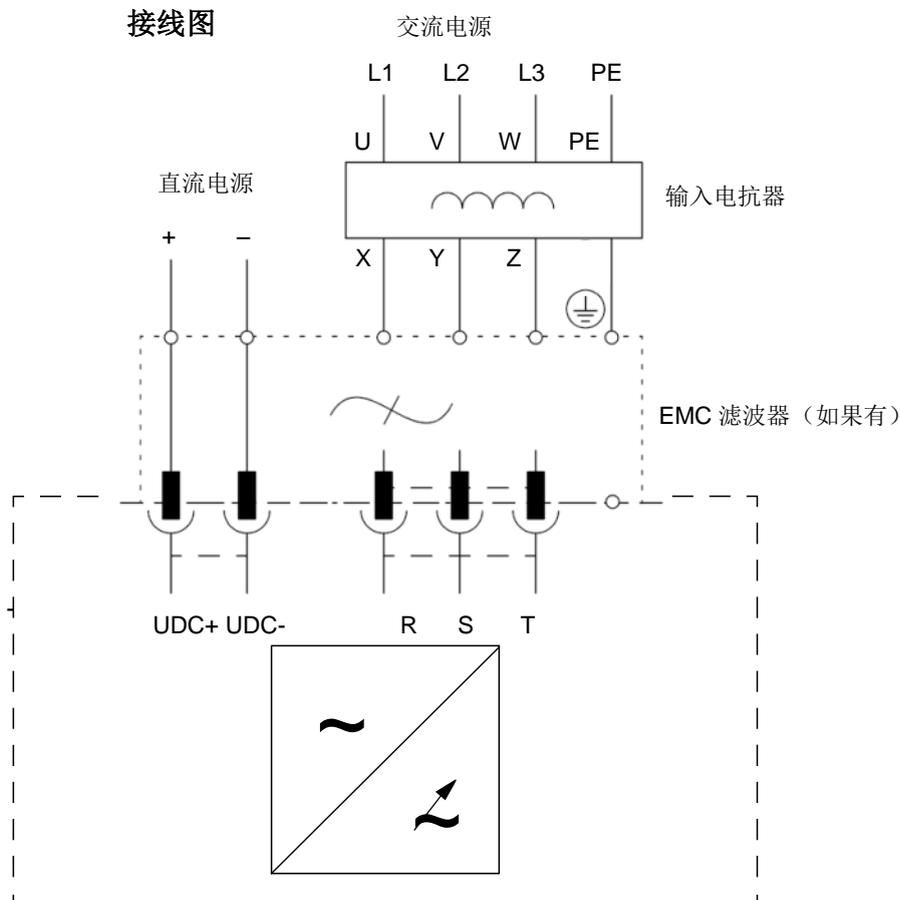
输入电抗器选型推荐值可参考下节【**du/dt 或共模滤波**】中表格数据。

### 安装指南

- 如果同时需要安装 EMC，则输入电抗器要连接在电源与 EMC 滤波器之间。请参见下图。
- 为使电抗器达到最佳工作效果，驱动器与电抗器必须安装在相同的导电底板上。
- 确保电抗器不会阻碍通过驱动器的气流，并且电抗器产生的热空气要偏离驱动器模块的进风口
- 保持驱动器与电抗器之间的电缆尽量短。



**警告！**在使用时，电抗器的表面会发烫。



## ■ 11.du/dt 和共模滤波

**什么时候需要 du/dt 或共模滤波？** 不论输出频率有多大，驱动器的输出包含上升时间非常短、约为等效电源电压 1.35 倍的脉冲。这是所有采用 IGBT 逆变器技术的驱动器的特点。脉冲电压基本上是电机端子处电压的二倍，与电机电缆和端子的衰减和反射特性有关。这对电机及其电缆的绝缘提出了更高的要求。

以快速上升的电压脉冲和高开关频率为特征的现代驱动调速单元产生的电流脉冲流过电机的轴承，会逐渐损坏轴承环和旋转部件。使用 du/dt 滤波器可以降低对电机绝缘的要求。

du/dt 滤波器同时还可以减小轴承电流。共模滤波主要用来减小轴承电流。其中的输入电抗器可抑制驱动器输入电流的高次谐波，明显改善驱动器功率因数，降低均方根输入电流，降低电源干扰以及低频干扰。其中的输出电抗器可提高输出高频阻抗，减低高频漏电流，保护驱动器，有效降低 IGBT 输出的高 du/dt，延长电机寿命，抑制驱动器输出的谐波电流，补偿长线分布电容的影响，延长输出输出距离，降低电机的噪声。

下面为交流输入/输出电抗器推荐选型表：

驱动器型号	交流输入电抗器		交流输出电抗器	
	电流(A)	电感(mH)	电流(A)	电感(mH)
0K7G/1K5P-3B	4.8	4.8	6	3.4
1K5G/2K2P-3B	6.2	3.2	6	3.4
2K2G/4K0P-3B	9.6	2	10	1.2
4K0G/5K5P-3B	14	1.5	18	0.5
5K5G/7K5P-3B	18	1.2	18	0.5
7K5G/011P-3B	27	0.8	26	0.35
011G/015P-3B	34	0.6	34	0.25
015G/018P-3B	41	0.5	47	0.2
018G/022P-3B	52	0.42	47	0.2
022G/030P-3B	65	0.32	60	0.25
030G/037P-3/B	80	0.26	75	0.23
037G/045P-3/B	96	0.21	90	0.16
045G/055P-3/B	128	0.18	112	0.16
055G/075P-3/B	165	0.13	150	0.11
075G/090P-3/B	195	0.11	176	0.01
090G/110P-3/B	224	0.09	210	0.01
110G/132P-3	262	0.08	250	0.08
132G/160P-3	302	0.06	305	0.07
160G/200P-3	340	0.06	377	0.056
200G/220P-3	420	0.05	415	0.053
220G/250P-3	470	0.04	520	0.038
250G/280P-3	530	0.04	520	0.038
280G/315P-3	605	0.04	630	0.031
315G/355P-3	660	0.03	800	0.03
355G/400P-3	750	0.03	800	0.03
400G/450P-3	1000	0.025	1000	0.025
450G/500P-3	1000	0.025	1000	0.025
500G/560P-3	1200	0.011	1200	0.011
560G/630P-3	1200	0.011	1200	0.011

