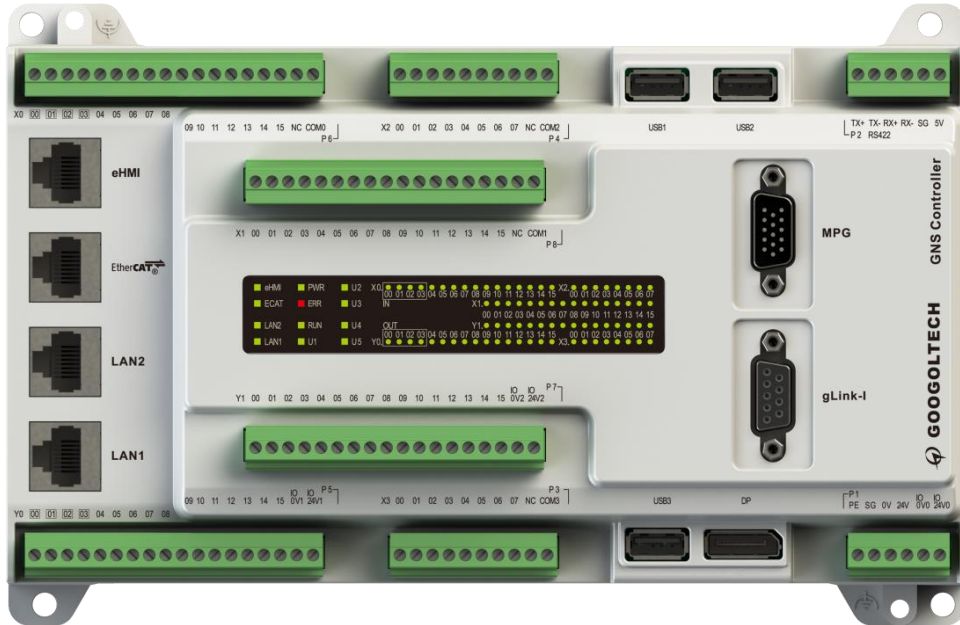




固高科技
GOOGOLTECH



GNS-EtherCAT 运动控制器 用户手册

V1.00

2023.08
www.googoltech.com.cn

© 2023 固高科技 版权所有

版权申明

固高科技股份有限公司

保留所有权力

固高科技股份有限公司（以下简称固高科技）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

固高科技不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

固高科技具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。



运动中的机器有危险！使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制，固高科技没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

商标申明

glink-I[®] **glink-II[®]** **gLink[®]**

gLink-I、gLink-II、gLink 文字、图形等商标、标识、组合商标为固高科技或具有关联关系主体之注册商标或商标，受法律保护，侵权必究。

未经固高科技或商标权人书面许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对上述商标的全部或任何部分以使用、复制、修改、传播、抄录等任何方式侵权，亦不得与其它产品捆绑使用销售。

联系我们

固高科技股份有限公司

地址：深圳市高新技术产业园南区深港产学研基地西座二楼 W211 室

电话：0755-26970817 26737236 26970824

传真：0755-26970821

电子邮件：googol@googoltech.com

网址：www.googoltech.com.cn

固高科技（海外）有限公司

地址：香港九龙观塘伟业街 108 号丝宝国际大厦 10 楼 1009 室

电话：+(852)-23581033

传真：+(852)-27198399

电子邮件：sales@googoltech.com

网址：www.googoltech.com

文档版本

版本号	修订日期
1.00	2023 年 8 月 09 日

前言

感谢选用固高运动控制器

为回报客户，我们将以品质一流的运动控制器、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您建立自己的控制系统。

固高产品的更多信息

固高科技的网址是 <http://www.googoltech.com.cn>。在我们的网页上可以得到更多关于公司和产品的信息，包括：公司简介、产品介绍、技术支持、产品最新发布等等。

您也可以通过电话（0755-26970839）咨询关于公司和产品的更多信息。

技术支持和售后服务

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

电子邮件：support@googoltech.com；

电话：(0755) 26970835

发函至：深圳市高新技术产业园南区粤兴一道9号香港科技大学深圳产学研大楼5楼
固高科技股份有限公司

邮编：518057

用户手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解 GNS 运动控制器的基本结构，正确安装运动控制器，连接控制器与电机控制系统，完成运动控制系统的基本调试。

用户手册的使用对象

本用户手册适用于具有硬件基本知识、对控制有一定了解的工程人员。

编程手册的主要内容

本手册由六章内容组成。详细介绍了 GNS 运动控制器的组成、安装、连线、调试、电气参数和故障处理等。

相关文件

关于 GNS 运动控制器的编程，请参见随产品配套的《GNS 运动控制器编程手册》。



MotionStudio 系统调试软件使用帮助，可以通过固高网页下载

请登录以下网址下载：<http://www.googoltech.com.cn/list-31-p8.html>

目录

版权申明.....	1
商标申明.....	1
联系我们.....	1
文档版本.....	2
前言	3
目录	4
第 1 章 概述.....	6
1.1 简介	6
1.2 型号说明.....	6
1.2.1 GNS 运动控制器型号说明.....	6
1.2.2 网络型模块	7
1.2.3 通讯线缆.....	7
1.2.4 选型列表	7
1.2.5 GNS-EtherCAT 运动控制器硬件规格说明.....	8
1.2.6 功能说明	9
第 2 章 快速使用.....	10
2.1 开箱检查.....	10
2.2 安装场所.....	10
2.3 准备工作.....	10
2.4 安装步骤.....	10
2.4.1 步骤 1: 给系统上电	11
2.4.2 步骤 2: 控制器驱动程序确认	12
2.4.3 步骤 3: 建立主机与运动控制器的通讯.....	12
2.4.4 步骤 4: 连接电机和驱动器	13
2.4.5 步骤 5: 控制器连接伺服驱动器	13
2.5 ETHERCAT 从站配置	14
2.6 软件调试.....	15
2.6.1 简介	15
2.6.2 软件架构.....	16
第 3 章 硬件连接.....	17
3.1 硬件接口.....	17
3.1.1 GNS-EtherCAT 控制器接口示意图.....	17
3.1.2 各接口定义	18
3.2 指示灯状态说明.....	24
第 4 章 附录.....	25
4.1 电气技术参数.....	25

4.1.1	概述	25
4.1.2	控制接口参数	25
4.2	控制器尺寸图.....	29
4.3	使用前的 BIOS 设置	30
4.3.1	WINCE 操作系统的 BIOS 设置.....	30
第 5 章	故障处理	32
第 6 章	索引.....	34
6.1	表格索引.....	34
6.2	图片索引.....	34

第1章 概述

1.1 简介

GNS 运动控制器，是将 PC 技术与运动控制技术相结合的产物。它是以 X86 架构的 CPU 和芯片组成的系统处理器，采用高性能的 ARM（双核 Cortex-A9）+FPGA 作为运动控制协处理器。在延续了固高科技运动控制器可以实现高性能多轴协调运动控制和高速点位运动控制的同时，实现普通 PC 机的所有基本功能，是客户理想的嵌入式一体化解决方案。

GNS 运动控制器，提供计算机常见接口（如 USB、DP，LAN）及运动控制专用接口（具体定义参见第 3 章）。GNS 运动控制器提供 WINCE6.0 系统下的 Visual C++ 动态链接库，实现复杂的控制功能，实现复杂的控制功能。用户能够将这些控制函数与自己的控制系统所需的数据处理、界面显示和用户接口等应用程序模块集成在一起，建造符合特定应用要求的控制系统，以适应各种应用领域的要求。使用该运动控制器，要求使用者具有 Visual C++ 语言 或 WINCE 下使用动态链接库的编程经验；在 WINCE 操作系统下，用户可以使用我司提供的 OtoStudio 编程软件平台开发应用程序。



GNS 运动控制器不提供任何操作系统的安装，请用户自觉使用正版操作系统。

1.2 型号说明

1.2.1 GNS 运动控制器型号说明

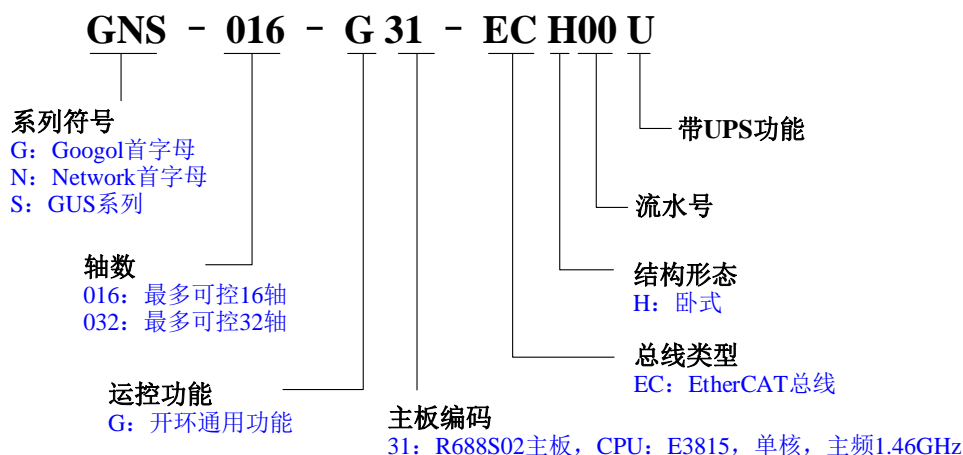


图 1-1 GNS-EtherCAT 运动控制器标准型号说明图

表 1-1 GNS-EtherCAT 控制器标准型号列表

产品型号	说明
GNS-016-G31-ECH00	ETHERCAT, 16 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X480
GNS-016-G31-ECH01	ETHERCAT, 16 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X600
GNS-032-G31-ECH00	ETHERCAT, 32 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X480
GNS-032-G31-ECH01	ETHERCAT, 32 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X600
GNS-016-G31-ECH00U	ETHERCAT, 16 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X480, 带 1S UPS
GNS-016-G31-ECH01U	ETHERCAT, 16 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X600, 带 1S UPS
GNS-032-G31-ECH00U	ETHERCAT, 32 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X480, 带 1S UPS
GNS-032-G31-ECH01U	ETHERCAT, 32 轴 WINCE, 8G, E3815, 800X600, 带 1S UPS

