

使用说明书 版本: 04/2004

sinamics

75 kW ~ 800 kW  
SINAMICS G150  
变频调速柜

**SIEMENS**

# SIEMENS

## SINAMICS G150

型式 A 和 C

使用说明书

用户文件

适用于

变频器型号  
SINAMICS G150

控制软件版本  
V2.1

版本 04/04

安全注意事项	1
设备概述	2
机械安装	3
电气安装	4
调 试	5
操 作	6
给定值通道和闭环控制	7
输出端子	8
功能、监控和保护功能	9
诊断/故障和报警	10
维护与检修	11
技术规格	12
索 引	

更详细信息请访问：  
<http://www.ad.siemens.de>

未经特别书面授权，任何单位或个人不得翻印、传播或挪用本文件及其内容。如有违反者将承担赔偿责任。本公司保留所有权利，包括专利转让权、注册权、实用新型及设计权。

© Siemens AG 2004。版权所有不得翻印。

为保证使本文件的内容与所述的硬件和软件相吻合，我们已对本文件的内容进行了校审。然而不能完全排除所有的差错，所以我们不能保证完全一致。但是，我们会定期对本文件的内容进行校对，并在以后的版本中给出必要的更正。欢迎提出宝贵意见和建议。

本公司保留进行技术改进的权利。

---

西门子电气传动有限公司

## 前 言

### 用户文件



#### 警 告

在对变频器进行安装和调试之前，需确保您认真仔细地阅读全部安全注意事项和警告，包括设备本身的警告标志。这些警告标志必须始终字迹清楚。丢失或损坏的标志必须更换。

更详细信息可按以下方式获得：

### 技术支持

Tel: 010 6471 9990

Fax: 010 6471 9991

E-mail: [adscs.china@siemens.com](mailto:adscs.china@siemens.com)

### Internet 网址：

用户可以在下列网址访问通用技术信息：

<http://www.ad.siemens.com.cn>

<http://www.siemens.com/sinamics>

# 目 录

<b>1</b>	<b>安全注意事项</b>	<b>1-1</b>
1.1	定义和警告信息 .....	1-1
1.2	安全与使用规程 .....	1-3
<b>2</b>	<b>设备概述</b>	<b>2-1</b>
2.1	本章内容 .....	2-1
2.2	应用、特点、结构设计 .....	2-2
2.2.1	应 用 .....	2-2
2.2.2	特 点 .....	2-2
2.3	结构设计 .....	2-3
2.3.1	型式 A .....	2-4
2.3.2	型式 C .....	2-5
2.4	接线原理图 .....	2-6
2.5	铭 牌 .....	2-7
<b>3</b>	<b>机械安装</b>	<b>3-1</b>
3.1	本章内容 .....	3-1
3.2	运输与储存 .....	3-2
3.3	安 装 .....	3-4
3.3.1	机械安装：检查表 .....	3-4
3.3.2	准备工作 .....	3-5
3.3.3	安 装 .....	3-6
3.3.4	附加顶罩(选件 M21)或通风罩(选件 M23/M54) .....	3-7
3.3.5	上进线式电缆引入(选件 M13)、上进线式电动机连接(选件 M78) .....	3-10
<b>4</b>	<b>电气安装</b>	<b>4-1</b>
4.1	本章内容 .....	4-1
4.2	电气安装：检查表 .....	4-2
4.3	重要的安全预防措施 .....	4-6
4.4	电磁兼容性(EMC)介绍 .....	4-7
4.5	符合 EMC 要求的安装 .....	4-9
4.6	电源连接 .....	4-11
4.6.1	连接截面 .....	4-11
4.6.2	电动机和电力电缆的连接 .....	4-11
4.6.3	风扇电压调整(-U1 -T10) .....	4-13
4.6.4	内部电源的调整(-A1 -T10, 只在型式 A 时) .....	4-14
4.6.5	在由不接地电源系统供电运行时干扰抑制电容器连接支架的拆除 .....	4-15
4.7	由安全电网从外部给辅助电源供电 .....	4-16
4.7.1	230 V AC 辅助电源 .....	4-17
4.7.2	24 V DC 辅助电源 .....	4-17
4.8	信号连接 .....	4-18
4.8.1	用户端子排(-A60) .....	4-18
4.9	其他连接 .....	4-25

4.9.1	主接触器(选件 L13).....	4-25
4.9.2	外部辅助设备用连接件(选件 L19).....	4-26
4.9.3	包括熔断器/断路器的主断路器(选件 L26) .....	4-27
4.9.4	急停(EMERGENCY OFF)按钮(选件 L45) .....	4-28
4.9.5	带服务插座的柜内照明(选件 L50).....	4-29
4.9.6	柜内抗冷凝加热器(选件 L55) .....	4-29
4.9.7	0 级 230 V AC 或 24 V DC 急停(EMERGENCY OFF)功能(选件 L57).....	4-30
4.9.8	1 级 230 V AC 急停(EMERGENCY OFF)功能(选件 L59) .....	4-31
4.9.9	1 级 24 V DC 急停(EMERGENCY OFF)功能(选件 L60) .....	4-32
4.9.10	100 kW 制动单元(选件 L61)、200 kW 制动单元(选件 L62).....	4-33
4.9.11	热敏电阻电动机保护单元(选件 L83/L84) .....	4-38
4.9.12	PT100 估算单元(选件 L86) .....	4-38
4.9.13	绝缘监控器(选件 L87) .....	4-40
4.9.14	用户端子排扩展(选件 G61) .....	4-41
4.9.15	NAMUR 端子排(选件 B00).....	4-42
4.9.16	独立的 NAMUR 用 24 V DC 电源(选件 B02) .....	4-44
4.9.17	NAMUR 用外部辅助设备的输出单元(选件 B03).....	4-44
<b>5</b>	<b>调 试</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	本章内容 .....	5-1
5.2	STARTER 调试工具.....	5-2
5.2.1	STARTER 安装 .....	5-2
5.2.2	STARTER 用户界面.....	5-3
5.3	使用 STARTER 进行调试.....	5-4
5.3.1	项目生成 .....	5-4
5.3.2	传动装置配置.....	5-12
5.3.3	启动传动项目 .....	5-22
5.4	AOP30 操作面板 .....	5-24
5.5	初始调试 .....	5-25
5.5.1	初始化和 CPU 启动 .....	5-25
5.5.2	基本调试 .....	5-26
5.6	调试后的状态 .....	5-30
5.7	数据备份 .....	5-31
5.7.1	保存 CompactFlash 卡参数设置.....	5-31
5.7.2	恢复所保存的配置.....	5-31
5.8	参数复位到工厂设置 .....	5-32
<b>6</b>	<b>操 作</b> .....	<b>6-1</b>
6.1	本章内容 .....	6-1
6.2	概 述 .....	6-2
6.3	命令源 .....	6-3
6.3.1	“PROFIBUS” 缺省设置.....	6-3
6.3.2	“TM31 端子” 缺省设置 .....	6-5
6.3.3	“NAMUR” 缺省设置 .....	6-7
6.4	给定值源 .....	6-9
6.4.1	模拟量输入.....	6-9
6.4.2	电动电位计.....	6-11
6.4.3	固定速度给定值 .....	6-12

6.5	PROFIBUS.....	6-13
6.5.1	PROFIBUS 连接.....	6-13
6.5.2	通过 PROFIBUS 控制.....	6-16
6.5.2.1	概 述.....	6-16
6.5.2.2	设置 PROFIBUS 地址.....	6-16
6.5.3	报文和过程数据.....	6-17
6.5.4	控制字和给定值的描述.....	6-18
6.5.5	状态字和实际值的描述.....	6-21
6.6	通过操作面板的控制.....	6-26
6.6.1	操作面板(AOP30)概述.....	6-26
6.6.2	操作面板的菜单结构.....	6-27
6.6.3	操作屏幕菜单.....	6-28
6.6.4	参数设置菜单.....	6-29
6.6.5	故障/报警存储器.....	6-30
6.6.5.1	故 障.....	6-30
6.6.5.2	报 警.....	6-30
6.6.6	调试/服务菜单.....	6-30
6.6.6.1	传动装置调试.....	6-30
6.6.6.2	设备调试.....	6-31
6.6.6.3	AOP30 设置.....	6-31
6.6.6.4	操作屏幕用信号一览表.....	6-32
6.6.6.5	AOP30 诊断.....	6-35
6.6.7	通过操作面板的操作(LOCAL 方式).....	6-36
6.6.7.1	LOCAL/REMOTE 键.....	6-36
6.6.7.2	ON/OFF 键.....	6-36
6.6.7.3	在顺时针与逆时针之间切换.....	6-37
6.6.7.4	点动(以备将来用).....	6-37
6.6.7.5	增大给定值/减小给定值.....	6-37
6.6.7.6	AOP 给定值.....	6-38
6.6.7.7	超时监控.....	6-39
6.6.7.8	操作员输入禁止/参数设置禁止.....	6-39
6.6.8	故障和报警.....	6-41
6.6.9	参数的永久保存.....	6-43
6.6.10	参数设置错误.....	6-43
<b>7</b>	<b>给定值通道和闭环控制</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	本章内容.....	7-1
7.2	给定值通道.....	7-3
7.2.1	给定值相加.....	7-3
7.2.2	旋转方向的改变.....	7-4
7.2.3	抑制速度和最小速度.....	7-5
7.2.4	速度限幅.....	7-6
7.2.5	斜坡函数发生器.....	7-7
7.3	V/f 控制.....	7-9
7.3.1	电压提升.....	7-12
7.3.2	滑差补偿.....	7-15
7.4	无编码器速度/转矩矢量控制.....	7-16
7.4.1	无传感器矢量控制.....	7-17
7.4.2	速度调节器.....	7-19

7.4.2.1	软化功能 .....	7-22
<b>8</b>	<b>输出端子</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	本章内容 .....	8-1
8.2	模拟量输出 .....	8-2
8.3	数字量输出 .....	8-6
<b>9</b>	<b>功能、监控和保护功能</b> .....	<b>9-1</b>
9.1	本章内容 .....	9-1
9.2	传动系统功能 .....	9-3
9.2.1	电动机辨识和速度调节器最优化 .....	9-3
9.2.1.1	停机测量 .....	9-4
9.2.1.2	旋转测量和速度调节器最优化 .....	9-5
9.2.2	Vdc 调节器 .....	9-8
9.2.3	自动再启动 .....	9-12
9.2.4	捕捉再启动 .....	9-13
9.2.4.1	无编码器时的捕捉再启动 .....	9-14
9.2.5	增大输出频率 .....	9-16
9.3	监控与保护功能 .....	9-19
9.3.1	功率部件保护：概述 .....	9-19
9.3.2	热监控与过载响应 .....	9-20
9.3.3	堵转保护 .....	9-22
9.3.4	失速保护(仅在矢量控制时) .....	9-23
9.3.5	电动机热保护 .....	9-24
<b>10</b>	<b>诊断/故障和报警</b> .....	<b>10-1</b>
10.1	本章内容 .....	10-1
10.2	诊 断 .....	10-2
10.2.1	采用 LED 进行故障诊断 .....	10-2
10.2.2	通过参数进行诊断 .....	10-5
10.2.3	故障指示和纠正 .....	10-8
10.3	报警和故障的概述 .....	10-9
10.3.1	“外部报警 1” .....	10-9
10.3.2	“外部故障 1” .....	10-10
10.3.3	“外部故障 3” .....	10-10
10.4	服务和支持 .....	10-11
<b>11</b>	<b>维护与检修</b> .....	<b>11-1</b>
11.1	本章内容 .....	11-1
11.2	维 护 .....	11-2
11.2.1	清 扫 .....	11-2
11.3	检 修 .....	11-3
11.4	部件的拆卸和安装 .....	11-4
11.4.1	更换过滤器毡垫(选件 M23 和 M54) .....	11-4
11.4.2	功率单元的拆卸和安装(FX 型) .....	11-5
11.4.3	功率单元的拆卸和安装(GX 型) .....	11-7
11.4.4	功率单元的拆卸和安装(HX 型) .....	11-9
11.4.5	功率单元的拆卸和安装(JX 型) .....	11-13



11.4.6	CIB 的拆卸和安装(FX 型) .....	11-17
11.4.7	CIB 的拆卸和安装(GX 型) .....	11-19
11.4.8	CIB 的拆卸和安装(HX 型) .....	11-21
11.4.9	CIB 的拆卸和安装(JX 型) .....	11-23
11.4.10	风扇的拆卸和安装(FX 型) .....	11-25
11.4.11	风扇的拆卸和安装(GX 型) .....	11-27
11.4.12	风扇的拆卸和安装(HX 型) .....	11-29
11.4.13	风扇的拆卸和安装(JX 型) .....	11-33
11.4.14	更换风扇熔断器(-U1-F10/-U1-F11) .....	11-37
11.4.15	更换辅助电源熔断器(-A1-F11/-A1-F12) .....	11-37
11.4.16	更换熔断器-A1-F21 .....	11-37
11.4.17	更换变频调速柜操作面板 .....	11-38
11.4.18	更换变频调速柜操作面板的备用电池 .....	11-38
11.4.19	更换一个 DRIVE-CLiQ 节点后需采取的步骤 .....	11-39
11.5	直流中间回路电容器的再充电 .....	11-41
11.6	变频调速柜固化软件的升级 .....	11-42
11.7	从 PC 装入新的操作面板固化软件和数据库 .....	11-44
<b>12</b>	<b>技术规格</b> .....	<b>12-1</b>
12.1	本章内容 .....	12-1
12.2	综合数据 .....	12-2
12.2.1	降容数据 .....	12-3
12.2.2	过载能力 .....	12-5
12.3	技术数据 .....	12-6
12.3.1	变频调速柜型式 A, 380 V ~ 480 V .....	12-7
12.3.2	变频调速柜型式 C, 380 V ~ 480 V .....	12-10
12.3.3	变频调速柜型式 A, 660 V ~ 690 V .....	12-13
12.3.4	变频调速柜型式 C, 660 V ~ 690 V .....	12-18

# 1 安全注意事项

## 1.1 定义和警告信息

### 合格人员

为了理解本文件和产品警告标识，“合格人员”是指熟悉产品安装、装配、启动、操作和维护的人员。这些人员必须具备以下资格条件：

- 按照安全规程规定在电路和设备的供电、断电、接地和标识方面经过培训并取得资格；
- 按照工艺安全标准规定在正确维护和使用适当安全保护设备方面经过培训或指导；
- 在紧急救护方面经过培训。



---

### 危 险

“危险”是指：若不采取适当的预防措施，将会造成死亡、严重人身伤害或重大财产损失。

---



---

### 警 告

“警告”是指：若不采取适当的预防措施，可能会造成死亡、严重人身伤害或重大财产损失。

---



---

### 当 心

带有三角形警告符号的“当心”是指：若不采取适当的预防措施，可能会造成一定的人身伤害。

---

---

### 当 心

不带三角形警告符号的“当心”是指：若不采取适当的预防措施，可能会造成财产损失。

---

---

**重 要**

“重要”是指：如果不重视合适的建议，可能会引起不希望有的结果或状态。

---

**注 意**

“注意”是指：必须强调的关于产品或文件有关部分的重要信息。

---

**警 告**

本电气设备在运行期间带有危险电压。

如果不遵循警告信息，可能会引起严重的人身伤害或财产损失。

只有合格人员才可以在设备上或者在附近工作。

这些人员必须对本文件中所述的所有警告和维护措施了如指掌。

本设备的安全可靠运行取决于正确的运输、储存和安装以及小心谨慎的操作和维护。

必须严格遵守本国的安全准则。

---

**证明文件**

在本文件的“安全与使用规程”中，可以找到下列证明书：

- EU 一致性声明
- 与订单一致性证明
- EU 制造商声明

## 1.2 安全与使用规程



### 危 险

本设备应用于工业高压设备中。在运行过程中，本设备包含有旋转部件以及裸露带电零部件。因而，如果拆下必不可少的盖板、设备使用或操作不正确、或者设备维护不当，则会造成严重人身伤害或巨大财产损失。

如果电机应用于非工业领域，则必须采用适当的保护措施(围栏、适当的警告标志)防止擅自接近安装现场。

### 必要条件

负责设备保护工作的人员必须保证：

- 设备的基本规划工作以及运行、装配、安装、调试、维护和修理工作由合格人员执行和/或由负责专家检查。
- 始终能够得到本使用说明书和电机文件。
- 始终遵循与适当安装、连接、环境条件以及工作条件相关的技术数据和规格。
- 遵循特定设备的装配与安全规程，并使用人身防护设备。
- 禁止非合格人员使用这些设备和在附近工作。

本使用说明书供合格人员使用，只包含与电机预期用途相关的信息和注意事项。

本使用说明书和电机文件采用在合同中规定的语种编写。

### 注 意

关于规划、安装、调试和维护工作，建议由西门子公司服务中心提供服务和支持。

可能受静电放电毁坏的元件(ESD – 静电敏感元件)



**当 心**

线路板中包含有可能受静电放电毁坏的元件。如果处理不当，这些元件可能极易受到毁坏。但是，如果您必须使用电子线路板，请遵循下列原则：

- 只在绝对必要时才接触电子线路板。
- 但如果必须接触线路板，则身体必须事先放电。
- 线路板不得与高度绝缘材料(如塑料件、绝缘桌面、合成纤维布料等)接触。
- 线路板只允许放在导电层面上。
- 线路板及元器件只能采用导电包装(如导电塑料盒或金属容器)储存和运输。
- 如果包装材料不导电，线路板必须缠绕上导电包装材料(如导电泡沫橡皮或家用铝箔)。

必要的 ESD 防护措施如下图所示：

- a = 导电地面
- b = ESD 工作台
- c = ESD 鞋
- d = ESD 工作服
- e = ESD 腕带
- f = 柜接地
- g = 与导电地面接触

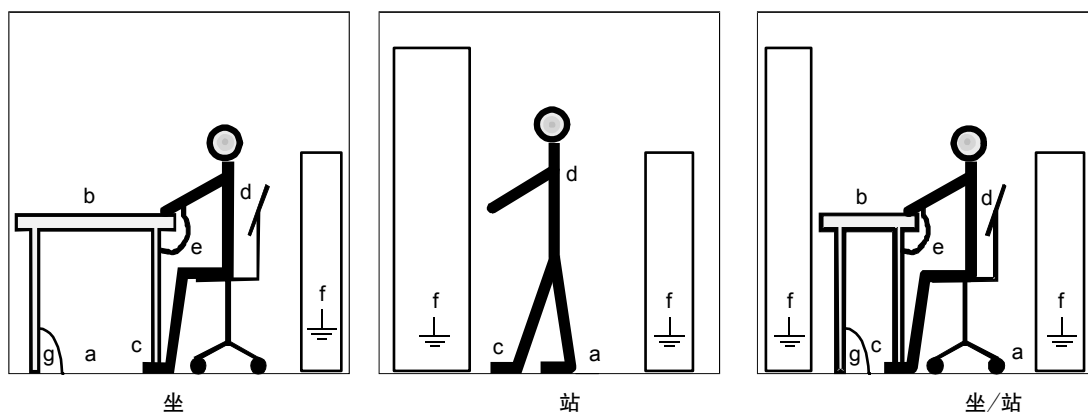


图 1-1 ESD 防护措施

## 2 设备概述

### 2.1 本章内容

本章提供下列信息：

- 变频调速柜简介
- 变频调速柜的主要部件和特点
- 变频调速柜接线
- 铭牌说明

## 2.2 应用、特点、结构设计

### 2.2.1 应用

SINAMICS G150 变频调速柜是专门为满足具有恒平方负载特性、性能要求适中而且没有再生反馈的传动系统的要求而设计的。其应用领域包括：

- 风机与泵类
- 压缩机
- 挤压机和搅拌机
- 轧机

### 2.2.2 特点

无传感器矢量控制的精度保证系统可以用于各种各样的应用场合，因此无需使用附加速度传感器。SINAMICS G150 考虑到了这一点，从而提供了一种满足实际要求的低成本传动系统方案。

而且，为保证从规划与设计直到运行阶段都能简便地掌握传动系统，充分考虑到了下列因素，包括：

- 便于维护的紧凑型模块式结构设计
- 简单易懂的规划与设计
- 随时可以连接以简化安装过程
- 采用菜单驱动的快速调试，无需进行复杂的参数设置
- 通过用户友好图形操作面板，采用明文显示或准模拟状态条显示的测量值，实现清楚简便的操作
- SINAMICS 是全集成自动化系统(TIA)的一个组成部分。TIA 概念为自动化与传动技术提供最优化的系列产品。这种概念的特点在于：规划/设计、通信和数据管理过程在整个产品系列范围内都是一致的。SINAMICS 完全采用这种 TIA 概念集成。

## 质 量

SINAMICS G150 变频调速柜的生产制造符合高质量标准和严格要求。因而产品的可靠性、可用性和功能性程度极高。开发、设计和制造过程以及订单处理和后勤供应中心都已独立通过了 DIN ISO 9001 认证。

## 服 务

本公司的全球销售与服务网络为用户提供个性化的咨询服务,提供规划与设计支持并提供一系列培训。关于详细的联系资料以及与本公司 Internet 网页的现行链接,见 10.3。

## 2.3 结构设计

SINAMICS G150 变频调速柜的特点在于其便于维护的紧凑型模块式结构设计。各式各样的电气和机械零部件可使传动系统实现最优化以满足适当要求。根据所选用的选件,可以提供两种结构型式的变频调速柜。



### 2.3.1 型式 A

所有所需的电源连接部件，如主断路器、断路器、主接触器、线路熔断器、无线电干扰抑制滤波器、电动机部件以及附加保护与监控设备，都可以按要求安装。

根据输出容量，一组变频调速柜可以包括 1 ~ 2 台柜子，总宽度在 800 ~ 1600 mm 之间。

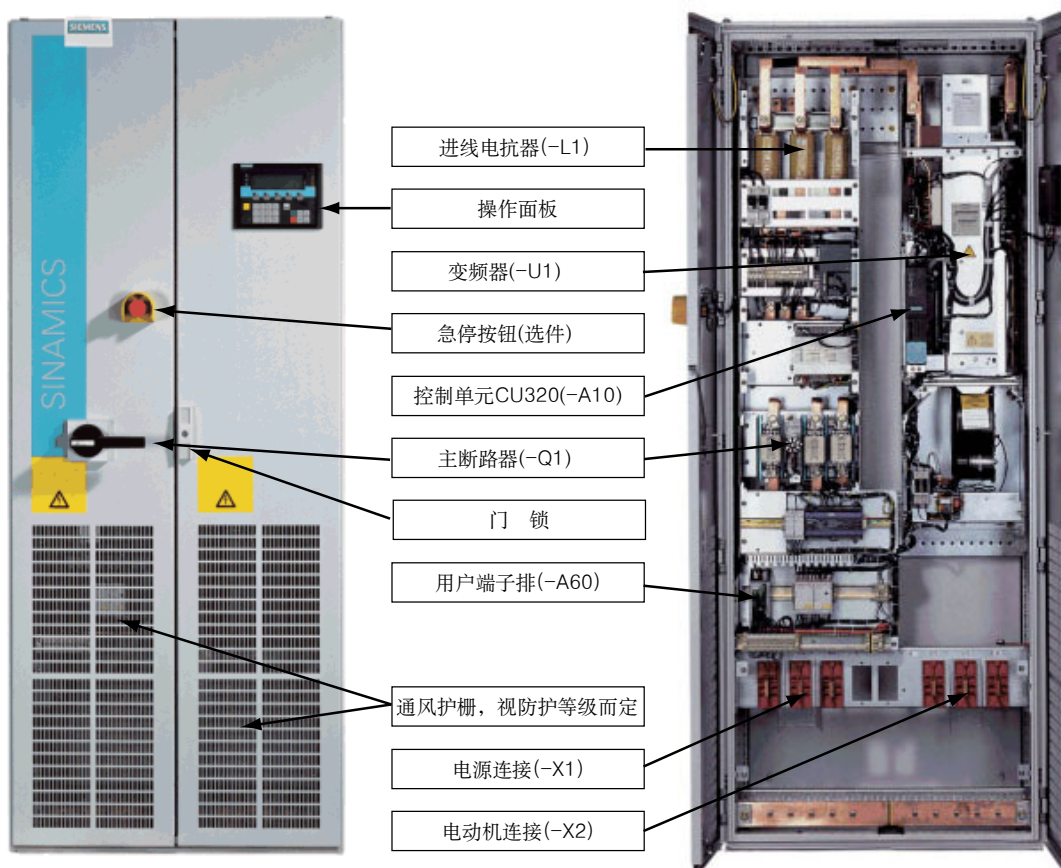


图 2-1 变频调速柜型式 A 的实例(例如 132 kW, 400 V)

## 2.3.2 型式 C

这种型式是采用内装式进线电抗器的结构设计，因而特别紧凑。

例如，如果电源连接部件(如主接触器以及带有导线保护和半导体保护用熔断器的主断路器)安装在已有的集中式低压配电装置(MCC)中，就可以使用这种型式的变频调速柜。

这种型式的优点是：变频调速柜可以分散布置在最接近电动机的位置上，从而无需使用长距离电动机电缆和附加输出滤波器。

线路熔断器是导线保护所需要的(VDE 636，第 10 部分)。线路熔断器也可以用于电网换相变频器的半导体保护(VDE 636，第 40 部分/EN 60269-4)。

这种型式的变频调速柜只包括一台柜子，宽度为 400 mm、600 mm 或 1000 mm。

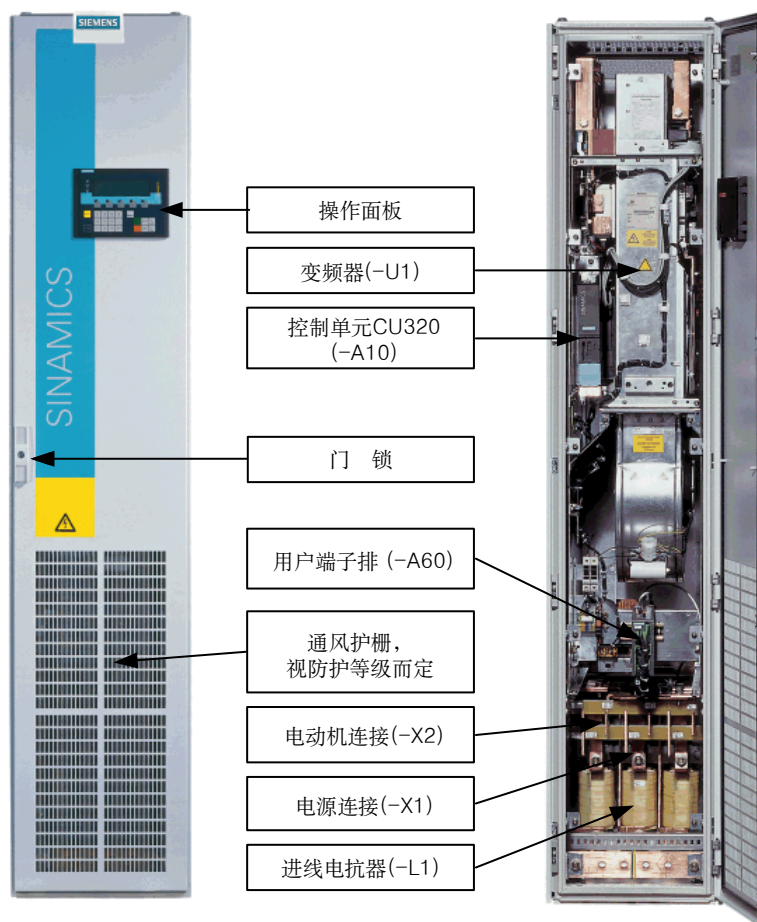
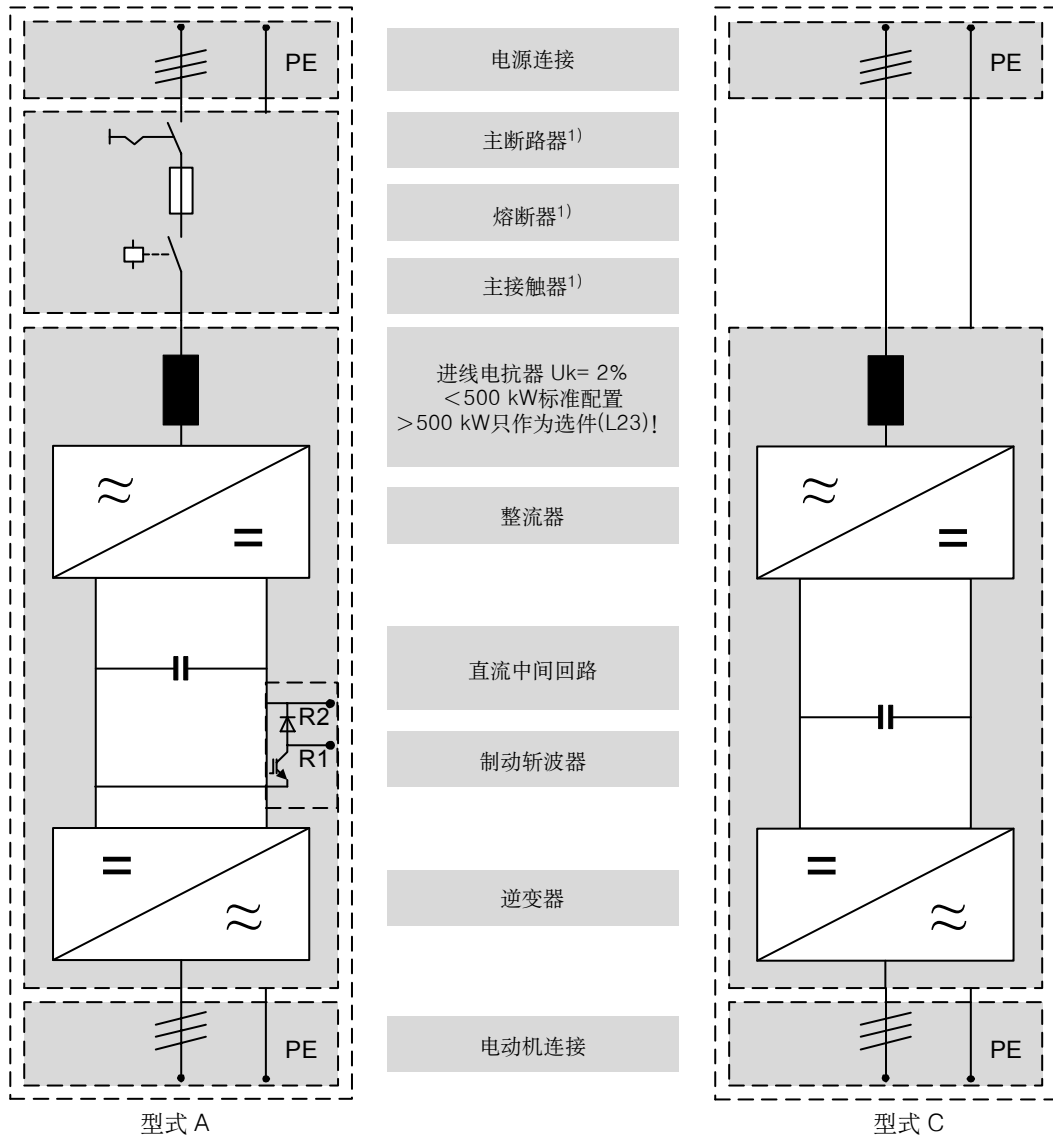


图 2-2 变频调速柜型式 C 的实例(例如 315 kW, 690 V)

## 2.4 接线原理图

接线原理图：型式 A 和型式 C



<sup>1)</sup> 从输出电流 > 800 A 开始，主断路器、熔断器以及主接触器功能利用断路器实现。

图 2-3 接线原理图：型式 A 和型式 C

### 重要

电动机接地线必须直接反馈到变频调速柜上。

## 2.5 铭牌

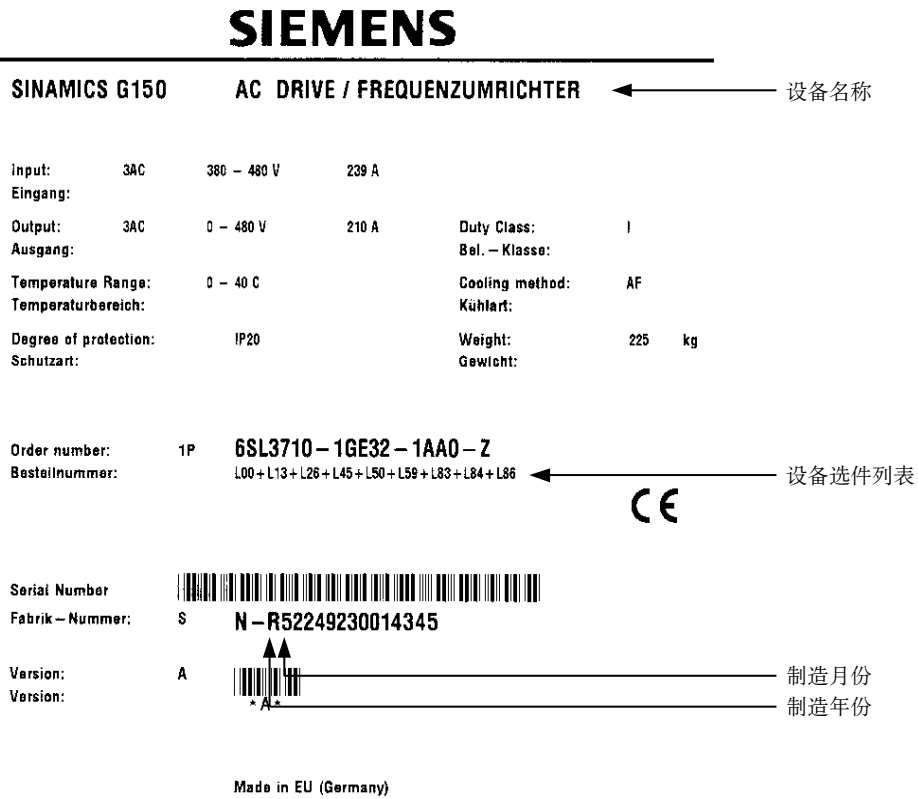


图 2-4 变频调速柜的铭牌

### 制造日期

制造日期可按下表确定

表 2-1 制造年份和月份

字母/数字	制造年份	字母/数字	制造月份
S	2004	1~9	1月至9月
T	2005	O	10月
U	2006	N	11月
Y	2007	D	12月

## 铭牌数据(上页铭牌中的)

表 2-2 铭牌数据

规格	值	说明
输入	3 AC 380 ~ 480 V 239 A	三相连接 额定输入电压 额定输入电流
输出	3 AC 0 ~ 480 V 210 A	三相连接 额定输出电压 额定输出电流
温度范围	0 ~ 40 °C	变频调速柜可以在 100%负载下运行的环境温度范围
防护等级	IP 20	防护等级
负荷等级	I	I: EN 60146-1-1 规定的负荷等级 I = 100%(连续)(在规定电流值情况下, 变频调速柜能够带 100%负载连续运行)
冷却方式	AF	A: 冷却介质: 空气 F: 循环方式: 强制冷却, 驱动单元(风扇)在设备中
重量		变频调速柜的重量

## 选件代码说明

表 2-3 选件代码说明

		型 式	
		A	C
<b>输入选件</b>			
L00	用于 EN 61800-3 规定的第 1 类环境的电源滤波器, C2 类(TN/TT 电网)	•	-
L13	主接触器(电流 < 800 A 时用)	•	-
L22	功率范围 P < 500 kW 以内不带进线电抗器(稍晚可供应)	•	•
L23	进线电抗器 Uk = 2%, P > 500 kW 时用	•	•
L26	主断路器(包括熔断器/断路器)	•	-
<b>输出选件</b>			
L15	正弦波滤波器(仅用于 380 ~ 480 V 电压范围、200 kW 以下)(按要求)	•	-
<b>输入与输出选件</b>			
M70	EMC 屏蔽母线(下进线电缆连接)	•	•
M75	PE 母线(下进线电缆连接)	•	•

		型 式	
		A	C
<b>电动机保护与安全功能</b>			
L45	变频调速柜柜门上的急停按钮	•	-
L57	0 级急停按钮(230 V AC 或 24 V DC, 不受控停机)	•	-
L59	1 级急停按钮(230 V AC, 受控停机)	•	-
L60	1 级急停按钮(24 V DC, 受控停机)	•	-
L83	经 PTB 认证的热敏电阻电动机保护单元(报警用)	•	-
L84	经 PTB 认证的热敏电阻电动机保护单元(停机用)	•	-
L86	PT100 估算单元(供 6 个 PT100 用)	•	-
L87	绝缘监控装置	•	-
M60	附加防触电保护装置	•	•
<b>提高防护等级</b>			
M21	IP21 防护等级	•	•
M23	IP23 防护等级	•	•
M54	IP54 防护等级	•	•
<b>机械选件</b>			
M06	底座, 100 mm 高, RAL 7022	•	•
M07	电缆布线隔室, 200 mm 高, RAL 7035	•	•
M13	上进线电源连接	•	-
M78	上进线电动机连接	•	-
M90	变频调速柜顶部安装起重运输装置	•	•
<b>其他选件</b>			
G61	用户端子排扩展件 TM31	•	-
L19	外部辅助设备用连接件(控制在最大 10 A 以内)	•	-
L50	带服务插座的柜内照明	•	-
L55	标准变频调速柜用抗冷凝加热装置	•	-
L61	100 kW 制动单元	•	-
L62	200 kW 制动单元	•	-
Y09	变频调速柜采用特殊面漆	•	•
<b>语 种</b>			
D58	英语/法语版文件	•	•
D60	英语/西班牙语版文件	•	•
D80	英语/意大利语版文件	•	•
T58	英语/法语铭牌和操作面板	•	•
T60	英语/西班牙语铭牌和操作面板	•	•
T80	英语/意大利语铭牌和操作面板	•	•
<b>工业专用选件(化工)</b>			
B00	NAMUR 端子排	•	-
B02	专用 24 V 电源(PELV)	•	-
B03	外部辅助设备用输出组件(不受控)	•	-

- 表示该选件适用于该型式。
- 表示该选件不适用于该型式。



## 3 机械安装

### 3.1 本章内容

本章提供下列信息：

- 变频调速柜的运输、储存与安装条件
- 变频调速柜的准备和安装



## 3.2 运输与储存

### 运输



#### 警告

在运输本设备时必须注意下列事项：

- 这种变频调速柜很重，其重心会发生偏移，而且可能是上重下轻。
- 由于设备重量的缘故，必须由经过培训的人员操作合适的起重机。
- 本设备只能按所示的垂直位置运输。设备运输时不得倒置或放倒。
- 如果设备起吊或运输不当，可能会引起严重人身伤害甚至死亡以及重大财产损失。

#### 关于运输的注意事项

- 设备由制造商根据运输过程中遇到的以及收货人国家的气候条件和应力进行包装。
- 必须遵循包装上关于运输、储存和正确装卸的注意事项。
- 在采用叉车运输时，必须将设备放置在木制底盘上。
- 在设备拆包卸货时，可以使用变频调速柜上的运输用吊环螺栓选件(选件 M90)或导轨运输。荷载必须均匀分布。例如，在运输过程中以及在放下设备时，必须避免严重的碰撞或冲击。
- 允许环境温度：  
通风：-25 °C ~ +70 °C，符合 IEC 60721-3-2 规定的 2K3 级  
-40 °C 以下时最长 24 小时。

#### 关于系统侧内装部件的注意事项

如果需将系统侧内装部件安装在柜门或侧面板上，则必须注意下列事项：

- 防护等级(IP20, IP21, IP23, IP54)不得因此而降低。
- 变频调速柜的电磁兼容性不得受到损害。
- 如果在侧面板或后面板上安装控制元件，则面板必须单独接地。

---

#### 关于运输过程中损坏的注意事项

- 在从运输公司接收供货时需对设备进行一次严格的外观检查。
  - 需确保您所收到的货物完全是供货单上规定的项目。
  - 如果发现零部件缺少或损坏，必须立即通知运输公司。
  - 如果您发现任何隐性缺陷或损坏，需立即通知运输公司并要求运输公司对设备进行检查。
  - 如果您没有立即联系，可能会失去就缺陷和损坏要求赔偿的权利。
  - 必要时，您可以向当地西门子公司分支机构请求支持。
- 



#### 警告

运输过程中的损坏是指设备受到不合理的过高应力。设备的电气安全性能可能不再得到保证。在没有进行严格的高压试验之前，不得进行设备连接。

如果不重视这些因素，可能会造成死亡、严重人身伤害或者重大财产损失。

---

#### 储存

设备必须储存在洁净干燥的室内。允许温度为 $-25\text{ °C} \sim +70\text{ °C}$ 。每小时的温度变化不允许大于 $20\text{ K}$ 。

如果在设备拆除包装之后长时间储存，需盖住设备或者采取其他适当措施以保证设备不受污染并保护设备不受环境影响。如果不采取这类措施，对于损失进行赔偿的保证将会失效。

---



#### 警告

储存期限不得超过 2 年。如果设备储存时间超过 2 年，在调试过程中设备的直流中间回路电容器必须再充电。

再充电过程在“维护与检修”中叙述。

---

### 3.3 安 装



#### 警 告

为保证设备安全可靠运行,必须在遵循本使用说明书中规定的警告信息的情况下由合格人员正确地进行设备安装和投入使用。

尤其是必须遵循高压设备安装与安全通用规范和国家标准规程(例如 VDE - 德国工程师协会)以及有关工具专业应用和人身防护设施使用的规程。

如果不重视这些因素,可能会造成死亡、严重人身伤害或者重大财产损失。

#### 3.3.1 机械安装：检查表

使用下面的检查表指导变频调速柜的整个机械安装过程。在您对设备开始工作之前,需阅读本使用说明书开始部分的安全注意事项。

#### 注 意

如果是在供货范围内针对变频调速柜开展工作,则需相应地在右边栏中的方框内打勾。同样,只要您完成了安装过程,就在方框内打勾以确认工作结束。

项 目	工 作	完成 / 结束
1	环境条件必须是允许的。见“技术数据, 综合技术数据”。 变频调速柜必须牢固固定到所规定的固定位置上。对于宽度为 400 mm 的型式 C 变频调速柜, 如果需要, 可以采用所提供的墙壁安装支架将其固定到不可燃的垂直墙面上(见 3.3.2)。 冷却空气能够畅通无阻地流动。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	必须遵循本说明书中规定的屋顶最小高度(使出风口不受阻碍)。冷却空气供应必须畅通无阻(见 3.3.2)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	为便于运输, 单独提供的零部件(顶罩或通风罩)必须固定好(见 3.3.4)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	必须遵循适用技术安全规程中规定的开门间距(安全通道)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	对于选件 M13/M78: 根据电缆截面选择所需的公制螺钉连接件或者导管螺纹连接件, 并在固定板中按需要钻孔。在采用上进线方式馈入电缆时, 必须确保在由于电缆馈线与截面的原因而必须弯曲电缆时有足够的空间可供利用。为使入口所承受的横向力最小, 电缆入口应当垂直馈入(见 3.3.5)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

### 3.3.2 准备工作

#### 现场要求

变频调速柜适合于安装在一般工作区域(DIN VDE 0558/7.87 版, 第 1 部分/5.4.3.2.4 节)。

标准规定如下:

如果电力变流设备安装在一般工作区域, 则必须对带电部件采取保护措施, 以防止可能直接或者间接接触到这些带电部件。

工作区域必须干燥无尘。进风不得包含任何可能损害设备功能的导电气体、蒸汽或粉尘。可能需要对设备安装室的进风加以过滤。如果空气中包含粉尘, 则可以在柜门上的通风罩(IP54)和通风护栅的前面安装过滤毡垫(选件 M54)。

工作室变频调速柜的环境条件不得超出 EN 60146 所规定的代码 F 的值。当温度  $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $104\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) 以及海拔高度  $> 2000\text{ m}$  时, 设备必须降容使用。

变频调速柜的基本结构型式遵循 EN 60529 规定的防护等级 IP20 的要求。

变频调速柜应按照所提供的尺寸图安装。变频调速柜顶部与屋顶之间的间距也在尺寸图中规定。

功率单元用冷却空气从前面通过柜门下部的通风护栅引入。热风通过多孔顶盖或者顶盖中的通风护栅(带选件 M13/M23/M54/M78 时)排出。例如, 冷却空气也可以从下部通过活动地板或者通风道送入。为此, 必须在由三部分拼装而成的底板中开孔。

按照 EN 61800-3 的规定, 变频调速柜不适合用在为住宅建筑物供电的低压供用电网中。如果用在这种类型的电网中, 可能会产生高频干扰。

#### 拆除变频调速柜包装

对照供货清单检查供货, 以保证交付了全部货物项目。检查变频调速柜是否完好无损。

包装材料必须按照国家规定的适用规程和规范加以处理。

#### 所需工具

为了安装连接件, 需要使用下列工具:

- 扳手或套筒扳手(w/f 10)
- 扳手或套筒扳手(w/f 13)
- 扳手或套筒扳手(w/f 16/17)
- 扳手或套筒扳手(w/f 18/19)
- 六角套筒扳手(8 号)
- 力矩扳手(最大 50 Nm)
- 螺丝刀(2 号)
- 螺丝刀(Torx T20)
- 螺丝刀(Torx T30)

### 3.3.3 安 装

#### 从运输底盘上卸下设备

必须遵循当地有关将变频调速柜从运输底盘运输到安装位置的适用规程。  
起重运输装置(选件 M90)也可以固定在变频调速柜顶部。

#### 安 装

在每台变频调速柜上备有 4 个 M12 螺栓孔, 用来将柜子固定到地板上。固定尺寸在所附的尺寸图上规定。

对于 400 mm 宽的变频调速柜, 还提供有 2 个墙壁支架, 用来将柜子顶部固定到墙上以增强稳固性。

### 3.3.4 附加顶罩(选件 M21)或通风罩(选件 M23/M54)

为了将变频调速柜的防护等级从 IP20(标准)提高到 IP21、IP23 或 IP54，提供附加顶罩或通风罩。在安装变频调速柜以后，必须安装固定这些选件。

#### 说 明

安装固定一个附加顶罩，可以将防护等级提高到 IP21。顶罩与变频调速柜齐平安装，并采用定位杆固定在柜体顶部以上相距 250 mm 的位置。因而，装有顶罩的变频调速柜高度多出 250 mm。

防护等级为 IP23 的变频调速柜装备有附加通风罩以及塑料通风护栅，并在进风口(柜门)和出风口(通风罩)中装有塑料编织滤垫。通风罩在侧面和前面与柜体齐平，而且在后面有一个凹口，这样，即使是变频调速柜靠墙安装，空气也能排出。空气从前面和后面排出。通风罩用变频调速柜中的 4 个起重吊钩用孔固定住。通风罩使柜体高度增加 400 mm。

防护等级为 IP54 的变频调速柜装备有附加通风罩、塑料通风护栅，并在进风口(柜门)和出风口(通风罩)中装有过滤介质。这些过滤介质可以从外面容易地固定和更换。空气从前面和后面排出。为符合防护等级 IP54 的要求，过滤介质必须完好无损，因而必须根据通行的环境条件定期更换。

### 安装固定顶罩以提高防护等级(选件 M21)

1. 拆下起重运输装置(如果已固定的话)。
2. 将定位杆安装固定在变频调速柜顶部的规定位置。可能需要拆下护栅。
3. 将顶罩安装固定到定位杆上。

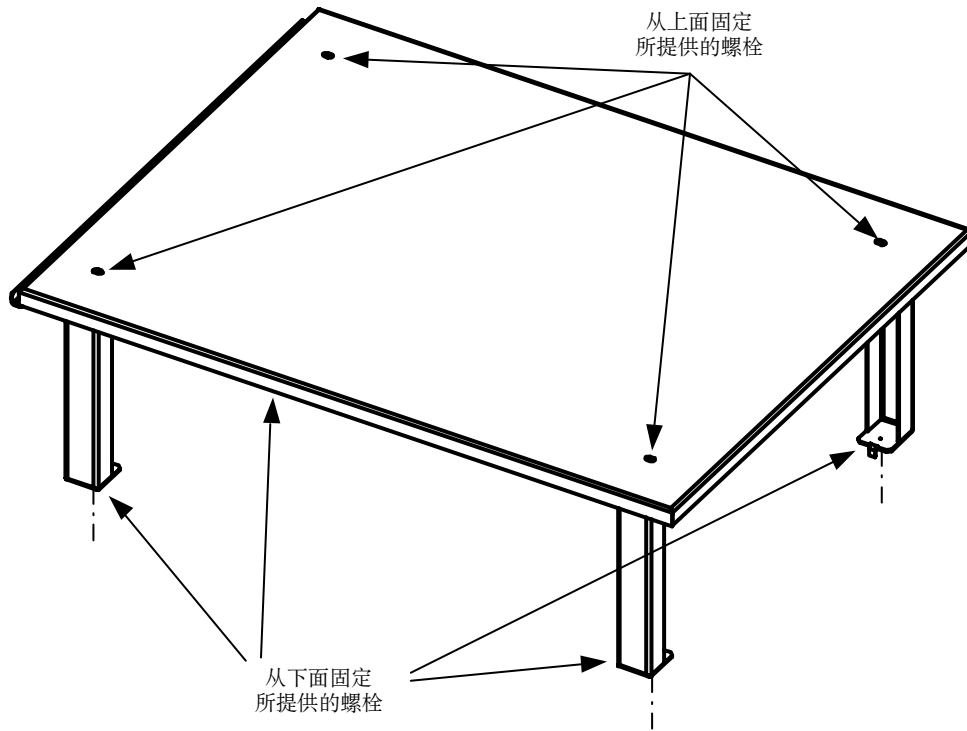


图 3-1 安装固定有顶罩的变频调速柜

### 安装固定通风罩将防护等级提高到 IP23/IP54(选件 M23/M54)

- 拆下起重运输装置(如果已固定的话)。
- 确保变频调速柜顶部没有安装多孔顶盖(视生产要求而定,可能在以后安装固定这种多孔顶盖)。
- 仅对选件 M54 而言:  
采用所提供的密封胶带将通风罩的接触面固定在变频调速柜顶部。
- 将通风罩安装固定在变频调速柜顶部的规定位置(起重运输装置用固定位置)。

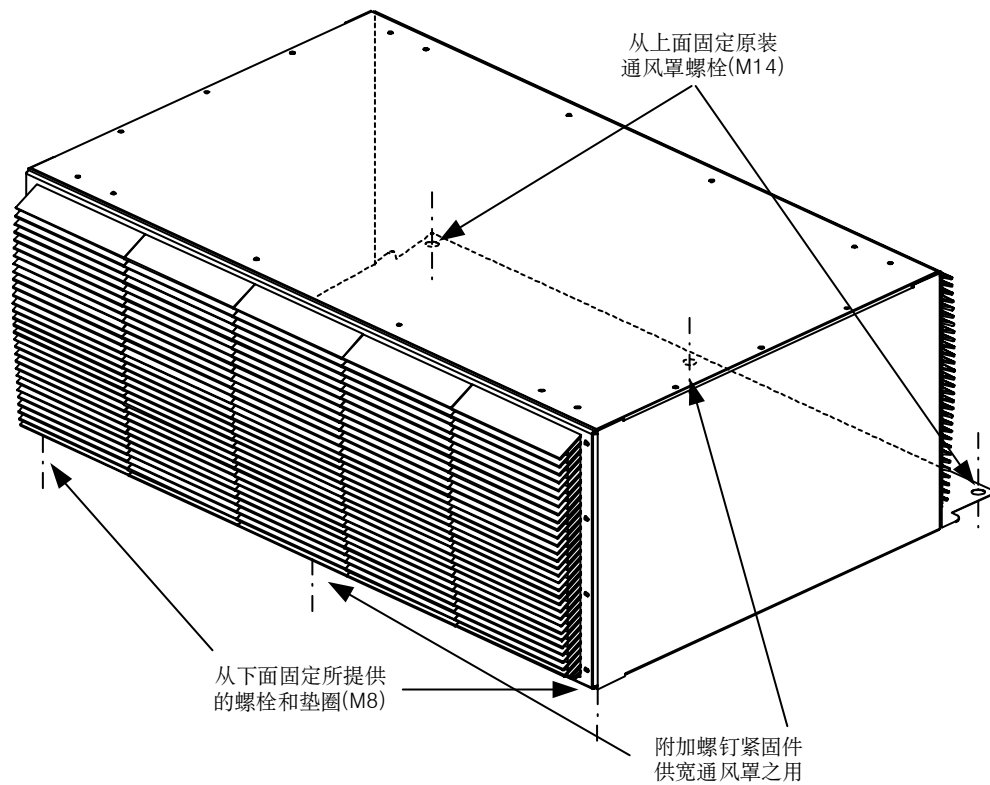


图 3-2 通风罩的安装固定



### 3.3.5 上进线式电缆引入(选件 M13)、上进线式电动机连接(选件 M78)

#### 上进线式电缆引入

在采用选件 M13 和 M78 时，变频调速柜装有一个附加通风罩。电力电缆连接板、电缆机械固定夹板、EMC 屏蔽母线和 PE 母线固定在通风罩内。

通风罩使变频调速柜高度增加 405 mm。供上进线连接用的母线已在系统供货时就完全安装好了。为便于运输，通风罩单独供货，必须在现场安装。采用选件 M23 和 M54 时，还提供塑料通风护栅和过滤毡垫。

将一块 5 mm 厚的铝制安装板(没有孔)安装固定在通风罩的顶部，用于电缆馈入。根据所使用电缆的数量和截面，必须在现场对这块安装板钻孔，以便安装固定用于电缆馈入的电缆密封套。

---

#### 注 意

控制电缆和制动电阻选件与前面一样从下部连接。

---

#### 通风罩的安装固定

- 拆下起重运输装置(如果已固定的话)。
- 也适用于选件 M54；  
采用所提供的密封胶带将通风罩的接触面固定在变频调速柜顶部。
- 将通风罩安装固定在变频调速柜顶部的规定位置(起重运输装置用固定位置)。
- 如果要固定电力电缆，则需拆下通风罩的正面板。

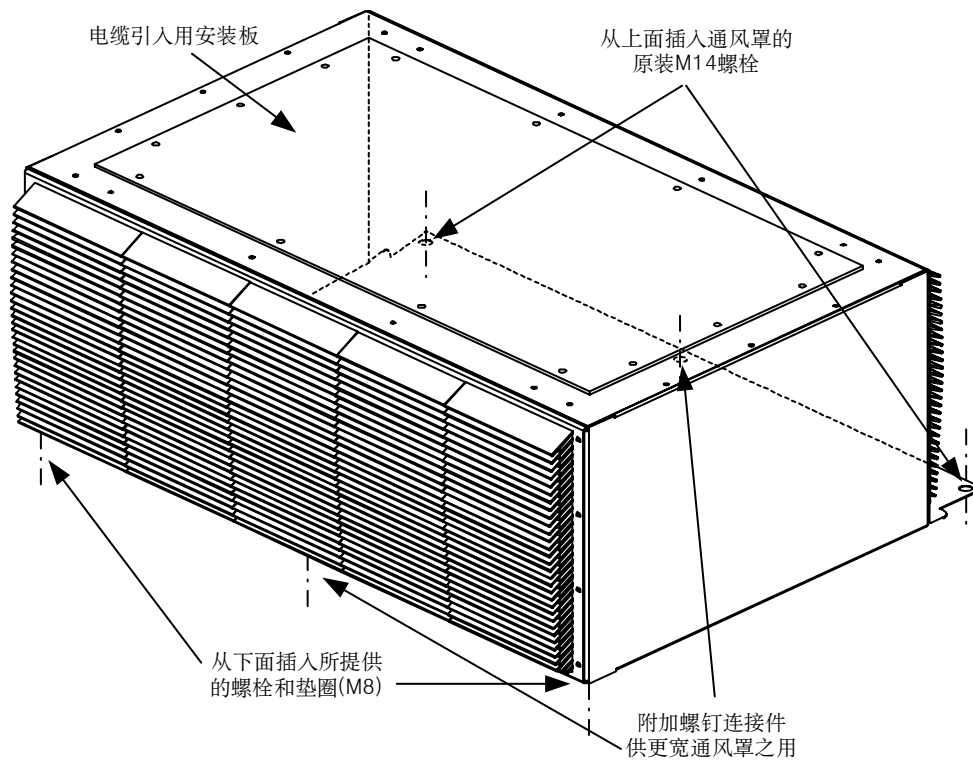


图 3-3 采用 M13/M78 时通风罩的安装固定



## 4 电气安装

### 4.1 本章内容

本章提供以下信息：

- 建立变频调速柜的电气连接；
- 根据当地条件(电源电压)调整风扇电压和内部电源；
- 用户端子排及其连接装置；
- 附加选件的连接装置。

## 4.2 电气安装：检查表

使用下面的检查表指导变频调速柜的整个电气安装过程。在您对设备开始工作之前，需阅读本使用说明书开始部分的安全注意事项。

### 注 意

如果是在供货范围内针对变频调速柜开展工作，则需相应地在右边栏中的方框内打勾。同样，只要您完成了安装过程，就在方框内打勾以确认工作结束。

项 目	工 作	完成/结束
	<b>电源连接</b>	
1	电网侧和电动机侧电力电缆必须按照环境条件和布线条件确定和布线。必须根据所使用电缆的类型遵循变频器与电动机之间的最大允许电缆长度(见 4.6.1)。电动机接地线必须直接反馈到变频调速柜上。 电缆必须用 50 Nm 力矩正确连接到变频调速柜的接线端子上。电动机和低压开关设备的电缆也必须用所要求的力矩连接。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	必须采用线路熔断器作为导线保护装置来保护低压开关设备与变频调速柜之间的电缆(VDE 636, 第 1 部分)。如果是型式 C 变频调速柜, 则必须采用组合式熔断器作为导线和半导体保护装置(VDE 636, 第 40 部分/EN 60269-4)。关于合适的熔断器, 见“技术数据”。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	为消除应力, 电缆必须在电缆夹板(C 型夹板)上夹紧。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	使用 EMC 屏蔽电缆时, 在电动机接线盒上必须装备螺纹密封套, 以便使屏蔽层以最大可能的表面积接地。在变频调速柜上, 使用随 EMC 屏蔽母线供货的线夹以最大可能的表面积接地(屏蔽母线随选件 L00 供货, 或者可以用选件 M70 单独订货)(见 4.5)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	电缆屏蔽层必须正确连接在适当位置上, 而且变频调速柜必须在适当位置接地(见 4.5)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	型式 A 和 C 用风扇变压器(-U1-T10)以及型式 A 用内部电源(-A1-T10)(仅选件 L13、L26、L83、L84、L86 和 L87)的电压必须与变频调速柜的电源电压相匹配(见 4.6.3)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	在变频调速柜由不接地电源/IT 电源供电之前, 必须拆除基本干扰抑制装置的连接支架(见 4.6.5)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

项目	工 作		完成/结束
8	铭牌可用来确定制造日期。如果从制造日期到首次调试的时间或者变频调速柜停用时间在 2 年以内，直流中间回路电容器无需再充电。如果停用时间超过 2 年，则直流中间回路电容器必须按照“维护与检修”一节中的说明再充电。		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	带有外部辅助电源时，230 V AC 电源的电缆必须连接到端子-X40 上；而 24 V DC 电源的电缆必须连接到端子-X9 上(见 4.7)。		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	选件 L50 带服务插座的 柜内照明	采用内装服务插座进行柜内照明所用的 230 V 辅助电源必须连接到端子-X390 上，在系统侧采用熔断器(最大 10 A)保护(见 4.9.5)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11	选件 L19 外部辅助设备 用连接件	为给辅助设备(例如电动机用单独驱动风扇)供电，必须将传动装置正确接到端子-X155:1(L1)~-X155:3(L3)上。辅助设备的电源电压必须与变频调速柜的输入电压匹配。负载电流不得超过 10 A 而且必须根据所连接的负载进行设定(见 4.9.2)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 设定值: <input type="text"/>
12	选件 L55 变频调速柜用 抗冷凝加热装 置	变频调速柜用抗冷凝加热装置的 230 V 辅助电源(230 V/50 Hz, 100 W 电源/或者宽度为 800 ~ 1200 mm 的变频调速柜用 230 V/50 Hz, 2 x 100 W 电源)必须连接到端子-X240:1 ~ 3 上，并采用熔断器(最大 16 A)保护(见 4.9.6)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>信号连接</b>			
13	变频调速柜由上级控制器/控制室控制。控制电缆必须根据接口分配和所提供的电缆连接。考虑到电气干扰以及与电力电缆的间距，数字和模拟信号必须采用单独的电缆布线。 当用户端子排上的模拟量输入用作电流或电压输入时，必须对选择开关 S5.0 和 S5.1 进行相应设定(见 4.8)。		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>保护和监控装置的连接</b>			
14	选件 L45 急停按钮	将 EMERGENCY OFF(急停)按钮的触点连接到端子-X120 上，而且可以采集其信号以便能够将其归并到更高级的设备保护方案中(见 4.9.4)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15	选件 L57 0 级急停功能 (230 V AC/24 V DC)	0 级 EMERGENCY OFF(急停)功能采用不受控方式使传动装置停机。当与选件 L45 一起使用时，无需附加接线。但是，如果将变频调速柜归并在一个外部安全电路中，则触点必须通过端子排-X120 形成回路(见 4.9.7)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

项目	工 作		完成/结束
16	选件 L59 1 级急停功能 (230V AC)	1 级 EMERGENCY OFF(急停)功能采用受控方式使传动装置 停机。采用这种选件时, 由于负载特性的缘故, 可能必须使 用制动单元(制动斩波器和外部制动电阻), 而且必须达到所需 的停机时间。当与选件 L45 一起使用时, 无需附加接线。但 是, 如果将变频调速柜归并在一个外部安全电路中, 则触点 必须通过端子排-X120 形成回路(见 4.9.8)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
17	选件 L60 1 级急停功能 (24 V DC)	1 级 EMERGENCY OFF(急停)功能采用受控方式使传动装置 停机。采用这种选件时, 由于负载特性的缘故, 可能必须使 用制动单元(制动斩波器和外部制动电阻), 而且必须达到所需 的停机时间。当与选件 L45 一起使用时, 无需附加接线。但 是, 如果将变频调速柜归并在一个外部安全电路中, 则触点 必须通过端子排-X120 形成回路(见 4.9.9)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
18	选件 L61/L62 100/200 kW 制 动单元	制动电阻的连接电缆和接地线必须连接到端子排-X5:1/2 上。在制动电阻温控器与用户端子排-A60 之间必须建立连 接。对于将温控器估算为“外部故障 3”, 必须进行设置(见 4.9.10)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
19	选件 L83 热敏电阻电动 机保护单元(报 警)	PTC 热敏电阻传感器(A 型 PTC 电阻)必须连接到报警用热敏 电阻电动机保护单元-F127 的端子 T1 和 T2 上(见 4.9.11)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
20	选件 L84 热敏电阻电动 机保护单元(停 机)	PTC 热敏电阻传感器(A 型 PTC 电阻)必须连接到停机用热敏 电阻电动机保护单元-F125 的端子 T1 和 T2 上(见 4.9.11)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
21	选件 L86 PT100 估算单元	电阻温度计必须连接到估算单元-A140 上用于 PT100 估算。 其中可以采用 2 线或 3 线制系统连接 PT100 传感器。传感器 被分成两组(见 4.9.12)。在执行估算时必须考虑到这种情况 (工厂设置)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

项 目	工 作		完成/结束
22	选件 L87 绝缘监控装置	<p>绝缘监控装置只能与中性点绝缘的系统一起使用。在一个电气连接网络中只能使用一个绝缘监控装置。为进行系统侧控制，信号继电器必须相应地连接或者与集成在变频调速柜报警逻辑序列中的各个传动装置连接(变频调速柜通过所分配的变流变压器馈电)(见 4.9.13)。</p> <p>在这里还必须考虑到第 7 项： “在变频调速柜由不接地电网/IT 电网供电之前，必须拆除干扰抑制电容器的连接支架(见 4.6.5)”。</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

