

## 控制器 AWC500 基础编程手册

文件编号：4155000098

文件版本：1.0.0.0

发布日期：2023-05-05

# 目录

|          |                          |          |
|----------|--------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>版本</b> .....          | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>前言</b> .....          | <b>4</b> |
| 2.1      | 关于 AWC500.....           | 4        |
| 2.2      | 安全提示 .....               | 4        |
| 2.3      | 免责声明 .....               | 4        |
| 2.4      | 商标 .....                 | 4        |
| 2.5      | 版权 .....                 | 4        |
| <b>3</b> | <b>AWC500 编程环境</b> ..... | <b>5</b> |
| 3.1      | CODESYS 介绍 .....         | 5        |
| 3.2      | CODESYS 库管理.....         | 5        |
| 3.3      | 总线配置 .....               | 6        |
| 3.4      | 任务配置 .....               | 8        |
| 3.5      | 任务看门狗.....               | 9        |
| 3.6      | 设置 I/O 默认状态.....         | 10       |
| 3.7      | 控制器负载监控.....             | 10       |
| 3.8      | 自动扫描设备 .....             | 12       |
| 3.9      | 持久型变量.....               | 16       |
| 3.10     | 创建 HMI .....             | 17       |

|          |                    |           |
|----------|--------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>AWC500 程序配置</b> | <b>24</b> |
| 4.1      | PCM5.2 程序配置        | 24        |
| 4.1.1    | 数字量程序配置            | 24        |
| 4.1.2    | 串口程序配置             | 25        |
| 4.1.3    | CANopen 程序配置       | 26        |
| 4.2      | IOM5.1 程序配置        | 34        |
| 4.2.1    | 数字量程序配置            | 34        |
| 4.2.2    | 温度输入程序配置           | 37        |
| 4.2.3    | 模拟量程序配置            | 38        |
| 4.3      | DIM5.1 程序配置        | 39        |
| 4.4      | AIM5.1 程序配置        | 40        |
| 4.4.1    | 温度输入程序配置           | 40        |
| 4.4.2    | 模拟量程序配置            | 41        |
| 4.5      | GPM5.1 程序配置        | 42        |
| 4.6      | IFM5.1 程序配置        | 44        |
| 4.6.1    | COM 端口程序配置         | 44        |
| 4.6.2    | CAN 程序配置           | 45        |
| 4.6.3    | SSI 程序配置           | 46        |

# 1 版本

| 版本      | 作者  | 发布日期       | 描述    |
|---------|-----|------------|-------|
| 1.0.0.0 | SDM | 2023-05-05 | 首次发布; |
|         |     |            |       |



## 2 前言

### 2.1 关于 AWC500

AWC500 是为满足严苛应用环境而设计开发的高级控制器，模块化设计的控制器和 I/O 模块具有高度的可靠性、稳健性和灵活性。AWC500 产品系列模块之间采用机架背板总线通信，机架之间采用扩展模块进行分布式连接。

### 2.2 安全提示

本文件所涵盖的所有操作活动中，操作人员应始终遵照相应国家、地区及厂商包括但不限于：高低压电器操作规范、安全规程、个人防护、环境保护等与安全相关的法律法规进行规范操作。福氏新能源技术（上海）有限公司谢绝承担由于个人忽视相关法规条例引发人身安全和财产损失的责任。

### 2.3 免责声明

福氏新能源技术（上海）有限公司保留更改本文件任何内容的权利，恕不另行通知。

### 2.4 商标

PRACTEK®是福氏新能源技术（上海）有限公司注册商标。

EtherCAT®是 Beckhoff Automation GmbH 注册商标和专利技术。

Linux®是 Linus Torvalds 注册商标。

所有商标和专利技术均归属其各自所有者。

### 2.5 版权

本文件由福氏新能源技术（上海）有限公司版权所有。

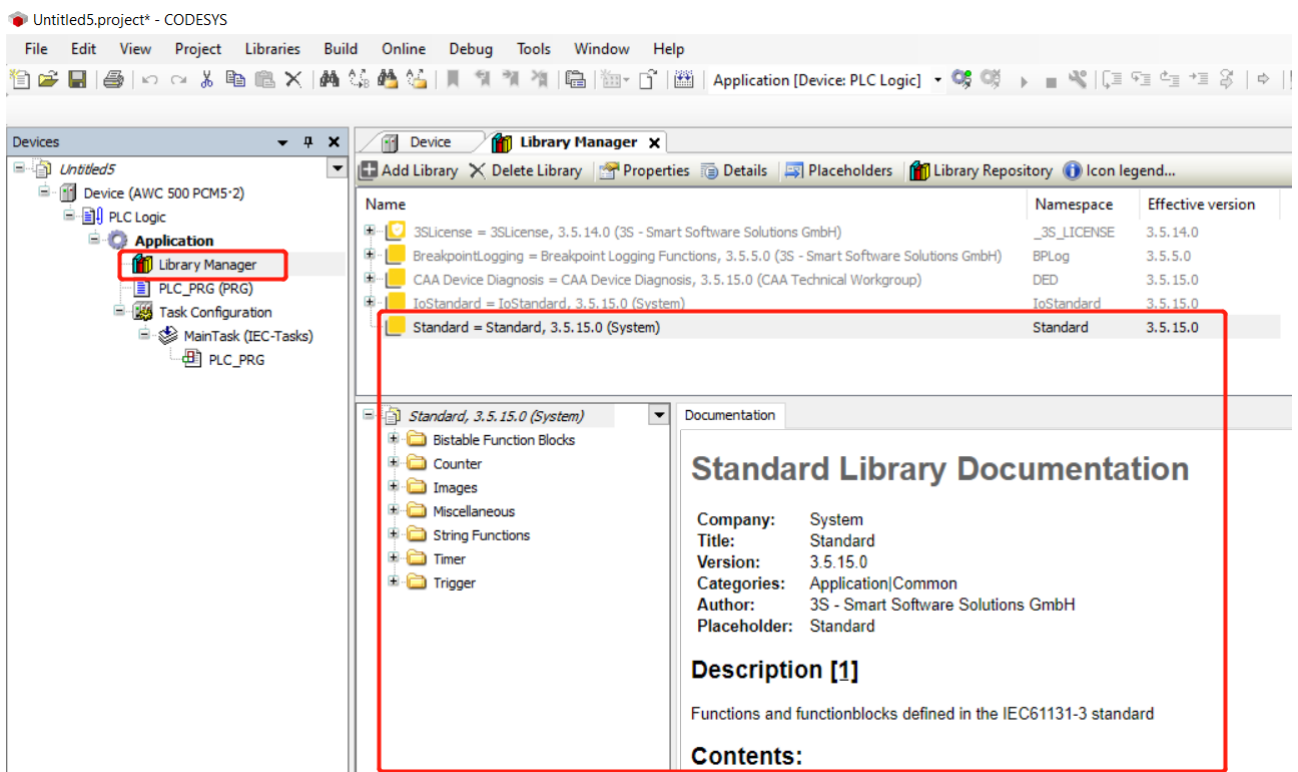
## 3 AWC500 编程环境

### 3.1 CODESYS 介绍

控制器 AWC500 编程环境由工业自动化领域广泛应用的 CODESYS IDE 提供，福氏技术基于 CODESYS 开发设计 AWC500 的相关功能。CODESYS 是一种功能强大的 PLC 软件编程工具，支持 IEC 61131-3 标准 IL、ST、FBD、LD、CFC、SFC 六种 PLC 编程语言，用户可以在同一项目中选择不同的语言编辑子程序、功能模块等。