1.2.2 网络型模块

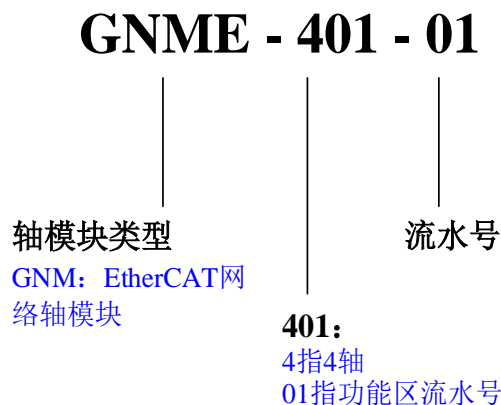


图 1-2 轴模块型号说明

1.2.3 通讯线缆

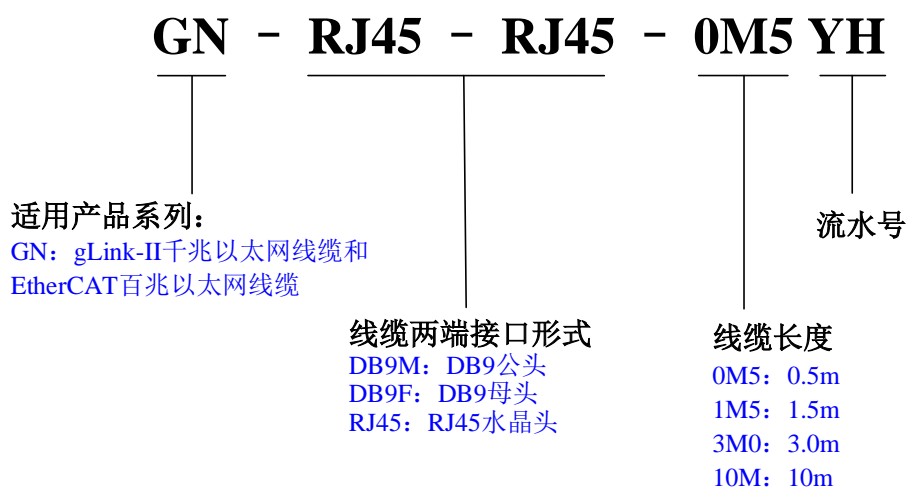


图 1-3 线缆型号说明

1.2.4 选型列表

表 1-2 GNS-EtherCAT 控制器选型列表

组件名称	规格型号	描述
控制器	GNS-016-G31-ECH00	运动控制器, 1台(客户根据功能需求, 可选择其它型号, 见《GNS-EtherCAT 控制器标准型号列表》)
轴模块	GNME-401-01	4轴, 18DI+8DO, MPG, EXIO, 8AI, 轴AO, DIO的0代表OFF, 1代表ON
	GNME-601-01	6轴, 12DI+8DO, MPG, EXIO, DIO的0代表OFF, 1代表ON
通讯线缆	GN-RJ45-RJ45-0M3YH	轴模块与轴模块之间的连接线缆, N-1条, 例如三个轴模块则需要2条线缆(由轴模块数量决定, 每增加一个轴模块需配1条线缆), 线缆长度为1.0米(可选配其它长度)。
	GN-RJ45-RJ45-0M5YH	
	GN-RJ45-RJ45-1M0YH	
	GN-RJ45-RJ45-2M0YH	控制器与轴模块之间的连接线缆, 每台控制器有1个EtherCAT通讯网口, 需要线缆1条, 线缆长度为1.0米(可选配其它长度)。
	GN-RJ45-RJ45-3M0YH	
	GN-RJ45-RJ45-5M0YH	
	GN-RJ45-RJ45-10MYH	

1.2.5 GNS-EtherCAT 运动控制器硬件规格说明

GNS-EtherCAT 运动控制器硬件规格见表 1-3，更加详细的规格说明请查阅第 3 章。

表 1-3 GNS-EtherCAT 运动控制器硬件规格说明

GNS		接口	数量	
运控接口		通用输入	48	
		通用输出	32	
		手轮接口	1	
		gLink-I	1	
PC 接口		LAN (注 1)	2	
		eHMI	1	
		EtherCAT	1	
		USB2.0	3	
		DP	1	
		RS485 (注 2)	1	
		外观结构	白色外壳	
	主板配置		CPU 型号	E3815
			CPU 主频	1.46GHz
			核心数量	单核
		内存	2GB	
		DOM 盘 (注 3)	8GB	

注 1：千兆以太网。

注 2：默认半双工 RS485 协议，可通过软件配置成全双工 RS422。

注 3：硬盘可选其他容量，如有其他需求，请与固高技术人员联系。

1.2.6 功能说明

表 1-4 GNS-EtherCAT 运动控制器功能列表

√ 具备功能

- 不具备功能

* 可选功能

功能		
伺服控制周期	1ms	√
控制周期	1ms	√
手轮接口	1 路四倍频增量式编码器 最高频率 10KHz(四倍频后)	√
	7 路通用输入，每路光耦隔离	√
通用数字信号输入	48 路光耦隔离	√
通用数字信号输出	32 路光耦隔离	√
点位运动	S-曲线、梯形曲线、Jog 运动、电子齿轮运动	√
同步运动	电子凸轮运动模式	√
PT 运动	位置时间运动模式	√
PVT 运动	位置、速度和时间运动模式	√
插补运动	直线、圆弧等插补运动 (注 4)	√
运动程序	在运动控制器上直接运动程序	√
EtherCAT IO	支持多达 11984 个 I/O (注 5)	√
gLink 扩展模块	支持 500 协议数字量扩展和 500 协议模拟量扩展 (注 6)	√
铁电	掉电存储	√
补偿	反向间隙补偿、螺距误差补偿、二维补偿	√

注 4：支持 2 个插补坐标系。

注 5：当 EtherCAT 从站模块均为数字量模块时。

注 6：最多支持 60 个均是 HCB5-1616-DTD01(或 HCB5-1616-DTS01)数字量模块,或最多支持 30 个均是 HCB5-0606-A1201(或 HCB5-0604-A1201)模拟量模块，即接 1 个模拟量模块所需要的资源等同接 2 个数字量模块所需要的资源。

第2章 快速使用

2.1 开箱检查

打开包装前，请先查看外包装标明的产品型号是否与订购的产品一致。打开包装后，请先戴上固高科技给您配置的防静电手套，然后按照《装箱清单》或订购合同仔细核对配件是否齐备。检查运动控制器的表面是否有机械损坏，如果运动控制器的表面有损坏，或产品内容不符合，请不要使用，应立即与固高科技售后或经销商联系。

GNS 运动控制器包装清单：

- (1) GNS 运动控制器，1 台；
- (2) 防静电手套，1 副；
- (3) 保修卡，1 张；
- (4) 合格证，1 张。

以上清单仅作参考，实物请以随箱《装箱清单》或订购合同为准。

2.2 安装场所

控制器须远离大功率和强电磁干扰的电气设备和环境。

2.3 准备工作

在安装之前，请先准备好以下物品：

- (1) +24V 直流电源（不允许使用+12V 直流电源代替），2 组；
- (2) EtherCAT 驱动器和驱动器电源；
- (3) EtherCAT IO 设备和电源；
- (4) 原点开关、正/负限位开关(用户根据系统需要自行选择)；
- (5) 万用表；
- (6) 登录固高官网下载 GNS 运动控制器使用手册及安装文件等；
- (7) 登录固高官网下载 MotionStudio 系统调试软件。

2.4 安装步骤

步骤 1：给系统上电；

步骤 2：控制器驱动程序确认；

步骤 3：建立主机与运动控制器的通讯；

步骤 4：连接电机和驱动器；

步骤 5：控制器连接伺服驱动器。

2.4.1 步骤 1: 给系统上电

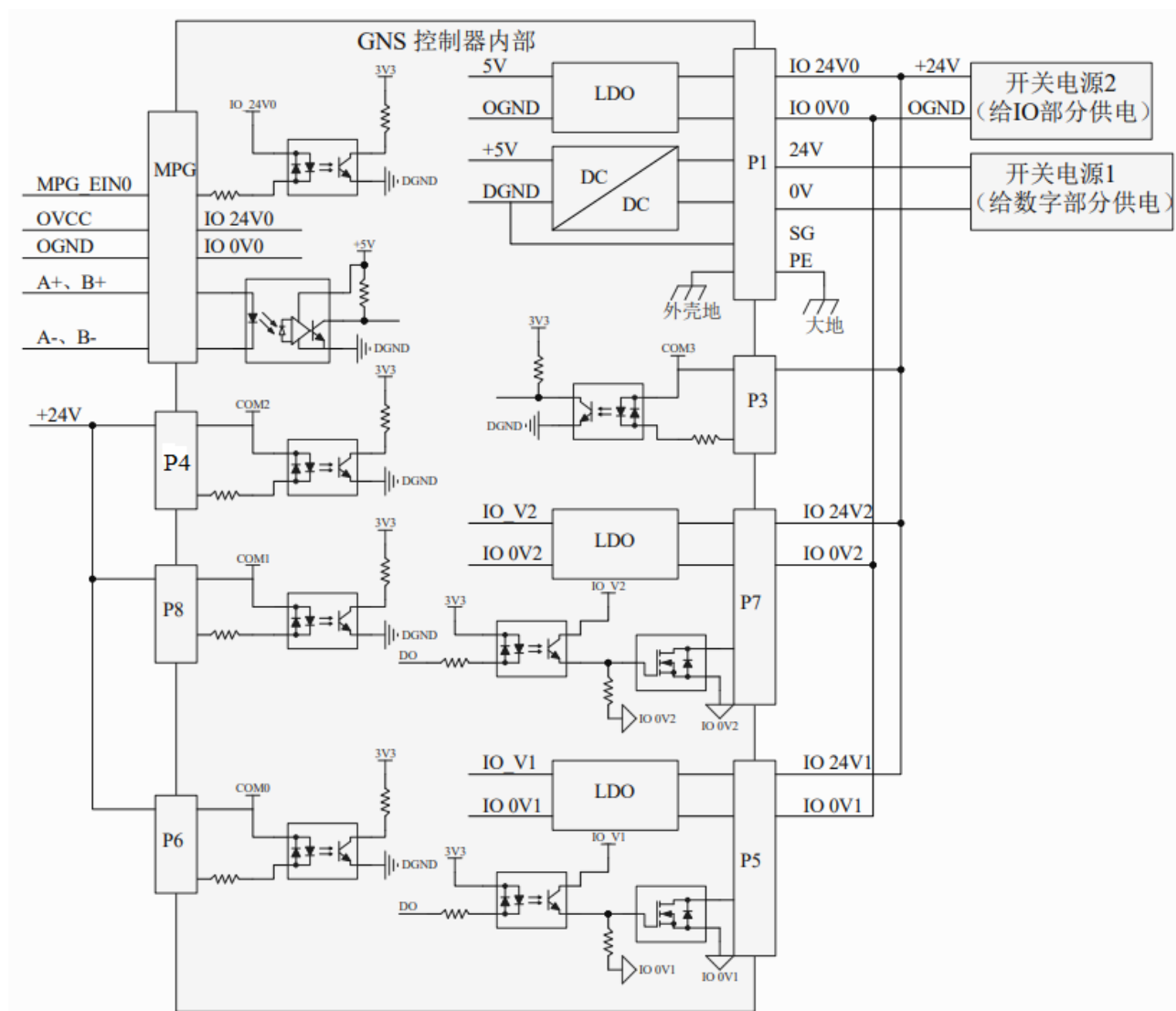


图 2-1 运动控制器电源连接图

首先需要按照图 2-1 的连接方式连接电源，采用 2 个开关电源给到 GNS 控制器供电，开关电源 1 接“24V”和“0V”，是给控制器的内部数字电路部分供电，该部分电源必须连接，控制器才能正常工作；开关电源 2 接“IO 0V0”和“IO 24V0”，是给接口 MPG 接口处信号的处理电路提供电源，如若使用 MPG 接口处的接口，则该部分电源必须连接，才能保证手脉功能正常；接“IO 0V1”和“IO 24V1”，是给 P5 的数字量输出电路提供电源；接“IO 0V2”和“IO 24V2”，是给 P7 的数字量输出电路提供电源。为什么采用 2 个开关电源，是为了使得 GNS 控制器的数字部分电源与 IO 部分电源隔离，增强抗干扰能力，在硬件电路中，数字量输入和数字量输出均有采用光耦隔离。

