1.EtherCAT 简介	
1.1 什么是 EtherCAT	3
1.2 EtherCAT 概况	3
1.3 COE 技术术语	3
1.4 数据类型	4
1.5 通讯规格	4
2.安装和连接	5
3.EtherCAT 通信	5
3.1 通讯模型	5
3.2EtherCAT 从站信息	6
3.3PDO 过程数据映射	6
3.4 PDO 配置	7
3.5 邮箱通讯 SDO	7
3.6 基于分布时钟的网络同步	8
4.Ethercat 配置方法	8
4.1EtherCAT 运行环境	8
4.1.1IPC 硬件	8
4.1.2 配套软件	8
4.2 系统的安装方法	9
4.2.1GHOST 安装流程	9
4.2.2 U 盘修复工具安装	
5.EtherCAT 配置工具的使用	
5.1 准备工作	
5.2 驱动器的配置	
5.5 IO 设备配置	21
6.EtherCAT 轴参数在 8 型系统上显示	
6.1 参数名显示	
6.3 SDO 参数删除	23
7.EtherCAT 报警文件	23
8.EtherCAT 定向功能	
8.1 参数设置	
8.2 故障诊断	27
9.EtherCAT 增量式电机回零功能	27
9.1 参数设置	27
9.2 故障诊断	27
10.常见的问题和解决办法	
10.1 进入系统后台的方法	
10.2 检查 EtherCAT 是否成功配置	
10.3 状态机的读取方法	
10.4 系统无法进入	
10.5 EtherCAT 设备连接数报警	…错误! 未定义书签。

Date 日期	Revision Version 修订版本	Sec No. 修改章节	Change Description 修改描述	Author 作者
2017.09.23	简易调试手册		初稿完成	晏伟

本文档对以太网现场总线系统的 EtherCAT 技术进行了基本的介绍,基于主 从站之间通讯的方式和原理,结合华中 8 型数控系统,重点介绍了系统软件的升 级安装过程,和 EtherCAT 配置工具的具体使用方法,并针对 EtherCAT 配置过程 中常见的问题提供了解决方法。

1. EtherCAT 简介

1.1 什么是 EtherCAT

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)。通过该项技术,无需接受以太网数据 包,将其解码,之后再将过程数据复制到各个设备。EtherCAT 从站设备在报文经 过其节点时读取相应的编址数据,同样,输入数据也是在报文经过时插入至报文 中,整个过程报文只有几纳秒延迟。

EtherCAT 系统由主站、从站组成。主站实现只需要一张普通的网卡,从站需专用的从站控制芯片,如: ET1100、ET1200、 FPGA 等。

1.2 EtherCAT 概况

EtherCAT 一网到底,协议处理直达 I/O 层:无需任何下层子总线、无网关延迟、单一系统即可涵盖所有设备。为了支持更多种类的设备以及更广泛的应用层,EtherCAT 建立了以下应用协议:

- CoE(基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议)
- SoE (符合 IEC 61800-7-204 标准的伺服驱动行规)
- EoE(EtherCAT 实现以太网)
- FoE(EtherCAT 实现文件读取)

从站设备无需支持所有的通信协议,相反,只需选择最适合其应用的通信协议即可。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)。

1.3 COE 技术术语

缩写	描述
CiA	CAN in Automation
CoE	CANopen over EtherCAT
DC	分布式时钟, 使所有从站获得相同时间
TXPDO	发送 PDO

OD	对象字典
INIT	EtherCAT 状态机:初始化状态
RXPDO	接收 PDO
SAFEOP	EtherCAT 状态机:安全操作状态

1.4 数据类型

下表列出手册中涉	及的数据类型和范围
----------	-----------

Code	数据类型
UINT8	无符号8位参数
INT8	有符号8位参数
UINT16	无符号 16 位参数
INT16	有符号 16 位参数
UINT32	无符号 32 位参数
INT32	有符号 32 位参数
STR	字符串

1.5 通讯规格

	项目	规格
Ĩ	讯协议	IEC 61158 Type 12, IEC 61800-7 CiA 402 Drive Profile
	SDO	SDO 请求、 SDO 应答
	PDO	可变 PDO 映射
应用层	CiA402	 轮廓位置模式 (pp) 轮廓速度模式 (pv) 轮廓转矩模式 (pt) 原点复归模式 (hm) 同步周期位置模式 (csp) 同步周期速度模式 (csv) 同步周期转矩模式 (cst)
	传输协议	100BASE-TX (IEEE802.3)
物理层	最大距离	100M
	接口	RJ45 * 2 (INT、 OUT)

2. 安装和连接

EtherCAT 网络一般由一部主站(如 IPC)以及一系列的从站构成(如伺服控制器,总线端子等)。每个 EtherCAT 从站有两个标准的以太网接口。



3. EtherCAT 通信

3.1 通讯模型

使用 EtherCAT 通信可以有多种的应用层协议,然而,在 HSV-150E 伺服驱动器中,采用的是 IEC 61800-7 (CiA402) — CANOpen 运动控制子协议。下图 是基于 CANOpen 应用层的 EtherCAT 通信结构。



EtherCAT 网络参考模型主要由两部分组成:数据链路层和应用层。数据链路层主要负责 EtherCAT 通讯协议,应用层嵌入对应规则。EtherCAT 中的对象字 典包括了参数,应用数据和 PDO 映射信息。

结构图中,在应用层对象字典里包含了:通信参数、应用程序数据,以及 PD0 的映射数据等。PD0 过程数据对象,包含了伺服驱动器运行过程中的实时数 据,且以周期性地进行读写访问,例如: **主轴的实际电流**。SD0 邮箱通信,则以 非周期性的对一些通信参数对象、 PD0 过程数据对象,进行访问修改,例如: **主轴的额定电流**。