### 所需工具

为了安装连接件，需要使用下列工具：

- 扳手或套筒扳手(w/f 10)
- 扳手或套筒扳手(w/f 13)
- 扳手或套筒扳手(w/f 16/17)
- 扳手或套筒扳手(w/f 18/19)
- 六角套筒扳手(8 号)
- 力矩扳手(最大 50 Nm)
- 螺丝刀(2 号)
- 螺丝刀(Torx T20)
- 螺丝刀(Torx T30)



## 4.3 重要的安全预防措施



### 警告

变频调速柜带高压工作。

所有的连接过程都必须在变频调速柜断电的情况下进行。

对变频调速柜的所有工作只能由经过培训的人员执行。

如果不重视这些警告提示，可能会造成死亡、严重人身伤害或者重大财产损失。

由于可能存在外部电源电压，因而必须特别小心地对打开的设备开展工作。即使是电动机不运行，电源和控制端子也可能带电。

在变频调速柜已经断电后的 5 分钟之内，由于直流中间回路电容器的缘故，变频调速柜中仍存在危险性高的电压。因此，变频调速柜只能在经过一段适当的时间之后才可以打开。

直流中间回路电容器的再充电：

储存时间不能超过 2 年。如果设备储存时间超过 2 年以上，则设备的直流中间回路电容器必须在调试过程中再充电。

再充电过程在“维护与检修”中说明。

操作人员有责任确保电动机、变频器以及其他设备是按照设备安装国家认可的技术规程以及适用的地区性准则安装和连接的。应当特别注意电缆规格选择、熔断器、接地、停机、断电和过电流保护。

如果在一个支路中有一项保护装置脱扣，则可能切断了一个漏泄电流。为了减少火灾或触电危险，应当检查变频调速柜内的载流部件和其他元器件，并更换损坏的零部件。如果有一项保护装置脱扣，则必须确定并排除脱扣的原因。

### 注意

标准型式的变频调速柜装备有符合 DIN 57106 第 100 部分/VDE 0106 第 100 部分中的 BGV A2(以前的 VBG 4)规定的防触电保护装置。

采用选件 M60 的变频调速柜的特点在于配备有附加保护罩，这些保护罩在柜门打开时为载流部件提供了更高等级的防触电保护措施。

在安装和连接过程中，这些保护罩可能必须拆卸下来。只要完成了工作，就必须重新正确地安装固定这些保护罩。

## 4.4 电磁兼容性(EMC)介绍

电磁兼容性(EMC)是指一台电气设备在电磁环境中令人满意地发挥其功能而本身不对该环境中的其他设备产生不可接受的干扰的能力。

因此，EMC 是下列性能的品质标准：

- 抗内部噪声性能：抗内部电气干扰性能
- 抗外部噪声性能：抗外部电磁干扰性能
- 噪声发射等级：电磁发射对环境的影响

为了保证变频调速柜能够在系统中令人满意地发挥其功能，易受干扰的环境不容忽视。为此，对于系统的结构和 EMC 有特殊的要求。

### 运行可靠性和抗噪声性

变频器制造商和操作人员必须采取措施以保证整个系统(变频器、自动化系统、传动电动机等)内最大可能的运行可靠性和抗噪声性水平。只有在采取了所有这些措施后才能保证变频器令人满意的功能并符合法规要求(89/336/EEC)。

### 噪声发射

产品标准 EN 61800-3 概述了对调速传动系统的 EMC 要求。它规定了对工作电压低于 1000 V 的变频器的要求。根据传动系统的安装位置对不同的环境和类别加以定义。

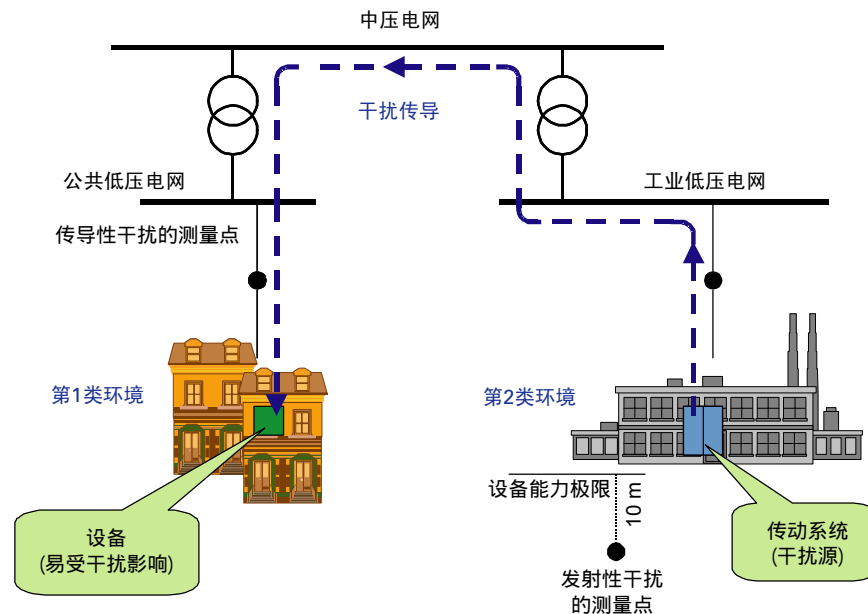


图 4-1 第 1 类和第 2 类环境的定义

第 1 类环境	C1	第 2 类环境
	C2	
	C3	
	C4	

图 4-2 C1~C4 类的定义

### 第 1 类和第 2 类环境的定义

- 第 1 类环境：  
不通过变压器将传动系统连接到公共低压电网上的住宅建筑物或场所。
- 第 2 类环境：  
通过单独的变压器由中压电网供电的工业场所。

### C1 ~ C4 类的定义

- C1 类：  
额定电压 < 1000 V；不受限制地用于第 1 类环境中
- C2 类：  
固定安装传动系统的额定电压 < 1000 V；用于第 2 类环境中  
只有在由专业人员销售和安装时才用于第 1 类环境中
- C3 类：  
额定电压 < 1000 V；仅用于第 2 类环境中
- C4 类：  
额定电压 < 1000 V 或者复杂系统中的额定电流 > 400 A 时；用于第 2 类环境中

## 4.5 符合 EMC 要求的安装

本节提供一些基本信息和准则，将有助于您遵循 EMC 和 CE 准则。

### 变频调速柜的装配

- 采用有齿自锁螺钉连接涂漆或阳极化金属零部件，或者除去绝缘层。
- 采用去油、不涂漆的安装板。
- 在接地线与保护导体系统之间建立集中连接(接地)。

### 屏蔽间隙

- (端子、断路器、接触器等上的)屏蔽间隙采用最小阻抗和尽可能大的表面连接。

### 采用大截面

- 采用大截面的地下电缆和接地电缆，最好还采用绞合线或软电缆。

### 单独敷设电动机电源电缆

- 电动机电源电缆与信号电缆的间距应当  $> 20$  cm。不要将电力电缆和电动机电源电缆彼此并行敷设。

### 在干扰电位极为不同的模块之间进行对地电位固定连接

- 与控制电缆平行敷设一条电位均衡电缆(电缆截面必须至少为  $16 \text{ mm}^2$ )。
- 如果连接有继电器、接触器以及电感负载或电容负载，则开关操作继电器或接触器必须装备抗干扰元件。

### 电缆安装敷设

- 易受干扰或者对干扰敏感的电缆彼此间的敷设间距应当尽可能大。
- 电缆靠近接地电位敷设时，可以提高抗干扰性能。为此，建议您将这些电缆敷设在拐角处和接地电位上。
- 使备用电缆至少在一端接地。
- 为避免增加连接点，长电缆应当截短或者敷设在抗噪声区域内。
- 传输不同类别信号的导线或电缆必须相交成直角，尤其是在这些导线或电缆传输易受干扰影响的敏感信号时。

- 1 类：
  - ≤60 V DC 用无屏蔽电缆
  - ≤25 V AC 用无屏蔽电缆
  - 模拟信号用屏蔽电缆
  - 屏蔽母线和数据电缆
  - 操作面板接口、增量式/绝对值编码器线路
- 2 类：
  - >60 V DC 而 ≤230 V DC 用无屏蔽电缆
  - >25 V AC 而 ≤230 V AC 用无屏蔽电缆
- 3 类：
  - >230 V AC/DC 而 ≤1000 V AC/DC 用无屏蔽电缆

### 屏蔽连接

- 屏蔽不得用来导电。换句话说，这些屏蔽不得同时起中性线或 PE 导线的作用。
- 使用屏蔽时需使之覆盖尽可能大的表面积。您可以采用接地夹、接地端子或接地螺钉连接件。
- 需避免使用一根电线(柔韧铜辫线)使屏蔽延伸到接地点，因为这将会使屏蔽效果降低多达 90%。
- 将屏蔽连接就固定在变频调速柜电源入口后面的屏蔽母线上。使整个屏蔽电缆绝缘并将屏蔽引到设备连接装置上，但不要重复连接。

### I/O 连接

- 对于附加变频调速柜、系统部件和分布式设备，采用尽可能大的截面(至少为  $16 \text{ mm}^2$ )建立低阻抗接地连接。
- 在变频调速柜中将不用的线路在一端接地。
- 在电力电缆与信号电缆之间选择尽可能大的间距(至少为  $20 \text{ mm}^2$ )。电缆平行走线的距离越大，这个间距就必须更大。如果不能保持足够大的间距，则必须安装附加屏蔽。
- 避免多余长度的电缆回线。

### 电缆的滤波

- 设备和模块用的电力线电缆和电源电缆可能必须在变频调速柜中加以滤波以降低输入或输出干扰。
- 为降低干扰发射，作为标准(根据 C3 类中定义的极限值)，SINAMICS G150 装备有无线电干扰抑制滤波器。为用于第 1 类环境(C2 类)中，可以按要求提供并安装这种滤波器选件。

## 4.6 电源连接



### 警告

- 输入和输出端子调换可能会毁坏变频调速柜!
- 直流中间回路端子调换或短路可能会毁坏变频调速柜!
- 连接到与变频调速柜相同的供电电网上或者安装固定在变频调速柜附近的接触器和继电器的动作线圈必须连接到过电压限制器(例如 RC 元件)上。
- 变频调速柜不得通过剩余电流动作保护装置操作(DIN VDE 0160)

### 4.6.1 连接截面

#### 连接截面

变频调速柜的输入电源连接、电动机连接和柜体接地用的连接截面在“技术数据”部分的表中规定。

### 4.6.2 电动机和电力电缆的连接

#### 变频调速柜上电动机和电力电缆的连接

### 注意

第 3 章所提供的布置图中示出了电缆连接的位置。

1. 打开柜门, 拆下电动机电缆(端子 U2/T1、V2/T2、W2/T3; X2)和电力电缆(端子 U1/L1、V1/L2、W1/L3; X1)连接板前面的盖板(必要时)。
2. 移动或者拆下连接板下面用来馈入电动机电缆的底板。
3. 在变频调速柜中的规定位置, 用(50 Nm、M12)螺钉将保护接地线(PE)拧入(带有接地符号的)适当端子上。

### 注意

采用型式 C 时, 首先连接电源电缆, 然后连接电动机电缆。

4. 用螺钉将电动机电缆拧入到端子上。  
确保遵循导线连接的正确顺序: U2/T1、V2/T2、W2/T3 和 U1/L1、V1/L2、W1/L3。

**当 心**

以合适的力矩拧紧螺钉(50 Nm、M12)，否则在运行过程中端子触点会起火。

**注 意**

电动机接地线必须直接反馈到变频调速柜上并连接好。

**电动机旋转方向**

当感应电机采用顺时针相序时(从驱动轴看)，电动机必须按下表要求连接到变频调速柜上。

表 4-1 变频调速柜和电动机上的连接端子

变频调速柜(连接端子)	电动机(连接端子)
U2/T1	U
V2/T2	V
W2/T3	W

在采用逆时针相序时(从驱动轴看)，与顺时针相序的连接相反，两相必须反向。

**注 意**

如果在电缆走线之后相序连接不正确，而且不能通过调换电动机电缆纠正相序，则可以利用一个负命令值或者通过变频调速柜的参数设置加以校正。

当电动机可以采用星形/三角形电路运行时，必须对绕组进行检查以确保绕组已经正确连接。请参阅电动机的相关文件，并注意变频调速柜运行所要求的绝缘电压。

### 4.6.3 风扇电压调整(-U1 -T10)

安装一台变压器以保证 230 V 风扇的工作电压是正确的。风扇用变压器的位置在所提供的布置图中标出。

#### 注 意

在 380 ~ 480 V 的 560 kW 变频调速柜以及 660 ~ 690 V 的 710 kW 和 800 kW 变频调速柜中安装 2 台变压器(-U1-T10 和-T20)。这些设备的 2 个原边端子必须设置在一起。

变压器的原边端子可能需要重新连接到已有的电源电压上。这些端子必须接到“0”和电源电压上。

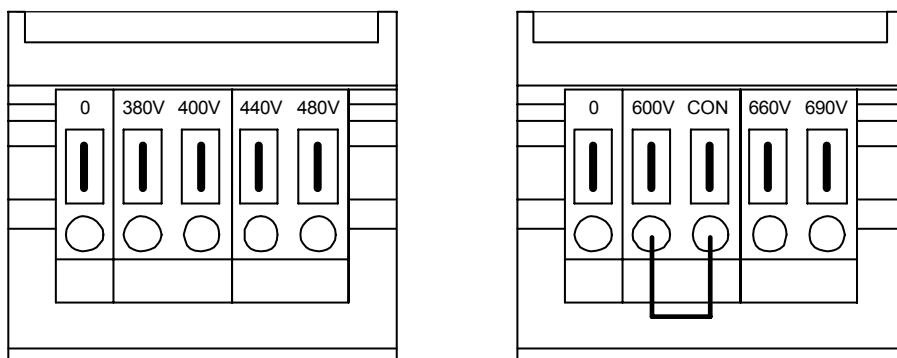


图 4-3 风扇变压器端子的设置(380 V ~ 480 V/660 V ~ 690 V)

在风扇变压器上进行适当设置的电源电压分配在表 4-2 和表 4-3 中规定。

#### 注 意

采用 660 V ~ 690 V 风扇变压器时，需在端子“600 V”与端子“CON”之间插入一个跨接器。端子“CON”供内部使用。

#### 重 要

如果端子没有重新连接到实际电源电压上，则：

- 由于风扇转速太慢而不能提供所需的冷却能力；
- 风扇熔断器可能会由于过电流而熔断。

#### 注 意

已熔断的风扇熔断器的订货号，可以在备件表中找到。



表 4-2 风扇变压器设置的电源电压分配(380 V ~ 480 V)

电源电压	风扇变压器抽头(-U1 -T10)
342 V ~ 390 V	380 V
391 V ~ 430 V	400 V
431 V ~ 460 V	440 V
461 V ~ 528 V	480 V

表 4-3 风扇变压器设置的电源电压分配(660 V ~ 690 V)

电源电压	风扇变压器抽头(-U1 -T10)
600 V ~ 630 V	600 V
631 V ~ 680 V	660 V
681 V ~ 759 V	690 V

#### 4.6.4 内部电源的调整(-A1 -T10, 只在型式 A 时)

为变频调速柜的内部 230 V AC 电源安装一台变压器(-A1-T10)。该变压器的安装位置在所提供的布置图中标出。

变压器的原边端子可能需要重新连接到已有的电源电压上。

在内部电源用变压器上进行适当设置的电源电压分配如表 4-4 和表 4-5 中所示。

#### 重 要

如果端子没有重新连接到实际电源电压上，内部电源就不会是正确的。

表 4-4 内部电源的电源电压分配(380 V ~ 480 V)

电源电压范围	抽 头	匹配变压器抽头(-A1 -T10)LH1 – LH2
342 V ~ 390 V	380 V	1 – 2
391 V ~ 410 V	400 V	1 – 3
411 V ~ 430 V	415 V	1 – 4
431 V ~ 450 V	440 V	1 – 5
451 V ~ 470 V	460 V	1 – 6
471 V ~ 528 V	480 V	1 – 7

表 4-5 内部电源的电源电压分配(660 V ~ 690 V)

电源电压范围	抽 头	匹配变压器抽头(-A1 -T10)LH1 – LH2
591 V ~ 630 V	600 V	1 – 12
631 V ~ 680 V	660 V	1 – 14, 端子 12 和 13 跨接
681 V ~ 759 V	690 V	1 – 15, 端子 12 和 13 跨接

#### 4.6.5 在由不接地电源系统供电运行时干扰抑制电容器连接支架的拆除

如果变频调速柜由不接地电源系统/IT 电源系统供电运行，则变频器的干扰抑制电容器(-U1)的连接支架必须拆除。



松开M4(Torx T20)螺钉，拆除连接支架

图 4-4 干扰抑制电容器连接支架的拆除

## 4.7 由安全电网从外部给辅助电源供电

### 说明

当通信和闭环控制需要不受主电源系统控制时，建议始终使用外部辅助电源。尤其是对于易受电压短时跌落或电源故障影响的低功率电网，建议采用外部辅助电源。

采用不受主电源控制的外部电源时，如果主电源发生故障，其故障和报警信息仍然可能显示在操作面板和内部保护与监控装置上。



### 危险

当连接外部辅助电源时，即使主断路器断开，变频调速柜中也仍然存在危险电压。。

表 4-6 外部辅助电压的连接选件(视所选择的选件而定)

变频调速柜选件	不受主电源控制的辅助电压外部电源			
	24 V DC 端子-X9	230 V AC 端子-X40	24 V DC (端子-X9) 230 V AC (端子-X40)*1)	230 V AC (端子-X40) 带选件 L13/L26 (I > 800 A 时)
- 不带其他选件 - 型式 C	X			
L13		X		
L26 (I > 800 A 时)		X		
L83			X	X
L84			X	X
L86			X	X
L87			X	X

\*1) 在主电源发生故障的情况下，需要开环和闭环控制以及 230 V AC 负载(热敏电阻电动机保护装置、PT100 估算单元、或绝缘监控器)保持工作状态时，要求使用这一电源。

#### 4.7.1 230 V AC 辅助电源

熔断器最大电流额定值为 16 A。

在变频调速柜内对电源连接采用 3 A 或 5 A 保护。

##### 连 接

- 在端子排-X40 上，拆掉端子 1 和 2 以及 5 和 6 之间的跨接器。
- 将外部 230 V AC 电源连接到端子 2(L1)和 6(N)上。

#### 4.7.2 24 V DC 辅助电源

电源需求为 4 A。

##### 连 接

将外部 24 V DC 电源连接到端子排-X9 的端子 1(P 24 V)和 2(M<sub>ext</sub>)上。

## 4.8 信号连接

### 4.8.1 用户端子排(-A60)

---

#### 注 意

用户端子排的工厂设置和说明可以在电路图中找到。  
用户端子排在变频调速柜中的位置，在布置图中标出。

---

#### 屏蔽层连接

在用户端子排上，需紧挨着端子排建立屏蔽控制电缆的屏蔽层连接。为此，在用户端子排 -A60 和安装板上设有切口部分，用来将强制成形屏蔽层弹簧夹卡装就位。进线和出线电缆的屏蔽层必须与这些屏蔽层连接件直接接触。在这里，至关重要的就是建立尽可能大的接触面积和良好的导电连接。

---

#### 注 意

由于所有的屏蔽层连接件在结构设计上都是相同的，因而这些屏蔽层弹簧夹可以适用于变频调速柜中的所有控制电缆。

---

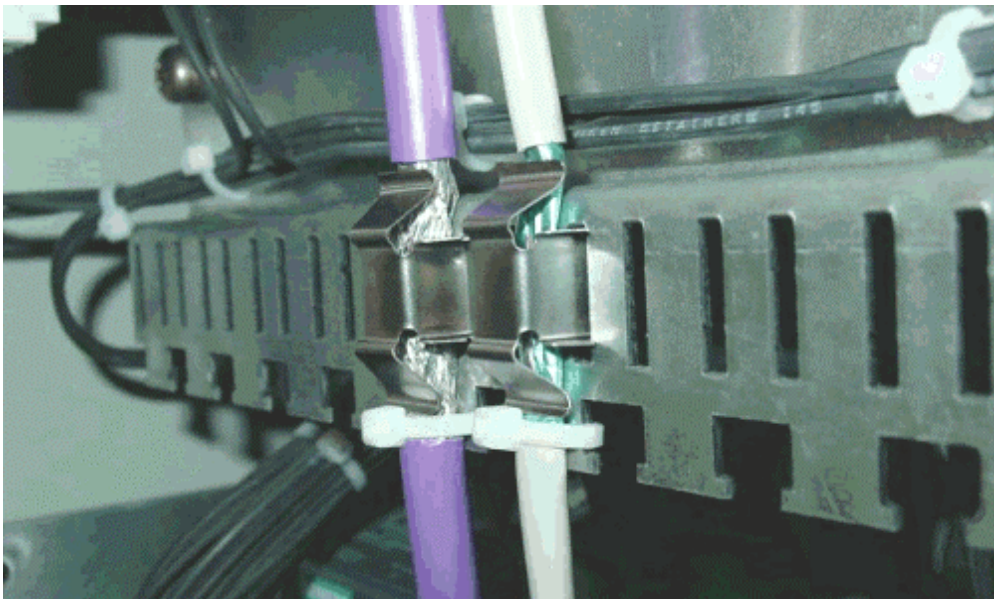


图 4-5 屏蔽层连接

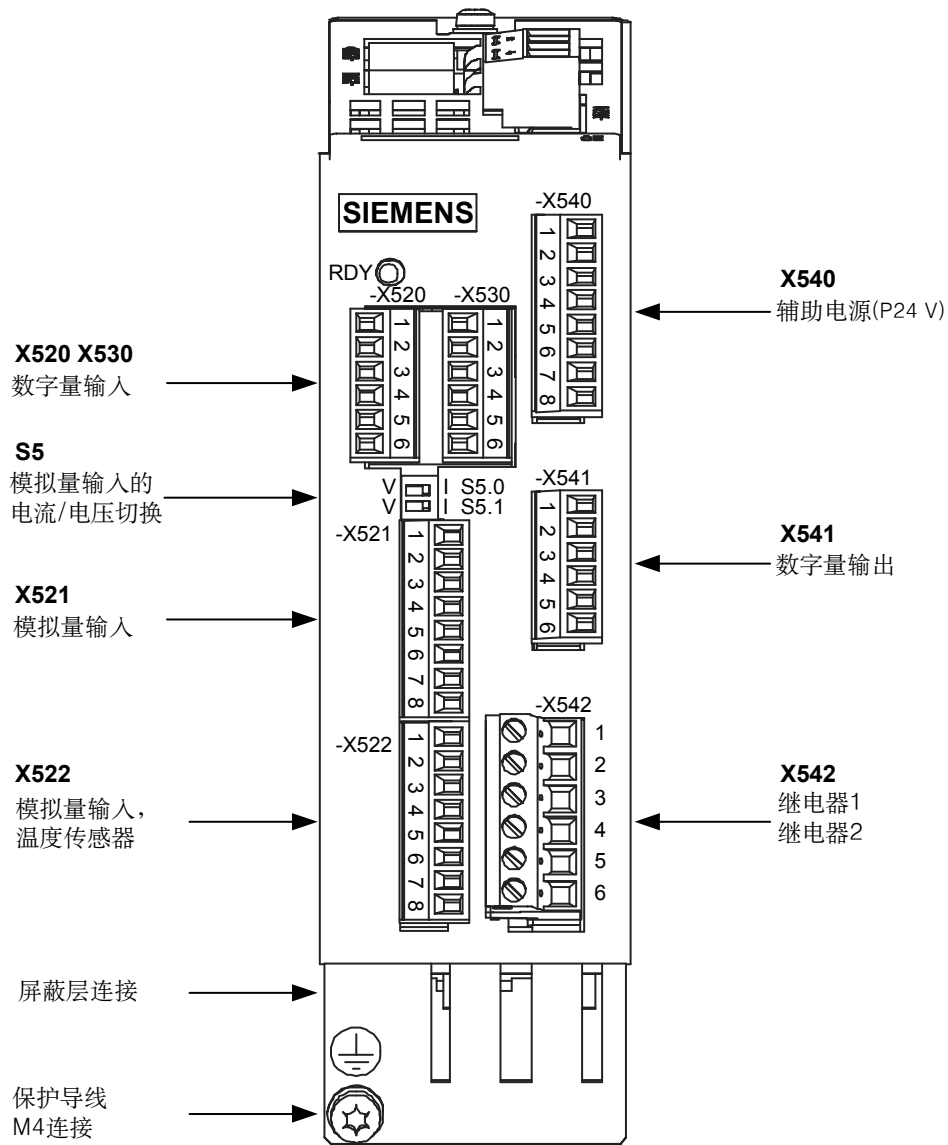


图 4-6 用户端子排 TM31

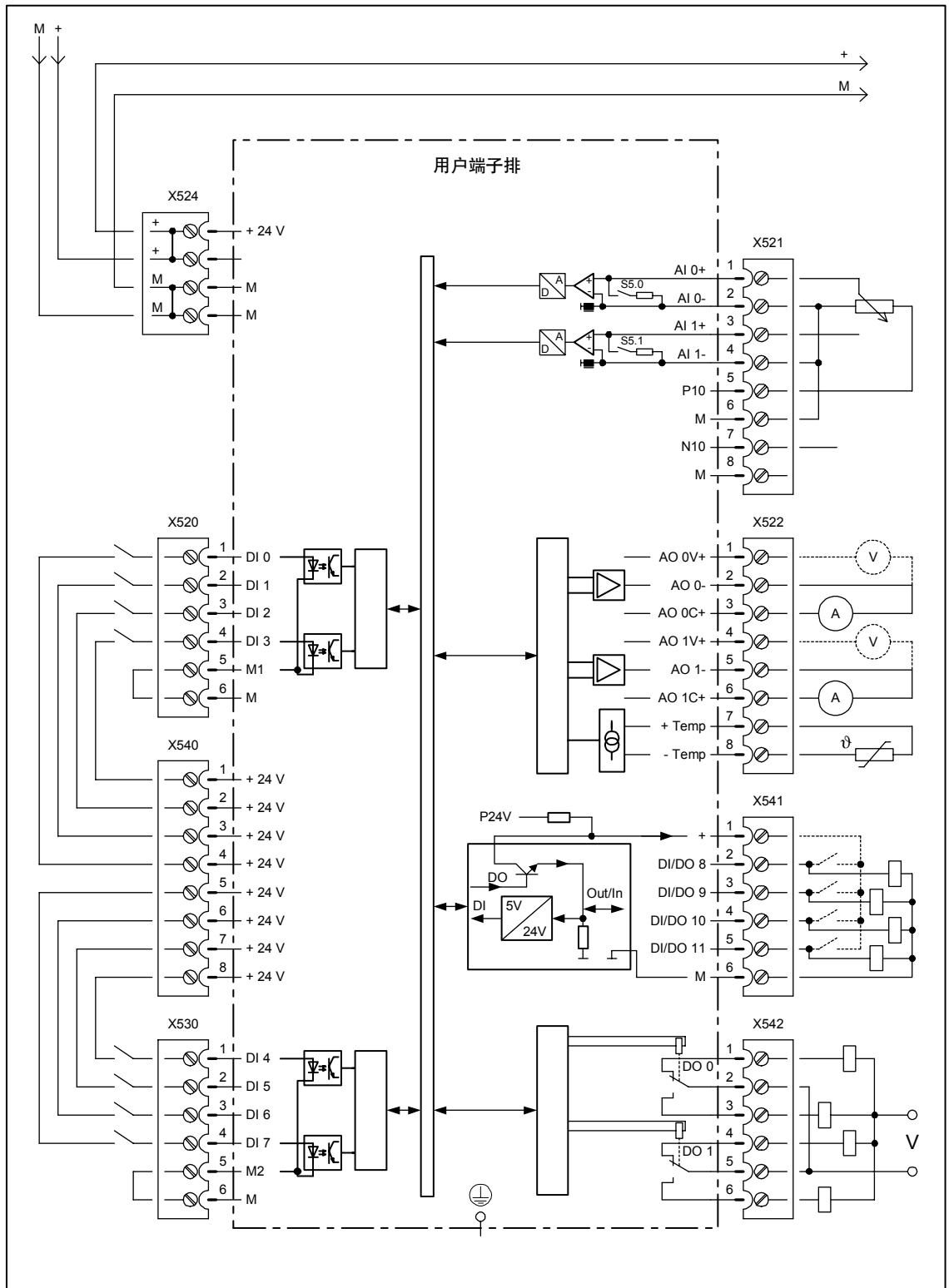


图 4-7 用户端子排的连接总图

**注 意**

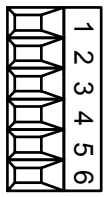
实例中的数字量输入(端子-X520 和-X530)由用户端子排的内部 24 V 电源(端子-X540)供电。

这两组数字量输入(光耦合器输入)具有 4 个公共基准电位(基准接地端 M1 或 M2)。为了能在使用内部 24 V 电源时使电路闭合, 基准接地端 M1/M2 必须连接到内部接地端(M)上。

如果不是由内部 24 V 电源(端子-X540)供电, 为避免电位环行, 必须拆掉接地端 M1 或 M2 与 M 之间的跨接器。而且, 外部接地线必须连接到端子 M1 和 M2 上。

**X520: 4 个数字量输入**

表 4-7 端子排 X520

	端 子	名 称 <sup>1)</sup>	技术规格
	1	DI 0	电压: - 3 V ~ 30 V 电流输入(典型)值: 24 V 时为 10 mA 采用电绝缘时: 基准电位为端子 M1 电平: 高电平: 15 V ~ 30 V 低电平: - 3 V ~ 5 V
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	
	6	M	

<sup>1)</sup> DI: 数字量输入; M1: 基准接地; M: 电子接地

最大可连接截面: 1.5 mm<sup>2</sup>(AWG 14)

**注 意**

将开路输入看作是“低电平”。

为使数字量输入能够正确工作, 端子 M1 必须连接。可以采用下列方案进行连接:

- 1) 所提供的数字量输入的基准接地, 或者
- 2) 到端子 M 的跨接器(重要: 数字量输入的电绝缘因此而废除)。



X530: 4 个数字量输入

表 4-8 端子排 X530

	端子	名称 <sup>1)</sup>	技术规格
	1	DI 4	电压: -3 V ~ 30 V 电流输入(典型)值: 24 V 时为 10 mA 采用电绝缘时: 基准电位为端子 M2 电平: 高电平: 15 V ~ 30 V 低电平: -3 V ~ 5 V
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	M2	
	6	M	

<sup>1)</sup> DI: 数字量输入; M2: 基准接地; M: 电子接地  
 最大可连接截面: 1.5 mm<sup>2</sup>(AWG 14)

**注 意**

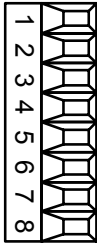
将开路输入看作是“低电平”。

为使数字量输入能够正确工作, 端子 M2 必须连接。可以采用下列方案进行连接:

- 1) 提供的数字量输入的基准接地, 或者
- 2) 到端子 M 的跨接器(重要: 数字量输入的电绝缘因此而废除)。

X521: 2 个模拟量输入(差动输入)

表 4-9 端子排 X521

	端子	名称 <sup>1)</sup>	技术规格
	1	AI 0+	-10 V ~ +10 V, R <sub>i</sub> = 70 kΩ +4 mA ~ +20 mA -20 mA ~ +20 mA, R <sub>i</sub> = 250 Ω 0 mA ~ +20 mA
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	
	4	AI 1-	
	5	P10	+10 V ± 1%, I <sub>max</sub> 5 mA
	6	M	AI 0 的基准电位
	7	N10	-10 V ± 1%, I <sub>max</sub> 5 mA
	8	M	AI 1 的基准电位


<sup>1)</sup> AI: 模拟量输入; P10/N10: 辅助电压; M: 基准接地  
 最大可连接截面: 1.5 mm<sup>2</sup>(AWG 14)

**当 心**

在进行电流测量时, 模拟量输入的输入电流不得超过 35 mA。

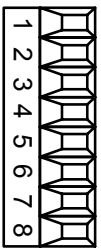
## S5: 电压/电流 AI0, AI1 选择器

表 4-10 电压/电流选择器 S5

开关	功能	技术规格
S5.0	电流/电压 AI0 选择器	 S5.0 S5.1 电压   电流
S5.1	电流/电压 AI1 选择器	

## X522: 模拟量输出, 温度传感器连接

表 4-11 端子排 X522

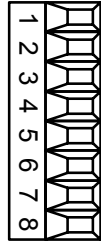
	端子	名称 <sup>1)</sup>	技术规格
	1	AO 0 V+	-10 V ~ +10 V +4 mA ~ +20 mA -20 mA ~ +20 mA 0 mA ~ +20 mA
	2	AO 0 ref.	
	3	AO 0 A+	
	4	AO 1 V+	
	5	AO 1 ref.	
	6	AO 1 A+	
	7	KTY+	KTY84: 0...200°C PTC: $R_{kalt} \leq 1.5 \text{ k}\Omega$
	8	KTY-	

<sup>1)</sup> AO: 模拟量输出; KTY: 温度传感器连接

最大可连接截面:  $1.5 \text{ mm}^2$  (AWG 14)

## X540: 数字量输入公用辅助电压

表 4-12 端子排 X540

	端子	名称	技术规格
	1	P24	24 V DC $I_{max} = 150 \text{ mA}$ (所有 P24 端子的总和)
	2	P24	
	3	P24	
	4	P24	
	5	P24	
	6	P24	
	7	P24	
	8	P24	

最大可连接截面:  $1.5 \text{ mm}^2$  (AWG 14)

X541: 4 个非浮点数字量输入/输出

表 4-13 端子排 X541

	端 子	名 称 <sup>1)</sup>	技术规格
	1	P24	作为输入时： 电压：- 3 V ~ 30 V 电流输入(典型)值：24 V 时为 10 mA 作为输出时： 每个输出最大负载电流：20 mA 耐持续短路
	2	DI/DO 8	
	3	DI/DO 9	
	4	DI/DO 10	
	5	DI/DO 11	
	6	M	

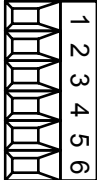
<sup>1)</sup> DI/DO：数字量输入/输出；M：电子接地  
 最大可连接截面：1.5 mm<sup>2</sup>(AWG 14)

**注 意**

将开路输入看作是“低电平”。

X542: 2 个继电器输出(切换触点)

表 4-14 端子排 X542

	端 子	名 称 <sup>1)</sup>	技术规格
	1	DO 0.NC	最大负载电流：8 A 最大开关电压：250 V AC, 30 V DC 最大开关容量： 250 V AC 时：2000 VA 30 V DC 时：240 W (电阻性负载) 所需最小负载：20 mA
	2	DO 0.COM	
	3	DO 0.NO	
	4	DO 1.NC	
	5	DO 1.COM	
	6	DO 1.NO	

<sup>1)</sup> NO：常开触点；NC：常闭触点；COM：中位触点  
 最大可连接截面：2.5 mm<sup>2</sup>(AWG 12)

**注 意**

如果将 230 V AC 加到继电器输出上，用户端子排也必须通过一根 6 mm<sup>2</sup> 的保护导线接地。

## 4.9 其他连接

视所安装选件的情况而定，必须建立其他的连接，例如，主接触器、外部辅助设备用连接、包括熔断器或断路器的主断路器、EMERGENCY OFF(急停)按钮、带服务插座的柜内照明、柜内抗冷凝加热器、接触器组合(EMERGENCY OFF – 急停)、热敏电阻电动机保护单元、PT100 估算单元、绝缘监控器和 NAMUR 选件。

关于这些选件与接口连接的详细信息，可以在本文件夹的“附加使用说明书”中找到。

### 4.9.1 主接触器(选件 L13)

#### 说 明

SINAMICS G150 变频调速柜的标准结构设计为不带主接触器。如果(在急停(EMERGENCY OFF)时必须)使变频调速柜与电源断开而要求使用开关元件，则需要使用选件 L13(主接触器)。该接触器由柜内接通和供电。

#### 连 接

表 4-15 端子排 X50 – 校验返回信号触点“主接触器闭合”

端 子	名 称 <sup>1)</sup>	技术规格
4	NO	最大负载电流：10 A 最大开关电压：250 V AC 最大开关能力：250 VA 所需最小负载：≥1 mA
5	NC	
6	COM	

<sup>1)</sup> NO：常开触点；NC：常闭触点；COM：中位触点

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

## 4.9.2 外部辅助设备用连接件(选件 L19)

### 说 明

该选件包括一个装有最大 10 A 熔断器的外部辅助设备(例如, 电动机用独立驱动风扇)用连接件。其电压是在主接触器/断路器之前的变频器输入端分接出的, 因此其电压电平与电源电压的相同。输出回路可以由变频器内部或外部开关控制。

### 连 接

表 4-16 端子排 X155 – 外部辅助设备用连接件

端 子	名 称	技术规格
1	L1	3 AC 380 – 480 V 3 AC 660 – 690 V
2	L2	
3	L3	
11	接触器控制	230 V AC
12		
13	来自断路器的 校验返回信号	230 V AC/0.5 A
14		24 V DC/2 A
15	来自接触器的 校验返回信号	240 V AC/6 A
16		
PE	PE	PE

最大可连接截面: 4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

### 注 意

外部辅助设备用连接件必须根据所连接的负载(-Q155)进行设置。

### 为由变频器内部控制辅助接触器而建议采用的电路

例如, 如果需要由变频器内部控制辅助接触器, 可以使用以下电路。这时, 对于其他用途而言, “操作” 信息不再适用。

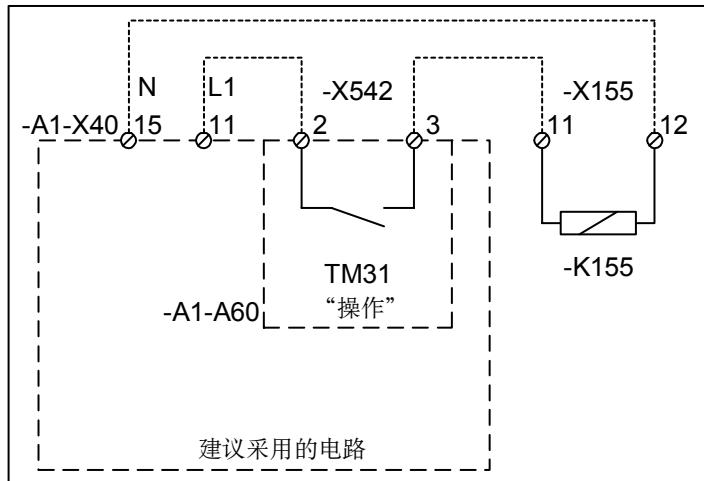


图 4-8 为由变频器内部控制辅助接触器而建议采用的电路

**注 意**

如果在继电器输出端施加 230 V AC，则用户端子排也必须通过 6 mm<sup>2</sup> 保护导线接地。

**4.9.3 包括熔断器/断路器的主断路器(选件 L26)****说 明**

在 800 A 以内，采用一个带有外部安装熔断器的负荷分断器作为主断路器。大于 800 A 时，采用标准断路器。该断路器由变频器内部接通和供电。

**连 接**

表 4-17 端子排 X50 – 校验返回信号触点“主断路器/断路器闭合”

端 子	名 称 <sup>1)</sup>	技术规格
1	NO	最大负载电流：10 A 最大开关电压：250 V AC 最大开关能力：250 VA 所需最小负载：≥1 mA
2	NC	
3	COM	

<sup>1)</sup> NO：常开触点；NC：常闭触点；COM：中位触点

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

#### 4.9.4 急停(EMERGENCY OFF)按钮(选件 L45)

##### 说 明

带保护环的 EMERGENCY OFF(急停)按钮安装在变频调速柜的门上。该按钮的触点连接到端子排-X120 上。与选件 L57、L59 和 L60 一起可以激活 0 级和 1 级 EMERGENCY OFF(急停)功能。为达到所需的停车时间，可能必须使用制动单元。

##### 注 意

当按住 EMERGENCY OFF(急停)按钮时，电动机自由停车，主电动机电压被切断(符合 EN 60204-1(VDE 0113)要求)。辅助电压(例如用于独立传动风扇或抗冷凝加热装置)可能仍然存在。在变频器的某些部分(例如闭环控制或任何辅助设备)内也存在电压。如果必须使所有电压全部切断，则必须将 EMERGENCY OFF(急停)按钮归并到必须在系统侧实现的保护方案中。为此，在端子-X120 上安装一个 NC 触点。

##### 连 接

表 4-18 端子排 X120 - 校验返回信号触点“柜门上的 EMERGENCY OFF (急停)按钮”

端 子	名 称 <sup>1)</sup>	技术规格
1	NC	柜门上 EMERGENCY OFF(急停)按钮的 校验返回信号触点 最大负载电流：10 A 最大开关电压：250 V AC 最大开关能力：250 VA 所需最小负载：≥1 mA
2	NC	
3	NC <sup>2)</sup>	
4	NC <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> NC：常闭触点

<sup>2)</sup> 变频器中选件 L57、L59 和 L60 的工厂设置

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

#### 4.9.5 带服务插座的柜内照明(选件 L50)

##### 说 明

每台变频调速柜都安装有一个通用指示灯以及一个组合型服务插座。柜内照明和插座的电源必须由外部提供并采用最大 10 A 的熔断器保护。柜内照明电源通过一个滑动开关手动接通，或者利用一个集成运动检测器自动接通(工厂设定)。通过照明灯上的开关选择方式

##### 连 接

表 4-19 端子排 X390 - 带服务插头的柜内照明用连接件

端 子	名 称	技术规格
1	L1	230 V AC
2	N	
3	PE	

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

#### 4.9.6 柜内抗冷凝加热器(选件 L55)

##### 说 明

在低环境温度以及高湿度时，为防止形成冷凝而使用抗冷凝加热器。

400 和 600 mm 宽的变频调速柜安装一个 100 W 加热器，而 800/1000 和 1200 mm 宽的变频调速柜则安装两个 100 W 加热器。加热器的电源(110 V - 230 V AC)必须由外部提供并采用最大 10 A 的熔断器保护。



##### 危 险

当连接柜内抗冷凝加热器的电源电压时，即使主断路器断开，变频调速柜中也仍然存在危险电压。

##### 连 接

表 4-20 端子排 X240 - 柜内抗冷凝加热器用连接件

端 子	名 称	技术规格
1	L1	110 V - 230 V AC 电 源
2	N	
3	PE	保护导线

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)



#### 4.9.7 0 级 230V AC 或 24V DC 急停(EMERGENCY OFF)功能(选件 L57)

##### 说 明

0 级 EMERGENCY OFF(急停)功能适用于 EN 60 204 规定的不可控停车。这种功能就是通过主接触器利用 EN 60 204-1 规定的一种安全组合使电子设备旁通将变频调速柜与电源断开。接着,电动机自由停车。为防止主接触器带载开关操作,同时触发一个 OFF3 信号。利用 3 个 LED(-A120)显示出运行状态。

在工厂设置中,这种型式是针对 230 V AC 按钮电路而设置的。

##### 注 意

当按住 EMERGENCY OFF(急停)按钮时,电动机自由停车,主电动机电压被切断(符合 EN 60204-1(VDE 0113)要求)。辅助电压(例如用于独立传动风扇或抗冷凝加热装置)可能仍然存在。在变频器的某些部分(例如闭环控制或任何辅助设备)内也存在电压。如果必须使所有电压全部切断,则必须将 EMERGENCY OFF(急停)按钮归并到必须在系统侧实现的保护方案中。为此,在端子-X120 上安装一个 NC 触点。

##### 连 接

表 4-21 端子排 X120 - 0 级 230V AC 或 24V DC EMERGENCY OFF(急停)功能用连接件

端 子	230 V AC 和 24 V DC 按钮电路
7	从系统侧接入 EMERGENCY OFF(急停)按钮, 拆去跨接器 7 - 8
8	
15	“On”用于受控启动: 拆去跨接器 15 -16 并连接按钮
16	
17	校验返回信号“脱扣安全组合”
18	

最大可连接截面: 4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

##### 24 V DC 按钮电路的重新连接

在采用 24 V DC 按钮电路时,必须拆去端子排 X120 上的下列跨接器:

4 - 5, 9 - 10 和 11 - 14

而且也必须在端子排 X120 上插入下列跨接器:

4 - 11, 5 - 10 和 9 - 14

##### 诊 断

运行过程中以及故障情况下输出的信息(-A120 上 LED 的含义)在本使用说明书的“附加使用说明”中加以说明。

## 4.9.8 1 级 230 V AC 急停(EMERGENCY OFF)功能(选件 L59)

### 说 明

1 级 EMERGENCY OFF(急停)功能适用于 EN 60 204 规定的可控停车。这种功能借助一种快速停车功能利用一个必须进行参数设置的减速斜坡使传动系统停车。接着，通过主接触器利用(EN 60 204-1 规定的)一种安全组合使电子设备旁通将变频调速柜与电源断开。运行状态由 8 个 LED(-A120, -A121)显示出来。

### 连 接

表 4-22 端子排 X120 - 1 级(230 V AC)EMERGENCY OFF(急停)功能用连接件

端 子	技术规格
7	从系统侧接入 EMERGENCY OFF(急停)按钮， 拆去跨接器 7 - 8
8	
15	“On” 用于受控启动： 拆去跨接器 15 -16 并连接按钮
16	
17	校验返回信号“脱扣安全组合”
18	

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

### 设 置

如果使用紧急停车功能(OFF3 斜坡下降时间, p1135)使传动系统停车，斜坡下降时间应当低于(或者最多等于)接触器组合上设定的时间，在此时间之后变频器断电。

### 诊 断

运行过程中以及故障情况下输出的信息(-A120, -A121 上 LED 的含义)在本使用说明书的“附加使用说明”中加以说明。

#### 4.9.9 1 级 24 V DC 急停(EMERGENCY OFF)功能(选件 L60)

##### 说 明

1 级 EMERGENCY OFF(急停)功能适用于 EN 60 204 规定的可控停车。这种功能借助一种快速停车功能利用一个必须进行参数设置的减速斜坡使传动系统停车。接着，通过主接触器利用(EN 60 204-1 规定的)一种安全组合使电子设备旁通将变频调速柜与电源断开。运行状态借助 5 个 LED(-A121)显示出来。

##### 连 接

表 4-23 端子排 X120 - 1 级(24 V DC)EMERGENCY OFF(急停)功能用连接件

端 子	24V DC 按钮电路
7	从系统侧接入 EMERGENCY OFF(急停)按钮， 拆去跨接器 7 - 8
8	
15	“On” 用于受控启动： 拆去跨接器 15 -16 并连接按钮
16	
17	校验返回信号“脱扣安全组合”
18	

最大可连接截面：4 mm<sup>2</sup>(AWG 10)

##### 设 置

如果使用紧急停车功能(OFF3 斜坡下降时间, p1135)使传动系统停车，斜坡下降时间应当低于(或者最多等于)接触器组合上设定的时间，在此时间之后变频器断电。

##### 诊 断

运行过程中以及故障情况下输出的信息(-A121 上 LED 的含义)在本使用说明书的“附加使用说明”中加以说明。

#### 4.9.10 100 kW 制动单元(选件 L61)、200 kW 制动单元(选件 L62)

##### 说 明

如果有时短暂发生再生能量，例如在对传动系统施加制动(紧急停车)时，则使用制动单元。制动单元包括一个斩波器功率单元和一个必须安装在外部的负载电阻器。为了监控制动电阻，在制动电阻器中安装有一个温控器，归并到变频调速柜的停车逻辑序列中。

表 4-24 制动单元用负载数据

线电压	斩波器 连续功率 $P_{DB}$	斩波器 功率 $P_{40}$	斩波器 额定功率 $P_{20}$	斩波器 峰值功率 $P_{15}$	制动 电阻器 $R_B$	最大电流
380 V – 480 V	25 kW	50 kW	100 kW	125 kW	$4.4\Omega \pm 7.5\%$	189 A
380 V – 480 V	50 kW	100 kW	200 kW	250 kW	$2.2\Omega \pm 7.5\%$	378 A
660 V – 690 V	25 kW	50 kW	100 kW	125 kW	$9.8\Omega \pm 7.5\%$	127 A
660 V – 690 V	50 kW	100 kW	200 kW	250 kW	$4.9\Omega \pm 7.5\%$	255 A

##### 制动电阻器的安装

制动电阻器不能靠近变频器安装。必须注意以下事项：

- 制动电阻器只适于落地安装。
- 变频调速柜与制动电阻器之间的最大电缆长度为 50 m。
- 必须有足够的空间可供耗散制动电阻器所转换的能量之用。
- 离可燃物体的间距必须保持足够大。
- 制动电阻器必须作为一个独立单元安装。
- 制动电阻器的上面和上方任何位置不得放置任何物体。
- 制动电阻器不能安装在火警检测系统的下面。

##### 当 心

在制动电阻器的四周(装上通风护栅)，必须保持 200 mm 的通风间距。

表 4-25 制动电阻器尺寸

	单 位	100 kW 电阻器(选件 L61)	200 kW 电阻器(选件 L62)
长 度	mm	740	810
宽 度	mm	485	485
高 度	mm	605	1325

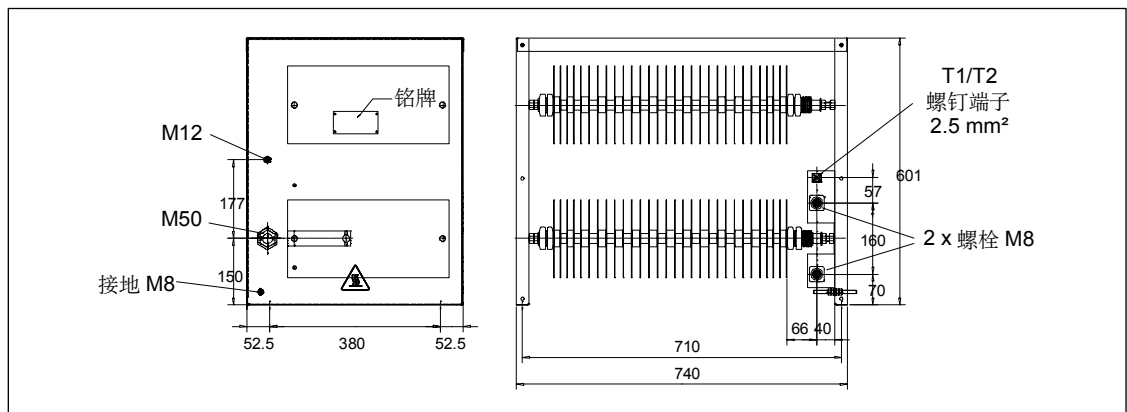


图 4-9 制动电阻器(100 kW)的尺寸图

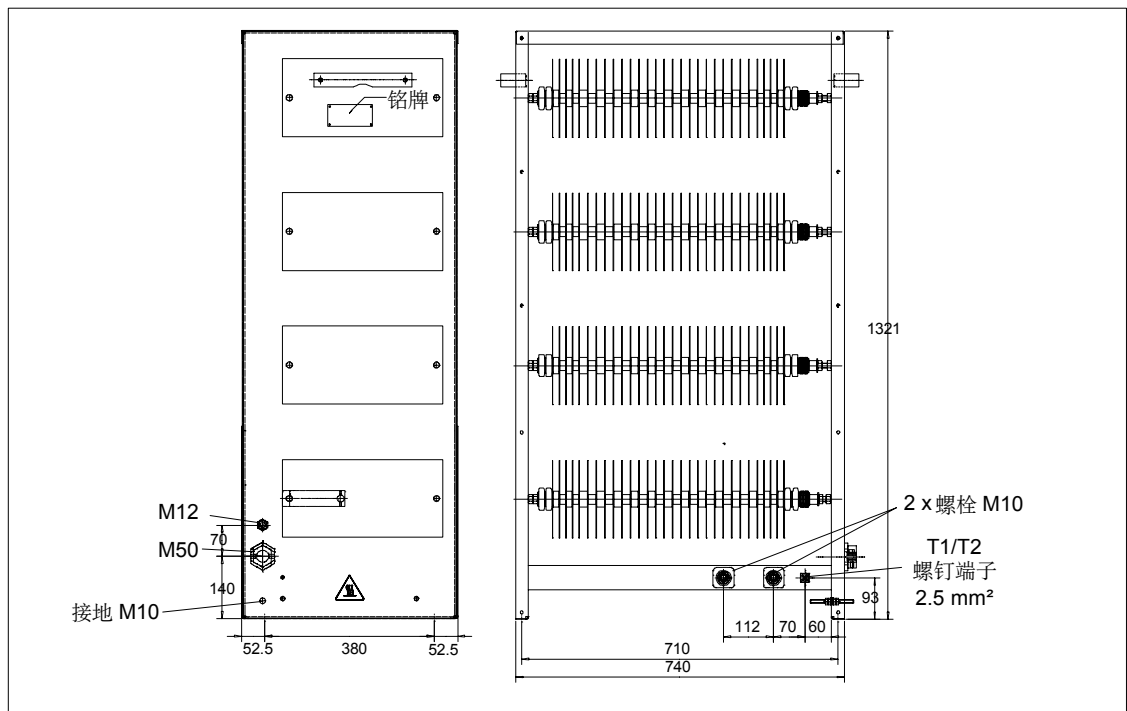


图 4-10 制动电阻器(200 kW)的尺寸图

## 制动电阻器的连接



### 警告

必须只能在变频调速柜断电以及直流中间回路电容器放电之后才将电缆连接到端子排-X5 上。

### 当心

制动电阻器电缆必须以防短路、防接地故障的方式敷设！

变频调速柜与外部制动电阻器之间连接电缆的长度不得超过 50 m。

表 4-26 端子排 X5 - 外部制动电阻器用连接件

端子	功能说明
1	制动电阻器连接
2	制动电阻器连接

最大可连接截面：70 mm<sup>2</sup>(AWG 000)

建议使用的电缆截面：

- L61(100 kW)用：35 mm<sup>2</sup>(AWG 0)
- L62(200 kW)用：50 mm<sup>2</sup>(AWG 00)

表 4-27 安装变频调速柜监控逻辑序列中外部制动电阻器用温控器的安装

端子	功能说明
T1	温控器连接：与端子 X541:1 (P24 V)连接
T2	温控器连接：与端子 X541:5 (DI 11)连接

最大可连接截面：1.5 mm<sup>2</sup>(AWG 14)

## 变频调速柜设置

如果将制动电阻器的温控器连接到数字量输入端 11 上，则必须进行适当的设置，以便使传动系统能在出现故障时停车。

只要设备调试成功，就必须进行下列更改：

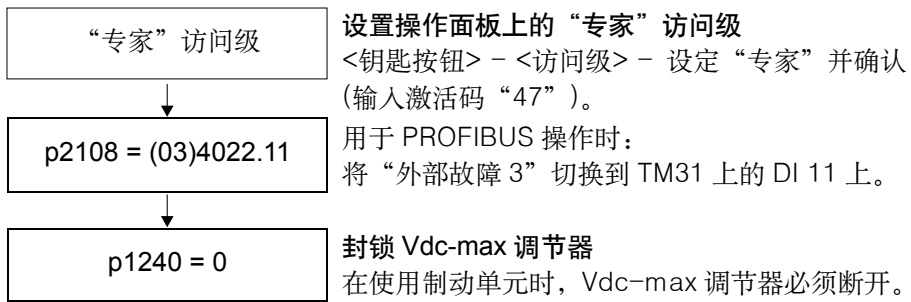


图 4-11 激活“外部故障 3”连接

### 诊断

如果温控器由于制动电阻器上热过载而断开，则触发故障信息 F7862(“外部故障 3”)并用 OFF2 断开传动系统。

由于制动斩波器具有自保护功能，因而不使用软件来监控制动斩波器。可以使用数字量输入 4 的状态位(参数 r0721.4)来监控制动斩波器：

- r0721.4 = 1：斩波器工作正常
- r0721.4 = 0：斩波器工作不正常

您可以通过按操作面板上的“确认”键对制动单元中的工作不正常进行确认(在有直流中间回路电压时)。

### 工作循环

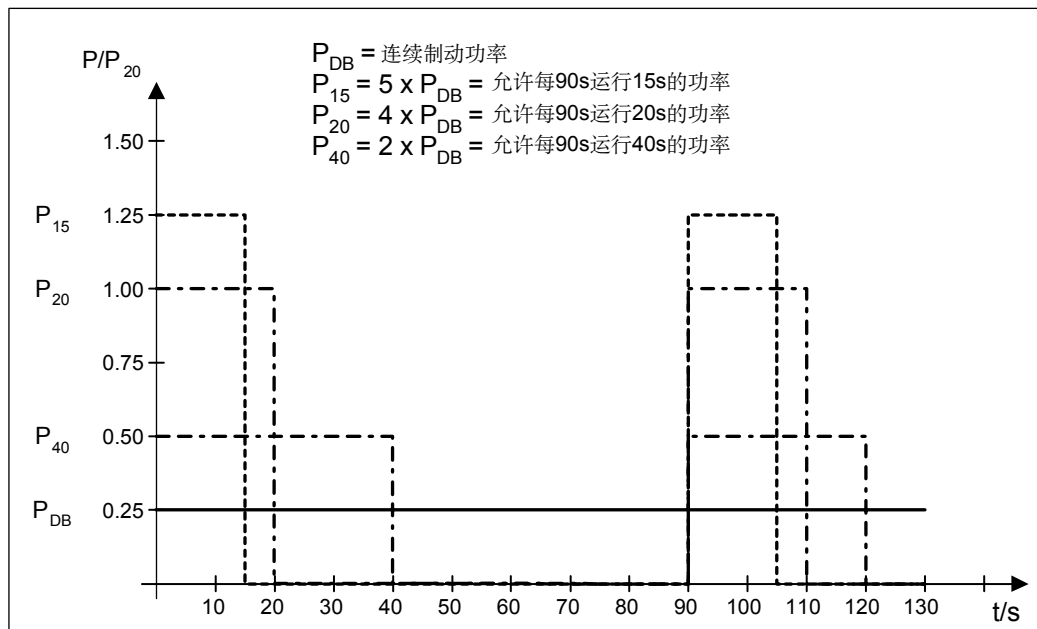


图 4-12 制动电阻器的工作循环

## 阈值开关

激活制动单元的响应阈值以及制动过程中产生的直流中间回路电压在下表中规定。



### 警告

必须只能在变频调速柜断电以及直流中间回路电容器放电之后才使用阈值开关。

表 4-28 制动单元的响应阈值

额定电压	响应阈值	开关位置	说 明
380 V – 480 V	774 V	1	774 V 为默认的工厂设置。当电源电压在 380 V 和 400 V 之间时，响应阈值可以设定为 673 V 以降低电动机和变频器上的电压负载。但是，这样会使可能的峰值功率( $P_{15}$ )以电压的平方 $(673/774)^2 = 0.75$ 降低。 因此，可能的峰值功率最大为 $P_{15}$ 的 75%。
	673 V	2	
660 V – 690 V	1158 V	1	1158 V 为默认的工厂设置。当电源电压在 660 V 时，响应阈值可以设定为 1070 V 以降低电动机和变频器上的电压负载。但是，这样会使可能的峰值功率( $P_{15}$ )以电压的平方 $(1070/1158)^2 = 0.85$ 降低。 因此，可能的峰值功率最大为 $P_{15}$ 的 85%。
	1070 V	2	



#### 4.9.11 热敏电阻电动机保护单元(选件 L83/L84)

##### 说 明

这种选件包括采用 PTC 热敏电阻传感器(A 型 PTC 电阻)的报警和停车用热敏电阻电动机保护单元(经过 PTB 认证)。热敏电阻保护单元用电源由变频器内部同时执行估算功能的估算单元提供。

在出现故障时, 选件 L83 触发“外部报警 1”(A7850)。

在出现故障时, 选件 L84 触发“外部故障 1”(F7860)。

##### 连 接

表 4-29 F127/F125 – 热敏电阻电动机保护单元的连接

设备名称	功能说明
F127 T1, T2	热敏电阻电动机保护(报警)
F125 T1, T2	热敏电阻电动机保护(停车)

PTC 热敏电阻传感器直接连接到估算单元的端子 T1 和 T2 上。

表 4-30 传感器电路的最大导线长度

导线截面, mm <sup>2</sup>	导线长度, m
2.5	2 x 2800
1.5	2 x 1500
0.5	2 x 500

##### 诊 断

运行过程中以及故障情况下输出的信息(-A120, -A121 上 LED 的含义)在本使用说明书的“附加使用说明”中加以说明。

#### 4.9.12 PT100 估算单元(选件 L86)

##### 说 明

##### 注 意

PT100 估算单元以及测量通道用参数在“附加使用说明”中加以说明。

PT100 估算单元可以对最多 6 个传感器进行监控。传感器可以采用 2 线或 3 线制连接。采用 2 线制时, 必须对输入 Tx1 和 Tx3 进行分配;

采用 3 线制时，还必须连接输入 Tx2(x = 1, 2, …6)。用户可以对每个通道的极限值进行编程。建议使用屏蔽信号电缆。但是，如果不能这样，则至少应当将传感器电缆成对扭绞。

在工厂设置中，测量通道被分成两组，一组 3 个通道。因此，例如对于电动机而言，可以监控定子绕组中的 3 个 PT100 和电动机轴承的 2 个 PT100。不使用的通道可以采用适当的参数设置掩蔽掉。

输出继电器被集成在变频调速柜的内部故障与报警逻辑序列中。用户也可以通过 2 个备用故障信号继电器读出故障与报警信息。还有 2 个用户可编程模拟输出(0/4 ~ 20 mA 和 0/2 ~ 10 V)可供集成在上级控制器中。由变频器内部给 PT100 估算单元供电并自己进行估算。

一旦出现故障，就触发“外部报警 1”(A7850)和“外部故障 1”(F7860)。

## 连接

表 4-31 端子排-A1-A140 - 估算单元 PT100 电阻的连接

端子	名称	技术规格
T11 - T13		90 - 240 V AC/DC; PT100; 传感器 1; 第 1 组
T21 - T23		90 - 240 V AC/DC; PT100; 传感器 2; 第 1 组
T31 - T33		90 - 240 V AC/DC; PT100; 传感器 3; 第 1 组
T41 - T43		90 - 240 V AC/DC; PT100; 传感器 1; 第 2 组
T51 - T53		90 - 240 V AC/DC; PT100; 传感器 2; 第 2 组
T61 - T63		90 - 240 V AC/DC; PT100; 传感器 3; 第 2 组
51/52/54		90 - 240 V AC/DC 达到继电器输出极限值第 1 组; (双向切换触点)
61/62/64		90 - 240 V AC/DC 达到继电器输出极限值第 2 组; (双向切换触点)
接地	OUT 1	0/4 - 20 mA 0/2 - 10 V 模拟量输出 Out 1; 传感器组 1
U1	OUT 1	
I1	OUT 1	
接地	OUT 2	0/4 - 20 mA 0/2 - 10 V 模拟量输出 Out 2; 传感器组 2
U2	OUT 2	
I2	OUT 2	

最大可连接截面: 2.5 mm<sup>2</sup>(AWG 12)

## 诊断

运行过程中以及故障情况下输出的信息(-A140 上 LED 的含义)在本使用说明书的“附加使用说明”中加以说明。

### 4.9.13 绝缘监控器(选件 L87)

#### 说 明

该装置用来监控全电气连接电路的绝缘故障。对绝缘电阻以及变频调速柜直流中间回路中和电动机侧出现的所有绝缘故障进行检测。可以设定 2 个响应值(在 1 kΩ ~ 10 MΩ 之间)。如果低于一个响应值, 就输出一个报警至端子。通过信号继电器系统输出一个系统故障。