开关电源 1 的规格按照第 4 章附录《表 2-1 控制器供电需求》的指标来选择，开关电源 2 的规格在满足供电电压大小外，其电流的大小根据系统的负载大小来确定。

如若需要使用控制器的 P2、P3、P6、P8 处的输入接口，则相应接口的 COM0、COM1、COM2、COM3 需要接+24V（低电平有效）、或接到 OGND（高电平有效）。

另外在电源接口上提供了一个与运动控制器外壳连通的“PE”（保护地）接口，用户可根据自己的电气系统需要，将其与其它外部地（机壳地、大地等）和（或）运动控制器内部地（数字地 SG、24V 参考地 0V）连通。



为了防止人身触电事故、保证电气设备正常运行，请务必将电源端子的 PE 端通过接地线与大地保持良好连接！

2.4.2 步骤 2: 控制器驱动程序确认

I. WINCE 系统

进入操作系统后，打开 MotionStudio 系统调试软件，弹出如下界面，如图 2-2 所示。



图 2-2 MotionStudio 系统调试软件

2.4.3 步骤 3: 建立主机与运动控制器的通讯

使用 MotionStudio 系统调试软件，测试运动控制器驱动程序是否加载成功，详细的操作过程，请参照 MotionStudio 的帮助文档。

使用 MotionStudio 系统调试软件，测试主机是否和运动控制器建立了联系；详细的操作过程，请参照 MotionStudio 的帮助文档。

如果 MotionStudio 能正常工作，证明运动控制器通讯正常。否则会提示错误信息“打开板卡失败”，此时请参考“编程手册中指令返回值及其意义”，确定问题所在，排除故障后重新测试。如果需要，请按照封面的公司信息与我们联系。



图 2-3 打开 MotionStudio 出现此界面表示运动控制器通讯正常



图 2-4 运动控制器打开失败界面

2.4.4 步骤 4：连接电机和驱动器



注意

为安全起见，建议用户初次使用控制器时，务必将电机与负载脱离开，在未完成控制系统的安装、调试前，电机**不要**与任何机械装置连接。待调整控制器以及驱动器参数使得电机受控后，方可进行系统的连接，否则可能造成严重的后果。

操作之前，请确认驱动器与运动控制器已连接。用户在连接驱动器与电机前必须仔细阅读驱动器的说明书，确保正确连接。连接后按照驱动器说明书的要求测试驱动器与电机，确认其工作正常。

2.4.5 步骤 5：控制器连接伺服驱动器



注意

仔细了解控制器的接口信号和电机驱动器的接口定义，妥善连线并避免带电插拔接口。否则，信号连接错误或带电操作可能导致系统正反馈或硬件损坏使系统不能正常工作。

操作之前，请关闭电源，根据实际需求把 GNS-EtherCAT 运动控制器和伺服驱动器用通讯线缆连接起来。

2.5 EtherCAT 从站配置

在使用 EtherCAT 总线之前需要先进行总线配置，即生成 Gecat.eni 文件，并放置到目标可执行程序目录中。一般情况下，使用【EtherCATConfigTool】进行主从站配置，方法请参阅《EtherCAT 配置工具 EtherCATConfig 使用说明》。也可以通过直接修改配置文件“Gecat.eni”进行重新配置，前提是对配置文件中的各参数很熟悉，参数说明请参阅《EtherCAT 配置文件说明》。

为确保主从站通讯正常，遵从以下四个原则：

- 1) 如果从站类型全部为驱动器，根据《EtherCAT 配置工具 EtherCATConfig 使用说明》进行从站配置。
- 2) 如果从站既有驱动器又有远程 IO 模块，此时应先配置所有驱动器，在最后一个驱动器从站之后配置第一个远程 IO 模块，即遵从驱动器在前，远程 IO 模块在后的原则。
- 3) 必须确保所挂从站的数量大于等于控制器配置的从站数量，且连接顺序与配置顺序完全一致。控制器配置从站数量的简易方法为：更改文件“Gecat”->“[SlaveIndex]”->“slavenum”->“Value”，详见图 2-5
- 4) 必须确保从站类型正确选择，如果从站是驱动器须选择“Motion Slave”类型，如果从站是远程 IO 模块须选择“I/O Slave”类型，简易更改方法：更改文件“Gecat”->“[SlaveStart]”->“type”->“Value”，详见图 2-6。驱动器类型，type=1；IO 类型，type=0。

```
[CommonInfo]
Param0=name=version,Section=FLOAT,Value=0.020000

[MasterInfo]
Param0=name=nindex,Section=DWORD,Value=0
Param1=name=dlevel,Section=DWORD,Value=0
Param2=name=iofreq,Section=DWORD,Value=10

[SlaveIndex]
Param0=name=slavenum,Section=DWORD,Value=32

[SlaveStart]
Param0=name=position,Section=DWORD,Value=0
Param1=name=active,Section=DWORD,Value=1
Param2=name=flags,Section=DWORD,Value=0
Param3=name=ctrlmode,Section=DWORD,Value=0
```

图 2-5 控制器从站数量简易配置方法

```
[SlaveStart]
Param0=name=position,Section=DWORD,Value=0
Param1=name=active,Section=DWORD,Value=1
Param2=name=flags,Section=DWORD,Value=0
Param3=name=ctrlmode,Section=DWORD,Value=0

[slave_info]
Param0=name=slavename,Section=STRING,Value=1_4_6_Servotronic_CDHD_PC0_Rv01ms
Param1=name=vid,Section=HEX,Value=0x2e1
Param2=name=pcode,Section=HEX,Value=0x0
Param3=name=nsync,Section=DWORD,Value=4
Param4=name=nmap,Section=DWORD,Value=5
Param5=name=nstart,Section=DWORD,Value=3
Param6=name=version,Section=DWORD,Value=101
Param7=name=type,Section=DWORD,Value=1
Param8=name=nservo,Section=DWORD,Value=1
```

图 2-6 控制器从站类型配置方法

2.6 软件调试

2.6.1 简介

MotionStudio 是固高运动控制器的功能演示和调试软件，通过该软件可以监控控制器状态、查看板卡配置、测试控制器各功能模块和调试电机系统等。本节简单介绍 MotionStudio 的调试软件架构。用户如果想了解更详细的使用说明，可打开 MotionStudio 软件，点击“帮助”菜单中的“MotionStudio 使用帮助”。MotionStudio 的主界面如图 2-7 所示，当 EtherCAT 从站配置成功，进入“OP”模式后，即可控制伺服和 IO。正常情况下的打印信息如图 2-8 所示，如果提示 Error 或 Warning 信息，请根据描述检查相关的配置和接线等。