注：对此表关于 660/690V 系列机型的指南请参阅通用专业电工手册、人士或咨询我司代表获得支持。

## ■ 12.电阻制动

### 本章内容

本章介绍如何选择、保护和连接制动斩波器和电阻。

### 制动斩波器和电阻

#### 制动斩波器

本系列（外形尺寸 F0-F5）驱动器具有内置的标配或选配制动斩波器，用于消耗电机减速时所产生的能量。

当制动斩波器激活并与电阻连接时，在驱动器的直流回路电压达到制动电压时制动斩波器将会起动开始动作。

#### 制动电阻选择：

1. 计算在制动过程中电机产生的最大功率。
2. 根据制动占空比计算出连续功率。
3. 计算在工作循环中产生的制动能量。
4. 可选择定制的电阻，但要符合内置制动斩波器所带来的一些限制要求。规则如下：  
下表仅为指导数据，用户在可根据现场使用工况选择不同的电阻阻值以及功率(但阻值不能小于表中所示的推荐阻值，功率可以大)，制动电阻的选型基本依据是系统的惯量越大，减速时间越短，制动率越大，则电阻阻值应取小，功率则应取大。

阻值的选取

依据公式： $R=U^2/P$

U:为制动动作电压点：

**380/400VAC 系统默认设置 750VDC,**

**660/690VAC 系统默认设置 1150VDC,**

**220VAC 系统默认设置 375VDC**

P: 为制动功率

电阻功率的选择

为确保制动电阻的安全使用，需降额 70%使用

依据公式： $Pr=P*D/0.7$

D:制动率(制动过程占整个系统工作周期的比例)

D 值的参考选取

一般工况：10%-15%

电梯：25%-35%

起重或离心：50%-60%



**警告！** 对于特定的驱动器类型，千万不要使用小于规定电阻值的制动电阻。驱动器和斩波器不能对由小电阻所引起的过流进行保护。

- 制动能量不得超过所选电阻的能量耗散容量
- 强烈建议对电阻进行热过载保护。

**斩波器数据/电阻选型指导数据表**, 额定值适用于环境温度 40°C (104°F) 的情况。  
未在此表列出的机型与应用请咨询专业人士或我司代表。

驱动器型号	制动频率 20%时推荐制动电阻阻值( $\Omega$ )一般应用	制动频率 20%时推荐制动电阻功率(W)一般应用	连接电阻线径( $\text{mm}^2$ )
0K4G/0K7P-1B	$\geq 200$	$\geq 100$	1
0K7G/1K5P-1B	$\geq 150$	$\geq 200$	1.5
1K5G/2K2P-1B	$\geq 100$	$\geq 400$	1.5
2K2G/4K0P-1B	$\geq 75$	$\geq 500$	2.5

驱动器型号	制动频率 20%时推荐制动电阻阻值( $\Omega$ )一般应用	制动频率 20%时推荐制动电阻功率(W)一般应用	制动频率 50%推荐制动电阻功率与阻值(W/ $\Omega$ ), 重载如提升等应用	连接电阻线径( $\text{mm}^2$ )
0K7G/1K5P-3B	$\geq 300$	$\geq 200$		1
1K5G/2K2P-3B	$\geq 150$	$\geq 400$		1.5
2K2G/4K0P-3B	$\geq 150$	$\geq 400$		1.5
4K0G/5K5P-3B	$\geq 100$	$\geq 800$	2000W/100 $\Omega$	2.5
5K5G/7K5P-3B	$\geq 75$	$\geq 800$	3000W/75 $\Omega$	4
7K5G/011P-3B	$\geq 75$	$\geq 1000$	4000W/75 $\Omega$	4
011G/015P-3B	$\geq 40$	$\geq 1000$	6KW/50 $\Omega$	6
015G/018P-3B	$\geq 40$	$\geq 1500$	7.5KW/40 $\Omega$	6
018G/022P-3B	$\geq 30$	$\geq 1500$	9KW/30 $\Omega$	6
022G/030P-3B	$\geq 25$	$\geq 1500$	11KW/30 $\Omega$	10
030G/037P-3/B	$\geq 22$	$\geq 3000$	15KW/14 $\Omega$	10
037G/045P-3/B	$\geq 14$	$\geq 4000$	18KW/14 $\Omega$	16
045G/055P-3/B	$\geq 14$	$\geq 5500$	22KW/7 $\Omega$	16
055G/075P-3/B	$\geq 8$	$\geq 8000$	28KW/4.8 $\Omega$	35
075G/090P-3/B	$\geq 8$	$\geq 12000$	38KW/4.8 $\Omega$	35
090G/110P-3/B	$\geq 8$	$\geq 16000$	46KW/4.8 $\Omega$	35

注: 对上表关于 660/690V 系列机型的指南请参阅通用专业电工手册、人士或咨询我司代表获得支持。

## 电阻安装和连接

所有电阻都必须安装在驱动器模块的外部, 安装位置要保证能够充分冷却, 不要阻碍其他设备的气流, 也不要让热空气散发到其他设备的进风口中。



**警告!** 制动电阻附近的材料必须为阻燃材料。电阻的表面温度可能升至 200 °C (400°F) 以上, 流经电阻的气流温度可达数百摄氏度。必须防止材料与电阻接触。

制动电阻电缆的最大长度为 20 米 (65 ft)。

## 12. 电阻制动

## 驱动器的接触器保护

出于安全原因，强烈建议为驱动器安装一个主接触器。接触器的接线使其能够在电阻过热时脱开。这对于安全是非常重要的，因为如果在故障情况下斩波器仍然导电，驱动器无法通过其他方式断开主电源。

