

**SIEMENS**

**G120 CU240B/E-2 简明调试手册**  
G120 CU240B/E-2 Simple Commissioning Manual

**User Guide**

**Edition (2012年05月)**

**摘要** 本书是为了方便用户使用西门子 G120 变频器，尽快了解和掌握 G120 变频器的调试和操作。对常见的一些调试问题，用案例的方式做了一些简要的说明。具体参数设置和参数说明可以参考《G120 参数手册》以及《G120 操作说明手册》。

**关键词** G120, CU240B-2, CU240E-2

**Key Words** G120, CU240B-2, CU240E-2

# 目 录

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>第一章 概述</b> .....      | <b>4</b>  |
| <b>第二章 安装与接线</b> .....   | <b>7</b>  |
| 2.1 PM240 功率模块接线图.....   | 7         |
| 2.2 控制单元安装与接线.....       | 8         |
| <b>第三章 调试工具介绍</b> .....  | <b>13</b> |
| 3.1 使用操作面板 BOP-2 调试..... | 13        |
| 3.2 STARTER 软件调试.....    | 22        |
| <b>第四章 基本调试</b> .....    | <b>27</b> |
| 4.1 快速调试.....            | 27        |
| 4.2 静态识别.....            | 30        |
| 4.3 动态优化.....            | 30        |
| <b>第五章 功能调试</b> .....    | <b>31</b> |
| 5.1 BICO 功能.....         | 31        |
| 5.2 预定义接口宏.....          | 32        |
| 5.3 指令源和设定值源.....        | 39        |
| 5.4 数字量输入功能.....         | 40        |
| 5.5 数字量输出功能.....         | 41        |
| 5.6 模拟量输入功能.....         | 42        |
| 5.7 模拟量输出功能.....         | 43        |
| 5.8 变频器 2/3 线控制.....     | 44        |
| 5.9 本地/远程切换.....         | 45        |
| 5.10 多段速功能.....          | 46        |
| 5.11 停车方式.....           | 48        |
| 5.12 抱闸控制功能.....         | 49        |
| 5.13 自动再启动.....          | 51        |
| 5.14 捕捉再启动.....          | 52        |
| 5.15 制动单元与制动电阻使用.....    | 53        |
| 5.16 闭环 PID 控制功能.....    | 54        |
| 5.17 通讯功能.....           | 56        |
| <b>第六章 故障/报警</b> .....   | <b>57</b> |
| 6.1 LED 显示的运行状态.....     | 57        |
| 6.2 故障/报警.....           | 58        |

## 第一章 概述

SINAMICS G120 是一个模块化的变频器，主要包括两个部分：控制单元（CU）和功率模块（PM）。功率模块支持的功率范围为 0.37kW 至 250kW（基于轻载功率）。

### 控制单元（CU）的类型和订货号

| CU 的型号        | CU 的订货号            | 通信接口           | 数字量输入 | 故障安全数字量输入 | 数字量输出 | 编码器接口 |
|---------------|--------------------|----------------|-------|-----------|-------|-------|
| CU240B-2      | 6SL3244-0BB00-1BA1 | USS/Modbus RTU | 4     | 无         | 1     | 无     |
| CU240B-2 DP   | 6SL3244-0BB00-1PA1 | PROFIBUS DP    | 4     | 无         | 1     | 无     |
| CU240E-2      | 6SL3244-0BB12-1BA1 | USS/Modbus RTU | 6     | 1F-DI     | 3     | 无     |
| CU240E-2 DP   | 6SL3244-0BB12-1PA1 | PROFIBUS DP    | 6     | 1F-DI     | 3     | 无     |
| CU240E-2 F    | 6SL3244-0BB13-1BA1 | USS/Modbus RTU | 6     | 3F-DI     | 3     | 无     |
| CU240E-2 DP-F | 6SL3244-0BB13-1PA1 | PROFIBUS DP    | 6     | 3F-DI     | 3     | 无     |

### 控制单元（CU）的特点及技术指标

| 控制单元型号     | CU240B -2  | CU240B -2 DP       | CU240E -2          | CU240E -2 DP       | CU240E -2 F        | CU240E -2 DP F     |
|------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 控制单元订货号    | 6SL3244-0BB00-1BA1   | 6SL3244-0BB00-1PA1 | 6SL3244-0BB12-1BA1 | 6SL3244-0BB12-1PA1 | 6SL3244-0BB13-1BA1 | 6SL3244-0BB13-1PA1 |
| 工作电压       | 变频器自身提供或者外接 DC24V  |                    |                    |                    |                    |                    |
| 最大的负荷电流    | 由外部 DC24V 供电最大 1A  |                    |                    |                    |                    |                    |
| 数字量输入-标准   | 4  | 4                  | 6                  | 6                  | 6                  | 6                  |
| 数字量输入-安全   | 无  | 无                  | 1 (2 × DI)         | 1 (2 × DI)         | 3 (2 × DI)         | 3 (2 × DI)         |
| 数字量输出      | 1  | 1                  | 3                  | 3                  | 3                  | 3                  |
|            | 1 继电器输出  | 1 继电器输出            | 2 继电器输出<br>1 晶体管输出 | 2 继电器输出<br>1 晶体管输出 | 2 继电器输出<br>1 晶体管输出 | 2 继电器输出<br>1 晶体管输出 |
| 模拟量输入      | 1  | 1                  | 2                  | 2                  | 2                  | 2                  |
|            | 通过 DIP 开关选择模拟量输入为电压输入或电流输入<br>-10...+10V, 0/2...+10V, 0/4...20mA<br>所有的模拟量输入可以作为附加的数字量输入                   |                    |                    |                    |                    |                    |
| 模拟量输出      | 1  | 1                  | 2                  | 2                  | 2                  | 2                  |
|            | 模拟量输出带有短路保护，非电气隔离。<br>可以通过参数设置模拟量输出类型<br>0...10V, 0/4...20 mA<br>电压模式：10V，最小负载 10kΩ<br>电流模式：20mA，最大负载 500Ω |                    |                    |                    |                    |                    |
| 总线接口       | USS<br>Modbus RTU  | PROFIBUS<br>DP     | USS<br>Modbus RTU  | PROFIBUS<br>DP     | USS<br>Modbus RTU  | PROFIBUS<br>DP     |
| 编码器接口      | 无  | 无                  | 无                  | 无                  | 无                  | 无                  |
| PTC/KTY 接口 | 有  | 有                  | 有                  | 有                  | 有                  | 有                  |
| MMC/SD 卡插槽 | 有  | 有                  | 有                  | 有                  | 有                  | 有                  |
| 操作面板       | BOP-2 或 IOP  |                    |                    |                    |                    |                    |
| USB 接口     | 有  | 有                  | 有                  | 有                  | 有                  | 有                  |
| 防护等级       | IP20   |                    |                    |                    |                    |                    |
| 信号电缆截面积    | 最小 0.05mm <sup>2</sup> 最大 1.5mm <sup>2</sup>   |                    |                    |                    |                    |                    |
| 运行温度       | 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)  |                    |                    |                    |                    |                    |

| 控制单元型号                    | CU240B -2                          | CU240B -2<br>DP | CU240E -2 | CU240E -2<br>DP | CU240E -2 F | CU240E -2<br>DP F |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-------------------|
| 保存温度                      | - 40 ...+ 70 °C (- 40 ... +158 °F) |                 |           |                 |             |                   |
| 相对湿度                      | <95 % RH,无结露                       |                 |           |                 |             |                   |
| 外形尺寸<br>● 宽<br>● 高<br>● 深 | 73 mm<br>199 mm<br>46 mm           |                 |           |                 |             |                   |
| 重量                        | 0.49 kg                            |                 |           |                 |             |                   |

### 功率模块 (PM) 订货号

| 基于轻载LO的<br>输出功率kW | 输出<br>电流A | 基于重载HO的<br>输出功率kW | 输出<br>电流A | 外形<br>尺寸 | 不带内置进线滤波器的<br>订货号  | 带内置进线滤波器的<br>订货号   |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|----------|--------------------|--------------------|
| 0.37              | 1.3       | 0.37              | 1.3       | FSA      | 6SL3224-0BE13-7UA0 | -                  |
| 0.55              | 1.7       | 0.55              | 1.7       | FSA      | 6SL3224-0BE15-5UA0 | -                  |
| 0.75              | 2.2       | 0.75              | 2.2       | FSA      | 6SL3224-0BE17-5UA0 | -                  |
| 1.1               | 3.1       | 1.1               | 3.1       | FSA      | 6SL3224-0BE21-1UA0 | -                  |
| 1.5               | 4.1       | 1.5               | 4.1       | FSA      | 6SL3224-0BE21-5UA0 | -                  |
| 2.2               | 5.9       | 2.2               | 5.9       | FSB      | 6SL3224-0BE22-2UA0 | 6SL3224-0BE22-2AA0 |
| 3.0               | 7.7       | 3.0               | 7.7       | FSB      | 6SL3224-0BE23-0UA0 | 6SL3224-0BE23-0AA0 |
| 4.0               | 10.2      | 4.0               | 10.2      | FSB      | 6SL3224-0BE24-0UA0 | 6SL3224-0BE24-0AA0 |
| 7.5               | 18        | 5.5               | 13.2      | FSC      | 6SL3224-0BE25-5UA0 | 6SL3224-0BE25-5AA0 |
| 11.0              | 25        | 7.5               | 19        | FSC      | 6SL3224-0BE27-5UA0 | 6SL3224-0BE27-5AA0 |
| 15.0              | 32        | 11.0              | 26        | FSC      | 6SL3224-0BE31-1UA0 | 6SL3224-0BE31-1AA0 |
| 18.5              | 38        | 15.0              | 32        | FSD      | 6SL3224-0BE31-5UA0 | 6SL3224-0BE31-5AA0 |
| 22                | 45        | 18.5              | 38        | FSD      | 6SL3224-0BE31-8UA0 | 6SL3224-0BE31-8AA0 |
| 30                | 60        | 22                | 45        | FSD      | 6SL3224-0BE32-2UA0 | 6SL3224-0BE32-2AA0 |
| 37                | 75        | 30                | 60        | FSE      | 6SL3224-0BE33-0UA0 | 6SL3224-0BE33-0AA0 |
| 45                | 90        | 37                | 75        | FSE      | 6SL3224-0BE33-7UA0 | 6SL3224-0BE33-7AA0 |
| 55                | 110       | 45                | 90        | FSF      | 6SL3224-0BE34-5UA0 | 6SL3224-0BE34-5AA0 |
| 75                | 145       | 55                | 110       | FSF      | 6SL3224-0BE35-5UA0 | 6SL3224-0BE35-5AA0 |
| 90                | 178       | 75                | 145       | FSF      | 6SL3224-0BE37-5UA0 | 6SL3224-0BE37-5AA0 |
| 110               | 205       | 90                | 178       | FSF      | 6SL3224-0BE38-8UA0 | -                  |
| 132               | 250       | 110               | 205       | FSF      | 6SL3224-0BE41-1UA0 | -                  |
| 160               | 302       | 132               | 250       | FSGX     | 6SL3224-0XE41-3UA0 | -                  |
| 200               | 370       | 160               | 302       | FSGX     | 6SL3224-0XE41-6UA0 | -                  |
| 250               | 477       | 200               | 370       | FSGX     | 6SL3224-0XE42-0UA0 | -                  |

## 功率模块PM240的特点及技术指标

| PM240                              |  |
|------------------------------------|--|
| 输入电压                               | 3 AC 380 ... 480V ±10%   |
| 输入频率                               | 47 ... 63 Hz   |
| 输出频率<br>● V/f 控制<br>● 矢量控制         | 0 ... 650 Hz<br>0 ... 200 Hz   |
| 脉冲频率                               | 0.37...45kW LO: 默认 4kHz, 最小 4 kHz, 最大 16kHz<br>55...90kW LO: 默认 4kHz, 最小 4 kHz, 最大 8kHz<br>110...250kW LO: 默认 4kHz, 最小 2 kHz, 最大 4kHz  |
| 基波功率因数                             | 0.95   |
| 变频器效率                              | 95...97%   |
| 过载能力<br>● 轻载 (LO)<br><br>● 重载 (HO) | 1.1× 额定输出电流 (即 110% 过载) 57 秒, 工作周期时间 300 秒<br>1.5 × 额定输出电流 (即 150% 过载) 3 秒, 工作周期时间 300 秒<br>0.37...75Kw (HO)<br>1.5 × 额定输出电流 (即 150% 过载) 57 秒, 工作周期时间 300 秒<br>2 × 额定输出电流 (即 200% 过载) 3 秒, 工作周期时间 300 秒<br>90...200 kW (HO)<br>1.36 × 额定输出电流 (即 150% 过载) 57 秒, 工作周期时间 300 秒<br>1.6× 额定输出电流 (即 200% 过载) 3 秒, 工作周期时间 300 秒       |
| 电磁兼容                               | 可选符合 EN 55011 标准的 A 级和 B 级滤波器  |
| 制动方式                               | ● 直流制动 ● 复合制动 ● 能耗制动(FSA...FSF 尺寸变频器集成制动单元)  |
| 防护等级                               | IP20   |
| 工作温度<br>● 轻载 (LO)<br><br>● 重载 (HO) | FSA...FSF 尺寸变频器<br>0...40 °C(32...104 °F)不降容, >40 ... 60°C(>104...140 °F)参见降容曲线<br>FSGX 尺寸变频器<br>0...40 °C(32...104 °F)不降容, >40 ... 55°C(>104...131 °F)参见降容曲线<br>FSA...FSF 尺寸变频器<br>0...50 °C(32...122 °F)不降容, >50 ... 60°C(>122...140 °F)参见降容曲线<br>FSGX 尺寸变频器<br>0...40 °C(32...104 °F)不降容, >40 ... 55°C(>104...131 °F)参见降容曲线 |
| 存储温度                               | - 40 ... + 70°C (-40 ... +158°F)   |
| 相对湿度                               | <95% RH, 无结露   |
| 冷却方式                               | 内置风扇强制风冷   |
| 安装海拔高度                             | 海拔高度 1000 米以下不降容, 大于 1000 米参见降容曲线  |
| 保护功能                               | ● 欠电压<br>● 过电压<br>● 过载<br>● 接地故障<br>● 短路<br>● 堵转<br>● 电机抱闸保护<br>● 电机过温<br>● 变频器过温<br>● 参数互锁  |
| 符合的标准                              | UL, cUL, CE, c-tick  |

## 第二章 安装与接线

### 2.1 PM240 功率模块接线图

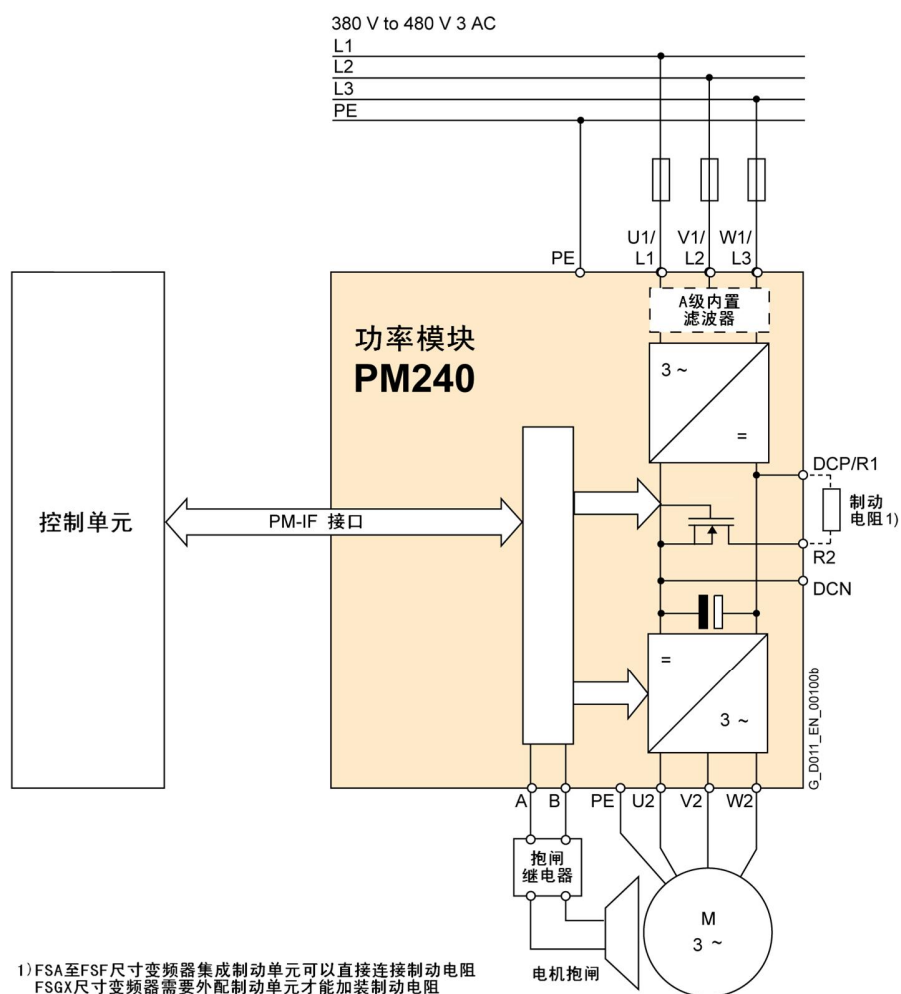
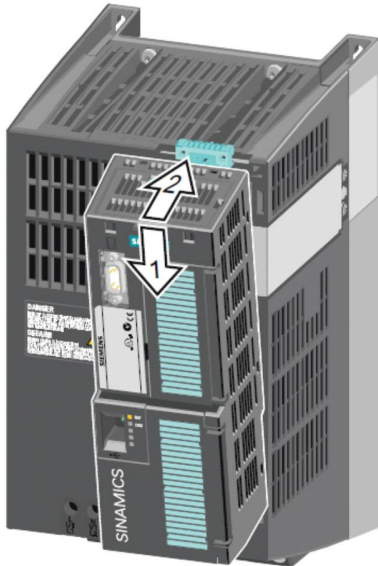


