NiMotion®

www.nimotion.cn

立迈胜-专业的运动控制平台

PAMP 系列 CANopen&RS485&COE 通信一体化伺服电机

使用说明书



安全须知

⚠危险（可能会导致人员死亡或负重伤）	
配线作业时，务必由专业电气工程师按照连接图操作安装。	有触电火灾危险
接线前，请确保电源处于关断状态。	有触电和火灾危险
一体化电机的地线和电源的输入端子务必安装牢固。	有触电和火灾危险
请勿强行弯曲、拉扯或夹住连接电缆线。	有火灾危险
在升降装置上使用时，请采取措施保护可动部位的位置。	有致伤危险
请设置断路器等安全装置，防止外部电路短路及设备故障时能及时切断电源。	有触电和火灾危险
请勿在振动、冲击剧烈的地方使用。	有火灾危险
驱动器电源断电后，母线电压仍会保持一段时间，断电 15 分钟之内请不要触摸电源输入端子。	有触电和火灾危险
停电时请切断电机电源，否则恢复供电后一体化电机会突然起动。	有致伤危险
请务必确保安全的情况下，才可将一体化电机启动运行。	有致伤危险
请勿在易燃、易爆、腐蚀性环境、容易沾水的场所附近使用本品。	有火灾或触电危险
请务必保证设备和产品的良好接地。	有触电和致伤风险
未使用外接制动电阻时，请务必做好制动电阻线缆的绝缘保护工作。	有触电和致伤风险
⚠警告（可能会导致人员负伤或造成物品损坏）	
一体化电机严禁遭受撞击：若遭受撞击可能导致一体化电机编码器损毁或与磁铁位置发生偏移，影响电机精度或运行。	有设备故障危险
接线作业和参数设定完成后，请进行机器试运行，确认机器能够安全动作。	有致伤，设备故障危险
一体化电机电源 OFF 状态下切忌转动电机轴：若在电机电源 OFF 状态下以 400rpm 以上转动电机轴，一体化电机可能因产生再生电流而造成驱动器损毁。	有设备故障危险
使用一体化电机时，请勿超过其规格值。	有致伤，设备故障危险
搬运时请勿手持一体化电机输出轴或电缆线。	有致伤，设备故障危险
请在一体化电机的旋转部位（输出轴）上安装保护罩。	有致伤危险
一体化电机周围请勿堆放妨碍通风的障碍物，确保散热。	有设备故障危险
将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求。	有设备故障危险
一体化电机运行中或停止运行后的短时间内，请勿碰触电机，请在显眼的位置张贴警告标志。	有烫伤危险
请按指定的参数要求使用一体化电机。	有火灾，故障危险
请在一体化电机外部安装紧急停止装置或紧急停止电路，以便在出现故障或运作异常时，确保安全停机。	有致伤危险
进行绝缘电阻测量或绝缘耐压试验时，请勿碰触机壳。	有触电危险
一体化电机异常时，请立即停止运行，切断电源，避免引起火灾或致伤。	有致伤，火灾危险

立迈胜公司版权所有

使用时，应确保系统接地电阻＜4Ω；多台一体化电机并联使用时，各台一体化电机供电接地之间接地电阻≤0.1Ω；主控制器接地和一体化电机的从站接口要共地，接地电阻≤0.1Ω；电机外壳要通过安装孔安装到电机支架上，支架要可靠接大地，接地电阻≤0.1Ω。	有设备故障危险
⚠注意	
请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或 产品内部的电路。	
高速情况下保证动态制动功能有 5 分钟以上的动作间隔，否则可能导致内部动态制动电路损坏。	
当保险丝熔断、断路器跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间（15min）后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。	
请勿将一体化电机进行拆解或改造，否则有可能致伤。需要检查或修理时，请与立迈胜公司联系。	
一体化电机报废时，请尽可能将其拆解，作为工业废弃物实施处理。	
使用前，请熟读并充分理解「安全须知」，以便正确地使用一体化电机。	
本产品是为在一般工业设备中使用而设计制造的。请勿将其用于其它用途。无视本忠告而造成的损失，本公司将不承担任何赔偿责任，特此声明，敬请谅解。	

一、 概述

1.1 前言

感谢您使用立迈胜公司 PAM 系列 EtherCAT&CANopen&RS485 通信一体化伺服电机产品！使用前，请仔细阅读本指南!

PAM 系列一体化中压伺服电机是我司新近研发的伺服产品。该产品基于高紧凑性集成开发理念，将永磁同步电机、绝对值编码器、总线型伺服驱动器及数字 I/O 集成于一体，采用 FOC 磁场定向控制技术实现驱控一体化，支持 EtherCAT、CANopen 和 RS485 通信总线控制，具有体积小，接线简单的特点。

本手册为 PAM 系列一体化伺服电机的说明手册，提供了电机选型、技术规格、端子定义、线缆选型、线缆接线等内容。若需了解电机具体功能及通信协议等内容，请阅读通信手册或咨询立迈胜公司技术支持人员。

由于我司致力于一体化电机的不断迭代改善，因此本公司提供的资料如有变更，请以最新版本为准，恕不另行通知。

1.2 关于手册及获取

- 本手册的全部内容或部分内容禁止擅自转载、拷贝。
- 产品性能、规格及外观可能因为改进，会在不经预先通知的情况下发生变化，敬请谅解。
- 我们力求使手册的内容尽可能正确，如果您发现有什么问题或错误、遗漏之处，请与立迈胜公司联系。
- 本手册不随产品发货，如需获取电子版 PDF 文件，可以通过以下方式获取：
  - 登录立迈胜公司官方网站 https://www.nimotion.cn，“下载中心-登录”，登录搜索关键字并下载。
  - 扫描产品上的二维码，可获取产品相关信息。

目 录

安全须知 I
一、 概述 III
1.1 前言 III
1.2 关于手册及获取 IV
二、 产品检查与型号说明 1
2.1 开箱检查 1
2.2 产品型号对照 1
2.2.1 命名规则 1
2.2.2 安装尺寸 2
2.3 矩频曲线 3
三、 规格 4
3.1 技术规格 4
3.2 指示灯 6
3.3 端子定义 7
3.3.1 电源端口 7
3.3.2 通信端口 9
3.3.3 I/O 输入与输出端口 10
3.3.4 I/O 端子连接 11
四、 安装及线缆接线 14
4.1 安装事项 14
4.1.1 安装场所 14
4.1.2 安装要求 14
4.1.3 安装注意事项 14
4.2 线缆接线要求 15
4.2.1 接线要求 15
4.2.2 接地要求 15
4.3. 通信距离 17
4.3.1 RS485 通信 17
4.3.2 CAN 通信 18
4.3.3 EtherCAT 通信 18
4.4 线缆接线 19
4.4.1 通信接线 19
4.4.2 调试接线 20
4.4.3 外部控制接线 20
4.4.4 通信组网接线 21
4.4.5 组网接线要求 22
五、 相关产品选型 24
5.1 线缆选型 24
5.2 制动电阻选型 28
5.3 外部电气元件选型 30
5.3.1 断路器 30
5.3.2 电磁接触器 30

5.3.3 EMC 滤波器 30
六、 报警功能 31
七、 日常检查与保养 33
版本变更记录 34

二、 产品检查与型号说明

2.1 开箱检查

开箱时，请详细检查下面所列出的项目：

- 是否是所订购的产品：请核对本机铭牌上的型号/规格与您的订货要求一致。
- 产品是否破损：目视检查外观上是否有损坏或刮伤。
- 螺丝是否松脱：是否有螺丝未锁紧或脱落。
- 无制动器款电机检查轴是否运转平顺：用手旋转电机转轴，如可平顺运转，代表电机转轴正常。
- 有制动器款电机检查制动器是否正常：用手旋转电机转轴，电机轴锁死，代表制动器正常。
- 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装。
- 如果有任何上述情形发生，请与我司联系以获得妥善的解决。

完整可操作的产品组件应包括：

- 一体化伺服电机。
- 所需要的通信线缆。
- 所需要的通信接口组件。

2.2 产品型号对照

2.2.1 命名规则

PAM H P B 60 XX B - COE – S - 0 H E B F

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭

① PAM：一体化交流伺服电机	② 惯量：缺省-中惯量、L-低惯量、H-高惯量
③ 防护特性：缺省-IP54、P-IP65	④ 额定转速：缺省-3000转、B-1500转
⑤ 电机基座宽度：60-60mm、80-80mm	⑥ 电机功率：40-400W、63-630W、75-750W
⑦ 编码器性能：B-17位编码器；D-17位多圈绝对值编码器	⑧ 通信方式：COE-EtherCAT；CANopen-CANopen；485-RS485
⑨ STO功能：缺省-无STO功能；S-带STO功能	⑩ 轴伸长度：0-标准长度轴；1-非标准长度轴
⑪ 轴键形式：S-光轴；F-铣扁；K-半圆键；H-平键；M-穿孔安装	
⑫ 特殊加工代码：S-无特殊加工；A-齿轮；B-丝杠；E-中心螺纹孔…	
⑬ 制动器：缺省-不带制动器；B-带制动器	⑭ 散热风扇：缺省-不带散热；F-带散热风扇

