



深圳市禾望电气股份有限公司
Shenzhen Hopewind Electric Co., Ltd

倍福 PLC 与 HV350 组态 CANopen 通讯配置

禾望电气

目 录

1 平台搭建.....	1
1.1 硬件信息.....	1
1.2 软件信息.....	1
1.3 通讯协议内容.....	1
2 HV350 变频器 CANopen 配置.....	2
2.1 通讯协议配置.....	2
2.2 CANopen 通讯参数配置	3
2.3 通讯接口配置.....	3
3 PLC 组态配置	4
3.1 PLC 连接	4
3.2 PLC 组态配置	7
3.3 添加 PLC 程序	11
3.4 下载组态程序.....	12
4 CANopen 通讯状态检查	13
4.1 检查 PLC 通讯状态	13
4.2 检查变频器通讯状态.....	13
5 常见问题分析&FAQ	14
5.1 变频器从站无法建立通讯.....	14
5.2 变频器报通讯超时但 PLC 显示通讯正常	14

摘要：本文档基于倍福 PLC 的 CX8030 模块作为 CPU 和 EL6751 模块作为 CANopen 主站，与禾望变频器 HV350 进行通讯组态配置。本文介绍了禾望变频器 HV350 与倍福 PLC 进行 CANopen 组态配置的步骤，文档可作为自动化系统工程师和技术支持工程师在系统集成及产品应用的指导手册。

1 平台搭建

1.1 硬件信息

- HV350 变频器
- 倍福 PLC（CX8031 模块 & EL6751 模块）
- CANopen 通讯板

1.2 软件信息

- TwinCAT（版本 2.11_R3）
- 组态 CANopen 通讯的 EDS 文件



由于本平台使用倍福 CX8031 模块作为与 PC 连接的模块，因此只能使用 TwinCAT 2 版本为 2.11_R3，其他版本和 TwinCAT 3 均不支持。

1.3 通讯协议内容

本平台组态的 CANopen 现场总线通讯协议信息如表 1.1 所示。

表 1.1 CANopen 现场总线协议

从站设备	CANopen 协议项目	通讯协议匹配参数
HV350	通讯波特率	500kbps
	从站地址	3
	RPDO 数量	4
	TPDO 数量	4

2 HV350 变频器 CANopen 配置

配置 HV350 变频器参数，可以使用变频器上的键盘直接修改相关参数，也可以连接“HopeInsight”后台进行配置，建议配置通讯参数时使用“HopeInsight”后台进行配置，可以更直观的查看各参数内容。

2.1 通讯协议配置

配置现场总线通讯，首先要将参数【F-01.27 通讯协议选择】修改为其他协议，具体修改方式有三种，分别如下。

• 方式 1：“HopeInsight”后台 → 单击【F-01.27 通讯协议选择】 → 单击该参数的值部分 → 手动输入值为【1】。即可完成修改，自动生成如图 2.1 所示的【0x0001】。

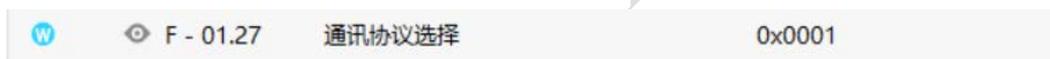


图 2.1 修改后通讯协议参数

• 方式 2：“HopeInsight”后台 → 双击【F-01.27 通讯协议选择】 → 进入参数设置界面 → 【协议选择】配置为【1-其它协议】，按照图*2.2 的顺序操作，可完成参数修改。



图 2.2 修改通讯协议

*注：图片中的数字均为操作步骤的顺序，本文所有图片中的单独数字均为操作顺序。

• 方式 3：使用键盘 → 选择参数【F-01.27】 → 修改参数为【1】，即可完成修改。

以上三种方式，对于 HV350 变频器的其他参数均适用，可根据实际情况和习惯进行配置。

HV350 的【其他协议】中包括了 Profibus、ProfiNet、CANopen 通讯协议，配置 CANopen 通讯与另外两种通讯协议均需修改参数【F-01.27】。

2.2 CANopen 通讯参数配置

根据表 1.1 所示的 CANopen 现场总线通讯协议的内容进行参数配置：

- 【F-62.01 CANopen 通讯波特率】配置为【5-500kbps】；
- 【F-62.02 CANopen 通讯地址】配置为【3】；
- 【F-62.08 CANopen 通讯发送 PDO 数量】配置为【4】；
- 【F-62.09 CANopen 通讯接收 PDO 数量】配置为【4】；
- 【F62.11 CANopen 通讯超时时间】配置为【1】。



CANopen 通讯的每个 PDO 均为 4 个过程字，具体的 CANopen 通讯协议资料可参考相关文档，收发各 4 个 PDO 则总收发字为各 16 个。

配置完成通讯参数，如图 2.3 所示（在使用 CANopen 通讯的现场需要根据主站定义的波特率、从站地址和实际收发 PDO 长度进行配置）。

参数ID	名称	值	单位
F - 62.01	CANopen通讯波特率	5 - 500kbps	
F - 62.02	CANopen通讯地址	3	
F - 62.08	CANopen通讯发送PDO数量	4	
F - 62.09	CANopen通讯接收PDO数量	4	
F - 62.10	CANopen通讯模块复位	0 - 无效	
F - 62.11	CANopen通讯超时时间	1.000	s