图2-1 FSA~FSF尺寸PM240功率模块接线图（内置/无内置滤波器）

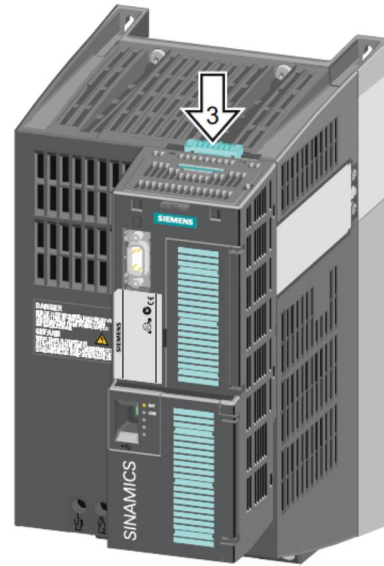
注：有关抱闸继电器使用请参考5.12章节“抱闸控制功能”。

## 2.2 控制单元安装与接线

### 2.2.1 安装控制单元



装上控制单元



取下控制单元

### 2.2.2 安装 BOP-2



插入BOP-2



取出BOP-2



2.2.3 控制单元的接口、连接器、开关、端子排和 LED

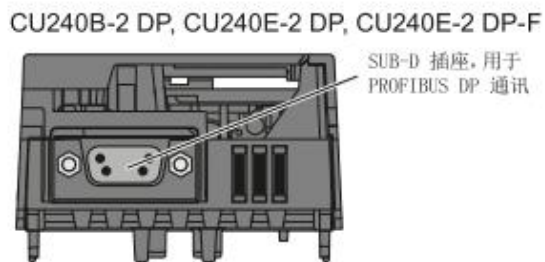
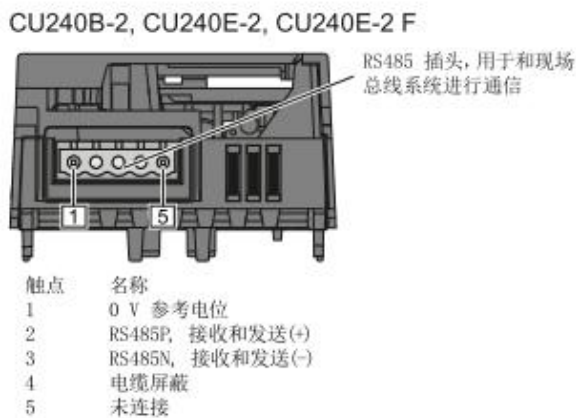
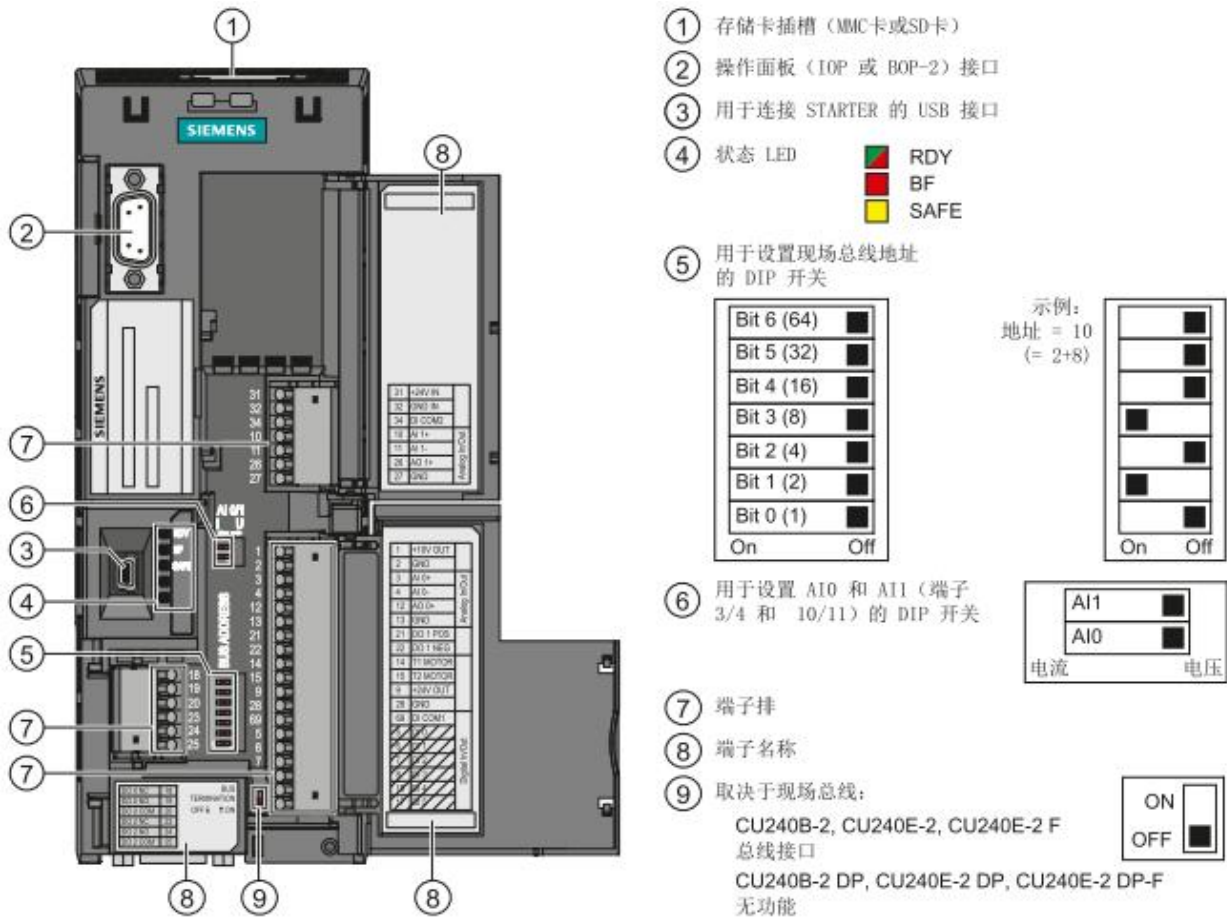


图2-2 控制单元的接口、连接器、开关、端子排和LED

2.2.4 CU240B-2控制单元接线图

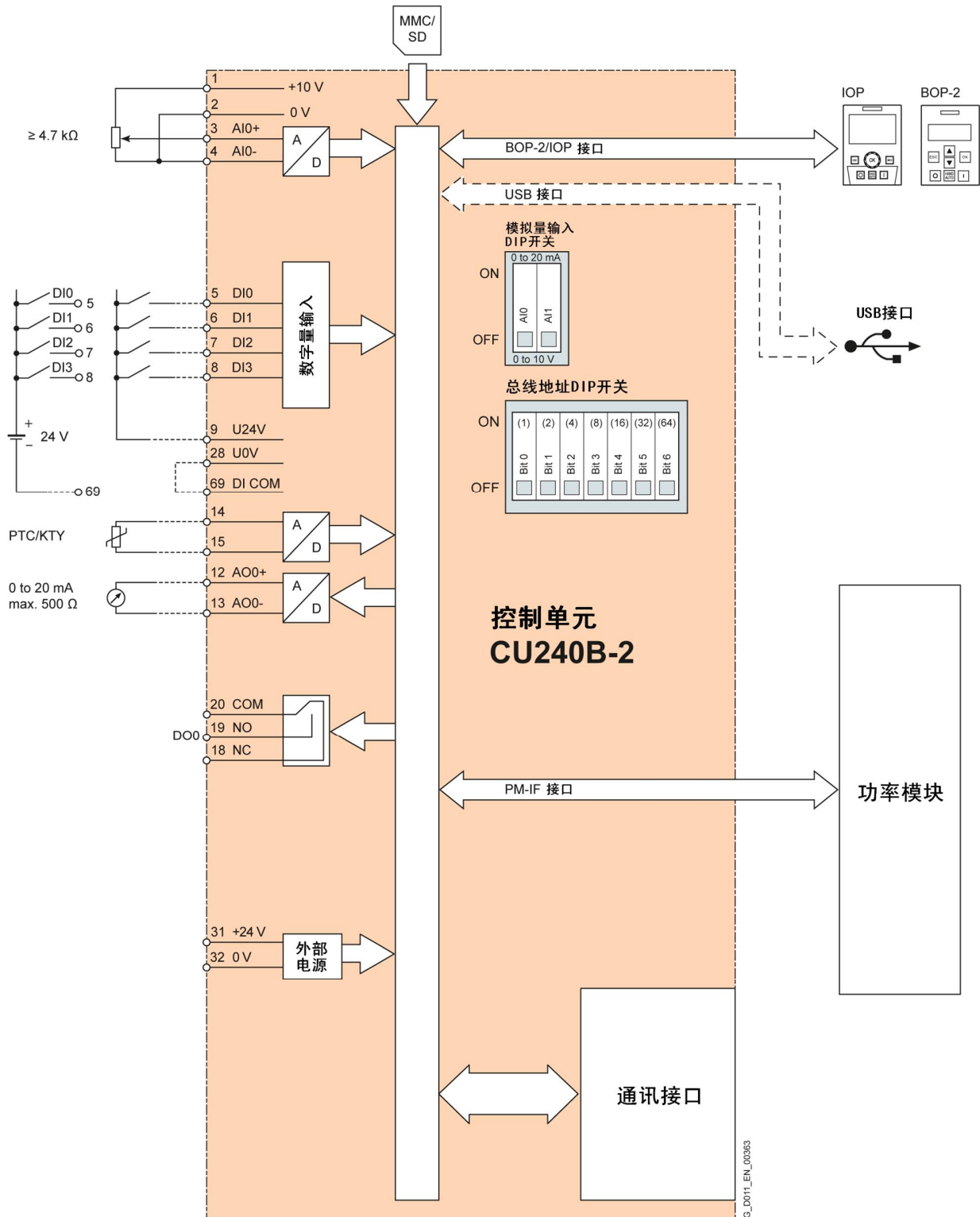
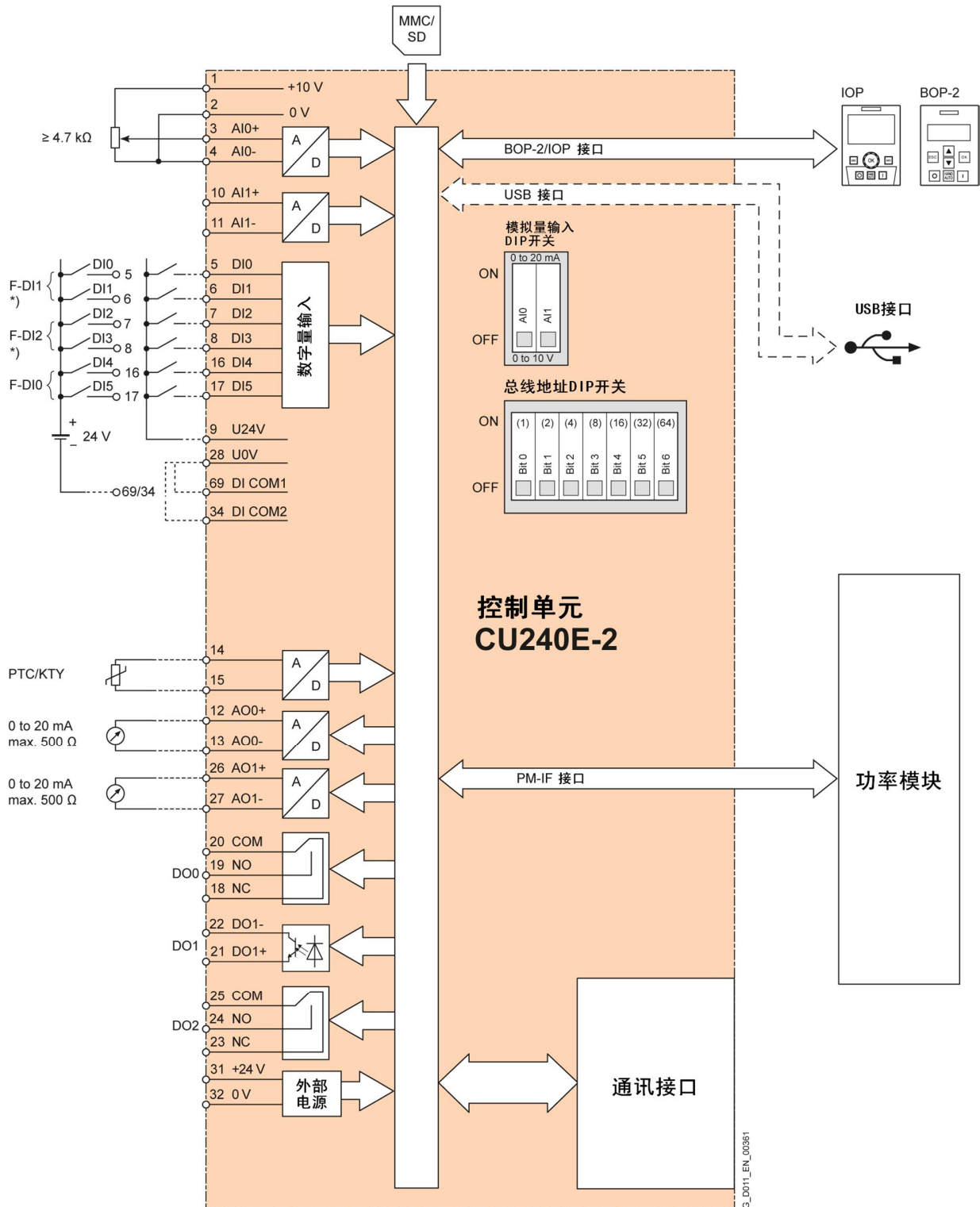


