

PSMicroputer

SMULAX 多轴驱控一体机使用手册

Revision 1.1.0

2024-10-12

武汉精锋微控科技有限公司

www.ps-micro.com

版权说明

对于您将阅览的以下信息（包括但不限于文字表述及其组合、图标、图片及图表、版面设计、编排方式、数据及软件介绍、色彩搭配等），武汉精锋微控科技有限公司特发表以下声明：

本文档系武汉精锋微控科技有限公司（以下简称：本公司）创作并对其享有完全的、完整的版权，未经本公司书面同意，任何单位或个人均不得以任何形式进行转载、复制、编辑、修改，或以其他方式违法使用。

本文档中可能产生的著作权、硬件、软件及专有技术的所有权、或某项技术的专利申请权、专利权等全部权利皆为本公司所有。

未经本公司书面同意，其他单位或个人使用该信息资料而影响自身或第三方权益的，或第三方未同本公司联系、核实而与其他单位或个人进行交易并造成损失的，本公司不承担任何赔偿或补偿责任。

武汉精锋微控科技有限公司

地址：武汉市东湖高新区华中科技大学科技园 1 号研发楼

邮箱：business@ps-micro.com

网站：www.ps-micro.com

目录

目录	3
文档版本	5
1 安全说明	6
1.1 关于安全	6
1.2 符号说明	7
1.3 安全注意事项	8
1.4 操作注意事项	10
2 产品综述篇	11
2.1 多轴驱控一体机规格介绍	11
3 安装说明	16
3.1 产品安装	16
3.2 安装设置环境	18
3.3 安装注意事项	19
4 电气接口与配线	20
4.1 电气接口概述	20
4.2 主回路供电连接	24
4.3 控制回路供电连接	26
4.4 伺服电机动力线缆连接	28
4.5 伺服电机编码器线缆连接	29
4.6 控制信号 IO 端子连接	31
4.7 通讯信号 1 连接: Ethernet	35
4.8 通讯信号 2 连接: CAN/485	37
4.9 电气接线的抗干扰对策	40
5 伺服控制系统综述篇	41
5.1 基本设定	41
5.2 运行前检查	42
5.3 点动运行	43
5.4 控制模式	44
5.5 参数说明	45
6 伺服调试软件使用篇	79
6.1 前言	79

- 6.2 配置要求 80
 - 6.3 用户界面 81
- 7 维护篇 110
 - 7.1 维护相关安全事项 110
 - 7.2 定期检查 112
 - 7.3 固件升级 114
 - 7.4 故障排除与故障代码 115
 - 7.5 咨询时的检查清单 120
- 8 附录 121
 - 8.1 联系方式 121

文档版本

日期	版本	概要
2021-03-17	1.0	初始版本
2021-08-29	1.1	校对系统描述，若干更新

表 0.1 版本历史

1 安全说明

1.1 关于安全

请由取得相关资格的人员对设备进行搬运和部署，另外，请务必遵守相关法规与法令。使用前请仔细阅读本手册及相关说明书，并正确使用本设备。阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

1.2 符号说明

正文中使用一些标记来记载重要的事项。如下所示为各标记的含义。

标示	说明
	表示如果无视该标识进行错误使用，则可能会导致死亡或重伤的内容。
	表示如果无视该标识进行错误使用，则可能会因触电而导致受伤的内容。
	表示如果无视该标识进行错误使用，则可能会导致受伤或只发生物品损坏的内容。

表 1.1 文档标记

1.3 安全注意事项

请由经过培训的人员进行系统的设计与设置。这里所说的经过培训的人员是指接受过本公司或海内外引进培训的人员，或与熟读本手册并经过培训的人员具有同等专业知识和技能的人员。进行设计、设置和操作的人员，请根据下述安全注意事项进行操作。

标示	说明
	● 使用本产品设计和生产的人员，请务必首先阅读用户指南“关于安全”中记载的“安全遵守事项”。如果在未理解安全遵守事项的情况下设计和生产，则可能造成重伤或重大损害。 ● 请在手册记载的使用环境条件下使用。本产品的设计与制造以通常的室内环境下使用为前提。如果在未满足使用环境条件的环境中使用，则不仅会缩短产品的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。 ● 请在规定的规格范围内使用，如果在超出产品规格的状态下使用，则不仅会缩短产品的使用寿命，还可能会造成严重的安全问题。 ● 停止及安全禁用功能并未隔绝本设备输出或任何外部的危险电压。进行电路连接之前须以合格电绝缘装置断开电源。对可能产生危害（其本身固有或因过失而产生的误操作）的功能须慎重对待。 ● 任何场合下，若设备发生故障，须执行危险分析。如有必要，须采取进一步措施以降低危险。

表 1.2 进行设计、设置和操作人员的安全注意事项-1

标示	说明
	● 除进行维护作业时以外，请不要打开设备的盖子。设备内部有高电压充电部位，即使在电源关闭的状态下也有触电的危险。 ● 请务必在关闭设备电源的状态下连接或拆卸电缆。如果在电源打开的状态下进行作业，有触电的危险或可能发生故障。 ● 请将电缆连接牢固。请勿在电缆上放置重物、过度弯曲、强行拉拽或夹住末端。否则可能会导致电缆断线或接触不良，而导致本设备功能不正常或触电。 ● 请让有专业知识和技能的人员给工厂的电源插槽装配电源插头。安装电源插头时，请务必将 AC 电源电缆的地线（绿/黄）连接到配电系统的接地端子上。如果没有合理连接地线，则可能会导致触电。请使用电源插头，不要与工厂电源直接连接。
	● 请检查线缆连接关系。如果弄错线缆连接关系，不仅系统不能正常动作，还可能引起安全问题。 ● 设定时请不要弄错功能分配和配线关系。通电前请务必确认功能和配线的对应关系。 ● 如发生设定或配线错误的情况，请立即进行制动，包括按下紧急停止开关。

表 1.3 进行设计、设置和操作人员的安全注意事项-2

1.4 操作注意事项

设计、安装和调试人员应遵守所有相关规定，如国家配线规定、防止事故规定及电磁兼容性（EMC）规定等。线缆、熔断器和其他保护性装置选择要符合相关设计选型的规范。设备要可靠接地。

2 产品综述篇

2.1 多轴驱控一体机规格介绍

2.1.1 铭牌与型号说明

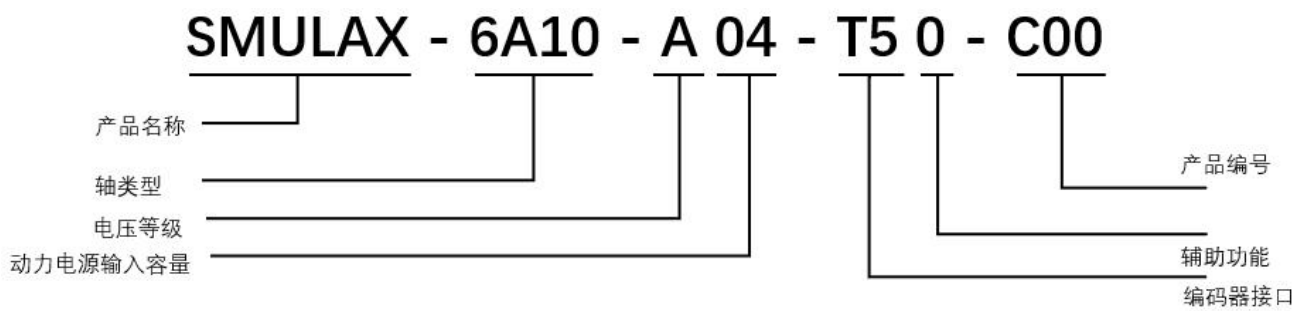


图 2.1 型号规格

7	符号	说明
产品名称	SMULAX	
轴类型	6A10	轴数/额定输出电流（Arms） 6A10: 6 轴, 5.0 / 5.0 / 5.0 / 5.0 / 5.0 / 5.0
电压等级	A	AC220
动力电源输入容量	05	04: 4kVA
编码器接口	T5	T3: 多摩川绝对值编码器, 单圈 17Bit T5: 多摩川绝对值编码器, 单圈 23Bit
辅助功能	0	
产品编号	C00	

表 2.1 型号说明

2.1.2 系统构成

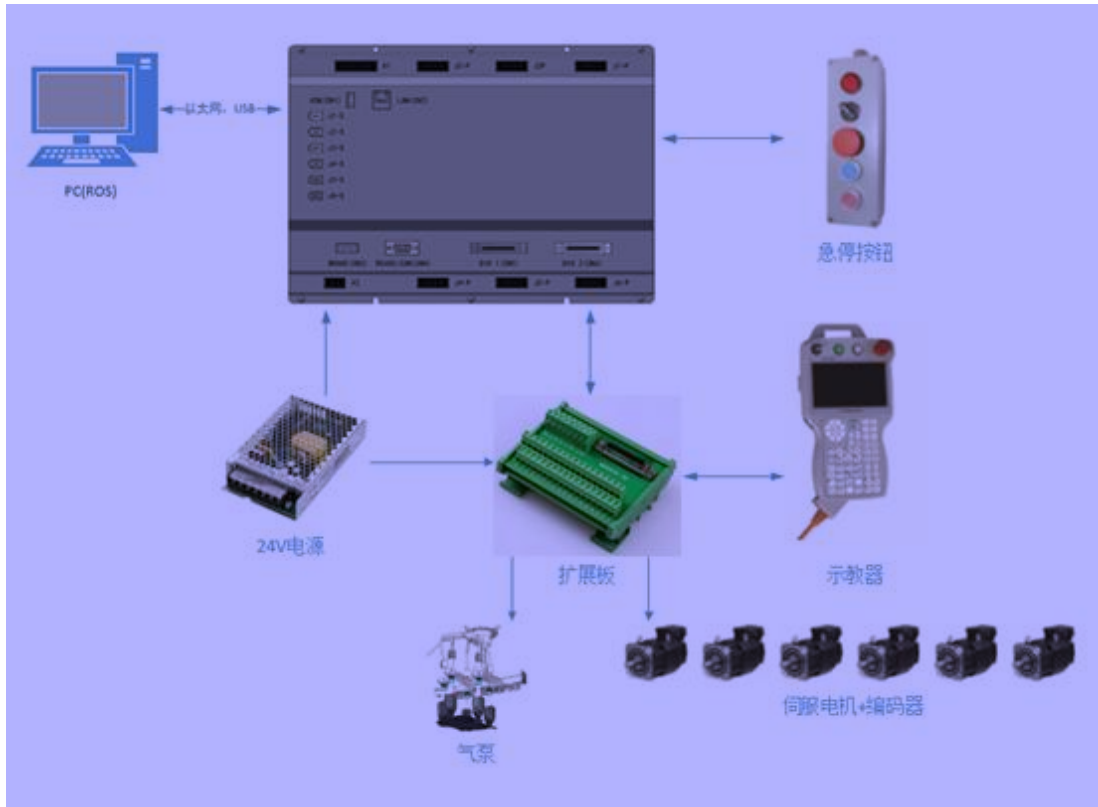


图 2.2 系统结构

2.1.3 功能概述

SMULAX 多轴驱控一体机，集控制系统开发平台、运动控制器和多轴伺服驱动器于一体，具有体积小，集成度高，支持高性能电机控制和高精度多轴控制。

- 实现电流、速度和位置全闭环控制，电流环控制周期最快达 31.25 微秒，速度环和位置环控制周期最快达 125 微秒。
- 多轴驱动模块化集成设计，支持多轴运动控制编程，可实现客户深度定制。
- 体积小巧，配置简单，提供便捷的调试软件。
- 支持高速可编程本地 IO 和远程扩展 IO。

- 支持 ROS、MATLAB 等多种机器人和控制系统软件。

项目	配置
输入电源	
输入线电压 / 输入线电压频率	220VAC±15% / 47~63Hz
控制电源电压 / 控制电源电流	24VDC±10% / DC 2A
模块控制 IO 接口	
本地 IO 数量	32 通道输入/32 通道输出
风扇输出（选配）	1 通道，0.4A
伺服控制性能	
电流环/速度环/位置环最小控制周期	31.25us/125us/125us
通讯接口	
网口	Ethernetx1
其他	RS485x1、CANx1、USBx1
产品外部规格	
防护等级	IP20
冷却方式	外部强制风冷
运行环境温度	0~40℃，不降额
产品尺寸	400mm*260mm*315mm（不含拉手与按键突起） 440mm*260mm*362mm（包含拉手与按键突起）

表 2.2 SMULAX-C00 规格表

2. 1. 4外形尺寸

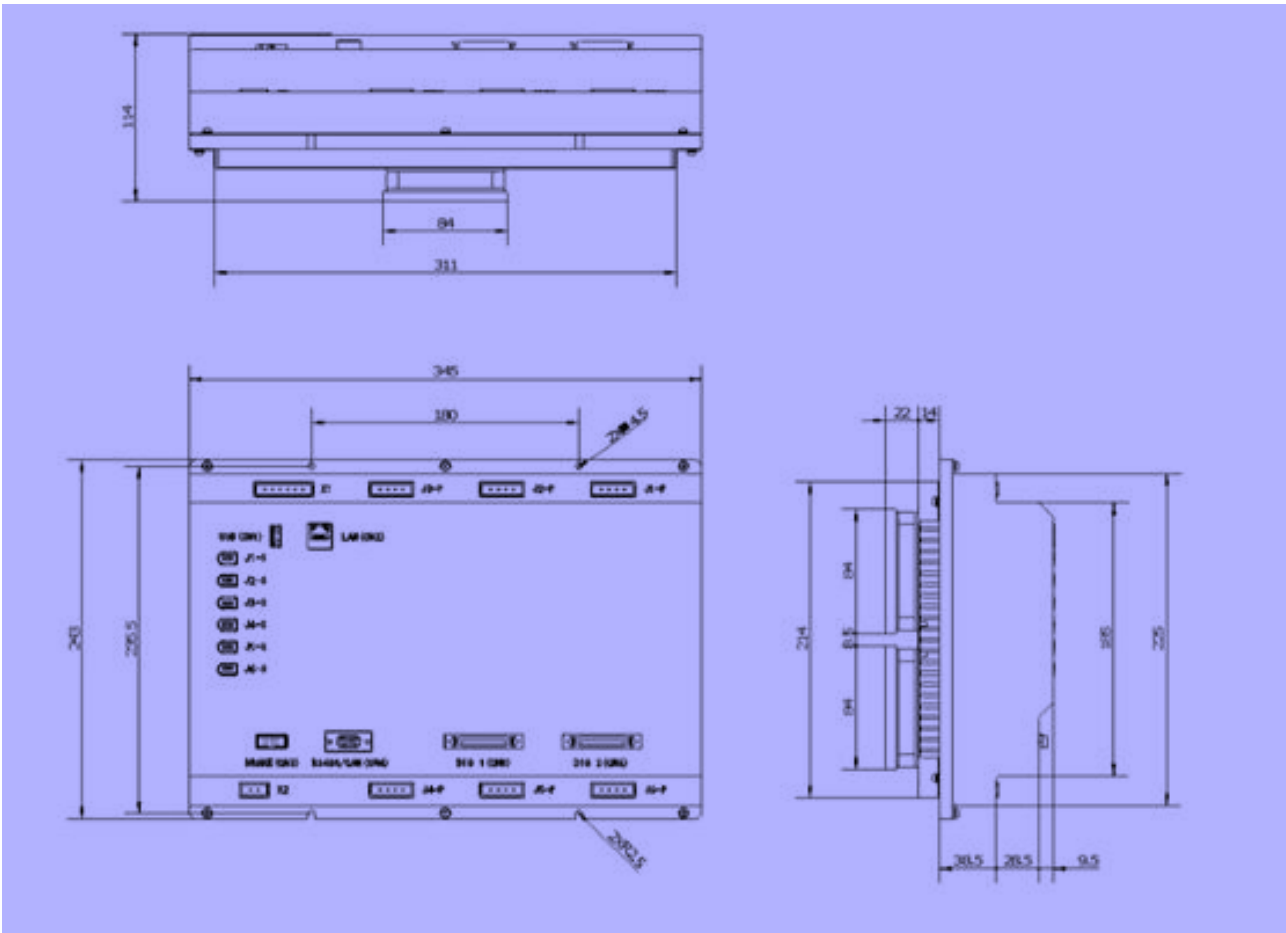


图 2.3 SMULAX C00 外形尺寸

2. 1. 5驱控一体机系统配线图

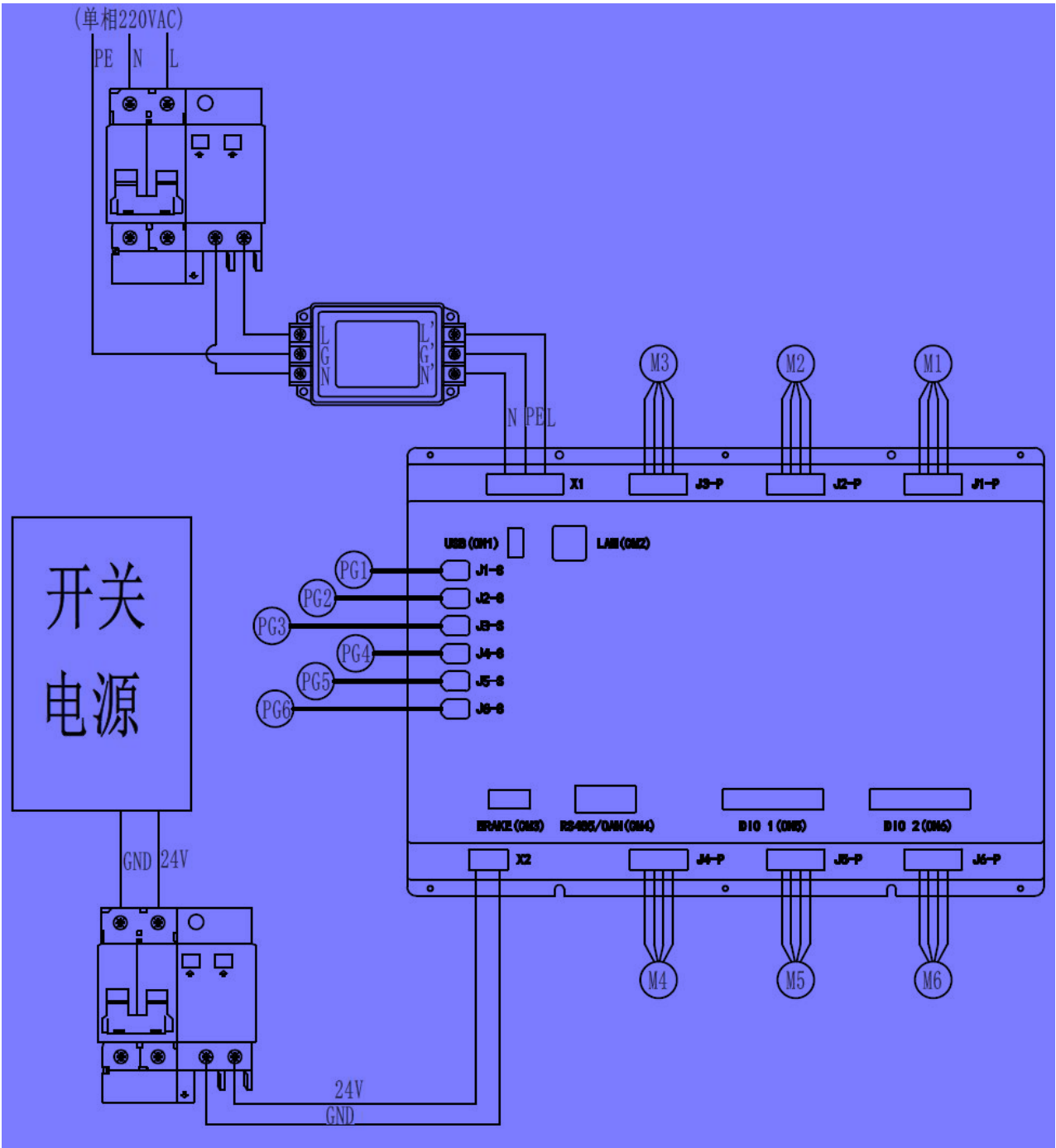
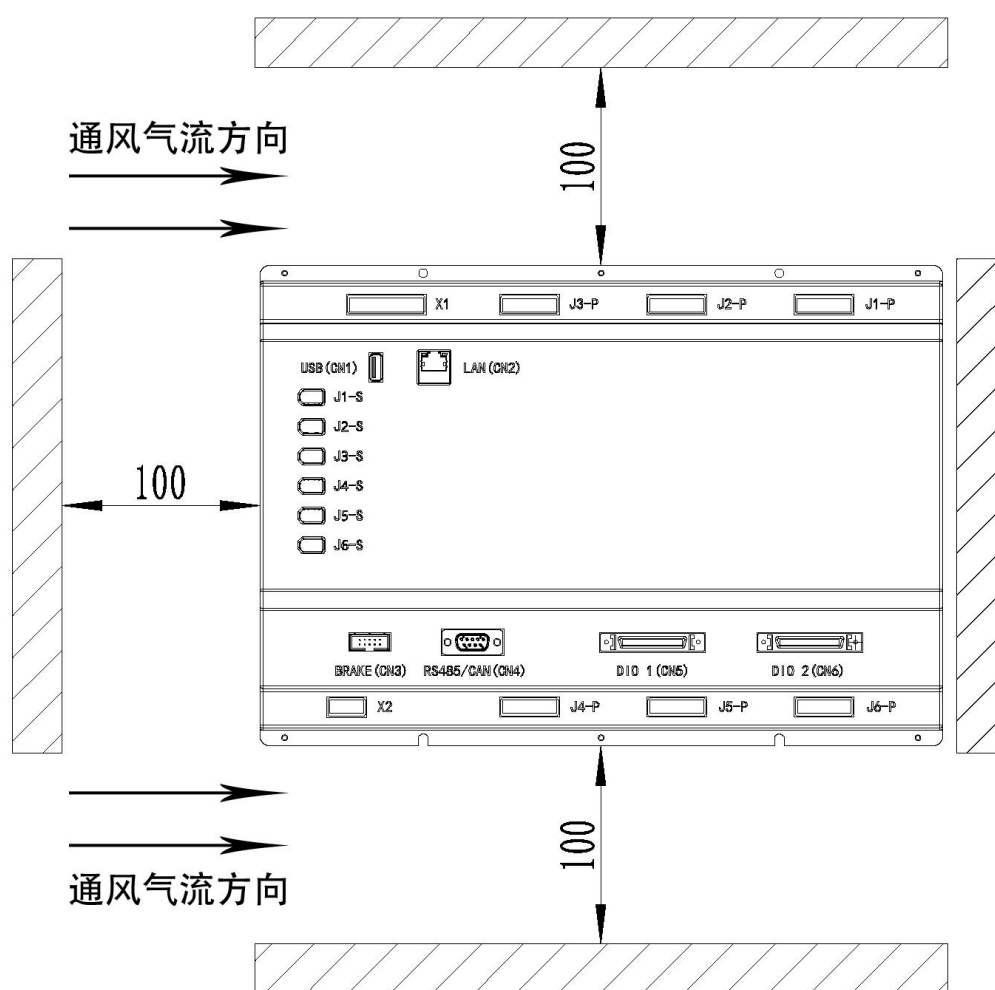


