



# IDEABOX-E 系列 运动控制器用户手册

V1.0

2016.07

[www.softlink.cn](http://www.softlink.cn)

# 版权申明

上海固高欧辰智能科技有限公司保留所有权力

上海固高欧辰智能科技有限公司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。

上海固高欧辰智能科技有限公司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。

上海固高欧辰智能科技有限公司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，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。



**注意** 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，上海固高欧辰智能科技有限公司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。

**客户服务： 4006 300 321**

上海固高欧辰智能科技有限公司

地 址：上海闵行区东川路 555 号 4 号楼 1 层

电 话：021-54708386 54708786

传 真：021-54708386

电子邮件：[info@softlink.cn](mailto:info@softlink.cn)

网 址：<http://www.softlink.cn>

# 文档版本

版本号	修订日期
1.0	2016年07月04日

# 前言

## 感谢选用 Softlink 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。

## Softlink 产品的更多信息

上海固高欧辰智能科技有限公司的网址是 <http://www.softlink.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（4006 300 321）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： [info@softlink.cn](mailto:info@softlink.cn);
- ◆ 电 话： 4006 300 321

## 用户手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解IDEABOOX-E系列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且对控制有一定了解的工程人员。

## 用户手册的主要内容

本手册由七章内容组成。详细介绍了 IDEABOX-E 系列运动控制器的组成、安装、连线、调试、电气参数、故障处理等。

## 相关文件

关于 IDEABOX-E 系列运动控制器编程，请参见随产品配套的《IDEABOX-E 系列运动控制器编程手册》。

关于 IDEABOX-E 系列运动控制器配置文件及配置工具，请参见随产品配套的《EtherCAT 配置文件&配置工具 EthercatConfig 使用说明》。

# 目录

版权申明.....	1
文档版本.....	2
前言.....	3
目录.....	4
<b>第 1 章 概述.....</b>	<b>7</b>
1.1 简介.....	7
1.2 型号说明.....	7
1.2.1 IDEABOX-E 运动控制器型号说明.....	7
1.2.2 IDEABOX-E 运动控制器外形.....	8
1.3 功能说明.....	8
<b>第 2 章 快速使用.....</b>	<b>10</b>
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: 连接标准输入输出设备、使用+24V 直流电源给系统上电.....	11
2.4.2 步骤 2: 建立主机与运动控制器的通讯.....	11
2.4.3 步骤 3: 连接电机和驱动器.....	12
2.4.4 步骤 4: 连接运动控制器和伺服驱动器.....	12
<b>第 3 章 硬件接口.....</b>	<b>13</b>
3.1 控制器型号说明.....	13
3.2 专用接口信号定义.....	13
<b>第 4 章 软件调试.....</b>	<b>21</b>
4.1 简介.....	21
4.2 快速使用方法.....	22
4.2.1 确保控制器与从站通讯正常.....	22
4.2.2 回零和限位.....	23
4.2.3 本地 IO.....	24
4.2.4 模拟量输入、输出.....	25
4.2.5 辅助编码器.....	25
4.2.6 运动模式.....	25
4.2.7 扩展模块.....	25
<b>第 5 章 常用外设接线举例.....</b>	<b>26</b>
5.1 变频器.....	26
5.2 旋转编码器.....	27
<b>第 6 章 附录.....</b>	<b>29</b>

6.1 电气技术参数 .....	29
6.1.1 概述 .....	29
6.1.2 控制接口参数 .....	30
6.2 常见故障处理 .....	34
6.3 U 盘启动盘的制作 .....	35
6.4 控制器尺寸图 .....	41
<b>第 7 章 索引 .....</b>	<b>42</b>
7.1 表格索引 .....	42
7.2 图片索引 .....	42

# 第1章 概述

## 1.1 简介

IDEABOX-E 系列运动控制器，是将 PC 技术与运动控制技术相结合的产物。它以 Intel 标准 X86 架构的 CPU 和芯片组为系统处理器，采用高性能 DSP 和 FPGA 作为运动控制协处理器。在延续了固高欧辰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，可以实现普通 PC 机的大部分基本功能，是客户理想的嵌入式一体化解决方案。它适用于广泛的应用领域，包括机器人、数控机床、木工机械、印刷机械、装配生产线、电子加工设备、激光加工设备以及 PCB 钻铣设备等。

IDEABOX-E 系列运动控制器，提供计算机常见接口（如 PS2、USB、VGA、LAN）及运动控制专用接口（具体定义参见第 3 章）。IDEABOX-E 系列运动控制器提供丰富的功能，能够实现复杂的控制功能。用户能够将这些控制函数与自己控制系统所需的数据处理、界面显示、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。

## 1.2 型号说明

### 1.2.1 IDEABOX-E 运动控制器型号说明

常见产品型号如表 1-1 所示，详细的规格说明见 3.1。

表 1-1 IDEABOX-E 标准产品型号

型号	描述
IBX 1333-181-EM	64 轴

### 1.2.2 IDEABOX-E 运动控制器外形



图 1-1 IDEABOX-E 运动控制器

## 1.3 功能说明

表 1-2 IDEABOX-E 系列 64 轴运动控制器功能列表

√ 具备功能

- 不具备功能

\* 可选功能

功能		支持
伺服控制周期	125us (不可调)	√
控制周期	250us (不可调)	√
模拟量输出	范围: -10V~+10V	√
脉冲量输出	差分输出	-
编码器输入	4 路(4 轴运动控制器)或 8 路(8 轴运动控制器)编码器输入 四倍频增量式 最高频率 8MHz(四倍频后)	-

功能		支持
辅助编码器	2路(4轴运动控制器)或1路(8轴运动控制器)辅助编码器 四倍频增量式 最高频率 8MHz(四倍频后)	√
限位信号输入	每轴正负限位光耦隔离	√
原点信号输入	每轴 1 路光耦隔离	√
驱动报警信号输入	每轴 1 路光耦隔离	√
驱动使能信号输出	每轴 1 路光耦隔离	√
驱动复位信号输出	每轴 1 路光耦隔离	√
到位数字信号输入	每轴 1 路光耦隔离	√
通用数字信号输入	16 路光耦隔离	√
通用数字信号输出	16 路光耦隔离	√
位置比较输出	2路(4轴运动控制器)或1路(8轴运动控制器)差分位置比较输	-
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、螺旋线等插补运动	√
模拟量输入	范围: -10V~+10V	*
运动程序	在运动控制器上直接运行程序	√
滤波器	PID+速度前馈+加速度前馈	√
扩展模块	支持数字量扩展和模拟量扩展	√
硬件捕获	编码器 Index 信号	√
	原点 Home 信号	√
	探针 Probe 信号	-
安全措施	设置跟随误差极限	√
	设置输出电压饱和极限	√

## 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，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伤，如果运动控制器表面有损伤，或产品内容不符合，请不要使用，立即与上海固高欧辰智能科技有限公司或经销商联系。

IDEABOX-E 系列 64 轴运动控制器产品清单：

- (1) IDEABOX-E系列运动控制器，数量1台；
- (2) 保修卡，数量1张；
- (3) 合格证，数量1张。

以上仅为参考，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、强电磁干扰的商用电器和环境。

### 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；
- (2) 伺服电机；
- (3) GTHD-XXXXAEC2系列驱动器和驱动器电源；（目前仅支持GTHD-XXXXAEC2系列驱动器）
- (4) IDEABOX-E和驱动器之间相互连接的网线，线缆数量为驱动器数量+1，用户自备；（请使用符合TLA/EIA-568标准的STP CAT-5E(超五类屏蔽线)线缆或更高等级的线缆）
- (5) 原点开关、正/负限位开关(用户根据系统需要自行选择)；

### 2.4 安装步骤

步骤 1：连接标准输入输出设备、使用+24V 直流电源给系统上电；

步骤 2：建立主机与运动控制器的通讯；

步骤 3：连接电机和驱动器；

步骤 4：连接运动控制器和伺服驱动器。

## 2.4.1 步骤 1：连接标准输入输出设备、使用+24V 直流电源给系统上电

IDEABOX-E 系列运动控制器为用户提供了构成 PC 系统的标准输入输出设备接口，如 VGA、PS2、USB 等，用户可将显示器、键盘，鼠标等通用输入输出设备连接到这些接口上以组成 PC 系统。此外用户还需要提供一个 24V、至少 3A 的直流电源为其供电。直流电源接到控制器 POWER 接口上，接通后控制器上的 2 个 LED 指示灯亮起，表明运动控制器已上电工作。

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，用户可根据设备系统需要，将其与其它外部地（机壳地、大地等）或运动控制器内部地（数字地、+24V 参考地）连通。电源连接如图 2-1 所示。

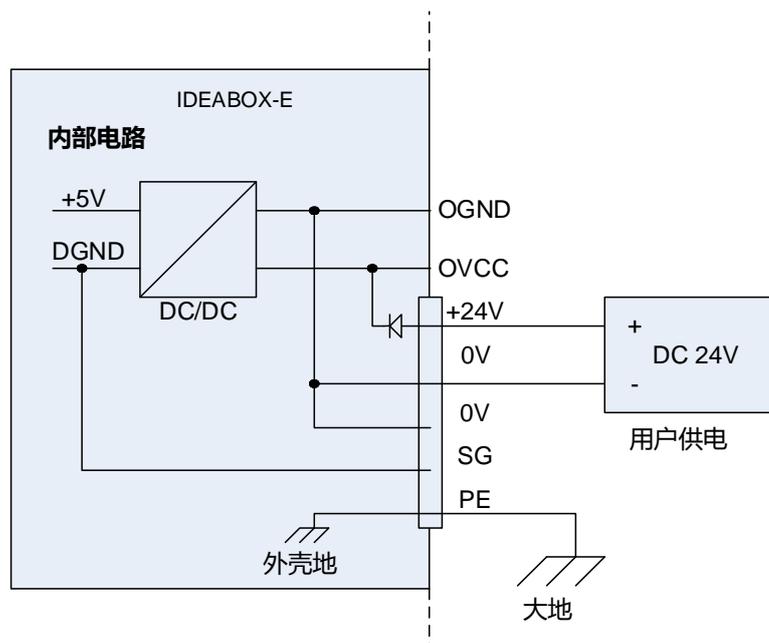


图 2-1 IDEABOX-E 运动控制器电源连接图



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：建立主机与运动控制器的通讯

在此，对于 IDEABOX-E 运动控制器的用户，请用附带的软件进行测试。

如果测试软件能正常打开，说明运动控制器**通讯正常**。否则会提示“初始化失败”或“设备打开失败”，说明运动控制器**通讯失败**。在**通讯成功**的前提下，用户可以进入下一步，否则参考**常见故障处理**，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。

### 2.4.3 步骤 3: 连接电机和驱动器



注意

为安全起见，建议用户初次使用本控制器时，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，不要将电机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。