图 2-1 产品命名规则

2.2.2 安装尺寸

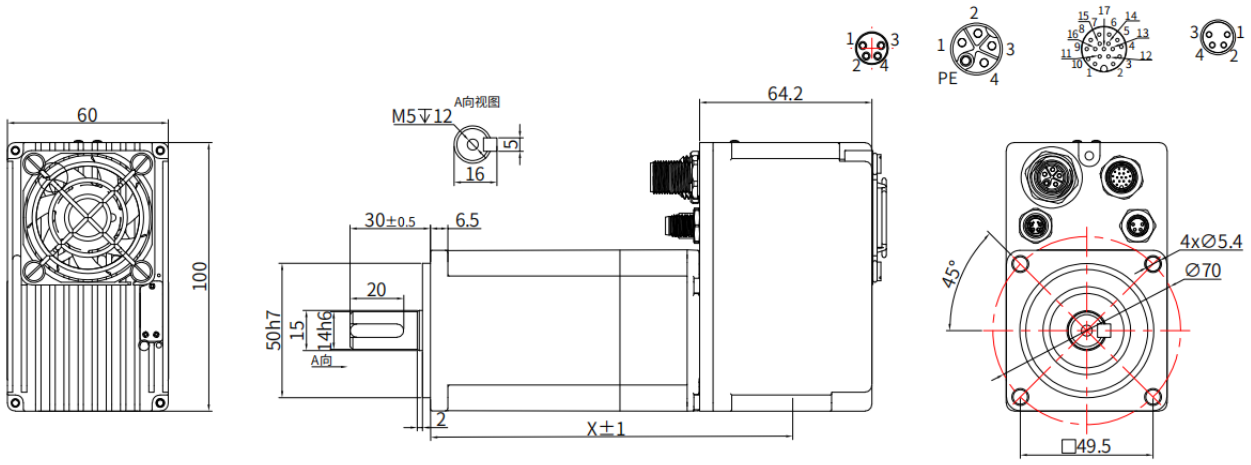


图 2-2 PAMP60 系列产品结构图

表 2-1 PAMP60 系列产品型号及部分关键尺寸

型号	长度（图中 X）（mm）	轴径	是否带制动器	制动器保持力矩（N·m）	转子转动惯量（kg·m²）	重量（kg）
PAMP6040B-COE/CANopen/485-0HEF	135	Φ14	否	-	$0.52*10^{-4}$	1.55
PAMP6040D-COE/CANopen/485-0HEF	135	Φ14	否	-	$0.52*10^{-4}$	1.55
PAMP6040B-COE/CANopen/485-S-0HEF	135	Φ14	否	-	$0.52*10^{-4}$	1.55
PAMP6040D-COE/CANopen/485-S-0HEF	135	Φ14	否	-	$0.52*10^{-4}$	1.55
PAMP6040B-COE/CANopen/485-0HEBF	164.5	Φ14	是	1.52	$0.62*10^{-4}$	
PAMP6040D-COE/CANopen/485-0HEBF	164.5	Φ14	是	1.52	$0.62*10^{-4}$	
PAMP6040B-COE/CANopen/485-S-0HEBF	164.5	Φ14	是	1.52	$0.62*10^{-4}$	
PAMP6040D-COE/CANopen/485-S-0HEBF	164.5	Φ14	是	1.52	$0.62*10^{-4}$	

立迈胜公司版权所有

2.3 矩频曲线

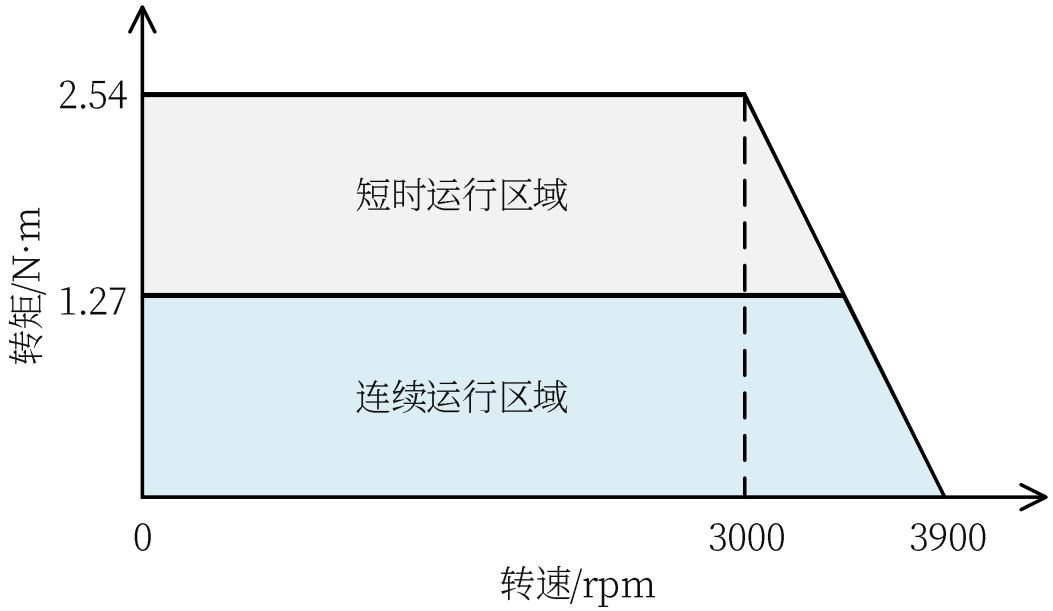


图 2-2 PAMP6040X-COE/CANopen/485-X 矩频特性图（220V，2.5A）

注意：一体化伺服电机在额定功率下长时间运行可能会触发温度过高等报警！使用时，请根据实际情况降额使用。

三、 规格

3.1 技术规格

表 3-1 技术规格

型号		PAMP6040-X
输入电源电压范围(VAC)		220±10%
额定电压(VAC)		220
额定转速(rpm)		3000
额定电流(A)		2.5
额定力矩(N·m)		1.27
额定功率(W)		400
工作环境	温度(℃)	0～40，0℃~+40℃无需降额，温度超过 40℃时降额使用，每升高 1℃降额 2 %
	湿度(RH)	10%～85%无凝结
	海拔高度(m)	<1000
	安装环境	无腐蚀性气体、易燃物、油雾等，无强震动
	安装方式	水平或垂直
	储存环境温度（℃）	-40～85
	污染程度(ppm)	SO_2：＜0.5；H_2S：＜0.1
	防护等级	IP65
驱动方式		采用 FOC 磁场定向控制技术和 SVPWM
编码器类型		17 位磁编码器或 17 位多圈绝对值编码器
制动电阻	内置	内置 100W，200Ω
	外置	通过电源线 X1 的制动电阻+和制动电阻-进行配置，外置和内置为并联使用 注：外置制动电阻阻值应小于内置制动电阻阻值
控制信号	DI（数字量输入）	· 数量：3 个 · 高速单向光耦 · 支持最大 PWM 脉冲频率：2MHz · 支持 PNP、NPN、差分输入 · 高电平时 5～24V，低电平时 0～0.5V · 可配置功能：作为开关使用、作为脉冲输入通道使用

表 3-2 技术规格

型号		PAMP6040-X
控制信号	DO（数字量输出）	· 数量：1 个 · 输出方式：支持光耦输出，集电极开路 · 最大电流 100mA，最大电压 55V(≥1KHz) · 可配置功能：1.普通 DO 口；2.电机运行停止；3.目标到达；4.报警输出；（电机状态满足上述条件时，DO 开关量状态发生改变）
	AI（模拟量输入）	· 数量：1 个 · 输入方式：单端输入 · 信号种类：电压信号 · 分辨率：12bit · 电压：-10V~10V · 精度：引用误差≤1% · 可配置功能：死区、滤波、偏置、倍率、方向
通信协议		EtherCAT、CANopen、Modbus RTU（RS485）
通信速率		EtherCAT：100Mbps CANopen：1Mbps、800kbps、500kbps、250kbps、125kbps、100kbps、50kbps、20kbps、10kbps，默认 1Mbps Modbus RTU（RS485）：1Mbps、500kbps、256kbps、115.2kbps、57.6kbps、38.4 kbps、19.2kbps、9.6kbps，默认为 115.2kbps
控制模式	CiA402 模式	· 轮廓位置模式(PP)、轮廓速度模式(PV)、轮廓转矩模式(PT)、 · 速度模式(VM)、插补模式(IP)、原点回归模式(HM)（开关寻原点方式、堵转寻原点方式）、循环同步位置模式(CSP) · 循环同步速度模式(CSV)、循环同步转矩模式(CST)
	NiMotion 模式	· 位置模式：脉冲控制、多段位置控制、数字量给定控制、模拟量给定控制 · 速度模式：脉冲控制、多段速度控制、数字量给定控制、模拟量给定控制 · 转矩模式：数字量给定控制
特殊功能	故障诊断	过压\欠压\过温\硬件故障\堵转\过载\超速\存储故障\超限检测\原点回归超时\跟踪故障\目标位置溢出故障等故障
	故障复位	报警为自复位，故障为手动复位
	软限位	通过软件设置位置范围，超出范围电机锁轴且报警
	参数识别	具备参数辨识和 PI 参数自整定功能

表 3-3 技术规格

型号		PAMP6040-X
特殊功能	共振抑制	有效抑制振动频率范围≥300Hz
	低频抑制	有效抑制振动频率范围≤100Hz
	参数保存恢复	实现参数的保存和恢复默认参数功能
	在线升级	根据产品实际需求及时更新，提高可维护性和效率

3.2 指示灯

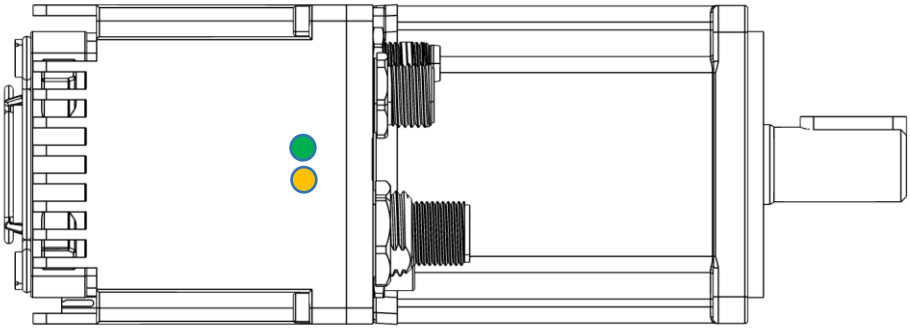


图 3-1 PAMP60 指示灯

表 3-4 指示灯含义

含义	绿灯（RUN）	黄灯（COM）
通信正常	常亮	慢闪（1s 闪烁频率）
通信正常，有警告	常亮	闪（0.5s 闪烁频率）
通信正常，有故障	常亮	闪（0.25s 闪烁频率）
通信正常，硬件故障	常亮	常灭
供电不正常或有严重故障	常灭	常灭

3.3 端子定义

3.3.1 电源端口

标记安装尺寸图中 X1 为电源端口，电源端口定义如下。

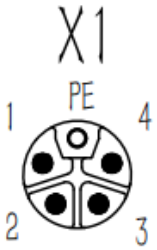


图 3-2 电源端口

表 3-5 电源端口定义

引脚	功能	备注
1	L	-
2	RES-	制动电阻-
3	RES+	制动电阻+
4	N	-
PE	PE	-
1.请务必在电源输入侧连接保险丝/断路器，防止因内部回路短路引发事故。		