在变频调速柜从工厂供货时, 工厂配置(在一个电气连接网络中有 1 个或几个负载)以及保护方式(在发生绝缘故障时立即停车或有条件继续运行)可能有所变化。这就意味着绝缘监控器的信号继电器没有集成在故障与报警逻辑序列中。假如工厂配置和保护方式允许的话, 则可能需要将这些继电器输出集成在变频调速柜系统侧的故障/报警逻辑序列中。

#### 注 意

当使用绝缘监控器时, 必须拆掉干扰抑制电容器的连接支架(见 4.6.5)。

#### 重 要

在一个电气连接网络中只能使用一个绝缘监控器。

#### 连 接

表 4-32 端子排 A1-A101 - 一个绝缘监控器的连接

端 子	技术规格
11	信号继电器 ALARM 1(中位触点)
12	信号继电器 ALARM 1(常闭触点)
14	信号继电器 ALARM 1(常开触点)
21	信号继电器 ALARM 2(中位触点)
22	信号继电器 ALARM 2(常闭触点)
24	信号继电器 ALARM 2(常开触点)
M+	外部 kΩ 显示, 模拟量输出(0 μA ... 400 μA)
M-	外部 kΩ 显示, 模拟量输出(0 μA ... 400 μA)
R1	外部复位键(常闭触点或跨接器, 否则故障代码不被存储)
R2	外部复位键(常闭触点或跨接器)
T1	外部测试按钮
T2	外部测试按钮

最大可连接截面: 最大 2.5 mm<sup>2</sup>(AWG 12)

#### 诊 断

运行过程中以及故障情况下输出的信息(-A101 上 LED 的含义)在本使用说明书的“附加使用说明”中加以说明。

#### 4.9.14 用户端子排扩展(选件 G61)

##### 说 明

在标准 SINAMICS G150 变频调速柜中已经安装了一个 TM31 接口模块(用户端子排-A60)。第 2 个模块(-A61)在传动系统中提供以下附加数字和模拟输入/输出：

- 8 个数字输入
- 4 个双向数字输入/输出
- 2 个带转换触点的继电器输出
- 2 个模拟输入
- 2 个模拟输出
- 1 个温度传感器输入(KTY84-130/PTC)

第 2 个 TM31 模块必须安装在系统侧。不提供缺省设置。

#### 4.9.15 NAMUR 端子排(选件 B00)

##### 说 明

这种端子排是根据化学工业测量与控制系统标准化协会确定的要求和准则(NAMUR 推荐标准 NE37)而设计的,也就是说,将某些设备功能分配给固定的端子。分配给端子的输入和输出满足 PELV(“保护性超低电压与保护隔离”)要求。

该端子排只包含必要的功能。与 NAMUR 推荐标准不一样的是没有可选端子。

在系统侧通过端子-A1-X2:1-3 提供 24 V DC(在变频器内部采用 1 A 保护)。必须保证满足 PELV 安全要求(保护性超低电压与保护隔离)。

选件 B00 包含 1 个经 PTB 批准的 PTC 热敏电阻脱扣机构用于监控防爆电动机的温度。超过极限值时停机。相关联的 PTC 传感器连接到端子-A1-X3:90, 91 上。

该端子排分成 3 部分:

- -X1; -X2: 用于电源连接
- -A1-X2: 用于信号电缆连接, 必须满足电气隔离时的 PELV 要求
- -A1-X3: 用于电动机 PTC 热敏电阻检测器连接

##### 连 接

表 4-33 端子排-A1-X2 - 24 V 电源用连接件

端 子	名 称	预分配	注 释
1	M	基准电位导线	
2	P24 V	24 V DC 电源	内部采用熔断器(1 A)保护
3	P24 V	24 V DC 输出回路	

最大可连接截面: 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 12)

表 4-34 端子排-A1-X2 - NAMUR 控制端子排的连接

端 子	名 称	预分配	注 释
10	DI	ON(动态)/ ON/OFF(静态)	可以在端子-A1-400:9;10 上用一 个跳线器进行有效运行编码
11	DI	OFF(动态)	
12	DI	加快	电动电位计
13	DI	减慢	电动电位计
14	DI	复位	确认故障
15	DI	联锁	OFF2
16	DI	逆时针旋转	“0” 信号：顺时针相序 “1” 信号：逆时针相序
17		切断电源线路	EMERGENCY OFF 电路
18			
30		准备	继电器输出(NO 触点)
31			
32		电动机旋转	继电器输出(NO 触点)
33			
34	DO (NO)	故障	继电器输出(双向触点)
35	DO (COM)		
36	DO (NC)		
50/51	AI 0/4 - 20 mA	速度给定值	
60/61	AO 0/4-20 mA	电动机频率	
62/63	AO 0/4-20 mA	电动机电流	(缺省为电动机电流 - 可以针对 其他变量重新设定参数。)

最大可连接截面：2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 12)

表 4-35 端子排-A1-X3 - 电动机 PTC 热敏电阻检测器的连接

端 子	名 称	预分配	注 释
90/91	AI	PTC 检测器连接	超过极限值时停机。

最大可连接截面：2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 12)

#### 4.9.16 独立的 NAMUR 用 24 V DC 电源(选件 B02)

##### 说 明

如果用户不能提供独立的 24 V DC 电源(PELV)，这个选件可以安装第 2 个电源以保证 PELV。(端子分配与选件 B00 相同；但端子-A1-X1:1,2,3 上没有 24 V 电源。)

#### 4.9.17 NAMUR 用外部辅助设备的输出单元(选件 B03)

##### 说 明

如果必须在现场给电动机风扇供电，选件 B03 可以提供采用熔断器保护(10 A)的不受控输出单元。只要变频器输入端有电源电压，则这些端子上也会有电压。电压与变频器输入电压相同。在进行独立传动风扇配置时必须考虑到这一点。

##### 连 接

表 4-36 端子排-A1-X1 - 给电动机独立传动风扇供电的不受控输出单元(10 A)

端 子	预分配	注 释
1, 2, 3, PE	电动机独立传动风扇用输出单元	$V = V_{\text{supply}}$

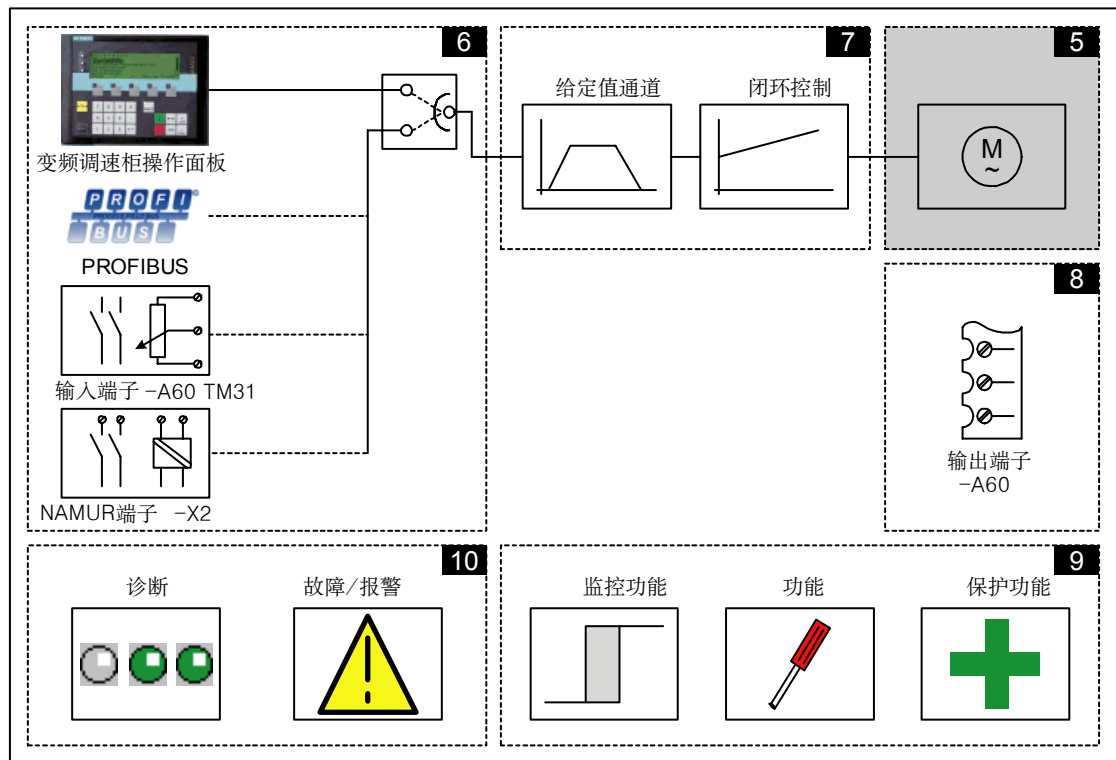
最大可连接截面：2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 12)

## 5 调 试

### 5.1 本章内容

本章提供下列信息：

- 操作面板功能的综述
- 变频调速柜的初始调试(初始化)
  - 输入电动机数据(传动调试)
  - 输入最重要的参数(基本调试)，以电动机辨识结束
- 数据备份
- 参数复位到工厂设置





## 5.2 STARTER 调试工具

### 说 明

STARTER 调试工具可以用来对 SINAMICS 传动装置和传动系统进行配置和调试。可以使用 STARTER 传动配置向导对传动系统进行配置。

---

### 注 意

本章说明使用 STARTER 进行调试的方法。STARTER 的特点是一种综合在线帮助功能，为所有过程和可用系统设置提供详细说明。

因此，本章只着眼于调试。

---

### 安装 STARTER 的必要条件

最小硬件要求：

- 具有以下配置的 PG 或 PC：
- Pentium II 400 MHz (Windows NT/2000)
- Pentium III 500 MHz (Windows XP)
- 256 MB RAM
- 1024 x 768 像素屏幕分辨率

最小软件要求：

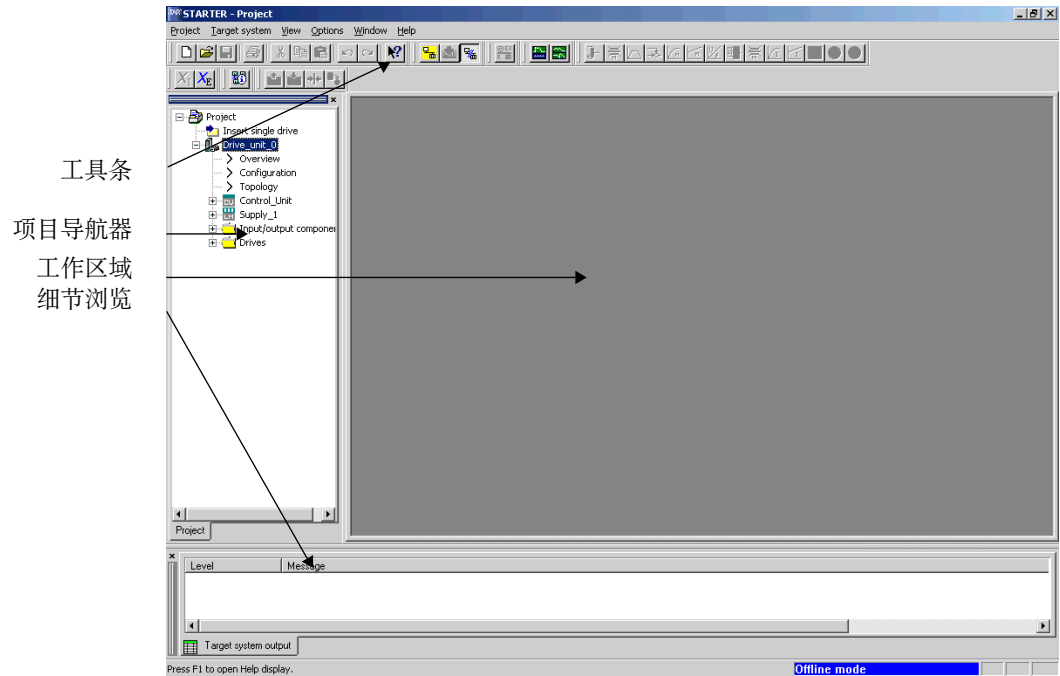
- Windows NT 4.0 SP6
- 或 Windows 2000 SP3
- 或 Windows XP Professional SP1
- 和 Internet Explorer V5.0.1 Microsoft Windows NT 4.0 SP6 以下

### 5.2.1 STARTER 安装

使用所提供的 CD 上的“setup”文件安装 STARTER。双击“setup”文件，安装向导会在整个 STARTER 安装过程中引导您进行安装。

## 5.2.2 STARTER 用户界面

STARTER 具有 4 个操作区域：



### 操作区域

### 说 明

操作区域	说 明
工具条	在这个区域内，可以通过点击图标访问经常使用的功能。
项目导航器	项目中可供使用的元素和项目在这里显示出来。
工作区域	在这个区域内，可以改变传动装置的设置。
细节浏览	例如，有关故障和报警的详细信息显示在这个区域内。

## 5.3 使用 STARTER 进行调试

### 使用 STARTER 进行调试

STARTER 使用一系列对话屏幕输入所需的传动装置数据。

---

#### 重 要

这些对话屏幕包含有缺省设置，可能需要根据用途和配置加以改变。

应当有意识地做到下面这一点！

目的：花些时间考虑一下所输入的配置数据，这样就可以避免项目数据与传动装置数据之间的不一致(可采用在线方式识别)。

---

### 5.3.1 项目生成

点击桌面上的 STARTER 图标或者在 Windows 开始菜单中选择以下菜单路径调出 STARTER: Start > Simatic > STEP 7 > STARTER。

第 1 次运行该软件时，会出现具有下列窗口的主屏幕(如下所示)：

- STARTER Getting Started Drive Commissioning(STARTER 传动系统调试入门)
- STARTER Project Wizard(STARTER 项目向导)

下面按数字顺序列出调试步骤。

## STARTER 项目向导的访问

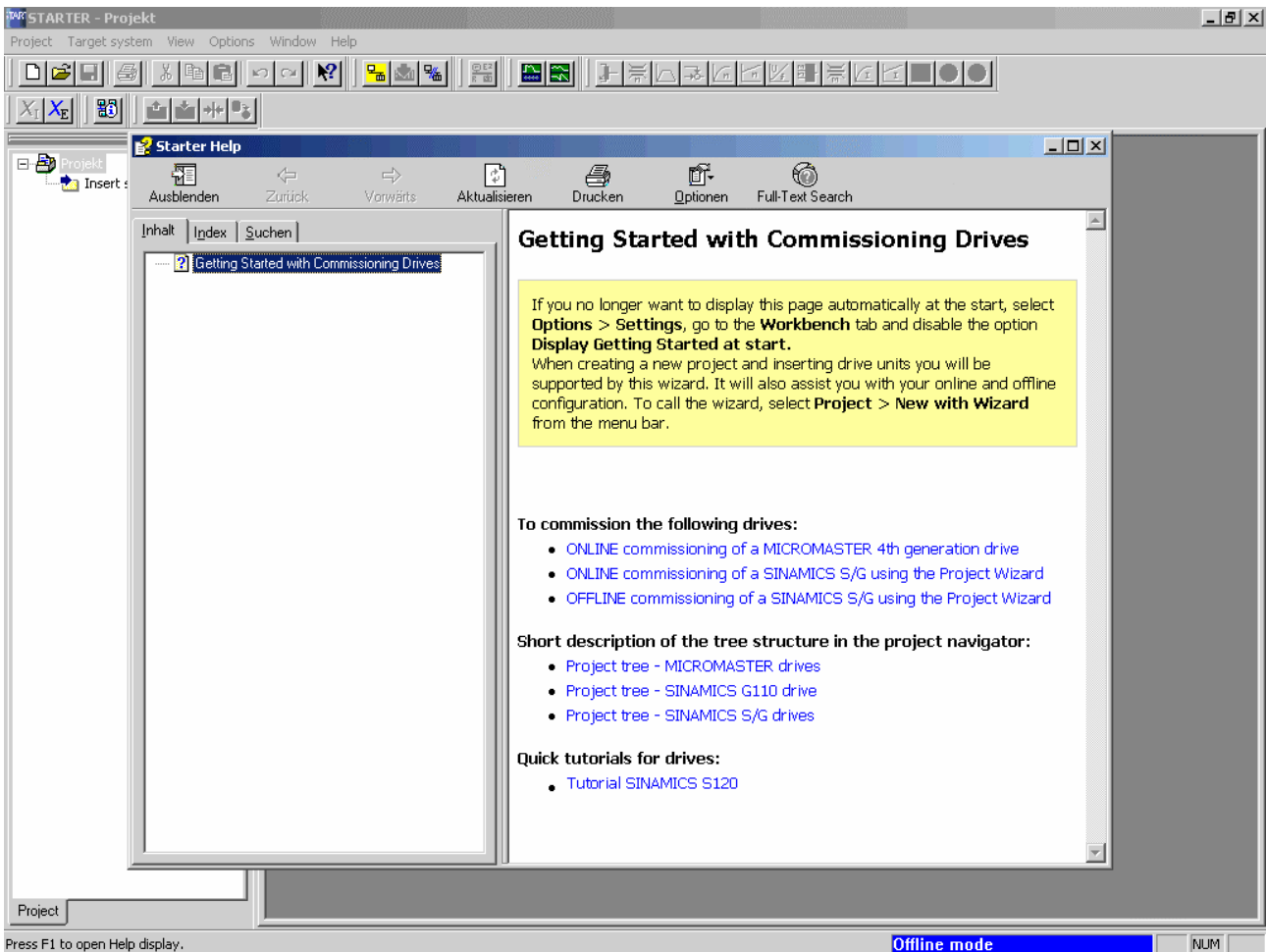


图 5-1 STARTER 参数设置与调试工具的主屏幕

1. 选择 HTML Help > Close 关闭“STARTER Getting Started Drive Commissioning”屏幕。

**注 意**

如果停用 Display Wizard during start 选择框，则在下一次启动 STARTER 时就不再显示出项目向导。

可以通过选择 Project > New with Wizard 调出项目向导。

如需停用 Getting Started 的在线帮助，应遵循 Help 中提供的指令。

可以通过选择 Help -> Getting Started 随时调出在线帮助。

STARTER 具有一种详细的在线帮助功能。

## STARTER 项目向导

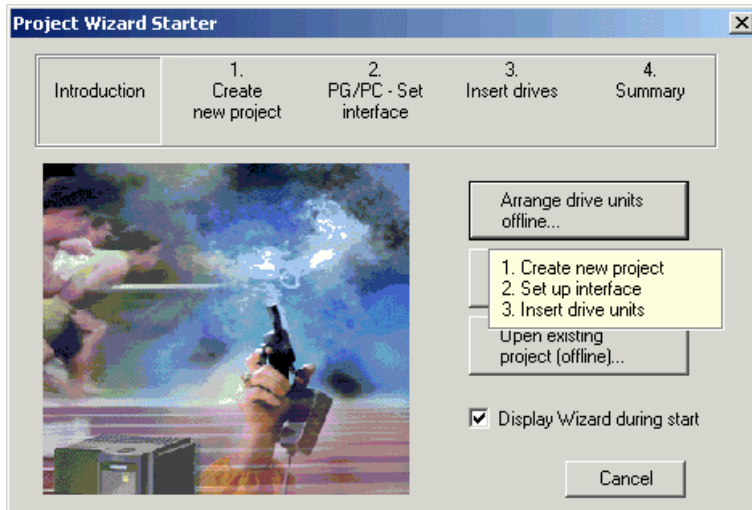


图 5-2 STARTER 项目向导

2. 点击 STARTER 项目向导中的 Arrange drive units offline...。

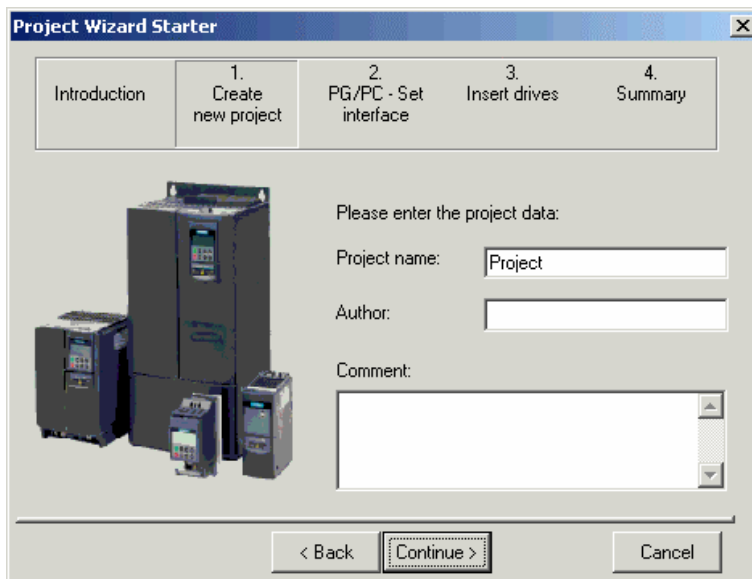


图 5-3 生成一个新项目

3. 输入 project name，并在必要时输入 author 和 comment。
4. 点击 Continue >在 PG/PC 中设置一个 PROFIBUS 接口。

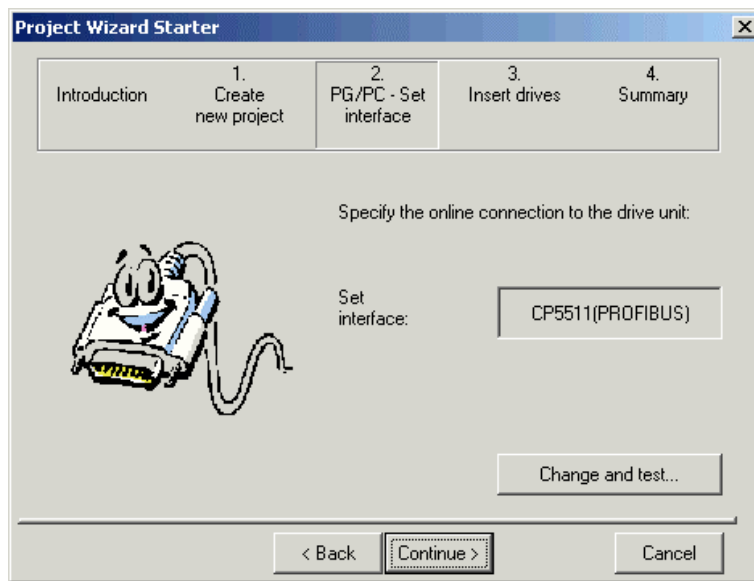


图 5-4 设置接口

### 注 意

与传动装置的在线连接只能通过 PROFIBUS 建立, 这就意味着只有 CP5511 或 CP5611 才能用作所设置的接口。

5. 点击 **Change and test...** 并根据设备配置建立接口。  
**Properties...**、**Diagnostics...**、**Copy...**和 **Select...**按钮现在有效。

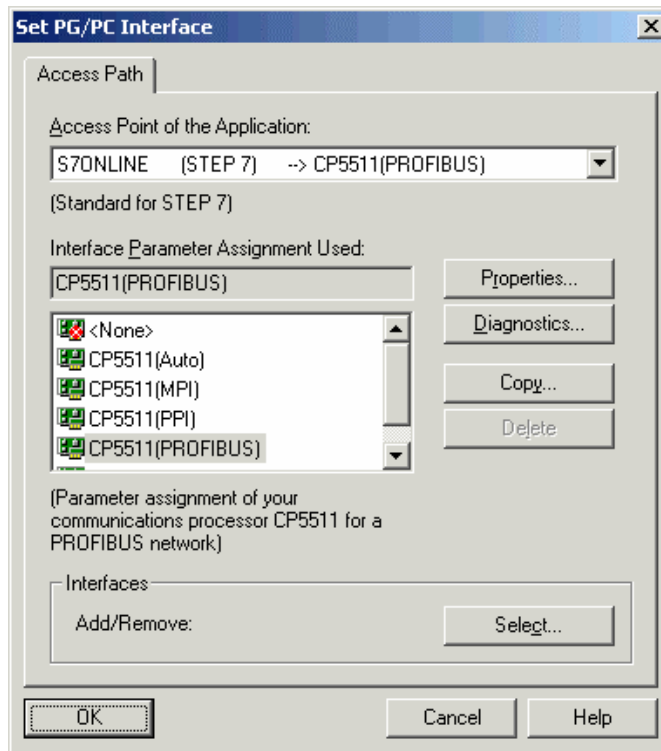


图 5-5 设置接口

---

**注 意**

必须安装合适的接口卡(例如 CP5511)才能进行接口的参数设置。

---

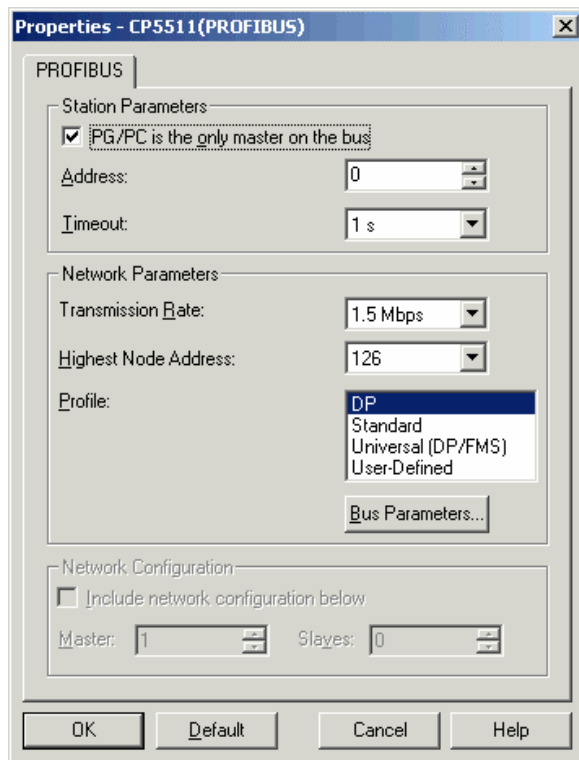


图 5-6 设定接口属性

## 重 要

如果总线上没有其他主设备(PC、S7 等)可用，则必须激活 PG/PC is the only master on the bus。

## 注 意

即使在 PC 上没有安装 PROFIBUS 接口，也可以生成项目并分配传动装置目标的 PROFIBUS 地址。为避免不只一次分配总线地址，建议只使用项目中可用的总线地址。

6. 完成这项工作之后点击 **OK** 确认设置并返回到项目向导。



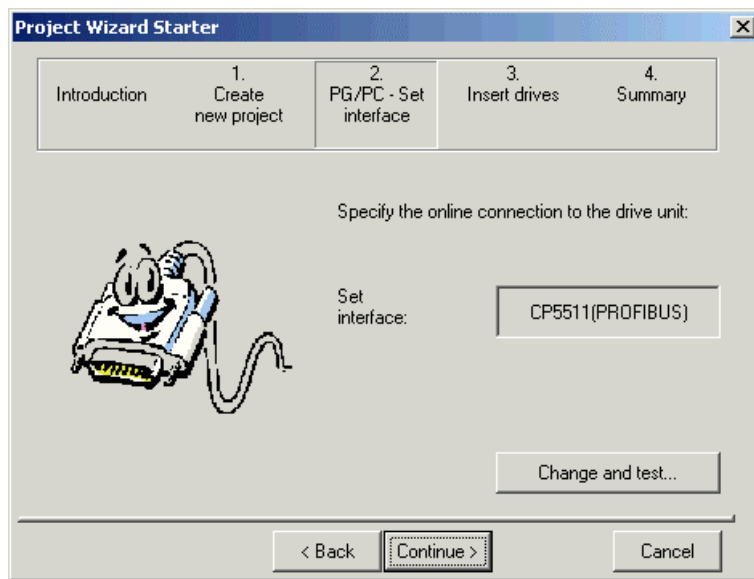


图 5-7 设置接口

7. 点击 **Continue >** 在项目向导中设置一个传动装置，如下所示。

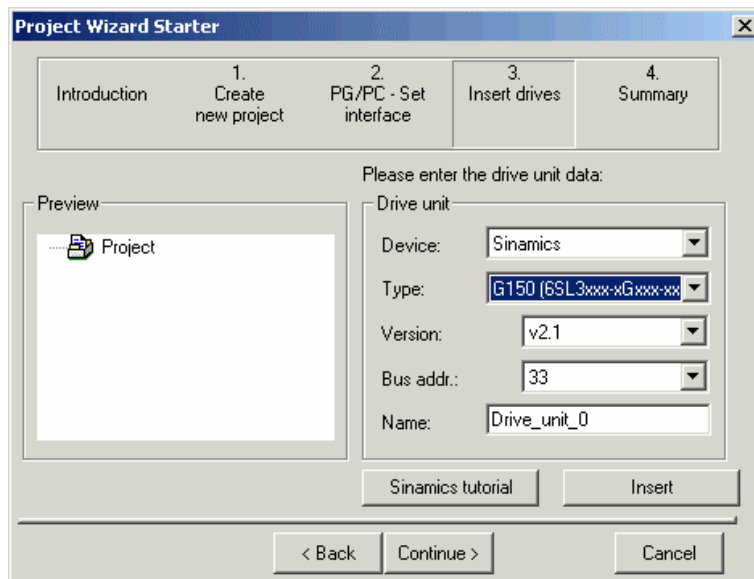


图 5-8 插入一个传动装置

8. 从各表字段中选择下列数据：

Device: Sinamics

Type: G150

Version: V2.1

Bus address: 变频器的相应总线地址

Name 字段中的输入：按需要

## 9. 点击 Insert。

所选择的传动装置显示在项目向导中的一个预览窗口中。

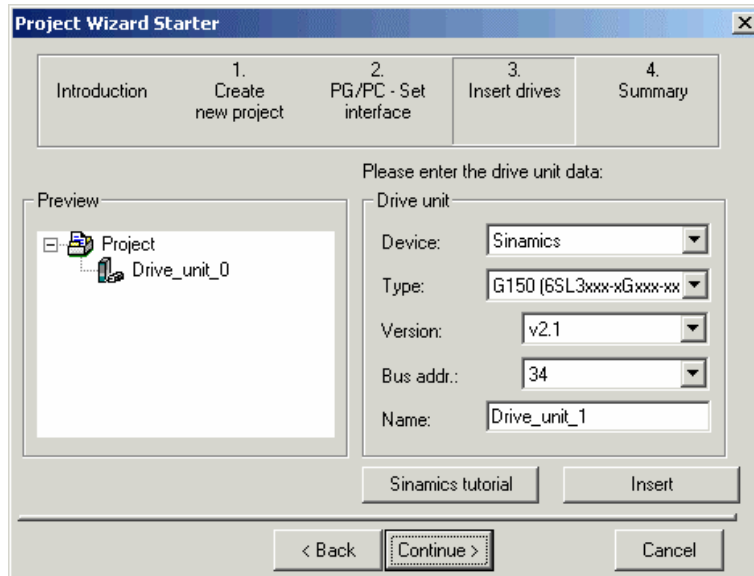


图 5-9 插入一个传动装置

## 10. 点击 Continue &gt;。

显示出一个项目概要。

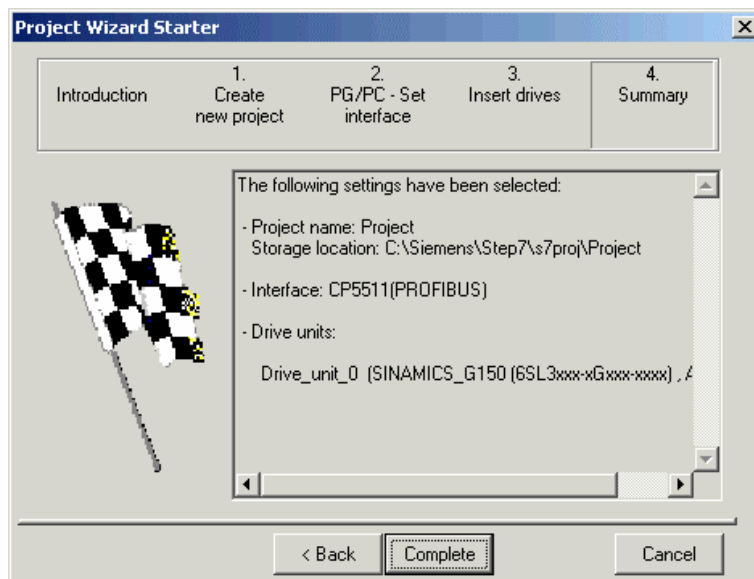


图 5-10 项目概要

## 11. 点击 Complete 结束生成新的传动装置项目。

### 5.3.2 传动装置配置

在项目导航器中打开包含有该传动装置的部件。

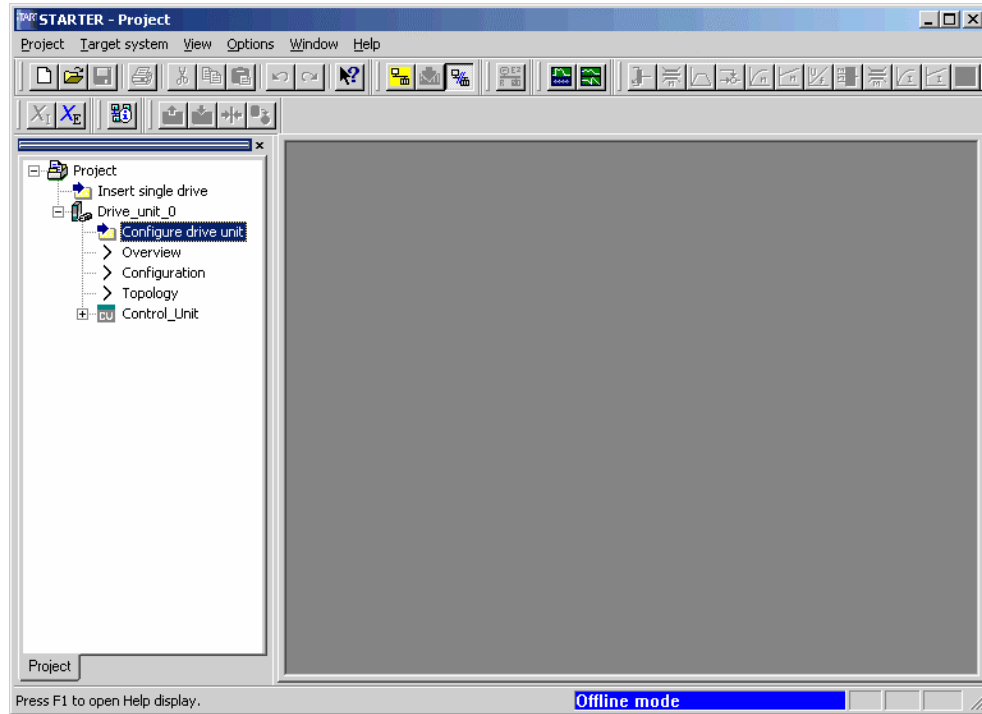


图 5-11 项目导航器 – 传动装置配置

1. 在项目导航器中点击后面紧跟想要进行配置的传动装置的“+”号。  
“+”号变成“-”号，传动装置配置选项以树形结构显示在该传动装置下面。
2. 双击“Configure drive unit”。

## 传动装置配置

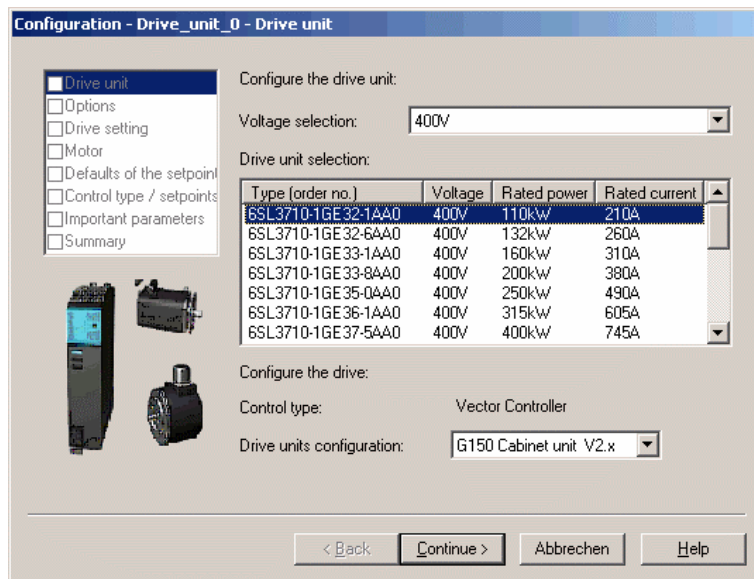


图 5-12 传动装置配置

3. 在 **Voltage selection:**中, 选择传动装置的合适电压。

### 注 意

在这一步骤中对变频调速柜进行初步选择。尚未定义电源电压。

- 现在, 在 **Drive unit selection:**下显示出一个列表。根据型号(订货号)(见铭牌)选择相应的传动装置。
- 点击 **Continue >**。

## 选件选择

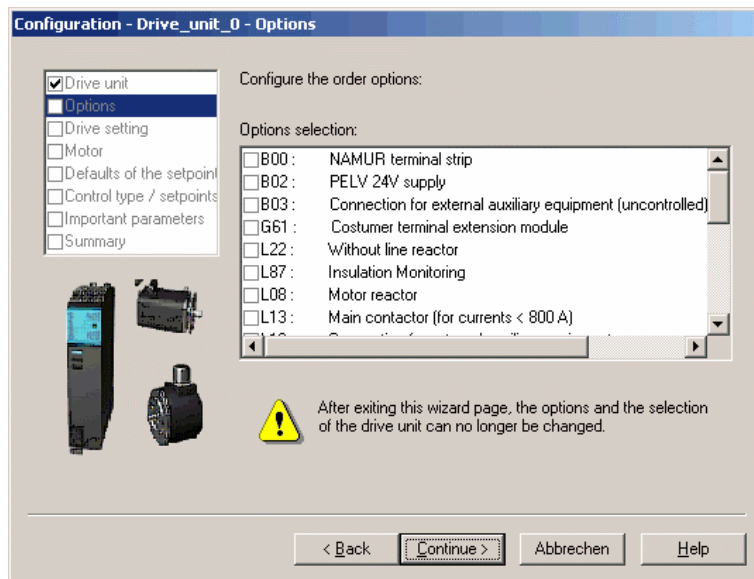


图 5-13 选件选择

6. 在 **Option selection:**组合字段中，点击合适的选择框选择属于该传动装置的选件(见铭牌)。

### 注 意

对照铭牌上规定的选件仔细核对选件。

向导会根据已经选择的选件进行内部连接，这就意味着再也不能通过按< Back 按钮来改变选件。如果输入错误，则必须从项目导航器中删除整个传动装置并增加一个新的传动装置。

7. 仔细核对选件，然后点击 **Continue >**。

## 传动装置属性配置

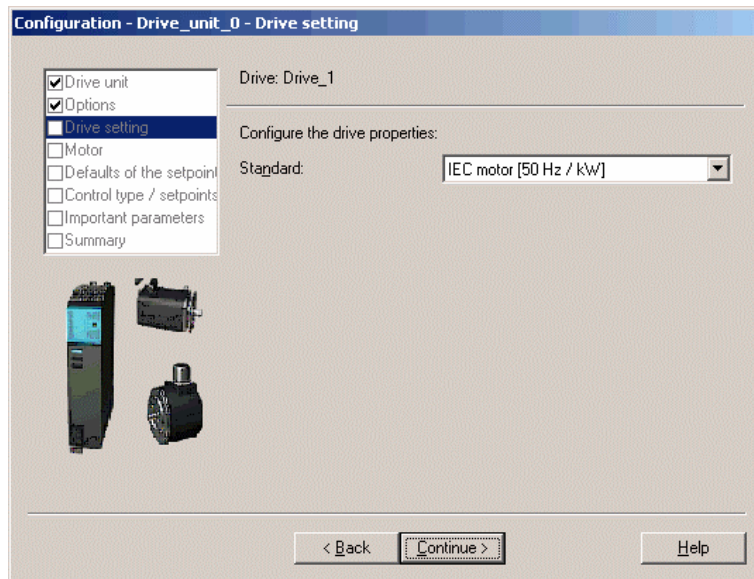


图 5-14 传动装置属性配置

8. 在 **Standard:**下，为电动机选择相应的标准。

定义出下列标准：

IEC motor [50 Hz/kW]： 电源频率 50 Hz，以 kW 输入电动机数据

NEMA [60 Hz/hp]： 电源频率 60 Hz，以 hp 输入电动机数据

9. 点击 **Continue >**。

## 电动机配置和电动机数据输入

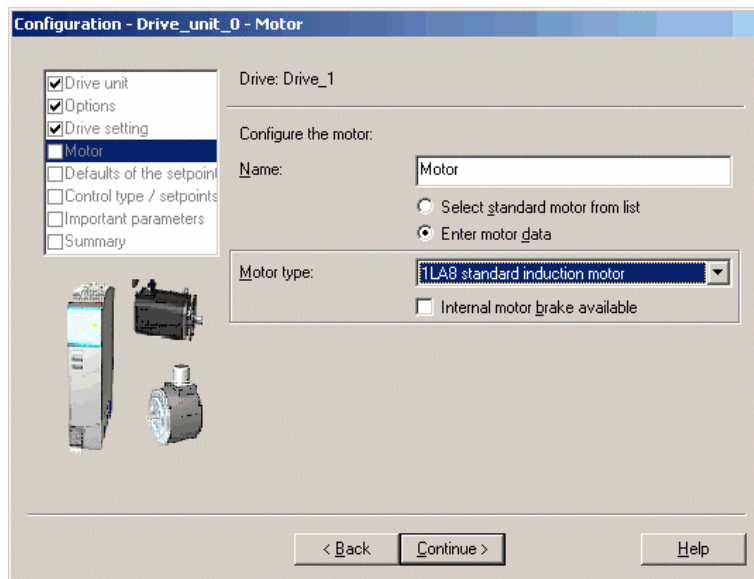


图 5-15 电动机配置和电动机型号选择

10. 在 **Name:**下，输入电动机的一个名称。
11. 从紧跟 **Motor type:**之后的选择字段中选择应用对象相应的电动机。
12. 点击 **Continue >**。

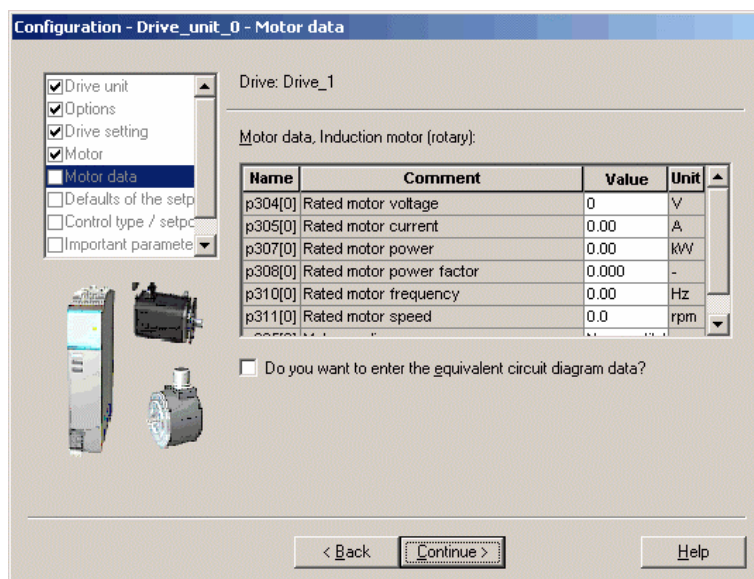


图 5-16 电动机配置和电动机数据输入

13. 输入电动机数据(见电动机铭牌)。
14. 必要时，激活 **Do you want to enter the equivalent circuit diagram data?**(想输入等效电路图数据吗?)。

## 重 要

只有在有等效电路图数据的数据表可用时才能激活该功能。如果没有任何数据，则在系统尝试将传动项目装入到目标系统时会输出一个错误信息。

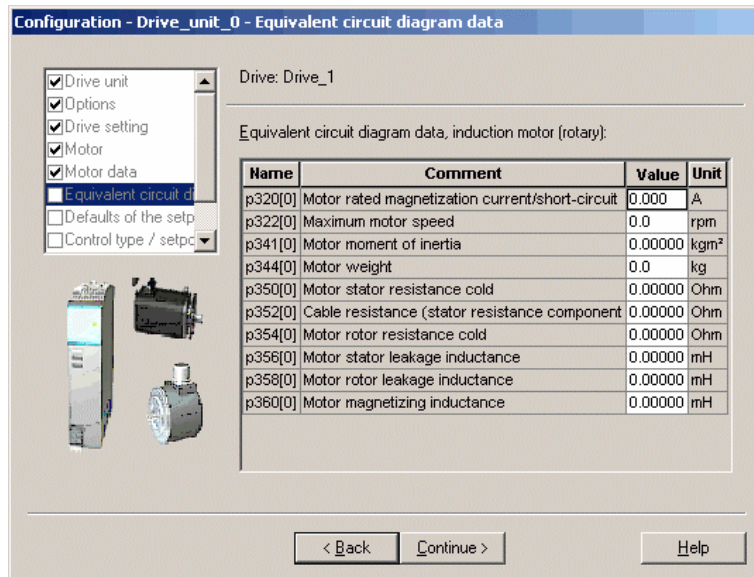


图 5-17 输入等效电路图数据

15. 必要时，输入等效电路图数据。
16. 点击 Continue >。



## 给定值/命令源的缺省设置

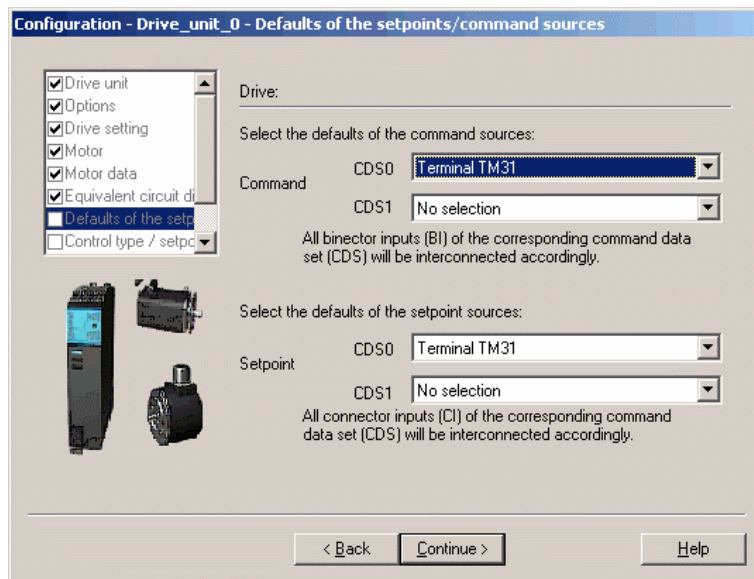


图 5-18 给定值/命令源的缺省设置

17. 在 **Command sources:**和 **Setpoint sources:**下，选择适用于设备配置的缺省设置。

有下列命令源和给定值源选项可用：

## 命令源

- PROFIBUS
- TM31 端子
- NAMUR

## 给定值源

- PROFIBUS
- TM31 端子
- 电动电位计
- 固定给定值

**注 意**

就 SINAMICS G150 而言，通常只有 CDS0 被用作命令源和给定值源的缺省设置。

确保所选择的缺省设置与实际的系统配置兼容。

如果想改变缺省设置，就不能使用 **< Back** 按钮(除非当前值显示为 **No selection**)。

如果输入错误，则必须从项目导航器中删除整个传动装置并增加一个新的传动装置。

18. 仔细核对缺省设置，然后点击 **Continue >**。

## 定义控制方式/工艺应用对象

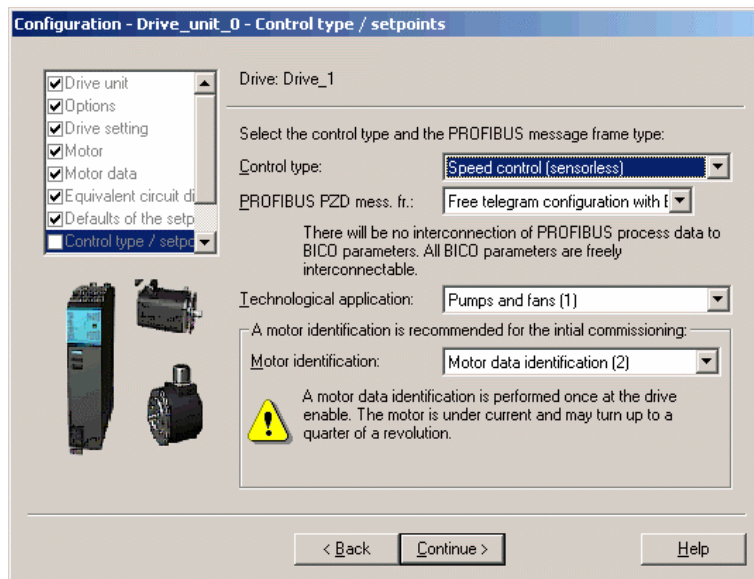


图 5-19 定义控制方式/工艺应用对象

## 19. 选择所需的数据:

## - 控制方式:

在下列开环/闭环控制方式中选择一种控制方式:

- 具有线性特性的 V/f 控制
- 具有线性特性并采用 FCC 的 V/f 控制
- 具有抛物线特性的 V/f 控制
- 具有可参数化特性的 V/f 控制
- 精确频率控制传动(纺织机械)用 V/f 控制
- 采用 FCC 的频率控制传动用 V/f 控制
- 采用独立电压给定值的 V/f 控制
- 速度控制(无传感器)
- 转矩控制(无传感器)

## - PROFIBUS PZD 报文:

应当选择“Free telegram configuration with BICO(采用 BICO 的自由报文配置)”。

## - 工艺应用对象:

- “Pumps and fans”: 边缘调制被使能(缺省设置)
- “Standard drive (vector)”: 边缘调制不使能。

## - 电动机识别

在大多数情况下,“Motor data identification”是适用于 SINAMICS G150 的缺省设置。

## 20. 点击 Continue &gt;。

## 输入关键参数

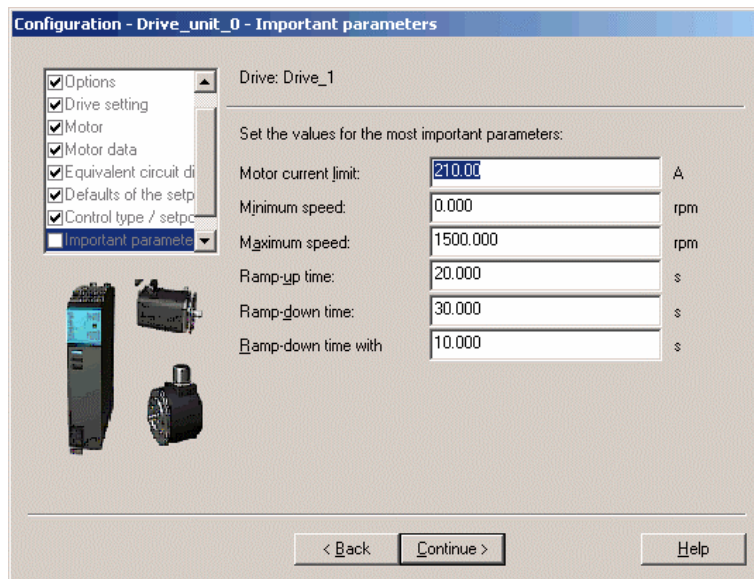


图 5-20 关键参数

21. 输入所需的参数值。

**注 意**

如果将光标放在要求的字段 without clicking in the field 上，STARTER 会提供工具提示。

22. 点击 Continue >。

## 传动装置数据概要

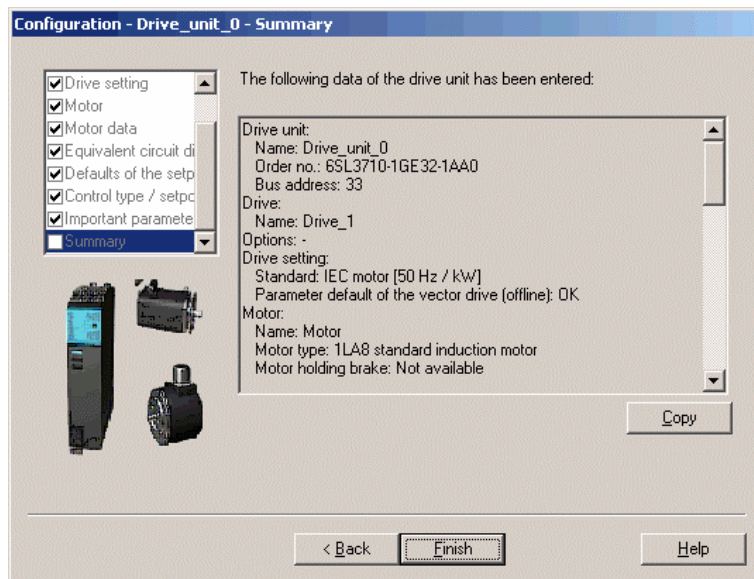


图 5-21 传动装置数据概要



23. 可以使用 Copy 功能将屏幕上显示的传动装置数据概要复制到一个字处理程序中以备后用。
24. 点击 Finish。
25. 选择 Project > Save 将项目保存到硬盘上。

### 5.3.3 启动传动项目

前面已经生成了一个项目并将其保存到硬盘上了。现在,需要将该项目配置数据传送到传动装置上。

#### 将 STARTER 项目传送到传动装置上


要将脱机生成的 STARTER 项目传送到传动装置上,就需执行以下步骤:

步 骤	工具条中的选择
1. 选择 Project > Connect to target system。	
2. 选择 Target system > Load project to target system。	

#### 重 要

现在,该项目已被安装到传动装置上。目前,数据只是存储在传动装置的易失性存储器中而不是存储在 CompactFlash 卡上。

为将项目数据存储在 CompactFlash 卡上以便在发生电源故障时保护数据,需执行以下步骤。

步 骤	工具条中的选择
3. 选择 Target system > Copy from RAM to ROM。	

#### 注 意

只有在项目导航器中选择该传动装置时 Copy from RAM to ROM 图标才有效。

### 前面所述步骤的结果

- 已经使用 STARTER 脱机生成了一个传动装置项目。
- 已经将项目数据保存在 PC 的硬盘上。
- 已经将项目数据传送到该传动装置上。
- 已经将项目数据保存在 CompactFlash 卡上以便在发生电源故障时保护数据。

---

### 注 意

STARTER 调试工具支持复杂的传动系统运行。

如果在在线方式下遇到无法控制的任何系统条件,建议从项目导航器中删除该传动项目并采用适用于应用对象的配置数据在 STARTER 中仔细生成一个新的项目。

---

## 5.4 AOP30 操作面板

### 说 明

操作面板位于变频调速柜的柜门上，用于操作、监控和调试任务。

具有下列特性：

- 带背景光的图形 LCD 用于明文显示和过程变量的“状态条显示”
- LED 用于显示运行状态
- 帮助功能描述故障和报警原因及排除方法
- 小键盘用于在运行期间控制传动
- LOCAL/REMOTE 切换用于选择控制端子(主控制赋值给操作面板或用户端子排/PROFIBUS)
- 数字小键盘用于输入设定值或参数值
- 功能键用于通过菜单提示引导
- 两级安全性方案用以防止偶然或未被授权的更改设定
- 防护等级 IP 54(如果安装)

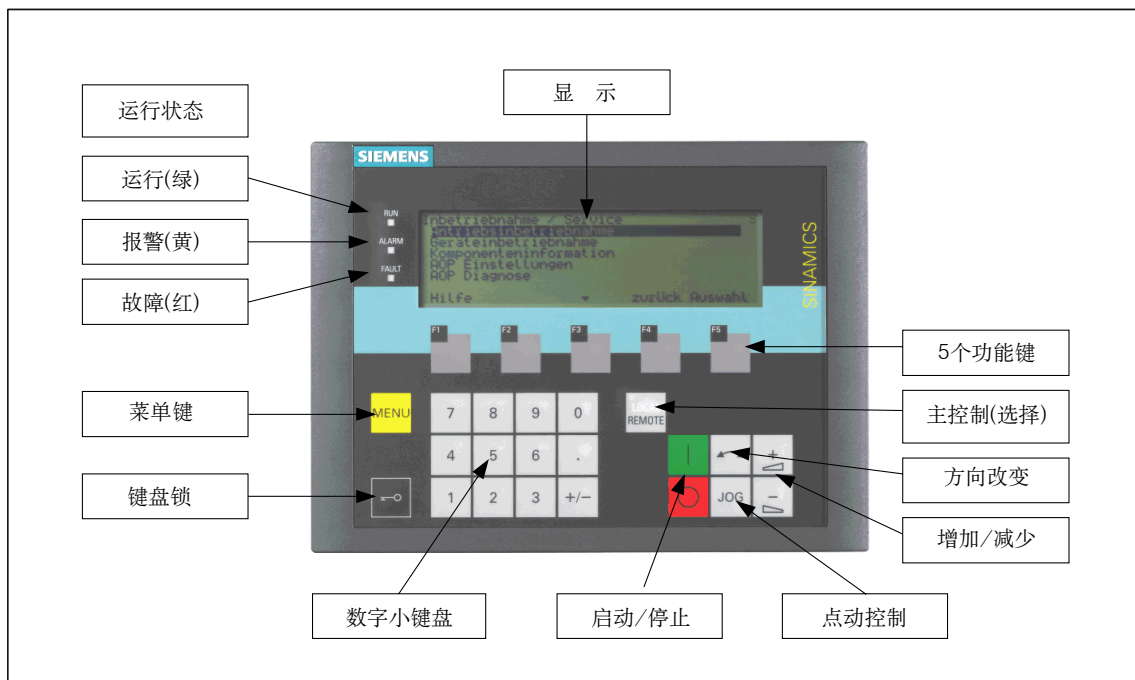


图 5-22 变频调速柜操作面板的元素

## 5.5 初始调试

### 5.5.1 初始化和 CPU 启动

#### 显示屏幕启动

系统第一次接通时，控制单元(CPU)自动初始化。操作面板屏幕显示如下：

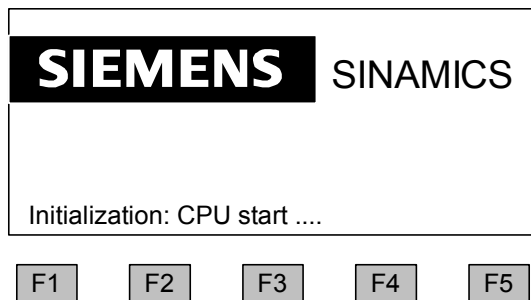


图 5-23 显示屏幕初始状态

当系统初始化和 CPU 启动时，内部状态显示在操作面板的最下面一行。

#### 拓扑结构的确认

当变频调速柜系统初始化和 CPU 启动或者复位至工厂设定时，会出现一个显示屏幕供您对所规定的拓扑结构进行确认。

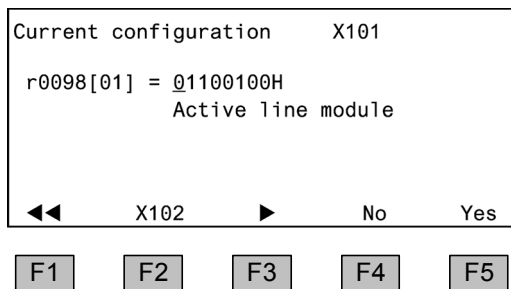


图 5-24 拓扑结构的确认

如果数据与图 5-24 中的数据一致，则用 F5 “Yes” 确认该拓扑结构，继续系统初始化和 CPU 启动过程。

供货后系统第一次接通时，一旦系统初始化和 CPU 启动成功，就要对传动系统进行调试。然后可以接通变频器。

此后，当再次对系统进行初始化和 CPU 启动时，就可立即进行操作。



### 5.5.2 基本调试

#### 输入电动机数据

初始调试期间，必须使用操作面板输入电动机数据。使用电动机铭牌上的数据。

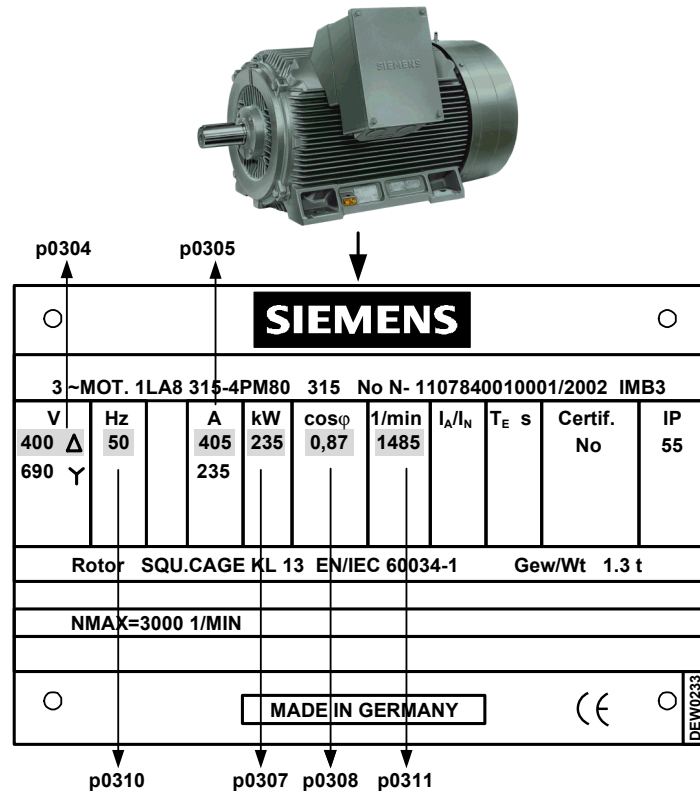
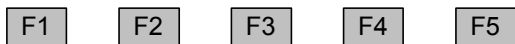
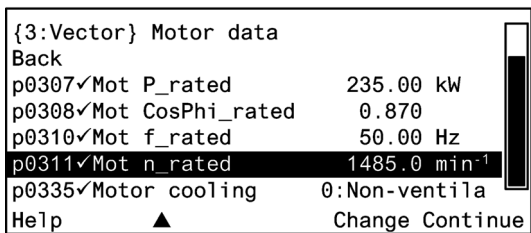
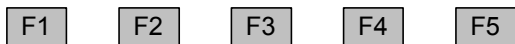
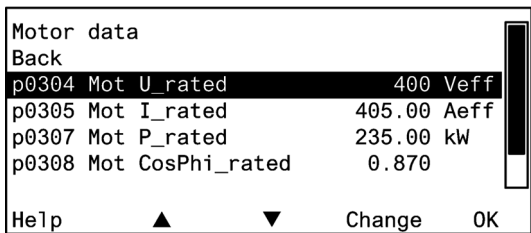
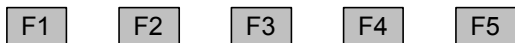
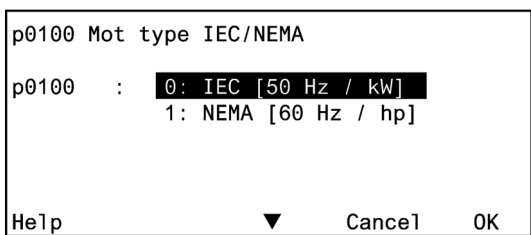
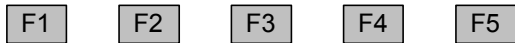
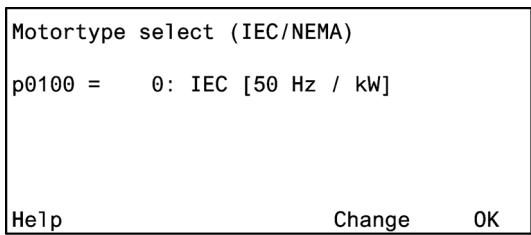


