

VPLC504SCAN 视觉运动控制器

硬件手册

Version 1.0

版 权 说 明

Zmotion®

本手册版权归深圳市正运动技术有限公司所有，未经正运动公司书面许可，任何人不得翻印、翻译和抄袭本手册中的任何内容。

涉及 ZMC 控制器软件的详细资料以及每个指令的介绍和例程，请参阅 ZBASIC 软件手册。

本手册中的信息资料仅供参考。由于改进设计和功能等原因，正运动公司保留对本资料的最终解释权！内容如有更改，恕不另行通知！



调试机器要注意安全！请务必在机器中设计有效的安全保护装置，并在软件中加入出错处理程序，否则所造成的损失，正运动公司没有义务或责任对此负责。

目 录

VPLC504SCAN 视觉运动控制器.....	1
硬件手册.....	1
第一章 简介.....	3
1.1 连接配置.....	3
1.2 安装和编程.....	4
1.3 产品特点.....	5
第二章 硬件描述.....	6
2.1 VPLC504SCAN 系列型号规格.....	6
2.2 VPLC504SCAN 端口.....	7
2.2.1 电源接口.....	7
2.2.2 CAN、RS485 通讯接口.....	8
2.2.3 RS232 接口.....	8
2.2.4 数字输入.....	9
2.2.4.1 端子定义.....	9
2.2.4.2 数字输入规格.....	10
2.2.4.3 数字输入接线示例.....	10
2.2.5 数字输出.....	11
2.2.5.1 端子定义.....	11
2.2.5.2 数字输出规格.....	11
2.2.5.3 数字输出接线示例.....	12
2.2.6 模拟量端口.....	12
2.2.7 轴接口.....	13
2.2.7.1 端子定义.....	13
2.2.7.2 轴接线示例.....	14
2.2.8 振镜端口.....	17
2.2.9 激光电源控制端口.....	18
第三章 扩展模块.....	19
3.1 扩展模块 CAN 总线、输入输出、电源接线参考：.....	19
第四章 常见问题.....	20
第五章 硬件安装.....	21
5.1 VPLC504SCAN 安装尺寸.....	21
5.2 综合接线参考.....	21
第六章 附录.....	22
6.1 电气技术参数.....	22
6.1.1 供电需求.....	22
6.1.2 工作环境.....	22

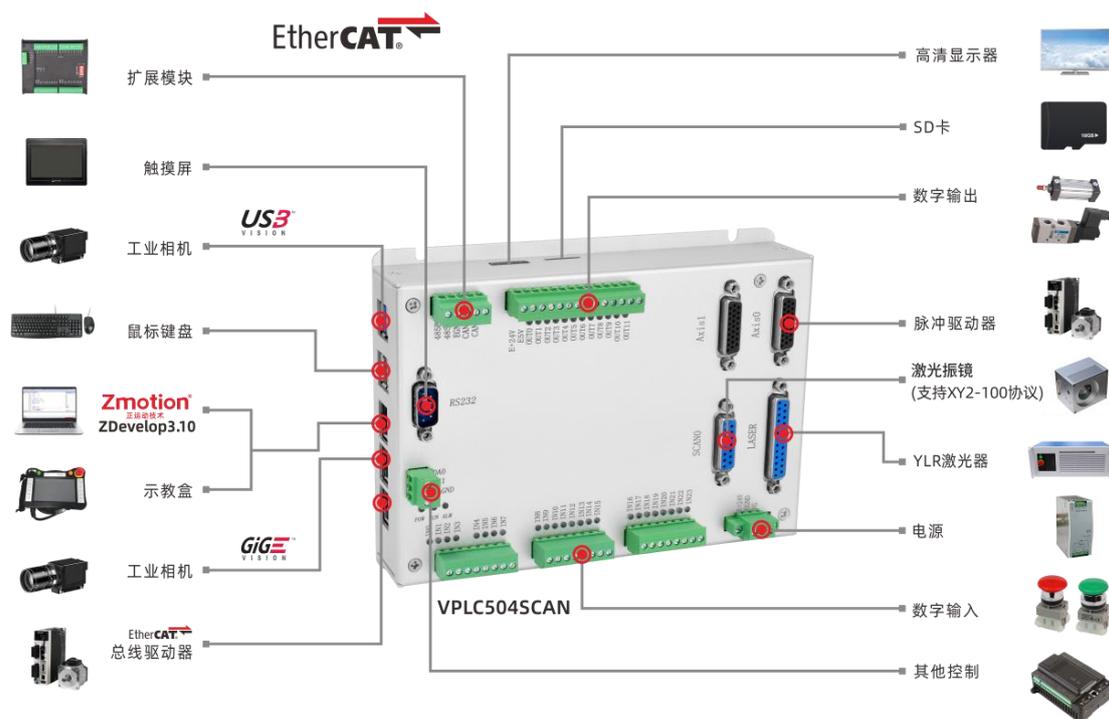
第一章 简介

VPLC504SCAN 是正运动技术推出的高性能视觉总线运动控制器,集成了 1 个百 M 以太网、2 个千 M 以太网、2 个 USB3.0、2 个 USB2.0、CAN、232、485、24 路通用数字输入、12 路通用数字输出、3 路模拟量输出、1 路模拟量输入、支持 2 个本地轴接口、1 个振镜接口、1 个激光电源专用接口以及高清 HDMI 显示接口。

ZMC504SCAN 总线控制器支持 EtherCAT 总线连接,支持最快 500 μ s 的刷新周期,支持最多达 16 轴运动控制,支持直线插补、任意圆弧插补、空间圆弧、螺旋插补、电子凸轮、电子齿轮、同步跟随、虚拟轴设置等;采用优化的网络通讯协议可以实现实时的运动控制。