图 2.3 CANopen 通讯参数配置

2.3 通讯接口配置

CANopen 通讯接口参数均在 62 组参数中，TPDO 和 RPDO 均使用枚举方式配置相关参数，具体可参考参数手册中的内容或在后台查看，并进行参数配置。

如图 2.4 所示【F-62.12】至【F62.27】为 TPDO（发送过程字）参数，图中配置为简单配置指引，现场可根据实际通讯协议进行配置。

W	F - 62.12	TPDO1[0]	10 - 变频器状态1
W	F - 62.13	TPDO1[1]	9 - 电机转速
W	F - 62.14	TPDO1[2]	4 - 母线电压
W	F - 62.15	TPDO1[3]	6 - 输出电流
W	F - 62.16	TPDO2[0]	8 - 输出转矩
W	F - 62.17	TPDO2[1]	12 - 当前故障码
W	F - 62.18	TPDO2[2]	14 - 当前警告码
W	F - 62.19	TPDO2[3]	0 - 无效
W	F - 62.20	TPDO3[0]	0 - 无效
W	F - 62.21	TPDO3[1]	0 - 无效
W	F - 62.22	TPDO3[2]	0 - 无效
W	F - 62.23	TPDO3[3]	0 - 无效
W	F - 62.24	TPDO4[0]	0 - 无效
W	F - 62.25	TPDO4[1]	0 - 无效
W	F - 62.26	TPDO4[2]	0 - 无效
W	F - 62.27	TPDO4[3]	0 - 无效

根据实际通讯
协议进行配置

图 2.4 HV350 变频器 TPDO 关联参数

如图 2.5 所示【F-62.28】至【F-62.43】为 RPDO（接收过程字）参数。

W	F - 62.28	RPDO1[0]	1 - 现场总线控制命令
W	F - 62.29	RPDO1[1]	2 - 频率设定
W	F - 62.30	RPDO1[2]	3 - 转矩设定
W	F - 62.31	RPDO1[3]	4 - PID设定
W	F - 62.32	RPDO2[0]	8 - AO1输出设定
W	F - 62.33	RPDO2[1]	9 - AO2输出设定
W	F - 62.34	RPDO2[2]	0 - 无效
W	F - 62.35	RPDO2[3]	0 - 无效
W	F - 62.36	RPDO3[0]	0 - 无效
W	F - 62.37	RPDO3[1]	0 - 无效
W	F - 62.38	RPDO3[2]	0 - 无效
W	F - 62.39	RPDO3[3]	0 - 无效
W	F - 62.40	RPDO4[0]	0 - 无效
W	F - 62.41	RPDO4[1]	0 - 无效
W	F - 62.42	RPDO4[2]	0 - 无效
W	F - 62.43	RPDO4[3]	0 - 无效

根据现场实际
通讯协议配置

图 2.5 HV350 变频器 RPDO 关联参数

3 PLC 组态配置

3.1 PLC 连接

1) 通过网线连接 PC 与 PLC。

2) 确认 PC 的 IPv4 地址，需要与 PLC 处于同一个子网下，且不能使用与 PLC 相同 IP 地址，本次搭建平台 PLC 使用的 IP 地址为 192.168.80.30，子网掩码为 255.255.255.0，PC 配置 IP 地址为 192.168.80.22，子网掩码自动分配 255.255.255.0，如图 3.1 所示，此步骤为连接 PLC 的前提。



图 3.1 分配电脑 IPv4 地址

3) 打开倍福 PLC 的编程组态软件 TwinCAT 2.11，打开【System Manager】并新建一个项目。

4) 新建的项目中，点击图标  或点击主页的【Choose Target...】→ 选择【Search(Ethernet)】→ 点击【Broadcast Search】→ 选择以 CX 开头的名称且地址为目标地址 → 点击【Add Route】，如图 3.2 所示的步骤，即可将该设备添加为目标系统。