图 2-7 MotionStudio 主界面

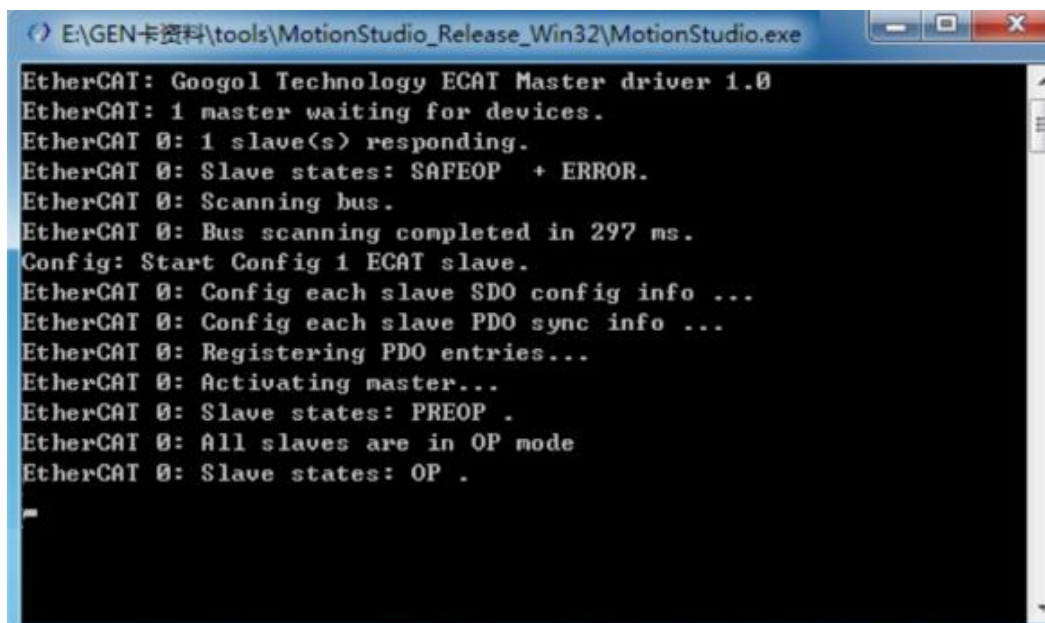


图 2-8 EtherCAT 配置过程提示信息

2.6.2 软件架构

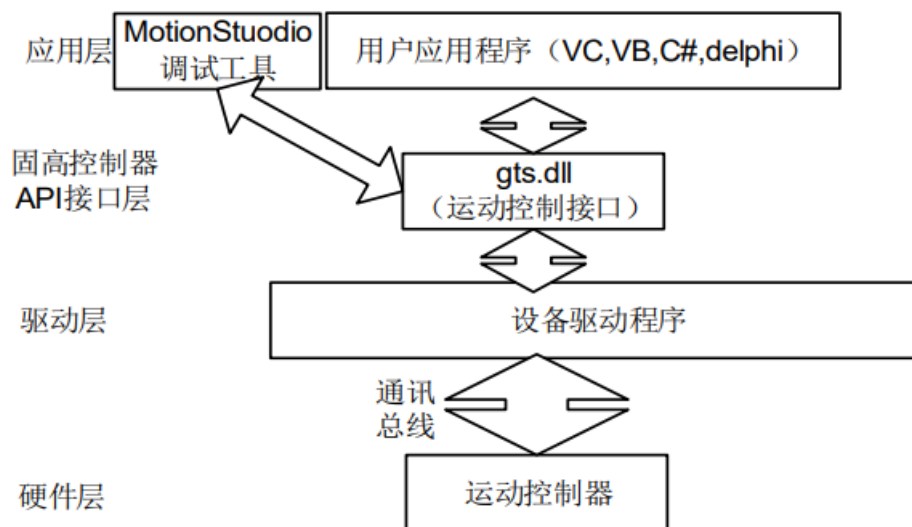


图 2-9 系统架构图

第3章 硬件连接

3.1 硬件接口

3.1.1 GNS-EtherCAT 控制器接口示意图

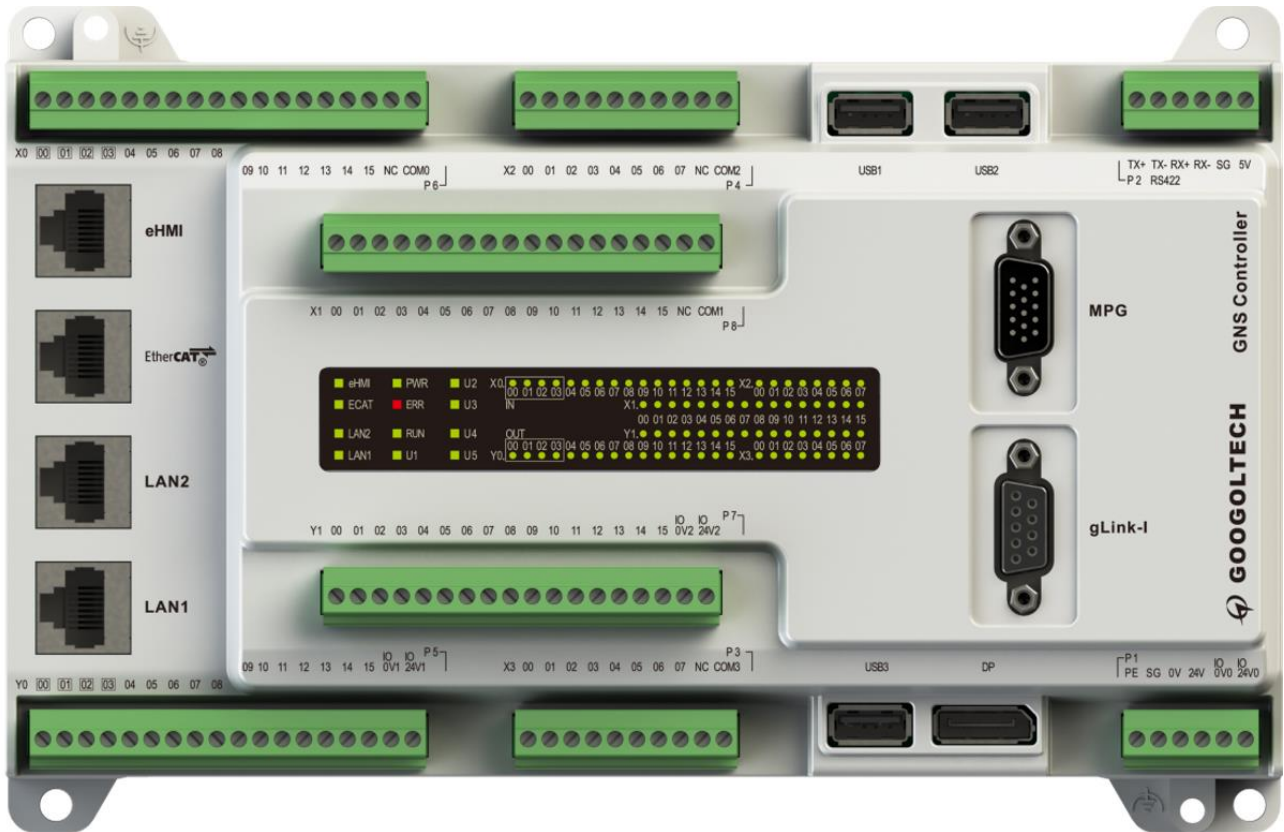


图 3-1 GNS-EtherCAT 运动控制器接口示意图

GNS-EtherCAT 运动控制器的接口说明参见表 3-1。

表 3-1 GNS-EtherCAT 运动控制器接口说明

接口标识	功能
P1	电源接口
P2	多功能通讯接口（不同硬件选焊）
P3	8 路通用输入
P4	8 路通用输入
P5	16 路通用输出（其中 Y000-Y003 高速输出 20KHZ，4 个高速输出不带保护功能）
P6	16 路通用输入（其中 X000-X003 高速输入 20KHZ）
P7	16 路通用输出
P8	16 路通用输入
MPG	手轮输入接口
gLink-I	IO 模块扩展接口
eHMI	千兆网人机界面接口
EtherCAT	EtherCAT 接口

LAN1、LAN2	以太网接口 1、以太网接口 2
USB1、USB2、USB3	USB 支持 USB2.0
DP	显示器接口

3.1.2 各接口定义

(1) 电源接口定义

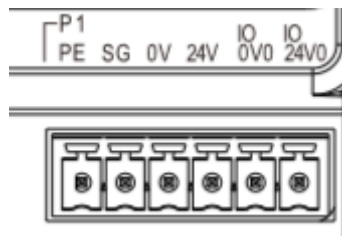


图 3-2 电源接口示意图

GNS 运动控制器将内部“+24V”与外部“IO24V”的供电系统分开，+24V 用于控制器的内部系统供电，IO24V 用于驱动 MPG 手轮的 DI 信号。用户也可以使用独立的 24V 电源分别为两部分供电。引脚定义见图 3-2，接口定义见表 3-2。

表 3-2 电源接口定义

端子	引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
P1	1	PE	保护地（与大地相连）	4	24V	+24V 输入
	2	SG	GNS 控制器内部数字地	5	IOGND	外部 IO +24V 参考地
	3	0V	+24V 参考地	6	IO24V	外部 IO +24V 输入

(2) 多功能通讯接口定义

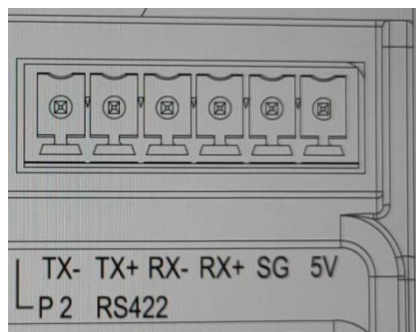


图 3-3 多功能通讯接口号说明

GNS 控制器提供多功能通讯接口，包括 RS485/RS422，默认版本为 RS485 通讯，RS422 通讯可通过专有函数调用。接口引脚说明如图 3-3，接口定义如下：

表 3-3 控制器 RS485 接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	RS422_TX-	RS422 信号	4	RS422_RX+	RS422 信号
2	RS422_TX+	RS422 信号	5	SG	RS422 和 RS485 的参考地
3	RS422_RX-	RS422 信号	6	5V	5V 输出/参考 SG

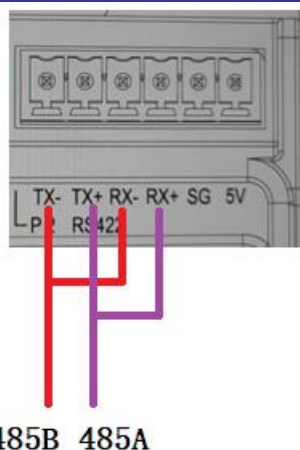


图 3-4 半双工 RS485 通讯连接图



注意

1. 如果使用 RS485，需要将 TX-和 RX-短接成为 RS485- (RS485B)、TX+和 RX+短接成为 RS485+ (RS485A)，见图 3-4。
2. SG 为 RS422，RS485 和 5V 输出的参考地，需要和对端通讯模块的 GND 连接共地。
- 3、5V 输出最大 200mA



提示

多功能通讯口只能选择使用其中一种，不能同时使用二种或三种接口。

(3) P5/P7 数字量通用输出接口定义

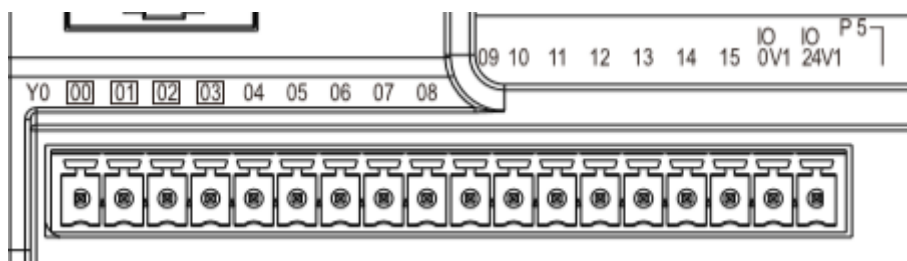


图 3-5 P5 数字量通用输出接口引脚定义

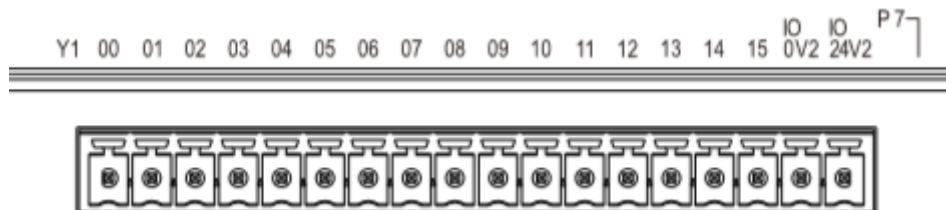


图 3-6 P7 数字量通用输出接口引脚定义

GNS 运动控制器提供 16 路通用数字量输出，输出类型为漏型输出，低电平有效。引脚定义见图 3-5 和图 3-6，接口定义见表 3-4，内部电路如图 3-7。

表 3-4 数字量通用输出接口定义

端子	引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
P5	1	Y000	高速输出 20KHZ (注7)	10	Y009	通用输出
	2	Y001	高速输出 20KHZ (注7)	11	Y010	通用输出
	3	Y002	高速输出 20KHZ (注7)	12	Y011	通用输出