图 2.4 SMULAX C00 配线图

3 安装说明

3.1 产品安装

SMULAX 多轴驱控一体机散热时热量由下往上散发，通常要求竖直安装。在需要上下排安装的场合，由于下排设备的热量会引起上排设备温度上升导致故障，应采取安装隔热导流板等对策。SMULAX 多轴驱控一体机推荐最小安装间距如图所示。单位 mm。



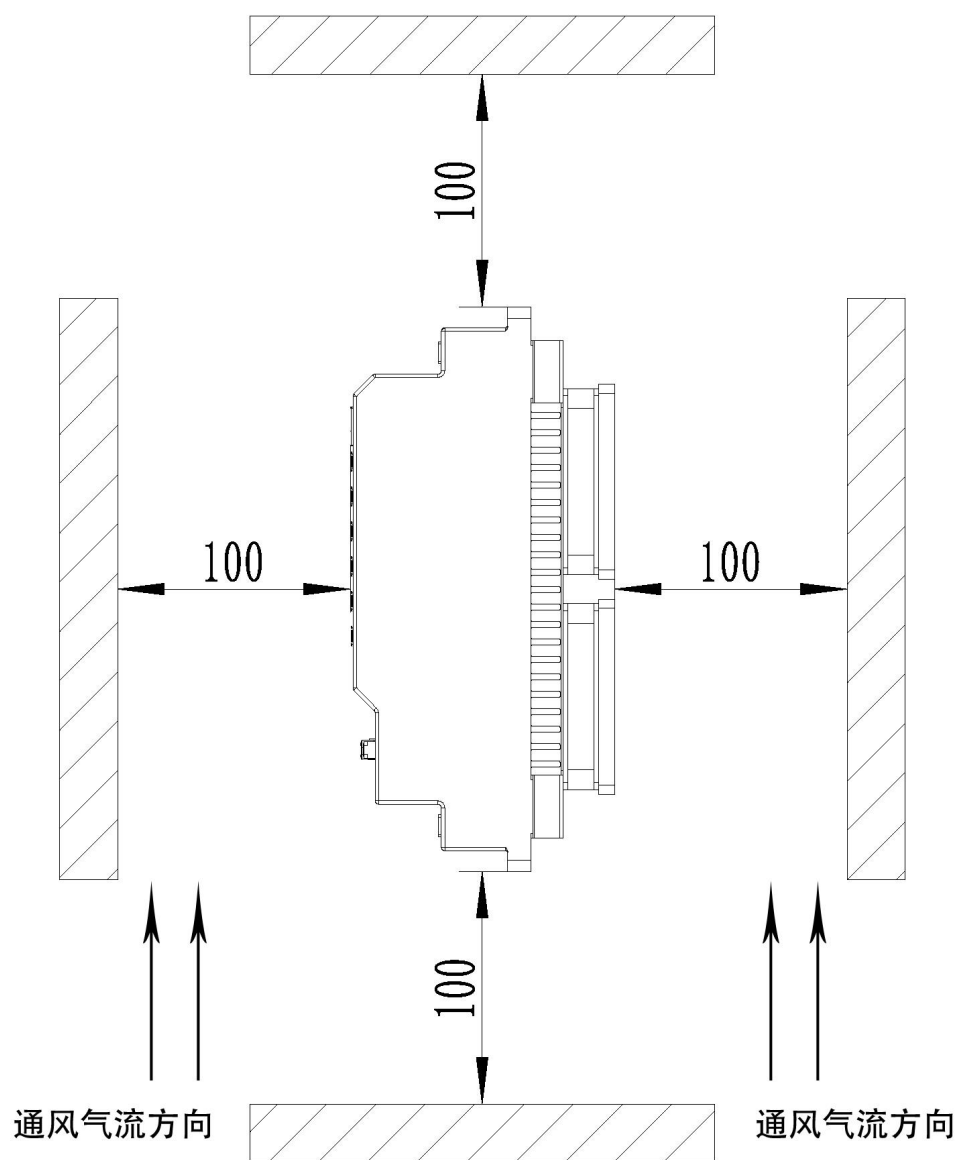


图 3.1 SMULAX C00 推荐最小安装间距

3.2 安装设置环境

为了维持设备功能并确保安全地使用，需要一个适当的安装环境。请将设备安装在符合下述条件的场所中。

项目	条件
环境温度	0° C~40° C（不应有过大温度变化）
环境相对湿度	20%~80%（不得结露）
电快速瞬变脉冲群抗干扰度	2kV 以下（电源线） 1kV 以下（信号线）
静电抗干扰度	4kV 以下
台架	设置在距地面 100mm 以上的高度（如果直接将控制器安装在地面上，可能会因吸入灰尘等引起故障）

表 3.1 安装设置环境

3.3 安装注意事项

安装使用时请注意：

- 不要将设备直接放置于恶劣环境中。泥土、废屑、高温会损坏内部器件。
- 设备可以通过网线或者 USB 线连接手机、个人电脑。此时，请确保发送的位置信息在不损坏机械部件的范围内。如果出现发送的位置信息超出安全范围，请及时关闭电源开关或者按下急停开关。
- 以下场合不可使用：
 - 1) 靠近可燃性物质的环境
 - 2) 有爆炸可能的环境
 - 3) 水中或其他液体中
 - 4) 存在腐蚀性、易燃性气体的环境内
 - 5) 温度超过 40 摄氏度的环境
 - 6) 其他恶劣使用环境

4 电气接口与配线

4.1 电气接口概述

本设备接口分布如透视图所示：

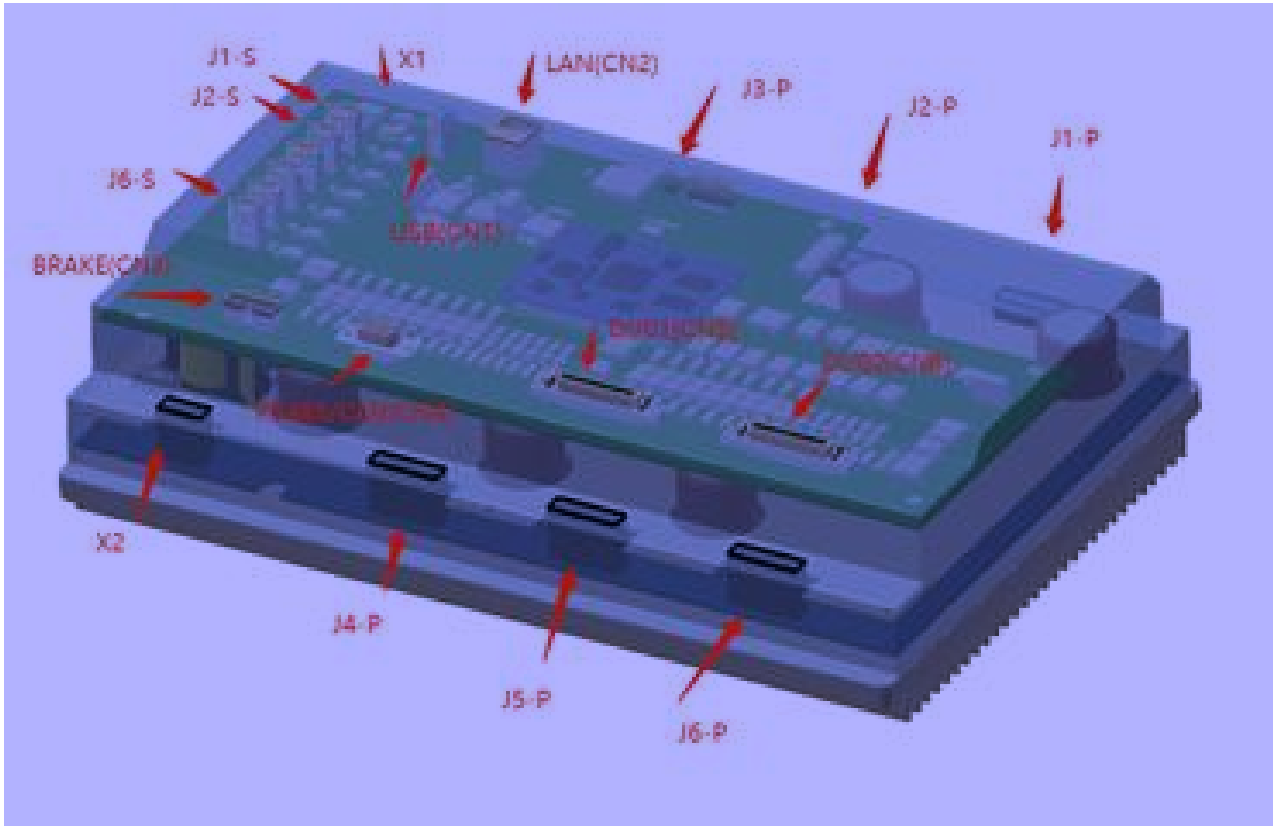


图 4.1 SMULAX-6A10-A-04-T50-C00 透视图

以 SMULAX-6A10-A-04-T50-C00 为例，端子的定义与透视图的标注符号如表所示。

符号	接口定义	符号	接口定义
X1	220V 强电供电电源输入端子	J3-S	电机轴 3 编码器端子
X2	24V 控制供电电源输入端子	J4-S	电机轴 4 编码器端子
J1-P	电机轴 1 动力供电输出端子	J5-S	电机轴 5 编码器端子
J2-P	电机轴 2 动力供电输出端子	J6-S	电机轴 6 编码器端子
J3-P	电机轴 3 动力供电输出端子	RS485/CAN (CN4)	通讯端子
J4-P	电机轴 4 动力供电输出端子	DIO1 (CN5)	组 1-IO 控制端子
J5-P	电机轴 5 动力供电输出端子	DIO2 (CN6)	组 2-IO 控制端子
J6-P	电机轴 6 动力供电输出端子	LAN (CN2)	以太网口通讯端子
J1-S	电机轴 1 编码器端子	USB (CN1)	USB 通讯端子
J2-S	电机轴 2 编码器端子	Brake (CN3)	抱闸控制信号输出端子

表 4.1 SMULAX-6A10-A-04-T50-C00 接口定义

接线示意图如下所示。

- PC 与驱控一体设备的 CN2 端子通过网线连接，建议选择具有屏蔽层的网线；
- 驱控一体设备的 CN6 端子通过 50P 接头的配线与中继端子台进行连接；
- 中继端子台的 1 号端子与 24V 电源正相连，中继端子台的 2 号端子与急停按钮任意一根引出线进行连接，急停按钮的另一根引出线与 24V 电源负进行连接；
- J1-P、J2-P、J3-P、J4-P 通过 1394 接口的线缆与所提供的转接板进行连接；
- J1-S、J2-S、J3-S、J4-S 通过所提供的 4P 接口的线缆与转接板进行连接；
- CN3 端子通过灰色排线与转接板进行连接，连接时注意灰排接头三角符号与印制电路板上的三角符号相对应；
- 转接板通过 20P 端子和 DB25 端子与设备机械本体进行连接，转接板通过 2 根 2P 接头分别与 24V 电源和 IO 外部设备进行连接。

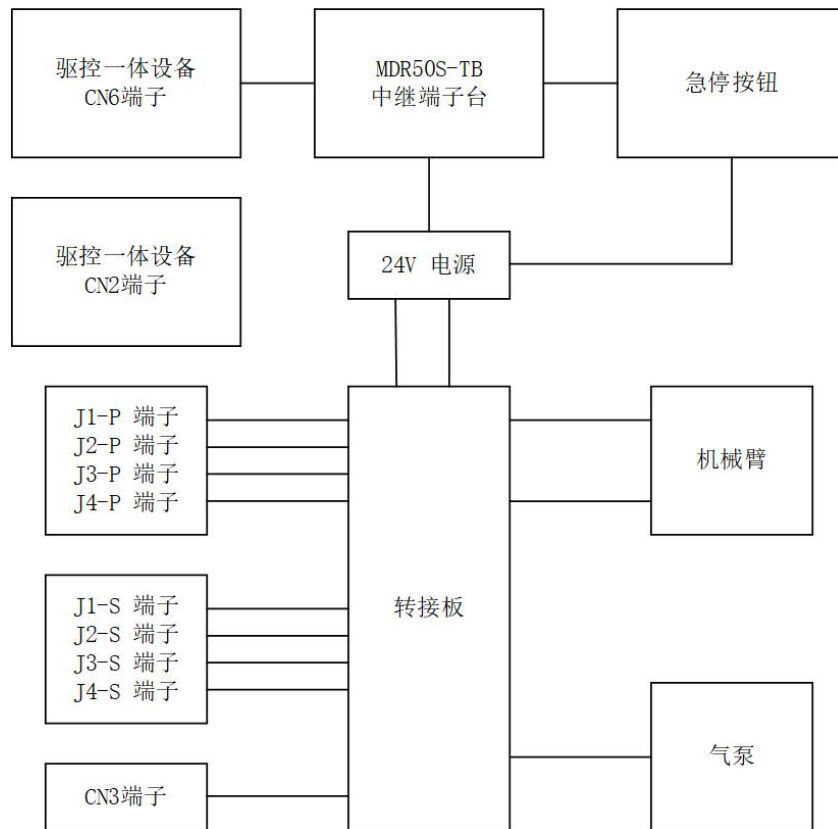


图 4.2 SMULAX-6A10-A-04-T50-C00 接线示意图

接线完成后，在通电试运行之前，请确认接线：

序号	检查项
1	电机动力线连接是否正确。
2	电机编码器线连接是否正确。
3	若电机带抱闸，抱闸接线是否正确。
4	连线顺序是否正确？每台电机的动力线、编码器线是否一一对应。
5	供电输入接线与各电源电压是否正确。

表 4.2 接线检查表

连接上位机示教软件或使用示教器，进行电机试运行，试运行的目的是确认接线与参数配置是否正确：

序号	检查项
1	电源配线是否正确。
2	伺服电机动力线配线是否正确。
3	若电机带抱闸，抱闸接线是否正确。
4	编码器配线是否正确。
5	抱闸供电配线是否正确。

表 4.3 上位机试运行检查表

4.2 主回路供电连接

本设备需提供两组供电，即 220VAC/50Hz 供电系统和 24VDC 供电系统，两组供电隔离。220VAC/50Hz 为多轴电机工作提供动力电源，内部为共母线结构。

伺服驱动器直接连在工业用电源上，未使用变压器等电源隔离。为防止伺服系统产生交叉触电事故，请在输入电源上使用保险丝或配线用断路器。因伺服驱动器没有内置接地保护电路，为构成更加安全的系统，请使用过载、短路保护兼用的漏电断路器或配套地线保护专用漏电断路器。严禁将电磁接触器用于电机运转、停止操作。由于电机是大电感元件，产生的瞬间高压可能会击穿接触器。外接控制电源或 24Vdc 电源时请注意电源容量，尤其在同时为几个驱动器供电或者多路抱闸供电时，电源容量不够会导致供电电流不足，驱动器或抱闸器失效。制动电源为 24V 直流电压源，功率需参考电机型号，且符合抱闸功率要求。

为防止电源线的干扰，削弱伺服驱动器对其它敏感设备的影响，请根据输入电流的大小，在电源输入端选用相应的噪音滤波器。另外，请根据需要在外围装置的电源线处安装噪音滤波器。

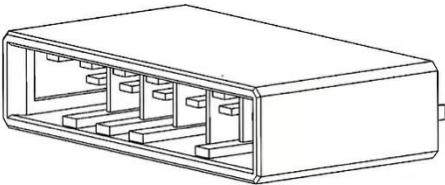
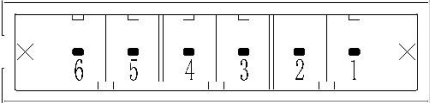
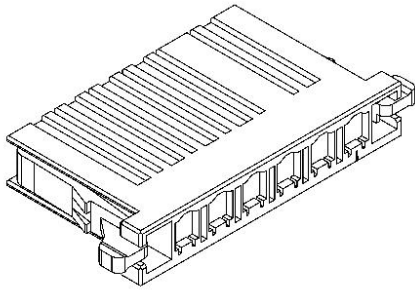
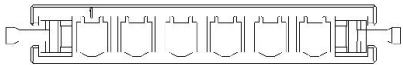
端子外形	端子引脚分布														
	<table><tr><th>引脚号</th><th>信号名称</th></tr><tr><td>1</td><td>R:单相 220V 火线/零线</td></tr><tr><td>2</td><td>S:单相 220V 零线/火线</td></tr><tr><td>3</td><td>T: 缺省</td></tr><tr><td>4</td><td>PE: 单相 220V 地</td></tr><tr><td>5</td><td>P: 外部制动电阻正</td></tr><tr><td>6</td><td>BK: 外部制动电阻负</td></tr></table>	引脚号	信号名称	1	R:单相 220V 火线/零线	2	S:单相 220V 零线/火线	3	T: 缺省	4	PE: 单相 220V 地	5	P: 外部制动电阻正	6	BK: 外部制动电阻负
引脚号	信号名称														
1	R:单相 220V 火线/零线														
2	S:单相 220V 零线/火线														
3	T: 缺省														
4	PE: 单相 220V 地														
5	P: 外部制动电阻正														
6	BK: 外部制动电阻负														