在连接驱动器与电机，请确认驱动器没有与运动控制器连接。用户必须详细阅读驱动器的说明书，确保正确连接。按照驱动器说明书的要求测试驱动器与电机，确保其工作正常。

### 2.4.4 步骤 4: 连接运动控制器和伺服驱动器

关闭电源，使用实现准备的网线按图 2-3连接IDEABOX-E运动控制器和伺服驱动器。

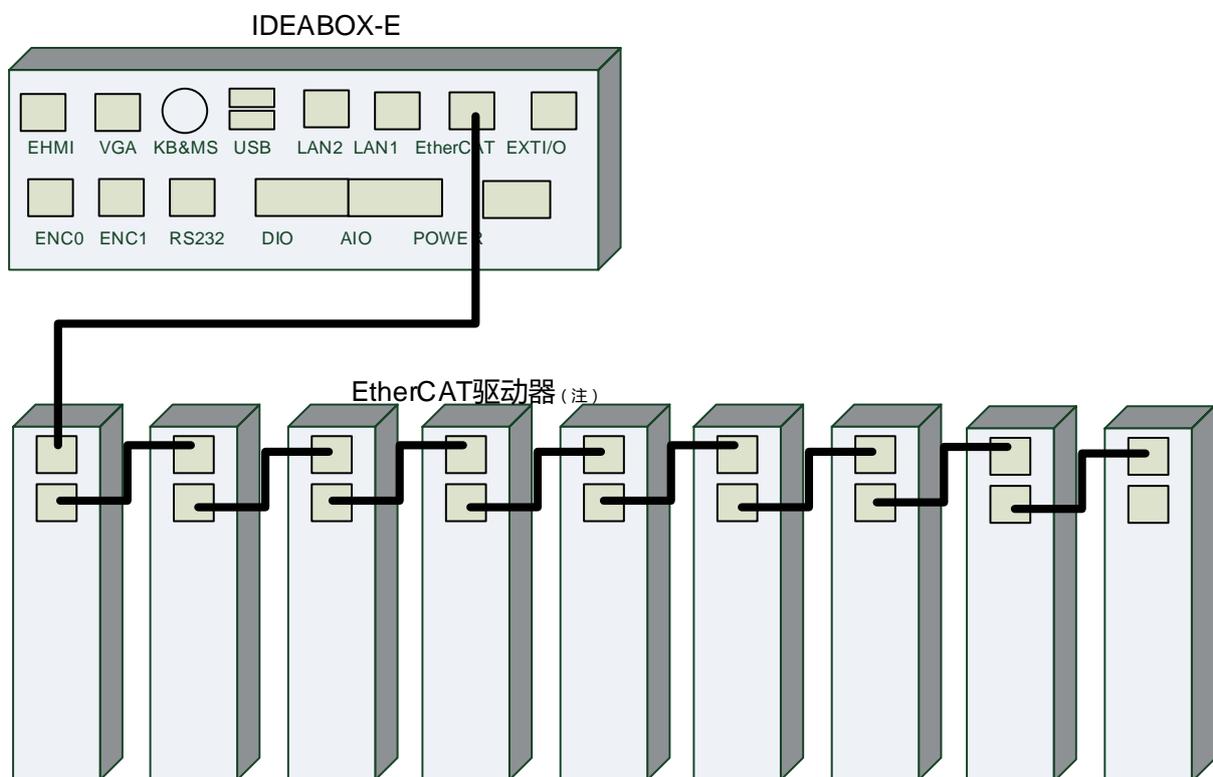


图 2-3 IDEABOX-E 型运动控制器与 EtherCAT 驱动器连接示意图

注：目前仅支持 GTHD-XXXXAEC2 系列驱动器，后续会增加其他符合 EtherCAT 标准的驱动器设备支持

## 第3章 硬件接口

### 3.1 控制器型号说明

IDEABOX-E 型运动控制器是上海固高欧辰智能科技有限公司推出的一款 64 轴 EtherCAT 网络型运动控制器。控制器有 1 种型号如所示表 3-1，各型号控制器接口说明表 3-2。

表 3-1 IDEABOX-E 型运动控制器型号说明

控制器型号	型号描述
IBX 1333-181-EM	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IDEABOX-E 功能;</li> <li>✓ EtherCAT 64 轴 (4ms 通讯周期) 功能;</li> <li>✓ 千兆网显示;</li> <li>✓ 双网口;</li> <li>✓ 8 路数字 IO;</li> <li>✓ 8 路 12bit 模拟输入;</li> <li>✓ 两路 12bit 模拟输出;</li> <li>✓ 两路辅助编码器;</li> </ul>

#### ● IDEABOX-E

表 3-2 IDEABOX-E 运动控制器接口

接口标识	功能
eHMI	千兆网显示接口
VGA	标准 VGA 接口
KB/MS	键盘、鼠标接口
USB	双层 USB 接口
LAN1、LAN2	双以太网接口 (1000M)
RS232	通用串行口
EXT I/O	高速 IO 扩展接口
ENC0、ENC1	两路辅助编码器接口
DINDO	8 路通用数字输入/输出接口 (可灵活配置)
AIAO	8 路 12bit 模拟量输入和两路 12bit 模拟量输出
EtherCAT 接口	标准 EtherCAT 接口, 4ms 通讯周期控制 64 轴
POWER	电源接口

### 3.2 专用接口信号定义

IDEABOX-E 控制器提供了各种通用以及专用接口，通用接口包括：VGA、KB&MS、USB、LAN、RS232，本文不对以上通用接口定义进行介绍。专用接口见图 3-1，接口说明见表 3-3。

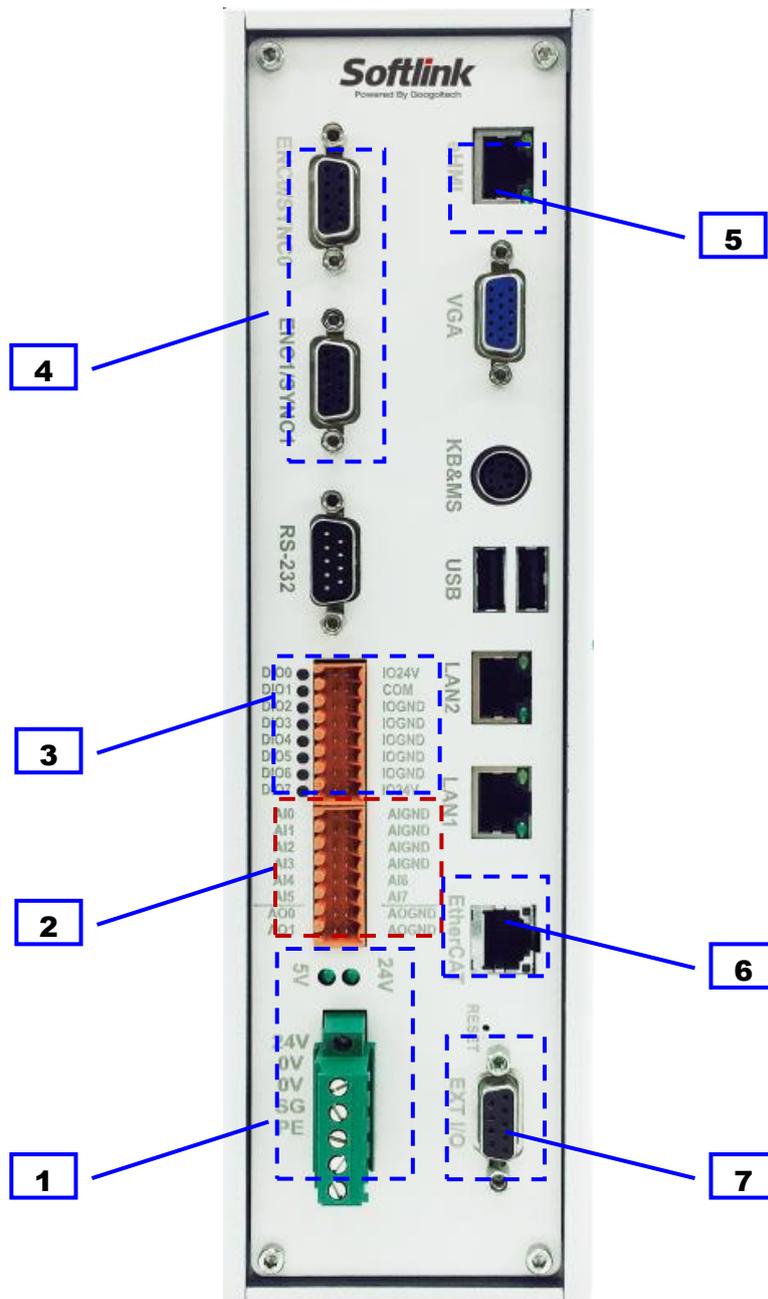


图 3-1 IDEABOX-E 控制器接口说明

表 3-3 专用接口列表

位置标号	接口标识	功能
1	POWER	电源接口
2	AI/AO	模拟量输入/输出接口
3	DI/DO	通用数字 IO 接口
4	ENC	辅助编码器接口
5	eHMI	千兆网显示接口
6	EtherCAT	标准 EtherCAT 接口
7	EXTI/O	高速 IO 扩展接口

## 1. POWER（电源接口）

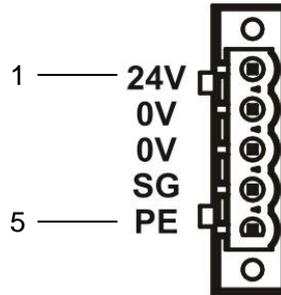


图 3-2 电源接口引脚说明

表 3-4 电源接口定义

引脚	信号	说明
1	24V	+24V 输入
2	0V	+24V 参考地
3	0V	+24V 参考地
4	SG	数字地
5	PE	保护地（与大地相连）

## 2. AIAO（模拟量输入和模拟量输出接口）

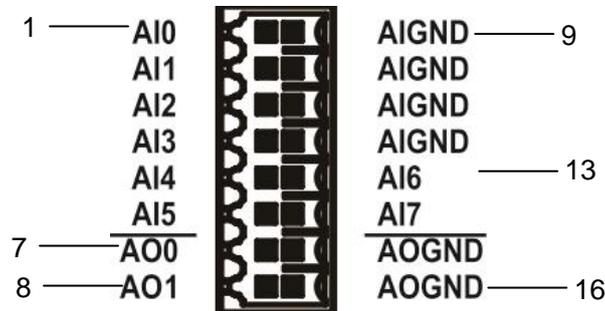


图 3-3 模拟量输入输出接口

如图 3-3 所示，模拟量接口含 8 路（AI0~AI7）和 2 路输出（AO0~AO1），接口设计分布方式便于使用推荐的双绞线接法，减小干扰。其接口定义见表 3-5。

表 3-5 模拟量输入输出接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	AI0	模拟输入0	9	AIGND	模拟输入参考地 <sup>注</sup>
2	AI1	模拟输入1	10	AIGND	模拟输入参考地 <sup>注</sup>
3	AI2	模拟输入2	11	AIGND	模拟输入参考地 <sup>注</sup>
4	AI3	模拟输入3	12	AIGND	模拟输入参考地 <sup>注</sup>
5	AI4	模拟输入4	13	AI6	模拟输入6
6	AI5	模拟输入5	14	AI7	模拟输入7
7	AO0	模拟输出0	15	AOGND	模拟输出参考地 <sup>注</sup>

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
8	AO1	模拟输出1	16	AOGND	模拟输出参考地注

注：AIGND、AOGND 之间相互隔离，与其他地也相互隔离。

(1) 8路模拟量输入既可以作为单端输入（参考AIGND），也可以作为差分输入（同样需要参考AIGND），作为差分输入时：

- AI0 和 AI1 作为一对差分输入；
- AI2 和 AI3 作为一对差分输入；
- AI4 和 AI6 作为一对差分输入；
- AI5 和 AI7 作为一对差分输入。

(2) 两路模拟量输出AO0和AO1输出范围为-10V~+10V，参考地为AOGND，

 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模拟量输入的范围为-10V 到 10V，请在范围内使用，否则可能导致芯片损坏。</li> <li>2. 模拟量输出的负载阻抗必须大于 1000 欧姆电阻，否则可能导致工作异常。</li> <li>3. 差分输入也必须参考 AIGND。</li> <li>4. 在使用过程中请仔细确认使用正确的对应通道。</li> </ol>
---	--

 注意	<p>以上接口的 SG(GND)，0V，IOGND，PE、AIGND、AOGND 等六个地互相之间完全隔离，用户可以根据系统实际需求在外部接口连接。</p>
--	--

### 3. DINDO（通用数字 IO 接口）

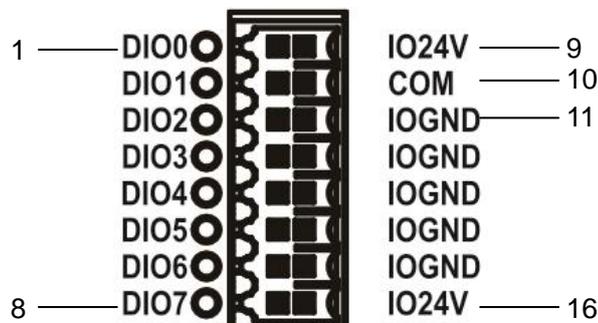


图 3-3 通用数字 IO 接口示意图

如图 3-所示，IDEABOX-E 前面板上设 8 路通用数字 IO 接口，其定义分别如表 3-所示，其内部电路示意图见图 3-4。

表 3-6 IDEABOX-E 控制器通用数字 IO 接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	DIO0	通用数字 IO 输入/输出	9	IO24V	IO 电源 24V 注1
2	DIO1	通用数字 IO 输入/输出	10	COM	高有效\低有效选择 注2
3	DIO2	通用数字 IO 输入/输出	11	IOGND	IO 电源 24V 的参考地
4	DIO3	通用数字 IO 输入/输出	12	IOGND	IO 电源 24V 的参考地
5	DIO4	通用数字 IO 输入/输出	13	IOGND	IO 电源 24V 的参考地

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
6	DIO5	通用数字 IO 输入/输出	14	IOGND	IO 电源 24V 的参考地
7	DIO6	通用数字 IO 输入/输出	15	IOGND	IO 电源 24V 的参考地
8	DIO7	通用数字 IO 输入/输出	16	IO24V	IO 电源 24V 注1

注 1: IO24V 为 IO 模块部分 24V 电源, 与电源接口的 24V 是完全隔离的, 需要外部供电, 可以使用电源接口的 24V 供电, 但建议使用与电源接口的 24V 不同的电源模块供电, 以减小干扰。