图 5-25 电动机铭牌的举例

表 5-26 电动机数据

	参数号	值	单 位
电源频率和输入电动机数据的单位制	p0100	0 1	IEC [50 Hz / kW] NEMA [60 Hz / hp]
电动机:			
额定电压	p0304		[V]
额定电流	p0305		[A]
额定输出功率	p0307		[kW] / [hp]
额定功率因数 cosφ (仅在 p0100 = 0 时)	p0308		
额定效率η (仅在 p0100 = 1 时)	p0309		[%]
额定频率	p0310		[Hz]
额定转速	p0311		[min <sup>-1</sup> ] / [rpm]

基本调试：选择电动机型号



选择电源频率和电动机功率 kW 或 hp 数据的对话屏幕。

用<F4>更改值。

用<F5>确认值。

定义如下：

0：电源频率 50 Hz，电动机功率单位 kW

1：电源频率 60 Hz，电动机功率单位 hp

用<F2>和<F3>选择设定选项。

按<F4>中止电动机选择。

按<F5>确认设定。

输入铭牌上的电动机数据

用<F4>更改值：

在出现的屏幕中输入各自的值。

按<Back>返回到前一个对话屏幕。

完成值的设定后，必须按<F5>确认。确认的值在参数号后面用一个对钩√显示。

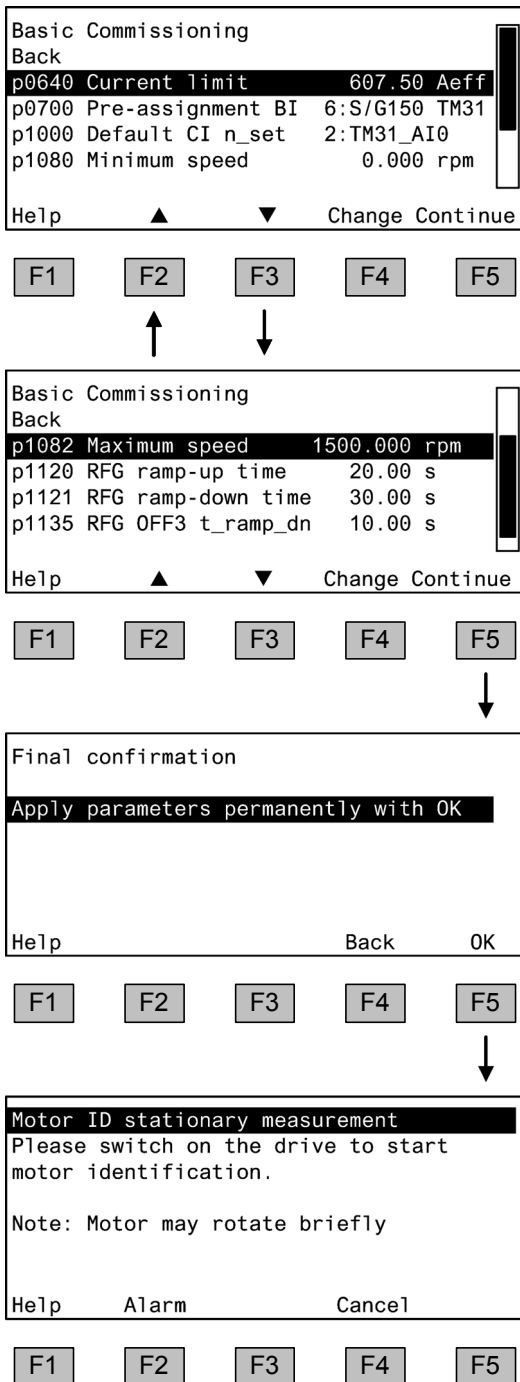
完成所有的值设定和确认后，按<F5>继续基本调试。

注 意

为保证能够继续进行基本调试，必须在这个屏幕中逐一对每个参数加以确认。

图 5-27 选择电动机型号和输入电动机数据

基本调试：输入基本参数



输入基本调试用的参数

- p0700: 命令源缺省设置
  - 5: S/G150 PROFIBUS
  - 6: S/G150 TM31
  - 7: S/G150 NAMUR
- p1000: 给定值源缺省设置
  - 1: PROFIBUS
  - 2: TM31\_AI0
  - 3: 电动电位计
  - 4: 固定给定值

按<F3>和<F2>选择基本参数。

按<F4>更改值:

可在所显示的屏幕中输入相关的值。

按<F5>继续。

最终确认

确认已输入的基本参数，保存这些参数。

按<Back>返回到前一个对话屏幕。

按<F5>继续。

已输入的基本参数被永久保存，并执行闭环控制所需的计算。

电动机辨识：静态测量

按 LOCAL(等到 LOCAL 键上的 LED 发亮)并接着按 ON 键，接通传动装置。

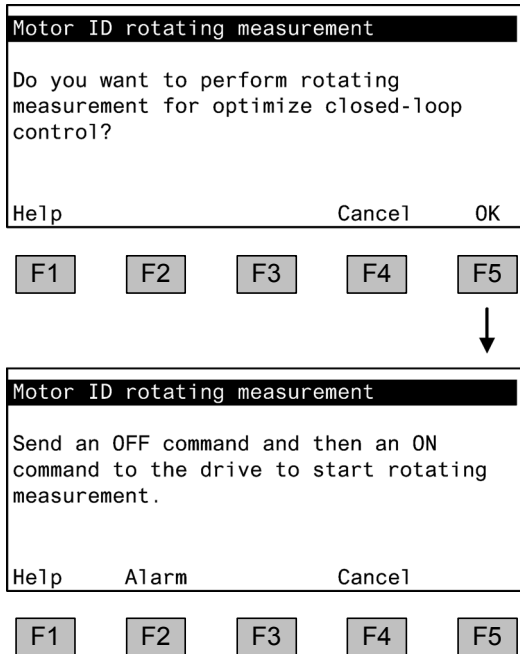
如果用<F4>中止电动机辨识，电动机使用由铭牌数据计算出的电动机特性值而不用测量值进行控制。测量结果可改善控制品质，这是由于材料特性与加工公差之间的偏差所造成的电气特性值的偏差被降至最小。

注 意

当完成电动机辨识时，必须按 OFF 键删除禁止通电命令。

图 5-28 基本调试 – 进一步的对话屏幕，以电动机辨识结束

### 基本调试：旋转测量



电动机辨识：旋转测量

按 LOCAL(等到 LOCAL 键上的 LED 发亮)并接着按 ON 键，接通传动装置。

如果用<F4>中止电动机辨识，电动机使用由铭牌数据计算出的电动机特性值而不用测量值进行控制。

旋转测量确定速度调节器设置所需的数据(例如转动惯量)。同时还测量出电动机的磁化特性曲线和磁化电流。

### 注 意

当完成电动机辨识时，必须按 OFF 键删除禁止通电命令。

图 5-29 基本调试 – 进一步的对话屏幕，以电动机辨识结束



### 危 险

在旋转测量过程中，传动装置触发电动机中可以达到电动机最大速度的运动。在调试过程中，紧急 OFF 功能必须完全起作用。为保护机械设备和人员，必须遵循相关的安全规程。

## 5.6 调试后的状态

### LOCAL 模式(通过操作面板控制)

- 按“LOCAL/REMOTE”键，切换到 LOCAL(本地)模式。
- 通过“ON”和“OFF”键执行控制(ON/OFF)。
- 使用“increase”和“decrease”键或使用数字小键盘输入适当的数字规定给定值。

### 模拟输出

- 以 0~20 mA 电流形式在模拟输出 0 (X522 : 2 和 3)上输出实际速度(r0063)。20 mA 的电流相当于 p1082 中的最大速度。
- 以 0~20 mA 电流形式在模拟输出 1(X522 : 5 和 6)上输出实际电流值(r0068)。20 mA 的电流相当于被设定为 1.5 倍电动机额定电流(p0305)的电流极限值(p0640)。

### 数字输出

- 在数字输出 0 (X542 : 2 和 3)上输出“pulses enabled”信号。
- 在数字输出 1 (X542 : 5 和 6)上输出“no fault”信号(失效保险)。
- 在数字输出 8 (X541 : 2)上输出“ready to start”信号。

## 5.7 数据备份

### 5.7.1 保存 CompactFlash 卡参数设置

调试后，建议将 CompactFlash 卡数据存储在外部存储媒体(硬盘、数据媒体)上。

为此，需使用一台读卡器连接到 PC 上。确保所有的文件和目录以与 CompactFlash 卡上相同的形式存储。

如果需要，在把存储的数据传送到 CompactFlash 卡上完成传动系统调试后，可以恢复装置状态。

---

#### 注 意

只在系统断电时才能取出 CompactFlash 卡。如果系统通电时取出该卡，就会输出报警 A1100(“CompactFlash Card removed”)。

---

### 5.7.2 恢复所保存的配置

要恢复所保存的配置，必须删除 CompactFlash 卡上的所有文件并把存储的拷贝传送到 CompactFlash 卡上。

---

#### 重 要

删除 CompactFlash 卡上的文件时，所保存的传动系统参数会永久地丢失！

---

当重新输入保存的文件时，必须确保 CompactFlash 卡上的“User”子文件夹中的文件没有写保护属性。例如，如果 CompactFlash 卡的拷贝暂时储存在一张 CD 上时，可能会出现这种情况。

CompactFlash 卡目录必须具有与以前一样的结构。如果把个别文件移动到子文件夹中，就有可能不能使用 CompactFlash 卡。

## 5.8 参数复位到工厂设置

工厂设置指变频调速柜在交货时被定义的原始状态。

参数复位到工厂设置意味着对从系统交货以后进行的所有参数设置复位。

### 通过 AOP30 复位参数

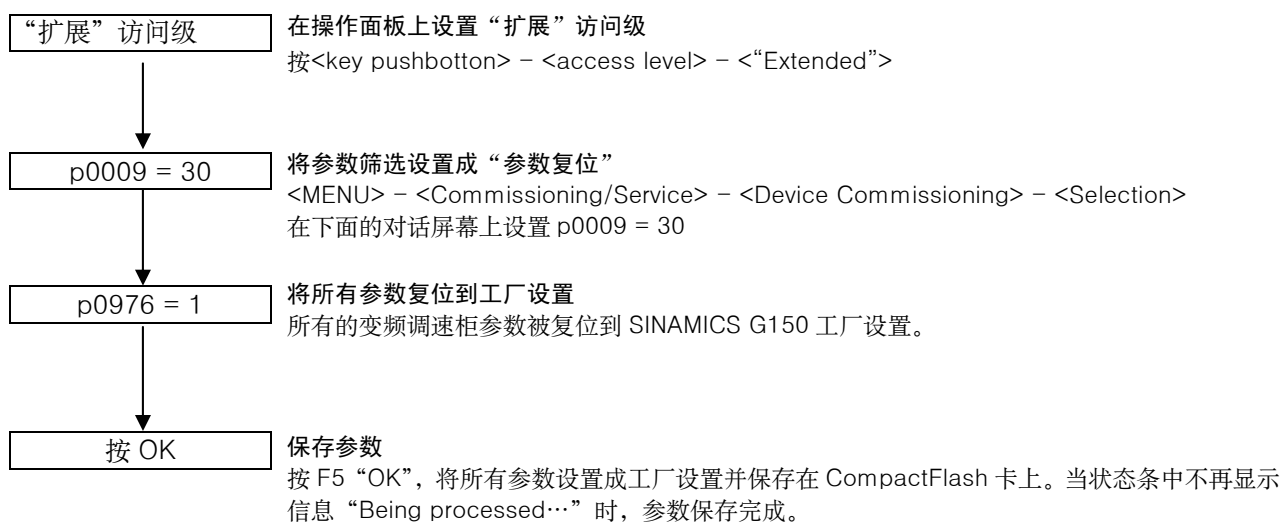


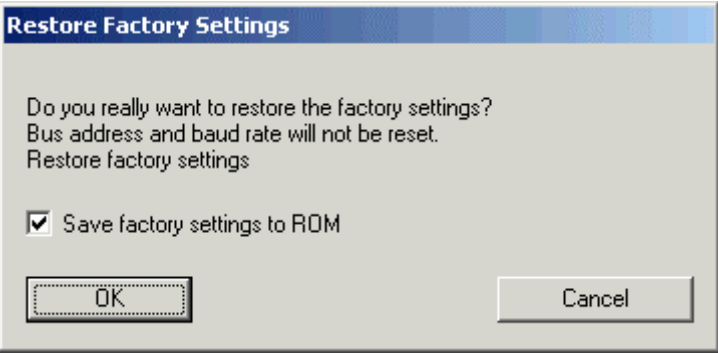



图 5-30 参数复位到工厂设置的步骤

### 通过 STARTER 复位参数

在 STARTER 环境下，采用在线方式使参数复位。所需步骤如下所述：

步 骤	工具条中的选择
○ 选择 Project > Connect to target system。	
○ 点击想要将参数复位到工厂设置的传动装置，并点击工具条中的 Restore factory settings 图标。	
○ 点击 OK 予以确认。 	
○ 选择 Target system > Copy from RAM to ROM。	

### 注 意

Copy from RAM to ROM 图标只有在项目导航器中选择该传动装置时才有效。

当参数已经复位到工厂设置时，需要执行初始调试。



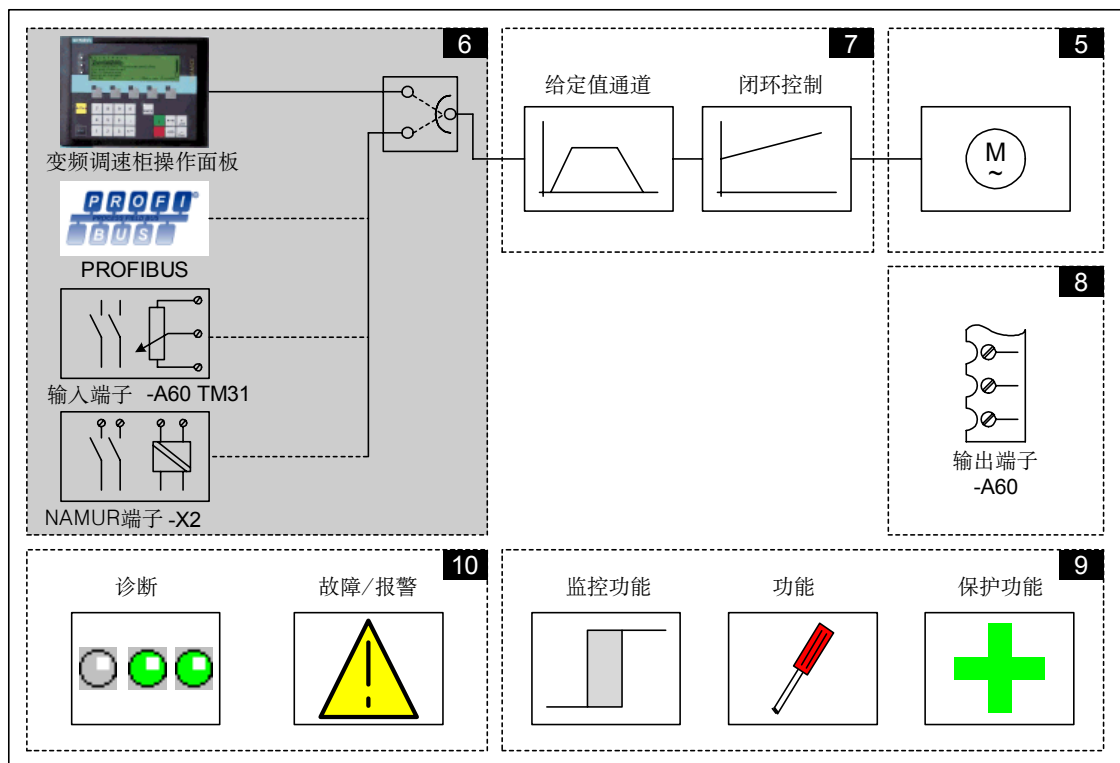


## 6 操 作

### 6.1 本章内容

本章提供有关下列内容的信息：

- 通过下列方式选择命令源：
  - PROFIBUS
  - 端子排
  - NAMUR 端子排
- 通过下列方式输入给定值：
  - PROFIBUS
  - 模拟量输入
  - 电动电位计
  - 固定给定值



## 6.2 概述

### 说明

有 3 个缺省设置可用来选择 SINAMICS G150 变频调速柜的命令源；有 4 个缺省设置可用来选择其给定值源。

### 命令源

- PROFIBUS
- TM31 端子
- NAMUR

### 给定值源

- PROFIBUS
- 模拟量输入
- 电动电位计
- 固定给定值

在以下各节中对各种分配加以说明。

---

### 注意

确保在调试过程中所选择的缺省设置与变频调速柜的配置兼容(见第 5 章“调试”)。

紧急 OFF 信号(L57、L59 和 L60)和电动机保护信号(L83 和 L84)始终激活(与命令源无关)。

---

### 功能图

作为本使用说明书的补充，本文件夹包含有简化功能图，用来描述 SINAMICS G150 的工作原理。这些功能图按照本使用说明书中的章节顺序排列。页号(6xx)描述本章中的功能。

在本章的某些小节中提到带有 4 位数的功能图。这些功能图存储在文件 CD 上的“SINAMICS G List Manual”中。该文件 CD 为有经验的用户提供所有功能的详细说明。

## 6.3 命令源

### 6.3.1 “PROFIBUS” 缺省设置

#### 必要条件

在调试过程中选择了“PROFIBUS”缺省设置：

- STARTER：“Profibus”
- AOP30：“G/S 150 Profibus”

#### 命令源

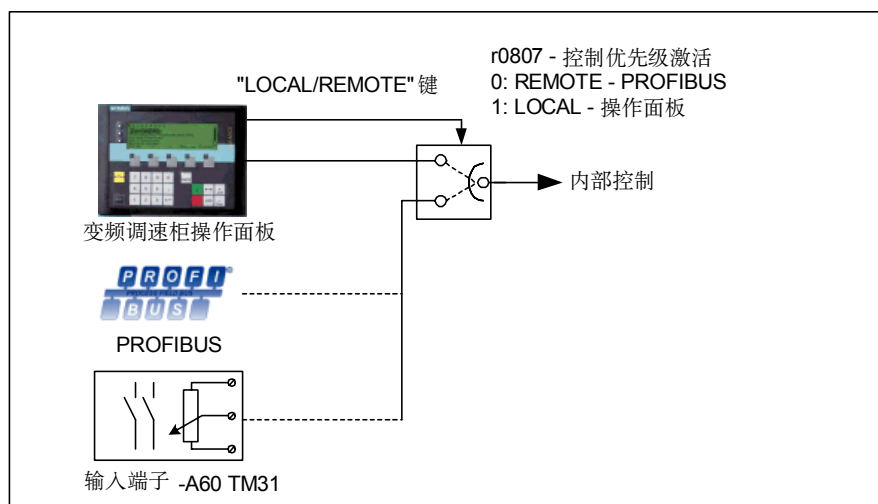


图 6-1 命令源 - AOP30 ↔ PROFIBUS

#### 优先级

命令源的优先级如图 6-1 中所示。

#### 注 意

紧急 OFF 信号和电动机保护信号始终激活(与命令源无关)。

采用“PROFIBUS” 缺省设置的 TM31 端子分配

如果选择 PROFIBUS 缺省设置，则采用 TM31 的下列端子分配：

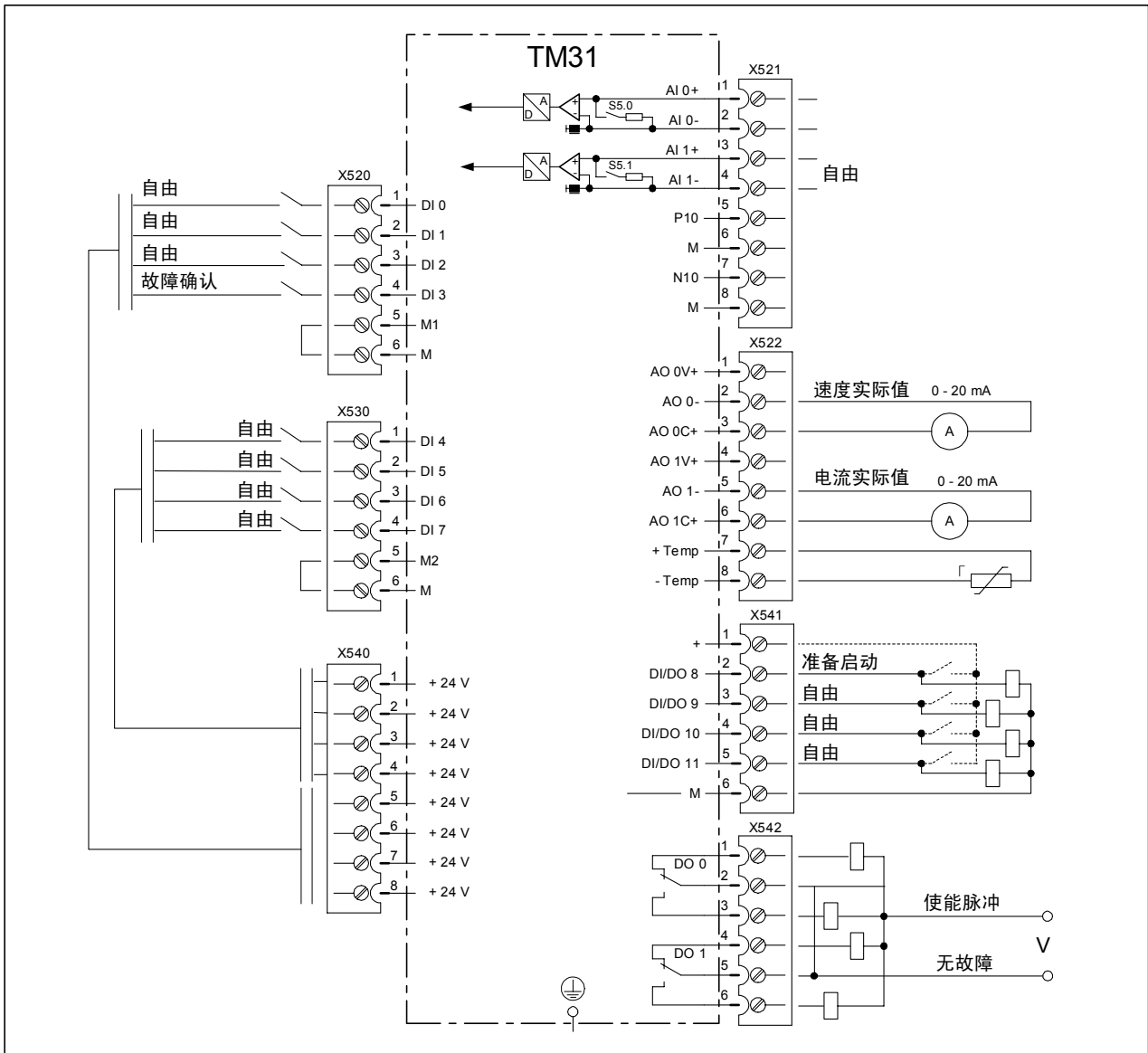


图 6-2 采用“PROFIBUS” 缺省设置的 TM31 端子分配

控制字 1

控制字 1 的位分配在 6.5.4 中描述。

状态字 1

状态字 1 的位分配在 6.5.5 中描述。

命令源切换

可以使用 AOP30 上的 LOCAL/REMOTE 键进行命令源切换。

## 6.3.2 “TM31 端子” 缺省设置

### 必要条件

在调试过程中选择了“TM31 端子”缺省设置：

- STARTER: “TM31 Terminals”
- AOP30: “G/S 150 TM31”

### 命令源

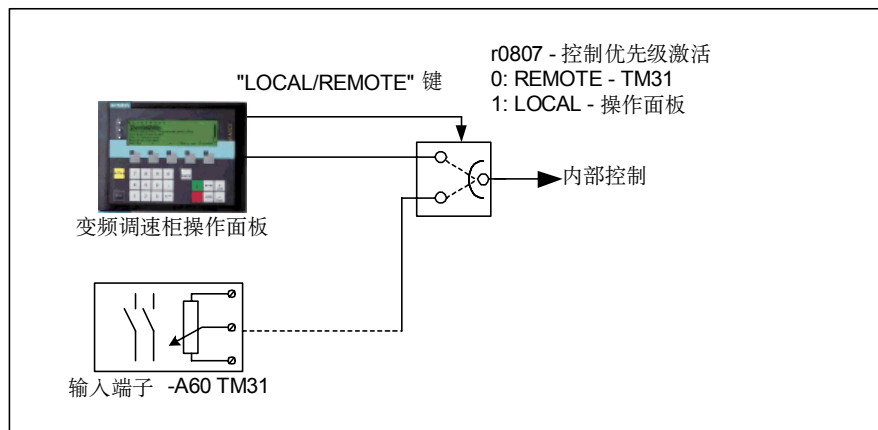


图 6-3 命令源 - AOP30 ↔ TM31 端子

### 优先级

命令源的优先级如图 6-3 中所示。

### 注 意

紧急 OFF 信号和电动机保护信号始终激活(与命令源无关)。

采用“TM31 端子” 缺省设置的 TM31 端子分配

如果选择“TM31 端子” 缺省设置，则 TM31 的端子分配如下：

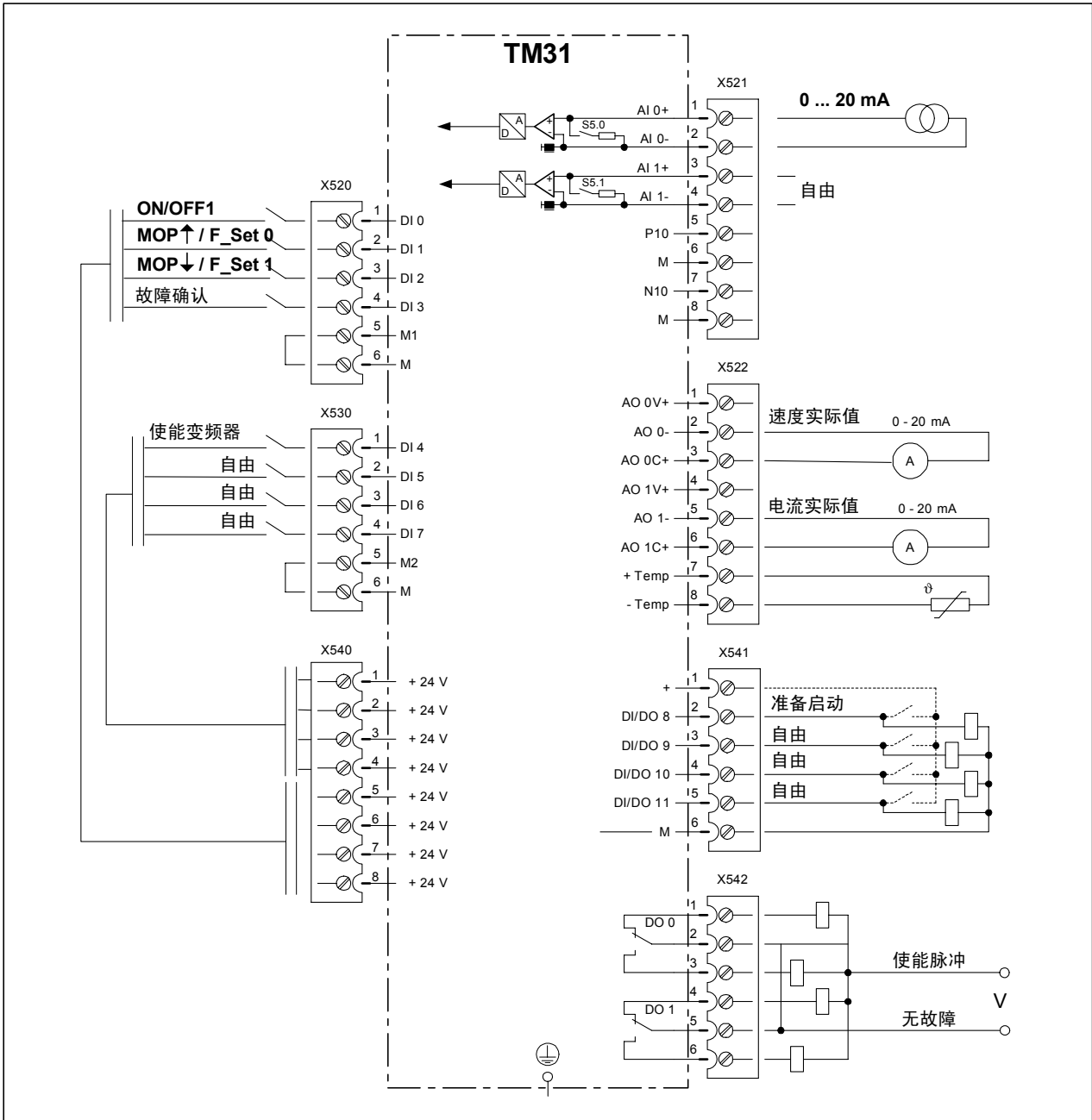


图 6-4 采用“TM31 端子” 缺省设置的 TM31 端子分配

命令源切换

可以使用 AOP30 上的 LOCAL/REMOTE 键进行命令源切换。

### 6.3.3 “NAMUR” 缺省设置

#### 必要条件

在变频调速柜中安装 NAMUR 端子排(选件 B00)。

在调试过程中选择了“NAMUR”缺省设置：

- STARTER: “NAMUR”
- AOP30: “G/S 150 NAMUR”

#### 命令源

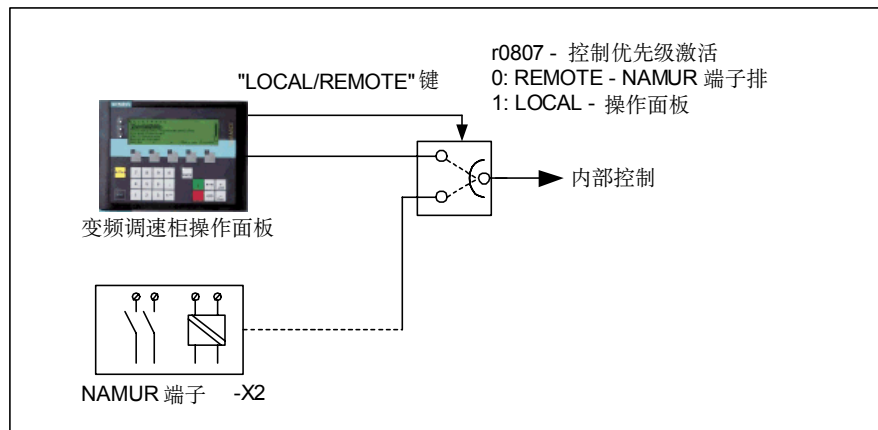


图 6-5 命令源 - AOP30 ↔ NAMUR 端子排

#### 优先级

命令源的优先级如图 6-5 中所示。

#### 注 意

紧急 OFF 信号和电动机保护信号始终激活(与命令源无关)。



### 采用“NAMUR”缺省设置的端子分配

如果选择“NAMUR”缺省设置，则端子分配如下(与选件 B00 时一样)：

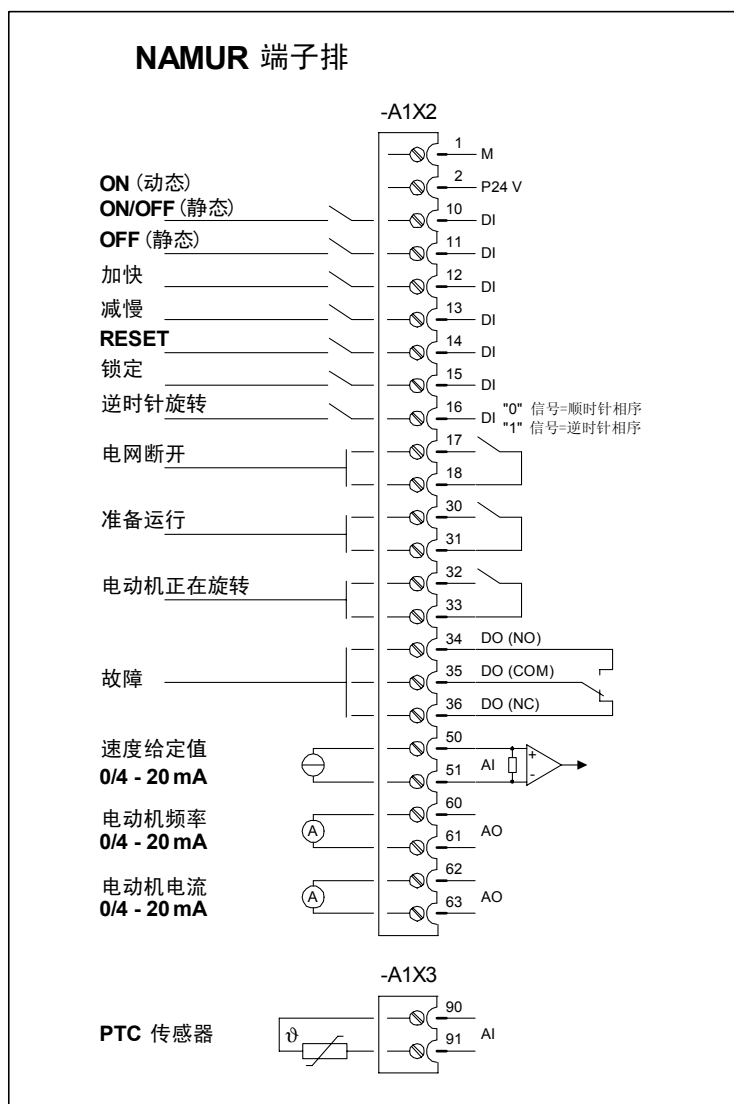


图 6-6 采用“NAMUR 端子排”缺省设置的 TM31 端子分配

### 命令源切换

可以使用 AOP30 上的 LOCAL/REMOTE 键进行命令源切换。

## 6.4 给定值源

### 6.4.1 模拟量输入

#### 说明

用户端子排 TM31 具有 2 个模拟量输入，用来规定电流或电压信号的给定值。  
在工厂设置中，模拟量输入 0(端子 X521:1/2)用作一个 0 ~ 20 mA 的电流输入。

#### 必要条件

在调试过程中选择了模拟量输入的缺省设置：

- STARTER：“TM31 Terminals”
- AOP30：“TM31\_AI0”

#### 信号流程图

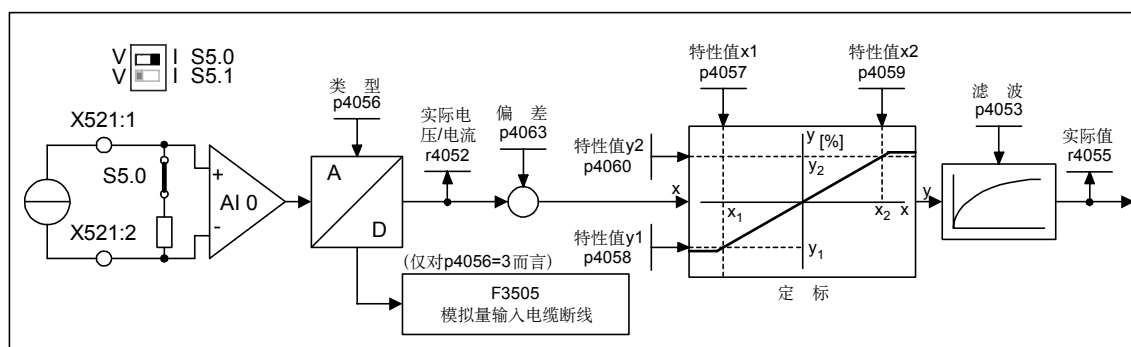


图 6-7 信号流程图：模拟量输入 0

#### 可调参数

- r4052 实际输入电流/电压
- p4053 模拟量输入平滑滤波时间常数
- r4055 模拟量输入，实际输入值%
- p4056 模拟量输入类型
- p4057 模拟量输入，特性值 x1
- p4058 模拟量输入，特性值 y1
- p4059 模拟量输入，特性值 x2
- p4060 模拟量输入，特性值 y2
- p4063 模拟量输入偏差

**注 意**

在工厂设置中以及在基本调试后，一个 20 mA 的输入电流相当于已被设定为最大速度(p1082)的主给定值 100%基准速度(p2000)。

**功能图**

FD 9566, 9568

**实例：将模拟量输入 0 从电流输入切换成电压输入 -10 ~ +10 V**

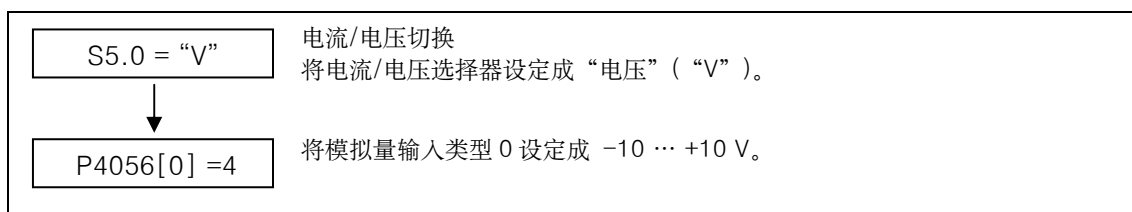


图 6-8 实例：设定模拟量输入 0

**注 意**

接着必须将新的模拟量输入存储在 CompactFlash 卡上，以便能够在发生电源故障时对其加以保护。

**F3505 – 故障：“Analog Input Cable Breakage – 模拟量输入电缆断线”**

当模拟量输入类型(p4056)设定为 3(4...20 mA 带开路监控)且已经低于 2 mA 的输入电流时，会触发这个故障。

故障值可以用来确定上述模拟量输入。

**实 例**

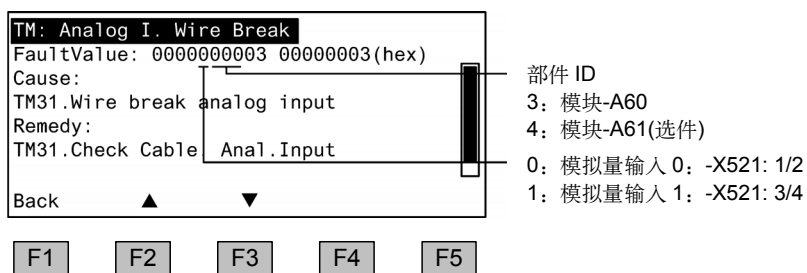


图 6-9 故障屏幕

## 6.4.2 电动电位计

### 说 明

数字式电动电位计使您能够使用切换信号(+/-键)远程设定速度。可以通过端子或 PROFIBUS 使其激活。只要在信号输入“MOP raise”上存在一个逻辑 1 信号(给定值增大), 内部计数器就对给定值进行积分。可以利用参数 p1047 设定积分时间(使给定值增大所需的时间)。同样, 可以用信号输入“MOP lower”减小给定值。可以利用参数 p1048 设定减速斜坡。

### 必要条件

在调试过程中选择了电动电位计的缺省设置:

- STARTER: “Motorized potentiometer”
- AOP30: “Motorized potentiometer”

### 信号流图

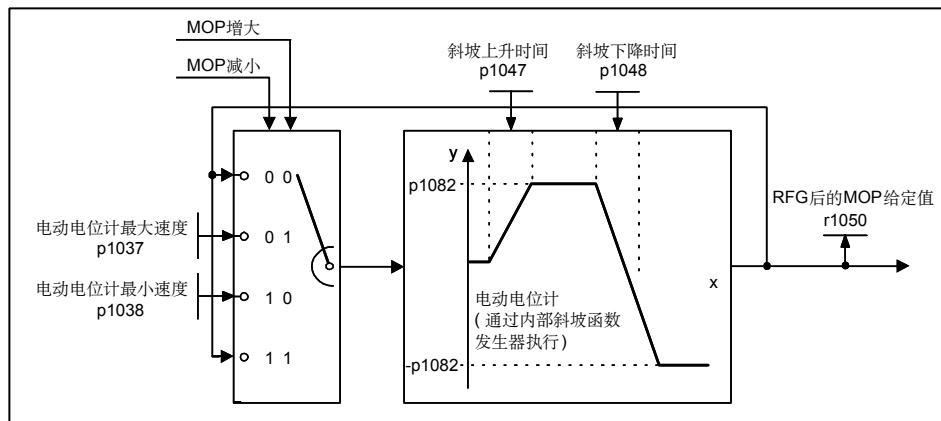


图 6-10 信号流图: 电动电位计

### 可调参数

- p1037 电动电位计, 最大速度
- p1038 电动电位计, 最小速度
- p1047 电动电位计, 斜坡上升时间
- p1048 电动电位计, 斜坡下降时间
- p1050 电动电位计, 斜坡函数发生器后的给定值

### 功能图

FD 3020

### 6.4.3 固定速度给定值

#### 说明

有 3 个可设定的固定速度给定值可供使用。这些固定速度给定值可以通过端子或 PROFIBUS 选择。

#### 必要条件

在调试过程中选择了固定速度给定值的缺省设置：

- STARTER: “Fixed setpoint”
- AOP30: “Fixed setpoint”

#### 信号流程图

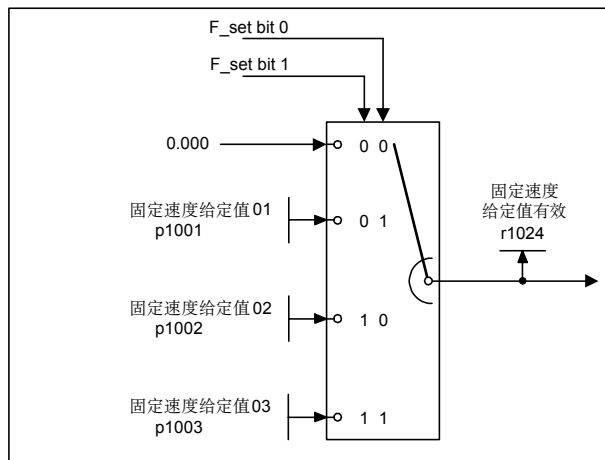


图 6-11 信号流程图：固定速度给定值

#### 可调参数

- p1001 固定速度给定值 1
- p1002 固定速度给定值 2
- p1003 固定速度给定值 3
- r1024 固定速度给定值有效

#### 功能图

FD 3010

## 6.5 PROFIBUS

### 6.5.1 PROFIBUS 连接

#### PROFIBUS 连接位置、地址开关和诊断 LED

PROFIBUS 连接，地址开关和诊断 LED 位于控制单元上。

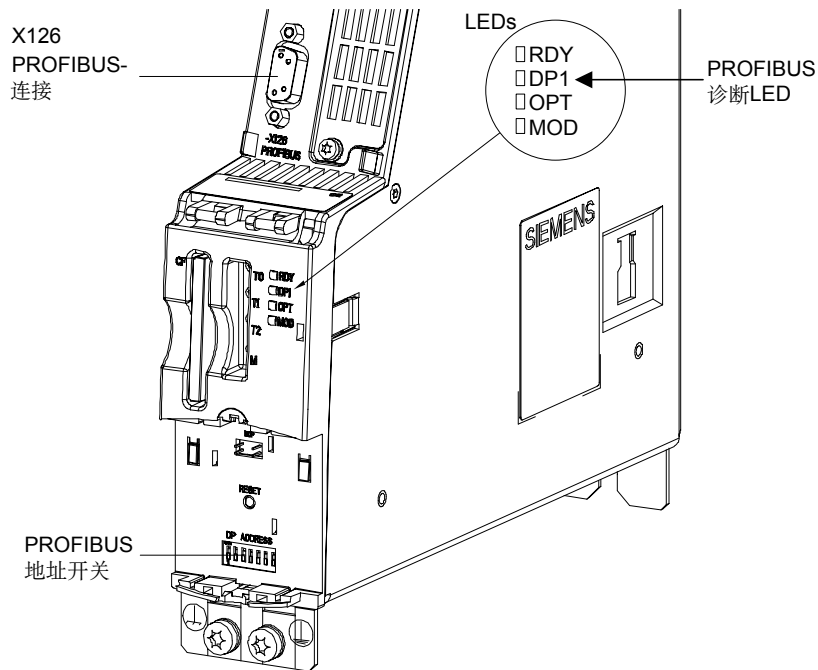


图 6-12 带 PROFIBUS 接口的控制单元简图

## PROFIBUS 连接

PROFIBUS 使用一个 9 针 Sub-D 插座(X126)连接。这种连接是电气绝缘的。

表 6-1 X126 – PROFIBUS 连接

	针	信号名称	含义	范围
	1	SHIELD	接地	
	2	M24_SERV	远程服务用电源, 地	0 V
	3	RxD/TxD-P	接收/发送数据 P (B/B')	RS485
	4	CNTR-P	控制信号	TTL
	5	DGND	PROFIBUS 数据参考电位 (C/C')	
	6	VP	电源电压正极	5 V ± 10%
	7	P24_SERV	远程服务用电源 P, + (24 V)	24 V(20.4 V – 28.8 V)
	8	RxD/TxD-N	接收/发送数据 N (A/A')	RS485
	9	-	不用	

## 连接器

因为有终端电阻, 电缆必须通过 PROFIBUS 连接器连接。



图 6-13 PROFIBUS 连接器

## 总线终端电阻

总线终端电阻必须根据其在总线中的位置接通或断开, 否则数据不能被正确地传送。

原则: 终端电阻只能在总线的两端接通; 电阻必须在所有其他的连接器上断开。

电缆屏蔽必须通过大表面区域接触在两端连接。

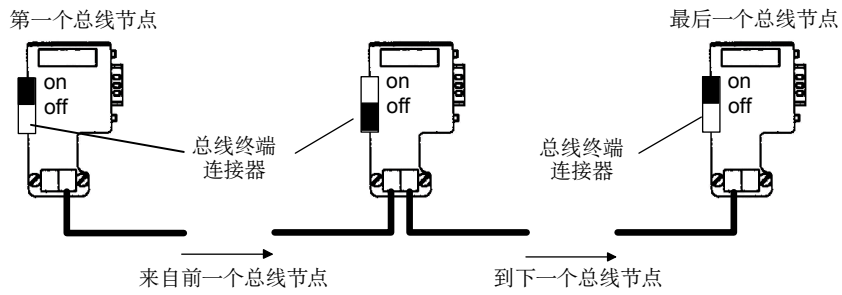


图 6-14 总线终端电阻的位置

### 电缆敷设

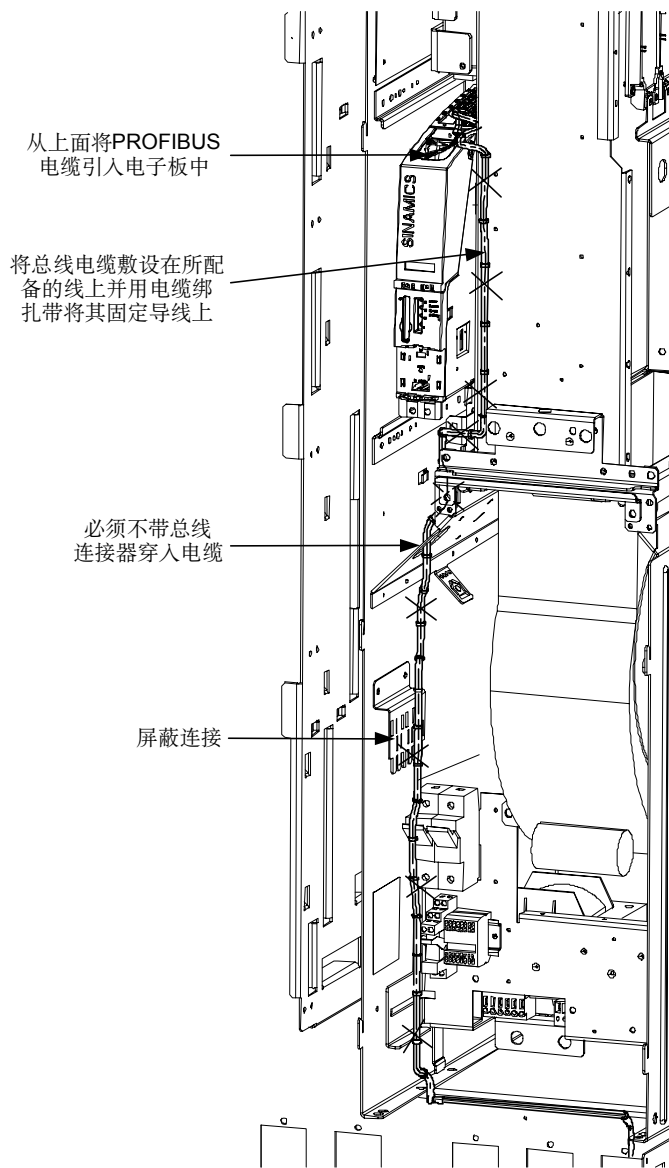


图 6-15 电缆敷设



## 6.5.2 通过 PROFIBUS 控制

### 6.5.2.1 概 述

#### “DP1 (PROFIBUS)” 诊断 LED

PROFIBUS 诊断 LED 位于控制单元的前方(见 6.5)。其状态如下表中所述。

表 6-2 DP1 LED 的描述

颜 色	状 态	描 述
---	OFF	(还)没有进行周期性通信。
绿	持续光	PROFIBUS 准备通信而且周期性通信正在运行。
绿	0.5 Hz 闪光	还没有进行完全周期性通信。 可能的原因： • 主站设备没有发送给定值。
红	持续光	周期性通信已经中断。

### 6.5.2.2 设置 PROFIBUS 地址

有下列 2 种方法用来设置 PROFIBUS 地址：

- 地址开关(DIP 开关)在控制单元前面盖板后面(见 6.5.1)。  
如果使用地址开关，参数 p0918 为只读参数并显示出已被设置的地址。  
如果开关被复位，则在控制单元接通以前新的设置不生效。
- 在操作面板上输入参数 p0918。  
只有在已经使用地址开关将地址设置为 0 或 127，也就是把从 S1~S7 的所有开关都设置为 ON 或 OFF 时才能这样做。  
在这种情况下，更改立即生效。

表 6-3 PROFIBUS 地址开关

开 关	意 义	技术规格																																																																
S1	$2^0 = 1$	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">意义</div> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^0</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^1</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^2</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^3</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^4</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^5</math></td> <td style="padding: 2px 5px;"><math>2^6</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">8</td> <td style="padding: 2px 5px;">16</td> <td style="padding: 2px 5px;">32</td> <td style="padding: 2px 5px;">64</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">S1                      ...                      S7</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">1   +   4   +   32   =   37</td> <td></td> </tr> </table> </div>	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$		1	2	4	8	16	32	64		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ON	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OFF	S1                      ...                      S7								<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ON	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OFF	1   +   4   +   32   =   37							
$2^0$	$2^1$		$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$																																																											
1	2		4	8	16	32	64																																																											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ON																																																										
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OFF																																																										
S1                      ...                      S7																																																																		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ON																																																										
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OFF																																																											
1   +   4   +   32   =   37																																																																		

### 6.5.3 报文和过程数据

#### 概 述

通过 CU 参数 p0922 选择一个报文可以确定在主从之间所传送的过程数据。

从从站设备(SINAMICS G150)来看, 所接收的过程数据包含接收字, 而需被发送的过程数据则包含发送字。

接收字和发送字分别包含以下元素:

- 接收字: 控制字和给定值
- 发送字: 状态字和实际值

#### “PROFIBUS” 缺省设置

如果为命令和给定值选择选择“Profibus”缺省设置(见 6.3.1), 则选择“Free telegram” (p0922 = 999)。

作为缺省设置的结果, 接收报文的参数设置如下(功能图 622):

CTW1	N_SETP
------	--------

发送保温的参数设置如下(工厂设置, 功能图 623):

STW1	N_ACT	L_LIST	M_ACT	P_ACT	Fault
------	-------	--------	-------	-------	-------

无需进行任何进一步的设置就可以使用这些报文。

#### 用户定义报文的选择

##### a. 标准报文

标准报文的结构按照 PROFIdrive profile V3 或公司内部规范的规定配置。按照 CU 参数 p0922 中的报文号设置自动建立内部过程数据链路。

可以通过参数 p0922 设置下列标准报文:

- p0922 = 1    -> 速度控制, 2 个字
- p0922 = 20   -> NAMUR 报文(尚不适用于软件 V2.1 中)
- p0922 = 350   -> MICROMASTER 兼容报文  
                  (尚不适用于软件 V2.1 中)
- p0922 = 351   -> 采用转矩限制的速度控制  
                  (尚不适用于软件 V2.1 中)
- p0922 = 352   -> PCS7 报文(尚不适用于软件 V2.1 中)

b. 自由报文

可以按要求采用 BICO 技术对发送和接收报文进行组态使发送字和接收字互连起来。尽管可以随时改变或补充，但在切换到 p0922 = 999 期间，a)中所分配的缺省过程数据仍然保持不变。

但是，为了保持与 PROFIdrive profile 一致，下列分配应当保持不变：

- 将 PZD 接收字 1 作为控制字 1(CTW 1)互连
- 将 PZD 发送字 1 作为状态字 1(STW 1)互连

有关可能的互连的更详细信息，见功能图 FP2460 ~ FP2460 和简化功能图 620 ~ 622。

报文的结构

表 6-4 报文的结构

Telegr.	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD9	PZD9	PZD10																
1	CTW1	N_setp																								
	STW1	N_setp																								
20	CTW1	N_setp																								
	STW1	N_setp																	la_act	M_act	P_act	Error				
350	CTW1	N_setp																	M_lim	CTW3						
	STW1	N_setp																	la_act	STW3						
351	CTW1	N_setp	M_lim	CTW3																						
	STW1	N_setp	la_act	STW3															M_act	STW4						
352	CTW1	N_setp	PCS_3	PCS7_4							PCS7_5	PCS7_6														
	STW1	N_setp	la_act	M_act							Alarm	Error														
999	CTW1	free	free	free							free	free					free	free	free	free						
	STW1	free	free	free							free	free					free	free	free	free						

6.5.4 控制字和给定值的描述

概 览

表 6-5 控制字和给定值概览

缩 写	描 述	参 数	功能图
CTW 1	控制字 1	见表 6-6	FP2442
CTW 3	控制字 3	见表 6-7	
N_setp	速度给定值	p1070	FP3030
M_lim	转矩极限值	p1522	FP6630
PCS7_x	PCS7 专用给定值		

## 控制字 1(CTW 1)

表 6-6 控制字 1

位	意 义	说 明	运行条件	BICO
0	0 = OFF1 (OFF1)	0: 在减速斜坡上减速(p1121), 接着脉冲封锁, 主接触器断开(如有的话)。	1	BI: p0840
	1 = ON			
1	0 = 自由停车(OFF2)	0: 脉冲封锁, 主接触器断开(如有的话)。	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = 不自由停车			
注意: 通过 BI: p0844 和 BI: p0845 的“与”运算产生控制信号 OFF2。				
2	0 = 快速停车(OFF3)	0: 在快速停车斜坡上减速(p1115), 接着脉冲封锁, 主接触器断开(如有的话)。	1	BI: p0848
	1 = 不紧急停车			
注意: 通过 BI: p0848 和 BI: p0849 的“与”运算产生控制信号 OFF3。				
3	0 = 禁止运行	1: 使能变频器, 脉冲使能, 以有效给定值斜坡上升。	1	BI: p0852
	1 = 使能运行	0: 脉冲禁止。电动机自由停车。保持设定的“准备运行”状态。		
4	0 = 设置斜坡发生器为 0	0: 斜坡函数发生器输出设置位给定值“0”。	1	BI: p1140
	1 = 使能斜坡函数发生器			
5	0 = 冻结斜坡发生器	0: 当前给定值被冻结在斜坡函数发生器输出上。	1	BI: p1141
	1 = 重新启动斜坡发生器			
6	1 = 使能速度给定值	1: 使能斜坡函数发生器输入端的速度给定值。	1	BI: p1142
	0 = 禁止速度给定值	0: 将斜坡函数发生器输入端的速度给定值设置为 0。传动装置按照 p1121 中设定的斜坡下降时间制动。		
7	0 -> 1 = 确认故障	一次正信号转换确认所有的当前故障。	-	BI: p2103
	注意: 在 0/1 边沿通过 BI: p2103、BI: p2104 或 BI: p2105 确认故障。			
8	备用		-	-
9	备用		-	-
10	1 = 通过 PLC 控制	1: 对 PROFIBUS 控制字和给定值进行分析。	1	BI: p0852
		0: 不对 PROFIBUS 控制字和给定值进行分析。		
注意: 在 PROFIBUS 从站设备通过 STW1.9 = “1”恢复适当状态以前, 这个位不能设置为“1”。				
11	1 = 旋转方向切换	1: 逆时针相序	-	BI: p1113
		0: 顺时针相序		

位	意 义	说 明	运行条件	BICO
12	备用		-	-
13	1 = 增大电动电位计		-	BI: p1035
14	1 = 减小电动电位计		-	BI: p1036
	注意： 如果电动电位计增大与减小同时为 0 或 1，则瞬时给定值被冻结。			
15	备用		-	-

### 控制字 3(CTW 3)

表 6-7 控制字 3

位	意 义	参 数	功能图
0	固定速度给定值的选择位 0	p1020	FP3010
1	固定速度给定值的选择位 1	p1021	FP3010
2	固定速度给定值的选择位 2	p1022	FP3010
3	固定速度给定值的选择位 3	p1023	FP3010
11	使能软化功能	p1492	FP6030
12	转矩控制激活	p1501	FP6060
13	外部故障 1	p2106	FP2546
14	外部故障 2	p2107	FP2546
15	命令数据组切换	p0810	FP2578

### 速度给定值(N\_Setp)

- 包括符号位在内具有 16 位分辨率的速度给定值。
- 位 15 确定给定值符号：
  - 位 = 0 → 正给定值
  - 位 = 1 → 负给定值
- 速度给定值通过参数 p2000 定标。  
N\_setp = 4000 hex 或 16384 dec = p2000 中的速度

### 转矩极限值(M\_Lim)

- 包括符号位在内具有 16 位分辨率的转矩极限值。
- 位 15 确定极限值符号：
  - 位 = 0 → 正极限值
  - 位 = 1 → 负极限值
- 转矩极限值通过参数 p2003 定标。  
M\_Lim = 4000 hex 或 16384 dec = p2003 中的转矩

### PCS7 专用给定值(PCS7 x)

根据配置，例如在这里传送速度调节器的 KP 自适应值和加速度值或其他给定值。  
根据其用途，这些变量通常通过参数 p2000 ~ p2004 定标。

## 6.5.5 状态字和实际值的描述

### 概 览

表 6-8 状态字和实际值概览

缩 写	描 述	参 数	功能图
STW 1	状态字 1	见表 6-9	FP2452
STW 3	状态字 3	见表 6-10	
STW 4	状态字 4	见表 6-11	
N_act	速度实际值	r0063	FP6010
Ia_act	电流实际值	r0068	FP6714
M_act	转矩实际值	r0080	FP6714
P_act	功率实际值	r0082	FP6714
Alarm	报警代码	r2132	FP8065
Error	故障代码	r2131	FP8060

## 状态字 1

表 6-9 状态字 1

位	意 义	说 明		BICO
0	准备加电	1	准备加电 电源接通，电子设备初始化，必要时电源接触器脱扣，脉冲禁止。	BO:r0899.0
		0	未准备加电	
1	准备运行	1	准备运行 电源模块上有电压(即电源接触器闭合(如果使用的话))，正在建立磁场。	BO:r0899.1
		0	未准备加电 原因：没有发出 ON 命令。	
2	运行使能	1	运行使能 使能电子设备和脉冲，接着斜坡上升至激活的给定值。	BO:r0899.2
		0	运行禁止	
3	出现故障	1	出现故障 传动装置出现故障，并因此而停止运行。一旦对故障进行了确认并纠正了故障原因，传动装置就转换成通电禁止状态。激活的故障存储在故障缓冲存储器中。	BO:r2193.3
		0	未出现故障 故障缓冲存储器中没有激活的故障。	
4	没有 OFF2 激活/ 自由停车激活(OFF2)	1	没有 OFF2 激活	BO:r0899.4
		0	自由停车激活(OFF2) 存在一个 OFF2 命令。	
5	0 = 快速停车激活 (OFF3)	1	没有 OFF3 激活	BO:r0899.5
		0	自由停车激活(OFF3) 存在一个 OFF3 命令。	
6	加电禁止	1	加电禁止 只能通过 OFF1 后加上 ON 实现再启动。	BO:r0899.6
		0	没有加电禁止 可以加电。	
7	出现报警	1	出现报警 传动装置可以重新运行。无需确认。	BO:r2139.7
		0	未出现报警 故障缓冲存储器中没有激活的报警。	

位	意 义	说 明		BICO
8	速度给定值/实际值偏差在容差带宽范围内	1	给定值/实际值监控在容差带宽范围内 实际值在容差带宽范围内； $t < t_{max}$ 时允许动态超调或欠调： $n = n_{setp} \pm$ $f = f_{setp} \pm$ 等 可以对 $t_{max}$ 参数设置。	BO:r2197.7
		0	给定值/实际值监控不在容差带范围内	
9	请求 PLC 控制 始终存在“1”	1	请求控制	BO:r0899.9
		0	本地运行	
10	达到或超过 f 或 n 比较值	1	达到或超过 f 或 n 比较值	BO:r2199.1
		0	未达到 f 或 n 比较值	
注意： 信息的参数设置如下： p2141 阈值 p2142 滞环				
11	未达到 I、M 或 P 极限值/ 达到 I、M 或 P 极限值	1	未达到 I、M 或 P 极限值	BO:r1407.7
		0	达到 I、M 或 P 极限值	
12	备用			
13	电动机过热报警	1	电动机过热报警激活	BO:r2135.14
		0	电动机过热报警未激活	
14	电动机正向旋转 ( $n_{act} \geq 0$ )	1	电动机正向旋转	BO:r2197.3
		0	电动机不是正向旋转	
15	0 = 报警， 功率模块热过载	1	未出现报警	BO:r2135.15
		0	报警，功率模块热过载 功率模块过热报警激活	



## 状态字 3

表 6-10 状态字 3

位	意义	说明		BICO	功能图
5	1 = $n_{act} \leq p2155$	1	$n_{act} \leq p2155$	BO:r2197.1	FP8010
		0	$n_{act} > p2155$		
6	1 = 达到速度给定值	1	速度给定值/实际值偏差在容差带宽范围内	BO:r2197.7	FP8010
		0	速度给定值/实际值偏差超出容差带宽范围		
9	斜坡上升/斜坡下降结束	1	斜坡上升/斜坡下降结束	BO:r2199.5	FP8010
		0	斜坡函数发生器激活		

## 状态字 4

表 6-11 状态字 4

位	意义	说明		BICO	功能图
2	1 = $n_{act} < p2161$	1	$n_{act} < p2161$ 速度实际值小于所设定的阈值(p2161)。	BO:r2199.0	FP8010
		0	$n_{act} \geq p2161$ 速度实际值大于或等于所设定的阈值(p2161)。		
3	1 = 电动机堵转	1	电动机堵转	BO:r2198.6	FP8012
		0	电动机未堵转		
5	1 = 出现外部故障 1	1	出现外部故障 1	BO:r2138.13	FP2546
		0	未出现外部故障 1		
6	1 = 出现外部故障 2	1	出现外部故障 2	BO:r2138.14	FP2546
		0	未出现外部故障 2		
9	1 = 功率单元中热过载故障	1	出现功率单元中热过载故障	BO:r2135.13	FP2548
		0	未出现功率单元中热过载故障		
10	1 = 电动机过热故障	1	出现电动机过热故障	BO:r2135.12	FP2548
		0	未出现电动机过热故障		

### 速度实际值(N\_Act)

- 包括符号位在内具有 16 位分辨率的速度实际值。
- 位 15 确定实际值符号：
  - 位 = 0 → 正实际值
  - 位 = 1 → 负实际值
- 速度实际值通过参数 p2000 定标。  
 $N_{act} = 4000 \text{ hex 或 } 16384 \text{ dec} = p2000 \text{ 中的速度}$

### 电流实际值(Ia\_Act)

- 具有 16 位分辨率的电流实际值。
- 电流实际值通过参数 p2002 定标。  
 $Ia_{act} = 4000 \text{ hex 或 } 16384 \text{ dec} = p2002 \text{ 中的电流}$