单台电脑最多支持达 256 个 ZMC 控制器同时链接。

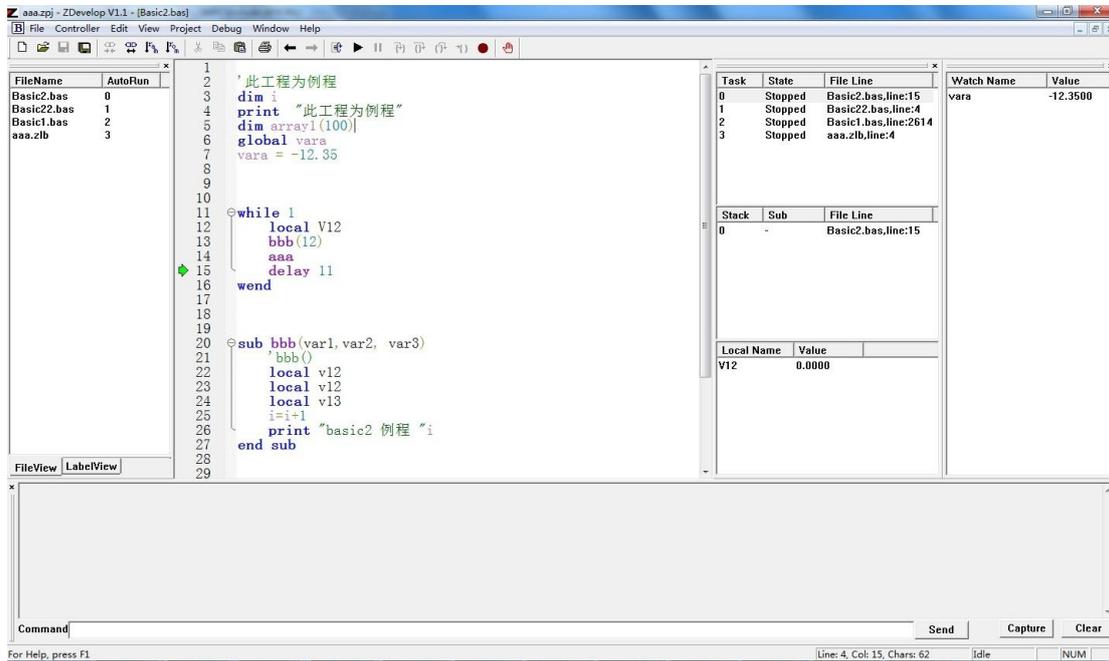
1.1 连接配置



典型连接配置图

VPLC504SCAN 支持以太网、EtherCAT、USB、CAN、RS485、RS232 等通讯接口,通过 CAN、EtherCAT、485、USB 等可以连接各个扩展模块,从而扩展数字、模拟量点数或运动轴(CAN 总线两端需要并接 120 欧姆的电阻)。

1.2 安装和编程



ZDevelop 开发环境

VPLC504SCAN 通过 ZDevelop 开发环境来调试，ZDevelop 是一个很方便的编程、编译和调试环境。ZDevelop 可以通过串口、485 或以太网与控制器建立连接。

应用程序可以使用 VC, VB, VS, C++Builder, C#, 等软件来开发。调试时可以把 ZDevelop 软件同时连接到控制器，程序运行时需要动态库 zmotion.dll。

1.3 产品特点

- 最多达 16 轴运动控制 (EtherCAT 轴/编码器轴/虚拟轴)。
- 编码器接口支持编码器位置测量，可以配置为手轮输入模式。
- 12 路 NPN 通用输出，其中 4 路高速输出，可配置为高速比较、PWM 等功能，8 路通用输出，输出口最大输出电流可达 300mA，可直接驱动部分电磁阀。
- 24 路 NPN 型通用输入，其中 4 路高速输入，20 路低速输入，高速输入可配置为锁存信号使用。
- 1 个百 M EtherCAT 接口，通过 EtherCAT 总线，最多可扩展到 4096 个隔离输入或输出口。
- 2 个千 M 以太网，可以连接 PC、相机等。
- 2 个 USB3.0、2 个 USB2.0 接口可以链接外设、扩展存储。
- 1 个 RS485 接口、1 个 232 接口、1 个 CAN 接口。
- 1 个 HDMI 高清显示接口。
- 2 路通用电压型模拟量输出，0-10V，12bits、1 路激光功率控制专用模拟量输出 0-10V，12bits、1 路激光专用模拟量入，0-10V，12bits。
- 1 个振镜接口，支持 XY2-100 协议。
- 1 个激光电源控制接口，支持支持多数光纤类型激光电源。
- 支持最多达 16 轴直线插补、任意空间圆弧插补、螺旋插补、样条插补。
- 支持电子凸轮、电子齿轮、位置锁存、同步跟随、虚拟轴等功能。
- 支持硬件比较输出 (HW_PSWITCH2)，硬件定时器，运动中精准输出。
- 支持脉冲闭环，螺距补偿等功能。
- 支持 ZBasic 多文件多任务编程。
- 多种程序加密手段，保护客户的知识产权。
- 掉电检测，掉电存储。

第二章 硬件描述

2.1 VPLC504SCAN 系列型号规格

项目	VPLC504SCAN
基本轴数	4 轴(2 脉冲轴, 2 振镜轴)
最多扩展轴数	16 轴
基本轴类型	EtherCAT/2 个本地脉冲轴, 2 个振镜轴
内部 IO 数	24 进 12 出(带过流保护), 每轴端子中另外各带 2 路通用输入, 2 路通用输出, 可做告警, 使能, 到位和误差清除等应用。
最多扩展 IO 数	1024
PWM 数	4
AD/DA	通用 DA 2 路, 专用 AD、DA 各 1 路
最多扩展 AD/DA	128
脉冲位数	128
编码器位数	64
速度加速度位数	64
脉冲最高速率	64
每轴运动缓冲数	2048
数组空间	256 万
程序空间	64M
Flash 空间	16G
电源输入	24V 直流输入(功耗 20W 内), IO 口负载没有计算在内。
通讯接口	RS232、RS485、CAN、以太网、USB、EtherCAT.
外形尺寸	184*140*51mm