图2-3 CU240B-2控制单元接线图

2.2.5 CU240E-2控制单元接线图



\*) 只有CU240E-2 F和CU240E-2 DP F

图2-4 CU240E-2控制单元接线图

### 2.2.6 通讯接口端子定义

CU240B-2、CU240E-2和CU240E-2 F的RS485 USS/Modbus RTU通讯接口定义

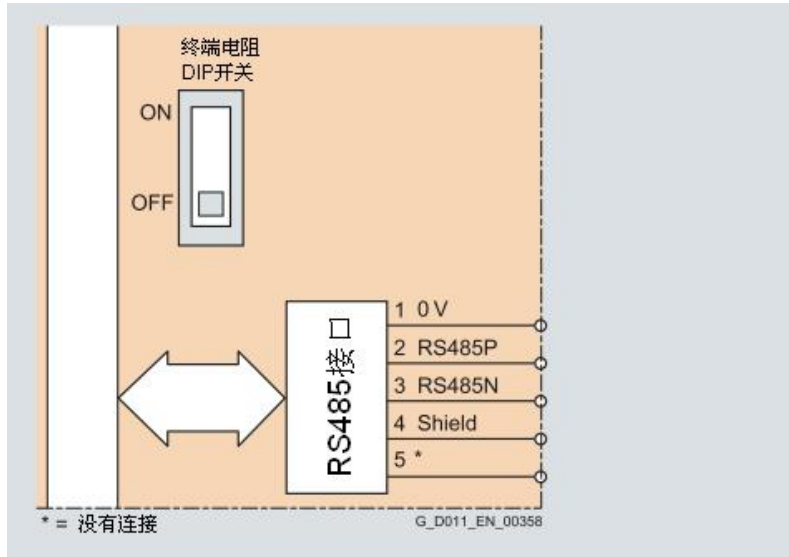


图2-5 USS/Modbus RTU通讯接口定义

CU240B-2 DP、CU240E-2 DP和CU240E-2 DP F的PROFIBUS DP通讯接口定义

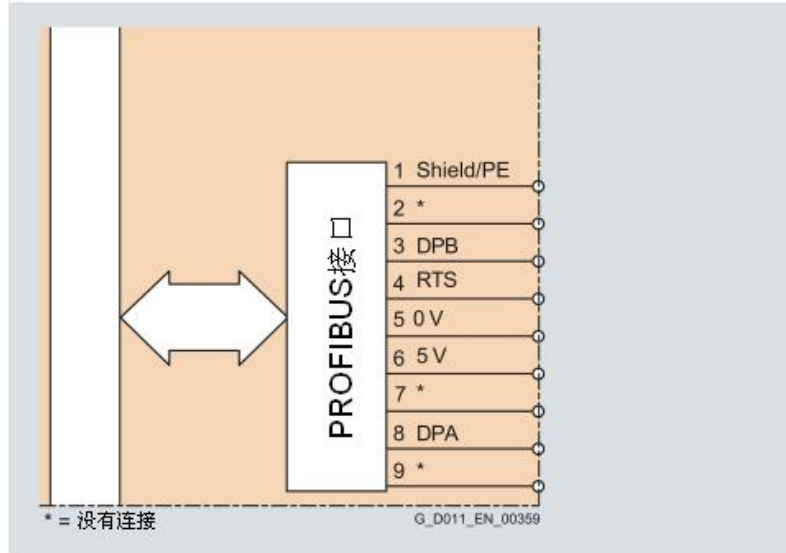


图2-6 PROFIBUS DP通讯接口定义

## 第三章 调试工具介绍

### 3.1 使用操作面板 BOP-2 调试

#### 3.1.1 BOP-2 面板显示

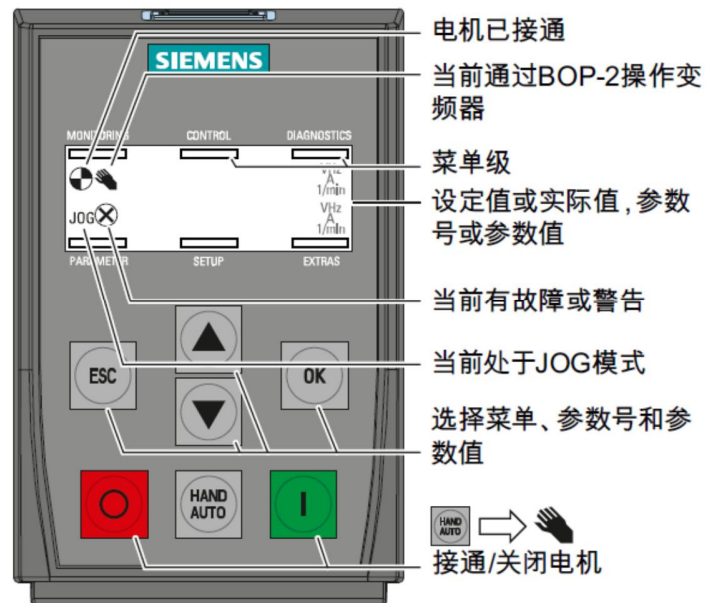



图 3-1 BOP-2 操作面板

BOP-2 按键功能描述：

| 按键 | 功能描述  |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>菜单选择时，表示确认所选的菜单项；</li> <li>当参数选择时，表示确认所选的参数和参数值设置，并返回上一级画面；</li> <li>在故障诊断画面，使用该按钮可以清除故障信息。</li> </ul>   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>在菜单选择时，表示返回上一级的画面；</li> <li>当参数修改时，表示改变参数号或参数值；</li> <li>在“HAND”模式下，点动运行方式下，长时间同时按和可以实现以下功能：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 若在正向运行状态下，则将切换反向状态；</li> <li>- 若在停止状态下，则将切换到运行状态。</li> </ul> </li> </ul> |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>在菜单选择时，表示进入下一级的画面；</li> <li>当参数修改时，表示改变参数号或参数值。</li> </ul>   |

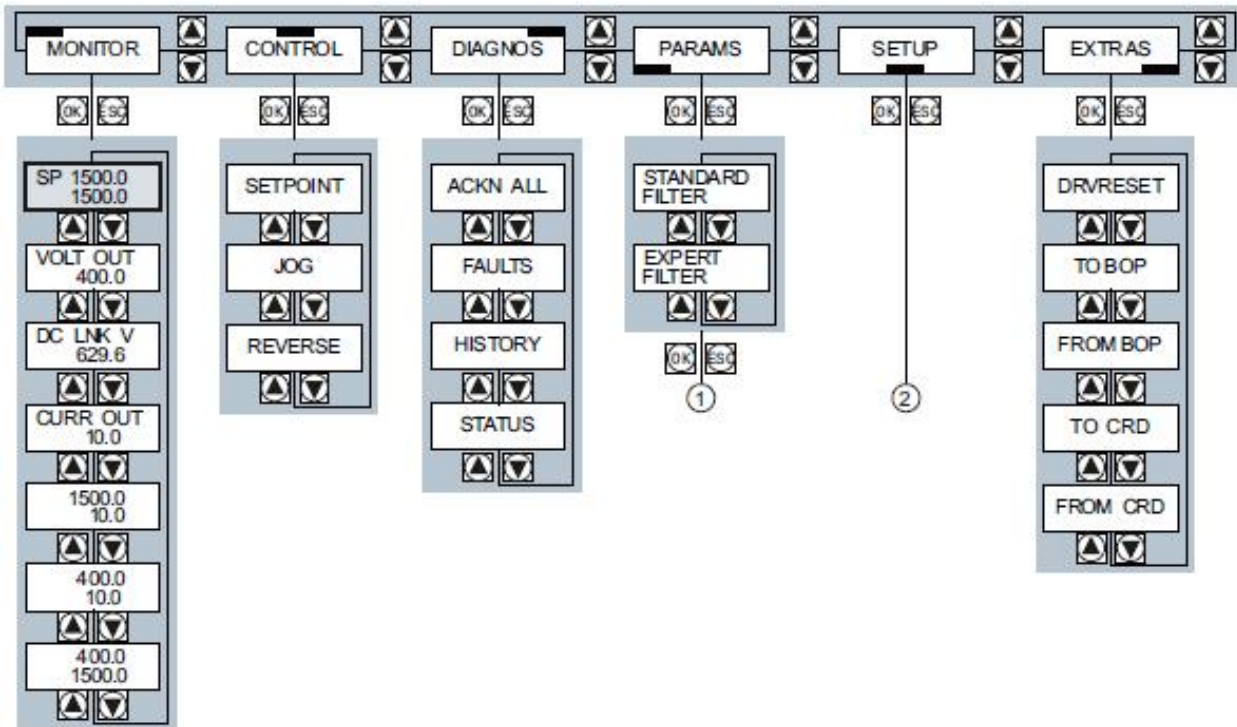
| 按键  | 功能描述  |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>若按该按钮 2 秒以下，表示返回上一级菜单，或表示不保存所修改的参数值；</li> <li>若按该按钮 3 秒以上，将返回监控画面；</li> </ul> <p>注意，在参数修改模式下，此按钮表示不保存所修改的参数值，除非之前已经按 。</p>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>在“<b>AUTO</b>”模式下，该按钮不起作用；</li> <li>在“<b>HAND</b>”模式下，表示起动命令。</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>在“<b>AUTO</b>”模式下，该按钮不起作用；</li> <li>在“<b>HAND</b>”模式下，若连续按二次，将“<b>OFF2</b>”自由停车；</li> <li>在“<b>HAND</b>”模式下若按一次，将“<b>OFF1</b>”，即按 P1121 的下降时间停车。</li> </ul>  |
|  | <p><b>BOP (HAND) 与总线或端子 (AUTO) 的切换按钮：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在“<b>HAND</b>”模式下，按下该键，切换到“<b>AUTO</b>”模式。和按键不起作用。若自动模式的启动命令在，变频器自动切换到“<b>AUTO</b>”模式下的速度给定值；</li> <li>在“<b>AUTO</b>”模式下，按下该键，切换到“<b>HAND</b>”模式。和按键将起作用。切换到“<b>HAND</b>”模式时，速度设定值保持不变；</li> </ul> <p>在电机运行期间可以实现“<b>HAND</b>”和“<b>AUTO</b>”模式的切换。</p> |

若要锁住或解锁按键，只需同时按  和  3 秒以上即可。

**BOP-2 面板图标描述：**

| 图标  | 功能               | 状态               | 描述  |
|---|------------------|------------------|---|
|  | 控制源              | 手动模式             | “ <b>HAND</b> ”模式下会显示，“ <b>AUTO</b> ”模式下没有。 |
|  | 变频器状态            | 运行状态             | 表示变频器处于运行状态，该图标是静止的。                        |
| JOG   | “ <b>JOG</b> ”功能 | 点动功能激活           |   |
|  | 故障和报警            | 静止表示报警<br>闪烁表示故障 | 故障状态下，会闪烁，变频器会自动停止。静止图标表示处于报警状态。            |

### 3.1.2 BOP-2 菜单结构



修改参数值：  
 ① 可自由选择参数号  
 ② 基本调试

图 3-2 BOP-2 操作面板菜单结构

菜单功能描述：

| 菜单      | 功能描述                  |
|---------|-----------------------|
| MONITOR | 监视菜单：运行速度、电压和电流值显示    |
| CONTROL | 控制菜单：使用 BOP-2 面板控制变频器 |
| DIAGNOS | 诊断菜单：故障报警和控制字、状态字的显示  |
| PARAMS  | 参数菜单：查看或修改参数          |
| SETUP   | 调试向导：快速调试             |
| EXTRAS  | 附加菜单：设备的工厂复位和数据备份     |

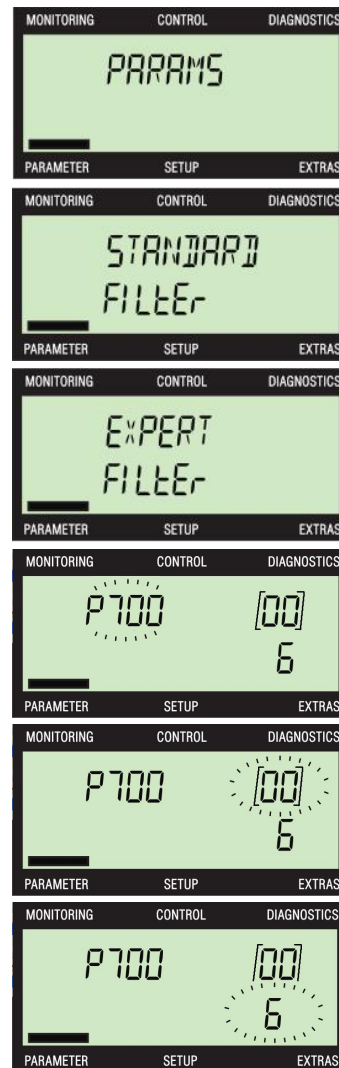
### 3.1.3 BOP-2 修改参数

修改参数值是在菜单“PARAMS”和“SETUP”中进行。

1. 选择参数号：
  - 当显示的参数号闪烁时，按▲和▼键选择所需的参数号；
  - 按OK键进入参数，显示当前参数值；
2. 修改参数值：
  - 当显示的参数值闪烁时，按▲和▼调整参数值；
  - 按OK键保存参数值。



下列步骤以修改P700[0]参数为例：





1. 按▲或▼键将光标移动到“PARAMS”。
2. 按OK键进入“PARAMS”菜单。
3. 按▲或▼键选择“EXPERT FILTER”功能。
4. 按OK键进入，面板显示r或p参数，并且参数号不断闪烁，按▲或▼键选择所需的参数P700。
5. 按OK键焦点移动到参数下标[00]，[00]不断闪烁，按▲或▼键可以选择不同的下标。本例选择下标[00]。
6. 按OK键焦点移动到参数值，参数值不断闪烁，按▲或▼键调整参数数值。
7. 按OK键保存参数值，画面返回到步骤4的状态。





### 3.1.4 BOP-2手动模式

BOP-2面板上的  手动/自动切换键可以切换变频器的手动/自动模式。手动模式下面板上会显示  符号。手动模式有两种操作方式：起停操作和点动操作

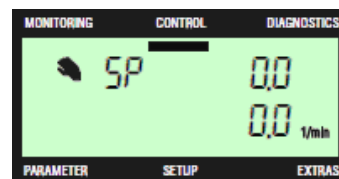
1. 起停操作：按一下  键启动变频器，并以“SETPOINT”功能中设定的速度运行，按一下  键停止变频器。
2. 点动操作：长按  键变频器按照点动速度运行，释放  键变频器停止运行，点动速度在 P1058 中设置。

在BOP-2面板“CONTROL”菜单下提供了3个功能：



1. SETPOINT：设置变频器起停操作的运行速度；
2. JOG：使能点动控制；
3. REVERSE：设定值反向。

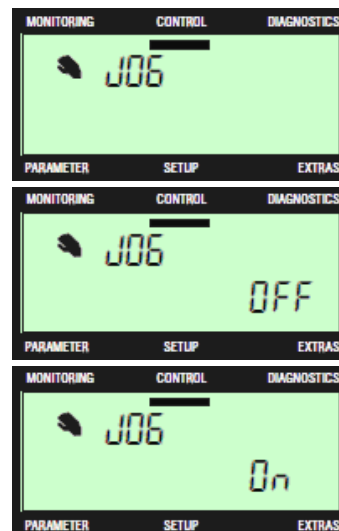
#### SETPOINT功能

“CONTROL”菜单下按  或  键选择“SETPOINT”功能，按  键进入“SETPOINT”功能，按  或  键可以修改“SP\_\_0.0”设定值，修改值立即生效。



#### 激活JOG功能

1. “CONTROL”菜单下按  或  键选择“JOG”功能。
2. 按  键进入“JOG”功能。
3. 按  或  键选择ON。

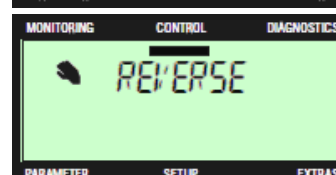
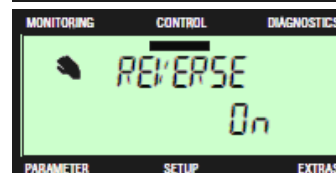
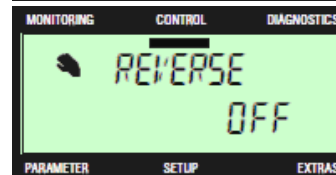
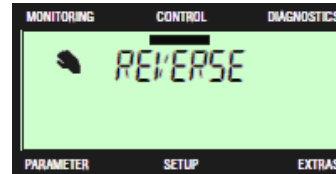


4. 按 **OK** 键使能点动操作，面板上会显示 **JOG** 符号。



### 激活REVERSE功能


1. “CONTROL”菜单下按 **▲** 或 **▼** 键选择“REVERSE”功能。
2. 按 **OK** 键进入“REVERSE”功能。
3. 按 **▲** 或 **▼** 键选择ON。
4. 按 **OK** 键使能设定值反向。激活设定值反向后变频器会把起停操作方式或点动操作方式的速度设定值反向。



### 3.1.5 恢复工厂设置

1. 按 **▲** 和 **▼** 键将光标移动到“EXTRAS”
2. 按 **OK** 键进入“EXTRAS”菜单，按 **▲** 或 **▼** 键找到“DRVRESET”功能
3. 按 **OK** 键激活复位出厂设置，按 **ESC** 取消复位出厂设置



4. 按  后开始恢复参数，BOP-2上会显示BUSY



5. 复位完成后BOP-2显示完成DONE，按  或  返回到“EXTRAS”菜单。



### 3.1.7 上传参数 变频器 -> BOP-2

1. 按  或  键将光标移动到“EXTRAS”。



2. 按  键进入“EXTRAS”菜单。



3. 按  或  键选择“TO BOP”功能。



4. 按  键进入“TO BOP”功能。



5. 按  键开始上传参数，BOP-2显示上传状态。



6. BOP-2将创建一个所有参数的zip压缩文件。



7. BOP-2上会显示备份过程

8. 备份完成后，会有“Done”提示，按 **OK** 或 **ESC** 返回到“EXTRAS”菜单。



### 3.1.8 下载参数 BOP-2 -> 变频器

1. 按 **▲** 或 **▼** 键将光标移动到“EXTRAS”。

2. 按 **OK** 键进入“EXTRAS”菜单。

3. 按 **▲** 或 **▼** 键选择“FROM BOP”功能。

4. 按 **OK** 键进入“FROM BOP”功能。

5. 按 **OK** 键开始下载参数，BOP-2显示下载状态。

6. BOP-2解压数据文件。



7. 下载完成后，会有“Done”提示，按  或  返回到“EXTRAS”菜单。



## 3.2 STARTER 软件调试

STARTER软件是西门子变频器调试、诊断工具。西门子官方网站提供STARTER软件下载。

下载地址：<http://support.automation.siemens.com/CN/view/en/26233208>


STARTER软件安装环境请参考安装文件中包含的Readme文件（自述文件）。

使用 STARTER 调试G120可以参照以下步骤：

1. 创建 STARTER 项目
2. 设置PG/PC接口
3. 进入“在线”模式使用专家列表修改变频器参数

STARTER中提供调试向导，也可通过向导一步一步调试变频器，STARTER使用方法请参考STARTER帮助文件。示例演示STARTER软件通过USB接口调试变频器过程，以下操作步骤基于STARTER V4.2。