表 4.4 设备 220V 电源输入接口

连接器外形

端子引脚分布





针脚号	信号名称
1	R:单相 220V 火线/零线
2	S:单相 220V 零线/火线
3	T: 缺省
4	PE: 单相 220V 地
5	P: 外部制动电阻正
6	BK: 外部制动电阻负

表 4.5 设备 220V 电源输入连接器

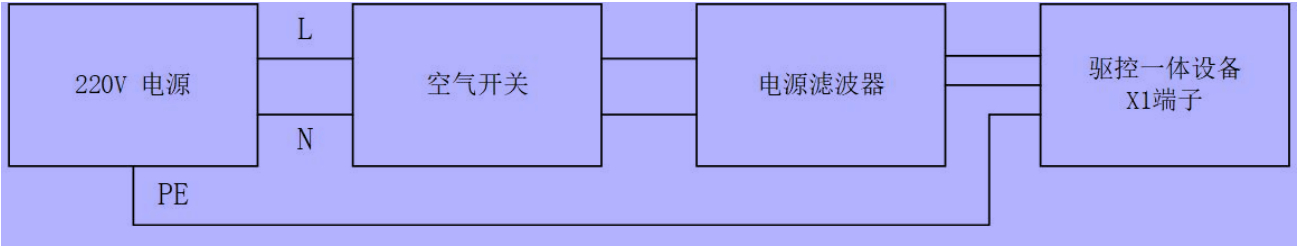


图 4.3 主回路供电接线建议图

4.3 控制回路供电连接

24VDC 为信号检测电路和抱闸电路等控制回路提供电源。推荐使用的 24VDC 电源功率为 350W。建议上电顺序为先接通 24VDC，延迟至少 30 秒待控制回路启动成功后，再接通 220V 电源。在设备去电过程中，建议去电顺序为先断开 220V 电源，再断开 24VDC。

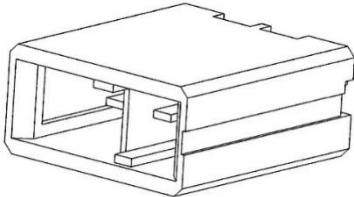
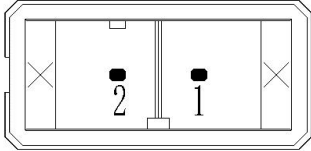
端子外形	端子引脚分布						
	 <table><tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr><tr><td>1</td><td>24V: +24V 电源</td></tr><tr><td>2</td><td>GND: +24V 电源地</td></tr></table>	针脚号	信号名称	1	24V: +24V 电源	2	GND: +24V 电源地
针脚号	信号名称						
1	24V: +24V 电源						
2	GND: +24V 电源地						

表 4.6 设备 24V 电源输入接口

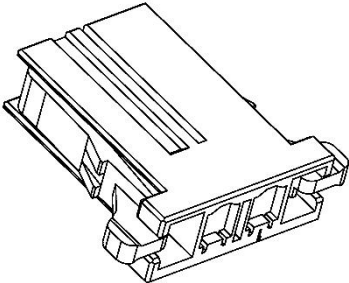
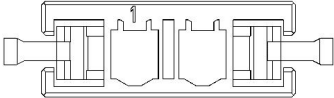
连接器外形	端子引脚分布						
	 <table><tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr><tr><td>1</td><td>24V: +24V 电源</td></tr><tr><td>2</td><td>GND: +24V 电源地</td></tr></table>	针脚号	信号名称	1	24V: +24V 电源	2	GND: +24V 电源地
针脚号	信号名称						
1	24V: +24V 电源						
2	GND: +24V 电源地						

表 4.7 设备 24V 电源输入连接器

接线示意图：



图 4.4 控制回路供电接线建议图

4.4 伺服电机动力线缆连接

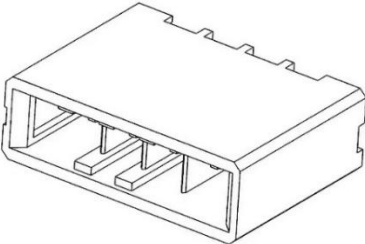
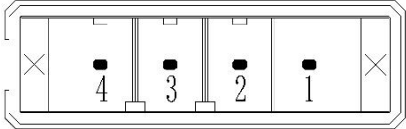
端子外形	端子引脚分布										
	 <table><tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr><tr><td>1</td><td>U: 电机 U 相</td></tr><tr><td>2</td><td>V: 电机 V 相</td></tr><tr><td>3</td><td>W: 电机 W 相</td></tr><tr><td>4</td><td>PE: 单相 220V 地</td></tr></table>	针脚号	信号名称	1	U: 电机 U 相	2	V: 电机 V 相	3	W: 电机 W 相	4	PE: 单相 220V 地
针脚号	信号名称										
1	U: 电机 U 相										
2	V: 电机 V 相										
3	W: 电机 W 相										
4	PE: 单相 220V 地										

表 4.8 伺服电机动力线缆接口

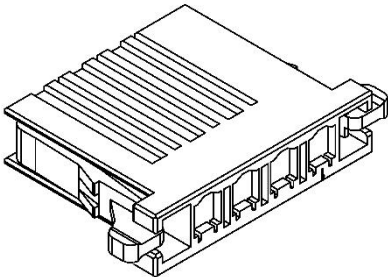
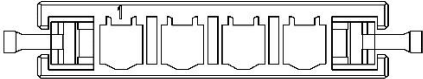
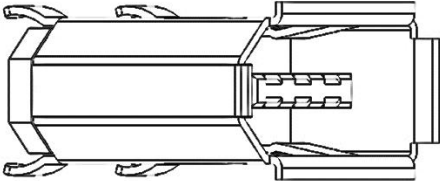
连接器外形	端子引脚分布										
	 <table><tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr><tr><td>1</td><td>U: 电机 U 相</td></tr><tr><td>2</td><td>V: 电机 V 相</td></tr><tr><td>3</td><td>W: 电机 W 相</td></tr><tr><td>4</td><td>PE: 单相 220V 地</td></tr></table>	针脚号	信号名称	1	U: 电机 U 相	2	V: 电机 V 相	3	W: 电机 W 相	4	PE: 单相 220V 地
针脚号	信号名称										
1	U: 电机 U 相										
2	V: 电机 V 相										
3	W: 电机 W 相										
4	PE: 单相 220V 地										

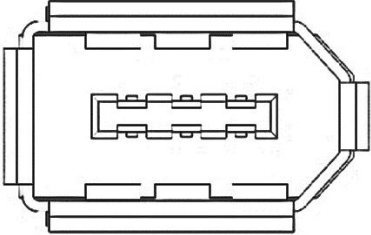
表 4.9 伺服电机动力线缆连接器

4.5 伺服电机编码器线缆连接

端子外形



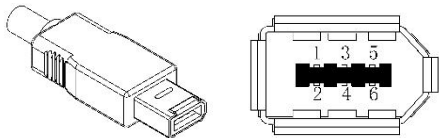
端子引脚分布



针脚号	信号名称
1	
2	
3	
4	
5	
6	

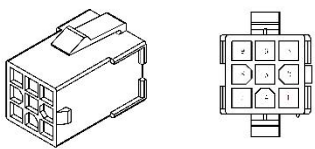
表 4.10 伺服电机编码器线缆接口

连接设备端子

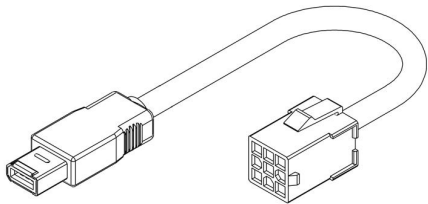


针脚号	信号名称
1	
2	
3	
4	
5	
6	

连接电机编码器端子



针脚号	信号名称
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



推荐：

表 4.11 伺服电机编码器线缆连接器

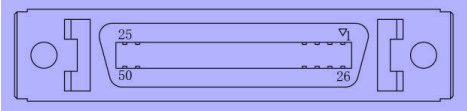
4.6 控制信号 IO 端子连接

4.6.1 引脚定义

SMULAX-6A10-A-04-T50-C00 具有 32 输入 32 输出的 IO 控制点。通过两个端子 DIO1（CN5）和 DIO2（CN6）对外进行电气连接。每个端子均为 16 输入 16 输出。每个端子上的 IO 信号又被分为 4 组输入、3 输出以及一对额外差分输出点。两个端子接口的序号与所分配的 IO 电气定义如表所示。其中每组输入包含 4 个输入点。每组输出包含 3 个共地输出点和 2 对差分输出点。每个 IO 控制端子的电气定义与端子接口上的序号对应如表所示。

DIO 控制端子介绍

DIO1、DIO2 端子引脚分布：



DIO1 端子定义：

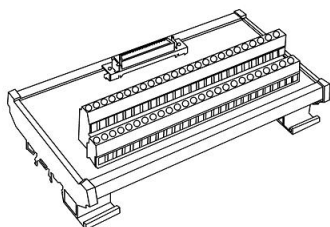
接口序号	所分配的 IO 电气定义	接口序号	所分配的 IO 电气定义
DIO1-1	24VIN 24V 输入	DIO1-15	DOCOM1 第一组 24V 输出的共地点
DIO1-2	DI1.1 第一组输入的的第一个输入点	DIO1-16	24VOUT2 第二组数字输出的 24V 输出
DIO1-3	DI1.2 第一组输入的第二个输入点	DIO1-17	DO2.1 第二组输出的第一个输出点
DIO1-4	DI1.3 第一组输入的第三个输入点	DIO1-18	DO2.2 第二组输出的第二个输出点
DIO1-5	DI1.4 第一组输入的第四个输入点	DIO1-19	DO2.3 第二组输出的第三个输出点
DIO1-6	DI2.1 第二组输入的的第一个输入点	DIO1-20	DOCOM2 第二组 24V 输出的共地点
DIO1-7	DI2.2 第二组输入的第二个输入点	DIO1-21	24VOUT3 第三组数字输出的 24V 输出
DIO1-8	DI2.3 第二组输入的第三个输入点	DIO1-22	DO3.1 第三组输出的第一个输出点
DIO1-9	DI2.4 第二组输入的第四个输入点	DIO1-23	DO3.2 第三组输出的第二个输出点
DIO1-10	缺省	DIO1-24	DO3.3 第三组输出的第三个输出点
DIO1-11	24VOUT1 第一组数字输出的 24V 输出	DIO1-25	DOCOM3 第三组 24V 输出的共地点
DIO1-12	DO1.1 第一组输出的第一个输出点	DIO1-26	24VIN 24V 输入
DIO1-13	DO1.2 第一组输出的第二个输出点	DIO1-27	DI3.1 第三组输入的的第一个输入点
DIO1-14	DO1.3 第一组输出的第三个输出点	DIO1-28	DI3.2 第三组输入的第二个输入点

接口序号	所分配的 IO 电气定义	接口序号	所分配的 IO 电气定义
DIO1-29	DI3.3 第三组输入的第三个输入点	DIO1-40	DO2.4+第二组第一个差分输出正
DIO1-30	DI3.4 第三组输入的第四个输入点	DIO1-41	DO2.4-第二组第一个差分输出负
DIO1-31	DI4.1 第四组输入的的第一个输入点	DIO1-42	DO2.5+第二组第二个差分输出正
DIO1-32	DI4.2 第四组输入的第二个输入点	DIO1-43	DO2.5-第二组第二个差分输出负
DIO1-33	DI4.3 第四组输入的第三个输入点	DIO1-44	DO3.4+第三组第一个差分输出正
DIO1-34	DI4.4 第四组输入的第四个输入点	DIO1-45	DO3.4-第三组第一个差分输出负
DIO1-35	缺省	DIO1-46	DO3.5+第三组第二个差分输出正
DIO1-36	DO1.4+第一组第一个差分输出正	DIO1-47	DO3.5-第三组第二个差分输出负
DIO1-37	DO1.4-第一组第一个差分输出负	DIO1-48	DD01.1+ 额外差分输出正
DIO1-38	DO1.5+第一组第二个差分输出正	DIO1-49	DD01.1- 额外差分输出负
DIO1-39	DO1.5-第一组第二个差分输出负	DIO1-50	缺省

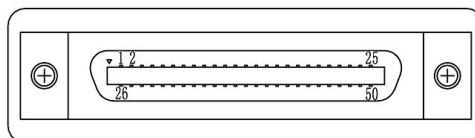
表 4.12 IO 控制信号接口

推荐 IO 扩展板

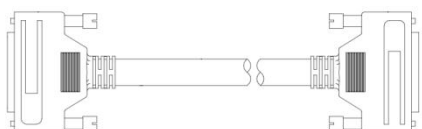
推荐 IO 扩展板外观：



扩展板线缆端子序号示意：



扩展板线缆：



扩展板连接线缆推荐：

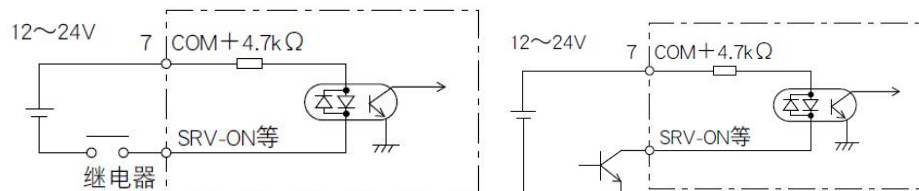
表 4.13 推荐 IO 扩展板

4.6.2 电气特性

系统最大可安装两块扩展 IO 板卡，一块扩展实时 IO 板卡。

4.6.3 输入电路

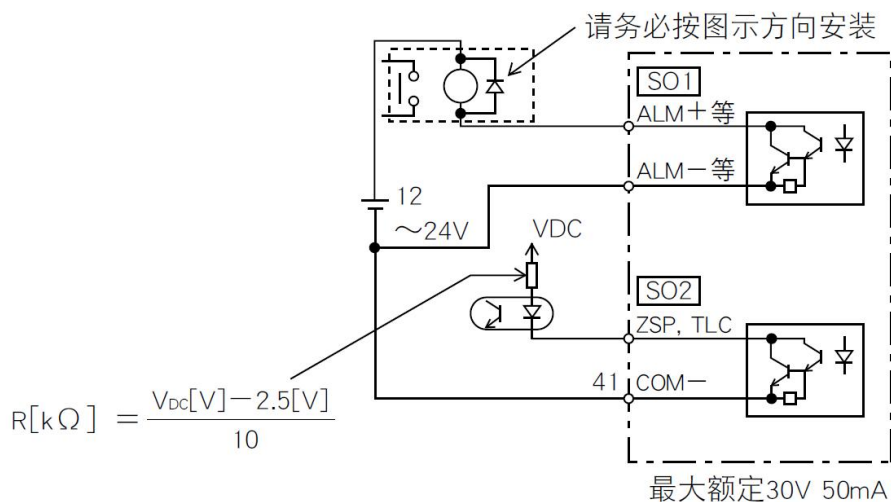
- 与开关・继电器等的触点与集电极开路输出的晶体管连接。
- 使用触点输入时，请使用微电流专用开关・继电器，避免发生接触不良。
- 为确保光电耦合器的基极电流，请设置电源（12 ~ 24V）的最低电压为 11.4V 以上。



4. 6. 4输出电路

- 输出电路结构为集电极开路的达林顿晶体管输出。连续继电器和光电耦合器。
- 输出用晶体管采用达林顿连接，晶体管接通时集电极至射极之间的电压 $V_{CE(SAT)}$ 约为 1V 左右，由于常规 TTLIC 不符合 VIL 要求，因此不可直接连接，请加以注意。
- 输出晶体管的发射极有可独立连接输出和与控制信号电源侧（COM－）共同输出的 2 种类型。
- 所使用光电耦合器的基极电流推荐值为 10mA 时，请利用图示公式确定电阻值。

推荐基极电流值请参阅所使用设备和光电耦合器的数据表。



4.7 通讯信号 1 连接：Ethernet

4.7.1 LAN (Ethernet 通讯) 端口说明

该通讯端口是 100BASE-TX / 10BASE-T 对应的 Ethernet 通讯端口。

使用该端口的目的连接控制器与 PC 软件。

- 可用于连接 PC，与上位机软件通讯。
- 可进行固件升级。

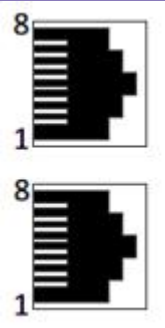
	引脚号	引脚定义	描述	技术参数
	1	DP_PHY0_TX+	发送数据+	标准 RJ45 屏蔽端子。
	2	DP_PHY0_TX-	发送数据-	
	3	DP_PHY0_RX+	接收数据+	
	4	——	——	
	5	——	——	
	6	DP_PHY0_RX-	接收数据-	
	7	——	——	
	8	——	——	

表 4.14 LAN 端口引脚定义

4.7.2 IP 地址

出厂时 IP 地址在控制器中作为默认值被设定。

- IP 地址：192.168.123.1
- 子网掩码：255.255.255.0
- 默认网关：0.0.0.0
- PC：192.168.123.10

请在同一子网内为 PC 设定 IP 地址。

4.7.3 IP 地址的变更

控制器 IP 地址变更步骤：

- 1) 连线建立通讯（Modbus? Ethernet 广播地址?）；
- 2) 运行控制器配置程序（伺服上位机的界面? 通过 Ethernet 单独开发?）；
- 3) “配置”控制器参数中，选择 IP 地址配置，在地址标签内，配置 IP 地址，确定；
- 4) 断电重启。

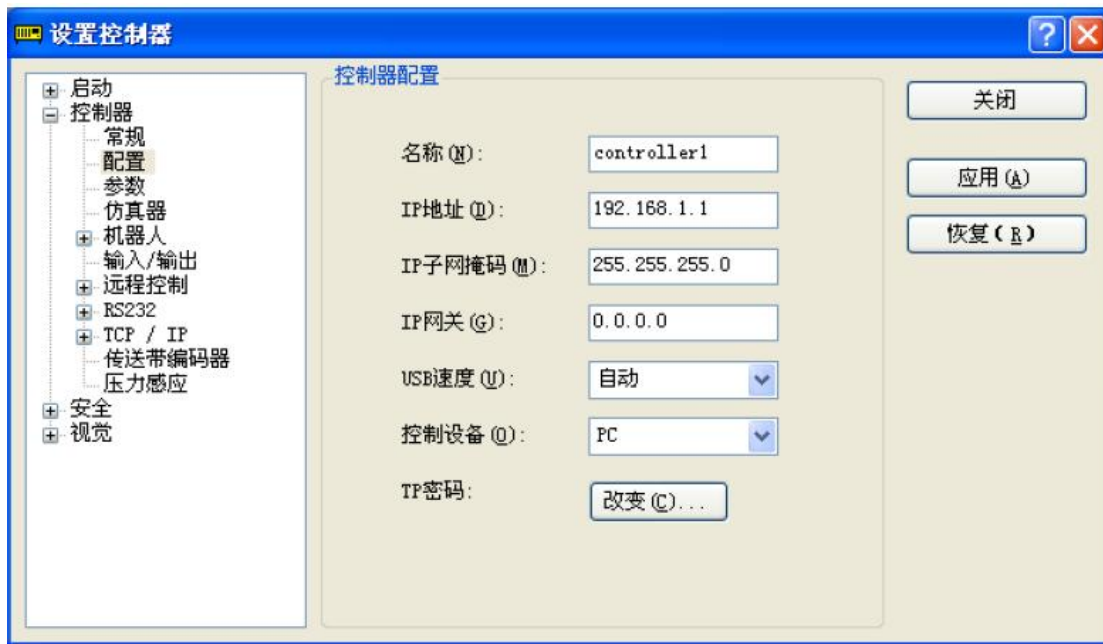
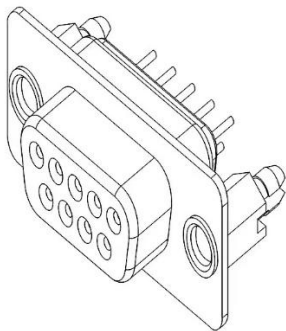


图 4.5 设置 IP 地址

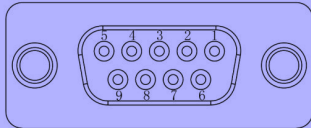
4.8 通讯信号 2 连接：CAN/485

4.8.1 引脚定义

端子外形

A 3D perspective line drawing of a rectangular connector. It features a 9-pin D-sub connector on the front face, with pins arranged in two rows of five. On the side of the connector, there are two circular ports, likely for power or ground connections. The connector is mounted on a rectangular PCB.

