

3 SIMODRIVE 611U

概述

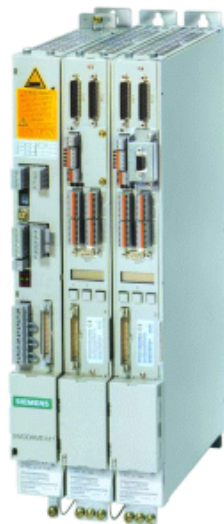
611U是一种功能可以灵活配置的伺服驱动系统。用户可以根据不同的应用场合要求，组合选择不同的配置，形成各种不同的应用系统。

611U可以与SINUMERIK 802D/802D base line数控系统组合，也可以与SINUMERIK 802C base line数控系统组合使用。可以驱动1FK7伺服电机和1PH7主轴电机。

组成

611U由各个模块组成，各模块之间接口采用标准化设计。它主要由以下几部分组成：

- 电源模块（6SN1145/6SN1146）；
- 功率模块（6SN1123）；
- 控制板模块（6SN1118）；
- 其它附件；



611U组成

电源模块

外部强电供电系统经电源模块连接到各个驱动单元，将主电源（400V/3AC，415/3AC，480V/3AC）变换为直流母线上的直流电压。另外，通过电源模块上的设备总线提供功率模块和控制板模块所需要的各种电源（+/-24V，+/-15V，+5V等等）。

电源模块分为非调节型电源模块和调节型电源模块。

- 非调节型电源模块（UI模块）：
输出功率较低，最大功率为10KW。其内部含有一个整流电抗器和脉冲电阻器。
- 调节型电源模块（再生反馈模块）：
可以将直流连接线圈产生的多余能量重新馈入，比如将制动产生的能量重新输入电网系统。这样可以优化电柜的冷却效果，降低能量消耗，允许各个驱动轴在恒定直流连接电压下工作。



电源模块

功率模块

有单轴功率模块和双轴功率模块之分。功率模块根据电流安培数分级，相应地必须具有不同的冷却方式。

在功率模块上可以插入相应的控制板模块。



功率模块

控制板模块

控制板可以从SIMODRIVE 611U系统的正面插拔。



控制板模块

其它附件

脉冲电阻模块:

脉冲电阻模块可以实现直流母线的快速放电，将直流母线连接线路的能量转化为热量损失。当最大功率大于200W时，建议使用隔热板以阻止热量从上面的模块传出来。

外部脉冲电阻器:

外部脉冲电阻器可以将热量损耗转移到电柜以外。28KW的非调节型电源模块需要安装外部脉冲电阻器。

过电压限制模块:

在接通感应负载或变压器时，可能会产生过压。这时需要过电压限制模块。对于功率为10KW或10KW以上的功率模块（宽度100毫米），过电压限制模块可以插入到X181接口。



脉冲电阻模块



外部脉冲电阻器



过电压限制模块

3.1 系统和控制板

3.1.1 系统简介

系统概述

SIMODRIVE 611 U 可以由以下几部分组成，如下图所示。

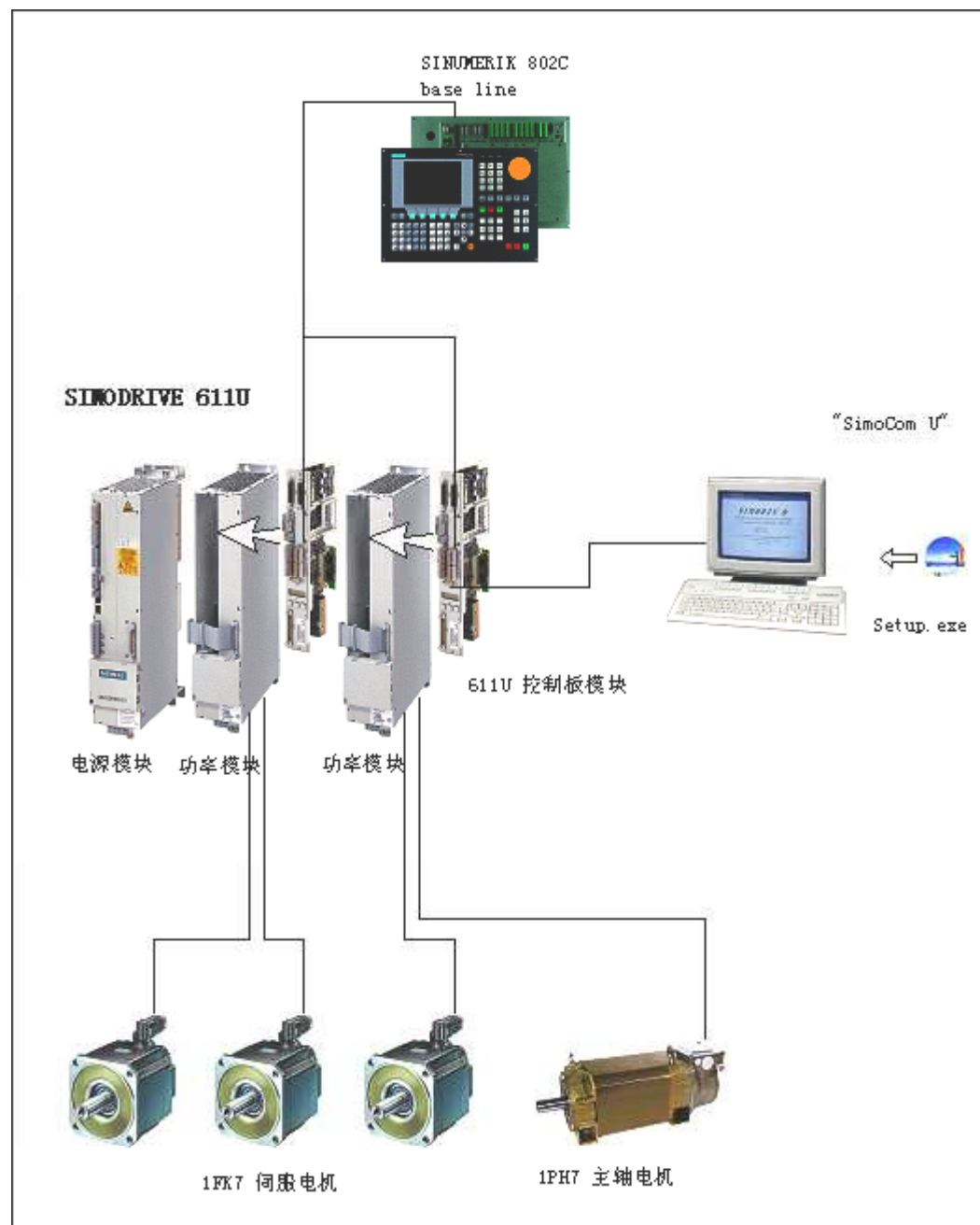


图3—1 SIMODRIVE base line 系统概述

611U 功能一览

在与SINUMERIK 802C base line一起使用的场合，SIMODRIVE 611U主要具有以下功能：

控制板：

双轴 Resolver（旋转变压器）控制板(6SN1118-0NK00-0AA)；

单轴 Resolver（旋转变压器）控制板(6SN1118-0NJ00-0AA)；

系统软件（固件）：

n-set设定值

运行方式：

闭环速度控制方式

存储器模块：

固件（系统软件）；

用户数据（参数）；

显示和控制面板：

能够显示参数状态，设定参数；

调试工具：

“SimoCom U”

通讯：

通过串行接口RS232、使用SimoCom U进行通讯；

接口：

每个驱动器2个模拟量输出接口(+/-10V)；

角度编码器接口(WSG接口)；

每个驱动器4个数字输入接口、4个数字输出接口(可以自由设定参数)