### 3.2 CODESYS 库管理

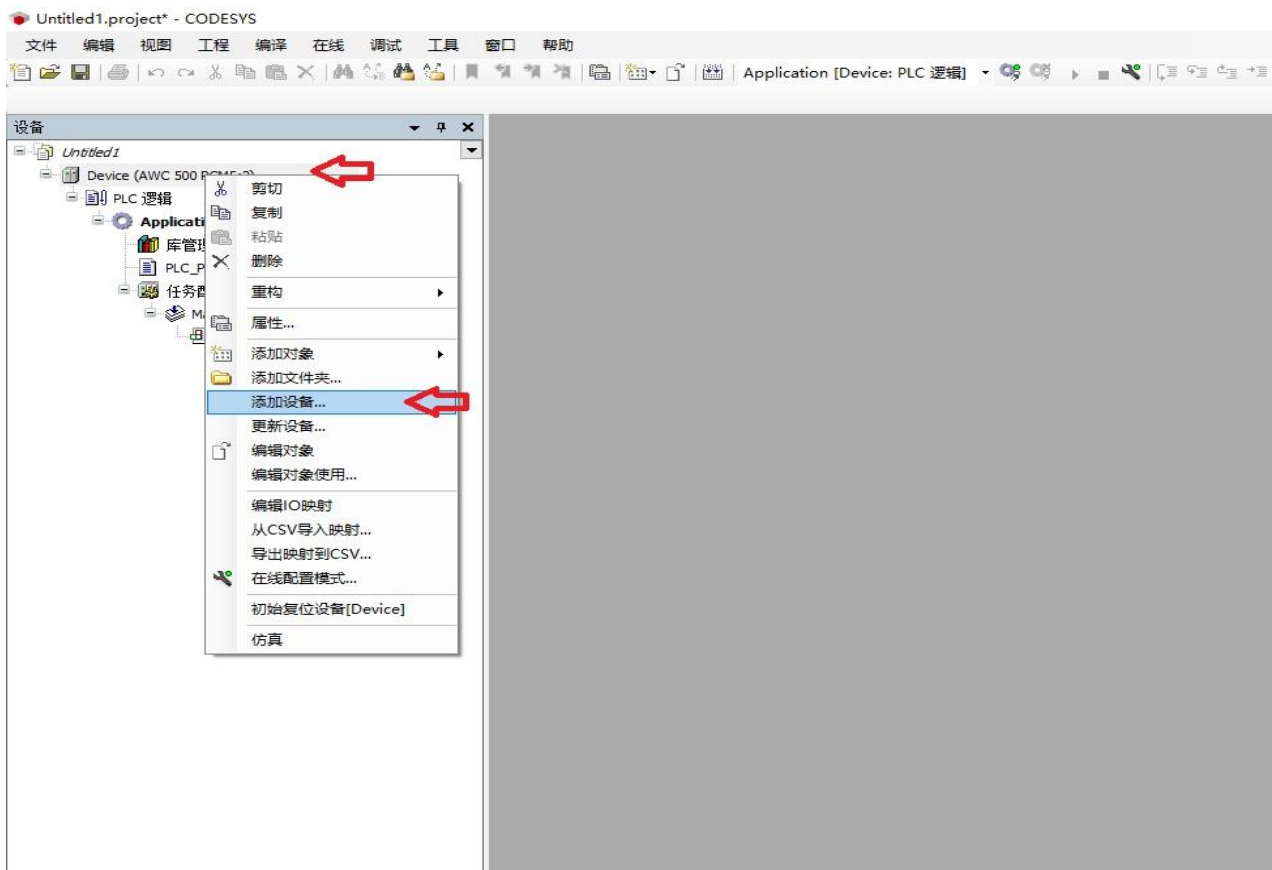
CODESYS 标准库和 AWC500 功能库可以在工程中的 Library Manager 库管理器中进行管理，以便在程序中调用。

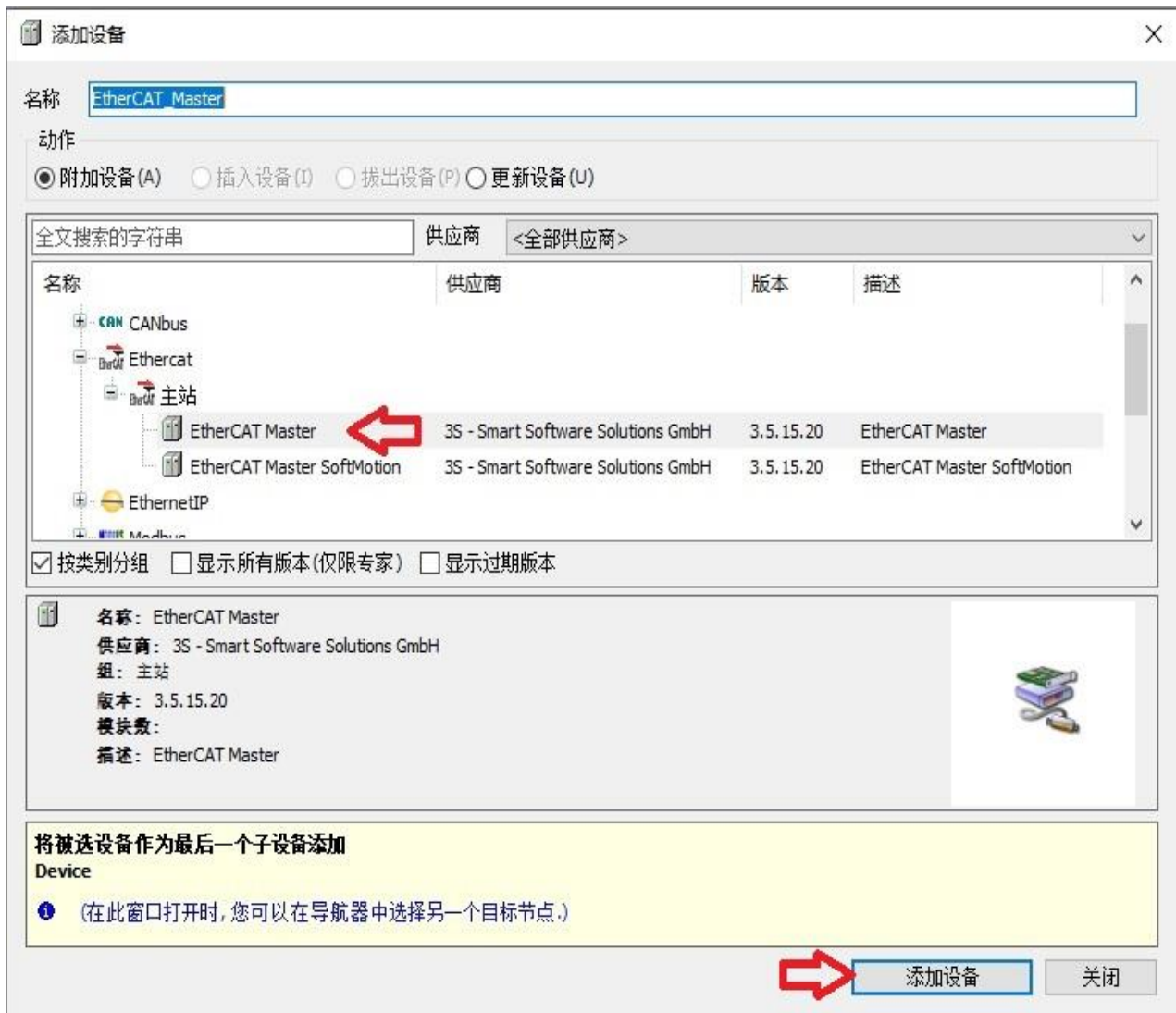


### 3.3 总线配置

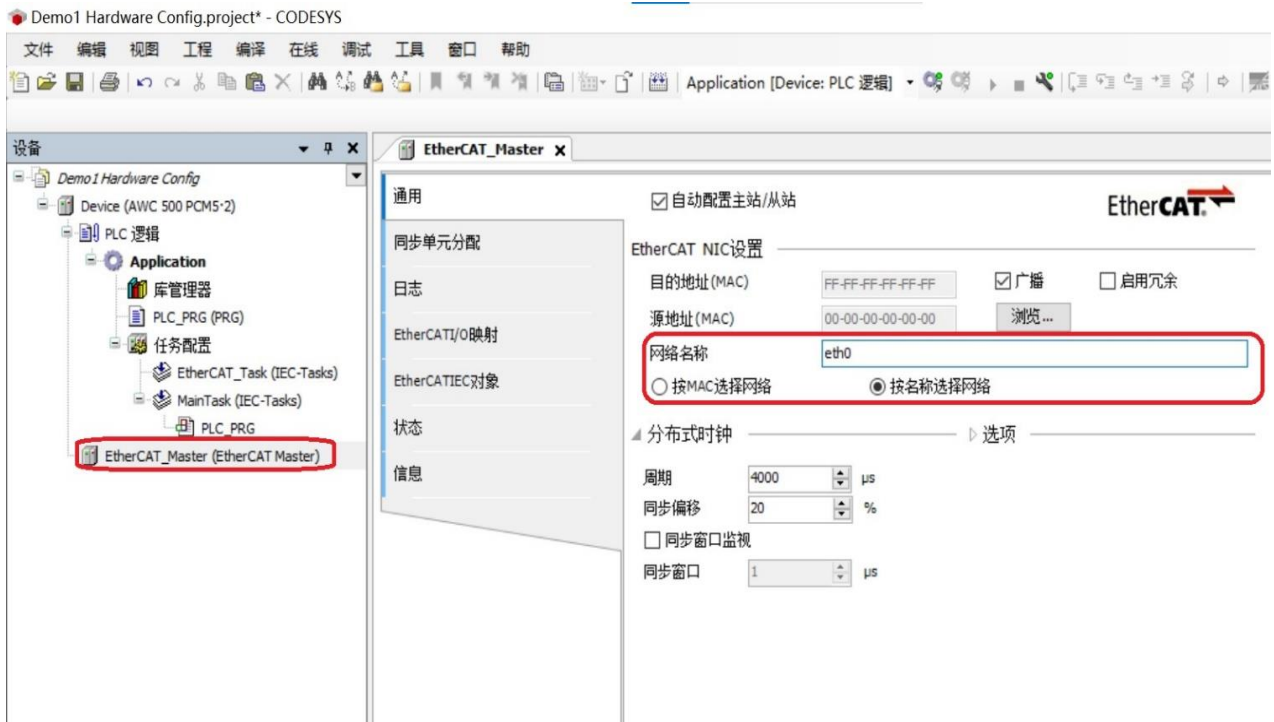
AWC500 产品系列模块之间采用 EtherCAT 总线通信，添加配置总线 EtherCAT Master 方法如下。