## 制动电路调试

有关更多信息，请参阅相应的固件手册。

- 启用制动斩波器功能。请注意，在斩波器被启用后，必须要连接制动电阻
- 关闭驱动器的过电压控制



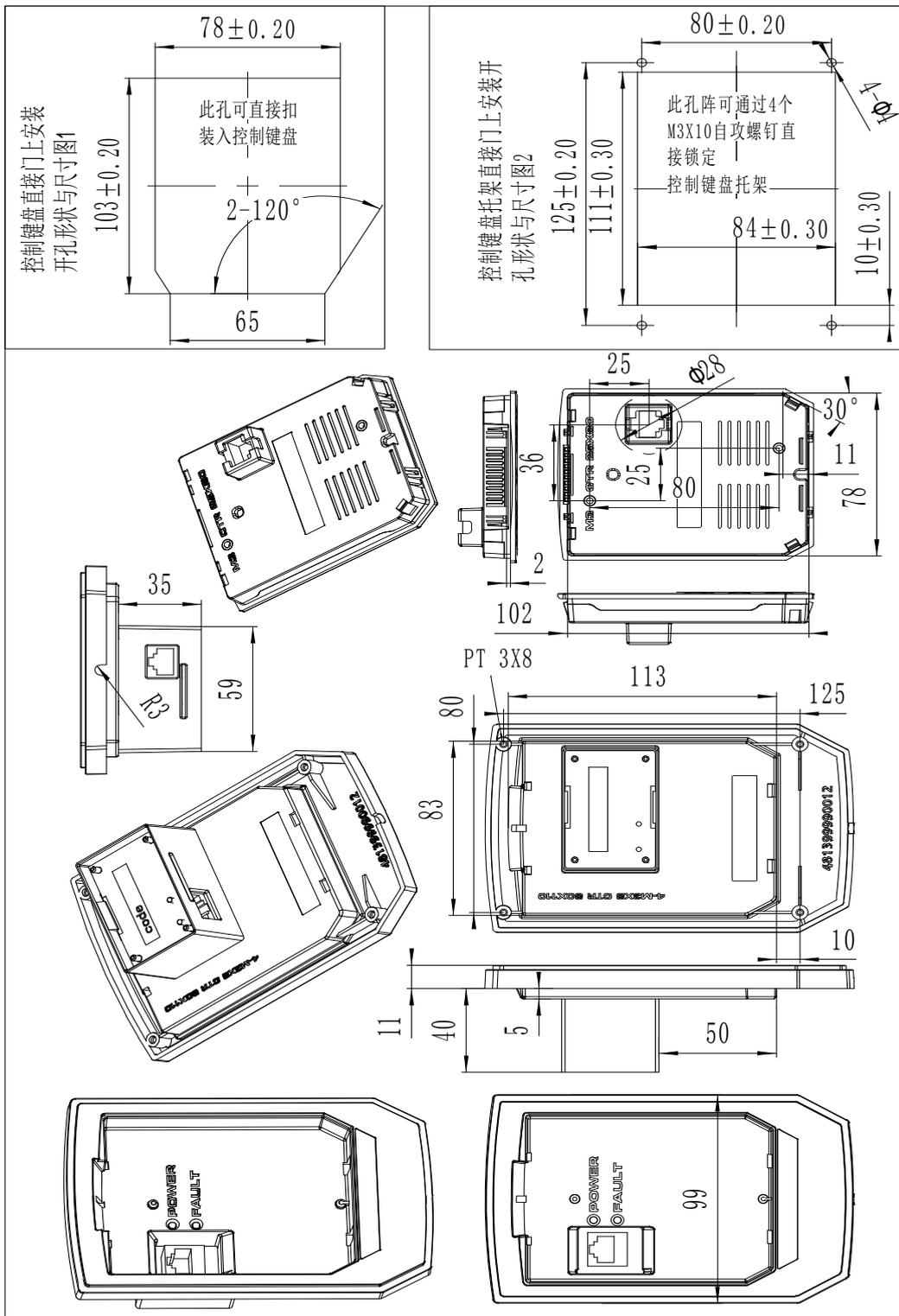
**警告！**如果驱动器安装了制动斩波器但未通过参数设置启用斩波器，则必须断开制动电阻，因为这时候没有使用电阻的过热保护。