；

2个测试管脚(0-5V)；

安全启动禁止(AS1/AS2)；

按键和LED灯：

上电复位按键/故障红灯LED；

编码器：

RESOLVER旋转变压器，极对数1和4；

其它：

电机抱闸顺序控制；

IM运行；

直接测量系统(自SW3.3)；

电机：

1PH7主轴电机和1FK7伺服电机；

部件功能

SIMODRIVE 611U中各个部件的功能如下：

电源模块（NE模块）：

连接到外部3相电网；

产生直流母线电压；

驱动设备总线；

设备总线：

提供控制板的各种电压和使能信号；

直流母线：

功率模块从直流母线获取控制电机的电源；

功率模块：

控制电机；

控制板：

在SIMODRIVE 611系统中作为单轴或双轴控制板使用；

存储器模块：

集成在控制板上，可以更换；并具有FEPRAM用于存储固件和用户数据；

电机：

连接到功率模块；

编码器：

电机中角度编码器，测量实际位置；

调试工具：

SimoCom U是一种调试工具，用于设定参数、调试和测试控制板。使用该工具，可以实现以下功能：

- 设定参数；
- 轴移动；
- 优化设定；
- 下载固件；
- 标准调试；
- 诊断(比如测量功能)；

控制板外形

双轴控制板

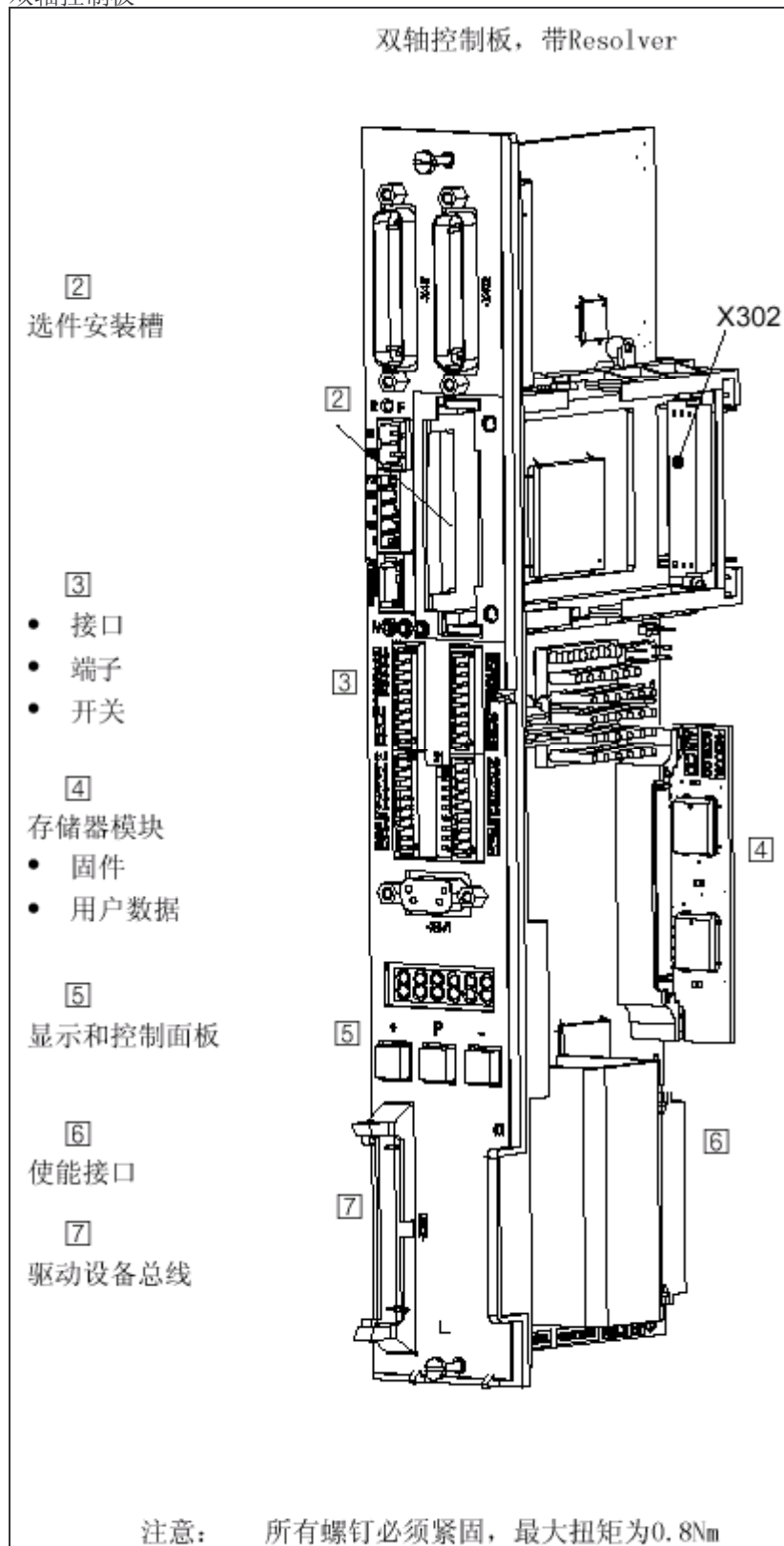


图3-2 双轴控制板，带Resolver

单轴控制板

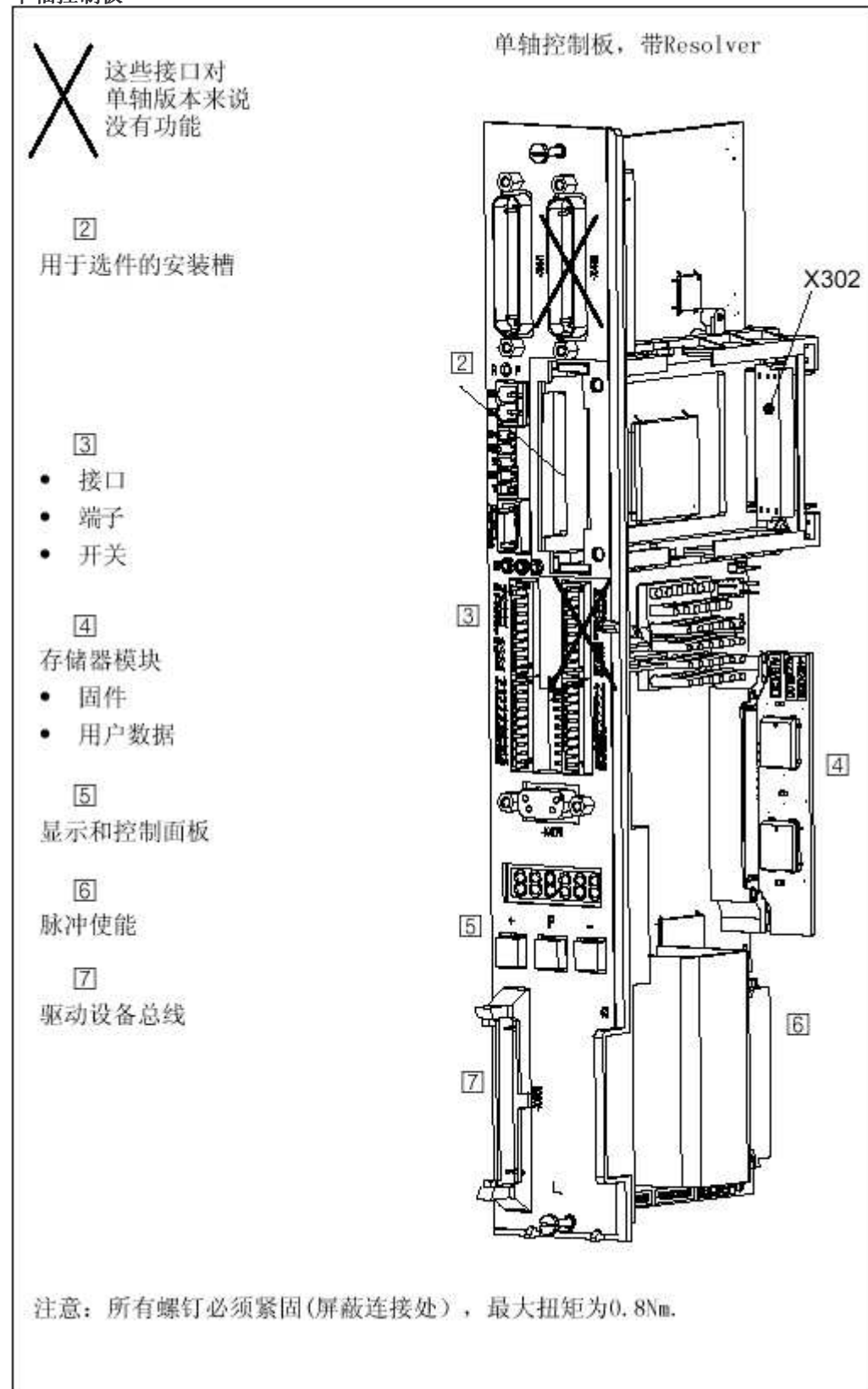


图3—3 单轴控制板，带Resolver

3.1.2 面板上接口

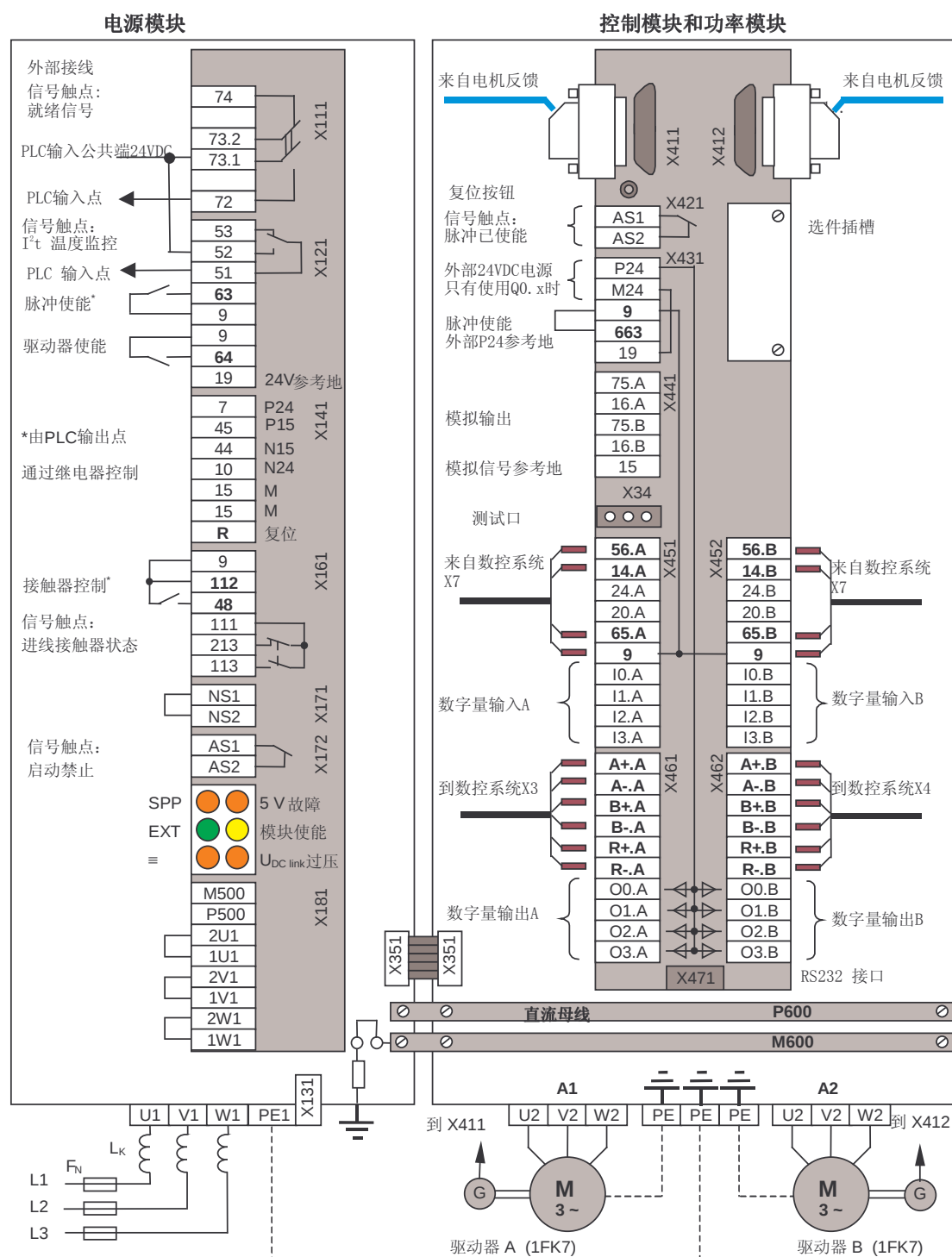


图3-4 控制板连接示意图（仅适用于10KW模块）

接口描述

在控制板面板上有以下接口：

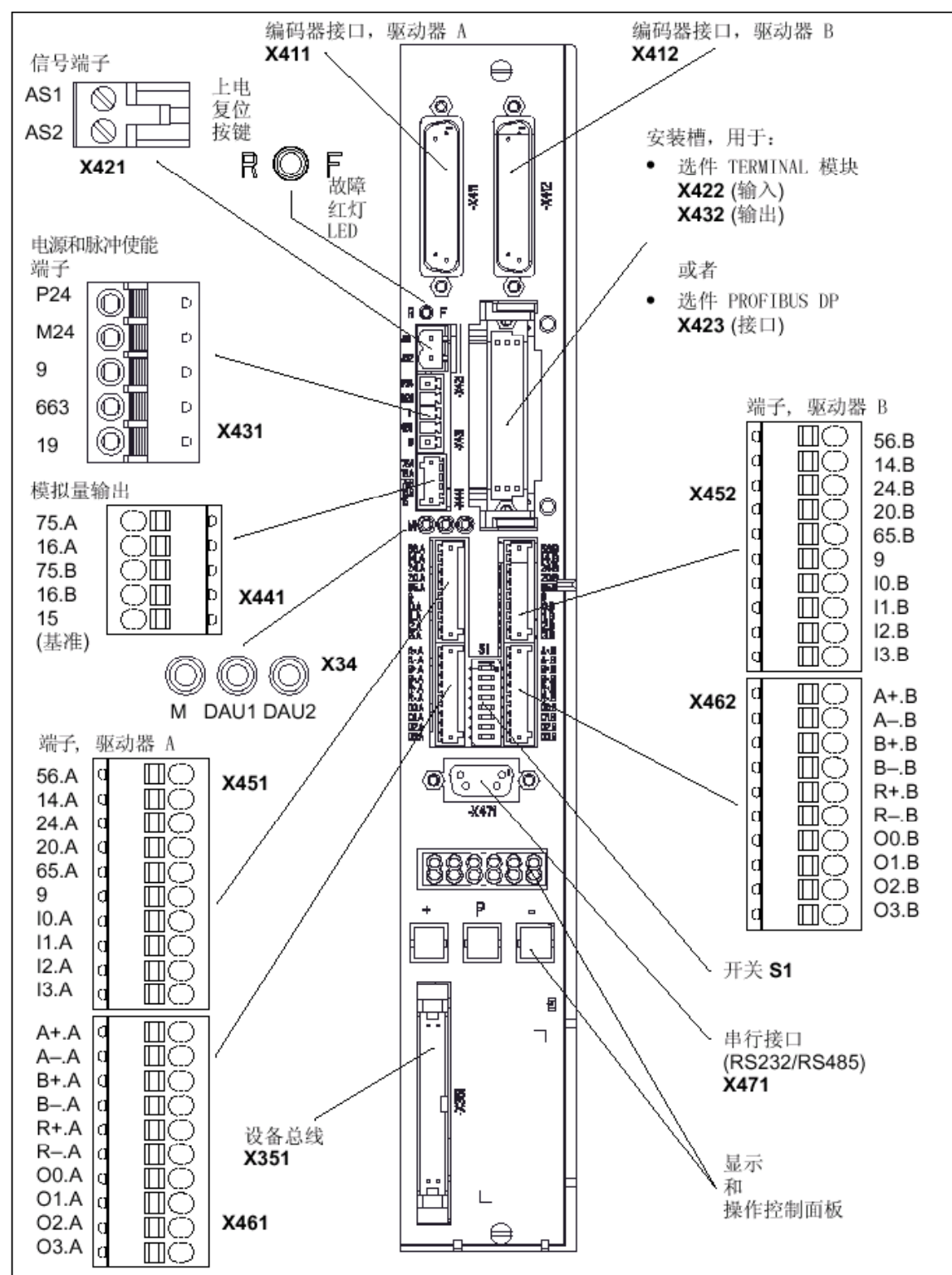


图3—5 面板上接口描述

X411/X412	电机编码器，驱动器A / 驱动器B： 电机编码器连接，驱动器A；电机编码器连接，驱动器B 或者连接直接测量系统；旋转变压器极限频率为432Hz。
X421	信号端子： 2芯的连接条，最大导线截面 2.5 mm^2 ；接触负载 1A (250V AC) /2A (30 VDC)； AS1：信号触点启动禁止； AS2：端子663的检查信号；
X431	电源和脉冲使能端子： 5芯插头；最大导线截面： 1.5 mm^2 ； P24：数字输出用外部电源 (+24V)；电压范围：10~30V M24：外部电源基准点； 9：使能电压 (+24V)；基准点：T19；最大电流强度：500mA； 663：脉冲使能(+24V)；电压范围：21~30V；电流消耗：25mA，24V时 ； 19：基准（用于所有的数字输入端）；
X441	模拟量输出： 5芯插头；对于细芯绞合线或者实心线，最大导线截面为： 0.5 mm^2 ； 电压范围： $-10\sim+10\text{V}$ ；最大电流：3mA；分辨率：8 位； 75.A：模拟量输出1，驱动器 A； 16.A：模拟量输出2，驱动器 A； 75.B：模拟量输出1，驱动器 A； 16.B：模拟量输出 2，驱动器 A； 15：基准（电子地）；
X451	端子，驱动器 A： 10芯插头，对于细芯绞合线或者实心线，最大导线截面为： 0.5 mm^2 ； 56.A：模拟量输入1； 14.A：基准1； 24.A：模拟量输入2； 20.A：基准2； 65.A：驱动器专用的控制器使能； 9：使能电压 (+24V)； 10.A：数字输入 0，快速输入； 11.A：数字量输入1； 12.A：数字量输入2； 13.A：数字量输入3；
X461	驱动器专用端子，驱动器 A： 10芯插头；对于细芯绞合线或者实心线，最大导线截面为： 0.5 mm^2 ； A+.A：信号A+； A-.A：信号 A-； B+.A：信号 B+； B-.A：信号 B-； R+.A：信号 R+； R-.A：信号 R-； 00.A：数字输出 0； 01.A：数字输出1； 02.A：数字输出2； 03.A：数字输出3；
X452	端子，驱动器 B： 参见 X451。
X462	驱动器专用端子，驱动器 B： 参见 X462。

X351	设备总线： 变频器总线。
X471	串行接口： 用于“SimoCom U”的串行接口；
X34	测试管脚： DAU1：测试管脚1； DAU2：测试管脚2； M：基准。
电源复位（集成LED）	复位键，用于打开电源。
红色LED（集成复位键）	起动时和出现故障时红灯LED亮。
显示和操作面板	6字符显示，带小数点显示。显示参数值和报警信息。
开关 S1	端子 1~3：端子电阻，角度编码器接口，驱动器A； 端子 4~6：端子电阻，角度编码器接口，驱动器 B； 端子 7~8：端子电阻，用于 RS 485 接口。

3.2 安装和连接

3.2.1 安装

电网电压

可以使用电源模块上开关S1.1和S1.4使电源模块的供电与外界电网电压相匹配。

S1.1, S1.4 = OFF:
3-ph. 400 VAC (360...440 VAC), 45...65 Hz;

连接功率模块

U2/V2/W2 - A1:
驱动器 A与电机连接;

U2/V2/W2 - A2:
驱动器 B与电机连接;

PE 终端:
接地端子;



警告:

如果在电机和功率模块之间使用电流接触器, 则必须保证仅在断电的情况下才可以合上。

安装尺寸:

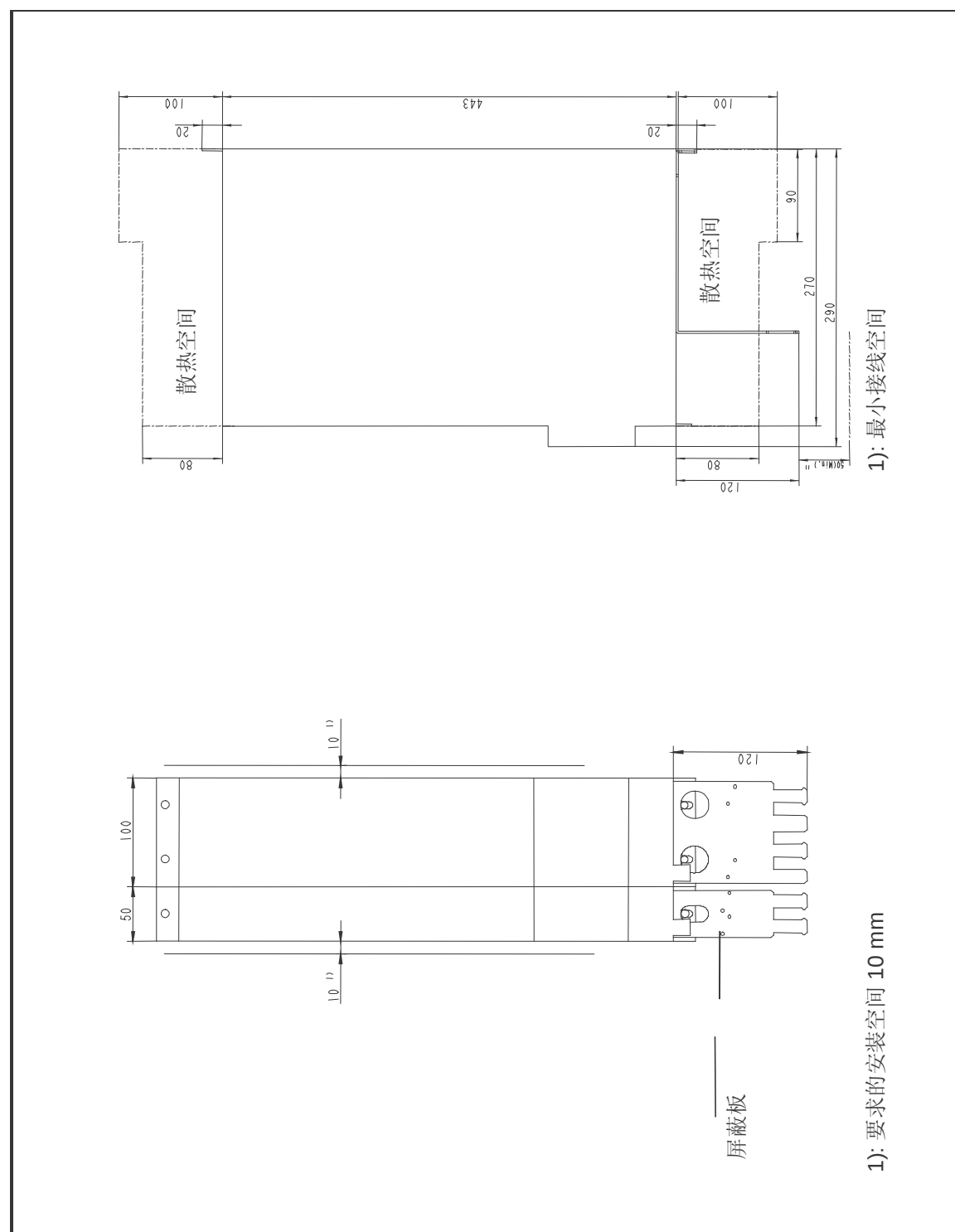


图3—6 SIMODRIVE 611U 安装尺寸

安装控制板

在安装控制板时请按照以下操作顺序进行：

1. 确认控制模块处于断电状态。
2. 检查已经插入存储器模块，并且已经在控制板中锁定。
3. 把控制板插入到功率模块中。
4. 紧固板子上的螺钉（前面板上有2个螺钉，最大扭矩=0.8Nm）。
5. 根据连接图连接前面板。

