

GE

# AF-650 GP™

## 通用变频器

(230 V-50 HP, 460/575 V-100 HP)

### 操作手册



a product of  
**ecomagination**



imagination at work



## 安全性

### 安全性



#### 高电压！

变频器与交流主电源输入线路相连时带有高电压。安装、启动和维护工作只应由具备资质的人员来完成。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。

#### 高压

变频器与危险的主电源电压相连。操作时应特别注意，以防电击。只有受过培训并且熟悉电子设备的人员才能安装、启动或维护本设备。



#### 意外启动！

当变频器接通交流主电源时，电动机随时可能启动。变频器、电动机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在变频器连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。

#### 意外启动

当变频器接通交流主电源时，电动机可能因为下述原因而启动：外部开关操作、串行总线命令、输入参考值信号或某个故障状态被消除。请格外小心，以防意外启动。



#### 放电时间！

未打开变频器电源时，变频器直流回路的电容器可能仍有电。为了避免出现电气事故，应断开交流主电源、所有永磁电动机、所有远程直流回路电源，包括备份电池、UPS，以及与其它变频器的直流回路连接。请等电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。等待时间详见放电时间表。如果在切断电源后不等待规定的时间就执行维护或修理作业，将可能导致死亡或严重伤害。

电压 (V)	最短等待时间 (分钟)	
	4	15
200 - 240	1/3 - 5HP	7.5 - 50HP
380 - 480	1/2 - 10HP	15 - 100HP
525 - 600	1/2 - 10HP	15 - 100HP
525 - 690		15 - 100HP

即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压！

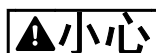
#### 放电时间

#### 符号

本手册使用了下述符号。



表明某种潜在危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，如果不避免该情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。

### 小心

表明某种可能仅导致设备或财产损失事故的情况。

### 注意

表明应注意所强调的信息，以避免错误或以免设备无法达到最佳性能。

### 认证



表 1.2





## 目录

<b>1 简介</b>	<b>4</b>
1.1 本手册的目的	5
1.2 其他资源	5
1.3 产品概述	6
1.4 变频器内部控制器功能	6
1.5 设备规格和额定功率	6
<b>2 安装</b>	<b>7</b>
2.1 安装场址检查清单	7
2.2 变频器和电动机安装前检查清单	7
2.3 机械安装	7
2.3.1 冷却	7
2.3.2 起吊	7
2.3.3 安装	7
2.3.4 紧固力矩	8
2.4 电气安装	9
2.4.1 要求	10
2.4.2 接地要求	10
2.4.2.1 漏电流 (>3, 5mA)	11
2.4.2.2 使用屏蔽电缆接地	11
2.4.3 电动机连接	11
2.4.4 交流主电源接线	12
2.4.5 控制线路	12
2.4.5.1 访问	12
2.4.5.2 控制端子类型	12
2.4.5.3 控制端子的接线	13
2.4.5.4 使用屏蔽型控制电缆	14
2.4.5.5 控制端子功能	14
2.4.5.6 端子 53 和 54 开关	14
2.4.5.7 端子 37	15
2.4.6 串行通讯	17
<b>3 启动和功能测试</b>	<b>18</b>
3.1 启动前的准备	18
3.1.1 安全检查	18
3.1.2 启动检查清单	19
3.2 给变频器通电	19
3.3 基本操作设置	20
3.4 自动调谐	20
3.5 检查电动机旋转情况	20



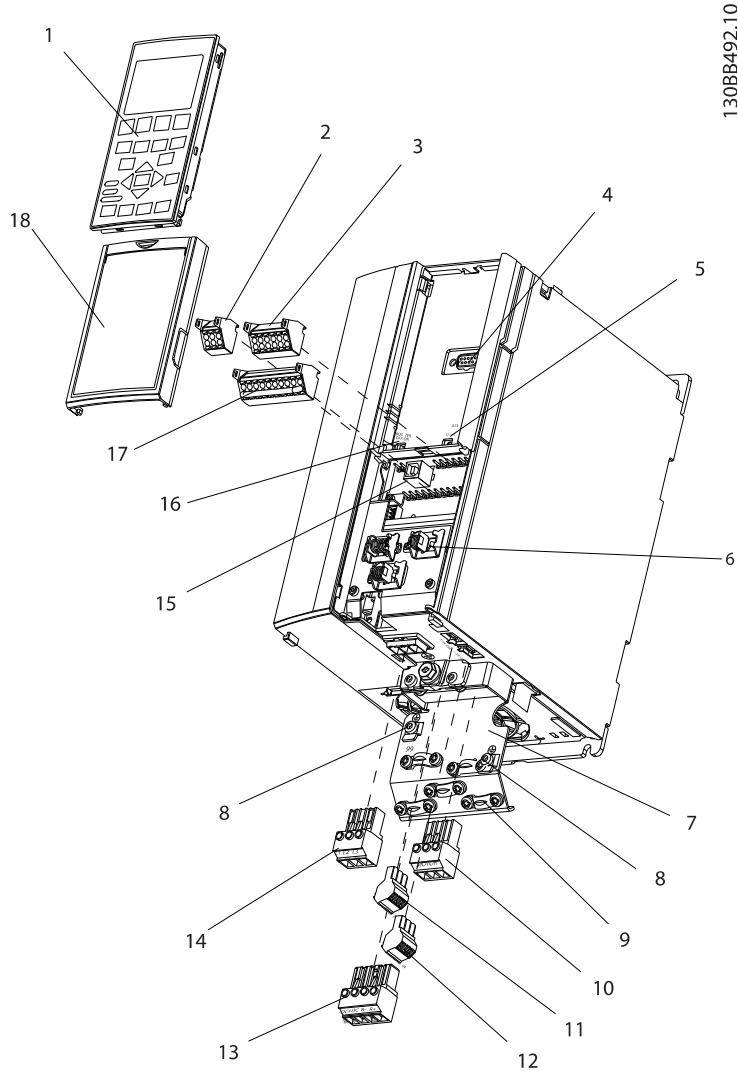
3.6 本地控制测试	21
3.7 系统启动	21
<b>4 用户界面</b>	<b>22</b>
4.1 键盘	22
4.1.1 键盘 布局	22
4.1.2 设置 键盘 显示值	23
4.1.3 显示菜单键	23
4.1.4 导航键	24
4.1.5 操作键	24
4.2 备份和复制参数设置	24
4.2.1 将数据上传到 键盘	25
4.2.2 从 键盘 下载数据	25
4.3 恢复默认设置	25
4.3.1 建议的初始化	25
4.3.2 手动初始化	25
<b>5 关于变频器编程</b>	<b>26</b>
5.1 简介	26
5.2 编程示例	26
5.3 控制端子编程示例	28
5.4 International/North American Default Parameter Settings	29
5.5 Parameter Data Check	29
5.6 参数菜单结构	29
5.7 使用 进行远程设置	34
<b>6 应用设置示例</b>	<b>35</b>
6.1 简介	35
6.2 应用示例	35
<b>7 状态信息</b>	<b>41</b>
7.1 状态显示	41
7.2 状态消息定义表	41
<b>8 警告和报警</b>	<b>43</b>
8.1 系统监测	43
8.2 警告和报警类型	43
8.3 警告和报警显示	43
8.4 警告和报警定义	44
8.4.1 故障消息	45
<b>9 基本故障排查</b>	<b>51</b>
9.1 启动和操作	51



<b>10 规格</b>	53
10.1 取决于功率 的规范	53
10.2 常规技术数据	64
10.3 Fuse Tables	68
10.3.1 建议	68
10.3.2 符合 CE 标准	69
10.4 连接紧固力矩	77
<b>索引</b>	78

# 1 简介

1

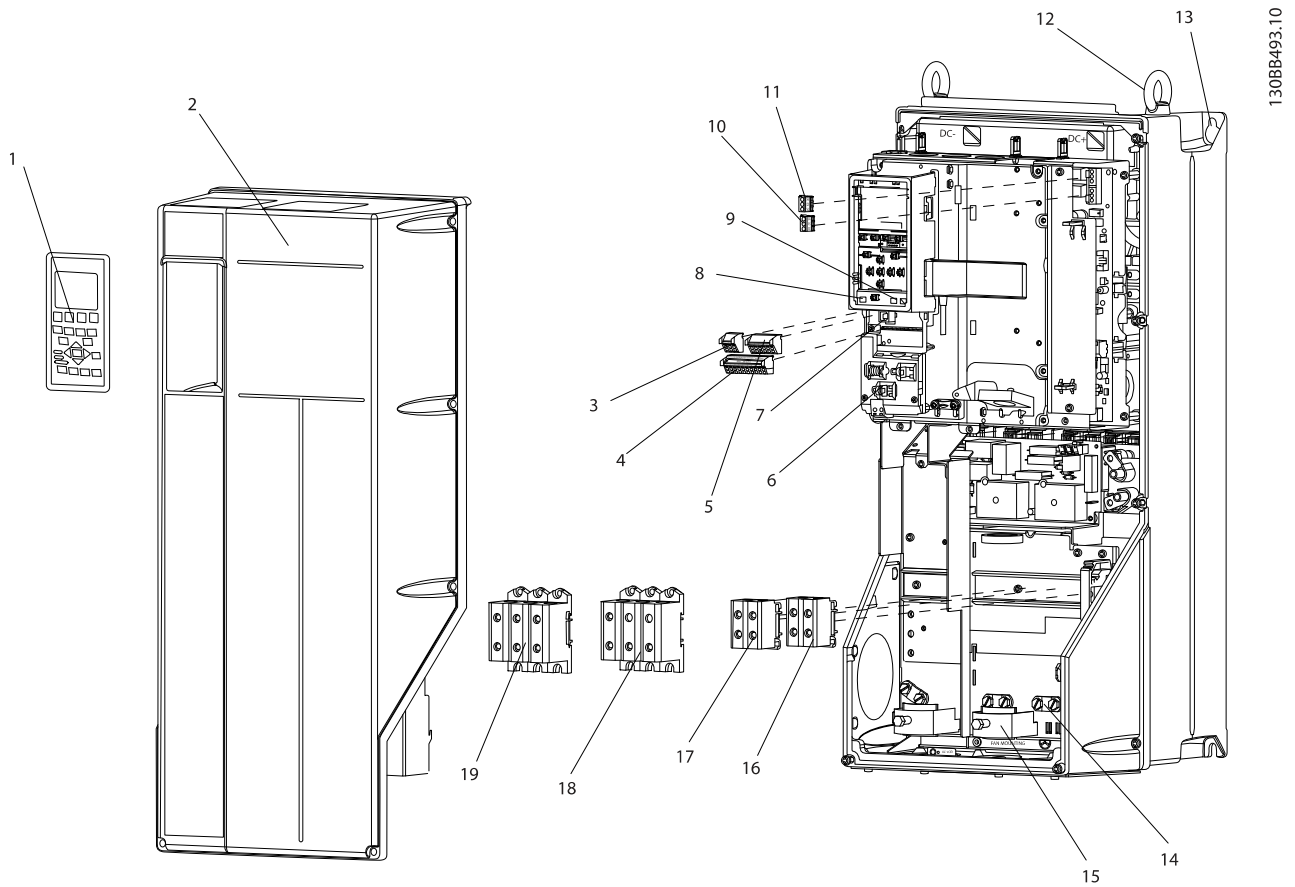


130BB492.10

图 1.1 分解图 (设备规格 12-13, IP20)

1	键盘	10	电动机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS-485 串行总线连接器 (+68、-69)	11	继电器 1 (01、02、03)
3	模拟 I/O 连接器	12	继电器 2 (04、05、06)
4	键盘 输入插头	13	制动 (-81、+82) 和负载共享 (-88、+89) 端子
5	模拟开关 (A53)、(A54)	14	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	电缆应力消除装置/PE 接地	15	USB 连接器
7	去耦板	16	串行总线端子开关
8	接地线夹 (PE)	17	数字 I/O 和 24 V 电源
9	屏蔽电缆接地线夹和应力消除装置	18	控制电缆盖板

表 1.1



1308B493.10

1

图 1.2 分解图 (设备规格 2X 和 3X, IP55/66)

1	键盘	11	继电器 2 (04、05、06)
2	盖板	12	吊环
3	RS-485 串行总线连接器	13	安装槽
4	数字 I/O 和 24 V 电源	14	接地线夹 (PE)
5	模拟 I/O 连接器	15	电缆应力消除装置/PE 接地
6	电缆应力消除装置/PE 接地	16	制动端子 (-81、+82)
7	USB 连接器	17	负载共享端子 (直流总线) (-88、+89)
8	串行总线端子开关	18	电动机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
9	模拟开关 (A53)、(A54)	19	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
10	继电器 1 (01、02、03)		

表 1.2

## 1.1 本手册的目的

本手册旨在提供与变频器的安装和启动有关的详细信息。第 2 章 *安装* 介绍了机械和电气安装要求, 包括输入、电动机、控制和串行通讯接线及控制端子功能。第 3 章 *启动和功能测试* 介绍了启动、基本操作设置和功能测试方面的详细步骤。其余章节介绍了补充性细节。其中包括用户界面、详细编程、应用示例、启动故障排查和规范。

## 1.2 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级的功能和编程。

- 《编程指南》更详细地介绍了如何使用参数, 并且提供了许多应用示例。
- 《设计指南》旨在详细介绍与设计电动机控制系统相关的能力和函数。
- 此外还有一些可能会使所介绍的某些程序发生变化的可选设备。有关特定要求, 请务必查看这些选件附随的手册。





### 1.3 产品概述

变频器是一种电动机控制器，它可将交流主电源输入转换成可变交流波形输出。为了控制电动机速度或转矩，输出的频率和电压会受到调节。变频器可以根据系统反馈（比如来自输送机皮带上的位置传感器的反馈）来改变电动机的速度。变频器还可以根据来自外部控制器的远程命令来调节电动机。

此外，变频器还可以监测系统 and 电动机状态；发出故障情况警告或报警、启动和停止电动机、优化能效以及提供众多的控制、监测和增效功能。操作和监测功能还可以作为状态指示提供给外部控制系统或串行通讯网络。

### 1.4 变频器内部控制器功能

以下是变频器内部组件的框图。有关它们的功能，请参阅表 1.3。

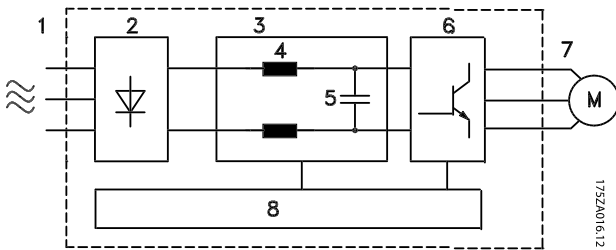


图 1.3 框图

面积	名称	功能
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> <li>整流桥负责将交流输入转换成为逆变器供电的直流电流</li> </ul>
3	直流总线	<ul style="list-style-type: none"> <li>变频器的中间直流总线电路负责处理直流电流</li> </ul>
4	直流电抗器	<ul style="list-style-type: none"> <li>对中间直流电路电压进行滤波</li> <li>提供线路瞬态保护</li> <li>减小均方根电流</li> <li>提高反馈到线路的功率因数</li> <li>减少交流输入上的谐波</li> </ul>
5	电容器组	<ul style="list-style-type: none"> <li>存储直流电</li> <li>提供针对短时功率损耗的运行保持保护</li> </ul>
6	逆变器	<ul style="list-style-type: none"> <li>将直流转换成受控的 PWM 交流波形，从而为电动机提供受控的可变输出</li> </ul>
7	输出到电动机	<ul style="list-style-type: none"> <li>前往电动机的经过整流的三相输出功率</li> </ul>
8	控制电路	<ul style="list-style-type: none"> <li>为实现有效的操作和控制，输入电源、内部处理、输出和电动机电流都会受到监测</li> <li>系统还会监测并执行用户界面命令和外部命令</li> <li>可以实现状态输出和控制</li> </ul>

表 1.3 内部组件

面积	名称	功能
1	主电源输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>的三相交流主电源</li> </ul>

### 1.5 设备规格和额定功率

设备规格											
IP20/开放式机架						IP55/Nema 12 和 IP66/Nema 4/4X (室内)					
伏特	12	13	23	24	33	34	15	21	22	31	32
200-24			7.5-10						7.5-10		
0	1/3-3 HP	5 HP	HP	15-20 HP	25-30 HP	40-50 HP	1/3-5 HP	HP	15 HP	20-30 HP	40-50 HP
380-48		7.5-10				75-100					75-100
0	1/2-5 HP	HP	15-20 HP	25-40 HP	50-60 HP	HP	1-10 HP	15-20 HP	25-30 HP	40-60 HP	HP
525-60						75-100					75-100
0	-	1-10 HP	15-20 HP	25-40 HP	50-60 HP	HP	1-10 HP	15-20 HP	25-30 HP	40-60 HP	HP
525-69											40-100
0	-	-	-	-	-	-	-	-	15-30 HP	-	HP

表 1.4

## 2 安装

### 2.1 安装场址检查清单

- 依靠环境空气实现冷却。为实现最佳工作状态，请遵守环境气温限制
- 安装时，确保安装位置有足够的支撑强度
- 内部应该没有灰尘和污垢。组件应尽可能保持清洁。在施工区域，请为设备提供护盖。为此可能须使用选配的 IP55 (NEMA 12) 机箱。
- 请将手册、图纸和图表保管在便利位置，以便随时查阅详细的安装和操作说明。设备操作人员务必备有本手册。
- 请将设备放在尽可能靠近电动机的位置。电动机电缆应尽可能短。检查电动机特性，以了解实际公差。请勿超过
  - 300 米 (1000 英尺) (对于非屏蔽电动机引线)
  - 150 米 (500 英尺) (对于屏蔽电缆)。

### 2.2 变频器和电动机安装前检查清单

- 比较铭牌上的设备型号与订购型号，验证设备是否正确
- 确保下列各项具有相同的额定电压：
  - 主电源 (功率)
  - 电动机
- 为获得最佳电动机性能，应确保 额定输出电流等于或大于电动机满载电流
  - 为了实现适当的过载保护，电动机规格必须同 功率匹配
  - 如果 额定值低于电动机的，则无法实现完全的电动机输出

### 2.3 机械安装

#### 2.3.1 冷却

- 为了提供冷却气流，必须将设备安装到实心平面或选配的背板上 (请参阅 2.3.3 安装)。
- 顶部和底部须留出空气冷却间隙。间隙通常须达到 100-225 毫米 (4-10 英寸)。有关间隙要求，请参阅 图 2.1
- 安装不当可能导致过热和性能下降
- 当温度达到 40°C (104°F) 和 50°C (122°F) 之间，并且海拔超过 1000 米 (3300 英尺) 时，必

须考虑降容。有关详细信息，请参阅设备的设计指南。

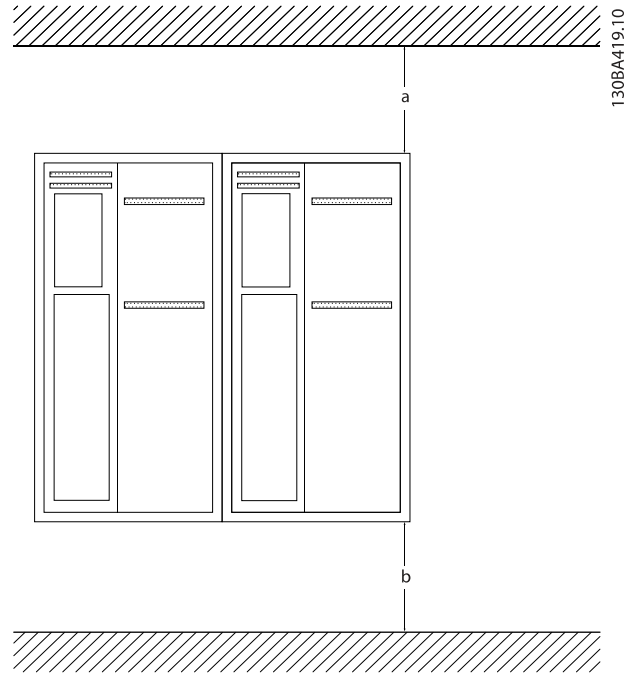


图 2.1 顶部和底部冷却间隙

规格	12-15	21-24	31, 33	32, 34
a/b (毫米)	100	200	200	225

表 2.1 最小气流间隙要求

#### 2.3.2 起吊

- 查看设备重量，以确定安全的起吊方法
- 确保起吊设备适用于该任务
- 如有必要，请安排具有适当额定规格的起重机、吊车或叉车来移动该设备
- 在起吊时，请使用设备上可能提供的吊环

#### 2.3.3 安装

- 以直立方式安装设备
- 允许采用并排安装方式
- 确保安装位置具有足以支撑设备重量的强度
- 为了提供冷却气流，请将设备安装到实心平面或选配的背板上 (请参阅 图 2.2 和 图 2.3)
- 安装不当可能导致过热和性能下降
- 在采用壁挂方式时，请使用设备上可能提供的槽形安装孔

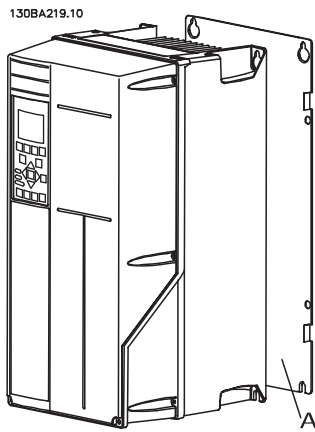


图 2.2 使用背板进行的适当安装

项 A 是一块背板，为了获得冷却设备所要求的气流，须正确安装它。

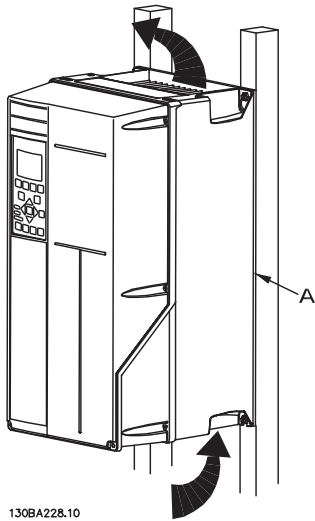


图 2.3 使用导轨进行的适当安装

## 注意

当安装在导轨上时，需要采用背板。

### 2.3.4 紧固力矩

有关正确的紧固规范，请参阅 10.4.1 连接紧固力矩。

## 2.4 电气安装

本节包含详细的 接线说明。 其中介绍了下述任务。

- 将电动机连接到 的输出端子上
- 将交流主电源连接到 的输入端子上
- 连接控制和串行通讯线路
- 在通电后，检查输入和电动机功率； 根据控制端子的预期功能对它们进行设置

2

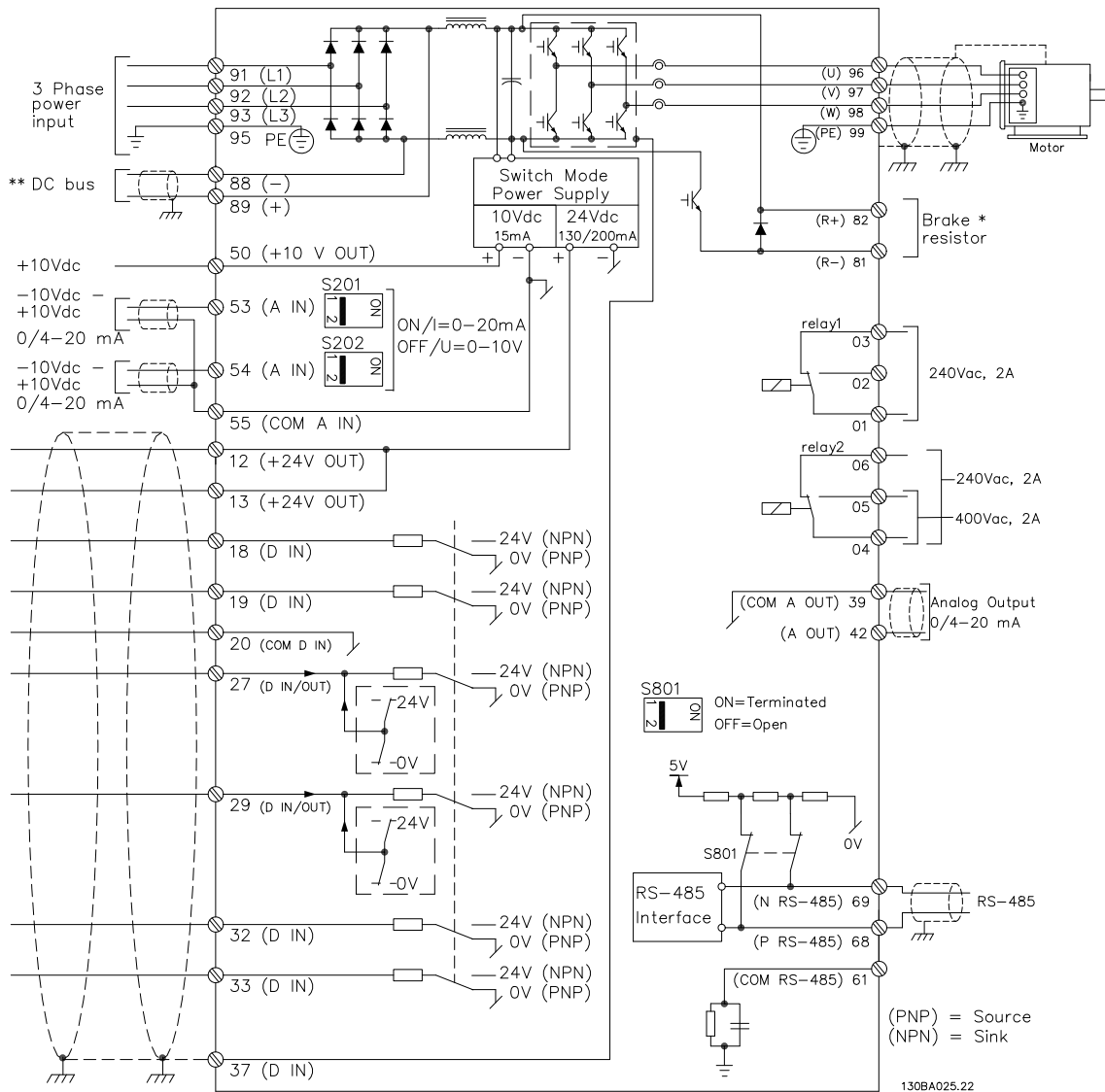


图 2.4 基本接线示意图。

A=模拟, D=数字

端子 37 用于安全停止功能。 有关安全停止功能的安装说明, 请参考设计指南。

### 2.4.1 要求

#### 警告

##### 设备危险!

旋转主轴和电气设备均有相当的危险性。所有电气作业均须符合国家和地方电气法规。强烈建议仅由受过培训并且具备资质的人员来执行安装、启动和维护。如果不遵守这些指导原则，将可能导致死亡或严重伤害。

#### 小心

##### 线路隔离!

用 3 根单独的金属线管布置变频器输入电源线路、电动机线路和控制线路，或使用单独的屏蔽电缆，以实现高频噪声隔离。如果不隔离电源、电动机和控制线路，将可能影响变频器和关联设备的性能。

为了保护您的安全，请遵守下述要求。

- 电子控制设备被连接到危险的主电源电压。在为设备通电时应倍加谨慎，以防电气危险。
- 对来自多台变频器的电动机电缆进行单独布置。如果将输出电动机电缆一起布置，感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并被加锁的状态，也会如此。

#### 过载及设备保护

- 变频器内一项以电子方式激活的功能为电动机提供了过载保护。过载功能将计算电流增加水平，并激活跳闸（控制器输出停止）功能的计时操作。电流越大，作出跳闸响应的速度越快。该过载保护功能可以提供第 20 类电动机保护。有关跳闸功能的详细信息，请参阅 8 警告和报警。
- 由于电动机线路带有高频电流，因此主电源、电动机功率以及控制线路必须单独布线。请使用金属线管或单独的屏蔽线。如果不隔离功率、电动机和控制线路，将可能影响设备的性能。
- 必须为所有变频器都提供短路和过电流保护。为了提供这种保护，须采用输入熔断装置，请参阅图 2.5。作为安装的一部分，安装者须提供熔断器。请参阅 10.3 Fuse Tables 中的熔断器最大额定值。

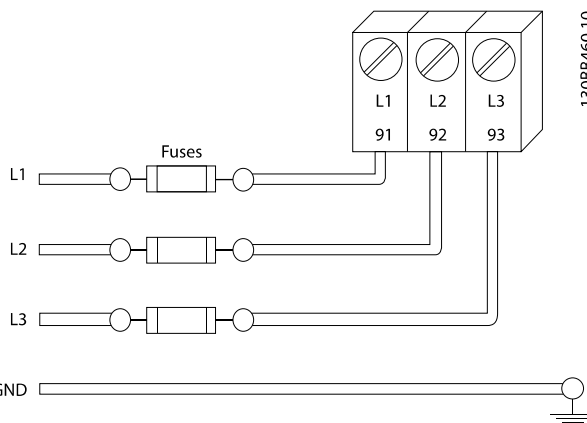


图 2.5 熔断器

#### 线型和额定值

- 所有接线都必须符合国家和地方法规中关于横截面积和环境温度的要求。
- GE 建议，所有电力连接均须使用最低额定温度为 75°C 的铜线来完成。
- 有关建议的线缆规格，请参阅 10.1 取决于功率的规范。