3.2EtherCAT 从站信息

EtherCAT 从站信息文件(XML)文件由主站读取,构建主站和从站之间的组态。

3.3PDO 过程数据映射

EtherCAT 从站的过程数据有同步管理器通道对象组成,每个同步管理器通 道对象描述了 EtherCAT 过程数据的一致性区域,并且包含多个过程数据对象。

PDO 映射涉及对象字典到 PDOs 的应用对象映射关系。PDO 可分为 RPDO(Reception PDO),从站通过 RPDO 接收主站的指令;和 TPDO(Trasmission PDO),从站通过 TPDO 反馈自身的状态。PDO 映射用于建立对象字典与 PDO 的 映射关系。1600h[~]17FFh 为 RPDO, 1A00h[~]1BFFh 为 TPDO。

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的过程数据的指针,包括索引、子索引及映射对象长度。其中子索引 0 记录该 PDO 具体映射的对象个数 N,每个 PDO 数据长度最多可达 4*N 个字节,可同时映射一个或者多个对象。子索引 1[~]N 则是映射内容。映射参数内容定义如下。

	<u></u>	21.11 -		7 7 ,13 3 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	////		Ĩ	
位数	31	•••	16	15	•••	8	7	•••	10
含义		索引			子索引			对象长度	

其中索引和子索引共同决定对象在对象字典中的位置,对象长度指明该对象 的具体位长,用十六进制表示,即:

对象长度	位长
08h	8 位
10h	16 位
20h	32 位

例如, 表示 16 位控制字 6040h-00 的映射参数为 60400010h。

3.4 PDO 配置

在配置工具中,	必须要配置下列I	PD0 对象:
60400010	//0X6040	控制字-输出
60600008	//0X6060	控制模式输出
607a0020	//0X607A	目标位置输出
60ff0020	//0X60ff	目标速度输出
60b80010	//0x60b8	touch probe 控制字输出
60810020	//0x6081	定位控制模式下的运动速度一输出
60410010	//0X6041	状态字-输入
60610008	//0X6061	当前的控制模式输入
60640020	//0X6064	当前位置值输入
606c0020	//0X606c	当前的速度值输入
60b90010	//0x60b9	touch probe 状态字输入
60ba0020	//0x60ba	touch probe 1 上升沿锁存的位置输入
负载电流	//根据厂》	家提供的手册配置

3.5 邮箱通讯 SDO

EtherCAT 邮箱数据 SDO 用于传输非周性数据,如通信参数的配置,伺服驱动器运行参数配置等。

EtherCAT 的 CoE 服务类型包括:

- (1) 紧急事件信息;
- (2) SDO 请求;
- (3) SDO 响应;
- (4) TxPDO
- (5) Rx4PDO;
- (6) 远程 TxPDO 发送请求;
- (7) 远程 RxPDO 发送请求;
- (8) SDO 信息。

在 HSV-150E 系列驱动器中,目前支持 SDO 请求和 SDO 响应

3.6 基于分布时钟的网络同步

EtherCAT 网络中的一个节点的时钟作为整个网络的参考时钟(系统时钟), 为网络提供系统时间,而从站设备的分布时钟都与这个参考时钟同步。通过分布 时钟,可以实现从站的本地应用程序与参考时钟的同步事件同步。首先,从站浏 览从站上的所有设备,检查从站是否具备时钟功能,然后主站发送传输延时测量 报文帧到所有支持分布时钟的从站设备,收集反馈信号,并根据网络拓扑计算传 输延迟和各个从站系统时间偏差,将结果写入各个从站的传输延迟寄存器,完成 基本同步。

4. Ethercat 配置方法

4.1EtherCAT 运行环境

4.1.1IPC 硬件

系统通讯方式采用 EtherCAT 协议,需要使用带有 EtherCAT 通讯口的 HPC-102。 其中 UBS0 端口为固件烧写端口,不能使用。



4.1.2 配套软件

系统运行环境需要使用 Linux_3.14.01 (OS 3.04.00), 软件版本为: HNC_V2.01.00_3.14_32248; Ethercat 配置工具版本号: V2.00.00_108; ghost32 镜像工具。

4.2 系统的安装方法

4.2.1GHOST 安装流程

本方法适用于底层 Linux 系统为 GHO 镜像文件

(1) 将 CF 卡接到电脑→运行镜像软件 ghost32→选择 Local→Disk→From Image,如下图所示

Ghost 32 11.5	
Symantics Ghost 11.5 Copyright (C) 1998-2008 Symantes Corporation. Ill rights reserved.	
Symantec.	

(2)选择 ghost 镜像文件 Linux_3.14.01_V2.01.00_3.14_32248, 点击"Open" (注意路径带有中文可能导致文件读取异常), 如图

Look in: 🔁 G: 1.3: (ÎĂHA) NTFS drive 💽 💼 💼 🗮
Name Size Date
2017/07/26 09:22:42
Inux_V3.00.00_Beta2.6H0 97,593,243 2016/04/07 13:46:56
File name: linux3.01-v1.26.02ethercat.6H0 Open
Files of type: *.GHO Cancel
Image file description:

(3)选择 CF 卡 "OK" (建议通过盘的内存大小来判断哪个盘是 CF 卡),如

图

ds Sectors
63
63
bJ

(4) 然后点击"OK"如图

De	stinati	on Drive	Details						
	Part	Type	Letter	ID	Description	Label	New Size	Old Size	Data Size
	1	Primary	I	0Ь	Fat32	No name	6808	6803	24
	2	Primary		83	Linux		504	504	18
	3	Primary		83	Linux		474	480	8
					Free	1	0		
					Total	7788	7788	51	
								[
				<u>0</u> K		[<u>C</u> ancel		
						~			

(5)弹出对话框,点击"Yes",如图

ymantec Ghost 11.	5 Copyright (C) 1998–2008 Symantee Corporation, All rights reserved.
Progress Indicator	n
0% Statistics Percent complete Speed (MB/min) MB copied MB remaining	Question: (1822) 100% Proceed with disk restore? 100% Destination drive will be permanently overwritten. 1
Time remaining Details Connection type Source Destination Current partition Current file	Local Local file E:\wjj\gho\update.6H0, 7788 MB Local drive [2], 7788 MB
	symantec.