- 右键点击 “Device”，选择 “添加设备”。
- 弹出对话框选择 “现场总线/Ethercat/主站/EtherCAT Master”。





- 双击“EtherCAT\_Master”打开配置页面,选择“按名称选择网络”后在“网络名称”右侧的输入框内填写“eth0”完成总线配置。



### 3.4 任务配置

MainTask 设置周期、优先级、执行方式、程序调用、看门狗等。

优先级：任务优先级，0~31，0 优先级最高，31 优先级最低。

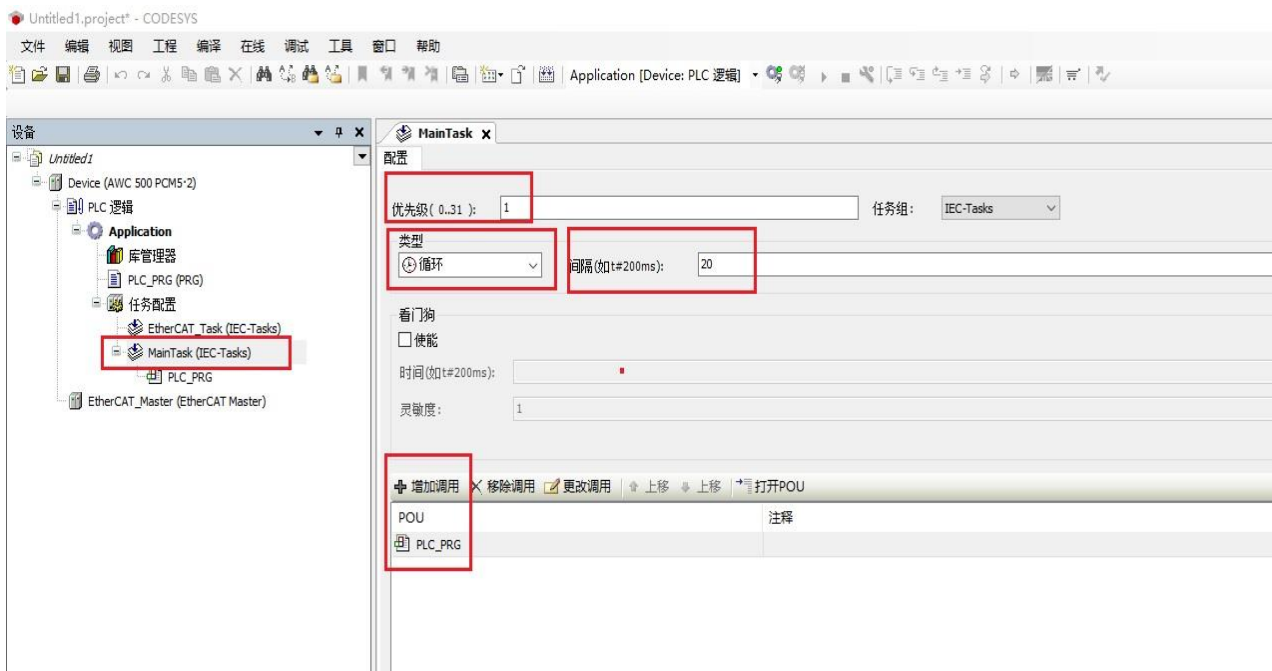
间隔：任务周期。

类型：任务执行方式，通常使用循环。

看门狗：任务看门狗，监控任务执行情况。

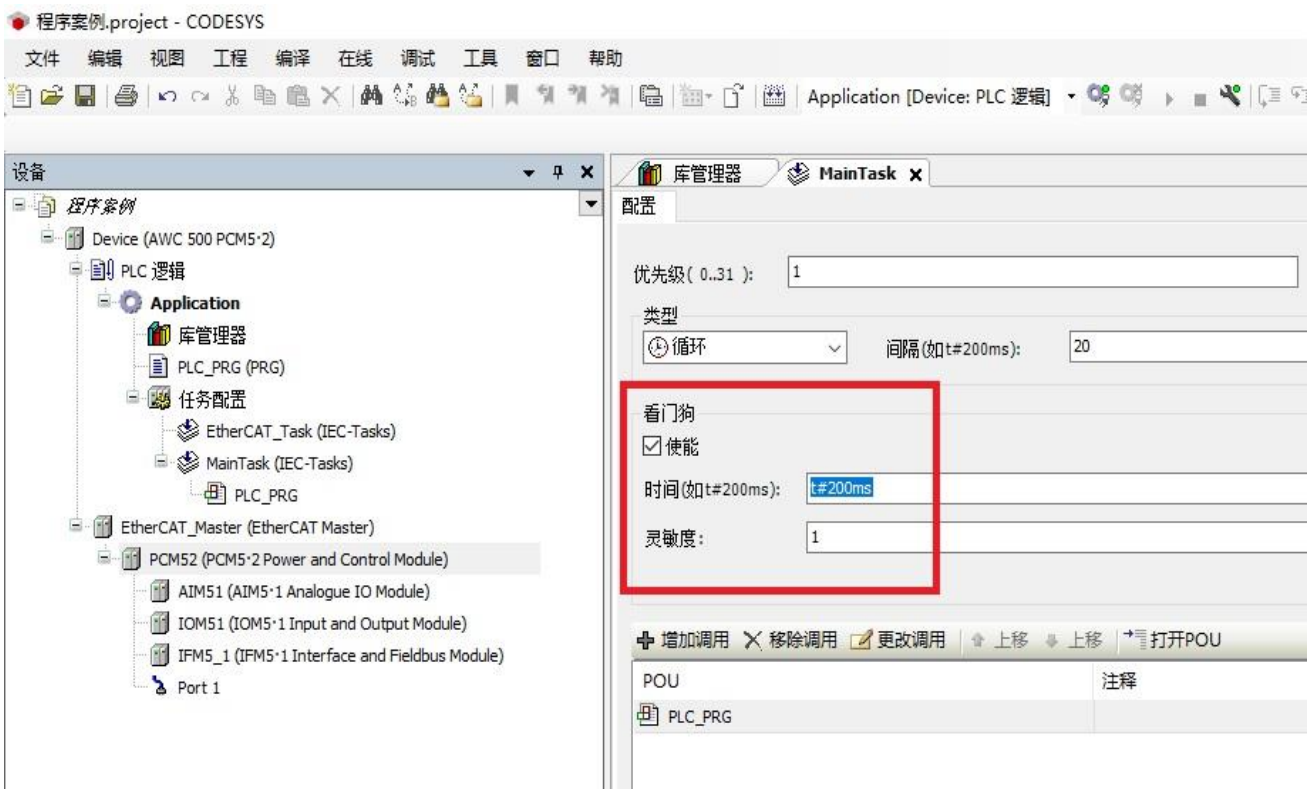
增加调用：任务调用程序，选择任务中执行的程序单元。

EtherCAT\_Task 设置：通常采用默认设置。



### 3.5 任务看门狗

CODESYS 工程中任务 Task 运行时间过长或 CPU 超载，可以通过设置任务看门狗功能检测和控制。

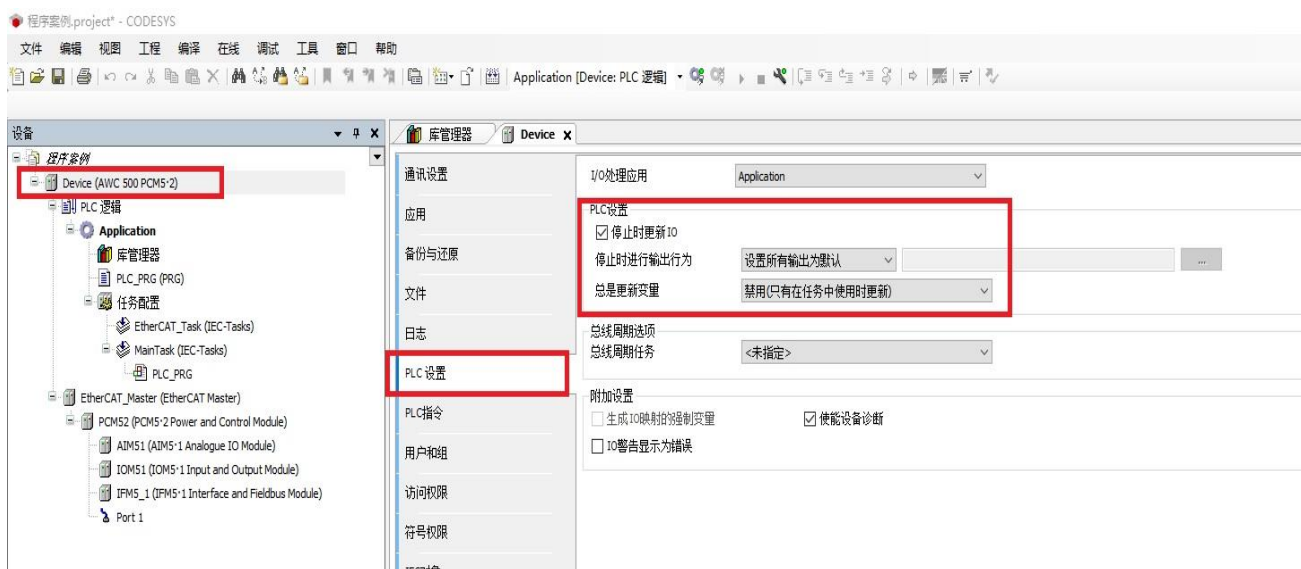


- 任务看门狗设置“时间”必须大于任务运行周期。
- 任务运行时间超过设置时间（“时间” x “灵敏度”），或者任务运行时间连续超过设置时间的次数大于灵敏度，将导致看门狗触发。

