

# Ethercat使用和Ethercat 单电机调试模式

---

## Ethercat使用和Ethercat 单电机调试模式

### 版本

---

### 更新日期

---

### 更新说明

---

### 文档状态

---

### 维护责任人

---

### V1.0

---

2025.8.14

### 初版发布

---

### 使用中

---

## 1.使用限制条件

---

目前只支持 SRC2000.4 控制器（可在Roboshop高级配置界面右下方看到 SRC2000.x ）且需要是最新的ubuntu20.04 实时系统，如果不是请更换满足要求的控制器

### image.png

---

Roboshop版本：≥v2.4.2.16， rbk 整包版本:≥1013，且需要如下 增量包，rbk增量包如下（需升级下面的增量包，后续新版本整包支持）：

DSP-x86-3.4.7.1015-20250729135705.zip .底盘伺服电机数量大于8轴时，建议使用 EtherCAT通讯类型的伺服，目前实际客户使用 最大数量16轴，双臂人形全向底盘20轴，由于 无法实际测试更多数量，建议可以小幅度上探，如2轴为增加幅度 目前已支持的电机类型有转向电机、行走电机,其中转向电机仅支持绝对值编码器类型电机,其余电机类型按需求开发测试，如果需要 Canopen 和 Ethercat 混用，底盘的电机使用 Ethercat ,其余使用 Canopen; 当使用该通信时,注意独立网口不能用于其他使用,如外接AP 以及其他网络设备;

**当前已经适配 Ethercat 的驱动器品牌实测清单：**

image.png

---

## Ethercat 协议驱动器调试步骤

---

### 2. 电气连接方式

**1.EtherCAT设备之间的网线规格:带屏蔽的超5类或电气性能规格六类及以上的网线,且网线建议远离功率线**

---

**2.电气连接方式遵循线性拓扑(其他类型不建议,难以描述清楚),从SRC2000独立网口出线,实物如下图(单电机链接):**

image.png

---

### EtherCAT 设备之间的网线规格:

---

网线使用带屏蔽的超 5 类 或电气性能规格六类及以上的网线,且网线建议远离 功率线 电气连接方式遵循线性拓扑(其他类型不建议,难以描述清楚),从SRC2000独立网口出线,相互间采用手拉手的方式链接,具体如下图所示:

image.png

---

### 3. 模型文件配置

#### 差速底盘模型文件配置:

---

AMB-150.model

---

相比CAN通讯类型的电机,截图中的绿框配置不需要关

注,默认即可,其余的参数按照实际进行配置

image.png

---

### Ethercat模块配置步骤如下

---

模型EtherCAT勾选isEnabled, 对应驱动设置为ethercat通讯模式

**勾选isSupportPdoMap (目前只有同毅不支持)**

positon为EtherCAT通讯线性连接的位置,从0开始 vendorID 为厂家在 EtherCAT注册的供应商 ID, 鸣志为 0x00000168 productID 为厂家在 EtherCAT 注册的产品 ID, 鸣志为 0x00000011

## velocityRatio为转换比:

---

目的将cnt/s这个统一单位转换为鸣志驱动器的控制单位,公式为:  $(60 \times 10) / (4 \times \text{encoderLine} = 16384) = 0.009155$  注意:encoderLine需要根据实际替换计算。 positionSpeedRatio为位置模式速度转换比: 目的将°/s这个统一单位转换成鸣志驱动器的控制单位若为0.1rpm,则°/s转换成

**0.1rpm,举例:(1060 reductionRatio=275)/360=458.33425**

img\_v3\_02or\_27b2ff06-b894-4f5e-bde0-daf814b4d25g.jpg

img\_v3\_02or\_a62fa8f9-73ba-482f-a861-9ca157b6ff1g.jpg

vendorID 为厂家在 EtherCAT注册的供应商 ID, 鸣志为 0x00000168 productID 为厂家在 EtherCAT 注册的产品 ID, 鸣志为 0x00000011

## 两种方法可以得到:

---

### 1.咨询驱动器供应商

---

### 2.在控制器中使用指令（通过mobax指令查询，指令如下图）：

```
sudo /etc/init.d/ethercat start
```

```
sudo ethercat cstruct -p 0
```

img\_v3\_02on\_1112cbdc-9e92-4163-993c-d5ed49f0714g.jpg

## 多差速模组底盘配置:

---

## 四差速模组（华锐-同毅）.model

---

## 行走驱动模型配置

---

首先，配置一个多差速模型，可以在设备配置里新建模型或者导入上述已经配置完成的模型

## image.png

---

模型的motor坐标位置需要与模组实际位置相同，可参考实际机械图纸去填写（如下图）

## image.png

---

需要确认模型里最大转速（maxRPM）、编码器线（encoderLine）、是否反转（inverse）、是否是被动电机（passive）、是否具备抱闸（brake）、轮半径（wheelRadius）、减速比（reductionRatio）：参考实际驱动器数值去填写，PS:encoderLine是电机单圈脉冲值/4。

image.png

驱动参数示例：

image.png

转向编码器模型配置

编码器需要勾选被动电机，是通过差速轮的速度差转向，编码器作为被动电机反馈角度

image.png

外置编码器的outEncoderID、canport与实际配置对应（PS：outEncoderID与上面canID保持一致）  
外置编码器的分辨率配置与实际对应，参考分辨率配置说明（PS：符合cia协议的编码器可使用）

image.png

ethercat通讯配置

模型EtherCAT勾选isEnabled

对应驱动设置为ethercat通讯模式

image.png

image.png

isSupportPdoMap（目前同毅不支持）

positon 为 EtherCAT 通讯线性连接的位置，从0从站开始 vendorID 为厂家在 EtherCAT注册的供应商ID，同毅为 0x0000034e productID 为厂家在 EtherCAT 注册的产品 ID，同毅为 0x00445566