---

## ■ 13.尺寸图

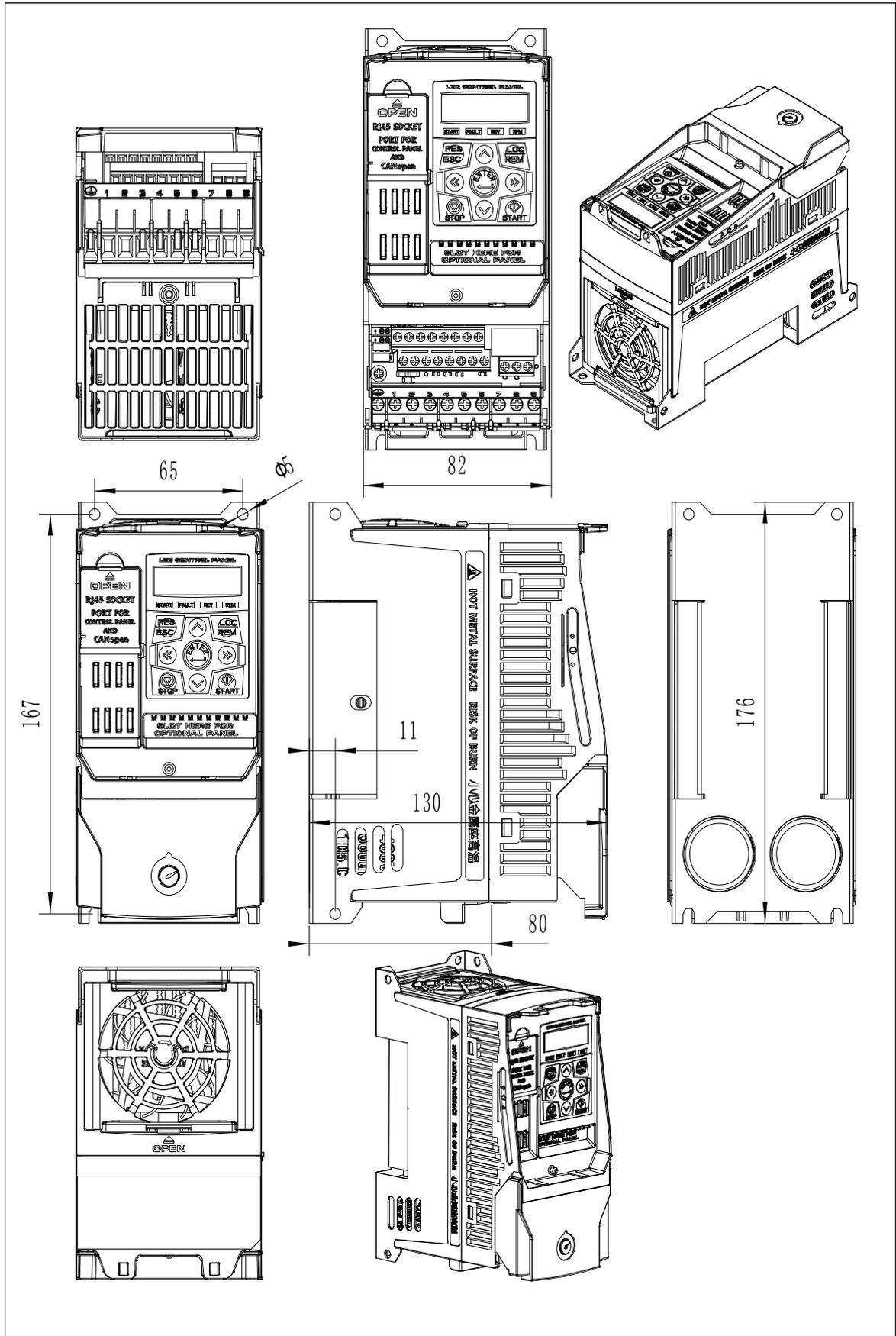
本章内容 系列产品以及相关附件的尺寸图如下所示。尺寸图中的单位是毫米。

### 控制键盘及托架外形与其安装尺寸图



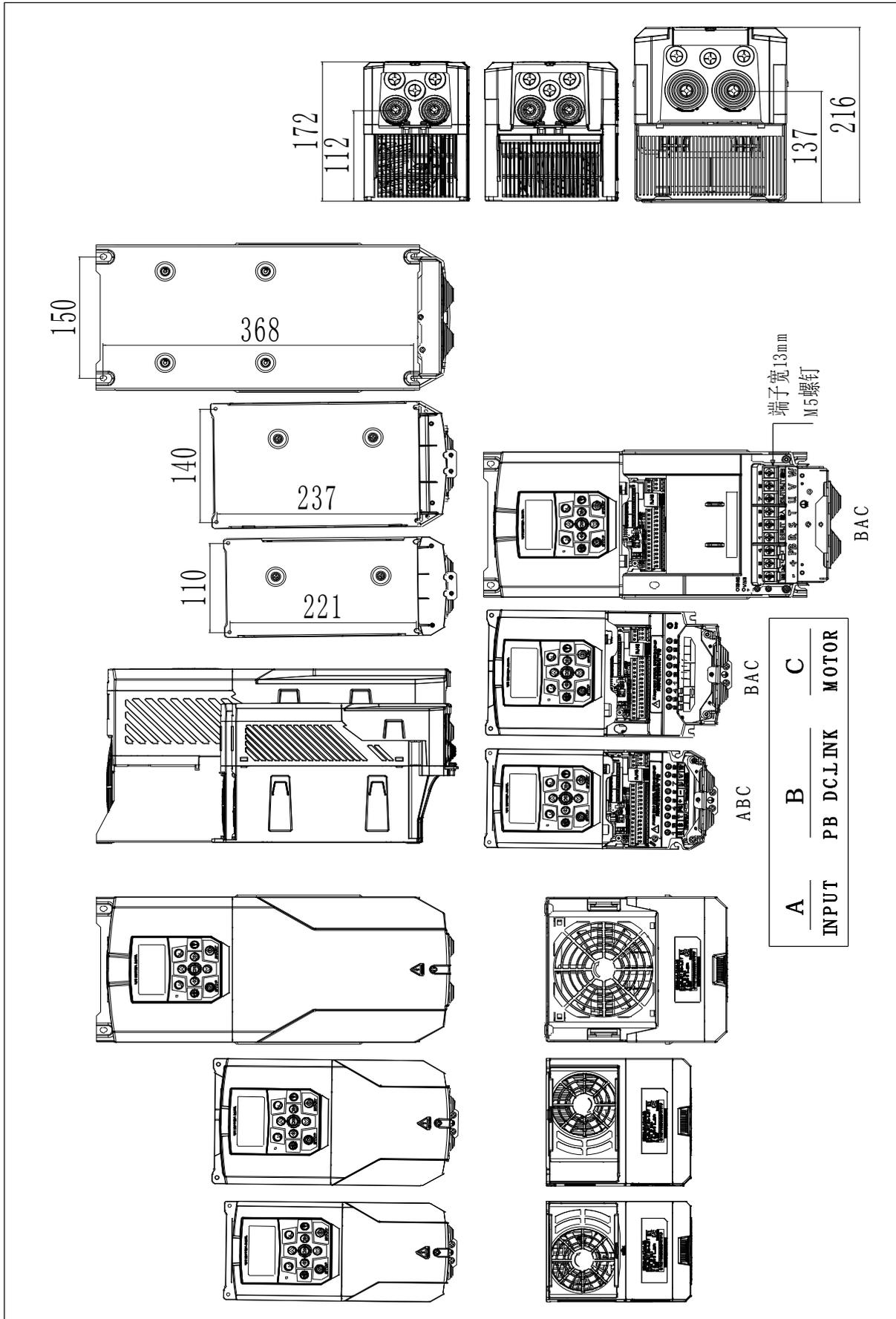
13. 尺寸图

### F0 外形示意与尺寸图



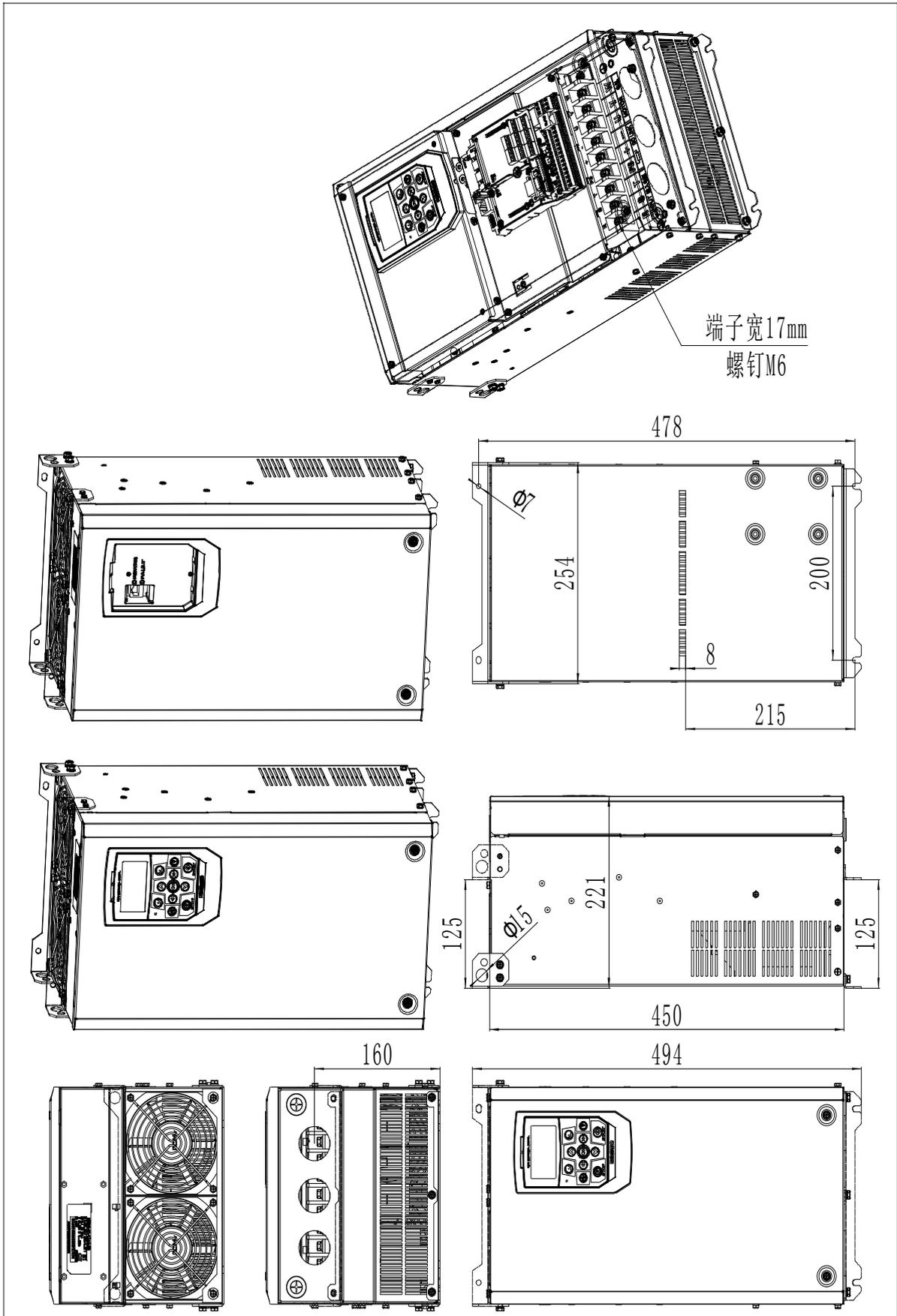
13. 尺寸图

### F1,F2,F3 外形示意与尺寸图

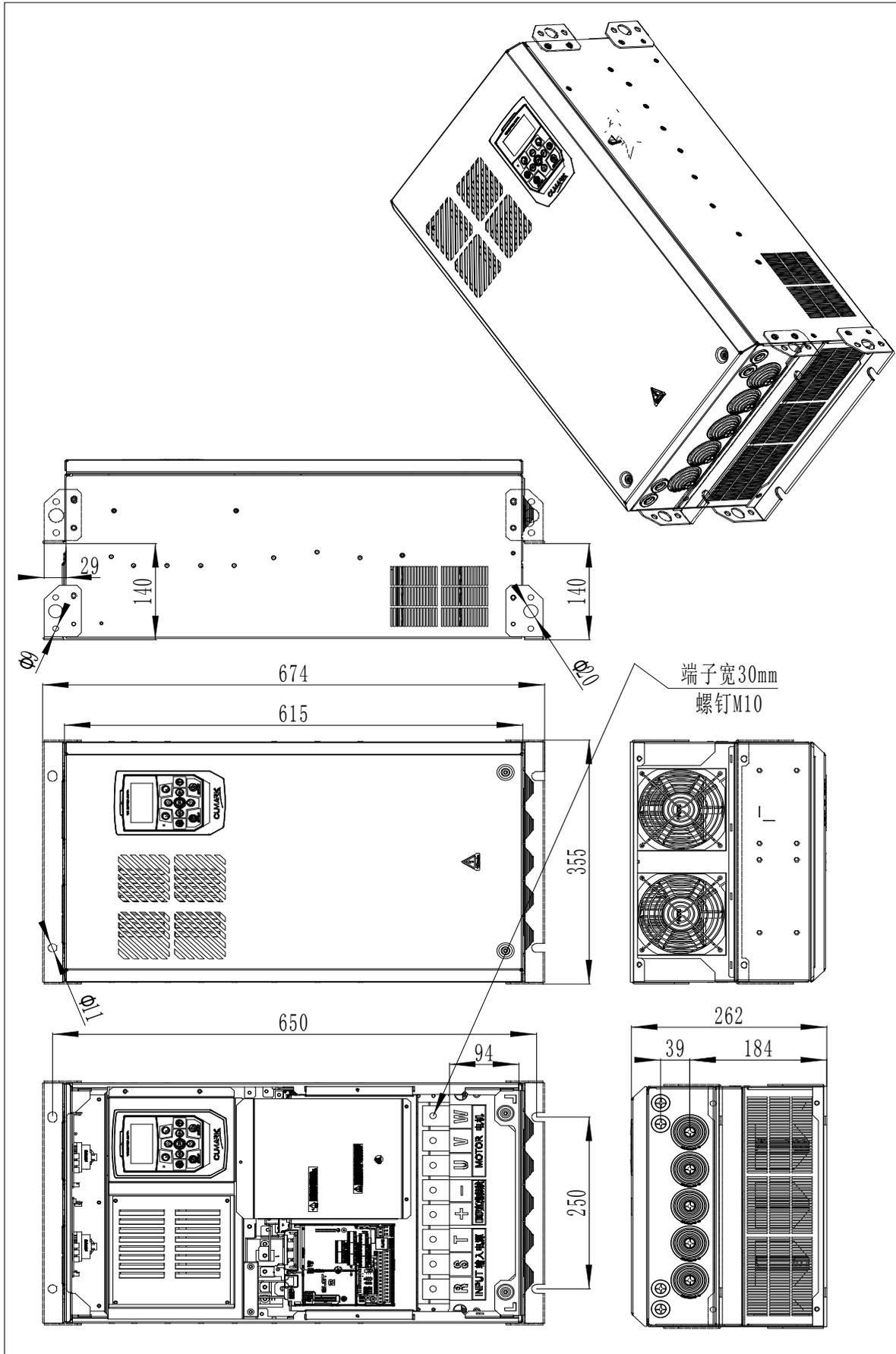


13. 尺寸图

### F4 外形示意与尺寸图

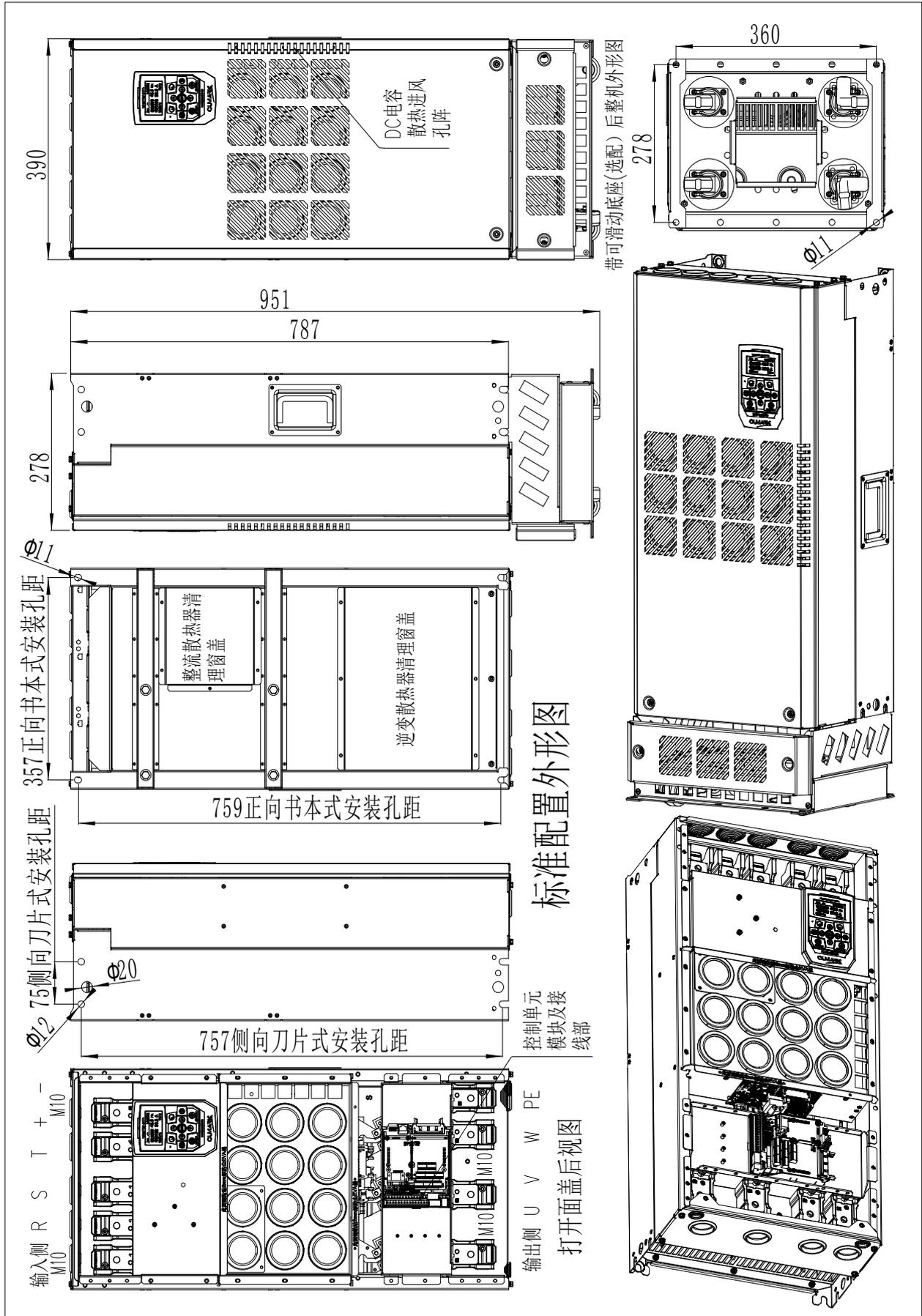


### F5 外形示意与尺寸图

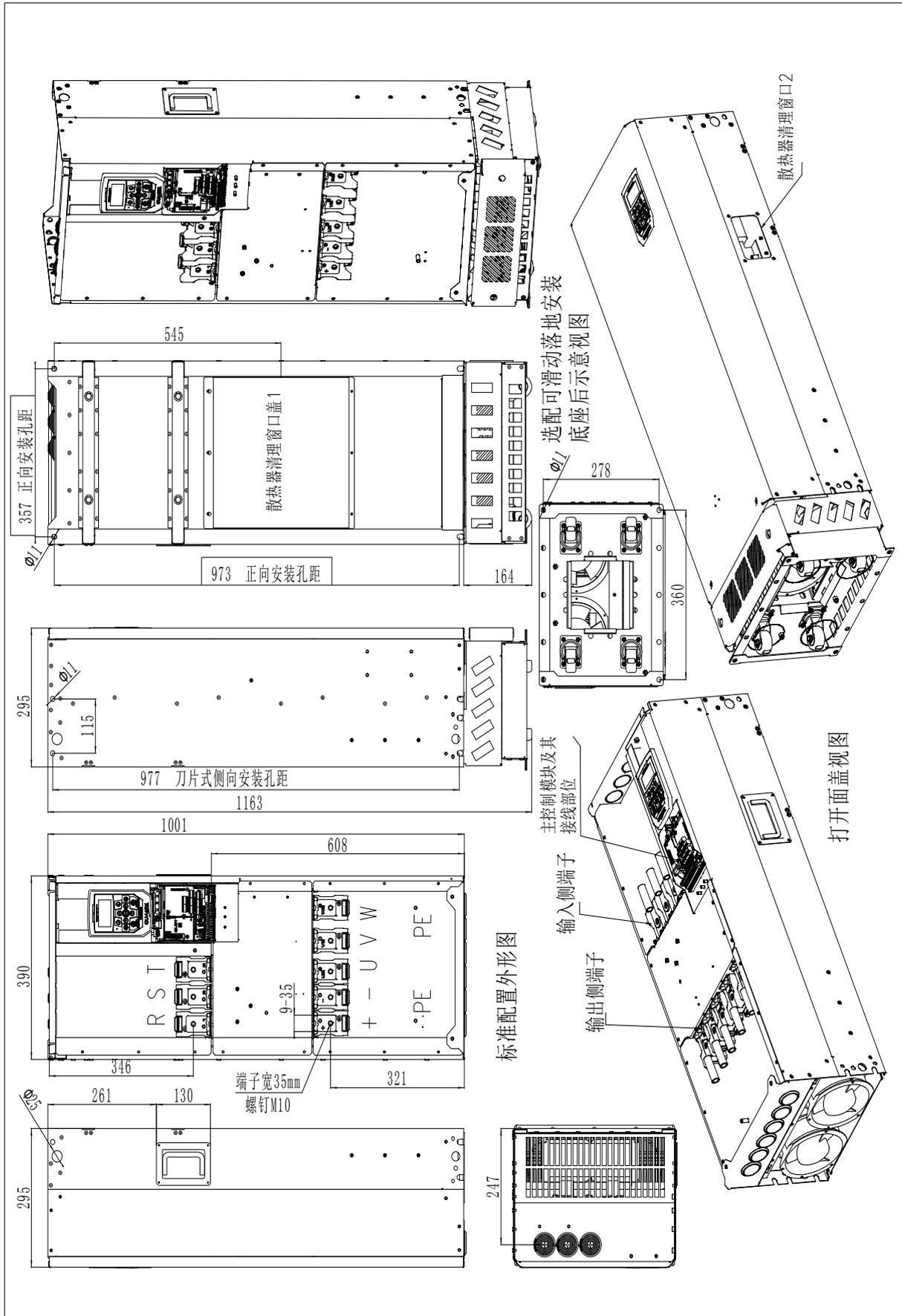