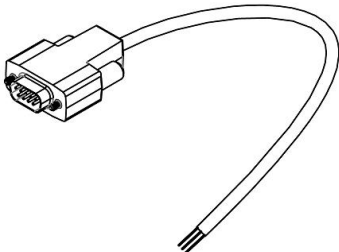
端子引脚分布

A top-down view diagram of the connector. It shows a rectangular outline with a 9-pin D-sub connector in the center. The pins are numbered 1 through 9. Pin 1 is at the top left, pin 2 is at the top right, pin 3 is at the bottom right, pin 4 is at the bottom left, pin 5 is at the top center, pin 6 is at the bottom center, pin 7 is at the top left-center, pin 8 is at the bottom left-center, and pin 9 is at the bottom right-center. There are two circular ports on the left and right sides of the connector.

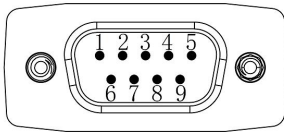
针脚号	定义	针脚号	定义
1		6	485_A
2		7	485_B
3		8	CAN_H
4	CAN_L	9	
5			

表 4.15 CAN/485 接口

端子外形

A 3D perspective line drawing of a cable connector. The connector has a rectangular body with a circular port on the left side. A cable extends from the right side of the connector, ending in three individual wires.

端子引脚分布

A top-down line drawing of the connector's pin layout. It shows a rectangular housing with two circular mounting holes on the left and right sides. In the center is a 2x5 grid of nine pins, numbered 1 through 9. The numbering starts at the top left (1) and proceeds right to 5, then down to 6 and continues right to 9.

序号	定义	序号	定义
1		6	485_A
2		7	485_B
3		8	CAN_H
4	CAN_L	9	
5			

表 4.16 CAN/485 连接器

4. 8. 2 CAN 总线

控制器中装备有 1 个标准的 CAN2.0 端口。

使用该端口的目的是连接控制器与伺服专业调试软件。

配件：USB 转 CAN 模块、DB9+双绞线。

项目	规格
CAN 通讯波特率	1000000
串口 CP2102 通讯波特率	460800
数据位长度	8
停止位长度	1
奇偶校验	无

表 4.17 CAN 通讯设定

设备侧	CAN 模块侧
DB9 公头，#8，#4	CAN_H，CAN_L

表 4.18 CAN 通讯电缆设定

4. 8. 3 RS485 总线

控制器中装备有 1 个标准的 RS485 端口。

使用该端口的目的连接控制器与伺服用户调试软件。

配件：USB 转 485 模块、DB9+双绞线。

项目	规格
通讯波特率	57600， 115200
数据位长度	8
停止位长度	2
奇偶校验	无

表 4.19 RS485 通讯设定

设备侧	CAN 模块侧
DB9 公头， #8， #4	CAN_H， CAN_L

表 4.20 RS485 通讯电缆设定

4.9 电气接线的抗干扰对策

4.9.1 抗干扰配线举例与接地处理

配线时请注意以下事项，以尽可能免受干扰的影响。

- 电源的接地请务必采用 D 种接地（接地电阻值 100 Ω 以下）。除了防止触电之外，设备机架的接地在降低环境电气干扰影响方面也是至关重要的。设备电源电缆的地线（黄绿线）请务必连接到配电系统的接地端子上。
- 请尽可能不要从有干扰发生源的装置的动力线获取电源。
- 从同一条动力线获取设备与单相 AC 电动机的电源时，请变更相位。
- 编码器--
- 将 AC 线和 DC 线保存在不同管道，尽可能分离。例如：AC 电动机的动力线和设备电源线等尽可能与传感器和阀等的 I/O 线分离。请不要将双方用捆扎带捆绑。
- 请尽量使 I/O 连接器的配线短些。请务必使用屏蔽线，对连接器内部的屏蔽线进行夹紧处理。另外，请尽可能远离周围的干扰源。
- I/O 连接的继电器、电磁阀等电感负载部件请务必采取抗干扰措施。未采取抗干扰措施时，请务必在电感负载之前安装二极管等抗干扰部件。另外，请根据电感负载，选择适合耐电压或电流的抗干扰部件。
- 电动机进行启动、正转/逆转切换等动作时，请务必在线之间安装火花消除装置。如果在更靠近电动机的线间装入，则更具效果。
- USB、以太网、RS-232C、现场总线等通讯电缆容易受到噪声等影响，因此请尽量远离周边的干扰源。

5 伺服控制系统综述篇

5.1 基本设定

伺服基本设定流程包含运行前检查、接通电源、点动运行、参数设置、伺服运行、伺服停止等六个步骤。

在运行前检查环节，需要进行接线检查、环境与机械检查。在接通电源环节，需要接通控制回路、主回路电源。在点动运行环节，利用伺服上位机软件进行点动运行。在参数设置环境，设置通用参数、设置各控制模式下相关参数。然后进行伺服驱动。

5.2 运行前检查

设备和伺服电机运行之前需要进行如下检查。

- 设备控制回路电源输入端子和主回路电源输入端子必须正确连接。
- 多轴驱控一体机主回路输出端子和伺服电机主回路电缆必须相位一致，且正确连接。
- 多轴驱控一体机的主回路电源输入端子和主回路输出端子不能短路。
- 多轴驱控一体机各控制信号线缆接线正确，抱闸、超程保护等外部信号线已可靠连接。
- 多轴驱控一体机和伺服电机必须可靠接地。
- 使用外置制动电阻时，必须去掉驱动器 P、BK 之间的短接线。
- 所有电缆的受力在规定范围之内。
- 配线端子已进行绝缘处理。
- 多轴驱控一体机内外部没有会造成信号线、电源线短路的电线头、金属屑等异物。
- 多轴驱控一体机和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
- 伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
- 伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

5.3 点动运行

请用点动运行模式确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。可以通过伺服上位机软件使用点动运行功能。

5.4 控制模式

通过对输入信号和反馈信号的处理，设备的伺服驱动器可以对伺服电机进行精确的位置、速度和转矩控制，即位置（P）、速度（S）、转矩（T）以及混合控制模式。其中，位置控制是伺服系统最重要、最常用的控制模式。

位置控制是指通过位置指令控制电机的位置。以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度。位置指令可以通过外部脉冲输入、内部给定位置指令总数+速度限制组合给定。通过内部编码器（伺服电机自带编码器）或者外部编码器（全闭环控制），伺服驱动器能够对机械的位置和速度实现快速、精确的控制。

速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。通过数字、模拟电压或者通讯给定速度指令，伺服驱动器能够对机械速度实现快速、精确的控制。

5.5 参数说明

功能码组	参数组概要
Pn00 组	驱动器参数
Pn01 组	伺服电机参数
Pn02 组	基本控制参数
Pn03 组	端子输入参数
Pn04 组	端子输出参数
Pn05 组	位置控制参数
Pn06 组	速度控制参数
Pn07 组	转矩控制参数
Pn08 组	增益参数
Pn09 组	阻尼参数
Pn0A 组	故障/保护参数

表 5.1 参数码功能码组

参数相关说明：

代码	说明
ALL	位置、速度、转矩控制
P	位置控制
S	速度控制
T	转矩控制
X	1~6 轴

表 5.2 参数相关说明

5.5.1 Pn00 组：驱动器参数

px0000	名称	轴功率部分类型			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示轴功率部分类型。								

px0001	名称	PWM 频率			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示 PWM 频率。								

p0ff01	名称	硬件版本			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示硬件版本。								

p0ff02	名称	CPU0 软件版本			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示 CPU0 软件版本。								

p0ff03	名称	CPU1 软件版本			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示 CPU1 软件版本。								

p0ff04	名称	IP 版本			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示 IP 版本。								

p0ff06	名称	生产日期			设定方式	显示	相关模式	-
	范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
显示生产日期。								

5. 5. 2 Pn01 组：伺服电机参数

px0100	名称	使用内置电机参数			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0
设定使用内置电机参数。								
设定值					值			
0					自定义参数			
1					内置品牌参数			

px0101	名称	电机品牌			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	范围	1	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	1
设定电机品牌。								
设定值					值			
1					多摩川			

px0102	名称	电机型号编号			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	范围	根据电机品牌确定	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	-
设定伺服电机型号编号。								

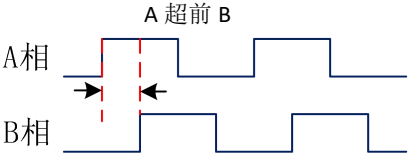
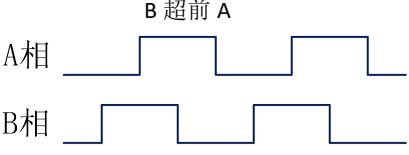
5. 5. 3 Pn02 组：基本控制参数

px0200	名称	控制模式选择			设定方式	停机设定	相关模式	-
	范围	1~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
选择伺服驱动控制模式。								
设定值					值			
1					位置模式 P			
2					速度模式 S			
3					转矩模式 T			

px0201	名称	旋转方向选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0
设定从电机轴侧观测时，电机选择正方向。								
设定值					值			
0					从轴侧看，CCW 即逆时针方向为正			
1					从轴侧看，CW 即顺时针方向为正			

px0202	名称	脉冲反馈相位			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置使用脉冲输出功能时，电机旋转方向不变的情况下，输出 A 相脉冲与 B 相脉冲间的相位关系。

设定值	值
0	 (A 脉冲超前于 B 脉冲 90°)
1	 (A 脉冲滞后于 B 脉冲 90°)

px0203	名称	正常停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置使能 OFF 时，伺服电机从旋转到停止的减速方式。

设定值	值
0	自由停机 OFF1
1	零速停机 OFF2
2	斜坡停机 OFF3

px0204	名称	1 类故障后停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置伺服驱动器发生 1 类故障后伺服电机从旋转到停止的减速方式。								
设定值					值			
0					自由停机 OFF1			

px0205	名称	2 类故障后停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置伺服驱动器发生 2 类故障后伺服电机从旋转到停止的减速方式。								
设定值					值			
0					自由停机 OFF1			
1					零速停机 OFF2			

px0206	名称	位置超程后停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置伺服电机运行过程中发生超程时，伺服电机从旋转到停止的减速方式。								
设定值					值			
0					自由停机 OFF1			
1					零速停机 OFF2，位置保持锁定			
2					零速停机 OFF2，自由运行			

px0207	名称	配置抱闸			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0~2	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0
配置伺服电机抱闸。								
设定值					值			
0					无抱闸			
1					受时序控制（SON）			
2					常开			

px0208	名称	电机抱闸打开延时			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0~500	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	250
设置伺服电机抱闸打开延迟时间。								

px0209	名称	电机抱闸关闭延时			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	150
设置伺服电机抱闸关闭延迟时间。								

px020A	名称	零速检测阈值			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0~3000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	20
设置零速检查的阈值。								

px020B	名称	给定零速检测时间			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	500
设置零速检测的时间。								

px020C	名称	反馈零速检测时间			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置反馈零速检测时间。								

5. 5. 4 Pn03 组：端子输入参数

px0301	名称	伺服使能			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0302	名称	故障与警告清除			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0303	名称	增益切换			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0304	名称	正向超程			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0305	名称	反向超程			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0306	名称	急停			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0307	名称	多段指令 1			设定方式	运行设定	相关模式	PS

	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
--	----	---	----	---	------	------	------	---

px0308	名称	多段指令 2			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px0309	名称	多段指令 3			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px030A	名称	零速嵌位			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px030B	名称	位置指令禁止			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px030C	名称	清除位置偏差			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px030D	名称	电子齿轮切换 1			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px030E	名称	电子齿轮切换 2			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

5.5.5 Pn04 组：端子输出参数

px0401	名称	伺服准备好			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0402	名称	故障信号			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0403	名称	抱闸状态			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0404	名称	零速信号			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0405	名称	速度受限			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0406	名称	转矩受限			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
px0407	名称	位置到达			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

px0408	名称	转速到达			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	-	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

5. 5. 6 Pn05 组：位置控制参数

px0500	名称	位置指令来源			设定方式	停机设定	相关模式	P
	范围	0~2	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0
位置控制模式时，用于选择位置指令来源。								
设定值					值			
0					无抱闸			
1					受时序控制（SON）			
2					常开			

px0501	名称	内部位置 1			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0502	名称	内部位置 2			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0503	名称	内部位置 3			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0504	名称	内部位置 4			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0505	名称	内部位置 5			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0506	名称	内部位置 6			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0507	名称	内部位置 7			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0508	名称	内部位置 8			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-

px0509	名称	电机每旋转 1 圈的位置指令数			设定方式	停机设定	相关模式	P
	范围	0~1048576	单位	p/r	生效方式	再次通电	出厂设定	10000

设置电机每旋转 1 圈所需的位置指令数。

px0509=0 时，电子齿轮比 1 和 2 的参数(px050A ~ px050D) 有效。

px0509≠0 时，电子齿轮比 B/A =编码器分辨率/ px0509，此时电子齿轮比 1、电子齿轮比 2 无作用。

px050A	名称	电子齿轮比 1（分子）			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1048576

设置针对位置指令（指令单位）分倍频的第 1 组电子齿轮比的分子。

px0509 (电机每旋转 1 圈的位置脉冲数)=0 时有效。

px050B	名称	电子齿轮比 1（分母）			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	10000

设置针对位置指令（指令单位）分倍频的第 1 组电子齿轮比的分母。

px0509 (电机每旋转 1 圈的位置脉冲数)=0 时有效。

px050C	名称	电子齿轮比 2（分子）			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1048576

设置针对位置指令（指令单位）分倍频的第 2 组电子齿轮比的分子。

px0509 (电机每旋转 1 圈的位置脉冲数)=0 时有效。

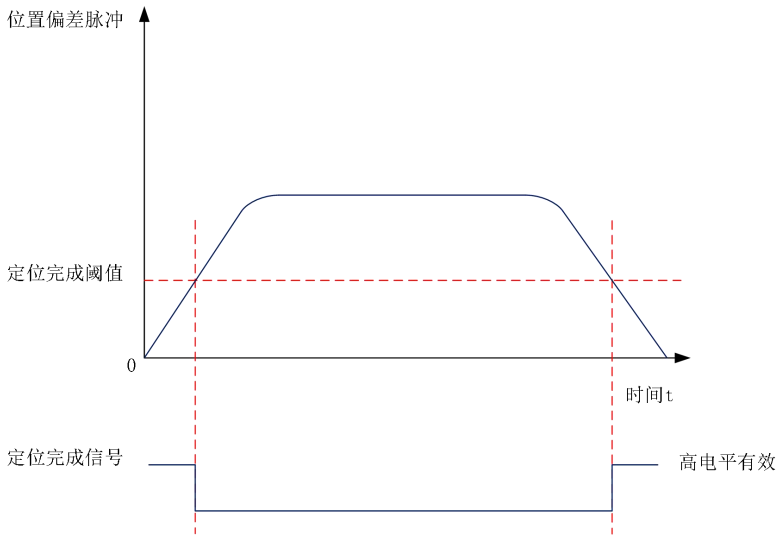
px050D	名称	电子齿轮比 2（分母）			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	0~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	10000

设置针对位置指令（指令单位）分倍频的第 2 组电子齿轮比的分母。

px0509（电机每旋转 1 圈的位置脉冲数）=0 时有效。

px050E	名称	定位完成阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	1~65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	910

设置伺服驱动器输出定位完成信号时位置偏差绝对值的阈值。



定位完成信号仅在伺服驱动器处于位置控制模式，运行状态下有效。

px050F	名称	位置控制最大速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
--------	----	----------	--	--	------	------	------	---

	范围	1~150	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	100
位置控制模式下，设置位置控制最大速度。								

px0510	名称	转矩补偿量			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	-100~100	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	0
位置控制模式下，设置转矩补偿量。								

px0511	名称	插补位置指令最大速度			设定方式	停机设定	相关模式	P
	范围	1~150	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	100
位置控制模式下，设置插补位置指令最大速度。								

px0512	名称	插补位置指令最大加速度			设定方式	停机设定	相关模式	P
	范围	1~300	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	100
位置控制模式下，设置插补位置指令最大加速度。								

px0513	名称	位置指令最大加速度			设定方式	停机设定	相关模式	P
	范围	0~100	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0
位置控制模式下，设置位置指令最大加速度。								

5. 5. 7Pn06 组：速度控制参数

px0600	名称	速度指令来源			设定方式	停机设定	相关模式	S
	范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0
速度控制模式时，用于选择速度指令来源。								
设定值					值			
0					通讯给定指令			
1					内部多段指令			

px0601	名称	内部转速 1			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0602	名称	内部转速 2			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0603	名称	内部转速 3			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0604	名称	内部转速 4			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0605	名称	内部转速 5			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0606	名称	内部转速 6			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0607	名称	内部转速 7			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0608	名称	内部转速 8			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围		单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

px0609	名称	速度指令加速斜坡时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

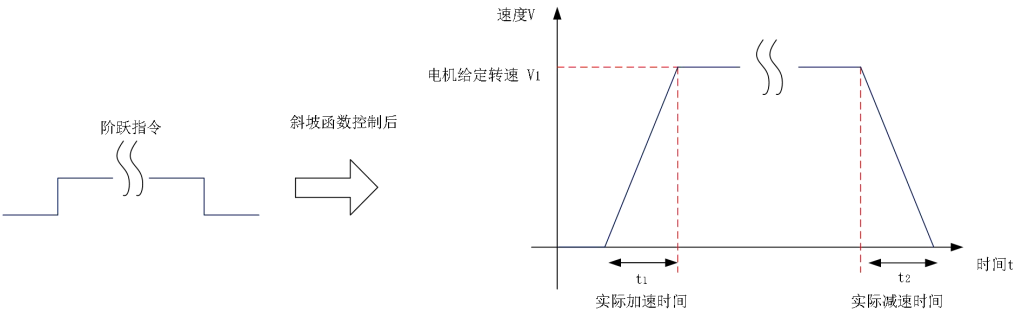
速度控制模式时，设置针对速度指令的加速斜坡时间常数。速度指令从 0 加速到 1000rpm 的时间。

实际的加速时间计算公式如下：

$$\text{实际加速时间} t_1 = \left(\frac{\text{速度指令}}{1000} \right) * \text{速度指令加速斜坡时间}$$

px060A	名称	速度指令减速斜坡时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

速度控制模式时，设置针对速度指令的减速斜坡时间常数。速度指令从 1000rpm 减速到 0 的时间。



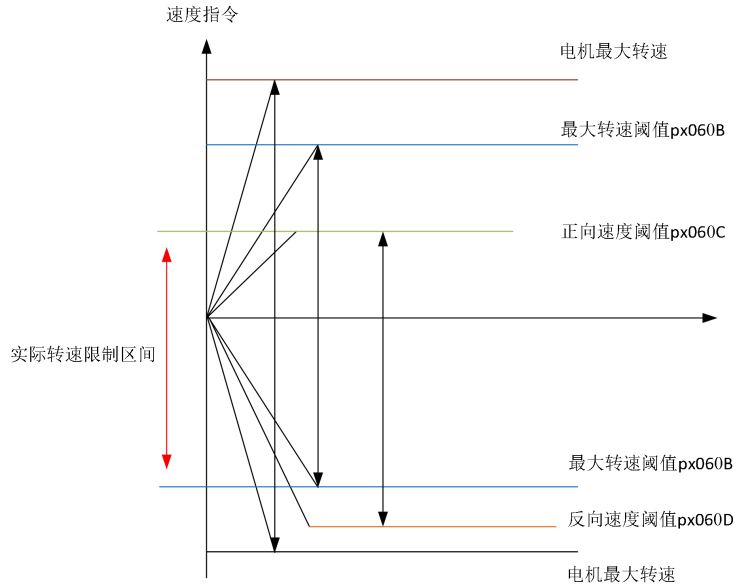
实际的减速时间计算公式如下：

实际加速时间 $t_2 = \left(\frac{\text{速度指令}}{1000} \right) * \text{速度指令减速斜坡时间}$

px060B	名称	最大转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	4500
速度控制模式下，设定正，负方向速度指令的限制值，正，负方向的速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。 电机最高转速(默认的限制点): 由实际使用的电机型号决定。								

px060C	名称	最大正向转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	4500
速度控制模式下，设定正向转速阈值，正方向速度指令若超过该设定值将被限定为该值。 电机最高转速(默认的限制点): 由实际使用的电机型号决定。 实际正方向电机速度指令将被限定为： 正向速度指令 ≤ min{ 电机最大转速、px060B、px060C }								

px060D	名称	最大反向转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	4500
速度控制模式下，设定负向转速阈值，负方向速度指令若超过该设定值将被限定为该值。 电机最高转速(默认的限制点): 由实际使用的电机型号决定。								