(6) ghost 完毕,弹出对话框,点击"Continue,如图

Progress Indicator				
0%	25%	50%	75%	100%
<u> </u>		Clone Complete (191	2)	
Parent complete Speed (HB/min) HB copied (HB/min) HB remaining Time remaining Time remaining Details Connection type Source Destination Current partition Current file	100 11 51 0 4:18 0:00 Local file E:\wj}\g Local file E:\wj}\ Local file E:\wj}\g Local file E:\wj}\g Local file E:\wj}\g	Clone Completed Lontin Lontin No Lupdate.GHD, 7788 MI 88 MB Issei 480 MB	Successfully ue	Computer
		(Sym	antec.	

4.2.2 U 盘修复工具安装

步骤1:更改开机顺序

(1) 开机时按 "DEL" 进入 BIOS 系统界面,在 "boot" 项目下选择 "hard disk drives",如图



(2) 选择"U 盘为第一启动项",如图



(3) 然后 F10 保存并重启,选择"OK"。如图



(4)重启后系统进入U盘修复工具界面,如图



步骤 2:从 V1.26 版本或底层低于 Linux3.14 的 V2.0 版软件升级

1、选择【一键备份 V1.26 版本数据文件→到 U 盘】, U 盘修复工具中会生成 一个原系统备份包"2018-07-19_v126dbk.BTF"。(底层低于 Linux3.14 的 V2.0 软件 也可以该方法)



2、备份完成后,选择【全盘格式化安装】,并按照提示,先选择操作系统,再选择安装刚备份好的原 V1.26 版本数据文件备份包。注意:所选操作系统应与要安装的 V2.0 版本软件的操作系统相同。



	HNC-1	鍵备份恢复	
Ct	jæ	5择Linux包	
Look in:	 2018-07-18 918-07-19_v126dbk Linux-2. 10. 01. BTF Linux-3. 04. 00. BTF Linux-3. 10. 00. BTF Linux-3. 10. 00. BTF 	8	- 0
File <u>n</u> ame: Files of ty	Linux-3, 04, 00, BTF pe: [BTF包(1*, BTF L*, BTF)		



3、再选择【从 U 盘选择软件包(升级/恢复)】,执行【覆盖原来的系统】
 →【直接还原】选项,将 V2.0 升级包升级到系统中。

	000
U盘修复工具V4.4 一键备份系统整包>到U盘	
──键备份V1.26版本数据文件—>到U盘 Qt 提示 从 了 覆盖原来的系统;	
<u>王</u> os No 进入命令行模式	
101001101101011101010101	
12010371110000	





4、升级完成后断点重启,将开机启动项还原成从 CF 卡启动。系统成功升级 为华中 8 型 V2.0 系统。

5. EtherCAT 配置工具的使用

从站设备中提取 XML 文件,使用 EtherCAT 配置软件进行配置,将生成的 edb 库文件升级到系统中。同种从站设备只需新建一个该产品号的设备配置。 注: EtherCATConfig Tool 版本为 2.00.00.108



5.1 准备工作

EtherCAT 配置工具 EtherCAT Config Tool 驱动器 XML 文件 笔记本电脑

5.2 驱动器的配置

(1) 打开 EtherCAT 配置软件后,右键"设备"→选择"添加设备",如图

E EtherCAT配置工具		
文件 FTP传输 帮助		
過去		
, 设备 右键"添加设备"		
	设备类型:	
	产品号:	
	厂家号:	
	版 本:	

(2) 选择配置设备提供的".XML 文件",如图

┋ 打开			Х
\leftrightarrow \rightarrow \land \uparrow \blacksquare \flat	此电脑 > 桌面	♂ 搜索"桌面"	P
组织 ▼ 新建文件共	E		?
💪 OneDrive	^ 名称	修改日期 关型	
山中陸	PARM-CN.XML	2017/7/26 10:33 XML文档	
	Servotronix_CDHD_PC0_RV0 - new.xml	2017/7/1 11:47 XML 文档	
一砚坝	🗐 NEW_HIO_20170627_3-INOUT_1-AD	2016/8/29 13:39 XML 文档	
	Servotronix_CDHD_PC0_tw0.xml	第176选/6选择配置设备的档	
🔮 文档	🚽 📴 bin	2017/7/28XML"文佚 _{件夹}	
➡ 下载	parm 🔒	2017/7/27 10:42 文件夹	
♪ 音乐	系统环境	2017/7/25 13:55 文件夹	
三 桌面	hzncc	2017/7/11 10:26 文件夹	
🏪 系统 (C:)			
🚛 软件 (D:)	· · · · ·		
🕳 文档 (E:)			
	< <		>
Ż	件名(N): Servotronix_CDHD_PC0_RV0 - new.xml	~ EtherCAT配置文件(*.xml)	~
	第二步 打开"XML"文件	 打开(O) 取消	

(3) 成功导入驱动器 xml 文件后,生成该产品号的从站设备信息。

文件 FTP传输 帮助
強備 型 受備信息 · ● 设备 · · · ● UG备 · · · ● DO配置 · · · ● DO配置 · · · ● DC配置 · · · ● DC配置 · · · ● 方の電音 · · · ● DC配置 · · · ● 方の電音 · · · ● 方の電音 · · · ● DC配置 · · · ● 方の電音 · · · ● 方の電音 · · · ● 方公音音 · · · ● 方公音 · · · ● 方公音 · · · ● 方公音 · · · ● 方公司 · · ·
版本: 00010000

(4) 选择"自定义配置",负载电流: "6078:00",系数:电机额定电流 值(单位 A);额定电流: "6075:00",系数:1;保存对象字: "1010:01"。

E EtherCAT配置工具			
文件 FTP传输 帮助			
设备 🛛 🗘	自定义配置	•	
设备 → 设备 → EtherCAT_Slave0 → 设备信息 → PDO配置 → DO配置 → DC配置 → DC配置 → EtherCAT_Slave0	自定X配置 负载电流 : PDO 0x 6078:00 → 额定电流 : SDO 0x 6075:00 → 保存对象字: SDO 0x 1010:01 → 报警号主码: SDO 0x Null → 报警号辅码: SDO 0x 603F:00 →	 系数 4.2 系数 1 密码 0x 65766173 掩码 0x 0 掩码 0x FFFF 	— 额定电流