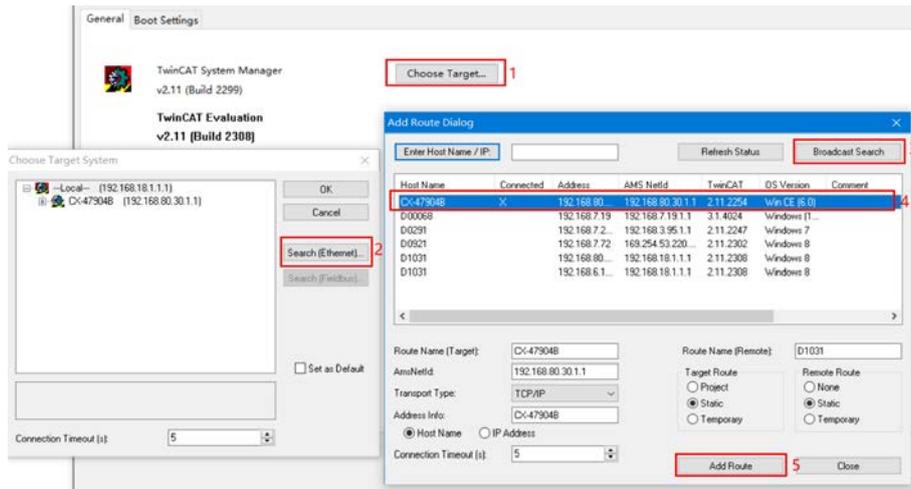


图 3.2 选择目标操作步骤

5) 完成步骤 4 后，即可在【Choose Target System】页面看到目标系统，选中目标系统 CX-47904B → 再点击【OK】，如图 3.3 步骤所示，即可连接目标 PLC。

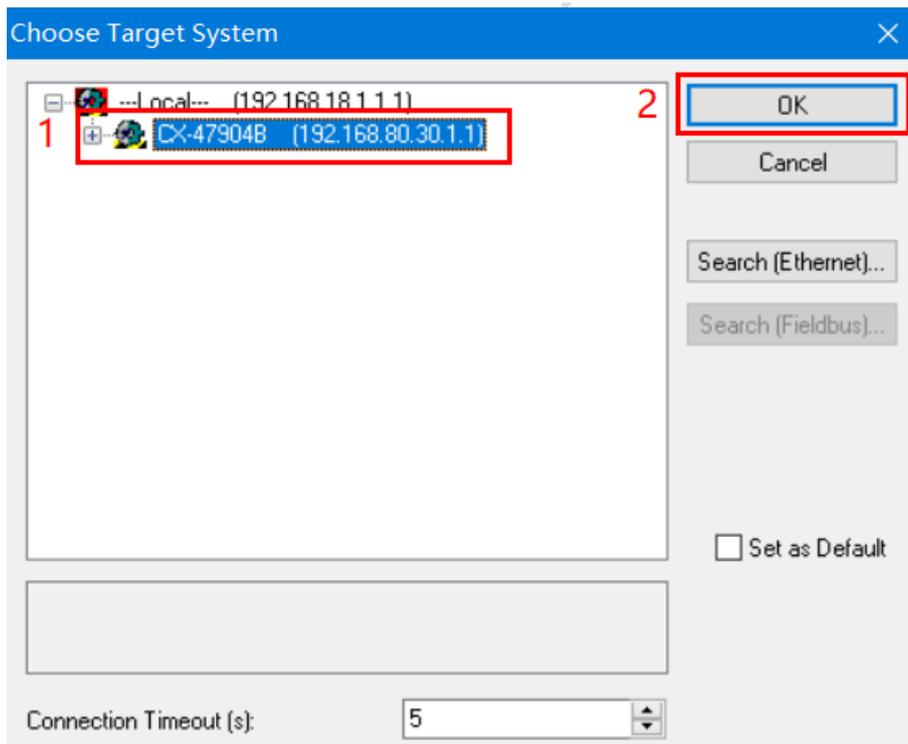


图 3.3 选择目标系统操作步骤

6) 检查 TwinCAT 软件右下角的状态显示为绿色 **RTime 10%** 或蓝色 **Config Mode** 为正常通讯情况，即表示连接正常；若为黄色 **Timeout** 则表示连接超时，需检查接线或目前系统是否选择正确。

3.2 PLC 组态配置

PLC 组态 CANopen 通讯，需要完成 3.1 节的 PLC 连接工作，确保 PLC 与 PC 正常连接通讯，方可进行以下的组态配置工作。

1) 先将 PLC 置于 Config 组态模式，点击图标或键盘【shift+F4】，随即 PLC 进入 Config 模式，右下角状态显示为蓝色 **Config Mode** 即正确。