注 2: 在端子上将 COM 和 IO24V 通过短粗导线短接在一起, 则通用数字 IO 输入设置为低电平有效 (源型输入, 出厂默认设置); 将 COM 和 IO0V 通过短粗导线短接在一起, 则通用数字 IO 输入设置为高电平有效 (漏型输入)。

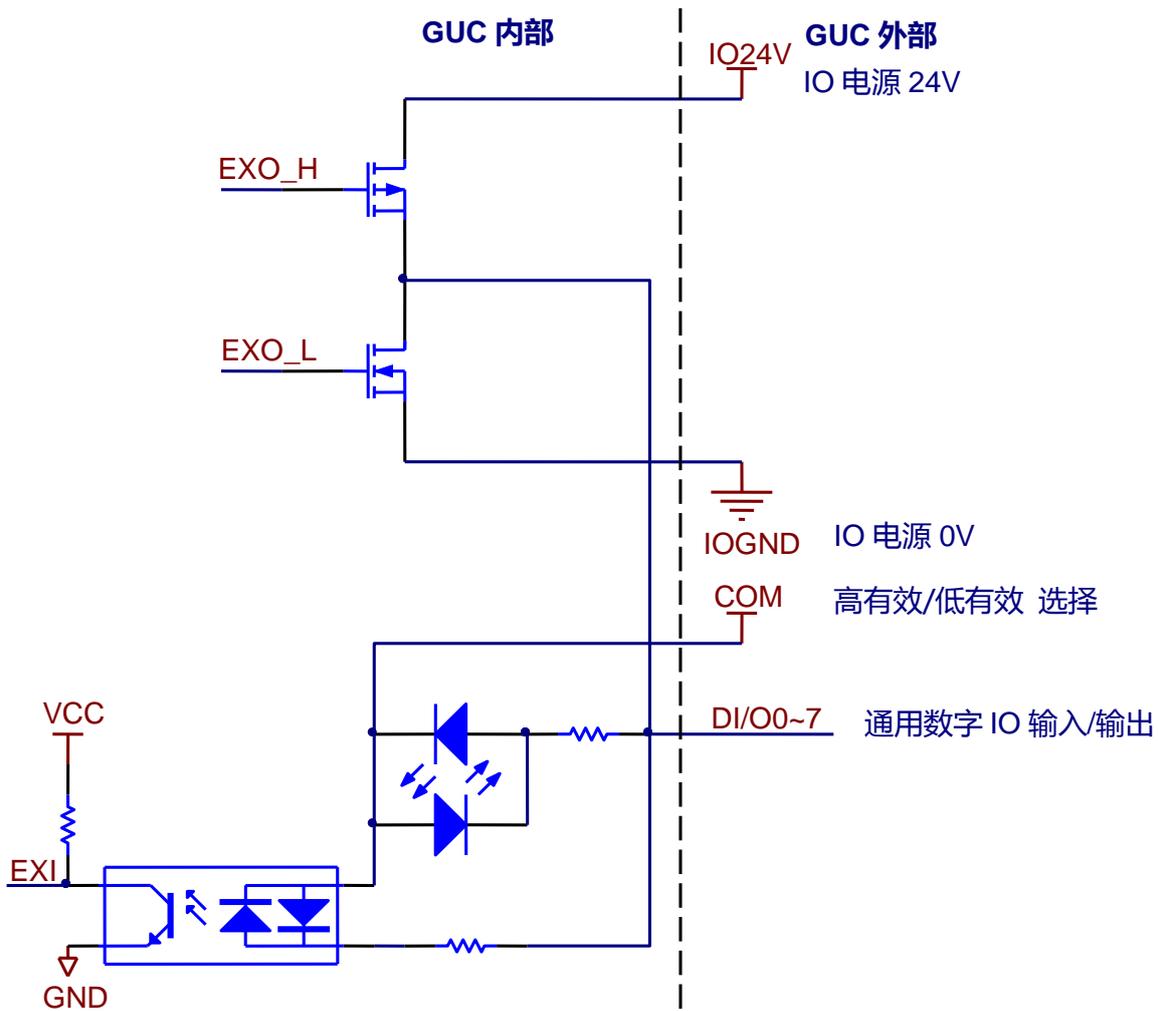


图 3-4 IDEABOX-E 通用数字 IO 输入/输出信号内部电路示意图

作为通用输出时, DI-DO 端子输出, 并通过软件设置为源型输出(默认设置)或漏型输出。如果是源型输出 (即输出状态为高电平有效, 只有 24V 和高阻两种状态), EXO\_L 关闭下管, EXO\_H 控制是否输出有效。如果是漏型输出 (即输出状态为低电平有效, 只有 0V 和高阻两种状态), EXO\_H 关闭上管, EXO\_L 控制是否输出有效。

作为通用数字输入时, EXO\_L 和 EXO\_H 同时关闭上下管, 输出为高阻状态 (否则通用数字输入的结果为通用数字输出的值), 并使用 COM 端子选择设置为漏型输入或源型输入。此时, DI-DO 端子输入, 需要注意的是, 作为通用数字输入, 必须保证外部 COM 端子根据漏型输入连接到 IO0V 端子或源型输入

连接到 IO24V 端子。如果 COM 连接到 IO24V 端子，此时为源型输入（出厂默认设置已经连接 COM 到 IO24V，默认为源型输入），EXI 输入 IO0V 时光耦导通（低电平有效），EXI 有效；如果 COM 连接到 IO0V，此时为源型输入，EXI 输入 IO24 V 时光耦导通（高电平有效），EXI 有效。

LED 指示灯原理上与通用数字输入的光耦 LED 相似，COM 根据源型输入连接到 IO24V 端子或漏型输入连接到 IO0V 端子，则既可以作为通用数字输出的指示灯，也可以作为通用数字输入的指示灯。



**提示**

1. 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，推荐在感性负载两端并联续流二极管，尽量确保感性负载能量的泄放不经过通用数字输出，减小系统干扰并提高产品可靠性；
2. 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；
3. 由于 8 个通用数字输入\输出可以自由配置，但只能配置为源型输入+漏型输出（输入输出均为低电平有效），或者漏型输入+源型输出（输入输出均为高电平有效），否则无法正常工作。
4. 由于数字量输入使用的硬件滤波电路为 kHz 以上的滤波，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上海固高欧辰技术服务人员。
5. IO24V 为 IO 模块部分 24V 电源，与电源接口的 24V 是完全隔离的，需要外部供电，可以使用电源接口的 24V 供电，但建议使用与电源接口的 24V 不同的电源模块供电，以减小干扰。

## 4. ENC（辅助编码器接口）

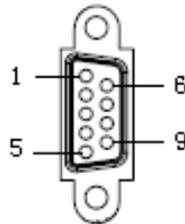


图 3-5 ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1 接口引脚号说明

ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1 接口是辅助编码器接口。辅助编码器接口接受 A 相、B 相和 C 相（INDEX）信号。其 9pin 引脚定义见表 3-2，内部电路示意图如图 3-6 所示。

表 3-2 ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1 接口定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	A+	编码器输入	6	A-	编码器输入
2	B+	编码器输入	7	B-	编码器输入
3	C+	编码器输入	8	C-	编码器输入
4	备用	备用	9	GND	数字地注
5	+5V	电源输出			

注：与电源接口的 SG 为同一数字地

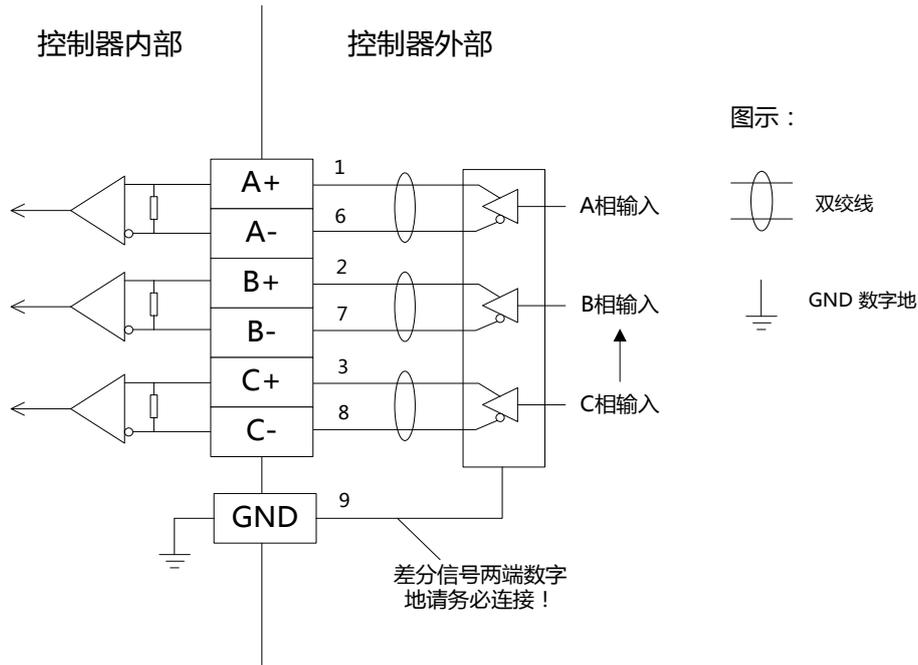


图 3-6 辅助编码器接口 (ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1) 内部电路示意图



**注意**

ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1 提供的是差分接口，因此推荐用户以差分方式接线，且差分信号两端数字地务必连通。如果用户确实需要以单端方式来接线，请联系固高公司。

## 5. eHMI (千兆网显示接口)

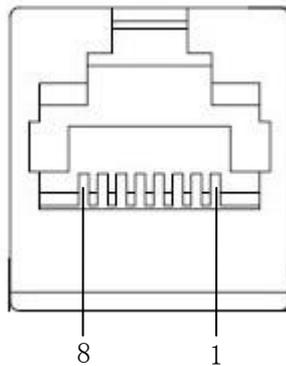


图 3-7 eHMI 接口示意图

图 3-8 为主板上千兆网显示接口示意图，其引脚信号定义见表 3-3。

表 3-3 eHMI 接口信号定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	TX0+	发送信号 0+	5	TX2-	发送信号 2-
2	TX0-	发送信号 0-	6	TX1-	发送信号 1-
3	TX1+	发送信号 1+	7	TX3+	发送信号 3+
4	TX2+	发送信号 2+	8	TX3-	发送信号 3-

## 6. EtherCAT(标准 EtherCAT 接口)

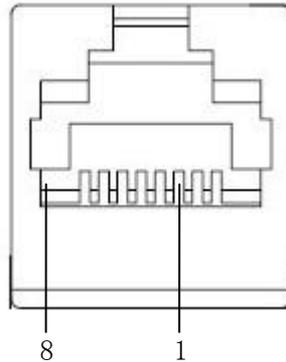


图 3-8 EtherCAT 接口示意图

图 3-8 为主板上千兆网显示接口示意图，其接口定义请参考 EtherCAT 标准。

## 7. EXT I/O (高速 IO 扩展接口)

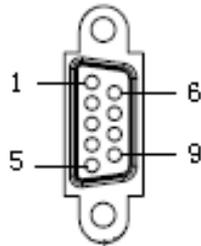


图 3-9 EXT I/O 接口图

图 3-10 是主板上扩展 I/O 接口示意图，其引脚信号定义见表 3-4。

表 3-4 EXT I/O 接口信号定义

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	GND	数字地注	6	NC	空脚
2	HSIO_TX+	扩展 IO 发送	7	HSIO_TX-	扩展 IO 发送
3	HSIO_RX+	扩展 IO 接收	8	HSIO_RX-	扩展 IO 接收
4	NC	空脚	9	NC	空脚
5	NC	空脚			

注：与电源接口的 SG 为同一数字地。

# 第4章 软件调试

## 4.1 简介

ECatDemo 是基于 CPAC 编写的固高欧辰运动控制器 IDEABOX-E 的功能演示软件，通过该软件可以查看和监控控制器状态，测试控制器不同功能模块。

双击 CPAC 文件夹中的“GRT”，软件就会自动运行，软件界面如图 4-1、图 4-2 所示，点击“Next”切换到界面 2，“Back”切换回界面 1。ECatDemo 对每条运控指令返回值均进行了检查，如果出错会显示在“Instruc Return”中。