13. 尺寸图

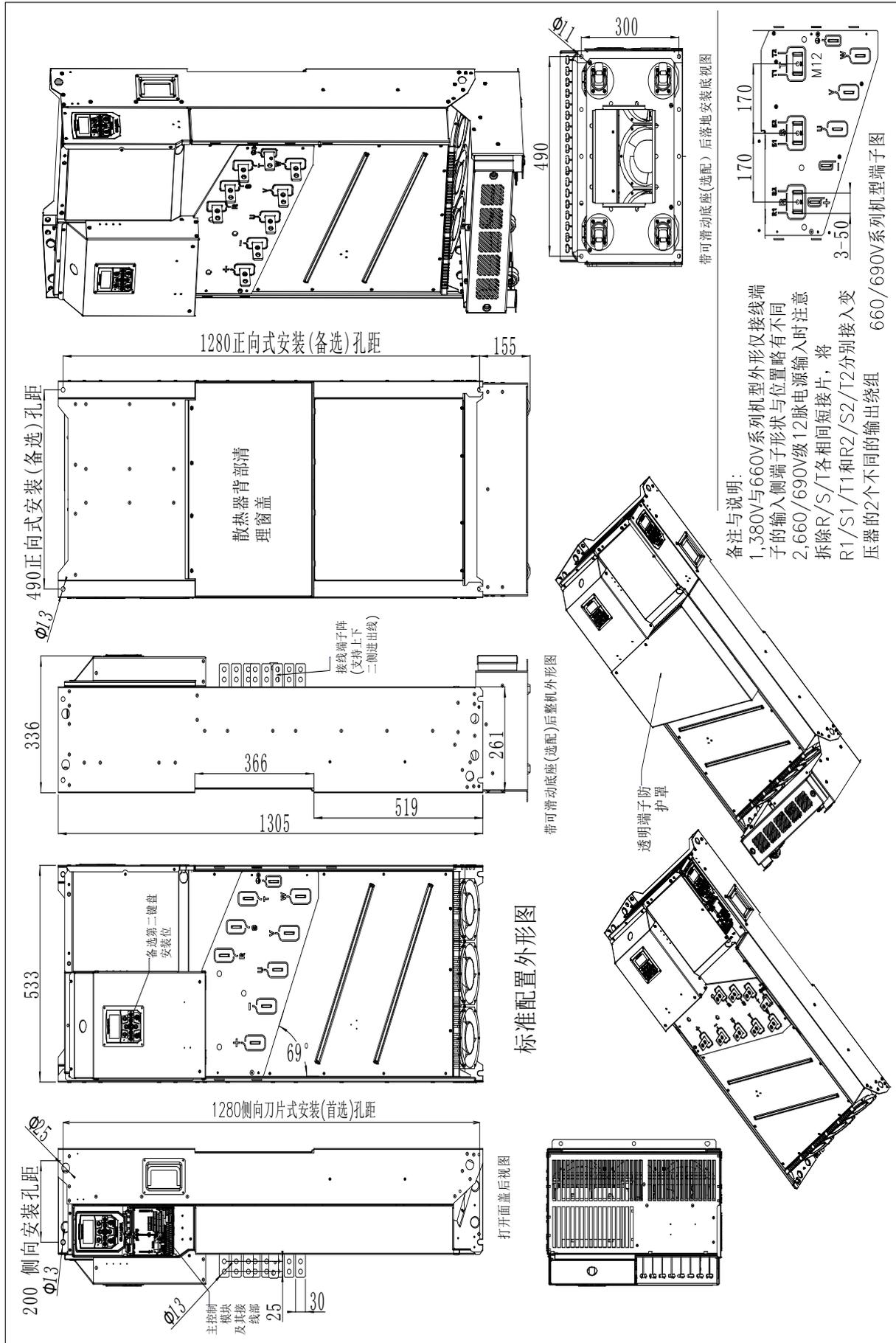
### F6 外形示意与尺寸图



### F7 外形示意与尺寸图



# F8 外形示意与尺寸图







## 产品保修卡



用户信息	用户地址:	
	用户名称:	联系人:
	联系电话:	邮编:
产品信息	产品型号:	
	产品条码:	
	经销商:	
故障信息	故障描述:	
服务质量评价	填写人: _____ 日期: _____ 年 月 日	
	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差 更多评价内容: _____  填写人: _____ 日期: _____ 年 月 日	

## 注意事项

- 一、产品保修期为从工厂产品出厂起 18 个月，或从产品调试起 12 个月，以先到期的为准。客户所在地的销售商规定的产品质保期可能与上述条款不同，在其销售和质保条款中有详细说明。我司不承担其质保条款以外的任何责任。