- (5) 选择"文件→另存为设备数据库", EtherCAT 工具生成 EDB 文件。 将该文件移至 U 盘,通过数控系统"**维护**(输入机床厂家以上权限)→ 数据管理"选择"EtherCAT 配置文件",将 U 盘中 EDB 文件载入系统.
- (6) 载入完成后,在参数设置—坐标轴参数下,【100498】号 EtherCAT 额 定电流系数设置为 0.001,【100499】号参数 EtherCAT 额定电流参数,根 据轴电机实际额定电流设定,单位为 A。设置完成后重启。

5.5 IO 设备配置

(1) 加载 IO 设备 XML 文件,方法同高创设备,选择相应 IO 类型,点击确定,读取设备信息。

备	22 设置有效设备			
	请从列表中选择有效设备:			
	设备类型名	产品号	版本号	
	EtherCAT SmartFusion2 (HIO-1161) Dev	08511161	0065008D	
	HIO-1161 cardset	08511162	0065008E	
	HIO-1162 cardset	08511110	0065008E	
	HIO-1863 Comm.Card	08511863	00650088	
	HIO-1163 cardset	08511163	0065008E	
	HIO-1164 inout cards	08511164	0065008E	
	HNC ECAT MCP Controller 洗择10类型	08515637	20161111	
	HIO-1200E	08517168	20170724	
	HIO-Debug	08516666	00660066	
	Irq Sync0 test	08516666	0065008E	
			确	腚

文件 FTP传输 帮助		
设备	设备信息	-
□ 设备 LtherCAT_Slave0		
- <mark>设备信息</mark> PDO配置	设备名称:	HIO-1863 Comm.Card
SDO配置 DC配置	设备类型:	HIO-11XX
负载电流配置		ю -
	产品号:	08511863
	厂家号:	00000851
	版 本:	00650088
		→ し し し し し し し し し し し し し し し し し し し

(3)选择文件----另存为,保存成 EDB 库文件,升级至系统方法同驱动器配置系统。

6. EtherCAT 轴参数在 8 型系统上显示

6.1 参数名显示

"坐标轴参数"中从 500 号参数开始,系统会读取伺服驱动内部参数。 Ethercat 配置工具在加载驱动器 XML 文件时,自动生成该驱动器 SDO 配置。 EtherCAT 轴的伺服参数直接在 EtherCAT 配置工具中直接修改,并由生成的设备 库文件(*.edb)解析,在系统伺服参数中显示。

下图为 EtherCAT 轴的伺服参数配置:

设备	4	SDO	置							•
	f there at clu	+添加	□ × 删除 ☑ 全	选 ■反选 ♀.搜索						
→ EtherCAT_Sia → 设备信息 ■ 500 1010:01		编号	索引:子索引	名称	权限	类型	值	最小值	最大值	转换公式
		Save All Parameters	rw	UDINT	0	0	FFFFFFF			
	SDO配置	501	2017 : 00	HD Derivative Gain(Hz)	rw	REAL	0	0	44FA0000	
	DC配置	502	2018 : 00	HD Integral Gain(Hz)	rw	REAL	0	0	43480000	
	自定义配置	503	2019 : 00	HD Derivative Integral .	rw	REAL	0	0	43C80000	
		504	201A : 00	HD Proportional Gain(. rw	REAL	0	0	43C80000	
		505	201B:00	HD Adaprive Gain Scal.	. rw	REAL	3F8000	00 3A83126F	40400000	
		506	20CB:00	Tamagawa Multi Turn .	rw	USINT	0	0	1	
		507	6073:00	Maximum Current	rw	UINT	0	0	FFFF	
		508	6075 : 00	Motor Rated Current	rw	UDINT	0	0	FFFFFFFF	
		509	603F:00	Error Code	rw	UINT	0	0	FFFF	
		•								•
			名称:	HD Derivative Gain(H	łz)					
			索引(16进制):	2017	长度(位): 32				
			子索引(16进制)	: 00	默认值:	0				
			最小值:	0	最大值:	44	FA0000	☑ 十六进制		
						确定	取消]		

系统自带的 PARM-XML 文件

6.3 SDO 参数删除

若 SDO 中不需要显示所有参数,则可以手动删除参数,只需要保留需要的, 具体操作如下。

勾选需要删除的参数,点击删除,点击确定

E EtherCAT配置工具							
文件 FTP传输 帮助							
·设备 무	SDOğ	罟					•
□ 设备 └ EtherCAT_Slave0	十 添加	□ × 删除 2 全	选 ■反选 Q 搜索	おりの日	米刑	店	見小は人
设备信息 <u>PDO配置</u>	500	1000:00	Device Type	ro		89130000	
<mark>SDO配置</mark> DC配置	501	1010 : 01	提示		UDINT	0	0
自定义配置	503	1011 : 01 1018 : 01	诸勾选需要删除	的项!	UDINT	1 0000059D	0
	505	1018 : 02 1018 : 03	_		UDINT UDINT	0 00000013	0 -
	•	名称:		确定 meters			
		索引(16进制):	1011	长度(位): 32		
		子索引(16进制)	: 01	默认值:	1		
		最小值:	0	最大值:	FFF	FFFFF	十六进制

7. EtherCAT 伺服调整配置文件

EtherCAT 总线伺服调整配置文件为 SERVOCFG-ECAT.XML。 文件部分内容截图如下:

<pre></pre>
ENGLISERVOFARACONFIG VEISION- 1.0 >
<pre>clous devType="1" name="EtherCAT" vendor="" product=""></pre>
<item 1"="" 2"="" 3"="" name="刚性攻丝" parmno="300125,300126,300127,300130,3001</td></td></tr><tr><td>自 <item type=" subnum="2" type="0"></item>
<pre><subitem 1"="" 4"="" name="陷波器" parmno="" subnum="0" type="0"></subitem></pre>
<item name="王細升降速" parmno="040438,040439,040440" subnum="0" type="6"></item>
<item name="受损益的权" parmno="040441,040442" subnum="0" type="7"></item>
<item type="11" name="2###恭侯差" subNum="0" parmNo="300163,300164,300165,300166,3(</td>
<item type="12" name="王牰恭饶差" subNum="0" parmNo="300163,300168,300169,300170,:</td>
<item type="15" name="切态稍度" subNum="0" parmNo="300000,300001,300002,300003,30(</td>
-
-