2) 再添加 IO 模块，右击【I/O Devices】→ 点击【Scan Devices】，如图 3.4 所示步骤，进行 IO 模块扫描工作。

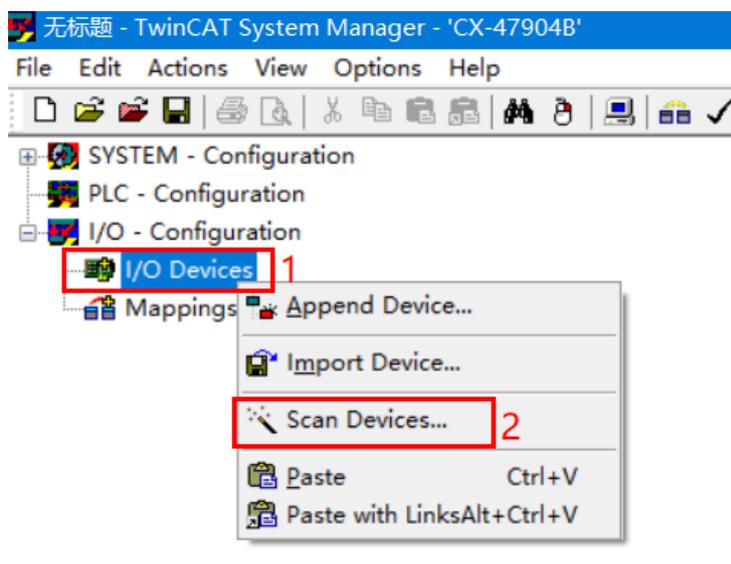


图 3.4 添加 IO 设备操作步骤

3) 扫描过程中会弹出发现新的 IO 设备，如图 3.5 和图 3.6 所示，点击【确定】即可。EL6751 模块初始默认 500kbps 波特率，根据实际波特率做更改；

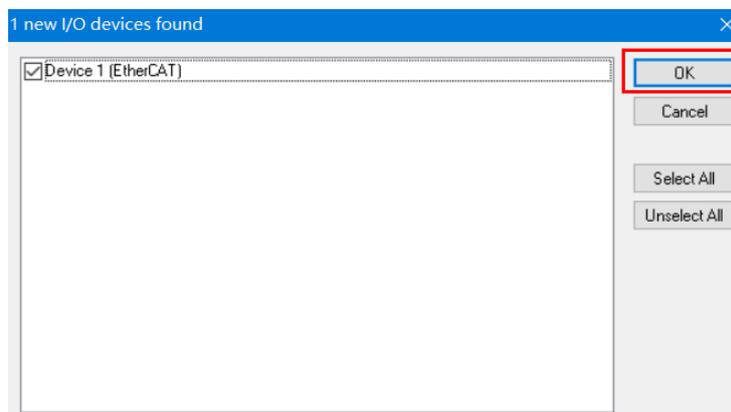


图 3.5 发现新 IO 设备

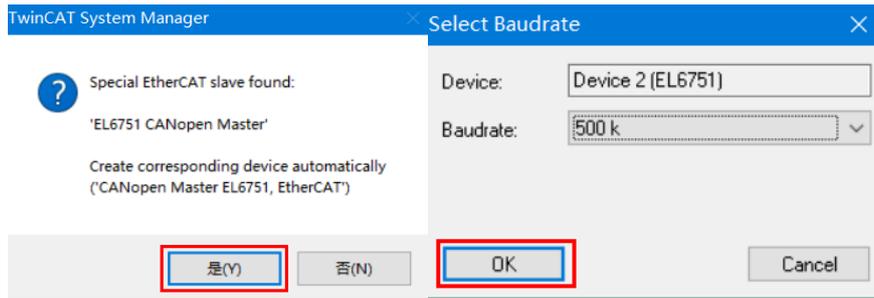


图 3.6 发现 CANopen 主站和配置波特率

扫描完 IO 模块的 TwinCAT 界面为图 3.7 所示，其中 Device 1 为 EtherCAT 模块，由于本此组态的现场总线只使用 CANopen 通讯，因此可忽略 EtherCAT 模块，只关注 EL6751（CANopen Master）模块。