### 2.4.2 接地要求

#### 警告

##### 接地危险!

为了保护操作人员的安全，请务必按照国家和地方电气法规以及这些手册中的说明将正确接地。地电流高于 3.5 mA。如果不将正确接地，将可能导致死亡或严重伤害。

#### 注意

用户或经认证的电气安装商应负责按照国家和地方电气法规及标准来确保本设备的正确接地。

- 请遵照所有地方和国家电气法规将电气设备正确接地
- 对于地电流高于 3.5 mA 的设备，必须对其进行正确的保护性接地，请参阅漏电流 (>3.5 mA)
- 输入电源、电动机功率和控制线路须采用专门的接地线
- 为了正确接地，请使用设备上提供的线夹
- 请勿以“菊花链”方式将一台的地线连接至另一变频器的地线上
- 地线连接应尽可能短
- 为了减小电气噪声，建议使用高集束线
- 请遵守电动机制造商的接线要求

### 2.4.2.1 漏电电流 (>3,5mA)

遵守对漏电电流超过 3.5mA 的设备进行保护性接地的国家和地方法规。

技术在高功率下会进行高频切换。这会在接地线路中产生漏电电流。输出功率端子中的故障电流可能包含直流成分，这些直流成分可能对滤波电容器充电，从而导致瞬态地电流。接地漏电电流取决于不同的系统配置，包括射频干扰滤波、屏蔽型电动机电缆和功率。

EN/IEC61800-5-1 (功率变频器系统产品标准) 要求，如果漏电电流超过 3.5 mA，则须给予特别注意。必须采用下述方式之一来增强接地措施：

- 采用截面积至少为 10mm<sup>2</sup> 的地线
- 采用两条单独的并且均符合尺寸规格的接地线

有关详细信息，请参阅 EN 60364-5-54 § 543.7。

#### 使用 RCD

在使用漏电断路器 (RCD) (也称为接地漏电断路器，简称 ELCB) 时，应符合下述要求：

- 仅使用可以检测交流和直流的 B 类 RCD
- 使用带有涌入延迟功能的 RCD，以防瞬态地电流造成故障
- 根据系统配置和环境因素来选择 RCD 规格

### 2.4.2.2 使用屏蔽电缆接地

系统为电动机线路提供了接地线夹 (请参阅 图 2.6)。

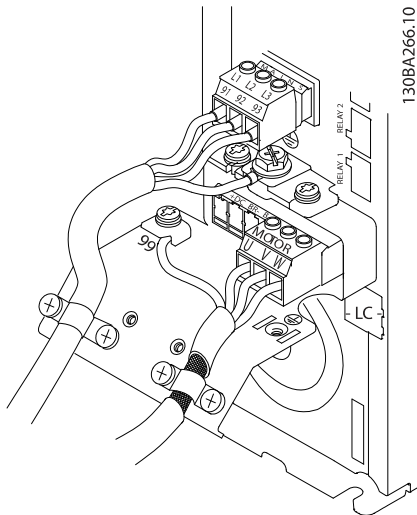


图 2.6 使用屏蔽电缆接地

### 2.4.3 电动机连接



#### 感生电压!

对来自多台变频器的输出电动机电缆进行单独布置。如果将输出电动机电缆一起布置，感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并被加锁的状态，也会如此。如果不单独布置电动机输出电缆，将可能导致死亡或严重伤害。

- 有关最大线缆规格，请参阅 10.1 取决于功率的规范
- 请遵守同电缆规格有关的地方和国家电气法规
- 在 IP21 和更高等级 (Nema 1、12 和 4/4X 室内型) 设备的底部提供了电动机接线孔或接线面板
- 请勿在变频器和电动机之间安装功率因数修正电容器
- 请勿在变频器和电动机之间连接启动或变极设备
- 将三相电动机线路连接端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上。
- 按照所提供的接地说明将电缆接地
- 按照 10.4.1 连接紧固力矩 中提供的信息将端子拧紧
- 请遵守电动机制造商的接线要求

图 2.7 显示了基本变频器的主电源输入接线、电动机接线以及接地。实际配置可能随设备类型和选配设备的不同而存在差异。

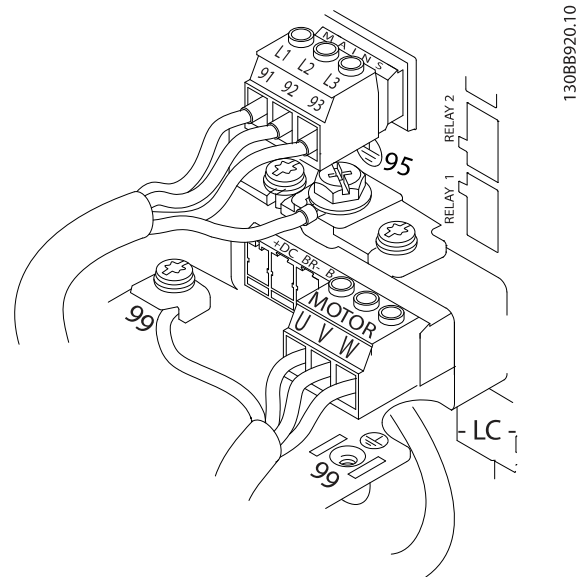


图 2.7 电动机接线、主电源接线以及接地示例

### 2.4.4 交流主电源接线

- 根据 的 输入电流来选择线缆规格。有关最大线缆规格，请参阅 10.1 取决于功率 的规范。
- 请遵守同线缆规格有关的地方和国家电气法规。
- 将三相交流输入功率线路连接至端子 L1、L2、L3 (请参阅 图 2.7)。
- 根据设备的配置,输入电源可能连接到主电源输入端子上,也可能连接到输入断路器上。
- 按照 2.4.2 接地要求 中提供的接地说明将电缆接地
- 所有变频器都可以使用孤立的电力输入源,也可以使用接地参考电力线路。当使用孤立的主电源 (IT 主电源或浮动三角形连接电源) 或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源 (接地三角形连接电源) 供电时,请将 SP-50 射频干扰滤波器 设为 OFF (关)。根据 IEC 61800-3 的规定,在设为“关”时,机架与中间电路之间的内置射频干扰电容会被隔离,以免损坏中间电路和降低地容电流。

### 2.4.5 控制线路

- 将控制线路与变频器中的高功率组件隔离开来。
- 如果为了实现 PELV 绝缘而将变频器连接到一个热敏电阻,则必须对可选的热敏电阻器控制线路采取加强绝缘/双重绝缘。建议采用 24 VDC 供电电压。

#### 2.4.5.1 访问

- 用螺丝刀拆下访问盖板。请参阅 图 2.8。
- 或松开前盖的固定螺钉,拆下前盖。请参阅 图 2.9。  
前盖紧固力矩为 2.0Nm (对于设备规格 15) 和 2.2Nm (对于设备规格 2X 和 3X)。

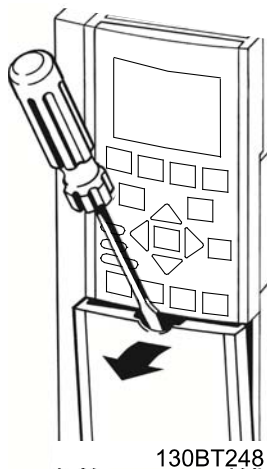


图 2.8 IP20 /开放式机架机箱的控制线路检视



图 2.9 IP55 / Nema 12 和 IP66 / Nema 4/4X (室内) 的控制卡线路检视

#### 2.4.5.2 控制端子类型

图 2.10 显示了可拆卸的变频器连接器。在 表 2.3 中对端子功能及其默认设置进行了总结。

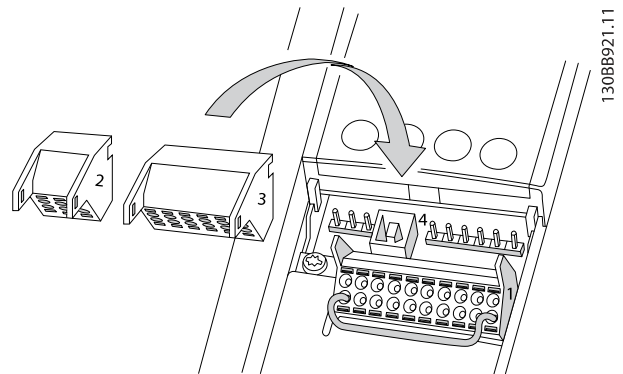


图 2.10 控制端子位置

1									
12	13	18	19	27	29	32	33	20	37
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2					3				
61	68	69	39	42	50	53	54	55	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

图 2.11 端子号

- 连接器 1 提供了 4 个可编程数字输入端子、2 个附加的可设为输入或输出的数字端子、1 个 24V DC 供电电压端子和 1 个公共端子 (用于可



选的客户自备 24V DC 电压), 以及 1 个用于 STO (安全转矩停止) 功能的数字输入。

- **连接器 2** 端子 (+)68 和 (-)69 用于 RS-485 串行通讯连接。
- **连接器 3** 提供了 2 个模拟输入、1 个模拟输出、10V DC 供电电压以及用于输入和输出的公共端子。
- **连接器 4** 是一个用于的 USB 端口
- 此外还提供了 2 个 C 型 (Form C) 继电器输出, 根据变频器配置和规格, 这些输出可能在不同的位置。
- 某些可随设备订购的选件可能提供了额外端子。请参阅随设备选件提供的手册。

有关端子的额定规范, 请参阅 10.2 常规技术数据。

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
<b>数字输入/输出</b>			
12, 13	-	+24V DC	24V DC 供电电压。最大输出总电流为 200 mA (对于所有 24V 负载)。可用于数字输入和外部变送器。
18	E-01	[8] 启动	数字输入。
19	E-02	[10] 反向	
32	E-05	[0] 无功能	
33	E-06	[0] 无功能	
27	E-03	[0] 无功能	可以选择用作数字输入或输出。默认设置为“输入”。
29	E-04	[14] 点动	
20	-		数字输入的公共端子, 24V 电压的电势为 0V。
37	-	安全关闭转矩 (STO)	安全输入 用于 STO。
<b>模拟输入/输出</b>			
39	-		模拟输出的公共端子
42	AN-50	[0] 无功能	可编程模拟输出。在最大阻抗为 500Ω 的情况下, 模拟信号为 0-20mA 或 4-20mA。
50	-	+10V DC	10V DC 模拟供电电压。最大电流为 15 mA, 常用于电位计或热敏电阻。
53	AN-1#	参考值	模拟输入。可选择为电压或电流。利用开关 A53 和 A54 来选择 mA 或 V。
54	AN-2#	反馈	
55	-		模拟输入的公共端子

表 2.2

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
<b>串行通讯</b>			
61	-		用于电缆屏蔽层的集成射频干扰滤波器。仅应在遇到 EMC 问题时才将其连接到屏蔽层。
68 (+)	0-3#		RS-485 接口。提供了一个用于端接阻抗的控制卡开关。
69 (-)	0-3#		
<b>继电器</b>			
01, 02, 03	E-24	[0] 无功能	C 型继电器输出。可用于交流或直流电压及电阻性或电感性负载。
04, 05, 06	E-24	[0] 无功能	

表 2.3 端子说明

### 2.4.5.3 控制端子的接线

为了便于安装, 可将的控制端子连接器拔下来, 如图 2.10 所示。

1. 将一把小螺丝刀插入触点上方或下方的槽中, 从而打开触点, 如图 2.12 所示。
2. 将裸露控制线缆插入触点中。
3. 抽出螺丝刀, 从而使控制线缆被卡在触点中。
4. 确保同触点具有良好接触, 并且不会松脱。控制线缆松脱可能造成设备故障或损害性能。

有关控制端子的线缆规格, 请参阅 10.1 取决于功率的规范。

有关控制线路的通常连接, 请参阅 6 应用设置示例。

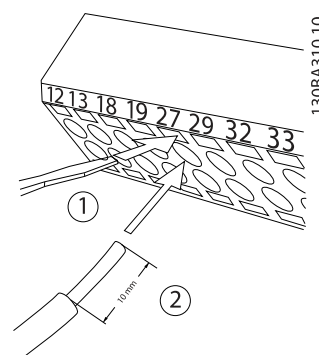


图 2.12 连接控制线缆



### 2.4.5.4 使用屏蔽型控制电缆

#### 正确的屏蔽方法

为保证尽可能好的电气接触,大多数情况下的首选方法都是在控制电缆和串行通讯电缆两端用屏蔽夹加以固定。如果变频器和 PLC 之间的大地电势不同,可能产生干扰整个系统的电噪声。通过在控制电缆旁边安装一条等势电缆,可解决此问题。该电缆的最小横截面积: 16 mm<sup>2</sup>。

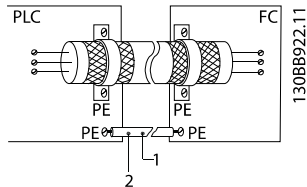


图 2.13

#### 50/60Hz 接地回路

使用很长的控制电缆时,可能会形成接地回路。为了消除接地回路,请用一个 100nF 电容器将屏蔽层的一端接地(引线应尽可能短)。

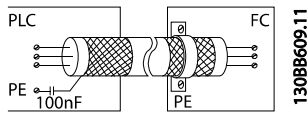


图 2.14

#### 避免串行通讯的 EMC 噪声

该端子通过一个内部 RC 回路与地线相连。为减小导体之间的相互干扰,请使用双绞电缆。以下显示了建议的方法:

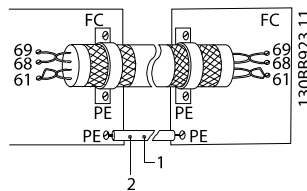


图 2.15

或者也可以省去与端子 61 的连接:

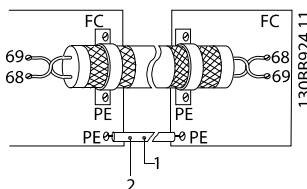


图 2.16

### 2.4.5.5 控制端子功能

的功能由收到的控制输入信号控制。

- 对于每一个端子,均必须在与其相关的参数中根据它所支持的功能对它进行设置。有关各个端子及相关参数的信息,请参阅表 2.3。
- 务必确认是否已对控制端子进行了与相关功能有关的正确设置。有关访问各个参数的详细信息,请参阅 4 用户界面;有关编程的详细信息,请参阅。
- 默认的端子设置旨在启动 并使其在典型工作模式下工作。

### 2.4.5.6 端子 53 和 54 开关

- 对于模拟输入端子 53 和 54,可以为其选择电压 (-10 到 10 V) 或电流 (0/4 到 20 毫安) 输入信号
- 在改变开关位置之前应切断 电源
- 通过设置开关 A53 和 A54,可以选择信号类型。U 选择电压, I 选择电流。
- 在拆下 键盘 后可以看到这些开关(请参阅图 2.17)。注意,设备的某些选件卡可能挡住这些开关,因此必须拆卸它们才能更改开关设置。拆卸选件卡之前,务必断开设备电源。
- 端子 53 默认用于在 DR-61 53 端切换设置 中设置的某个开环速度参考值信号
- 端子 54 默认用于在 DR-63 端子 54 切换设置 中设置的某个闭环 反馈信号。

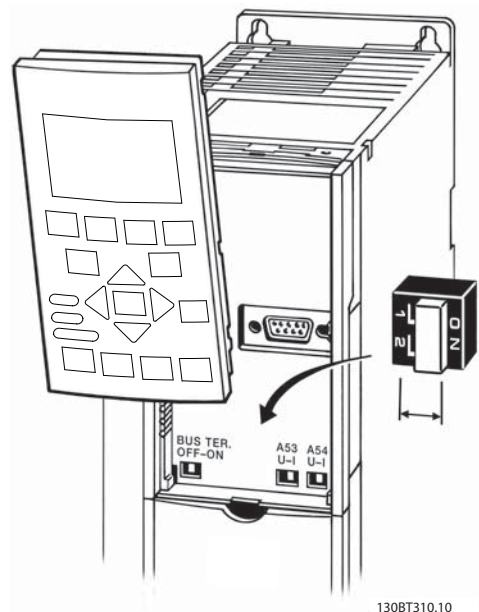


图 2.17 端子 53 和 54 开关及总线端接开关的位置

## 2.4.5.7 端子 37

## 端子 37 安全停止功能

AF-650 GP 和 通过控制端子 37 提供了安全停止功能。安全停止可以禁用 输出级的功率半导体的控制电压，从而阻止生成电动机旋转所需的电压。当安全停止 (T37) 被激活后，将发出报警、发生跳闸并使电动机惯性停车至停止。此后需要用手动方式重新启动。在急停情况下，可以使用安全停止功能将 停止。在正常工作模式下，当无需安全停止功能时，请采用变频器的常规停止功能。采用自动重新启动时，必须符合 ISO 12100-2 第 5.3.2.5 款的要求。

## 责任条件

用户须负责确保安装和使用安全停止功能的人员：

- 阅读并理解与健康和安全/事故预防有关的安全规定
- 理解本文介绍的一般要求和安全指导以及设计指南中的附加说明
- 熟悉与特定应用有关的通常要求和安全标准

用户是指： 集成人员、操作人员、服务人员、维护人员。

## 标准

在端子 37 上使用安全停止功能时，用户须符合所有安全规定，包括相关法律、法规和准则的要求。可选的安全停止功能符合下述标准。

- EN 954-1: 1996 类别 3
- IEC 60204-1: 2005 类别 0 - 不受控停止
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 - 安全关闭转矩 (STO) 功能
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 类别 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) - 预防意外启动

要正确、安全地使用安全停止功能，仅靠操作手册中的信息和说明可能还不够！必须遵守相关 *设计指南* 中的有关信息和说明。

## 保护措施

- 安全工程系统只能由具备资质和技能的人员来安装和调试
- 设备必须安装在 IP54 机柜或等价的环境中。
- 端子 37 和外部安全设备之间的电缆必须根据 ISO 13849-2 表 D.4 的要求具备短路保护能力
- 如果电动机轴受到外力的影响（比如悬挂负载），则须采取额外措施（比如安全夹持制动）来避免危险

## 安全停止安装和设置



## 安全停止功能！

安全停止功能不会切断 或辅助电路的主电源电压。对 的带电部件或电动机执行作业之前，务必切断主电源供电，并等待在本手册的安全内容下规定的时间。如果不切断设备的主电源供电，并等待规定的时间，将可能导致死亡或严重伤害。

- 不建议借助安全关闭转矩功能来停止 。如果使用该功能来停止运行中的 ，设备将跳闸并以惯性方式停止。如果这是不可接受的（比如因为危险），则在使用这种功能之前，必须采用适当停止方式来停止 和机械。根据应用的不同，有时可能必须采取机械制动。
- 对于异步和永磁电动机变频器，当有多个 IGBT 功率半导体发生故障时： 尽管安全关闭转矩功能会被激活，但 系统可能产生校准力矩，从而使电动机轴最大转动 180/P 度。其中 P 表示极对数量。
- 此功能适用于对 系统或在仅涉及机器的部位执行机械作业。它无法提供电气安全。此功能不能被作为一种启动和/或停止 的控制方式使用。

在执行 安全功能安装时，必须符合下述要求：

1. 取下端子 37 与 12 或 13 之间的跳线。仅断开该跳线还不足以避免短路。（请参阅 图 2.18 中的跳线。）
2. 将一个提供常闭安全功能的外部安全监视继电器（必须符合该安全装置的说明）连接到端子 37（安全停止）和端子 12 或 13（24 V 直流）。该安全监视继电器须符合类别 3（EN 954-1）/ PL “d”（ISO 13849-1）要求。

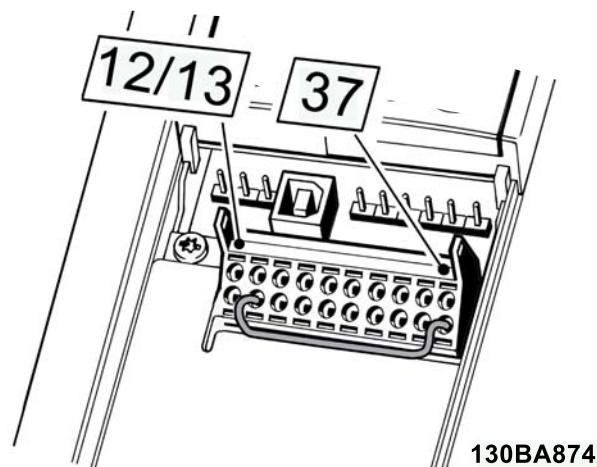
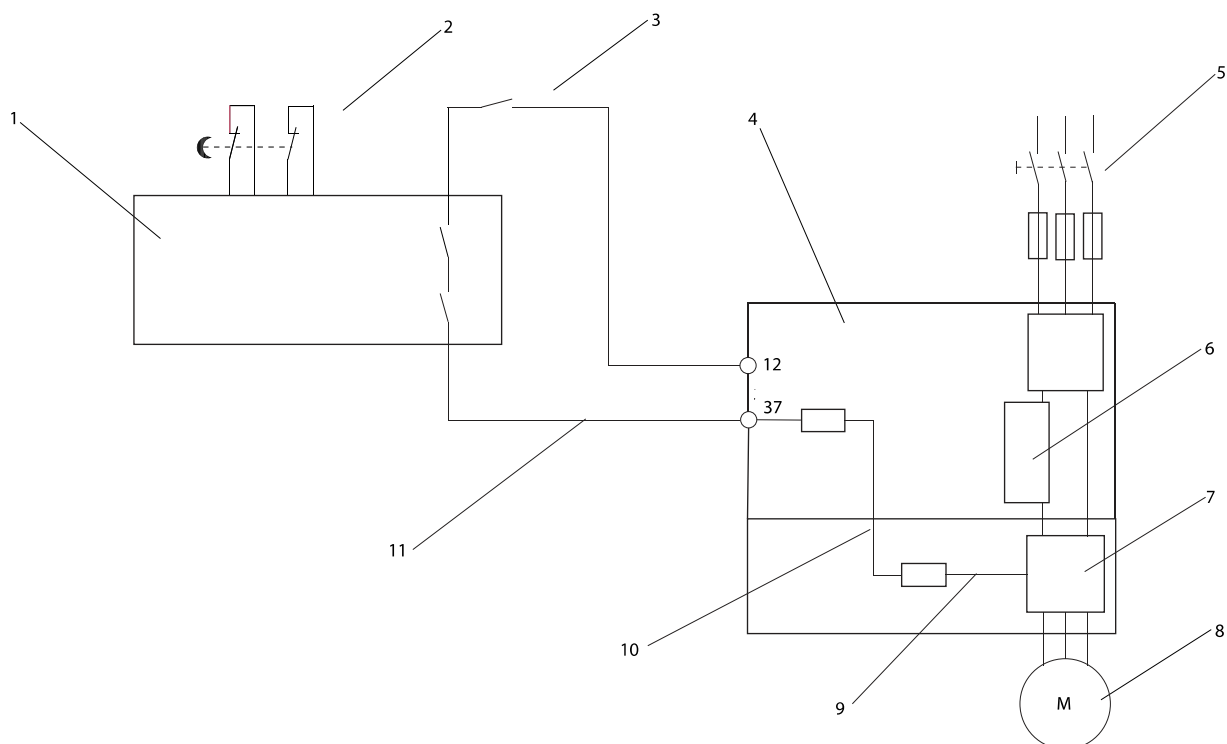


图 2.18 端子 12/13 (24V) 与 37 之间的跳线



13088749.10

图 2.19 在安全类别 3 (EN 954-1) / PL “d” (ISO 13849-1) 基础上实现停止类别 0 (EN 60204-1)。

1	安全装置类别 3 (电路切断装置, 可以带有脱扣输入)	7	逆变器
2	门触点	8	电动机
3	接触器 (惯性停车)	9	5V DC
4		10	安全通道
5	主电源	11	短路保护电缆 (如果不在安装机柜内的话)
6	控制板		

表 2.4

**安全停止试运行**

完成安装后, 请首先对使用安全停止功能的系统执行试运行, 然后再正式使用。 另外, 每当修改了系统后, 都需要执行这样的测试。

## 2.4.6 串行通讯

RS-485 串行通讯线缆被连接到端子 (+) 68 和 (-) 69。

- 建议使用屏蔽串行通讯电缆
- 有关正确的接地方法，请参阅 2.4.2 接地要求

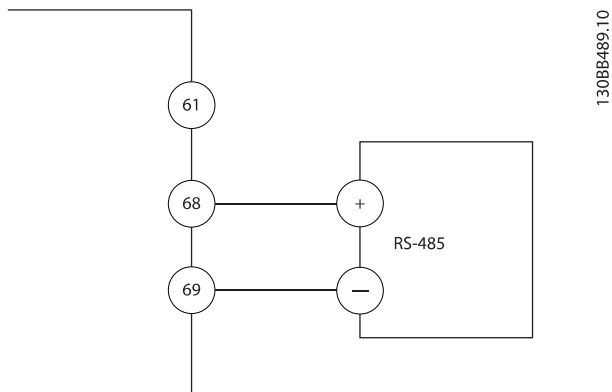


图 2.20 串行通讯接线图

对于基本的串行通讯设置，请选择下述内容

1. 0-30 协议 中的协议类型。
  2. 0-31 地址 中的变频器地址。
  3. 0-32 变频器端口波特率 中的波特率。
- 内置有 2 种通讯协议。
    - 变频器协议
    - Modbus RTU
  - 借助协议软件和 RS-485 连接可从远程设置各项功能，此外也可以在参数组 0-## 选件/通讯中设置各项功能
  - 选择特定通讯协议后，为了符合该协议的规范，各种默认的参数设置会发生变化，此外还会启用该协议所特有的额外参数
  - 通过在变频器中安装选件卡，可以提供额外的通讯协议。请参阅选件卡文档，以了解安装和操作说明



## 3 启动和功能测试

### 3.1 启动前的准备

#### 3.1.1 安全检查



#### 高电压！

如果输入和输出连接不当，则在这些端子上可能存在高电压。如果将多台电动机的电源引线不正确地布置在同一线管中，则漏电电流可能会对 内的电容器进行充电，即使变频器已同主电源输入线路断开，情况也会如此。在初始启动时，切勿对电源组件作任何假设。请执行启动前的准备程序。若不执行启动前的准备程序，将可能导致人身伤害或损坏设备。

1. 设备的输入电源必须关闭和加锁。请勿依靠 断路器开关来实现输入电源隔离。
2. 验证输入端子 L1 (91)、L2 (92) 和 L3 (93) 上以及相相和相地之间是否无电压
3. 验证输出端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上以及相相和相地之间是否无电压。
4. 测量 U-V (96-97)、V-W (97-98) 和 W-U (98-96) 上的欧姆值，确认电动机的导通性。
5. 检查 及电动机是否正确接地。
6. 检查 的端子接线是否松脱。
7. 记录下述电动机铭牌数据：功率、电压、频率、满载电流和标称速度。这些值将是稍后设置电动机铭牌数据所需的。
8. 确认供电电压是否与 和电动机的电压匹配。



## 3.1.2 启动检查清单

# 小心

在为设备通电之前，请按 表 3.1 中的说明检查整个系统。在那些已完成的项上打勾。

检查内容	说明	<input type="checkbox"/>
辅助设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>查看可能位于 的输入电源侧或电动机输出侧的任何辅助设备、开关、断路开关或输入熔断器/断路器。检查它们是否处于运行就绪状态，并确保它们已在所有方面做好了全速运行准备。</li> <li>对于用来为 提供反馈的传感器，检查它们的功能和安装情况</li> <li>如果电动机上有功率因数修正电容器，请将它们拆下来</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>
电缆布线	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保输入电源线路、电动机线路和 控制线路是分开的，或者位于 3 根单独的金属线管中，以实现高频噪声隔离</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
控制线路	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查线缆是否断裂或损坏，以及连接是否松脱</li> <li>检查控制线路是否同功率和电动机线路隔开（为了抗噪）</li> <li>如果需要，请检查信号的电压源</li> <li>建议采用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层的正确端接。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
冷却间隙	<ul style="list-style-type: none"> <li>测量顶部和底部间隙是否足够（为了确保适当的冷却气流）</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
EMC 事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>从电磁兼容性方面检查安装是否正确</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
环境注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>有关最高的环境工作温度限制，请参阅设备标签</li> <li>湿度水平必须介于 5% 到 95% 之间，并且无冷凝</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
熔断器和断路器	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查熔断器或断路器是否适宜</li> <li>检查所有熔断器是否稳妥插入并且处于正常状态，检查所有断路器是否位于“开”位置</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
接地	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备需要采用从其机架连接到建筑物地线的地线</li> <li>检查地线连接是否良好、牢靠并且是否未发生氧化</li> <li>使用线管或将背板安装到金属表面上的做法并不是适宜的接地方法</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
输入和输出电源线缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查松脱的连接</li> <li>检查电动机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
面板内部	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查设备内部是否无尘、无金属碎屑、无潮气并且无锈蚀</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
开关	<ul style="list-style-type: none"> <li>确保所有开关和断路器都设在正确的位置</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
振动	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查设备是否牢实安装，或者是否根据需要使用了防震座</li> <li>进行检查，以了解是否存在任何可能影响到设备的异常振动情况</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