### 3.2.1创建 STARTER 项目

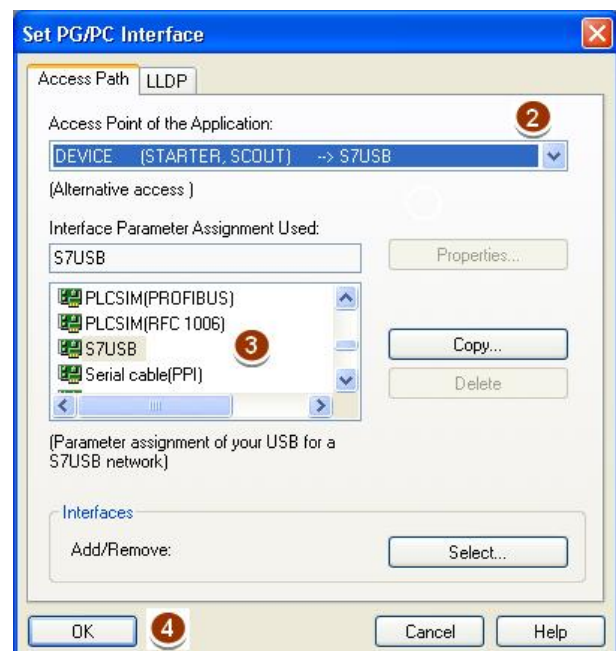
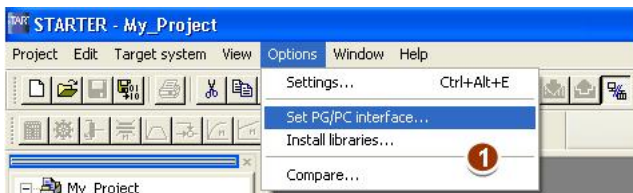
1. 打开STARTER软件；
2. 选择菜单Project -> New... 或使用快捷按钮 创建新项目。

### 3.2.2 设置PG/PC接口


1. 选择菜单Options -> Set PG/PC interface...  
设置PG/PC接口；
2. Access Point of the Application应用接口选择：DEVICE(STARTER,SCOUT)；
3. Interface Parameter Assignment Used接口参数分配选择：S7USB；
4. 点击OK键完成PG/PC接口设置。

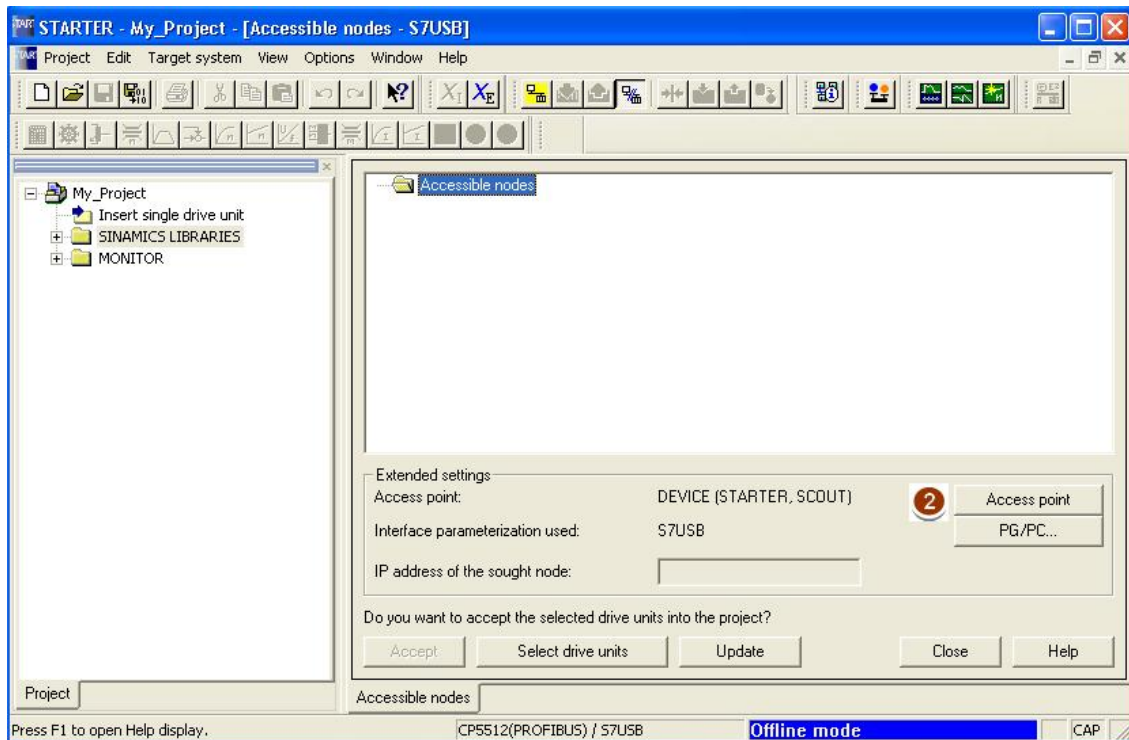
分配完成后：

DEVICE(STARTER,SCOUT)指向 -> S7USB

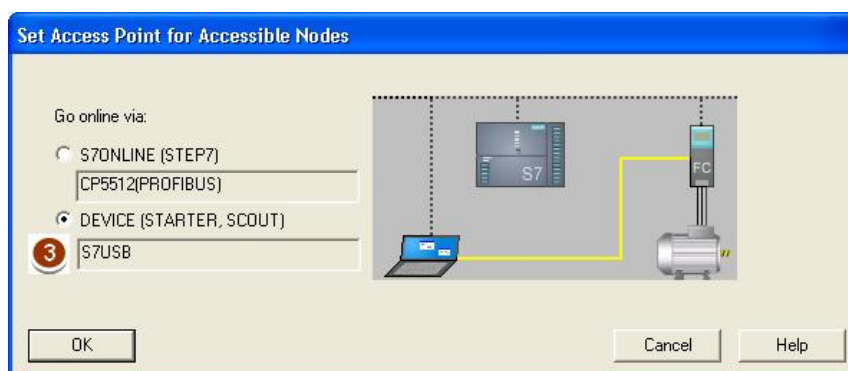


### 3.2.3 进入“在线”模式使用专家列表修改变频器参数


1. 选择菜单“Project -> Accessible node” 或使用快捷按钮搜索变频器，如果没有搜索到变频器会显示“No further active partner can be found”（没有找到节点）请执行第2步，如果搜索到变频器跳到第6步；
2. 点击“Access Point”按钮；



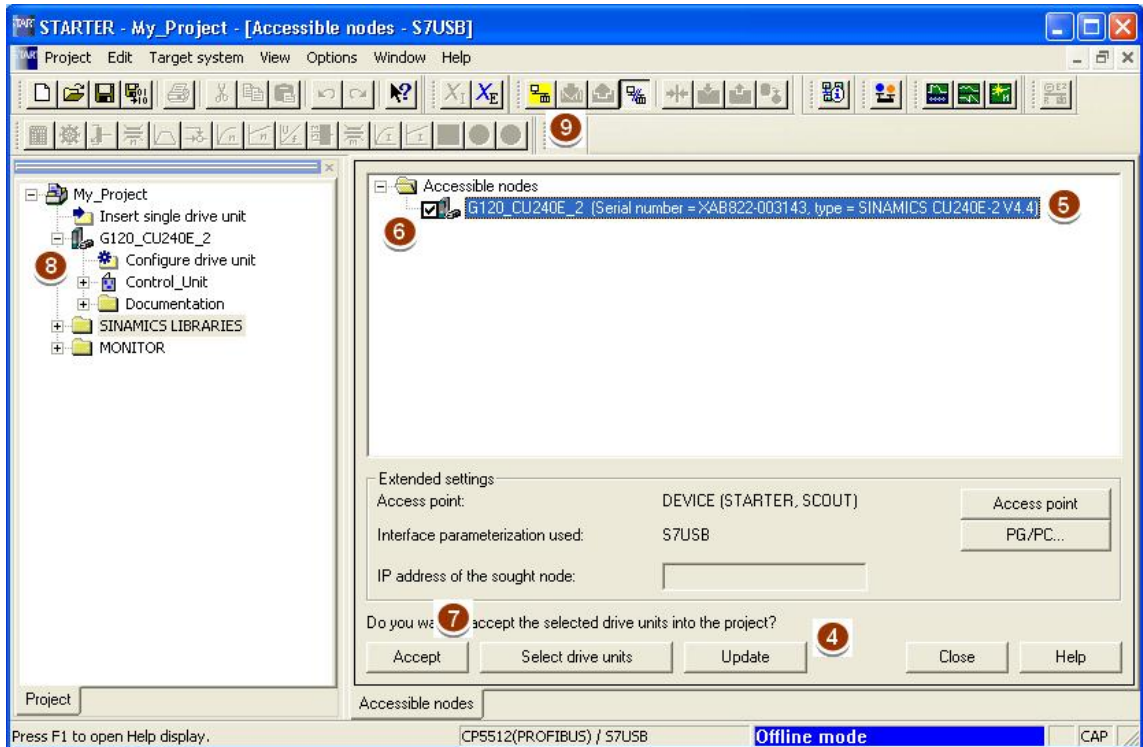
3. Set Access Point for Accessible nodes页面选择DEVICE(STARTER,SCOUT)方式；




4. 点击“Update”按钮，开始搜索变频器；
5. 搜索到变频器在右侧Accessible nodes区域显示如下信息（显示内容与控制单元型号有关）。如果没有搜索到变频器请根据提示查找具体原因，或查看帮助文件。

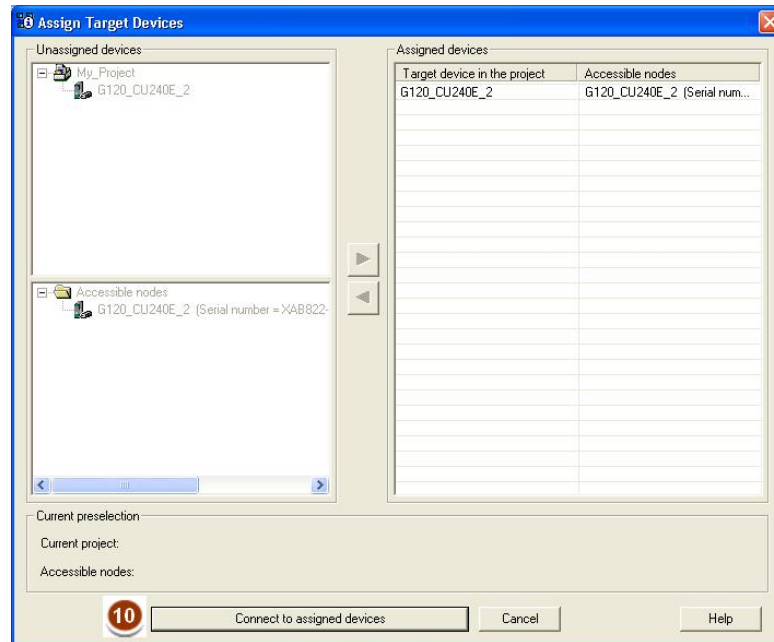
 G120\_CU240E\_2 (Serial number = XAB822-003143, type = SINAMICS CU240E-2 V4.4)

6. 勾选搜索到的控制单元;
7. 点击“Accept”按钮;
8. STARTER会自动把该变频器插入到项目中;

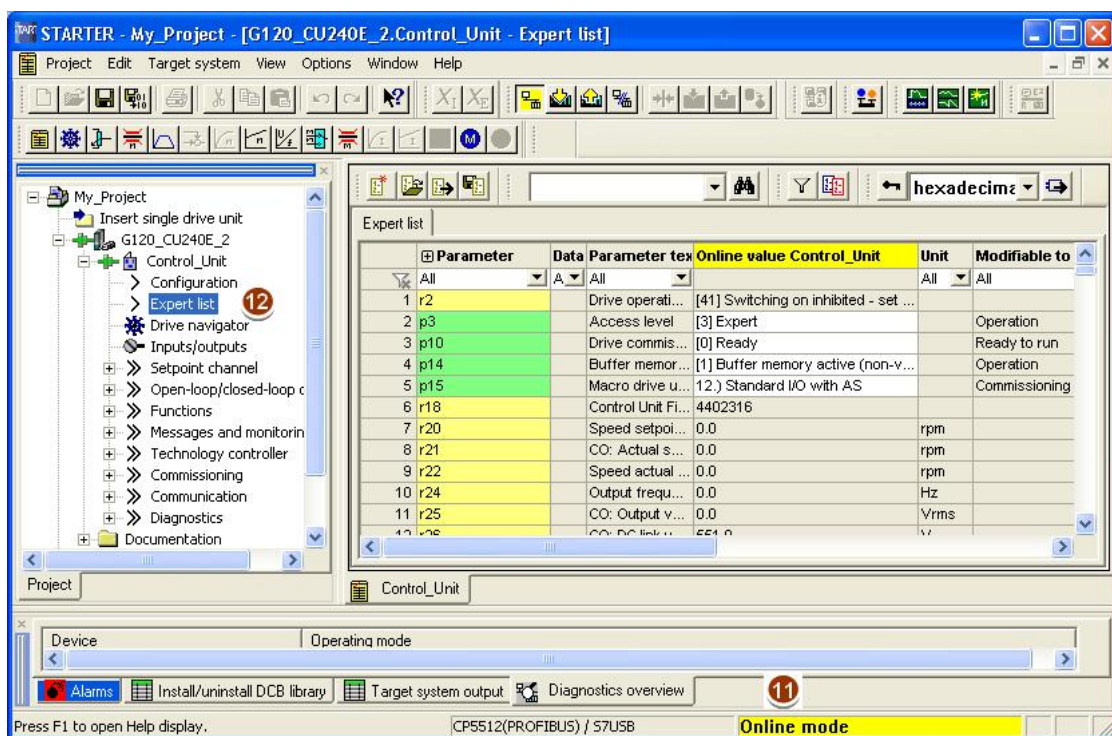


9. 点击  按钮，进入 STARTER 在线模式;
10. 点击“Connect to assigned devices”按钮，连接到驱动器;





11. STARTER进入在线模式，右下角状态栏指示黄色“Online mode”状态；



12. 点击控制单元树形菜单下“Expert list”功能，右侧窗口打开专家列表，可以使用专家列表查看修改变频器参数。


### 3.2.4 恢复工厂设置

1. 点击按钮，进入 STARTER 在线模式；




2. 点击“Restore factory settings”  按钮，变频器参数恢复出厂设置。

### 3.2.5 上传/下载参数

上传参数：变频器 -> PG/PC

1. 点击  按钮，进入 STARTER 在线模式；
2. 点击“Load project to PG”  按钮；
3. 点击  按钮，将数据保存在 PG/PC 中。

下载参数：PG/PC -> 变频器

1. 点击  按钮，进入 STARTER 在线模式；
2. 点击“load project to target system”  按钮，将项目下载到变频器中；
3. 点击“Copy RAM to ROM”  按钮，将数据保存到变频器中。

## 第四章 基本调试

通常一台新变频器一般需要经过如下三个步骤进行调试：

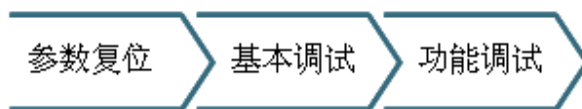


图 4-1 调试步骤

- 参数复位：将变频器参数恢复到出厂设置。一般在变频器出厂和参数出现混乱的时候进行此操作。
- 基本调试：输入电机相关的参数和一些基本驱动控制参数，并根据需要进行电机识别。使变频器可以良好的驱动电机运转。一般在参数复位操作后，或者更换电机后需要进行此操作。
- 功能调试：按照具体生产工艺需要进行参数设置。这一部分的调试工作比较复杂，常常需要在现场多次调试。