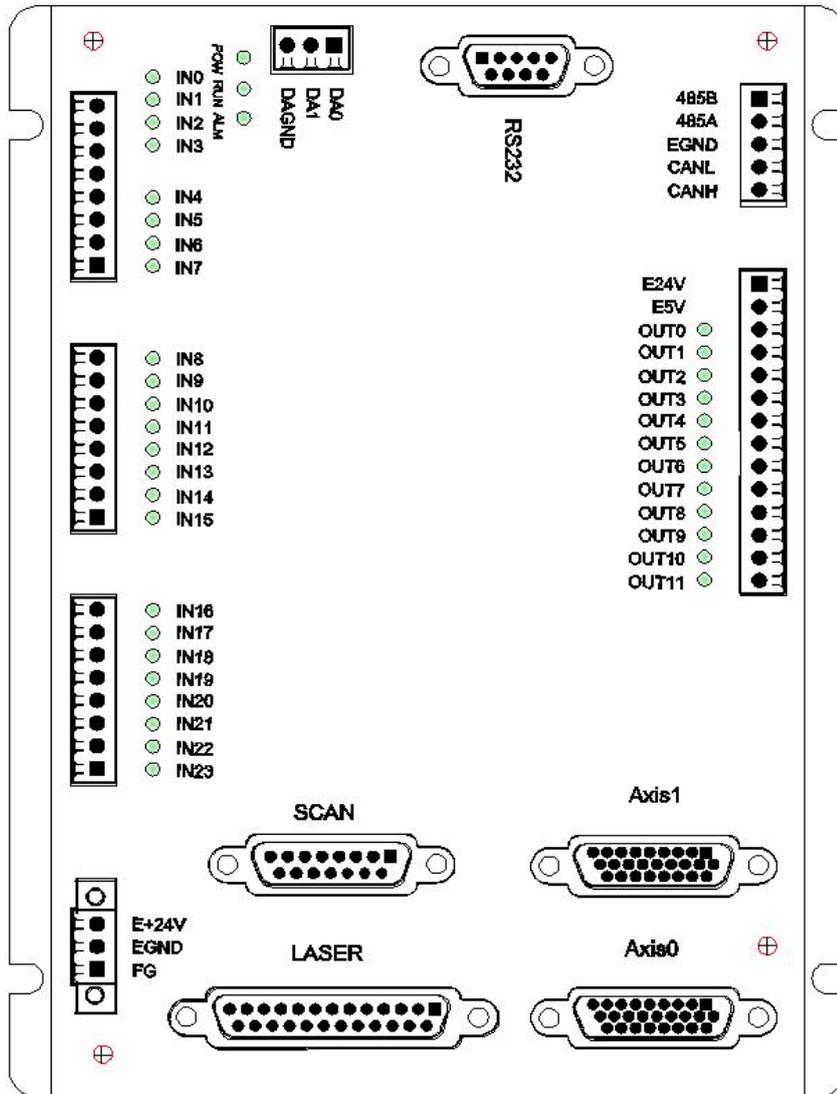


单端脉冲轴需要通过 `AXIS_ADDRESS` 来强制配置本地轴的方式来使用。



任意轴号都可以映射到脉冲轴, 需要通过 `AXIS_ADDRESS` 来强制配置。

2.2 VPLC504SCAN 端口



2.2.1 电源接口

引脚	信号	说明
1	E+24V	外部电源 24V
2	EGND	电源地
3	FG	安规地/屏蔽层

2.2.2 CAN、RS485 通讯接口

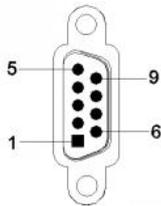
引脚	信号	说明
1	485B	485 信号 B
2	485A	485 信号 A
3	EGND	485、CAN 信号参考地
4	CANL	CAN 信号 L
5	CANH	CAN 信号 H

 485 扩展时注意总线不需要连接终端电阻。

 CAN 总线上链接多个扩展模块时，总线最 2 端的控制器或者模块需要添加 120Ω 终端电阻以改善通信信号质量，增加稳定性。

 通讯双方都有参考地时将参考地都连接上、能提高通信抗扰度。

2.2.3 RS232 接口



引脚	信号	说明
1、4、6、7、8	NC	保留
2	RXD	232 接收信号
3	TXD	232 发送信号
5	EGND	232 信号参考地
9	E5V	5V 电源输出 (300mA)

 E5V 通常用于给外部文本屏等供电，不使用时悬空即可。

2.2.4 数字输入

2.2.4.1 端子定义

引脚	信号	说明
8	IN0	高速输入 0, 锁存 0
7	IN1	高速输入 1, 锁存 1
6	IN2	高速输入 2, 锁存 2
5	IN3	高速输入 3, 锁存 3
4	IN4	输入 4
3	IN5	输入 5
2	IN6	输入 6
1	IN7	输入 7

引脚	信号	说明
8	IN8	输入 8
7	IN9	输入 9
6	IN10	输入 10
5	IN11	输入 11
4	IN12	输入 12
3	IN13	输入 13
2	IN14	输入 14
1	IN15	输入 15

引脚	信号	说明
8	IN16	输入 16
7	IN17	输入 17
6	IN18	输入 18
5	IN19	输入 19
4	IN20	输入 20
3	IN21	输入 21
2	IN22	输入 22
1	IN23	输入 23