### 转矩实际值(M\_Act)

- 包括符号位在内具有 16 位分辨率的转矩实际值。
- 位 15 确定实际值符号：
  - 位 = 0 → 正实际值
  - 位 = 1 → 负实际值
- 转矩实际值通过参数 p2003 定标。  
 $M_{act} = 4000 \text{ hex 或 } 16384 \text{ dec} = p2003 \text{ 中的转矩}$

### 功率实际值(P\_Act)

- 包括符号位在内具有 16 位分辨率的功率实际值。
- 位 15 确定实际值符号：
  - 位 = 0 → 正实际值
  - 位 = 1 → 负实际值
- 功率实际值通过参数 p2004 定标。  
 $P_{act} = 4000 \text{ hex 或 } 16384 \text{ dec} = p2004 \text{ 中的功率}$

### 报警代码(Alarm)

在这里输出当前和最后出现的报警的代号。采用十进制记数法(即, 值 7910 dec = A07910(电动机过热))。

### 故障代码(Fault)

在这里输出仍然激活的最长时间故障的代号。采用十进制记数法(即, 值 7860 dec = F07860(外部故障 1))。

## 6.6 通过操作面板的控制

### 6.6.1 操作面板(AOP30)概述

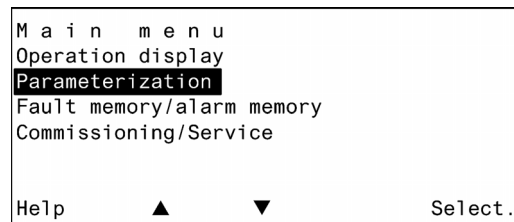
#### 说明

操作面板可以用于下列控制活动：

- 参数设置(调试)
- 监控状态变量
- 控制传动装置
- 诊断故障和报警

所有的功能都可以通过 1 个菜单访问。

开始位置是主菜单，始终可以使用黄色 MENU(菜单)键调用主菜单：



主菜单对话屏幕可以随时使用“MENU”键调用。

使用“F2”或“F3”在主菜单选项内进行选择。

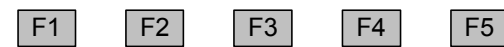


图 6-16 主菜单

## 6.6.2 操作面板的菜单结构

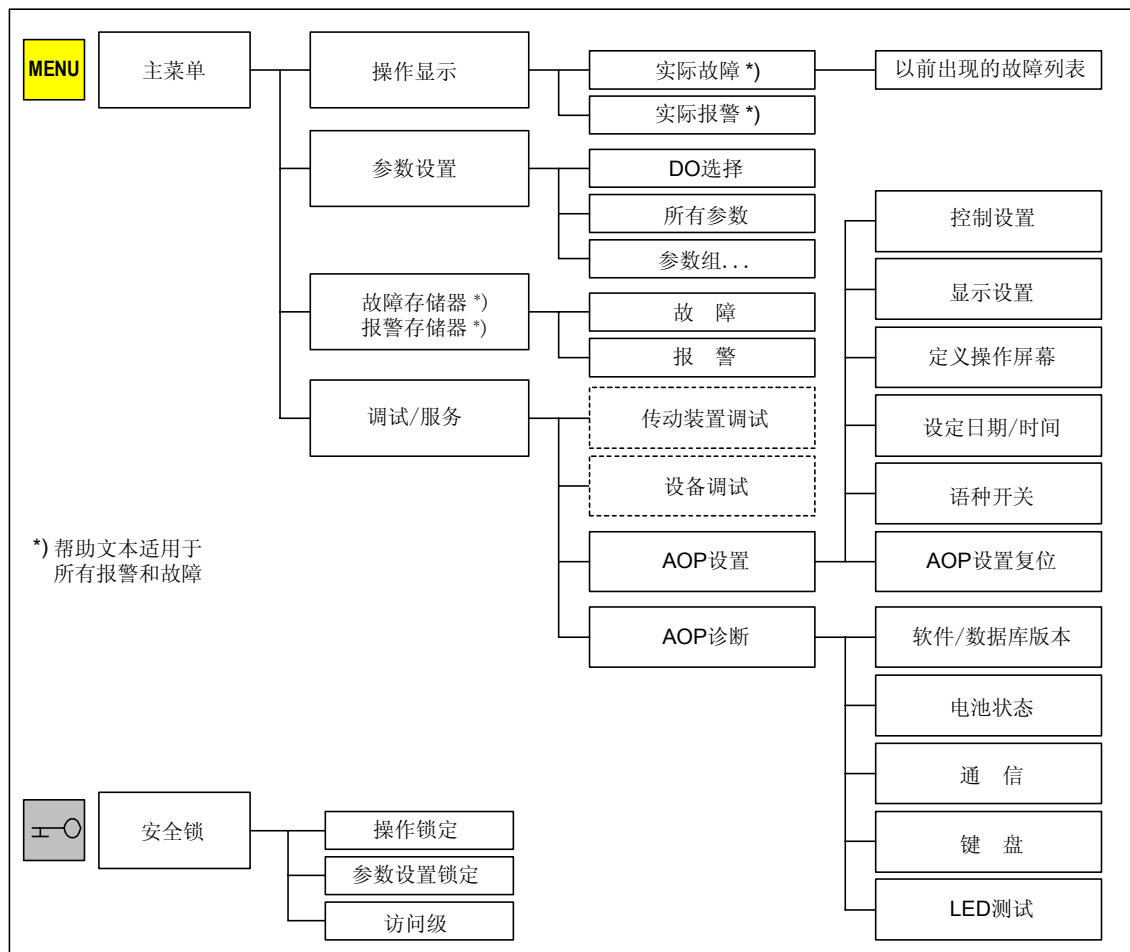


图 6-17 操作面板的菜单结构

### 6.6.3 操作屏幕菜单

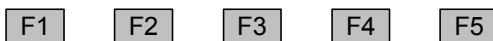
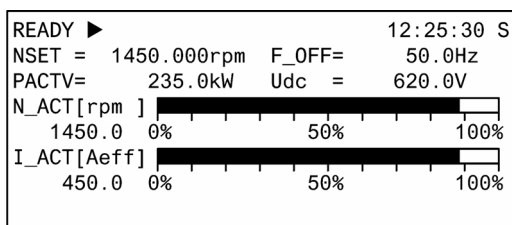
#### 说明

操作屏幕显示变频调速柜最重要的状态变量：

在其交货状态中，操作屏幕显示传动系统的工作状态、旋转方向、时间以及以数字形式显示 4 个传动系统变量(参数)并以状态条显示形式显示 2 个传动系统变量(参数)进行连续监控。

可以用下列 3 种方法之一调出操作屏幕：

1. 在合上电源以后系统开始初始化和 CPU 启动过程。
2. 如果在 5 分钟内无任何输入，系统会自动调出操作屏幕。
3. 按压 MENU 键两次然后按 F5 OK。



如果发生故障，系统会自动显示故障屏幕(见 6.6.8)。

在 LOCAL 控制方式下，可以选择用数字方式输入给定值(F2：给定值)。

#### 设置

当选择 Commissioning / service(调试/服务)-> AOP settings(AOP 设置)-> Define operation screen(定义操作屏幕)时，可以按要求调整显示类型和所显示的数值。

见 6.6.6.3 节。

## 6.6.4 参数设置菜单

在参数设置菜单中，可以调整变频调速柜的设置。

传动系统软件为模块式。单个模块叫做 DO(“DriveObject”)。

在 G150 中，下列 DO 可供使用：

- CU 电子模块(CU320)通用参数
- Vector 传动系统控制
- TM31 端子模块 TM31

具有相同功能的参数可能以相同的参数号存在于不只 1 个 DO 中(例如 p0002)。

AOP30 用于操作包括不只 1 个传动装置的设备(在这方面，可控馈电单元也是“传动装置”)，因此把注意力集中到一个传动装置(即“当前”传动装置)。可以在操作屏幕或主菜单中在各传动装置之间切换。相应的功能键被标记为“传动装置”。

该传动装置确定下列内容：

- 操作屏幕
- 故障和报警显示
- 参数设置


根据要求，可以在 2 种 AOP 显示类型之间进行选择：

### 1. 所有参数

当前传动装置(见上文)、CU 以及所有其它设备 DO 用的所有参数都显示在一个表中(和以前传动装置的情况一样)。当前所选择参数所属的 DO(倒排)显示在屏幕左上方的波形括号中。也可以从这个完整的表格中只为一组功能选择参数。

### 2. DO 浏览

在这个显示区中，可以预先选择一个 DO 以便只列出这个 DO 的参数。这个显示区在波形括号中用紧跟 DO 标识符之后的文字“DO”表示。  
(STARTER 中的专家列表只显示在 DO 浏览中。)

在这两种情况下，所设定的访问级和所选择的参数组决定要显示的参数。可以在菜单中为能够用钥匙按钮  调用的禁止功能设定访问级。

访问级 1 和 2 的参数足以满足简单用途之用。缺省设置为 1 “标准级”。

在访问级 3(专家级)，可以通过 BICO 参数的互连改变功能的结构。因此，这个访问级受密码保护(密码：“47”)。

参数表显示的选项比功能键多。可以使用“<<”键改变按键的功能。按 F5(“>>”)从第 2 个菜单返回。一旦功能结束，系统就自动翻回到主菜单。

在扩展菜单中可以使用 F1 “Help”、F2 “DS Select” 和 F3 “EEPROM”。

在 DS Selection(数据组选择)菜单中，可以选择当前显示所选择的数据组。

数据组参数用参数号与参数标识符之间的“c”、“d”、“m”或“e”表示。上面第 2 行(右对齐)显示当前显示的数据组。

## 6.6.5 故障/报警存储器

### 6.6.5.1 故 障

显示出当前出现的故障(最多 8 个)。

按 F2 选择一个故障。按 F1 “Help” 调出故障原因以及可能的纠正措施的描述。在 Help 的第 2 行中详细说明允许更有效诊断的故障值。

按 F5 “Ack.” 确认故障。一旦成功地确认了故障，系统就返回到调用屏幕。如果故障不能确认，则继续显示故障屏幕。

按 F3 “Old” 显示出最后 8 个故障。接着，系统显示出 7 个已确认的故障(第 1 个 ~ 第 7 个故障)。

### 6.6.5.2 报 警

显示报警缓冲存储器的当前内容。打开屏幕时出现的报警被相应地显示出来。

按 F5: “Refresh” 刷新显示。按 F3 “Delete” 删除报警缓冲存储器并重新建立缓冲存储器以便只包含当前激活的报警。

## 6.6.6 调试/服务菜单

### 6.6.6.1 传动装置调试

这个选项使您能够从主菜单开始重新对传动装置进行调试。

### 6.6.6.2 设备调试

在这个菜单中，可以直接输入设备调试状态。这是例如可以将参数复位至工厂设置的唯一途径。可以使用这个菜单在后来的传动系统软件版本中生成电动机数据组。

### 6.6.6.3 AOP30 设置

#### 控制设置

这个菜单定义 LOCAL 方式中控制键的设置。

见 6.6.7。

#### 显示设置

在这个菜单中，可以设置显示的背景光、亮度和对比度。

#### 定义操作屏幕

在这个菜单中，可以在 4 个操作屏幕之间进行切换。可以设定需显示的参数。

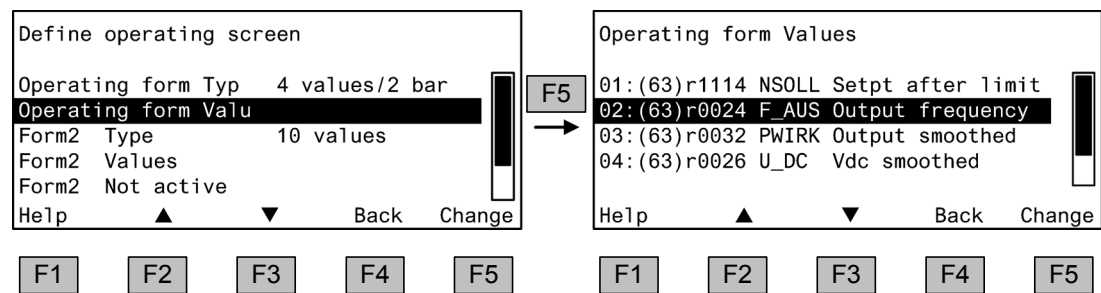


图 6-18 定义操作屏幕



下图说明给各屏幕位置分配输入项目的方法：

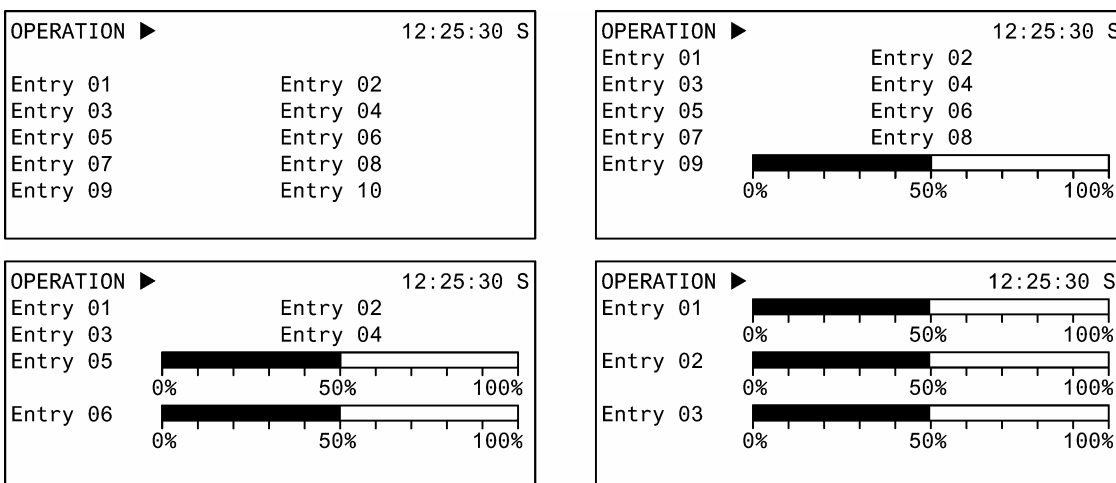


图 6-19 输入项目在操作屏幕中的位置

### 6.6.6.4 操作屏幕用信号一览表

#### 矢量目标

表 6-12 操作屏幕用信号一览表 - 矢量目标

信 号	参 数	简 称	单 位	定 标 (100 % = ...) 见表 6-13
<b>工厂设置 (输入项目号)</b>				
斜坡函数发生器前的速度给定值	(1) r1114	NSETP	1/min	p2000
输出频率	(2) r0024	F_OUT	Hz	基准频率
经过滤波的输出功率	(3) r0032	P_ACT	kW	r2004
经过滤波的直流中间回路电压	(4) r0026	UDC	V	p2001
经过滤波的实际速度	(5) r0021	N_ACT	1/min	p2000
经过滤波的实际电流绝对值	(6) r0027	L IST	A	p2002
电动机温度	(7) r0035	T_MOT	°C	基准温度
变频器温度	(8) r0037 <sup>1</sup>	T_LT	°C	基准温度
经过滤波的实际转矩	(9) r0031	M_ACT	Nm	p2003
经过滤波的变频器输出电压	(10) r0025	C_OUT	V	p2001
<b>诊断用</b>				
经过滤波的速度给定值	r0020	NSETP	1/min	p2000

<sup>1</sup> 如果没有安装温度传感器，则所显示的值为-200 °C。

信 号	参 数	简 称	单 位	定 标 (100 %= ...) 见表 6-13
经过滤波的控制因数	r0028		%	基准控制因数
产生磁通的电流分量	r0029		A	p2002
产生转矩的电流分量	r0030		A	p2002
变频器过载 热过载等级	r0036		%	100% = 停机
电动机传感器的速度实际值	r0061	N_ACT	1/min	p2000
滤波后的速度给定值	r0062	N_ACT	1/min	p2000
滤波后的速度实际值	r0063	N_ACT	1/min	p2000
速度调节器系统偏差	r0064		1/min	p2000
滑差频率	r0065		Hz	基准频率
输出频率	r0066		Hz	基准频率
输出电压	r0072	UACT	V	p2001
控制因数	r0074		%	基准控制因数
产生转矩的电流实际值	r0078		A	p2002
转矩实际值	r0080		Nm	p2003
<b>进一步诊断用</b>				
固定速度给定值有效	r1024		1/min	p2000
斜坡函数发生器后的电动电位计	r1050		1/min	p2000
合成的速度给定值	r1119		1/min	p2000
速度调节器输出	r1508		Nm	p2003
速度调节器的 I 分量	r1482		Nm	p2003
PROFIBUS 给定值	r2050		1/min	p2000

## 矢量目标的定标

表 6-13 矢量目标的定标

变 量	定标参数	快速调试用缺省值
基准速度	100 % = p2000	p2000 = 最大速度(p1082)
基准电压	100 % = p2001	p2001 = 1000 V
基准电流	100 % = p2002	p2002 = 电流极限值(p0640)
基准转矩	100 % = p2003	p2003 = 2 x 电动机额定转矩
基准功率	100 % = r2004	$r2004 = \frac{p2003 \times p2000 \times \pi}{30}$
基准频率	100 % = $\frac{p2000}{60}$	
基准控制因数	100 % = 无过载时的最大输出电压	
基准磁通	100 % = 额定电动机磁通	
基准温度	100 % = 100 °C	

## TM31 目标

表 6-14 操作屏幕用信号一览表 - TM31 目标

信号	参数	单位	定标 (100 % = ...)
模拟量输入 0 [V, mA]	r4052[0]	V, mA	V: 100 V / mA: 100 mA
模拟量输入 1 [V, mA]	r4052[1]	V, mA	V: 100 V / mA: 100 mA
模拟量输入 0(定标)	r4055[0]	%	V: 100 V / mA: 100 mA
模拟量输入 1(定标)	r4055[1]	%	V: 100 V / mA: 100 mA

### 设定日期/时间

在这个菜单中，可以设定日期和时间。

### 设定操作语种

在这个菜单中，可以选择现用语种。

可以当前在操作面板中存储的两种语言之间进行选择。

如果没有所需的语种可供使用，则可以单独安装该语种(见第 11 章)。

### AOP 设置的复位

这个菜单选项使您能够将下列设置复位至 AOP 工厂设置：

- 语种
- 显示(亮度、对比度)
- 操作屏幕
- 控制设置

在下次接通电源以前设置无效。

---

### 重 要

在使参数复位时，所有与工厂设置不同的设置都被立即复位。这可能会使变频调速柜切换成一个不希望的不同操作状态。

为此，在使参数复位时始终要特别小心谨慎。

---

### 6.6.6.5 AOP30 诊断

#### 软件/数据库版本

可以利用这个菜单显示固化软件和数据库版本。

数据库版本必须与系统软件状态兼容(可以在参数 r0018 中检查)。

#### 电池状态

在这个菜单中,可以用数字方式(以 V 为单位)或者以状态条显示形式显示电池电压。电池确保数据库中的数据 and 当前时间得以保持。

如果用 1 个百分比表示电池电压,则电池电压  $\leq 2\text{ V}$  为 0%, 电压  $\geq 3\text{ V}$  为 100%。

当电池电压达到 2 V 时,数据是安全的。

- 如果电池电压  $\leq 2.45\text{ V}$ , 在状态条中显示出信息“更换电池”。
- 如果电池电压  $\leq 2.30\text{ V}$ , 系统显示出一个带有信息“警告: 电池不足”的上弹窗口。
- 如果电池电压  $\leq 2\text{ V}$ , 系统显示出一个带有信息“警告: 电池已用完”的上弹窗口。
- 如果在系统由于电压太低而断电较长时间之后时间和/或数据库无法使用, 则需在系统再次通电时利用 CRC 校验确定这种时间或数据库丢失。它触发一个信息, 指导用户更换电池, 然后安装数据库和/或设定时间。

对于更换电池的说明, 见第 11 章(维护和检修)。

#### 通 信

在这个菜单中, 可以调用有关 AOP 与传动系统之间通信状态的信息。

#### 按键测试

在这个屏幕中, 可以检查按键是否正常工作。在显示器上, 所按下的按键显示在一个符号键盘上。可以按照所希望的任何顺序按下按键。只有在每个按键至少按一次后, 才能退出屏幕(F5 - “退回”)。

---

#### 注 意

也可以按住任何一个按键退出按键测试屏幕。

---

#### LED 测试

在这个屏幕中, 可以检查 4 个 LED 是否正常工作。

## 6.6.7 通过操作面板的操作(LOCAL 方式)

可以通过切换到 LOCAL 方式激活控制键。如果 LOCAL/REMOTE 键中的绿色 LED 不亮，则表示控制键未激活。

### 6.6.7.1 LOCAL/REMOTE 键



**激活 LOCAL 方式：**按 LOCAL 键

**LOCAL 方式：**LED 发亮

**REMOTE 方式：**LED 不亮：ON、OFF、JOG、方向改变、加速和减速键不激活。

**设置：**MENU: Commissioning / Service – AOP Settings – Control Settings

(菜单：调试/服务 – AOP 设置 – 控制设置)

**保存 LOCAL 方式(工厂设置：yes)**

- Yes：在电源电压切断时保存“LOCAL”或“REMOTE”工作方式，而在电源电压重新接通时恢复。
- No：不保存“LOCAL”或“REMOTE”工作方式。在电源电压重新接通时激活“REMOTE”。

**在运行过程中也可 LOCAL/REMOTE(工厂设置：no)**

- Yes：在传动装置通电(电动机正在旋转)时可以在 LOCAL 与 REMOTE 之间切换。
- No：在系统切换到 LOCAL 方式之前，需进行一次检查以确定传动装置是否处于运行状态。如果是这样，则系统不会切换到 LOCAL 方式并输出信息“LOCAL 操作不可能”。在系统切换到 REMOTE 之前，传动装置断电而且给定值设定为 0。

### 6.6.7.2 ON/OFF 键



**ON 键：**当操作员输入禁止被撤消时，始终在 LOCAL 方式下激活。

**OFF 键：**在工厂设置中，所起作用为 OFF1 = 在减速斜坡上斜坡下降(p1121)；当  $n = 0$  时，电压切断(仅在安装主接触器时)。

OFF 键只在 LOCAL 方式下激活。

设置：MENU: Commissioning / Service – AOP Settings – Control Settings

(菜单：调试/服务 – AOP 设置 – 控制设置)

红色 OFF 键所起作用为：(工厂设置：OFF1)

- OFF1：在减速斜坡上斜坡下降(p1121)
- OFF2：立即封锁脉冲，电动机自由停车
- OFF3：在紧急停车斜坡上斜坡下降(p1135)

### 6.6.7.3 在顺时针与逆时针旋转之间切换



设置：MENU: Commissioning / Service – AOP Settings – Control Settings

(菜单：调试/服务 – AOP 设置 – 控制设置)

在顺时针与逆时针旋转之间切换(工厂设置：no)

- Yes：在 LOCAL 方式中可以用 CW/CCW 键在顺时针与逆时针旋转之间切换
- No：在 LOCAL 方式中，CW/CCW 键无效。

基于安全原因，在工厂设置中，CW/CCW 键被禁止(泵和风机通常必须只在一个方向运行)。在 LOCAL 方式下的运行状态下，用一个紧跟在运行方式之后的箭头指示当前的旋转方向。

#### 注 意

在顺时针与逆时针旋转之间切换时需要进行附加设置。

### 6.6.7.4 点动(以备将来用)




### 6.6.7.5 增大给定值/减小给定值



可以用“增大”和“减小”键以最大速度的 1% 的分辨率设定给定值。

(例如在  $p1082 = 1500 \text{ min}^{-1}$  时，分辨率为  $15 \text{ min}^{-1}$ )

也可以用数字方式输入给定值。在操作屏幕中按 F2 就可以输入。系统显示一个倒排编辑区，用以输入所要求的速度。用数字键盘输入所要求的速度。按 F5 OK 确认给定值

在以数字方式输入速度值时，可以输入最小速度(p1080)与最大速度(p1082)之间的任何一个速度。在 LOCAL 方式中输入的给定值是单极的。可以按  键改变旋转方向(见 6.6.7.3)。

- 顺时针旋转与“增大”键是指：  
所显示的给定值为正值，输出频率增大。
- 逆时针旋转与“减小”键是指：  
所显示的给定值为负值，输出频率增大。

#### 6.6.7.6 AOP 给定值

设置：MENU: Commissioning / Service – AOP Settings – Control Settings

(菜单：调试/服务 – AOP 设置 – 控制设置)

保存 AOP 给定值(工厂设置：no)

- **Yes:** 在 LOCAL 方式中，保存最后一个给定值(在松开 INCREASE 或 DECREASE 键或者对数值输入进行确认之后)。

当下一次在 LOCAL 方式中接通系统时，就选择所保存的值。即使在此期间切换到 REMOTE 方式或者电源断电，情况也是这样。

如果在传动装置通电(电动机正在运行)的同时将系统从 REMOTE 切换到 LOCAL 方式，则最后一次出现的实际值被设定为 AOP 给定值的输出值并被保存。

如果在传动装置断电的同时将系统从 REMOTE 切换到 LOCAL 方式，则使用最后一次保存的 AOP 给定值。

- **No:** 当在 LOCAL 方式中接通系统时，总是选择给定值 0。如果在传动装置通电(电动机正在运行)的同时将系统从 REMOTE 切换到 LOCAL 方式，则最后一次出现的实际值被设定为 AOP 给定值的输出值。

AOP 斜坡上升时间(工厂设置：20 s)

AOP 斜坡下降时间(工厂设置：30 s)

- **建议：**设定为斜坡上升/斜坡下降时间(p1120/p1121)。斜坡上升/斜坡下降时间的改变，由于是 AOP 专用设置，因而不会影响参数 p1120 和 p1121 的设置。

---

#### 注 意

传动装置的内部斜坡函数发生器始终激活。

---

### 6.6.7.7 超时监控

设置：MENU: Commissioning / Service – AOP Settings – Control Settings

(菜单：调试/服务 – AOP 设置 – 控制设置)

超时监控(工厂设置：3000 ms)

监控时间对操作面板与传动装置之间的通信进行连续监控。

如果在传动装置处于 LOCAL 方式时在监控时间过后没有接收到通信信号，则传动装置以 OFF1 停车并显示出故障 F1030(“控制优先权监控：没有生存期标记”)。

### 6.6.7.8 操作员输入禁止/参数设置禁止









为防止用户意外操作控制按键和改变参数，可以用钥匙按钮激活操作员输入禁止/参数设置禁止功能。当这些禁止功能被激活时，则在显示屏的右上方出现两个钥匙图标。

表 6-15 操作员输入禁止/参数设置禁止的显示

封锁型式	在线操作	离线操作
不禁止		
操作员输入禁止		
参数设置禁止		
操作员输入禁止 + 参数设置禁止		



## 设置

### 操作员输入禁止(工厂设置: no)

- **Yes:** 仍然可以浏览参数,但参数值不能被保存(状态条中的信息:“操作员输入禁止 - 参数设置禁止”)。OFF 键(红色)使能。LOCAL、REMOTE、ON(绿色)、JOG、CW/CCW、INCREASE 和 DECREASE 键被禁止。


### 参数设置禁止(工厂设置: no)

- **Yes:** 除非输入密码,否则参数不能改变。参数设置过程与操作员输入禁止时一样。如果尝试改变参数,则在状态条中显示信息“参数设置禁止 - 无改变权限”。但仍然可以操作所有控制按钮。

---

## 注意

如果忘记了密码,可以用下述方法取消参数设置禁止:

1. 切断电源。
  2. 断开 RS232 数据电缆。
  3. 当重新接通电源后,按住钥匙按钮持续 20 s。
  4. 当在显示屏右上方的钥匙符号消失时,访问保护功能已复位。
- 

### 访问级(标准工厂设置):

对这种复杂应用所需的不同参数进行过滤以便能够尽可能清晰地显示这些参数。需按访问级选择参数。

对于某些动作,需要只能由专家使用的专家访问级。需要用密码激活该访问级。输入代码“47”可激活专家方式。

“专家”访问级不被永久存储,这意味着,在每次接通电源时必须重新激活该访问级。

## 6.6.8 故障和报警

### 故障和报警的指示

如果出现故障，传动装置就在操作面板上显示出故障和/或报警。用红色“FAULT”LED指示出故障，并自动显示出一个故障屏幕。可以使用 F1 Help(帮助)功能调出有关故障原因及其纠正措施的信息。可以使用 F5 Ack.对所存储的一个故障进行确认。

任何报警都用黄色“ALARM”LED显示。系统还在状态条中显示一条注释，提供有关原因的信息。

### 故障的定义

故障是指由传动装置发出的用来指示出一个错误或其他(不希望有的)异常状态的信息。产生这一信息的原因可能是变频器内部出现一个故障或者是触发了一个外部故障(例如，由电动机绕组温度监控器触发的故障)。故障被显示出来，可以通过 PROFIBUS 报告给上级控制系统。在工厂缺省设置中，信息“变频器故障”也被发送至一个继电器输出。在纠正了故障原因之后，必须对该故障信息进行确认。

### 报警的定义

报警是指对传动装置所识别的一个故障状态的响应。报警不会引起传动装置断电，而且无需加以确认。报警为“自动确认”，也就是说，在消除了报警原因之后，报警被自动复位。

### 故障和报警的显示

每一个故障和报警，连同错误出现时间及其纠正时间一起，被输入到故障/报警缓冲存储器中。该时间标记与相对系统时间 (r0969) (ms)有关。

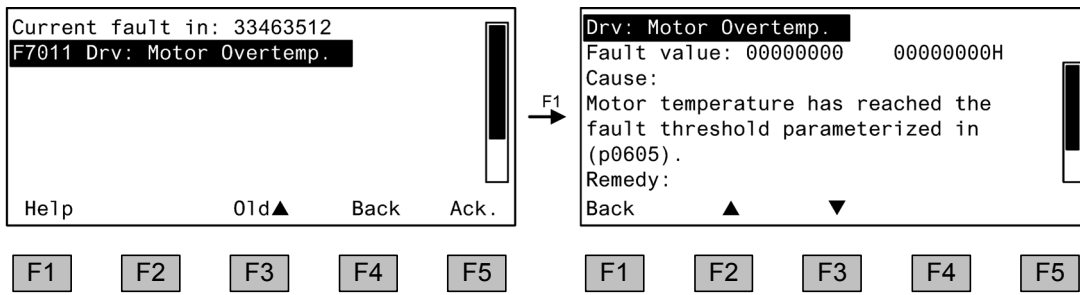


图 6-20 故障屏幕

可以使用 F5 Ack.对所存储的一个故障进行确认。

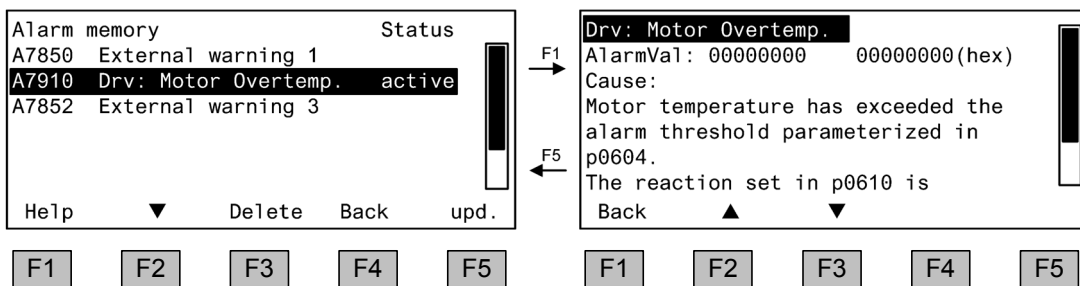


图 6-21 报警屏幕

## 6.6.9 参数的永久保存

### 说 明

如果已经用操作面板改变参数(在参数编辑器中用 OK 确认),则新的参数值一开始被存储在变频器的易失性存储器(RAM)中。在 AOP 显示器的右上方有一个“S”闪烁直至将参数保存到永久存储器中。这表示至少有一个参数已改变但尚未永久存储。

有两个方法可以用来永久保存已改变的参数:

- 参数表包含附加功能键分配。可以使用“<<”键改变这些键的功能。在扩展菜单中,可以选择 F3 “EEPROM”保存数据。
- 当用 OK 确认一个参数设置时,按住 OK 键持续时间 > 1 s。系统显示一个信息,询问是否需要将设置保存在 EEPROM 中。按“Yes”,系统将设置保存在 EEPROM 中。按“No”,则设置不被永久保存,“S”开始闪烁。

在这两种情况下,尚未永久保存的所有改变都被存储在 EEPROM 中。

## 6.6.10 参数设置错误

如果在读或写参数时出现错误,则会在操作面板上的状态条中指示出这个错误(操作屏幕中的第 8 行或最下面一行,或者所有其他屏幕中的第 7 行)。

系统显示出:

Parameter write error (d)pxxxx.yy:0xnn  
(参数写错误)

并显示出参数设置错误类型的说明文字。

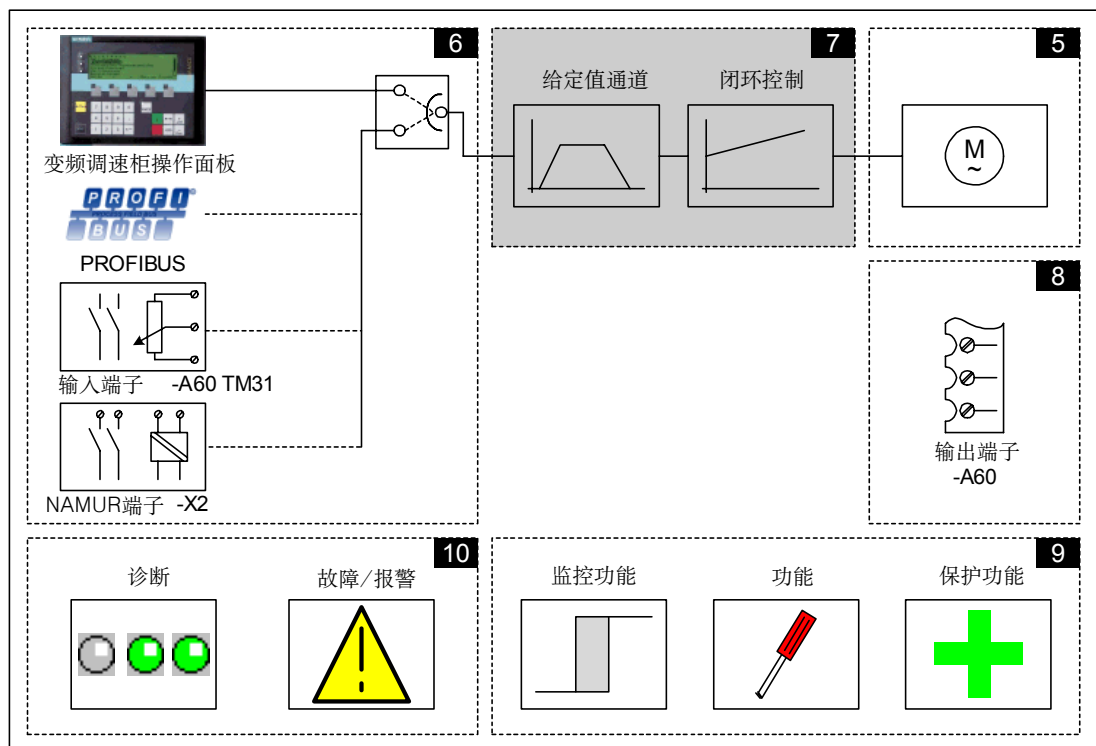


## 7 给定值通道和闭环控制

### 7.1 本章内容

本章提供有关给定值通道和闭环控制功能的信息：

- 给定值通道
  - 旋转方向的改变
  - 抑制速度
  - 最小速度
  - 速度限制
  - 斜坡函数发生器
- V/f 控制
- 无传感器速度控制



## 功能图

作为本使用说明书的补充，本文件夹包含有简化功能图，用来描述 SINAMICS G150 的工作原理。这些功能图按照本使用说明书中的章节顺序排列。页号(7xx)描述本章中的功能。

在本章的某些小节中提到带有 4 位数的功能图。这些功能图存储在文件 CD 上的“SINAMICS G List Manual”中。该文件 CD 为有经验的用户提供所有功能的详细说明。

## 7.2 给定值通道

### 7.2.1 给定值相加

#### 说 明

对于由中央控制系统产生命令变量的应用场合，经常需要在现场执行精密调整(校正变量)。使用给定值通道中的主给定值与附加给定值相加点就可以相当容易地执行调整。这两个变量通过 2 个单独的给定值源同时输入或者通过 1 个给定值源输入，并在给定值通道中相加。

#### 可调参数

- p1070 主给定值
- p1071 主给定值定标
- r1073 主给定值有效
- p1075 附加给定值
- p1076 附加给定值定标
- r1077 附加给定值有效
- r1078 总给定值有效

#### 功能图

FD 3030



## 7.2.2 旋转方向的改变

### 说 明

如果在安装电缆时相序连接错误而且在调换电动机电缆后相序未能改正,则可以通过输入一个负的命令值或者通过变频调速柜的参数设置加以改正,这样能改变旋转方向。

这主要用于在两个旋转方向上操作传动装置。

### 先决条件

旋转方向的改变采用下列方式触发:

- 通过 PROFIBUS 用控制字 1, 位 11;
- 通过变频调速柜操作面板(LOCAL 方式)用“旋转方向改变”键。

---

### 注 意

在工厂设置中只使能一个旋转方向。

---

### 可调参数

- p1110 禁止负方向
- p1111 禁止正方向
- p1113 旋转方向改变

### 功能图

FD 3040

### 7.2.3 抑制速度和最小速度

#### 说 明

可变速传动系统可以在整个传动机构控制范围内产生临界旋转速度。抑制速度防止在临界旋转速度附近稳态运行；换句话说，虽然传动系统能够通过这个区域，但是由于可能激发共振，因而仍然不得保持在该区域内。抑制带宽能够为稳态运行封锁该区域。由于在传动机构中产生临界旋转速度的点可能视寿命或热因素情况变化，因而必须封锁一个比较大的控制区域。为确保速度在抑制带宽(速度)中不是恒定增大和减小，这些频带被赋予一个滞环。

规定 1 个最小速度，能够为稳态运行在 0 速附近禁止一个特定区域。

#### 信号流图

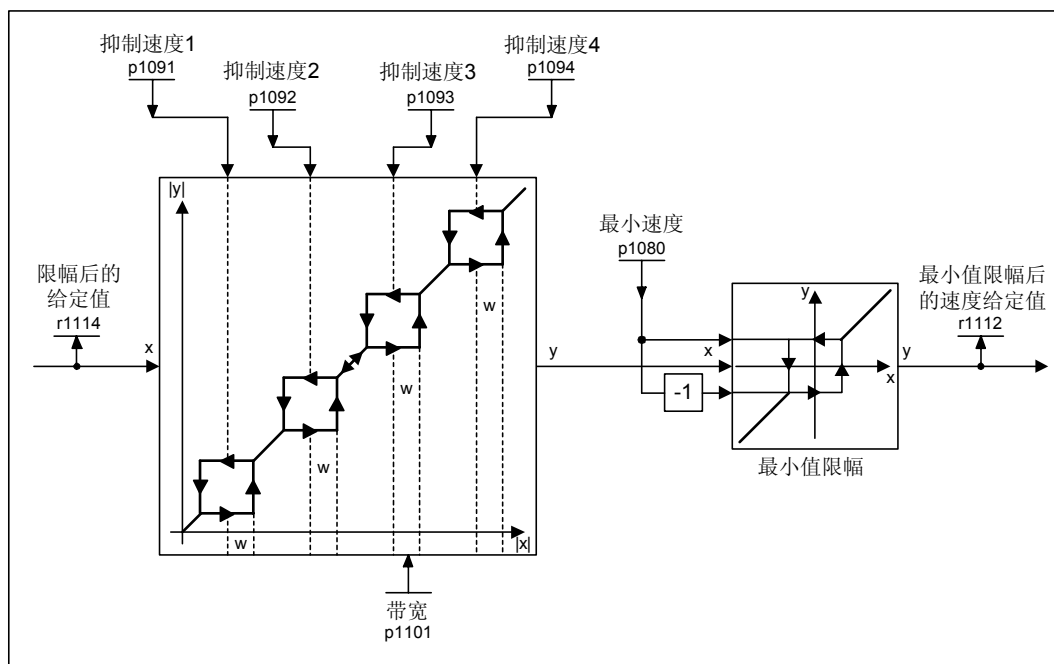


图 7-1 信号流图：抑制速度和最小速度

**可调参数**

- p1091 抑制速度 1
- p1092 抑制速度 2
- p1093 抑制速度 3
- p1094 抑制速度 4
- p1101 抑制速度带宽
- p1080 最小速度
- r1112 最小值限幅后的速度给定值

**功能图**

FD 1550、3050

**7.2.4 速度限幅**

**说 明**

速度限幅旨在限制整个传动机构的最大允许速度以保护传动系统和负载机构/过程免受由超速引起的损坏。

**信号流图**

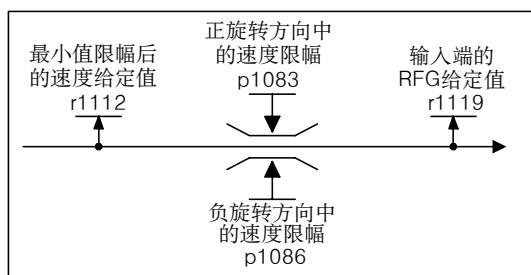


图 7-2 信号流图：速度限幅

**可调参数**

- p1082 最大速度
- p1083 正旋转方向中的速度限幅
- p1086 负旋转方向中的速度限幅

**功能图**

FD 1550、3050

## 7.2.5 斜坡函数发生器

### 说明

斜坡函数发生器用于限制传动系统加速或减速时给定值变化的速率。它用于预防由于给定值阶跃变化过大而损坏传动机构。也可以在速度范围上限和下限中设定附加圆弧时间以改善控制品质和预防负载冲击，因而也保护了如轴和联轴器等机械部件。

斜坡上升和斜坡下降时间都与最大速度(p1082)有关。可设定的圆弧时间可以预防速度实际值在逼近给定值时的超调，因而改善了控制品质。

注意：如果圆弧时间太长，如果在斜坡上升期间给定值突然减小，它可能导致给定值的超调。圆弧在过零时也有效；换句话说，当旋转方向改变时，斜坡函数发生器输出通过初始圆弧、斜坡下降时间和最终圆弧减小至零；然后通过初始圆弧、斜坡上升时间和最终圆弧逼近新的反向给定值。在快速停车(OFF3)时，可以单独设定的圆弧时间激活。实际斜坡上升/斜坡下降时间随圆弧激活而增大。

### 信号流程图

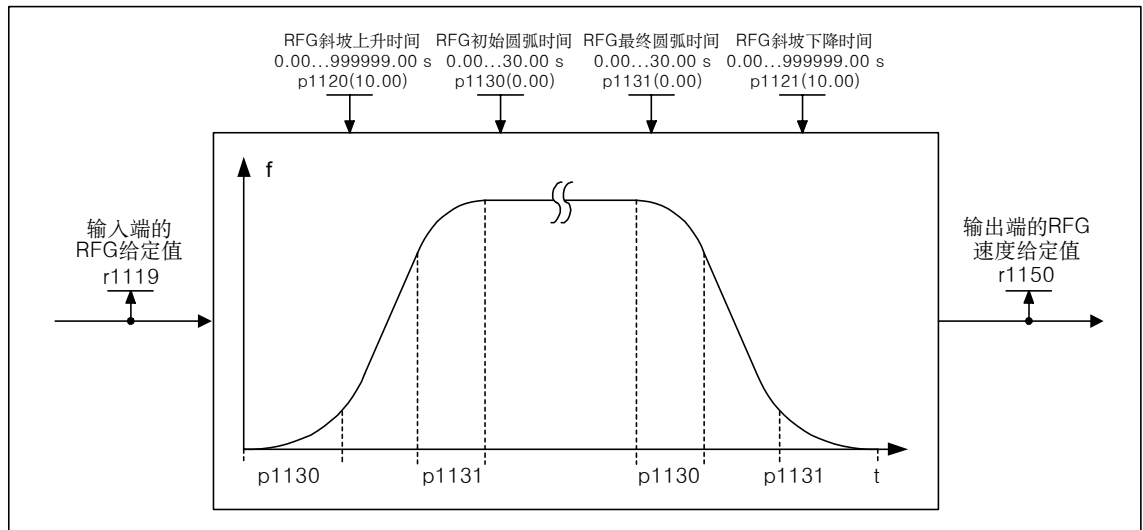


图 7-3 信号流程图：斜坡函数发生器

## 可调参数

- p1120 斜坡函数发生器斜坡上升时间
- p1121 斜坡函数发生器斜坡下降时间
- p1130 斜坡函数发生器初始圆弧时间
- p1131 斜坡函数发生器最终圆弧时间
- p1135 OFF3 斜坡下降时间
- p1136 OFF3 初始圆弧时间
- p1137 OFF3 最终圆弧时间

---

### 注 意

在输入一个初始圆弧时间和最终圆弧时间时，有效斜坡上升时间增大。

有效斜坡上升时间 =  $p1120 + (0.5 \times p1130) + (0.5 \times p1131)$

---

## 功能图

FD 3060、3070

### 7.3 V/f 控制

#### 说 明

一个控制过程的最简解是 V/f 特性,从而可以与定子频率成比例地控制感应电动机或同步电动机的定子电压。在动态要求低的下列大量应用场合以及其它类似过程中,这种方法已经证明是成功的:

- 泵和风机
- 皮带传动
- 多电机传动

V/f 控制的目的在于保持电动机中的恒定磁通  $\Phi$ ,从而使磁通与磁化电流( $I_\mu$ )或电压 (U) - 频率 (f) 比成比例。

$$\Phi \sim I_\mu \sim U/f$$

同样,由感应电动机产生的转矩(M)也与磁通和电流的乘积(或者更确切地说,是与矢量积 ( $\Phi \times I$ )) 成比例。

要在某一规定电流情况下产生尽可能多的转矩,电动机就必须使用尽可能大的恒定磁通工作。因此,要保持一个恒定磁通 ( $\Phi$ ),就必须使电压与频率 (f) 成比例变化以保证一个恒定的磁化电流 ( $I_\mu$ )。V/f 特性控制就是由这些基本前提推导出来的。

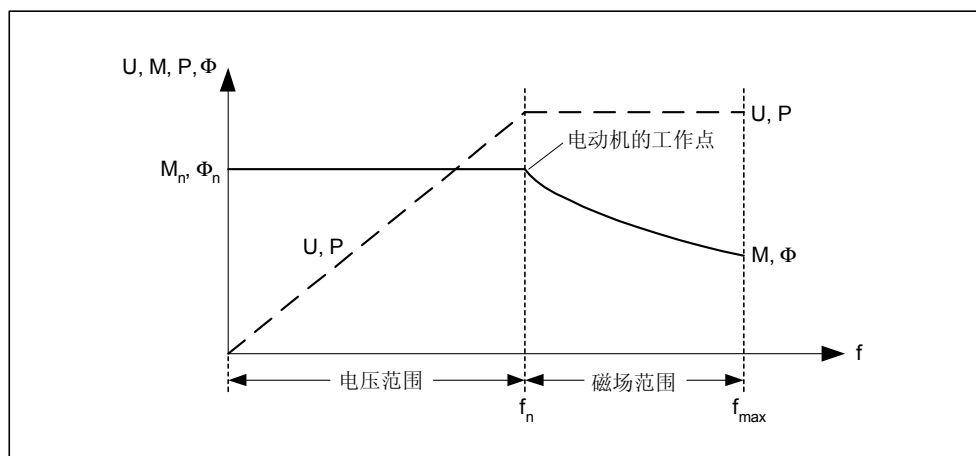
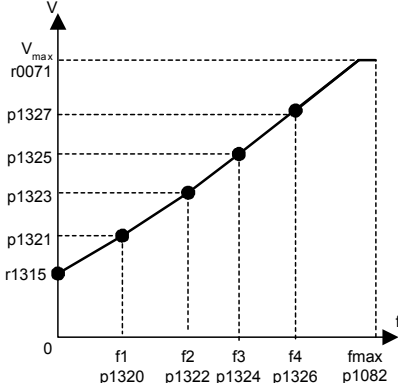


图 7-4 感应电动机采用变频器供电时的工作区域和特性曲线

在下表中列出了几种不同的 V/f 特性曲线。

表 7-1 p1300 V / f 特性

参数值	意义	应用 / 特性	
0	线性特性曲线	采用可变电电压提升的标准应用	
1	磁通电流控制(FCC)时的线性特性曲线	静态/动态负载(磁通电流控制 FCC)时补偿定子电阻中电压降的特性曲线。这种特性曲线对小型电动机特别有用, 因为小型电动机具有相当高的定子电阻。	
2	抛物线特性曲线	考虑到电动机转矩特性的特性曲线(例如风机/泵) a) 平方特性曲线( $n^2$ 特性曲线) b) 由于低电压也会产生小电流并降低, 因而节能。	

参数值	意义	应用 / 特性
3	可编程特性曲线	<p>考虑到电动机/机械转矩特性的特性曲线(例如同步电动机)</p> 
5	精确频率控制传动	<p>考虑到应用对象(例如纺织用)工艺特殊性的特性曲线(见参数值 0):</p> <p>a) 因而电流限制(<math>I_{max}</math> 调节器)只影响输出电压而不影响输出频率, 或者</p> <p>b) 通过禁止滑差补偿。</p>
6	采用磁通电流控制(FCC)的精确频率控制传动	<p>考虑到应用对象(例如纺织用)工艺特殊性的特性曲线(见参数值 1):</p> <p>a) 因而电流限制(<math>I_{max}</math> 调节器)只影响输出电压而不影响输出频率, 或者</p> <p>b) 通过禁止滑差补偿。此外, 对静态/动态负载时定子电阻中的电压降进行补偿(磁通电流控制 FCC)。这种特性曲线对小型电动机特别有用, 因为小型电动机具有相当高的定子电阻。</p>
19	独立的电压给定值	<p>用户可以与频率无关地通过接口采用 BICO 参数 p1330 定义电动机模块的输出电压(例如 TM31 的模拟量输入 AI0 <math>\rightarrow</math> p1330 = r4055[0])。</p>

### 可调参数

- p1300 开环/闭环控制工作方式

### 功能图

FD 1665、6300



### 7.3.1 电压提升

#### 说 明

当输出频率为 0 Hz 时，V/f 特性不产生任何输出电压。必须输入电压提升才能：

- 使感应电动机磁化，
- 维持负载，
- 补偿通过定子电阻的电压降，
- 感生出启动/加速/制动转矩。

可以选择电压提升需要持续激活还是只在加速过程中激活。

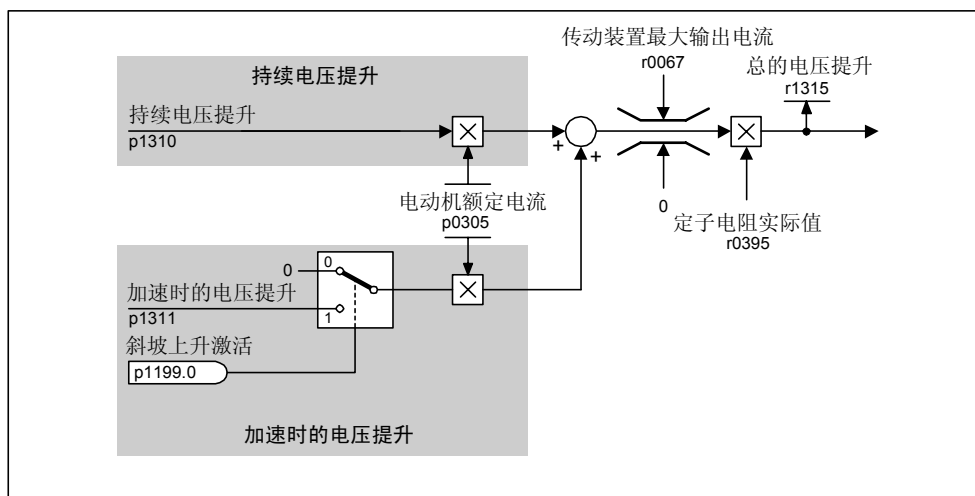


图 7-5 总的电压提升

#### 注 意

电压提升影响从 0 到 6 的所有 V/f 特性曲线(p1300)。

#### 重 要

如果电压提升值太高，则可能会导致电动机绕组热过载。

## 持续电压提升(p1310)

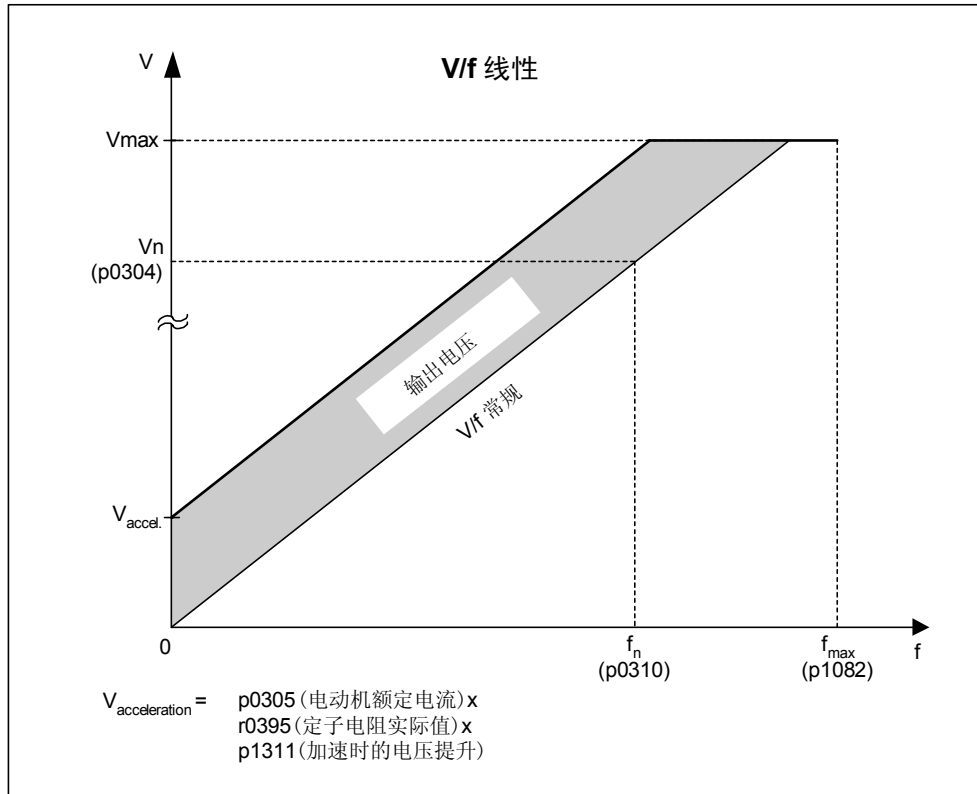


图 7-6 持续电压提升(实例: p1300 和 p1311 = 0)

加速时的电压提升(p1311)

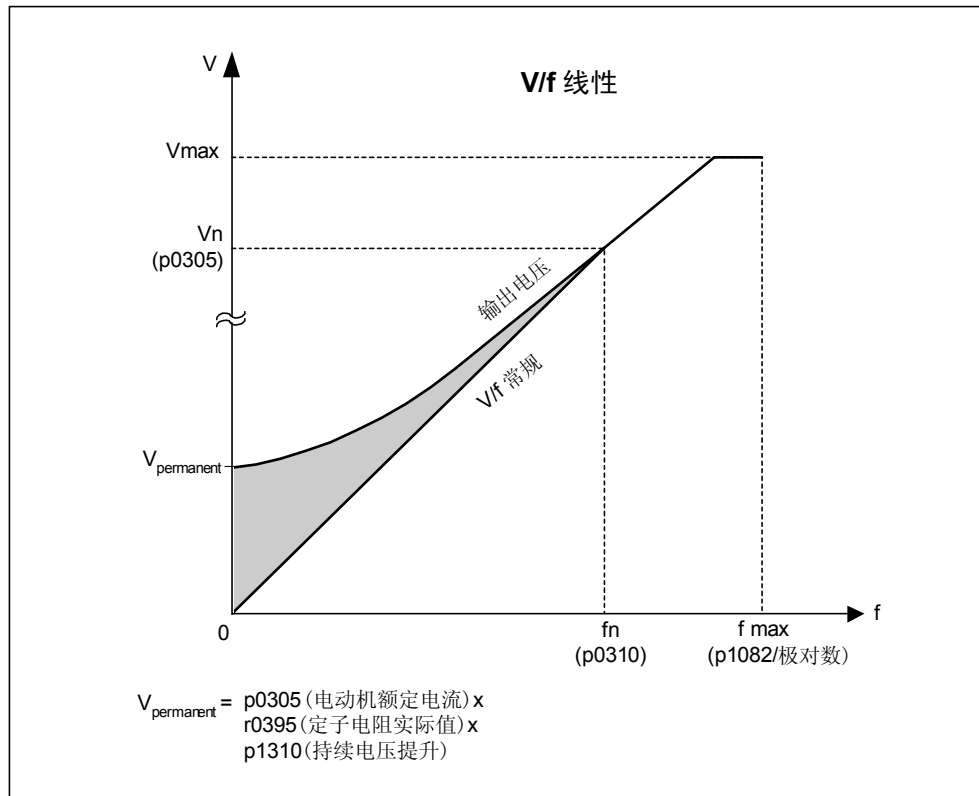


图 7-7 加速时的电压提升(实例: p1300 和 p1310 = 0)

可调参数

- p0305 电动机额定电流
- r0395 定子电阻实际值
- p1310 持续电压提升
- p1311 加速时的电压提升
- r1315 总的电压提升

功能图

FD 1665、6300

## 7.3.2 滑差补偿

### 说 明

滑差补偿是一种附加 V/f 控制功能。该功能保证将感应电动机的速度保持在一个恒定水平而与负载无关。

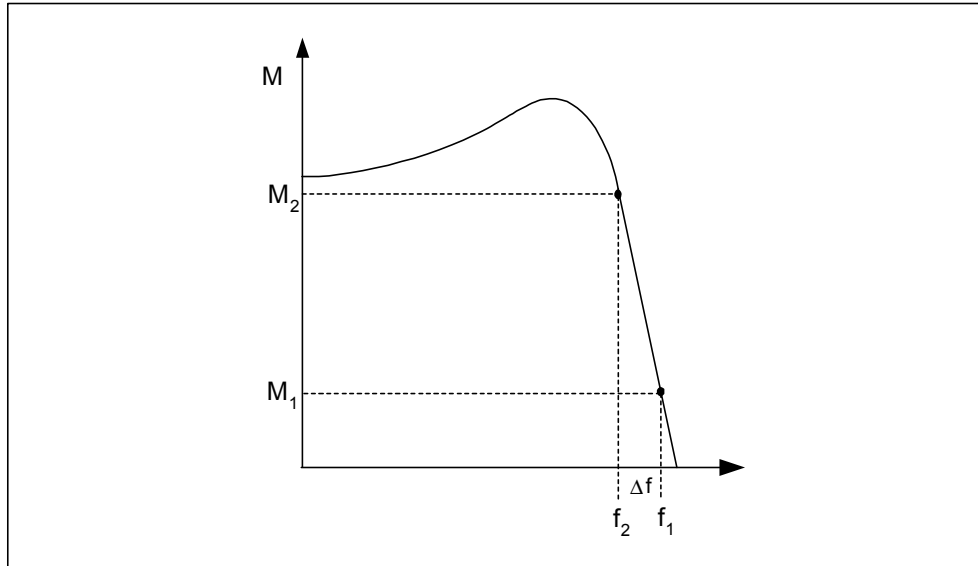


图 7-8 滑差补偿

### 可调参数

- p1335 滑差补偿
  - p1335 = 0.0%: 停用滑差补偿。
  - p1335 = 100.0%: 进行完全滑差补偿。
- p1336 滑差补偿极限值
- r1337 实际滑差补偿

### 功能图

FD 1665、6310

## 7.4 无编码器速度/转矩矢量控制

### 说 明

与 V/f 控制相比，矢量控制具有以下优点：

- 对负载和给定值变化的稳定性
- 给定值变化时的上升时间短(→命令响应特性更好)
- 负载变化时的建立时间短(→干扰响应特性更好)
- 加速和制动可以用最大可用转矩实现
- 由于电动和再生方式中的可变转矩限幅而提供电动机保护
- 传动与制动转矩控制与速度无关

在没有速度反馈时具有上述这些优点。

按照给定值输入，矢量控制分成：

- 速度控制
- 转矩控制/电流控制(简称转矩控制)

### 7.4.1 无传感器矢量控制

#### 说 明

在无编码器矢量控制中，必须通过电动机模型确定磁通和实际速度的位置。该模型受输入电流和电压阻尼。在低频(大约 0 Hz)时，该模型不能确定速度。

由于这个原因以及由于模型参数的不确定性或测量的不准确，系统在这一范围内从闭环运行切换到开环运行。

这种切换取决于时间和频率条件(p1755、p1756 和 p1758)。当斜坡函数发生器输入端的给定值频率和实际频率同时低于  $p1755 \times p1756$  时，系统不等待时间条件消逝。

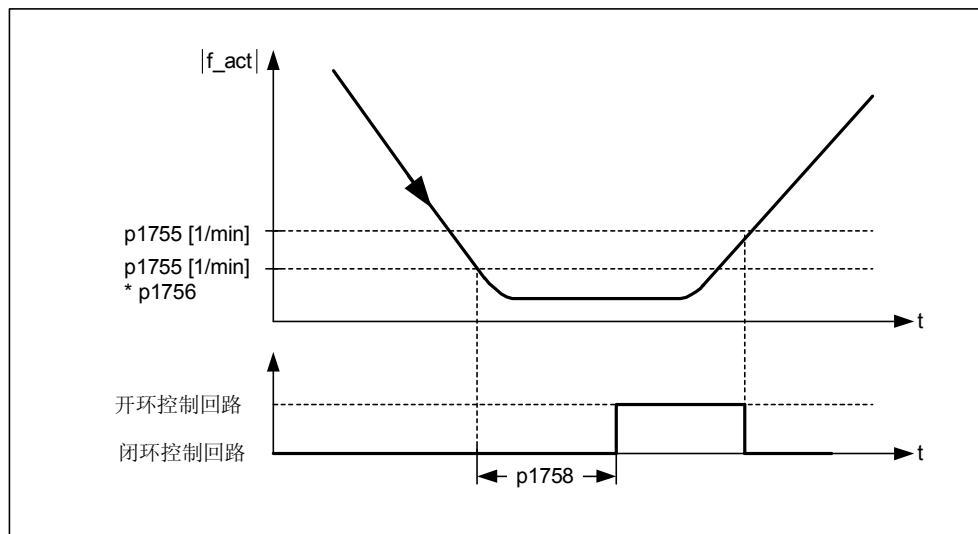


图 7-9 切换条件

在开环运行中，速度实际值与给定值相同。对于垂直负载和加速过程，必须修改参数 p1610(恒定转矩提升)和 p1611(加速转矩提升)以便产生传动装置的静态或动态负载转矩。如果将 p1610 设定为 0%，则只注入磁化电流(r0331)；当该参数值为 100%时，则注入电动机额定电流(p0305)。为保证在加速过程中传动装置不失速，可以增大 p1611 或者可以使用速度调节器的加速度预先控制。这对于保证电动机在低速时不易发生热过载也是可行的。

无速度传感器矢量控制在低频时具有以下特性：

- 在大约 1 Hz 输出频率以下时闭环运行
- 在闭环运行中启动(在传动装置通电后直接启动)
- 在闭环运行中通过低频范围(0 Hz)