本章介绍基本调试过程，参数复位请参考 3.1.5 和 3.2.4 章节“恢复出厂设置”，功能调试请参考第五章“功能调试”。

### 4.1 快速调试

快速调试通过设置电机参数、变频器的命令源、速度设定源等基本参数，从而达到简单快速运转电机的一种操作模式。使用 BOP-2 进行快速调试步骤如下：

1. 按  或  键将光标移动到“SETUP”。



2. 按  键进入“SETUP”菜单，显示工厂复位功能。
  - 如果需要复位按  键，按  或  键选择“YES”，按  键开始工厂复位，面板显示“BUSY”；
  - 如果不需要工厂复位，按  键。



3. 按 **OK** 键进入P1300参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。

|       |    |               |
|-------|----|---------------|
| P1300 | 0  | 线性V/F控制       |
|       | 2  | 抛物线V/F控制      |
|       | 20 | 无传感器矢量控制-转速控制 |
|       | 22 | 无传感器矢量控制-转矩控制 |



4. 按 **OK** 键进入P100参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。通常国内使用电机为IEC电机，该参数设置为0。

|      |   |                 |
|------|---|-----------------|
| P100 | 0 | IEC (50Hz, kW)  |
|      | 1 | NEMA (60Hz, hp) |
|      | 2 | NEMA (60Hz, kW) |



5. P304电机额定电压（查看电机铭牌），按 **OK** 键进入P304参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。



6. P305 电机额定电压（查看电机铭牌），按 **OK** 键进入 P305 参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。



7. P307 电机额定功率（查看电机铭牌），按 **OK** 键进入 P307 参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。







8. P311 电机额定转速（查看电机铭牌），按 **OK** 键进入 P311 参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。

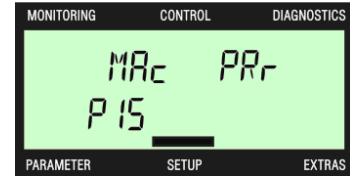






9. P1900 电机参数识别（详细信息请参考 5.2 章节“静态识别”）  
按 **OK** 键进入 P1900 参数，按 **▲** 或 **▼** 键选择参数值，按 **OK** 键确认参数。







注：P1300=20 或 22 时该参数被自动设置为 2

10. P15 预定义接口宏（详细信息请参考 4.2 章节“预定义接口宏”）按  键进入 P15 参数，按  或  键选择参数值，按  键确认参数。







11. P1080 电机最低转速，按  键进入 P1080 参数，按  或  键选择参数值，按  键确认参数。



12. P1120 斜坡上升时间，按  键进入 P1120 参数，按  或  键选择参数值，按  键确认参数。



13. P1121 斜坡下降时间，按  键进入 P1121 参数，按  或  键选择参数值，按  键确认参数。



14. 参数设置完毕后进入结束快速调试画面。



15. 按  键进入，按  或  键选择“YES”，按  键确认结束快速调试。



16. 面板显示“BUSY”，变频器进行参数计算。



17. 计算完成短暂显示“DONE”画面，随后光标返回到“MONITOR”菜单。



如果在快速调试中设置P1900不等于0，在快速调试后变频器会显示报警 A07991，提示以激活电机数据辨识，等待启动命令（详细信息请参考5.2章节“静态识别”）。

## 4.2 静态识别

当使用矢量控制方式时，为了取得良好的控制效果必须进行电动机参数的静态识别，以构建准确的电机模型。静态识别过程：

1. 快速调试过程中或快速调试完成后，设置 P1900=2，此时会出现 A07991 报警；
2. 给变频器启动命令，此时变频器启动向电机内注入电流，电机发出吱吱的电磁噪声。该过程持续时间因电机功率不同会有很大差异，电机功率越大持续时间约长，小功率电机通常只需要十几秒钟；
3. 如果没有出现故障，变频器停止，A07991 报警消失，P1900 被复位为 0 表示静态识别过程结束。如果出现 F7990 表示电机数据监测错误，可能由于电机铭牌数据不准确或电机接法错误导致；
4. 设置 P0971=1 保存静态识别参数。

## 4.3 动态优化

当使用矢量控制方式时，变频器做静态识别后可选择进行动态优化，以检测电机转动惯量和优化速度环参数。在进行动态优化时电机以不同的转速旋转来优化速度控制器。静态识别过程：

1. 快速调试完成，静态识别完成后；
2. 设置 P1900=3，此时会出现 A07980 报警；
3. 给变频器启动命令，电机按照不同的速度进行旋转测量；
4. 变频器停止，A07980 报警消失，P1960 被复位为 0 表示动态优化过程结束；
5. 设置 P0971=1 保存动态优化参数。

注：为了保证测量准确请脱开电机负载。

## 第五章 功能调试

### 5.1 BICO 功能

#### BICO 互联技术

BICO 功能是一种把变频器内部输入和输出功能联系在一起的设置方法，它是西门子变频器特有的功能，可以方便客户根据实际工艺要求来灵活定义端口。在 G120 的调试过程中会大量使用 BICO 功能。

#### BICO 参数

在 CU240E/B-2 的参数表中有些参数名称的前面冠有以下字样：“BI:”，“BO:”，“CI:”，“CO:”，“CO/BO:” 它们就是 BICO 参数。可以通过 BICO 参数确定功能块输入信号的来源，确定功能块是从哪个模拟量接口或二进制接口读取输入信号的，这样您便可以按照自己的要求，互联设备内各种功能块了。下图展示了五种 BICO 参数：

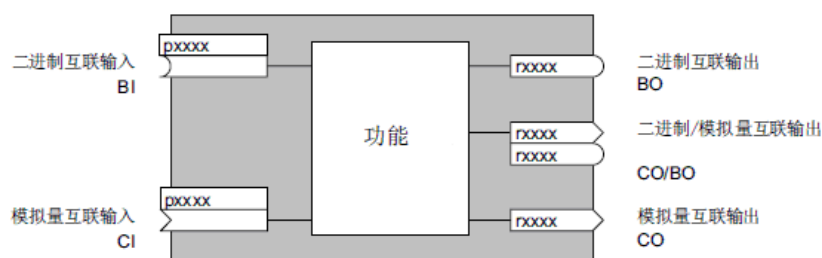


图 5-1 BICO 功能

- BI: 二进制互联输入，即参数作为某个功能的二进制输入接口，通常与“P 参数”对应。
- BO: 二进制互联输出，即参数作为二进制输出信号，通常与“r 参数”对应。
- CI: 模拟量互联输入，即参数作为某个功能的模拟量输入接口，通常与“P 参数”对应。
- CO: 模拟量互联输出，即参数作为模拟量输出信号，通常与“r 参数”对应。
- CO/BO: 模拟量/二进制互联输出，是将多个二进制信号合并成一个“字”的参数，该字中的每一位都表示一个二进制互联输出信号，16个位合并在一起表示一个模拟量互联输出信号。

#### BICO 功能示例

| 参数号   | 参数值   | 功能               | 说明  |
|-------|-------|------------------|---|
| P0840 | 722.0 | 数字输入DI0作为启动信号    | P0840: BI参数, ON/OFF命令<br>r0722.0: CO/BO 参数, 数字输入 DI0 状态 |
| P1070 | 755.0 | 模拟量输入 AI0 作为主设定值 | P1070: CI 参数, 主设定值<br>r0755.0: CO 参数, 模拟量输入 AI0 的输入值    |

## 5.2 预定义接口宏

G120为满足不同接口定义提供了多种预定义接口宏，利用预定义接口宏可以方便的设置变频器的命令源和设定值源。可以通过参数P0015修改宏。在选用宏功能时请注意以下两点：

1. 如果其中一种宏定义的接口方式完全符合您的应用，那么按照该宏的接线方式设计原理图，并在调试时选择相应的宏功能即可方便的实现控制要求。
2. 如果所有宏定义的接口方式都不能完全符合您的应用，那么请选择与您的布线比较相近的接口宏，然后根据需要来调整输入/输出的配置。

修改P0015参数步骤：只有在设置P0010=1时才能更改P0015参数。

1. 设置P0010=1；
2. 修改P0015；
3. 设置P0010=0。

### 宏应用举例

下图所示为CU240E-2或CU240E-2 F出厂设置宏12的接口分配和原理图：

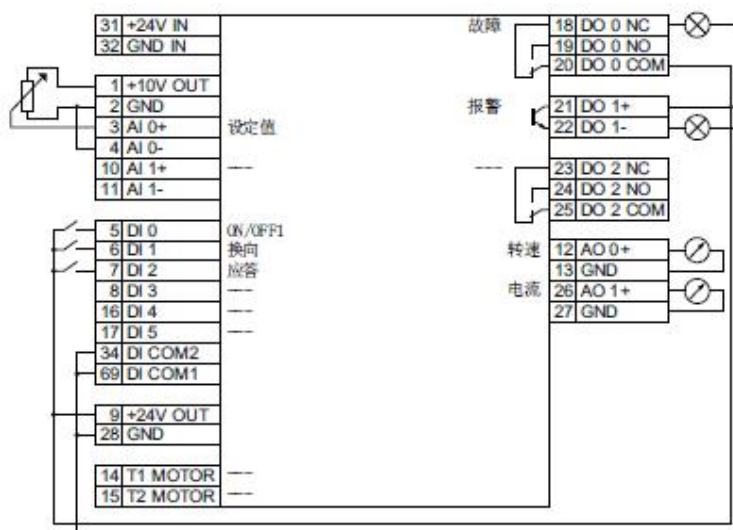


图 5-2 宏 12

设置P0015=12变频器自动设置下列输入/输出端口的功能：

- 数字量输入DI0：启动
- 数字量输入DI1：设定值反向
- 数字量输入DI2：故障应答（复位）
- 模拟量输入AI 0：主设定值
- 数字量输出DO0：变频器故障
- 数字量输出DO1：变频器报警
- 模拟量输出AO0：电机转速
- 模拟量输出AO1：变频器输出电流



## CU240B-2 宏功能

CU240B-2 定义了 8 种宏:

| 宏编号 | 宏功能                   | CU240B-2 | CU240B-2 DP |
|-----|-----------------------|----------|-------------|
| 7   | 现场总线 PROFIBUS 和点动之间切换 | --       | X(默认)       |
| 9   | 电动电位器 (MOP)           | X        | X           |
| 12  | 双线制控制 1, 模拟量调速        | X(默认)    | X           |
| 17  | 双线制控制 2, 模拟量调速        | X        | X           |
| 18  | 双线制控制 3, 模拟量调速        | X        | X           |
| 19  | 三线制控制 1, 模拟量调速        | X        | X           |
| 20  | 三线制控制 2, 模拟量调速        | X        | X           |
| 21  | 现场总线 USS 通讯           | X        | --          |

X: 支持 --: 不支持

每种宏定义的接口方式请参考下图:

### 宏程序 7: 现场总线 PROFIBUS 和点动之间切换



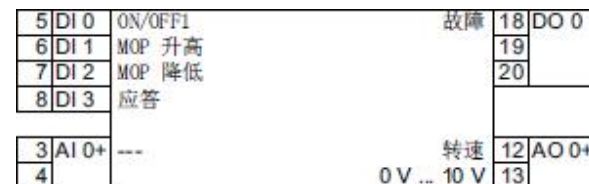
DI3 断开时选择 PROFIBUS 控制方式



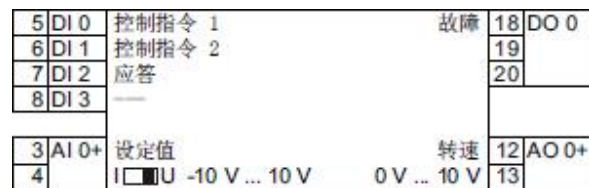
DI3 接通时选择点动控制方式

### 宏程序 9: 电动电位器 (MOP)

DI1 = MOP 升速  
DI2 = MOP 降速

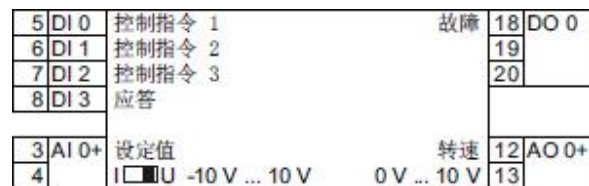


|        | 宏程序 12 | 宏程序 17 | 宏程序 18 |
|--------|--------|--------|--------|
| 两线制控制  | 方法 1   | 方法 2   | 方法 3   |
| 控制命令 1 | 正转启动   | 正转启动   | 正转启动   |
| 控制命令 2 | 反向     | 反转启动   | 反转启动   |



注: 宏程序 12、17、18 的区别请参考 5.8 章节“变频器 2/3 线控制”

|        | 宏程序 19 | 宏程序 20 |
|--------|--------|--------|
| 三线制控制  | 方法 1   | 方法 2   |
| 控制命令 1 | 断开停止电机 | 断开停止电机 |
| 控制命令 2 | 脉冲正转启动 | 脉冲正转启动 |
| 控制命令 3 | 脉冲反转启动 | 反向     |



注: 宏程序 19、20 的区别请参考 5.8 章节“变频器 2/3 线控制”

宏程序 21：现场总线 USS 通讯

P2020 = 波特率  
 P2021 = USS 通讯站地址  
 P2022 = PZD 数量  
 P2023 = PKW 数量

|   |       |     |              |    |       |
|---|-------|-----|--------------|----|-------|
| 5 | DI 0  | --- | 故障           | 18 | DO 0  |
| 6 | DI 1  | --- |              | 19 |       |
| 7 | DI 2  | 应答  |              | 20 |       |
| 8 | DI 3  | --- |              |    |       |
| 3 | AI 0+ | --- | 转速           | 12 | AO 0+ |
| 4 |       |     | 0 V ... 10 V | 13 |       |

CU240E-2 宏功能

CU240E-2 定义了 18 种宏：

| 宏编号 | 宏功能                   | CU240E-2 | CU240E-2 F | CU240E-2 DP | CU240E-2 DP F |
|-----|-----------------------|----------|------------|-------------|---------------|
| 1   | 双线制控制，有两个固定转速         | X        | X          | X           | X             |
| 2   | 单方向两个固定转速，带安全功能       | X        | X          | X           | X             |
| 3   | 单方向四个固定转速             | X        | X          | X           | X             |
| 4   | 现场总线 PROFIBUS         | --       | --         | X           | X             |
| 5   | 现场总线 PROFIBUS，带安全功能   | --       | --         | X           | X             |
| 6   | 现场总线 PROFIBUS，带两项安全功能 | --       | --         | --          | X             |
| 7   | 现场总线 PROFIBUS 和点动之间切换 | --       | -          | X(默认)       | X(默认)         |
| 8   | 电动电位器 (MOP)，带安全功能     | X        | X          | X           | X             |
| 9   | 电动电位器 (MOP)           | X        | X          | X           | X             |
| 13  | 端子启动模拟量给定，带安全功能       | X        | X          | X           | X             |
| 14  | 现场总线和电动电位器 (MOP) 切换   | --       | --         | X           | X             |
| 15  | 模拟给定和电动电位器 (MOP) 切换   | X        | X          | X           | X             |
| 12  | 双线制控制 1，模拟量调速         | X(默认)    | X(默认)      | X           | X             |
| 17  | 双线制控制 2，模拟量调速         | X        | X          | X           | X             |
| 18  | 双线制控制 3，模拟量调速         | X        | X          | X           | X             |
| 19  | 三线制控制 1，模拟量调速         | X        | X          | X           | X             |
| 20  | 三线制控制 2，模拟量调速         | X        | X          | X           | X             |
| 21  | 现场总线 USS 通讯           | X        | X          | --          | --            |

X: 支持 --: 不支持

每种宏定义的接口方式请参考下图：

宏程序 1：双线制控制，两个固定转速

P1003 = 固定转速 3  
 P1004 = 固定转速 4  
 DI4, DI5 都接通时变频器将以  
 “固定转速 3 + 固定转速 4”运行

|    |      |            |              |    |      |
|----|------|------------|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1/正转 | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | ON/OFF1/反转 |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答         |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ---        | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | 固定转速 3     |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 | 固定转速 4     |              |    |      |
| 3  | AI 0 | ---        | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |            | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---        | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |            | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 2: 单方向两个固定转速, 带安全功能

P1001 = 固定转速 1  
 P1002 = 固定转速 2  
 DI0, DI1 都接通时变频器将以  
 “固定转速 1+ 固定转速 2”运行

|    |      |                  |              |    |      |
|----|------|------------------|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1 + 固定转速 1 | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 固定转速 2           |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答               |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ---              | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ] 预留用于安全功能       |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 |                  |              |    |      |
| 3  | AI 0 | ---              | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |                  | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---              | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |                  | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 3: 单方向四个固定转速