 IN0-IN3 为高速输入, IN4-IN23 为低速输入。

2.2.4.2 数字输入规格

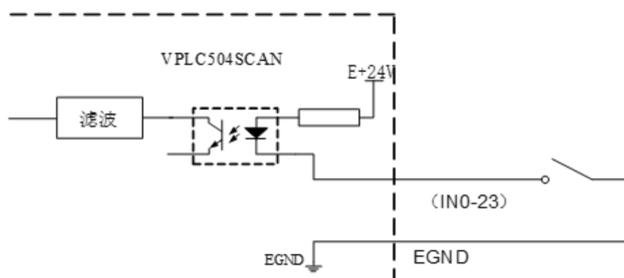
高速输入通道

项目	规格
通道数	4 (IN0-IN3)
输入方式	NPN 型
输入电压等级	DC24V
输入电流(典型值)	6.8mA
输入开通电压	<15V
输入最小电流	2.3mA
输入阻抗	3.3KΩ
隔离方式	光电隔离
输入频率	<100kHz

低速输入通道

项目	规格
通道数	20 (IN4-IN23)
输入方式	NPN 型
输入电压等级	DC24V
输入电流(典型值)	4.8mA
输入开通电压	<14.5V
输入最小电流	1.8mA
输入阻抗	4.7KΩ
隔离方式	光电隔离
输入频率	<5kHz

2.2.4.3 数字输入接线示例



2.2.5 数字输出

2.2.5.1 端子定义

引脚	信号	说明
1	E24V	输出续流保护端口。接到负载电源
2	E5V	5V 输出
3	OUT0	高速输出 0, PWM0, PUL2
4	OUT1	高速输出 1, PWM1, DIR2
5	OUT2	高速输出 22, PWM2, PUL3
6	OUT3	高速输出 23, PWM3, DIR3
7	OUT4	输出 24
8	OUT5	输出 25
9	OUT6	输出 26
10	OUT7	输出 27
11	OUT8	输出 8
12	OUT9	输出 9
13	OUT10	输出 10
14	OUT11	输出 11

 输出 0-3 为高速输出，E5V 电源输出用于提供 PWM 或者单端轴扩展时共阳极使用，功率较小不建议用于其他用途。

 E24V 为续流钳位端口，当输出口上有感性负载时将 E24V 连到负载电源上起到保护输出电路的作用。输出编号 2-7 与输出 22 到 27 交换，用于实现激光电源控制口的精准输出。

2.2.5.2 数字输出规格

高速输出通道

项目	规格
通道数	4 (OUT0-OUT3)
输出方式	晶体管 NPN 型，OD 输出。
输出电压等级	负载电源 ≤ 36V
最大输出电流	300mA
关闭时最大漏电流	25 μ A
导通响应时间	1 μ s (阻性负载典型值)
关闭响应时间	3 μ s
隔离方式	光电隔离
过流保护	支持，动作电流 600mA
输出频率	< 400kHz

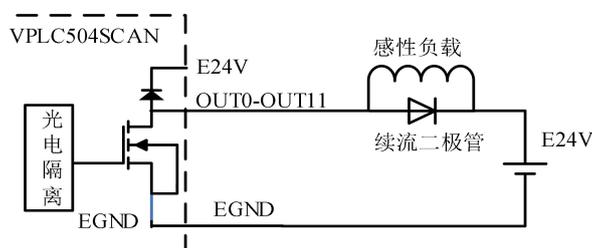
低速输出通道

项目	规格
通道数	8 (OUT4-OUT11)
输出方式	晶体管 NPN 型, OD 输出。
输出电压等级	负载电源 $\leq 36V$
最大输出电流	300mA
关闭时最大漏电流	25 μ A
导通响应时间	12 μ s
关闭响应时间	80 μ s
隔离方式	光电隔离
过流保护	支持, 动作电流 600mA
输出频率	<8kHz

⚠ 表中的时间都是基于阻性负载的典型, 负载电路有变化时可能会有变化。

⚠ 由于 OD 输出, 输出的关闭会比较明显受外部负载电路的影响, 应用中输出频率不宜设置太高, 高速输出建议在 400kHz 以下, 通用输出建议 8kHz 以下, 如有更高速需求, 需联系我们调整参数或定制硬件。

2.2.5.3 数字输出接线示例



2.2.6 模拟量端口

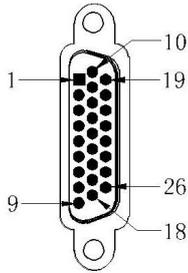
引脚	信号	说明
1	AGND	模拟量参考地
3	DA0	通道 0 输出、0-10V、分辨率 12 位
2	DA1	通道 1 输出、0-10V、分辨率 12 位