---

### 注 意

在这种情况下，斜坡函数发生器之前的速度给定值必须大于 p1755。

---

在大约 1 Hz 以下时闭环运行(可通过参数 p1755 设定)以及在 0 Hz 时直接在闭环运行中启动或反向的能力(可通过参数 p1750 设定)可以得出下列优点：

- 在闭环控制范围内无需切换(平滑运行，没有频率扰动)；
- 在大约 1 Hz 以下时的稳态速度-转矩控制。

---

### 注 意

当在 0 Hz 时在闭环控制中使电动机启动或反向时，至关重要的一点就是需要考虑到：如果系统保持在 0 Hz 范围内的时间太长(> 2 s 或 > p1758)，就会自动从闭环控制切换到开环控制。

---

## 7.4.2 速度调节器

### 说明

闭环控制包括下列组成部分：

- PI 调节器
- 速度调节器预先控制
- 软化功能

输出变量的总和形成转矩给定值，可以利用转矩给定值限幅将其减小到允许幅值。

速度调节器从给定值通道中接收其给定值(r0062)并从速度传感器中直接(带传感器的速度控制)或通过电动机模型间接(无传感器速度控制)接收其实际值(r0063)。系统偏差由 PI 调节器增大并与预先控制结合产生转矩给定值。

当负载转矩增大时，如果软化功能激活，则速度给定值按比例减小。这就意味着在转矩变得太大时使组合传动系统(2 台或多台采用机械连接的电动机)内的单个传动装置卸载。

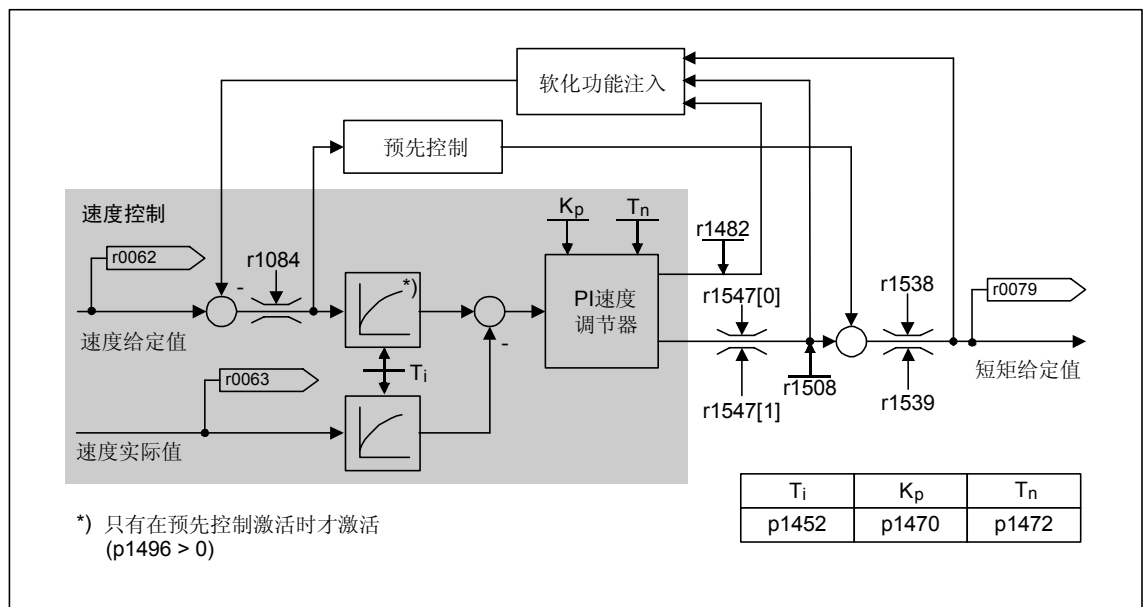


图 7-10 速度调节器



可以通过速度调节器自动最优化功能(p1960)确定速度调节器的最佳设置。

如果已经规定惯性负载，则可以借助自动参数设置(p0340 = 4)计算出速度调节器参数(Kp、Tn)。按照对称最优化法定义调节器参数如下：

$$T_n = 4 \times T_s$$

$$K_p = 0.5 \times r0345 / T_s = 2 \times r0345 / T_n$$

$T_s$  = 短延迟时间的总和(包含 p1452)。

如果使用这些设置时出现振荡，则必须手动减小速度调节器增益 Kp。也可以增大速度实际值平滑滤波(无齿轮或高频扭振的标准方法)，而且，由于这个值也用来计算 Kp 和 Tn，因而需重新执行调节器计算。

下列关系适用于最优化：

- 如果 Kp 增大，则尽管超调增大，调节器也会变得更快；
- 如果 Tn 减小，则尽管超调增大，调节器也仍然会变得更快。

在手动设定速度控制时，建议通过 Kp(和速度实际值平滑滤波)定义动态响应特性以便能够尽可能多地减小积分时间。如果这样，闭环控制也必须在弱磁范围内保持稳定。

为了抑制速度调节器中出现的任何振荡，通常只需增大 p1452 中的平滑滤波时间或者减小调节器增益。

速度调节器的积分输出可以通过 r1482 监控，而调节器的限制输出则可以通过 r1508(转矩给定值)监控。

---

## 注 意

与带传感器的速度控制相比，无传感器控制传动系统的动态响应会大大降低，其原因是：速度只能从具有响应干扰电平的变频器电流和电压输出变量中得出。

---

## 可调参数

- p0340 电动机/闭环控制参数的自动计算
- p1452 速度实际值平滑滤波时间
- p1470 无传感器运行时速度调节器 P 增益
- p1472 无传感器运行时速度调节器积分时间
- p1960 速度调节器最优化选择
- r0062 CO: 滤波后的速度给定值
- r0063 CO: 经过平滑滤波的速度实际值
- r0345 CO: 电动机额定启动时间
- r1482 CO: 速度调节器的转矩输出 I
- r1508 CO: 附加转矩前的转矩给定值

## 功能图

FD 6040

### 7.4.2.1 软化功能

#### 说 明

软化功能(通过 p1488 使能)保证在负载转矩增大时按比例减小速度给定值。

软化方式是控制负载均衡的最直接方式。但是,这种控制方式只有在传动系统在电动方式中运行以及速度大体上恒定时才能使用。对于利用速度的显著变化加速和制动的传动系统而言,这种方法只适用于有限范围内。例如,在 2 台或多台电动机采用机械连接或者使用一个轴工作并满足上述要求的应用场合,就使用这种简单的负载均衡控制方式。软化功能通过修正单台电动机的速度对可能由于电动机之间的机械连接而出现的扭振或阻滞进行补偿(在转矩变得太大时使单个传动装置卸载)。

#### 先决条件

- 所有传动装置都必须采用矢量控制和速度控制运行(带或不带速度传感器)。
- 对于所有传动装置而言,斜坡函数发生器的斜坡上升/斜坡下降时间必须相同。

#### 可调参数

- r1406.11 使能软化功能
- p1488 软化输入源
- p1489 软化反馈定标
- r1490 软化反馈速度降低

#### 功能图

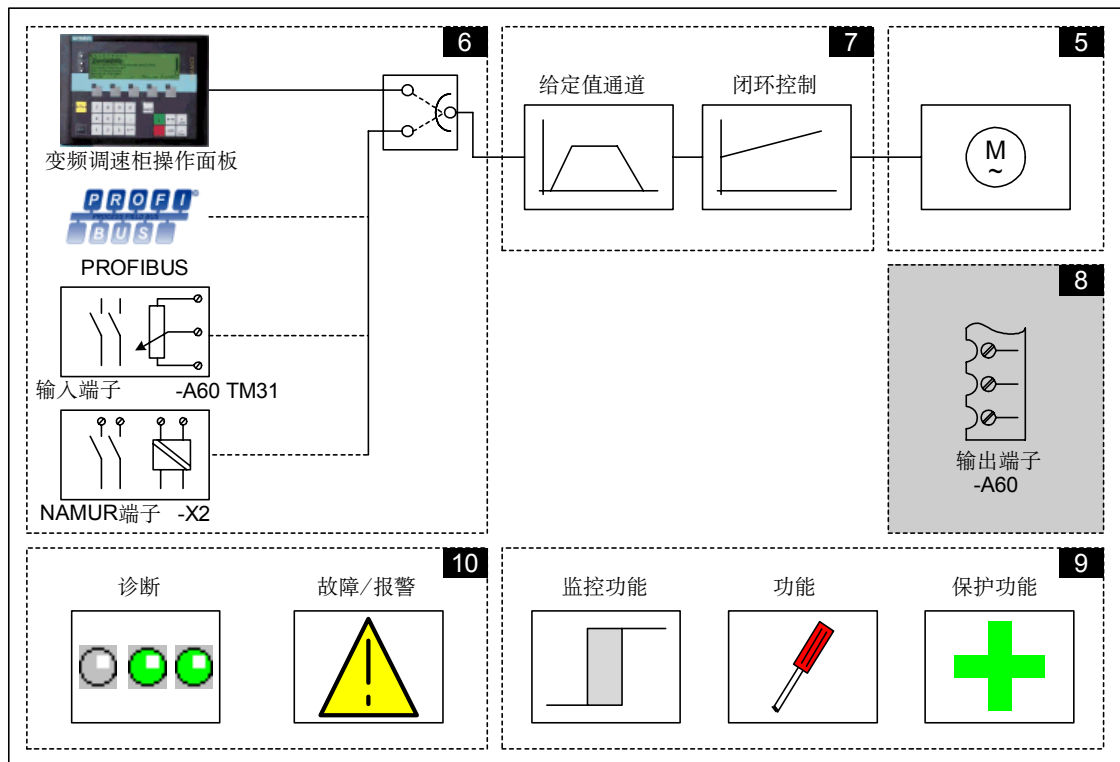
FD 6030

## 8 输出端子

### 8.1 本章内容

本章提供有关下列内容的信息：

- 模拟量输出
- 数字量输出



#### 功能图

作为本使用说明书的补充，本文件夹包含有简化功能图，用来描述 SINAMICS G150 的工作原理。这些功能图按照本使用说明书中的章节顺序排列。页号(8xx)描述本章中的功能。

在本章的某些小节中提到带有 4 位数的功能图。这些功能图存储在文件 CD 上的“SINAMICS G List Manual”中。该文件 CD 为有经验的用户提供所有功能的详细说明。

## 8.2 模拟量输出

### 说明

用户端子排提供 2 个模拟量输出以电流或电压形式输出给定值。

工厂设置：

- AO0：速度实际值：0 – 20 mA
- AO1：电动机电流实际值：0 – 20 mA

### 信号流程图

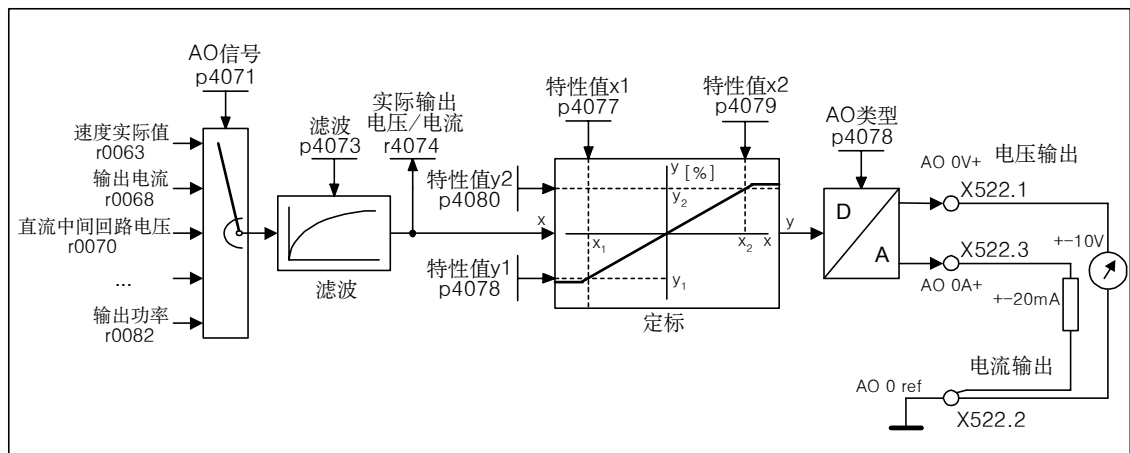


图 8-1 信号流程图：模拟量输出 0

### 可调参数

- p4071 模拟量输出，信号源
- p4073 模拟量输出，平滑滤波时间常数
- r4074 模拟量输出，实际输出电压/电流
- p4076 模拟量输出，类型
- p4077 模拟量输出，特性值 x1
- p4078 模拟量输出，特性值 y1
- p4079 模拟量输出，特性值 x2
- p4080 模拟量输出，特性值 y2

### 功能图

FD 1840、9572

模拟量输出信号表

信号	参数	单位	定标 (100%=...)见表 8-1
给定值滤波器前的速度给定值	r0060	1/min	p2000
未经滤波的电动机速度	r0061	1/min	p2000
滤波后的实际速度	r0063	1/min	p2000
输出频率	r0066	Hz	基准频率
输出电流	r0068	Aeff	p2002
直流中间回路电压	r0070	V	p2001
转矩给定值	r0079	Nm	p2003
输出功率	r0082	kW	r2004
<b>诊断用</b>			
控制偏差	r0064	1/min	p2000
滑差频率	r0065	Hz	基准频率
实际相电流	r0069	A	P2002
控制因数	r0074	%	基准控制因数
产生磁通的电流给定值	r0075	A	p2002
产生磁通的电流实际值	r0076	A	p2002
产生转矩的电流给定值	r0077	A	p2002
产生转矩的电流实际值	r0078	A	p2002
磁通给定值	r0083	%	基准磁通
实际磁通	r0084	%	基准磁通
直流中间回路电压给定值	r0088	V	p2001
相电压	r0089	V	p2001
<b>进一步诊断用</b>			
速度调节器输出	r1480	Nm	p2003
速度调节器 I 分量	r1482	Nm	p2003

## 定 标

表 8-1 定 标

变 量	定标参数	快速调试用缺省值
基准速度	100% = p2000	p2000 = 最大速度
基准电压	100% = p2001	p2001 = 1000 V
基准电流	100% = p2002	p2002 = 电流极限值(p0640)
基准转矩	100% = p2003	p2003 = 2 × 电动机额定转矩
基准功率	100% = r2004	$r2004 = \frac{p2003 \times p2000 \times \pi}{30}$
基准频率	$100\% = \frac{p2000}{60}$	
基准控制因数	100% = 无过载时的最大输出电压	
基准磁通	100% = 额定电动机磁通	
基准温度	100% = 100°C	

实例：将模拟量输出 0 从电流输出切换成电压输出 -10 V ~ +10 V

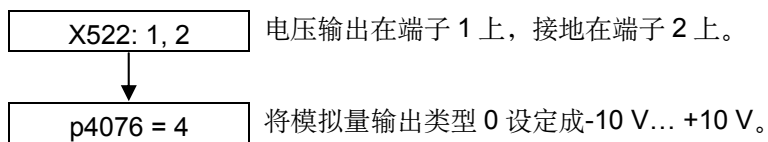


图 8-2 实例：设定模拟量输出 0

实例：将模拟量输出 0 从电流输出切换成电压输出-10 V ~ +10 V 并设定特性曲线

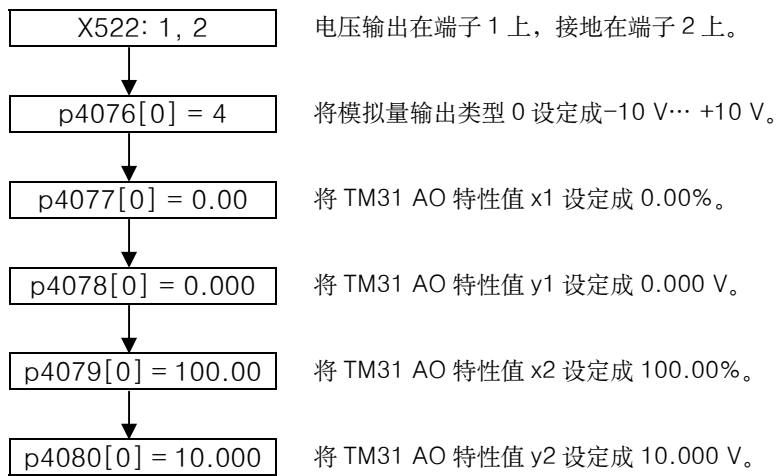


图 8-3 实例：设定模拟量输出 0 和特性曲线



## 8.3 数字量输出

### 说明

具有 4 个双向数字量输出(端子 X541)和两个继电器输出(端子 X542)可供使用。这些输出通常都可自由设置参数。

### 信号流程图

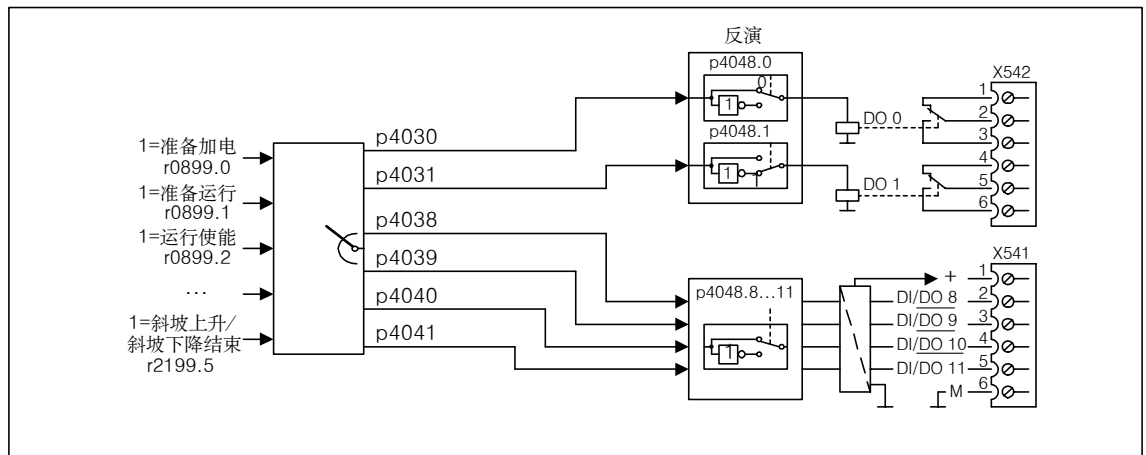


图 8-4 信号流图：数字量输出

### 工厂设置

数字量输出	端子	工厂设定
DO0	X542: 2, 3	“使能脉冲”
DO1	X542: 5, 6	“无故障”
DI/DO8	X541: 2	“准备启动”
DI/DO9	X541: 3	
DI/DO10	X541: 4	
DI/DO11	X541: 5	

## 数字量输出可能连接的选择

信 号	状态字 1 中的位	参 数
1 = 准备启动	0	r0889.0
1 = 准备运行(直流中间回路加载, 脉冲封锁)	1	r0889.1
1 = 运行使能(传动系统跟随 n_setp)	2	r0889.2
1 = 出现故障	3	r2139.3
0 = 自由停车激活(OFF2)	4	r0889.4
0 = 紧急停车激活(OFF3)	5	r0889.5
1 = 禁止通电	6	r0889.6
1 = 出现报警	7	r2139.7
1 = 速度给定值/实际值偏差在公差带宽内(p2163,p2166)	8	r2197.7
1 = 对 PLC 的控制要求	9	r0899.9
1 = 达到或超过 f 或 n 的比较值(p2141, p2142)	10	r2199.1
1 = 达到 I、M 或 P 限值(p0640, p1520, p1521)	11	r1407.7
备 用	12	
0 = 电动机过热报警(A7910)	13	r2129.14
备 用	14	
0 = 功率部分热过载报警(A5000)	15	r2129.15
1 = 脉冲使能(变频器进行计时, 传动系统流过电流)		r0899.11
1 = n_act ≤ p2155		r2197.1
1 = n_act > p2155		r2197.2
1 = 斜坡上升/斜坡下降结束		r2199.5
1 = n_act < p2161(优先作为 n_min 或 n = 0 信号)		r2199.0
1 = 转矩给定值 < p2174		r2198.10
1 = LOCAL 方式激活(通过操作面板控制)		r0807.0
0 = 电动机堵转		r2198.6

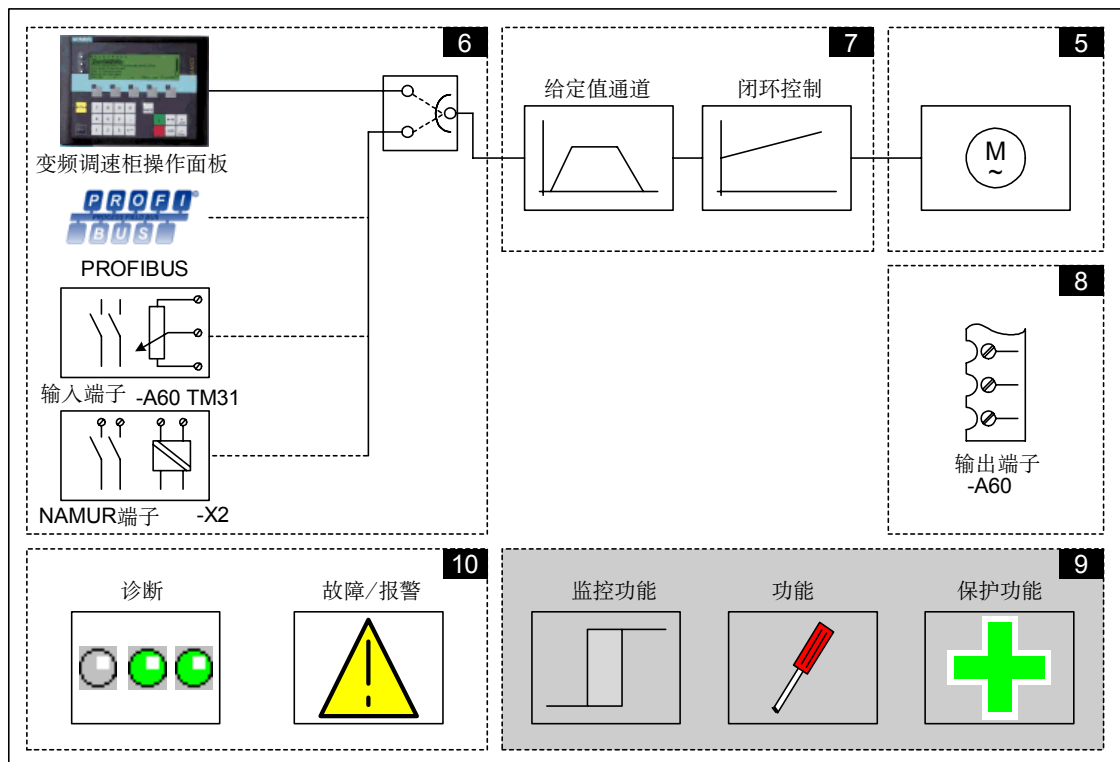


## 9 功能、监控和保护功能

### 9.1 本章内容

本章提供有关下列内容的信息：

- 传动系统功能
  - 电动机辨识
  - Vdc 控制
  - 自动再启动
  - 捕捉再启动
  - 增大输出频率
- 监控和保护功能



## 功能图

作为本使用说明书的补充，本文件夹包含有简化功能图，用来描述 SINAMICS G150 的工作原理。这些功能图按照本使用说明书中的章节顺序排列。页号(8xx)描述本章中的功能。

在本章的某些小节中提到带有 4 位数的功能图。这些功能图存储在文件 CD 上的“SINAMICS G List Manual”中。该文件 CD 为有经验的用户提供所有功能的详细说明。

## 9.2 传动系统功能

### 9.2.1 电动机辨识和速度调节器自动最优化

#### 说 明

有下列 2 种彼此互为基础的电动机辨识选项可供使用：

- 采用 p1910(电动机辨识)的停机测量
- 采用 p1960(速度调节器最优化)的旋转测量

可以通过 p1900 更容易地选择这 2 种电动机辨识选项。P1900 = 2 选择停机测量(电动机不旋转)。p1900 = 1 同时还激活旋转测量；p1900 = 1 设定 p1910 = 1 并根据当前控制类型(p1300)设定 p1960。

参数 p1960 根据 p1300 设定：

- p1300 = 20 或 22 时，p1960 = 1
- p1300 = 21 或 23 时，p1960 = 2

在设定使能信号并发出下一个通电命令以前，电动机辨识不启动。这种状态用适当的报警指示出来(A07991 用于停机测量，A07980 用于旋转测量)。

在停机测量结束时，传动装置自动断电并使 p1910 自动复位至 0。要启动旋转测量就必须重新使传动装置通电。在测量结束时传动装置也自动断电并使 p1960(和 p1900)复位至 0。ON 命令必须取消。

可以通过取消使能信号(例如 OFF)或者使参数复位中止测量。

---

#### 注 意

要永久设定新的调节器设置，就必须用 p0977 或 p0971 将数据保存在非易失性 CompactFlash 卡上。

---

### 9.2.1.1 停机测量

#### 说明

采用 p1910 的电动机辨识用于在停机时确定电动机参数(参见 p1960: 速度调节器最优优化):

- 等效电路图数据 p1910 = 1

因为控制工程方面的原因, 由于只有在使用铭牌数据时才能估算出等效电路图数据、电动机电缆电阻、IGBT 通态电压和 IGBT 封锁时间补偿, 因而强烈建议执行电动机辨识。因此, 定子电阻对无传感器矢量控制的稳定性或者对具有 V/f 特性的电压提升极为重要。

如果使用长的电源电缆或者第三方的电动机, 则电动机辨识必不可少。在第一次开始电动机数据辨识时, 在 p1910 = 1 情况下根据铭牌数据(额定数据)确定下列数据:

- 等效电路图数据
- 下列两个电阻的总电阻:
  - 电力电缆电阻( $R_{\text{Cable}}$ )
  - 定子电阻( $R_s$ )
- IGBT 通态电压 / IGBT 封锁时间补偿

由于铭牌数据包含辨识用的初始化值, 因而必须保证一贯正确地输入铭牌数据以便能够确定上述数据。

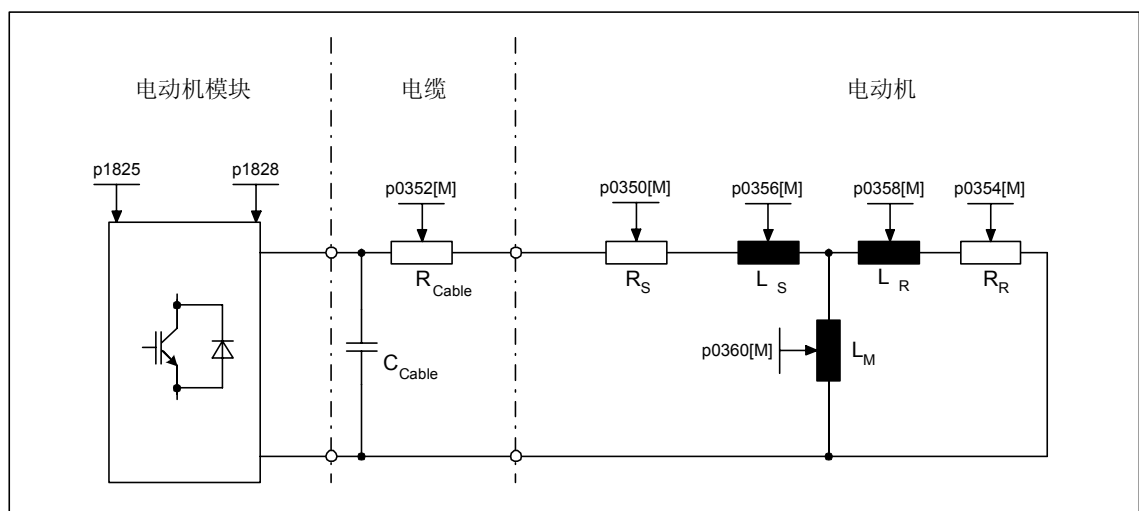


图 9-1 感应电动机和电缆的等效电路图

### 执行电动机辨识

- 输入 p1910 = 1。显示出报警 A07991。
- 在电动机通电时开始辨识。
- p1910 自己复位至“0”（辨识成功）或者输出故障 F07990。

---

#### 注 意

要永久地设定新的调节器设置,就必须用 p0977 或 p0971 将数据保存在非易失性 CompactFlash 卡上。

---



#### 警 告

在电动机辨识过程中,传动装置可能使电动机运动。

在调试过程中,紧急 OFF 功能必须完全可供使用。为了保护机械和人员,必须遵循相关的安全规程。

---

### 利用电动机辨识确定下列参数:

- p1910 = 1: p0350、p0354、p0356、p0358、p0360、p1825、p1828、p1829、p1830

### 9.2.1.2 旋转测量和速度调节器最优化

#### 说 明

速度调节器最优化确定速度调节器设置所需的数据(例如转动惯量)。同时还测量电动机的磁化特性曲线和额定磁化电流。

速度控制可以通过 p1960 或 p1910 = 1 实现最优化。

如果没有必要采用 p1965 中设定的速度执行旋转测量,则可以在开始测量之前改变这个参数。

根据动态因子 p1967 按对称最优化法设定速度调节器。

如果在测量过程中出现任何问题,则动态响应会自动降低,结果会显示在 r1969 中。还必须检查传动装置以保证其在整个范围内是稳定的。必要时,可能需要降低动态响应或者可能需要相应地使速度调节器的 Kp/Tn 自适应最优化(见 FP 6050)。

如果电动机 - 电动机模块组合在弱磁范围内运行,则应当特别针对矢量控制确定这种特性曲线。磁化特性曲线可以用来更为准确地计算出在弱磁范围内产生磁通的电流,从而提高转矩精度。



**注 意**

速度调节器最优化(p1960)能够更为准确地确定出额定磁化电流和磁化特性曲线。

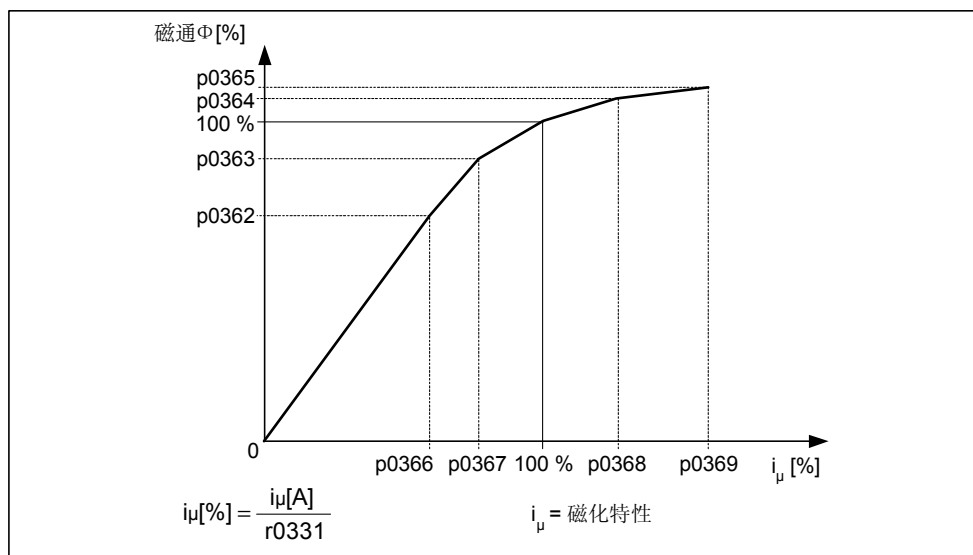


图 9-2 磁化特性曲线

**执行旋转测量**

在设定使能信号并发出通电命令时执行以下测量。

- 磁化特性曲线(p0362 ~ p0369)的测量
- 磁化电流(p0320)的测量
- 速度调节器最优化
  - p1740 和 p1472
  - Kp 自适应断开
- 加速度预先控制设定(p1496)
- 总转动惯量与电动机转动惯量之比(p0342)的设定

**注 意**

要永久地设定新的调节器设置,就必须用 p0977 或 p0971 将数据保存在非易失性 CompactFlash 卡上。



## 危 险

在速度调节器最优化过程中，传动装置会使电动机运动可能到达电动机最大速度。在调试过程中，紧急 OFF 功能必须完全可供使用。为了保护机械和人员，必须遵循相关的安全规程。

### 可调参数

- p1959 速度调节器最优化，配置
- p1960 速度调节器最优化，选择
- p1961 饱和特性曲线，计算用速度
- p1965 速度调节器最优化，速度
- p1967 速度调节器最优化，动态因子
- r1969 速度调节器最优化，识别出的转动惯量

## 9.2.2 Vdc 调节器

### 说 明

如果在直流中间回路中存在过电压或欠电压，则可以采用适当的措施激活“Vdc 控制”功能。

- 直流中间回路中过电压
  - 典型原因：  
传动装置工作在再生回馈方式中而且供给直流中间回路的电能太多。
  - 纠正措施：  
降低再生转矩使直流中间回路电压保持在允许极限范围内。
- 直流中间回路中欠电压
  - 典型原因：  
电源电压或直流中间回路用电源发生故障。
  - 纠正措施：  
为正在旋转的传动装置规定一个再生转矩以补偿已有的损失，从而稳定直流中间回路中的电压(动能缓冲)。  
可以实现动能缓冲的时间只能与由传动装置的运动产生能量的时间一样长。

### 特 性

- Vdc 控制
  - 由相互独立的 Vdc\_max 控制和 Vdc\_min 控制(动能缓冲)组成。
  - 包含一个联合 PI 调节器。动态因子用来相互独立地将 Vdc\_min 控制和 Vdc\_max 控制设置成一个更平滑或更硬的设定。
- Vdc\_min 控制(动能缓冲)
  - 使用这种功能时，电动机的动能用来在电源发生短时故障时对直流中间回路电压起缓冲作用，从而使传动装置延时。
- Vdc\_max 闭环控制
  - 这种功能可以用来控制短时再生负载而不会因“直流中间回路中过电压”而停机。
  - 只有在电源没有激活直流中间回路闭环控制且没有反馈的情况下才建议使用 Vdc\_max 控制。

## Vdc\_min 控制(动能缓冲)的描述

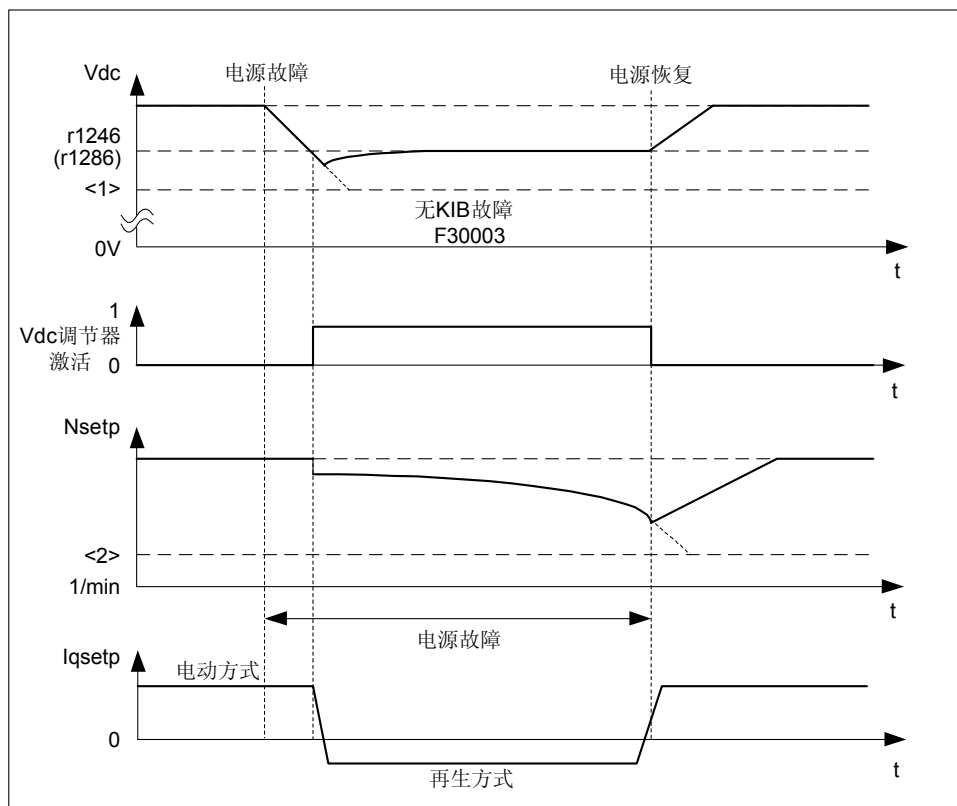


图 9-3 Vdc\_min 控制(动能缓冲)的接通/断开

**注 意**

动能缓冲只能与一个外部电源一起激活。

当 Vdc\_min 控制用 p1240 = 2, 3 (p1280)<sup>1</sup> 使能时, 如果在低于 Vdc\_min 接通电平(r1246(r1286)) 时发生电源故障, 则激活 Vdc\_min 控制。通常, 传动机械在电动机速度降低时产生的再生功率(制动能量)用来维持变频器的直流中间回路电压; 换句话说, 当 Vdc\_min 控制激活时, 电动机速度不再跟踪主给定值而且可以降低直至停机。SINAMICS 继续运行直到低于直流中间回路电压的停机阈值为止(见图 9-3 <1>)。

<sup>1</sup> 括号中的所有数据都是指 V/f 控制

- V/f 控制  
Vdc\_min 调节器起速度给定值通道的作用。当 Vdc\_min 控制激活时，使传动装置给定速度降低以使传动装置变成再生方式。
- 速度控制  
Vdc\_min 调节器起速度调节器输出作用并影响产生转矩的电流给定值。当 Vdc\_min 控制激活时，使产生转矩的电流给定值降低以使传动装置变成再生方式。

在发生电源故障时，由于没有来自供电系统的电源，直流中间回路电压会降低。当达到通过参数 p1245(p1285)设定的直流中间回路电压阈值时，Vdc\_min 调节器被激活。由于调节器的 PID 特性，使电动机速度降低，从而传动装置再生回馈能量使直流中间回路电压保持在 p1245(p1285)中设定的电压电平。传动装置的动能决定着电动机速度的下降特性曲线并同样也决定着缓冲持续时间。在离心质量传动(例如风机)中，缓冲可能持续几秒钟。而在小离心质量传动(例如泵)中，缓冲却只能持续 100 ~ 200 ms。当电源恢复时，Vdc\_min 调节器退出工作，传动装置以斜坡函数发生器斜坡斜坡上升到其给定速度。只要 Vdc\_min 调节器激活，就出现报警 A7402(传动装置：直流中间回路电压最小值调节器激活)。

如果传动装置例如由于几乎处于停机状态而不能再生任何再生回馈能量，则直流中间回路电压会继续下降。如果低于最小直流中间回路电压(见图 9-3 <1>)，则传动装置以故障 F30003(功率部分：直流中间回路欠电压)断电。

如果在 Vdc\_min 控制激活时低于用参数 p1257(p1297)设定的速度阈值(见图 9-3 <2>)，则传动装置以 F7405(传动装置：低于动能缓冲最小速度)断电。

如果在尽管 Vdc\_min 控制激活但传动装置不停机的情况下出现因直流中间回路欠电压而停机(F30003)，则可能需要通过动态因子 p1247(p1287)对调节器进行最优化。增大 p1247(p1287)中的动态因子会使调节器更快速介入。但这个参数的缺省设置应当适用于大多数应用场合。

参数 p1256 = 1(p1296)可以用来激活动能缓冲的时间监控。监控时间可以在参数 p1255(p1295)中设定。如果缓冲(即电源故障)持续时间比这里设定的时间更长，则传动装置以故障 F7406(传动装置：超过动能缓冲的最大持续时间)断电。对于这个故障的标准故障反应是 OFF3，这意味着这种功能可以在发生电源故障时用于传动装置受控减速。在这种情况下，过量的再生回馈能量只能通过一个附加制动电阻耗散。

## Vdc\_max 控制的描述

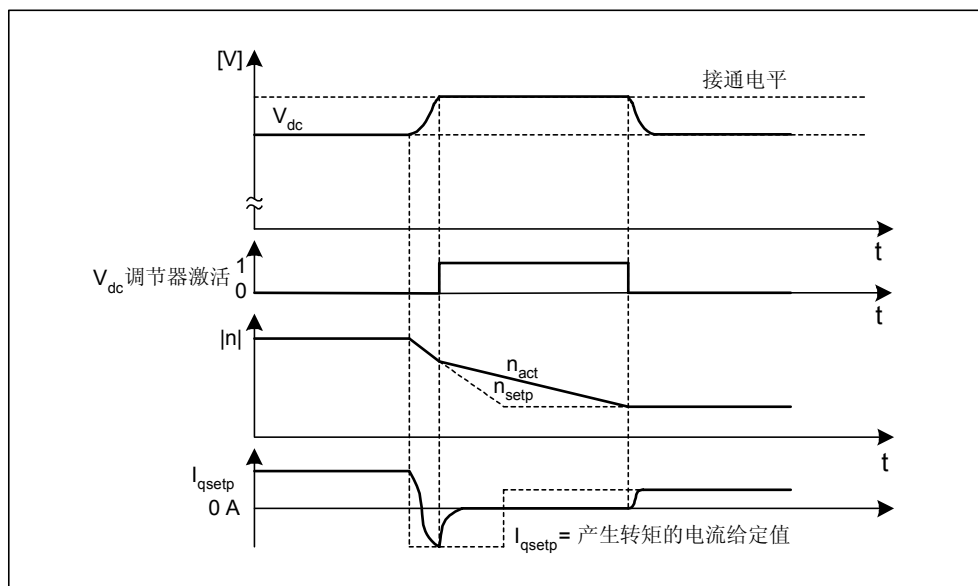


图 9-4 Vdc\_max 控制的接通/断开

Vdc\_max 控制的接通电平(r1242)计算如下：

- 当接通电平自动检测功能断开( $p1254 = 0$ )时,  $r1242 = 1.15 \times p0210$ (设备连接电压, 直流中间回路)。
- 当接通电平自动检测功能接通( $p1254 = 1$ )时,  $r1242 = V_{dc\_max} - 50 \text{ V}$ ( $V_{dc\_max}$ : 电动机模块的过电压阈值)。

## 功能图

FP 6220(FP6320)

## 可调参数

- p1240(p1280) Vdc 调节器配置
- p1245(p1285) Vdc\_min 调节器接通电平
- p1247(p1287) Vdc\_min 调节器动态因子
- p1255(p1295) Vdc\_min 调节器时间阈值
- p1256(p1296) Vdc\_min 调节器响应
- p1257(p1297) Vdc\_min 调节器速度阈值
- (p1293) Vdc\_min 调节器输出极限值(V/f 控制)

### 9.2.3 自动再启动

#### 说 明

自动再启动功能能够在出现电源欠电压或故障之后使变频调速柜自动再启动。所出现的报警被确认，传动装置自动再启动。

可以使用以下功能使传动装置再启动：

- 使传动装置从停车状态启动的常规过程
- 捕捉再启动功能。对于具有小惯性负载和小负载转矩的传动装置(例如带水位表的泵传动)而言，可能需要在几秒钟内使传动装置停车，因而建议从停车状态启动。

---

#### 注 意

对于具有大惯性负载的传动装置(例如风机传动)而言，也可以激活捕捉再启动功能。这样就能够切换到仍在旋转的电动机上。

---



---

#### 警 告

如果 p1210 设定为 2 或更高，则电动机不需要发出 ON 命令便能自动再启动。

如果出现长时间电源故障而且激活了自动再启动功能(p1210 > 1)，则传动装置可能已经处于停车状态一段长时间而且可能会被错误地认为已断电。

为此，当传动装置处于这种状态时，进入传动装置周围区域就可能会导致死亡、严重伤害或重大财产损失。

---

#### 可调参数

- p1210 自动再启动，方式
- p1211 自动再启动，启动尝试次数
- p1212 自动再启动等待时间，第一次启动尝试
- p1213 自动再启动，等待时间递增量

#### 设 置

当传动装置正进行自动再启动时，为防止电动机反相，在电动机去磁期间有一个延时( $t = 2.3 \times$  电动机励磁时间常数)。一旦超过这个时间，变频器和电动机接通电源。

## 9.2.4 捕捉再启动

### 说 明

“捕捉再启动”功能(通过 p1200 使能)允许将变频器切换到一台正在旋转的电动机上。在没有捕捉再启动功能情况下接通变频器,可能不允许在电动机正在旋转时在电动机中建立任何磁通。由于电动机不能在没有磁通的情况下产生任何转矩,因而这种功能可能会由于过电流(F07801)而使电动机断电。

捕捉再启动功能首先确定用来使矢量控制初始化的传动装置速度,以便能够使变频器与电动机频率同步。

在变频器的标准启动过程中,电动机必须处于停车状态。然后,变频器使电动机加速到给定速度。但在很多情况下,电动机不是处于停车状态。

在此,可能有两种不同的情况:

- a.) 传动装置由于诸如水(泵传动)或空气(风机传动)这类外部影响而旋转。在这种情况下,传动装置也可能逆着旋转方向旋转。
- b.) 传动装置由于以前的一次停车(例如 OFF2 或一个电源故障)而旋转。传动装置由于存储在传动机构中的动能而缓慢自由停车(例如:具有大惯性负载和在较低速度范围内具有陡峭下降负载特性的引风机)。

根据所选择的设置(p1200),捕捉再启动功能在下列情况下被激活:

- 在电源已经恢复以及自动再启动功能激活之后。
- 当自动再启动功能激活时在使用 OFF2 命令(脉冲禁止)停车之后。
- 在发出 ON 命令时。



### 注 意

捕捉再启动功能必须应用在电动机可能仍在转动或者正在由负载驱动时,以防止由于过电流(F7801)而停车。



### 9.2.4.1 无编码器时的捕捉再启动

根据参数 p1200 的设置, 捕捉再启动功能在去磁时间(p0347)经过之后以最大搜索速度( $n_{\text{search,max}}$ ) 开始(见图 9-4)。

$$n_{\text{search,max}} = 1.25 \times n_{\text{max}}(\text{p1082})$$

在 V/f 控制和矢量控制时, 捕捉再启动功能所起的作用是不同的:

- V/f 特性曲线( $\text{p1300} < 20$ ):  
由参数 p1203 给出的搜索速度使搜索频率根据电动机电流降低。在此注入可参数设置的搜索电流(p1202)。如果搜索频率与转子频率相同, 则会出现一个电流最小值。在找到了该频率之后, 使电动机磁化。在磁化时间(p0346)期间内使输出电压增大到由 V/f 特性曲线得出的电压值(见图 9-4)。
- 无编码器时的矢量控制  
采用电动机模型的速度自适应控制回路确定电动机速度。首先注入搜索电流(p1202), 然后从最大搜索频率开始激活调节器。调节器的动态响应可以采用搜索速度系数(p1203)改变。如果速度自适应调节器的偏差不太大, 电动机继续被磁化, 持续时间为 p0346 中设置的参数。

在励磁建立时间(p0346)经过之后, 斜坡函数发生器被设定成速度实际值, 电动机斜坡上升至当前的给定频率。

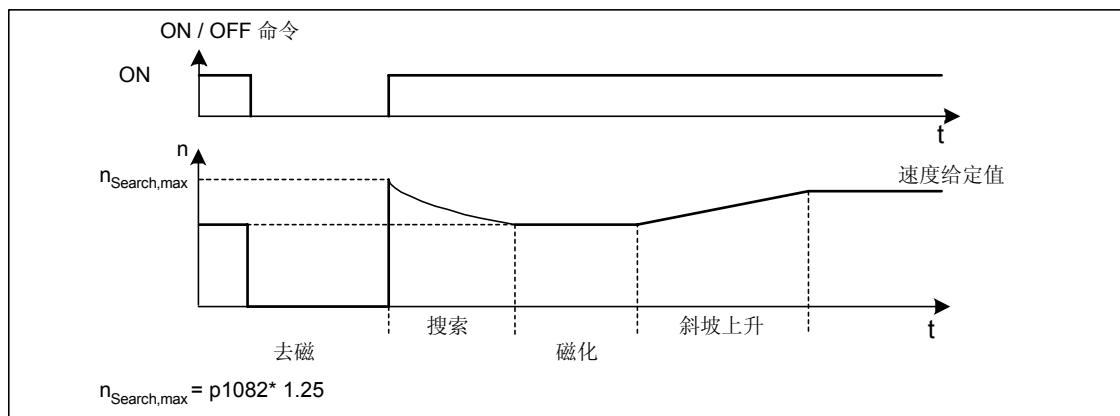


图 9-5 捕捉再启动



#### 警告

在“捕捉再启动”(p1200)功能激活时, 尽管传动装置处于停车状态而且给定值为 0, 但传动装置仍然可能会用检测电流加速!

为此, 当传动装置处于这种状态时, 进入传动装置周围区域就可能会导致死亡、严重伤害或重大财产损失。

## 参 数

- p1200 捕捉再启动工作方式
  - 0: 捕捉再启动不激活
  - 1: 捕捉再启动始终激活(朝给定值方向开始)
  - 2: 捕捉再启动在通电、故障、OFF2 之后激活(朝给定值方向开始)
  - 3: 捕捉再启动在故障、OFF2 之后激活(朝给定值方向开始)
  - 4: 捕捉再启动始终激活(只朝给定值方向开始)
  - 5: 捕捉再启动在通电、故障、OFF2 之后激活(只朝给定值方向开始)
  - 6: 捕捉再启动在故障、OFF2 之后激活(只朝给定值方向开始)
- p1202 捕捉再启动搜索电流
- p1203 捕捉再启动搜索速度系数
- r1204 捕捉再启动, V/f 控制状态
- r1205 捕捉再启动, 矢量控制状态

## 9.2.5 增大输出频率

### 说明

在要求更高输出频率的应用中，功率模块的脉冲频率必须增大。

由于增大脉冲频率也会增大开关损耗，因而在对传动装置进行配置时必须考虑到输出电流的降容值（见下表）。

在增大了脉冲频率之后，在功率部分保护的计算中会自动包括这些新的输出电流。

表 9-1 随脉冲频率变化的输出电流降容值(380 V ~ 480 V)(第 1 部分)

类别	单位					
订货号: <b>6SL3710-</b>		<b>1GE32-1_A0</b>	<b>1GE32-6_A0</b>	<b>1GE33-1_A0</b>	<b>1GE33-8_A0</b>	<b>1GE35-0_A0</b>
<b>最大输出频率: 100 Hz</b>						
功率	kW	110	132	160	200	250
额定输出电流	A	210	260	310	380	490
脉冲频率	kHz	2	2	2	2	2
<b>最大输出频率: 150 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2	2	2	2	2
降容	%	100	100	100	100	100
<b>最大输出频率: 200 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4
降容	%	80	87	87	87	83
<b>最大输出频率: 300 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4
降容	%	80	87	87	87	83

表 9-2 随脉冲频率变化的输出电流降容值(380 V ~ 480 V)(第 2 部分)

类别	单位					
订货号: <b>6SL3710-</b>		<b>1GE36-1_A0</b>	<b>1GE37-5_A0</b>	<b>1GE38-4_A0</b>	<b>1GE34-1_A0</b>	
<b>最大输出频率: 100 Hz</b>						
功率	kW	315	400	450	560	
额定输出电流	A	605	745	840	985	
脉冲频率	kHz	1.25	1.25	1.25	1.25	
<b>最大输出频率: 150 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5	2.5	
降容	%	87	87	87	87	
<b>最大输出频率: 200 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5	2.5	
降容	%	87	87	87	87	
<b>最大输出频率: 300 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	5	5	5	5	
降容	%	60	60	60	60	

表 9-3 随脉冲频率变化的输出电流降容值(660 V ~ 690 V)(第 1 部分)

类别	单位					
订货号: <b>6SL3710-</b>		<b>1GH28-5_A0</b>	<b>1GH31-0_A0</b>	<b>1GH31-2_A0</b>	<b>1GH31-5_A0</b>	<b>1GH31-8_A0</b>
<b>最大输出频率: 100 Hz</b>						
功率	kW	75	90	110	132	160
额定输出电流	A	85	100	120	150	175
脉冲频率	kHz	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
<b>最大输出频率: 150 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
降容	%	87	87	87	87	87
<b>最大输出频率: 200 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
降容	%	87	87	87	87	87
<b>最大输出频率: 300 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	5	5	5	5	5
降容	%	60	60	60	60	60

表 9-4 随脉冲频率变化的输出电流降容值(660 V ~ 690 V)(第 2 部分)

类别	单位					
订货号: <b>6SL3710-</b>		<b>1GH32-2_A0</b>	<b>1GH32-6_A0</b>	<b>1GH33-3_A0</b>	<b>1GH34-1_A0</b>	<b>1GH34-7_A0</b>
<b>最大输出频率: 100 Hz</b>						
功率	kW	200	250	315	400	450
额定输出电流	A	215	260	330	410	465
脉冲频率	kHz	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
<b>最大输出频率: 150 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
降容	%	87	87	87	87	87
<b>最大输出频率: 200 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
降容	%	87	87	87	87	87
<b>最大输出频率: 300 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	5	5	5	5	5
降容	%	60	60	60	55	55

表 9-5 随脉冲频率变化的输出电流降容值(660 V ~ 690 V)(第 3 部分)

类 别	单 位					
订货号: <b>6SL3710-</b>		<b>1GH35-8_A0</b>	<b>1GH37-4_A0</b>	<b>1GH38-1_A0</b>		
<b>最大输出频率: 100 Hz</b>						
功率	kW	560	710	800		
额定输出电流	A	575	735	810		
脉冲频率	kHz	1.25	1.25	1.25		
<b>最大输出频率: 150 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5		
降容	%	81	84	87		
<b>最大输出频率: 200 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	2.5	2.5	2.5		
降容	%	81	84	87		
<b>最大输出频率: 300 Hz</b>						
脉冲频率	kHz	5	5	5		
降容	%	50	55	55		

## 参 数

- p1800 脉冲频率

## 9.3 监控与保护功能

### 9.3.1 功率部件保护：概述

#### 说明

SINAMICS 的功率部分提供功率部件综合保护功能。

表 9-6 功率部件的综合保护

保护类型	保护措施	响 应
过电流保护	采用 2 个阈值监控： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 超过第 1 个阈值</li> <li>• 超过第 2 个阈值</li> </ul>	A30031、A30032、A30033 各相的电流限幅功能激活。 该相中的脉冲发生被禁止一个脉冲周期。 如果超过阈值态频繁，则触发 F30017 → OFF2。 F30001 “过电流” → OFF2
过电压保护	直流中间回路电压与硬件停车阈值的比较	F30002 “过电压” → OFF2
欠电压保护	直流中间回路电压与硬件停车阈值的比较	F30003 “欠电压” → OFF2
短路保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查过电流的第 2 个阈值</li> <li>• IGBT 模块的 <math>U_{ce}</math> 监控</li> </ul>	F30001 “过电流” → OFF2 F30022 “ $U_{ce}$ 监控” → OFF2
电源缺相检测		F30011 “主回路中电源缺相” → OFF2

监控阈值在变频器中永久定义，用户不能改变。

### 9.3.2 热监控与过载响应

#### 说 明

功率部件热监控的重点是识别出临界状态。如果超过报警阈值，用户可以设定允许继续运行(例如使用降低的功率)并防止立即停车的可参数设置响应选项。但是，这些参数设置选项值允许在低于用户不能改变的停车阈值时介入。

下列热监控选项可供使用：

- $i^2t$  监控 – A07805 – F30005  
 $i^2t$  监控用来保护与半导体相比具有高热时间常数的部件。当变频器负载(r0036)大于 100%(负载相对于额定运行的%)时，会出现  $i^2t$  方面的过载。
- 散热器温度 – A05000 – F30004  
功率半导体(IGBT)的散热器温度(r0037)监控。
- 芯片温度 – A05001 – F30025  
在 IGBT 阻挡层结与散热器之间可能出现显著的温度差。这些温度差用芯片温度(r0037)加以考虑和监控。

就这 3 种监控功能的任何一种而言，如果出现过载，则首先输出一个报警。报警阈值 p0294( $i^2t$  监控)或 p0292(散热器或芯片温度监控)可以相对于停车阈值进行参数设置。

#### 实 例

芯片温度监控报警阈值的工厂设置为 15°C。散热器和进风的温度监控设定为 5°C，也就是说，在低于停车阈值 15°C 或 5°C 时触发“过热、过载”报警。

在输出报警时同时会通过 p0290 引发经过参数设置的响应。可能的响应包括：

- 降低脉冲频率(p0290 = 2、3)  
由于开关损耗占全部损耗的很大比例，因而这是一种非常有效的降低功率部分损耗的方法。在很多应用中，为了保持过程可以容许暂时降低脉冲频率。  
缺点：  
降低脉冲频率会使电流脉动增大，同样也会使(带低惯性负载的)电动机轴上的转矩脉动增大，从而增大噪声级。由于电流控制回路的采样时间保持恒定，因而降低脉冲频率不会影响电流控制回路的动态响应特性。

- 降低输出频率(p0290 = 0、2)  
当不需要降低脉冲频率或者已经将脉冲频率设定为最低频率时，建议使用这一方案。负载也应当具有一种类似于风机的特性曲线，即一种具有下降速度的平方转矩特性曲线。降低输出频率具有显著降低变频器输出电流的作用，同样也降低功率部分中的损耗。
- 不降低(p0290 = 1)  
如果没有必要降低脉冲频率或输出电流，则应当选择这个选项。在超过报警阈值以后，变频器会不改变其工作点，这就意味着传动装置可以运行直到达到其停车阈值为止。在达到其停车阈值以后，变频器会自己断电并输出“过热、过载”故障。但直至停车的时间没有定义，取决于过载的程度。为保证能够更早地输出报警或者用户能够在必要时介入传动过程(例如降低负载/环境温度)，只能改变报警阈值。

## 功能图

FD 8014

## 参 数

- p0290 功率模块过载响应
- p0292 温度差报警/停车阈值
- p0294 功率模块  $i^2t$  过载报警
- r0036 功率模块过载
- r0037 功率模块温度



### 9.3.3 堵转保护

#### 说明

只有在传动装置的速度低于在 p2175 中设定的可变速度阈值时才触发故障信息“电动机堵转”。采用矢量控制时，也必须保证速度调节器处于这个极限值范围内。采用 V/f 控制时，必须已经达到电流极限。

在经过 ON 延时(p2177)以后，会发出信息“电动机堵转”和故障 F7900。

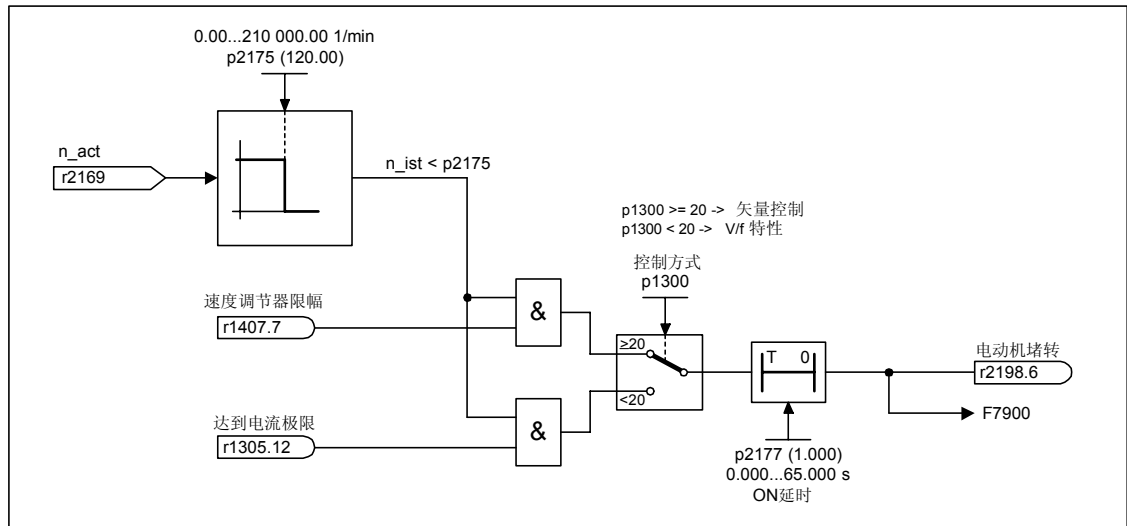


图 9-6 堵转保护

#### 功能图

FD 8012

#### 可调参数

- p2175 电动机堵转速度阈值
- p2177 电动机堵转延时

### 9.3.4 失速保护(仅在矢量控制时)

#### 说 明

如果传动装置失速(p1408.12 被设定), 则在经过 p2178 中的延时以后, 会输出故障 F7902。

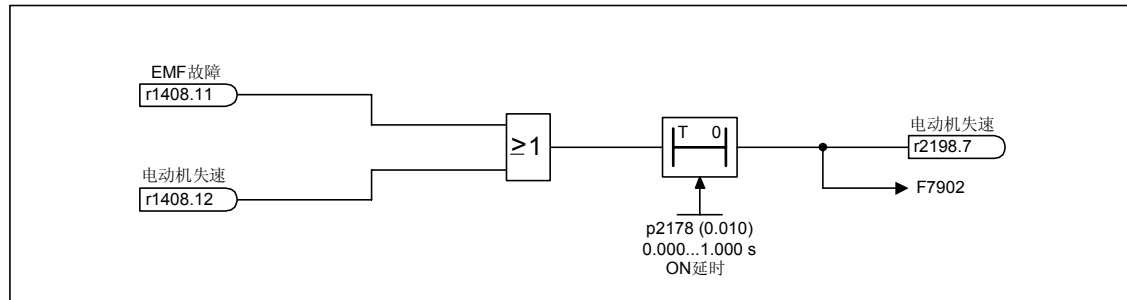


图 9-7 失速保护

#### 功能图

FD 8012

#### 参 数

- p2178 电动机失速延时

### 9.3.5 电动机热保护

#### 说 明

电动机热保护的重点是识别出临界状态。如果超过报警阈值，用户可以设定允许继续运行(例如使用降低的功率)并防止立即停车的可参数设置响应选项(p0610)。

信号特性曲线如功能图 902 中所示。

- 在没有温度传感器的情况下(p4100 = 0)，也可以实现有效保护。不同电动机部件(定子、铁心、转子)的温度可以用一个温度模型间接确定。
- 将温度传感器(KTY84 或 PTC100)连接到用户端子排(TM31)端子 X522: 7(+)/8(-) 上可以直接确定出电动机温度。这样，在电动机重新通电时或者在出现电源故障之后就可以立刻得到准确的起始温度。

#### 通过 KTY 的温度测量

将器件沿二极管正向连接到用户端子排的端子 X522:7(阳极)和 X522:8(阴极)上。所测量的温度限于-48°C 与+248°C 之间，而且可供用于进一步估算。

- 设定 KTY 温度传感器类型：p4100 = 2
- 激活通过外部传感器的电动机温度测量：p0600 = 10
- 当达到报警阈值时(通过 p0604 设定；工厂设置：120°C)，触发报警 A7910。  
参数 p0610 可以用来设定传动装置对所触发的报警给予响应的方式：
  - 0：不响应，只报警，L<sub>max</sub> 不降低
  - 1：报警，L<sub>max</sub> 降低，故障(F7011)
  - 2：报警和故障(F7011)，L<sub>max</sub> 不降低
- 当达到故障阈值时(通过 p0605 设定；工厂设置：155°C)，连同 p0610 中的设定一起触发故障 F7011。

### 通过 PTC 的温度测量

将器件连接到用户端子排(TM31)的端子 X522:7/8 上。切换成报警或故障的阈值为 1650  $\Omega$ 。如果超过这个阈值，系统会在内部从一个人工生成的温度值-50°C 切换到+250°C，并使之可供用于进一步估算。

- 设定 PTC 温度传感器类型：p4100 = 1
- 激活通过外部传感器的电动机温度测量：p0600 = 10
- 在 PTC 响应以后，会触发报警 A7910。
- 在经过 p0606 中定义的等待时间以后，会触发故障 F7011。