端子	引脚	信号	说明	引脚	信号	说明	
	4	Y003	高速输出 20KHZ (注7)	13	Y012	通用输出	
	5	Y004	通用输出	14	Y013	通用输出	
	6	Y005	通用输出	15	Y014	通用输出	
	7	Y006	通用输出	16	Y015	通用输出	
	8	Y007	通用输出	17	IO0V1	电源地	
	9	Y008	通用输出	18	IO24V1	IO 电源 24V	
	P7	1	Y100	通用输出	10	Y109	通用输出
		2	Y101	通用输出	11	Y110	通用输出
		3	Y102	通用输出	12	Y111	通用输出
4		Y103	通用输出	13	Y112	通用输出	
5		Y104	通用输出	14	Y113	通用输出	
6		Y105	通用输出	15	Y114	通用输出	
7		Y106	通用输出	16	Y115	通用输出	
8		Y107	通用输出	17	IO0V2	电源地	
9		Y108	通用输出	18	IO24V2	IO 电源 24V	

注7：高速输出口 Y000、Y001、Y002、Y003，不带保护功能，使用时需要特别注意。

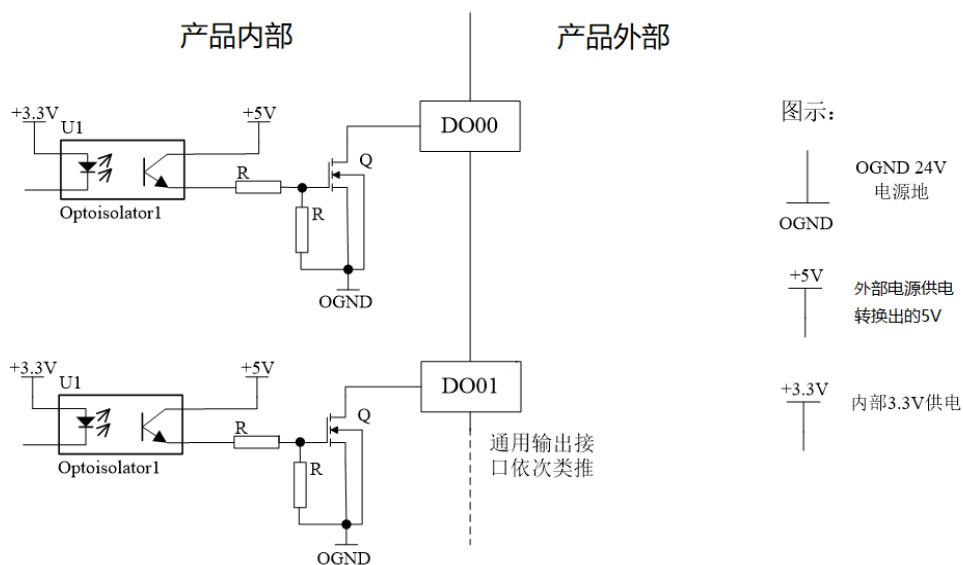


图 3-7 控制器通用输出信号内部电路示意图



提示

当通用数字输出接感性负载时，应考虑感性负载对数字输出的影响，尽量确保感性负载能量的泄放不经过通用数字输出；当使用电容性负载大于 1uF 时，为避免运动控制器输出器件的误自我保护，建议外部添加限流电阻；由于数字量输入没有使用硬件滤波电路，建议根据应用需要在软件进行滤波处理；如果还存在不清楚之处请联系固高科技技术服务人员。

(4) P6/P8, P3/P4 数字量通用输入接口定义

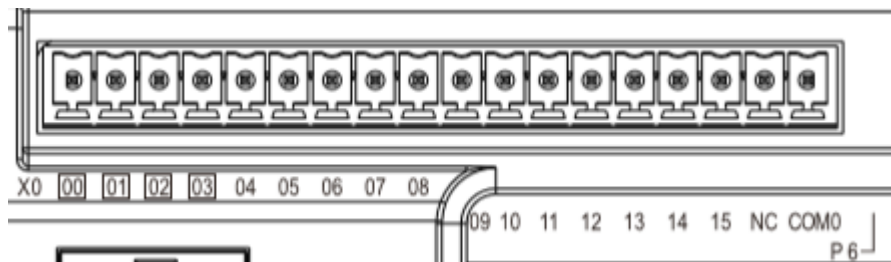


图 3-8 P6 数字量通用输入接口引脚定义

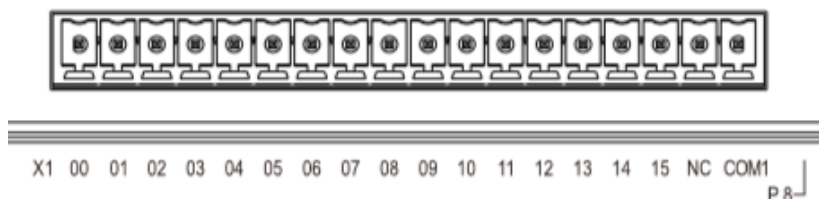


图 3-9 P8 数字量通用输入接口引脚定义

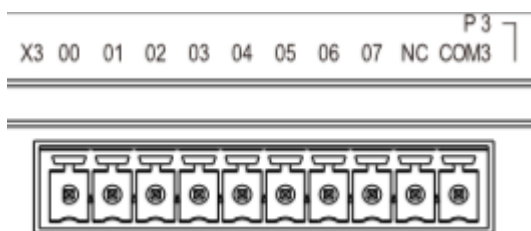


图 3-10 P3 数字量通用输入接口引脚定义

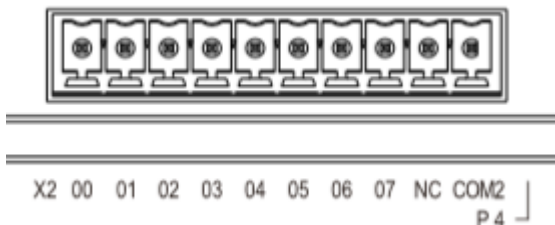


图 3-11 P4 数字量通用输入接口引脚定义

GNS 运动控制器提供了 48 路数字量通用信号输入。输入高低有效电平可以通过数字量输入公共端 COM 口来配置，公共端连接 24V 输入低电平有效，公共端连接 0V 输入高电平有效。引脚定义见图 3-8、图 3-9、图 3-10、图 3-11，接口定义见下表：

表 3-5 数字量通用输入接口定义

端子	引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
P3	1	X300	通用输入	6	X305	通用输入
	2	X301	通用输入	7	X306	通用输入
	3	X302	通用输入	8	X307	通用输入
	4	X303	通用输入	9	NC	NO Connect
	5	X304	通用输入	10	COM	公共端

端子	引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
P4	1	X200	通用输入	6	X205	通用输入
	2	X201	通用输入	7	X206	通用输入
	3	X202	通用输入	8	X207	通用输入
	4	X203	通用输入	9	NC	NO Connect
	5	X204	通用输入	10	COM	公共端
P6	1	X000	高速输入 20KHZ	10	X009	通用输入
	2	X001	高速输入 20KHZ	11	X010	通用输入
	3	X002	高速输入 20KHZ	12	X011	通用输入
	4	X003	高速输入 20KHZ	13	X012	通用输入
	5	X004	通用输入	14	X013	通用输入
	6	X005	通用输入	15	X014	通用输入
	7	X006	通用输入	16	X015	通用输入
	8	X007	通用输入	17	NC	NO Connect
	9	X008	通用输入	18	COM0	P6 的公共端
P8	1	X100	高速输入 20KHZ	10	X109	通用输入
	2	X101	高速输入 20KHZ	11	X110	通用输入
	3	X102	高速输入 20KHZ	12	X111	通用输入
	4	X103	高速输入 20KHZ	13	X112	通用输入
	5	X104	通用输入	14	X113	通用输入
	6	X105	通用输入	15	X114	通用输入
	7	X106	通用输入	16	X115	通用输入
	8	X107	通用输入	17	NC	NO Connect
	9	X108	通用输入	18	COM0	P8 的公共端

(5) 手轮接口定义

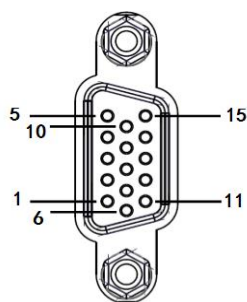


图 3-12 MPG 接口引脚号定义(DB15 三排公)

GNS 控制器提供手轮接口，外壳上标识为 MPG。手轮接口接收 A 相、B 相和 7 个通用输入信号，接口内部电路如**错误!未找到引用源。**、图 3-14。其 15pin 引脚定义如图 3-12，接口定义见表 3-6。

表 3-6 控制器 MPG 接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	OGND	24V 地	6	OVCC	24V 电源输出	11	DI6	数字输入
2	DI2	数字输入	7	DI3	数字输入	12	DI5	数字输入
3	DI0	数字输入	8	DI1	数字输入	13	DI4	数字输入