### 3.6 设置 I/O 默认状态

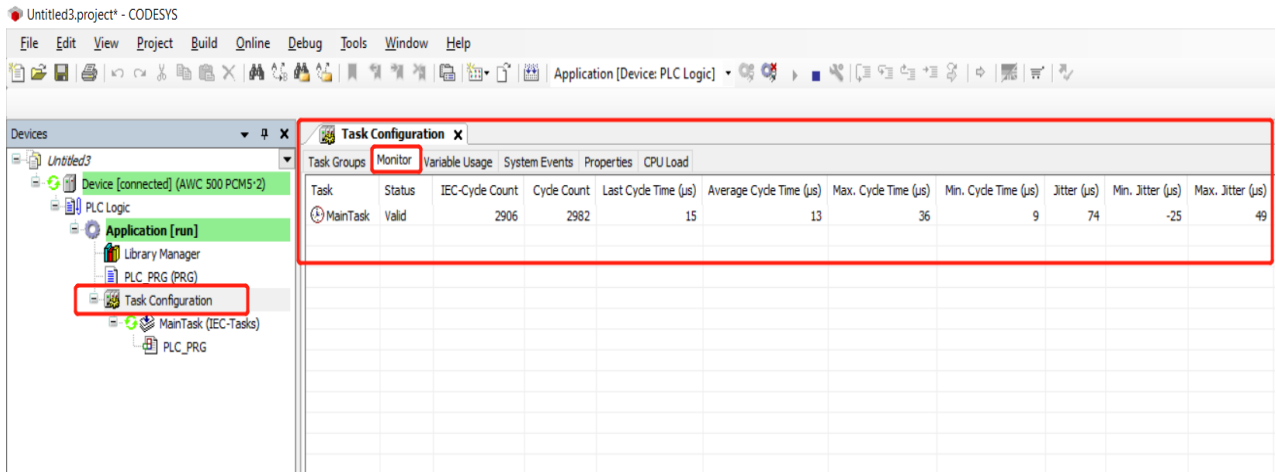
在“Device/PLC 设置”页面可以进行 I/O 默认状态设置：

- 勾选“停止时更新 IO”。
- 设置“停止时进行输出行为”为“设置所有输出为默认”。



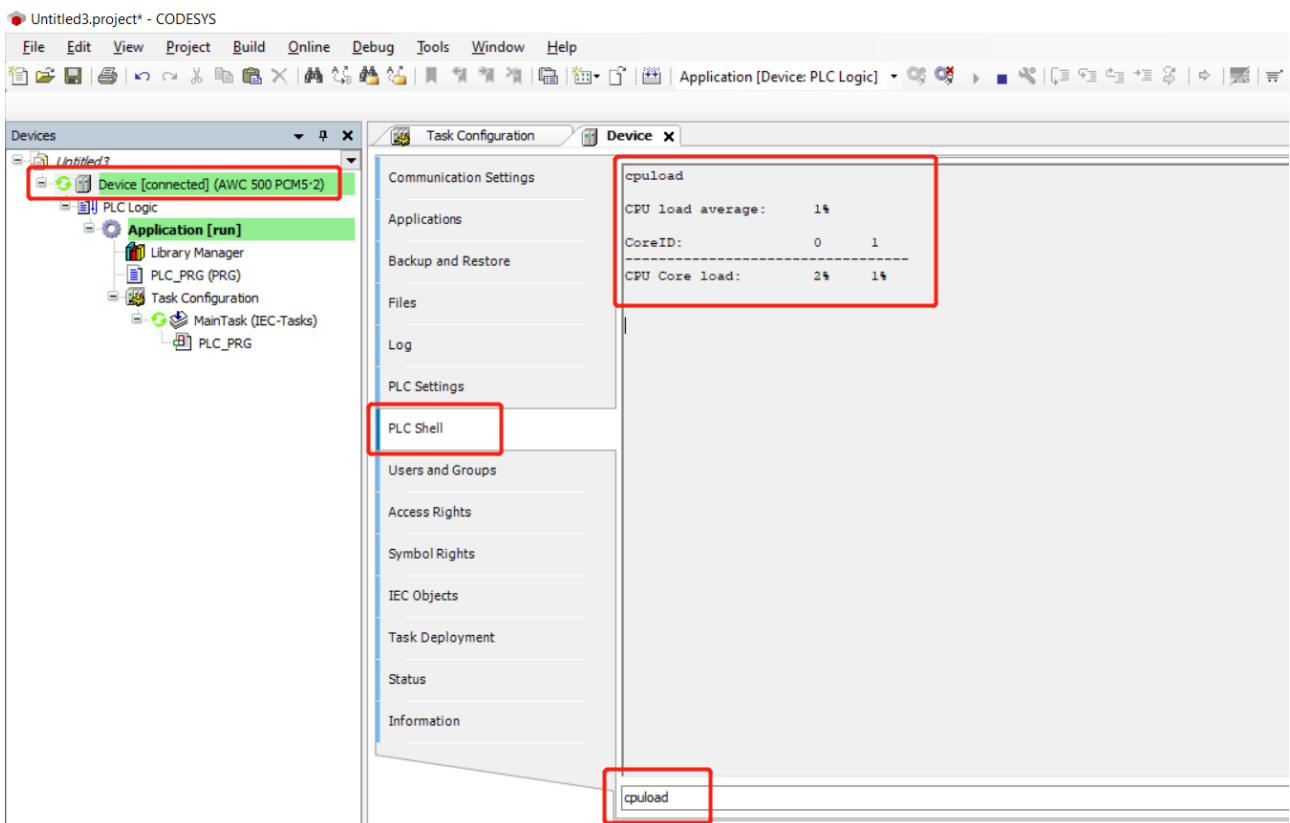
### 3.7 控制器负载监控

CODESYS 工程中可以通过“Task Configuration/Monitor”查看任务运行的循环时间和统计数据，也可以测量每个子系统的执行时间。任务运行的消耗时间必须小于任务运行设定周期并且尽可能的短，避免因为任务超时导致系统故障。