⚠ DA 输出外接负载阻抗 $\geq 1K\Omega$ 。

2.2.7 轴接口

2.2.7.1 端子定义

每个端子提供了 0V 和+5V 输出，可以为编码器提供 5V 电源。
轴使用前，要通过 ATYPE 参数来配置轴的使用方式。



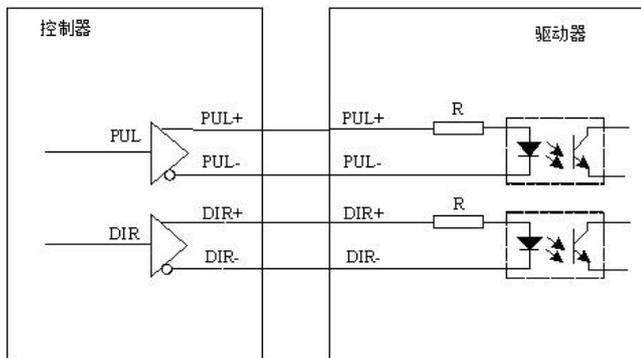
针脚号	信号	说明
1	EGND	外部电源地，供伺服 IO
2	IN(24-25)/ALM	通用输入，建议做驱动报警
3	OUT(12-13)/ENABLE	通用输出，建议做驱动使能
4	EA-	编码器输入
5	EB-	编码器输入
6	EZ-	编码器输入
7	+5V	电源输出、可供 5V 编码器使用
8	备用	备用
9	DIR+	伺服或步进方向输出
10	GND	数字地
11	PUL-	伺服或步进脉冲输出
12	备用	备用
13	GND	数字地
14	OVCC	+24V 输出（建议仅供伺服 IO）
15	OUT(14-15)/CLR	通用输出，建议驱动报警清除
16	IN(26-27)/INP	通用输入，建议做位置到位信号
17	EA+	编码器输入
18	EB+	编码器输入
19	EZ+	编码器输入
20	GND	数字地
21	GND	数字地
22	DIR-	伺服或步进方向输出
23	PUL+	伺服或步进脉冲输出
24	GND	数字地
25	备用	备用
26	备用	备用

⚠ 告警输入、位置到位信号、轴使能、误差清除可以作为通用的输入输出，由于驱动能力偏小建议做轴功能 I/O 使用。

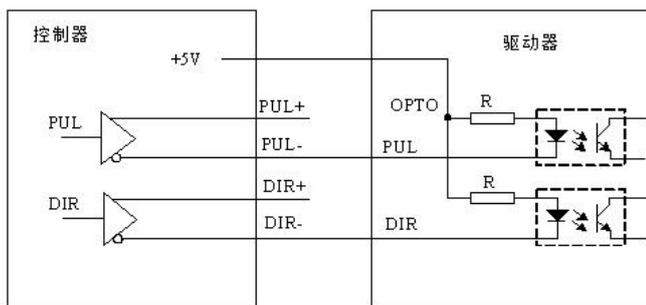
⚠ EGND, OVCC 电源是控制器内部输出供伺服 I/O 使用，请勿连接到开关电源，不使用时悬空。