注意事项:

1、 EtherCAT 总线配置文件中 devType 属性为"1", vendor 属性为 EtherCAT 轴的厂家号(16 进制), product 属性为 EtherCAT 轴的设备产品号(16

进制)。以上信息可以在驱动器设备 XML 文件,或 EtherCAT 配置工具 生成的 EDB 文件中读取。

- 2、2、每一项参数个数不能超过30个。
- 3、EtherCAT 伺服调整参数配置文件可以通过"数据管理"界面选择"伺服调整参数文件"进行备份和载入。

8. EtherCAT 报警文件

EtherCAT 报警文件是用来显示 EtherCAT 伺服报警的。

该文件在系统 bin 目录下命名为 ETHCAT_ERR.XML,可通过数控系统"维护(输入机床厂家以上权限)→数据管理",选择"EtherCAT 报警文件",载入至系统。

- 1、 当伺服报警的时候,伺服会将报警号上传至寄存器 G[轴号 *80+56]中。
- 2、 然后系统根据驱动器 EtherCAT 配置文件找到对应的从站的厂家号。

文件 FTP传输 帮助		
设备	- 没备信息	•
○ 设备 ● EtherCAT_Slave0 ● EtherCAT_Slave1 - PDO配置 - DC配置 - DC配置 - PDO配置 - SDO配置 - DC配置 - SDO配置 - DC配置 - DC配置	 みる価値 设备名称: 设备类型: 产品号: 丁家号: 版本: 	CDHD EtherCAT Drive (CoE) EtherCAT_Drive 0 000002E1 11524

3、 根据得到的厂家号,以及 G 寄存器中上传的报警号,在 ETHCAT_ERR.XML 中找到对应的 vendor id 号(对应厂家号),和 ErrorCode 号(对应 G 寄存 器中的报警号),从而获取报警内容。注意,在 ETHCAT_ERR.XML 中,所 有的数值都是 16 进制表示。



如果没有对应的厂家号,则需要在 ETHCAT_ERR.XML 中添加对应的 vendor id。 高创驱动紧急报错代码对应表如下所示

Fault Code	Fault Message/Description	7-segment	FLT #
2189h	Secondary Encoder 5V Over-Current	r19	FLT 31
2214h	Over-Current	Р	FLT 3
2310h	Motor Foldback	F2	FLT 17
2311h	Drive Foldback	F1	FLT 16
	·		

464

EtherCAT and CANopen Reference Manual

CDHD CANopen and EtherCAT Trou				
Fault Code	Fault Message/Description	7-segment	FLT	#
2380h	Current Sensors Offset Invalid	e109	FLT	43
2381h	Motor Phase Disconnection	r27	FLT	51
2382h	Output overcurrent detected	e127	FLT	96
3110h	Over-Voltage	0	FLT	9
3120h	Under-Voltage	u	FLT	11
3180h	Regen Over-Current	n1	FLT	29
3181h	STO Fault	n	FLT	4
3182h	Vbus Measure Circuit Failed	e108	FLT	8
3183h	Bus AC supply line disconnect	o7	FLT	78
3199h	Regen Resistor Overload	o8	FLT	83
4080h	Power Module Over-Temperature	t2	FLT	39
4081h	Control Board Over-Temperature	t3	FLT	40
4096h	Temperature Sensor Failure	t4	FLT	73

9. EtherCAT 定向功能

8.1 参数设置

 1、定向功能需要使用到设备接口参数里面的"保留【0】"、"保留【1】"、"保留 【2】"参数,定义分别为:

门 手动 🛛 🚺	设置	СНО		2017-06-05	23:55:10		C
参数列表	参数号	参数名			参数值	生效方式	
[-]设备接口参数	507016	编码器类型			1	重启	
设备 0	507017	保留[0]			0	重启	
设备1	507018	保留[1]			θ	重启	
设备2	507019	保留[2]			θ	重启	
设备3							
设备 4							
设备5							
设备6							п
设备 ?							
说明							
							_
参数 设备持	受口参数:	>设备7: dft=0, min=-999	19999999, max=99	9999999,			
Ei -					0+€)
索引分	光 保	存输入口令置出厂	值 恢复前值	查找 补偿	自动偏置	置 返回	1

保留【0】: 定向模式(1: 沿正方向定向,2: 沿负方向定向,3: 沿主轴旋转方向定向,4: 蓝海华腾主轴伺服内部定向模式,如果指定该模式,则定向速度和定向角度参数将不起作用)

- 保留【1】: 定向速度
- 保留【2】: 定向角度(单位:脉冲)
- 2、 ETHCAT_CONFIG.DAT 配置文件的 PDO 配置里面需要包含下列 PDO 对象:

₩ EtherCA1配置上具	etterant 3	21. 391 Names and all 10.	·		60
文件 FTP传输 帮助					
设备 구	PDO配置				•
	+ Add × Delete				
	Index:Subindex	Name	Туре	Default	*
PDO 配置	1603 : 04	Analog output value	DINT	21340020	
	1A00:00	TxPDO 1			
	1A00:01	StatusWord	UINT	60410010	
D CHUL	1A00 : 02	Modes of operation display	SINT	60610008	
	1A00:03	Torque Actual Value	INT	60770010	
	1A01:00	TxPDO 2			
	1A01:01	Position actual value	DINT	60640020	
	1A01 : 02	Velocity actual value	DINT	606c0020	
	1A02:00	TxPDO 3			
	1A02:01	Current actual value	INT	60780010	_
	1A02 : 02	Torque Demand Value	INT	60740010	
	1A02:03	Analog Input 1	INT	20f20010	-
	•	m			•
					<u>^</u>
					E
	Name				. L
	Index: 16	# BitL	ength:		

606c0020 //当前速度值 60610008 //当前控制模式 60b90010 //touch probe 状态 60810020//定位控制模式下的速度60400010//控制字60600008//控制模式60ff0020//目标速度60640020//当前位置607a0020//目标位置60b80010//touch probe 功能控制字60ba0020//Touch Probe 1 Position Positive Edge