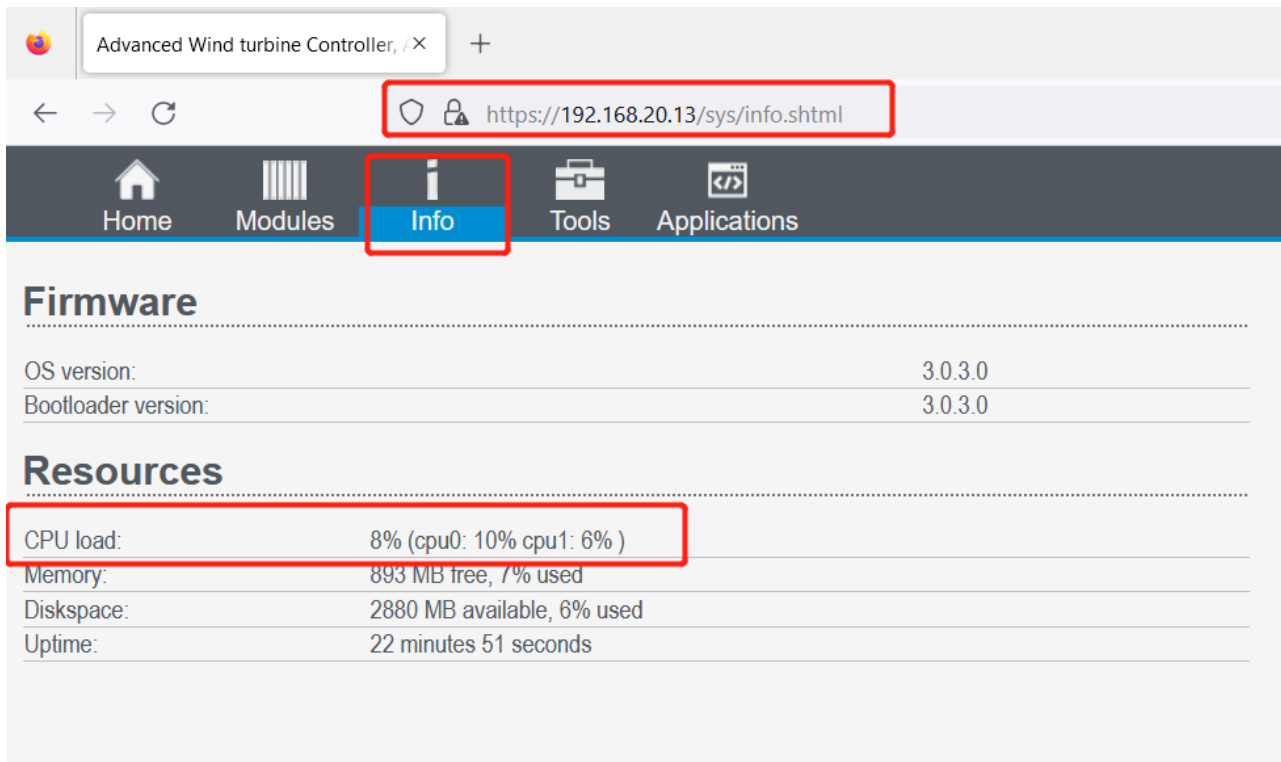
控制器负载情况也可以通过 PLC Shell、浏览器控制界面查看。

PLC Shell 查看控制器负载：控制器运行条件下，“Device/PLC Shell” 页面在线输入指令 “cpuload”，即可查看控制器负载情况。



浏览器控制界面查看控制器负载：浏览器登录控制界面，“Info” 页面 “CPU load”。

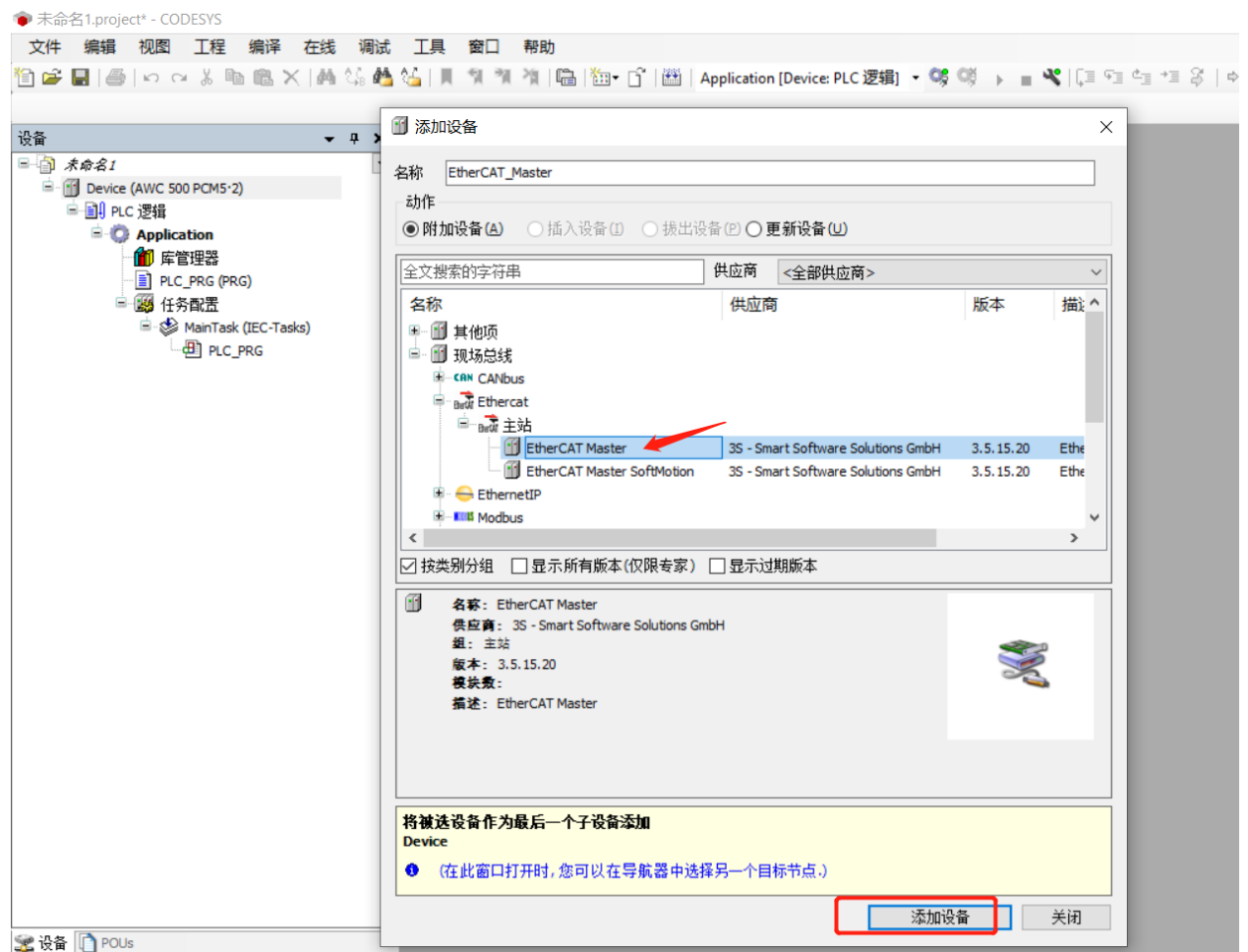
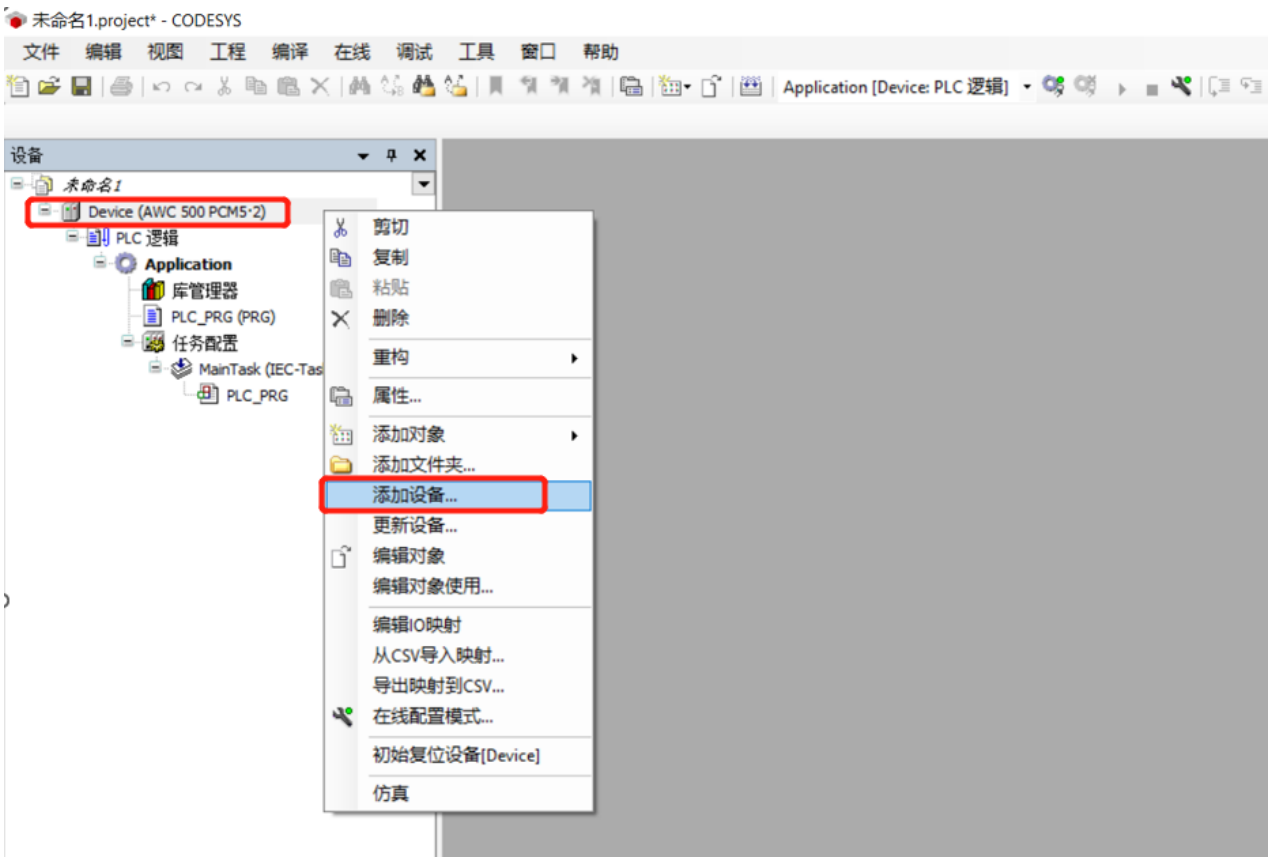