把插头插入到前面板上相应的接口。

注意事项

在进行安装和拆卸时，必须注意以下事项：

1. 搬运时请使用原来的包装，防止伺服驱动器破损；
2. 在接通电源时，请不要靠近动作机械，以防止误动作；
3. 驱动器中使用大容量电解电容器，断电后内部仍有高电压。因此，只有在电源切断以后30分钟，才可以进行拆装作业；
4. 伺服电机长时间不用时，请切断伺服驱动器的动力电源；
5. 为了防止漏电，同时提高伺服系统的抗干扰能力，请连接好安全接地线。

安装空间

在电柜中进行安装时，要求用户采用垂直安装方式，两个伺服系统模块保持100毫米的空气间隙（SIMODRIVE base line），并且在上下方向分别必须保留100毫米和200毫米的间隔，从而可以进行自然冷却。

3.2.2 接线连接

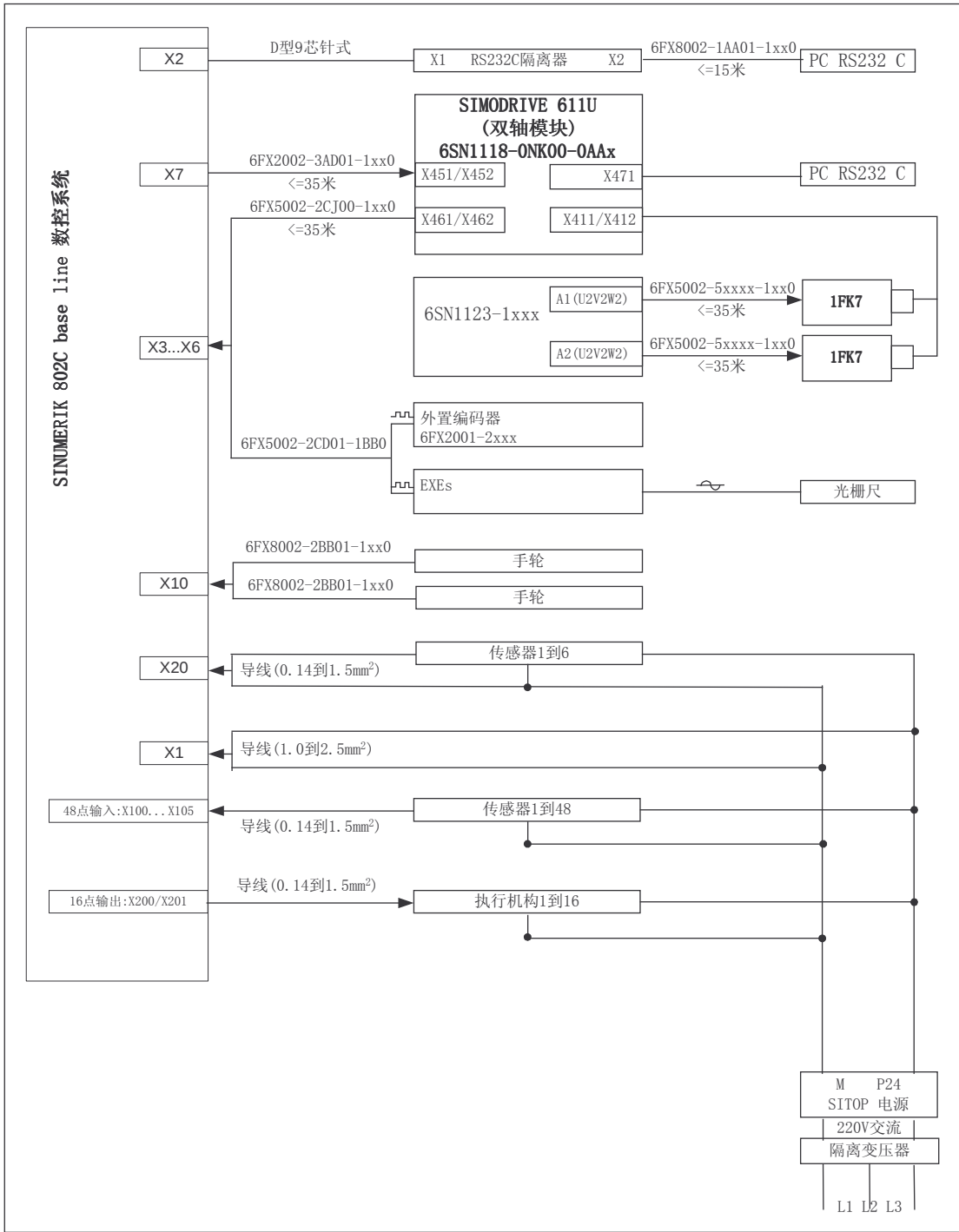


图3—7 SIMODRIVE 611U 与SINUMERIK 802C base line的连接

接口引脚分配

X411/X412 接口

插头名称: X411 -> 驱动器A;
X412 -> 驱动器B;
插头类型: 25芯D-Sub插头（针）

表3-1 Pin 引脚分配

引脚	信号名称	引脚	信号名称
1	备用	14	备用
2	M-Encoder	15	备用
3	SIN PLUS	16	备用
4	SIN MINUS	17	备用
5	内部屏蔽	18	备用
6	COS PLUS	19	备用
7	COS MINUS	20	备用
8	内部屏蔽	21	备用
9	Excitation Pos	22	备用
10	备用	23	备用
11	Excitation Neg	24	内部屏蔽
12	备用	25	Temp -
13	Temp+	-	-

X471 接口

插头类型: 9 芯D-Sub 插座（孔）

表3-2 引脚分配

引脚	信号名称	引脚	信号名称
1	RS485 DATA+	6	备用
2	RS232 TxD	7	RS232 CTS
3	RS232 RxD	8	RS232 RTS
4	备用	9	RS485 DATA-
5	Ground 0 V	-	-

RS232接口电缆图形 电缆接线：9-/9- 芯

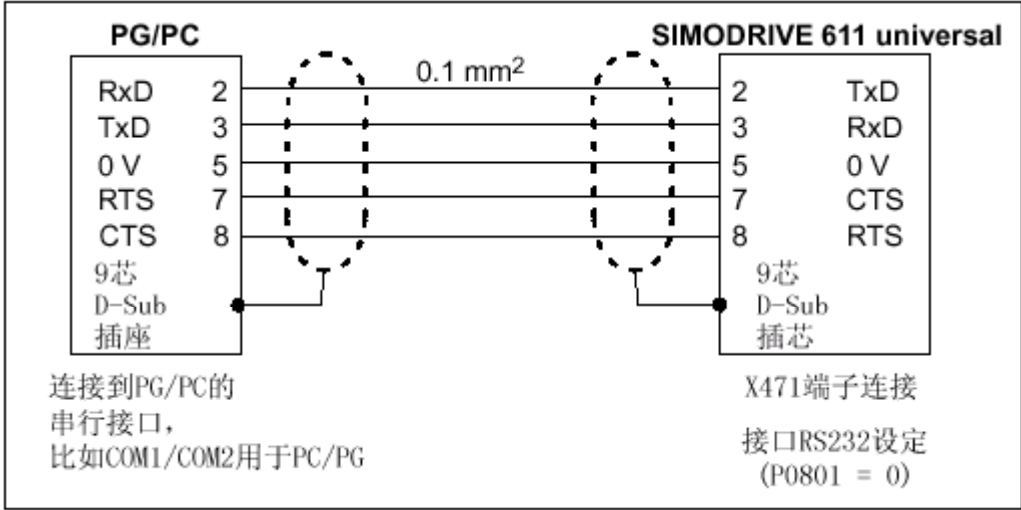


图3-8 RS232 连接电缆，带RTS/CTS 导线

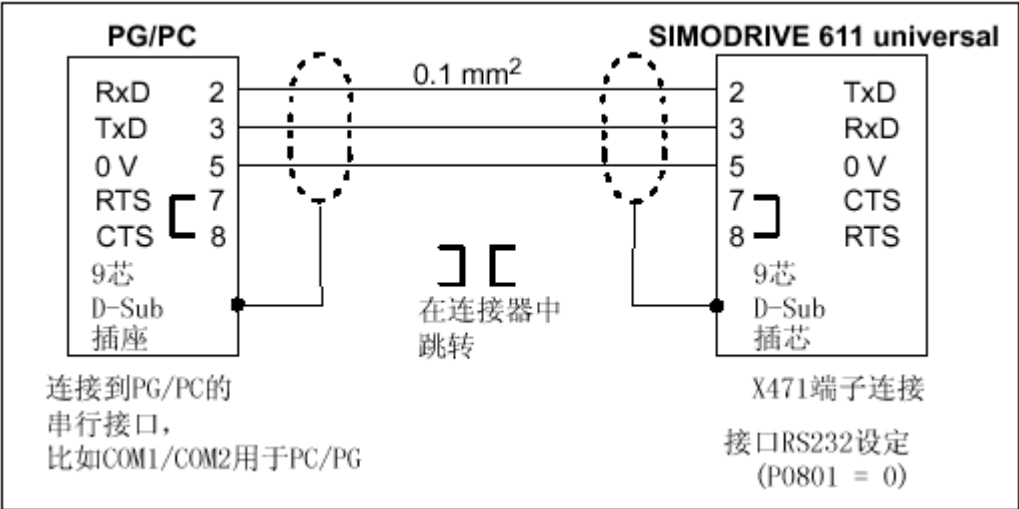


图3—9 RS232 连接电缆，不带RTS/CTS导线

电缆图形：25/9 芯线

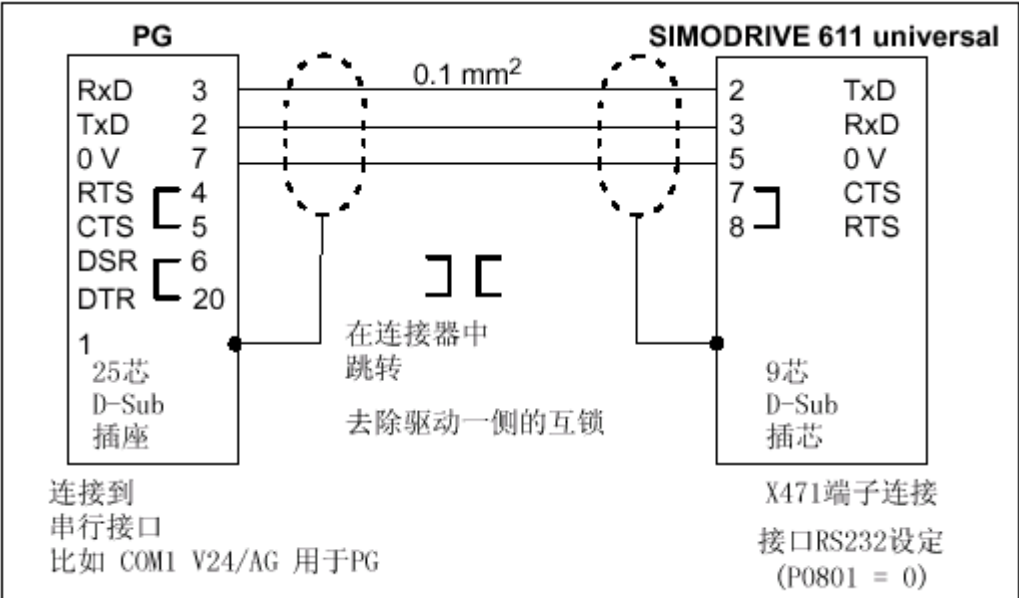


图3—10 RS232 连接电缆 :PG <-> 611U

3.3 参数化设定

3.3.1 通过面板进行参数设定

概述

显示窗口可以显示以下几种操作状态：

- 上电方式；
- 参数设定方式；
- 报警方式；

上电方式：

在首次调试之前上电：显示 “A1106” 或者 “b1106”；

在首次调试之后上电：上电后正常引导，系统进入循环运行，显示 “_ _run” 。

参数设定方式：

在参数设定方式下选择参数和次参数，显示并可以修改参数值。

报警方式：

报警方式用来显示故障和报警。

参数设定方式

参数举例A1400，驱动器A参数。不带次参数，值显示最大6位。

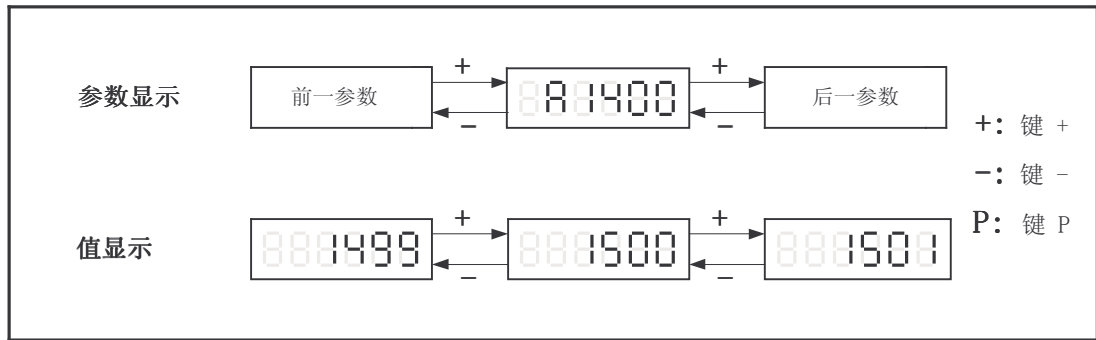


图3—11 参数处理举例

参数举例A1401，驱动器A参数。带次参数，值显示最大6位。

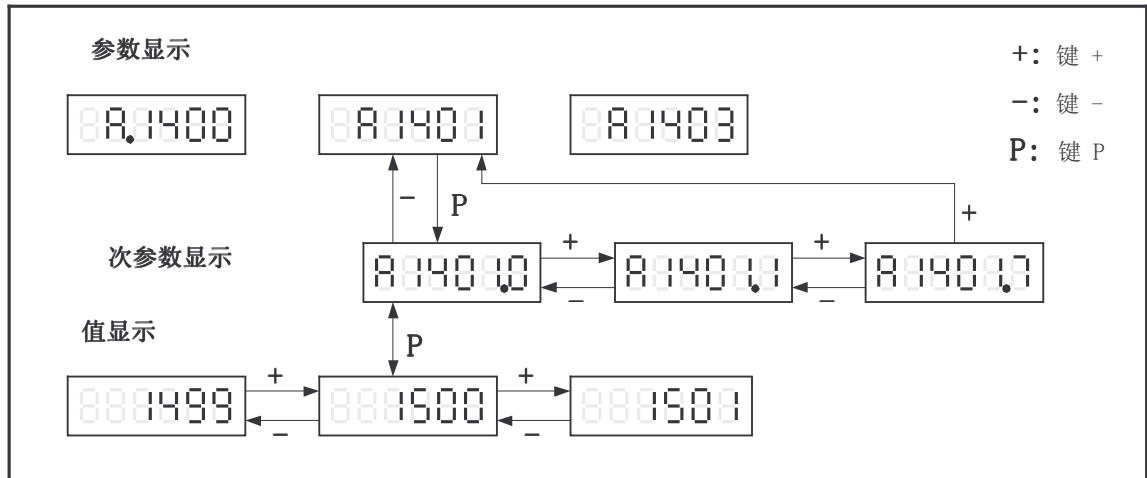


图3—12 参数处理举例

参数举例A0160，驱动器A参数。不带次参数，值显示大于6位。

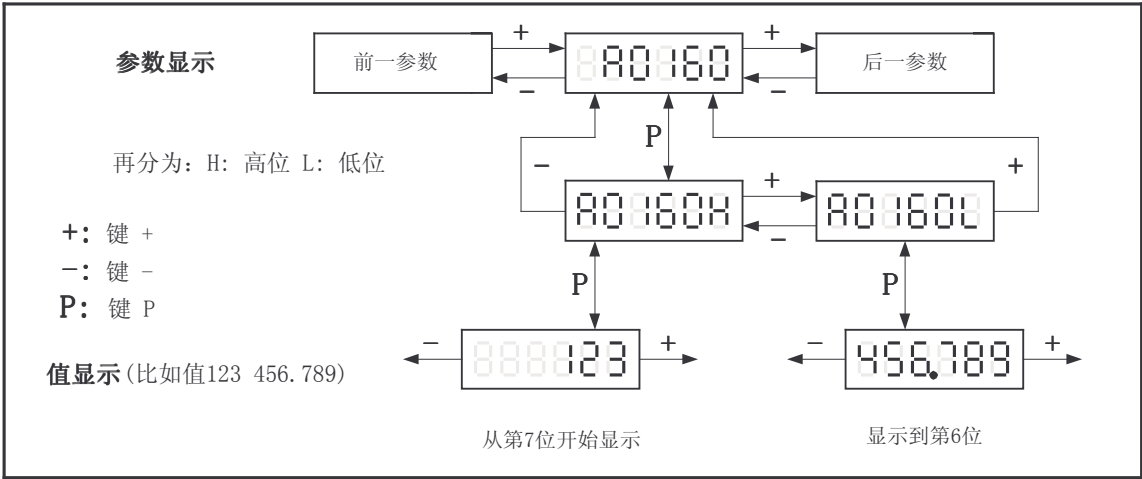


图3-13 参数处理举例

键组合 组合按下面各键，可以进入不同的显示类型：

表3-3 组合按键，进入不同显示方式

显示类型	键组合			含义
参数显示	+			跳转到下一个参数号，上升
			-	跳转到下一个参数号，下降
	+	P		快速翻阅参数 ¹⁾ (5个一组跳转，上升)
		P	-	快速翻阅参数 ¹⁾ (5个一组跳转，下降)
	+		-	跳转到另一个驱动器的同一个参数
次参数显示		P		跳转到次参数显示，或者参数值显示
	+			跳转到下一个次参数，或者返回到参数显示
			-	跳转到上一个次参数，或者返回到参数显示
	+	P		快速翻阅次参数 ¹⁾ (最多5个次参数一组跳转，上升)
		P	-	快速翻阅次参数 ¹⁾ (最多5个次参数一组跳转，下降)
参数值显示	+		-	跳转到另一个驱动器的同一个参数所选的次参数
		P		跳转到值显示
	+			参数值增加1 (在最低位)
			-	参数值降低1 (在最低位)
	+	P		快速翻阅，上升 ¹⁾ 加速
		P	-	快速翻阅，下降 ¹⁾ 加速