4	B+	编码器输入	9	B-	编码器输入	14	A+	编码器输入
5	GND	+5V 电源地	10	A-	编码器输入	15	+5V	+5V 电源输出

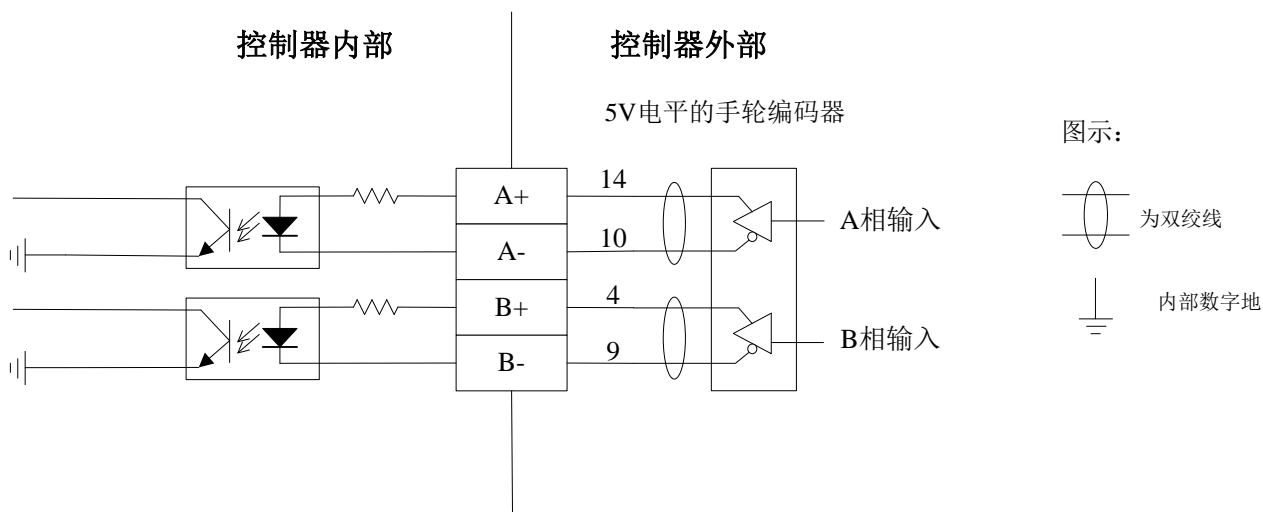


图 3-13 控制器手轮接口差分连接

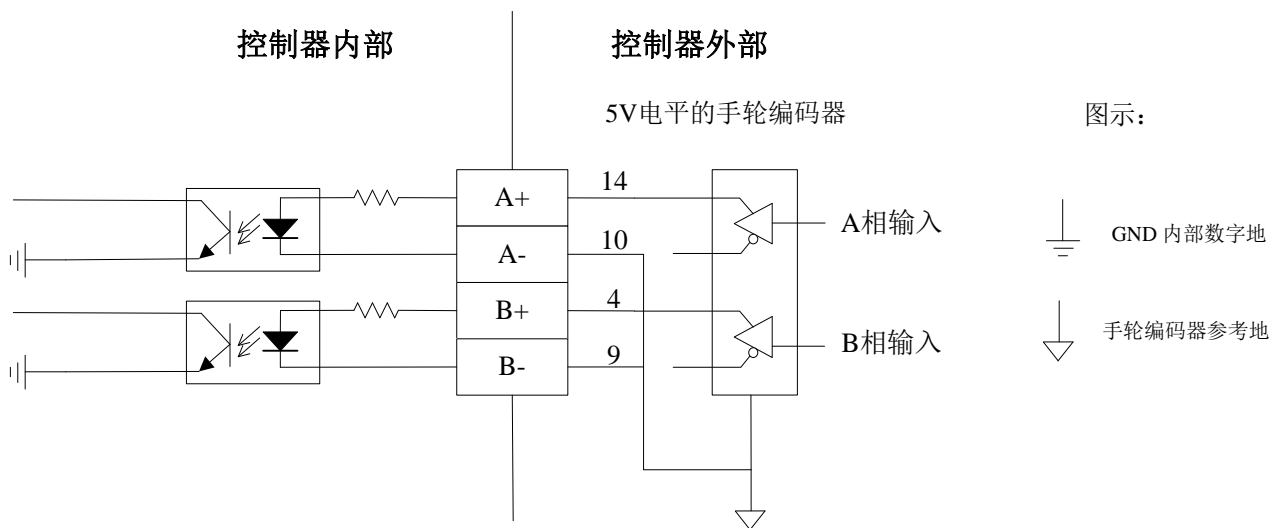


图 3-14 控制器手轮接口单端连接



MPG 提供的是差分接口，所以推荐用户以差分方式接线，差分信号传输提高抗干扰性能。如果用户确实需要以单端方式来接线，请特别注意信号质量。

(6) gLink-I 接口定义

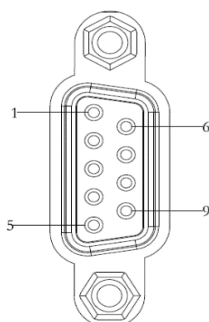


图 3-15 gLink-I 引脚号说明

GNS 控制器提供 IO 模块扩展接口。接口引脚说明如图 3-15，接口定义如下：

表 3-7 gLink-I 接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	NC	Not connected (空脚)	6	NC	Not connected (空脚)
2	TX+	gLink-I 扩展口发送	7	TX-	gLink-I 扩展口发送
3	RX+	gLink-I 扩展口接收	8	RX-	gLink-I 扩展口接收
4	NC	Not connected (空脚)	9	NC	Not connected (空脚)
5	GND	数字地			

3.2 指示灯状态说明

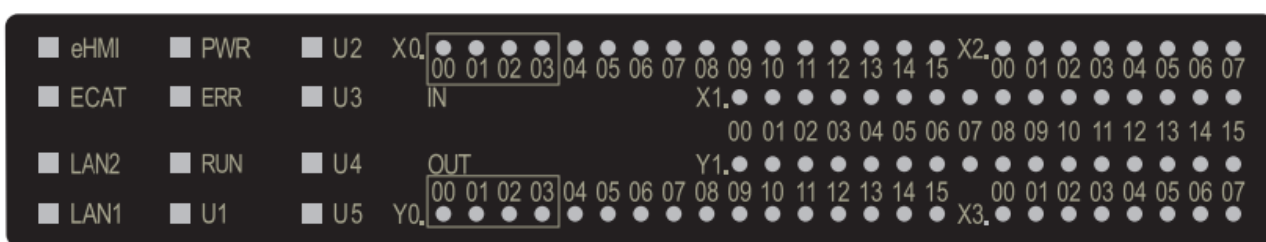


图 3-16 GNS 控制器显示面板

表 3-8 指示灯状态说明

序号	指示灯	状态说明
1	eHMI	当连接有 eHMI 人机界面屏时，上电后，该指示灯按照较快的固定频率（2.5HZ）闪烁；
2	ECAT	当 EtherCAT 网口连接有 EtherCAT 从站模块，上电后，该指示灯按照较快的固定频率（2.5HZ）闪烁；
3	LAN1	当连接有网线时，上电后，该指示灯按照较慢的固定频率（6HZ）闪烁；
4	LAN2	当连接有网线时，上电后，该指示灯按照较慢的固定频率（6HZ）闪烁；
5	PWR	当上电后，该指示灯常亮；
6	ERR	预留指示灯，目前暂没有定义；
7	RUN	当上电后，该指示灯按照较慢的固定频率(1HZ)闪烁，指示 CPLD 的运行状态；
8	X0.、X1. X2.、X3.	当对应的位号有输入时，相应的指示灯亮；
9	Y0.、Y1.	当对应的位号有输出时，相应的指示灯亮；
10	U1~U5	预留指示灯，目前暂没有定义。

第4章 附录

4.1 电气技术参数

4.1.1 概述

(1) 系统控制/刷新周期

表 4-1 控制周期

序号	项目	时间
1	插补周期	1ms
2	编码器反馈采样周期	1ms

(2) 供电需求

表 4-2 控制器供电需求

序号	项目	参数
1	供电电压	24±10% (V) (注8)
2	启动电流	3A
3	工作电流	2A

注8：如图 4-1 所示，控制器由 24V 开关电源供电，控制器的通用 IO 接口端子提供 24V 电源为外部 IO 负载供电，上表中所列的工作电流只包括控制器本身正常工作的电流，不包括外部通用 IO 负载电流，选择开关电源时需要计算控制器工作电流和外部 IO 负载的电流消耗之和。

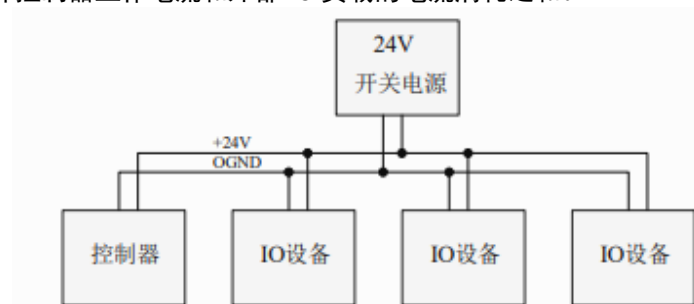


图 4-1 控制器供电示意图

4.1.2 控制接口参数

(1) 通用数字量输入接口，通用输入均采用光耦隔离（控制器输入引脚为 X004~X015、X100~X115、X200~X207 和 X300~X315 共 44 路）。

表 4-3 通用数字输入电气参数

项目	符号	标称值
逻辑“1”输入电压	V_{IH}	>19V（说明：9~19V 之间为不确认状态，运动控制器无法准确判定其电平状态）。
逻辑“0”输入电压	V_{IL}	<9V（说明：9~19V 之间为不确认状态，运动控制器无法准确判定其电平状态）。
逻辑“1”输入电流	I_{IH}	<1.1mA
逻辑“0”输入电流	I_{IL}	>4.2mA
输入电阻	R_{in}	3.3KΩ

项目	符号	标称值
关断时间	t_{OFF}	<0.3ms
导通时间	t_{ON}	<0.1ms
隔离电压	BV	500Vrms@AC,1min
隔离电阻	R_{I-O}	10M Ω 以上
等效原理图		

(2) 高速数字量输入接口，通用输入均采用高速光耦隔离（控制器输入引脚为 X000~X003 共 4 路）。

表 4-4 高速数字量输入电气参数

项目	符号	标称值
逻辑“1”输入电压	V_{IH}	>19V（说明：9~19V 之间为不确认状态，运动控制器无法准确判定其电平状态）。
逻辑“0”输入电压	V_{IL}	<9V（说明：9~19V 之间为不确认状态，运动控制器无法准确判定其电平状态）。
逻辑“1”输入电流	I_{IH}	<1.1mA
逻辑“0”输入电流	I_{IL}	>4.2mA
输入电阻	R_{in}	4.3K Ω
关断时间	t_{OFF}	<10us
导通时间	t_{ON}	<10us
隔离电压	BV	500 Vrms@AC,1min
隔离电阻	R_{I-O}	10M Ω 以上
等效原理图		

(3) 通用数字量输出接口，通用输出均采用光耦隔离（控制器输出引脚为 Y004~Y015, Y100~Y115 共 28 路）。

表 4-5 通用数字量输出接口电气参数

项目	符号	标称值
最大输出 sink 电流	I_{OL}	0.2A 电路相同，散热良好情况下，0.5A，需要根据产品情况确定规格。
最大总功率输出(28 路)	I_{MAX}	5.6A
关断时间	t_{OFF}	<0.3ms（额定电阻负载）
导通时间	t_{ON}	<0.3ms（额定电阻负载）

项目	符号	标称值
关断状态最大漏电流	I_L	10 μ A (每通道最大)
隔离电压	BV	500 Vrms@AC, 1min
隔离电阻	R_{I-O}	10M Ω 以上
等效原理图		