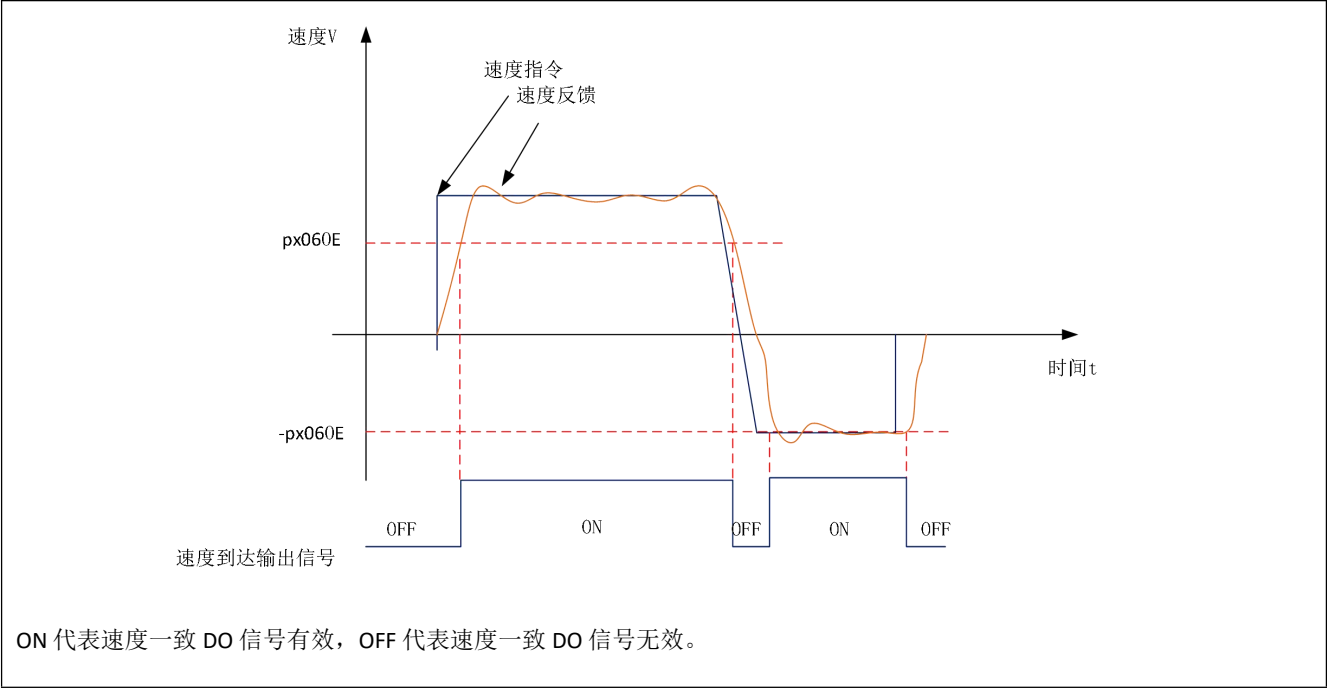
实际负方向电机速度指令将被限定为：

$| \text{负向速度指令} | \leq \min\{ \text{电机最大转速、px060B、px060D} \}$

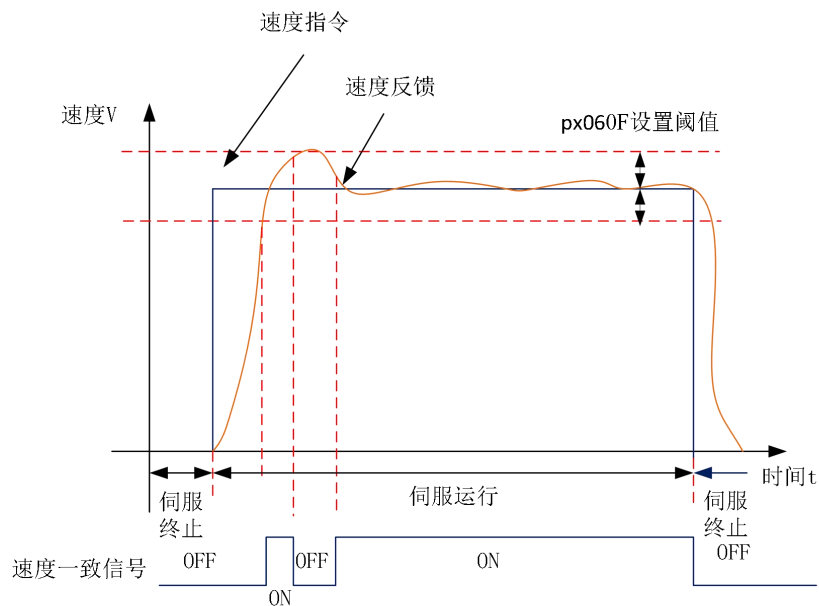
px060E	名称	转速到达阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	10~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	1000

滤波后的伺服电机实际转速绝对值超过一定阈值(px060E)时，认为伺服电机实际转速达到期望值，此时伺服驱动器可输出速度到达信号。反之，若滤波后的伺服电机实际转速绝对值不大于该值，速度到达信号无效。

速度到达信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。



px060F	名称	转速一致信号阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	0~100	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10
速度控制模式下，滤波后的伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值满足一定阈值时，认为电机实际转速达到速度指令设定值，此时驱动器可输出速度一致信号。反之，若滤波后的伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值超过该阈值，速度一致信号无效。 驱动器处于非运行状态或者非速度控制模式下时，速度一致信号始终无效。								

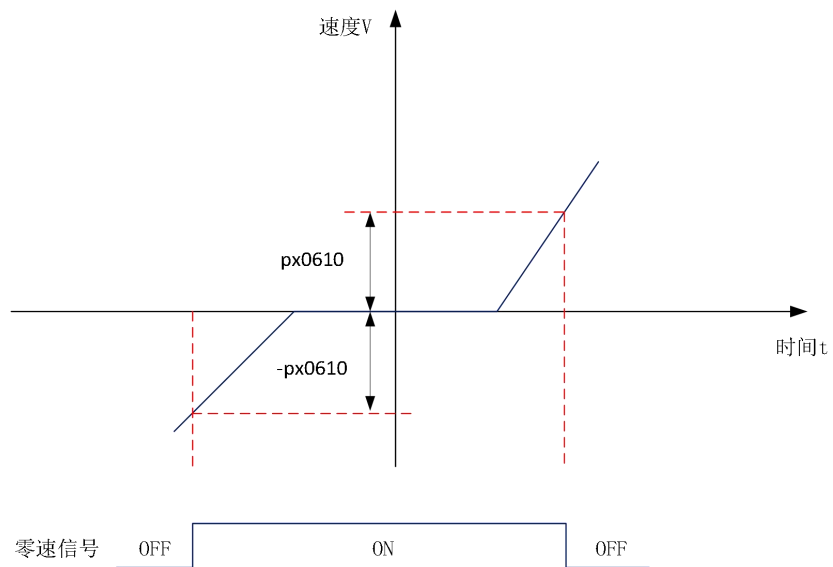


ON 代表速度一致 DO 信号有效，OFF 代表速度一致 DO 信号无效。

px0610	名称	零速输出信号阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10

滤波后的伺服电机实际转速绝对值小于一定阈值(px0610)时，认为伺服电机实际转速接近静止，此时伺服驱动器可输出零速信号。反之，若滤波后的伺服电机实际转速绝对值不大于该值，则认为电机未处于静止状态，零速信号无效。

零速信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。



ON 代表速度一致 DO 信号有效，OFF 代表速度一致 DO 信号无效。

5.5.8 Pn07 组：转矩控制参数

px0700	名称	转矩指令来源			设定方式	停机设定	相关模式	T
	范围	0	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
说明转矩指令来源。								
设定值					值			
0					通讯给定指令			

px0701	名称	转矩限制来源			设定方式	运行设定	相关模式	T
	范围	0	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
说明转矩限制来源。								
设定值					值			
0					通讯给定指令			

px0702	名称	速度限制来源			设定方式	运行设定	相关模式	T
	范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
说明速度限制来源。								
设定值					值			
0					内部速度限制			
1					px0703 与 px0704 限制			

px0703	名称	转矩控制正向速度限制值 / 转矩控制速度限制值 1			设定方式	运行设定	相关模式	T
	范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	3000

px0704	名称	转矩控制负向速度限制值 / 转矩控制速度限制值 2			设定方式	运行设定	相关模式	T
	范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	3000

px0705	名称	正内部转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	0~300	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	300

px0706	名称	负内部转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	0~300	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	300

5.5. 9Pn08 组：增益参数

px0800	名称	位置环增益			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	0~1000	单位	1/s	生效方式	立即生效	出厂设定	40
设置位置环的比例增益。 此参数决定位置环的响应性，设置较大的位置环增益，可以缩短定位时间。但设置过大可能引起振动，需要注意。								

px0801	名称	速度环增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0.1~2000.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	25.0
设置速度环的比例增益。 此参数决定速度环的响应，越大则速度环响应越快，但是设置的太大可能引起振动，需要注意。								
px0802	名称	速度环积分时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	1.0~1000.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	20.0
设置速度环的积分时间常数。 设置的值越小，积分效果越强，停止时的偏差值更快接近于 0。								

px0803	名称	第 2 位置环增益			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	0~1000	单位	1/s	生效方式	立即生效	出厂设定	60
设置位置环的比例增益。 此参数决定位置环的响应性，设置较大的位置环增益，可以缩短定位时间。但设置过大可能引起振动，需要注意。								

px0804	名称	第 2 速度环增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0.1~2000.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	40.0

设置第 2 速度环增益。

px0805	名称	第 2 速度环积分时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	1.0~1000.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	40.0
设置第 2 速度环积分时间常数。								

px0806	名称	增益切换条件选择			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-
设置增益切换的条件。								

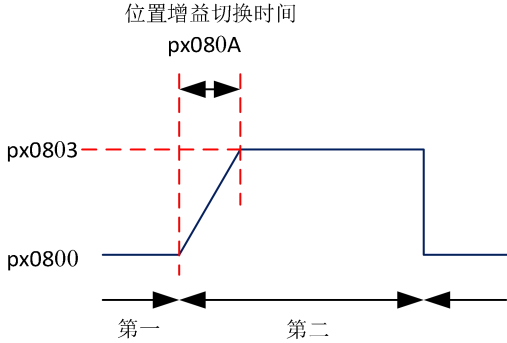
px0807	名称	增益切换延迟时间			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	0.0~1000.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	50.0
设置从第二增益返回到第一增益时，切换条件满足需要持续的时间。								

px0808	名称	增益切换等级			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	0~20000	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	50
设置满足增益切换条件的等级。								
实际切换动作的产生受等级和时滞两个条件的共同影响，根据增益切换条件的不同，切换等级的单位会随之变化。								

px0809	名称	增益切换时滞			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	0~20000	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	30

设置满足增益切换条件的时滞。

实际切换动作的产生受等级和时滞两个条件的共同影响，根据增益切换条件的不同，切换时滞的单位会随之变化。

px080A	名称	位置增益切换时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	0.0~1000.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	3.0
位置控制模式时，若 px0803（第二位置环增益）远大于 px0800（位置环增益），请设置切换动作产生后 px0800（位置环增益）到 px0803（第二位置环增益）的时间。 此参数可以减小位置环增益变大带来的冲击。 位置增益切换时间 px080A 								

px080B	名称	速度前馈增益			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	0~100	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	0
位置控制模式、全闭环功能下，将速度前馈信号乘以 px080B，得到的结果称为速度前馈，作为速度指令的一部分。 增大此参数，可以提高位置指令响应，减小固定速度时的位置偏差。								

px080C	名称	转矩前馈增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0~200	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	0

非转矩控制模式下，将转矩前馈信号乘以 **px080C**，得到的结果称为转矩前馈，作为转矩指令的一部分。

增大此参数，可提高对变化的速度指令的响应性。

增大此参数，可以提高位置指令响应，减小固定速度时的位置偏差。

px080D	名称	d 轴电流环增益			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0.01~10.00	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	1.0

px080E	名称	d 轴电流环积分时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	10.00~10000.00	单位	0.01 ms	生效方式	立即生效	出厂设定	20.00

px080F	名称	q 轴电流环增益			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	0.01~10.00	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	1.00

px0810	名称	q 轴电流环积分时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	范围	10.00~10000.00	单位	0.01 ms	生效方式	立即生效	出厂设定	20.00

5.5.10 Pn09 组：阻尼参数

px0900	名称	自适应滤波模式			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-
设置自适应滤波的工作模式。								

px0901	名称	陷波器 1 陷波频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	50~1500	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	1500
设置陷波器的中心频率，即机械共振频率。								

px0902	名称	陷波器 1 陷波宽度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0-20	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2
设置陷波器的宽度等级，通常保持默认值即可。								
陷波器宽度等级：陷波器宽度和陷波器中心频率的比值。								

px0903	名称	陷波器 1 陷波深度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0-99	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置陷波器的深度等级。								
陷波器深度等级：陷波器中心频率处输入与输出间的比值关系。								
此参数越大，陷波深度越小，对机械振动的抑制效果越弱，但设置过大可能导致系统不稳定，使用时应注意。								

px0904	名称	陷波器 2 陷波频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	50~1500	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	1500
设置陷波器的中心频率，即机械共振频率。								

px0905	名称	陷波器 2 陷波宽度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0-20	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2
设置陷波器的宽度等级，通常保持默认值即可。 陷波器宽度等级：陷波器宽度和陷波器中心频率的比值。								

px0906	名称	陷波器 2 陷波深度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	范围	0-99	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置陷波器的深度等级。 陷波器深度等级：陷波器中心频率处输入与输出间的比值关系。 此参数越大，陷波深度越小，对机械振动的抑制效果越弱，但设置过大可能导致系统不稳定，使用时应注意。								

5.5.11 Pn0A 组：故障/保护参数

px0A00	名称	位置超差阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	范围	2~100	单位	圈	生效方式	立即生效	出厂设定	4
设置位置超差阈值。								

px0A01	名称	位置超差阈值			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	0~10000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置发生超速故障时的电机转速阈值。								

px0A02	名称	电机过载保护增益			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	50~300	单位	1%	生效方式	立即生效	出厂设定	120
设置电机过载故障报出的时间。								

px0A03	名称	电机过载检测时间			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	100~6000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
设置电机过载检测的时间。								

px0A04	名称	过流保护阈值			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	范围	-	单位	0.1A	生效方式	立即生效	出厂设定	-
设置电机过流故障报出的时间。								

6 伺服调试软件使用篇

6.1 前言

ProbotSys Panalyser Servo，简称 Panalyser Servo 软件，是针对伺服驱动器而开发的一款 PC 应用软件，包含设置参数、试运行、状态监控、示波器监控、异常报错等功能，极易上手。您可以通过 485 接口实现软件与设备的通讯，从而实现对设备的应用控制。