			跳转到参数或次参数显示
--	--	---	-------------

1)：设定到最低或最高极限。

驱动器A和B参数

驱动参数按序号显示。在参数和次参数显示中，可以同时按“+”键和“-”键跳转到其它驱动器的相同参数。

驱动器A的参数带符号“A...”，驱动器B的参数带符号“b...”。

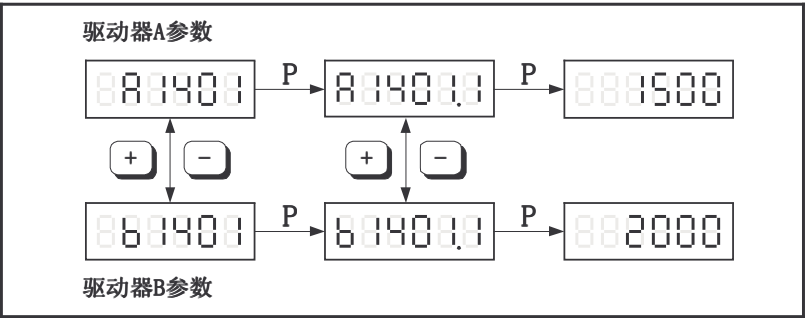


图3—14 驱动器A和B的参数显示

十六进制显示

十六进制数以下面的格式显示：

_ _ _ _ _ 0. 到 F.F.F.F.F.F.

参数号显示

在显示参数值时，每隔10秒钟循环显示一次参数号或者次参数号，时间1秒。该功能可以通过参数P1650位15使能或者去除使能。

P1650.15 =0 循环显示有效（缺省值）
 =1 循环显示无效

上电后生效的参数

上电后生效的参数在显示区显示，前面字母表明驱动器，之间有一点隔开。

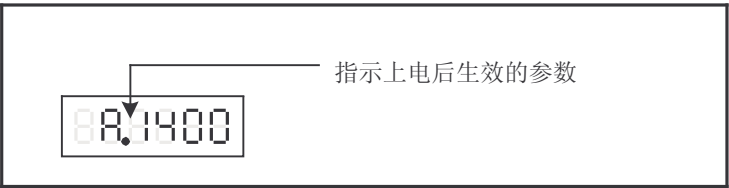


图3—15 上电后生效的参数

举例：修改参数值

任务说明：
把端子56.B/14.B的设定点反向。 在这种情况下，驱动器B中的参数P0608必须设置为1。

- 前提条件：
- 驱动器已经调试过；
 - 当前显示“_ _ _ run”；

操作步骤：

1. 开关调到参数设定方式
-> 在面板上按任意键（比如“P”）
2. 选择驱动器 B
-> 同时按“+”键和“-”键
3. 取消写保护
-> 设定 P0651 为 4
4. 激活反相，端子 56.B/14.B
-> 设置 P0608 为 1
5. 参数保存到 FEPR0M
-> 设置 P0652 为 1
6. 重新激活写保护
-> 设置 P0651 为 0

说明

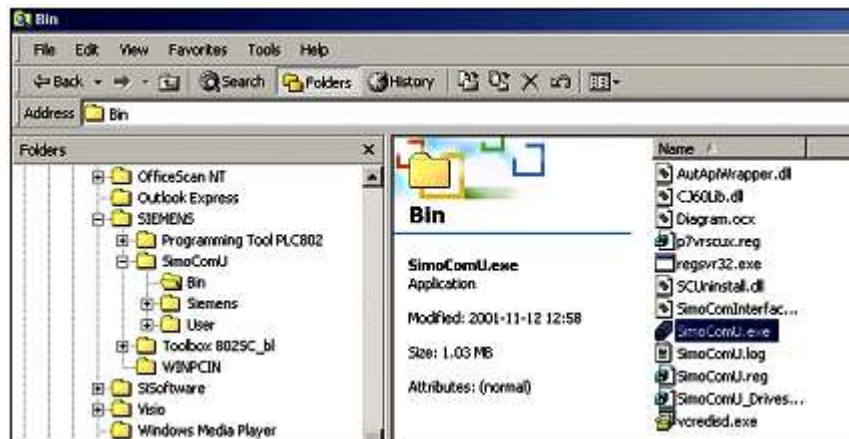
通过端子56.B/14.B 连接的模拟量设定值现在已经反相。下次上电时，无出错引导后显示区又会出现 “_ _ _ run” 字样。

通过面板进行参数读/写时，下面描述有效：
读/写保护（P0651）必须予以考虑。

3.3.2 使用 SimoCom U 进行参数设定

安装 SimoCom U 按以下顺序在PG/PC中安装“SimoCom U”工具：

1. 把软件光盘CD 插入到PG/PC中合适的驱动器中；
2. 在“disk1”目录中运行“setup.exe”文件，安装所要求版本的“SimoComU”。

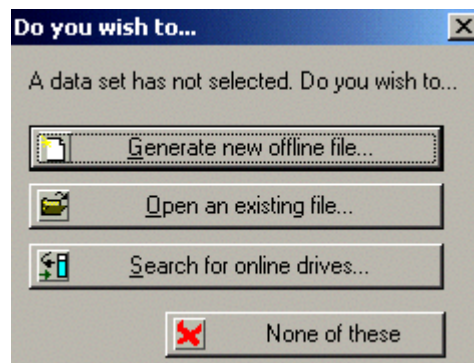


3. 按照屏幕程序提示，一步一步地进行程序安装。

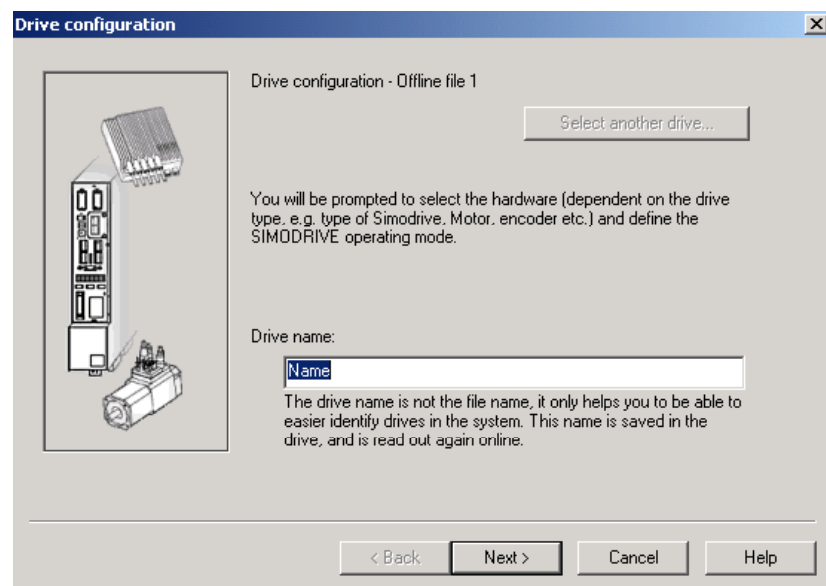
进入SimoCom U

使用 SimoCom U进行参数设定时，必须遵守以下步骤：

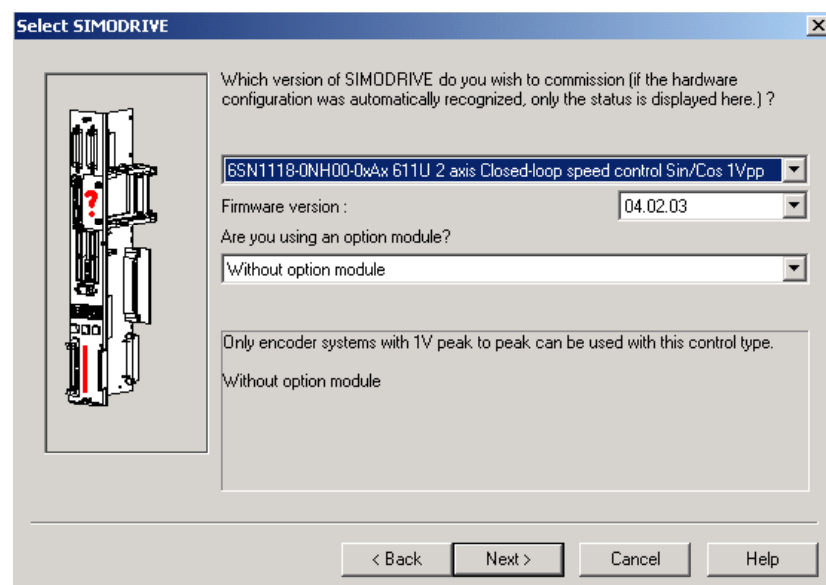
1. 启动 SimoComU 软件，选择联机方式“Search for online drive...”：



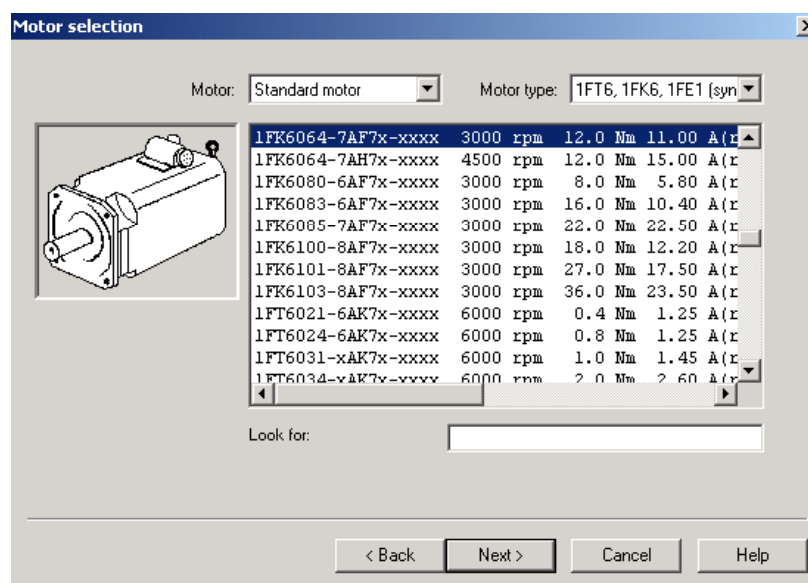
2. 命名将要调试的驱动器，然后选择“下一步”（next）：



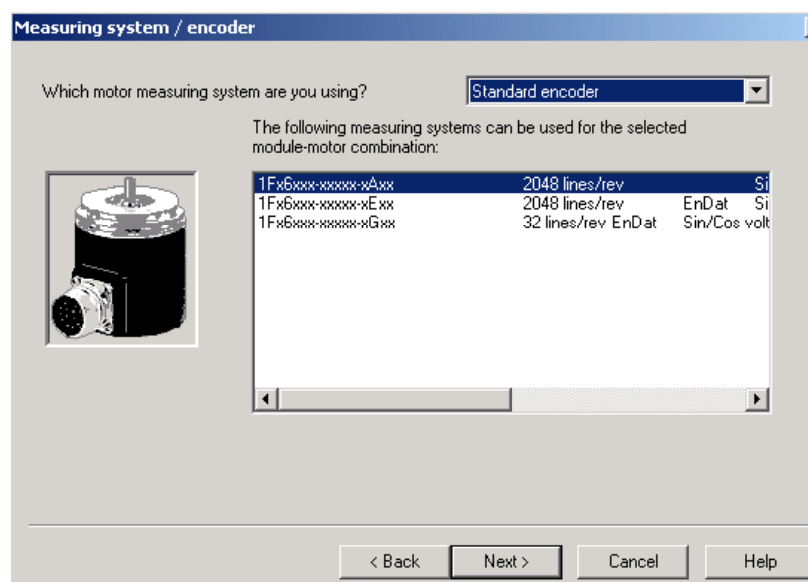
3. 进入联机方式后，自动识别功率模块和611U控制板的型号，然后选择“下一步”：



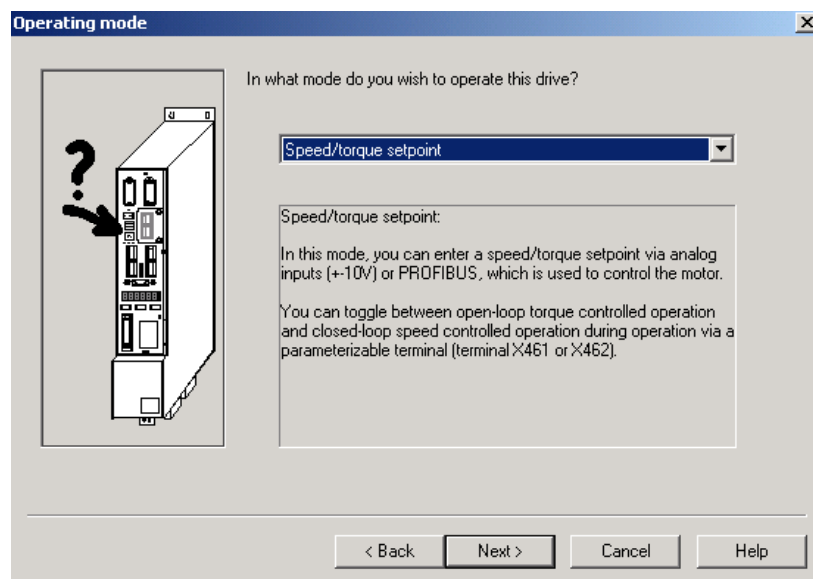
4. 选择正确的电机型号:



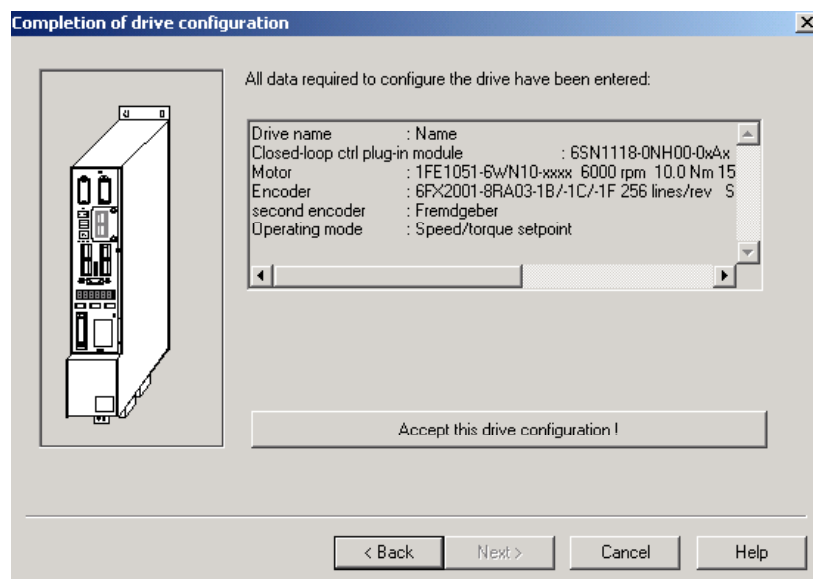
5. 根据电机的型号选择编码器的类型:



6. 选择正确的操作方式 (Speed/torque setpoint):



7. 确认所输入的参数，然后接受该设定 (“Accept this drive configuration”) :



通过RS232通讯

接口 RS232 用来连接SIMODRIVE 611 U 控制板到外部PG/PC。

在建立通讯联系时，必须要按以下步骤执行：

1. 参数 P0801 “转换 RS 232/RS485”
该参数必须设定到 RS232 (P0801=0)。
2. RS232 连接电缆
位于 PG/PC 和“SIMODRIVE 611 universal” 之间

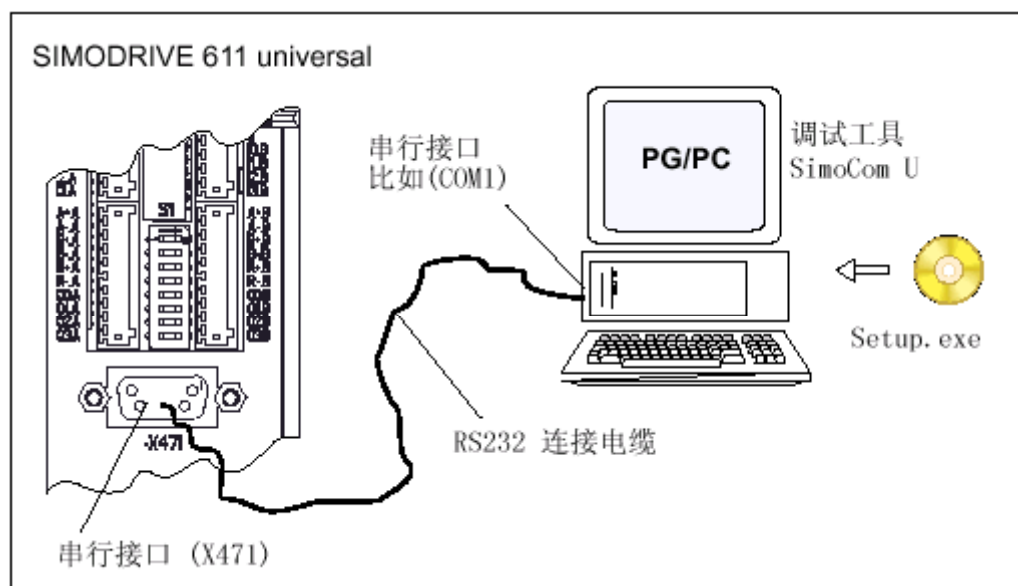


图3-16 通过接口 RS232 进行通讯

3.4 调试

3.4.1 调试信息

调试方式

“SIMODRIVE 611 U” 的调试可以分为两种方式：

- 首次调试

如果驱动器还没有匹配参数，则必须进行首次调试。

可以使用不同的形式进行首次开机调试：

1. SimoCom U 工具
2. 显示和操作面板

- 批量调试

如果一套参数已经调试完毕，则可以利用SimoCom U工具，通过显示和操作面板，直接把该参数传送到其它控制板。

说明

可以通过以下方法，对发货时的原始状态进行修改：

- 通过 P0649 = 1（自 SW3.1版本起）；
 - 通过 SimoCom U 工具，使用“initialize board”功能（自 03.03 版本起）
-

调试检查表

利用下面的检查表，可以有助于简化所提供器件，也有利于产品功能的发挥：

- 在处理器件时遵守所有的防静电措施；
- 根据所注明的力矩要求，拧紧所有的螺钉。特别注意直流母线螺钉连接（1.8 Nm扭矩）；
- 正确地插上所有插头，并紧固螺钉；
- 把控制板插入到功率模块；
- 按照设计规范中开机顺序；
- 如果设备频繁启动，直流母线的预充电线路禁止。只有在电网断电后并且有几分钟的冷却时间之后（约4分钟）才可以再次充电；
- 驱动器上有没有连接电网/电机接触器？只有当完全没有电流后才可以断开接触器；
- 接地所有的部件，连接所有屏蔽。X131接地；
- 注意电源的充电性能；
- 仅可以在直流母线放电，经过一个最小为20Ω的电阻；
- 该驱动器设计在规定的机械结构、气候条件和电气环境中使用，在运行或运输过程中，不可以超出所给定的极限值。请注意以下几点：
 - 电网条件
 - 污染物体
 - 腐蚀气体
 - 环境气候条件
 - 存储/运输
 - 冲击强度
 - 振动强度

- 环境温度
- 数字输出端总电流



注意

一般来说，下面规则适用：

在使用主开关或电网接触器上电或断电之前，端子63（脉冲使能）和端子48（启动端子，接触器控制）必须去能或者断开与电源模块的连接（NE模块）。

否则有可能导致电源模块的损坏。

3.4.2 用 SimoCom U 进行调试

首次调试

如果用“SimoCom U”首次调试“SIMODRIVE 611 U”，请按照如下顺序进行：

1. 驱动器通电；
2. 启动 SimoCom U；
3. 驱动器A运行在线请求；
操作过程：
在“Commission”菜单中执行“Search for online drives”功能，在“Drive and dialog browser”中选择驱动器A。

“start-up required”窗口显示吗？
- 是： -> 启动驱动配置辅助；
 -> 显示驱动当前配置（功率模块，电机，等等）。

- 没有： ->按“re-configure drive”按键
 -> 适配控制板到当前的配置（功率模块，电机，等等）。
。
4. 进行驱动器配置，最后按“Calculate controller data, save, reset”按键；
5. 执行基本调试
设定“Drive and dialog browser”（lefthand window）到“Parameter”。
按“P Par”按键。

在“Drive and dialog browser”中，从上到下调试对话框中待进行的工作。在所选择的对话框中设定所要求的参数。

说明：

如果驱动器B必须进行调试，则必须从以上第3点起重复工作。

批量调试

用“SimoCom U”对“SIMODRIVE 611 U”进行批量调试，请按照如下步骤进行：

1. 驱动器通电；
2. 启动 SimoCom U；
3. 驱动器A运行在线请求；

操作过程：

在“Start-up”菜单中按“Search for online drives”，在选择对话框中选择“Drive A”；

“Start-up required”窗口显示吗？

- 是：
->按“Load parameter file into the drive...”

-> 在选择了所要求的驱动器A参数文件后，按“open”键，文件下载到驱动器A；

- 没有：
->按键“File->Load into drive->Load and save in the drive”