P1001 = 固定转速 1  
 P1002 = 固定转速 2  
 P1003 = 固定转速 3  
 P1004 = 固定转速 4  
 多个 DI 同时接通变频器将多个固定转速加在一起

|    |      |                  |              |    |      |
|----|------|------------------|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1 + 固定转速 1 | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 固定转速 2           |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答               |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ---              | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | 固定转速 3           |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 | 固定转速 4           |              |    |      |
| 3  | AI 0 | ---              | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |                  | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---              | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |                  | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 4: 现场总线 PROFIBUS

P0922 = 352  
 变频器采用 352 报文结构

|    |      |     |              |    |      |
|----|------|-----|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | --- | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | --- |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答  |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | --- | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | --- |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 | --- |              |    |      |
| 3  | AI 0 | --- | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |     | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | --- | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |     | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 5: 现场总线 PROFIBUS, 带安全功能

P0922 = 352  
 变频器采用 352 报文结构

|    |      |            |              |    |      |
|----|------|------------|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | ---        | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | ---        |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答         |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ---        | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ] 预留用于安全功能 |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 |            |              |    |      |
| 3  | AI 0 | ---        | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |            | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---        | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |            | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 6: 现场总线 PROFIBUS, 带两项安全功能

P0922 = 1  
 变频器采用标准报文 1 结构

|    |      |              |              |    |      |
|----|------|--------------|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | ] 预留用于安全功能 1 | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 |              |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | ---          |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | 应答           | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ] 预留用于安全功能 2 |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 |              |              |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |              | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |              | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 7：现场总线 PROFIBUS 和点动的切换

|    |      |              |    |    |      |
|----|------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ---          | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | ---          |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答           |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | LOW          | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ---          |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ---          |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |    | 27 |      |

DI3 断开时选择 PROFIBUS 控制方式

|    |      |              |    |    |      |
|----|------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | JOG 1        | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | JOG 2        |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答           |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | HIGH         | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ---          |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ---          |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |    | 27 |      |

DI3 接通时选择点动控制方式

宏程序 8：电动电位器（MOP），带安全功能

DI1 = MOP 升速  
DI2 = MOP 降速

|    |      |              |    |    |      |
|----|------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1      | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | MOP 升高       |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | MOP 降低       |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | 应答           | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | 预留用于安全功能     |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 |              |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |    | 27 |      |

宏程序 9：电动电位器（MOP）

DI1 = MOP 升速  
DI2 = MOP 降速

|    |      |              |    |    |      |
|----|------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1      | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | MOP 升高       |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | MOP 降低       |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | 应答           | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ---          |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ---          |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |    | 27 |      |

宏程序 13：端子启动模拟量给定，带安全功能

|    |      |                    |              |    |      |
|----|------|--------------------|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1            | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 换向                 |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答                 |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ---                | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | 预留用于安全功能           |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 |                    |              |    |      |
| 3  | AI 0 | 设定值                | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      | I□U -10 V ... 10 V | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---                | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |                    | 0 V ... 10 V | 27 |      |

宏程序 14: PROFIBUS 和点动的切换

|    |      |              |  |    |    |      |
|----|------|--------------|--|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ----         |  | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 外部故障         |  |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答           |  |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ----         |  | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ----         |  |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ----         |  |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          |  | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |  |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          |  | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |  |    | 27 |      |

|    |      |              |  |    |    |      |
|----|------|--------------|--|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1      |  | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 外部故障         |  |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答           |  |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ----         |  | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | MOP 升高       |  |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | MOP 降低       |  |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          |  | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |  |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          |  | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |  |    | 27 |      |

PROFIBUS 控制字 1 第 15 位为 0 时  
选择 PROFIBUS 控制方式

PROFIBUS 控制字 1 第 15 位为 1 时  
选择点动控制方式

P0922 = 20 变频器采用 20 报文结构

宏程序 15: 模拟给定和电动电位器 (MOP) 切换

|    |      |                     |              |    |    |      |
|----|------|---------------------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1             |              | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 外部故障                |              |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答                  |              |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | LOW                 |              | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ----                |              |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ----                |              |    |    |      |
| 3  | AI 0 | 设定值                 |              | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | I□■U -10 V ... 10 V | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---                 |              | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V        |              |    | 27 |      |

|    |      |              |  |    |    |      |
|----|------|--------------|--|----|----|------|
| 5  | DI 0 | ON/OFF1      |  | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 外部故障         |  |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答           |  |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | HIGH         |  | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | MOP 升高       |  |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | MOP 降低       |  |    |    |      |
| 3  | AI 0 | ---          |  | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | 0 V ... 10 V |  |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---          |  | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V |  |    | 27 |      |

DI3 断开时选择模拟量设定方式

DI3 接通时选择电动电位器 (MOP) 设定方式

|        | 宏程序 12 | 宏程序 17 | 宏程序 18 |
|--------|--------|--------|--------|
| 双线制控制  | 方法 1   | 方法 2   | 方法 3   |
| 控制命令 1 | 正转启动   | 正转启动   | 正转启动   |
| 控制命令 2 | 反向     | 反转启动   | 反转启动   |

|    |      |                     |              |    |    |      |
|----|------|---------------------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | 控制指令 1              |              | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 控制指令 2              |              |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答                  |              |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | ----                |              | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ----                |              |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ----                |              |    |    |      |
| 3  | AI 0 | 设定值                 |              | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | I□■U -10 V ... 10 V | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---                 |              | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V        |              |    | 27 |      |

注: 宏程序 12、17、18 的区别请参考 5.8 章节  
“变频器 2/3 线控制”

|        | 宏程序 19 | 宏程序 20 |
|--------|--------|--------|
| 三线制控制  | 方法 1   | 方法 2   |
| 控制命令 1 | 断开停止电机 | 断开停止电机 |
| 控制命令 2 | 脉冲正转启动 | 脉冲正转启动 |
| 控制命令 3 | 脉冲反转启动 | 反向     |

|    |      |                     |              |    |    |      |
|----|------|---------------------|--------------|----|----|------|
| 5  | DI 0 | 控制指令 1              |              | 故障 | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | 控制指令 2              |              |    | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 控制指令 3              |              |    | 20 |      |
| 8  | DI 3 | 应答                  |              | 报警 | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | ----                |              |    | 22 |      |
| 17 | DI 5 | ----                |              |    |    |      |
| 3  | AI 0 | 设定值                 |              | 转速 | 12 | AO 0 |
| 4  |      | I□■U -10 V ... 10 V | 0 V ... 10 V |    | 13 |      |
| 10 | AI 1 | ---                 |              | 电流 | 26 | AO 1 |
| 11 |      | 0 V ... 10 V        |              |    | 27 |      |

注: 宏程序 19、20 的区别请参考 5.8 章节 “变频器 2/3 线控制”

宏程序 21: 现场总线 USS 通讯

- P2020 = 波特率
- P2021 = USS 通讯站地址
- P2022 = PZD 数量
- P2023 = PKW 数量

|    |      |     |              |    |      |
|----|------|-----|--------------|----|------|
| 5  | DI 0 | --- | 故障           | 18 | DO 0 |
| 6  | DI 1 | --- |              | 19 |      |
| 7  | DI 2 | 应答  |              | 20 |      |
| 8  | DI 3 | --- | 报警           | 21 | DO 1 |
| 16 | DI 4 | --- |              | 22 |      |
| 17 | DI 5 | --- |              |    |      |
| 3  | AI 0 | --- | 转速           | 12 | AO 0 |
| 4  |      |     | 0 V ... 10 V | 13 |      |
| 10 | AI 1 | --- | 电流           | 26 | AO 1 |
| 11 |      |     | 0 V ... 10 V | 27 |      |

## 5.3 指令源和设定值源

通过预定义接口宏可以定义变频器用什么信号控制启动，由什么信号来控制输出频率，在预定义接口宏不能完全符合要求时，必须根据需要通过 BICO 功能来调整指令源和设定值源。

### 指令源

指令源指变频器收到控制指令的接口。在设置预定义接口宏P0015时，变频器会自动对指令源进行定义。下表所列举的参数设置中r722.0、r722.2、r722.3、r2090.0、r2090.1均为指令源。

| 参数号   | 参数值    | 说明                           |
|-------|--------|------------------------------|
| P0840 | 722.0  | 将数字输入 DI0 定义为启动命令            |
|       | 2090.0 | 将现场总线控制字 1 的第 0 位定义为启动命令     |
| P0844 | 722.2  | 将数字输入 DI2 定义为 OFF2 命令        |
|       | 2090.1 | 将现场总线控制字 1 的第 1 位定义为 OFF2 命令 |
| P2103 | 722.3  | 将数字输入 DI3 定义为故障复位            |

### 设定值源

设定值源指变频器收到设定值的接口，在设置预定义接口宏P0015时，变频器会自动对设定值源进行定义。主设定值P1070的常用设定值源见下表，r1050、r755.0、r1024、r2050.1、r755.1均为设定值源。

| 参数号   | 参数值    | 说明                |
|-------|--------|-------------------|
| P1070 | 1050   | 将电动电位计作为主设定值      |
|       | 755.0  | 将模拟量输入 AI0 作为主设定值 |
|       | 1024   | 将固定转速作为主设定值       |
|       | 2050.1 | 将现场总线作为主设定值       |
|       | 755.1  | 将模拟量输入 1 作为主设定值   |

## 5.4 数字量输入功能

CU240B-2 提供 4 路数字量输入，CU240E-2 提供 6 路数字量输入。在必要时，也可以将模拟量输入 AI 作为数字量输入使用。下表中列出了 DI 所对应的状态位。

| 数字输入编号          | 端子号    | 数字输入状态位   |
|-----------------|--------|-----------|
| 数字输入 0, DI 0    | 5      | r0722.0   |
| 数字输入 1, DI 1    | 6      | r0722.1   |
| 数字输入 2, DI 2    | 7      | r0722.2   |
| 数字输入 3, DI 3    | 8      | r0722.3   |
| 数字输入 4, DI 4*   | 16*    | r0722.4*  |
| 数字输入 5, DI 5*   | 17*    | r0722.5*  |
| 数字输入 11, DI 11  | 3、4    | r0722.11  |
| 数字输入 12, DI 12* | 10、11* | r0722.12* |

\*) CU240B-2/CU240B-2 DP 不提供 DI 4、DI 5、DI 12 功能

### BOP-2查看数字输入状态

进入PARAMETER菜单  
选择专家列表

选择r722参数  
显示r722参数16进制状态

按▲或▼键选择位号  
上图显示r722.0=1

### 模拟量输入用做数字量输入

将模拟量输入用做数字量输入时请将模拟量输入设置为电压输入类型（请参考 5.8 章节“模拟量输入功能”），并且按照右图的方法接线。

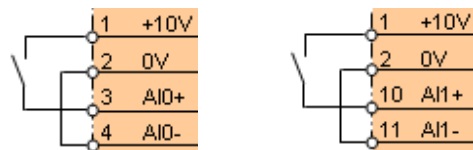


图 5-3 模拟量输入用做数字量接线



## 5.5 数字量输出功能

CU240B-2 提供 1 路继电器输出，CU240E-2 提供 2 路继电器输出和 1 路晶体管输出。

### 数字量输出功能设置

G120 数字输出的功能在下表相应参数中设置：

| 数字输出编号        | 端子号       | 对应参数号 |
|---------------|-----------|-------|
| 数字输出 0, DO 0  | 18、19、20  | P0730 |
| 数字输出 1, DO 1* | 21、22*    | P0731 |
| 数字输出 2, DO 2* | 23、24、25* | P0732 |

\*) CU240B-2/CU240B-2 DP 不提供 DO1、DO2 功能

以数字输出 DO 0 为例常用的输出功能设置请参考下表：

| 参数号   | 参数值   | 说明         |
|-------|-------|------------|
| P0730 | 0     | 禁用数字量输出    |
|       | 52.0  | 变频器准备就绪    |
|       | 52.1  | 变频器运行      |
|       | 52.2  | 变频器运行使能    |
|       | 52.3  | 变频器故障      |
|       | 52.7  | 变频器报警      |
|       | 52.11 | 已达到电动机电流极限 |
|       | 52.14 | 变频器正向运行    |

### 数字量输出信号取反

参数 P0748 给数字量输出状态取反。

进入PARAMETER菜单  
选择专家列表

选择r748参数  
显示r748参数16进制状态

位号      状态

- 1.当位号字符闪烁时，按▲或▼键选择位号
- 2.当状态字符闪烁时，按▲或▼键更改状态

上图修改P748.0=1

## 5.6 模拟量输入功能

CU240B-2 提供 1 路模拟量输入，CU240E-2 提供 2 路模拟量输入。CU240B-2 模拟量输入 AI0 相关参数在下标为[0]的参数中设置。CU240E-2 模拟量输入 AI0、AI1 相关参数分别在下标[0]和[1]中设置。

### 模拟量输入类型的选择

变频器提供了多种模拟量输入模式，可以使用参数 P0756 进行选择

| 参数号   | 设定值 | 说明                        | 说明                          |
|-------|-----|---------------------------|-----------------------------|
| P0756 | 0   | 单极性电压输入 0V...+10V         | “带监控”是指模拟量输入通道具有监控功能，能够检测断线 |
|       | 1   | 单极性电压输入，带监控 +2V...+10V    |                             |
|       | 2   | 单极性电流输入 0mA...+20mA       |                             |
|       | 3   | 单极性电流输入，带监控 +4mA...+20mA  |                             |
|       | 4   | 双极性电压输入(出厂设置) -10V...+10V |                             |
|       | 8   | 未连接传感器                    |                             |

注意：必须正确设置模拟量输入通道对应的DIP拨码的开关的位置。该开关位于控制单元正面保护盖的后面。

- 电压输入：开关位置 U（出厂设置）
- 电流输入：开关位置 I



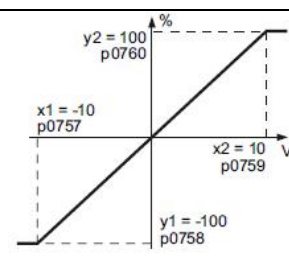
图 5-4

CU240B-2 只有一个模拟量输入，AI1 拨码开关无效。

P0756 修改了模拟量输入的类型后，变频器会自动调整模拟量输入的标定。线性标定曲线由两个点（P0757, P0758）和（P0759, P0760）确定，也可以根据需要调整标定。

模拟量输入AI0标定举例P0756[0] = 4:

| 参数号      | 设定值  | 说明                       |
|----------|------|--------------------------|
| P0757[0] | -10  | 输入电压-10V对应-100%的标度及-50Hz |
| P0758[0] | -100 |                          |
| P0759[0] | 10   | 输入电压+10V对应100%的标度及50Hz   |
| P0760[0] | 100  |                          |
| P0761[0] | 0    | 死区宽度                     |



## 5.7 模拟量输出功能

CU240B-2 提供 1 路模拟量输出，CU240E-2 提供 2 路模拟量输出。CU240B-2 模拟量输出 AO0 相关参数在下标为[0]的参数中设置。CU240E-2 模拟量输出 AO0、AO1 相关参数分别在下标[0]和[1]中设置。

### 模拟量输出类型的选择

变频器提供了多种模拟量输出模式，可以使用参数 P0776 进行选择

| 参数号   | 设定值 | 参数功能       | 说明           |
|-------|-----|------------|--------------|
| P0776 | 0   | 电流输出（出厂设置） | 0mA...+20mA  |
|       | 1   | 电压输出       | 0V...+10V    |
|       | 2   | 电流输出       | +4mA...+20mA |

模拟量输出信号与所设置的物理量呈线性关系

用 P0776 修改了模拟量输出的类型后，变频器会自动调整模拟量输出的标定。线性的标定曲线由两个点（P0777，P0778）和（P0779，P0780）确定。也可以根据需要调整标定。

模拟量输出 AO0 标定举例 P0776[0] = 2:

| 参数号      | 设定值 | 说明               |
|----------|-----|------------------|
| P0777[0] | 0   | 0% 对应输出电流 4mA    |
| P0778[0] | 4   |                  |
| P0779[0] | 100 | 100% 对应输出电流 20mA |
| P0780[0] | 20  |                  |



### 模拟量输出功能的设置

模拟量输出的功能在下表相应参数中设置:

| 模拟输出编号        | 端子号   | 对应参数     |
|---------------|-------|----------|
| 模拟输出 1, AO 0  | 3、4   | P0771[0] |
| 模拟输出 2, AO 1* | 10、11 | P0771[0] |

\*) CU240B-2/CU240B-2 DP 不提供 AO 1 功能

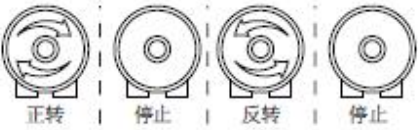
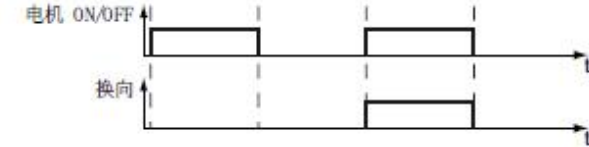