表 3.1 启动检查清单

## 3.2 给变频器通电

**高压！**

变频器同交流主电源相连时带有高压。安装、启动和维护工作只应由具备资质的人员来完成。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。

**意外启动！**

当变频器连接到交流主电源时，电动机随时可能启动。、电动机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。



1. 确认输入电压的失衡度是否在 3% 以内。如果不是这样，请修正输入电压失衡情况后继续。在电压修正后重复执行该程序。
2. 确保选件设备的线路（如果存在）符合系统的应用要求。
3. 确保所有操作人员设备都位于 OFF（关）位置。面板门应关闭，或者面板盖应装上。
4. 为设备通电。此时请勿启动。对于配备断路开关的设备，请将该开关旋至 ON（开）位置，以便为通电。

### 3.3 基本操作设置

为获得最佳性能，在运行变频器之前需要对其执行基本的运行设置。在执行基本运行设置时，应为要控制的电动机输入电动机铭牌数据以及最小和最大电动机速度。请按照下述程序输入数据。建议的参数设置仅用于启动和检查目的。应用设置可能与此不同。有关通过 键盘 输入数据的详细说明，请参阅 4 用户界面。

请在打开电源之后和操作变频器之前输入数据。

1. 按 键盘 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）。
2. 使用导航键滚动到“快速启动”，然后按 [OK]（确定）。
3. 选择语言，然后按 OK（确定）。然后在参数 P-02、P-03、P-06、P-07、F-04 和 F-05 中输入电动机数据。这些信息可在电动机铭牌上找到。
  - P-07 电动机功率 [kW] 或 P-02 电动机功率 [HP]*
  - F-05 电动机额定电压*
  - F-04 基频*
  - P-03 电动机电流*
  - P-06 基速*
4. 输入 F-01 频率设置 1，然后按 [OK]（确认）。
5. 输入 F-02 操作方法。本地，远程，或联接到手动/自动。在本地模式下，参考值从键盘输入；在远程模式下，参考值来源取决于。
6. 在 F-07 加速时间 1 和 F-08 减速时间 1 中输入加速/减速时间。
7. 对于 F-10 电子过载 请输入电子过载跳闸 1，以实现 20 类过载保护。有关详细信息，请参考 2.4.1 要求。
8. 对于 F-17 电动机速度上限 [RPM] 或 F-15 电动机速度上限 [Hz]，请输入应用要求。
9. 对于 F-18 电动机速度下限 [RPM] 或 F-16 电动机速度下限 [Hz]，请输入应用要求。
10. 将 H-08 反位锁闭 设为“顺时针”、“逆时针”或“两个方向”。

11. 在 P-04 自动调谐 中，选择精简自动调谐或完整自动调谐，然后按屏幕上的指示操作。请参阅 3.4 自动调谐

快捷设置程序就此完成。请按 [Status]（状态），以返回运行显示屏。

### 3.4 自动调谐

自动电动机调整（AMA）是一个测试程序，它测量电动机的电气特性，并借此在和电动机之间实现最佳兼容性。

- 会建立一个用于调节电动机输出电流的数学模型。该程序还测试电力输入的相位平衡情况，并将电动机特性同在下述参数中输入的数据进行比较：P-0#。
- 它不会导致电动机运行或损坏电动机
- 对于某些电动机可能无法运行该测试的完整版本。此时，请选择 *精简自动调谐*
- 如果电动机连接了输出滤波器，请选择 *精简自动调谐*
- 如果出现警告或报警，请参阅 8 警告和报警
- 为获得最佳结果，应对冷电动机执行该程序

### 3.5 检查电动机旋转情况

运行变频器之前，请检查电动机旋转情况。

1. 按 [Hands on]（手动启动）。
2. 按 [▶] 设置一个正的速度参考值。
3. 检查所显示的速度是否为正值。

当 H-48 Clockwise Direction 设为 [0]\* 正常（默认情况下为顺时针）时：

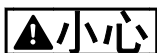
- 4a. 验证电动机是否顺时针旋转。
- 5a. 验证 键盘 上的方向箭头是否为顺时针方向。

当 H-48 Clockwise Direction 设为 [1]\* 反向（逆时针）时：

- 4b. 验证电动机是否逆时针旋转。
- 5b. 验证 键盘 上的方向箭头是否为逆时针方向。



### 3.6 本地控制测试



#### 电动机启动!

确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备。用户须负责确保在任何运行条件下的安全运行。如果未确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备，将可能造成人身伤害或设备损害。

#### 注意

键盘上的手动启动键向提供本地启动命令。[OFF]（停止）键提供了停止功能。

以本地模式运行时，键盘上的向上和向下箭头键可增大和减小的速度输出。借助左/右箭头键，可在数字显示信息中移动屏幕光标。

1. 按 [Hand].
2. 按 [▲] 可将 加速到全速。将光标移至小数点左侧，可以更快地更改输入。
3. 注意任何加速问题。
4. 按 [OFF]（停止）。
5. 注意任何减速问题。

如果遇到加速问题

- 如果出现警告或报警，请参阅 8 警告和报警
- 检查电动机数据是否正确输入
- 增大 F-07 加速时间 1 中的加减速时间
- 增大 F-43 电流极限 中的电流极限
- 增大 F-40 转矩限制器(驱动) 中的转矩极限

如果遇到减速问题

- 如果出现警告或报警，请参阅 8 警告和报警
- 检查电动机数据是否正确输入
- 增大 F-08 减速时间 1 中的加减速时间
- 启用 B-17 过压控制 中的过电压控制

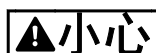
有关在跳闸后使 复位的信息，请参阅 8.4 警告和报警定义。

#### 注意

本章的 3.1 启动前的准备 到 3.6 本地控制测试 总结了与下述方面有关的程序：为 通电、进行基本编程、设置和执行功能测试。

### 3.7 系统启动

本节的程序要求完成用户接线和应用设置。6 应用设置示例 旨在为这方面任务提供帮助。1.2 其他资源 中列出了其他应用设置帮助。当用户完成应用设置后，建议执行下述程序。



#### 电动机启动!

确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备。用户须负责确保在任何运行条件下的安全运行。如果未确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备，将可能造成人身伤害或设备损害。

1. 按 [Auto].
2. 确保外部控制功能都适当连接至 ，并且已完成所有设置。
3. 施加一个外部运行命令。
4. 在整个速度范围内调整速度参考值。
5. 终止外部运行命令。
6. 注意任何问题。

如果出现警告或报警，请参阅 8 警告和报警。



## 4 用户界面

### 4.1 键盘

键盘 由显示屏和设备前部的键组合而成。 键盘 是变频器的用户界面。

键盘 提供了多种用户功能。

- 本地控制模式下的启动、停止和速度控制
- 显示运行数据、状态、警告和注意事项
- 设置变频器的功能
- 当自动复位被禁用时,在发生故障后将变频器手动复位

#### 注意

显示屏对比度可通过按 [STATUS] (状态) 键及向上/向下箭头键来调整。

#### 4.1.1 键盘 布局

键盘 分为四个功能组 (请参阅 图 4.1)。

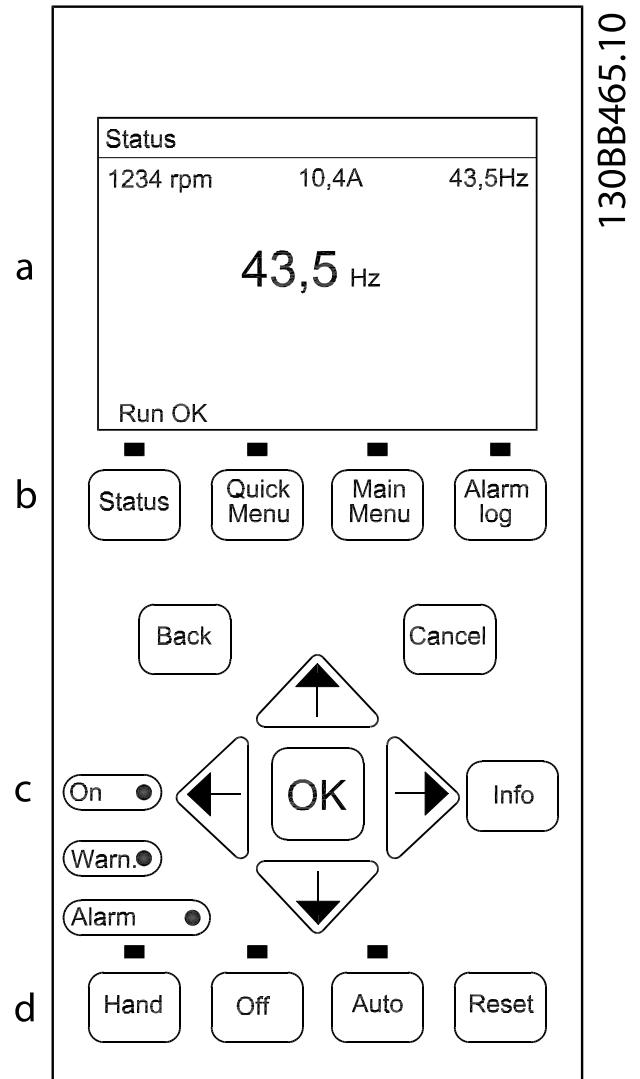


图 4.1 键盘

- 显示区。
- 显示用于让屏幕转为显示状态选项、编程或错误消息历史记录菜单键。
- 导航键用于设置功能、移动屏幕光标和在本地操作模式下执行速度控制。此外还包括状态指示灯。
- 操作模式键和复位

### 4.1.2 设置 键盘 显示值

当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接电源的供电后，显示区会被激活。

键盘 上的显示信息可以根据用户应用进行定制。

- 每个显示读数都有一个与之关联的参数。
- 选项在主菜单 *K-2#* 中选择
- 显示屏底部的变频器状态信息是自动生成的,无法选择。有关定义和详细信息,请参阅 7 状态信息。

显示屏	参数编号	默认设置
1.1	K-20	速度 [RPM]
1.2	K-21	电动机电流
1.3	K-22	功率 [kW]
2	K-23	频率
3	K-24	参考值 [%]

表 4.1

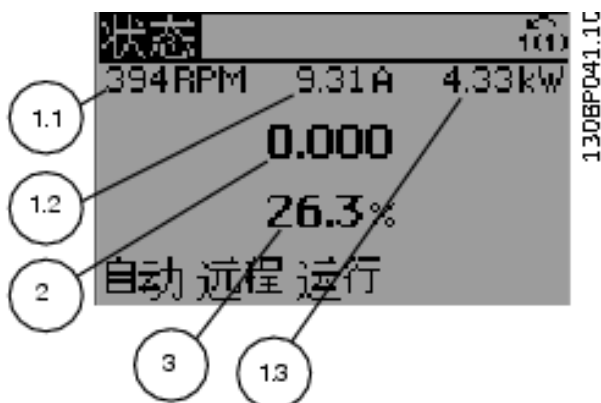


图 4.2

### 4.1.3 显示菜单键

菜单键用于菜单访问、参数设置、切换正常操作期间的状态显示模式以及查看故障日志数据。



图 4.3

键	功能
状态	<p>按此键可显示运行信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重复按此键可以遍历每一个状态显示</li> <li>• 在按住 [Status] (状态) 键的情况下, 按 [▲] 或 [▼] 可调整显示屏亮度</li> <li>• 显示屏右上角的符号表明了电动机旋转方向及处于活动状态的菜单。这是无法设置的。</li> </ul>
快捷菜单	<p>借此可以访问编程参数及初始设置指导和多种详细的应用指导。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 单击后可以访问 <i>快速启动</i>, 从而获得频率控制器基本设置方面的分步指导</li> <li>• 单击可访问 <i>趋势数据</i>, 从而会在键盘屏幕上显示实时日志。</li> <li>• 单击可访问 <i>参数数据</i>, 以检查参数数据集的变化。</li> <li>• 按照所显示的参数序列执行功能设置</li> </ul>
主菜单	<p>借此可访问所有设置参数。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 按两下可以访问顶级索引</li> <li>• 按一下将返回最近访问的位置</li> <li>• 按住此键并输入参数编号可直接访问相关参数</li> </ul>
报警记录	<p>列表当前警告、最近 10 个报警和维护记录的清单。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 要获得有关变频器在进入报警模式之前的详细信息, 请使用导航键选择报警编号, 然后按 [OK] (确定)。</li> </ul>

表 4.2

### 4.1.4 导航键

导航键用于设置功能和移动屏幕光标。在本地（手动）操作模式下，还可以使用导航键来执行速度控制。在这个区域还有 3 个状态指示灯。

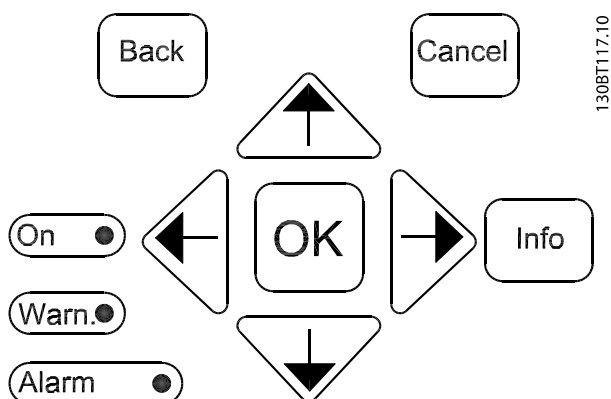


图 4.4

键	功能
后退	用于返回菜单结构的上一步或上一列表。
取消	取消最近的改动或命令（只要显示模式尚未发生变化）。
信息	按此键可查看要显示的功能的定义。
导航键	使用四个导航箭头可以在菜单的各个项之间移动。
OK	借此可访问参数组或启用某个选项。

表 4.3

指示灯	指示	功能
绿色	开	获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接电源的供电后，“通电”指示灯将亮起。
黄色	WARN	当符合警告条件时，黄色的 WARN（警告）指示灯亮起，同时会在显示区中出现标识相关问题的文字。
红色	报警	故障状态会使红色报警指示灯闪烁，同时将显示报警文字。

表 4.4

### 4.1.5 操作键

操作键位于 键盘 的底部。

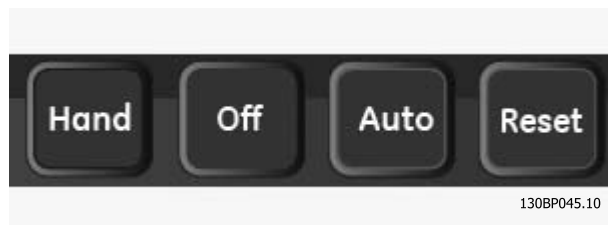


图 4.5

键	功能
手动	在本地控制模式下，按此键可以启动。 <ul style="list-style-type: none"> <li>使用导航键可以控制的速度</li> <li>通过控制输入或串行通讯发出的外部停止信号会忽略本地手动模式</li> </ul>
禁用	使电动机停止，但不切断的供电。
自动	将系统置于远程操作模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>对控制端子或串行通讯给出的外部启动命令作出响应</li> <li>速度参考值来自外部</li> </ul>
Reset	在故障被清除后，将手动复位。

表 4.5

## 4.2 备份和复制参数设置

设置数据被存储在内部。

- 作为存储备份，可将数据上载到 键盘 存储器中
- 数据被存储到 键盘 中之后，可以再将其下载到中
- 或将其下载到其他变频器中，为此需要将 键盘 连接至这些变频器并下载所存储的设置。（这是一种用相同设置来设置多台设备的简便方法。）
- 对进行初始化从而恢复其出厂默认设置时，不会更改存储在 键盘 存储器中的数据

### 警告

#### 意外启动!

当连接到交流主电源时，电动机随时可能启动。、电动机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在 连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。



#### 4.2.1 将数据上载到 键盘

1. 在上载或下载数据之前，请按 [OFF]（停止）键，以使电动机停止。
2. 转至 *K-50 键盘复制*。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 选择 *所有参数到 键盘*。
5. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示上载进度。
6. 按 [Hand]（手动启动）或 [Auto]（自动启动）可返回正常运行状态。

#### 4.2.2 从 键盘 下载数据

1. 在上载或下载数据之前，请按 [OFF]（停止）键，以使电动机停止。
2. 转至 *K-50 键盘复制*。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 选择从 *键盘 传所有参数*。
5. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示下载进度。
6. 按 [Hand]（手动启动）或 [Auto]（自动启动）可返回正常运行状态。

#### 4.3 恢复默认设置

### 小心

通过初始化，可恢复设备的出厂默认设置。任何设置数据、电动机数据、本地化数据和监测记录都将丢失。作为一种备份方式，在执行初始化之前，可将数据上载到 键盘。

将参数设置恢复为默认值是通过执行变频器初始化来实现的。可以通过 *H-03 恢复出厂设置* 或以手动方式来执行初始化。

- 使用 *H-03 恢复出厂设置* 执行初始化不会更改数据，比如运行时间、串行通讯选择、个人菜单设置、故障日志、报警日志和其他监测功能
- 通常建议使用 *H-03 恢复出厂设置*
- 手动初始化会清除所有电动机、编程、本地化和监测数据，并恢复出厂默认设置

#### 4.3.1 建议的初始化

1. 按两下 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
2. 滚动至 *H-03 恢复出厂设置*。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 滚动到 *初始化*。
5. 按 [OK]（确定）。
6. 切断设备电源，并等显示器关闭。

7. 接通设备电源。

在启动期间将恢复默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

8. 系统将显示报警 80。
9. 按 [Reset]（复位）可返回运行模式。

#### 4.3.2 手动初始化

1. 切断设备电源，并等显示器关闭。
2. 同时按住 [Status]（状态）、[Main Menu]（主菜单）和 [OK]（确定），然后为设备通电。

在启动期间将恢复出厂默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

手动初始化不会重置下述信息

- *ID-00 运行时间*
- *ID-03 加电次数*
- *ID-04 过温次数*
- *ID-05 过压次数*



# 5 关于变频器编程

## 5.1 简介

借助参数，可以根据变频器的应用功能来设置变频器。通过按 键盘 上的 [Quick Menu] (快捷菜单) 或 [Main Menu] (主菜单)，可以访问相关参数。(有关使用 键盘 功能键的详细信息，请参阅 4 用户界面。) 通过使用 (请参阅 5.7.1 使用 进行远程设置)，也可以从 PC 访问相关参数。

快捷菜单旨在用于初始启动 (Q2-\*\* 快捷设置)。在参数中输入数据之后，参数中的可用选项可能会发生变化。

通过主菜单可访问所有参数，从而实现高级的变频器应用。

## 5.2 编程示例

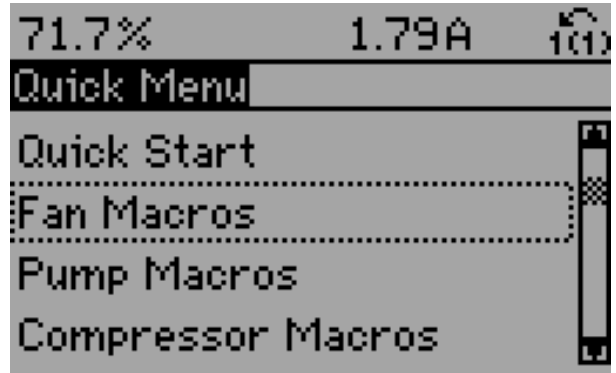
下例使用快捷菜单并根据一个常见开环应用对进行设置。

- 这个程序对进行设置，使它可以在输入端子 53 上接收 0-10V DC 模拟控制信号
- 作为响应，将以与输入信号成比例的方式为电动机提供 20-50Hz 输出 (0-10V DC = 20-50Hz)

这是一个常见的泵或风扇应用。

按 [Main Menu] (主菜单)，然后选择下述参数。为此请使用导航键滚动到相应名称，并在每次操作之后按 [OK] (确定)。

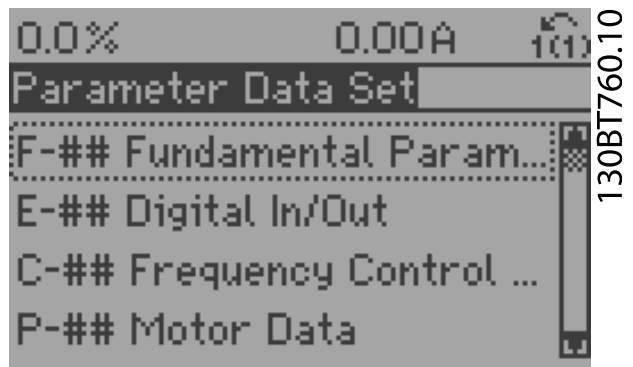
### 1. 参数数据集



130BT112.10

图 5.1

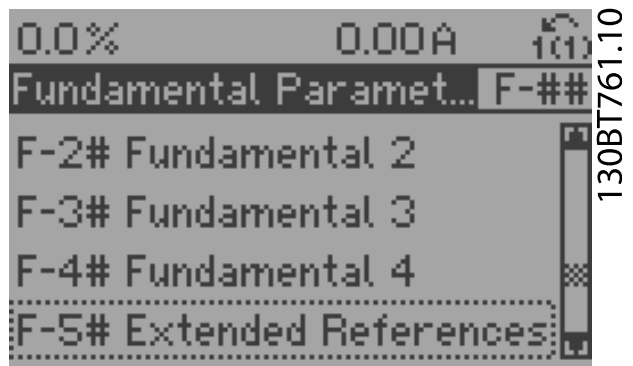
### 3. 基本参数



130BT760.10

图 5.2

### 4. 扩展参考值



130BT761.10

图 5.3



- 5. *F-52 最小参考值*. 将内部最小参考值设为 0Hz。  
(这将最小速度设为 0Hz。)

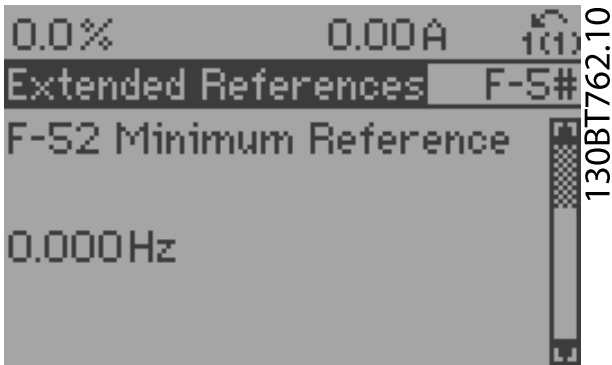


图 5.4

- 8. 模拟输入 53

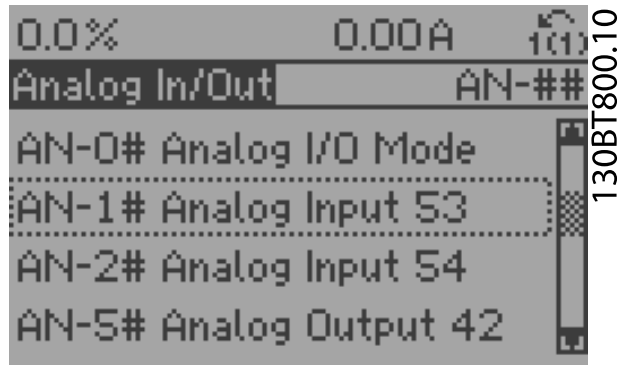


图 5.7

- 6. *F-53 最大参考值*. 将内部最大参考值设为 60Hz。  
(这将最大速度设为 60Hz。注意, 50/60Hz 是一个地区性变量。)

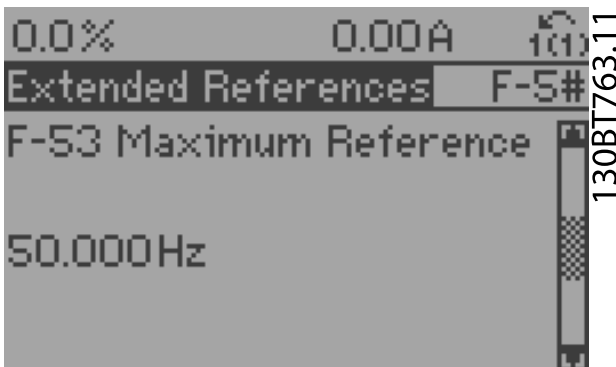


图 5.5

- 9. *AN-10 端子 53 低电压*. 将端子 53 上的最小外部电压参考值设为 0V。  
(这将最小输入信号设为 0V。)

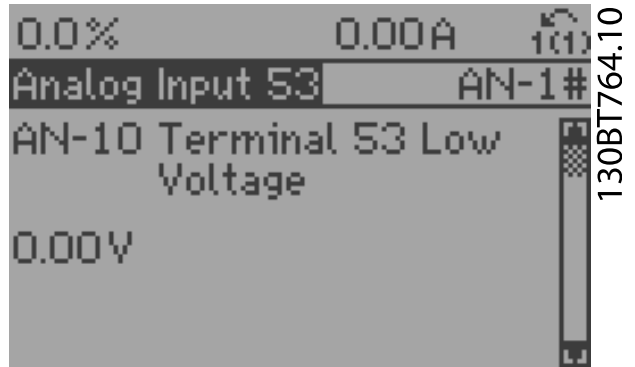


图 5.8

- 7. 单击 [Back] (后退) 两次, 可以返回参数数据集, 然后滚动到模拟输入/输出

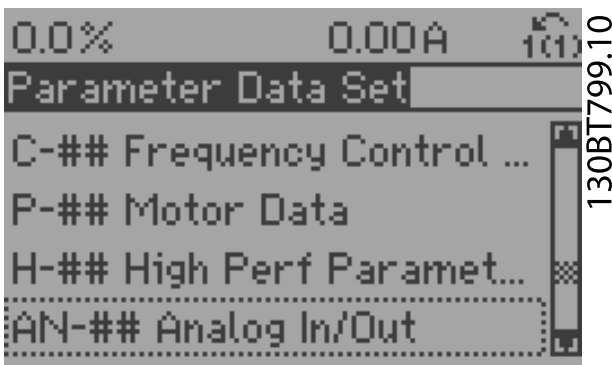


图 5.6

- 10. *AN-11 端子 53 高电压*. 将端子 53 上的外部最大电压参考值设为 10V。  
(这将最大输入信号设为 10V。)

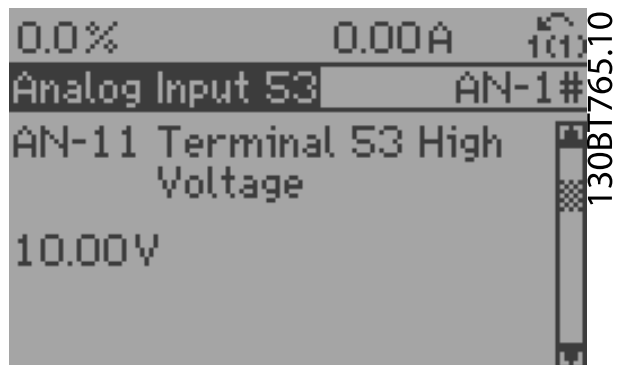


图 5.9

- AN-14 53 端参考/反馈 低. 将端子 53 上的最小速度参考值设为 20 Hz。（这告诉，端子 53 上收到的最小电压 (0V) 等于 20Hz 输出。）

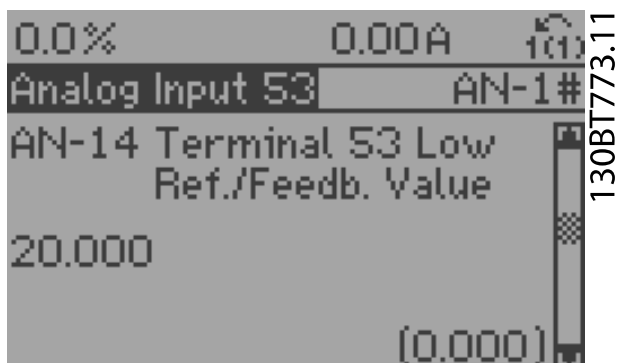


图 5.10

- AN-15 53 端参考/反馈 低. 将端子 53 上的最大速度参考值设为 50Hz。（这告诉，端子 53 上收到的最大电压 (10V) 等于 50Hz 输出。）

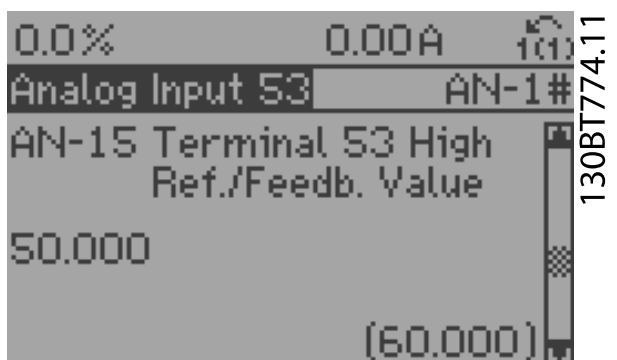


图 5.11

当将一个提供 0-10V 控制信号的外部设备连接至端子 53 后，系统便可以运行了。注意，在最后一个显示屏插图的右侧，滚动条位于底部，这说明该设置程序已完成。

图 5.12 显示了用于实现这种设置的接线。

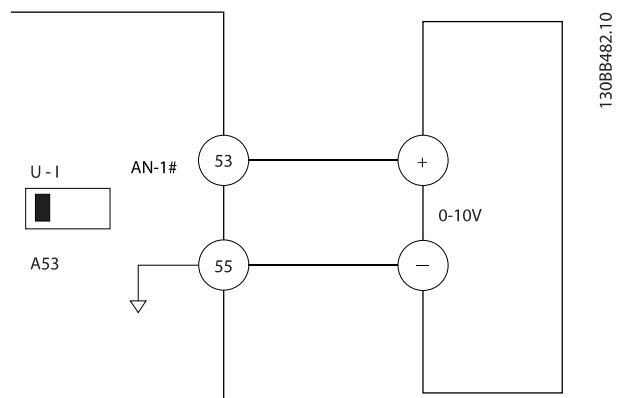


图 5.12 由外部设备提供 0-10V 控制信号的接线示例

### 5.3 控制端子编程示例

可以对控制端子进行设置。

- 每个端子都可以执行特定功能
- 通过与端子关联的参数可以启用其功能
- 为使 正确工作，必须对控制端子进行
  - 正确接线
  - 根据预期功能进行设置
  - 接收信号

有关控制端子参数号及默认设置，请参阅 表 2.3。（根据 K-03 区域性设置 中的选择，默认设置可能发生变化。）

下例显示了如何访问端子 18 并查看其默认设置。

- 按两下 [Main Menu] (主菜单)，滚动至 参数数据集，然后按 [OK] (确定)。

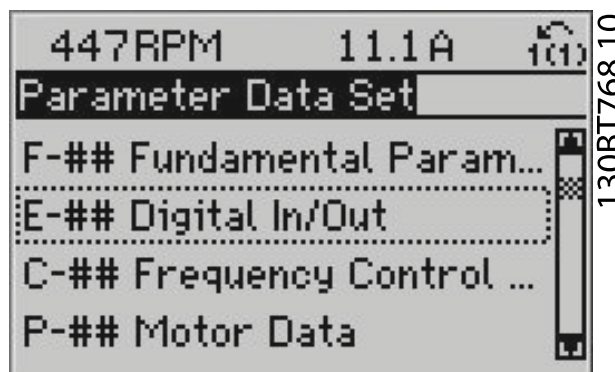


图 5.13

- 滚动到参数组 E-## 数字输入/输出，然后按 OK (确定)。

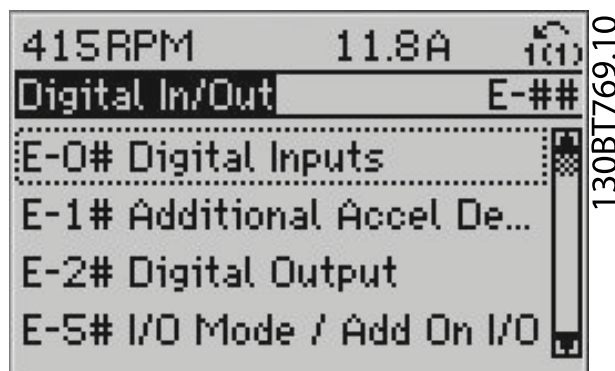


图 5.14



- 滚动到参数组 E-0# 数字输入，然后按 OK (确定)。
- 滚动至 E-01 端子 18 数字输入。按 [OK] (确定) 访问功能选项。默认设置“启动”随即显示出来。

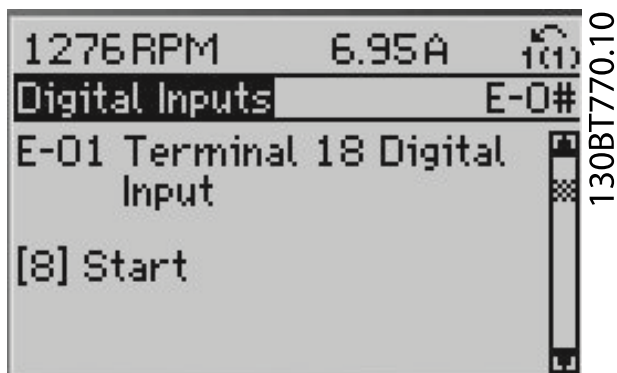


图 5.15

### 5.4 International/North American Default Parameter Settings

Setting *K-03 区域性设置* to [0] *International* or [1] *North America* changes the default settings for some parameters. 表 5.1 lists those parameters that are effected.