2.2.7.2 轴接线示例

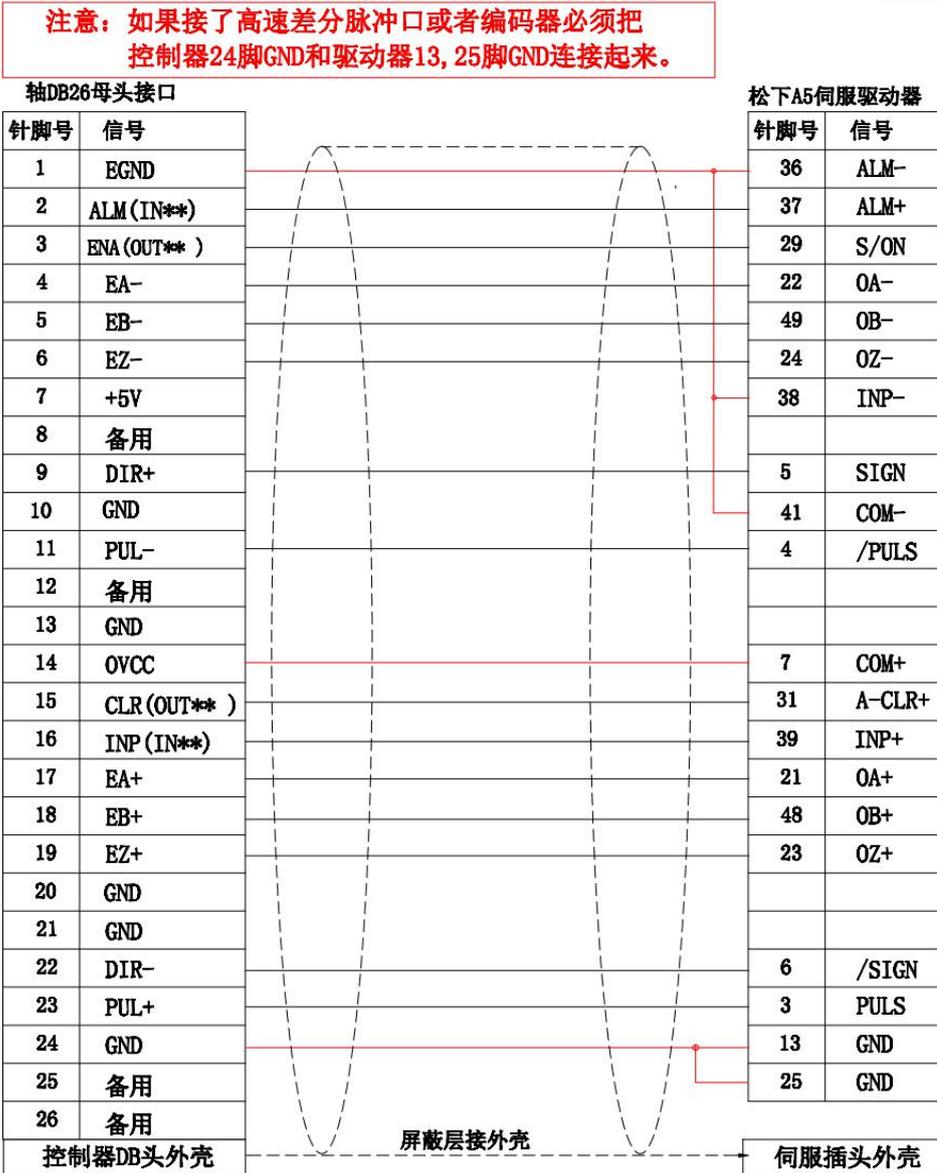
2.2.7.2.1 低速差分脉冲口接线参考



差分连接方式



单端连接方式

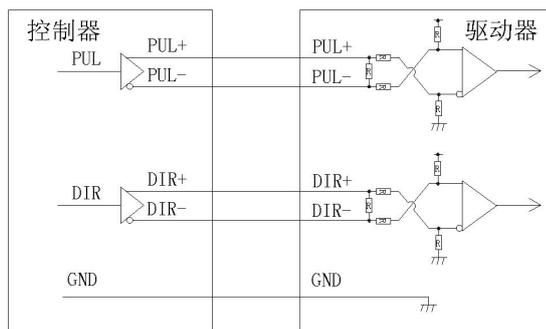


与松下 A5 伺服低速差分脉冲口连接

! 如果接了高速差分脉冲口或者编码器必须把轴接口的GND和驱动器25脚GND连接起来。

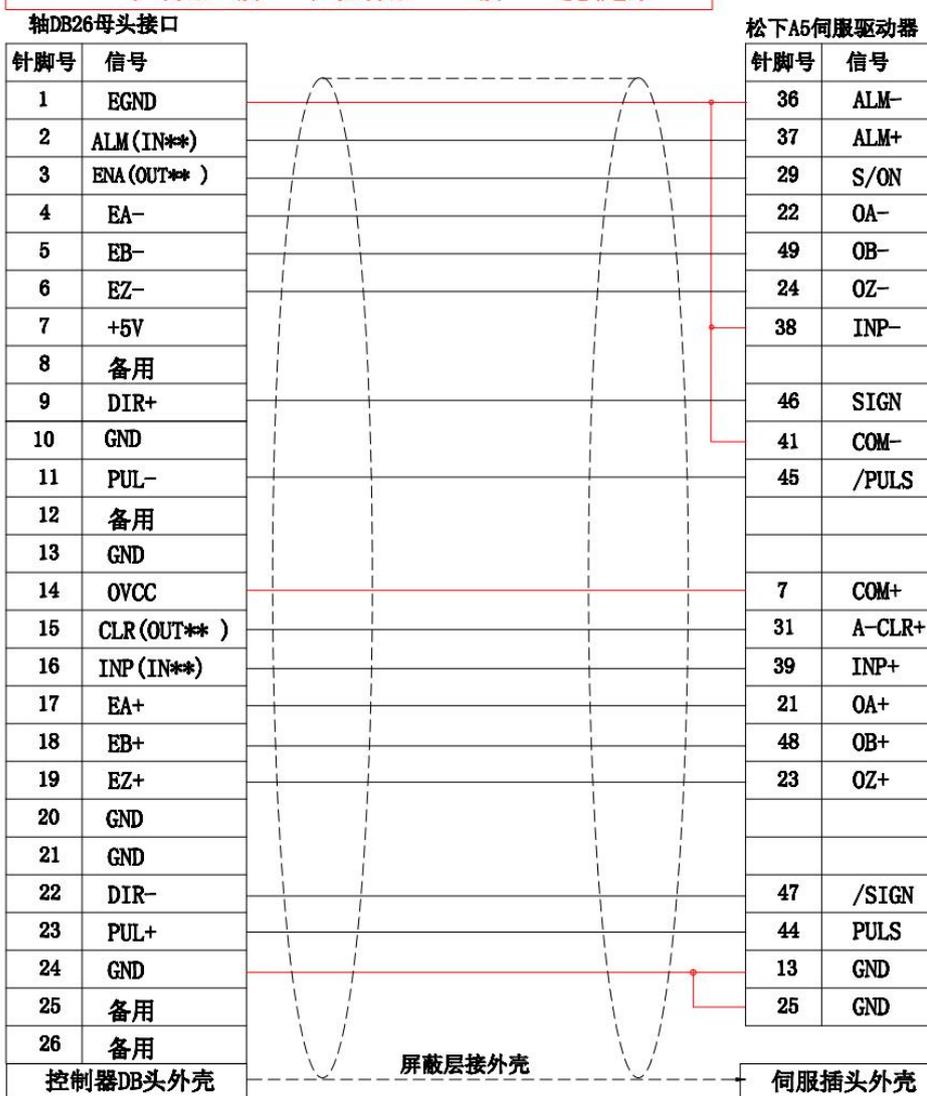
2.2.7.2.2 高速差分脉冲口接线参考

! 速度满足要求时优先使用低速差分脉冲口，使用高速差分脉冲接口时务必将控制器内部数字地连到驱动器高速脉冲口参考地。



高速差分脉冲口连接方式

注意：如果接了高速差分脉冲口或者编码器必须把控制器24脚GND和驱动器13、25脚GND连接起来。

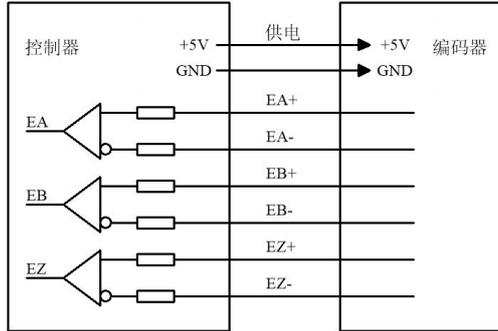


与松下 A5 伺服高速差分脉冲口连接



如果接了高速差分脉冲口或者编码器必须把轴接口的GND和驱动器25脚GND连接起来。

2.2.7.2.3 编码器接线参考

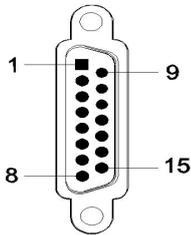


编码器连接方式



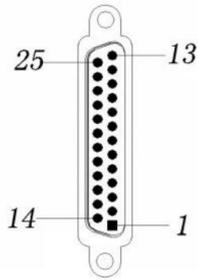
绝大多数驱动器编码器不是光耦隔离的，连接编码器的时候，必须把 GND 接上。

2.2.8 振镜端口



针脚号	信号	说明
1	Clk-	时钟信号-
9	Clk+	时钟信号+
2	SYNC-	同步信号-
10	SYNC+	同步信号+
3	X-	振镜 X 通道信号-
11	X+	振镜 X 通道信号+
4	Y-	振镜 Y 通道信号-
12	Y+	振镜 Y 通道信号+
6	STATUS-	状态反馈-
14	STATUS+	状态反馈+
8、15	GND	
5、7、13	NC	