-> 在选择了所要求的驱动器A参数文件后，按 “open”键，文件下载到驱动器A；

说明

如果驱动器B必须进行调试，则必须从以上第3点起重复工作。

3.4.3 通过面板进行调试

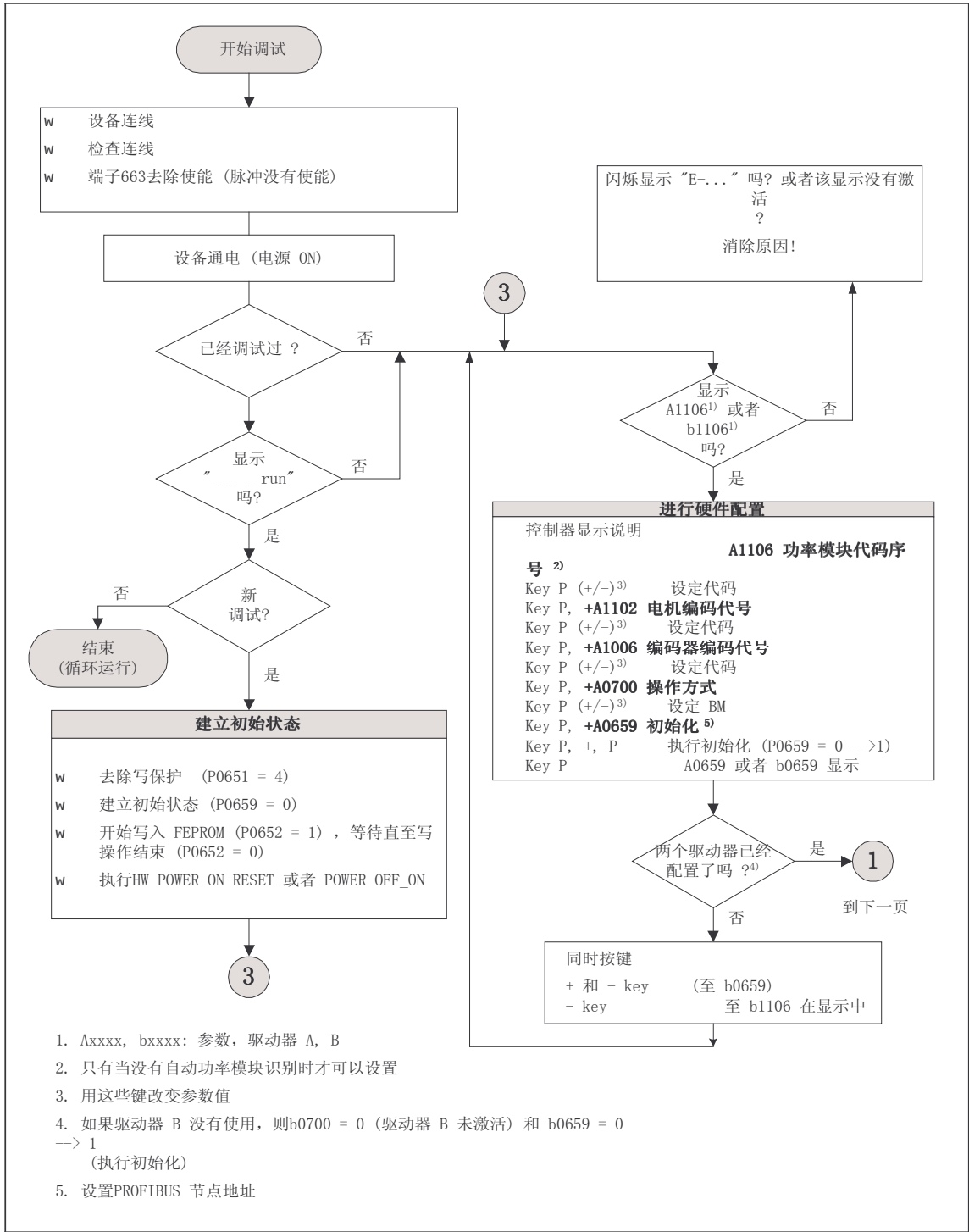


图3—17 通过显示和操作面板进行开机调试

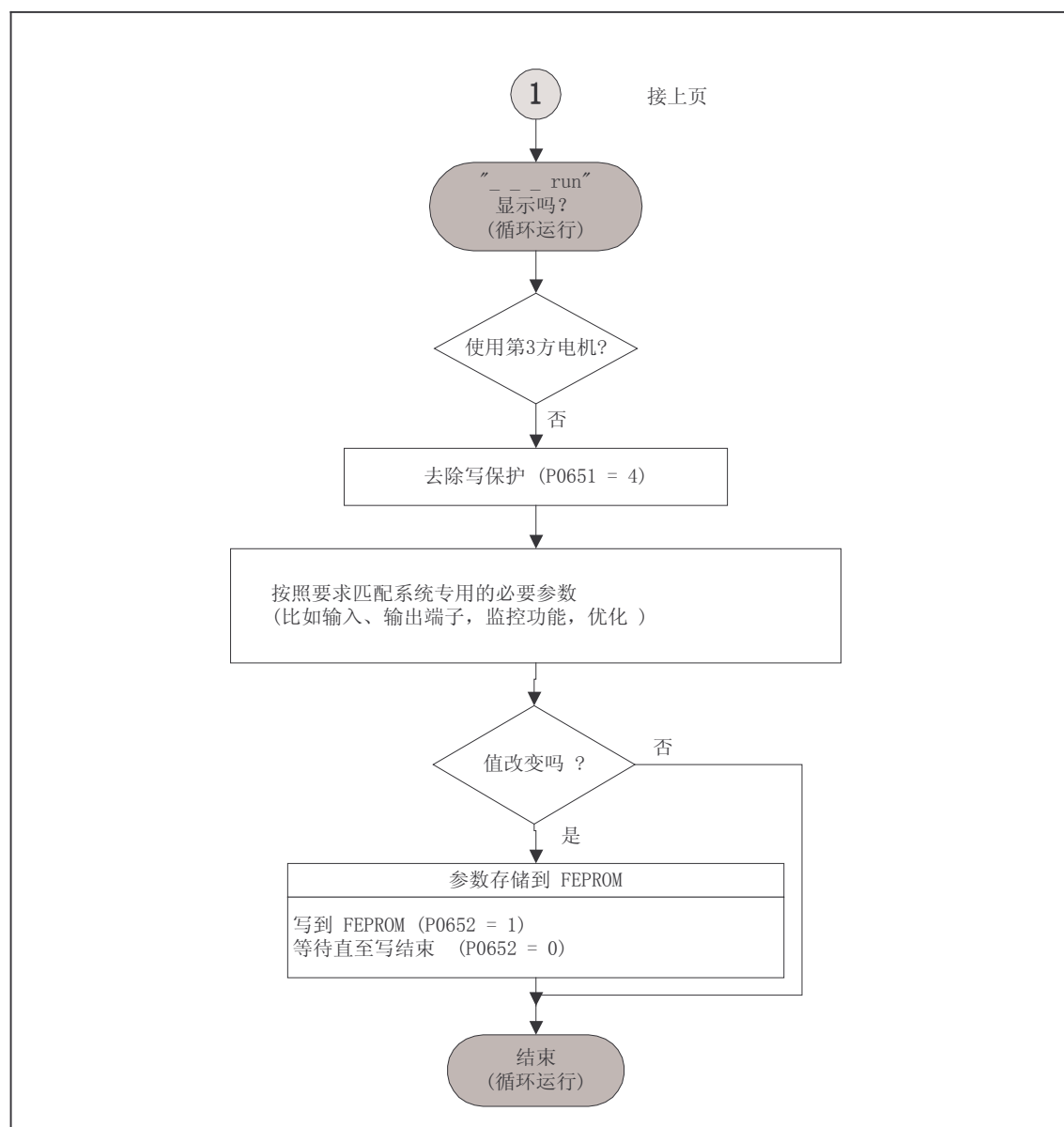


图3—18 通过显示和操作面板进行调试

3.5 最重要的参数

参数显示定义

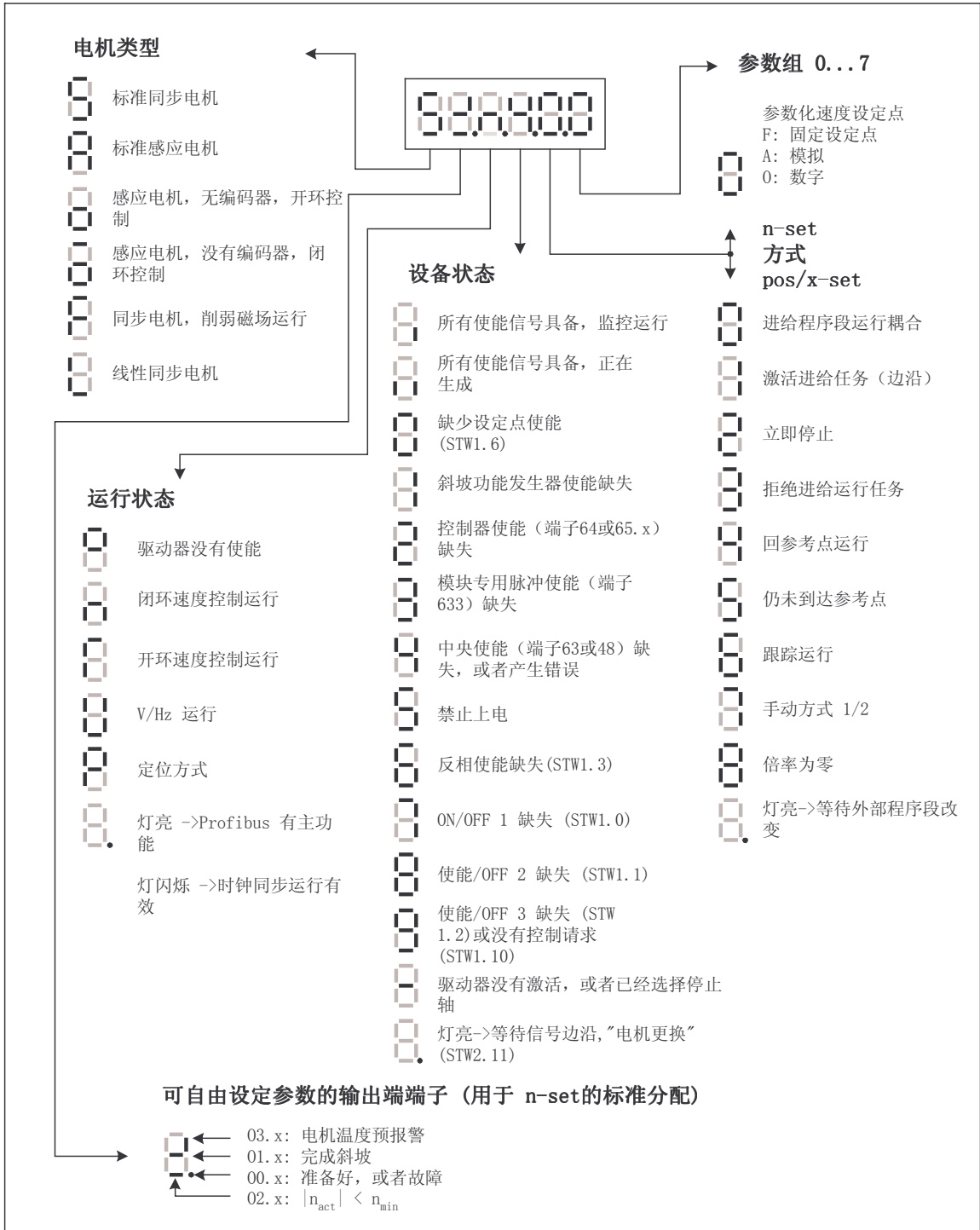


图3-19 参数显示定义

表3-4 重要参数说明

序号	名称	参数				
		最小	标准	最大	单位	生效
0600	运行显示	-	-	-	Hex	R0
... 显示当前实际的运行状态						
0610	漂移/补偿修改端子 56.x/14.x	-9 999.9	0.0	9 999.9	mV(pk)	立即
如果输入0V设定速度时电机仍然旋转，使用该参数可以输入一个电压补偿，从而校验模拟量输入零点。						
0618	电压标准化，速度设定点	5.0	9.0	12.5	V(pk)	立即
1401:8	最大电机使用速度	-100 000.0	0.0	100 000.0	Rev/min	立即
P0618: 该参数定义输入电压多大时达到最大电机使用速度。 P1401:8 该参数规定最大电机使用速度，代表P0618的基准值。 硬件配置时，缺省值已经预先分配，取决于所使用的电机。 举例：SRM: P0618 = 9, P1401:8 = 2000 -> 在 9 V时，电机速度为2000 RPM 备注： 最大电机使用速度，由P1401:8设定，没有超出，与设定点是否通过端子或者PROFIBUS输入无关。						
0651	读写保护	0	0	10	Hex	立即
该参数定义哪些参数可以读入（可见），哪些参数可以写入。 0 用于标准调试的参数（用户提示）可以读入 1 用于标准调试的参数（用户提示）可以读入和写入 2 所有参数可以读入 4 所有参数可以读入和写入（例外：电机数据参数不可以写入） 8 电机数据参数可以被读入和写入 10 所有参数（包括电机数据）可以被读入和写入 备注： 当使用显示和操作面板进行参数设定时，读写保护才有意义。						
0652	传送到 FEPR0M	0	0	1	-	立即
参数值可以从RAM传送到FEPR0M。 0->1 值写入到 FEPR0M 在存储运行结束时参数自动设定到0。 1 存储操作运行，其它的参数不可以选择。						
0890	激活角度编码器/编码器接口	0	0	4	-	上电
... 定义如何操作角度编码器接口和编码器接口。 - 角度编码器接口 (X461, X462 for "SIMODRIVE 611 U") - 编码器接口 (X472 用于 "SIMODRIVE 611 U E") 0 角度编码器接口或者编码器接口关掉 1 角度编码器接口接通，作为增量位置实际值的输出 2 角度编码器接口接通，作为增量位置基准值的输入（自SW3.3） 3 角度编码器接口接通，用于驱动器A，作为增量位置基准值的输入。如果P0890 (B) 为 0，则驱动器A的增量位置实际值为驱动器B的角度编码器接口输出。 P0890 = 3 仅用于驱动器A。 （自SW3.3） 4 编码器接口使能，作为TTL编码器的输入（编码器3，自SW3.） 备注： 终端电阻必须设置用于角度编码器接口 --> 开关 S1 在角度编码器接口输入信号时，必须保证接口没有作为输出端设定参数。否则，内部驱动器和外部驱动器将会各自运行，从而毁坏驱动器。 参照索引“角度编码器接口”或者“编码器接口”						

1407:8	P-增益, 速度控制器	0.0	0.3	9 999.0	Nm*s/r ad	立即
1409:8	积分时间, 速度控制器	0.0	10.0	500.0	ms	立即
	P1407:8 用此参数设定控制回路的比例增益 (K_p)。 P1409:8 此参数设定控制回路的积分时间(T_N, 积分部分)。 使用显示和控制面板优化速度控制回路 ● 去除写保护 -> 设定 P0651 到 4 ● 增加比例增益 K_p (P1407:8), 直至电机开始发出啸叫声 ● 降低比例增益 K_p (P1407:8) 直至啸叫声停止 ● 可以保持积分时间 T_N (P1409:8)					

3.6 功能说明

3.6.1 应用举例

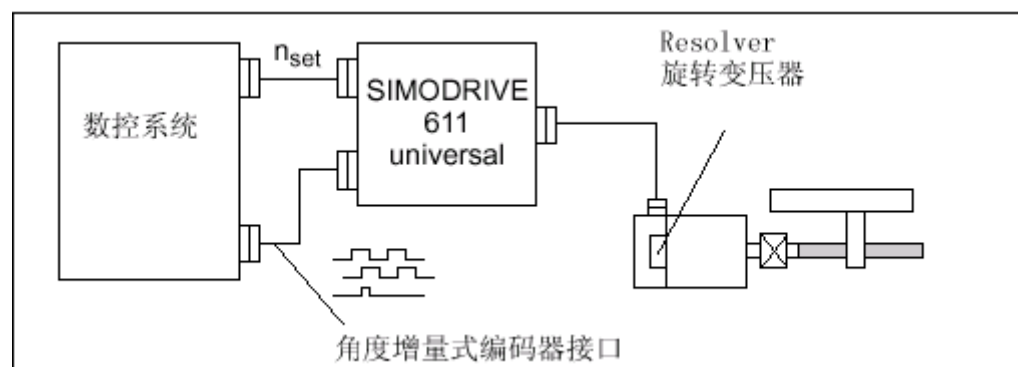


图3-20 速度/位置控制应用原理

3.6.2 闭环电流/速度控制器

概述

在SIMODRIVE 611U中，通过模拟量输入端1和2可以输入速度设定点/电流设定点：

- 端子56.x/14.x：速度设定点 n_{set} 模拟量/扭矩设定点 M_{set} 模拟量
- 端子24.x/20.x：速度设定点 n_{set} 模拟量/扭矩设定点 M_{set} 模拟量/扭矩降低设定点 M_{red} 模拟量

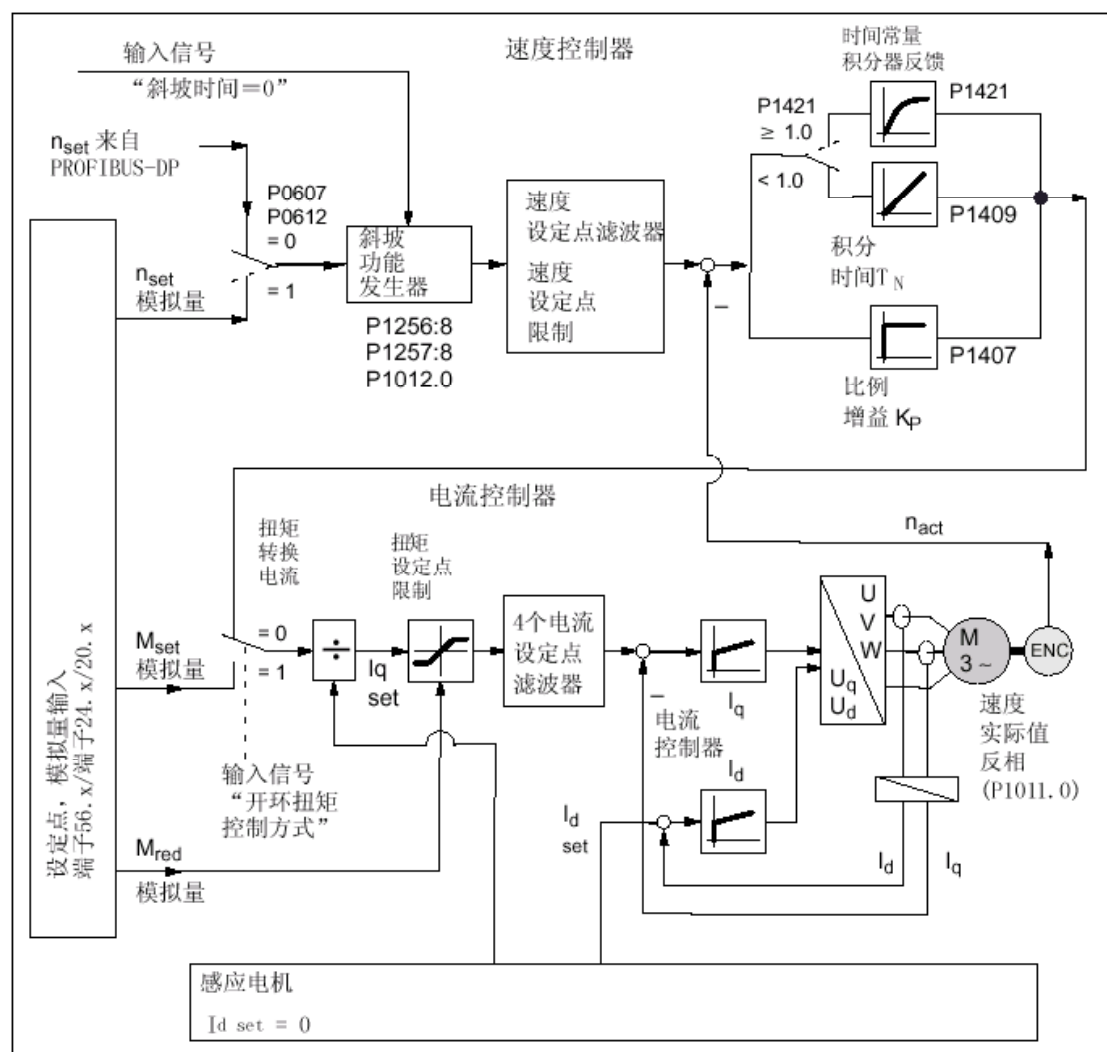


图3-21 闭环电流和速度控制

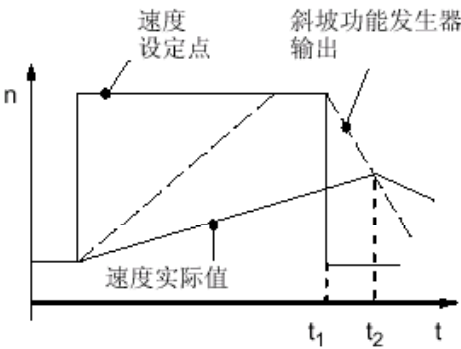
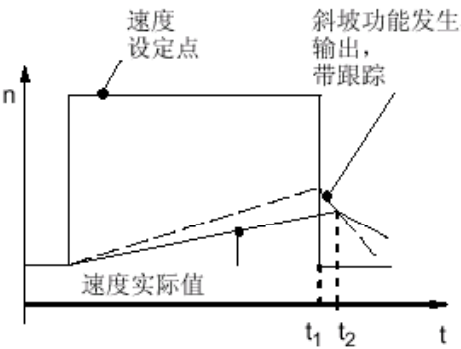
3.6.3 斜坡功能发生器

概述 当模拟量设定电压改变时，可以通过斜坡功能发生器限制加速度。斜坡的上升和下降可以通过各个参数设定。

参数一览 下面的参数可以用于设定斜坡功能发生器

表3-5 斜坡功能发生器参数一览

序号	参数					
	名称	最小	标准	最大	单位	生效
0616:8 自SW2.4 1256:8	斜坡功能发生器，斜坡上升时间 (ARM) (SRM, SLM)	0.0	2.0 0.0	600.0	s	立即
	在此时间之内，设定点从0上升到允许最大的实际速度。 ● 同步电机最大允许的实际速度：最小从1.2•P1400和P1147； ● 感应电机最大允许的实际速度：最小从P1146和P1147；					
0617:8 自SW2.4 1257:8	斜坡功能发生器，斜坡下降时间 (ARM) (SRM, SLM)	0.0	2.0 0.0	600.0	s	立即
	在此时间之内，设定点从允许最大的实际速度下降到0。 ● 同步电机最大允许的实际速度：最小从1.2•P1400和P1147；					

	● 感应电机最大允许的实际速度：最小从P1146和P1147；					
1012.0	斜坡功能发生器跟踪	—	—	—	Hex	立即
可以使用P1012位0激活/抑制斜坡功能发生器跟踪功能。 =1 斜坡功能发生器跟踪有效（标准） =0 抑制  速度 设定值 斜坡功能发生器 输出 速度 实际值 t₁ t₂ t 不带斜坡功能发生器跟踪 虽然速度设定值小于速度实际值， 但是驱动器在t1和t2之间继续加速。  速度 设定值 斜坡功能发生器 输出， 带跟踪 速度 实际值 t₁ t₂ t 带斜坡功能发生器跟踪 斜坡功能发生器输出阻止速度实际值 的控制，这样使t1和t2几乎融合。						