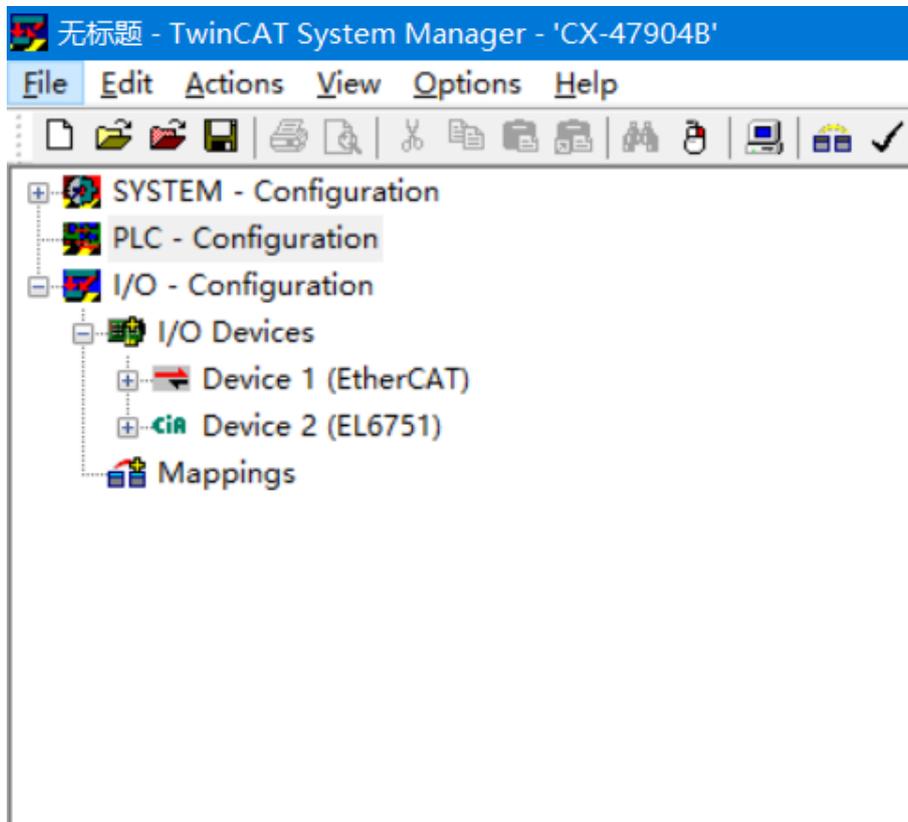


图 3.7 扫描后的 TwinCAT 界面

4) 配置 HV350 的 EDS 文件，如图 3.8 所示，需要将 HV350 的 EDS 文件粘贴到 TwinCAT 指定的 CANopen 目录下（CANopen 文件夹路径根据安装路径确定，图片指引仅供参考）。

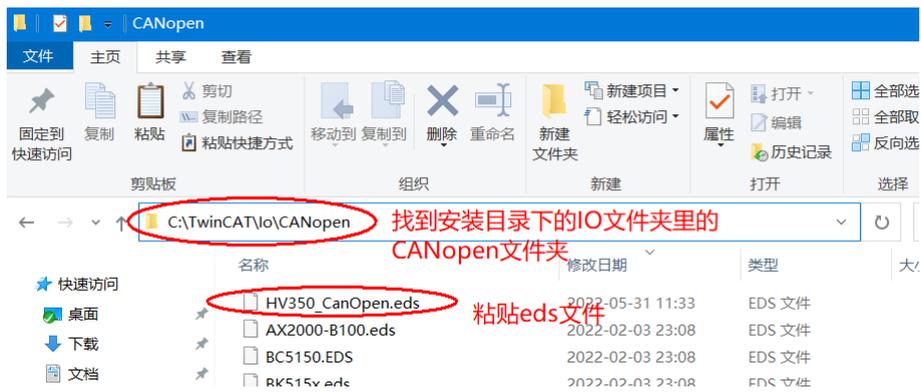


图 3.8 指定文件夹粘贴 EDS 文件

5) 添加 CANopen 从站设备，右击【Device (EL6751)】→ 点击【Append Box...】，如图 3.9 所示步骤添加 CANopen 从站设备；

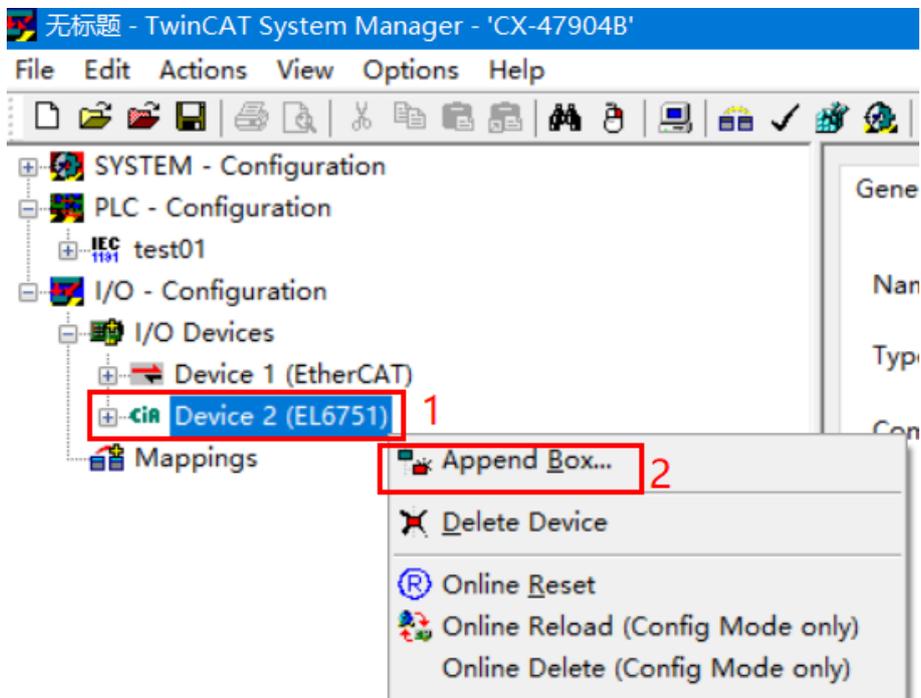


图 3.9 添加 CANopen 从站设备步骤

进入 Insert Box 界面，点击【HV350 (CANopen Slave)】→ 修改名称 → 点击【OK】，如图 3.10 所示步骤，完成添加从站设备工作。