2.2.9 激光电源控制端口



针脚号	信号	I/O 编号	说明
1-8	D0-D5 D6-D7	OUT (16-21) OUT (2-3) DA2	功率设定位, 0 最小功率, 255 最大功率。
9	LATCH	OUT4	功率锁存
10, 14	GND		信号地
16, 21, 11, 12	STA0-3	IN(28-31)	激光器状态反馈、TTL 输入
17	VCC		5V 电压输出、
18	MO	OUT5	主振荡器开关信号。TTL 输出
19	AP	OUT6	功率放大器开关信号。TTL 输出
20	PRR	OUT7	重复脉冲频率信号。TTL 输出。
22	RedLight/脉 宽调节使能	OUT28	激光器的红光指示信号, 可复用 为脉宽调节 ENABLE, TTL 输出。
23	EMSTOP	OUT29	急停开关信号。TTL 输出。
24	DA		0-10V 模拟量输出
25	AD		0-10V 模拟量输入
13	AGND		模拟量参考地



上表的数字输入输出除 PRR 之外其它信号作用支持自定义。



模拟量输出 DA2 映射到 D0-D7, 可以利用 MOVE_AOUT 实现 D0-D7 精准输出。

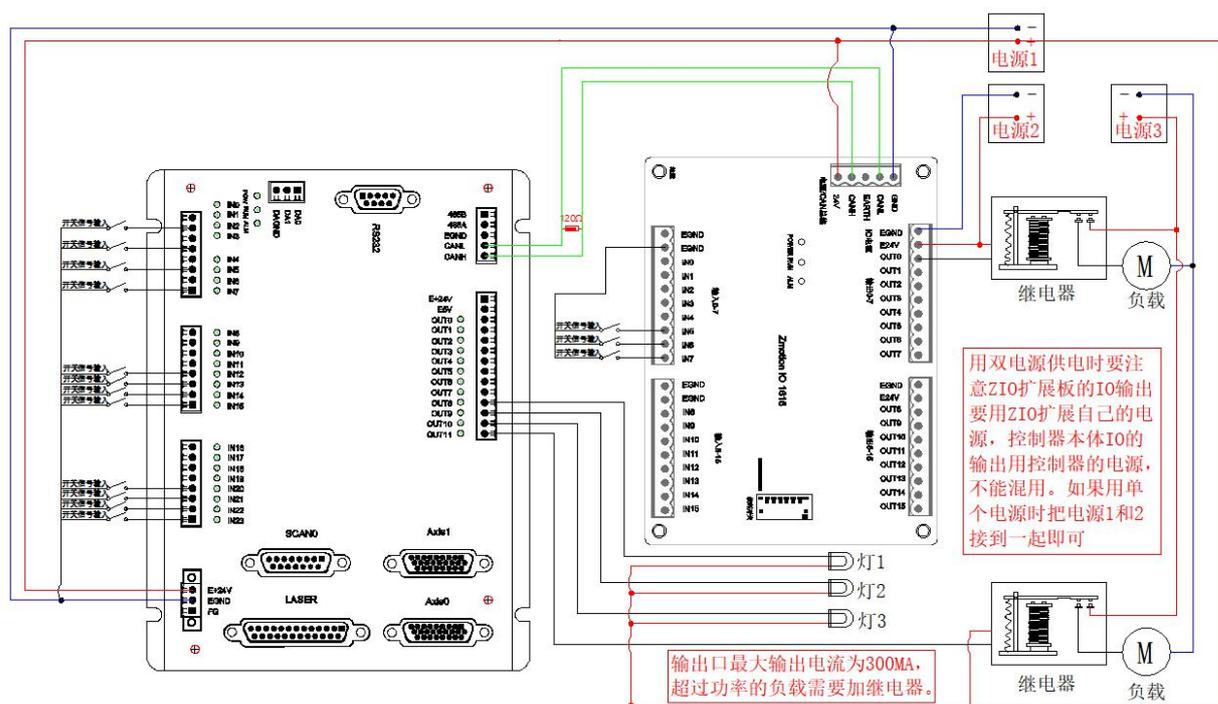
第三章 扩展模块

请参见《ZIO 扩展卡硬件手册》、也可以通过 EtherCAT 模块来扩展。

! VPLC504SCAN 控制器采用单电源供电，ZIO 扩展卡采用双电源供电，使用时将 IO 板的两路电源接到一路电源即可。VPLC504SCAN 控制器和 ZIO 扩展模块用不同电源供电时：控制器电源 EGND 要连接扩展模块电源的 GND，否则可能烧坏 CAN。