### 电缆断线/短路的传感器监控

如果电动机温度监控器的温度在-50°C ~ +250°C 这一范围以外，则表明传感器电缆已断线或短路。触发报警 A07915(“报警：温度传感器故障”)。在经过 p0607 中定义的等待时间以后，会触发故障 F07016(“故障：温度传感器故障”)。

故障 F07016 可以用 p0607 = 0 消除。如果连接一台感应电动机，则传动装置以在电动机热模型中计算的数据继续运行。

如果系统检测出没有连接在 p0600 中设定的电动机温度传感器，则触发报警 A07820(“温度传感器未连接”)。

### 功能图

FD 8016、9576、9577

### 参 数

- p0600 电动机温度检测用传感器
- p0604 电动机过热报警阈值
- p0605 电动机过热故障阈值
- p0606 电动机过热定时器
- p0607 温度传感器故障定时器
- p0610 对电动机过热状态的响应
- p4100 TM31 温度估算传感器类型

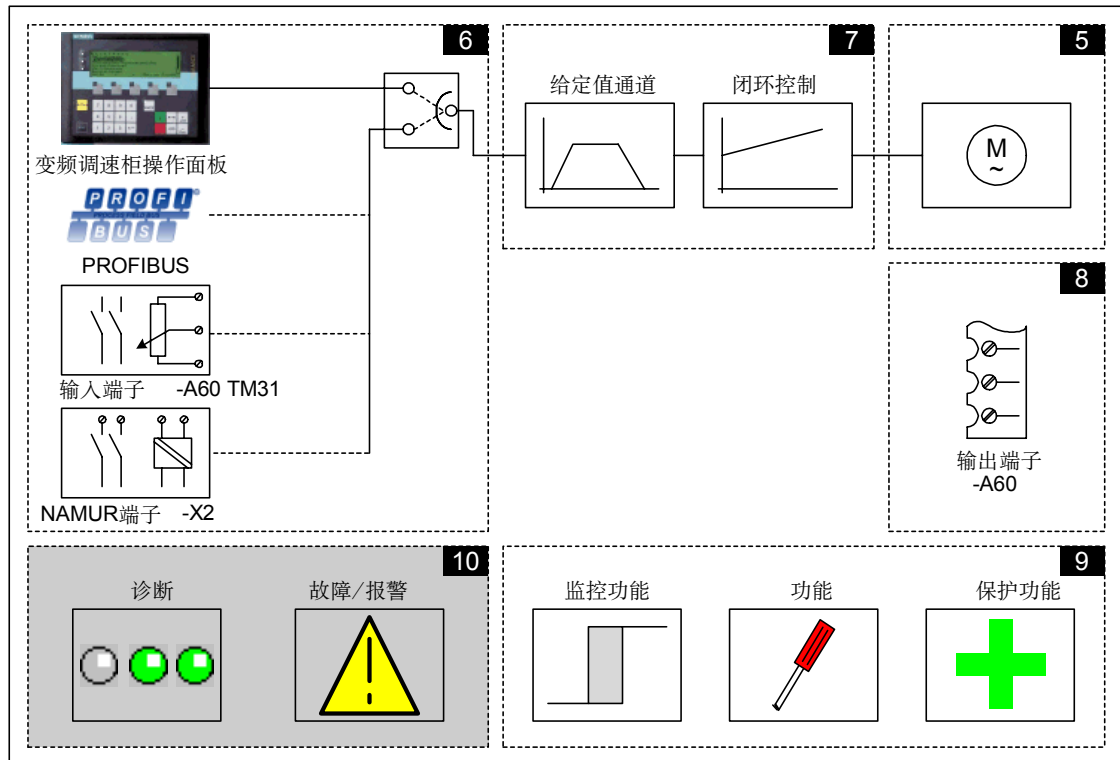


## 10 诊断/故障和报警

### 10.1 本章内容

本章提供下列内容的信息：

- 故障检修
- 西门子公司提供的服务和支持



## 10.2 诊 断

### 说 明

本节说明对问题的原因进行诊断识别的方法以及实施纠正所需采取的措施。

### 注 意

如果变频调速柜中出现错误或故障，则您必须仔细检查可能的原因并采取必要的步骤实施纠正。如果您不能识别出问题的原因或者您发现零部件损坏，则应当请求地区办事处或销售处与西门子服务部门联系并更加详细地描述该问题。

### 10.2.1 采用 LED 进行故障诊断

#### 控制单元 CU 320 (-A10)

表 10-1 LED 说明

LED	颜 色	状 态	说 明
RDY (准备)	---	OFF	电子设备电源超出容许公差范围。
	绿色	连续亮光	部件处于准备运行状态,而且正在进行周期性 DRIVE-CLiQ 通信。
		2 Hz 闪光	写入到 CompactFlash 卡上
	红色	连续亮光	在该部件中至少出现一个故障。
		0.5 Hz 闪光	CompactFlash 卡未插入。 引导错误(例如,固件不能装入到 RAM 上)。
	绿色 红色	0.5 Hz 闪光	控制单元 CU320 处于准备运行状态。 设备没有软件使用许可。
	橙色	连续亮光	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。
		0.5 Hz 闪光	不能将固件装入到 RAM 上。
		2 Hz 闪光	固件 CRC(循环冗余校验)错误。

LED	颜色	状态	说明
DP1 (PROFIBUS 循环运行)	---	OFF	(还)没有进行周期性通信。 注意： 当控制单元 CU320 处于准备运行状态时 PROFIBUS 处于准备通信状态(见 LED RDY)。
	绿色	连续亮光	正在进行周期性通信。
		0.5 Hz 闪光	还没有在进行完全周期性通信。 可能的原因： • 主站设备没有发送给定值。 • 在同时运行期间没有发送全局控制(GC)或主站生存期标记。
	红色	连续亮光	周期性通信已经中断。
OPT (选件)	---	OFF	电子设备电源超出容许公差范围。 部件未处于准备运行状态。 没有安装选件板或者没有生成相关的传动装置目标。
	绿色	连续亮光	选件板处于准备通信状态。
		0.5 Hz 闪光	视所使用的选件板而定。
	红色	连续亮光	在选件板中至少出现一个故障。 选件板未处于准备运行状态(例如在加电之后)。
MOD	---	OFF	备用
	绿色	连续亮光	备用

### 用户端子排 TM 31 (-A60)

表 10-2 LED 说明

LED	颜色	状态	说明
RDY (准备)	---	OFF	电子设备电源超出容许公差范围。
	绿色	连续亮光	部件处于准备运行状态,而且正在进行周期性 DRIVE-CLiQ 通信。
	橙色	连续亮光	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。
	红色	连续亮光	在该部件中至少出现一个故障。
	红色 绿色	2 Hz 闪光	正在下载固件。 通过 LED 的部件识别功能被激活(p0154)。



## CIB –功率模块中的接口模块(-U1)

表 10-3 LED 说明

LED	颜色	状态	说明
H200	---	OFF	电子设备电源超出容许公差范围。
	绿色	连续亮光	部件处于准备运行状态，而且正在进行周期性 DRIVE-CLiQ 通信。
	橙色	连续亮光	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。
	红色	连续亮光	正该部件中至少出现一个故障。
	红色 绿色	2Hz 闪光	正在下载固件。 通过 LED 的部件识别功能被激活(p0124)。
H201	---	OFF	电子设备电源超出容许公差范围
	橙色	连续亮光	直流中间回路电压处于容许公差范围内(仅在电动机模块处于准备运行状态时)
	红色	连续亮光	直流中间回路电压超出容许公差范围(仅在电动机模块处于准备运行状态时)

## 10.2.2 通过参数进行诊断

### 设备状态的诊断参数

r0002	传动状态
传动状态的显示。	

r0046	没有使能信号
没有使能信号的显示。	
位 00: 没有 OFF1 使能信号	0: 否                      1: 是
位 01: 没有 OFF2 使能信号	0: 否                      1: 是
位 02: 没有 OFF3 使能信号	0: 否                      1: 是
位 03: 没有运行使能信号	0: 否                      1: 是
位 08: 没有 SH(采样保持)使能信号	0: 否                      1: 是
位 09: 没有馈电使能信号	0: 否                      1: 是
位 10: 没有斜坡函数发生器使能信号	0: 否                      1: 是
位 11: 没有斜坡函数发生器启动信号	0: 否                      1: 是
位 12: 没有给定值使能信号	0: 否                      1: 是
位 17: 没有 OFF2 内部使能信号	0: 否                      1: 是
位 18: 没有 OFF3 内部使能信号	0: 否                      1: 是
位 21: 没有 STOP2 内部使能信号	0: 否                      1: 是
位 27: 去磁未结束	0: 否                      1: 是
<p>值 0 表示该传动的所有使能信号都有。</p> <p>位 00 = 1(没有使能信号)                      在 p0840 中的信号源设置成 0 信号时。 在有加电禁止信号时。</p> <p>位 01 = 1(没有使能信号)                      在 p0844 或 p0845 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 02 = 1(没有使能信号)                      在 p0848 或 p0849 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 03 = 1(没有使能信号)                      在 p0852 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 08 = 1(没有使能信号)                      在通过电动机模块端子 EP(X21.3, X21.4)的脉冲使能信号没有时。</p> <p>位 09 = 1(没有使能信号)                      在 p0864 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 10 = 1(没有使能信号)                      在 p1140 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 11 = 1(没有使能信号)                      在 p1141 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 12 = 1(没有使能信号)                      在 p1142 中的信号源设置成 0 信号时。</p> <p>位 17 = 1(没有使能信号)                      在设定调试模式(p0009&gt;0 或 p0010&gt;0)时。</p> <p>位 18 = 1(没有使能信号)                      在 OFF3 尚未结束或者发生故障反应 OFF3 时。 在采用加电禁止功能使该位复位时。</p> <p>位 21 = 1(没有使能信号)                      在停机抱闸闭合或者尚未打开时。 在电动机尚未磁化时。</p> <p>位 27 = 1(没有使能信号)                      在去磁尚未结束时。</p>	

r0050	激活的命令数据组(CDS)
激活的命令数据组(CDS)的显示。	

**数字量输入 / 输出的诊断参数**

r0721	CU320 数字量输入的实际端子值
数字量输入状态的显示。	
位 00: DI 0 (X122.1)	0: OFF                    1: ON
位 01: DI 1 (X122.2)	0: OFF                    1: ON
位 02: DI 2 (X122.3)	0: OFF                    1: ON
位 03: DI 3 (X122.4)	0: OFF                    1: ON
位 04: DI 4 (X132.1)	0: OFF                    1: ON
位 05: DI 5 (X132.2)	0: OFF                    1: ON
位 06: DI 6 (X132.3)	0: OFF                    1: ON
位 07: DI 7 (X132.4)	0: OFF                    1: ON
位 08: DI/DO 8 (X122.7)	0: OFF                    1: ON
位 09: DI/DO 9 (X122.8)	0: OFF                    1: ON
位 10: DI/DO 10 (X122.10)	0: OFF                    1: ON
位 11: DI/DO 11 (X122.11)	0: OFF                    1: ON
位 12: DI/DO 12 (X132.7)	0: OFF                    1: ON
位 13: DI/DO 13 (X132.8)	0: OFF                    1: ON
位 14: DI/DO 14 (X132.10)	0: OFF                    1: ON
位 15: DI/DO 15 (X132.11)	0: OFF                    1: ON

r0747	CU 数字量输出的状态
数字量输出状态的显示。	
位 08: DI/DO 8 (X122.7)	0: OFF                    1: ON
位 09: DI/DO 9 (X122.8)	0: OFF                    1: ON
位 10: DI/DO 10 (X122.10)	0: OFF                    1: ON
位 11: DI/DO 11 (X122.11)	0: OFF                    1: ON
位 12: DI/DO 12 (X132.7)	0: OFF                    1: ON
位 13: DI/DO 13 (X132.8)	0: OFF                    1: ON
位 14: DI/DO 14 (X132.10)	0: OFF                    1: ON
位 15: DI/DO 15 (X132.11)	0: OFF                    1: ON

r4022	TM31 数字量输入的状态		
数字量输入状态的显示。			
位 00: DI 0 (X520.1)	0: OFF	1: ON	
位 01: DI 1 (X520.2)	0: OFF	1: ON	
位 02: DI 2 (X520.3)	0: OFF	1: ON	
位 03: DI 3 (X520.4)	0: OFF	1: ON	
位 04: DI 4 (X530.1)	0: OFF	1: ON	
位 05: DI 5 (X530.2)	0: OFF	1: ON	
位 06: DI 6 (X530.3)	0: OFF	1: ON	
位 07: DI 7 (X530.4)	0: OFF	1: ON	
位 08: DI/DO 8 (X541.2)	0: OFF	1: ON	
位 09: DI/DO 9 (X541.3)	0: OFF	1: ON	
位 10: DI/DO 10 (X541.4)	0: OFF	1: ON	
位 11: DI/DO 11 (X541.5)	0: OFF	1: ON	

r4047	TM31 数字量输出的状态		
TM31 数字量输出状态的显示。			
位 00: DO 0 (X542.1-3)	0: OFF	1: ON	
位 01: DO 1 (X542.4-6)	0: OFF	1: ON	
位 08: DO 8 (X541.2)	0: OFF	1: ON	
位 09: DO 9 (X541.3)	0: OFF	1: ON	
位 10: DO 10 (X541.4)	0: OFF	1: ON	
位 11: DO 11 (X541.5)	0: OFF	1: ON	

### 10.2.3 故障指示和纠正

变频调速柜提供一系列保护功能，在出现故障(故障和报警)时保护传动系统免受损坏。

#### 故障和报警指示

如果出现故障，传动系统就在变频调速柜的操作面板上指示出故障和/或报警。用红色“FAULT”LED 指示出故障，并自动显示出一个故障屏幕。可以使用 F1 Help(帮助)功能调出有关故障原因及其纠正措施的信息。可以使用 F5 Ack.(确认)对所存储的一个故障进行确认。

任何报警都用黄色闪光“ALARM”LED 显示。系统还在状态条中显示一条注释，提供有关原因的信息。

每一个故障和报警，连同错误出现时间及其纠正时间一起，被输入到故障/报警缓冲存储器中。该时间标记与相对系统时间(r0969) (ms)有关。

#### 故障的定义

故障是指由传动系统发出的用来指示出一个错误或其他(不希望有的)异常状态的信息。产生这一信息的原因可能是变频器内部出现一个故障或者是触发了一个外部故障(例如，由异步电动机绕组温度监控器触发的故障)。故障被显示出来，可以通过 PROFIBUS 报告给上级控制系统。在工厂缺省设置中，信息“变频器故障”也被发送至一个继电器输出。在纠正了故障原因之后，必须对该故障信息进行确认。

#### 报警的定义

报警是指对传动系统所识别的一个故障状态的响应。报警不会引起传动系统断电，而且无需加以确认。报警为“自动确认”，也就是说，在消除了报警原因之后，报警被自动复位。

## 10.3 报警和故障的概述

如果出现故障，传动系统就指示出该故障和/或报警。故障和报警连同下列信息一起用一个故障/报警表列出：

- 故障/报警号
- 标准的传动系统响应
- 故障/报警的可能原因的描述
- 问题纠正方法的描述
- 实施纠正之后的标准故障确认

---

### 注 意

在所提供的文件 CD 上包含故障/报警表。  
还包含响应(OFF1、OFF2 等)的描述。

---

### 10.3.1 “外部报警 1”

#### 原 因

报警 A7850(“外部报警 1”)由变频调速柜中的下列保护装置选件触发：

- 报警用热敏电阻电动机保护单元(选件 L83)
- PT100 估算单元(选件 L86)

#### 纠 正

当指示出一个故障时，建议采取下列步骤：

1. 检查规定装置(显示器或 LED)，识别原因。
2. 检查相关保护装置上的故障显示并确定故障。
3. 借助于“附加使用说明书”中提供的相应操作说明对所显示的故障实施纠正。

### 10.3.2 “外部故障 1”

#### 原 因

故障代码 F7860(“外部故障 1”)由变频调速柜中的下列保护装置选件触发:

- 停车用热敏电阻电动机保护单元(选件 L84)
- PT100 估算单元(选件 L86)

#### 纠 正

当指示出一个故障时, 建议采取下列步骤:

1. 检查规定装置(显示器或 LED), 识别原因。
2. 检查相关保护装置上的故障显示并确定故障。
3. 借助于“附加使用说明书”中提供的相应操作说明对所显示的故障实施纠正。

### 10.3.3 “外部故障 3”

#### 原 因

故障代码 F7862(“外部故障 3”)在适用于与选件 L61 和 L62 一起使用的制动电阻器处于热过载条件从而使温控器激活时触发。传动系统采用 OFF2 断电。

#### 纠 正

制动电阻器过载的原因必须消除, 故障代码必须确认。

## 10.4 服务和支持

### 服务和支持求助热线

如果您需要帮助但不知道联系方式，本公司保证您能尽快得到您所需要的一切帮助。

求助热线保证有一个本地区的专家能够为您提供专业支持。

Tel.: 010 6471 9990

### 网上现场服务支持

本公司的连续 24 小时全球网上支持服务使用 5 种语言提供快速有效支持。基于 Internet 的综合信息系统，连续 24 小时可供访问，提供产品支持、服务和支持工具。

网上支持提供广泛的技术信息：

- FAQ、忠告和诀窍、下载、当前消息
- 手册
- 有用的程序和软件产品

<http://www.siemens.de/automation/service&support>

### 现场服务

如果您的设备停机而且需要快速现场帮助，无论您在哪里，本公司都能提供具有所需经验的专家。利用本公司的综合服务网络，本公司提供可信赖的业务专家尽快恢复您的设备并重新投入运行。

Tel.: 022 8439 7066

Fax: 022 2497 7217

当然，也可以与您商定符合特定要求的特殊服务合同。具体情况，请与西门子公司办事处联系。

### 备品备件和维修

本公司由区域性备品备件库和维修中心组成的全球性网络能够按现代后勤保障流程快速而可靠地做出反应。

在您的机械设备运行阶段，本公司提供综合的维修与备品备件服务以保证最大的运行可靠性。本公司的服务包括有关技术问题的专家咨询以及符合您要求的一整套产品和系统支持服务。

有关维修或备品备件的更详细情况，请联系：

西门子工厂自动化有限公司(SFAE)

Tel.: 010 6461 0005



## 技术支持

本公司为传动与自动化技术产品、系统和技术方案提供技术支持。

在特殊情况下，可以通过远程服务和电视会议由经过培训且经验丰富的业务专家提供帮助。

为您提供技术支持的联系方式：

- 亚洲/太平洋地区(英文服务)  
Tel.: +86 10 6475 7575  
Fax: +86 10 6474 7474  
E-mail: [adsupport.asia@siemens.com](mailto:adsupport.asia@siemens.com)
- 中 国  
Tel.: +86 10 6471 9990  
Fax: +86 10 6471 9991  
E-mail: [adscs.china@siemens.com](mailto:adscs.china@siemens.com)

## 11 维护与检修

### 11.1 本章内容

本章提供有关下列内容的信息：

- 为确保变频调速柜的可用性需要定期执行的维护和检修过程
- 检修变频调速柜时设备部件的拆卸和安装
- 直流中间回路电容器的再充电
- 变频调速柜固化软件的升级
- 从 PC 装入新的操作面板固化软件和数据库



---

#### 危 险

在已断电的变频调速柜上执行任何维护和检修工作之前，在断开电源电压之后等待 5 分钟。这是考虑到在电源已断开后使电容器放电到无危险电平(< 25 V)的缘故。

在开始工作前，即使 5 分钟已过去，也应当测量电压！

---



---

#### 危 险

在连接单个选件用外部电源(L50/L55)或者外部 230 V 辅助电源时，即使在主断路器断开时，变频调速柜中也仍然存在危险电压。

---

## 11.2 维 护

变频调速柜主要装有电子器件。除风扇外,变频调速柜中很少有器件会产生磨损或需要维护和检修。维护的目的在于维持变频调速柜处于规定的工作条件。污垢和污物必须定期清理,磨损的零件应当予以更换。

通常,必须遵守下列几点。

### 11.2.1 清 扫

#### 积 尘

变频调速柜内的积尘必须由合格人员按照有关的安全规则定期(或者至少一年一次)清扫。变频调速柜必须用刷子或吸尘器清扫,对于不易清扫的区域必须用干燥的压缩空气(最大 1 bar)清扫。

#### 通 风

变频调速柜的通风口必须保持畅通。必须检查风扇以确保其正常工作。

#### 电缆和螺钉端子

电缆和螺钉端子必须定期检查以确保其固定就位,如果需要,必须再拧紧。必须检查电缆敷设的缺陷。有缺陷零件必须及时更换。

---

#### 注 意

需执行维护过程的实际间隔时间取决于变频调速柜的安装条件(环境)和运行条件。

西门子公司以服务合同形式向用户提供支持。其他信息,请同地区办事处或销售办事处联系。

---

## 11.3 检 修

检修包含有维持和修复变频调速柜工作条件的活动和过程。

### 所需工具

为了更换零部件，需要使用下列工具：

- 扳手或套筒扳手(w/f 10)
- 扳手或套筒扳手(w/f 13)
- 扳手或套筒扳手(w/f 16/17)
- 扳手或套筒扳手(w/f 18/19)
- 六角套筒扳手(8 号)
- 力矩扳手(最大 50 Nm)
- 螺丝刀(2 号)
- 螺丝刀(Torx T20)
- 螺丝刀(Torx T30)

### 载流部件所需的拧紧力矩

在固定载流部件(直流中间回路、电动机连接件、母排)的连接件时，必须遵循下列拧紧力矩。

表 11-1 载流部件连接所需的拧紧力矩

螺 钉	力 矩
M8	13 Nm
M10	25 Nm
M12	50 Nm

## 11.4 部件的拆卸和安装



### 警告

在设备搬运时必须注意到以下三点：

有一些设备很重或者上重下轻。

由于其重量的缘故，设备必须由经过培训的人员小心装卸。

如果设备起吊或搬运不正确，可能会出现严重人身伤害甚至死亡以及重大财产损失。



### 警告

变频调速柜带高压工作。

所有的连接过程都必须在变频调速柜断电的情况下进行。

对变频调速柜的所有工作只能由经过培训的人员执行。如果不重视这些警告提示，可能会造成死亡、严重人身伤害或者重大财产损失。

由于可能存在外部电源电压，因而必须特别小心地对打开的设备开展工作。即使是电动机不运行，电源和控制端子也可能带电。

在变频调速柜已经断电后的 5 分钟之内，由于直流中间回路电容器的缘故，变频调速柜中仍然存在危险性高的电压。因此，变频调速柜只能在经过一段适当的时间之后才可以打开。

### 11.4.1 更换过滤器毡垫(选件 M23 和 M54)

过滤器毡垫必须定期检查。如果毡垫太脏以致影响到供风的正常流动，则必须更换毡垫。

### 注意

这一节仅适于选件 M23 和 M54。

如果不更换脏的过滤器毡垫，可能会导致传动系统过早的过热停车。

## 11.4.2 功率单元的拆卸和安装(FX 型)

### 功率单元的拆卸/安装

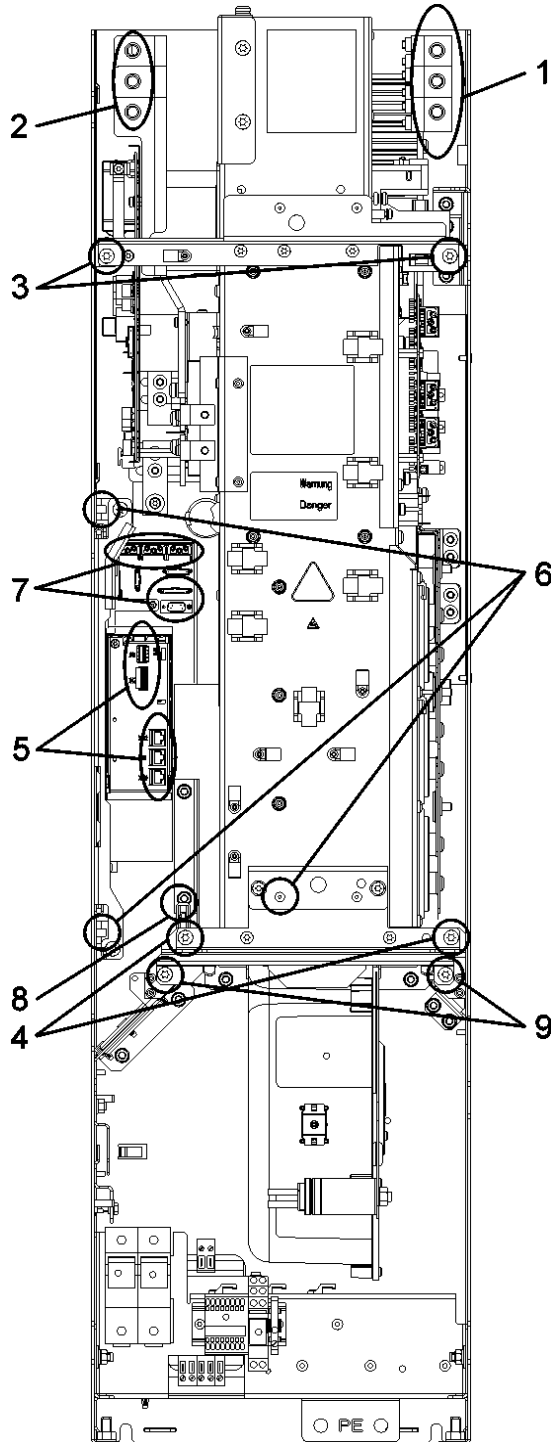


图 11-1 功率单元的拆卸/安装(FX 型)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近功率单元。
- 拆下防护盖板。

## 拆卸

拆卸过程的步骤按图 11-1 编号。

1. 拧开连接到输出电动机部分的螺钉(3 个螺钉)。
  2. 拧开连接主电源的螺钉(4 个螺钉)。
  3. 卸下顶部的固定螺钉(2 个螺钉)。
  4. 卸下底部的固定螺钉(2 个螺钉)。
  5. 拆下 DRIVE-CLiQ 电缆和 CU320 的连接件(5 个插头)。
  6. 拆下 CU320 的安装件(1 个螺钉和 2 个螺母)。必要时, 拆开 PROFIBUS 插头和操作面板的连接件(CU320 上的-X140)并拆下 CU320。
  7. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(5 个插头)。
  8. 拆开热电偶的插头。
  9. 拧开风扇的 2 个固定螺钉并在这个位置装上功率单元拆卸工具。
- 现在, 可以拆卸功率单元。

---

### 当心

在拆卸功率单元时, 需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安装

颠倒次序执行上述步骤, 重新安装功率单元。

---

### 当心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.3 功率单元的拆卸和安装(GX 型)

#### 功率单元的拆卸/安装

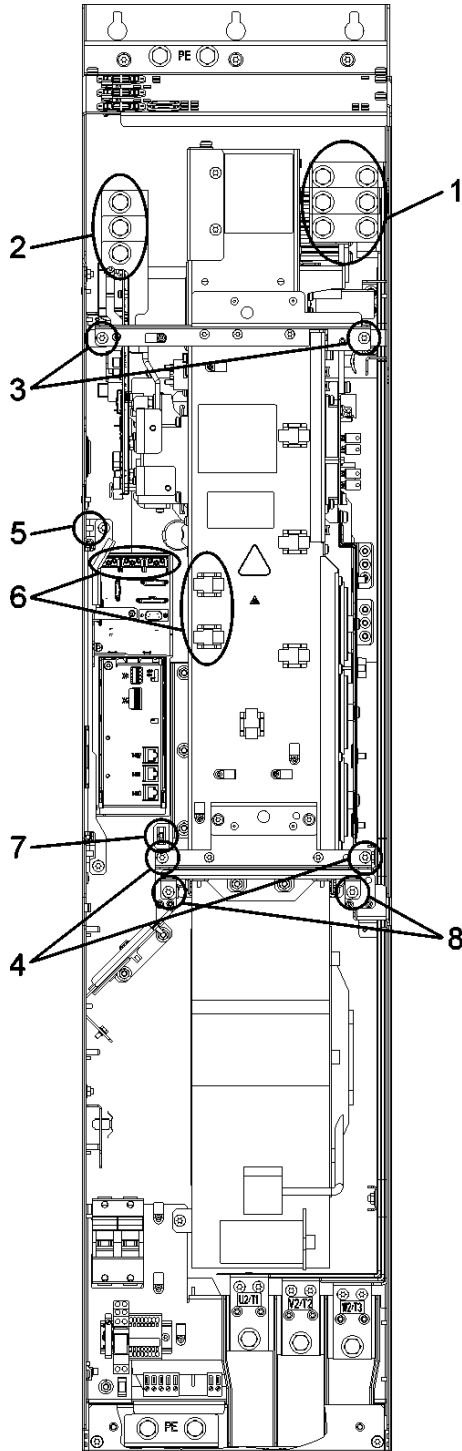


图 11-2 功率单元的拆卸/安装(GX 型)



## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近功率单元。
- 拆下防护盖板。

## 拆卸

拆卸过程的步骤按图 11-2 编号。

1. 拧开连接到输出电动机部分的螺钉(3 个螺钉)。
2. 拧开连接主电源的螺钉(3 个螺钉)。
3. 卸下顶部的固定螺钉(2 个螺钉)。
4. 卸下底部的固定螺钉(2 个螺钉)。
5. 拆下 CU320 的安装件(1 个螺母)。必要时, 拆开 PROFIBUS 插头和操作面板的连接件(CU320 上的-X140)并小心拆下 CU320。
6. 拆开光纤电缆的插头(5 个插头)并松开信号电缆的电缆连接件(2 个连接器)。
7. 拆开热电偶的插头。
8. 拧开风扇的 2 个固定螺钉并在这个位置装上功率单元拆卸工具。

现在, 可以拆卸功率单元。

---

### 当心

在拆卸功率单元时, 需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安装

颠倒次序执行上述步骤, 重新安装功率单元。

---

### 当心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.4 功率单元的拆卸和安装(HX 型)

#### 左手侧功率单元的拆卸/安装

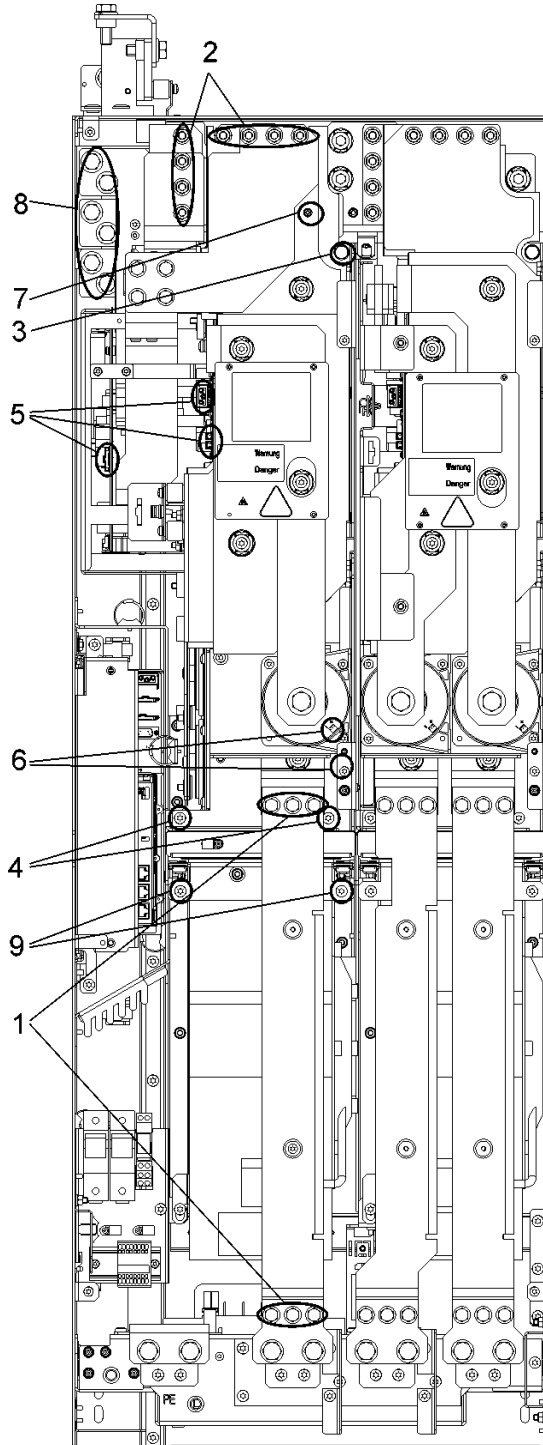


图 11-3 功率单元的拆卸/安装(HX 型, 左手侧功率单元)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近功率单元。
- 拆下防护盖板。

## 拆卸

拆卸过程的步骤按图 11-3 编号。

1. 拆下母排(6 个螺钉)。
  2. 拧开直流中间回路连接件的螺母(8 个螺母)。
  3. 卸下顶部的固定螺钉(1 个螺钉)。
  4. 卸下底部的固定螺钉(2 个螺钉)。
  5. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(3 个插头)。
  6. 拆开电流互感器的连接件及其相关的 PE 连接(1 个插头)。
  7. 拆下直流中间回路传感器的连接件(1 个螺母)。
  8. 拆下电源连接件(6 个螺钉)。
  9. 拧开风扇的 2 个固定螺钉并在这个位置装上功率单元拆卸工具。
- 现在，可以拆卸功率单元。

---

### 当心

在拆卸功率单元时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装功率单元。

---

### 当心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 右手侧功率单元的拆卸/安装

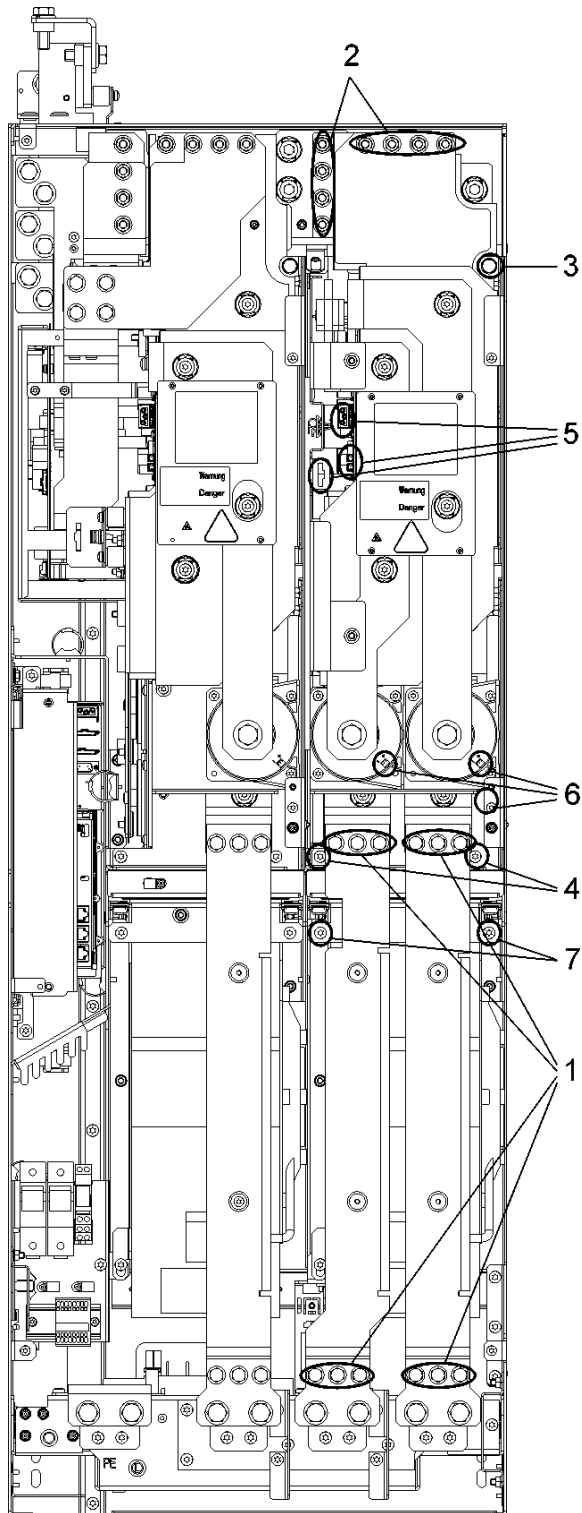


图 11-4 功率单元的拆卸/安装(HX 型, 右手侧功率单元)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近功率单元。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-4 编号。

1. 拆下母排(12 个螺钉)。
  2. 拧开直流中间回路连接件的螺母(8 个螺母)。
  3. 卸下顶部的固定螺钉(1 个螺钉)。
  4. 卸下底部的固定螺钉(2 个螺钉)。
  5. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(3 个插头)。
  6. 拆开电流互感器的连接件及其相关的 PE 连接(2 个插头)。
  7. 拧开风扇的 2 个固定螺钉并在这个位置装上功率单元拆卸工具。
- 现在，可以拆卸功率单元。

---

### 当 心

在拆卸功率单元时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装功率单元。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.5 功率单元的拆卸和安装(JX 型)

#### 左手侧功率单元的拆卸/安装

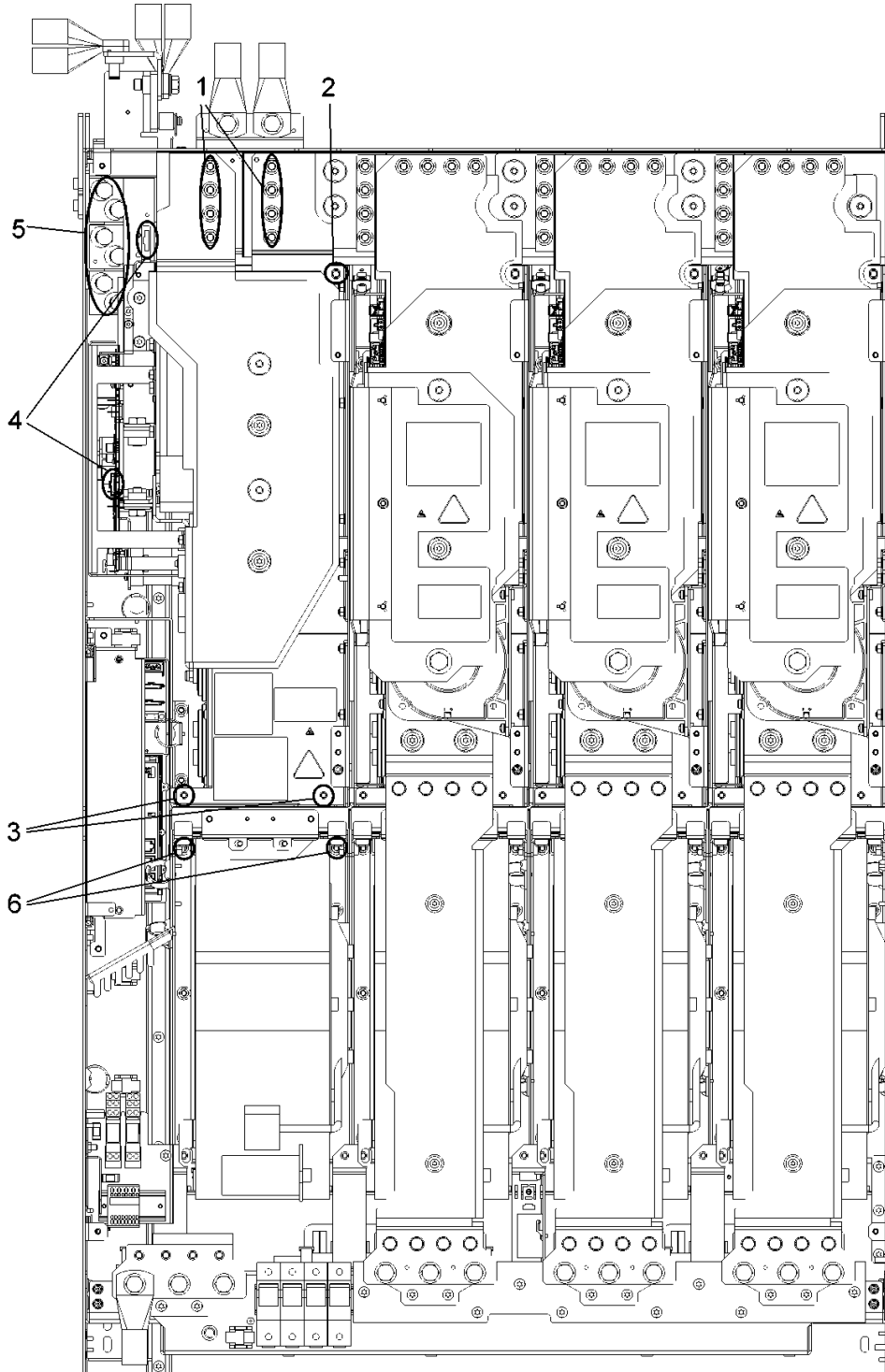


图 11-5 功率单元的拆卸/安装(JX 型, 左手侧功率单元)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近功率单元。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-5 编号。

1. 拧开直流中间回路连接件的螺母(8 个螺母)。
  2. 卸下顶部的固定螺钉(1 个螺钉)。
  3. 卸下底部的固定螺钉(2 个螺钉)。
  4. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(2 个插头)。
  5. 拆下电源连接件(6 个螺钉)。
  6. 拧开风扇的 2 个固定螺钉并在这个位置装上功率单元拆卸工具。
- 现在，可以拆卸功率单元。

---

### 当 心

在拆卸功率单元时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装功率单元。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 右侧功率单元的拆卸/安装

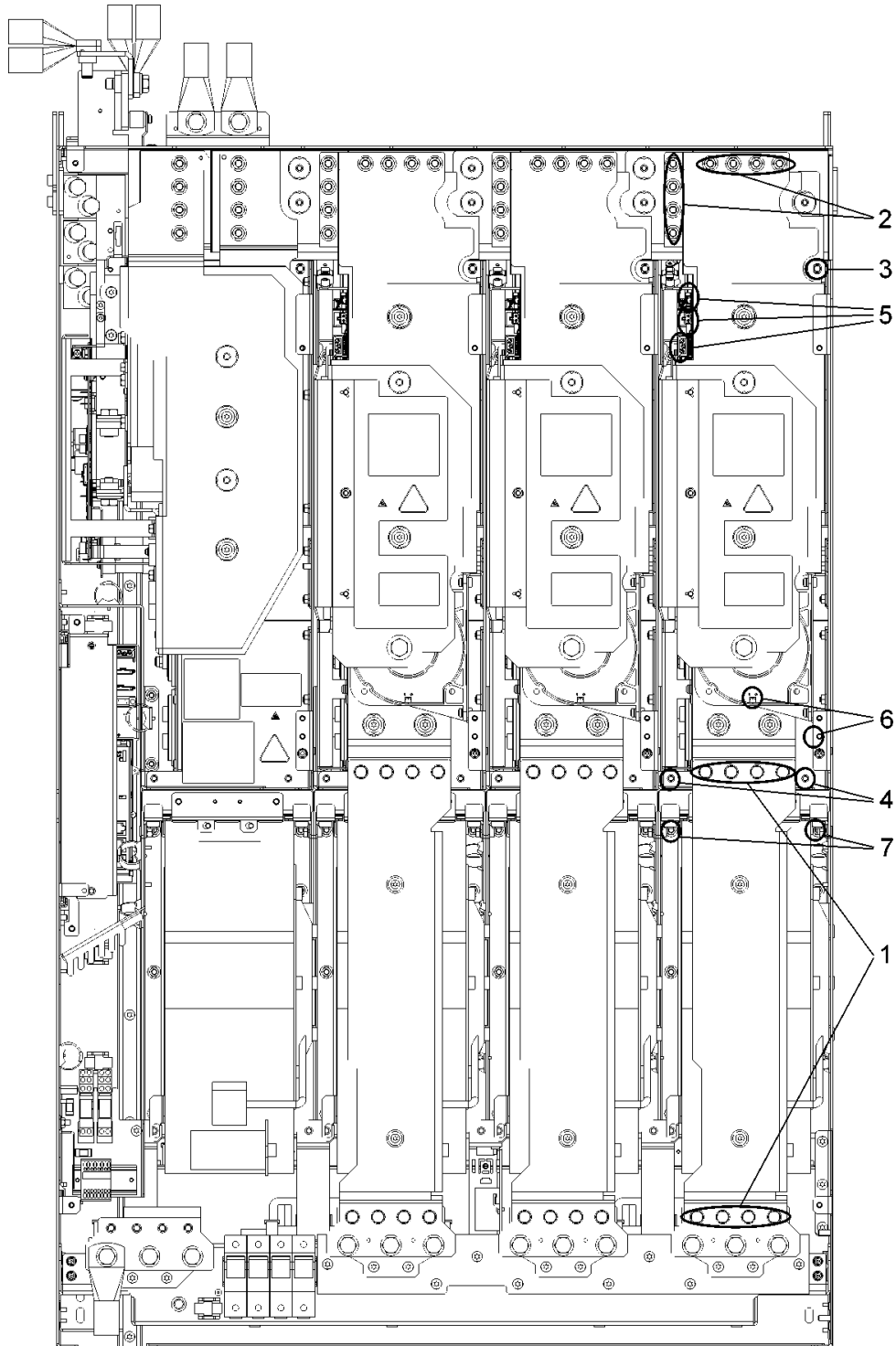


图 11-6 功率单元的拆卸/安装(JX 型, 右侧功率单元)



## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近功率单元。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-6 编号。

1. 拆下母排(8 个螺钉)。
  2. 拧开直流中间回路连接件的螺母(8 个螺母)。
  3. 卸下顶部的固定螺钉(1 个螺钉)。
  4. 卸下底部的固定螺钉(2 个螺钉)。
  5. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(2 个插头)。
  6. 拆开电流互感器的连接件及其相关的 PE 连接(1 个插头)。
  7. 拧开风扇的 2 个固定螺钉并在这个位置装上功率单元拆卸工具。
- 现在，可以拆卸功率单元。

---

### 当 心

在拆卸功率单元时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装功率单元。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.6 CIB 的拆卸和安装(FX 型)

#### CIB 的拆卸/安装

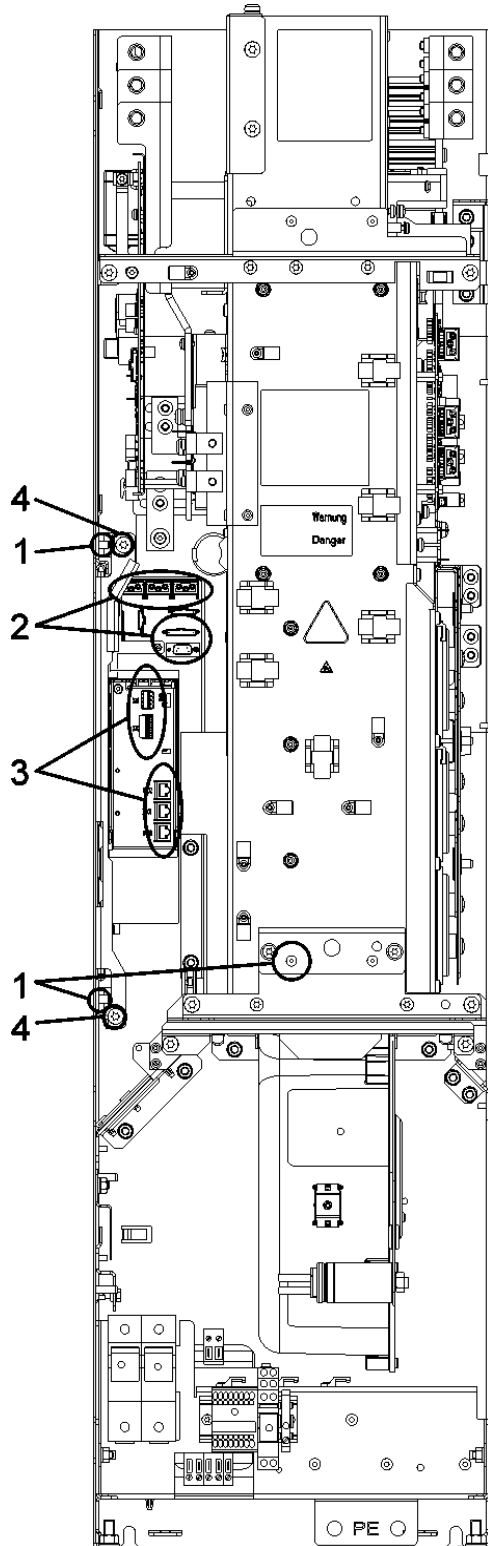


图 11-7 CIB 的拆卸/安装(FX 型)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近 CIB。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-7 编号。

1. 拆下 CU320 的安装件(1 个螺钉和 2 个螺母)。必要时, 拆开 PROFIBUS 插头和操作面板的连接件(CU320 上的-X140)并拆下 CU320。
  2. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(5 个插头)。
  3. 拆下 DRIVE-CLiQ 电缆和 CU320 的连接件(5 个插头)。
  4. 拆下 CIB 用抽屉式单元的固定螺钉(2 个螺钉)。
- 在拆卸 CIB 时, 必须使另外 5 个插头相互拆开(上部 2 个, 下部 3 个)。

---

### 当 心

在拆卸 CIB 时, 需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤, 重新安装 CIB。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.7 CIB 的拆卸和安装(GX 型)

#### CIB 的拆卸/安装

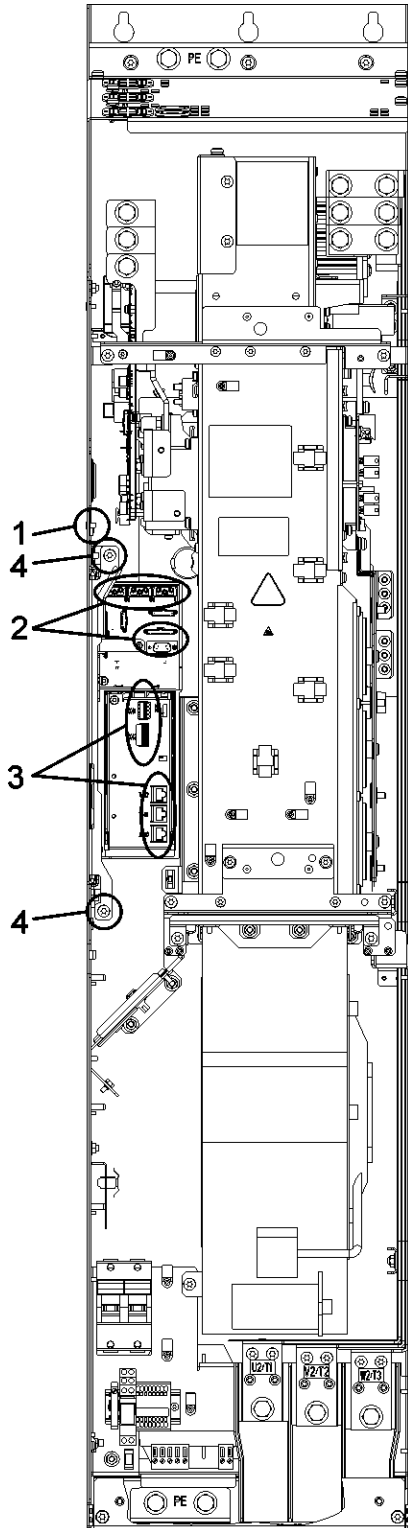


图 11-8 CIB 的拆卸/安装(GX 型)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近 CIB。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-8 编号。

1. 拆下 CU320 的安装件(1 个螺母)。必要时, 拆开 PROFIBUS 插头和操作面板的连接件(CU320 上的-X140)并小心拆下 CU320。
  2. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(5 个插头)。
  3. 拆下 DRIVE-CLiQ 电缆和 CU320 的连接件(5 个插头)。
  4. 拆下 CIB 用抽屉式单元的固定螺钉(2 个螺钉)。
- 在拆卸 CIB 时, 必须使另外 5 个插头相互拆开(上部 2 个, 下部 3 个)。

---

### 当 心

在拆卸 CIB 时, 需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤, 重新安装 CIB。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.8 CIB 的拆卸和安装(HX 型)

#### CIB 的拆卸/安装

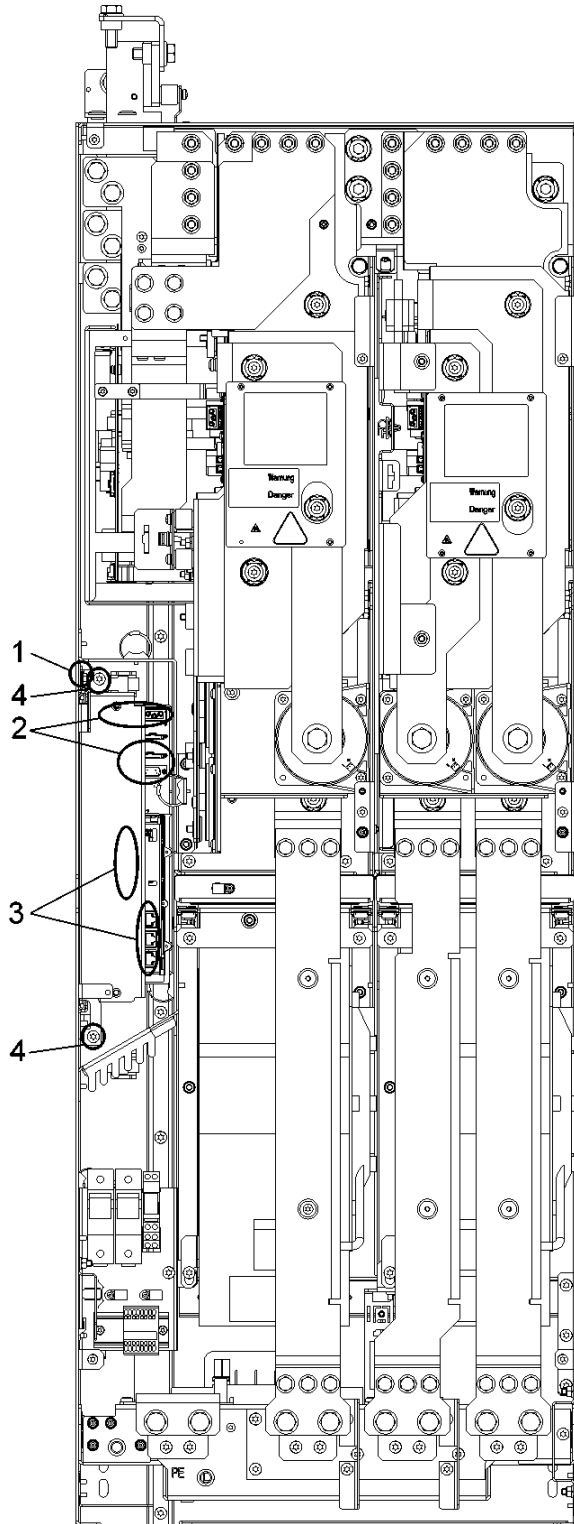


图 11-9 CIB 的拆卸/安装(HX 型)

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近 CIB。
- 拆下防护盖板。

## 拆卸

拆卸过程的步骤按图 11-9 编号。

1. 拆下 CU320 的安装件(1 个螺母)。必要时, 拆开 PROFIBUS 插头和操作面板的连接件(CU320 上的-X140)并小心拆下 CU320。
2. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(5 个插头)。
3. 拆下 DRIVE-CLiQ 电缆和 CU320 的连接件(5 个插头)。
4. 拆下 CIB 用抽屉式单元的固定螺钉(2 个螺钉)。

在拆卸 CIB 时, 必须使另外 5 个插头相互拆开(上部 2 个, 下部 3 个)。

---

### 当心

在拆卸 CIB 时, 需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安装

颠倒次序执行上述步骤, 重新安装 CIB。

---

### 当心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.9 CIB 的拆卸和安装(JX 型)

#### CIB 的拆卸/安装

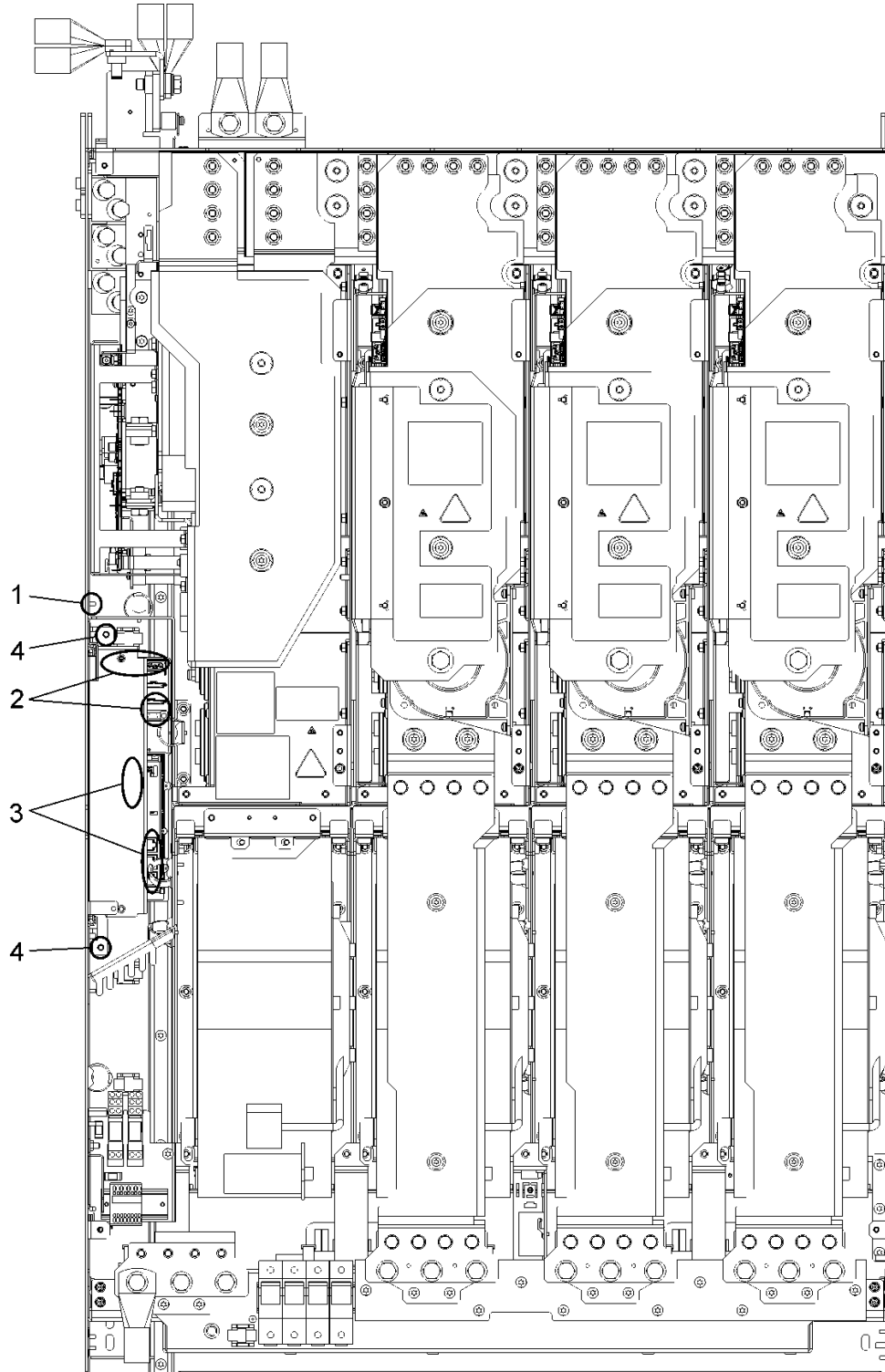


图 11-10 CIB 的拆卸/安装(JX 型)



## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 做到不受阻碍地接近 CIB。
- 拆下防护盖板。

## 拆卸

拆卸过程的步骤按图 11-10 编号。

1. 拆下 CU320 的安装件(1 个螺母)。必要时, 拆开 PROFIBUS 插头和操作面板的连接件(CU320 上的-X140)并小心拆下 CU320。
  2. 拆开光纤电缆和信号电缆的插头(5 个插头)。
  3. 拆下 DRIVE-CLiQ 电缆和 CU320 的连接件(5 个插头)。
  4. 拆下 CIB 用抽屉式单元的固定螺钉(2 个螺钉)。
- 在拆卸 CIB 时, 必须使另外 5 个插头相互拆开(上部 2 个, 下部 3 个)。

---

### 当心

在拆卸 CIB 时, 需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安装

颠倒次序执行上述步骤, 重新安装 CIB。

---

### 当心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。  
小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。  
防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.10 风扇的拆卸和安装(FX 型)

#### 风扇的拆卸/安装(FX 型)

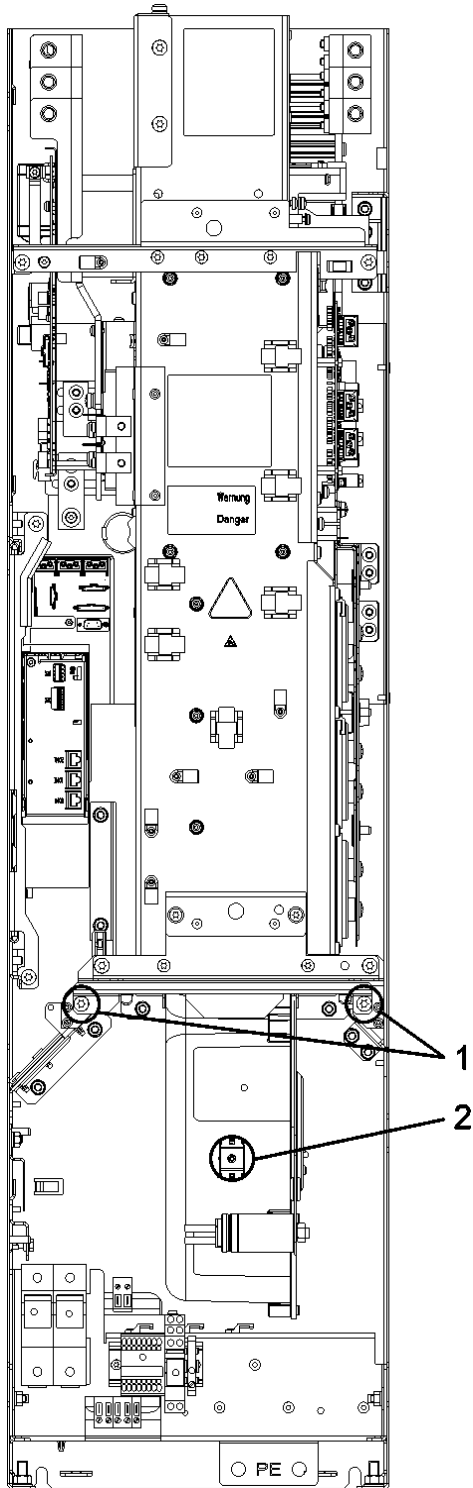


图 11-11 风扇的拆卸/安装(FX 型)

## 说 明

变频调速柜风扇的平均使用寿命为 50,000 小时。但使用寿命实际上取决于其他变量，包括环境温度和变频调速柜的防护等级；因此可能偏离这个值。

为保证变频调速柜可用，必须及时更换风扇。

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 打开变频调速柜的柜门。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-11 编号。

1. 拆下风扇的固定螺钉(2 个螺钉)。
2. 拆开电源电缆(1 棵“L”、1 棵“N”)。

现在，可以小心拆下风扇。

---

### 当 心

在拆卸风扇时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装风扇。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.11 风扇的拆卸和安装(GX 型)