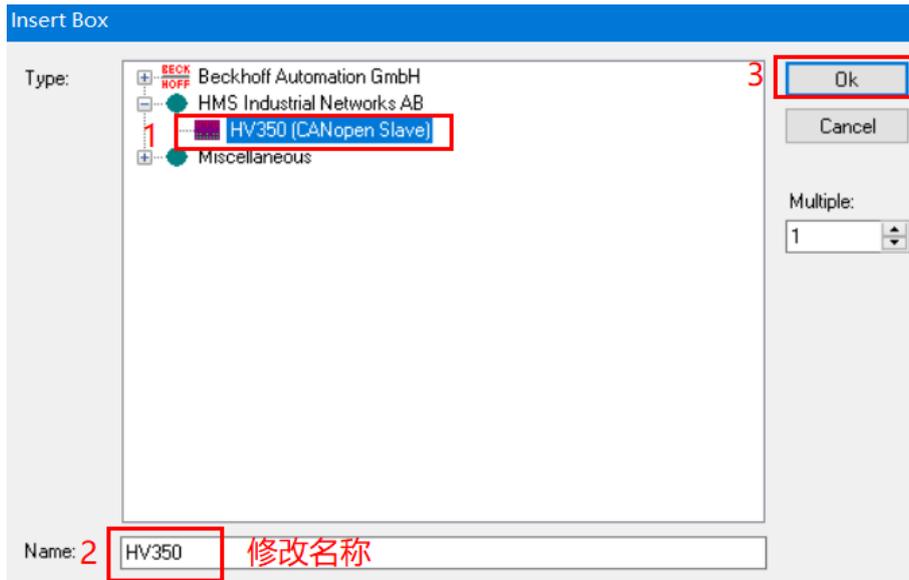


图 3.10 添加 HV350 从站设备步骤

6) 修改从站配置，根据通讯协议定义，TPDO 与 RPDO 均为 4 个，添加的 CANopen 从站默认为 4 个 TPDO 和 4 个 RPDO，可不更改 PDO 数量，仅修改从站地址，将【Node ID】修改为 3 即可，如图 3.11 所示。

i PDO 数量根据现场实际通讯协议确定，可直接增删 TxPDO 和 RxPDO，变频器从站最大仅支持 4 个 TxPDO 和 4 个 RxPDO。4 个 PDO 为 16 个过程字。

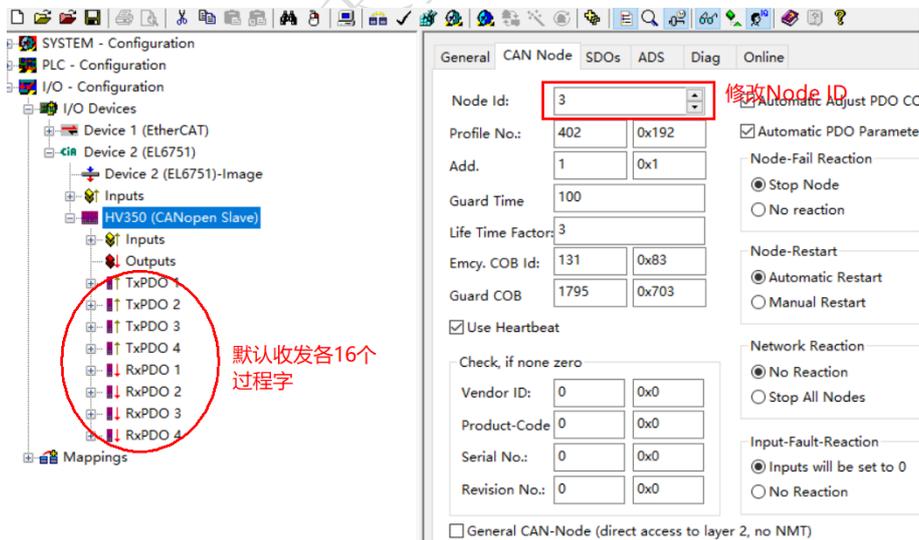


图 3.11 修改 Node ID

3.3 添加 PLC 程序

由于变频器对 CANopen 通讯故障的诊断是根据是否接收 PLC 下发的数据来判断，因此在变频器配置了通讯超时的情况下，需要 PLC 保持数据下发，通常是配置心跳位来解决这一问题。本文编程简单的心跳字下发到变频器实现数据交互。

1) 打开软件【PLC Control】→ 编写一段心跳代码 → 保存代码到指定位置，本平台使用如图 3.12 所示心跳位代码（若已有程序可直接添加到 PLC 中）。