Parameter	International default parameter value	North American default parameter value
K-03 区域性设置	International	North America
P-07 电动机功率 [kW]	See Note 1	See Note 1
P-02 电动机功率 [HP]	See Note 2	See Note 2
F-05 电动机额定电压	230V/400V/575V	208V/460V/575V
F-04 基频	50Hz	60Hz
F-53 最大参考值	50Hz	60Hz
F-54 参考功能	Sum	External/Preset
F-17 电动机速度上限 [RPM] See Note 3 and 5	1500RPM	1800RPM
F-15 电动机速度上限 [Hz] See Note 4	50Hz	60Hz
F-03 最大输出频率 1	132Hz	120Hz
H-73 警告速度过高	1500RPM	1800RPM
E-03 端子 27 数字输入	Coast inverse	External interlock
E-24 继电器功能	No operation	No alarm
AN-15 53 端参考/反馈 低	50	60

Parameter	International default parameter value	North American default parameter value
AN-50 端子 42 输出	No operation	Speed 4-20mA
H-04 自动复位(次数)	Manual reset	Infinite auto reset

表 5.1 International/North American Default Parameter Settings

- Note 1: P-07 电动机功率 [kW] is only visible when K-03 区域性设置 is set to [0] *International*.
- Note 2: P-02 电动机功率 [HP], is only visible when K-03 区域性设置 is set to [1] *North America*.
- Note 3: This parameter is only visible when K-02 电动机速度单位 is set to [0] RPM.
- Note 4: This parameter is only visible when K-02 电动机速度单位 is set to [1] Hz.
- Note 5: The default value depends on the number of motor poles. For a 4 poled motor the international default value is 1500RPM and for a 2 poled motor 3000RPM. The corresponding values for North America is 1800 and 3600RPM, respectively.

### 5.5 Parameter Data Check

Changes made to default settings are stored and available for viewing in the quick menu along with any programming entered into parameters.

- Press [Quick Menu].
- Scroll to *Parameter Data Check* and press [OK].
- Select *Since Factory Setting* to view all programming changes or *Last 10 Changes* for the most recent.

### 5.6 参数菜单结构

为了实现正确的应用编程,通常需要设置若干相关参数的功能。这些参数设置为 提供同系统有关的细节,从而使能够正常运行。系统细节可能包括输入和输出信号类型、编程端子、最小和最大的信号范围、定制显示内容、自动重新启动和其他功能。

- 要查看详细的参数编程和设置选项,请参阅 键盘显示。
- 在菜单中的任何位置按 [Info] (信息),可以查看相关功能的额外信息。
- 按住 [Main Menu] (主菜单)并输入参数编号可直接访问相关参数。
- 6 应用设置示例 提供了有关常见应用设置的详细信息。





0-0*	操作显示	1-23	电动机频率	1-98	ATEX ETR 插值点频率	3-52	斜坡 2 减速时间	4-5*	调整 警告
0-0*	基本设置	1-24	电动机电流	1-99	ATEX ETR 插值点电流	3-55	加减速 2 比率 启动时)	4-50	警告 电流过低
0-01	语言	1-25	电动机额定转速	2-0*	制动	3-56	加减速 2 比率 终止	4-51	警告 电流过高
0-02	电动机速度单位	1-26	电动机连续 额定转矩	2-0*	直流制动	3-57	加减速 2 比率 启动时)	4-52	警告 速度过低
0-03	区域性设置	1-29	电动机自动调整 (AMA)	2-00	直流保持电流	3-58	加减速 2 比率 终止	4-53	警告 速度过高
0-04	上电工作状态	1-30	高级 电动机数据	2-01	直流制动电流	3-59	加减速 3 比率 启动时)	4-54	警告 参考值过低
0-09	性能监视	1-31	定子阻抗 (Rs)	2-02	直流制动时间	3-60	加减速 3 比率 终止	4-55	警告 参考值过高
0-10	有效菜单	1-33	转子阻抗 (Rr)	2-03	直流制动切速度 [RPM]	3-61	加减速 3 比率 启动时)	4-56	警告 反馈过低
0-11	编辑菜单	1-34	定子漏抗 (X1)	2-04	直流制动切速度 [Hz]	3-62	加减速 3 比率 启动时)	4-57	警告 反馈过高
0-12	此菜单连接到	1-35	转子漏抗 (X2)	2-05	最大参考值	3-65	加减速 3 比率 启动时)	4-58	电动机缺相功能
0-13	读数: 联接的菜单	1-36	主电抗 (Xh)	2-1*	制动能量功能	3-66	加减速 3 S 加减速比率 (减速 启动)	4-60	频率跳变
0-14	读数: 实际菜单/通道	1-37	铁损阻抗 (Rfe)	2-10	制动功能	3-67	加减速 3 S 加减速比率 (减速 启动)	4-61	跳频速率 [RPM]
0-15	读数: 实际菜单/通道	1-39	d 轴电感 (Ld)	2-11	制动功能	3-68	加减速 3 S 加减速比率 (减速 启动)	4-62	跳频速率 [RPM]
0-2*	LCP 显示器	1-40	电动机极数	2-12	制动功率限制 (欧姆)	3-70	加减速 4 比率 启动时)	4-63	跳频速率 [Hz]
0-20	显示行 1.1 (小)	1-41	1000 RPM 时的反电动势	2-13	制动功率限制 (kW)	3-71	加减速 4 比率 启动时)	5-0*	数字 I/O 模式
0-21	显示行 1.2 (小)	1-42	电动机角度位置	2-15	制动检查	3-72	加减速 4 比率 启动时)	5-00	数字 I/O 模式
0-22	显示行 1.3 (小)	1-5*	负载无关 设置	2-16	交流制动最大电流	3-73	加减速 4 比率 启动时)	5-01	数字 I/O 模式
0-23	显示行 2 (大)	1-50	零速时的电动机磁化	2-17	过压控制	3-74	加减速 4 比率 启动时)	5-02	数字 I/O 模式
0-24	显示行 3 (大)	1-51	正常磁化的最小速度 [RPM]	2-18	制动检查条件	3-75	加减速 4 比率 启动时)	5-03	数字 I/O 模式
0-25	个人菜单	1-52	正常磁化的最小速度 [Hz]	2-19	过压增益	3-76	加减速 4 比率 启动时)	5-04	数字 I/O 模式
0-3*	LCP 自定义读数	1-53	模型切换频率	2-2*	机械制动	3-77	加减速 4 比率 启动时)	5-1*	数字输入
0-30	用户自定义读数的单位	1-54	磁场弱化情况下的电压降低	2-20	制动释放电流	3-78	加减速 4 比率 启动时)	5-10	数字输入
0-31	用户自定义读数的最小值	1-55	U/f 特性 - U - F	2-21	制动释放速度	3-80	加减速 4 比率 启动时)	5-11	数字输入
0-32	用户自定义读数的最大值	1-56	U/f 特性 - U - F	2-22	激活制动速度 [Hz]	3-81	加减速 4 比率 启动时)	5-12	数字输入
0-33	显示文字 1	1-58	跟踪启动测试脉冲频率	2-23	激活制动延时	3-82	加减速 4 比率 启动时)	5-13	数字输入
0-34	显示文字 2	1-59	跟踪启动测试脉冲频率	2-24	停止延时	3-83	加减速 4 比率 启动时)	5-14	数字输入
0-35	显示文字 3	1-6*	负载相关 设置	2-25	抱闸释放时间	3-84	加减速 4 比率 启动时)	5-15	数字输入
0-39	LCP 键盘	1-60	低速负载补偿	2-26	转矩参考值	3-85	加减速 4 比率 启动时)	5-16	数字输入
0-40	LCP 的启动键	1-61	高速负载补偿	2-27	转矩参考值	3-86	加减速 4 比率 启动时)	5-17	数字输入
0-41	LCP 的 [Off] (停止) 键	1-62	滑差补偿	2-28	增益放大因数	3-90	加减速 4 比率 启动时)	5-18	数字输入
0-42	LCP 的 [Auto on] (自动启动) 键	1-63	滑差补偿	3-0*	参考值范围	3-91	加减速 4 比率 启动时)	5-19	数字输入
0-43	LCP 的 [Reset] (复位) 键	1-64	共振补偿	3-00	参考值范围	3-92	加减速 4 比率 启动时)	5-20	数字输入
0-44	LCP 的 [Off/Reset] (停止/复位) 键	1-65	共振补偿	3-01	参考值范围	3-93	加减速 4 比率 启动时)	5-21	数字输入
0-45	LCP 的 [Drive Bypass] 键	1-66	共振补偿	3-02	参考值范围	3-94	加减速 4 比率 启动时)	5-22	数字输入
0-5*	复制/保存	1-67	共振补偿	3-03	参考值范围	3-95	加减速 4 比率 启动时)	5-23	数字输入
0-50	LCP 复制	1-68	共振补偿	3-04	参考值范围	4-1*	电动机极数	5-24	数字输入
0-51	LCP 复制	1-69	共振补偿	3-1*	参考值范围	4-1*	电动机极数	5-25	数字输入
0-60	扩展菜单无密码	1-71	启动延迟	3-10	预置参考值	4-10	电动机速度方向	5-26	数字输入
0-61	扩展菜单无密码	1-72	启动延迟	3-11	预置参考值	4-11	电动机速度下限 [RPM]	5-3*	数字输出
0-65	快捷菜单无密码	1-73	飞车启动	3-12	点动速度 [Hz]	4-12	电动机速度下限 [Hz]	5-30	数字输出
0-66	快捷菜单无密码	1-74	启动速度 [RPM]	3-13	加速/减速值	4-13	电动机速度上限 [RPM]	5-31	数字输出
0-67	快捷菜单无密码	1-75	启动速度 [Hz]	3-14	参考值位置	4-14	电动机速度上限 [Hz]	5-32	数字输出
1-8*	总线密码访问	1-76	启动电流	3-15	预置相对参考值	4-16	电动机转矩极限	5-33	数字输出
1-0*	配置模式	1-80	停止功能	3-16	参考值来源 1	4-17	发时转矩极限	5-4*	继电器
1-01	电动机原理	1-81	停止功能	3-17	参考值来源 2	4-18	电流极限	5-40	继电器功能
1-02	磁通矢量电动机反馈源	1-82	停止功能	3-18	参考值来源 3	4-19	最大输出频率	5-41	继电器打开延时
1-03	转矩特性	1-83	精确停止功能	3-19	相对标定参考值源	4-2*	极限制因	5-42	继电器关闭延时
1-04	本地模式配置	1-84	精确停止功能	3-4*	点动速度 [RPM]	4-20	速度极限制因	5-5*	脉冲输入
1-05	本地模式配置	1-85	精确停止功能	3-40	加减速 1 的类型	4-21	速度极限制因	5-50	数字输入
1-06	本地模式配置	1-90	电动机温度	3-41	加减速 1 的参考值	4-3*	电动机速度监视	5-51	数字输入
1-1*	电动机选择	1-91	电动机温度	3-42	加减速 1 的参考值	4-30	电动机速度监视	5-52	数字输入
1-10	电动机结构	1-93	电动机温度	3-43	加减速 1 的参考值	4-31	电动机速度监视	5-53	数字输入
1-2*	电动机数据	1-94	电动机温度	3-44	加减速 1 的参考值	4-32	电动机速度监视	5-54	数字输入
1-20	电动机功率 [kW]	1-95	电动机温度	3-45	加减速 1 的参考值	4-33	电动机速度监视	5-55	数字输入
1-21	电动机功率 [HP]	1-96	电动机温度	3-46	加减速 1 的参考值	4-34	电动机速度监视	5-56	数字输入
1-22	电动机电压	1-97	电动机温度	3-47	加减速 1 的参考值	4-35	电动机速度监视	5-57	数字输入



关于变频器输入

AF-650 GP 操作说明

5-6*	脉冲输出	6-61	端子 X30/8	最小标定	8-3*	FC 端口设置	9-52	故障状态计数器	12-06	名称服务器
5-60	27 端脉冲输出量	6-62	端子 X30/8	最大标定	8-0*	一般设置	9-53	Profibus 警告字	12-07	域名
5-62	脉冲输出最大频率 #27	6-63	端子 X30/8	总线控制	8-01	控制地点	9-63	实际波特率	12-08	主机名
5-63	脉冲输出最大频率 #29	6-64	端子 X30/8	输出超时前置	8-02	控制字源	9-64	设备标识	12-09	物理地址
5-65	脉冲输出最大频率 #29	6-7*	模拟输出 3		8-03	控制字超时时间	9-65	结构编号	12-1*	以太网链接参数
5-66	端子 X30/6 脉冲输出变量	6-70	端子 X45/1	输出	8-04	控制字超时功能	9-67	控制字 1	12-10	链路状态
5-68	脉冲输出最大频率 #X30/6	6-71	端子 X45/1	最大标定	8-05	超时结束功能	9-68	状态字 1	12-11	链路持续时间
5-7*	24V 编码器输入	6-72	端子 X45/1	最小标定	8-06	控制字超时复位	9-71	Profibus 保存数据值	12-12	自动协商
5-70	脉冲输出最大频率 #X30/6	6-73	端子 X45/1	输出总线控制	8-07	诊断触发器	9-72	ProfibusDriveReset	12-13	链路速度
5-71	端子 32/33 每转脉冲	6-74	端子 X45/1	输出超时前置	8-08	读取过滤	9-75	D0 标识	12-14	链路双工
5-71	32/33 码盘方向	6-8*	模拟输出 4		8-1*	控制字设置	9-80	已定义参数 (1)	12-2*	过程数据
5-90	数字和继电器总线控制	6-80	端子 X45/3	输出	8-10	控制字格式	9-81	已定义参数 (2)	12-20	控制实例
5-93	脉冲输出 #27 总线控制	6-81	端子 X45/3	最大标定	8-13	可配置状态字 STW	9-82	已定义参数 (3)	12-21	过程数据写入
5-94	脉冲输出 #27 超时前置	6-82	端子 X45/3	最小标定	8-14	可配置控制字 CTW	9-83	已定义参数 (4)	12-22	过程数据读取
5-95	脉冲输出 29 总线控制	6-83	端子 X45/3	输出总线控制	8-3*	FC 端口设置	9-84	已定义参数 (5)	12-23	过程数据配置写入大小
5-96	脉冲输出 #29 超时前置	6-84	端子 X45/3	输出超时前置	8-30	协议	9-90	已更改参数 (1)	12-24	过程数据配置读取大小
5-97	脉冲输出 #X30/6 总线控制	7-0*	速度 PID 控制		8-31	地址	9-91	已更改参数 (2)	12-27	基本主站
5-98	脉冲输出 #X30/6 超时前置	7-00	速度 PID 反馈源		8-32	FC 端口波特率	9-92	已更改参数 (3)	12-28	存储数据值
6-0*	模拟 I/O 模式	7-01	速度 PID 反饋源		8-33	奇偶校验/停止位	9-93	已更改参数 (4)	12-29	总是存储
6-00	断线超时时间	7-02	速度 PID 比例增益		8-34	估计的周期时间	9-94	已更改参数 (5)	12-3*	以太网/IP
6-01	断线超时功能	7-03	速度 PID 积分时间		8-35	最小响应延迟	9-99	Profibus 修订计数器	12-30	警告参数
6-1*	模拟输入 1	7-04	速度 PID 微分时间		8-37	最大字节间延迟	10-0*	通用设置	12-31	网络参考值
6-10	端子 53 低电压	7-05	速度 PID 增益极限		8-40	数据帧选择	10-00	CAN 协议	12-32	网络控制
6-11	端子 53 高电压	7-06	速度 PID 低通滤波		8-41	用于信号的参数	10-01	波特率选择	12-33	CIP 修订
6-12	端子 53 低电流	7-07	速度 PID 前馈传动比		8-42	PCD 写操作配置	10-02	MAC ID	12-34	CIP 产品代码
6-13	端子 53 高电流	7-1*	转矩 PI 控制		8-43	读接收错误次数	10-05	读传输错误次数	12-35	EDS 参数
6-14	53 端低参考/反馈 低	7-12	转矩 PI 积分时间		8-5*	数字/总线	10-06	读取接收错误次数	12-37	COS 抑制计时器
6-15	53 端高参考/反馈 低	7-13	过程控制器 反馈		8-50	选择惯性停车	10-07	读总线停止次数	12-38	COS 滤波器
6-16	53 端滤波器时间	7-2*	过程控制器 反馈		8-51	快速停止选择	10-1*	DeviceNet	12-4*	Modbus TCP
6-2*	模拟输入 2	7-20	过程 CL 反馈 1 的源		8-52	直流感动选择	10-10	过程数据类型选择	12-40	状态参数
6-20	端子 54 低电压	7-21	过程 CL 反馈 2 的源		8-53	启动选择	10-11	过程数据写入	12-41	从站意外消息数
6-21	端子 54 高电压	7-3*	过程 PID 控制器		8-54	反向选择	10-12	过程数据读取	12-42	从站意外消息数
6-22	端子 54 低电流	7-30	过程 PID 正常/反向控制		8-55	菜单选择	10-13	警告参数	12-5*	EtherCAT
6-23	端子 54 高电流	7-31	过程 PID 防积分饱和		8-56	预置参考值选择	10-14	网络参数	12-50	配置的节点别名
6-24	54 端低参考/反馈 低	7-32	过程 PID 启动速度		8-57	Profidrive OFF2 选择	10-15	网络控制	12-51	配置的节点地址
6-25	54 端高参考/反馈 低	7-33	过程 PID 比例增益		8-58	FC 端口诊断	10-2*	COS 滤波器	12-59	EtherCAT 状态
6-26	端子 54 滤波器时间	7-34	过程 PID 积分时间		8-80	总线错误计数	10-20	COS 滤波器 1	12-8*	其它以太网服务
6-3*	模拟输入 3	7-35	过程 PID 微分时间		8-81	总线错误计数	10-21	COS 滤波器 2	12-80	FTP 服务器
6-30	端子 X30/11 电压下限	7-36	过程 PID 增益极限		8-82	从站消息数	10-22	COS 滤波器 3	12-81	HTTP 服务器
6-31	端子 X30/11 电压上限	7-38	过程 PID 微分		8-82	从站消息数	10-23	COS 滤波器 4	12-82	SMTP 服务
6-34	端子 X30/11 低参考/反馈 低	7-39	使用参考值带宽		8-83	总线点动	10-3*	参数访问	12-89	透明套接字通道端口
6-35	端子 X30/11 高参考/反馈 低	7-4*	高级过程 PID 1		8-9*	总线点动 1 速度	10-30	数组索引	12-9*	高级以太网服务
6-36	端子 X30/11 滤波器时间常数	7-41	过程 PID 部分复位		8-90	总线点动 2 速度	10-31	存储数据值	12-90	电缆诊断
6-4*	模拟输入 4	7-42	过程 PID 输出负相位		8-91	总线点动 1 速度	10-32	DeviceNet 修订	12-91	自动跨接
6-40	端子 X30/12 电压下限	7-43	过程 PID 输出正相位		9-0*	PROFidrive 给定值	10-33	总是存储	12-92	IGMP 探查
6-41	端子 X30/12 电压上限	7-44	过程 PID 比例增益 (最小)		9-07	实际值	10-34	DeviceNet 产品代码	12-93	电缆错误长度
6-44	端子 X30/12 低参考/反馈 低	7-45	过程 PID 比例增益 (最大)		9-15	POD 写配置	10-39	DeviceNet F 参数	12-94	广播风暴保护
6-45	端子 X30/12 高参考/反馈 低	7-46	过程 PID 前馈源		9-16	POD 读配置	10-5*	GAMopen	12-95	广播风暴过滤器
6-46	端子 X30/12 滤波器时间常数	7-48	POD 前馈		9-18	报文选择	10-50	过程数据写入	12-96	端口配置
6-50	端子 42 输出	7-49	过程 PID 输出正常/反向 控制		9-22	信号选择	12-00	IP 地址	12-98	接口计数器
6-51	端子 42 输出最大标定	7-50	高级过程 PID 1		9-27	过程控制	12-00	IP 地址分配	13-0*	SLG 设置
6-52	端子 42 输出超时前置	7-51	过程 PID 前馈增益		9-28	故障信息计数器	12-00	IP 地址	13-00	SL 控制器模式
6-54	端子 42 输出超时前置	7-52	过程 PID 前馈加速		9-45	故障代码	12-01	IP 地址	13-01	启动事件
6-55	模拟输出滤波器	7-53	过程 PID 参考值 滤波时间		9-47	故障数量	12-02	子网掩码	13-02	停止事件
6-6*	模拟输出端 2	7-56	过程 PID 参考值 滤波时间				12-03	默认网关	13-03	复位 SLC
6-60	端子 X30/8 输出	7-57	过程 PID 反馈 滤波时间				12-04	DHCP 服务器	13-1*	比较器
							12-05	租约到期	13-10	比较器操作数





关于变频器输入

AF-650 GP 操作说明

5

13-11	比较器运算符	14-72	传统报警字	15-77	插槽 C1 选件的软件版本	16-70	端子 29 脉冲输出 [Hz]	30-01	摆频率变化 [Hz]
13-12	比较值	14-73	传统报警字	15-78	参数信息	16-71	继电器输出 [二进制]	30-02	摆频率变化 [%]
13-1*	RS 触发器	14-74	传统报警字	15-79	已定义参数	16-72	计数器 A	30-03	摆频率变化 [Hz]
13-16	RS-FF 操作数 S	14-80	MCO 由外部 24V 直流电源供电	15-98	变频器标识	16-73	计数器 B	30-04	摆频率 [Hz]
13-16	RS-FF 操作数 R	14-81	选件检测	15-99	参数元数据	16-74	精确停止计数器	30-05	摆频率 [Hz]
13-2*	计时器	14-89	故障设置	16-0*	数据设置	16-75	模拟输入 X30/11	30-06	摆频率 [Hz]
13-4*	逻辑规则	14-90	故障级别	16-0*	一般状态	16-76	模拟输入 X30/12	30-07	摆频率 [Hz]
13-40	逻辑值 1	15-*	报警信息	16-00	控制字	16-77	模拟输入 X30/8	30-08	摆频率/速/减速时间
13-41	逻辑值 2	15-0*	运行数据	16-01	控制字 [单位]	16-78	模拟输出 X45/1 [mA]	30-09	摆频率/速/减速时间
13-42	逻辑值 3	15-0*	运行时间	16-02	参考值 [%]	16-79	模拟输出 X45/3 [mA]	30-10	摆频率
13-43	逻辑运算符 2	15-01	运转时间	16-03	状态字	16-8*	现场总线/FC 端口	30-11	最大随机摆频比
13-44	逻辑运算符 3	15-02	千瓦时计数器	16-05	实际转速值 [%]	16-80	控制字 1 信号	30-12	最小随机摆频比
13-5*	状态	15-03	加电次数	16-06	自定义速度	16-82	总线设定 A 信号	30-19	摆频率变化 (经标定)
13-51	SL 控制器事件	15-04	过温次数	16-1*	电动机状态	16-85	FC 口控制字 1	30-20	高级启动调整
13-52	SL 控制器动作	15-05	过压次数	16-10	功率 [kW]	16-86	FC 参考值 1	30-20	高启动转矩时间 [s]
14-0*	逆变器开关	15-06	复位能计数	16-11	功率 [hp]	16-89	诊断数据	30-21	高启动转矩电流 [%]
14-01	开关频率	15-07	复位运行时间	16-12	电动机电压	16-90	报警字	30-22	转子锁定保护
14-03	超调	15-10	日志源	16-13	频率	16-91	报警字 2	30-23	转子锁定检测时间 [s]
14-04	PWM 随机	15-11	日志记录时间间隔	16-14	电动机电流	16-92	警告字	30-8*	兼容性 (I)
14-06	空载时间补偿	15-12	日志记录模式	16-15	频率 [%]	16-93	警告字 2	30-80	d 轴电感 (Ld)
14-1*	主电源开关	15-13	日志记录事件	16-16	速度 [RPM]	16-94	警告字 3	30-81	制动电阻器 (欧姆)
14-10	主电源故障	15-14	触发前采样	16-17	速度 [Nm]	17-*	反馈选项	30-83	速度 PID 比例增益
14-11	主电源故障时的主电源电压	15-20	历史日志	16-18	电动机发热	17-1*	增量编码器接口	30-84	过程 PID 比例增益
14-12	输入缺相功能	15-21	历史日志: 事件	16-19	KTY 传感器温度	17-10	信号类型	31-*	旁路选项
14-13	主电源故障系数	15-22	历史日志: 低	16-20	电动机角度	17-11	分辨率 (PPR)	31-00	旁路模式
14-14	动能 备份超时	15-3*	故障日志	16-21	转矩 [%] 高分辨率	17-2*	绝对编码器接口	31-01	旁路启动延时
14-2*	跳闸复位	15-31	故障日志: 值	16-22	转矩 [%] 高	17-20	协议选择	31-02	旁路跳闸延时
14-20	复位时间	15-32	故障日志: 时间	16-25	变频器状态	17-21	分辨率 (位置/转)	31-03	测试模式激活
14-21	启动模式	15-40	变频器标识	16-30	直流回路电压	17-24	SSI 数据长度	31-10	旁路状态字
14-22	工作模式	15-41	功率范围	16-32	制动能量/秒	17-25	时钟速率	31-11	旁路运行时间
14-23	类型代码设置	15-42	电压	16-33	制动能量/2 分钟	17-26	SSI 数据格式	31-19	远程旁路激活
14-24	转矩限制跳闸延迟	15-43	软件版本	16-34	散热器温度	17-34	HIPEFACE 波特率	32-0*	编码器 2
14-25	转矩限制跳闸延迟	15-44	订购代码字符串	16-35	逆变器保护	17-5*	解析器接口	32-00	增量信号类型
14-26	逆变器故障时的跳闸延迟	15-45	实际类型订购号	16-36	逆变器额定电流	17-50	输入电压	32-01	增量分辨率
14-28	生产代码	15-46	变频器订购号	16-37	逆变器最大电流	17-51	输入频率	32-02	绝对协议
14-3*	电流极限控制器	15-47	功率卡订购号	16-38	条件控制器状态	17-52	输入频率	32-03	绝对分辨率
14-30	电流控制器比例	15-48	LCP Id 号	16-39	控制卡温度	17-53	变压比	32-04	绝对编码器波特率 X55
14-32	电流控制器积分	15-49	控制卡软件标志	16-40	LCP 底部状态行	17-56	编码器模拟分辨率	32-05	绝对编码器数据长度
14-35	失速保护	15-50	功率卡软件标志	16-41	电流故障源	17-59	解析器接口	32-06	绝对编码器时钟频率
14-4*	能量优化	15-51	变频器序列号	16-42	参考和反馈	17-6*	监视和应用	32-07	绝对编码器时钟生成
14-40	VE 级别	15-52	功率卡序列号	16-43	外部参考值	17-61	反馈方向	32-08	绝对编码器电缆长度
14-41	AEO 最小磁化	15-53	CSIV 文件名	16-44	脉冲参考值	18-*	数据设置 2	32-09	编码器监测
14-42	最小 AEO 频率	15-54	选件标识	16-45	数字输入	18-3*	模拟数据	32-10	旋转方向
14-43	电动机 Gosphi	15-60	安菜的选件	16-46	数字输入	18-36	模拟输入 X48/2 [mA]	32-11	用户单位的分母
14-50	射干扰滤波器	15-62	选件软件版本	16-47	53 端切换设置	18-37	温度输入 X48/4	32-12	用户单位的分子
14-51	直流回路补偿	15-63	选件订购号	16-48	模拟输入 53	18-38	温度输入 X48/7	32-13	编码器 2 控制 ID
14-52	风扇控制	15-70	插槽 A 中的选件	16-49	端子 54 切换设置	18-39	温度输入 X48/10	32-14	编码器 2 节点 ID
14-53	风扇监测	15-71	插槽 B 中的选件	16-50	模拟输入 42 [mA]	18-6*	输入和输出 2	32-15	编码器 2 CAN guard
14-55	输出滤波器的电容	15-72	插槽 C 中的选件	16-51	数字输出 29 频率	18-90	PID 数据	32-3*	增量信号类型
14-56	输出滤波器的电感	15-73	插槽 C0 中的选件	16-52	端子 33 频率 [Hz]	18-90	过程 PID 错误	32-31	增量分辨率
14-59	滤波器的实际数量	15-75	插槽 C0 选件的软件版本	16-53	数字输出 27 脉冲输出	18-91	过程 PID 错误	32-32	绝对协议
14-7*	兼容性	15-76	插槽 C1 中的选件	16-54	模拟输入 42 [mA]	18-92	过程 PID 箱位输出	32-33	绝对分辨率
				16-55	模拟输入 42 [mA]	18-93	过程 PID 增益标准输出	32-35	绝对编码器数据长度
				16-56	数字输出 29 频率	18-92	过程 PID 增益标准输出	32-36	绝对编码器时钟生成
				16-57	端子 33 频率 [Hz]	30-*	特殊功能	32-37	绝对编码器时钟生成
				16-58	端子 33 频率 [Hz]	30-0*	摆频机	32-38	绝对编码器电缆长度
				16-59	端子 27 脉冲输出	30-00	摆频模式	32-39	编码器监测