注意：如果要向 CPAC 中写入新程序，请先备份原 CPAC 文件夹，ECatDemo 中的所有输入、输出均是采用十进制。

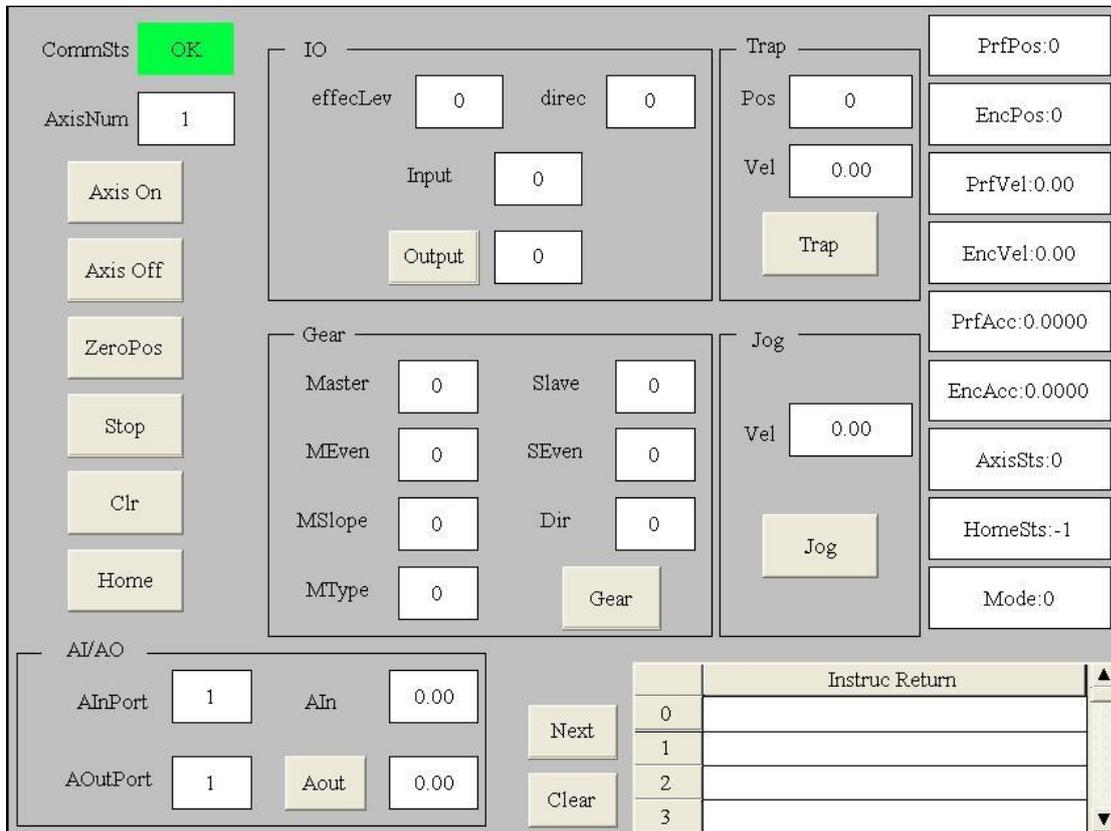


图 4-1 ECatDemo 界面 1

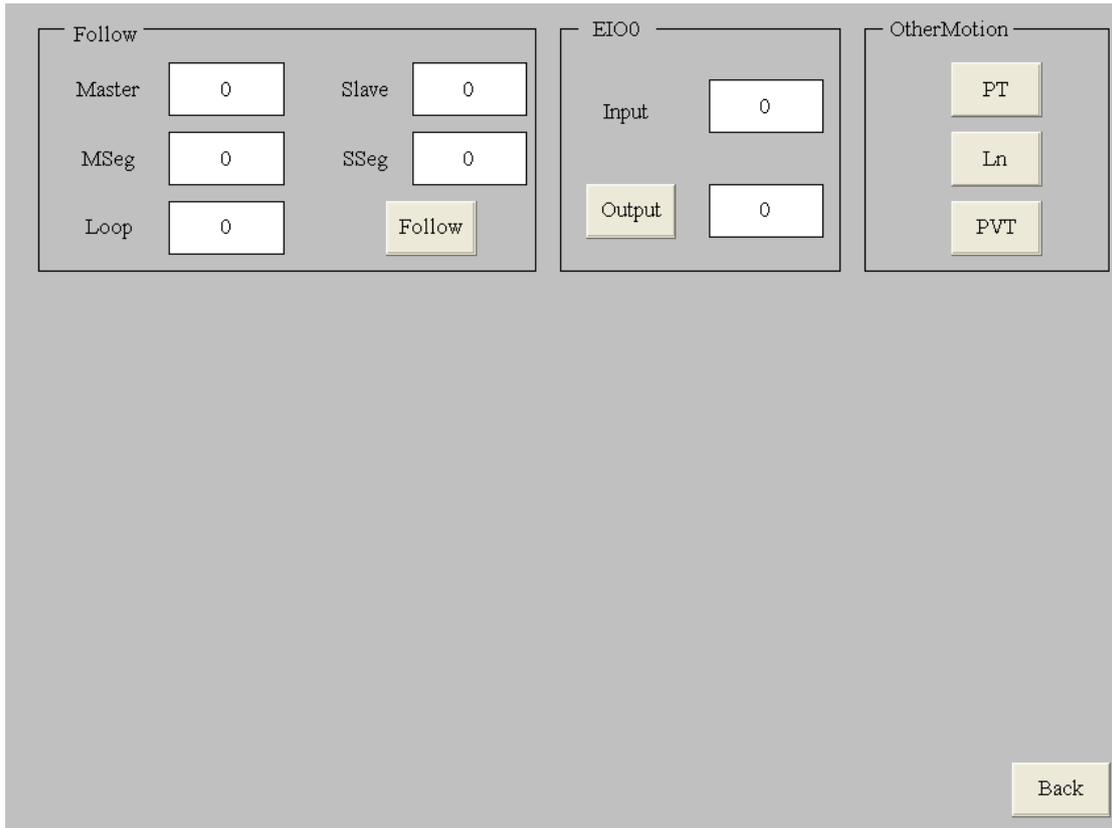


图 4-2 ECatDemo 界面 2

## 4.2 快速使用方法

### 4.2.1 确保控制器与从站通讯正常

控制器与从站建立通讯除了确保物理接线正确，还须确保 EtherCat 主站配置文件正确配置。一般情况，可以先使用“EtherCAT 配置工具”进行初期主从站配置，如果中途需要更改配置可以使用“EtherCAT 配置工具”重新生成配置文件，也可以通过修改配置文件“Gecat.eni”进行重新配置，配置文件说明及配置操作详见《EtherCAT 配置文件&配置工具 EthercatConfig 使用说明》。

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 配置文件&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。控制器配置从站数量的方法为：更改文件“Gecat”->“[SlaveIndex]”->“Value”。
- 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，更改方法：更改文件“Gecat”->“[SlaveStart]”->“Value”，详见图 4-4，配置操作参见《EtherCAT 配置文件&配置工具 EthercatConfig 使用说明》。

```
[MasterInfo]
Param0=name=nindex,Section=DWORD,Value=0
Param1=name=dlevel,Section=DWORD,Value=0
Param2=name=iofreq,Section=DWORD,Value=1

[SlaveIndex]
Param0=name=slavenum,Section=DWORD,Value=6

[SlaveStart]
Param0=name=position,Section=DWORD,Value=0
Param1=name=active,Section=DWORD,Value=0
Param2=name=slaveflag,Section=DWORD,Value=0
```

图 4-3 控制器从站配置方法

```
[CommonInfo]
Param0=name=version,Section=FLOAT,Value=0.010000

[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=1

[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
Param4=name=type,Section=DWORD,Value=1
```

图 4-4 控制器从站类型配置方法

更改了上述配置，运行“GRT”，如果控制器与从站通讯成功，图 4-1 中的“CommSts”将显示“OK”，通讯失败将显示“FAIL”。如果更改了配置通讯仍失败，请重启 IDEABOX-E 控制器和从站。控制器与驱动器一旦建立起通讯，就可以使用控制器的各种功能了。

## 4.2.2 回零和限位

IDEABOX-E 控制器将伺服驱动器的 Input7 作为正限位开关，Input9 作为负限位开关，限位开关的使用方式与传统的 GTS 相同。可以将 Input7 和 Input9 配置为驱动器的正负限位开关也可以不配。

IDEABOX-E 使用的是驱动器自带的回零方式，回零方式的具体定义请参考《GTHD EtherCAT 伺服驱动器使用指南》。ECatDemo 使用的是方法 3 进行回零，需要将一个驱动器的 IO 配置成原点开关，注意不要和限位冲突了，具体操作如下：

- 1) 点击图 4-5 中的“AxisOff”，再点击“Home”，切换到回零模式启动回零；

- 2) “HomeSts”将从“-1”变为“0”，触发原点开关。当“HomeSts”变为“3”时表明回零结束，然后自动切换回位置控制模式，可以进行位置控制。

驱动器进行模式切换时必须处于下伺服状态，IDEABOX-E 暂时只支持回零模式和位置控制模式。“HomeSts”为“0”代表回零正在进行；“1”回零被中断或没有开始；“2”代表：回零信号已触发，但目标位置还未到达；“3”代表：回零成功。其它值的含义请参考驱动器使用手册。

在回零过程中可以点击“Stop”暂停回零，点击“Home”继续回零，回零过程中触发限位信号不会停止回零，除非 Input7 和 Input9 同时也被配置成驱动器的正负限位信号。在 ECatDemo 中一旦启动回零，除非回零完成（“HomeSts”=3），否则不能切换回位置控制模式。

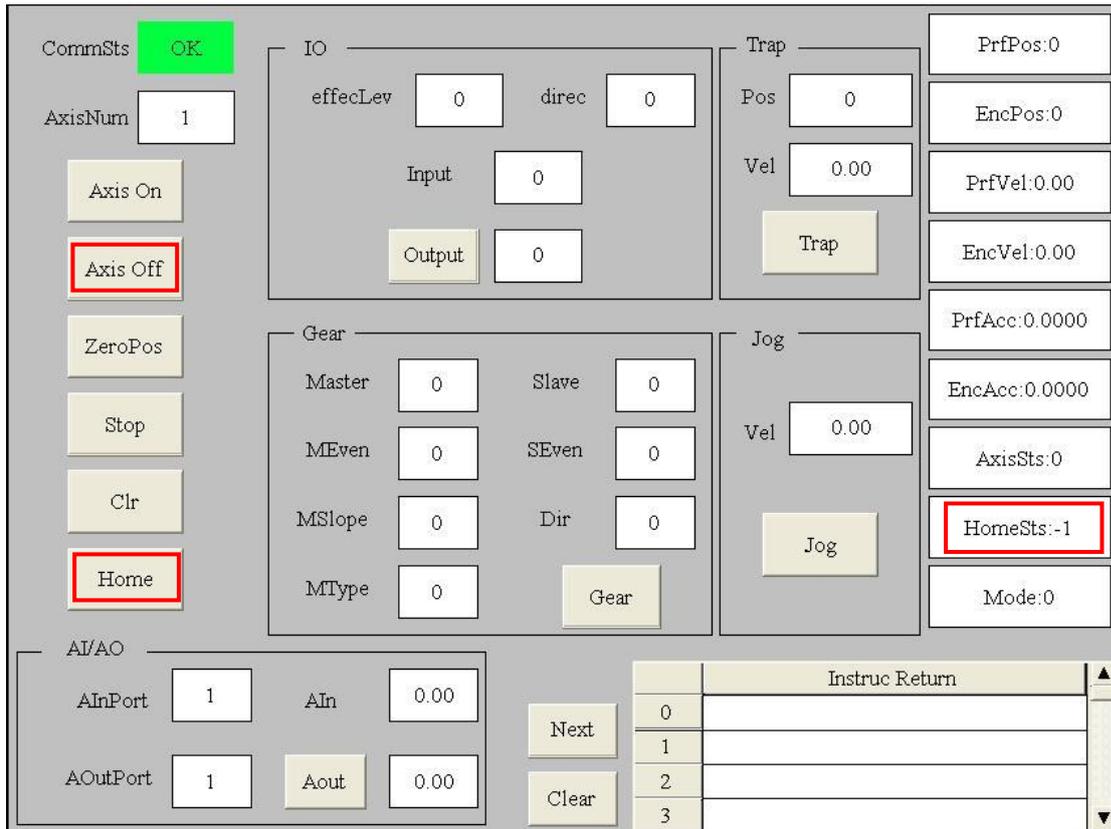


图 4-5 回零操作界面

### 4.2.3 本地 IO

IDEABOX-E 提供了 8 路本地 IO，可以将其配置为输入、输出或一部分输入另一部分输出。如图 4-1 所示：

- 1) “IO”->“direc”按位设置 DI 或 DO，1 代表该位作为 DI，0 代表该位作为 DO。
- 2) IO 还可设置有效电平，“IO”->“effectLev”按位设置有效电平，0 代表低电平有效，1 代表高电平有效，同时硬件接线需相互匹配，具体参考第 3 章。
- 3) “IO”->“Input”读取输入 IO，“Output”设置输出 IO。