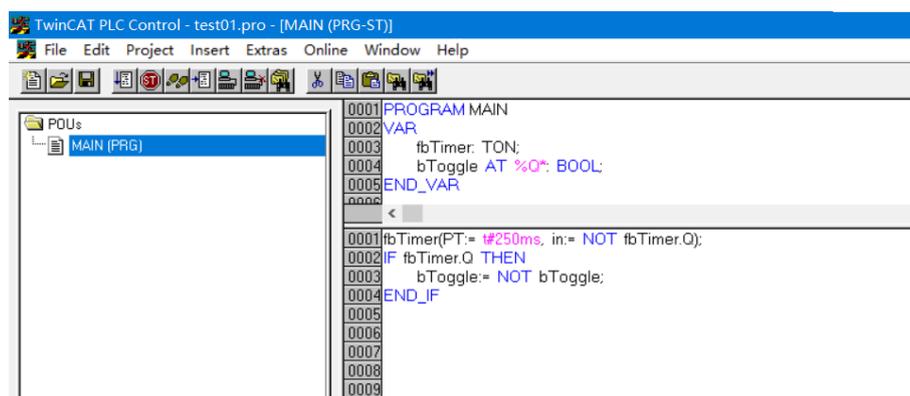


图 3.12 心跳位代码编写

2) 返回【System Manager】→ 右击【PLC-Configuration】→ 点击【Append PLC Project】→ 选择刚才保存的程序（或其他已保存程序），如图 3.13 所示步骤，PLC 程序就添加完成。

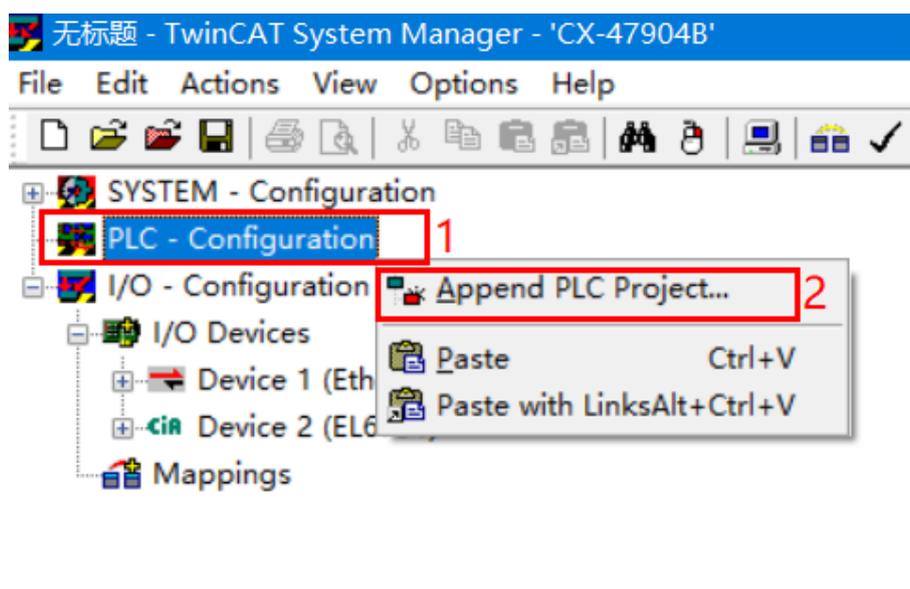


图 3.13 添加 PLC 程序步骤

3) 关联心跳字, 选择 CANopen 从站模块 → 选择 RxPDO 中的某一个字 → 点击【Link to...】 → 关联程序中的相关字或位, 如图 3.14 所示步骤, 即可关联心跳字。

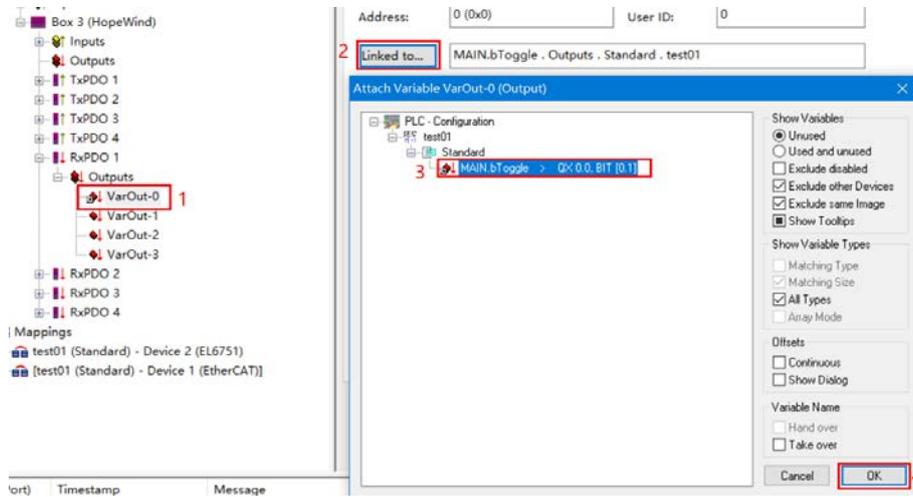
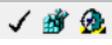


图 3.14 关联心跳字操作步骤

3.4 下载组态程序

前三节的操作全部完成后, 即可进行下载工作, 在工具栏中找到  这三个选项, 分别是检查组态、编译下载、运行。按照顺序先检查组态, 后编译下载, 最后运行。完成第一次下载操作后, 建议重新启动变频器, 此时 PLC 的 CANopen 主站状态会更新, 到目前为止暂时还无法建立 CANopen 总线通讯, 需再完成如下步骤:

- 1) 重新切换到 Config 模式, 右下角变为蓝色 **Config Mode**。
- 2) 右击 Device (EL6751) 模块 → 点击【Scan Boxes...】, 扫描主站模块。
- 3) 完成扫描后系统会提示从站已改变, 此时检查从站状态为【0-No Error】, 即为正常通讯。
- 4) 此时进行第二次检查、下载、运行操作, 即可完成通讯组态。
- 5) 切换到【PLC Control】, 点击【Online】选项 → 第一步先【Login】登录程序 → 之后再点击【Run】运行程序, 如图 3.17 所示的步骤操作, 此时 PLC 程序已启动, PLC 的操作已完成。

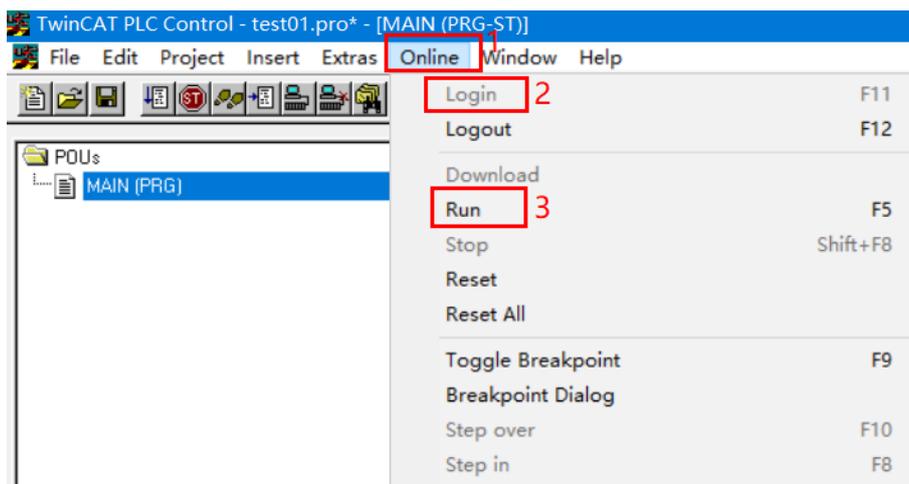


图 3.17 PLC 程序登录运行操作步骤

4 CANopen 通讯状态检查

4.1 检查 PLC 通讯状态

本次搭建的平台需要使用 TwinCAT 软件查看通讯情况, 首先确认 PC 与 PLC 已建立连接, 即软件的右下角为绿色 **RTime 10%**。

检查方式: 选择 Device (EL6751) 模块 → 选择 **【Box States】** 界面 → 查看从站的状态信息, 从站状态为 No Error 为正常通讯。

使用其他 PLC 进行 CANopen 通讯, 请参考该品牌 PLC 的指导手册查看, 不同品牌的检查方式不相同, 本方法仅适用测试平台的倍福 PLC。

4.2 检查变频器通讯状态

变频器检查方式可以通过配置 **【F-62.11 CANopen 通讯超时时间】** 检查通讯是否正常, 该参数的定义为检测变频器再指定时间内未收到 CANopen 总线发送来的参数后报出“现场总线通讯超时”故障。

若变频器未报“现场总线通讯超时”故障, 说明变频器的 CANopen 通讯正常, 若变频器报出故障, 并在复位故障后仍然报出, 则说明通讯可能存在问题。



此方法必须保证 PLC 会持续给变频器发送 PDO 数据, PLC 在检查到数据未变化时可能会停止发送数据, 因此配置心跳位是必要且方便的检查手段。

5 常见问题分析&FAQ

5.1 变频器从站无法建立通讯

该问题有多个可能性，需要逐个分析，必要时可使用 CAN 总线分析仪进行抓包分析。

- 1) **终端电阻配置错误。**CANopen 通讯线要求在总线的两端各配置一个 120Ω 终端电阻，中间设备不能配置终端电阻（会导致后方设备无法接收数据）；若终端电阻没有配置，则可能会影响到整个总线的数据收发。
- 2) **变频器通讯参数配置与 PLC 不匹配。**需保证变频器的波特率、从站地址、TPDO 数量、RPDO 数量与 PLC 设定完全一致，且不能与其他设备冲突。
- 3) **通讯线缆连接不规范干扰大。**根据不一样的通讯线缆均有其适合的接线方式接入 DB9 串口插头，若接线方式错误则可能产生干扰。
- 4) **波特率与线缆长度不匹配。**每个波特率都对应一个最长支持通讯线缆长度，波特率越高，则最长支持通讯线长度越短。

5.2 变频器报通讯超时但 PLC 显示通讯正常

此原因是 CANopen 通讯机制导致，变频器报 CANopen 通讯超时故障是当变频器在指定时间内并未收到 PLC 下发的数据。

PLC 使用 CANopen 通讯可能当过程字没有改变时不会继续发送该过程字，当过程字的值发生变化时才会发送数据。

因此要避免此现象可通过配置心跳位实现，通常 CANopen 通讯都会配置一个心跳来判断通讯是否正常。