- 二、机身条码是判定保修期的唯一依据。
- 三、保修期内，用户按手册正常使用的情况下，产品发生故障或损坏，我司负责免费维修。对运输过程、开包、安装、调试和使用所造成的驱动器损坏概不负责。我司对连带损失不承担任何责任。
- 四、保修期内，由下列原因导致产品的故障或损坏，将按规定收取维修费用。
  - 1) 错误使用、安装不当或擅自维修改造。
  - 2) 地震、雷电、电压异常、火灾、水灾及其它天灾或二次灾害等。
  - 3) 购买到货后人为摔落或搬运损坏。
  - 4) 产品本身以外的障碍，如外部设备因素等。
  - 5) 在超出手册中规定的产品技术指标或其额定范围的恶劣环境条件下应用，如环境温度超标、腐蚀、粉尘污染等。
- 五、产品发生故障或损坏时，请您正确填写《产品保修卡》中的各项内容。
- 六、服务费按实际费用计算，如另有合同，按合同优先的原则处理。
- 七、请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
- 八、若对本协议有任何疑问，请首先与您的销售商联系。本公司保留对以上各条款的最终解释权。

### 深圳市库马克新技术股份有限公司

地址：深圳市宝安区石岩镇塘头宏发工业园三栋二楼 邮政编码：518108

服务热线：(+86) 400 619 2001 总机：0755-81785111 传真：0755-81785108

## 合格证 (OQC Card)

**检验结论：** 本产品经过检验合格，现准许出厂

**Remarks:**

This product is qualified according to the delivery inspection.

**检验员：**

Approved by:

深圳市库马克新技术股份有限公司

Cumark New Tech.(Shenzhen China) Co.,Ltd.

## ■ 更多信息

### 产品与服务咨询

用户想了解关于本产品的任何更多信息，均可与当地的我司代表处联系，在咨询时请提供产品的型号和要咨询的产品的序列条码号。

### 提供关于本手册的反馈信息

欢迎您对我们的手册提出宝贵意见，可与当地的我司代表处联系，或直接致电我们的客服电话。



资料编码: 36010001  
中文版 硬件手册  
版本: A.04  
生效日期: 2016-12-18

---

**深圳市库马克新技术股份有限公司**

地址: 深圳市宝安区石岩镇塘头宏发工业园三栋二楼

邮政编码: 518108

总机: 0755-81785111

传真: 0755-81785108

服务热线: (+86) 400 619 2001

网址: [www.cumark.com.cn](http://www.cumark.com.cn)