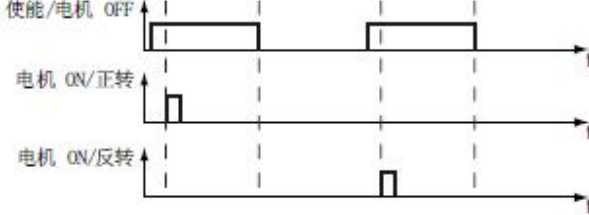
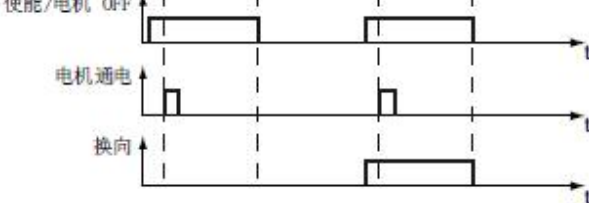
以模拟量输出 AO0 为例常用的输出功能设置请参考下表:

| 参数号      | 参数值 | 说明      |
|----------|-----|---------|
| P0771[0] | 21* | 电机转速    |
|          | 24  | 变频器输出频率 |
|          | 25  | 变频器输出电压 |
|          | 27  | 变频器输出电流 |

\*) 同时设置 P0775=1，否则电机反转时无模拟量输出

## 5.8 变频器 2/3 线控制

如果您选择了通过数字量输入来控制变频器启停，请在基本调试中通过参数 P0015 定义数字量输入如何启动停止电机、如何在正转和反转之间进行切换。有五种方法可用于控制电机，其中三种方法通过两个控制指令进行控制（双线制控制），另外两种方法需要三个控制指令（三线制控制）。基于宏的接线方法请参考预定义接口宏中相关内容。

|    | 控制指令   | 对应宏        |
|---|--|------------|
|    | 双线制控制，方法1<br>1. 正转启动 (ON/OFF1)<br>2. 切换电机旋转方向 (反向)             | 宏12        |
|   | 双线制控制，方法2、方法3<br>1. 正转启动 (ON/OFF1)<br>2. 反转启动 (ON/OFF1)        | 宏17<br>宏18 |
|  | 三线制控制，方法1<br>1. 断开停止电机 (OFF1)<br>2. 脉冲正转起动<br>3. 脉冲反转起动        | 宏19        |
|  | 三线制控制，方法2<br>1. 断开停止电机 (OFF1)<br>2. 脉冲正转起动<br>3. 切换电机旋转方向 (反向) | 宏20        |

两线制控制方法2与方法3的区别：

- 两线制控制方法2只能在电机停止时接受新的控制指令，如果控制指令1和2同时接通电机按照之前的旋转方向旋转。
- 两线制控制方法3可以在任何时刻接受新的控制指令，如果控制指令1和2同时接通电机将按照OFF1斜坡停止。

## 5.9 本地/远程切换

本地/远程切换控制主要用于现场（机箱旁）手动控制，远程（中控室）自动控制的转换。变频器软件本身默认有 2 套命令数据组（CDS），最多可以选择 4 套命令数据组，在每套参数里边设置不同的命令源和给定值源，通过选择不同的命令数据组（CDS）从而实现本地/远程控制的切换。

### 实现方法

- 当宏程序可以实现要求的控制方式切换时，选择宏程序。宏程序定义请参考预定义接口宏章节。
  - CU240B-2 DP 支持宏 7
  - CU240E-2、CU240E-2 F 支持宏 15
  - CU240E-2 DP、CU240E-2 DP F 支持宏 7、宏 14、宏 15
- 当宏程序无法满足设计要求时，通过改变参数 P810、P811 所定义的信号源的状态来选择命令数据组（CDS）。

| 选择的命令数据组 | P811<br>命令数据组选择位 1 信号源 | P810<br>命令数据组选择位 0 信号源 |
|----------|------------------------|------------------------|
| CDS0     | 0                      | 0                      |
| CDS1     | 0                      | 1                      |
| CDS2     | 1                      | 0                      |
| CDS3     | 1                      | 1                      |

### 应用示例

本地由端子启动变频器、电位器调速，远程由总线控制，以 DIN3(端子 8)作为切换命令。

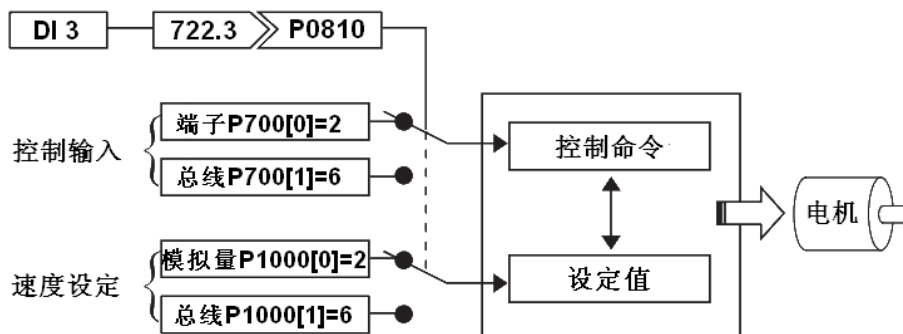


图 5-5 本地/远程切换

| 参数号      | 参数值   | 说明                                   |
|----------|-------|--------------------------------------|
| P0810    | 722.3 | 将 DIN3 作为切换命令，r0722.3 为 DI3 状态的参数。   |
| P0700[0] | 2     | 第 0 组参数（CDS0）为本地操作方式，端子启动            |
| P1000[0] | 2     | 第 0 组参数（CDS0）为本地操作方式，电位器调节速度         |
| P0700[1] | 6     | 第 1 组参数（CDS1）为远程操作方式，PROFIBUS 通讯控制起停 |
| P1000[1] | 6     | 第 1 组参数（CDS1）为远程操作方式，PROFIBUS 通讯调节速度 |

## 5.10 多段速功能

多段速功能，也称作固定转速，就是设置 P1000=3 的条件下，用开关量端子选择固定设定值的组合，实现电机多段速运行。有两种固定设定值模式，直接选择和二进制选择。

### 直接选择模式

一个数字量输入选择一个固定设定值。多个数字输入量同时激活时，选定的设定值是对应固定设定值的叠加。最多可以设置 4 个数字输入信号。采用直接选择模式需要设置 P1016=1。

| 参数号   | 说明            | 参数号   | 说明      |
|-------|---------------|-------|---------|
| P1020 | 固定设定值 1 的选择信号 | P1001 | 固定设定值 1 |
| P1021 | 固定设定值 2 的选择信号 | P1002 | 固定设定值 2 |
| P1022 | 固定设定值 3 的选择信号 | P1003 | 固定设定值 3 |
| P1023 | 固定设定值 4 的选择信号 | P1004 | 固定设定值 4 |

### 应用示例

通过 DI2 和 DI3 选择两个固定转速，分别为 300rpm 和 2000rpm，DI0 为启动信号。示例的参数设置如下：

| 参数号   | 参数值   | 说明  |
|-------|-------|---|
| P0840 | 722.0 | 将 DIN0 作为启动信号，r0722.0 为 DI0 状态的参数。          |
| P1016 | 1     | 固定转速模式采用直接选择方式                              |
| P1020 | 722.2 | 将 DIN2 作为固定设定值 1 的选择信号，r0722.2 为 DI2 状态的参数。 |
| P1021 | 722.3 | 将 DIN3 作为固定设定值 3 的选择信号，r0722.3 为 DI3 状态的参数。 |
| P1001 | 300   | 定义固定设定值 1，单位 rpm                            |
| P1002 | 200   | 定义固定设定值 2，单位 rpm                            |
| P1070 | 1024  | 固定设定值作为主设定值                                 |

注：如果 DI2 和 DI3 同时选择时电机将以 2300rpm 旋转。

## 二进制选择模式

4 个数字量输入通过二进制编码方式选择固定设定值，使用这种方法最多可以选择 15 个固定频率。数字输入不同的状态对应的固定设定值见下表，采用二进制选择模式需要设置 P1016=2。

| 固定设定值          | P1023 选择的 DI 状态 | P1022 选择的 DI 状态 | P1021 选择的 DI 状态 | P1020 选择的 DI 状态 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| P1001 固定设定值 1  |                 |                 |                 | 1               |
| P1002 固定设定值 2  |                 |                 | 1               |                 |
| P1003 固定设定值 3  |                 |                 | 1               | 1               |
| P1004 固定设定值 4  |                 | 1               |                 |                 |
| P1005 固定设定值 5  |                 | 1               |                 | 1               |
| P1006 固定设定值 6  |                 | 1               | 1               |                 |
| P1007 固定设定值 7  |                 | 1               | 1               | 1               |
| P1008 固定设定值 8  | 1               |                 |                 |                 |
| P1009 固定设定值 9  | 1               |                 |                 | 1               |
| P1010 固定设定值 10 | 1               |                 | 1               |                 |
| P1011 固定设定值 11 | 1               |                 | 1               | 1               |
| P1012 固定设定值 12 | 1               | 1               |                 |                 |
| P1013 固定设定值 13 | 1               | 1               |                 | 1               |
| P1014 固定设定值 14 | 1               | 1               | 1               |                 |
| P1015 固定设定值 15 | 1               | 1               | 1               | 1               |

## 应用示例

通过 DI1、DI2、DI3 和 DI4 选择固定转速，DI0 为启动信号。示例的参数设置如下：

| 参数号                 | 参数值   | 说明  |
|---------------------|-------|---|
| P0840               | 722.0 | 将 DIN0 作为启动信号，r0722.0 为 DI0 状态的参数。          |
| P1016               | 2     | 固定转速模式采用二进制选择方式                             |
| P1020               | 722.1 | 将 DIN2 作为固定设定值 1 的选择信号，r0722.1 为 DI1 状态的参数。 |
| P1021               | 722.2 | 将 DIN3 作为固定设定值 2 的选择信号，r0722.2 为 DI2 状态的参数。 |
| P1022               | 722.3 | 将 DIN2 作为固定设定值 3 的选择信号，r0722.3 为 DI3 状态的参数。 |
| P1023               | 722.4 | 将 DIN3 作为固定设定值 4 的选择信号，r0722.4 为 DI4 状态的参数。 |
| P1001<br>~<br>P1015 |       | 定义固定设定值 1~15，单位 rpm                         |
| P1070               | 1024  | 固定设定值作为主设定值                                 |

## 5.11 停车方式

停车指的是将电机的转速降到零速的操作，CU240-2 支持的停车方式包括：

| 停车方式 | 功能解释  | 对应参数  | 参数描述         |
|------|---|-------|--------------|
| OFF1 | 变频器将按照 P1121 所设定的斜坡下降时间减速                     | P0840 | OFF1 停车信号源   |
| OFF2 | 变频器封锁脉冲输出，电机靠惯性自由旋转停车。<br>如果使用抱闸功能，变频器立即关闭抱闸。 | P0844 | OFF2 停车信号源 1 |
|      |   | P0845 | OFF2 停车信号源 2 |
| OFF3 | 变频器将按照 P1135 所设定的斜坡下降时间减速                     | P0848 | OFF3 停车信号源 1 |
|      |   | P0849 | OFF3 停车信号源 2 |

停车方式优先级：OFF2 > OFF3 > OFF1

通过 BICO 功能在 OFFx 停车信号源中定义停车命令，在该命令为低电平时执行相应的停车命令。如果同时使能了多种停车方式，变频器按照优先级最高的停车方式停车。

注：如果 OFF2、OFF3 命令已经激活，必须首先取消 OFF2、OFF3 命令，重新发出启动命令，变频器才能启动。

### 应用示例

使用 DI0 作为 ON/OFF1 指令，DI1 作为 OFF2 停车指令。

| 参数号   | 参数值   | 说明  |
|-------|-------|---|
| P0840 | 722.0 | 将 DIN0 作为 ON/OFF1 信号，r0722.0 为 DI0 状态的参数。 |
| P0844 | 722.1 | 将 DIN1 作为 OFF2 信号，r0722.1 为 DI1 状态的参数。    |



## 5.12 抱闸控制功能

电机抱闸可以防止电机静止时意外旋转，变频器具有一个内部逻辑用于控制抱闸。两种方式实现 G120 抱闸控制：

1. 使用西门子抱闸继电器模块，订货号 6SL3252-0BB00-0AA0；
2. 利用控制单元数字量输出控制中间继电器，由中间继电器触点控制电机抱闸。

### 抱闸控制时序

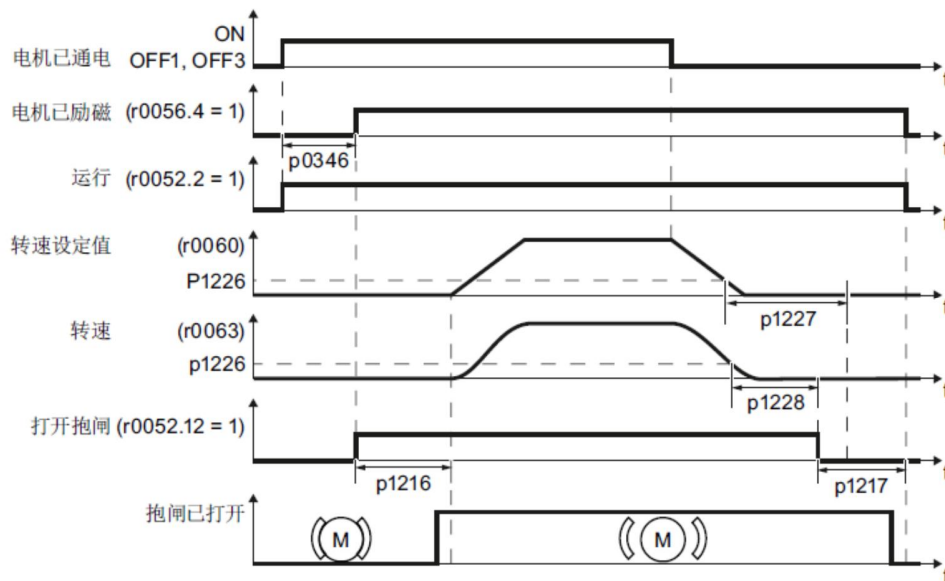


图 5-6 抱闸控制时序图

1. 发出 ON 指令（接通电机）后，变频器开始对电机进行励磁。励磁时间（P0346）结束后，变频器发出打开抱闸的指令；
2. 此时电机保持静止，直到延迟 P1216 时间后，抱闸才会实际打开；
3. 抱闸打开延迟时间结束后，电机开始加速到目标速度；
4. 发出 OFF 指令（OFF1 或 OFF3）后，电机减速，如果发出 OFF2 指令抱闸立刻闭合；
5. 如果转速设定值、当前转速低于阈值 P1226，监控时间 P1227 或 P1228 开始计时。
6. 一旦其中一个监控时间（P1227 或 P1228）结束，变频器控制抱闸闭合。电机静止，但仍保持通电状态；
7. 在 P1217 时间内抱闸闭合；
8. 在 P1217 时间后变频器停止输出。

抱闸功能主要参数

| 参数号      | 说明   |
|----------|--|
| P1215    | 抱闸功能模式<br>0: 禁止抱闸功能<br>1: 使用西门子抱闸继电器控制<br>2: 抱闸一直打开<br>3: 由 BICO 连接控制 (使用控制单元数字量输出控制中间继电器) |
| P1216    | 电机抱闸打开时间 (该时间应配合抱闸机构打开时间)  |
| P1217    | 电机抱闸闭合时间 (该时间应配合抱闸机构闭合时间)  |
| P1351    | 电机启动频率   |
| P1352    | V/F 控制方式时电机抱闸启动频率的信号源  |
| P1475    | 矢量控制方式时电机抱闸启动转矩的信号源  |
| r0052.12 | 电机抱闸打开状态   |

应用示例

1. 使用控制单元数字量输出控制中间继电器，数字量输出功能和接线方式请参考 5.5 章节“数字量输出功能”。V/F 控制方式下，使用继电器输出 DO 0 作为抱闸控制信号参数示例如下：

| 参数号   | 参数值   | 说明                                |
|-------|-------|-----------------------------------|
| P1215 | 3     | 抱闸功能模式定义为：由 BICO 连接控制             |
| P1216 | 100   | 电机抱闸打开时间 (具体时间根据抱闸特性而定)           |
| P1217 | 100   | 电机抱闸闭合时间 (具体时间根据抱闸特性而定)           |
| P1352 | 1315  | 将 P1351 作为 V/F 控制方式时电机抱闸启动频率的信号源  |
| P1351 | 50    | 电机启动频率定义为滑差频率的 50% (具体数值根据负载特性而定) |
| P0730 | 52.12 | 将继电器输出 DO 0 功能定义为抱闸控制信号输出         |