关于变频器编程

AF-650 GP 操作说明

32-40 编码器端接	33-24 故障标记数量	34-01 P0D 1 写入 MCO	35-25 端子 X48/7 温度 监测
32-43 编码器 1 控制	33-25 就绪标记数量	34-02 P0D 2 写入 MCO	35-26 端子 X48/7 低温 极限
32-44 编码器 1 节点 ID	33-26 速度滤波器	34-03 P0D 3 写入 MCO	35-27 端子 X48/7 高温 极限
32-45 编码器 1 CAN guard	33-27 偏移滤波器时间	34-04 P0D 4 写入 MCO	<b>35-3*</b> 温度输入 X48/10 滤波器时间常数
<b>32-5*</b> 反馈来源	33-28 标记滤波器配置	34-05 P0D 5 写入 MCO	35-34 端子 X48/10 温度 监测
32-50 源从站	33-29 标记滤波器的滤波时间	34-06 P0D 6 写入 MCO	35-35 端子 X48/10 低温 极限
32-51 MCO 302 最后意愿	33-30 最大标记修正量	34-07 P0D 7 写入 MCO	35-36 端子 X48/10 高温 极限
32-52 源主站	33-31 同步类型	34-08 P0D 8 写入 MCO	<b>35-4*</b> 模拟输入 X48/2
<b>32-6*</b> PID 控制器	33-32 前馈速度适配	34-09 P0D 9 写入 MCO	35-42 端子 X48/2 低电流
32-60 比例因数	33-33 速度滤波器窗口	34-10 P0D 10 写入 MCO	35-43 端子 X48/2 高电流
32-61 微分因数	33-34 从站标记滤波时间	<b>34-2*</b> P0D 读取	35-44 端子 X48/2 低参考值/反馈 值
32-62 积分因数和极限值	<b>33-4*</b> 限位处理	34-21 P0D 1 从 MCO 读取	35-45 端子 X48/2 高参考值/反馈 值
32-64 PID 带宽	33-40 端部限位开关的行为	34-22 P0D 2 从 MCO 读取	35-46 端子 X48/2 滤波器时间常数
32-65 前馈速度	33-41 软件反向限位	34-23 P0D 3 从 MCO 读取	
32-66 前馈加速度	33-42 软件正向限位	34-24 P0D 4 从 MCO 读取	
32-67 所允许的最大限度误差	33-43 软件反向限位已激活	34-25 P0D 5 从 MCO 读取	
32-68 从站的反向行为	33-44 软件正向限位已激活	34-26 P0D 6 从 MCO 读取	
32-69 PID 控制的采样时间	33-45 目标窗口内的时间	34-27 P0D 7 从 MCO 读取	
32-70 特征生成器的扫描时间 (禁用)	33-46 目标窗口的大小	34-28 P0D 8 从 MCO 读取	
32-71 控制窗口的大小 (激活)	<b>33-5*</b> I/O 配置	34-29 P0D 9 从 MCO 读取	
32-72 控制窗口的大小 (禁用)	33-50 端子 X57/1 数字输入	34-30 P0D 10 从 MCO 读取	
32-73 积分极限滤波时间	33-51 端子 X57/2 数字输入	<b>34-4*</b> 输入和输出	
32-74 位置误差滤波时间	33-52 端子 X57/3 数字输入	34-40 数字输入	
<b>32-8*</b> 速度和加速度 (编码器)	33-53 端子 X57/4 数字输入	34-41 数字输出	
32-81 最短加速时间	33-54 端子 X57/5 数字输入	<b>34-5*</b> 实际位置	
32-82 加速类型	33-55 端子 X57/6 数字输入	34-50 实际位置	
32-83 速度分辨率	33-56 端子 X57/7 数字输入	34-51 命令的位置	
32-84 默认速度	33-57 端子 X57/8 数字输入	34-52 实际主站位置	
32-85 默认加速度	33-58 端子 X57/9 数字输入	34-53 从站索引位置	
32-86 受限加速	33-59 端子 X57/10 数字输入	34-54 主站索引位置	
32-87 加速度受限晃动而减慢	33-60 端子 X59/1 数字输入	34-55 曲线位置	
32-88 受限晃动减慢	33-61 端子 X59/2 数字输入	34-56 跟踪误差	
32-89 减速度受限晃动而减慢	33-62 端子 X59/3 数字输入	34-57 同步错误	
<b>32-9*</b> 开发	33-63 端子 X59/4 数字输出	34-58 实际速度	
32-90 调试源	33-64 端子 X59/5 数字输出	34-59 实际主站速度	
<b>33-*</b> MCO 高级设置	33-65 端子 X59/6 数字输出	34-60 同步状态	
<b>33-0*</b> 归位运动	33-66 端子 X59/7 数字输出	34-61 轴状态	
33-00 强制归零	33-67 端子 X59/8 数字输出	34-62 程序状态	
33-01 零点回归位点之间的偏移	33-68 端子 X59/9 数字输出	34-64 MCO 302 状态	
33-02 归零速度	33-69 端子 X59/10 数字输出	<b>34-7*</b> 诊断读数	
33-03 归零速度	<b>33-8*</b> 全局参数	34-70 MCO 报警字 1	
33-04 归零运动期间的操作	33-80 已启动程序的编号	34-71 MCO 报警字 2	
<b>33-1*</b> 同步	33-81 加电状态	<b>35-*</b> 传感器输入选项	
33-10 主站同步因数	33-82 变频器状态监测	<b>35-0*</b> 温度输入模式	
33-11 从站同步因数	33-83 发生错误后的行为	35-00 端子 X48/4 温度 单位	
33-12 同步位置偏移	33-84 执行 [Esc] (退出) 后的行为	35-01 端子 X48/4 输入类型	
33-13 位置同步的精度窗口	33-85 MCO 由外部直流 24V 电源供电	35-02 端子 X48/7 温度 单位	
33-14 从站速度相对限制	33-86 报警时的端子状态	35-03 端子 X48/7 输入类型	
33-15 主站标记数量	33-87 报警时的状态字	35-04 端子 X48/10 温度 单位	
33-16 从站标记数量	<b>33-9*</b> MCO 端口设置	35-05 端子 X48/10 输入类型	
33-17 主站标记距离	33-90 X62 MCO CAN 节点 ID	35-06 温度传感器报警功能	
33-18 从站标记距离	33-91 X62 MCO CAN 波特率	<b>35-1*</b> 温度输入 X48/4	
33-19 主站标记类型	33-94 X60 MCO RS485 串行端接	35-14 端子 X48/4 滤波器时间常数	
33-20 从站标记类型	33-95 X60 MCO RS485 串行波特率	35-15 端子 X48/4 温度 监测	
33-21 主站标记公差窗口	<b>34-*</b> MCO 数据读数	35-16 端子 X48/4 低温 极限	
33-22 从站标记公差窗口	<b>34-0*</b> P0D 写参数	35-17 端子 X48/4 高温 极限	
33-23 主站同步的启动行为		<b>35-2*</b> 温度输入 X48/7	



## 5.7 使用 进行远程设置

GE 提供了一个用于开发、存储和传输 编程的软件程序。借助 ，用户可以将 PC 连接到 并执行实时编程，而无需使用 键盘。此外，也可以用离线方式执行所有 编程，然后只需将其下载到 中即可。 或者也可以将整个 配置文件载入到 PC 中进行备份存储或分析。

可以用 USB 连接器或 RS-485 端子来连接 。



## 6 应用设置示例

### 6.1 简介

本节的示例旨在提供与常见应用有关的简单参考。

- 除非另有说明，否则参数设置都采用相关区域（在 *K-03 区域性设置* 中选择）的默认值
- 与端子及其设置相关的参数显示在插图的旁侧
- 在需要对模拟端子 A53 或 A54 进行开关设置的地方，还显示了开关设置

### 6.2 应用示例

FC		参数		
		功能	设置	
+24 V	12	1308B926.10		
+24 V	13			
D IN	18		AN-10 端子 53 低电压	0.07V*
D IN	19		AN-11 端子 53 高电压	10V*
COM	20		AN-14 53 端参 考/反馈 低	ORPM
D IN	27		AN-15 53 端参 考/反馈 低	1500RPM
D IN	29		* = 默认值	
D IN	32		说明/备注:	
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.1 模拟速度参考值（电压）

FC		参数		
		功能	设置	
+24 V	12	1308B927.10		
+24 V	13			
D IN	18		AN-12 端子 53 低电流	4mA*
D IN	19		AN-13 端子 53 高电流	20mA*
COM	20		AN-14 53 端参 考/反馈 低	ORPM
D IN	27		AN-15 53 端参 考/反馈 低	1500RPM
D IN	29		* = 默认值	
D IN	32		说明/备注:	
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.2 模拟速度参考值（电流）

FC		参数		
		功能	设置	
+24 V	12	1308B802.10		
+24 V	13			
D IN	18		E-01 端子 18 数字输入	[8] 启动*
D IN	19		E-07 端子 37 安全停止	[1] 安全停 止报警
COM	20		* = 默认值	
D IN	27		说明/备注:	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.3 带安全停止功能的启动/停止命令

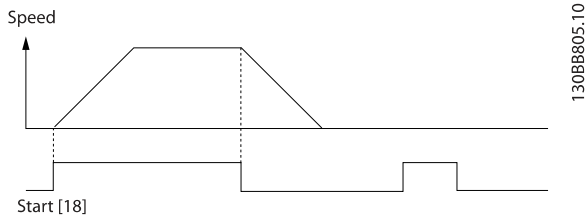


图 6.1

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	E-01 端子 18 数字输入	[9] 自锁启动
D IN	19	E-03 端子 27 数字输入	[6] 停止反向逻辑
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = 默认值			
说明/备注:			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.4 脉冲启动/停止

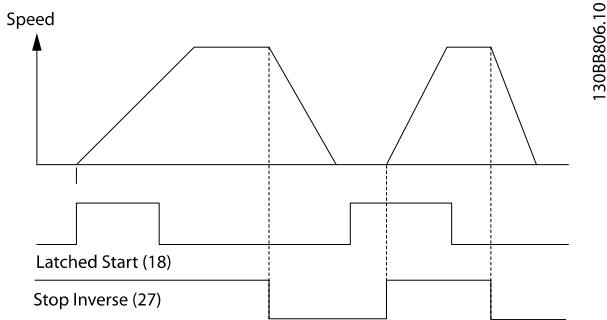


图 6.2

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	E-01 端子 18 数字输入	[8] 启动
D IN	19	E-02 端子 19 数字输入	[10] 反向*
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	E-05 端子 32 数字输入	[16] 预置参考值位 0
D IN	33	E-06 端子 33 数字输入	[17] 预置参考值位 1
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
C-05 多步频率 1 - 8			
		预置参考值 0	25%
		预置参考值 1	50%
		预置参考值 2	75%
		预置参考值 3	100%
* = 默认值			
说明/备注:			

表 6.5 带反向功能和 4 个预设速度的启动/停止

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	E-02 端子 19 数字输入	[1] 复位
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = 默认值			
说明/备注:			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.6 外部报警复位

FC		参数		
		功能	设置	
+24 V	12	130BB683.10	AN-10 端子 53 低电压	0.07V*
+24 V	13		AN-11 端子 53 高电压	10V*
D IN	18		AN-14 53 端参 考/反馈 低	ORPM
D IN	19		AN-15 53 端参 考/反馈 低	1500RPM
COM	20		* = 默认值	
D IN	27		说明/备注: ~5kΩ	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50		U-I A53	
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.7 速度参考值 (使用手动电位计)

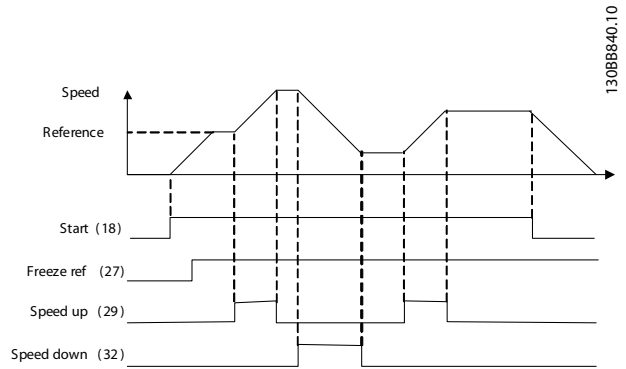


图 6.3

FC		参数		
		功能	设置	
+24 V	12	130BB804.10	E-01 端子 18 数字输入	[8] 启动*
+24 V	13		E-03 端子 27 数字输入	[19] 锁定参 考值
D IN	18		E-04 端子 29 数字输入	[21] 加速
D IN	19		E-05 端子 32 数字输入	[22] 减速
COM	20		* = 默认值	
D IN	27		说明/备注:	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50		RS-485	
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.8 加速/减速

FC		参数		
		功能	设置	
+24 V	12	130BB685.10	0-30 协议	Modbus*
+24 V	13		0-31 地址	1*
D IN	18		0-32 变频器端 口波特率	9600*
D IN	19		* = 默认值	
COM	20		说明/备注: 在上述参数中选择协议、地址和 波特率。	
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50		RS-485	
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.9 RS-485 网络连接





# 小心

为了符合 PELV 绝缘要求，热敏电阻必须使用加强绝缘或双重绝缘。

FC		参数		
功能	设置	功能	设置	
+24 V	12	130B686.11	F-10 电子过载	
+24 V	13			[2] 热敏电阻跳闸
D IN	18		F-12 电动机热敏电阻输入	
D IN	19			[1] 模拟输入 53
COM	20		* = 默认值	
D IN	27		<b>说明/备注:</b> 如果仅希望发出警告，则应将 F-10 电子过载 设为 [1] 热敏电阻警告。	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

表 6.10 电动机热敏电阻

FC		参数	
功能	设置	功能	设置
130B689.10	H-20 电动机反馈损耗功能	[1] 警告	
	H-22 电动机反馈损耗超时	5 秒	
	LC-00 逻辑控制器模式	[1] 0n	
	LC-01 启动事件	[19] 警告	
	LC-02 停止事件	[44] Reset (复位) 键	
	LC-10 比较器操作数	[21] 警告编号	
	LC-11 比较器运算符	[1] ≈*	
	LC-12 比较值	90	
	LC-51 逻辑控制器事件	[22] 比较器 0	
LC-52 逻辑控制器操作	[32] 数字输出 A 置为低		
E-24 继电器功能	[80] 逻辑控制器数字输出 A		
* = 默认值		<b>说明/备注:</b> 如果反馈监视器中的极限被超过，则会发出警告 90。监测警告 90，当警告 90 变为“真”时，则将继电器 1 跳闸。外部设备随后可以指示是否需要维护。如果反馈错误在 5 秒钟内再次低于相关极限，则变频器会继续工作，而警告也将消失。但继电器 1 仍将跳闸，并直到在 键盘 上按了 [Reset] (复位) 按钮为止。	

表 6.11 使用逻辑控制器设置继电器



		参数	
		功能	设置
		E-24 继电器功能	[32] 机械制动控制
		E-01 端子 18 数字输入	[8] 启动*
		E-02 端子 19 数字输入	[11] 启动反转
		F-24 夹持时间	0.2
		F-25 启动功能	[5] 高级矢量控制/顺时针矢量
		F-29 启动电流	Im, n
		B-20 制动释放电流	取决于应用
		B-21 激活制动速度	电动机额定滑差的一半
		* = 默认值	
		说明/备注:	

表 6.12 机械制动控制

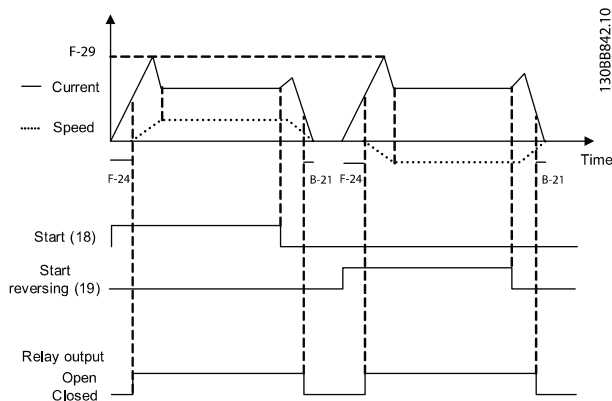


图 6.4

**有了 HOA (手动-关闭-自动), 无需使用变频器键盘**

为了使 HOA 系统具有一个用于手动参考值的 0-10V 电位计和一个用于自动参考值的 4-20mA 信号, 应使用 2 个菜单。在这个示例中, 将菜单 1 用于手动模式, 将菜单 2 用于自动模式。将模拟输入 53 用于手动参考值 (0-10V 电位计), 将模拟输入 54 用于自动参考值 (4-20mA), 同时将数字输入 27 用于菜单选择信号。请确保模拟输入拥有正确的 dip 设置 (A-53 [U] 和 A-54 [I])。

在键盘的右上角显示 2 个数字, 比如 1(1)。括号外的数字代表有效菜单, 而括号内的数字代表将被编辑的菜单。默认设置始终是 1(1)。您务必编辑菜单 1。

1. 根据需要, 作出所有参数更改, 这些将是自动和手动模式共用的, 比如电动机参数等。
2. 将参数 K-10 有效菜单设为 [9] 多重菜单。通过更改这个参数, 可以从外部 (比如数字输入) 更改菜单。
3. 将参数 K-11 编辑菜单设为 [9] 有效菜单。这是建议设置, 因为这样一来, 有效菜单将始终是被编辑的菜单。如果愿意, 您也可以忽略这项设置。通过下述参数, 您可以用手动方式控制您希望编辑的菜单: K-11。
4. 将参数 E-03 端子 27 数字输入设为 [23] 菜单选择位 0。当端子 27 关闭时, 菜单 1 (手动) 将有效; 当它打开时, 菜单 2 (自动) 将有效。
5. 将参数 F-01 频率设置 1 设为模拟输入 53 (手动模式)。
6. 将菜单 1 复制到菜单 2。将参数 K-51 菜单复制设为 [2] 复制到菜单 2。现在, 菜单 1 和菜单 2 是完全相同的。
7. 如果希望在电动机运行的同时能够在手动和自动模式之间切换, 您将必须将 2 个菜单连接起来。将参数 K-12 此菜单连接到设为 [2] 菜单 2。
8. 通过下述方式更改为菜单 2 将输入 27 设为“开” (如果参数 K-11 设为 [9]); 或者将参数 K-11 编辑菜单设为菜单 2。
9. 将参数 F-01 频率设置 1 设为模拟输入 54 (自动模式)。如果希望在手动和自动模式中拥有不同的设置, 比如不同的加速/减速、速度极限等, 您现在便可以设置它们。您只需确保您编辑了正确的菜单。菜单 1 是手动模式, 菜单 2 是自动模式。



		参数	
		功能	设置
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FC</div>	E-01 端子 18 数字输入	[8] 启动*	
	E-03 端子 27 数字输入	[23] 设置选择位 0	
* = 默认值			
<b>说明/备注:</b> GE 30mm HOA Cat# (1) 104PSG34B & (3) CR104PXC1			

6

表 6.13 HOA



## 7 状态信息

### 7.1 状态显示

当处于状态模式时，在内部自动生成的状态消息将显示在显示屏的底行中（请参阅图 7.1）。

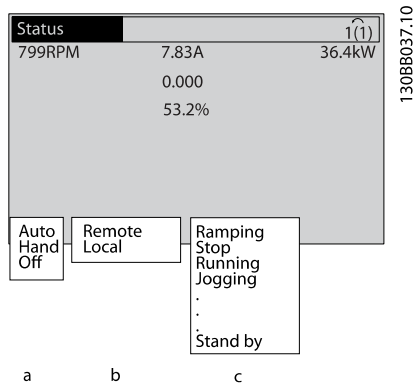


图 7.1 状态显示

- 状态行上的第一个词表明了停止/启动命令的来源。
- 状态行上的第二个词表明了速度控制命令的来源。
- 状态行的最后部分给出了的当前状态。这些显示了的运行模式。

### 注意

在自动/远程模式下，要求利用外部命令来执行功能。

### 7.2 状态消息定义表

接下来的三个表格定义了所显示的状态消息文字的含义。

工作模式	
Off	变频器不会对任何控制信号作出反应，除非按了 [Auto ] 或 [Hand] 。
自动	可以通过控制端子和/或串行通讯来控制变频器。
手动	可以用 键盘 上的导航键来控制变频器。施加在控制端子上的停止命令、复位、反向、直流制动和其他信号可以忽略本地控制。

表 7.1

参考值位置	
远程	速度参考值由外部信号、串行通讯或内部预设参考值来给定。
本地	变频器使用 [Hand] 控制或来自 键盘 的参考值。

表 7.2

工作状态	
交流制动	交流制动在 B-10 制动功能 中选择。交流制动对电动机进行磁化，从而实现受控减速。
自调谐完成	自动调谐已成功执行。
自调谐就绪	自动调谐已做好启动准备。按 [Hand]（手动）启动。
自调谐运行	正在执行自动调谐过程。
制动	制动斩波器正在工作。生成能量被制动电阻器吸收。
最大制动	制动斩波器正在工作。在 B-12 制动功率极限 (kW) 中定义的制动电阻器功率极限已经达到。
惯性停车	<ul style="list-style-type: none"> <li>作为一个数字输入功能，选择了惯性停车（参数组 E-0*）。对应的端子未连接。</li> <li>串行通讯激活了惯性停车</li> </ul>
选择了控制 减	控制减（在 SP-10 线路故障 中） <ul style="list-style-type: none"> <li>在主电源故障时，主电源电压低于在 SP-11 输入发生故障时的线路电压 中设置的值</li> <li>变频器使用受控减速将电动机减</li> </ul>
电流过高	变频器的输出电流超过在 H-71 警告电流过高 中设置的极限。
电流过低	变频器的输出电流低于在 H-70 警告电流过低 中设置的极限。
直流夹持	在 H-80 停止功能 中选择了直流夹持，并且一个停止命令处于活动状态。电动机被 B-00 直流夹持电流 中设置的直流电流夹持。



7

	工作状态
直流停止	电动机被直流电流 ( <i>B-01 直流制动电流</i> ) 夹持, 并持续指定时间 ( <i>B-02 直流制动时间</i> )。 <ul style="list-style-type: none"> <li>在 <i>B-03 直流制动切入速度 [RPM]</i> 中激活了直流制动, 并且一个停止命令处于活动状态。</li> <li>作为一个数字输入功能, 选择了直流制动 (反向) (参数组 E-0#)。对应的端子处于非活动状态。</li> <li>直流总线通过串行通讯激活。</li> </ul>
反馈过高	所有有效反馈的和超过了在 <i>H-77 警告反馈过高</i> 中设置的反馈极限。
反馈过低	所有有效反馈的和低于在 <i>H-76 警告反馈过低</i> 中设置反馈极限。
锁定输出	远程参考值处于活动状态, 它保持着当前速度。 <ul style="list-style-type: none"> <li>作为一个数字输入功能, 选择了锁定输出 (参数组 E-0#)。对应的端子处于活动状态。速度控制只能通过端子的加速和减速功能来实现。</li> <li>夹持加减速通过串行通讯激活。</li> </ul>
锁定输出请求	已经给出了锁定输出命令, 但除非收到允许运行信号, 否则电动机将保持停止状态。
锁定参考值	作为一个数字输入功能, 选择了 <i>锁定参考值</i> (参数组 E-0#)。对应的端子处于活动状态。变频器将实际参考值保存起来。现在只能通过端子的加速和减速功能来更改参考值。
点动请求	已经给出了点动命令, 但除非通过数字输入收到“允许运行”信号, 否则电动机将被停止。
点动	电动机正按 <i>C-21 点动速度 [RPM]</i> 中的设置运行。 <ul style="list-style-type: none"> <li>作为一个数字输入功能, 选择了 <i>点动</i> (参数组 E-0#)。对应的端子 (如端子 29) 处于活动状态。</li> <li>点动功能通过串行通讯激活。</li> <li>该点动功能是作为某个监视功能的反应措施 (比如当无信号时) 而选择的。监视功能处于活动状态。</li> </ul>
电动机检查	在 <i>H-80 停止功能</i> 中选择了 <i>电动机检查</i> 功能。激活了一个停止命令。为确保电动机已连接到变频器, 电动机被施加了一个稳定的测试电流。
OVC 控制	在 <i>B-17 过压控制</i> 中激活了 <i>过压</i> 控制。相连电动机正在向变频器提供生成能量。过压控制功能通过调整 U/Hz 比来实现电动机的受控运行, 并且防止变频器跳闸。
功率单元关	(仅限安装了外接 24 V 电源的变频器。) 变频器的主电源被断开, 但外接 24 V 电源仍在为控制卡供电。