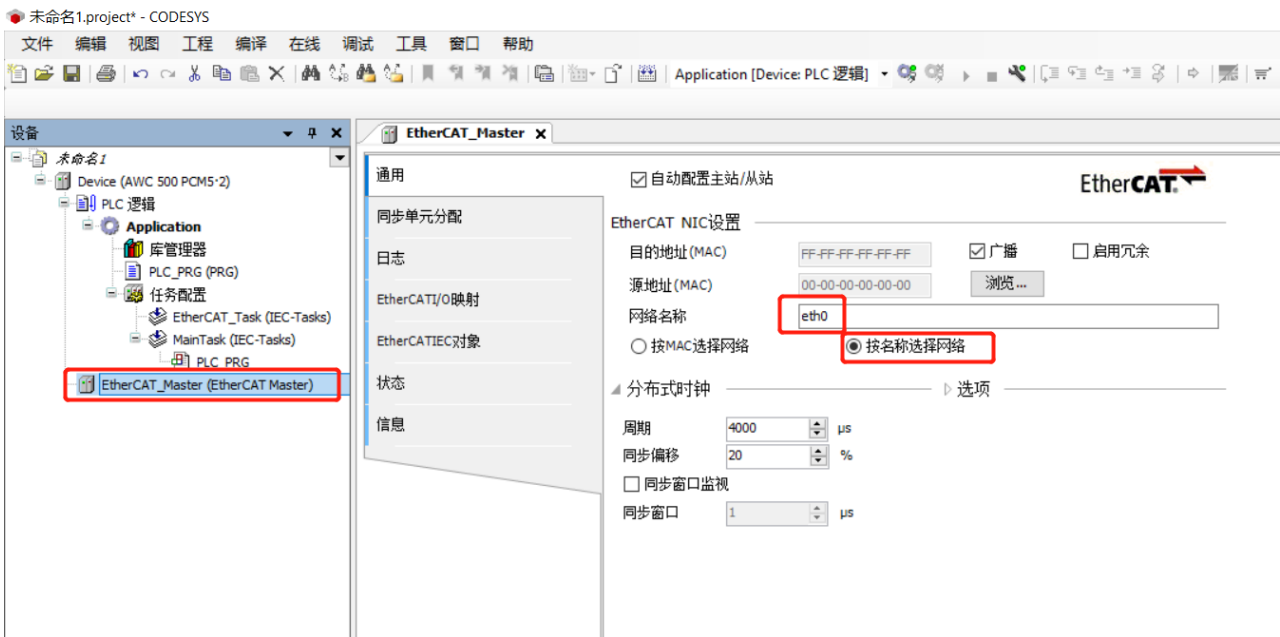
## 3.8 自动扫描设备

CODESYS 支持控制器 AWC500 自动扫描添加设备功能，方法如下：

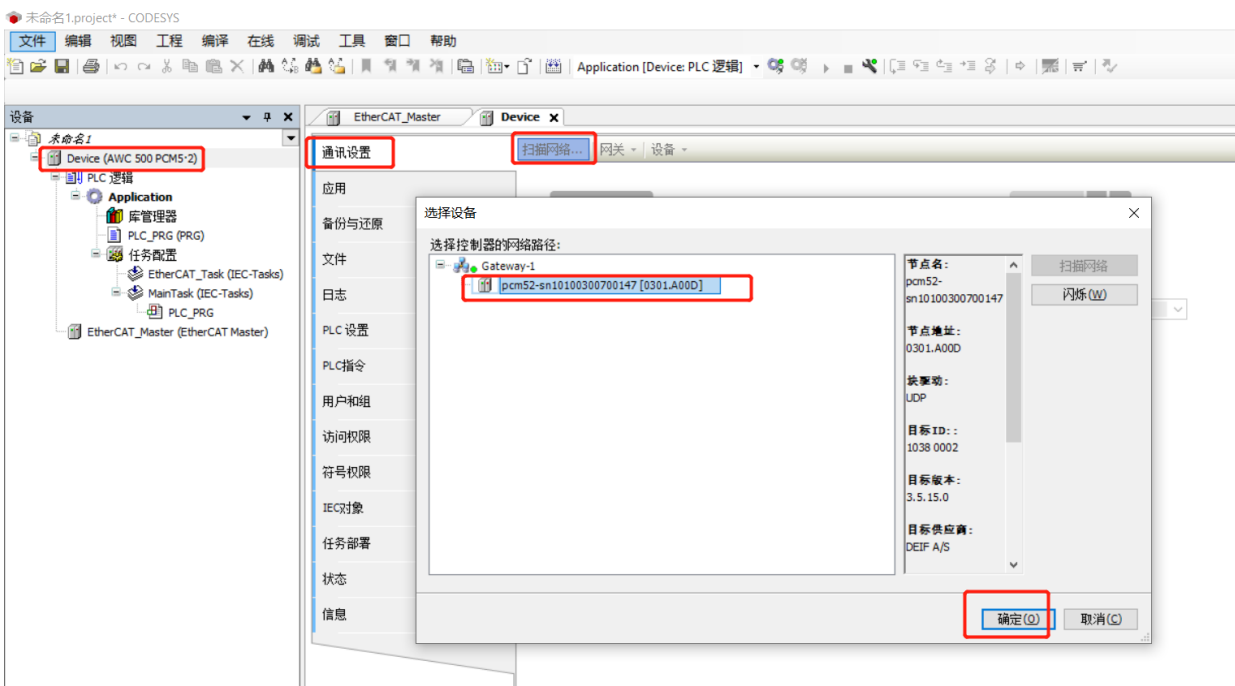
- 新建工程，选择“标准工程”。
- 右键点击“Device/添加设备”，弹出对话框选择“现场总线/Ethercat/主站 /EtherCAT Master”。



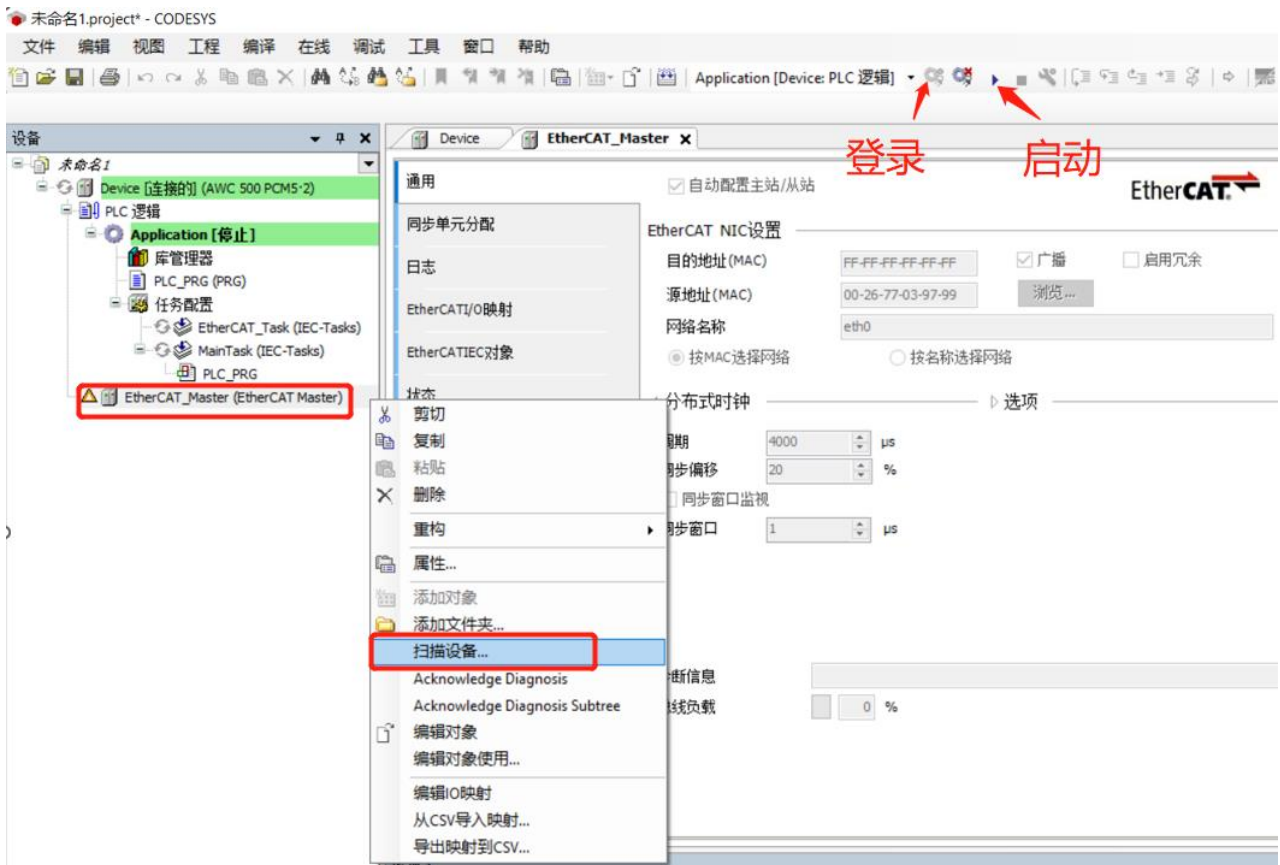
- 双击“EtherCAT\_Master”修改配置为“按名称选择网络”，并将“网络名称”修改为“eth0”。