(4) 高速数字量输出接口，通用输出均采用光耦隔离（控制器输出引脚为 Y000~Y003，共 4 路）。

表 4-6 高速数字量输出接口电气参数

项目	符号	标称值
最大输出 sink 电流	I_{OL}	0.2A 电路相同，散热良好情况下，0.5A，需要根据产品情况确定规格。 (注 9)
最大总功率输出(4 路)	I_{MAX}	0.8A
关断时间	t_{OFF}	< 10us (额定电阻负载)
导通时间	t_{ON}	< 10us (额定电阻负载)
关断状态最大漏电流	I_L	10 μ A (每通道最大)
隔离电压	BV	500 Vrms@AC, 1min
隔离电阻	R_{I-O}	10M Ω 以上
等效原理图		

注 9: 高速输出口 Y000、Y001、Y002、Y003，不带保护功能，使用时需要特别注意。

(5) 专用数字量输入接口，均采用光耦隔离（MPG 信号 7 路）。

表 4-7 专用数字量输入电气参数

项目	符号	标称值
最大输出 sink 电流	I_C	< 10mA
关断状态最大漏电流	I_{CEO}	$\leq 2\mu$ A@ $V_{CE}=24$ V
隔离电压	BV	500 Vrms@AC, 1min
隔离电阻	R_{I-O}	10M Ω 以上
等效输出电路		

(6) MPG 手轮接口

电气参数请参考表 4-8，手轮引脚定义请查看图 3-12。

表 4-8 MPG 编码器输入电气参数

项目	符号	标称值
最大脉冲输入频率	F_P	2.5KHz (GNS) (注 10)
逻辑“1”差分电压输入	V_{IT+} (VID+)	>3.0V
逻辑“0”差分电压输入	V_{IT-} (VID-)	<1.6V
差分信号共模电压输入范围	VIC	-12V~+12V
等效输入电路		

注 10：指 AB 相正交脉冲四倍频之前的脉冲频率,使用 100pulse/r 的手轮，最大转动速度 25r/s。四倍频之后的输入频率为 10KHZ。

(7) 重量：1.6KG

(8) 尺寸：详见图 4-2

(9) 工作温度：0-55°C (32°F-131°F)

(10) 相对湿度：5%-95% 非凝结

4.2 控制器尺寸图

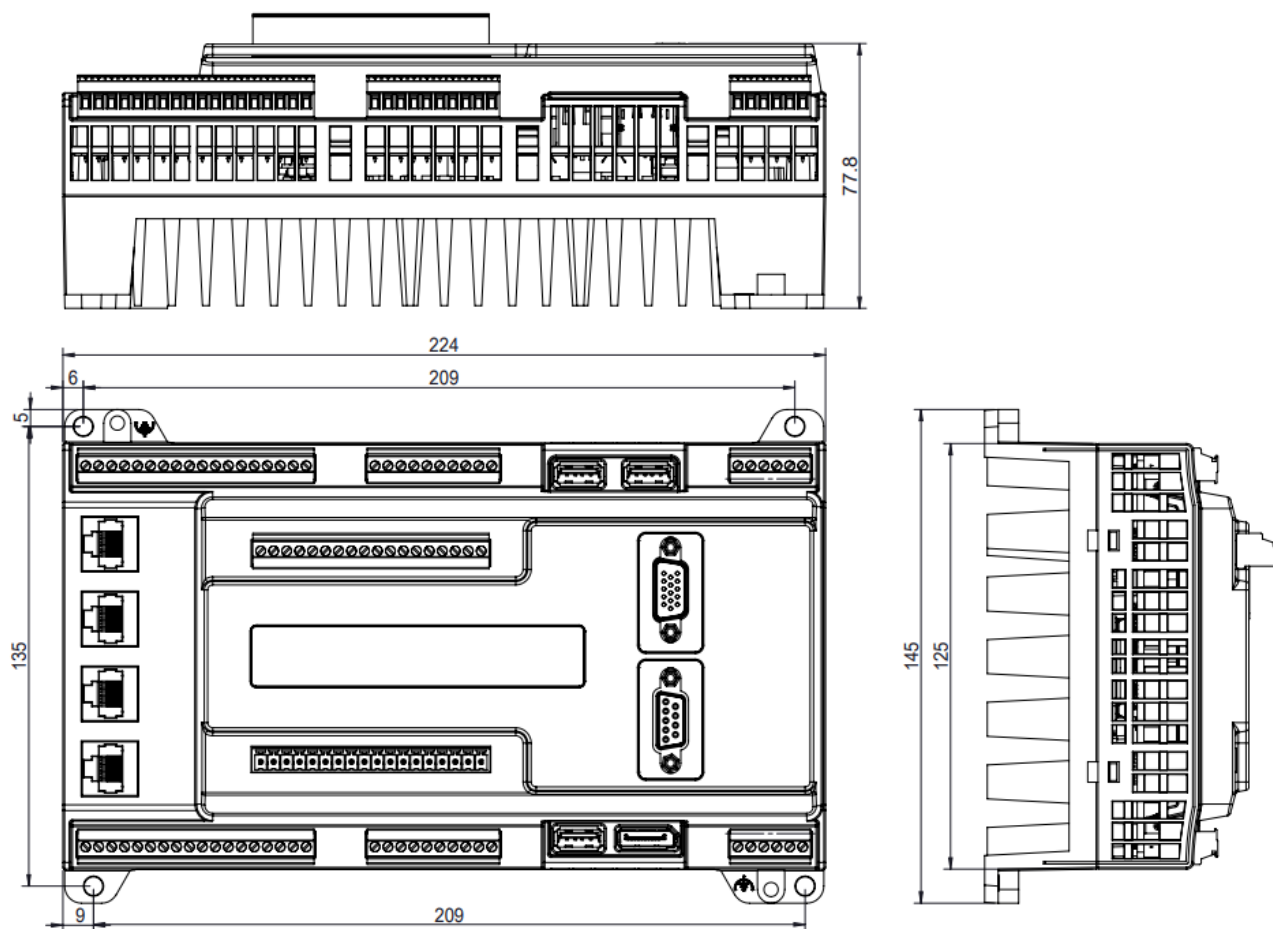


图 4-2 GNS 控制器尺寸图 (单位: mm)

4.3 使用前的 BIOS 设置

4.3.1 WINCE 操作系统的 BIOS 设置

- (1) 给控制器接上键盘和 DP 显示器, 然后再打开控制器的电源, 上电后不断的按键盘上的“Del”键(注意不是按住不放, 而是重复按下-松开-按下-松开)。
- (2) 进到 BIOS 的界面如下所示:



图 4-3 BIOS 设置界面

- (3) 先按键盘上的方向键“→”, 选择“Advanced”选项, 再按键盘上的方向键“↓”, 选择“IDE Configuration”选项。

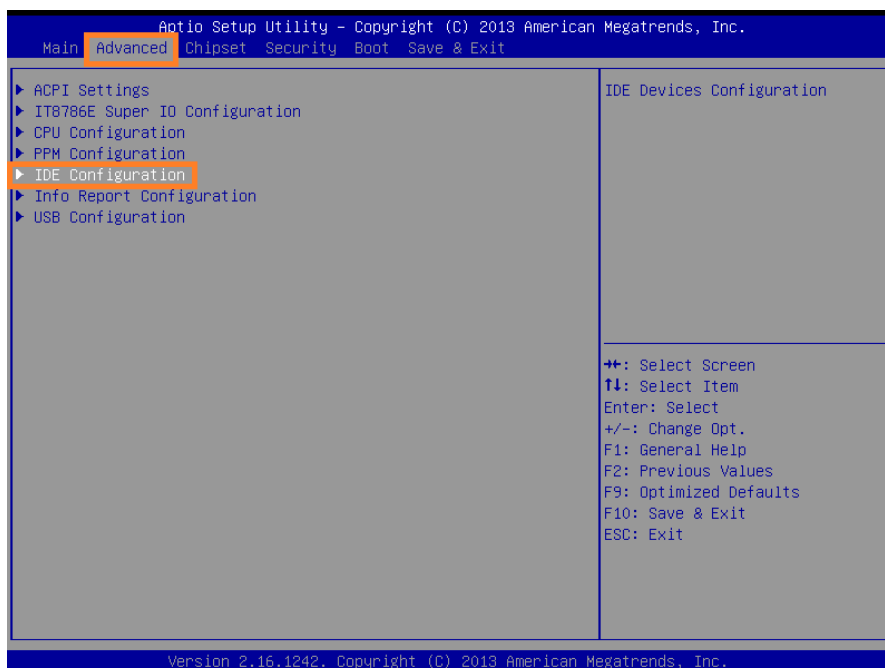


图 4-4 Advanced 界面

- (4) 然后按“回车键”, 进入如下设置项, 检查“SATA Mode”选项是否设置为“IDE Mode”?