! CAN 总线上链接多个 ZIO 扩展模块时，需要在最末端的 ZIO 扩展模块 CANL 与 CANH 端并接一个 120 欧姆的电阻。

3.1 扩展模块 CAN 总线、输入输出、电源接线参考：

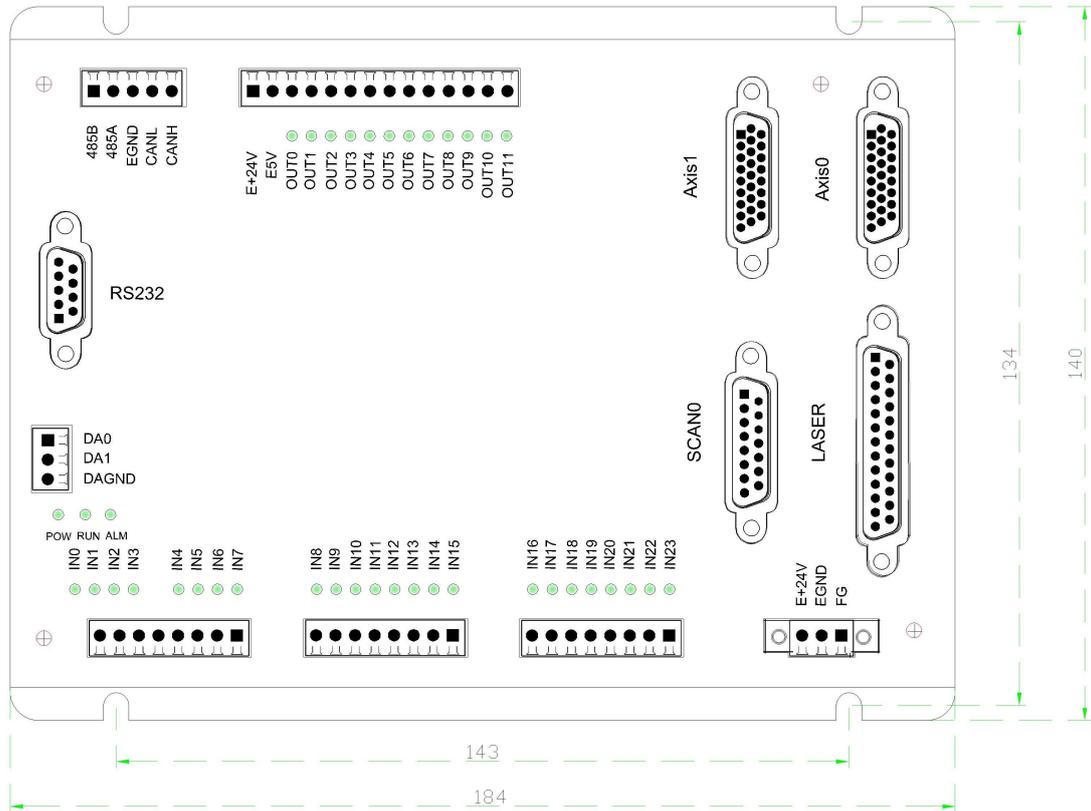


第四章 常见问题

问题	解决问题的建议
电机不转动。	确认控制器的 ATYPE 有配置正确； 确认脉冲发送方式和驱动器的输入脉冲方式是否匹配； 确认是否有硬件限位，软件限位，ALM 信号起作用； 可以用测试软件进行测试，观察脉冲计数等是否正常；
控制器已经正常工作，正常发出脉冲，但电机不转动。	检查驱动器和电机之间的连接是否正确，驱动器与控制器之间的接线是否接触良好。 确保驱动器工作正常，没有出现报警。
电机可以转动，但工作不正常。	检查设置减速度和速度是否超过了设备极限； 检查输出脉冲频率是否超过了驱动器的接收极限； 检查控制器和驱动器是否正确接地，抗干扰措施是否做好； 脉冲和方向信号输出端光电隔离电路中使用的限流电阻过大，工作电流偏小。
能够控制电机，但电机出现振荡或是过冲。	可能是驱动器参数设置不当，检查驱动器参数设置； 应用软件中加减速时间和运动速度设置不合理。
能够控制电机，但工作时，回原点定位不准。	原点信号开关是否工作正常； 原点信号是否受到干扰。
限位信号不起作用。	限位传感器工作不正常； 限位传感器信号受干扰；
扩展模块连接不上，扩展模块告警灯亮。	检查 120 欧姆电阻是否有安装在两端； 检查是否有多个扩展模块采用同样的 ID。
输入口检测不到信号	检查 I0 电源有无供给； 检查信号电平是否与输入口匹配。 检查输入口编号是否与 I0 板的 ID 相匹配。
输出口操作时没有反应	检查 I0 电源有无供给；I0 板上也要供 I0 电源。 检查输出口编号是否与 I0 板的 ID 相匹配。
控制器网口连接不上	网口的灯是否点亮？ 是否采用直连网线且电脑不支持自动交叉？ 控制器 IP 地址是否被修改？ PC 的网卡 IP 地址是否与控制器一个网段？
控制器串口连接不上	串口参数是否被运行程序修改，可以通过?*SETCOM 查看当前的所有串口配置。
POWER 灯亮，RUN 灯不亮	检查供电电源功率是否充足，此时最好给控制器单独供电，调整好后再重启控制器。
RUN 灯亮，ALM 灯也亮	程序运行错误，请查验 Zdevelop 错误代码，检查应用程序。

第五章 硬件安装

5.1 VPLC504SCAN 安装尺寸



单位: mm 厚度 51mm 安装孔直径 4.5mm

5.2 综合接线参考

扩展板请参见《ZIO 扩展卡硬件手册》和《EIO 扩展卡硬件手册》

第六章 附录

6.1 电气技术参数

6.1.1 供电需求

项目	参数
电源电压	建议 DC24V, 最大 18V-36V
启动电流	0.5A(DC24V)
工作电流	0.4A(DC24V)

6.1.2 工作环境

项目	参数
工作温度	0-60°C (32°F-140°F)
相对湿度	5%-90% 非凝结