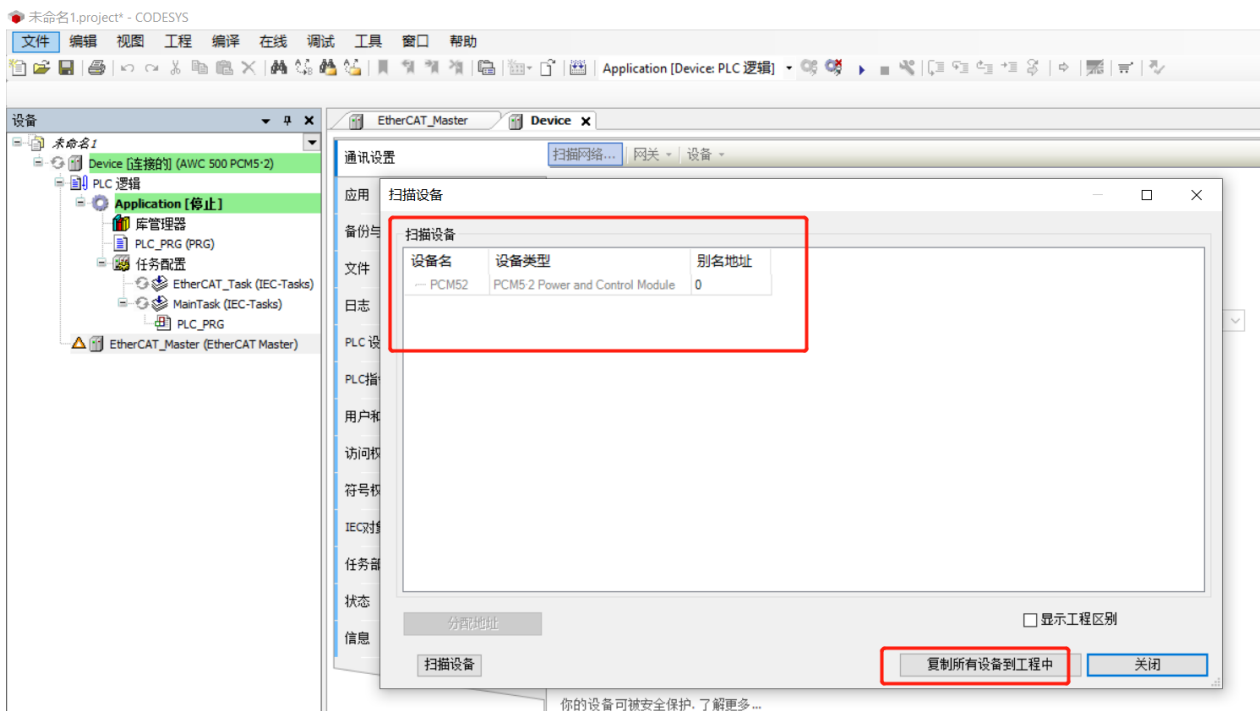
- 双击“Device”，点击“扫描网络”扫描在线控制器，建立网关连接；



- 点击“登录”按钮，但不要点击“启动”按钮运行程序。
- 右键点击“EtherCAT\_Master”选择“扫描设备”。

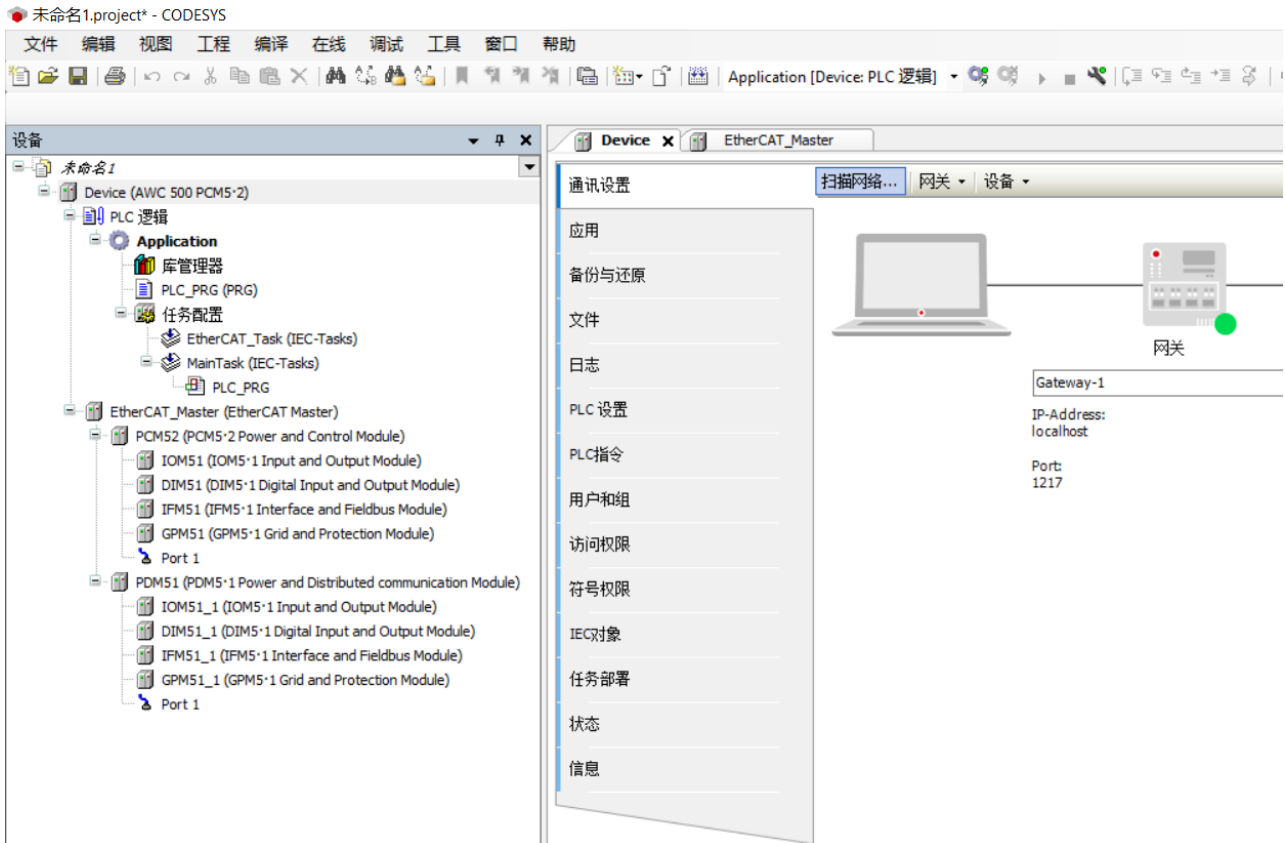


- 在线设备自动被扫描出来后，点击“复制所有设备到工程中”将自动扫描的设备导入到工程中。



请注意，不是所有的硬件设备都可以被正确扫描并添加到工程中，因此建议核对已经扫描添加的设备是否符合配置要求，也可以采用手动方式逐个添加硬件设备。

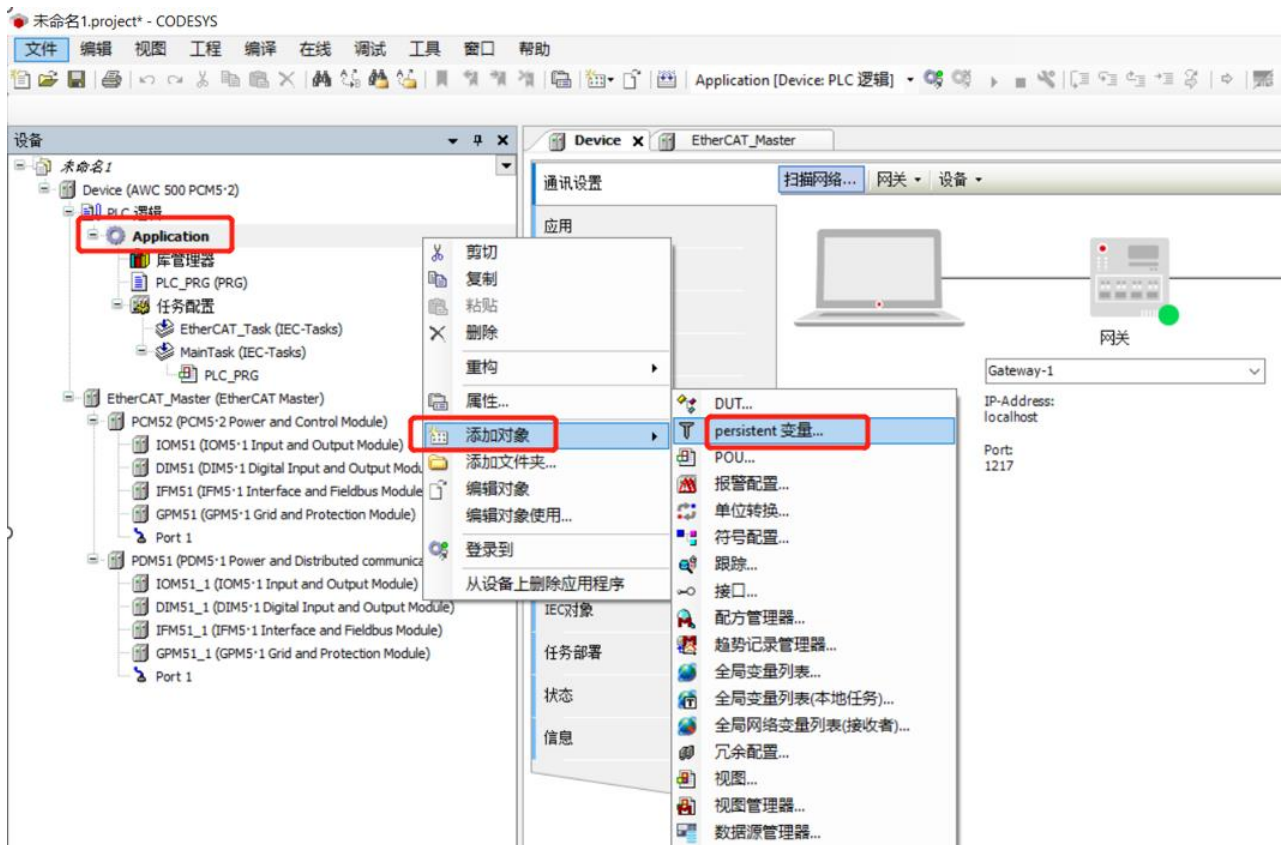
下图为 AWC500 模块常见的配置方式和模块层级结构分布。



