

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isEnable, 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: $(60 * 10) / (4 * \text{encoderLine} = 16384) = 0.009155$ 注意:encoderLine需要根据实际替换计算。 positionSpeedRation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isEnable

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： $(60 * 10) / (4 * \text{encoderLine} = 16384) = 0.009155$ 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：

2025073112506_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：主要是看 /etc/sysconfig/ethercat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ethercat占用，需要使用无线模块如何使用 首先使用ethercat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，保证底盒用 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。