## 4.2.4 模拟量输入、输出

IDEABOX-E 提供模拟量输入、输出功能，详见第 3 章。图 4-1 中“AI/AO”->“AIInPort”设置模拟量输入口，“AOutPort”设置模拟量输出口，“AIIn”读取模拟量输入，“AOut”设置模拟量输出值。

## 4.2.5 辅助编码器

IDEABOX-E 提供 2 路辅助编码器，将图 4-1 中的“AxisNum”设置为 9 或 10 就可在“EncPos”中读取到辅助编码器的输入值。

## 4.2.6 运动模式

IDEABOX-E 支持点位运动、Jog 运动、PT 运动、Gear 运动、Follow 运动、插补运动和 PVT 运动。EcatDemo 提供了对上述模式的演示功能，在运动之前应确保图 4-1 的“AxisSts”状态正确。“Trap”，“Jog”和“Gear”提供了完整的参数设置，具体设置请参考编程手册。“Follow”可设置主轴（“Master”），跟随轴（“Slave”），主轴位移（“MSeg”），从轴位移（“SSeg”），循环次数（“Loop”），其它参数都给定了一个值。“PT”，“PVT”，“Ln”不可设置参数，都给定了一个值，“Ln”设定为 4 轴直线插补。“Trap”，“Jog”，“PT”，“PVT”均将“AxisNum”的当前值作为运动轴。

## 4.2.7 扩展模块

在IDEABOX-E上挂接一个DI16xDO16的数字量模块，将地址设置为0，可通过EcatDemo图 4-2 中“EIO0”->“Output”设置输出，“Input”读取输入。

## 第5章 常用外设接线举例

### 5.1 变频器

外设名称：西门子 MICROMASTER 410 变频器

#### 1. 模拟量控制接线方法

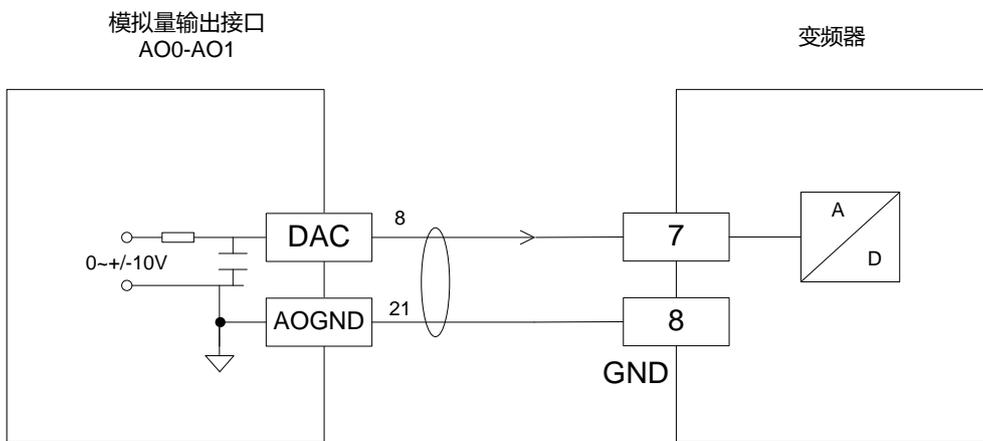


图 5-1 模拟量控制变频器接线方法

#### 2. 数字量控制接线方法

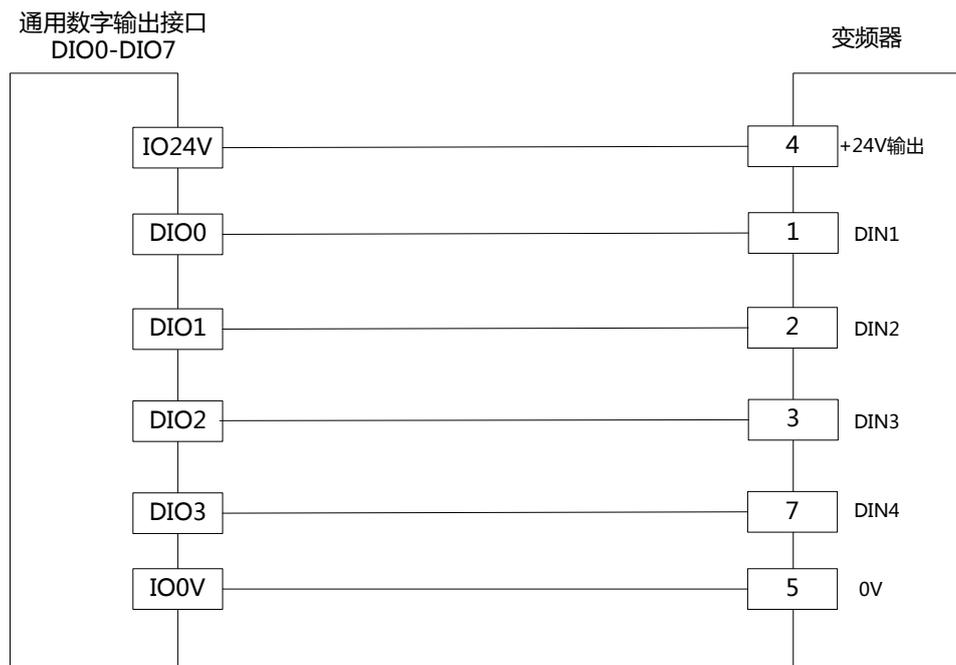


图 5-2 数字输出接变频器连接方式

注：IDEABOX-E 能够实现漏型输出和源型输出，详细内容参见 3.2 。



**注意**

强烈建议，通用数字输出在控制感性负载时请注意感性负载能量的释放，如图 5-3 为连接中间继电器控制方式。

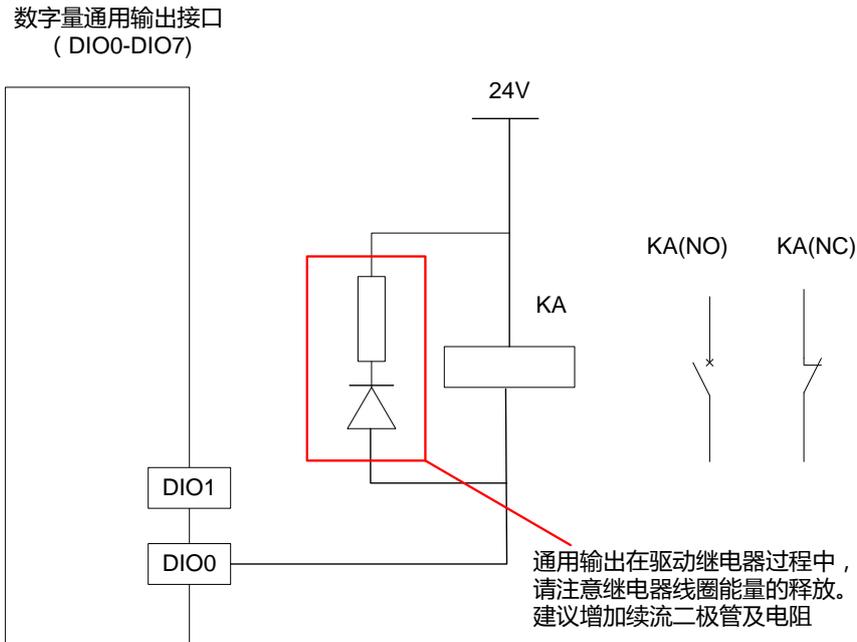


图 5-3 通用输出接继电器

## 5.2 旋转编码器

外设名称：海德汉旋转编码器

- 供电电压：5V
- 信号类型：增量型 TTL

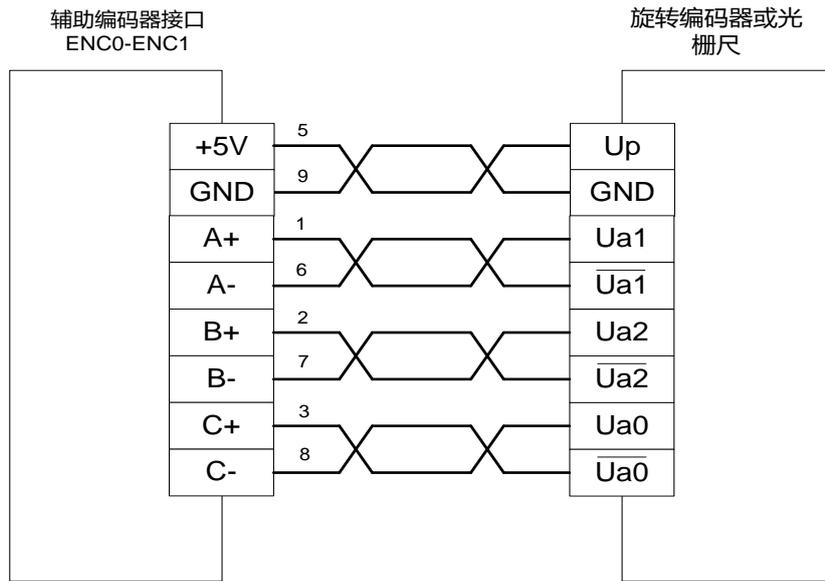


图 5-4 接海德汉旋转编码器

## 第6章 附录

### 6.1 电气技术参数

#### 6.1.1 概述

1. 系统控制/刷新周期，请查看 IDEABOX-E 系列参数

表 6-1 控制周期

序号	项目	时间
1	插补周期	250us
2	PID 控制周期	125us
3	编码器反馈采样周期	125us
4	模拟量输出刷新周期	125us

2. 供电需求

表 6-2 IDEABOX-E 控制器供电需求

序号	项目	GUC-EtherCAT 控制器
1	供电电压(误差范围)	24±10% (V) (注 1)
2	启动电流	2A
3	工作电流	2A

注1：如图 6-1 所示，IDEABOX-E 控制器由 24V 开关电源供电，控制器的通用数字 IO 接口端子还需要另外提供 24V 电源为外部 IO 负载供电，表 6-2 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分别计算控制器工作电流和外部 IO 负载的电流消耗。

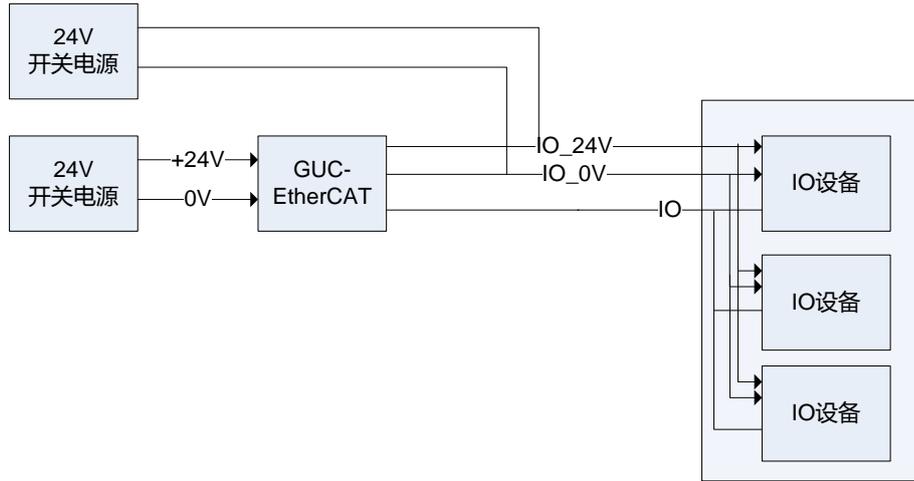


图 6-1 IDEABOX-E 控制器供电示意图

## 6.1.2 控制接口参数

### 1. 驱动器控制接口描述

IDEABOX-E 控制器的驱动器控制接口为 EtherCAT 现场总线，详细规范请查阅相关资料。

### 2. 脉冲输出信号电气参数(符合 RS-422 规范)

表 6-3 脉冲输出信号电气参数

项目	符号	标称值 AM26LV31E
差分输出电压	$V_{OD}$	Min=2.0V typ=2.6V
逻辑“1”电压输出	$V_{OH}$	Min=2.5V typ=3.0V
逻辑“0”电压输出	$V_{OL}$	Max=0.4V typ=0.2V
最大脉冲输出频率	$F_P$	1MHz (注 1)

注1：指单路输出的脉冲频率。

注2：脉冲输出接口暂时没有设计指定功能，如有特定功能的使用需求，请与固高技术服务人员联系。

### 3. 辅助编码器概述

表 6-4 编码器概述

项目	说明
编码器种类	增量式编码器 (绝对值编码器支持情况请向销售查询)
编码器波形要求	方波 (正余弦编码器支持情况请向销售查询)