2. 使用西门子抱闸继电器。该抱闸继电器由预制电缆连接到功率模块，提供一个最大容量 AC 440V/3.5A、DC 24V/12A 的常开触点。接线方式如下图。

参数设置：P1215=1 其它参数设置请参考“使用控制单元数字量输出控制中间继电器”方式。

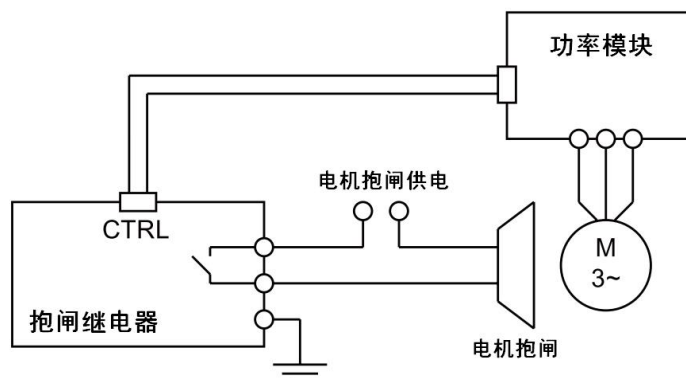


图 5-7 抱闸继电器接线

## 5.13 自动再启动

自动再启动变频器在主电源跳闸或故障后重新启动的功能。需要启动命令保持 ON 状态才能进行自动再启动。自动再启动包含了两种模式：故障自动应答和自动启动。自动再启动模式在参数 P1210 中设置。

| 参数号   | 参数值 | 说明                                      |
|-------|-----|---|
| P1210 | 0   | 不自动应答故障，不自动启动（默认设置）                     |
|       | 1   | 无论有无 ON 命令自动应答故障，不自动启动                  |
|       | 4   | 在发生欠电压故障时，在有 ON 命令时自动应答故障，自动启动          |
|       | 6   | 在发生任何故障时，在有 ON 命令时自动应答故障，自动启动           |
|       | 14  | 在发生欠电压故障时，在有 ON 命令时需手动应答故障，自动启动         |
|       | 16  | 在发生任何故障时，在有 ON 命令时需手动应答故障，自动启动          |
|       | 26  | 在发生任何故障时，无论有无 ON 命令都能自动应答故障，有 ON 命令自动启动 |

### 自动再启动相关参数

| 参数号     | 说明                                |
|---------|-----------------------------------|
| P1206   | 设置不自动再启动的故障编号，只在 P1210=6 或 16 时有效 |
| P1210   | 自动再启动模式                           |
| P1211   | 自动再启动次数                           |
| P1212   | 自动再启动的等待时间                        |
| P1213.0 | 自动再启动监控时间                         |
| P1213.1 | 用于启动计数器复位时间                       |

### 应用示例

风机水泵类负载，出现欠电压故障后希望变频器自动再启动，实现无人值守。

| 参数号      | 参数值 | 说明                      |
|----------|-----|-------------------------|
| P1210    | 4   | 在发生欠电压故障后自动确认故障，自动启动    |
| P1211    | 3   | 允许再启动次数，该次数在成功启动后复位重新计数 |
| P1212    | 2   | 欠电压故障 2s 后再启动           |
| P1213[0] | 60  | 60s 内没有完成启动报 F07320 故障  |
| P1213[1] | 3   | 启动 3s 后复位启动计数器          |

注：如果在风机大惯量负载应用中，在发生故障再启动时电机仍然在高速旋转，需要使用捕捉再启动功能（参考 5.14 章节“捕捉再启动”），否则变频器可能会出现故障导致跳闸。

## 5.14 捕捉再启动

捕捉再启动应用于启动自由旋转的电机，变频器快速地改变输出频率，搜索电机的实际速度。一旦捕捉到电机的当前转速，使电机按常规斜坡函数曲线升速运行到目标速度。捕捉再启动模式在参数 P1200 中设置。

| 参数号   | 参数值 | 说明                        |
|-------|-----|---------------------------|
| P1200 | 0   | 禁止捕捉再启动（默认设置）             |
|       | 1   | 捕捉再启动总是有效，双方向搜索电机速度       |
|       | 4   | 捕捉再启动总是有效，只在设定值方向搜索电动机的速度 |

### 捕捉再启动其它相关参数

| 参数号   | 说明          |
|-------|-------------|
| P1201 | 捕捉再启动使能信号源  |
| P1202 | 捕捉再启动搜索电流   |
| P1203 | 捕捉再启动搜索速度系数 |

## 5.15 制动单元与制动电阻使用

外形尺寸 FSA 至 FSF 的 PM240 功率模块内置制动单元，连接制动电阻即可实现能耗制动。根据现场工艺要求选择制动电阻。采用制动电阻进行能耗制动时，需要禁止最大直流电压控制器：

- V/F 控制时 P1280=0
- 矢量控制时 P1240=0

下表推荐制动电阻的功率是以 5%的工作停止周期选配。如果实际工作周期大于 5%，需要将功率加大，电阻阻值不变，确保制动电阻和制动单元不被烧毁。

| 制动电阻选型与订货 |      |                 |      |                               |      |
|-----------|------|-----------------|------|-------------------------------|------|
| 变频器功率     |      | G120 PM240 功率单元 |      | 制动电阻订货号                       | 阻值   |
| KW        | HP   | 订货号 6SL3224-... | 尺寸   |                               |      |
| 0.37      | 0.5  | 0BE13-7UA0      | FSA  | 6SE6400-4BD11-0AA0            | 390Ω |
| 0.55      | 0.75 | 0BE15-5UA0      | FSA  |                               |      |
| 0.75      | 1.0  | 0BE17-5UA0      | FSA  |                               |      |
| 1.1       | 1.5  | 0BE21-1UA0      | FSA  |                               |      |
| 1.5       | 2    | 0BE21-5UA0      | FSA  |                               |      |
| 2.2       | 3    | 0BE22-2.A0      | FSB  | 6SL3201-0BE12-0AA0            | 160Ω |
| 3.0       | 4    | 0BE23-0.A0      | FSB  |                               |      |
| 4.0       | 5    | 0BE24-0.A0      | FSB  |                               |      |
| 7.5       | 10   | 0BE25-5.A0      | FSC  | 6SE6400-4BD16-5CA0            | 56Ω  |
| 11.0      | 15   | 0BE27-5.A0      | FSC  |                               |      |
| 15        | 20   | 0BE31-1.A0      | FSC  | 6SE6400-4BD21-2DA0            | 27Ω  |
| 18.5      | 25   | 0BE31-5.A0      | FSD  |                               |      |
| 22        | 30   | 0BE31-8.A0      | FSD  |                               |      |
| 30        | 40   | 0BE32-2.A0      | FSD  |                               |      |
| 37        | 50   | 0BE33-0.A0      | FSE  | 6SE6400-4BD22-2EA1            | 15Ω  |
| 45        | 60   | 0BE33-7.A0      | FSE  |                               |      |
| 55        | 75   | 0BE34-5.A0      | FSF  | 6SE6400-4BD24-0FA0            | 8.2Ω |
| 75        | 100  | 0BE35-5.A0      | FSF  |                               |      |
| 90        | 125  | 0BE37-5.A0      | FSF  |                               |      |
| 110       | 150  | 0BE38-8UA0      | FSF  |                               |      |
| 132       | 200  | 0BE41-1UA0      | FSF  | 6SE6400-4BD26-0FA0            | 5.5Ω |
| 160       | 250  | 0XE41-3UA0      | FSGX |                               |      |
| 200       | 300  | 0XE41-6UA0      | FSGX |                               |      |
| 250       | 400  | 0XE42-0UA0      | FSGX | *) 需要额外增加制动单元<br>根据制动单元选择制动电阻 |      |

## 5.16 闭环 PID 控制功能

### PID 控制原理简单说明

闭环 PID 控制又称作工艺控制器，可以实现所有类型的简单过程控制，例如：压力控制、液位控制、流量控制等。PID 控制功能，使控制系统的被控量迅速而准确地接近目标值，它实时地将传感器反馈回来的信号与被控量的目标信号相比较，如果有偏差，通过 PID 控制器使偏差趋于 0。

### 变频器 PID 控制原理简图

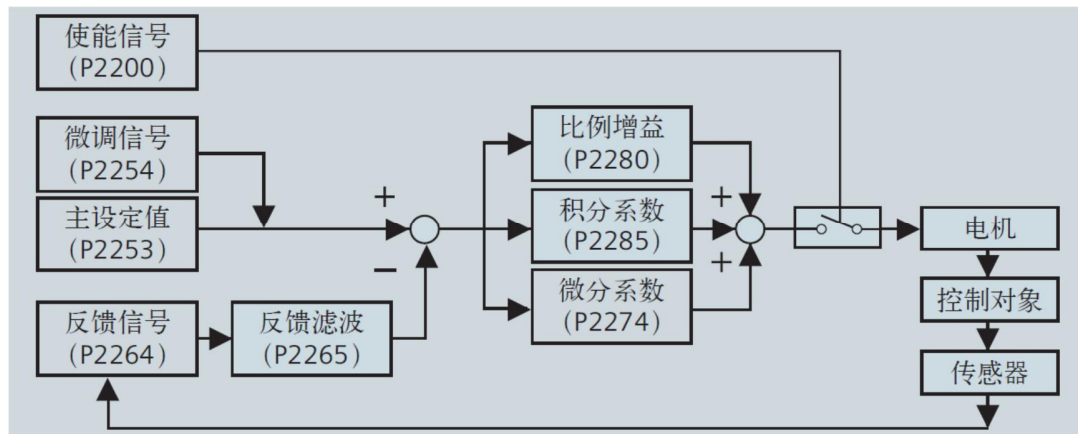


图 5-7 PID 控制原理图

### PID 控制主要参数设置

| 参数号   | 说明        |
|-------|-----------|
| P2200 | 使能 PID 功能 |
| P2253 | PID 设定值   |
| P2264 | PID 反馈值   |
| P2280 | PID 比例增益  |
| P2285 | PID 积分时间  |
| P2274 | PID 微分时间  |

### 应用示例

PID 控制功能在恒压供水中的应用，由系统内置电位器作为压力给定，模拟量通道 2 接入压力反馈信号，具体参数如下：

| 参数号   | 参数值   | 说明                                     |
|-------|-------|--|
| P0700 | 2     | 控制命令源于端子                               |
| P0840 | 722.0 | 将 DIN0 5#端子作为启动信号，r0722.0 为 DI0 状态的参数。 |
| P2200 | 1     | 使能 PID                                 |
| P2253 | 2900  | PID 设定值来源于固定设定值                        |

| 参数号   | 参数值   | 说明                 |
|-------|-------|--------------------|
| P2900 | X     | 为用户压力设定值的百分比       |
| P2264 | 755.1 | PID 反馈源于模拟通道 2     |
| P2280 | 0.5   | 比例增益设置（根据现场工艺情况调整） |
| P2285 | 15    | 积分时间设置（根据现场工艺情况调整） |
| P2274 | 0     | 微分时间设置（通常微分需要关闭）   |

注：用户设定的百分比值，基准为反馈通道 100%对应的压力值，需要用户自行计算；比例增益与积分时间设置需要用户根据现场情况综合调整，比例越大，积分越小，系统响应越快，稳定性越差；对于恒压供水工艺一般不采用微分设置，通常设置为 0。

## 5.17 通讯功能

CU240-2 控制单元通信接口如下:

| 协议         | CU240B-2 | CU240B-2 DP | CU240E-2 | CU240E-2 DP | CU240E-2 F | CU240E-2 DP F |
|------------|----------|-------------|----------|-------------|------------|---------------|
| PROFIBUS   | -        | X           | -        | X           | -          | X             |
| USS        | X        | -           | X        | -           | X          | -             |
| Modbus RTU | X        | -           | X        | -           | X          | -             |

x: 支持 -: 不支持

不同的 CU240-2 控制单元具有不同的通信接口, 详细信息参考《SINAMICS G120 变频器配置控制单元 CU<sub>x</sub>-2<sub>x</sub> 操作说明》通信部分。



## 第六章 故障/报警

### 6.1 LED 显示的运行状态

在接通电源后，RDY 灯会暂时变为橙色。一旦 RDY 灯变为红色或绿色，它显示的便是变频器的状态。

#### LED 状态显示

变频器诊断状态

| LED     |         | 说明          |
|---------|---------|-------------|
| RDY     | BF      |             |
| 绿色，常亮   | ---     | 当前无故障       |
| 绿色，缓慢闪烁 | ---     | 正在调试或恢复出厂设置 |
| 红色，快速闪烁 | ---     | 当前存在一个故障    |
| 红色，快速闪烁 | 红色，快速闪烁 | 错误的存储卡      |

CU240B-2、CU240E-2、CU240E-2 F 的 BF 灯状态

| LED BF  | 说明           |
|---------|--------------|
| 绿色，常亮   | 接收过程数据       |
| 红色，缓慢闪烁 | 总线活动中-没有过程数据 |
| 红色，快速闪烁 | 没有总线活动       |

CU240B-2 DP、CU240E-2 DP、CU240E-2 DP F 的 BF 灯状态

| LED BF  | 说明   |
|---------|--|
| 绿色，常亮   | 周期性数据交换（或不使用 PROFIBUS, P2030=0）  |
| 红色，缓慢闪烁 | 总线故障-配置错误  |
| 红色，快速闪烁 | 总线故障 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 没有数据交换</li> <li>- 搜索波特率</li> <li>- 没有连接</li> </ul> |

## 6.2 故障/报警

**报警：**代码是以 Axxxx 开头的，通常不会在变频器内产生直接影响。在排除原因后自动消失无需应答。

**故障：**代码是以 Fxxxx 开头的，通常指变频器工作时出现的严重异常现象。故障发生后，必须首先解除故障原因，然后应答故障。

### 常见的故障/报警代码

| 代码     | 原因        | 解决办法   |
|--------|-----------|--|
| F07801 | 电机过电流     | 电机铭牌数据，功率模块和电机是否配套检查；<br>如果没有做过静态辨识，需要做静态辨识；<br>检查是否有启动时抱闸没有打开的现象；<br>适当放大电流过载系数（P0640）；<br>矢量控制：检查电流调节器（P1715、P1717）；<br>V/F 控制：检查电流限幅调节器；<br>延长加速时间或减轻负载；<br>如果变频器是在电机旋转的时候启动，选择捕捉载启动。 |
| F30001 | 功率单元过电流   | 检查输出电缆和电机的绝缘性，查看是否有接地故障<br>V/F 控制电机和功率模块的额定电流之间的配套性<br>电源电压是否有大的波动<br>功率电缆的连接<br>功率电缆是否短路或有接地故障<br>功率电缆的长度<br>更换功率模块   |
| F30002 | 直流母线过电压   | 提高减速时间 P1121<br>设置圆弧时间（P1130、P1136）<br>激活 Vdc 电压控制器（P1240、P1280）<br>检查主电源电压<br>检查电源相位  |
| F30003 | 直流母线欠电压   | 检查主电源电压<br>激活动态缓冲（P1240,P1280）   |
| F30004 | 变频器过热     | 检查变频器风扇是否工作<br>检查环境温度是否在规定的范围内<br>检查电机是否过载<br>降低脉冲频率   |
| F30005 | I2T 变频器过载 | 检查电机，功率模块的额定电流<br>检查电机数据输入是否和实际匹配<br>降低电流极限 P0640<br>v/f 特性曲线，降低 P1341   |
| F30011 | 主电源缺相     | 检查变频器的进线熔断器<br>检查电机电源线   |
| F30015 | 电机电源线缺相   | 检查电机电源线<br>提高加速时间，减速时间   |

| 代码     | 原因            | 解决办法                                       |
|--------|---------------|--|
| F30021 | 接地            | 检查功率线路连接<br>检查电机<br>检查电流互感器<br>检查抱闸电缆和接触情况 |
| F30027 | 直流母线预充电时间监控响应 | 检查输入端子上的主输入电压<br>检查主电源电压的设置                |
| F30035 | 进风温度过高        | 检查风扇是否运行                                   |
| F30036 | 内部过热          | 检查滤网<br>检查环境温度是否在允许的范围内<br>检查电机重量输入是否准确    |
| F30037 | 整流器温度过高       | 参见 F30035 的解决办法，另外还有：<br>检查电机负载<br>检查电源相位  |
| A30049 | 内部风扇损坏        | 检查内部风扇，必要时更换风扇                             |
| A30920 | 温度传感器异常       | 检查传感器是否正确连接                                |
| F30059 | 内部风扇损坏        | 检查内部风扇，必要时更换风扇                             |

該文件的網址鏈接：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/76800124>