8.2 故障诊断

当定向功能无法使用的时候,可以查看下列寄存器或者信号,来诊断故障原因:

- 1、F寄存器的[轴号*80+2].12=1,该信号是主轴定向开始信号。
- 2、F寄存器的[轴号*80+3].0=1,该信号是伺服使能信号。
- 3、G寄存器的[轴号*80+2].8=1,该信号是伺服准备好信号。
 - 4、"设备接口参数"里面的"工作模式"是否为3。
 - 5、G 寄存器的[轴号*80+3].8=1,该信号是定向完成信号。

条件1、2、3、4满足的时候,开始定向。定向完成的时候,满足条件5

10. EtherCAT 增量式电机回零功能

9.1 参数设置

 ETHCAT_CONFIG.DAT 配置文件的 PDO 配置里面需要包含下列 PDO 对象: 60b80010 //touch probe 功能控制字 60b90010 //touch probe 状态 60ba0020 //Touch Probe 1 Position Positive Edge

9.2 故障诊断

当回零功能无法使用的时候,可以查看下列寄存器或者信号,来诊断故障原因:

- 1、F寄存器的[轴号*80+2].0=1,该信号是获取Z脉冲信号。
- 2、G寄存器的[轴号*80+2].0=1,该信号是Z脉冲捕获到信号。

条件1满足的时候,开始捕捉Z脉冲,当捕捉到Z脉冲时,条件2满足。

11. 常见的问题和解决办法

10.1 进入系统后台的方法

将配置好的文件导入系统以后,驱动器和上位机可能仍然无法进行正常的通 信,需要进入系统的后台进行检查。进入系统后台有以下两种方法。

方法一:

(1)断电后重启数控装置(急停按钮需拍下),在数控装置上电启动过程中, 不停的按键盘的"esc"键,直到出现如下画面

lfs-bootsplash (2.4-ram3) (2) 按下"e"键,进入如下界面 root (hd0.1) kernel /boot/bzImage-1118 ro vga=0x314 root=/dev/ram1 splash=silent c+ initrd /boot/initrd3.3 (3) 按向下方向键,将白色光标栏下移一行 root (hd0,1) kernel /boot/bzlmage-1118 ro vga=0x314 root=/dev/ram1 splash=silent o initrd /boot/initrd3.3 (4) 按下"e"键,进入如下界面 [Minimal BASH-like line editing is supported. For the first word, TAB lists possible command completions. Anywhere else TAB lists the possible completions of a device/filename. ESC at any time exits.] grub edit> kernel /boot/bzImage-1118 ro vga=8x314 root=/dev/ram1 splash=silent> (5) 更改分辨率,按向左方向键,将光标移到数字 314 处,按"backspace" 键,删除数字4,再输入数字1,如下图所示 [Minimal BASH-like line editing is supported. For the first lists possible command completions. Anywhere else TAB lists the possible completions of a device/filenane. ESC at any time exits. J grab edit> kernel /keet/kzinage-1118 ro vga=8x311_root=/dow/ran1 splask=sile (6) 按回车键,进入如下界面 root (hd0.1) kernel ∠boot/bzimage 1118 ro vga=0x311 root=/dev/ram1 splash silent c+ initrd /boot/initrd3.3 (7) 按"b"键,等待一会后,进入命令行模式 方法二: 步骤 1. 电脑上安装终端工具,如 Xshell 5、putty 或 SecureCRT 等任选其一。

步骤 2. 在数控系统上设置 IP 地址, 如 10.10.56.252。【系统】-->【参数】--> 【通讯】

步骤 3. 在电脑上设置 IP 地址,与数控系统在同一网段,如 10.10.56.6。

步骤 4. 用交叉网线连接电脑和 IPC 的普通网口,并用 ping 10.10.56.252 命令 测试连接状态。如果连接正常,则如下提示:

[c:\~]\$ ping 10.10.56.252
正在 Ping 10.10.56.252 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.56.252 的回复: 字节=32 时间<lms TTL=64
10.10.56.252 的 Ping 统计信息:
 数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
 最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms</pre>

步骤 5. 用终端工具和 telnet 协议连接 IPC,

(1) 打开 Xshell 工具,【文件】-->【新建】后,设置如下图所示,选择 Telnet 协议,并填入数控系统的 IP 地址。

新建会话 (2)属性				
类别(C):				
□ 注接 □ 用户身份验证 □ 登录提示符 □ 登录期本 □ - SSH □ - SSH □ - SFTP - TELNET - RLOGIN - SSETIAL - 代理	注接 常规 名称(M): 协议(P): 主机(H): 端口号(O): 说明(D):	新建会话 (2) TELNET 10.10.56.252 23 全	-	
□ 保持法动状态 □ 经端 □ 近距 □ 保持法动状态 □ 公式 □ 公 □ 公式 □ 公 □ 公 □ 公 □ 公 □ 公 □ 公 □ 公 □ 公	重新连接 ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ()))) ())))) ())))) ()))) ())))))))	那时自动重新连接(A) □ _ ↓ 秒	限制(L): 0	
□ 高级 □ 思踪 □ 日志记录 □ ZMODEM	TCP选项 一使用Nagle算:	去(U)		
			确定	取消