项目	说明
编码器单端/差分支持	强烈建议使用差分编码器 (单端编码器支持情况请向销售查询)
编码器供电是否提供	提供 5V 电压输出(第 7 脚)以直接供电至编码器 最大单路编码器供电电流 200mA

4. 编码器输入信号电气规范:

表 6-5 编码器输入电气参数

项目	符号	标称值 (AM26LS32)
最大脉冲输入频率	$F_P$	2MHz (注)
逻辑“1”差分电压输入	$V_{IT+}$ (VID+)	>0.2V
逻辑“0”差分电压输入	$V_{IT-}$ (VID-)	<-0.2V
差分信号共模电压输入范围	VIC	-7V~+7V

注: 指 AB 相正交脉冲四倍频之前的脉冲频率。

5. 模拟量输出信号电气规范

表 6-6 模拟量输出电气参数

项目	符号	标称值
电压输出类型	SE(单端输出) DIFF(差分输出)	单端输出
输出电压范围	$V_o$	-10V~+10V
输出电流范围	$I_o$	<±10mA
负载要求	$R_L$	>1kOhm
分辨率	RES	12 bit (注)
零点误差	Zero Offset	±6mV
刷新周期	IDEABOX-E	125 us

注: 模拟量输出目前设计为 12 位精度, 如需更高精度请联系上海固高欧辰技术服务人员。

6. 模拟量输入信号电气规范

表 6-7 模拟量输入信号电气参数

项目	符号	标称值
电压输入类型	SE(单端输入) DIFF(差分输入)	单端输入/差分输入

项目	符号	标称值
输入电压范围	$V_I$	-10V~+10V
输入阻抗	$R_I$	Typ=10kOhm
分辨率	RES	12bit
零点误差	Zero Offset	Min=-30mV,typ=±8mV,max=36mV
采样周期	$T_s$	125us

7. 通用数字量输入接口，通用输入均采用光耦隔离

表 6-8 通用数字输入电气参数

项目	符号	标称值
导通电压（输入有效）	$V_{IH}$	>15V（说明：5~15V 之间为不确认状态，运动控制器无法准确判定其电平状态）
关断电压（输入无效）	$V_{IL}$	<5V（说明：5~15V 之间为不确认状态，运动控制器无法准确判定其电平状态）
导通电流（输入有效）	$I_{IH}$	>8mA
关断电流（输入无效）	$I_{IL}$	<3mA
隔离电压	BV	3750 Vrms@AC,1min
隔离电阻	$R_{I-O}$	min=1E6MOhm,typ=1E8MOhm@VS=500V
最大采样周期		250us
等效原理图		

通用数字量输入接口的详细内容参见 3.2。

8. 通用数字量输出接口，通用输出均采用光耦隔离

表 6-9 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	$I_{OL}$	0.5A
最大输出总电流(8 路)	$I_{MAX}$	4A
关断状态最大漏电流	$I_L$	<0.5uA@Vds=24V
逻辑“0”输出电压	$V_{OL}$	0.36V@ ID=200mA
隔离电压	BV	3750 Vrms@AC,1minute
隔离电阻	$R_{I-O}$	min=1E6MOhm,typ=1E8MOhm@VS=500V
最大开关频率		10KHZ
等效原理图		

通用数字量输出接口的详细内容参见 3.2 。

### 9. 扩展 IO 接口

专用接口，如果要使用请联系上海固高欧辰智能科技有限公司。

10. 工作温度：0-55℃（32°F-131°F）。

11. 相对湿度：5%-90% 非凝结。

## 6.2 常见故障处理

表 6-10 常见故障及处理办法

故 障		原 因	处 理 办 法
1	VGA 不显示	刷新频率设置不正确。 部分 LCD 显示器最大的刷新频率是 60HZ，大于这个刷新频率可能会导致显示错误或不显示。	连接 CRT 显示器或支持较高刷新频率的 LCD 显示器，把刷新频率设为要使用的 LCD 显示器支持的刷新频率。
		显卡驱动问题。 若系统正常启动，进入操作系统前显示正常。进入操作系统后显示故障。按 F8 进入安全模式可用，则是显示模式出问题。信号输出切换到了 LVDS 上。	1、在进入 XP 之后按 Ctrl+Alt+F1 即可切换到 VGA 显示。 2、用光盘提供的显卡驱动程序，可以解决此问题。
		BIOS 设置信息丢失。 无法启动，键盘没有反应。则计算机没有启动起来。这种情况可能是 BIOS 出问题。	断电。用牙签等物品点面板上的复位孔，进行 BIOS 放电。
2	LVDS 屏不显示	刷新频率设置不正确	接 VGA 显示器。在 BIOS 下设置适当的分辨率。(与所用的 LVDS 屏匹配) Advanced Chipset Features—>Panle Type(LVDS)—>1024*768*18bit
3	LVDS 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
4	USB 设备工作不正常	USB 下端口接外接 USB 光驱不稳定	使用上端口接光驱
		HMI 口有一路 USB 与 USB 口的下端口共用同一个通道，二者只能用一个。	使用上端口。
		USB 鼠标启动后找不到	重新插上或更换到另一个 USB 口
5	U 盘启动盘不能启动	BIOS 设置不正确	BIOS 下需要设置成 USB-HDD 启动模式
		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	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
8	TPV 复位后，DAC 输出不为零	由于具体工作环境和系统造成初始输出偏差	调整驱动器零漂参数或调用相关命令补偿该偏差
9	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

故 障		原 因	处 理 办 法
		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
10	电机飞车 (TPV)	编码器 A, B 相接反	重新连接 A, B 信号连线或者调用相关命令将 A, B 反相
11	电机震动 (TPV)	PID 参数设定不正常	调整 PID 参数
12	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
13	电机位置漂移 (TPV)	运动控制器处于开环状态	设置成闭环状态
		PID 参数设置不正确，通常 P 参数过小	调整 PID 参数，尤其是加大 P 参数
14	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）
15	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
16	工作不稳定	供电电源功率不够	更换大功率电源

## 6.3 U 盘启动盘的制作

U 盘启动盘的制作方法有许多种，常用的制作工具有 USBoot、Ghost 及 FlashBoot 等。由于前述我们在制作 Windows CE 系统时使用的是 Ghost 软件，故在此同样采用 Ghost 相关软件制作 U 盘启动盘。

利用 Ghost 工具制作时，默认的启动模式为 USB-HDD 即硬盘仿真模式，这里用户在设置 BIOS 时需选择主板支持的此相应模式。另外，制作 U 盘启动盘时，用户需自行准备装有 XP 系统的 PC 机一台、U 盘一个（鉴于有些 U 盘做不了启动盘的经验，在此建议用户选择兼容性较高的金士顿 U 盘）以及 ghost 软件和制作 U 盘启动盘镜像文件（我们此处演示使用的镜像文件为 dos6222.gho）。

利用 Ghost 制作 U 盘启动盘步骤如下：

- (1) 插入 U 盘，运行自行下载的软件 Ghost32.exe，出现如图 6-2 所示界面。

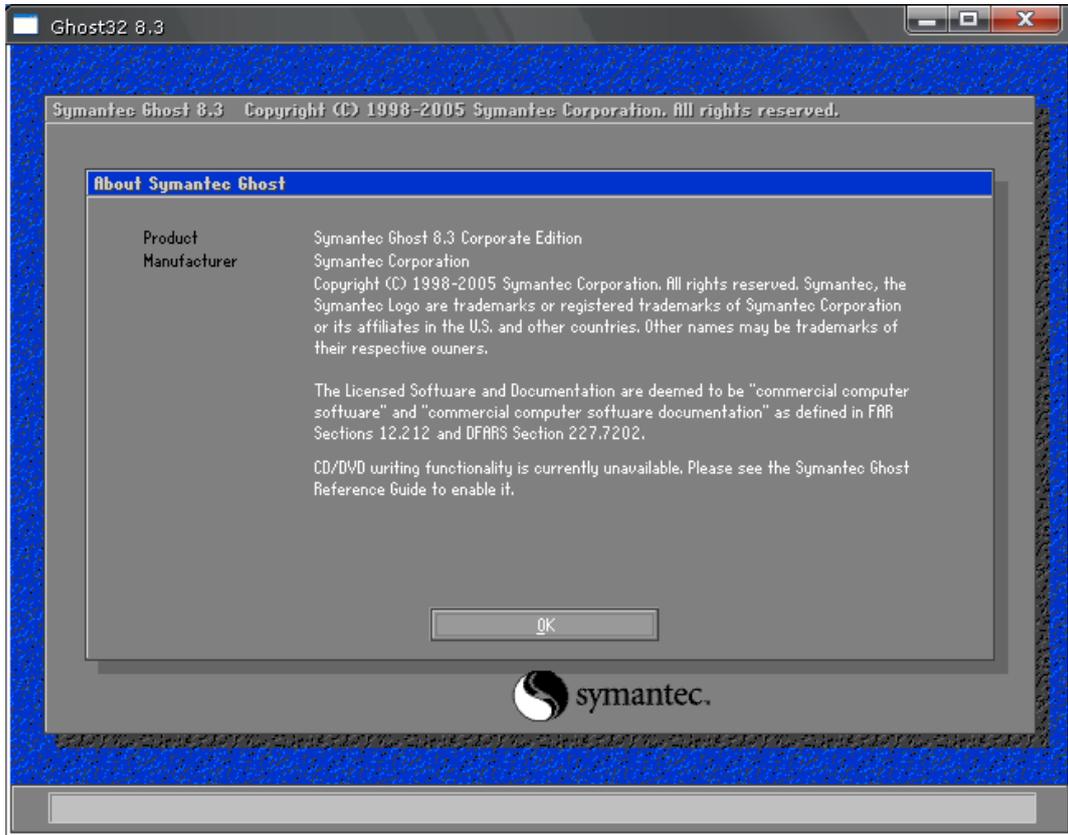


图 6-2 运行 Ghost 界面

- (2) 点击 OK 后，出现如图 6-3 所示界面，依次选择“Local”→“Disk”→“From Image”，回车后出现如图 6-4 所示加载镜像文件界面，在此选择 dos6222.gho，然后回车。