制动电阻接线示意图：

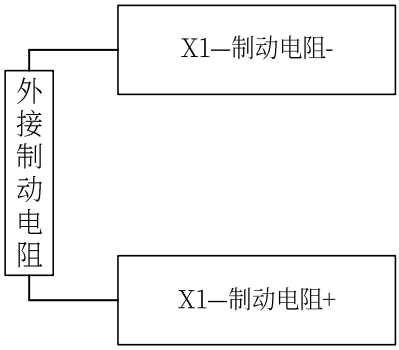


图 3-3 外接制动电阻接线图

注：未使用外接制动电阻时，请做好制动电阻线缆的绝缘保护工作。切忌制动电阻线缆裸露在外，有触电风险。

外壳保护性接地示意图：

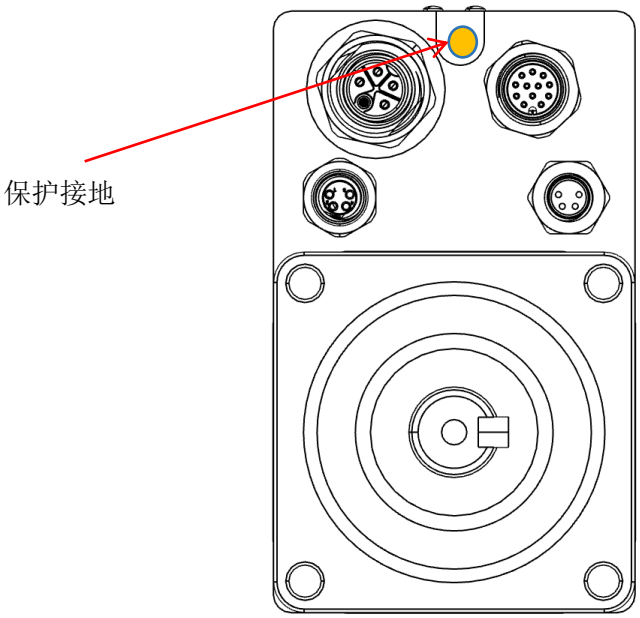


图 3-4 PAM 系列外壳保护性接地示意图

注意：该产品使用前保护性接地线必须可靠接大地！

3.3.2 通信端口

标记安装尺寸图中 X2 为 EtherCAT-IN/CAN-IN/RS485-IN，X3 为 EtherCAT-OUT/CAN-OUT/RS485-OUT，具体端口定义如下：

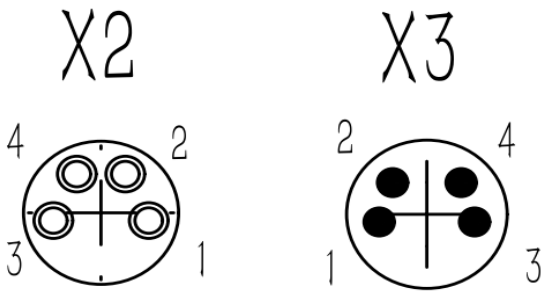


图 3-5 通信端口

表 3-6 通信端口定义

接线表（EtherCAT）				接线表（CAN）				接线表（RS485）			
X2 EtherCAT IN		X3 EtherCAT OUT		X2 CAN IN		X3 CAN OUT		X2 RS485 IN		X3 RS485 OUT	
1	TX+	1	TX+	1	GND	1	GND	1	GND	1	GND
2	RX+	2	RX+	2	CANL	2	CANL	2	RS485+	2	RS485+
3	RX-	3	RX-	3	CANH	3	CANH	3	RS485-	3	RS485-
4	TX-	4	TX-	4	GND	4	GND	4	GND	4	GND
外壳	PE	外壳	PE	外壳	PE	外壳	PE	外壳	PE	外壳	PE

3.3.3 I/O输入与输出端口

标记安装尺寸图 X4 为 I/O 输入与输出端口，具体定义如下。

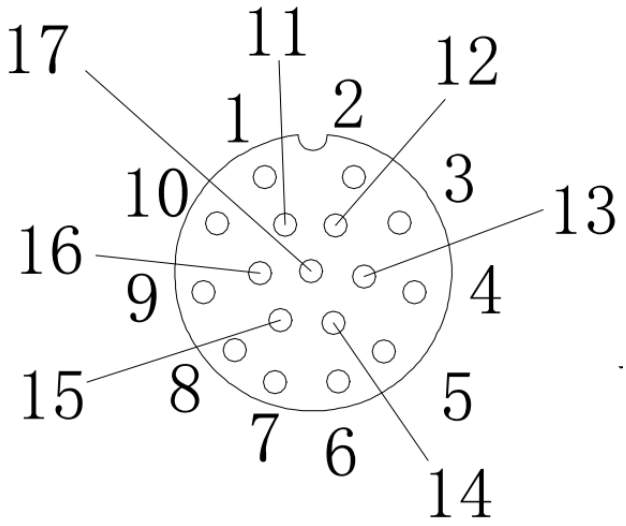


图 3-6 I/O 输入与输出端口

表 3-7 I/O 端口定义（有 STO）

引脚	PIN 位	功能	备注
1	DI1+	NPN 传感器：DI+_24V 相连，DI-_OUT 相连。 PNP 传感器：DI+_OUT 相连，DI-_GND 相连。 开关：DI+_24V 相连，DI-_开关一端相连，开关另一端和 GND 相连	棕
2	DI1-		蓝
3	DI2+		白
4	DI2-		绿
5	DI3+		粉
6	DI3-		黄
7	DO1+	• 输出方式：支持光耦输出，集电极开路 • 最大电流 100mA，最大电压 55V(≥1KHz)	黑
8	DO1-		灰
9	AI1	模拟量输入-10~10V	红
10	AGND	模拟量参考地	紫
11	BAT_PWR	外接 3.6V 编码器电池引脚，如果是多圈线缆，该引脚不外露，直接接入自带电池盒；如果是单圈线缆，该引脚外露不起作用。	橙
12	GND		浅绿
13	STO1	• STO1：第 1 路安全使能输入，接 24V 电源正极 • STO2：第 2 路安全使能输入，接 24V 电源正极 • STO_COM：STO 回路的 24V 电源负极	浅蓝
14	STO2		黑-白
15	STO_COM		棕-白

16	STO_FB+	• STO_FB+：STO 状态差分反馈信号正极 • STO_FB-：STO 状态差分反馈信号负极 • STO1 和 STO2 两路必须同时导通，伺服才能正常使能运行。双通道互为冗余，防止单根线路断线失效。只要 STO1、STO2 任意一路断开，伺服立即进入 STO 安全状态，电机无转矩输出。 • **注意：如果是带 STO 的电机型号，13、14、15 引脚的 STO 必须按接线指导接入 24V 电源；如果是不带 STO 的电机型号，13-17 引脚无实际作用。**	红-白
17	STO_FB-		蓝-白