主要功能：

- 调试伺服电机；
- 实现对控制器的参数配置；
- 监控运行过程中的关键状态参数；
- 进行实时的波形与存储。

6.2 配置要求

使用 Panalyser Servo 软件前，请首先确保您的计算机符合以下配置要求。

硬件配置要求：

- 内存：1GB 以上，推荐 2GB 及以上
- 处理器：1GHz 及以上
- 硬盘：200MB 及以上硬盘空间

运行环境：

- 操作系统：Windows 7 及以上 Windows 操作系统

6.3 用户界面

6.3.1 工作模式

启动伺服上位机软件后，将进入如图 6.1 的工作模式选择界面，可供用户进行选择所需要的工作模式和进行配置相应工程。

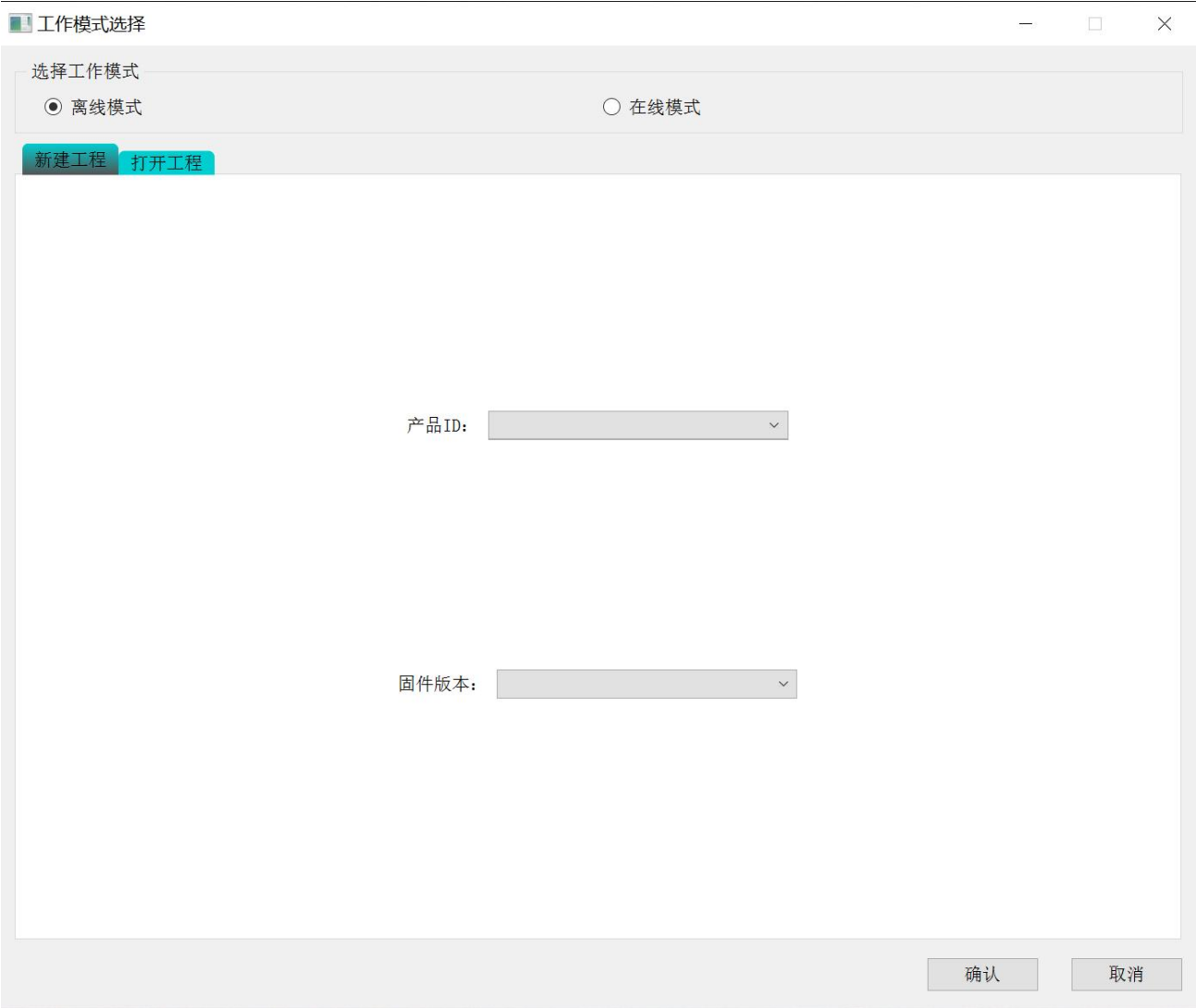


图 6.1 工作模式选择界面

用户通过选择工作模式模块勾选所需进行的工作模式，工作模式分为离线模式和在线模式，不同的工作模式下伺服上位机软件功能会有所不同。



图 6.2 选择工作模式模块

6.3.1.1 离线模式

若用户选择离线模式：在该模式下用户将通过下方界面选择新建工程或打开工程。

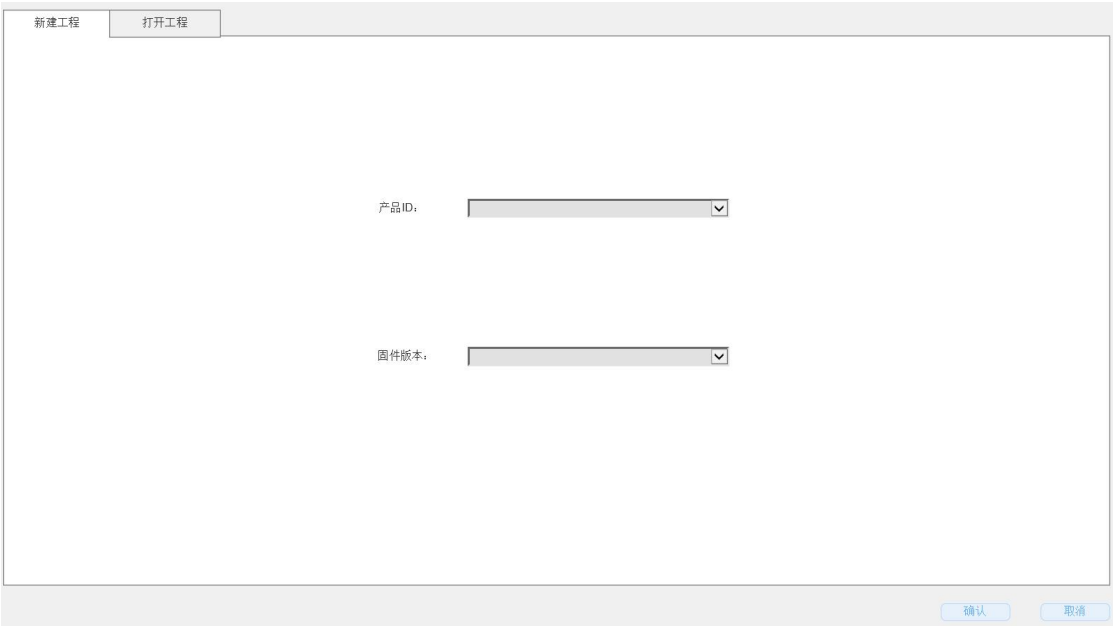


图 6.3 新建工程界面模块

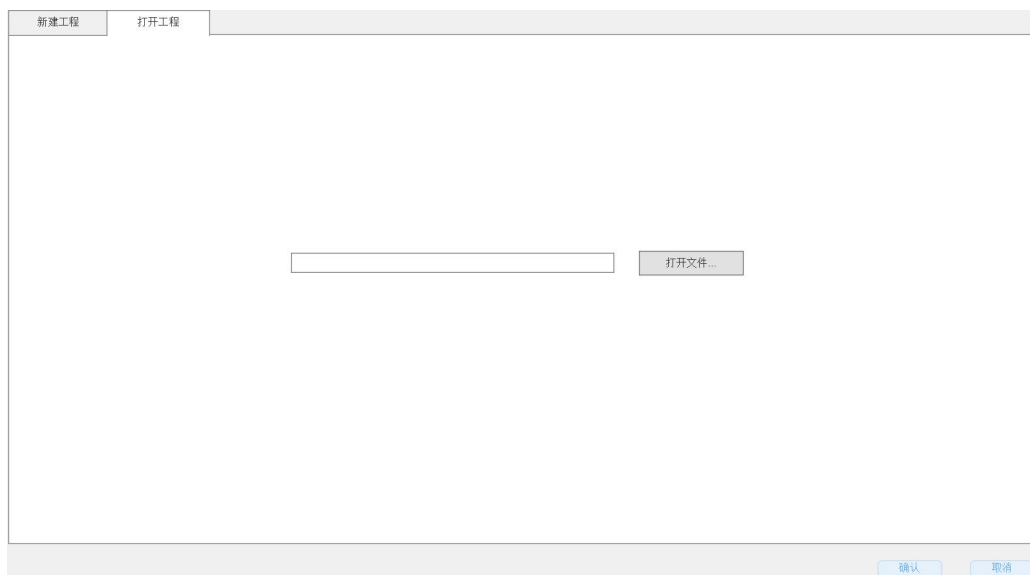


图 6.4 打开工程界面模块

离线模式界面默认显示新建工程，在此界面选择产品 ID，固件版本信息即可完成新建工程。若用户选择“打开工程”，则点击“打开文件”则将出现本地文件夹弹窗，如图 6.5，用户需在以下目录中选择一个现有工程文件。实现工程配置后，点击“确认”将进入伺服软件主界面，如图 6.6 所示，点击“取消”将关闭本伺服上位机软件。

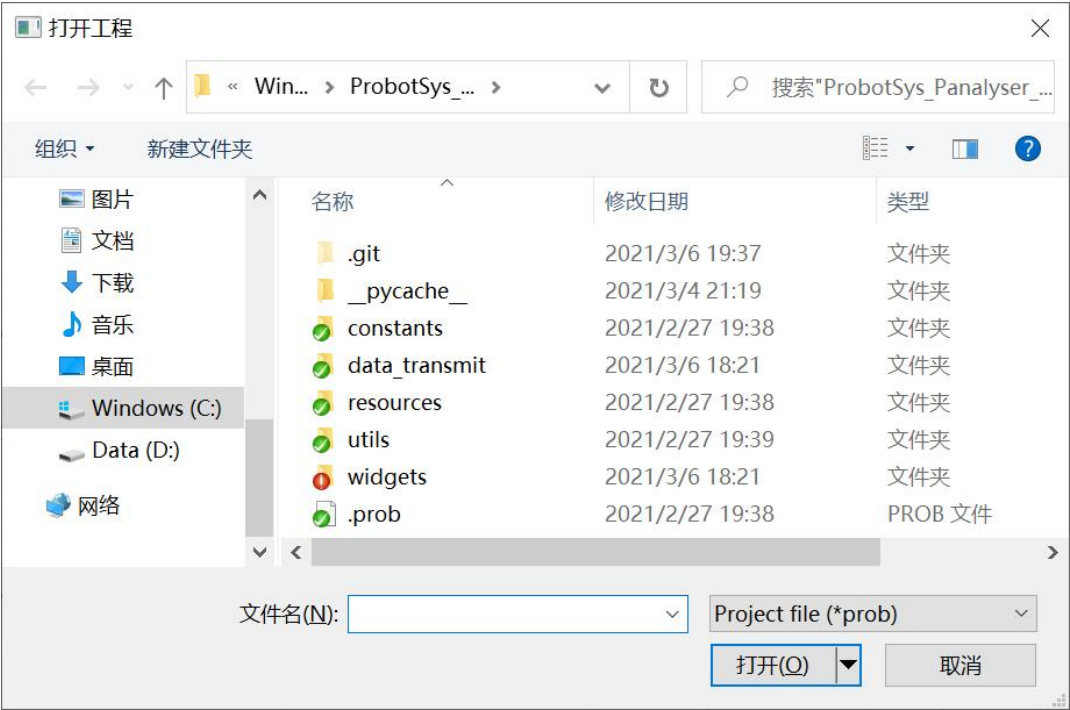


图 6.5 打开工程文件夹弹窗

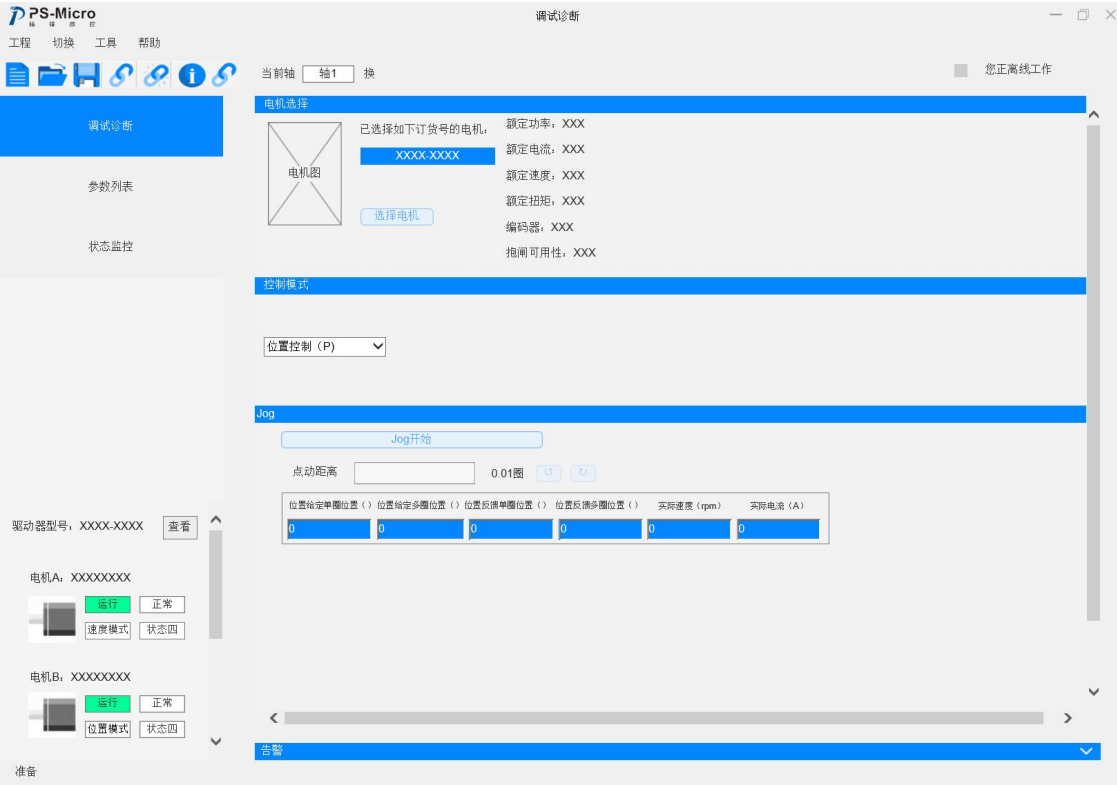


图 6.6 软件主界面

6.3.1.2 在线模式

若用户选择在线模式：在该模式下伺服上位机软件将自动查询本机的串口，若已连接伺服设备，则将在已连接驱动设备列表中显示对应的设备信息，图 6.7 所示。用户选中目标驱动设备并点击“确认”将进入伺服软件主界面。点击“取消”将关闭本伺服上位机软件；若已连接驱动设备，但是已连接驱动设备列表中并无目标驱动设备，请尝试检查驱动设备连接线路，并尝试点击“刷新”进行已连接驱动设备列表刷新；若没有连接伺服驱动设备，伺服上位机软件将会弹出无可用的伺服设备提示弹窗。

6.3.2界面说明

工作模式和工程配置设置完成后，将进入伺服上位机软件主界面，如图 6.8 所示，本伺服上位机软件主界面总共可分为六个部分，分别为 1.工具栏、2.工作状态指示、3.功能栏、4.多轴状态监控栏、5.功能内容页面、6.告警栏。



图 6.8 伺服上位机软件主界面

6.3.2.1 工作状态指示

在伺服上位机软件显示主页面中，右上角的状态指示灯将显示当前的工作模式：

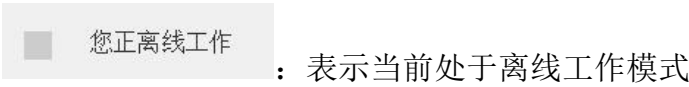


图 6.9 离线工作模式状态指示灯

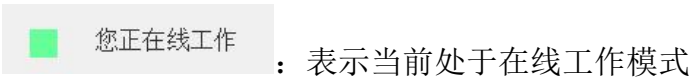


图 6.10 在线工作模式状态指示灯

用户可通过切换菜单在离线和在线工作模式之间进行切换。

6.3.2.2 工具栏

伺服上位机软件主界面工具栏为如图 6.11 所示的双层工具栏，包含“工程”、“切换”、“工具”、“帮助”四个菜单项。



图 6.11 双层工具栏

工程菜单：

点击“工程”将弹出如图 6.12 所示的菜单项，其中新建工程、打开工程、保存工程选项与下层图标如图 6.13 工具栏功能一致，实现新建工程、打开工程、保存工程的相关操作。



图 6.12 工程菜单栏



图 6.13 工程图标栏

点击“新建工程”将建立一个新工程；点击“打开工程”将弹出本地文件夹弹窗；点击“保存工程”会将用户所做更改保存至本地工程文件，用户可根据需求进行相应操作。

切换菜单：

点击“切换”将弹出如图 6.14 所示的菜单项，实现在线离线模式的切换，对应下层图标如图 6.15 切换图标栏功能一致。

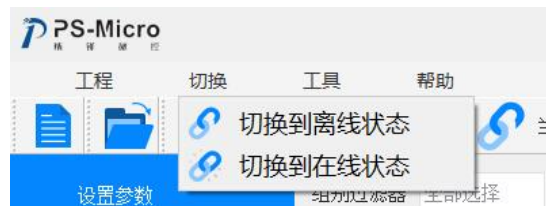


图 6.14 切换菜单栏



图 6.15 切换图标栏

1.在线状态切换离线状态

若用户当前处于在线模式下，点击“切换到离线状态”，将断开与伺服设备的连接，弹出成功切换离线状态的提示框；若用户当前处于离线模式下，点击“切换到离线状态”，将弹出当前状态为离线模式，用户无需切换的提示框。

2.离线状态切换在线状态

若用户当前处于离线模式下，点击“切换到在线状态”，伺服上位机软件将进行查询可用设备，并弹出扫描设备提示弹窗，如图 6.16 所示。

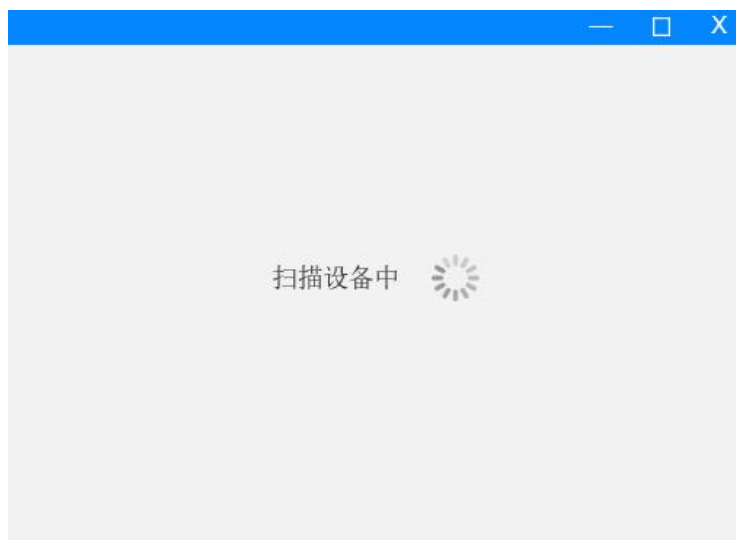


图 6.16 扫码设备弹窗

设备扫描完成后，伺服上位机软件将弹出连接设备选择列表弹窗，如图 6.17 所示，提示用户进行勾选所需要连接的设备。



图 6.17 连接设备选择列表弹窗

用户勾选完需要连接的设备后，点击“确认”将弹出参数读取中弹窗，如图 6.18 所示；点击“取消”将关闭连接设备选择列表弹窗。



图 6.18 参数读取中弹窗

参数读取完毕后，伺服上位机软件系统将进行离线模式下的工程文件和伺服驱动设备上的所有参数比较，若出现参数差异，伺服上位机软件将弹出参数差异判断弹窗，如图 6.19 所示，提示用户可依据需求选择对应轴所需要生效的参数，用户可勾选项目文件的值将当前工程里对应轴的所有参数值下载到所连接驱动，或可勾选将驱动中对应轴的所有参数值上传到当前工程；若伺服上位机软件系统进行离线模式下的工程文件和伺服驱动设备上的所有参数比较，未发现参数差异，伺服软件将弹出离线状态切换在线状态成功提示弹窗。

参数差异判断表

轴A

轴B

轴C

轴D

轴X

PC

无差异

无差异

PC

PC

说明：

待选择

无差异

设备参数生效（伺服）

项目文件参数生效（PC）

请选择生效的参数：

轴X参数	☒ 项目文件中的值	☐ 驱动中的值	单位
XXXX	XXXX	XXXX	XX
XXXX	XXXX	XXXX	XX
XXXX	XXXX	XXXX	XX
XXXX	XXXX	XXXX	XX

确认

取消

图 6.19 参数差异判断弹窗

所有参数差异判断选择完毕后点击“确认”将弹出参数写入弹窗，如图 6.20 所示，点击“取消”将关闭参数差异判断窗口，取消进行离线状态切换在线状态行为动作，返回伺服上位机软件显示主界面；若用户未判断完所有需要判断的参数值并且点击“确认”，伺服上位机软件将弹出参数判断未完成提示弹窗，如图 6.21 所示，用户点击“确认”将返回参数差异判断窗口，用户将继续进行参数差异判断选择。

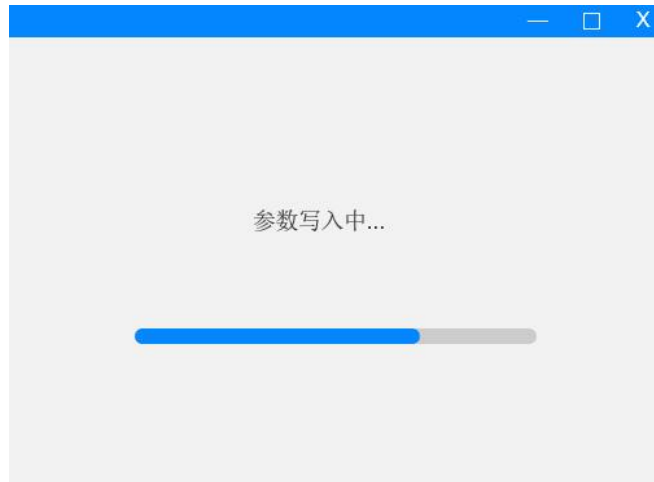


图 6.20 参数写入弹窗



图 6.21 参数判断未完成弹窗

参数写入完毕后，伺服上位机软件将弹出离线切换在线状态成功提示弹窗，如图 6.22 所示，提示用户离线切换在线状态成功。



图 6.22 离线状态切换在线状态成功弹窗

若用户进行离线模式切换在线模式时，伺服上位机无法扫描到连接设备信息，伺服上位机软件将提示用户检查连接，提示无连接设备；若用户进行离线模式切换在线模式时，当前工作模式处于在线模式下进行切换在线工作模式，伺服上位机软件将弹出用户当前模式为在线模式，无需进行切换的提示框。

工具菜单：

点击“工具”将弹出如图 6.23 所示的工具菜单项，包括恢复出厂设置、多轴写入 Flash、用户登录三个功能。



图 6.23 工具菜单栏

- 点击“恢复出厂设置”伺服上位机软件将恢复成出厂设置。
- 点击“多轴写入 Flash”将会写入目前设置的 1~6 轴的参数设置。
- 点击“用户登录”可以进行登录管理员界面。