注意

此处 dos6222.gho 中的数字只是版本号，并非为统一文件号。

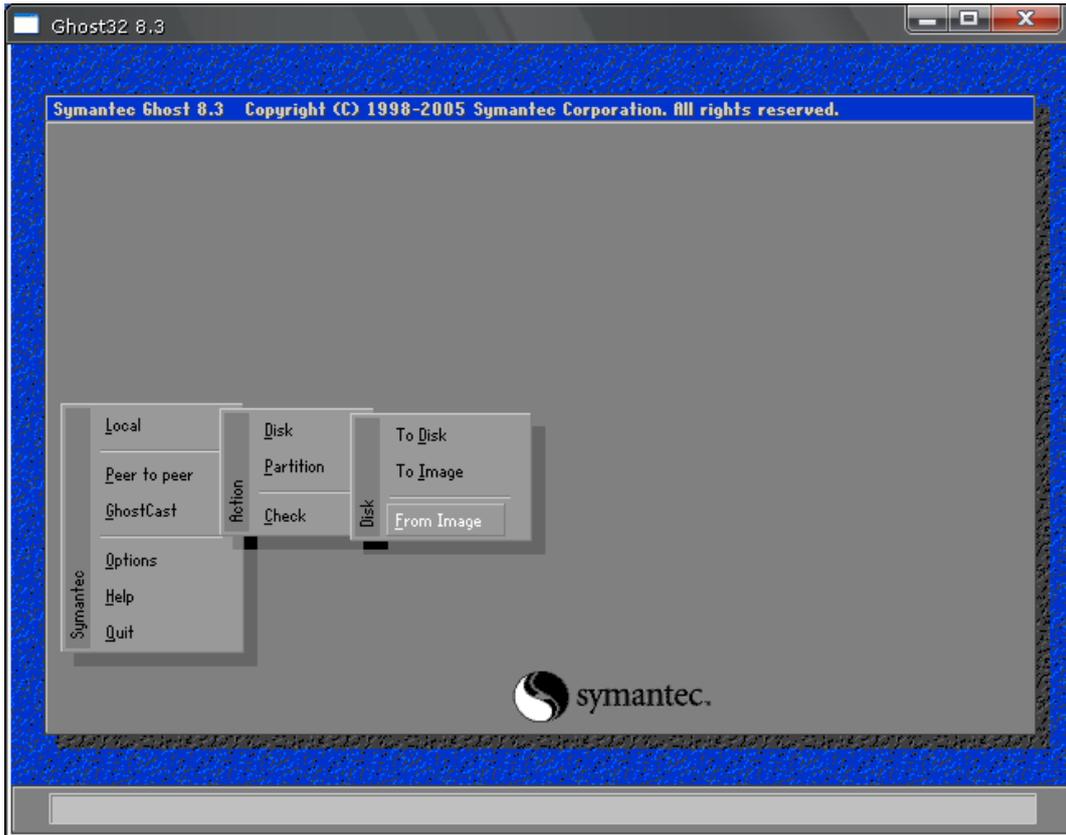


图 6-3 加载镜像文件路径界面

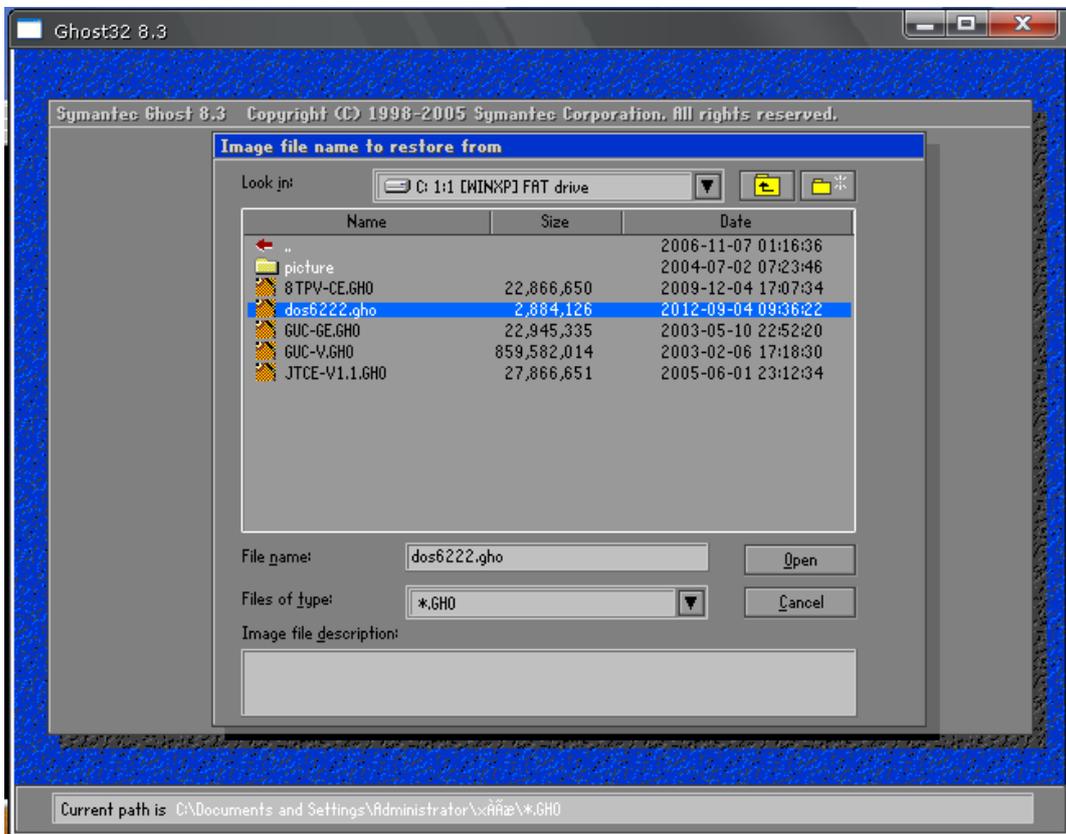


图 6-4 加载 U 盘启动盘镜像文件

- (3) 加载好制作 U 盘启动盘所需镜像文件之后回车，出现如图 6-5 所示界面，此界面为选择目标安装盘，我们此处要选的为我们之前插入的 U 盘。选择 U 盘安装盘，回车将出现如图 6-6 所示关于 U 盘的详细信息界面。



USB-HDD 启动模式对 U 盘的大小没有限制，此处演示的为 4G 的 U 盘，用户在选择目标安装盘即 U 盘时需明确自己的 U 盘信息，以便正确选择目标盘。

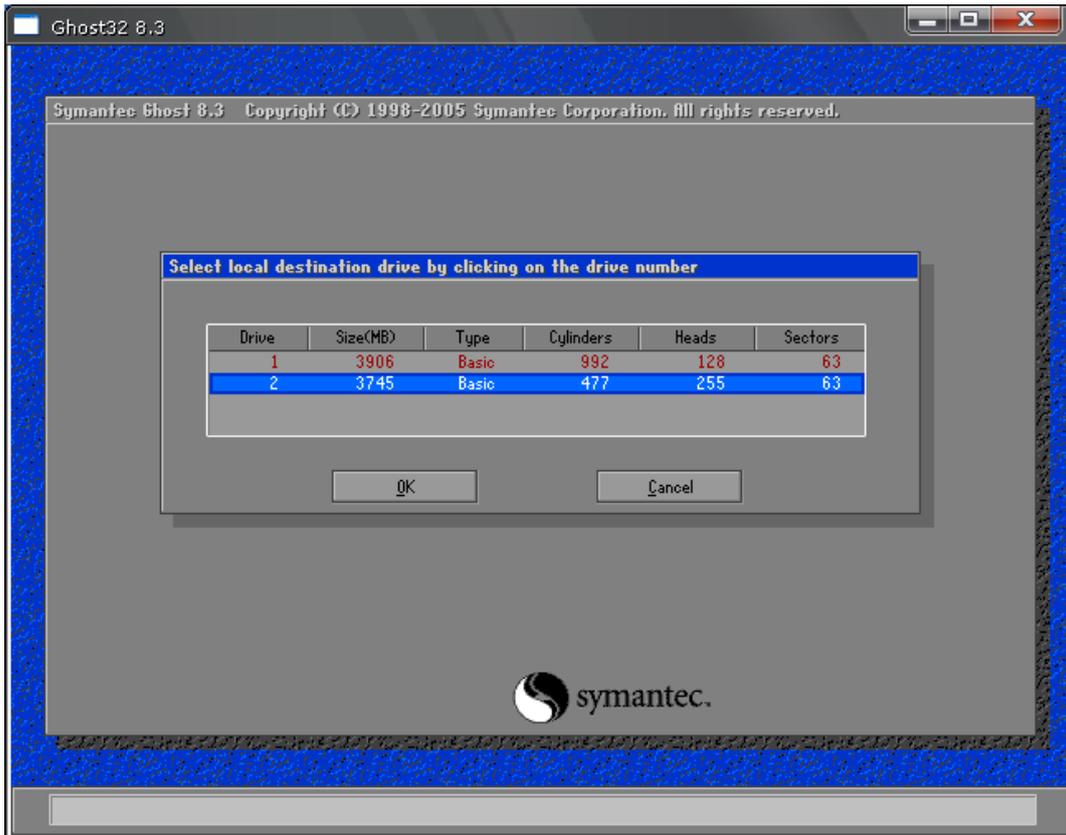


图 6-5 选择 U 盘目标盘

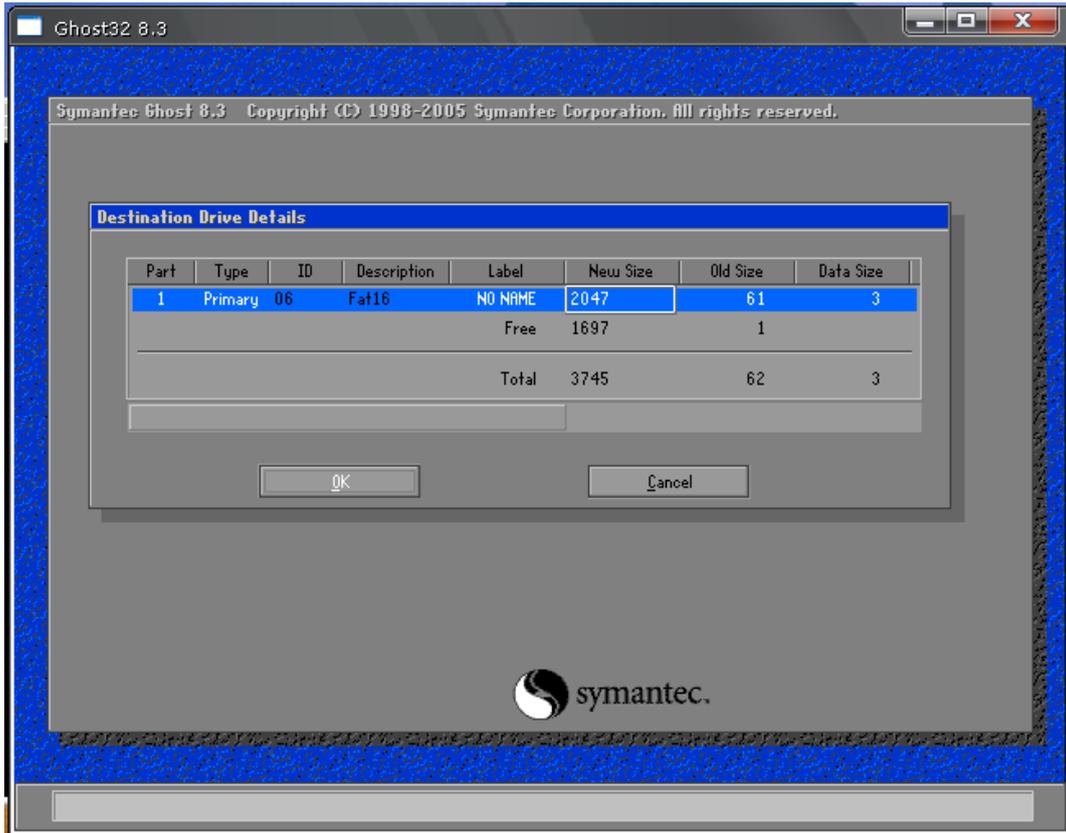


图 6-6 U 盘目标盘详细信息

- (4) 完成上述步骤后，将出现如图 6-7 所示提示界面，此界面需点击 YES，以确定向 U 盘写入数据。此后出现如图 6-8 所示界面，点击 Continue 让计算机继续，拔出 U 盘，自此 U 盘启动盘制作完成。