3.3.4 I/O端子连接

DI1、DI2、DI3 接 NPN 传感器

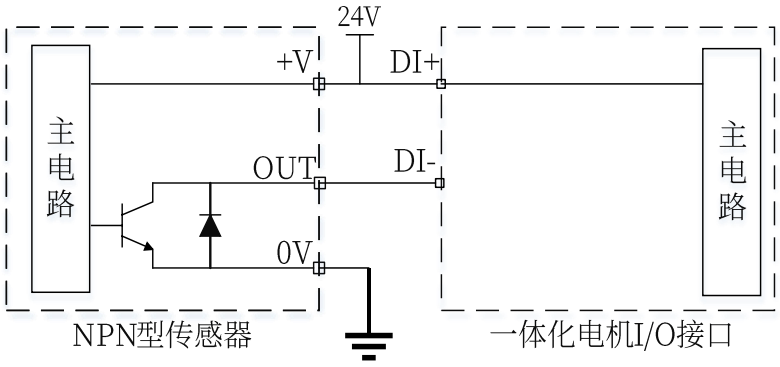


图 3-7 DI 输入端口接 NPN 型传感器示意图

传感器+V 和一体化电机 DI+接电源正极，传感器 0V 接电源负极，一体化电机 DI-与传感器 OUT 相连。

DI1、DI2、DI3 接 PNP 传感器

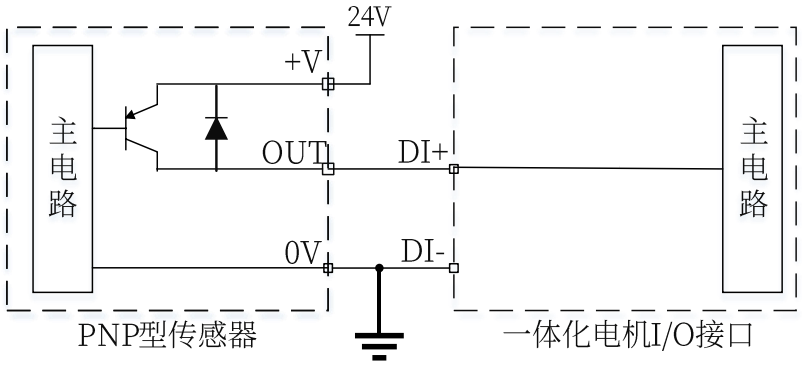


图 3-8 DI 输入端口接 PNP 型传感器示意图

传感器+V 接电源正极，DI-、传感器 0V 接电源负极，传感器 OUT 与一体化电机 DI+相连。

DI1、DI2、DI3 接开关

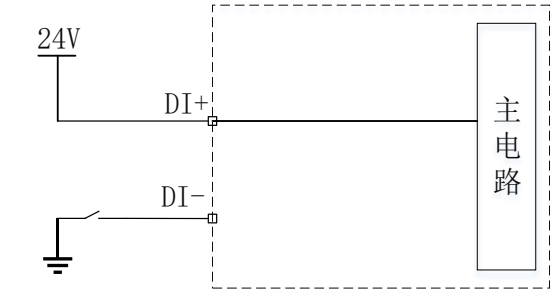


图 3-9 DI 输入端口接开关示意图

开关一端接一体化电机 DI-，开关的另一端与电源负极相连，一体化电机 DI+与电源正极相连。

DI1、DI2、DI3（输入端）接脉冲输入

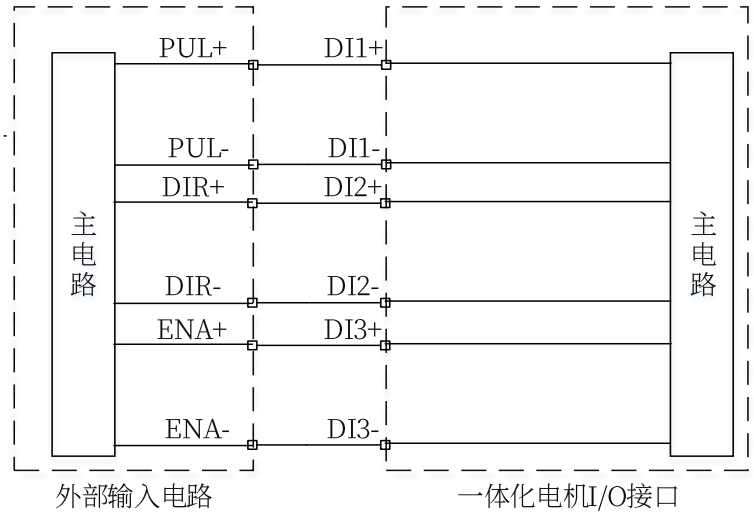


图 3-10 DI 输入端口接脉冲输入示意图

DO1 接 LED

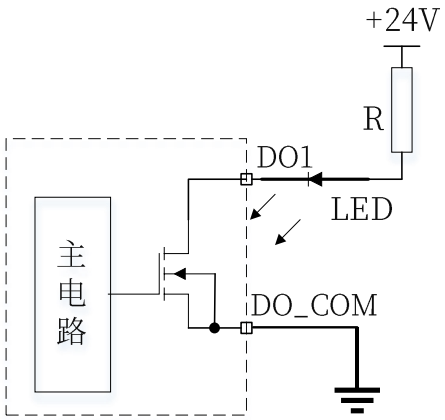


图 3-11 DO1 输出端口接 LED 指示灯示意图

电源正极接限流电阻后接 LED 灯正极，一体化电机的 DO 接 LED 灯负极，一体化电机

的 GND 接电源负极。

AI 端口接模拟量输入（-10V~+10V）

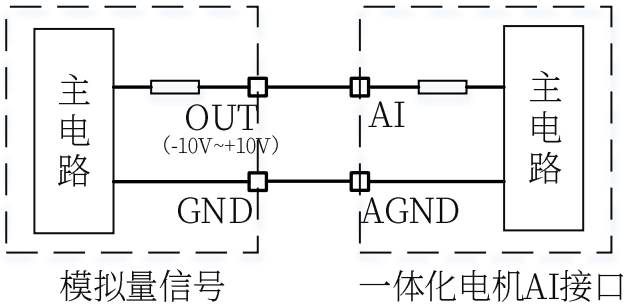


图 3-12 AI 端口接模拟量输入示意图

一体化电机输入端 AI 接模拟量信号 OUT 接口，一体化电机 GND 与模拟量信号地相连接。

STO 功能接线

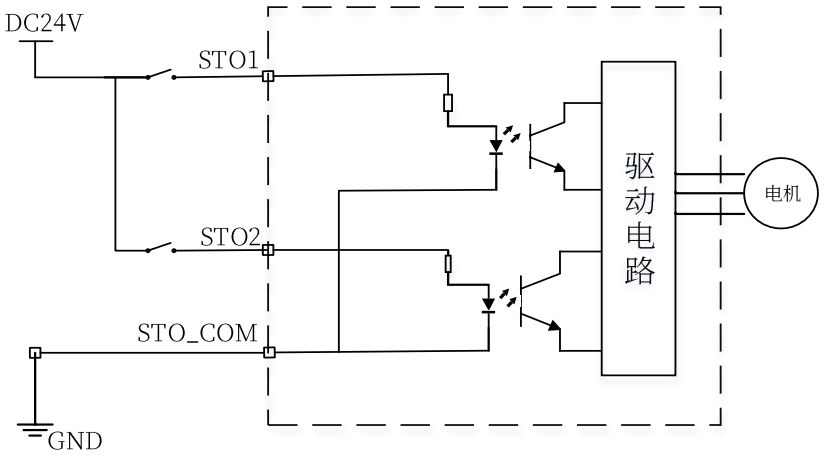


图 3-13 STO 功能接线示意图

STO 反馈接线

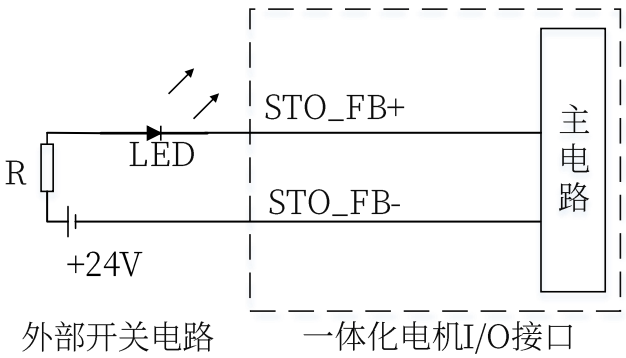


图 3-14 STO 反馈接线示意图（接 LED）

四、 安装及线缆接线

4.1 安装事项

4.1.1 安装场所

① 请安装在无阳光直射室内的控制柜之内，且周围不要放置易燃品。

② 请勿在有硫化氢、亚硫酸、氯气、氨、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境及在易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。

③ 无切削液、油雾、铁粉、铁屑等场所。

④ 通风良好，干燥无尘的场所。

⑤ 无振动的场所。

⑥ 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性清洗剂，以免外壳变色或破损。

4.1.2 安装要求

① 一体化电机的安装方向要使散热片的方向与系统的散热风道一致，以保证良好的散热效果。

② 一体化电机的接线端面至少预留 30mm 的空间，以便于维护操作。

③ 一体化电机接线要在离电机 30～40mm 处有硬支撑绑扎，以防止长时间振动插头松动。

④ 一体化电机在给其供电之前，要确认连接通信线缆、电源线缆是否正确，需要使用 IO 功能的要连接对应的 IO 线缆(推荐使用本公司的标准线缆)。

⑤ 可根据本公司选配的通信线缆正确选型安装组网，可选终端匹配头安装在网络的终端位置，实现信号终端匹配。

4.1.3 安装注意事项

① 在与机械连接时，请使用联轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。

② 不要使电线“弯曲”或对其施加“张力”。

③ 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物。

④ 在线缆保持连接的状态下进行搬运作业时，请务必握住一体化电机主体。如果只抓住线缆进行搬运，则可能会损坏连接器或者拉断线缆。

⑤ 如果使用弯曲线缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。

4.2 线缆接线要求

4.2.1 接线要求

交流电缆周围的交变电磁场，特别是在电源和一体化电机的电缆，可能会对一体化电机和其他设备干扰。建议使用配套线缆，若需延长，请在保证信号质量的情况下按需延长。

- 电源及主回路配线时，请遵守下述注意事项:

  — 主回路端子为连接器时，请将连接器从驱动器上拆下后再接线。

  — 连接器的一个电线插口只能够插入一根电线。

  — 插入电线时，勿使芯线的毛刺与邻近的电线短路。

  — 请在电源端子连接部进行绝缘处理，否则可能导致触电。

  — 严禁将 220V 驱动器直接连接到 380V 输入电源上。

  — 设置断路器、熔断器等安全装置，以防止外部配线短路时可能导致火灾。

  — 主回路线缆必须远离电机本体，防止电击本体温度过高破坏电缆的绝缘层，否则可能导致人身伤害或火灾。

- 请使用电源滤波器减小电磁干扰的影响，否则会对驱动器附近的电子设备造成干扰。
- 在以下场所时，请采取适当的屏蔽措施，否则可能会导致产品损坏:

  —因静电而产生干扰的场所。

  — 产生强电场或强磁场的场所。

  — 可能有放射线辐射的场所。

4.2.2 接地要求

为了使产品正确接地，请务必遵守以下注意事项。

① 为了防止触电，请务必将接地端子接地。关于接地的方法，请遵照各国或各地区的相关电工法规。

② 为了防止触电，请确认保护接地导体符合技术规格和当地的安全标准，并尽量缩短接地线长。

③ 要使用多个设备时，请遵循将所有设备接地的说明。不正确的设备接地会导致设备误操作。

④ 接地端子必须可靠接地，否则会导致设备工作异常甚至损坏。

⑤ 不可将接地端子和电源零线 N 端子共用。

⑥ 保护接地导体必须采用黄绿色铜导体线缆，且不能串联断路器等开关设备。

⑦ 推荐安装在导电金属面上，保证设备整个导电底部与安装面是良好搭接的。

⑧ 请将驱动器的保护接地（PE）端子连接至控制柜的保护接地（PE）端子上，否则可能导致触电。

⑨请务必将整个系统进行接地处理，否则可能导致产品误动作。

共信号地

与一体化电机通信总线相连的主控制器、通信总线主站、通信转换器通信口要采用电气隔离技术进行隔离，通信地（RS485_GND、CAN_GND）和一体化电机的通信接口的地要共地（共 GND，即通信接口 GND）。

保护接地

一体化电机外壳要通过安装孔安装到电机支架上，支架要可靠接大地，一体化电机外壳、可触及的接地金属外壳到接地端子之间电阻不超过 0.1Ω。

4.3. 通信距离

4.3.1 RS485通信

RS485 通信传输介质可以选择型式 A 和型式 B 两种导线，A 为屏蔽双绞线，B 为普通双绞线。但在 EN50 170 标准中规定为型式 A 导线，型式 A 比型式 B 有较大的扩展长度，见下表。

表 4-1 通信传输介质说明表

参数	型式 A	型式 B
特征阻抗（Ω）	135~165	100~130
单位长度的电容（PF/m）	<30	<60
回路电阻（Ω/km）	110	-
线芯直径（mm）	0.64	>0.53
线芯截面积（mm^2）	>0.34	>0.22

表 4-2 RS485 通信距离与波特率对照表

波特率 bps	总线长度 m（型式 A）	总线长度 m（型式 B）	备注
1M	200	100	本参数为理想状态下的估值，仅供参考。实际应用时，受多因素影响，请以实际应用为准
500k	400	200	
256k	800	600	
115.2k	1000	1000	
57.6k	1200	1200	
38.4k	1200	1200	
19.2k	1200	1200	
9.6k	1200	1200	

在理想环境前提下（负载 RS485 总线设备为一台，波特率为 9600bps，使用优质达标的通信线材）RS485 总线理论的最长通信距离约为 1200m。

RS485 总线通信距离缩减的影响因素：有多个负载 RS485 设备、线材特性阻抗不合乎标准、线材线径细、非优质转换器、设备防雷保护复杂和波特率过高等因数，均会缩短 RS485 通信距离。

对于如何降低干扰及通信距离缩减的影响：要增加传输距离、又要保证传输信号的稳定。通常要做到尽量远离干扰源（大型机械设备）、增加屏蔽措施、增加中继器、降低传输速率（波特率）、使用优质达标的通信线材和转换器等。

4.3.2 CAN通信

表 4-3 CAN 通信距离与波特率对照表

波特率 bit/s	总线长度/m	标称位时间/μs	采样点位置	采样点范围	备注
1M	25	1	87.5%（875 ns）	75%~90%	本参数为理想状态下的估值，仅供参考。实际应用时，受多因素影响，请以实际应用为准
800k	50	1.25	87.5%（1.09375 μs）	75%~90%	
500k	100	2	87.5%（1.75 μs）	85%~90%	
250k	250	4	87.5%（3.5 μs）	85%~90%	
125k	500	8	87.5%（7 μs）	85%~90%	
50k	1000	20	87.5%（17.5 μs）	85%~90%	
20k	2500	50	87.5%（43.75 μs）	85%~90%	
10k	5000	100	87.5%（87.5 μs）	85%~90%	