斜坡功能发生器
输入/输出信号

下面的信号可以用于斜坡功能发生器：

- 输入信号：—斜坡功能发生器使能
—斜坡上升时间0
—斜坡上升时间0，用于控制器使能（自SW3.1）
- 输出信号：—斜坡上升完成

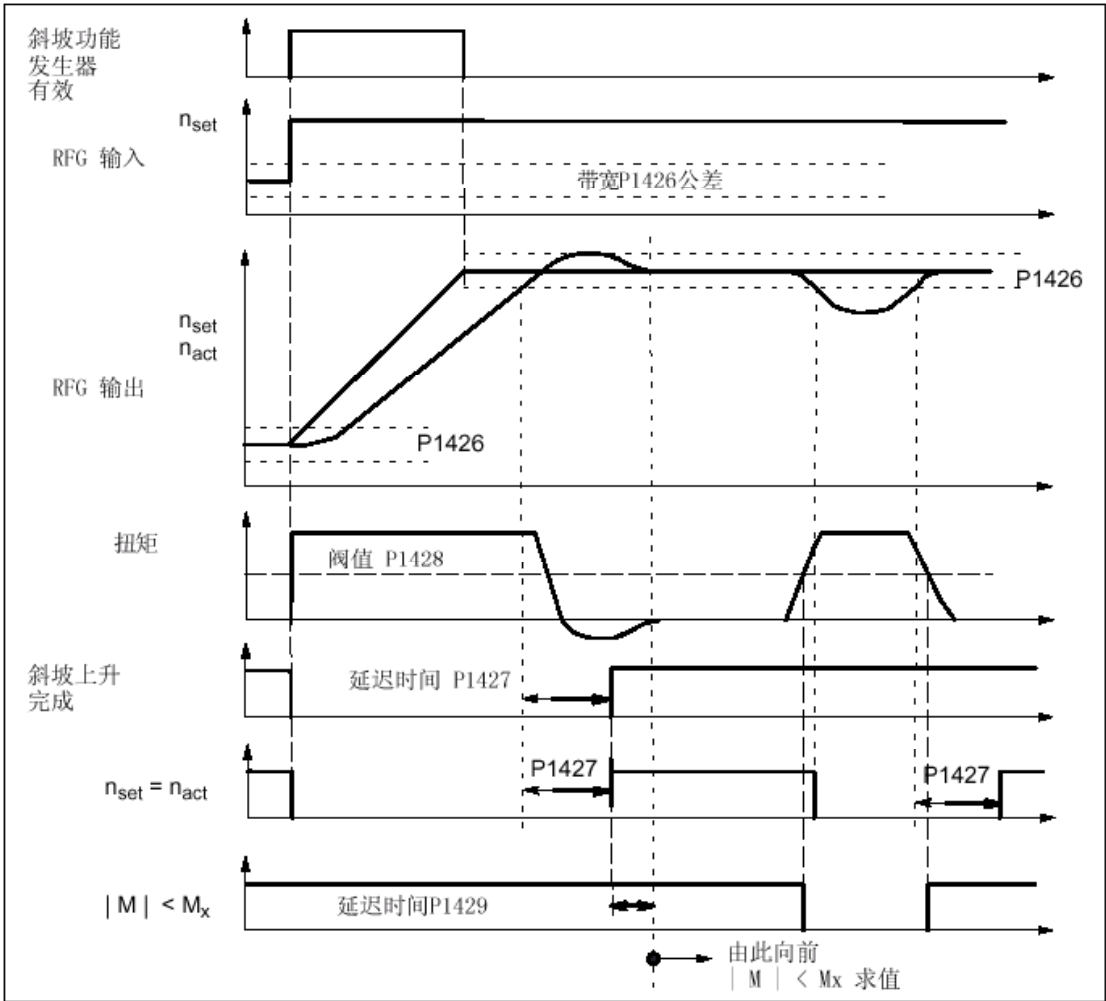


图3—22 斜坡功能发生器信号特征

3.6.4 闭环电流和速度控制器优化

电流控制器优化

在首次调试时，一般通过“Calculate controller data”（计算控制器数据）功能进行预设，并且通常不再需要进行优化。

但是，电流控制环的所有参数均可以通过“SimoComU”工具的专家表进行适配。

速度控制器优化

在首次调试时，速度控制器通过“Calculate controller data”（计算控制器数据）功能进行预设。

在对速度控制器进行设定时，是在电机空载的状态下进行计算，它对应于“安全”设定。

为了充分利用驱动器的动态特性（包括机械系统），需要进行某些二次优化：

- 使用“SimoComU”工具优化
可以使用“SimoComU”工具自动对控制器设定进行优化（仅在线操作）。

过程：
在“Controller”（控制器）下按“Execute automatic controller setting”（自动执行控制器设定）键，然后按照提示继续操作。

- 使用显示和操作面板进行优化：
 - 去除写保护 -> 设定P0651到4
 - 增加比例增益Kp（P1407:8），直至电机发出啸叫声
 - 降低比例增益Kp（P1407:8），直至电机啸叫声消逝
 - 积分时间T_N（P1409:8）可以保留

表3—6 速度控制器优化参数

序号	名称	参数			单位	生效
		最小	标准	最大		
1407:8	P增益，速度控制器 (SRM, ARM)	0.0	0.3 2000.0	999 999.0	Nm*s /rad Ns/m	立即
	...确定控制环比例增益大小（Kp，比例部分）。					
1409:8	速度控制器积分时间 (SRM, ARM) 积分时间，速度控制器（SLM）	0.0	10.0	500.0	ms	立即
	...确定控制环积分时间（T _N ，积分部分）。					

3.6.5 速度控制器适配

概述

速度控制器可以进行适配。比如，在低速时要求克服静摩擦可以设定一个较高的比例增益（比高速时大）。

使能/去使能适配

可以通过参数P1413使能适配/去除使能适配。

- 使能适配时（P1413=1），以下有效：

比例增益（Kp）：

在P1407和P1408中的设定有效，它们用作低阈值功能（P1411）和高阈值功能（P1412）。在适配范围内，这些值可以进行线性插补。

积分时间（T_N）：

在P1409和P1410中的设定有效，它们用作低阈值功能（P1411）和高阈值功能（P1412）。

- 去除使能适配（P1413=0），以下有效：

在整个范围内比例增益（Kp，P1407）和积分时间（T_N，P1409）有效。

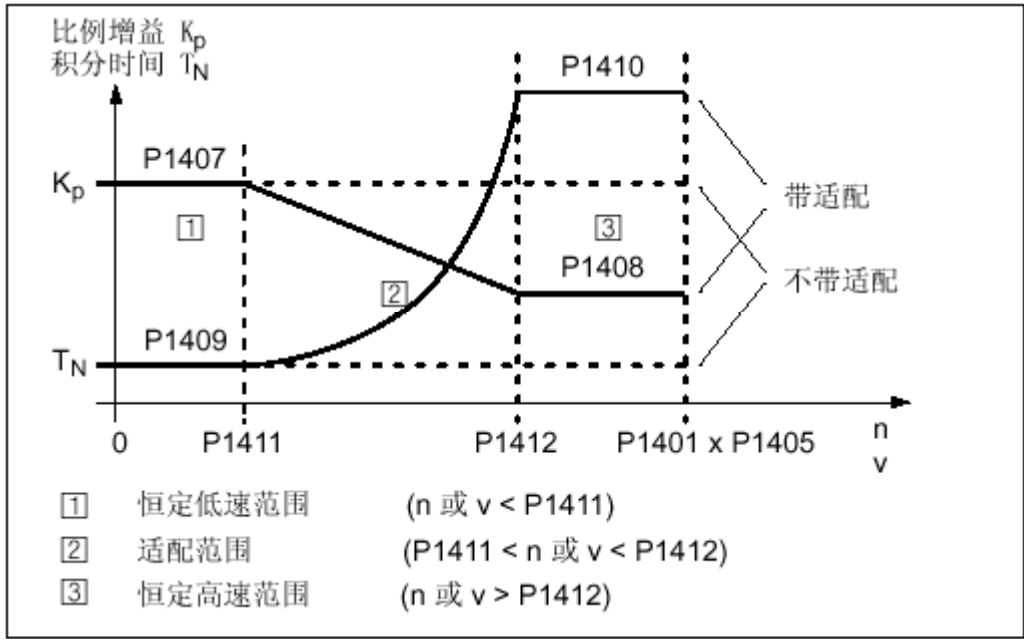


图3-23 速度控制器参数适配

参数一览 在速度控制器适配时，下面的参数可以使用：

表3-7 速度控制器适配参数

序号	名称	参数				
		最小	标准	最大	单位	生效
1413	选择适配，速度控制器（SRM） 选择适配，速度控制器（ARM） 选择适配，速度控制器（SLM）	0	0 1 0	1	-	立即
	...速度控制器适配可以被立即激活或者抑制。 1 适配激活 0 适配抑制 注释： 对于感应电机（ARM），速度控制器适配作为缺省值接通。					
1408:8	P增益，上限适配速度（SRM，ARM） P增益，上限适配速度（SLM）	0	0.3 2000.0	999 999.0	Nm*s /rad Ns/m	立即
	...在恒定的上限范围内（ n 或 $v > P1412$ ）定义P增益。 注释： 当输入值为0时，相关连的积分部分（P1410）自动被抑制。					
1410:8	积分时间，上限适配速度（SRM，ARM） 积分时间，上限适配速度（SLM）	0.0	10.0	500.0	ms	立即
	...在恒定的上限范围内（ n 或 $v > P1412$ ）定义积分时间。 重要： 适配激活以后，应避免抑制仅用于一个范围的积分部分（P1409=0，P1410≠0，反之亦然）。 问题： 从适配范围转换到恒定范围过程中复位积分值时扭矩跳转。 注释：					

	如果输入一个0值，这会抑制积分部分，范围大于P1412中设定。					
1411	下限适配速度（SRM，ARM） 下限适配速度（SLM）	0.0	0.0	100000. 0	RPM m/mi n	立即
	...定义适配的下限阈值。					
1412	上限适配速度（SRM，ARM） 上限适配速度，电机（SLM）	0.0	0.0	100000. 0	RPM m/mi n	立即
	...定义适配的上限阈值。					

3.6.6 固定速度设定点（自SW3.1）

说明

速度设定点可以用参数进行定义。通过输入信号可以选择所要求的固定设定点。当前所选择的固定设定点可以通过输出信号显示。

优点：

速度设定点输入不需要一个模拟量电压，设定点可以精确地设定。

输入/输出信号

下面的信号可以用于“固定速度设定点”功能：

- 输入信号
 - 固定速度设定点第一个输入（功能号=15）
 - 固定速度设定点第二个输入（功能号=16）
 - 固定速度设定点第三个输入（功能号=17）
 - 固定速度设定点第四个输入（功能号=18）
- 输出信号
 - 状态，固定速度设定点第一个输出（功能号=15）
 - 状态，固定速度设定点第二个输出（功能号=16）
 - 状态，固定速度设定点第三个输出（功能号=17）
 - 状态，固定速度设定点第四个输出（功能号=18）

参数一览

下面的参数可以用于“固定速度设定点”功能：

- P0641:16 固定速度设定点（SRM，ARM）
固定速度设定点（SLM）

调试功能

调试时请按以下顺序进行：

输入所要求的固定速度设定点

P0641:0 = 无意义

P0641:1 = 所要求的固定设定点 1

P0641:2 = 所要求的固定设定点 2，等等

输入端子设定参数

输出端子设定参数

检查功能

3.6.7 监控功能

电机温度监控

温度限制值预先分配，当电机代码指定后对应着所选择的电机；用户不要改变这些设定。

可以使用下面电机温度的监控功能：

- 温度监控，带报警（P1602+P1603）

如果超出温度报警阈值（P1602），则结果如下：

- 输出报警814
- 启动定时器（P1603）
- 通过电源模块（NE模块）上端子5.x，信号表示电机超温

注释：
如果P1603中的时间已经超出后信号仍然存在，则存储该信号。

- 设定“motor temperature pre-alarm”（电机温度预报警）输出信号

如果当P1603中设定的时间已经过去，而超温条件仍然存在，则产生故障614，驱动器掉电。

可以通过P1601.14使能/去除使能监控功能。

- 温度监控，不带预报警（P1607）

如果超出P1607中设定的温度阈值，这会立即产生故障613，并且驱动掉电。

监控功能可以使用P1601.13使能或去除使能。

说明
温度监控功能（报警P1602+定时器P1603或P1607）不受制于任何相互约束，比如可以P1607<P1602。

- 指定一个固定温度（P1608）

当规定一个固定温度时，转子阻抗温度相关的适配以此固定温度进行。

说明
用参数P1602或P1607设定的电机温度监控功能不再生效。

表3—8 电机温度监控功能参数

序号	参数					
	名称	最小	标准	最大	单位	生效
0603	电机温度	—	—	—	℃	复位
	...显示使用温度传感器所测得的电机温度。 注释： 如果在参数P1608中输入一个固定温度则显示无效。					
1602	报警阈值，电机超温	0	120	200	℃	立即
	用此参数规定所允许的热稳态电机温度，并且当电机代码规定时可以合适地预分配。 注释： 如果超出温度报警阈值，开始“仅”输出报警814，但当温度阈值掉下后报警也撤消。 如果超温持续的时间超出参数P1603中的设定值时，则产生故障614。 可以通过P1601.14使能/去除使能监控。					
1603	定时器，电机温度报警	0	240	600	s	立即
	该参数定义温度报警阈值（P1602）超出后启动的时间。					
1607	关机极限，电机温度	0	155	200	℃	立即

	定义不带预报警的温度监控中关机极限温度。如果超出关机极限，则产生故障613。					
1608	固定温度	0	0	200	°C	立即
	如果输入一个值>0，则转子阻抗适配与此固定温度相关。 注释： ● 如果一个电机没有任何温度传感器，则这是必要的。 ● 这表明如果通过一个外部PLC实现监控，则线性电机的温度监控关断。 ● 用P1602和P1603或P1607设定的电机温度监控功能不再有效。					

**扭矩设定点
监控**

监控以下过程：

- 极限时的速度控制器输出（扭矩设定点）长于参数P1605（扭矩，功率，停转或电流极限）中设定的时间吗？
- 绝对实际速度低于参数P1606中的设定吗？

如果监控功能应答，则输出故障608（速度控制器输出极限），撤消脉冲使能。

说明

使用输入信号“抑制故障608（自SW3.1）可以抑制故障608（速度控制器输出极限）。

表3—9 扭矩设定点监控参数

序号	名称	参数			单位	生效
		最小	标准	最大		
1605	定时器，速度控制器输出极限	20.0	200.0	10000.0	ms	立即
	...规定不产生报警的情况下速度控制器输出需要多长时间可以达到极限。 重要： 如果P1605<P1404，则可以用故障608删除再生制动，这样驱动器就会滑行停止。					
1606	阈值，速度控制器输出极限 (SRM) (ARM) (SLM)	0.0	90000.0 30.0 500.0	100000.0 0	RPM RPM m/min	立即
	...规定速度的大小，这个速度时扭矩设定点监控有效，也就是说达到这个值时可以输出故障608（速度控制器输出极限）。					

直流母线监控

驱动系统中的直流母线监控功能用于防止欠压的出现。

在P1604中设定的直流母线欠压报警阈值受到监控，监控结果通过“直流母线监控 $V_{\text{直流母线}} > V_x$ ”输出信号显示。

一般来说，直流母线电压在电源模块NE模块中受到监控。如果超出固定的监控极限，或者低于固定的监控极限，则电源模块自动执行关机功能。

表3—10 直流母线监控参数

序号	名称	参数				
		最小	标准	最大	单位	生效
1604	直流母线欠压报警阈值	0	200	680	V(pk)	立即
	...规定直流母线欠压报警阈值V _X ，输出信号“直流母线监控V _{直流母线} >V _X ”。 注释： 直流母线电压由NE模块或者一个监控模块测量，并可以通过一个模拟量输出端作为模拟量信号（0~10V）输出。					

自软件版本SW4.1起，下面的监控/报警可以用于直流母线电压，从而使驱动关机（跳闸）：

- 过电压监控：
阈值：P1163 “最大直流母线电压”
如果直流母线电压超出阈值（脉冲已经使能），则给出故障617。
可以使用P1613位16或者17配置关机应答。
- 欠压监控：
阈值：P1162 “最小直流母线电压”
定义允许的直流母线最低电压。
如果直流母线电压低于阈值（脉冲已经使能），则给出故障616。
可以使用P1613位16或者17配置关机应答。

如果P1162和P1163为缺省值，则监控功能无效。

3.6.8 极限值

限制速度
设定点

速度设定点限制为所选的最大值。
怎样计算速度设定点极限？

电机类型	相互关系
● SRM, SLM:	P1405 • P1401:8
● ARM:	最小（P1405 • P1401:8, 1.02 • P1147, 1.02 • P1146）