**注意** 此操作相当于先格式化 U 盘，然后再向其中写入数据，用户需确定 U 盘内无重要个人资料。

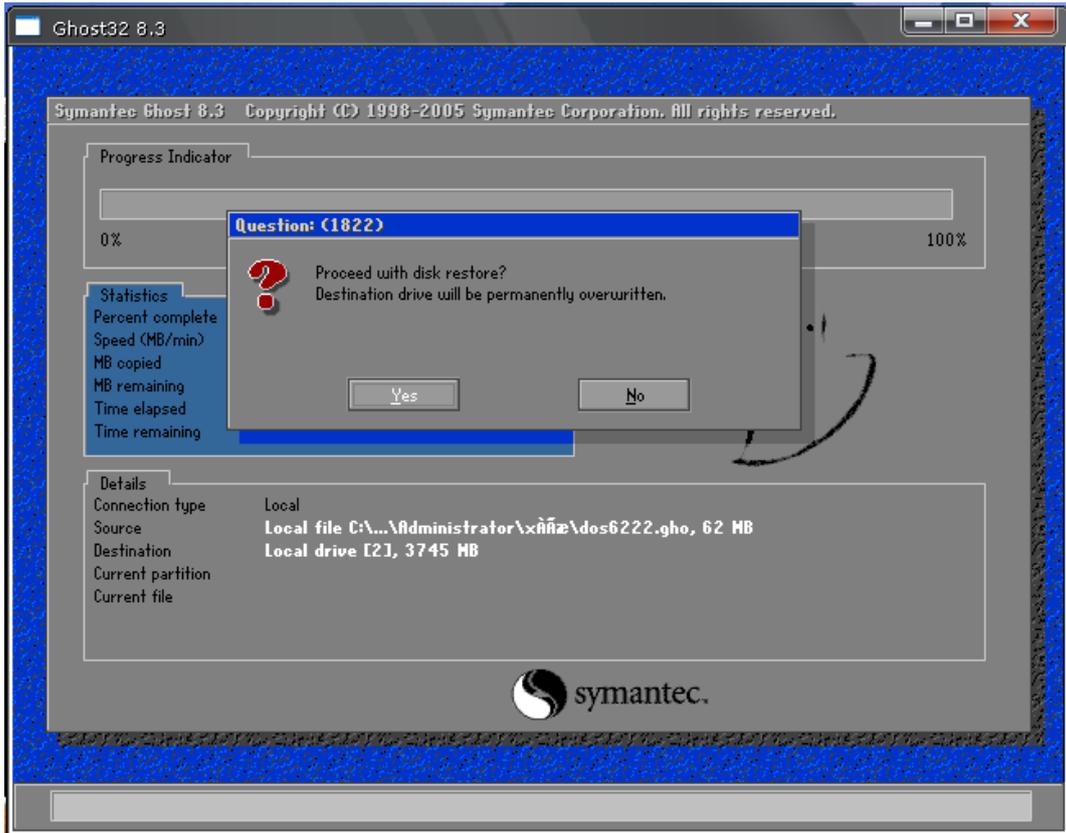


图 6-7 向 U 盘写入数据确认界面

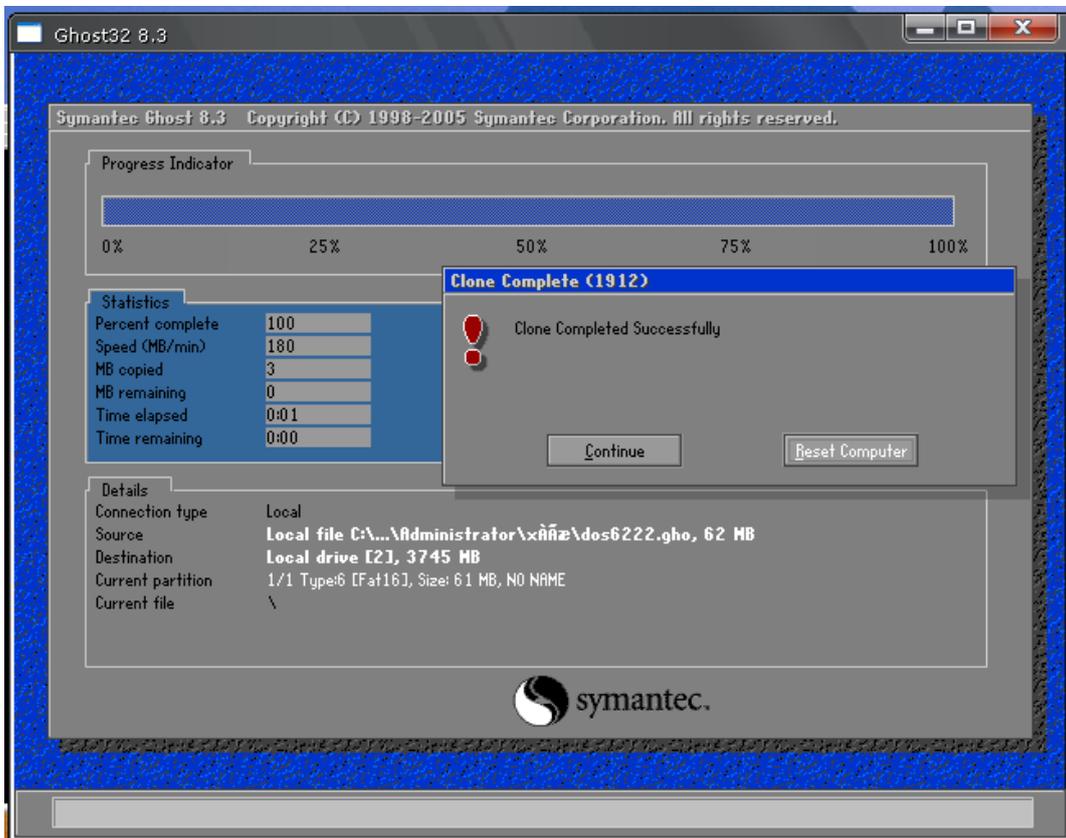


图 6-8 进程完成后提示界面

## 6.4 控制器尺寸图

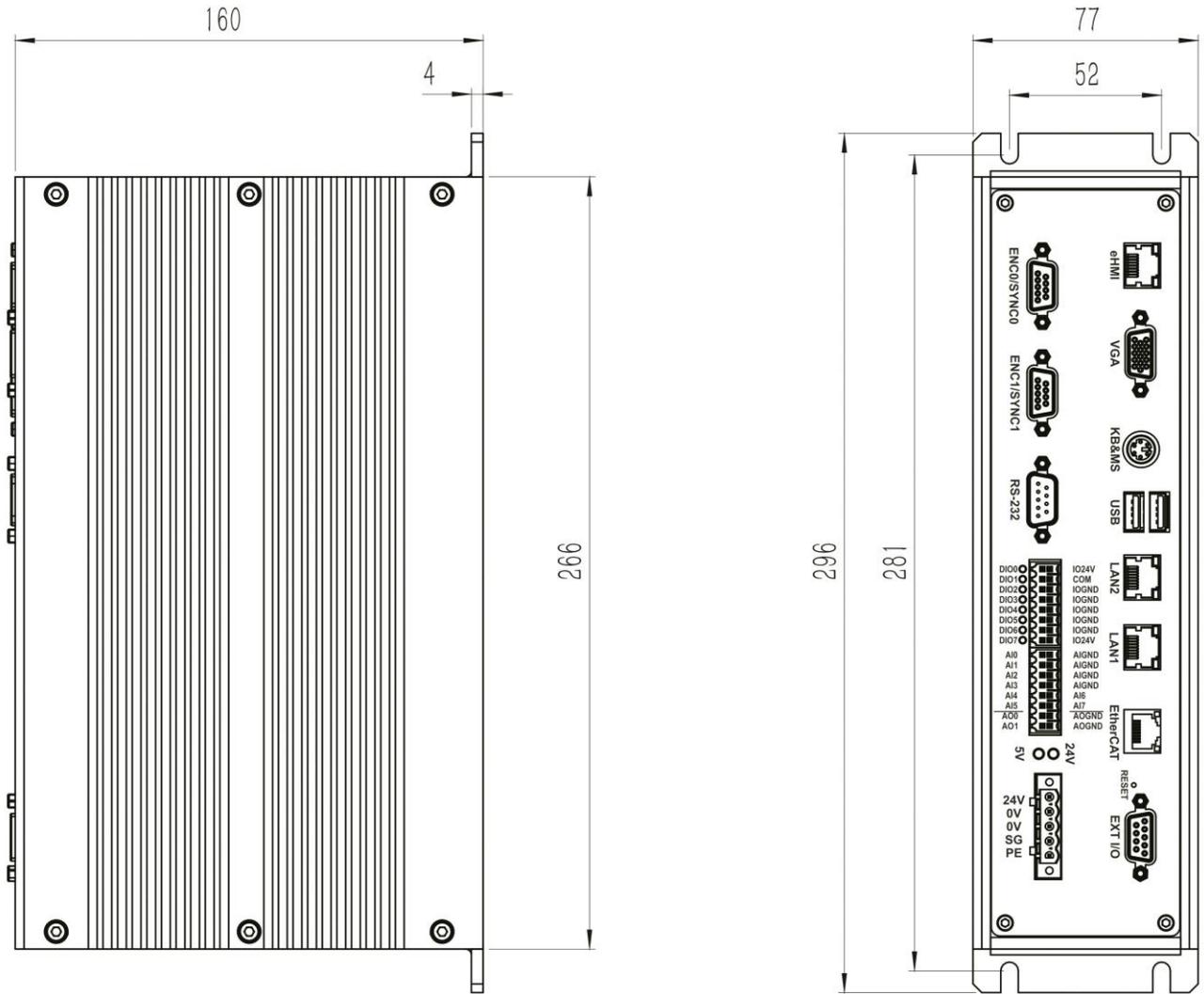


图 6-9 IDEABOX-E 控制器尺寸图 单位 (mm)

# 第7章 索引

## 7.1 表格索引

表 1-1 IDEABOX-E 标准产品型号 .....	7
表 1-2 IDEABOX-E 系列 64 轴运动控制器功能列表.....	8
表 3-1 IBX 1333-181-EM 型运动控制器型号说明 .....	13
表 3-2 IBX 1333-181-EM 运动控制器接口 .....	错误!未定义书签。
表 3-3 IBX 1333-181-EM 运动控制器接口 .....	13
表 3-4 专用接口列表 .....	14
表 3-5 电源接口定义 .....	15
表 3-6 模拟量输入输出接口定义 .....	15
表 3-7 IDEABOX-E 控制器通用数字 IO 接口定义.....	16
表 3-8 ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1 接口定义 .....	18
表 3-9 eHMI 接口信号定义.....	19
表 3-10 EXT I/O 接口信号定义 .....	20
表 6-1 控制周期.....	29
表 6-2 IDEABOX-E 控制器供电需求.....	29
表 6-3 脉冲输出信号电气参数.....	30
表 6-4 编码器概述 .....	30
表 6-5 编码器输入电气参数 .....	31
表 6-6 模拟量输出电气参数 .....	31
表 6-7 模拟量输入信号电气参数 .....	31
表 6-8 通用数字输入电气参数.....	32
表 6-9 通用数字量输出接口电气参数.....	33
表 6-10 常见故障及处理办法 .....	34

## 7.2 图片索引

图 1-1 IDEABOX-E 运动控制器型号及含义.....	错误!未定义书签。
图 1-2 IDEABOX-E 运动控制器 .....	8
图 2-1 IDEABOX-E 运动控制器电源连接图.....	11
图 2-2 BIOS 设置 1 .....	错误!未定义书签。
图 2-3 BIOS 设置 2 .....	错误!未定义书签。
图 2-4 DOS 下键入 GHOST 界面 .....	错误!未定义书签。
图 2-5 GHOST 下安装界面 .....	错误!未定义书签。
图 2-6 GHOST 下安装界面 .....	错误!未定义书签。
图 2-7 选择“*.gho”文件界面 .....	错误!未定义书签。
图 2-8 目标安装盘对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-9 DOM 盘详细信息 .....	错误!未定义书签。
图 2-10 安装系统确认对话框 .....	错误!未定义书签。

图 2-11 系统安装进程界面 .....	错误!未定义书签。
图 2-12 完成安装后显示对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-13 找到新硬件向导对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-14 自动或手动查找驱动程序对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-15 硬件型号选型 .....	错误!未定义书签。
图 2-16 查找驱动程序路径对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-17 选取驱动程序对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-18 驱动安装完成提示对话框 .....	错误!未定义书签。
图 2-19 IBX 1333-181-EM 型运动控制器与 EtherCAT 驱动器连接示意图 .....	12
图 3-1 IDEABOX-E 控制器接口说明 .....	14
图 3-2 电源接口引脚说明 .....	15
图 3-3 模拟量输入输出接口 .....	15
图 3-4 通用数字 IO 接口示意图 .....	16
图 3-5 GUC 通用数字 IO 输入输出信号内部电路示意图 .....	17
图 3-6 ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1 接口引脚号说明 .....	18
图 3-7 辅助编码器接口 (ENC0/SYNC0、ENC1/SYNC1) 内部电路示意图 .....	19
图 3-8 eHMI 接口示意图 .....	19
图 3-9 EtherCAT 接口示意图 .....	20
图 3-10 EXT I/O 接口图 .....	20
图 4-1 ECatDemo 界面 1 .....	21
图 4-2 ECatDemo 界面 2 .....	22
图 4-3 控制器从站配置方法 .....	23
图 4-4 控制器从站类型配置方法 .....	23
图 4-5 回零操作界面 .....	24
图 5-1 模拟量控制变频器接线方法 .....	26
图 5-2 数字输出接变频器连接方式 .....	27
图 5-3 通用输出接继电器 .....	27
图 5-4 接海德汉旋转编码器 .....	28
图 6-1 IDEABOX-E 控制器供电示意图 .....	30
图 6-2 运行 Ghost 界面 .....	36
图 6-3 加载镜像文件路径界面 .....	37
图 6-4 加载 U 盘启动盘镜像文件 .....	38
图 6-5 选择 U 盘目标盘 .....	38
图 6-6 U 盘目标盘详细信息 .....	39
图 6-7 向 U 盘写入数据确认界面 .....	40
图 6-8 进程完成后提示界面 .....	41
图 6-9 目标连接设置 .....	错误!未定义书签。
图 6-10 IP 设置对话框 .....	错误!未定义书签。
图 6-11 主机上路径设置对话框 .....	错误!未定义书签。
图 6-12 IP 设置对话框 .....	错误!未定义书签。
图 6-13 设置共享文件夹属性 .....	错误!未定义书签。
图 6-14 建立好的共享文件夹 .....	错误!未定义书签。
图 6-15 设置远程计算机 .....	错误!未定义书签。
图 6-16 远程计算机下设置验证模式 .....	错误!未定义书签。
图 6-17 新建 MFC 工程 .....	错误!未定义书签。

图 6-18 “配置属性-常规”下路径设置 .....	错误!未定义书签。
图 6-19 “配置属性-调试”下设置.....	错误!未定义书签。
图 6-20 IDEABOX-E 控制器尺寸图 单位 (mm) .....	41