以上表格数据为理想状态下的参数。实际应用时，当导线传输信号的距离过长时，信号会因环境问题（比如电磁、电场所干扰）以及导线本身的特性阻抗问题出现信号失真。

对于如何优化 CAN 总线的通信距离：减少分支长度、长分支上加合适的匹配电阻、使用屏蔽线缆与正确接地、减少 CAN 总线节点数量、降低传输速率（波特率）、增加 CAN 中继器或集线器等。

4.3.3 EtherCAT通信

表 4-4 EtherCAT 通信距离参照表

电缆类型	总线长度 m	备注
100Base-TX (IEEE802.3)	100	本参数为理想状态下的估值，仅供参考。实际应用时，受多因素影响，请以实际应用为准
100Base-FX	＞100	

EtherCAT 是一项高性能、低成本、应用简易、拓扑灵活的工业以太网技术，可用于工业现场级的超高速 I/O 网络，使用标准的以太网物理层，传输媒体双绞线或光纤(100Base-TX 或 100Base-FX)。

4.4 线缆接线

4.4.1 通信接线

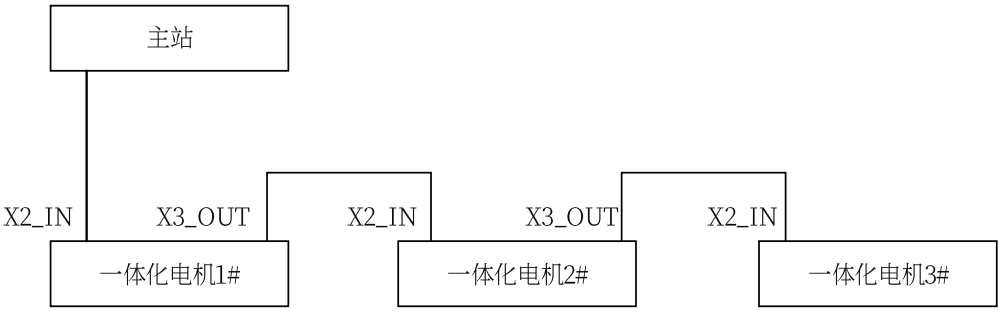


图 4-1 EtherCAT 通信接线拓扑图

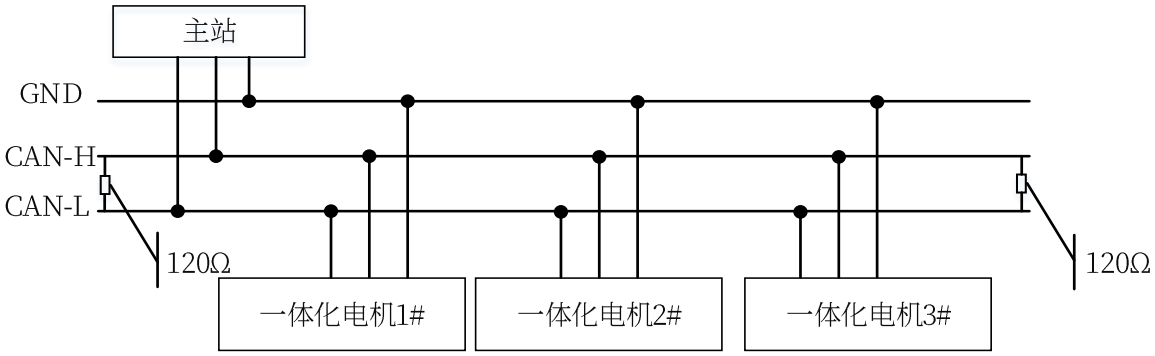


图 4-2 CANopen 通信接线拓扑图

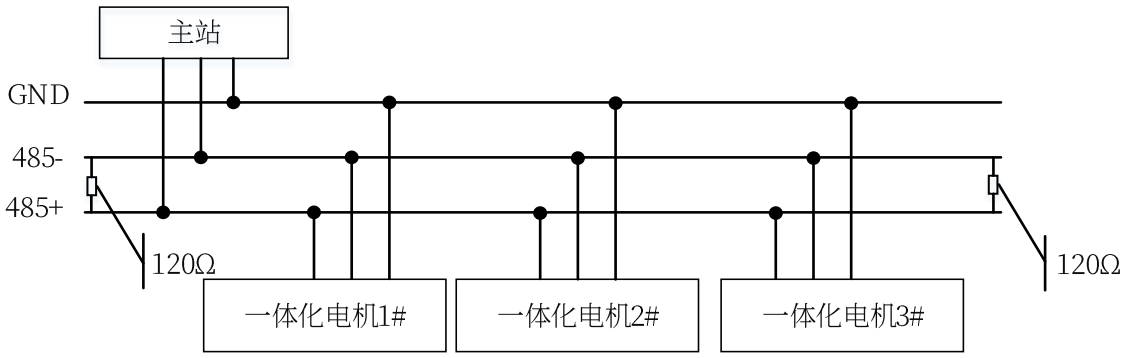


图 4-3 RS485 通信接线拓扑图

4.4.2 CANopen/RS485调试接线

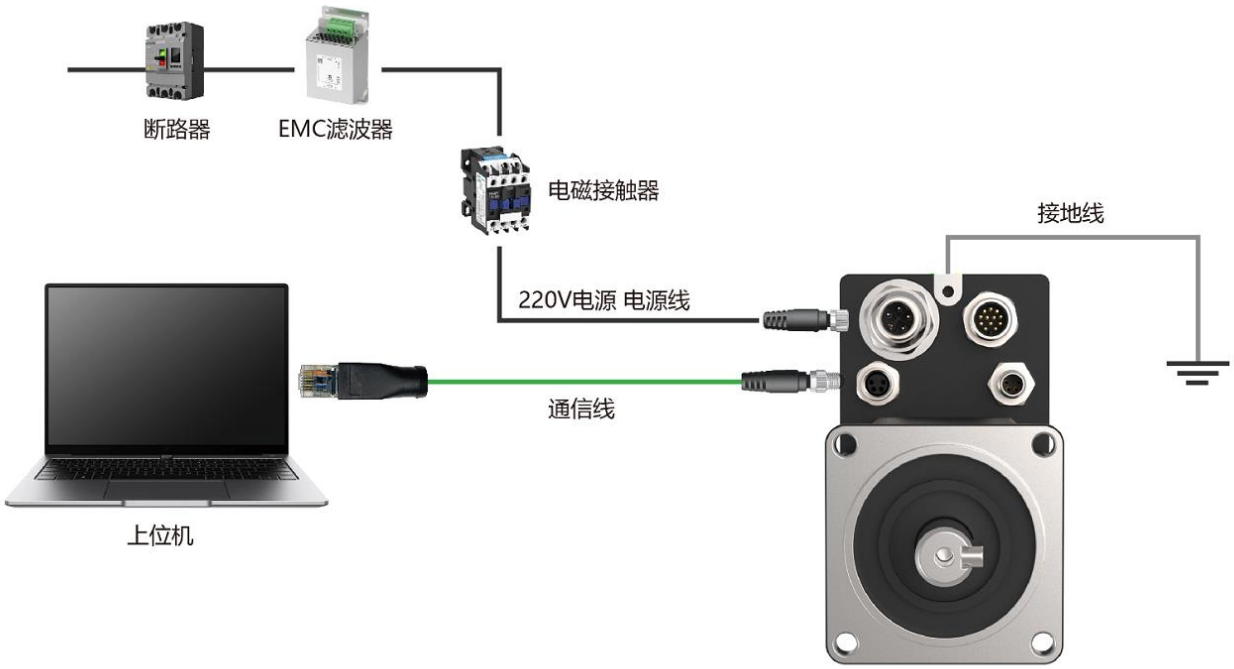


图 4-4 一体化电机调试接线图

4.4.3 外部控制接线

① 通过通信总线控制

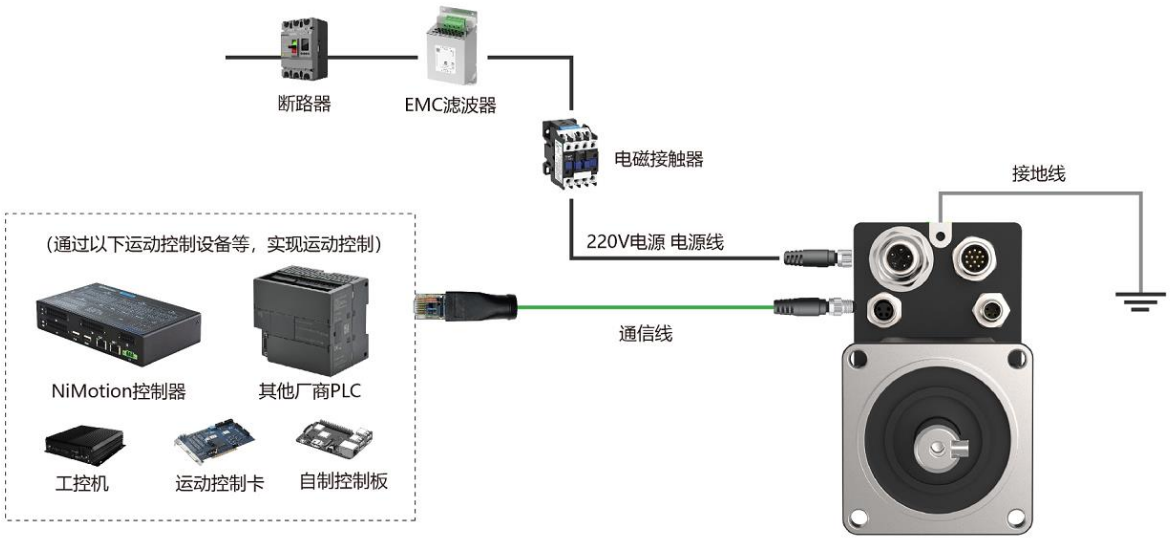


图 4-5 外部控制接线图（通过通信总线控制）

② 通过 IO 端口控制（控制器）

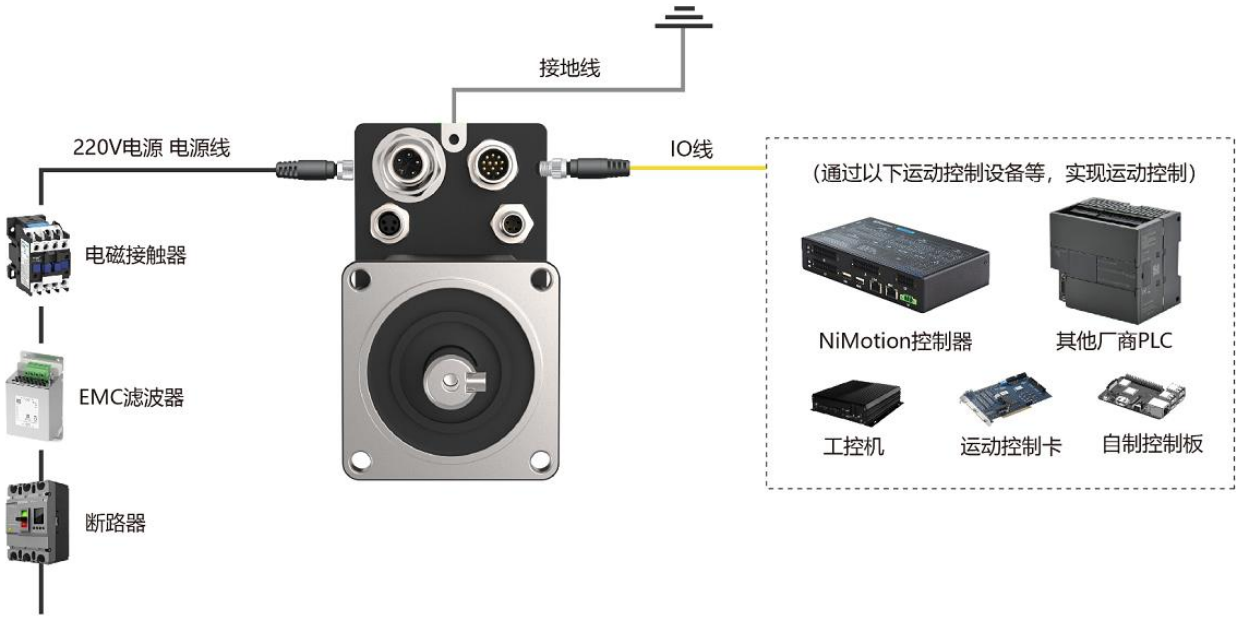


图 4-6 外部控制接线图

③ 通过 IO 端口控制（传感器）

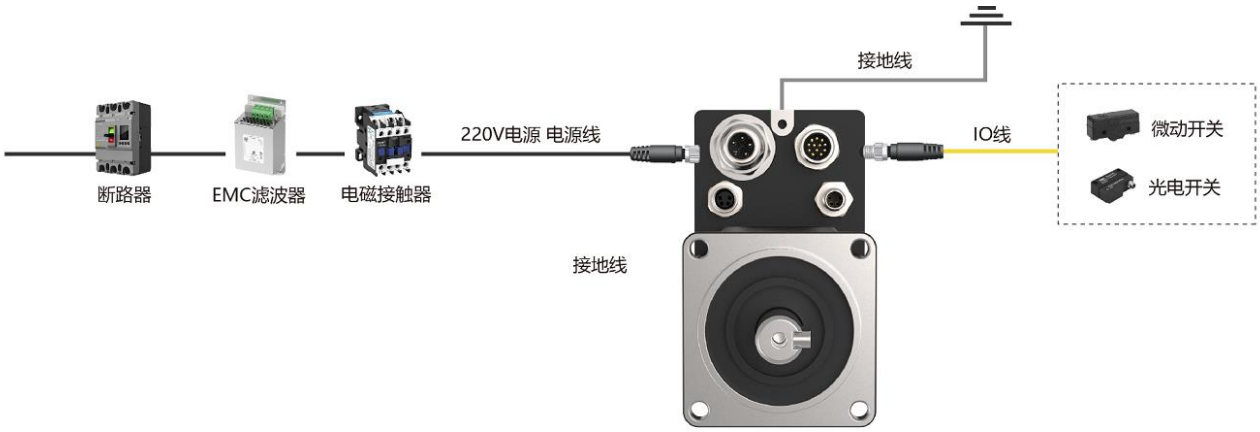


图 4-7 外部控制接线图

4.4.4 通信组网接线

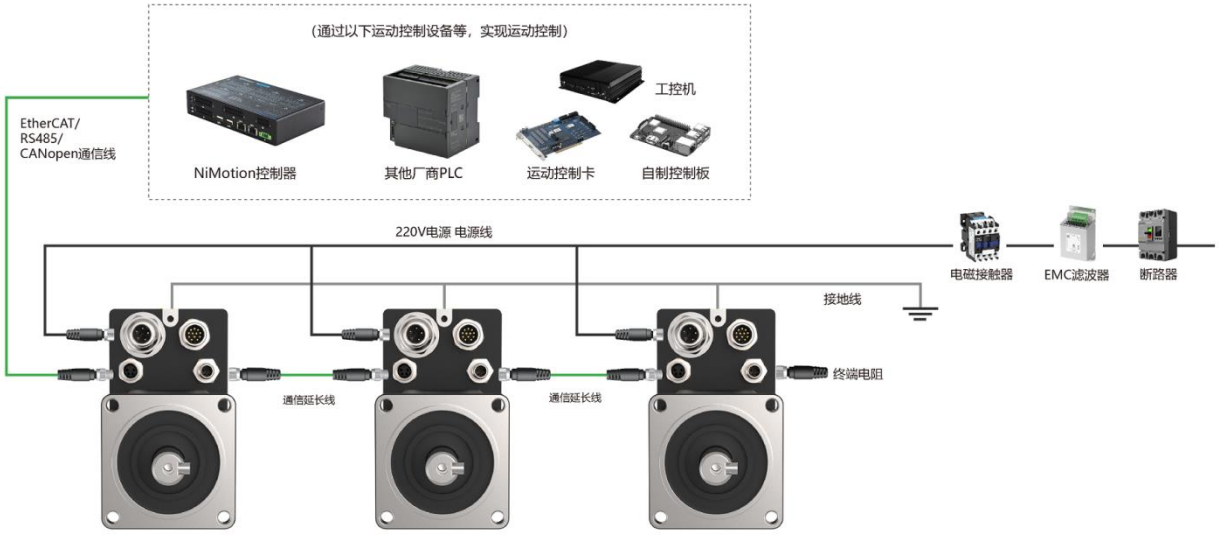