帮助：

点击“帮助” 帮助 将弹出如图 6.24 所示的菜单项，对应下层图标如图 6.25 帮助图标栏功能一致，该菜单项功能提供公司网页链接。

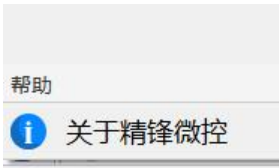


图 6.24 帮助菜单栏



图 6.25 帮助图标栏

轴切换：

如图 6.26 显示为当前轴号信息，用户可进行点击下拉列表进行 1~6 轴的切换，在下拉列表中点击需要进行切换的轴，选择完毕后将进行轴切换，同时所有界面的轴对应信息均改变。

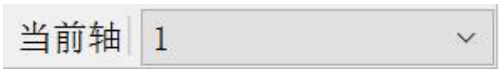


图 6.26 轴信息图标

示波器：

点击如图 6.27 所示图标将显示示波器界面，示波器界面如图 6.28 所示，用户可通过示波器界面查看某一时刻下的数据参数的运行状态，方便用户调试及使用伺服设备。



图 6.27 示波器图标栏

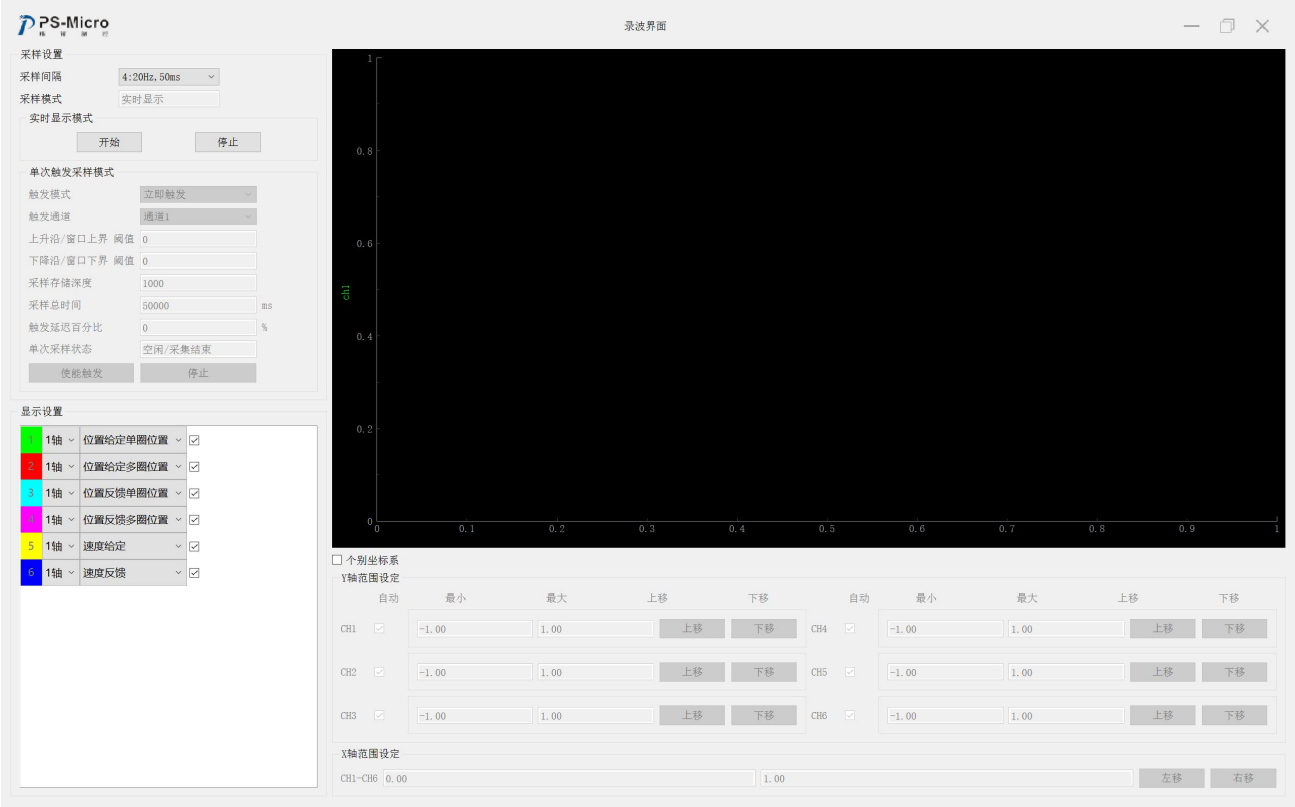
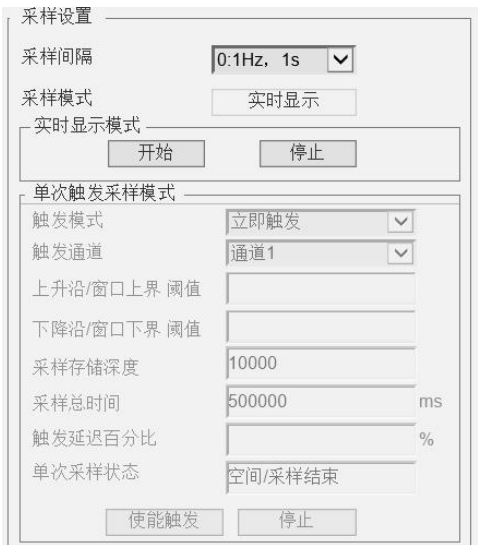


图 6.28 示波器界面

示波器界面分为四个模块，左上为采样设置模块，左下为显示设置模块，右上为图形显示模块，右下为坐标系设置模块。

1.采样设置模块

采样设置模块可选择实时显示模式和单次触发采样模式两种录波信号采集方式进行录波信号采集。



The image shows a software interface for the 'Sampling Settings' (采样设置) module. It is divided into two main sections: 'Real-time Display Mode' (实时显示模式) and 'Single Trigger Sampling Mode' (单次触发采样模式). In the Real-time Display Mode, the 'Sampling Interval' (采样间隔) is set to '0:1Hz, 1s' and the 'Sampling Mode' (采样模式) is 'Real-time Display' (实时显示). The Single Trigger Sampling Mode section includes settings for 'Trigger Mode' (触发模式) set to 'Immediate Trigger' (立即触发), 'Trigger Channel' (触发通道) set to 'Channel 1' (通道1), 'Rising Edge/Window Upper Threshold' (上升沿/窗口上界 阈值), 'Falling Edge/Window Lower Threshold' (下降沿/窗口下界 阈值), 'Sampling Storage Depth' (采样存储深度) set to 10000, 'Sampling Total Time' (采样总时间) set to 500000 ms, 'Trigger Delay Percentage' (触发延迟百分比) set to %, and 'Single Sampling Status' (单次采样状态) set to 'Space/End of Sampling' (空闲/采样结束). There are 'Start' (开始) and 'Stop' (停止) buttons for both modes, and an 'Enable Trigger' (使能触发) button at the bottom.

图 6.29 采样设置模块

若设置采样间隔（0:1Hz，1s、1:2Hz，500ms、2:5Hz，200ms）采样模式为实时显示模式即采样信号实时显示，用户通过设置采样间隔可使需要采样的录波信号数据按照设置的采样间隔即周期发出数据信号；若设置采样间隔（3:10Hz，100ms、4:20Hz，50ms、5:50Hz，20ms、6:100Hz，10ms、7:500Hz，2ms、8:1KHz，1ms、9:2KHz，500us、10:4KHz，250us、11:8KHz，125us、12:16KHz，62.5us）采样模式为单次触发采样模式即通过触发信号再进行信号数据录波，用户通过设置触发模式及触发通道可使需要采样的对应通道录波信号数据按照设置的触发模式进行数据录波。

触发模式一共分为八种，分别是立即触发、接受到运动指令触发、上升沿触发、下降沿触发、区间外触发、区间内触发、警告触发、错误触发，每种触发模式均可选择 1~6 触发通道，其中上升沿触发、下降沿触发、区间外触发、区间内触发四种触发模式需设置上升沿/窗口上界阈值和上升沿/窗口上界阈值来完善触发信号条件设置。

采样存储深度及采样总时间将根据用户所设置的采样间隔进行自动计算出最大采样存储深度及最大采样总时间，用户可在不超过最大限度的范围内进行修改采样存储深度或采样总时间，系统将自动计算出对应的采样存储深度或采样总时间数值。

2.显示设置模块

显示设置模块可进行选择需要查看的相应轴号参数数据的录波信号，该显示设置模块默认显示六个通道默认值。用户需在采样设置模块里面设置好相关采用设置内容，然后在显示设置模块下选择需要查看的轴号及参数，并勾选显示选框即可在图形显示模块里面查看所需录波信号的图形。



图 6.30 显示设置模块

在通道选择部分中，用户一共可查看六个通道的录波信号数据，每个通道都由不同的颜色所代表，便于用户区分。

在轴号选择部分共包含 1 轴、2 轴、3 轴、4 轴、5 轴、6 轴共六种轴号，用户可选择需要查看的轴号。

在参数选择部分中共包含 15 个参数数据可选，用户可选择所需要查看的参数数据。在显示勾选部分中，用户勾选后即可在图形显示模块内查看录波图形，若不进行勾选将无法查看对应参数数据录波信号图形。

3.图形显示模块

图形显示模块将显示在显示设置模块所勾选需要查看的录波信号图形，由坐标轴及上方通道元素所构成，每一通道的数据将由不同颜色进行区分。

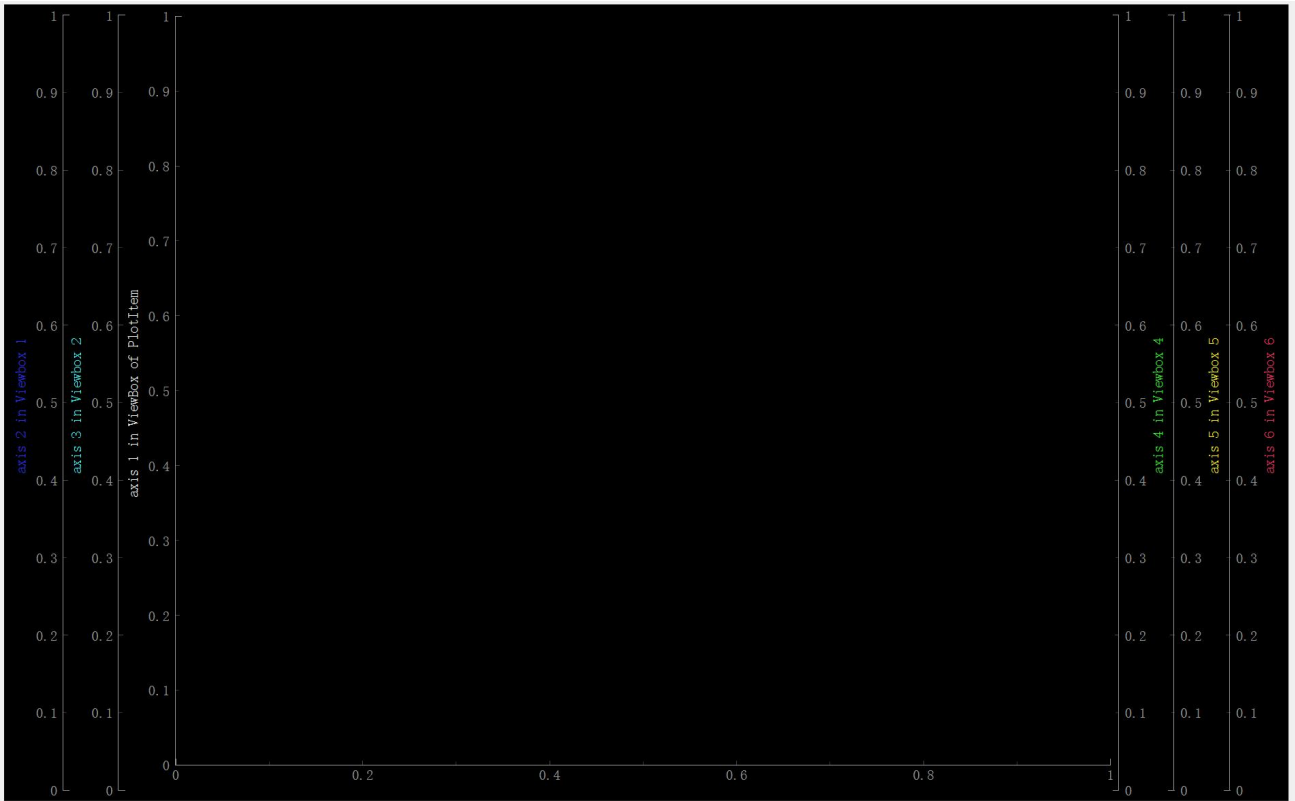


图 6.31 图形显示模块

若用户在采样设置模块中设置采样模式为实时显示模式，并在显示设置模块中选择需要查看的轴号、参数及勾线通道显示后，点击“开始”伺服上位机软件即可开始按照采样周期进行录波数据录波，并在图形显示模块中实时显示录波图形，如图 6.32 所示。同时“开始”按键将切换为“暂停”按键，点击“暂停”即可暂停录波信号录波，同时“暂停”按键将切

换为“重启”按键，点击“重启”即可重新开始录波信息录波，点击“停止”将停止该数据录波信号录波。

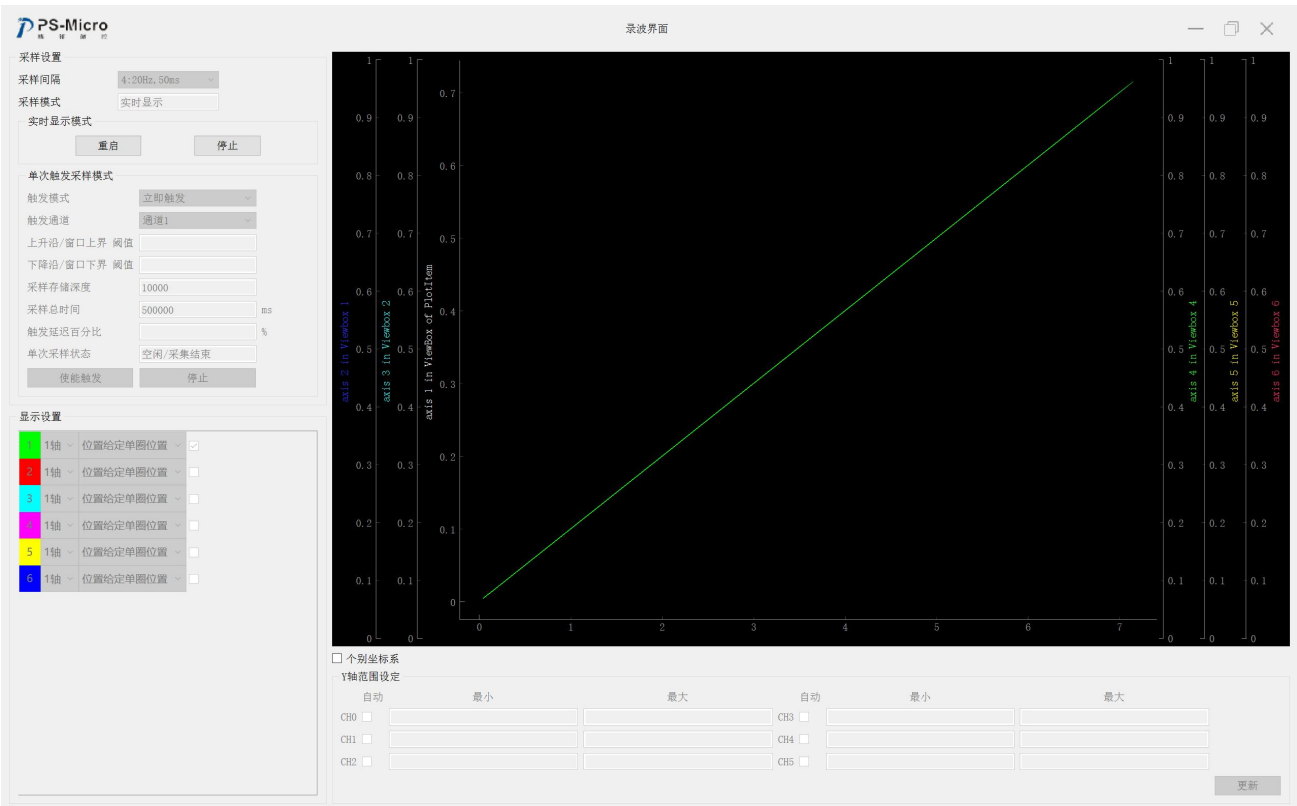


图 6.32 录波图形实时显示

若用户在采样设置模块中设置采样模式为单次触发采样模式时，用户进行设置触发模式、触发通道和按需求进行设置上升沿/窗口上界阈值、下降沿/窗口下界阈值、采样存储深度、采样总时间、触发延迟百分比后，并在显示设置模块中选择需要查看的轴号、参数及勾线通道显示后，点击“使能触发”即可开始按照触发模式进行数据录波采样，点击“停止”即可开始停止触发操作。

4.坐标系设置模块

若勾选“个别坐标系”选框按键，则可进行修改图形显示模块内的坐标 X 轴、Y 轴范围，否则坐标范围设定部分界面灰化无法修改。坐标范围设定部分包含 CH1~CH6 通道的 X 轴、Y 轴范围数值输入框，可分别对 CH1~CH6 通道内的 Y 轴范围进行设定，输入最小最大值

可进行修改 Y 轴坐标范围，右边上移下移按键可进行上下移动对应通道的录波图形，X 轴范围设定是针对 CH1~CH6 通道统一修改 X 轴范围，输入最小最大值可进行修改 X 轴坐标范围，右边左移右移按键可进行左右移动 CH1~CH6 通道所勾选显示的录波图形。自动选框为最佳范围显示勾选选框，用户点击勾选后即可把录波图形显示成最佳显示范围内。

☒ 个别坐标系											
Y轴范围设定											
	自动	最小	最大	上移	下移		自动	最小	最大	上移	下移
CH1	☐			上移	下移	CH4	☐			上移	下移
CH2	☐			上移	下移	CH5	☐			上移	下移
CH3	☐			上移	下移	CH6	☐			上移	下移
X轴范围设定											
CH1-CH6	☐			左移	右移						

图 6.33 坐标系设置模块

6.3.2.3 调试诊断界面

调试诊断界面如图 6.34 调试诊断界面所示，由电机选择、控制模式选择及 Jog 调试三个模块组成。



图 6.34 调试诊断界面

电机选择

电机选择模块界面如图 6.35 所示，该模块可以查看目前已选择的电机信息，点击“选择电机”按钮将弹出电机选择列表弹窗，如图 6.36 所示，用户可进行更改电机型号。点击“确认”，即可完成电机修改，点击“取消”将关闭电机选择列表弹窗，返回调试诊断界面。