（该ID可通过mobax指令查询，指令如下图）

企业微信截图\_17537794545573.png

velocityRatio 为转换比: (PS:速度控制指令单位转换, 如果配置驱动器0x60FF控制单位为cnt/s默认填1即可) 目的将 cnt/s 这个统一单位转换为统一驱动器0x60FF对象字典的控制单位, 同毅为 0.1rpm

image.png

---

故cnt/s转换成0.1rpm 举例:  $(60 \times 10) / (4 \times \text{encoderLine} = 16384) = 0.009155$  positionSpeedRation为位置模式速度转换比: 目的将°/s这个统一单位转换成同毅驱动器6081对象字典的控制单位, 同毅为 0.1rpm

image.png

---

故°/s转换成0.1rpm 举例:  $(1060 \text{ reductionRatio} = 275) / 360 = 458.33425$

多差速模组功能测试

---

行走功能测试

---

车辆吊起处于悬空状态, 将四个轮组手动转至0度 (误差0.05内), 下发平动速度, 查看实际的电机速度状态是否匹配, 电机旋转方向是否为正常前进方向, 正常是8个驱动速度转速一致、旋转方向一致, 如不一致, 查看motor模型配置电机参数与inverse是否设置正确。(PS:前提是ethercat从站对应与实际物理位置一致, 可以逐步增加查看, mobax从站状态指令: sudo ethercat slaves)

20250731104120\_rec\_.mp4

全向横移功能测试

---

将四个轮组手动转至90°, 下发平动横移速度, 查看运行状态是否正常 (如下视频)

20250731104846\_rec\_.mp4

原地中心旋转功能测试

---

将四个轮组手动转至与对角轮组连接线的垂线方向 (如图测量角度, 误差0.05内), 下发转动测试, 观察轮组的运行方向和速度是否正常, 轮组内轮速度与方向一致, 外轮速度与方向一致 (如下视频), 如不一致, 查看转向配置编码器inverse设置是否正确。

image.png

---

img\_v3\_02on\_fef045eb-5383-4d04-840e-26123d8d58eg.jpg

调整轮组角度, 下发转动测试:

---

20250731112506\_rec\_.mp4

如上测试完成之后可以进行落地测试导航和定位。

## Ethercat 单电机功能测试

---

能正常通讯后，打开roboshop，进行行走电机的功能测试。左下角点设置图标，设置外部控制模式，勾选对应电机，下发速度指令。以双舵轮车型为例，点击左下角齿轮,切换至如图电机控制页面。(此时屏蔽导航相关速度,包括手动控制键盘方向键。)

image.png

---

### 1.如图中会将模型文件中所有motor设备列出,并根据电机func类型列出可下发的数据类型为速度类型或位置类

---

型。(目前限定func为steer为位置类型,walk为速度类型。其他也暂不支持。)

#### 2.举例:

a.勾选motor电机,在speed输入框输入0.01m/s,点击发送。此时该电机将一直保持下发速度,停止电机需要 发送0m/s或者关闭该调试窗口。 b.勾选motor1电机,在pos输入框输入90°,电机发送。此时该电机将转动至该角度后保持不动。(根据车体模 型坐标位置。),关闭该调试窗口,该电机在未收到其他指令时仍保持该位置。

## FAQ 问题集

---

### Ethercat 通讯问题排查方法:

---

#### 获得从站的状态:

---

```
sudo /etc/init.d/ethercat start
```

```
sudo ethercat slaves
```

通过mobax指令 ethercat slave 或 sudo /etc/init.d/ethercat start指令是否能看到节点信息，如果可以则说明通讯没有问题（也可能是没有权限导致看不到节点信息）。

#### 没有权限导致的无法通讯的情况如下:

---

image.png

---

#### 正常能看到如下节点信息（以鸣志电机为例）：

img\_v3\_02on\_f7489ade-9413-402d-bbc1-0b6f2986587g.jpg

若是由于控制器刷镜像包后导致的无法通讯（可能是换硬盘导致的），可以通过如下指令排查：主要就是看 `/etc/sysconfig/ethernet` 的MAC和 `ifconfig -a` 中 `eth1` 是不是一致 还有 `lsmod | grep ec` 有没有 `ec_master` 和 `ec_igb` 2000控制器下网口用ethernet占用，需要使用无线模块如何使用 首先使用ethernet 方式时候网络客户端只能链接上网口，不能使用下网口，然后按照配置 3000 控制器的方式配置该客户端，且客户端的工作方式必须是 Client-root。

## image.png

---

**如何通过Mobax 判断是否是ubuntu20.04版本：**

**使用 `cat /etc/os-release` 如下图所示**

img\_v3\_02om\_4cb3b4ab-38a3-444c-af40-3c5817a8ec0g.jpg

Ethercat 和 Canopen 是否可以混用，最大支持的 Ethercat 个数是多少 可以，保证底盘用 Ethercat,上层机构使用 Canopen 即可。单就 Ethercat 节点个数而言，16轴以下比较稳妥，16 轴以上需要根据实际业务需求来进行评估。