	工作状态
保护模式	保护模式处于活动状态。设备检测到一个临界状态 (过电流或过压)。 <ul style="list-style-type: none"> <li>为避免跳闸, 开关频率被降低到 4 kHz。</li> <li>如果可能, 保护模式会在 10 秒钟左右之后结束。</li> <li>在 <i>SP-26 变频器故障时的跳闸延迟</i> 中可以限制保护模式</li> </ul>
快速停止	电动机正在使用 <i>C-23 快速停止减速时间</i> 减速。 <ul style="list-style-type: none"> <li>作为一个数字输入功能, 选择了 <i>快速反向停止</i> (参数组 E-0#)。对应的端子处于非活动状态。</li> <li>快速停止功能通过串行通讯激活。</li> </ul>
加减速	电动机正在使用有效的加速/减速加速/减速来加/减。尚未达到参考值、极限值或静止状态。
参考值过高	所有有效参考值的和超过了在 <i>H-75 警告参考值过高</i> 中设置的参考值极限。
参考值过低	所有有效参考值的和低于在 <i>H-74 警告参考值过低</i> 中设置的参考值极限。
运行在参考值	变频器在参考值范围内运行。反馈值与给定值相匹配。
运行请求	已经给出了启动命令, 但除非通过数字输入收到“允许运行”信号, 否则电动机将被停止。
运行	电动机由变频器驱动。
速度过高	电动机速度高于在 <i>H-73 警告速度过高</i> 中设置的值。
速度过低	电动机速度低于在 <i>H-72 警告速度过低</i> 中设置的值。
待机	在自动模式中, 变频器将使用来自数字输入或串行通讯的启动信号来启动电动机。
启动延迟	在 <i>F-24 夹持时间</i> 中设置了启动时间延迟。一个启动命令被激活, 电动机将在启动延时达到后启动。
正/反向启动	作为 2 个不同数字输入的功能, 选择了正向启动和反向启动 (参数组 E-0#)。根据被激活的对应端子, 电动机将正向或反向启动。
停止	变频器已从 键盘、数字输入或串行通讯收到一个停止命令。
跳闸	发生一个报警, 并且电动机被停止。一旦报警原因被清除, 便可以按 [Reset] (复位) 以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。
跳闸锁定	发生一个报警, 并且电动机被停止。一旦报警原因被清除, 便必须对变频器执行电源循环。随后可以按 [Reset] (复位) 以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。

表 7.3

## 8 警告和报警

### 8.1 系统监测

可以监测其输入功率、输出、电动机因数以及其他系统性能指标的状况。警告或报警并不一定表明自身内部存在问题。在许多情况下，它表示的都是输入电压、电动机负载或温度、外部信号或变频器内部逻辑所监测的其他方面的故障状态。务必按照报警或警告中的说明调查这些位于之外的环节。

### 8.2 警告和报警类型

#### 警告

当即将发生报警状况或存在异常运行条件并可能导致发出警报时，将发出警告。当异常状况消失时，警告会自行清除。

#### 报警

#### 跳闸

当跳闸，即为了防止或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。电动机将惯性停车至停止。逻辑将继续工作，并会继续监测状态。当故障状态消除后，可以将复位。随后它便可以再次开始运行。

跳闸可以用 4 种方式中的任何一种复位：

- 按键盘上的 [Reset]（复位）键
- 数字复位输入命令
- 串行通讯复位输入命令
- 自动复位

#### 跳闸锁定

出现导致发生跳闸锁定的报警后，需要执行输入电源循环。电动机将惯性停车至停止。逻辑将继续工作，并会继续监测状态。请断开输入电源，消除故障原因，然后再恢复通电。该操作将置于上述的跳闸状态，并且可以用 4 种方式中的任何一种复位。

### 8.3 警告和报警显示

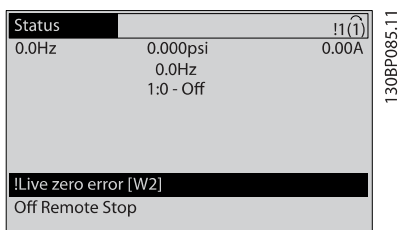


图 8.1

报警或跳闸锁定型报警会在屏幕上连同报警编号一起闪烁。

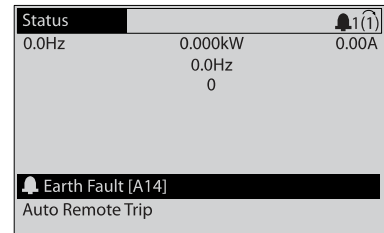


图 8.2

除了屏幕上的文字和报警代码外，状态指示灯也会运行。

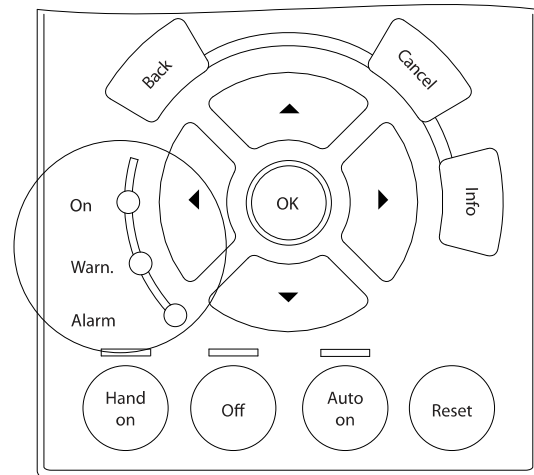


图 8.3

	警告指示灯	报警指示灯
警告	开	关
报警	关	亮起（闪烁）
跳闸锁定	开	亮起（闪烁）

表 8.1



### 8.4 警告和报警定义

表 8.2 定义了某个警告是否在某个报警之前发出，以及相关报警是导致设备跳闸还是导致设备发生跳闸锁定。

No.	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
1	10V 电压低	X			
2	断线故障	(X)	(X)		AN-01 断线超时功能
3	无电动机	(X)			H-80 停止功能
4	主电源缺相	(X)	(X)	(X)	SP-12 线路失衡时的功能
5	直流回路电压高	X			
6	直流回路电压低	X			
7	直流过压	X	X		
8	直流回路欠压	X	X		
9	逆变器过载	X	X		
10	电动机电子过载过温	(X)	(X)		F-10 电子过载
11	电动机热敏电阻温度过高	(X)	(X)		F-10 电子过载
12	转矩极限	X	X		F-40 转矩限制器(驱动) F-41 转矩限制器(制动)
13	过电流	X	X	X	
14	故障	X	X	X	
15	不兼容硬件		X	X	
16	短路		X	X	
17	控制字超时	(X)	(X)		0-04 控制字超时功能
20	温度 输入错误				
21	参数错误				
22	起重机械 制动	(X)	(X)		参数组 B-2#
23	内部风扇	X			
24	外部风扇	X			
25	制动电阻器	X			
26	制动电阻功率极限	(X)	(X)		B-13 制动热过载
27	制动斩波器短路	X	X		
28	制动检查	(X)	(X)		B-15 制动检查
29	散热片温度	X	X	X	
30	电动机 U 相缺相	(X)	(X)	(X)	H-78 电动机缺相功能
31	电动机 V 相缺相	(X)	(X)	(X)	H-78 电动机缺相功能
32	电动机 W 相缺相	(X)	(X)	(X)	H-78 电动机缺相功能
33	充电故障		X	X	
34	网络通讯故障	X	X		
35	选件故障				
36	主电源故障	X	X		
37	相位不平衡		X		
38	内部故障		X	X	
39	散热传感器		X	X	
40	T27 过载	(X)			E-00 数字 I/O 模式, E-51 端子 27 模式
41	T29 过载	(X)			E-00 数字 I/O 模式, E-52 端子 29 模式
42	X30/6-7 过载	(X)			
43	扩展 电源				
45	接地故障 2	X	X	X	



## 警告和报警

## AF-650 GP 操作说明

No.	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
46	功率卡电源		X	X	
47	24 V 电源故障	X	X	X	
48	1.8 V 电源下限		X	X	
49	速度极限	X			
50	自动调谐调整失败		X		
51	自动调谐检查 $U_{nom}$ 和 $I_{nom}$		X		
52	自动调谐 $I_{nom}$ 过低		X		
53	自动调谐电动机过大		X		
54	自动调谐电动机过小		X		
55	自动调谐参数超出范围		X		
56	自动调谐被用户中断		X		
57	自动调谐超时		X		
58	自动调谐内部故障	X	X		
59	电流极限	X			F-43 电流极限
61	反馈错误	(X)	(X)		H-20 电动机反馈损耗功能
62	输出频率极限	X			
63	机械制动过低		(X)		B-20 制动释放电流
64	电压极限	X			
65	控制卡温度	X	X	X	
66	散热片温度低	X			
67	选件模块配置已更改		X		
68	安全停止	(X)	(X) <sup>1)</sup>		E-07 端子 37 安全停止
69	功率卡温度		X	X	
70	变频器配置错			X	
76	功率单元设置	X			
77	精简功率模式	X			SP-59 逆变器的实际数量
78	跟踪错误	(X)	(X)		H-24 跟踪误差功能
79	PS 配置错误		X	X	
80	变频器被恢复为出厂设置		X		
83	非法选件组合			X	
90	反馈监视	(X)	(X)		EC-61 反馈信号监测
91	模拟输入 54 设置错误			X	S202
243	制动 IGBT	X	X	X	
244	散热片温度	X	X	X	
245	散热传感器		X	X	
246	功率卡电源			X	
247	功率卡温度		X	X	
248	PS 配置错误			X	
249	整流器温度低	X			
250	新备件			X	
251	新类型代码		X	X	

表 8.2 报警/警告代码表

(X) 取决于参数

1) 不能通过 H-04 自动复位(次数) 自动复位

## 8.4.1 故障消息

下述警告/报警信息定义了警告/报警情况, 提供了导致相关情况的可能原因, 并详细介绍了解决程序或故障排查程序。

**WARNING 1, 10V 电压低**

控制卡端子 50 的电压低于 10 V。

请移除端子 50 的部分负载, 因为 10 V 电源已经过载。最大电流为 15 mA, 或者最小阻值为 590Ω。

相连电位计的短路或电位计的接线不当可能造成这种情况。





**故障排查** 拆除端子 50 的接线。如果警告消失，则说明是客户接线问题。如果警告未消失，请更换控制卡。

### 警告/报警 2, 断线故障

仅当用户在 *AN-01 断线超时功能* 中进行了相关设置时，这个警告或报警才会出现。某个模拟输入上的信号低于为该输入设置的最小值的 50%。当线路断裂或发送该信号的设备发生故障时可能造成这种情况。

#### 故障排查

检查所有模拟输入端子上的连接。控制卡端子 53 和 54 用于信号，端子 55 公用。OPCGP10 端子 11 和 12 用于信号，端子 10 公用。OPCA10 端子 1、3、5 用于信号，端子 2、4、6 公用。

请检查 设置和开关设置是否同模拟信号类型匹配。

执行输入端子信号测试。

### 警告/报警 3, 无电动机

的输出端子上没有连接电动机。

### 警告/报警 4, 主电源缺失

电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。的输入整流器发生故障时，也会出现此消息。选项在 *SP-12 线路失衡时的功能* 中设置。

**故障排查** 检查 的供电电压和电流。

### WARNING 5, 直流回路电压高

中间电路电压（直流）超过高压警告极限。该极限取决于 的额定电压。设备仍处于活动状态。

### WARNING 6, 直流回路电压低

中间电路电压（直流）低于低压警告极限。该极限取决于 的额定电压。设备仍处于活动状态。

### 警告/报警 7, 直流回路过压

如果中间电路电压超过极限，稍后便会跳闸。

#### 故障排查

连接制动电阻器

延长加减速时间

更改加减速类型

激活 *B-10 制动功能* 中的功能

增加 *SP-26 变频器故障时的跳闸延迟*

### 警告/报警 8, 直流回路欠压

如果中间电路电压（直流回路）下降到电压下限之下，将检查是否连接了 24V DC 备用电源。如果未连接 24V 备用电源，将在一个固定的延时后跳闸。这个延时随设备规格而异。

#### 故障排查

检查供电电压是否与电压匹配。

执行输入电压测试

执行软充电电路测试

### 警告/报警 9, 逆变器过载

将因过载（电流过高，持续时间过长）而切断电源。逆变器电子热保护装置的计数器在达到 98% 时给出警告，并在 100% 时跳闸，同时给出报警。直到计数器低于 90% 后，才能复位。

故障原因是 过载超过 100% 幅度的持续时间过长。

#### 故障排查

将 键盘 上显示的输出电流 与 的额定电流进行对比。

将 键盘 上显示的输出电流与测得的电动机电流进行对比。

在 键盘 上显示变频器热负载并监视该值。当在 持续额定电流之上运行时，计数器应增加。当在 持续额定电流之下运行时，计数器应减小。

如果要求高开关频率，请参阅设计指南中的降容章节以了解详细信息。

### 警告/报警 10, 电动机因温度过高而过载

电子热敏保护显示电动机过热。在 *F-10 电子过载* 中可以选择当计数器达到 100% 时，是给出警告还是报警。当电动机过载超过 100% 的持续时间过长时，会发生该故障。

#### 故障排查

检查电动机是否过热。

检查电动机是否发生机械过载

检查 *P-03 电动机电流* 中的电动机电流设置是否正确。

确保参数 P-02、P-03、P-06、P-07、F-04 和 F-05 中的电动机数据正确设置。

如果使用了外部风扇，请检查是否在 *F-11 电动机外部风扇* 中选择了它。

在 *P-04 自动调谐* 中运行自动调谐，可以根据电动机来更准确地调整，并且降低热负载。

### 警告/报警 11, 电动机热敏电阻温度过高

热敏电阻可能断开。在 *F-10 电子过载* 中可以选择是给出警告还是报警。

#### 故障排查

检查电动机是否过热。

检查电动机是否发生机械过载。

使用端子 53 或 54 时，检查是否已在端子 53 或 54（模拟电压输入）和端子 50（+10 伏电压）之间正确连接了热敏电阻，并且 53 或 54 的端子开关是否设为电压。检查在 *F-12 电动机热敏电阻输入* 中是否选择了端子 53 或 54。

使用端子 18 或 19 时，请检查是否已在端子 18 或 19（仅数字输入 PNP）和端子 50 之间正确连接了热敏电阻。检查在 *F-12 电动机热敏电阻输入* 中是否选择了端子 18 或 19。

**警告/报警 12, 转矩极限**

转矩超过 *F-40 转矩限制器(驱动)* 中的值或 *F-41 转矩限制器(制动)* 中的值。借助 *SP-25 转矩极限跳闸延迟*, 可将这个仅发出警告的情况更改为先发出警告然后再给出报警。

**故障排查**

如果在期间超过电动机转矩极限, 则延长时间。

如果在期间超过发电机转矩极限, 则延长时间。

如果在运行期间达到转矩极限, 转矩极限可能会被提高。确保系统可以在更高的转矩下安全工作。

检查应用中的电动机电流是否过大。

**警告/报警 13, 过电流**

超过了逆变器峰值电流极限(约为额定电流的 200%)。该警告将持续 1.5 秒左右, 随后将跳闸, 并且报警。冲击负载或高惯量负载的快速加速可能造成该故障。如果选择了补充性的机械制动控制, 则可在外部将跳闸复位。

**故障排查**

切断电源, 然后检查电动机轴能否转动。

请检查电动机的规格是否同 匹配。

检查参数 P-02、P-03、P-06、P-07、F-04 和 F-05 中的电动机数据是否正确。

**报警 14, 接地故障**

输出相通过电动机与 之间的电缆或电动机本身向大地放电。

**故障排查**

请切断 电源, 然后排除接地故障。

检查接地故障。方法是, 用兆欧表测量电动机引线和电动机的对地电阻。

**报警 15, 不兼容硬件**

已安装选件无法与当前的控制板硬件或软件一起工作。

记录下述参数的值, 然后与您的 GE 供应商联系:

*ID-40 变频器类型*

*ID-41 功率部分*

*ID-42 电压*

*ID-43 软件版本*

*ID-45 类型代码字符串*

*ID-49 控制卡软件标志*

*ID-50 功率卡软件标志*

*ID-60 安装的选件*

*ID-61 选件软件版本(对于每个选件插槽)*

**报警 16, 短路**

电动机或电动机线路中发生短路。

切断 电源, 然后排除短路故障。

**警告/报警 17, 控制字超时**

与 之间无通讯。

只有当 *0-04 控制字超时功能* 未设置为关时, 此警告才有效。

如果 *0-04 控制字超时功能* 设为 *停止并跳闸*, 将先给出一个警告, 然后减速至停止, 随后给出报警。

**故障排查**

检查串行通讯电缆上的连接。

增加 *0-03 控制字超时时间*

检查通讯设备的工作是否正常。

验证是否根据 EMC 要求执行了正确的安装。

**警告/报警 20, 温度输入错误**

未连接温度传感器。

**警告/报警 21, 参数错误**

参数超出范围。在 键盘 中会显示相关参数号。必须将相关参数设为有效的值。

**警告/报警 22, 起重机械制动**

报告值将显示它所属的类型。0 = 超时前未达到转矩参考值。1 = 超时前没有任何制动反馈。

**WARNING 23, 内部风扇故障**

风扇警告功能是一个附加的保护功能, 它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。在 *SP-53 风扇监测* 中可以禁用此风扇警告(将其设为 “[0] 禁用”)。

**故障排查**

检查风扇是否正常工作。

对 执行电源循环, 并检查风扇在启动时是否会转动片刻。

检查散热片和控制卡上的传感器。

**WARNING 24, 外部风扇故障**

风扇警告功能是一个附加的保护功能, 它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。在 *SP-53 风扇监测* 中可以禁用此风扇警告(将其设为 “[0] 禁用”)。

**故障排查**

检查风扇是否正常工作。

对 执行电源循环, 并检查风扇在启动时是否会转动片刻。

检查散热片和控制卡上的传感器。

**报警 29, 散热片温度**

超过了散热片的最高温度。在温度未降到指定的散热片温度之前, 温度故障不能复位。跳闸和复位点因 的功率规格而异。

**故障排查**

检查是否存在下述情况。

环境温度过高。

电动机电缆太长。

上方和下方的间隙不正确

周围的气流受阻。

散热片风扇损坏。

散热片变脏。

**报警 30, 电动机 U 相缺失**

与电动机之间的电动机 U 相缺失。

请切断 电源, 然后检查电动机的 U 相。

**报警 31, 电动机 V 相缺失**

与电动机之间的电动机 V 相缺失。

切断 电源, 然后检查电动机 V 相。

**报警 32, 电动机 W 相缺失**

与电动机之间的电动机 W 相缺失。

切断 电源, 然后检查电动机的 W 相。

**报警 33, 充电故障**

短时间内上电次数过多。 让设备冷却到工作温度。

**警告/报警 34, 通讯故障**

通讯选件卡上的网络不能正常工作。

**警告/报警 35, 选件故障**

收到一条选件报警。 该报警与选件相关。 最可能的原因是发生了加电或通讯故障。

**警告/报警 36, 主电源故障**

只有当 的供电电压丢失并且 *SP-10 线路故障* 未被设为 [0] *无功能* 时, 此警告/报警才有效。 检查 的熔断器及设备的主电源。

**报警 37, 相位不平衡**

电源单元之间的电流不平衡

**报警 38, 内部故障**

发生内部故障时, 会显示下表定义的代号。

**故障排查**

执行供电循环

检查选件是否正确安装

检查线路是否松脱

可能需要与您的 GE 供应商或服务部门联系。 记下代号, 以备进一步的故障排查之用。

No.	文本
0	串行端口无法初始化。 与 GE 供应商或 GE 服务部门联系。
256-258	功率卡的 EEPROM 数据有问题或太旧
512-519	内部故障。 与 GE 供应商或 GE 服务部门联系。
783	参数值超出最小/最大限制
1024-1284	内部故障。 与 GE 供应商或 GE 服务部门联系。
1299	插槽 A 中的选件软件版本过旧
1300	插槽 B 中的选件软件版本过旧
1302	插槽 C1 中的选件软件版本过旧
1315	插槽 A 中的选件软件版本不受支持 (不允许)
1316	插槽 B 中的选件软件版本不受支持 (不允许)
1318	插槽 C1 中的选件软件版本不受支持 (不允许)
1379-2819	内部故障。 与 GE 供应商或 GE 服务部门联系。
2820	键盘 堆栈溢出
2821	串行端口溢出
2822	USB 端口溢出
3072-5122	参数值超出了其极限
5123	插槽 A 中的选件: 硬件与控制板硬件不兼容
5124	插槽 B 中的选件: 硬件与控制板硬件不兼容
5125	插槽 C0 中的选件: 硬件与控制板硬件不兼容
5126	插槽 C1 中的选件: 硬件与控制板硬件不兼容

No.	文本
5376-6231	内部故障。 与 GE 供应商或 GE 服务部门联系。

表 8.3

**报警 39, 散热传感器**

散热片温度传感器无反馈。

功率卡无法获得来自 IGBT 热传感器的信号。 问题可能出在功率卡、门驱动器卡或功率卡和门驱动器卡之间的带状电缆上。

**WARNING 40, 数字输出端子 27 过载**

检查与端子 27 相连的负载, 或拆除短路连接。 检查 *E-00 数字 I/O 模式* 和 *E-51 端子 27 模式*。

**WARNING 41, 数字输出端子 29 过载**

检查与端子 29 相连的负载, 或拆除短路连接。 检查 *E-00 数字 I/O 模式* 和 *E-52 端子 29 模式*。

**WARNING 42, X30/6 或 X30/7 上的数字输出过载**

对于 X30/6, 请检查与 X30/6 相连的负载, 或拆除短路连接。 检查 *E-56 数字输出端子 X30/6 (OPCGP10)*。

对于 X30/7, 请检查与 X30/7 相连的负载, 或拆除短路连接。 检查 *E-57 数字输出端子 X30/7 (OPCGP10)*。

**报警 45, 接地故障 2**

启动时发生接地故障。

**故障排查**

检查是否正确接地并且接地线路是否松脱。

检查线缆规格是否正确。

检查电动机电缆是否发生短路或存在泄漏电流。

**报警 46, 功率卡电源**

功率卡的电源超出范围。

功率卡上的开关模式电源 (SMPS) 产生 3 个电源: 24V、5V、+/- 18V。 当使用三相主电源电压供电时, 所有 3 个电源都会被监视。

**故障排查**

检查功率卡是否有问题。

检查控制卡是否有问题。

检查选件卡是否有问题。

如果使用了 24V DC 电源, 请检查其供电是否正常。

**WARNING 47, 24 V 电源过低**

24 V DC 在功率卡上测量。 外接 24V DC 备用电源可能过载, 否则请与 GE 供应商联系。

**WARNING 48, 1.8V 电源过低**

功率卡上使用的 1.8V DC 电源超出了所允许的限制。 该电源在功率卡上测量。 检查控制卡是否有问题。 如果存在选件卡, 请检查是否发生过压情况。

**WARNING 49, 速度极限**

当速度不在 F-18 和 F-17 所指定的范围内时, 将显示警告。 当速度低于在 *H-36 跳闸速度下限 [RPM]* 中指定的极限时 (启动或停止时除外), 将跳闸。

**报警 50, 自动调谐校准失败**

与 GE 供应商或 GE 服务部门联系。

**报警 51, 自动调谐 检查  $U_{nom}$  和  $I_{nom}$** 

电动机电压、电动机电流和电动机功率的设置有误。检查参数 1-20 到 1-25 中的设置。

**报警 52, 自动调谐  $I_{nom}$  过低**

电动机电流过低。检查 *F-43 电流极限* 中的设置。

**报警 53, 自动调谐电动机太大**

电动机太大, 无法执行自动调谐。

**报警 54, 自动调谐电动机太小**

电动机太小, 无法执行自动调谐。

**报警 55, 自动调谐参数超出范围**

电动机的参数值超出可接受的范围。自动调谐无法运行。

**报警 56, 自动调谐过程被用户中断**

用户中断了自动调谐。

**报警 57, 自动调谐超时**

尝试重新启动自动调谐。重复重启可能会使电动机过热。

**报警 58, 自动调谐内部故障**

请与 GE 供应商联系。

**WARNING 59, 电流极限**

电流高于 *F-43 电流极限* 所指定的值。确保参数 P-02、P-03、P-06、P-07、F-04 和 F-05 中的电动机数据正确设置。电流极限可能被提高。确保系统可以在更高极限下安全工作。

**WARNING 60, 外部互锁**

一个数字输入信号表明在外部存在故障状态。已向发出外部互锁命令, 从而使其跳闸。清除外部故障状态。要恢复正常运行, 请对设为外部互锁的端子施加 24V DC 信号。将复位。

**警告/报警 61, 反馈错误**

检测到一个错误计算所得的速度与来自反馈设备的速度测量值之间存在偏差。警告/报警/禁用功能在 *H-20 电动机反馈损耗功能* 中设置。可接受的偏差在 *H-21 电动机反馈速度错误* 中设置, 允许该误差存在的时间在 *H-22 电动机反馈损耗超时* 中设置。该功能可能会在调试过程中起作用。

**WARNING 62, 输出频率极限**

输出频率达到在 *F-03 最大输出频率 1* 中设置的值。检查相关应用, 以确定原因。输出频率极限可能被提高。确保系统可以在更高输出频率下安全工作。当输出低于最大极限时, 警告便会消除。

**报警 63, 机械制动过低**

实际电动机电流尚未超过“启动延时”期间的“抱闸释放”电流。

**警告/报警 65, 控制卡温度过高**

控制卡的断开温度为  $80^{\circ}\text{C}$ 。

**故障排查**

- 检查环境工作温度是否在极限范围内。
- 检查过滤器是否堵塞。
- 检查风扇工作情况。
- 检查控制卡。

**WARNING 66, 散热片温度低**

温度过低, 无法运行。该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。

提升设备的环境温度。此外, 也可以一旦在电动机停止时便为提供少许电流, 为此请设置 *B-00 直流夹持电流* (设为 5%) 和 *H-80 停止功能*。

**报警 67, 选件模块配置已更改**

自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。检查配置变化是否符合预期, 然后将设备复位。

**报警 69, 功率卡温度功率卡温度**

功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

**故障排查**

检查环境工作温度是否在极限范围内。

检查过滤器是否堵塞。

检查风扇工作情况。

检查功率卡。

**报警 70, 非法的变频器配置**

控制卡和功率卡不兼容。请与供应商联系, 并提供设备铭牌上的型号和卡的部件号, 以便检查兼容性。

**警告 76, 功率单元设置**

所要求的功率单元数量与检测到的活动功率单元的数量不匹配。

**77 WARNING, 精简功率模式**

此警告表示正在精简功率模式 (即投入工作的逆变器数量少于所允许的水平) 下运转。将设为与较少的逆变器一起运行时, 在电源循环时将生成该警告, 并一直持续。

**报警 78, 跟踪错误**

给定值和实际值之间的差值超过了 *H-25 跟踪误差* 中的值。通过 *H-24 跟踪误差功能* 禁用该功能, 或同时在 *H-24 跟踪误差功能* 中选择一个报警/警告。查看负载和电动机周围的机械装置, 检查从电动机到编码器乃至的反馈连接。在 *H-20 电动机反馈损耗功能* 中选择电动机反馈功能。在 *H-25 跟踪误差* 和 *H-27 加减速时的跟踪误差* 中调整跟踪误差带。

**报警 79, 功率部分的配置不合规**

标定卡的部件号不正确或未安装。另外可能是功率卡上未安装 MK102 连接器。

**报警 80, 设备被恢复为出厂设置**

手动复位后, 参数设置被恢复为出厂设置。将设备复位可清除报警。

**报警 83, 非法的选件组合**

所安装的选件无法一起工作。

**警告 89, 机械制动滑移**

起重制动监测器检测到电动机速度  $> 10\text{rpm}$ 。

**报警 90, 反馈监测**

检查与编码器选件的连接, 最终可能需要更换 OPCENC 或 OPCRES。

**报警 91, 模拟输入 54 设置错误**

当在模拟输入端子 54 上连接了 KTY 传感器时, 必须要将开关 S202 设在 OFF (关) 的位置 (电压输入)。

**报警 243, 制动 IGBT**

这个报警仅适用于 6x 机架规格的变频器。它等同于报警 27。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块:

**报警 244, 散热片温度**

这个报警仅适用于 6x 设备规格的变频器。它等同于报警 29。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块:

**报警 245, 散热传感器**

这个报警仅适用于 6x 设备规格的变频器。它等同于报警 39。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (61 或 63 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 5 = 整流器模块。

**报警 246, 功率卡电源**

这个报警仅适用于 6x 机架规格的。它等同于报警 46。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (61 或 63 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 5 = 整流器模块。

**报警 69, 功率卡温度功率卡温度**

这个报警仅适用于 6x 机架规格的。它等同于报警 69。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (61 或 63 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 5 = 整流器模块。

**报警 248, 功率部分的配置不合规**

这个报警仅适用于 6x 设备规格的变频器。它等同于报警 79。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块:

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (61 或 63 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (62 或 64 中)。
- 5 = 整流器模块。