说明
在计算速度设定点时，必须考虑在P1401:8中设定的电机最大使用速度，也就是说P1401:8作为速度极限值。

这与设定点是否通过端子或者PROFIBUS输入没有关系。

速度极限

如果速度实际值超出所选极限值2%，则电机扭矩设定为0。因此，不可能有更大的加速度。
如果速度实际值低于极限值，则扭矩极限值被再次撤消。

速度极限值如何计算？

电机类型	相互关系
● SRM, SLM:	最小（P1147, 1.2 • P1400）
● ARM,SLM,PE 主轴:	最小（P1147, P1146）

3.7 故障处理/诊断

3.7.1 故障和报警概述

表3－11 故障和报警概述

类型		范围	描述
报警	故障号 <800 并带显示 “E-xxx”	1...799	当故障出现时 ● 段显示自动改变 ● 输出故障号，并闪烁 比如 E-A008 ->驱动器A故障8 E-b714 ->驱动器B故障714 ● 发出合适的停止应答 特性: ● 显示按照故障和报警出现的顺序 ● 如果更多的故障出现，则可以使用PLUS键显示第一个故障和所有其它的故障 ● 带/不带辅助信息的故障 - 不带辅助信息 故障原因仅由故障号定义 - 带辅助信息 故障原因由故障号和辅助信息定义 显示单元在故障（输出带E...）和辅助信息（仅输出一个值）之间切换 ● 可以使用MINUS键从故障显示中选择参数设定方式 ● 故障比报警的优先级高 消除故障 ● 消除故障原因 ● 确认故障（每个故障均需确认）
	报警号 >=800 并带显示 “Exxx”	800...927	报警出现时 ● 段显示自动改变 ● 输出故障号，并闪烁 比如 EA805 ->驱动器A报警 805 Eb810 ->驱动器B报警 810 特性 ● 如果出现几个报警，则在出现和显示的时间之间没有相互关联 ● 仅显示一个报警 ● 显示最小号的报警 ● 你可以使用MINUS键进入参数设定方式 消除报警 ● 报警自我应答，比如当条件不再满足时它们自动复位

用POWER ON进行故障应答

需要用POWER ON应答的故障可以按如下方式选择应答：

1. 执行 POWER ON(断电/通电 611U)；
2. 在控制面板上按下 POWER ON-RESET 复位按钮
3. 使用SimoCom U工具进行上电复位 POWER ON-RESET

处理器再次运行，所有故障应答，故障缓冲器再次初始化。

用RESET FAULT MEMORY进行故障应答



需要使用RESET FAULT MEMORY应答的故障可以按如下方式选择应答：

注意：

应答的前提条件：
控制器使能，端子 65. x 已经撤消。

1. 执行 POWER ON 应答
在 POWER ON 故障之外，所有需要RESET FAULT MEMORY应答的故障均应答。
2. 使用“reset fault memory function”功能，设定输入端子为 “1”
3. 在显示和操作面板上按P键
4. 使用 PROFIBUS-DP:STW1.7（复位故障存储器）到 “1”
5. 在电源模块上设定端子 R 到 “1”
该端子使能后，“reset fault memory”初始化，用于驱动器中的所有控制板
6. 对于“alarm report”对话框中的 SimoCom U 工具，按 “reset fault memory”按钮

停止响应

在故障和报警清单中，每一个故障和报警的停止响应以及其效用均在“停止响应”中规定。

表3-12 停止响应及效用

停止响应	停止，通过...	效用
STOP I	内部脉冲禁止	● 脉冲立即删除 ● 驱动器滑行制动
STOP II	内部控制器禁止	● 速度控制器运行 - 如果$n_{set} = 0$ 立即输入，则驱动器沿着斜坡制动 - 如果速度实际值低于P1403(关机速度，脉冲取消)中的值，或者如果P1404(定时器阶段，脉冲取消)中的时间已过，则删除脉冲。 ● 开环扭矩控制运行 - 驱动器没有激活制动 - 如果速度实际值低于P1403(关机速度，脉冲取消)中的值，或者如果P1404(定时器阶段，脉冲取消)中的时间已过，则删除脉冲。
STOP III	$n_{set} = 0$	● 轴制动闭环速度控制，带最大减速(P0104)。 ● 驱动器保持闭环控制
STOP IV	插补器(P0104)	● 轴制动，闭环位置控制最大减速(P0104)。 ● 驱动器保持闭环控制
STOP V	插补器(P0104•P0084:64)	● 轴制动闭环位置控制，带程序减速(P0104•减速倍率，在 P0084:64中) ● 驱动器保持闭环控制
STOP VI	End of	● 在程序段结束之后停止

	block	驱动器保持闭环控制
STOP VII	None	- 没有作用 - 不要求应答 - 是一个报警
可设定参数	P1600 和 P1601	可以被抑制的故障 表明： 这些故障可以被置为无效 - 哪些故障可以被抑制？ 在P1600 和 P1601中可以被抑制的故障 比如故障 508, 509, 608 等等 - 它们怎么被抑制？ 通过 P1600 和 P1601, 设定故障所分配的参数位 举例： 故障 608 必须被抑制 -> 设定 P1601.8 到 1
	P1612 和 P1613 (自 SW3.3)	可以设定的故障 这表明：对于这些故障，可以是STOP I 或者 STOP II 设定为停止响应 - 哪些故障可以设定？ 在 P1612 和 P1613中设定的故障可以被设定 比如故障 504, 505, 607 等等 - 它们如何设定？ 通过 P1612 和 P1613 , 设定分配到故障的参数位 举例： STOP II 应该作为故障608的响应初始化 -> 设定 P1613.8 到 0。

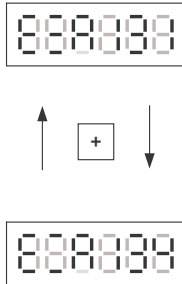
3.8 显示和处理故障与报警

显示故障和报警

如果出现一个或几个故障或报警，段显示自动转换到报警方式。故障和报警输出，在显示和操作面板上闪烁。

可以有下面几种显示可能性：

表3－13 在显示和操作面板上显示报警

显示举例(闪烁显示)	说明
1. 当一个故障出现时其显示形式：	
	● E：有一个故障（编码：1 个连字号） ● 1 个连字号：出现一个故障 ● A：故障在驱动器A中 ● 608：故障号
2. 当几个故障出现时其显示形式：	
	● E：有几个故障（编码：3 个连字号） ● 3 个连字号： — 有几个故障 — 这是出现的第一个故障 ● A：故障在驱动器A中 ● 131：故障号 注释： 如果有几个故障，则按PLUS键可以显示每个附加的故障。 ● E：有一个附加的故障（编码：2 个连字号） ● 2 个连字号： — 出现几个故障 — 这是一个附加的故障 ● A：故障在驱动器A中 ● 134：故障号
3. 当出现一个报警时其显示形式：	
	● E：有报警（编码：没有连字号） ● A：报警在驱动器A中 ● 804：报警号

处理一个故障

出现一个故障时，可以使用MINUS 键和P键进行处理，如下图所示。

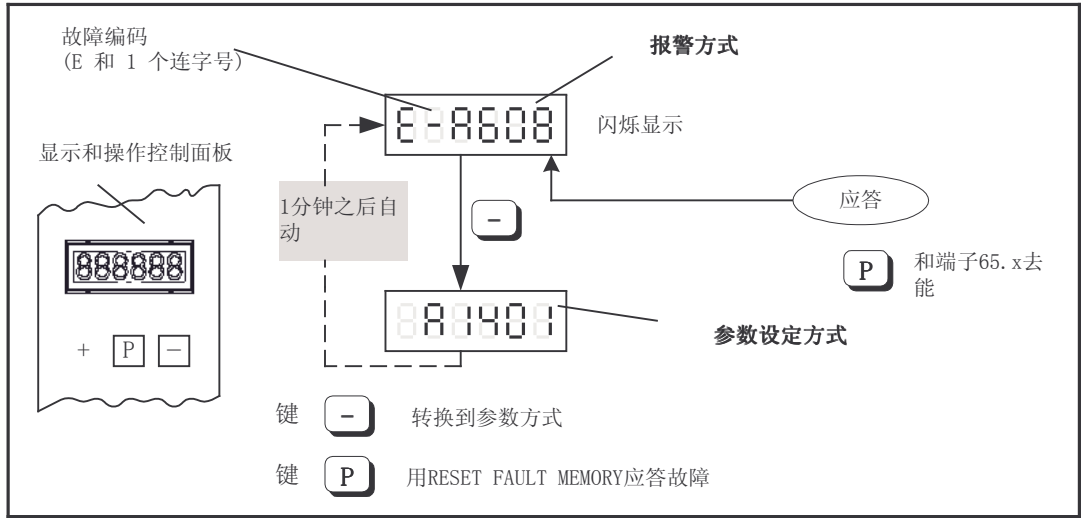


图3-24 处理一个故障

处理几个故障

出现几个故障时，可以使用PLUS，MINUS 键和P键进行处理，如下图所示。

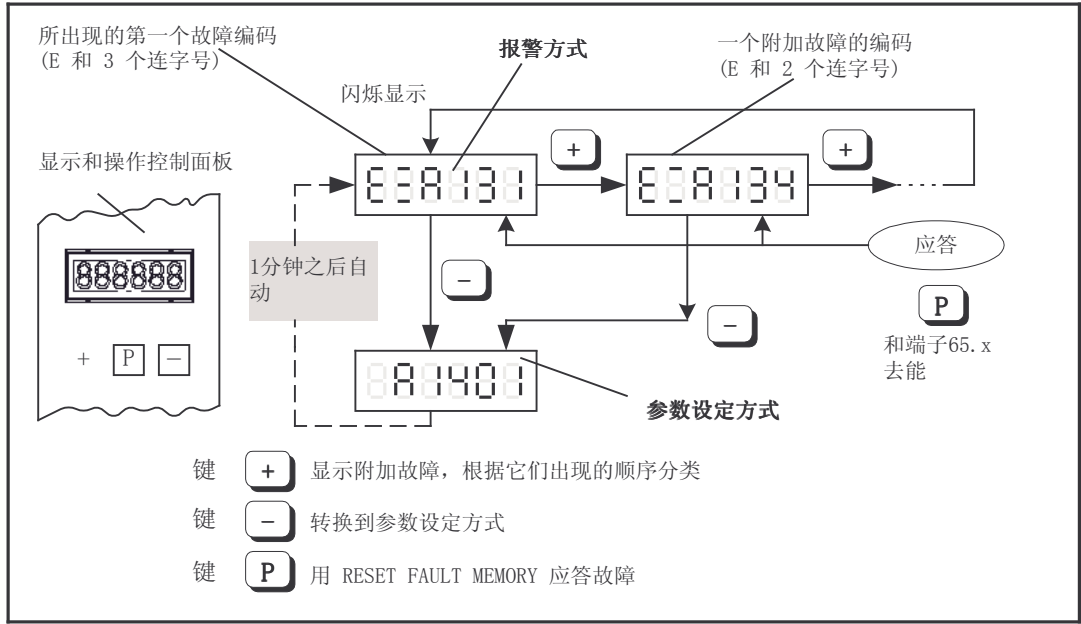


图3-25 处理几个故障

处理一个报警

出现几个报警时，可以使用MINUS 键进行处理，如下图所示。

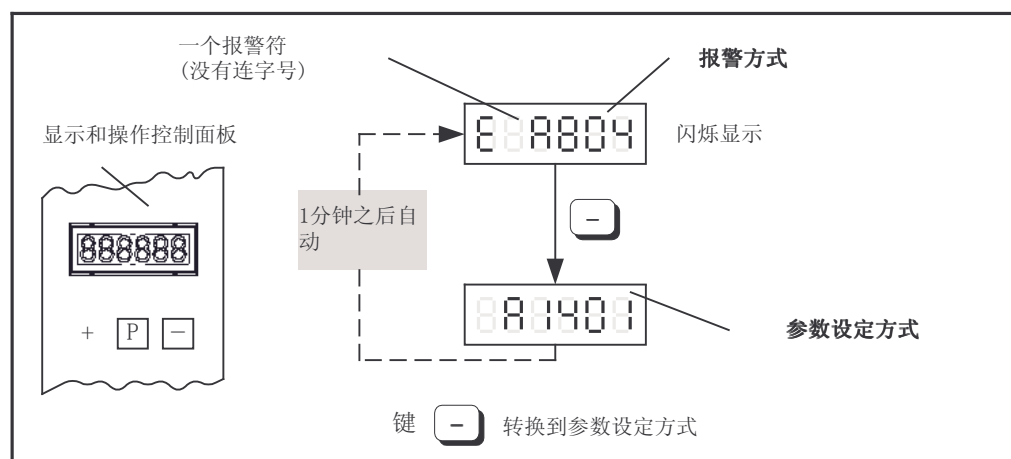


图3-26 处理一个报警

3.9 控制面板上的报警灯

控制面板上的LED显示 在“SIMODRIVE 611 U” 的控制模块上有一个按键，集成了LED灯。

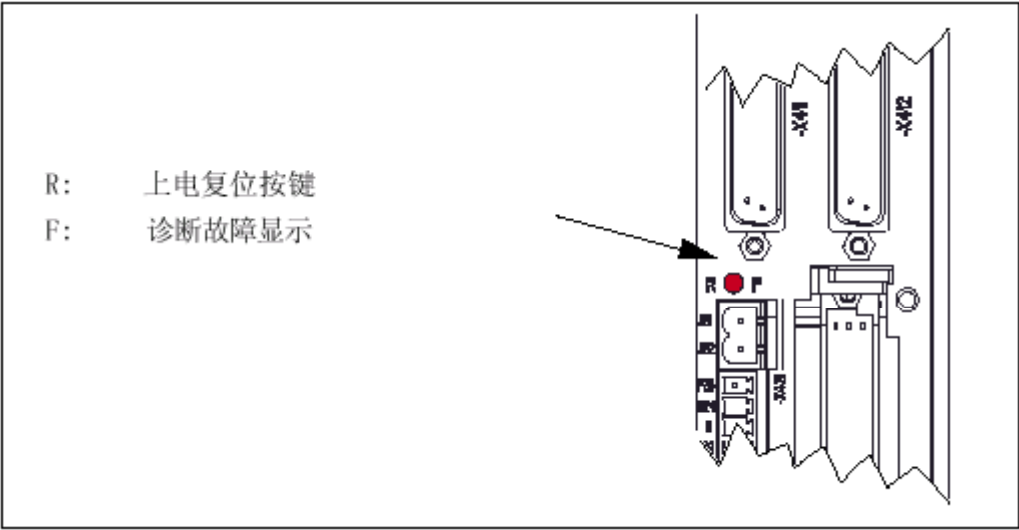


图3—27 FAULT-LED 在控制板上

FAULT-LED含义? 如果控制板上的FAULT-LED 灯亮，其含义如下：

表3—14 FAULT-LED的含义

如果	则
如果在控制模块面板上的FAULT-LED 灯亮	● 至少有一个故障 (No. : <800, 故障号在控制板上显示) ● 控制板引导运行 (约2 秒)。系统引导成功后，LED灯变暗 ● 首次引导时驱动器必须调试 ● 存储器模块没有插入到控制板，或者说没有“正确”插入 ● 控制板损坏

3.10 故障，不显示故障号

故障	在上电后控制板显示部分没有显示。
原因	— 最少缺少两相（电源模块） — 最少2个进线保险丝烧断（电源模块） — 电源模块中电子电源损坏 — 从电源模块到611U控制板的设备总线连接（扁平电缆）没有插入，或者已经损坏 — 控制板损坏
故障	控制器使能后， $n_{set} \neq 0$ 时电机固定不动
原因	— P1401:8 设定到零 — 出现PROFIBUS运行的上电禁止 改变信号级去除上电禁止，在端子65.x为“高一低一高”，或者控制位STW1.0 (ON/OFF1) 或者设定参数1012的位12到零。