(2)选择【用户身份验证】,设置登录的用户名和密码,用户名:root密码: 11111,完成后点击【确定】

	初始主法(4)/高注			l	8 ~
	类别(C):				
	□ 连接	连接 > 用户身份验证			
	日用户身份验证	请选择身份验证方法和	其它参数。	/// /	
	一登录脚本	会咕厲性中此部分是为 的状态的话建议您空出)了登录过程更便捷而提 此字段。	供的。如果需要到	安全性很高
	□·SSH				
	隧道	古法 00.			198401
		ノ」法(F). P	assworu	* 13	(四)
	RLOGIN	用户名(U): ro	oot		ୁନ
	SERIAL 代理	密码(P):	••••		
	保持活动状态	用户密钥(K); <	(无>		/赀(B)
	● 终端	密码(A):			
	·····································				
	□ 外观	注释: 公钥和Keyboard I	Interactive仅在SSH/SFTP	协议中可用。	
	一边距				
	日本品級				
	日志记录				
	IIII ZMODEM				
				确定	取消
3) 占击	【确定】后进入	会话页面.	如下图所法	示. 洗者	▲【连掲
3)点击	【确定】后进入	、会话页面,	如下图所表	示,选择	译【连 接
3)点击	【确定】后进入	、会话页面,	如下图所表	示,选择	₹【连接
3)点击	【确定】后进入 ^{◎ 会話}	会话页面,	如下图所和	示,选择	≰【连接 ■×■
3)点击	【确定】后进入 ^{❷ 会話} ^劉 飜 ◆ ❷ å	、会话页面,	如下图所;	示,选择	≰【连接 ■×■ ₽
3)点击	【确定】后进入 ^{❷ 会话} [●] 新建 - 曾 & _{所有会话}	、会话页面, 🖻 🖻 🗙 國 雕	如下图所;	示,选择	释【连接 ● ● ◎ ◎
3)点击	【确定】后进入 ^{愛会話} [●] 新建 ◆ <mark>曾</mark> & [●] 新建 ◆ 曾 &	、会话页面,	如下图所;	示,选择 •	释【连接
3)点击	【确定】后进入 [◎] 会話 [●] 新建 • 留 & 「新音会话 名称 ▲ [●] (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	、会话页面, ■ ■ × ■■ 主机	如下图所	示,选择 · mpa jim	释【连接 ♪ ◎ Ø
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ■ ■ × ■ ■ ±机 10.10.56.252	如下图所 一 聞 三 端口 协议 23 TELNET	示,选择 ▼ [■] [■] [■] [■]	释【连接
3)点击	【确定】后进入 ^愛 会話 [●] 新建 • <mark>曾</mark> ↓ 所有会话 名称 ▲ [●] 新建会话 (2)	会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.56.252	如下图所 聞 記 版 23 TENET	示,选择 , ^{用户名} 谜明 root	释【连排 ● ◎ ⑦
3) 点击	【确定】后进入 	、会话页面,	如下图所 二 端口 版议 23 TENET	示,选择 ▼ [■] [■] [■] [■]	释【连接 ● ◎ ②
3)点击	【确定】后进入 	会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.56.252	如下图所 二 端 世	示,选择 ▼ [■] [■] [■] [■]	释【连接 ● ◎ ②
3)点击	【确定】后进入 	会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.56.252	如下图所 聞 記	示,选择 ▼ 用户名 谜明 root	释【连接 ♪ ◎ ?
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ▲ ▲ ■ ▲ ■ ▲ ▲ ▲ ● ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ▲ ● ▲ ▲ ● ▲	如下图所 聞 聞 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	示,选择 ▼ 用户名 谜明 root	释【连排 ♪ ◎ ⑦
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.56.252	如下图所 二 端 世	示,选择 ▼ 用户名 说明 root	释【连接 ● ◎ ⑦
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.56.252	如下图所 二 端 世	示,选择 ▼ 用户名 说明 root	释【连接 ● ◎ ⑦
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.55.252	如下图所 二 端 山 版	示,选择 ▼ 用户名 说明 root	释【连接
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.55.252	如下图所 二 一 間 三 1 二 二 1 二 二 1 二 1 二 1 二 1 二 1 二 1 二 1 二 1 二 1 二 1 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二	示,选择 用户名 说明 root	▲ 【连报
3)点击	【确定】后进入 	、会话页面, ■ ■ × ■ ■ 主机 10.10.55.252	如下图所 二 端	示,选择 ■ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	¥
3) 点击	【确定】后进入 [※] 会話 ※ 会話 ※ 新建 ◆ 曾 ※ 新建会話 (2) ■ 启动时显示此对话榧(5)	会话页面, ▲ 译 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	如下图所 二 端口 版 23 TENET	示,选择 ■ 用户名 说明 root	¥

Connecting	to 10.10.56.252:23.		
To escane t	Stablished.	<pre>c+rl+Al++1</pre>	
to escape u	tocat shert, pres	5 CULUTALLE	
(none) logi	i: root		
Password:			
[HNC: ~]#			

10.2 检查 EtherCAT 是否成功配置

进入系统后台,检查系统是否配置 EtherCAT 网卡 (1)进入系统后台命令行模式,输入"ifconfig-a"

[HNC: ~]# eth0	ifconfig -a Link encap:Ethernet HWaddr 00:E0:4C:68:11:E1 inet addr:10.10.57.10 Bcast:10.255.255 Mask:255.0.0.0 UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1 RX packets:234 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0 TX packets:25 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0 collisions:0 txqueuelen:1000 RX bytes:23058 (22.5 KiB) TX bytes:1423 (1.3 KiB)
ethl	Link encap:Ethernet HWaddr 00:E0:4C:77:13:AA BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1 RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0 TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0 collisions:0 txqueuelen:1000 RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B) Interrupt:11 Base address:0xec00
lo	Link encap:Local Loopback LOOPBACK MTU:16436 Metric:1 RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0 TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0 collisions:0 txqueuelen:0 RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
tunl0	Link encap:UNSPEC HWaddr 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-

注: 上图中 eh1 代表 EtherCAT 网卡

(2) 若系统已经配置了 EtherCAT 网卡,仍然无法和驱动进行正常的通信,则需要检查后台显示、EtherCAT 配置文件显示和 XML 文件三者显示设备信息是 否一致。

后台查看驱动设备信息方式如下:

进入系统后台命令行模式,输入"ethercat slaves -v"

[HNC: ~]#ethercat slaves -v				
=== Master Θ, Slave Θ ===				
Device: Main				
State: PREOP				
Flag: E				
Identity:			00000	
Vendor Id: 0x00100000	/ 向		00000	
Product code: 0x000c0108	찯멾	₩3 · 0x000	c0108	
Revision number: 0x00010001				
Serial number: 0x00000000	修订	'号: 0x000	010001	
DL information:				
FMMU bit operation: no				
Distributed clocks: yes, 64 bit				
DC system time transmission dela	ay: 0 ns			
Port Type Link Loop Signal	NextSlave	RXT1me [ns]	Diff [ns]	NextDc [ns]
0 MII up open yes		2304535586	Θ	Θ
I MII down closed no				
2 N/A down closed no				
3 N/A down closed no				
Mailboxes:				
Bootstrap RX: 0x0000/0, TX: 0x00				
Standard RX: 0X1000/128, TX: 0)	(1400/128			
Supported protocols: COE				
General:				
Image pares				
Disdos pumbos, TCG20N				
Device pare: IS620N ECAT v2 E 8				
Device name: 15620N_ECAT_V2.5.8				