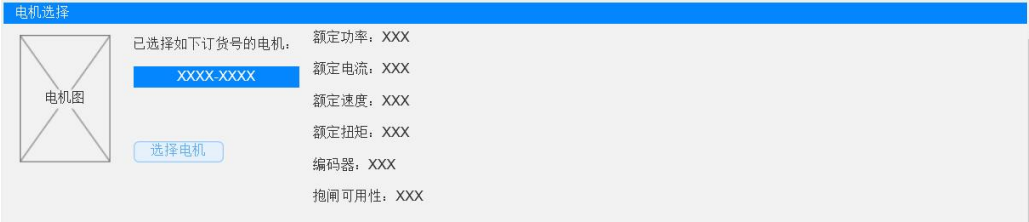


图 6.35 电机选择模块

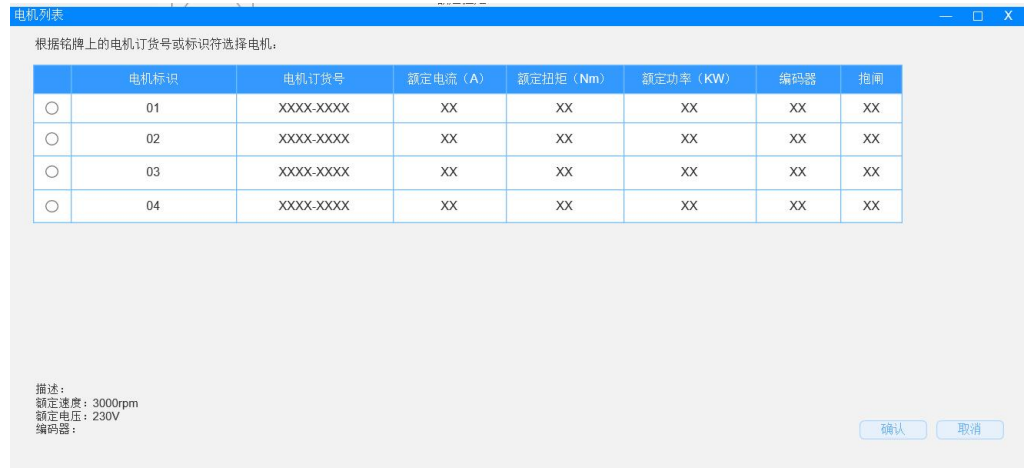


图 6.36 电机选择列表弹窗

控制模式

控制模式选择界面如图 6.37 所示，用户可进行选择位置控制或者速度控制，选择列表如图 6.38 所示。

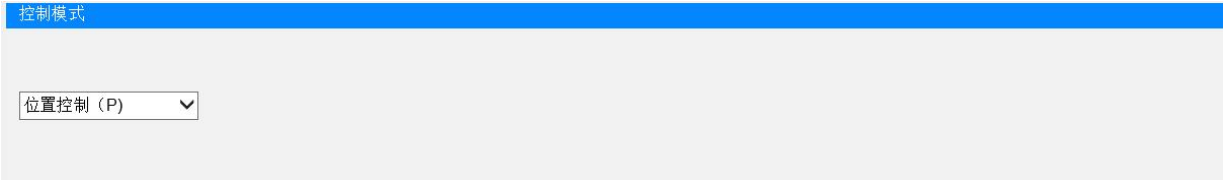


图 6.37 控制模式选择界面



图 6.38 控制模式选择列表

Jog 调试

Jog 调试模块界面如图 6.39 所示。点击“伺服启动”即可进行伺服使能。在速度输入框中输入电机转速并按下方向按钮使电机运转。下方数据信息显示框可显示当前电机运作信息。



图 6.39 jog 调试模块

6.3.2.4 参数列表界面

参数列表界面如图 6.40 所示，由顶栏菜单与参数列表组成。

组别过滤器		全部选择	搜索	出厂值	保存更改					
轴号	组	参数号	参数信息	值	单位	值范围	默认值	生效方式		
1	2	基本控制参数 p20200	控制模式选择	1:位置模式 (P)	-	1-2	1	立即生效		
2	2	基本控制参数 p20201	旋转方向选择	0:从轴侧看, CCW即逆时针方向为正	-	0-1	0	再次通电		
3	2	基本控制参数 p20207	配置抱闸	0:无抱闸	-	0-2	0	再次通电		
4	2	基本控制参数 p20208	电机抱闸打开延时	250	ms	0-500	250	立即生效		
5	2	基本控制参数 p20209	电机抱闸关闭延时	150	ms	1-1000	150	立即生效		
6	2	基本控制参数 p2020A	零速检测阈值	20	rpm	0-3000	20	立即生效		
7	2	基本控制参数 p2020B	给定零速检测时间	500	ms	0-1000	500	立即生效		
8	2	基本控制参数 p2020C	反馈零速检测时间	0	ms	0-1000	0	立即生效		
9	2	位置控制参数 p20500	位置指令来源	0:通讯给定指令	-	0-2	0	再次通电		
10	2	位置控制参数 p20509	电机每旋转1圈的位置指令数	10000	-	0-1048576	10000	再次通电		
11	2	位置控制参数 p2050A	电子齿轮比1分子	1	-	0-1073741824	1	立即生效		
12	2	位置控制参数 p2050B	电子齿轮比1分母	1	-	0-1073741824	1	立即生效		
13	2	位置控制参数 p2050E	定位完成阈值	1000	编码器单位	1-65535	1000	立即生效		
14	2	位置控制参数 p2050F	定位窗口时间	0	ms	0-2000	0	立即生效		

图 6.40 参数列表

顶栏菜单包含组别过滤器、搜索框、出厂值、保存更改，如图 6.41 所示。组别过滤器可下拉选择想要更改的组别，如图 6.42 所示，默认为“全部选择”显示所有参数，当切换组别后，参数列表只显示相应的参数，如图 6.43 所示。



图 6.41 参数列表顶栏菜单



图 6.42 组别过滤器菜单

组别过滤器 基本控制参数 搜索 出厂值 保存更改

轴号	组	参数号	参数信息	值	单位	值范围	默认值	生效方式
1	2	基本控制参数 p20200	控制模式选择	1:位置模式 (P)	-	1-2	1	立即生效
2	2	基本控制参数 p20201	旋转方向选择	0:从轴侧看，CCW即逆时针方向为正	-	0-1	0	再次通电
3	2	基本控制参数 p20207	配置抱闸	0:无抱闸	-	0-2	0	再次通电
4	2	基本控制参数 p20208	电机抱闸打开延时	250	ms	0-500	250	立即生效
5	2	基本控制参数 p20209	电机抱闸关闭延时	150	ms	1-1000	150	立即生效
6	2	基本控制参数 p2020A	零速检测阈值	20	rpm	0-3000	20	立即生效
7	2	基本控制参数 p2020B	给定零速检测时间	500	ms	0-1000	500	立即生效
8	2	基本控制参数 p2020C	反馈零速检测时间	0	ms	0-1000	0	立即生效

图 6.43 过滤参数显示

搜索框可以输入参数信息或参数号，搜索对应的参数，如果表中无该参数则提示无该参数；若多个参数符合条件则提示找到多个参数符合条件，仅选中第一条，并跳转搜索到的参数第一行。

出厂值按钮可以将当前参数恢复为出厂值，保存更改可以在更改参数信息后，点击保存，将信息储存至本地。

6.3.2.5 状态监控界面

状态监控界面如图 6.44 所示，状态监控界面分为两个子页面，有系统监控和轴监控。系统监控内有系统状态监测、系统控制指令、故障状态、故障历史、故障清除和故障历史清除（详情见监控界面对象字典），如图 6.45 所示；轴监控内有电机运行状态、电机报警数据、运行数据，如图 6.46 所示。

系统监控	轴监控		
参数号	参数名	值	数据单位
202301	母线电压	N.A.	V
202302	物理DI状态	N.A.	-
202303	物理DO状态	N.A.	-

图 6.44 状态监控界面

系统监控		轴监控		
	参数号	参数信息	值	单位
1	202301	母线电压	N.A.	N.A.
2	202302	物理DI状态	N.A.	N.A.
3	202303	物理DO状态	N.A.	N.A.

图 6.45 系统监控界面

系统监控		轴监控		
	参数号	参数信息	值	单位
1	21E000	伺服运行状态	N.A.	N.A.
2	21E100	伺服报警状态	N.A.	N.A.
3	21E201	位置给定单圈位...	N.A.	N.A.
4	21E202	位置给定多圈位...	N.A.	N.A.
5	21E203	位置反馈单圈位...	N.A.	N.A.
6	21E204	位置反馈多圈位...	N.A.	N.A.
7	21E205	速度给定	N.A.	N.A.
8	21E206	速度反馈	N.A.	N.A.
9	21E207	d轴电流给定	N.A.	N.A.
10	21E208	d轴电流反馈	N.A.	N.A.
11	21E209	q轴电流给定	N.A.	N.A.
12	21E20A	q轴电流反馈	N.A.	N.A.
13	21E20B	U相电流反馈	N.A.	N.A.
14	21E20C	V相电流反馈	N.A.	N.A.

图 6.46 轴监控界面

6.3.2.6 多轴状态监控栏

多轴状态监控栏为左侧固定栏，存在于每个功能界面（调试诊断、参数列表、状态监控），如图 6.47 所示，该界面展示目前设备所连接电机状态信息，每个电机状态信息共分为四种，第一种：运行（绿色）/停止（白色）；第二种：报警（红色）/正常（白色）；第三种：速度模式（白色）/（位置模式）（白色）；第四种：状态四（待定）。点击“查看”按

钮，将弹出信息查看窗口，如图 6.48 所示，可以查看驱动器信息、电机信息、历史警报信息。



图 6.47 多轴状态监控栏

信息查看		
驱动器信息	电机信息	历史警报信息
驱动器版本号码		N/A
驱动器版本日期		N/A
驱动器版本序号		N/A
前级板FPGA版本号码		N/A
驱动器检查码		N/A
第一轴第一编码器版本号码		N/A
第一轴第一编码器软体种类		N/A
第一轴第一编码器硬体版本		N/A
第一轴第二编码器版本号码		N/A
第一轴第二编码器软体种类		N/A
第一轴第二编码器硬体版本		N/A
第二轴第一编码器版本号码		N/A
第二轴第一编码器软体种类		N/A
第二轴第一编码器硬体版本		N/A
第二轴第二编码器版本号码		N/A

图 6.48 信息查看窗口

6.3.2.7告警栏

告警栏为固定底栏，存在于每个功能界面（调试诊断、参数列表、状态监控）底部，如图 6.49 所示，若软件运行中出现错误，告警区内将出现对应的告警消息，提示用户告警类型、告警编号、名称和值，点击右上角按钮可以隐藏告警栏，如图 6.50 所示。

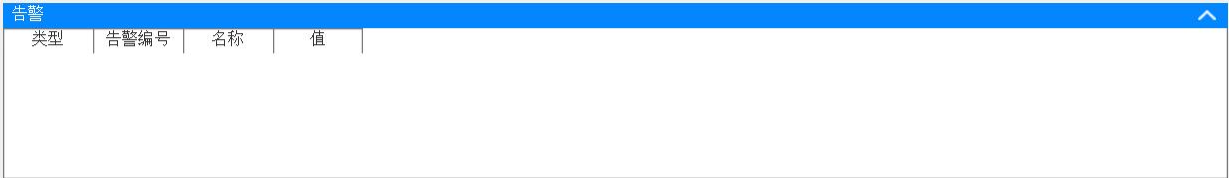


图 6.49 告警栏界面

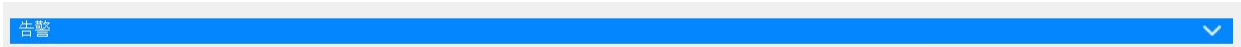


图 6.50 告警栏界面隐藏

7.1 维护相关安全事项

标示	说明
	● 请务必由经过安全方面培训的人员进行系统的操作。 本公司进行的培训适合已接受完导入训练的人员。 ● 请务必由经过安全方面培训的人员进行系统的维护。 本公司进行的培训适合已完成引进培训与维护培训的人员。 ● 更换部件请务必使用专用维护零件。如果将控制器的电路板或部件更换为其它控制器的电路板或部件，系统可能会发生严重故障。另外，也可能会造成严重的安全问题。 ● 请不要分解本手册中未记载的部位，且不要采取与记载不同的方法进行使用。如果进行错误的拆卸或维护，不仅系统无法正常动作，还可能会造成严重的安全问题。

表 7.1 维护相关安全事项-1

标示	说明
	请务必在关闭电源，拔下电源插头，在高电压充电装置完全放电的状态下进行维护。如果在电源打开状态下或高电压充电部位未完全放电的状态下进行维护，可能有触电的危险或引起重大安全问题。

表 7.2 维护相关安全事项-2

标示	说明
	- 驱动模块及开关电源有时温度会变得非常高。处理这些单元部件时，请检查温度，必要时戴上保护手套，以免造成灼伤。 - 维护时请不要对部件造成冲击，特别是与数据相关的部件。如果对其造成冲击，不仅会造成部件损坏，还可能破坏数据。 - 请注意不要弄丢维护时卸下的螺丝。螺丝掉入系统内部时，请务必取出。如果不取出，可能造成短路，从而损坏部件或设备。 - 如需要更换驱动模块，请不要弄错功率。如果安装功率不匹配的驱动模块，会发生错误，设备可能无法正常动作。 - 请勿弄错设备连接关系。如果弄错连接关系，不仅系统不能正常动作，还可能会引起安全问题。 - 进行系统维护时，请务必事先对数据进行备份。

表 7.3 维护相关安全事项-3

7.2 定期检查

7.2.1 检查日程

检查项目为日常检查、1 个月、3 个月、6 个月与 12 个月五个阶段，并按阶段追加项目。但是，1 个月的通电、运行时间达到 250 小时以上时，请以 250 小时、750 小时、1500 小时、3000 小时为单位追加检查项目。

端子外形		检查项目			
	日常检查	1 个月 检查	3 个月 检查	6 个月 检查	12 个月 检查
1 个月（250 小时）	请每天进行检查	√			
2 个月（500 小时）		√			
3 个月（750 小时）		√	√		
4 个月（1000 小时）		√			
5 个月（1250 小时）		√			
6 个月（1500 小时）		√	√	√	
7 个月（1750 小时）		√			
8 个月（2000 小时）		√			
9 个月（2250 小时）		√	√		
10 个月（2500 小时）		√			
11 个月（2750 小时）		√			
12 个月（3000 小时）		√	√	√	√

13 个月（3250 小时）	√
...	...

表 7.4 检查日程

7.2.2 检查项目

7.2.2.1 电源 OFF 时的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1 个月检查	3 个月检查	6 个月检查	12 个月检查
伤痕检查 清除附着的灰尘等	设备全体	√	√	√	√	√
风扇过滤器	风扇的清扫		√	√	√	√
蓄电池（如有）	安装位置					报警更换

表 7.5 电源 OFF 时的检查

7.2.2.2 电源 ON 时的检查

检查项目	检查位置	日常检查	1 个月检查	3 个月检查	6 个月检查	12 个月检查
动作异常声音 确认有无异常振动	设备全体	√	√	√	√	√
数据的备份	系统数据					数据变更时

表 7.6 电源 ON 时的检查

7.3 固件升级

设备中事先安装了实施控制所需要的软件（固件）或数据文件。此外，用户所设定的系统信息也随时保存在设备内。请联系原厂获取固件升级方法。

固件升级需要利用以太网连接 PC 与设备。

7.4 故障排除与故障代码

故障种类	故障代码	故障名称	故障描述	设备反应	故障码分类
系统故障	E10000	固件版本不匹配：IP			开机自检：系统 软件类故障
	E10001	固件版本不匹配：伺服驱动软件			
	E10002	固件版本不匹配：控制器			
	E10003	固件版本不匹配：示教软件			
	E10004	固件版本不匹配：伺服调试软件			
	E10005	存储参数错误			
	E10006	存储参数校验错误			
	保留				
	E10080	硬件批次缺陷故障			开机自检：系统 硬件类故障
	E10081	15V 电源异常			
	保留				
	E10091	1 轴硬件自检失败：AD			
	E10092	2 轴硬件自检失败：AD			
	E10093	3 轴硬件自检失败：AD			
	E10094	4 轴硬件自检失败：AD			
	E10095	5 轴硬件自检失败：AD			
	E10096	6 轴硬件自检失败：AD			
	E10097	7 轴硬件自检失败：AD			
	E10098	8 轴硬件自检失败：AD			
	E10099	9 轴硬件自检失败：AD			
	E1009A	10 轴硬件自检失败：AD			
	保留				

E10100	IP 中断丢失同步	运行故障
E10101	CPU 心跳包丢失同步-0	
E10102	CPU 心跳包丢失同步-1	
E10103	上位机心跳包丢失同步	
E10104	需重启使参数生效	
E10105	控制器内部温度监控异常	

表 7.7 故障代码-系统故障

故障种类	故障代码	故障名称	故障描述	设备反应	故障码分类
驱动轴故障 (以第 1 轴为例, 其他轴类似)	E11010	控制电源欠压			主回路: 电源故障
	E11011	控制电源过压			
	E11012	主回路母线电压过压			
	E11013	主回路母线电压欠压			
	E11014	主回路母线电流过流			主回路: 功率单元故障、电机接线故障
	E11021	功率单元模块故障			
	E11022	功率单元输出对地短路			
	E11023	功率单元输出过流, 1 轴 A 相			
	E11024	功率单元输出过流, 1 轴 B 相			
	E11025	功率单元输出过流, 1 轴 C 相			
	E11026	电机动力线接线相序错误			
	E11027	功率单元输出缺相			
	保留				
	E11040	编码器缺失			编码器相关
	E11041	编码器通讯异常			
	E11042	编码器类型不支持			

E11043	编码器电池告警	
E11044	编码器电池故障	
E11045	编码器多圈计数溢出	
E11046	上电时编码器超速	
E11047	零脉冲距离错误	
E11048	零脉冲故障	已超出设定零脉冲距离的 1.5 倍
	保留	
E11050	制动电阻过载保护	热保护相关
E11051	散热器过热保护	
E11052	功率单元瞬时过功率保护 (I2T)	
E11053	电机瞬时过热保护 (I2T)	
E11054	电机持续过热保护	
	保留	
E11060		STO 类故障
	保留	
E11080	速度偏差过大	
E11081	电机堵转/速度控制器到限	
E11082	同向超速	
E11083	反向超速	
E11084	超过最大速度	运行保护类故障
E11085	位置偏差过大	
E11086	位置指令速度过大	
E11087	位置指令加速度过大	
E11088	位置正向超程	
E11089	位置反向超程	

E1108A	伺服 ON 指令无效
E1108B	DI 功能重复分配
E1108C	脉冲反馈输出超速
E1108D	电子齿轮比超出范围

表 7.8 故障代码-驱动轴故障

故障种类	故障代码	故障名称	故障描述	设备反应	故障码分类
控制器故障	E20001	区域无效，不可到达		OFF	指令类故障
	E20002	运动轨迹包含奇异点		OFF	
	E20003	运动轨迹包含不同手系		OFF	
	E20004	插补队列满		OFF	
	E20005	紧急停止		OFF	
	E20006	运动中止		OFF	
	E20007	1 轴行程超出范围		OFF	运行保护类故障
	E20008	2 轴行程超出范围		OFF	
	E20009	3 轴行程超出范围		OFF	
	E20010	4 轴行程超出范围		OFF	
	E20011	5 轴行程超出范围		OFF	
	E20012	6 轴行程超出范围		OFF	
	E20013	1 轴速度超出范围		OFF	
	E20014	2 轴速度超出范围		OFF	
	E20015	3 轴速度超出范围		OFF	
	E20016	4 轴速度超出范围		OFF	
	E20017	5 轴速度超出范围		OFF	
	E20018	6 轴速度超出范围		OFF	
	E20019	1 轴加速度超出范围		OFF	
	E20020	2 轴加速度超出范围		OFF	
	E20021	3 轴加速度超出范围		OFF	

E20022	4 轴加速度超出范围	OFF
E20023	5 轴加速度超出范围	OFF
E20024	6 轴加速度超出范围	OFF
E20025	直线运动超出工作范围	OFF
E20026	门形运动超出工作范围	OFF
E20027	圆弧运动超出工作范围	OFF

表 7.9 故障代码-控制器故障

故障种类	故障代码	故障名称	故障描述	设备反应	故障码分类
编程故障	E30001	无效指令		OFF	
	E30002	指令冲突		OFF	

表 7.10 故障代码-编程故障

故障种类	故障代码	故障名称	故障描述	设备反应	故障码分类
接口故障	E40001	以太网通讯异常		OFF	
	E40003	USB 通讯异常		OFF	
	E40004	串口通讯异常		OFF	
	E40005	485 通讯异常			

表 7.11 故障代码-接口故障

7.5 咨询时的检查清单

发生故障时，烦请填写以下内容，利用电子邮件发送到本公司技术支持邮箱 support@ps-micro.com。我们将在确认内容和讨论应对措施后，马上与您联系。

客户公司名称：

客户负责人姓名：

电话：

故障发生日期（年-月-日）：

设备型号：

控制器 S/N：

- 出现什么样的异常现象？（异常声音、振动等）
- 发生频率是多少？（每次、1 次/小时等）是在什么情况下发生的？（启动过程、动作过程等）
- 系统的错误代码是多少？
- 错误发生时的系统记录是什么？
- 是否有其他注意到的事项？

8.1 联系方式

电话: +86-18071551407/15972167481

邮箱: business@ps-micro.com

网站: www.ps-micro.com

www.guyuehome.com