**WARNING 249, 整流器温度过低**

IGBT 传感器故障 (仅限大功率设备)。

**WARNING 250, 新备件**

中的组件被更换。要以正常模式运行, 请将 复位。

**WARNING 251, 新类型代码**

更换了功率卡或其他组件, 并且类型代码发生变化。通过复位可消除警告和恢复正常工作。



## 9 基本故障排查

### 9.1 启动和操作

请参阅 表 4.2 中的报警记录。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
黑屏/无功能	输入电源缺失	请参阅 表 3.1。	检查输入电源。
	熔断器缺失或开路，或者断路器跳闸	有关可能原因，请参阅本表的熔断器开路和断路器跳闸。	请遵照执行所提供的建议。
	键盘 无电	检查 键盘 电缆是否正确连接或是否损坏。	更换有问题的 键盘 电缆或接好电缆。
	端子 12 或 50 或控制端子处的控制电压短路	检查端子 12/13 到 20-39 的 24V 控制电压，或检查端子 50 到 55 的 10V 供电电压。	正确进行端子接线。
	对比度设置不当		按 [Status] + 向上/向下箭头来调整对比度。
	显示屏 (键盘) 有问题	用不同 键盘 进行测试。	更换有问题的 键盘 电缆或接好电缆。
	内部供电故障或 SMPS 有问题		与供应商联系。
间歇显示	由于控制线路连接有误或 内部故障，导致电源 (SMPS) 过载	要排除控制线路问题，请拆卸端子组，从而断开所有控制线路。	如果屏幕保持点亮状态，则说明问题在控制线路中。检查线路是否短路或连接有误。如果屏幕仍然无显示，请执行“黑屏”排查步骤。
电动机未运行	维修开关被打开，或电动机连接缺失	检查是否已连接电动机，并且连接是否被 (维修开关或其他装置) 断开。	连接电动机，并检查维修开关。
	使用的是 24V DC 选件卡，未接通主电源	如果显示屏可工作但是无输出，请检查 是否接通了主电源。	接通电源并运行设备。
	键盘 停止	检查是否按了 [Off] (停止) 键。	按 [Auto] 或 [Hand] (取决于您的工作模式) 运行电动机。
	缺少启动信号 (待机)	检查 E-01 端子 18 数字输入，看端子 18 的设置是否正确 (使用默认设置)。	施加一个有效启动信号，以启动电动机。
	电动机惯性停车信号处于活动状态 (惯性停车)	检查 E-03 端子 27 数字输入，查看参数组 E-0# 中的所有数字输入是否都被设为惯性停车反逻辑设置。	禁用惯性停车反逻辑信号
	错误的参考值信号源	检查参考值信号：是本地、远程还是总线参考值？是否正在使用预设参考值？端子连接是否正确？端子的标定是否正确？是否有参考值信号？	检查参数设置是否正确，检查 F-02 操作方法，在 C-05 多步频率 1 - 8 中启用预设参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电动机运动方向错误	电动机转速极限	检查 H-08 反位锁闭 是否正确设置。	进行正确设置。
	启用了反向信号	检查是否在参数组 E-0# 数字输入中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电动机相连接有误		请参阅本手册的 3.5 检查电动机旋转情况。



基本故障排查

AF-650 GP 操作说明

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电动机未达到最大速度	频率极限设置有误	检查 F-17 电动机速度上限 [RPM]、F-15 电动机速度上限 [Hz] 和 F-03 最大输出频率 1 中的输出极限	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误	检查参数组 AN-## 模拟输入/输出模式和参数组 F-01 频率设置 1 中的参考值输入信号标定。	进行正确设置。
电动机速度不稳定	参数设置可能不当	检查所有电动机参数的设置，包括所有电动机补偿设置。对于闭环模式，请检查 PID 设置。	进行正确设置。
电动机运行困难	可能发生过磁化	检查所有电动机参数中的电动机设置是否正确。	检查参数组 P-0# 电动机数据、P-3# 高级电动机数据和 H-5# 与负载无关的设置中的电动机设置。
电动机不制动	可能是制动参数的设置不正确。减速时间太短。	检查制动参数。检查加减速时间设置。	检查参数组 B-0# 直流制动和 F-5# 参考值极限。
电源熔断器开路或断路器跳闸	相相短路	电动机或面板存在相相短路问题。检查电动机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电动机过载	电动机在当前应用中过载。	执行启动测试，并验证电动机电流是否符合规范。如果电动机电流超过其铭牌上的满载电流，电动机只能在较小的负载下运行。查看针对相关应用的规范。
	连接松脱	执行启动前检查，以了解是否存在松脱连接。	紧固松脱的连接。
主电源电流失衡度超过 3%	主电源问题（请参阅关于报警 4 主电源缺相的说明）	在传动器中将输入电源引线的位置依次调换一个位置：A 到 B, B 到 C, C 到 A。	如果失衡线脚随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源。
	设备问题	在 中将输入电源引线的位置依次调换一个位置：A 到 B, B 到 C, C 到 A。	如果失衡线脚停留在同一输入端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
电动机电流失衡度超过 3%	电动机或电动机接线问题	将输出电动机引线依次调换一个位置：U 到 V, V 到 W, W 到 U。	如果失衡线脚随引线转移，则说明问题在电动机或电动机接线上。检查电动机和电动机接线。
	传动设备问题	将输出电动机引线依次调换一个位置：U 到 V, V 到 W, W 到 U。	如果失衡线脚停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。

表 9.1



## 10 规格

### 10.1 取决于功率 的规范

主电源 3 x 200 - 240 VAC							
AF-650 GP							
	典型主轴输出 [kW]	0.25	0.37	0.75	1.5	2.2	3.7
	208V 时的典型主轴输出 [HP]	0.3	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0
	设备规格 IP20	12	12	12	12	12	13
	设备规格 IP55, 66	15	15	15	15	15	15
输出电流							
	持续 (3 x 200-240V ) [A]	1.8	2.4	4.6	7.5	10.6	16.7
	间歇 (3 x 200-240V ) [A]	2.9	3.8	7.4	12.0	17.0	26.7
	持续 kVA 值 (208V AC) [kVA]	0.65	0.86	1.66	2.70	3.82	6.00
	最大电缆规格 (主电源, 电动机, 制动) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	0.2 - 4 (24 - 10)					
最大输入电流							
	持续 (3 x 200-240V ) [A]	1.6	2.2	4.1	6.8	9.5	15.0
	间歇 (3 x 200-240V ) [A]	2.6	3.5	6.6	10.9	15.2	24.0
	主电源最大熔断器 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	32
	环境						
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	21	29	54	82	116	185
	设备规格 12/13 的重量 [kg]	4.7	4.7	4.8	4.9	4.9	6.6
	设备规格 15 的重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
效率 <sup>4)</sup>	0.94	0.94	0.95	0.96	0.96	0.96	
1/3 - 5HP 仅适用于 160% 重工况 (HD)。							

表 10.1





规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 200 - 240V AC							
AF-650 GP		7.5HP		10HP		15HP	
高/正常负载 1)		HD	LD	HD	LD	HD	LD
	典型主轴输出 [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
	208V 时的典型主轴输出 [HP]	7.5	10	10	15	15	20
	设备规格 IP20	23		23		24	
	设备规格 IP55, 66	21		21		22	
输出电流							
	持续 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
	间歇 (60 秒过载) (3 x 200-240V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
	持续 kVA 值 (208V AC) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大输入电流							
	持续 (3 x 200-240V ) [A]	22	28	28	42	42	54
	间歇 (60 秒过载) (3 x 200-240V ) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
附加规范							
	IP55/66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、负载共享) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
	IP55/66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、电动机和负载共享)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	239	310	371	514	463	602
	重量, 设备规格 IP55、66 [kg]	23		23		27	
	效率 <sup>4)</sup>	0.964		0.959		0.964	

表 10.2



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 200 - 240V AC											
AF-650 GP		20 HP		25 HP		30 HP		40 HP		50 HP	
高/正常负载 1)		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
	典型主轴输出 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
	208V 时的典型主轴输出 [HP]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
	设备规格 IP20	24		33		33		34		34	
	设备规格 IP55、IP66	31		31		31		32		32	
输出电流											
	持续 (3 x 200-240V) [A]	59.4	74.8	74.8	88	88	115	115	143	143	170
	间歇 (60 秒过载) (3 x 200-240V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
	持续 kVA 值 (208V AC) [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
最大输入电流											
	持续 (3 x 200-240V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
	间歇 (60 秒过载) (3 x 200-240V) [A]	81	74.8	102	88	120	114	156	143	195	169
附加规范											
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、电动机和负载共享)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (制动、负载共享) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	最大额定负载时的预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
	重量, 设备规格 55/66 [kg]	45		45		45		65		65	
	效率 <sup>4)</sup>	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 10.3

关于熔断器额定值, 请参阅 10.3.1 熔断器

1) 重工况 (HD) = 160% 转矩, 持续 60 秒; 轻工况 (LD) = 110% 转矩, 持续 60 秒

2) 美国线规。

3) 用 5 米屏蔽的电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。

4) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 +/-15% 偏差 (容差因电压和电缆情况而异)。

这些值基于典型的电动机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加及相关设备中的功率损耗。

如果开关频率在默认设置基础上增大, 功率损耗将显著上升。

其中已包括 键盘 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其它选件和客户负载可能使损耗增加 30W。(满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4W 的额外损耗)。

尽管使用了最先进的测量设备, 但是应允许一定的测量误差 (+/-5%)。

5) 最大电缆横截面积的三个值分别适用单芯柔性电缆和带护套的柔性电缆。



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 380 - 480V AC									
AF-650 GP		0.37	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	
典型主轴输出 [kW]									
460V 时的典型主轴输出 [HP]		0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	
设备规格 IP20		12	12	12	12	12	13	13	
设备规格 IP55、IP66		15	15	15	15	15	15	15	
输出电流									
160% 重工况 (HD), 持续 1 分钟									
主轴输出 [kW]		0.37	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	
	连续 (3 x 380-440V) [A]	1.3	2.4	4.1	5.6	10	13	16	
	间歇 (3 x 380-440V) [A]	2.1	3.8	6.6	9.0	16	20.8	25.6	
	持续 (3 x 441-480V) [A]	1.2	2.1	3.4	4.8	8.2	11	14.5	
	间歇 (3 x 441-480V) [A]	1.9	3.4	5.4	7.7	13.1	17.6	23.2	
	持续 kVA 值 (400V AC) [kVA]	0.9	1.7	2.8	3.9	6.9	9.0	11.0	
	持续 kVA 值 (460V AC) [kVA]	0.9	1.7	2.7	3.8	6.5	8.8	11.6	
	最大电缆规格 (主电源, 电动机, 制动) [AWG] <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ]	24 - 10AWG 0.2 - 4mm <sup>2</sup>			24 - 10AWG 0.2 - 4mm <sup>2</sup>				
	最大输入电流								
	持续 (3 x 380-440V) [A]	1.2	2.2	3.7	5.0	9.0	11.7	14.4	
	间歇 (3 x 380-440V) [A]	1.9	3.5	5.9	8.0	14.4	18.7	23.0	
	持续 (3 x 441-480V) [A]	1.0	1.9	3.1	4.3	7.4	9.9	13.0	
	间歇 (3 x 441-480V) [A]	1.6	3.0	5.0	6.9	11.8	15.8	20.8	
	主电源最大熔断器 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	32	32	
	环境								
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	35	46	62	88	124	187	255	
	重量, 设备规格 IP20	4.7	4.8	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6	
	设备规格 IP55, 66	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2	
	效率 <sup>4)</sup>	0.93	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	
1/2 - 10HP 仅适用于 160% 重工况 (HD)。									

表 10.4



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 380 - 480V AC									
AF-650 GP		15 HP		20 HP		25 HP		30 HP	
高/正常负载 1)		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
	典型主轴输出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
	460V 时的典型主轴输出 [HP]	15	20	20	25	25	30	30	40
	设备规格 IP20	23		23		24		24	
	设备规格 IP55、IP66	21		21		22		22	
<b>输出电流</b>									
	连续 (3 x 380-440V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
	间歇 (60 秒过载) (3 x 380-440V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
	持续 (3 x 441-480V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
	间歇 (60 秒过载) (3 x 441-480V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
	持续 kVA 值 (400V AC) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
	持续 kVA 值 (460V AC) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
<b>最大输入电流</b>									
	连续 (3 x 380-440V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
	间歇 (60 秒过载) (3 x 380-440V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
	持续 (3 x 441-480V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
	间歇 (60 秒过载) (3 x 441-480V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
<b>附加规范</b>									
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、负载共享) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、电动机和负载共享)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	291	392	379	465	444	525	547	739
	设备规格 IP20 的重量 [kg]	12		12		23.5		23.5	
	重量, 设备规格 IP55、66 [kg]	23		23		27		27	
	效率 <sup>4)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98	

10

表 10.5



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 380 - 480V AC											
AF-650 GP		40 HP		50 HP		60 HP		75 HP		100 HP	
高/正常负载 1)		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
	典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	460V 时的典型主轴输出 [HP]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	120
	设备规格 IP20	24		33		33		34		34	
	设备规格 IP55、IP66	31		31		31		32		32	
<b>输出电流</b>											
	连续 (3 x 380-440V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
	间歇 (60 秒过载) (3 x 380-440V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
	持续 (3 x 441-480V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
	间歇 (60 秒过载) (3 x 441-480V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
	持续 kVA 值 (400V AC) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
	持续 kVA 值 (460V AC) [kVA]		51.8		63.7		83.7		104		128
<b>最大输入电流</b>											
	连续 (3 x 380-440V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
	间歇 (60 秒过载) (3 x 380-440V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
	持续 (3 x 441-480V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
	间歇 (60 秒过载) (3 x 441-480V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
<b>附加规范</b>											
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源和电动机)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300mcm)		150 (300mcm)	
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (制动和负载共享)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (制动、负载共享) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	最大额定负载时的预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
	重量, 设备规格 IP55、IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
	效率 <sup>4)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 10.6

关于熔断器额定值, 请参阅 10.3.1 熔断器

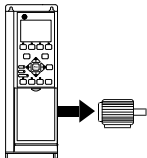
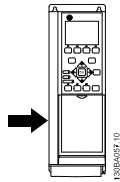
- 1) 重工况 (HD) = 160% 转矩, 持续 60 秒; 轻工况 (LD) = 110% 转矩, 持续 60 秒
- 2) 美国线规。



规格

AF-650 GP 操作说明

- 3) 用 5 米屏蔽的电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
- 4) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 +/-15% 偏差 (容差因电压和电缆情况而异)。这些值基于典型的电动机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加及相关设备中的功率损耗。如果开关频率在默认设置基础上增大, 功率损耗将显著上升。其中已包括 键盘 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其它选件和客户负载可能使损耗增加 30W。(满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4W 的额外损耗)。尽管使用了最先进的测量设备, 但是应允许一定的测量误差 (+/-5%)。
- 5) 最大电缆横截面积的三个值分别适用单芯柔性电线和带护套的柔性电线。

主电源电压 3 x 525 - 600V AC							
AF-650 GP							
	典型主轴输出 [kW]	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5
	575V 时的典型主轴输出 [HP]	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10
	设备规格 IP20	13	13	13	13	13	13
	设备规格 IP55	15	15	15	15	15	15
输出电流							
	持续 (3 x 525-550V) [A]	1.8	2.9	4.1	6.4	9.5	11.5
	间歇 (3 x 525-550V) [A]	2.9	4.6	6.6	10.2	15.2	18.4
	持续 (3 x 551-600V) [A]	1.7	2.7	3.9	6.1	9.0	11.0
	间歇 (3 x 551-600V) [A]	2.7	4.3	6.2	9.8	14.4	17.6
	持续 kVA 值 (525V AC) [kVA]	1.7	2.8	3.9	6.1	9.0	11.0
	持续 kVA 值 (575V AC) [kVA]	1.7	2.7	3.9	6.1	9.0	11.0
	最大电缆规格 (主电源、电动机、制动) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	24 - 10 AWG 0.2 - 4 mm <sup>2</sup>			24 - 10 AWG 0.2 - 4 mm <sup>2</sup>		
最大输入电流							
	持续 (3 x 525-600V) [A]	1.7	2.7	4.1	5.8	8.6	10.4
	间歇 (3 x 525-600V) [A]	2.7	4.3	6.6	9.3	13.8	16.6
	主电源最大熔断器 <sup>1)</sup> [A]	10	10	20	20	32	32
	环境						
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	35	65	92	145	195	261
	重量, 设备规格 IP20 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6
	重量, 设备规格 IP55、IP66 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
	效率 <sup>4)</sup>	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

10

表 10.7



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 525 - 600V AC											
AF-650 GP		15 HP		20 HP		25 HP		30 HP		40 HP	
高/正常负载 1)		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
典型主轴输出 [kW]		11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
	575V 时的典型主轴输出 [HP]	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
	设备规格 IP55、IP66	21		21		22		22		31	
	设备规格 IP20	23		23		24		24		24	
<b>输出电流</b>											
	持续 (3 x 525-550V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
	间歇 (3 x 525-550V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
	持续 (3 x 525-600V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
	间歇 (3 x 525-600V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
	持续 kVA 值 (550V AC) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
	持续 kVA 值 (575V AC) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
<b>最大输入电流</b>											
	持续 (550V 时) [A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
	间歇 (550V 时) [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
	持续 (575V 时) [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
	间歇 (575V 时) [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
<b>附加规范</b>											
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、负载共享) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)		50, -, -(1, -, -)	
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -, -(1, -, -)	
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、制动、电动机和负载共享)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
	最大额定负载时的预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	225		285		329		700		700	
	重量, 设备规格 IP55、IP66 [kg]	23		23		27		27		27	
	重量, 设备规格 IP20 [kg]	12		12		23.5		23.5		23.5	
	效率 <sup>4)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.8



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 525 - 600V AC									
AF-650 GP		50 HP		60 HP		75 HP		100 HP	
高/正常负载*		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
	典型主轴输出 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
	575V 时的典型主轴输出 [HP]	50	60	60	74	75	100	100	120
	设备规格 IP55、IP66	31	31	31		32		32	
	设备规格 IP20	33	33	33		34		34	
输出电流									
	持续 (3 x 525-550V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
	间歇 (3 x 525-550V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
	持续 (3 x 525-600V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
	间歇 (3 x 525-600V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
	持续 kVA 值 (550V AC) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
	持续 kVA 值 (575V AC) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
最大输入电流									
	持续 (550V 时) [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
	间歇 (550V 时) [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
	持续 (575V 时) [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
	间歇 (575V 时) [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
附加规范									
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源和电动机)	50 (1)				150 (300MCM)			
	IP20 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (制动和负载共享)	50 (1)				95 (4/0)			
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (主电源、电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)				150 (300MCM)			
	IP55、IP66 最大电缆横截面积 <sup>5)</sup> (制动、负载共享) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)				95 (4/0)			
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>		850		1100		1400		1500
	重量, 设备规格 IP20 [kg]	35		35		50		50	
	重量, 设备规格 IP55、IP66 [kg]	45		45		65		65	
	效率 <sup>4)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98	

10

表 10.9





规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 525- 690V AC									
AF-650 GP		15 HP		20 HP		25 HP		30 HP	
重工况/轻工况 <sup>1)</sup>		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
	550V 时的典型主轴输出 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
	575V 时的典型主轴输出 [HP]	11	15	15	20	20	25	25	30
	690V 时的典型主轴输出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
	机箱 IP21, 55	22		22		22		22	
<b>输出电流</b>									
	持续 (3 x 525-550V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
	间歇 (60 秒过载) (3 x 525-550V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
	持续 (3 x 551-690V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
	间歇 (60 秒过载) (3 x 551-690V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
	持续 kVA 值 (550V 时) [KVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
	持续 kVA 值 (575V 时) [KVA]	12.9	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9
	持续 kVA 值 (690V 时) [KVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
<b>最大输入电流</b>									
	持续 (3 x 525-690V) [A]	15	19.5	19.5	24	24	29	29	36
	间歇 (60 秒过载) (3 x 525-690V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
<b>附加规范</b>									
	最大电缆横截面积 (主电源、 负载共享和制动) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35, -, - (2, -, -)							
	最大电缆横截面积 (电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
	最大额定负载时的 预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	228		285		335		375	
	重量, 设备规格 IP21、IP55 [kg]	27							
	效率 <sup>4)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.10

10



规格

AF-650 GP 操作说明

主电源电压 3 x 525- 690V AC											
AF-650 GP											
		40 HP		50 HP		60 HP		75 HP		100 HP	
重工况/轻工况*		HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD	HD	LD
	550V 时的典型主轴输出 [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
	575V 时的典型主轴输出 [HP]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
	690V 时的典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	机箱 IP21, 55	32		32		32		32		32	
<b>输出电流</b>											
	持续 (3 x 525-550V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
	间歇 (60 秒过载) (3 x 525-550V) [A]	54	47.3	64.5	59.4	81	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
	持续 (3 x 551-690V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
	间歇 (60 秒过载) (3 x 551-690V) [A]	51	45.1	61.5	57.2	78	68.2	93	91.3	124.5	110
	持续 kVA 值 (550V 时) [KVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0
	持续 kVA 值 (575V 时) [KVA]	33.9	40.8	40.8	51.8	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6
	持续 kVA 值 (690V 时) [KVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
<b>最大输入电流</b>											
	持续 (550V 时) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
	持续 (575V 时) [A]	54	53.9	72	64.9	87	78.1	105	95.7	129	108.9
<b>附加规范</b>											
	最大电缆横截面积 (主电源和电动机) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	150 (300MCM)									
	最大电缆横截面积 (负载共享和制动) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	95 (3/0)									
	最大额定负载时的预计功率损耗 [W] <sup>4)</sup>	480		592		720		880		1200	
	重量, 设备规格 IP21、IP55 [kg]	65									
	效率 <sup>4)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.11

关于熔断器额定值, 请参阅 10.3.1 熔断器

- 1) 重工况 (HD) = 160% 转矩, 持续 60 秒; 轻工况 (LD) = 110% 转矩, 持续 60 秒
- 2) 美国线规。
- 3) 用 5 米屏蔽的电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
- 4) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 +/-15% 偏差 (容差因电压和电缆情况而异)。这些值基于典型的电动机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加及相关设备中的功率损耗。如果开关频率在默认设置基础上增大, 功率损耗将显著上升。其中已包括 键盘 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其它选件和客户负载可能使损耗增加 30W。(满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4W 的额外损耗)。尽管使用了最先进的测量设备, 但是应允许一定的测量误差 (+/-5%)。
- 5) 最大电缆横截面积的三个值分别适用单芯柔性电线和带护套的柔性电线。



## 10.2 常规技术数据

## 主电源:

供电端子 (6 脉冲)	L1、L2、L3
供电端子 (12 脉冲)	L1-1、L2-1、L3-1、L1-2、L2-2、L3-2
供电电压	200-240V ±10%
供电电压	380-480V ±10%
供电电压	525-600V ±10%
供电电压	525-690V ±10%

## 主电源电压低/主电源断电:

如果主电源电压低或主电源断电, AF-650 GP 变频器会继续工作, 直到中间电路电压低于最低停止水平(一般比变频器的最低额定电源电压低 15%)为止。当主电源电压比变频器的最低额定电源电压低 10% 时, 将无法实现启动和满转矩。

供电频率	50/60Hz ±5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%
有效功率因数 ( $\lambda$ )	≥ 0.9 标称值 (额定负载时)
位移功率因数 ( $\cos \phi$ )	整体近似值 (> 0.98)
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) (当功率 ≤ 7.5kW 时)	最多 2 次/分钟。
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) (当功率为 11-75 kW 时)	最多 1 次/分钟。
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) (当功率 ≥ 90 kW 时)	最多 1 次/2 分钟。
环境符合 EN60664-1 标准要求	过压类别 III/污染度 2

此设备适用于能够提供不超过 100,000 RMS 安培的均方根对称电流和最大电压为 240/480/600/ 690V 的电路。

## 电动机输出 (U, V, W):

输出电压	供电电压的 0-100%
输出频率 (0.25-75 kW)	0 - 1000Hz
输出频率 (90-1000 kW)	0 - 800 <sup>1)</sup> Hz
磁通矢量模式下的输出频率	0 - 300Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.01 - 3600 秒

<sup>1)</sup> 取决于电压和功率

## 转矩特性:

启动转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 秒 <sup>1)</sup>
启动转矩	最大 180%, 最多持续 0.5 秒 <sup>1)</sup>
过载转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 秒 <sup>1)</sup>
启动转矩 (可变转矩)	最大 110%, 持续 60 秒 <sup>1)</sup>
过载转矩 (可变转矩)	最大 110%, 持续 60 秒。

中的转矩升高时间 (与 fsw 无关)

10ms

磁通模式中的转矩升高时间 (相对于 5kHz fsw)

1ms

<sup>1)</sup> 相对于额定转矩的百分比。

<sup>2)</sup> 转矩响应时间取决于应用和负载, 但转矩从 0 增至参考值的时间通常为转矩升高时间的 4 到 5 倍。

## 数字输入:

可编程数字输入	4 (6) <sup>1)</sup>
端子号	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0 - 24V DC
电压水平, 逻辑 '0' PNP	< 5V DC
电压水平, 逻辑 '1' PNP	> 10V DC
电压水平, 逻辑 '0' NPN2)	> 19V DC
电压水平, 逻辑 '1' NPN2)	< 14V DC
最高输入电压	28V DC
脉冲频率范围	0 - 110kHz
(工作周期) 最小脉冲宽度	4.5ms
输入电阻, Ri	约 4 kΩ



## 规格

## AF-650 GP 操作说明

安全停止端子 37<sup>2)</sup> (端子 37 拥有固定的 PNP 逻辑):

电压水平	0 - 24V DC
电压水平, 逻辑 '0' PNP	< 4V DC
电压水平, 逻辑 '1' PNP	>20V DC
最高输入电压	28V DC
24 V 时的典型输入电流	50mA rms
20 V 时的典型输入电流	60mA rms
输入电容	400nF

所有数字输入与电源电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是电绝缘的。

1) 此外也可以将端子 27 和 29 设为输出。

2) 有关端子 37 和安全停止的更多信息, 请参阅。

模拟输入:

模拟输入的数量	2
端子号	53, 54
模式	电压或电流
模式选择	开关 S201 和开关 S202
电压模式	开关 S201/开关 S202 = 关 (U)
电压水平	-10 到 +10V (可调节)
输入电阻, Ri	约 10 kΩ
最高电压	± 20V
电流模式	开关 S201/开关 S202 = 开 (I)
电流水平	0/4 到 20 mA (可调节)
输入电阻, Ri	约 200 Ω
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	10 位 (包括符号)
模拟输入的精度	最大误差为满量程的 0.5%
带宽	100 Hz

模拟输入与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是绝缘的。

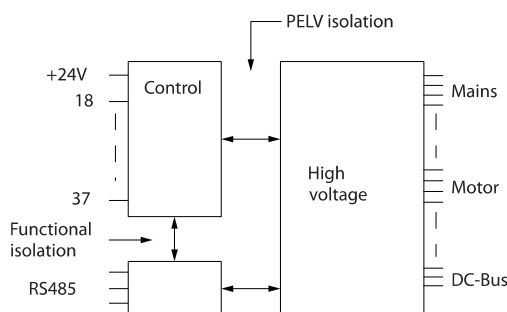


图 10.1

脉冲/编码器输入:

可编程脉冲/编码器输入	2/1
脉冲/编码器端子号	29, 33 <sup>1)</sup> / 32 <sup>2)</sup> , 33 <sup>2)</sup>
端子 29、32、33 的最大频率	110 kHz (推挽驱动)
端子 29、32、33 的最大频率	5 kHz (开放式集电极)
端子 29、32、33 的最小频率	4Hz
电压水平	请参阅“数字输入”章节
最高输入电压	28V DC
输入电阻, Ri	约 4kΩ
脉冲输入精度 (0.1 - 1 kHz)	最大误差: 全范围的 0.1 %
编码器输入精度 (1 - 11 kHz)	最大误差: 全范围的 0.05 %

脉冲和编码器输入 (端子 29、32、33) 与供电电压 (PELV) 以及其它高压端子之间都是绝缘的。

1) 脉冲输入端子是 29 和 33

**规格****AF-650 GP 操作说明**

2) 编码器输入: 32 = A, 33 = B

**数字输出:**

可编程数字/脉冲输出	2
端子号	27, 29 <sup>1)</sup>
数字/频率输出的电压水平	0 - 24V
最大输出电流 (汲入电流或供应电流)	40mA
频率输出的最大负载	1kΩ
频率输出的最大电容负载	10nF
频率输出的最小输出频率	0Hz
频率输出的最大输出频率	32kHz
频率输出精度	最大误差: 全范围的 0.1 %
频率输出的分辨率	12 位

<sup>1)</sup> 端子 27 和 29 也可以被设置为输入端子。

数字输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子之间都是电绝缘的。

**模拟输出:**

可编程模拟输出的数量	1
端子号	42
模拟输出的电流范围	0/4 - 20mA
最大接地负载 - 模拟输出	500Ω
模拟输出精度	最大误差: 全范围的 0.5%
模拟输出分辨率	12 位

模拟输出与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子都是绝缘的。

**控制卡, 24 V 直流输出:**

端子号	12, 13
输出电压	24V +1, -3 V
最大负载	200mA

24 V 直流电源与供电电压 (PELV) 是电绝缘的, 但与模拟和数字的输入和输出有相同的电势。

**控制卡, 10 V 直流输出:**

端子号	50
输出电压	10.5V ±0.5V
最大负载	15mA

该 10 V 直流电源与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子都是电绝缘的。

**控制卡, RS 485 串行通讯:**

端子号	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 通用

RS 485 串行通讯电路在功能上独立于其它中央电路, 并且与供电电压 (PELV) 是电绝缘的。

**控制卡, USB 串行通讯:**

USB 标准	1.1 (全速)
USB 插头	B 类 USB “设备” 插头

通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。

USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。

USB 接地不与接地保护绝缘。请仅使用绝缘的便携式电脑与上的 USB 连接器进行 PC 连接。

**继电器输出:**

可编程继电器输出	2 Form C
继电器 01 端子号	1-3 (常闭), 1-2 (常开)
最大终端负载 (AC-1) <sup>1)</sup> , 1-3 (常闭), 1-2 (常开) (电阻性负载)	240V AC, 2A
最大终端负载 (AC-15) <sup>1)</sup> (cos φ 等于 0.4 时的电感性负载)	240V AC, 0.2A
最大终端负载 (DC-1) <sup>1)</sup> , 1-2 (常开), 1-3 (常闭) (电阻性负载)	60V DC, 1A
最大终端负载 (DC-13) <sup>1)</sup> (电感性负载)	24V DC, 0.1A
继电器 02 端子号	4-6 (常闭), 4-5 (常开)
端子 4-5 (常开) 的最大负载 (AC-1) <sup>1)</sup> (电阻性负载) <sup>2)3)</sup> 过压类别 II	400V AC, 2A
最大端子负载 (AC-15) <sup>1)</sup> , 4-5 (常开) (cos φ 等于 0.4 时的电感性负载)	240V AC, 0.2A