图 4-8　通信组网接线图

4.4.5 组网接线要求

a. RS485 组网要求

① RS485 可使用多种类型的介质进行传输，但应使用符合《GBT 19582.2-2008 Modbus 协议在串行链路上的实现指南》标准的线缆。

② RS485 总线请务必采用菊花链连接方式，所有节点 485 信号的参考地连接在一起。

③ 须在电缆最末端的配置终端匹配电阻，防止 RS485 信号发生反射。

④ 节点分支应尽量短：长分支造成明显的特性阻抗不匹配，进而引起信号反射，所以分支应保证尽量短，一般不超过 30cm。

⑤ 总线节点数量：取决于实际应用工况及传输介质硬件特性，推荐最大值 64 台。

b. CAN 组网要求

① 应使用符合《GBT 41588.3-2022 道路车辆 控制器局域网（CAN） 第 3 部分：低速容错、媒介相关接口》标准的线缆接线。

② CAN 总线请务必采用菊花链连接方式，所有节点 CAN 信号的参考地连接在一起。

③ 须在电缆最末端配置终端匹配电阻，防止 CAN 信号发生反射。

④ 节点支线长度不能过长，一般不超过 30cm。

⑤ 总线节点数量：取决于实际应用工况及传输介质硬件特性，推荐最大值：48 台。

c. EtherCAT 组网要求

① 应使符合《IEC61158：工业通信网络——现场总线规范》标准的双绞网络线（专用 EtherCAT 网线），提高高频磁场噪声干扰的抵抗能力，减小线缆对辐射。

② 支持菊花链、环形、星形、树形等拓扑结构。

③ 一体化电机网线电柜走线时应该跟其它电缆线分开，特别是强电线路，尽量远离干扰源（如变压器、变频器、机柜风扇等），尽可能的减少干扰。

五、 相关产品选型

5.1 线缆选型

表 5-1 线缆选型表

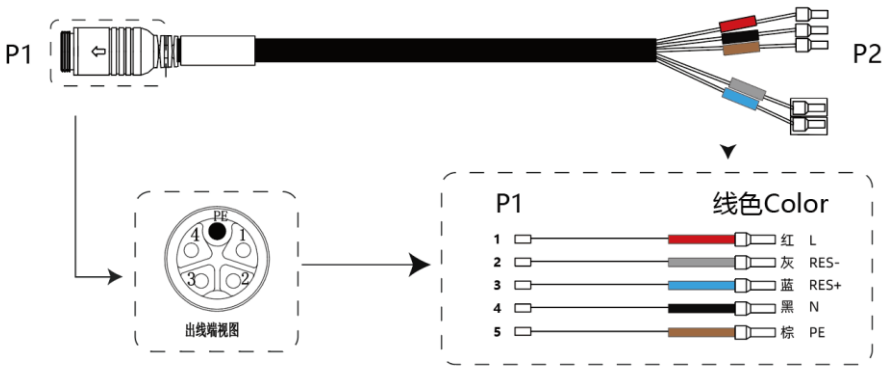
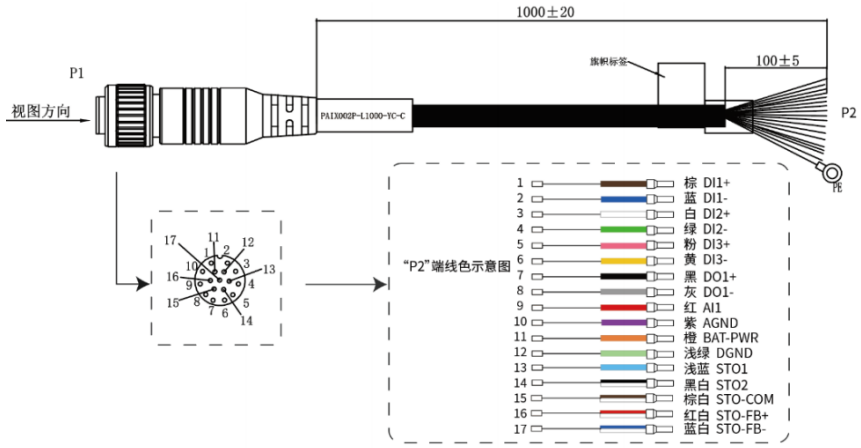
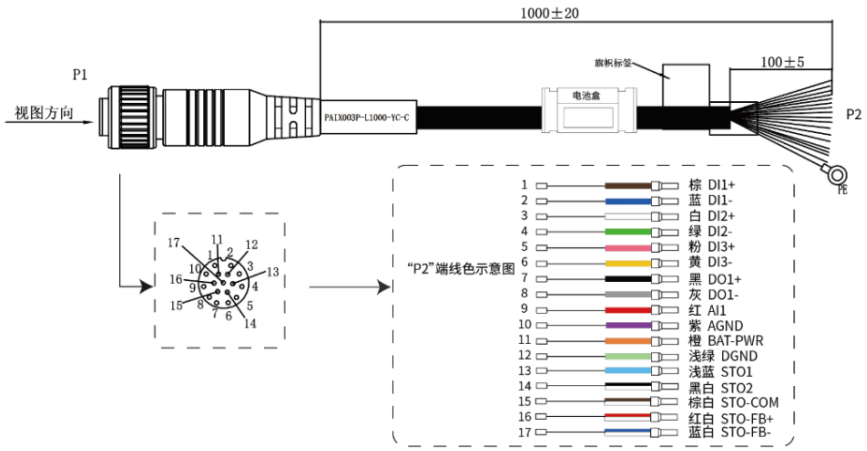
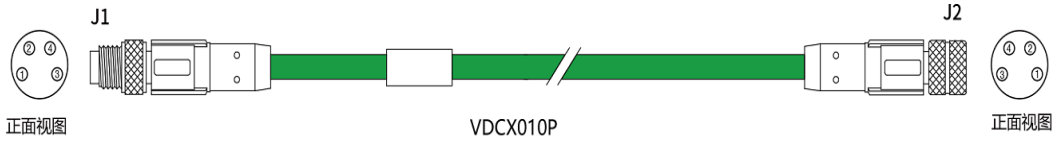
PAM 系列一体化伺服电机线缆选型表	
线缆名称	线缆接线定义图
电源线 PADX002P	
I/O 线 （单圈） PAIX002P	
I/O 线 （多圈） PAIX003P	