#### 风扇的拆卸/安装(GX 型)

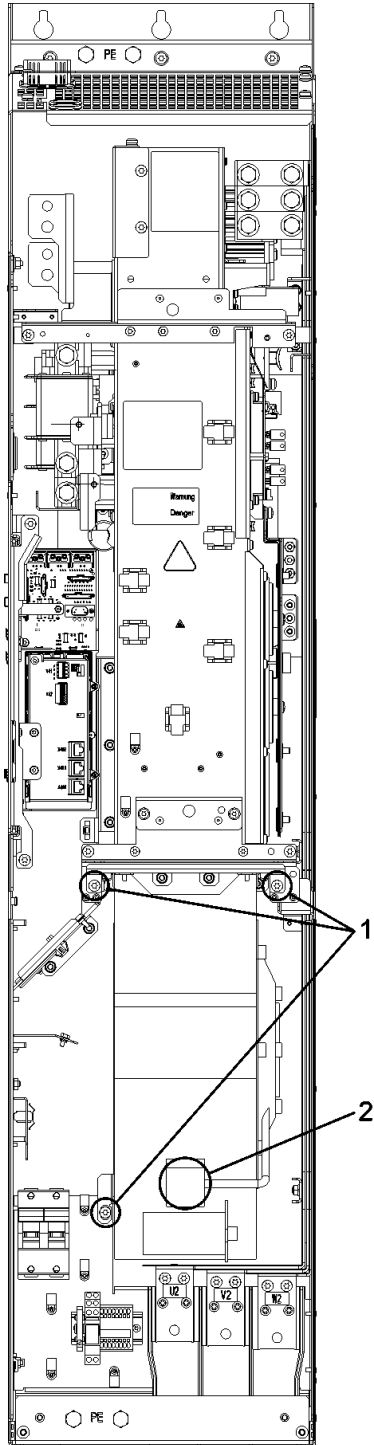


图 11-12 风扇的拆卸/安装(GX 型)

## 说 明

变频调速柜风扇的平均使用寿命为 50,000 小时。但使用寿命实际上取决于其他变量，包括环境温度和变频调速柜的防护等级；因此可能偏离这个值。

为保证变频调速柜可用，必须及时更换风扇。

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 打开变频调速柜的柜门。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-12 编号。

1. 拆下风扇的固定螺钉(3 个螺钉)。
2. 拆开电源电缆(1 棵“L”、1 棵“N”)。

现在，可以小心拆下风扇。

---

### 当 心

在拆卸风扇时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装风扇。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.12 风扇的拆卸和安装(HX 型)

#### 风扇的拆卸/安装(HX 型, 左手侧功率单元)

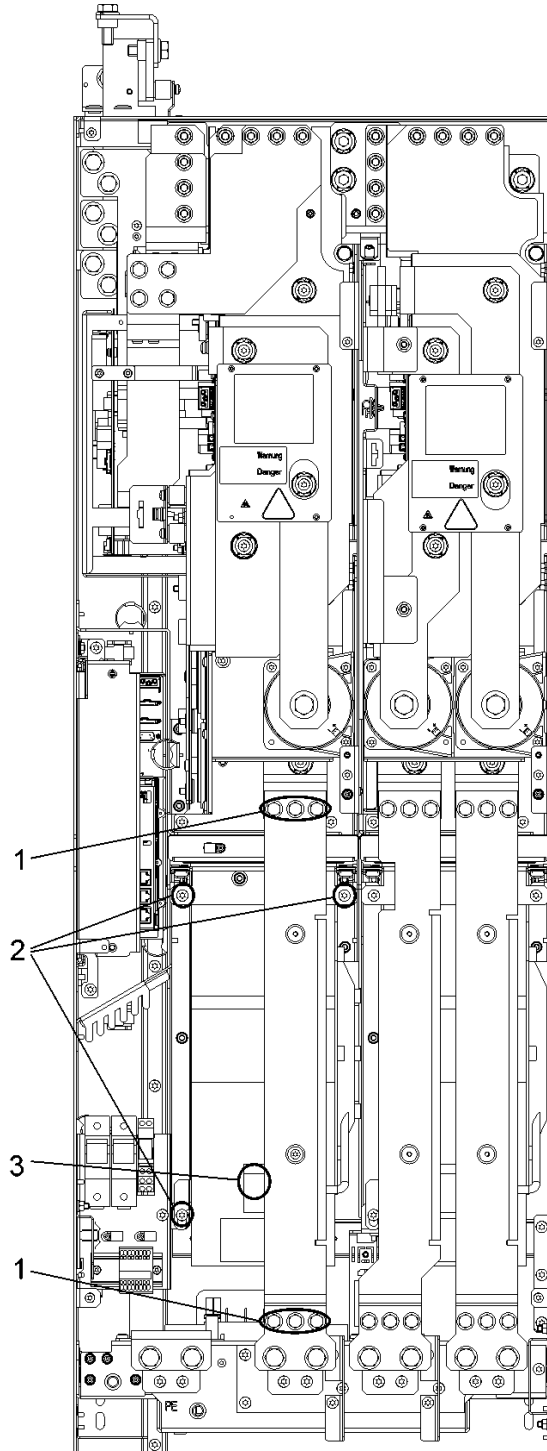


图 11-13 风扇的拆卸/安装(HX 型, 左手侧功率单元)

## 说 明

变频调速柜风扇的平均使用寿命为 50,000 小时。但使用寿命实际上取决于其他变量，包括环境温度和变频调速柜的防护等级；因此可能偏离这个值。

为保证变频调速柜可用，必须及时更换风扇。

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 打开变频调速柜的柜门。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-13 编号。

1. 卸下铜母排(6 个螺钉)。
2. 拆下风扇的固定螺钉(3 个螺钉)。
3. 拆开电源电缆(1 棵“L”、1 棵“N”)。

现在，可以小心拆下风扇。

---

### 当 心

在拆卸风扇时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装风扇。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

## 风扇的拆卸/安装(HX 型, 右手侧功率单元)

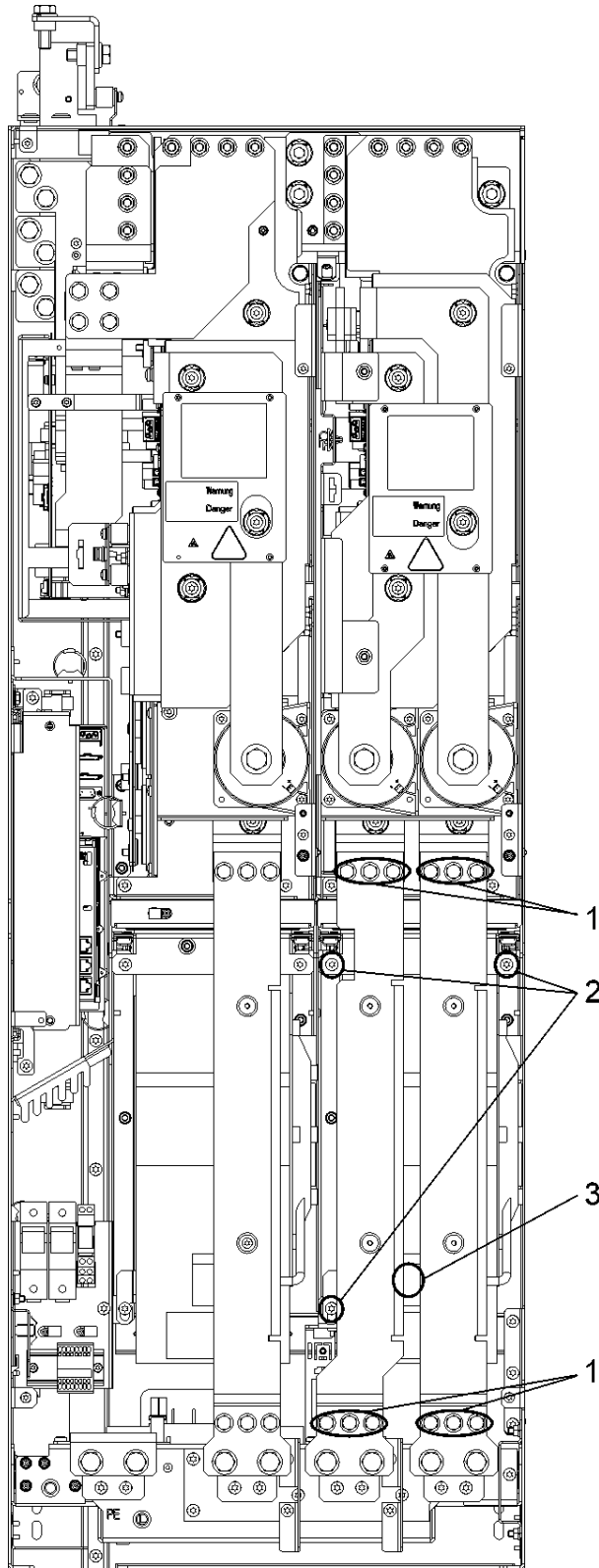


图 11-14 风扇的拆卸/安装(HX 型, 右手侧功率单元)



## 说 明

变频调速柜风扇的平均使用寿命为 50,000 小时。但使用寿命实际上取决于其他变量，包括环境温度和变频调速柜的防护等级；因此可能偏离这个值。

为保证变频调速柜可用，必须及时更换风扇。

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 打开变频调速柜的柜门。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-14 编号。

1. 卸下铜母排(12 个螺钉)。
2. 拆下风扇的固定螺钉(3 个螺钉)。
3. 拆开电源电缆(1 棵“L”、1 棵“N”)。

现在，可以小心拆下风扇。

---

### 当 心

在拆卸风扇时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装风扇。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 11.4.13 风扇的拆卸和安装(JX 型)

风扇的拆卸/安装(JX 型, 左手侧功率单元)

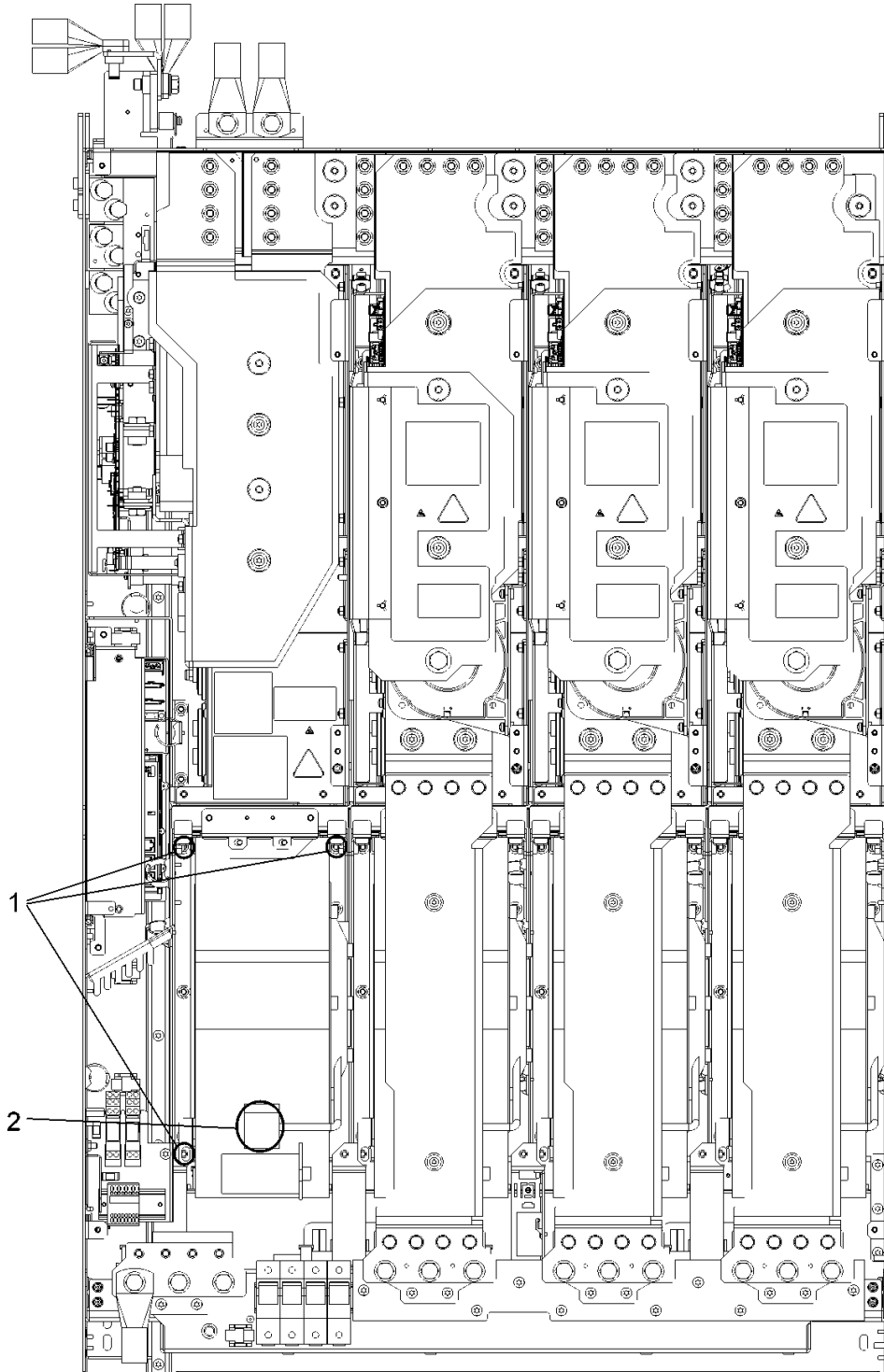


图 11-15 风扇的拆卸/安装(JX 型, 左手侧功率单元)

## 说 明

变频调速柜风扇的平均使用寿命为 50,000 小时。但使用寿命实际上取决于其他变量，包括环境温度和变频调速柜的防护等级；因此可能偏离这个值。

为保证变频调速柜可用，必须及时更换风扇。

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 打开变频调速柜的柜门。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-15 编号。

1. 卸下铜母排(6 个螺钉)。
2. 拆下风扇的固定螺钉(3 个螺钉)。
3. 拆开电源电缆(1 棵“L”、1 棵“N”)。

现在，可以小心拆下风扇。

---

### 当 心

在拆卸风扇时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装风扇。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

### 风扇的拆卸/安装(HX 型, 右手侧功率单元)

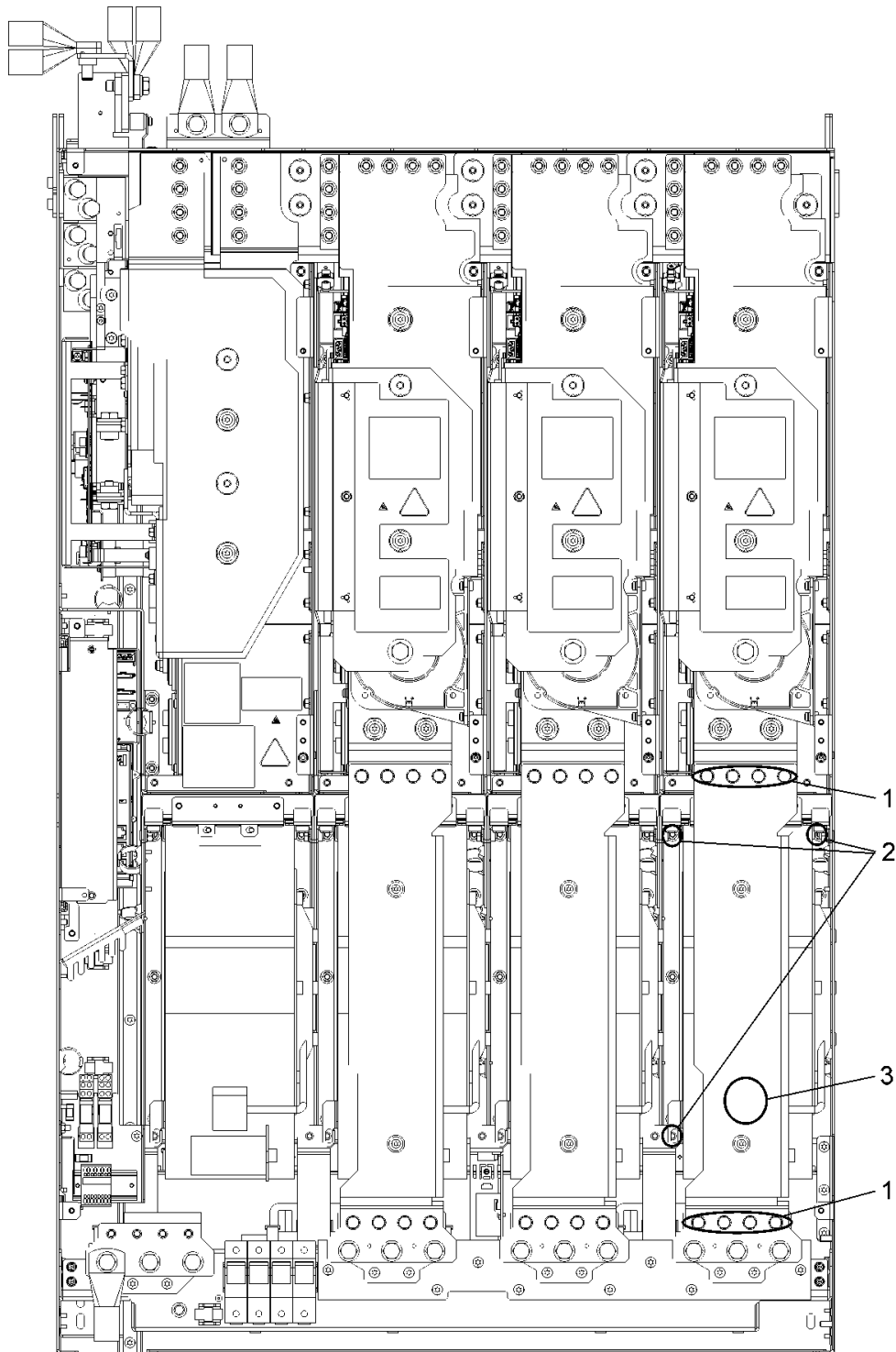


图 11-16 风扇的拆卸/安装(JX 型, 右手侧功率单元)

## 说 明

变频调速柜风扇的平均使用寿命为 50,000 小时。但使用寿命实际上取决于其他变量，包括环境温度和变频调速柜的防护等级；因此可能偏离这个值。

为保证变频调速柜可用，必须及时更换风扇。

## 准备步骤

- 断开变频调速柜的电源。
- 打开变频调速柜的柜门。
- 拆下防护盖板。

## 拆 卸

拆卸过程的步骤按图 11-16 编号。

1. 卸下铜母排(8 个螺钉)。
2. 拆下风扇的固定螺钉(3 个螺钉)。
3. 拆开电源电缆(1 棵“L”、1 棵“N”)。

现在，可以小心拆下风扇。

---

### 当 心

在拆卸风扇时，需保证不损坏任何信号电缆。

---

## 安 装

颠倒次序执行上述步骤，重新安装风扇。

---

### 当 心

必须遵循表 11-1 中规定的拧紧力矩。

小心谨慎地重新建立插接连接并保证其牢固可靠。

防护盖板的螺钉连接只能用手拧紧。

---

#### 11.4.14 更换风扇熔断器(-U1-F10/-U1-F11)

在备件表中可以找到代用风扇熔断器的订货号。



---

#### 警告

在更换熔断器之前，确保故障原因已查出。

---

#### 11.4.15 更换辅助电源熔断器(-A1-F11/-A1-F12)

在本文件夹第 8 部分的备件表中可以找到用于更换辅助电源熔断器的熔断器订货号。



---

#### 警告

必须执行下列操作：

- 断开辅助电源。
  - 识别故障原因。
  - 更换熔断器。
- 

#### 11.4.16 更换熔断器-A1-F21

1. 打开变频调速柜的柜门。
2. 卸下损坏的熔断器。
3. 装上代用熔断器并闭合熔断器架。
4. 关闭变频调速柜的柜门。

在备件表中可以找到用于更换已烧坏熔断器的熔断器订货号。



---

#### 警告

必须执行下列操作：

- 断开辅助电源。
  - 识别故障原因。
  - 更换熔断器。
-

### 11.4.17 更换变频调速柜操作面板

1. 断开主断路器。
2. 打开变频调速柜的柜门。
3. 断开操作面板电源和通讯线路。
4. 松开操作面板的闩锁。
5. 拆下操作面板。
6. 装上新的操作面板。
7. 以相反顺序执行其他工作。

### 11.4.18 更换变频调速柜操作面板的备用电池

表 11-2 备用电池的技术数据

型 号	CR2032 3V 锂电池
制造商	Maxell、Sony、Panasonic
额定容量	220 mAh
最大允许充电电流	10 mA(在操作面板上限制在 < 2 mA 内)
20°C 时的自放电	1%/年
使用寿命(在备用方式中)	70°C 时 > 1 年；20°C 时 > 1.5 年
使用寿命(在工作方式中)	> 2 年

#### 更换电池

1. 断开主断路器。
2. 打开变频调速柜的柜门。
3. 断开操作面板的 24 V DC 电源和通讯线路。
4. 打开电池盒的盖。
5. 取出旧电池。
6. 插入新电池。
7. 关闭电池盒的盖。
8. 重新连接 24 V DC 电源和通讯线路。
9. 关闭变频调速柜的柜门。



#### 警 告

为确保在更换电池时数据不丢失，必须在 1 分钟内换好电池。



图 11-17 变频调速柜操作面板中备用电池的更换

#### 11.4.19 更换一个 DRIVE-CLiQ 节点后需采取的步骤

##### 说 明

在已经用一个相同型式的新节点更换一个 DRIVE-CLiQ 节点(例如 CU 320、TM31 等)之后,当变频调速柜通电时,在系统初始化和 CPU 启动过程中可能会在 AOP30 上显示出以下对话屏幕:

```
Topology has been changed, correction
with parameter p9904,p9905,p9906

Initialization: -Ident. MDI: I 1250
```

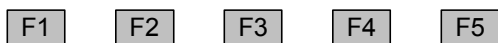


图 11-18 在更换了一个 DRIVE-CLiQ 节点之后显示出的对话屏幕

在系统初始化和 CPU 启动过程中检查拓扑结构(DRIVE-CLiQ 节点互连方式)的同时,系统已经注意到已经更换了一个节点。必须对此进行确认,此后变频调速柜系统初始化和 CPU 启动过程才能继续。



### 在 AOP30 上确认新的拓扑结构

步骤如下：

<MENU> - <Parameterization> - <All parameter> - <p9904 “Topo\_comp ackn.”> - <Select>

(<菜单> - <参数设置> - <所有参数> - <p9904 “Topo\_comp ackn.”> - <选择>)

显示出以下对话屏幕：

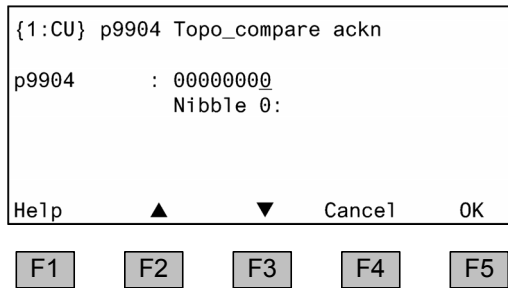


图 11-19 用于新拓扑结构确认的对话屏幕

右侧四位组(四位组 0)的值必须设定为“1”并用 F5 “OK” 确认。经过一段短一段时间后，该值被自动设定为“0”，表明已经成功地确认了新的拓扑结构。

此后，变频调速柜系统初始化和 CPU 启动过程才能继续。

### 使用 Starter 确认新的拓扑结构

在在线方式中，在“Load to PG(装入 PG 中)”期间在诊断综览中显示出信息“Correct/acknowledge topology error(校正/确认拓扑结构错误)”，以表明拓扑结构已发生改变。

对新的拓扑结构进行确认的步骤如下：

- 在项目导航器中选择 CU 。
- 打开上下文菜单(点击右键)。
- 选择“Expert(专家) >”并接着选择“Expert list(专家表)”。该专家表此时显示在工作区中。
- 选择参数 p9904 并设定值为“1”。

经过一段短一段时间后，该值被自动设定为“0”，表明已经成功地确认了新的拓扑结构。

此后，变频调速柜系统初始化和 CPU 启动过程才能继续。

### 新的拓扑结构未被认可时的步骤

如果参数 p9904 的值不自动切换成“0”，则可能是该拓扑结构还以其他方式发生了改变(例如 DRIVE-CLiQ 连接已被混用)。

在这种情况下，应当使用所提供的电路图检查所有的 DRIVE-CLiQ 互连，并在必要时予以纠正。

## 11.5 直流中间回路电容器的再充电

### 说 明

如果变频调速柜储存时间超过 2 年，则直流中间回路电容器必须再充电。如果不这么做，则变频调速柜在接上电源电压时可能会受到损坏。

如果在制造日期两年内对变频调速柜进行调试，则直流中间回路电容器不需再充电。制造日期包含在铭牌的系列号中(见“装置概述”)。

---

### 注 意

在计算储存时间时，重要的是根据制造日期而不是根据供货日期。

---

### 步 骤

直流中间回路电容器在室温下不带负载用额定电压再充电最少 30 分钟。

- 通过 PROFIBUS 操作：
  - 将控制字 1 的位 3(运行使能)永久设定为“0”。
  - 用一个 ON 信号(控制字的位 0)使变频器通电，必须以能够使变频器运行的方式对所有其他位进行设定。
  - 在经过等待时间以后，会使变频器断电并恢复至原始 PROFIBUS 设定。
- 通过端子排操作：
  - 设定 p0852 为 0(工厂设定为“1”)。
  - 使变频器通电(通过用户端子排上的数字量输入 0)。
  - 在经过等待时间以后，会使变频器断电并恢复至 p0852 的原始设定。

---

### 注 意

再充电不能通过 AOP30 以“LOCAL”方式执行。

---

## 11.6 变频调速柜固化软件的升级

在对变频调速柜固化软件进行升级时(例如通过安装一个带有新固化软件版本的新 CompactFlash 卡),也可能需要对变频调速柜中的部件所用的固化软件进行升级。

当执行 CompactFlash 卡上的新固化软件时,如果安装了 CU320 并使之通电, CU320 所用的固化软件便自动升级。

变频调速柜的部件(功率部分和用户端子排)用下述步骤装上固化软件后供货。

各种部件的固化软件版本可以在下列参数中读出:

- r0128 - 功率部分的固化软件版本
- r0158 - 用户端子排的固化软件版本

---

### 注 意

在对固化软件进行升级时, 部件的电源不能中断。

---

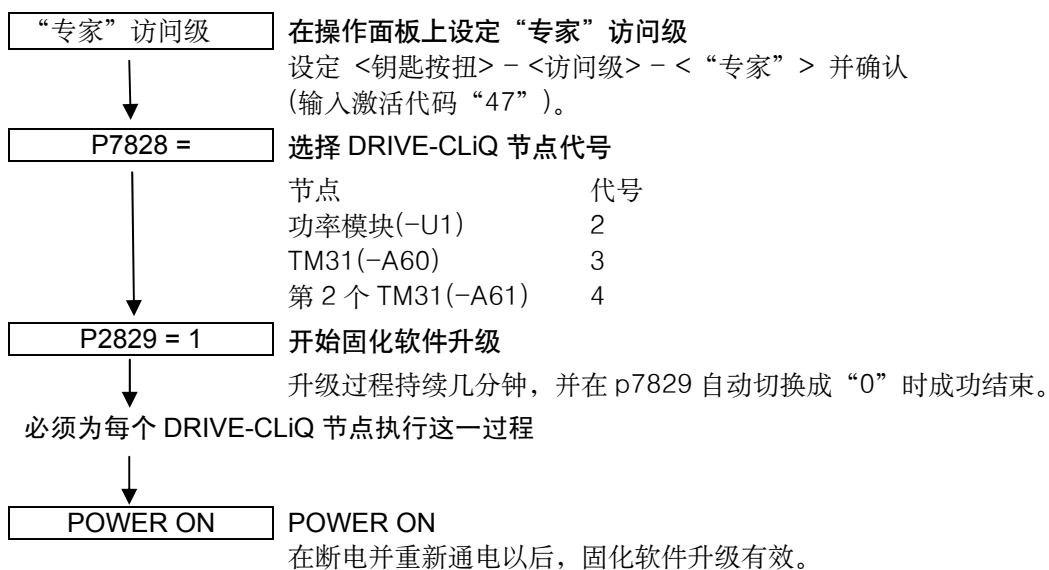
### 当 心

只有在变频调速柜有问题时才应当安装新的固化软件。

在已经对固化软件进行升级之后, 不能排除变频调速柜中的问题。

---

### 变频调速柜部件用固化软件的升级



### 升级过程中的故障

如果固化软件升级不成功，则用故障 F1005(包括故障值)指示该状态。

图 11-20 变频调速柜固化软件的升级

### 注 意

在对固化软件升级以后，操作面板用固化软件也必须升级。

## 11.7 从 PC 装入新的操作面板固化软件和数据库

### 说 明

每当需要一种不同于操作面板中所存储语种的语种时,或者已经对变频调速柜的固化软件进行升级以增强其功能或纠正问题时,必须为操作面板装入数据库。

装入程序 LOAD\_AOP30 和数据库文件存在 CD 上。

### 装入数据库的步骤

1. 建立从 PC 到 AOP30 的 RS232 连接。
2. 连接 24 V 电源。
3. 在 PC 上启动 LOAD\_AOP30 程序。
4. 选择 PC 接口(COM1、COM2)。
5. 根据所需语种,选择并打开一个文件(例如 AOP30\_DB.V02.10.36.V01.03.02.E.D.CBIN),开始装入数据库。
6. 在数据库装入完成以后,在 AOP30 上显示“Database loaded(数据库已装入)”。
7. 通电(先断电然后再通电)。

### 装入固化软件和数据库的步骤

1. 建立从 PC 到 AOP30 的 RS232 连接。
2. 连接 24 V 电源。
3. 在 PC 上启动 LOAD\_AOP30 程序。
4. 选择 PC 接口(COM1、COM2)。
5. 选择并打开固化软件(AOP30.H86)。
6. 遵循该程序状态窗口中的指令并在按红色按钮(O)的同时连接 AOP30 用电源。
7. 装入过程自动开始。
8. 如果没有完成一个当时数据库的装入,则在装入过程结束以后,系统会切换到“loading database(装入数据库)”屏幕上。
9. 根据所需语种,选择并打开一个文件(例如 AOP30\_DB.V02.10.36.V01.03.02.E.D.CBIN),开始装入数据库。
10. 在数据库装入完成以后,在 AOP30 上显示“Database loaded(数据库已装入)”。
11. 通电(先断电然后再通电)。

## 12 技术规格

### 12.1 本章内容

本章提供下列信息：

- SINAMICS G150 变频调速柜的综合和专门技术数据
- 当变频调速柜用于不良的环境条件下的受限制信息(降容)

## 12.2 综合数据

表 12-1 综合技术数据

<b>电气数据</b>			
电源频率	47 Hz ~ 63 Hz		
输出频率	0 Hz ~ 83 Hz		
功率因数	基波功率因数 $\geq 0.98$ 综合功率因数 0.93 ~ 0.96		
变频器效率	> 98%		
输入端开关操作次数	每 3 分钟一次		
<b>机械数据</b>			
防护等级	IP 20(选件可到防护等级 IP 54)		
冷却方式	强迫风冷		
声压级	在 50 Hz 电源频率: $\leq 72$ dB(A) 在 60 Hz 电源频率: $\leq 75$ dB(A)		
触电防护	BGV A2		
变频调速柜柜壳	Rittal TS 8,柜门有双倒钩锁		
涂层	RAL 7035(室内要求)		
<b>遵循的标准</b>			
标准	EN 60146-1、EN 61800-2、EN 61800-3、EN 50178、EN 60204-1、EN 60529		
CE 标志	按 EMC 规范 89/336/EC 和低压规范 73/23/EC 规定		
无线电干扰抑制	符合调速电气传动系统 EMC 产品标准(EN 61800-3)要求; 2 类环境(1 类环境按要求提供)		
<b>环境条件</b>			
	运 行	储 存	运 输
环境温度	0°C ~ +40°C +40°C ~ +50°C 降容	-25°C ~ +55°C	-25°C ~ +70°C -25°C ~ -40°C 24 小时
湿度范围(无凝露) 相应级别	5% ~ 95% IEC 60721-3-3 3K3 级	5% ~ 95% IEC 60721-3-1 1K4 级	在 40°C 时 5% ~ 95% IEC 60721-3-2 2K3 级
现场海拔高度	2000 m 以下海拔高度不降容, >2000 m 海拔高度应降容, 见 12.2.1 节		
<b>机械稳定性</b>			
振动负载: 位移 加速度 相应级别	10 ~ 58 Hz 时 0.075 mm >58 ~ 200 Hz 时 10 m/s <sup>2</sup> -	5 ~ 9 Hz 时 1.5 mm >9 ~ 200 Hz 时 5 m/s <sup>2</sup> IEC 60721-3-1 1M2 级	5 ~ 9 Hz 时 3.1 mm >9 ~ 200 Hz 时 10 m/s <sup>2</sup> IEC 60721-3-2 2M2 级
冲击负载: 加速度 相应级别	11 ms 时 100 m/s <sup>2</sup> IEC 60721-3-3,3M4 级	22 ms 时 40 m/s <sup>2</sup> IEC 60721-3-1,1M2 级	11 ms 时 100 m/s <sup>2</sup> IEC 60721-3-2,2M2 级

## 12.2.1 降容数据

### 电流降低随安装海拔高度和环境温度而变

如果变频调速柜运行在海拔高度 > 2000 m 的地方, 则利用下面的表 12-2 和表 12-3 计算其最大允许输出电流。现场海拔高度和环境温度可互相补偿。变频调速柜所选用的防护等级也必须考虑。

表 12-2 对于防护等级为 IP20/IP21 和 IP23 的变频调速柜, 电流降容随环境温度(变频调速柜进风口的进风温度)和安装海拔高度变化

安装海拔高度 m	环境温度°C						
	20	25	30	35	40	45	50
0 到 2000	100%					95.0%	87.0%
2500 以下	100%				96.3%	91.4%	83.7%
3000 以下	100%			96.2%	92.5%	87.9%	80.5%
3500 以下	100%		96.7%	92.3%	88.8%	84.3%	77.3%
4000 以下	97.8%	92.7%	92.7%	88.4%	85.0%	80.8%	74.0%

表 12-3 对于防护等级为 IP54 的变频调速柜, 电流降容随环境温度(变频调速柜进风口的进风温度)和安装海拔高度变化

安装海拔高度 m	环境温度°C							
	20	25	30	35	40	45	50	
0 到 2000	100%					95.0%	87.5%	80.0%
2500 以下	100%				96.3%	91.4%	84.2%	77.0%
3000 以下	100%			96.2%	92.5%	87.9%	81.0%	74.1%
3500 以下	100%		96.8%	92.3%	88.8%	84.3%	77.7%	71.1%
4000 以下	97.8%	92.7%	88.4%	85.0%	80.8%	74.7%	68.0%	



**电压降低随安装海拔高度而变化**

除电流降容外，在安装海拔高度 > 2000 m 时还应须考虑电压降容。

表 12-4 电压降容随安装海拔高度变化(380 V ~ 480 V)

安装海拔高度 m	变频器额定输入电压					
	380 V	400 V	420 V	440 V	460 V	480 V
0 ~ 2000	100%					
2250 以下						
2500 以下	98%				94%	
2750 以下	98%			94%	90%	
3000 以下	95%		91%	88%		
3250 以下	97%		93%	89%	85%	
3500 以下	98%		93%	89%	85%	82%
3750 以下	95%		91%	87%	83%	79%
4000 以下	96%	92%	87%	83%	80%	76%

表 12-5 对电压降容随安装海拔高度变化(660 V ~ 690 V)

安装海拔高度 m	变频器额定输入电压	
	660	690
0 ~ 2000	100%	
2250 以下	96%	
2500 以下	98%	94%
2750 以下	95%	90%
3000 以下	92%	88%
3250 以下	89%	85%
3500 以下	85%	82%
3750 以下	-	-
4000 以下	-	-

## 12.2.2 过载能力

SINAMICS G150 变频调速柜配备有一个例如涉及起动转矩的过载余量。

因此，在具有过载要求的传动系统中，必须使用适当的基本负载电流作为所需负载的基准。

过载的判断标准是传动系统在出现过载前后以其基本负载电流运行(在此使用一个 300 s 的负载持续时间作为基准)。

### 低过载

低过载的基本负载电流( $I_L$ )以一个 110% 负载循环持续 60 s 或者以一个 150% 负载循环持续 10 s 为基准。

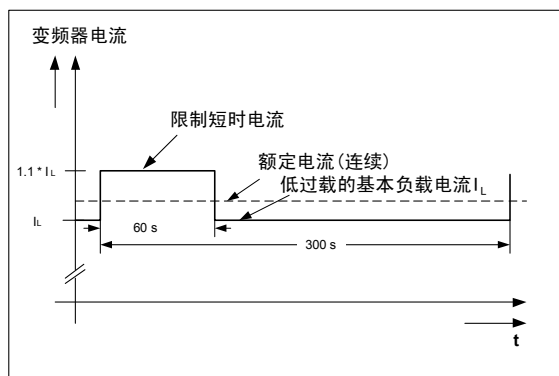


图 12-1 低过载

### 高过载

高过载的基本负载电流( $I_H$ )以一个 150% 负载循环持续 60 s 或者以一个 160% 负载循环持续 10 s 为基准。

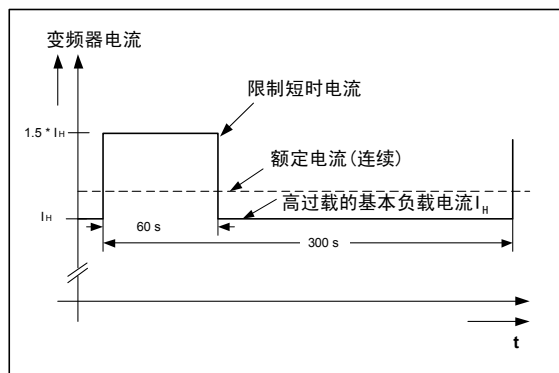


图 12-2 高过载

## 12.3 技术数据

---

### 注 意

在以下各表中规定的电流、电压和输出功率值均为额定值。

接至变频调速柜的电缆需采用具有 gL 特性的熔断器加以保护。

三芯铜电缆的截面按在空气中水平安装、环境温度 30°C(86°F)计算(符合 DIN VDE 0298 Part 2 /Group 5 的规定)并按 DIN VDE 0100 part 430 加装线路保护。

AWG(American Wire Gauge,用于截面  $<120 \text{ mm}^2$ );MCM (Mille Circular Mil);用于截面  $>120 \text{ mm}^2$  的美国线规。

---

### 12.3.1 变频调速柜型式 A, 380 V ~ 480 V

表 12-6 型式 A, 380 V ~ 480 V, 第 1 部分

类别	单位			
订货号 6SL3710-		1GE32-1AA0	1GE32-6AA0	1GE33-1AA0
电动机额定输出功率				
400 V、50 Hz 时	kW	110	132	160
460 V、60 Hz 时	hp	150	200	250
额定电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	239	294	348
额定输出电流	A	210	260	310
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	205	250	302
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	178	233	277
功率损耗	kW	2.9	3.8	4.4
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.23	0.36
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	67/68	69/73	69/73
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 70	2 x 95	2 x 120
AWG/MCM		2 x (000)	2 x (4/0)	2 x (300)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
AWG/MCM		4 x (600)	4 x (600)	4 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 70	2 x 95	2 x 120
AWG/MCM		2 x (000)	2 x (4/0)	2 x (300)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 150	2 x 150	2 x 150
AWG/MCM		2 x (400)	2 x (400)	2 x (400)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	320	320	390
功率单元型式		FX	FX	GX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26)		3NA3 252	3NA3 254	3NA3 365
额定电流	A	315	355	500
DIN 43620-1 规定的规格		2	2	3
导线/半导体保护 (不带选件 L26)		3NE1 230-2	3NE1 331-2	3NE1 334-2
额定电流	A	315	350	500
DIN 43620-1 规定的规格		1	2	2

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-7 型式 A, 380 V ~ 480 V, 第 2 部分

类别	单位			
订货号 6SL3710-		1GE33-8AA0	1GE35-0AA0	1GE36-1AA0
电动机额定输出功率				
400 V、50 Hz 时	kW	200	250	315
460 V、60 Hz 时	hp	300	400	500
额定电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	405	519	639
额定输出电流	A	380	490	605
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	370	477	590
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	340	438	460
功率损耗	kW	5.3	6.4	8.2
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.36	0.36	0.78
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	69/73	69/73	70/73
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 185	2 x 240
AWG/MCM		2 x (300)	2 x (500)	2 x (600)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240
AWG/MCM		4 x (600)	4 x (600)	4 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 185	2 x 240
AWG/MCM		2 x (300)	2 x (500)	2 x (600)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 150	2 x 240	4 x 240
AWG/MCM		2 x (400)	2 x (600)	4 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	480	480	860
功率单元型式		GX	GX	HX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	1000 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26)		3NA3 365	3NA3 372	3NA3 475
额定电流	A	500	630	800
DIN 43620-1 规定的规格		3	3	4
导线/半导体保护 (不带选件 L26)		3NE1 334-2	3NE1 436-2	3NE1 438-2
额定电流	A	500	630	800
DIN 43620-1 规定的规格		2	3	3

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-8 型式 A, 380 V ~ 480 V, 第 3 部分

类别	单位			
订货号 6SL3710-		1GE37-5AA0	1GE38-4AA0	1GE41-0AA0
电动机额定输出功率 400 V、50 Hz 时	kW	400	450	560
460 V、60 Hz 时	hp	600	700	800
额定电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	785	883	1034
额定输出电流	A	745	840	985
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	725	820	960
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	570	700	860
功率损耗	kW	9.6	10.1	14.4
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.78	0.78	1.48
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	70/73	70/73	72/75
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 300	4 x 150	4 x 185
AWG/MCM		2 x (800)	4 x (400)	4 x (500)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	4 x 240	8 x 240	8 x 240
AWG/MCM		4 x (600)	8 x (600)	8 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (4 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 300	4 x 150	4 x 185
AWG/MCM		2 x (800)	4 x (400)	4 x (500)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	4 x 240	4 x 240	6 x 240
AWG/MCM		4 x (600)	4 x (600)	6 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (3 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (10 个孔)	M12 (16 个孔)	M12 (18 个孔)
约重(标准型式)	kg	865	1075	1360
功率单元型式		HX	HX	JX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	1200 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600	1600 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26)		3NA3 475	断路器	断路器
额定电流	A	800		
DIN 43620-1 规定的规格		4		
导线/半导体保护 (不带选件 L26)		3NE1 448-2	断路器	断路器
额定电流	A	850		
DIN 43620-1 规定的规格		3		

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

### 12.3.2 变频调速柜型式 C, 380 V ~ 480 V

表 12-9 型式 C, 380 V ~ 480 V, 第 1 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GE32-1CA0	1GE32-6CA0	1GE33-1CA0
电动机额定输出功率				
400 V、50 Hz 时	kW	110	132	160
460 V、60 Hz 时	hp	150	200	250
额定电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	239	294	348
额定输出电流	A	210	260	310
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	205	250	302
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	178	233	277
功率损耗	kW	2.9	3.8	4.4
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.23	0.36
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	67/68	69/73	69/73
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 70	2 x 95	2 x 120
AWG/MCM		2 x (000)	2 x (4/0)	2 x (300)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	2 x 240
AWG/MCM		2 x (600)	2 x (600)	2 x (600)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 70	2 x 95	2 x 120
AWG/MCM		2 x (000)	2 x (4/0)	2 x (300)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 150	2 x 150	2 x 150
AWG/MCM		2 x (400)	2 x (400)	2 x (400)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	225	225	300
功率单元型式		FX	FX	GX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护		3NE1 230-2	3NE1 331-2	3NE1 334-2
额定电流	A	315	350	500
DIN 43620-1 规定的规格		1	2	2

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-10 型式 C, 380 V ~ 480 V, 第 2 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GE33-8CA0	1GE35-0CA0	1GE36-1CA0
电动机额定输出功率				
400 V、50 Hz 时	kW	200	250	315
460 V、60 Hz 时	hp	300	400	500
额定电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	405	519	639
额定输出电流	A	380	490	605
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	370	477	590
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	340	438	460
功率损耗	kW	5.3	6.4	8.2
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.36	0.36	0.78
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	69/73	69/73	70/73
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 185	2 x 240
AWG/MCM		2 x (300)	2 x (500)	2 x (600)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 240	2 x 240	8 x 240
AWG/MCM		2 x (600)	2 x (600)	8 x (600)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 120	2 x 185	2 x 240
AWG/MCM		2 x (300)	2 x (500)	2 x (600)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 150	2 x 240	8 x 240
AWG/MCM		2 x (400)	2 x (600)	8 x (600)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	300	300	670
功率单元型式		GX	GX	HX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护		3NE1 334-2	3NE1 436-2	3NE1 438-2
额定电流	A	500	630	800
DIN 43620-1 规定的规格		2	3	3

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。



表 12-11 型式 C, 380 V ~ 480 V, 第 3 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GE37-5CA0	1GE38-4CA0	1GE41-0CA0
电动机额定输出功率				
400 V、50 Hz 时	kW	400	450	560
460 V、60 Hz 时	hp	600	700	800
额定电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	785	883	1034
额定输出电流	A	745	840	985
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	725	820	960
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	570	700	860
功率损耗	kW	9.6	10.1	14.4
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.78	0.78	1.48
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	70/73	70/73	72/75
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 300	4 x 150	4 x 185
AWG/MCM		2 x (800)	4 x (400)	4 x (500)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	8 x 240	8 x 240	8 x 240
AWG/MCM		8 x (600)	8 x (600)	8 x (600)
紧固螺钉		M12 (4 个孔)	M12 (4 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 x 300	4 x 150	4 x 185
AWG/MCM		2 x (800)	4 x (400)	4 x (500)
最大: DIN VDE	mm <sup>2</sup>	8 x 240	8 x 240	8 x 240
AWG/MCM		8 x (600)	8 x (600)	8 x (600)
紧固螺钉		M12 (4 个孔)	M12 (4 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (8 个孔)	M12 (8 个孔)	M12 (10 个孔)
约重(标准型式)	kg	670	670	980
功率单元型式		HX	HX	JX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	600 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护		3NE1 448-2	断路器	断路器
额定电流	A	850		
DIN 43620-1 规定的规格		3		

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

### 12.3.3 变频调速柜型式 A, 660 V ~ 690 V

表 12-12 型式 A, 660 V ~ 690 V, 第 1 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH28-5AA0	1GH31-0AA0	1GH31-2AA0
电动机额定输出功率	kW	75	90	110
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	103	119	141
额定输出电流	A	85	100	120
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	80	95	115
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	76	89	107
功率损耗	kW	1.7	2.1	2.7
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.17	0.17
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	67/68	67/68	67/68
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	50 (00)	50 (00)	70 (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	50 (00)	50 (00)	70 (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 70 2 x (000)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	320	320	320
功率单元型式		FX	FX	FX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26)		3NA3 132-6	3NA3 132-6	3NA3 136-6
额定电流	A	125	125	160
DIN 43620-1 规定的规格		1	1	1
导线/半导体保护 (不带选件 L26)		3NE1 022-2	3NE1 022-2	3NE1 224-2
额定电流	A	125	125	160
DIN 43620-1 规定的规格		00	00	1

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-13 型式 A, 660 V ~ 690 V, 第 2 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH31-5AA0	1GH31-8AA0	1GH32-2AA0
电动机额定输出功率	kW	132	160	200
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	168	201	234
额定输出电流	A	150	175	215
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	142	170	208
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	134	157	192
功率损耗	kW	2.8	3.8	4.2
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.36	0.36
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	67/68	69/73	69/73
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400) - { } -	2 x 150 2 x (400)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	320	390	390
功率单元型式		FX	GX	GX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26) 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NA3 240-6 200 2	3NA3 244-6 250 2	3NA3 252-6 315 2
导线/半导体保护 (不带选件 L26) 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NE1 225-2 200 1	3NE1 227-2 250 1	3NE1 230-2 315 1

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-14 型式 A, 660 V ~ 690 V, 第 3 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710 -		1GH32-6AA0	1GH33-3AA0	1GH34-1AA0
电动机额定功率	kW	250	315	400
电源额定电压	V	3 AC 660 V to 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	280	353	436
额定输出电流	A	260	330	410
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	250	320	400
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	233	820	367
功率损耗	kW	5.0	6.1	8.1
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.36	0.36	0.78
50/60 Hz 时声压级	dB(A)	69/73	69/73	72/75
<b>电源接线</b>				
推荐:DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 × 95	2 × 120	2 × 185
AWG/MCM		2 × (4/0)	2 × (300)	2 × (500)
最大:DIN VDE	mm <sup>2</sup>	4 × 240	4 × 240	4 × 240
AWG/MCM		4 × (600)	4 × (600)	4 × (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>电动机接线</b>				
推荐:DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 × 95	2 × 120	2 × 185
AWG/MCM		2 × (4/0)	2 × (300)	2 × (500)
最大:DIN VDE	mm <sup>2</sup>	2 × 185	2 × 240	4 × 240
AWG/MCM		2 × (500)	2 × (600)	4 × (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>PE 导线接线</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	390	390	860
外形尺寸(标准形式) (w × h × d)	mm	800 × 2000 × 600	800 × 2000 × 600	1200 × 2000 × 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选项 L26)				
额定电流	A	3NA3 354-6 355	3NA3 365-6 500	3NA3 365-6 500
DIN 3620-1 规定的规格		3	3	3
导线/半导体器件保护 (不带选项 L26)				
额定电流	A	3NE1 331-2 350	3NE1 334-2 500	3NE1 334-2 500
DIN 43620-1 规定的规格		2	1	1

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选项 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-15 型式 A, 660 V ~ 690 V, 第 4 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH34-7AA0	1GH35-8AA0	1GH37-4AA0
电动机额定输出功率	kW	450	560	710
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	493	608	774
额定输出电流	A	465	575	735
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	452	560	710
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	416	514	657
功率损耗	kW	9.1	10.8	13.5
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.78	0.78	1.48
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	72/75	72/75	72/75
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (3 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (18 个孔)
约重(标准型式)	kg	860	860	1320
功率单元型式		HX	HX	JX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	1200 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600	1600 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26) 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NA3 252-6 2 x 315 3	3NA3 354-6 2 x 355 3	3NA3 365-6 2 x 500 3
导线/半导体保护 (不带选件 L26) 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NE1 435-2 560 3	3NE1 447-2 670 3	3NE1 448-2 850 3

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-16 型式 A, 660 V ~ 690 V, 第 5 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH38-1AA0		
电动机额定输出功率	kW	800		
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V $\pm$ 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	852		
额定输出电流	A	810		
基本负载电流 $I_L$ <sup>2)</sup>	A	790		
基本负载电流 $I_H$ <sup>3)</sup>	A	724		
功率损耗	kW	14.7		
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	1.48		
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	72/75		
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400)		
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	8 x 240 8 x (600)		
紧固螺钉		M12 (4 个孔)		
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400)		
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	6 x 240 6 x (600)		
紧固螺钉		M12 (3 个孔)		
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (18 个孔)		
约重(标准型式)	kg	1360		
功率单元型式		JX		
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	1600 x 2000 x 600		
<b>推荐的保护</b>				
导线保护(带选件 L26) 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	断路器		
导线/半导体保护 (不带选件 L26) 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	断路器		

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流( $I_L$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流( $I_H$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

### 12.3.4 变频调速柜型式 C, 660 V ~ 690 V

表 12-17 型式 C, 660 V ~ 690 V, 第 1 部分

类型	单位			
订货号 6SL3710-		1GH28-5CA0	1GH31-0CA0	1GH31-2CA0
电动机额定输出功率	kW	75	90	110
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	103	119	141
额定输出电流	A	85	100	120
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	80	95	115
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	76	89	107
功率损耗	kW	1.7	2.1	2.7
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.17	0.17
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	67/68	67/68	67/68
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	50 (00)	50 (00)	70 (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	50 (00)	50 (00)	70 (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 70 2 x (000)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	225	225	225
功率单元型式		FX	FX	FX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NE1 022-2 125 00	3NE1 022-2 125 00	3NE1 224-2 160 1

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-18 型式 C, 660 V ~ 690 V, 第 2 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH31-5CA0	1GH31-8CA0	1GH32-2CA0
电动机额定输出功率	kW	132	160	200
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V $\pm$ 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	168	201	234
额定输出电流	A	150	175	215
基本负载电流 $I_L$ <sup>2)</sup>	A	142	170	208
基本负载电流 $I_H$ <sup>3)</sup>	A	134	157	192
功率损耗	kW	2.8	3.8	4.2
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.17	0.36	0.36
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	67/68	69/73	69/73
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	225	300	300
功率单元型式		FX	GX	GX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NE1 225-2 200 1	3NE1 227-2 250 1	3NE1 230-2 315 1

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流( $I_L$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流( $I_H$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。



表 12-19 型式 C, 660 V ~ 690 V, 第 3 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH32-6CA0	1GH33-3CA0	1GH34-1CA0
电动机额定输出功率	kW	250	315	400
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	280	353	436
额定输出电流	A	260	330	410
基本负载电流 I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	A	250	320	400
基本负载电流 I <sub>H</sub> <sup>3)</sup>	A	233	280	367
功率损耗	kW	5.0	6.1	8.1
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.36	0.36	0.78
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	69/73	69/73	72/75
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
紧固螺钉		M12 (12 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)
紧固螺钉		M12 (1 个孔)	M12 (1 个孔)	M12 (2 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)
约重(标准型式)	kg	300	300	670
功率单元型式		GX	GX	HX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NE1 331-2 350 2	3NE1 334-2 500 2	3NE1 334-2 500 2

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流(I<sub>L</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流(I<sub>H</sub>)以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-20 型式 C, 660 V ~ 690 V, 第 4 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH34-7CA0	1GH35-8CA0	1GH37-4CA0
电动机额定输出功率	kW	450	560	710
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V ± 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	493	608	774
额定输出电流	A	465	575	735
基本负载电流 $I_L$ <sup>2)</sup>	A	452	560	710
基本负载电流 $I_H$ <sup>3)</sup>	A	416	514	657
功率损耗	kW	9.1	10.8	13.5
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	0.78	0.78	1.48
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	72/75	72/75	72/75
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (4 个孔)
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (3 个孔)
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (2 个孔)	M12 (2 个孔)	M12 (18 个孔)
约重(标准型式)	kg	670	670	940
功率单元型式		HX	HX	JX
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	600 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	3NE1 435-2 560 3	3NE1 447-2 670 3	3NE1 448-2 850 3

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流( $I_L$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流( $I_H$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

表 12-21 型式 C, 660 V ~ 690 V, 第 5 部分

类 型	单 位			
订货号 6SL3710-		1GH38-1CA0		
电动机额定输出功率	kW	800		
额定电源电压	V	3 AC 660 V ~ 690 V $\pm$ 10% (-15% < 1 min)		
额定输入电流 <sup>1)</sup>	A	852		
额定输出电流	A	810		
基本负载电流 $I_L$ <sup>2)</sup>	A	790		
基本负载电流 $I_H$ <sup>3)</sup>	A	724		
功率损耗	kW	14.7		
冷风需求	m <sup>3</sup> /s	1.48		
50/60 Hz 时的声压级	dB(A)	72/75		
<b>电源连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400)		
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	8 x 240 8 x (600)		
紧固螺钉		M12 (4 个孔)		
<b>电动机连接</b>				
推荐: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400)		
最大: DIN VDE AWG/MCM	mm <sup>2</sup>	6 x 240 6 x (600)		
紧固螺钉		M12 (3 个孔)		
<b>PE 导线连接</b>				
紧固螺钉		M12 (18 个孔)		
约重(标准型式)	kg	980		
功率单元型式		JX		
外形尺寸(标准型式) (W x H x D)	mm	1000 x 2000 x 600		
<b>推荐的保护</b>				
导线/半导体保护 额定电流 DIN 43620-1 规定的规格	A	断路器		

<sup>1)</sup> 这些电流中有 10 A 用于外部辅助设备(使用时, 例如使用选件 L19 或 B03 时)。

<sup>2)</sup> 基本负载电流( $I_L$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 110%负载循环持续 60 s 或者以一个 150%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

<sup>3)</sup> 基本负载电流( $I_H$ )以负载循环持续时间为 300 s 的一个 150%负载循环持续 60 s 或者以一个 160%负载循环持续 10 s 为基准(见 12.2.2 节)。

## 缩略语

A...	Alarm	报 警
AC	Alternating Current	交流电
AD, ADC	Analog-Digital Converter	模拟/数字变换器
ADR	Address	地址
AI	Analog Input	模拟输入
AO	Analog Output	模拟输出
AOP	Advanced Operator Panel	高级操作面板
BERO	Company name for a proximity switch	接近开关的公司名称
BI	Binector Input	开关量连接器输入
BICO	Binector / Connector	开关量连接器/连接器
BO	Binector Output	开关量连接器输出
C	Capacity	电 容
CAN	Serial bus system	串行总线系统
CB	Communication Board	通讯板
CD	Compact Disc	光 盘
CDS	Command Data Set	命令数据组
CI	Connector Input	连接器输入
CMD	Command	命 令
COM	Mid-position of a changeover contact	转换触点的中位点
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
CT	Constant Torque	恒转矩
CU	Control Unit	控制单元
CTW	PROFIBUS control word	PROFIBUS 控制字
DA, DAC	Digital-Analog Converter	数字/模拟变换器
DC	Direct Current	直流电
DCL	DC Link	直流中间回路
DDS	Drive Data Set	传动数据组
DI	Digital Input	数字量输入
DI/DO	Bi-directional Digital Input / Output	双向数字量输入/输出
DO	Digital Output	数字量输出
ESD	Electrostatic-Sensitive Devices	静电敏感装置
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容性
EN	European standard	欧洲标准
F ...	Fault	故 障
FAQ	Frequently Asked Questions	常见问题
Float	Floating point number	浮点数
FW	Firmware	固化软件
HW	Hardware	硬 件
I/O	Input / Output	输入/输出
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	绝缘栅双极型晶体管

JOG	Jog	点 动
L	Inductance	电 感
LED	Light-Emitting Diode	发光二极管
M	Ground	地
MB	Megabyte	兆字节
MDS	Motor Data Set	电动机数据组
MLFB	Machine-readable product designation	机器可读产品名称
NC	Normally-closed contact	常闭触点
NEMA	National Electrical Manufacturers Association (standards committee in the USA)	全国电气制造商协会(美国标准化委员会)
NO	Normally open contact	常开触点
OEM	Original Equipment Manufacturer	初始设备制造商
p ...	Adjustable parameters	可调参数
PDS	Power module data set	功率部分数据组
PE	Protective Earth	保护接地
PLC	Programmable Logic Controller	可编程逻辑控制器
PROFIBUS	Serial data bus	串行数据总线
PTC	Positive Temperature Coefficient	正温度系数
PZD	PROFIBUS process data	PROFIBUS 过程参数
r ...	Visualization parameter (read-only)	可视化参数(只读)
RAM	Read / write storage medium	读/写存储媒介
RCCB	Residual-Current Circuit-Breaker	剩余电流断路器
RFG	Ramp-Function Generator	斜坡函数发生器
RS232	Serial interface	串行接口
RS485	Standard that describes physical characteristics of a digital serial interface	描述一个数字串行接口物理特性的标准
S1	Continuous operation	连续运行
S3	Intermittent operation	断续运行
SH	Safe stop	安全停车
SI	Safety integrated	安全一体化
STW	PROFIBUS status word	PROFIBUS 状态字
SW	Software	软 件
TIA	Totally integrated automation	全集成自动化
TM	Terminal module	端子模块
UL	Underwriters Laboratories Inc.	保险商试验室
Vdc	DC link voltage	直流母线电压
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker (Union of German Technical Engineers)	德国电气工程师学会 (德国技术工程师联合会)
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (Union of German Engineers)	德国工程师学会 (德国工程师联合会)
VT	Variable Torque	变转矩

## 参 数 表

0002 - Drive status/传动状态	10-5
0020 - Speed setpoint smoothed/经过滤波的速度给定值	6-32
0021 - Actual speed smoothed/经过滤波的实际速度	6-32
0024 - Output frequency/输出频率	6-32
0025 - converter output voltage smoothed/经过滤波的变频器输出电压	6-32
0026 - DC link voltage smoothed/经过滤波的直流中间回路电压	6-32
0027 - Absolute actual current smoothed/经过滤波的实际电流绝对值	6-32
0028 - Control factor smoothed/经过滤波的控制因数	6-32
0029 - Field-producing current component/产生磁通的电流分量	6-33
0030 - Torque-producing current component/产生转矩的电流分量	6-33
0031 - Actual torque smoothed/经过滤波的实际转矩	6-32
0032 - Output smoothed/经过滤波的输出功率	6-32
0035 - Motor temperature/电动机温度	6-32
0036 - Converter overload/变频器过载	6-33
0037 - Converter temperature/变频器温度	6-32
0046 - Missing enable signals/没有使能信号	10-5
0050 - Active command data set (CDS)/激活的命令数据组(CDS)	10-6
0060 - Speed setpoint upstream of setpoint filter/给定值滤波器前的速度给定值	8-3
0061 - Motor speed unsmoothed/未经滤波的电动机速度	8-3
0061 - Speed actual value motor encoder/电动机编码器速度实际值	6-33
0062 - Speed setpoint downstream of filter/滤波后的速度给定值	6-33
0063 - Actual speed after smoothing/滤波后的实际速度	6-33,8-3
0064 - Control deviation/控制偏差	6-33,8-3
0065 - Slip frequency/滑差频率	6-33,8-3
0066 - Output frequency/输出频率	6-33,8-3
0068 - Output current/输出电流	8-3
0069 - Actual phase current/实际相电流	8-3
0070 - DC link voltage/直流中间回路电压	8-3
0072 - Output voltage/输出电压	6-33
0074 - Control factor/控制因数	6-33
0074 - Speed setpoint upstream of setpoint filter/给定值滤波器前的速度给定值	8-3
0075 - Field-producing current setpoint/产生磁通的电流给定值	8-3
0076 - Field-producing actual current/产生磁通的电流实际值	8-3
0077 - Torque-producing current setpoint/产生转矩的电流给定值	8-3
0078 - Torque-producing actual current/产生转矩的电流实际值	6-33,8-3
0079 - Torque setpoint/转矩给定值	8-3
0080 - Actual torque value/转矩实际值	6-33
0082 - Output power/输出功率	8-3
0083 - Flux setpoint/磁通给定值	8-3
0084 - Actual flux/实际磁通	8-3
0088 - DC link voltage setpoint/直流中间回路电压给定值	8-3
0089 - Phase voltage/相电压	8-3
0721 - Actual terminal value CU320 digital inputs/CU320数字量输入的实际端子值	10-6
0747 - Status of digital outputs CU320/CU320数字量输出的状态	10-6

1024 - Fixed speed setpoint active/固定速度给定值激活	6-33
1050 - Active motor potentiometer setpoint/激活电动电位计给定值	6-33
1114 - Speed setpoint upstream of ramp generator/斜坡发生器前的速度给定值	6-32
1119 - Resulting speed setpoint/合成的速度给定值	6-33
1480 - Speed controller output/速度调节器输出	8-3
1482 - I component of speed controller/速度调节器I分量	6-33,8-3
1508 - Speed controller output/速度调节器输出	6-33
2000 - Reference speed/基准速度	6-33
2001 - Reference voltage/基准电压	6-33
2002 - Reference current/基准电流	6-33
2003 - Reference torque/基准转矩	6-33
2004 - Reference power/基准功率	6-33
2050 - PROFIBUS setpoint/PROFIBUS给定值	6-33
4022 - Status of TM31 digital inputs/TM31数字量输入的状态	10-7
4047 - Status of TM31 digital outputs/TM31数字量输出的状态	10-7
4052[0] - Analog input 0 [V, mA]/模拟输入0 [V,mA]	6-34
4052[1] - Analog input 1 [V, mA]/模拟输入1 [V,mA]	6-34
4055[0] - Analog input 0, scaled/模拟输入0, 定标	6-34
4055[1] - Analog input 1, scaled/模拟输入1, 定标	6-34