## 规格

## AF-650 GP 操作说明

最大终端负载 (DC-1) <sup>1)</sup> , 4-5 (常开) (电阻性负载)	80V DC, 2A
最大终端负载 (DC-13) <sup>1)</sup> , 4-5 (常开) (电感性负载)	24V DC, 0.1A
最大终端负载 (AC-1) <sup>1)</sup> , 4-6 (常闭) (电阻性负载)	240V AC, 2A
最大端子负载 (AC-15) <sup>1)</sup> , 4-6 (常闭) ( $\cos\phi$ 等于 0.4 时的电感性负载)	240V AC, 0.2A
最大终端负载 (DC-1) <sup>1)</sup> , 4-6 (常闭) (电阻性负载)	50V DC, 2A
最大终端负载 (DC-13) <sup>1)</sup> , 4-6 (常闭) (电感性负载)	24V DC, 0.1A
最小终端负载 1-3 (常闭), 1-2 (常开), 4-6 (常闭), 4-5 (常开) 的	24V DC 10mA, 24V AC 20mA
环境符合 EN 60664-1 标准要求	过压类别 III/污染度 2

<sup>1)</sup> IEC 60947 的第 4 和第 5 部分

继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分隔离开 (PELV)。

<sup>2)</sup> 过压类别 II

<sup>3)</sup> UL 应用 300 V AC 2A

控制电缆的长度和横截面积<sup>1)</sup>:

最大电动机电缆长度, 屏蔽电缆	150m
最大电动机电缆长度, 非屏蔽电缆	300m
控制端子的最大横截面积 (不带电缆端套的柔性/刚性电线)	1.5mm <sup>2</sup> /16 AWG
控制端子的最大横截面积 (带电缆端套的柔性电线)	1mm <sup>2</sup> /18 AWG
控制端子的最大横截面积 (带电缆端套和固定环的柔性电线)	0.5mm <sup>2</sup> /20 AWG
控制端子的最小横截面积	0.25mm <sup>2</sup> / 24AWG

<sup>1)</sup> 关于电源电缆, 请参阅电气数据表。

控制卡性能:

扫描间隔	AF-650 GP: 1 ms
------	-----------------

控制特性:

0 - 1000 Hz 时的输出频率分辨率	± 0.003Hz
精确启动/停止的再现精度 (端子 18 和 19)	± 0.1ms
系统响应时间 (端子 18、19、27、29、32、33)	≤ 2ms
速度控制范围 (开环)	1:100 同步速度
速度控制范围 (闭环)	1:1000 同步速度
速度精度 (开环)	30 - 4000rpm: 误差为 ±8rpm
速度精确度 (闭环), 取决于反馈装置的分辨率	0 - 6000rpm: 误差为 ±0.15rpm
转矩控制精确度 (速度反馈)	最大误差为额定转矩的 ± 5%

所有控制特性都基于 4 极异步电动机

环境

机箱	IP20 开放式机架, 带有现场安装套件的 Nema 1 及 Nema 12 和 Nema 4
振动测试	1.0g
最高相对湿度	5% - 93% (IEC 721-3-3; 工作环境中为 3K3 类 (无冷凝))
腐蚀性环境 (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S 测试	Kd 类
环境温度	最高 50°C

<sup>1)</sup> 仅限下述型号: 功率规格 ≤ 3.7kW/5HP (200 - 240V), 功率规格 ≤ 7.5kW/10HP (400 - 480V)

<sup>2)</sup> 作为下述型号的机箱套件: 功率规格 ≤ 3.7kW/5HP (200 - 240V), 功率规格 ≤ 7.5kW/10HP (400 - 480V)

<sup>3)</sup> 高温时额定值会相应降低, 请参阅设计指南中的“特殊条件”

满负载运行时的最低环境温度	0°C
非满负载运行时的最低环境温度	- 10°C
存放/运输时的温度	-25 - +65/70°C
不降容情况下的最大海拔高度	1000m

高海拔时额定值会相应降低, 请参阅设计指南中的特殊条件

EMC 标准, 辐射	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2、
EMC 标准, 安全性	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

请参阅 AF-650 GP 设计指南中的“特殊条件”章节。有关详细信息, 请访问 [www.geelectrical.com/drives](http://www.geelectrical.com/drives)。



## 保护和功能:

- 电子热敏式电动机过载保护。
- 通过监测散热片的温度，可以确保在温度达到某个预定义的水平时将跳闸。除非散热片的温度降到在随后页面的表中规定的值以下，否则过载温度无法复位（说明 - 这些温度可能会随功率大小、设备规格、机箱额定值等不同而存在差异）。
- 当电动机端子 U、V 和 W 发生短路时，会受到保护。
- 如果主电源发生缺相，将跳闸或发出警告（取决于负载）。
- 对中间电路电压的监测确保在中间电路电压过低或过高时会跳闸。
- 会不断检查内部温度、负载电流、中间电路上的高电压是否到达临界水平以及电动机速度是否达到下限。作为对这些临界状态的响应，可以调整开关频率和/或更改开关模式来确保的性能。

## 10.3 Fuse Tables

建议在输入侧使用熔断器和/或断路器，因为这在内部组件发生故障（先导故障）时可以实现保护。

**注意**

这也是确保符合 IEC 60364 标准（从而通过 CE 认证）或 NEC 2009 标准（从而通过 UL 认证）所要求的。



必须防止内部的组件故障对人员和财产造成危害。

**支路保护**

为了防止整个系统发生电气和火灾危险，设备、开关装置和机器中的所有分支电路都必须根据国家/国际法规带有短路保护和过电流保护。

**注意**

这些建议不包括 UL 标准所要求的支路保护。

**短路保护:**

GE 建议使用下述熔断器/断路器，以便在发生内部组件故障时为维修人员和财产提供保护。

**过电流保护:**

为了抑制对人类生命和财产造成损害的危险，以及避免系统电缆过热所造成的火灾危险，提供了过载保护功能。提供了内部过电流保护（*F-43 电流极限*），该功能可用于上游的过载保护（不适用于 UL 应用）。此外，也可以在系统中使用熔断器或断路器来提供过电流保护。请始终根据国家法规执行过电流保护。

## 10.3.1 建议



如果不采用建议的熔断器，在发生故障时可能造成人员危险以及其他设备损坏。

下表列出了建议的额定电流。对于中小型功率规格，建议使用 gG 型熔断器。对于大规格，建议使用 aR 熔断器。必须使用下述断路器：符合国家/国际法规；并且能将进入变频器的能量限制在等于或低于兼容断路器的水平。

通过选用建议的熔断器/断路器，可以将可能遭受的损害主要限制在熔断器/断路器上。



### 10.3.2 符合 CE 标准

熔断器或断路器须符合 IEC 60364。GE 建议使用以下选择。

下述熔断器适用于能够提供 100,000 安 rms 对称电流的 240V 或 480V 或 500V 或 600V 电路（取决于 的额定电压）。在采用正确熔断器的情况下， 的额定短路电流（SCCR）为 100,000 安 rms。

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
0.25 / 1/3	gG-16	gG-25	PKZM0-25
0.37 / 1/2			
0.75 / 1			
1.5 / 2			
2.2 / 3			
3.7 / 5	gG-20	gG-32	PKZM4-50
5.5 / 7.5	gG-50	gG-63	
7.5 / 10	gG-80	gG-125	NZMB1-A100
11 / 15			
15 / 20			
18.5 / 25	gG-125	gG-150	NZMB2-A200
22 / 30	aR-160	aR-160	
30 / 40	aR-200	aR-200	NZMB2-A250
37 / 50	aR-250	aR-250	

表 10.12 200-240V. IP20 / 开放式机架

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
0.25 / 1/3	gG-20	gG-32	PKZM0-25
0.37 / 1/2			
0.75 / 1			
1.5 / 2			
2.2 / 3			
3.7 / 5	gG-63	gG-80	PKZM4-63
5.5 / 7.5			
7.5 / 10	gG-80	gG-100	NZMB1-A100
11 / 15			
15 / 20			
18.5 / 25	gG-125	gG-160	NZMB2-A200
22 / 30	aR-160	aR-160	
30 / 40	aR-200	aR-200	NZMB2-A250
37 / 50	aR-250	aR-250	

表 10.13 200-240V. IP55 / Nema 12 和 IP66 / Nema 4





规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
0.37 / 1/2	gG-16	gG-25	PKZM0-25
0.75 / 1			
1.5 / 2			
2.2 / 3			
3.7 / 5			
5.5 / 7.5	gG-20	gG-32	
7.5 / 10			
11 / 15	gG-50	gG-63	PKZM4-50
15 / 20			
18.5 / 25	gG-80	gG-125	NZMB1-A100
22 / 30			
30 / 40			
37 / 50	gG-125	gG-150	NZMB2-A200
45 / 60	aR-160	aR-160	
55 / 75	aR-250	aR-250	NZMB2-A250
75 / 100			
90 / 125	gG-300	gG-300	
110 / 150	gG-350	gG-350	
132 / 200	gG-400	gG-400	
160 / 250	gG-500	gG-500	
200 / 300	gG-630	gG-630	
250 / 350	aR-700	aR-700	
315 / 450	aR-900	aR-900	
355 / 500			
400 / 550			
450 / 600	aR-1600	aR-1600	
500 / 650			
560 / 750	aR-2000	aR-2000	
630 / 900			
710 / 1000	aR-2500	aR-2500	
800 / 1200			

表 10.14 380-480V. IP20 / 开放式机架

10



规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
0.37 / 1/2	gG-20	gG-32	PKZM0-25
0.75 / 1			
1.5 / 2			
2.2 / 3			
3.7 / 5			
5.5 / 7.5			
7.5 / 10	gG-50	gG-80	PKZM4-63
11 / 15			
15 / 20	gG-80	gG-100	NZMB1-A100
18.5 / 25			
22 / 30			
30 / 40	gG-125	gG-160	NZMB2-A200
37 / 50			
45 / 60			
55 / 75	aR-250	aR-250	NZMB2-A250
75 / 100			
90 / 125	gG-300	gG-300	-
110 / 150	gG-350	gG-350	
132 / 200	gG-400	gG-400	
160 / 250	gG-500	gG-500	
200 / 300	gG-630	gG-630	
250 / 350	aR-700	aR-700	
315 / 450	aR-900	aR-900	
355 / 500			
400 / 550			
450 / 600	aR-1600	aR-1600	
500 / 650			
560 / 750	aR-2000	aR-2000	
630 / 900			
710 / 1000	aR-2500	aR-2500	
800 / 1200			

10

表 10.15 380-480V. IP55 / Nema 12 和 IP66 / Nema 4

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
0.75 / 1	gG-10	gG-25	PKZM0-25
1.5 / 2			
2.2 / 3			
3.7 / 5			
5.5 / 7.5	gG-16	gG-32	PKZM4-50
7.5 / 10			
11 / 15	gG-35	gG-63	PKZM4-50
15 / 20			
18.5 / 25			
22 / 30	gG-63	gG-125	NZMB1-A100
30 / 40			
37 / 50	gG-100	gG-150	NZMB2-A200
45 / 60			
55 / 75	aR-250	aR-250	NZMB2-A250
75 / 100			

表 10.16 525-600V. IP20 / 开放式机架



规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
0.75 / 1	gG-16	gG-32	PKZM0-25
1.5 / 2			
2.2 / 3			
3.7 / 5			
5.5 / 7.5			
7.5 / 10			
11 / 15	gG-35	gG-80	PKZM4-63
15 / 20			
18.5 / 25	gG-50	gG-100	NZMB1-A100
22 / 30			
30 / 40			
37 / 50	gG-125	gG-160	NZMB2-A200
45 / 60			
55 / 75	aR-250	aR-250	NZMB2-A250
75 / 100			

表 10.17 525-600V. IP55 / Nema 12 和 IP66 / Nema 4

AF-650 GP 三相 [kW] / [HP]	建议的熔断器规格	建议的最大熔断器规格	建议的断路器
11 / 15	gG-25	gG-63	
15 / 20	gG-32		
18.5 / 25			
22 / 30	gG-40		
30 / 40	gG-63		
37 / 50			
45 / 60	gG-80		
55 / 75	gG-100		
75 / 100	gG-125		
90 / 125	aR-250		
110 / 150	aR-315	aR-315	
132 / 200	aR-350	aR-350	
160 / 250			
200 / 300	aR-400	aR-400	
250 / 350	aR-500	aR-500	
315 / 400	aR-550	aR-550	
355 / 500	aR-700	aR-700	
400 / 550			
500 / 650	aR-900	aR-900	
560 / 750			
630 / 900	aR-1600	aR-1600	
710 / 1000			
800 / 1150			
900 / 1250			
1000 / 1350	aR-2000	aR-2000	

表 10.18 525-690V. IP21 / Nema 1、IP55 / Nema 12 和 IP66 / Nema 4



### 10.3.3 NEC 和 UL 认证

熔断器或断路器须符合 NEC 2009。我们建议使用以下选择

下述熔断器适用于能够提供 100,000 安 rms 对称电流的 240V 或 480V 或 600V 电路（取决于的额定电压）。在采用正确熔断器的情况下，变频器的额定短路电流（SCCR）为 100,000 安（rms 值）。

AF-650 GP 功率	建议的最大熔断器规格					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW] / [HP]	RK1 型 1)	J 型	T 型	CC 型	CC 型	CC 型
0.25-0.37 / 1/3-1/2	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.75 / 1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5 / 2	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2 / 3	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.7 / 5	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5 / 7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5 / 10	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11 / 15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15/18.5 / 20-25	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22 / 30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30 / 40	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37 / 50	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

表 10.19 200-240V

AF-650 GP 功率	建议的最大熔断器规格			
	SIBA	Littell fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW] / [HP]	RK1 型	RK1 型	CC 型	RK1 型 3)
0.25-0.37 / 1/3-1/2	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.75 / 1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1.5 / 2	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2.2 / 3	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3.7 / 5	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5 / 7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7.5 / 10	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11 / 15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15/18.5 / 20-25	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22 / 30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30 / 40	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37 / 50	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

表 10.20 200-240V



规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP	建议的最大熔断器规格			
	Bussmann	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW] / [HP]	JFHR2 型 2)	JFHR2	JFHR2 <sup>4)</sup>	J
0.25-0.37 / 1/3-1/2	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.75 / 1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5 / 2	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2 / 3	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.7 / 5	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5 / 7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5 / 10	FWX-60	-	-	HSJ-60
11 / 15	FWX-80	-	-	HSJ-80
15/18.5 / 20-25	FWX-125	-	-	HSJ-125
22 / 30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30 / 40	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37 / 50	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 10.21 200-240V

- 1) 对于 240V 变频器, 可以用 Bussmann 生产的 KTS 熔断器替代 KTN 熔断器。
- 2) 对于 240V 变频器, 可以用 Bussmann 生产的 FWH 熔断器替代 FWX 熔断器。
- 3) 对于 240V 变频器, 可以用 FERRAZ SHAWMUT 生产的 A6KR 熔断器替代 A2KR 熔断器。
- 4) 对于 240V 变频器, 可以用 FERRAZ SHAWMUT 生产的 A50X 熔断器替代 A25X 熔断器。

10

AF-650 GP	建议的最大熔断器规格					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW] / [HP]	RK1 型	J 型	T 型	CC 型	CC 型	CC 型
0.37-0.7 / 5 / 1/2-1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2 / 2-3	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3.7 / 5	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5 / 7.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5 / 10	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 / 15	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15 / 20	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18.5 / 25	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22 / 30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30 / 40	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37 / 50	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45 / 60	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55 / 75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75 / 100	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 10.22 380-480V



规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP	建议的最大熔断器规格			
	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW] / [HP]	RK1 型	RK1 型	CC 型	RK1 型
0.37-0.75 / 1/2-1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2 / 2-3	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3.7 / 5	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5.5 / 7.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7.5 / 10	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11 / 15	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15 / 20	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18.5 / 25	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22 / 30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30 / 40	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37 / 50	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45 / 60	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55 / 75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75 / 100	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

表 10.23 380-480V

AF-650 GP	建议的最大熔断器规格			
	Bussmann	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	Littel fuse
[kW] / [HP]	JFHR2	J	JFHR2 <sup>1)</sup>	JFHR2
0.37-0.75 / 1/2-1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2 / 2-3	FWH-10	HSJ-10	-	-
3.7 / 5	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5 / 7.5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5 / 10	FWH-30	HSJ-30	-	-
11 / 15	FWH-40	HSJ-40	-	-
15 / 20	FWH-50	HSJ-50	-	-
18.5 / 25	FWH-60	HSJ-60	-	-
22 / 30	FWH-80	HSJ-80	-	-
30 / 40	FWH-100	HSJ-100	-	-
37 / 50	FWH-125	HSJ-125	-	-
45 / 60	FWH-150	HSJ-150	-	-
55 / 75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75 / 100	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 10.24 380-480V

1) Ferraz-Shawmut A50QS 熔断器可替代 A50P 熔断器。



规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP	建议的最大熔断器规格					Bussmann
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	
[kW] / [HP]	RK1 型	J 型	T 型	CC 型	CC 型	CC 型
0.75 / 1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2 / 2-3	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3.7 / 5	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5 / 7.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5 / 10	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 / 15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15 / 20	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18.5 / 25	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22 / 30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30 / 40	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37 / 50	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45 / 60	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55 / 75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75 / 100	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 10.25 525-600V

AF-650 GP	建议的最大熔断器规格			Ferraz-Shawmut
	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	
[kW] / [HP]	RK1 型	RK1 型	RK1 型	J
0.75 / 1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2 / 2-3	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3.7 / 5	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5 / 7.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5 / 10	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11 / 15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15 / 20	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18.5 / 25	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22 / 30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30 / 40	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37 / 50	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45 / 60	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55 / 75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75 / 100	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 10.26 525-600V

1) 所显示的 Bussmann 170M 型保险丝使用了 -/80 指示灯, 可以替代具有相同尺寸和电流规格的 -TN/80 类型 T、-/110 或 TN/110 类型 T 指示灯式保险丝。



规格

AF-650 GP 操作说明

AF-650 GP [kW] / [HP]	最大预 熔	建议的最大熔断器规格						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittellFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11 / 15	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5 / 20-25	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22 / 30	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30 / 40	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37 / 50	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45 / 60	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55 / 75	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75 / 100	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* 仅 525-600V 符合 UL 标准

表 10.27 525-690V\*, 100hp 及更小功率, 设备规格 2x 和 3x

10.4 连接紧固力矩

单位	功率 (kW)			转矩 (Nm)						
	200-240V	380-480/500 V	525-600V	525-690V	主电源	电动机	直流 连接	制动	接地	继电器
12		0.37 - 4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
13	3.0 - 3.7	5.5 - 7.5	5.5 - 7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
15		0.37 - 7.5	0.75 - 7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
21	5.5 - 7.5	11 - 15	11 - 15		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
22	11	18 22	18 22	11 22	4.5 4.5	4.5 4.5	3.7 3.7	3.7 3.7	3 3	0.6 0.6
23	5.5 - 7.5	11 - 15			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
24	11 - 15	18 - 30			4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
31	15 - 22	30 - 45	30 - 45		10	10	10	10	3	0.6
32	30 - 37	55 - 75	55 - 75	30 - 75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6
33	18 - 22	37 - 45	37 - 45		10	10	10	10	3	0.6
34	30 - 37	55 - 75	55 - 75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6

表 10.28 端子紧固

<sup>1)</sup> 对于不同的电缆规格 x/y, 其中  $x \leq 95\text{mm}^2$ ,  $y \geq 95\text{mm}^2$ 。





## 索引

A		保	
A53	14	保护和功能	68
A54	14	停	
		停止命令	42
E		允	
EMC	19	允许运行	42
External Interlock	29	冷	
		冷却	7
I		冷却间隙	19
IEC 61800-3	12	初	
		初始化	25
M		制	
Modbus RTU	17	制动	41
P		功	
PELV	12, 38	功率因数	6, 11, 19
Programming	29	功能测试	5, 18, 21
Q		加	
Quick Menu	29	加减速时间	21
R		参	
RCD	11	参考	35, 41
Reset	24	参考值	1, 23, 42
串		反	
串行通讯	6, 9, 13, 14, 17, 24, 25, 41, 42, 43, 66	反馈	14, 19, 42, 48
主		取	
主电		取决于功率	53
源		变	
主电源	10, 53	变频器协议	17
(L1, L2, L3)	64	可	
主电源电压	23, 24, 41, 59, 60, 61	可选设备	5
主菜单	23, 26	启	
交		启动	5, 18, 19, 25, 26, 51
交流主电源	6, 9, 12	启动前的准备	18
交流波形	6		
交流输入	6, 12		
使			
使用屏蔽电缆接地	11		
供			
供电电压	12, 18, 48		



噪		开环	14, 26
噪声隔离	10, 19	快	
地		快捷菜单	23, 26
地线	11, 19	快捷设置	20
地线连接	19	感	
均		感生电压	10
均方根电流	6	手	
复		手动	24, 41
复位	42, 43, 46, 49	手动初始化	25
复制参数设置	24	手动启动	21
外		手动复位	22
外部命令	6, 41	技	
外部控制器	6	技术数据	64
外部电压	27	报	
多		报警	43
多台变频器	10, 11	报警日志	25
多台电动机	18	报警记录	23
孤		接	
孤立的主电源	12	接地	10, 11, 12, 18, 19
安		接地三角形连接电源	12
安全检查	18	接地回路	14
安装	5, 7, 10, 13, 17, 19	接地线	10
导		控	
导航键	22, 24, 26, 41	控制信号	26, 28, 41
射		控制卡, +10 V 直流输出	66
射频干扰	12	控制卡, 24 V 直流输出	66
屏		控制卡, RS-485 串行通讯	66
屏蔽型控制电缆	14	控制卡, USB 串行通讯	66
屏蔽电缆	7, 10, 19	控制卡性能	67
屏蔽线	10	控制特性	67
应		控制电缆	14
应用示例	35	控制端子	9, 13, 24, 28, 41, 42
开		控制系统	5, 6
开关频率	42, 46	控制线缆	13
		控制线路	10, 12, 19
		操	
		操作键	24



支				熔	
支路保护	68			熔断器	19, 48, 51, 68
				熔断装置	10
故				状	
故障排查	5, 45, 51			状态信息	41
故障日志	23, 25			状态模式	41
故障消息	45				
数				环	
数字输入	12, 42, 46			环境	67
数字输入:	64				
数字输出	66			电	
断				电力连接	10
断路器	19			电动机	68
断路开关	18, 20			电动机保护	10
				电动机功率	9, 10, 49
本				电动机数据	20, 21, 25, 46, 49
本地启动	21			电动机旋转	20, 23
本地控制	22, 24, 41			电动机状态	6
本地控制测试	21			电动机电流	6, 23, 46, 49
本地操作	22			电动机电缆	7, 10, 11
本地模式	21			电动机线路	10, 11
				电动机线路和	19
模				电动机输出	64
模拟输入	13, 46, 65			电动机输出电流	20
模拟输出	13, 66			电动机速度	20
浮				电压水平	64
浮动三角形连接电源	12			电气噪声	10
				电流极限	21
温				电缆长度和横截面积	67
温度限制	19			直	
				直流回路	46
满				直流电流	6, 41
满载电流	7, 18			瞬	
				瞬态保护	6
漏				端	
漏				端子	
漏电流	10, 18			53.	14, 26, 27
( $>3, 5\text{mA}$ )	11			54.	14
热				端子紧固	77
热敏电阻	12, 38, 46			端子编程示例	28
热敏电阻器控制线路	12			端子设置	14



符		警告和报警显示.....	43
符号.....	1	警告和报警类型.....	43
系		认	
系统.....	19	认证.....	1
系统反馈.....	6	设	
系统启动.....	21	设置.....	20, 21, 22, 23, 24, 46
系统监测.....	43	设置数据.....	25
线		谐	
线管.....	10, 19	谐波.....	6
线缆规格.....	10, 11	起	
给		起吊.....	7
给定值.....	42	跳	
继		跳闸.....	43
继电器输出.....	13, 66	跳闸功能.....	10
编		跳闸锁定.....	43
编程.....	5, 21, 23, 25, 29, 34	转	
编程示例.....	26	转矩极限.....	21
背		转矩特性.....	64
背板.....	7	输	
脉		输入信号.....	14, 27
脉冲/编码器输入.....	65	输入功率.....	43
自		输入断路开关.....	12
自动.....	24, 41, 42	输入电压.....	20, 43
自动复位.....	22	输入电流.....	12
自动电动机调整.....	20	输入电源.....	6, 10, 12, 18, 19, 43, 51
菜		输入端子.....	9, 12, 14, 18, 46
菜单.....	23	输出信号.....	29
菜单结构.....	24, 29	输出性能 (U, V, W).....	64
菜单键.....	22, 23	输出电流.....	41, 46
规		输出端子.....	9, 18
规格.....	53	过	
规范.....	5, 8, 17, 53	过压.....	42
警		过电压.....	21
警告.....	43	过电流.....	42
警告和报警定义.....	44	过载保护.....	7, 10
		运	
		运行命令.....	21



远	
远程参考值	42
远程命令	6
远程设置	34
选	
选件设备	20
选配设备	11
通	
通讯选件	48
速	
速度参考值	14, 21, 28, 35, 41
重	
重置	25
闭	
闭环	14
间	
间隙	7
间隙要求	7
降	
降容	7, 46
额	
额定电流	46
额定输出电流	7

Industrial Solutions (formerly Power Protection), a division of GE Energy, is a first class European supplier of low and medium voltage products including wiring devices, residential and industrial electrical distribution components, automation products, enclosures and switchboards. Demand for the company's products comes from wholesalers, installers, panelboard builders, contractors, OEMs and utilities worldwide.

  
[www.ge.com/ex/industrialsolutions](http://www.ge.com/ex/industrialsolutions)

**Belgium**

GE Industrial Belgium  
Nieuwevaart 51  
B-9000 Gent  
Tel. +32 (0)9 265 21 11

**Finland**

GE Energy Industrial Solutions  
Kuortaneenkatu 2  
FI-00510 Helsinki  
Tel. +358 (0)10 394 3760

**France**

GE Energy Industrial Solutions  
Paris Nord 2  
13, rue de la Perdrix  
F-95958 Roissy CDG Cédex  
Tel. +33 (0)800 912 816

**Germany**

GE Energy Industrial Solutions  
Vor den Siebenburgen 2  
D-50676 Köln  
Tel. +49 (0)221 16539 - 0

**Hungary**

GE Hungary Kft.  
Vaci ut 81-83.  
H-1139 Budapest  
Tel. +36 1 447 6050

**Italy**

GE Energy Industrial Solutions  
Centro Direzionale Colleoni  
Via Paracelso 16  
Palazzo Andromeda B1  
I-20041 Agrate Brianza (MB)  
Tel. +39 2 61 773 1

**Netherlands**

GE Energy Industrial Solutions  
Parallelweg 10  
NL-7482 CA Haaksbergen  
Tel. +31 (0)53 573 03 03

**Poland**

GE Power Controls  
Ul. Odrowaza 15  
03-310 Warszawa  
Tel. +48 22 519 76 00

**Portugal**

GE Energy Industrial Solutions  
Rua Camilo Castelo Branco, 805  
Apartado 2770  
4401-601 Vila Nova de Gaia  
Tel. +351 22 374 60 00

**Russia**

GE Energy Industrial Solutions  
27/8, Elektrozavodskaya street  
Moscow, 107023  
Tel. +7 495 937 11 11

**South Africa**

GE Energy Industrial Solutions  
Unit 4, 130 Gazelle Avenue  
Corporate Park Midrand 1685  
P.O. Box 76672 Wendywood 2144  
Tel. +27 11 238 3000

**Spain**

GE Energy Industrial Solutions  
P.I. Clot del Tufau, s/n  
E-08295 Sant Vicenç de Castellet  
Tel. +34 900 993 625

**United Arab Emirates**

GE Energy Industrial Solutions  
1101, City Tower 2, Sheikh Zayed Road  
P.O. Box 11549, Dubai  
Tel. +971 43131202

**United Kingdom**

GE Energy Industrial Solutions  
Houghton Centre  
Salthouse Road  
Blackmills  
Northampton  
NN4 7EX  
Tel. +44 (0)800 587 1239

**United States of America**

GE Energy Industrial Solutions  
41 Woodford Avenue  
Plainville, CT 06062



GE imagination at work

130R0356



\* M G 3 4 F 2 4 1 \*