表 5-2 线缆选型表

<table>
<tr><th colspan="2">PAM 系列一体化伺服电机线缆选型表</th></tr>
<tr><th>线缆名称</th><th>线缆接线定义图</th></tr>
<tr><td>通信线
VDCX008P/
VDCX009P</td><td>




<table>
<tr><td>序号</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>颜色</td><td>白橙</td><td>白蓝</td><td>蓝</td><td>橙</td></tr>
<tr><td>定义</td><td>GND</td><td>CANL/RS485+</td><td>CANH/RS485-</td><td>GND</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>通信延长线
VDCX010P</td><td>


“J1”、“J2”端根据外接通信线接口定义
</td></tr>
</table>

表 5-3 线缆选型表

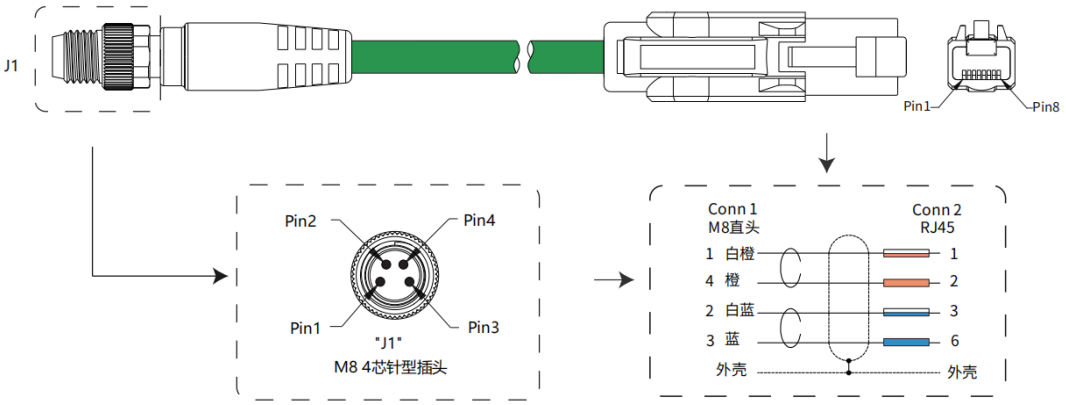
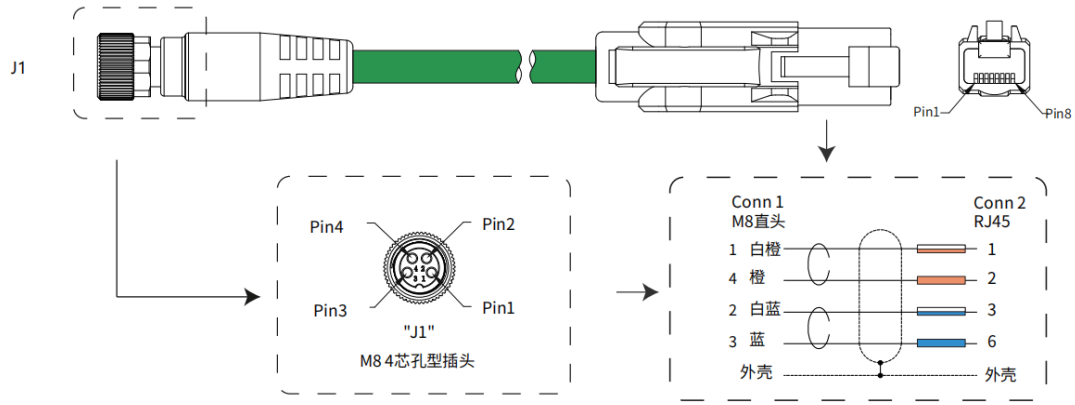
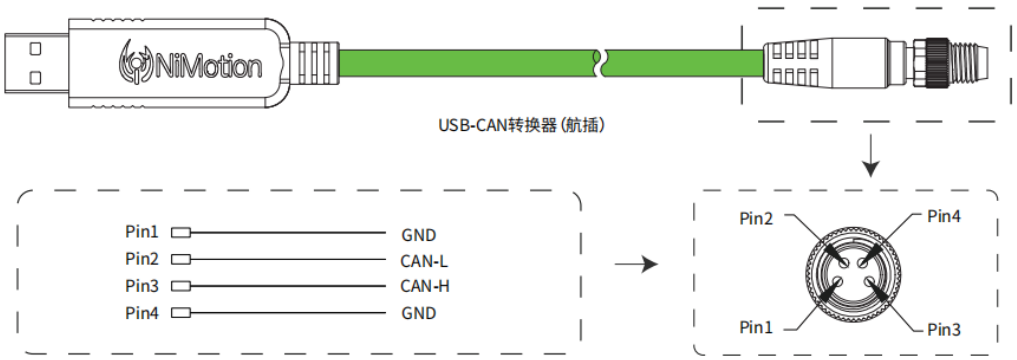
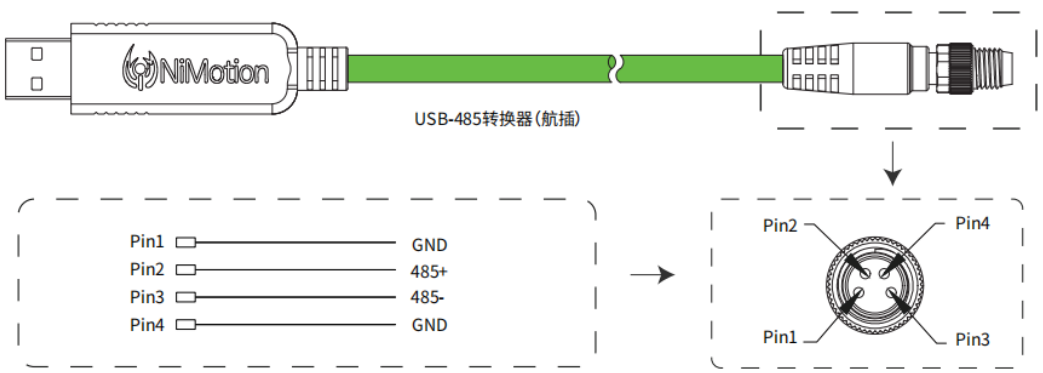
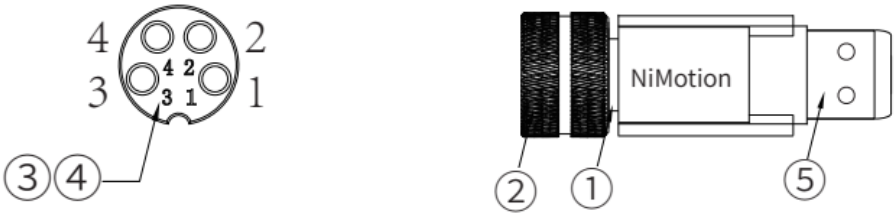
PAM 系列一体化伺服电机线缆选型表	
线缆名称	线缆接线定义图
VDCX005P-COE-ZJ 型 EtherCAT 通信电缆转接线（IN）	
VDCX003P-COE-ZJ 型 EtherCAT 通信电缆转接线（OUT）	

表 5-4 线缆选型表

PAM 系列一体化伺服电机线缆选型表	
线缆名称	线缆接线定义图
SCM-USBCAN-L-LP 转换器	
SCM-USB485A-L-LP 转换器	
终端电阻 STRX001-120	

1.通信线：用于一体化电机通信，将一体化电机与电脑连接，进行参数设置与调试；

2.电源线：用于将电源引入一体化电机；

3.IO 线：IO 引脚—用于连接 IO 端口至控制终端、通信引脚—用于连接通信端口至调试终端；

4.终端电阻：用于通信总线线路的尾端，提高抗干扰能力。

5.2 制动电阻选型

伺服驱动系统对动态性能要求较高，需要快速频繁的启停，以满足快速定位的需求。在制动的过程中，电机转速以较大的减速度从工作转速下降至静止转速，电机工作在发电状态，将机械动能转换为电能，该电能会造成母线电容电压的上升。当母线电容电压上升到制动电阻的动作值时，过多的能量通过制动电阻进行耗散。制动电阻选型不合适可能导致系统故障甚至制动电阻失效。因此，需要对制动能力进行准确计算并选择合适的制动电阻，以保证伺服系统的快速响应性能。

电机做来回往复动作，刹车时动能将转化为电能回馈到母线电容，待母线电压超过制动电压(2001_h:$0F_h$)，制动电阻将消耗多余的回馈能量。下表为我司一体化伺服电机由额定转速到静止时产生的制动能量 E:

表 5-6 一体化伺服电机制动能量表

伺服电机型号	功率	转子惯量（10^{-4}kg·m2）	制动能量 E（J）
PAMP6040X-XX	400W	0.52	2.56
PAMB8063X-XX	630W	1.07	1.32
PAM8075X-XX	750W	1.2	5.9