如果是，则不需要再设置，直接跳到第（5）步；

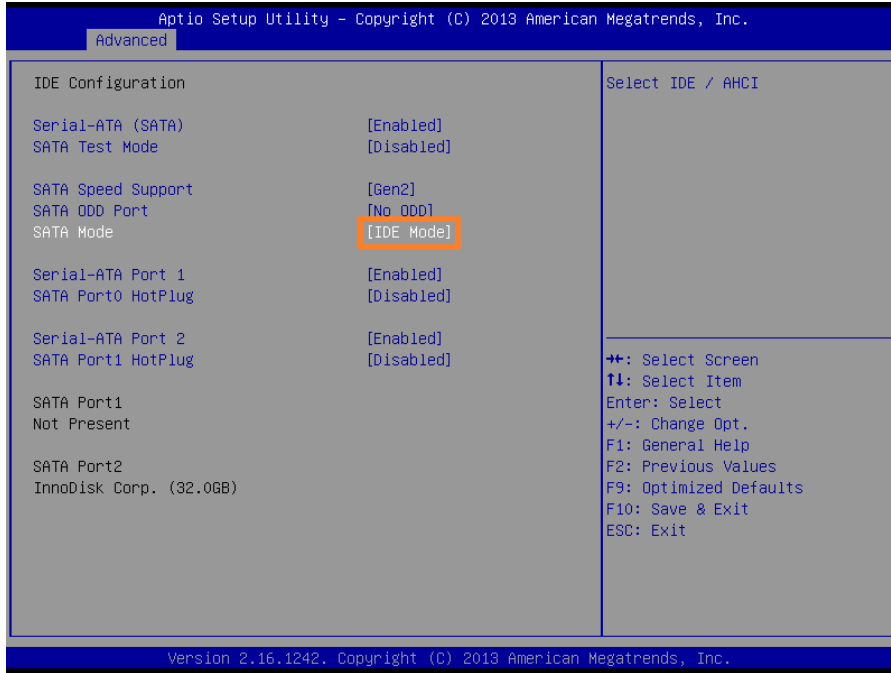


图 4-5 IDE Configuration 设置界面

如果不是，则按下回车键，再选择”IDE Mode”，然后再按回车确认修改为“IDE Mode”。

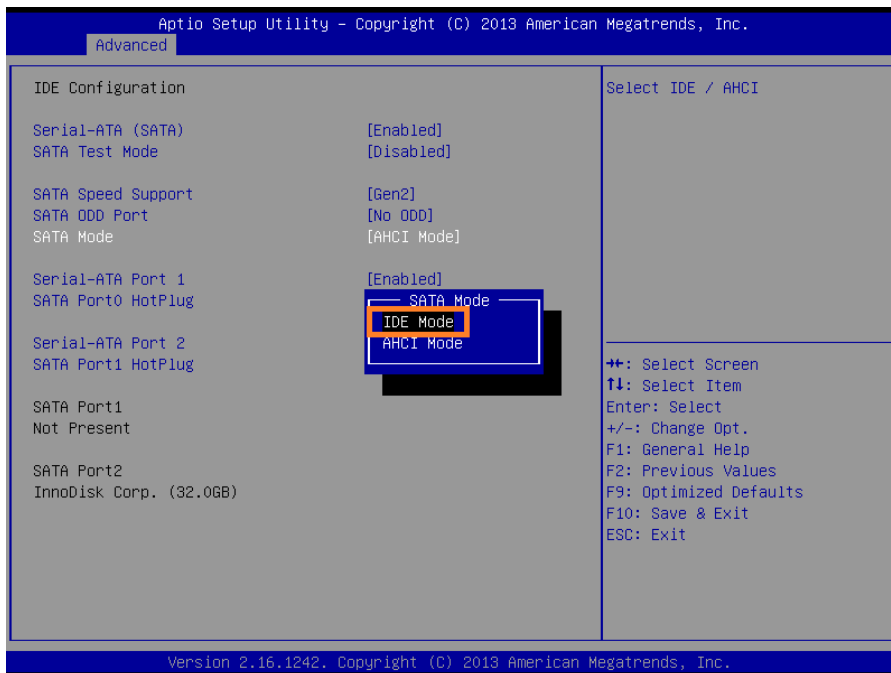


图 4-6 SATA Mode 设置界面

- (5) 最后按键盘上的“F10”保存，在弹出来的窗口里选择“**Yes**”，再按键盘上的“回车键”确认，控制器自动重启，设置完成。

第5章 故障处理

表 5-1 异常参考列表

故障		原因	处理办法
1	DP 不显示	控制器使用 wince 系统且上电开机的时候没有插 DP 显示器，上电后再插上 DP，由于系统原因，DP 显示器是不显示的。	给控制器上电之前先插上 DP 显示器，并且使用过程中不能热插拔 DP 显示器。
2	eHMI 屏不显示	eHMI 屏坏	更换好的屏
		控制器里刷的分辨率跟 wince 启动时选择的分辨率不一致。	控制器里刷的 eHMI 屏分辨率、wince 启动时选择的分辨率，这两个分辨率必须是 eHMI 屏实际的分辨率；请检查并设置正确。
3	显示屏不显示，或者图像显示不完整，或者图像大小超出屏实际大小。	分辨率设置不正确	在 BIOS 下设置适当的分辨率(与所用的 LVDS 屏匹配)，进入系统后修改系统分辨率(与所用的 LVDS 屏匹配)。
4	显示屏显示有雪花	接地问题	将电源座子的 SG 与 PE 信号用短接器或粗导线短接。
5	U 盘启动盘不能启动	BIOS 设置不正确	开机按 del 进 BIOS 设置：在“Boot”下“Hard Drive BBS Priorities”里的“Boot Option #1”，改为所插的启动 U 盘型号，然后按 F10 保存重启控制器。
		个别 U 盘不能做启动盘	更换其它型号 U 盘
6	插 U 盘后系统不能正常启动	主板芯片组兼容性问题	系统启动过程不能插 U 盘
7	工作不稳定	供电电源功率不够	更换大功率电源
8	wince 系统下看不到硬盘，只看见文件夹。	可能是如下原因造成的(1)BIOS 设置被改过(2)这个控制器原来是装 win10 或 wes7 系统 (即原装系统不是 wince)。	按如下步骤解决：开机按 del 进 BIOS 设置： (1) 在“Advanced”下“IDE Configuration”里的“SATA Mode”，改为 IDE Mode； (2) 把“Boot”下“OS Selection”里的系统改为 Windows 7； (3) 按 F10 保存重启控制器。
9	主机与运动控制器通信出错	运动控制器芯片损坏	更换运动控制器
		运动控制器软硬件不配套	更换运动控制器或更换配套软件
10	不能正常读取编码器信号	编码器接线错误	检查编码器接线
		电气噪声	采用带屏蔽的编码器连线；采用差动输入方式，减小编码器连线长度。
		编码器信号频率太高	运动控制器编码器输入信号最高频率不大于 8MHz，选择其它编码器降低分辨率。
		编码器不能工作	检查编码器信号
		控制器错误	更换运动控制器

故障	原因	处理办法	
11	电机不能控制	运动控制器读到正负限位开关状态均为触发状态，即限位开关触发电平设置不对。	重新设定限位开关触发电平
		驱动未使能	调用 GT_AxisOn(), 驱动使能。
		控制模式设置不匹配	检查驱动器的控制模式，确保与运动控制器设置模式匹配。
		电机驱动器报警	检查电机驱动器报警原因，复位电机驱动器。如驱动器无报警输出信号，可调用相关函数关闭报警信号输入。
		运动控制器有工作异常的状态	检查状态，并加以更正。
		电机连线不正确	按说明书检查接线
		接地不正确	按说明书检查接地
		电机力矩输出太小	检查电机驱动器
12	电机驱动器（没有伺服打开信号线）带电的情况下，给主机上电时，电机突然转动。	在运动控制器上电和断电时刻处于不定状态，而电机处于工作状态。	在给主机上电之前，确保电机驱动器已经断电（即先上弱电、再上强电）。
13	运动控制器输入/输出信号不正确	接线错误	检查接线
		没有提供外部接口电源	检查外部电源供电
		接地错误	重新连接地线
		运动控制器输入/输出接口损坏	更换运动控制器
14	运动控制器以步进模式（输出脉冲）控制伺服电机，伺服使能后立刻运动，电机运动不到位。	伺服驱动器接收到伺服使能信号到伺服电机使能准备好运动，有一小段延迟时间。伺服驱动器在未准备好的时间内不接收脉冲信号，因此如果控制器在伺服使能后立刻发脉冲，会丢失部分脉冲。	控制器执行伺服使能指令后延时一段时间再发脉冲，建议 100 毫秒以上。
15	运动控制器连接的驱动器没有报警信号输出（步进电机驱动器一般无报警信号），因此轴总处于报警状态，无法使能。	运动控制器轴报警功能是重要的保护功能，电路决定端口悬空时为报警状态。	<ol style="list-style-type: none"> 调用 GT_AlarmOff（函数使用说明见编程手册），取消报警功能。 将对应轴报警端口与外部地短路（CN1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 的 pin2 与 pin1）同时端子板必须接通 24V 直流电源，这样可使端口处于不报警状态。
16	利用 HOME 信号回原点时，重复定位精度不好。	HOME 开关信号每次触发的位置不同。	<ol style="list-style-type: none"> 更换精度更高的 HOME 传感器。 采用 HOME+INDEX 来回原点。
17	工作不稳定	供电电源功率不够	更换大功率电源

第6章 索引

6.1 表格索引

表 1-1 GNS-ETHERCAT 控制器标准型号列表	6
表 1-2 GNS-ETHERCAT 控制器选型列表	7
表 1-3 GNS-ETHERCAT 运动控制器硬件规格说明	8
表 1-4 GNS-ETHERCAT 运动控制器功能列表	9
表 3-1 GNS-ETHERCAT 运动控制器接口说明	17
表 3-2 电源接口定义	18
表 3-3 控制器 RS485 接口定义	18
表 3-4 数字量通用输出接口定义	19
表 3-5 数字量通用输入接口定义	21
表 3-6 控制器 MPG 接口定义	22
表 3-7 GLINK-I 接口定义	24
表 3-8 指示灯状态说明	24
表 4-1 控制周期	25
表 4-2 控制器供电需求	25
表 4-3 通用数字输入电气参数	25
表 4-4 高速数字量输入电气参数	26
表 4-5 通用数字量输出接口电气参数	26
表 4-6 高速数字量输出接口电气参数	27
表 4-7 专用数字量输入电气参数	27
表 4-8 MPG 编码器输入电气参数	28
表 5-1 异常参考列表	32

6.2 图片索引

图 1-1 GNS-ETHERCAT 运动控制器标准型号说明图	6
图 1-2 轴模块型号说明	7
图 1-3 线缆型号说明	7
图 2-1 运动控制器电源连接图	11
图 2-2 MOTIONSTUDIO 系统调试软件	12
图 2-3 打开 MOTIONSTUDIO 出现此界面表示运动控制器通讯正常	12
图 2-4 运动控制器打开失败界面	13
图 2-5 控制器从站数量简易配置方法	14
图 2-6 控制器从站类型配置方法	14
图 2-7 MOTIONSTUDIO 主界面	15
图 2-8 ETHERCAT 配置过程提示信息	15

图 2-9 系统架构图.....	16
图 3-1 GNS-ETHERCAT 运动控制器接口示意图.....	17
图 3-2 电源接口示意图.....	18
图 3-3 多功能通讯引脚号说明.....	18
图 3-4 半双工 RS485 通讯连接图.....	19
图 3-5 P5 数字量通用输出接口引脚定义.....	19
图 3-6 P7 数字量通用输出接口引脚定义.....	19
图 3-7 控制器通用输出信号内部电路示意图.....	20
图 3-8 P6 数字量通用输入接口引脚定义.....	21
图 3-9 P8 数字量通用输入接口引脚定义.....	21
图 3-10 P3 数字量通用输入接口引脚定义.....	21
图 3-11 P4 数字量通用输入接口引脚定义.....	21
图 3-12 MPG 接口引脚号定义(DB15 三排公).....	22
图 3-13 控制器手轮接口差分连接.....	23
图 3-14 控制器手轮接口单端连接.....	23
图 3-15 GLINK-I 引脚号说明.....	24
图 3-16 GNS 控制器显示面板.....	24
图 4-1 控制器供电示意图.....	25
图 4-2 GNS 控制器尺寸图 (单位: MM).....	29
图 4-3 BIOS 设置界面.....	30
图 4-4 ADVANCED 界面.....	30
图 4-5 IDE CONFIGURATION 设置界面.....	31
图 4-6 SATA MODE 设置界面.....	31