用 EtherCAT 配置工具读取的设备信息为

	EtherCAT配置工具			- 🗆 X		
	文件 FTP传输 帮助					
16	2 (h)	凌音信息		•		
ŝ	 ・没备 ・ EtherCAT_Slave0 - 设备信息 - PDO配置 - SDO配置 - DC配置 - の知識流配置 - EtherCAT_Slave1 	设备名称: 设备类型:	IS620N_ECAT_v2. ServoDrive DRIVER	5.8		
	·设备信息	****	00000100			
	- PDO配置	产品号:	000C0108			
	- SDO配置 - DC配置	厂家号:	00100000			
	负载电流配置	版 本:	00010001			
查看 XⅣ	看 XML 配置文件提供的信息					
	⑦ 1992ON-Ecat_v2.5.8_test-1708031401.xml - 记事本 からの 細胞の 細胞の 細胞の 細胞の 細胞の 細胞の 細胞の					
K	scent means many, filly enough and a second se					
	Clocker)					
(Name Lc:d="2052"2400000000000000000000000000000000						
<imainbuta16x14-424de02000000000000000000000000000000000< td=""></imainbuta16x14-424de02000000000000000000000000000000000<>						
	<pre>(Typ RevisionNo="#x00010001" ProductCode="#x00000108")15620NK/Type></pre>					
	<pre>(Nam="Lot" = "Lot" = "Lot</pre>					
<pre>(Sistellachine) (Timeout)</pre>						
	<pre></pre>					

(3) 若三者信息一致, 设备仍然无法正常读取, 进入系统后台命令行模式, 输入 "ethercatpdos"

[HNC: ~]#ethercat pdos	ofswitcize 120 ControlDesister Ov26 Foshie 1
SMO: PhysAddr 0x1000, D	eraultSize iz8, ControlRegister 0x20, Enable i
SM1: PhysAddr 0x1400, D	efaultSize 128, ControlRegister 0x22, Enable 1
SM2: PhysAddr 0x1800, D	efaultSize 0, ControlRegister 0x64, Enable 1
RxPD0 0x1701 ""	
PD0 entry 0x6040:00	16 bit, ""
PDO entry 0x607a:00	32 bit, ""
PDO entry 0x60b8:00	16 bit, ""
PDO entry 0x60fe:01	32 bit, ""
SM3: PhysAddr Ox1c00, D	faultSize 0, ControlRegister 0x20, Enable 1
TxPD0_0x1b0: ""	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
PDO entry 0x603f:00	16 bit, ""
PD0 entry 0x6041:00	16 bit, ""
PD0 entry 0x6064:00	32 bit, ""
PD0 entry 0x6077:00	16 bit, ""
PDO entry 0x60f4:00	32 bit, ""
PDO entry 0x60b9:00	16 bit, ""
PDO entry 0x60ba:00	32 bit, ""
PDO entry 0x60bc:00	32 bit, ""
PDO entry 0x60fd:00	32 bit, ""

EtherCAT 配置工具读取的信息为

	* / FHOLE						
○ 设备	+添加 × 删除	+ 添加 × 照除					
EtherCAT_Slave0	朱引:子朱引	名称	供型	4A			
- DOBRIG C	1600 : 00	Receive PDO Mapping 1					
CD/ORDER	1600 : 01	Control word	UINT	60400010			
DC B2B	1600 : 02	Target position	DINT	607A0020			
作動の治療業	1600 : 03	Modes of operation	SINT	60600008			
- SCHORDING COM	1600 : 04	Target velocity	DINT	60FF0020			
	1600 : 05	Intpolation position	DINT	60C10120			
	1600 : 06	Touch probe function	UINT	60B80010			
	1600 : 07	Profile Velocity	UDINT	60810020			
	1A00 : 00	Transmit PDO Mapping 1					
	1A00 : 01	Status word	UINT	60410010			
	1A00 : 02	Position actual value	DINT	60640020			
	1A00:03	Velocity actual value	DINT	606C0020			
	1A00 : 04	Modes of operation display	SINT	60610008			
	1A00:05	Torque actual value	INT	60770010			
	1A00 : 06	current actual value	UINT	20010810			
	1A00 : 07	Error code	UINT	603F0010			
	1A00 : 08	Touch probe status	UINT	60890010			
	1A00 : 09	Touch probe pos1 pos value	DINT	60BA0020			

(4) 若步骤(3) 中的两者信息一致,设备仍然无法正常读取,在系统后台 命令行模式下,输入指令 "ethercat domain"

[HNC: ~]#ethercat domain		
Domain0: LogBaseAddr 0x00000000,	Size	24, WorkingCounter 3/3

正常情况下 workingcounter 显示应该为 3/3, 若显示为 0/3 ,则说明 Ethercat 没有正常工作。

10.3 状态机的读取方法

为了检验 EtherCAT 是否配置成功,可以在后台使用命令读取状态字和控制 字,命令格式如下(注意: number 需要根据要读取的从站的位置来填写对应的数 字,比如要读取第一个从站的 number 就填 0,第二个的 number 就填 1,以此类 推)

读取控制字: ethercat upload -t uint16 -p number 0x6040 0x0 读取状态字: ethercat upload -t uint16 -p number 0x6041 0x0



10.4 系统无法进入

如果系统启动后出现如下黑底白字的界面

GNU GRUB version 0.97 (640K lower / 3072K upper memory)

[Minimal BASH-like line editing is supported. For the first word, TAB lists possible command completions. Anywhere else TAB lists the possible completions of a device/filename.]

grub> setup (hd0) 🛛 🛹 🦛

在光标指示处输入 setup (hd0) 回车 reboot 回车