一体化伺服电机的制动电阻分为内置和外接两种，出厂默认 380V 触发。我司一体化伺服电机内部设计内置制动电阻，也可外接制动电阻。各型号内置制动电阻及外接制动电阻推荐规格如下表所示:

表 5-7 内置/外接制动电阻规格表

伺服电机型号	电机功率	内置制动电阻规格	外接制动电阻 允许最大电阻值	外接制动电阻功率
PAMP6040X-XX	400W	200Ω，100W	200Ω	根据实际工况，按下述选型流程和公式计算得出
PAMB8063X-XX	630W	200Ω，100W	200Ω	
PAM8075X-XX	750W	200Ω，100W	200Ω	

注：内置制动电阻的功率为制动电阻壳温 25°C 的功率。

有关外接制动电阻的选型使用，则需要通过相应的选型流程确定是否需要使用外接制动电阻，通过相关公式则可以计算制动电阻规格参数。

如果知道完成整个制动过程所需的时间（T），再根据下列选型流程和公式即可计算出是否需要外置电阻，以及外置制动电阻的功率大小。下图为制动电阻选型流程。

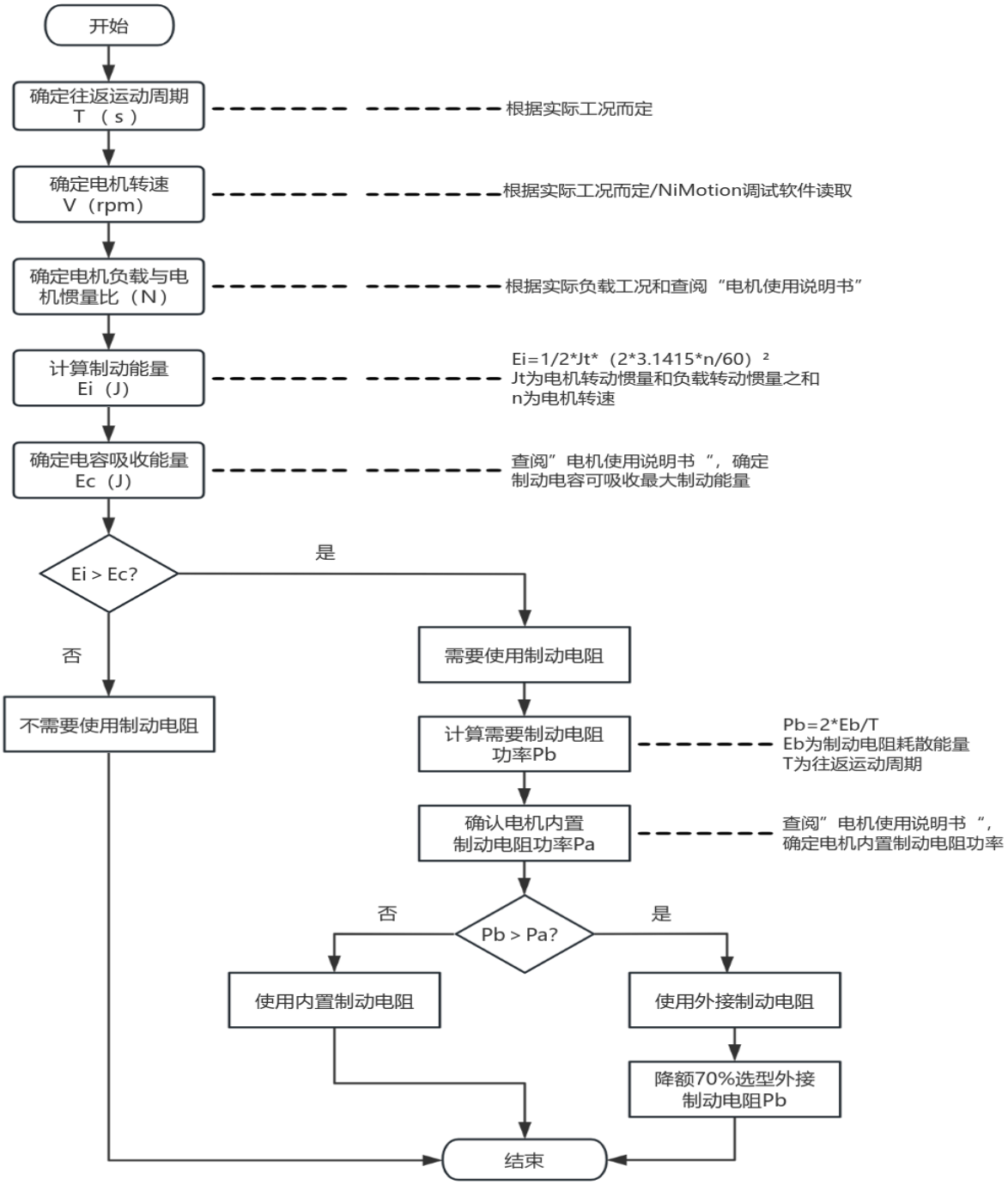


图 5-1 制动电阻选型流程图

关于制动电阻功率的计算，可分为两种工况：无外部负载转矩、有外部负载转矩。两种工况具体区别和相关计算详情请查阅我司“制动电阻选型与计算”文件。

5.3 外部电气元件选型

5.3.1断路器

用于保护电源线，流过过电流时切断回路。

表 5-8 推荐断路器型号

电机型号	推荐断路器		
	生产厂家	电流（A）	型号
PAMP60XX	施耐德	6	OSMC32N2D6
PAM（B）80	施耐德	10	OSMC32N2D10

5.3.2电磁接触器

用于打开和关闭伺服电源。

表 5-9 推荐电磁接触器型号

电机型号	推荐电磁接触器		
	生产厂家	电流（A）	型号
PAMP60XX	施耐德	9	LC1 D09
PAM（B）80	施耐德	9	LC1 D09

5.3.3 EMC滤波器

为使本产品满足 EN IEC 61800-3 标准辐射和传导性发射的要求，需要外接下表中列出的 EMC 滤波器。

表 5-10 推荐 EMC 滤波器型号

电机型号	推荐 EMC 滤波器	
	生产厂家	型号
PAMP60XX	夏弗纳	FN 2090-4-06
PAM（B）80	夏弗纳	FN 2090-8-06

六、 报警功能

表 6-1 报警功能列表

报警代码	报警内容	默认报警类型	是否自复位
0x2300	电机过流	故障	否
0x4012311	电机过载	警告	是
0x3002312	电机堵转	暂停并锁轴	否
0x13210	电源过电压	故障	是
0x13211	过泄压值故障	故障	是
0x1013220	电源欠电压	故障	是
0x14210	温度过高报警	故障	是
0x14220	温度过低报警	故障	是
0x5080	驱动器故障*	故障	否
0x5540	Flash 初始化故障	故障	否
0x5541	Flash 初始化故障	故障	否
0x4005542	Flash 校验错误警告	警告	否
0x5543	Flash 用户区无参数	故障	否
0x4005544	掉电位置存储异常	警告	否
0x4005545	掉电保存数据未存储	警告	否
0x6000	硬件初始化故障	故障	否
0x16320	参数设置错误	故障	是
0x6321	注册故障	故障	否
0x7305	Z 脉冲故障	故障	否
0x7306	编码器故障	故障	否
0x4017307	编码器警告	警告	是
0x4017308	编码器校正失败	警告	是
0x17310	超速	故障	是
0x3017501	Modbus 通信中的非法功能码	警告	是
0x4017502	Modbus 通信中的非法地址	警告	是
0x4017503	Modbus 通信中的非法数据值	警告	是
0x4017505	Modbus 通信中的确认	警告	是
0x4017506	Modbus 通信中的从设备忙	警告	是

立迈胜公司版权所有

表 6-2 报警功能列表

报警代码	报警内容	默认报警类型	是否自复位
0x401750C	Modbus 通信中的同步报文请求数据大于映射总数据	警告	是
0x301750D	Modbus 通信中的同步报文请求数据个数对应映射数据不相等	警告	是
0x401750E	Modbus 通信中的同步功能下单播报文节点地址错误	警告	是
0x4018311	限扭矩保护	警告	是
0x8610	原点回归超时	故障	否
0x8611	位置超差	故障	否
0x3018613	软件限位错误	暂停并锁轴	否
0x3018614	限位开关错误	暂停并锁轴	否
0x4018615	曲线规划计算错误	警告	是
0x18616	目标位置溢出	故障	否
0x5018617	曲线规划参数过小	忽略	是
0x8700	同步故障	故障	否
0xFF01	电机参数识别故障	故障	否
0x0401FF02	参数保存故障	警告	否
0x1007301	编码器电池低压故障	故障	否
0x4017302	编码器电池欠压报警	警告	是
0x7303	编码器通讯故障	故障	否
0x1017304	编码器多圈计数错误	故障	否
0x1007309	编码器内部故障	故障	否
0xFF0C	自校准超时	故障	否
0xFF0A	STO 正常触发	故障	否
0xFF0B	STO 准备输出	警告	是
注：更多报警故障详情请查阅相应通信手册			

七、 日常检查与保养

表 7-1 日常保养与检查明细表

检查项目	检查时间	检查、保养要领	备注
震动与声音检查	每天	目测、听觉判断	-
固定与连接	至少一周一次	定期检查电机安装部位、电机转子与机械连接处的螺丝、端子台与机械部位的螺丝是否有松动	-
外观检查	每周一次	用布擦拭或气枪清扫	-
油封更换（如有）	至少每 5000h/次	从机械上拆下电机，然后更换油封	仅限带油封的电机
综合检查	至少 20000h/次或 5 年一次	-	-

版本变更记录

版本号	修订内容简述	日期
A	创建	2026-9-23

更多最新的立迈胜资讯，请扫码关注

公众号

视频号

北京立迈胜控制技术有限责任公司
Beijing NiMotion Control Technology Co., Ltd.

地 址：北京市大兴区金星路12号院3号楼
电 话：010-60213882
传 真：010-60213882
邮 箱：nimotion@nimotion.com
网 址：www.nimotion.cn

南京立迈胜机器人有限公司
Nanjing NiMotion Robotics Co., Ltd.

地 址：南京市六合区虎跃东路8号B6栋
电 话：025-57569916
传 真：025-57569916
邮 箱：salesNJ@nimotion.com
网 址：www.nimotion.net

立迈胜深圳办事处
NiMotion Group Shenzhen Office

地 址：深圳市南山区云谷创新产业园二期4栋
手 机：18124142550
邮 箱：salesSZ@nimotion.com

※本产品目录中所刊载的产品性能和规格，如因产品改进等原因发生变更时，恕不另行通知，敬请谅解。

（版权所有，翻版必究）