### 3.9 持久型变量

工程中某些数据需要长期存储，避免断电等操作导致数据丢失。可以将其声明为持久型变量，这些变量需要在 Persistent Variables 内声明。虽然持久型变量具有不易丢失的特性，但仍然建议在此基础上将相关数据保存在备份文件中，以防备可能的器件损坏、工程误更新等导致数据丢失。

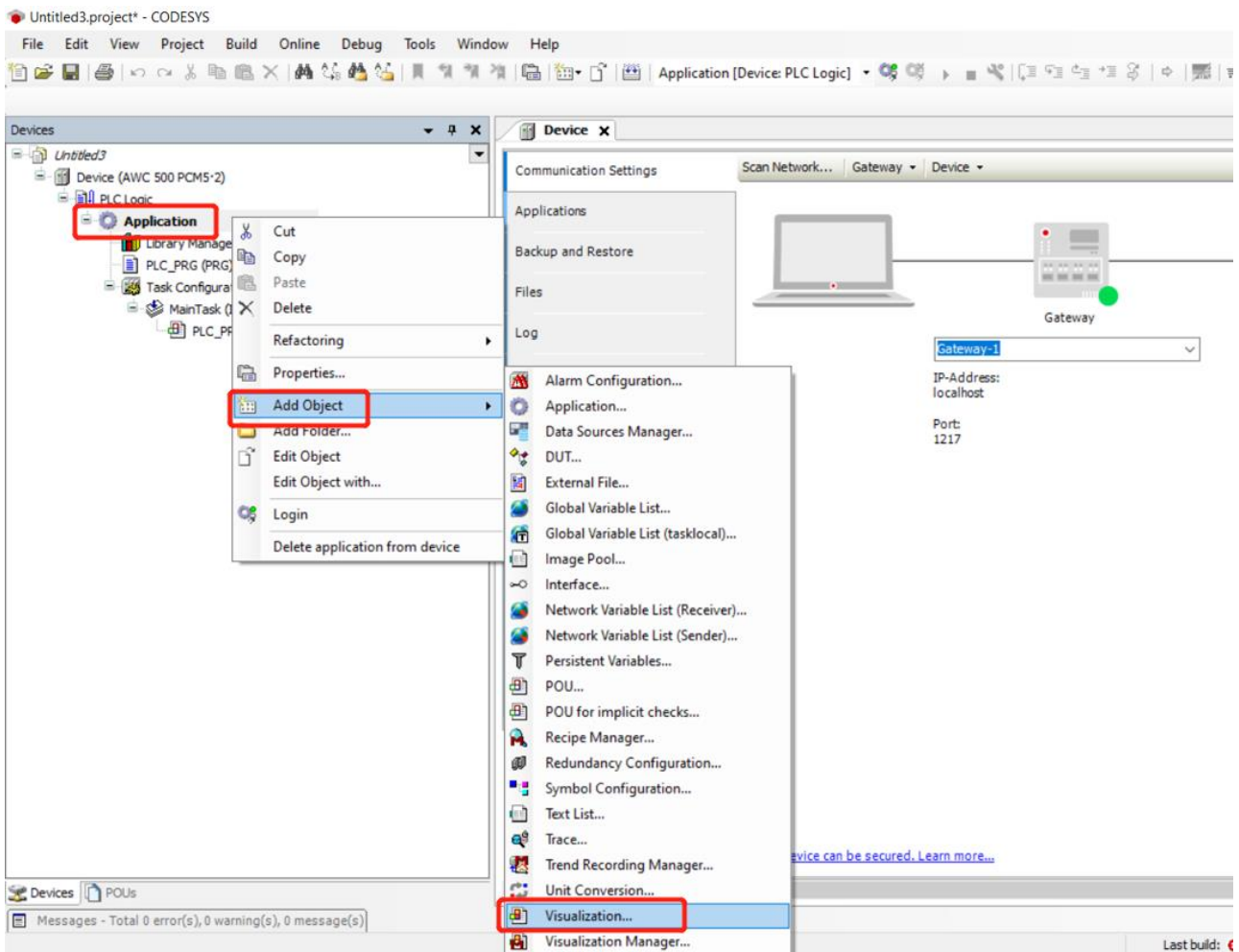
右键点击“Application”，弹出对话框点击“添加对象/Persistent 变量”。



### 3.10 创建 HMI

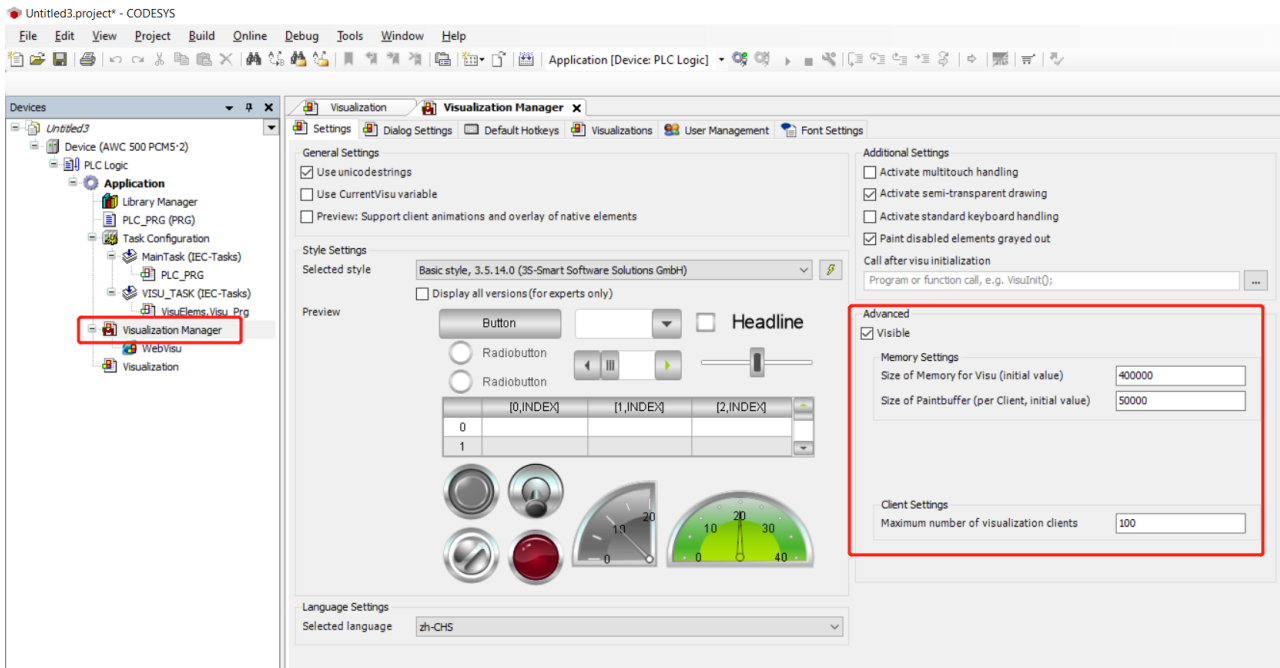
CODESYS 工程支持创建和编辑 HMI 界面，并且可以通过浏览器访问 HMI。

- 新建工程，选择“Standard project”。
- 右键点击“Application”，选择“Add Object/Visualization”。

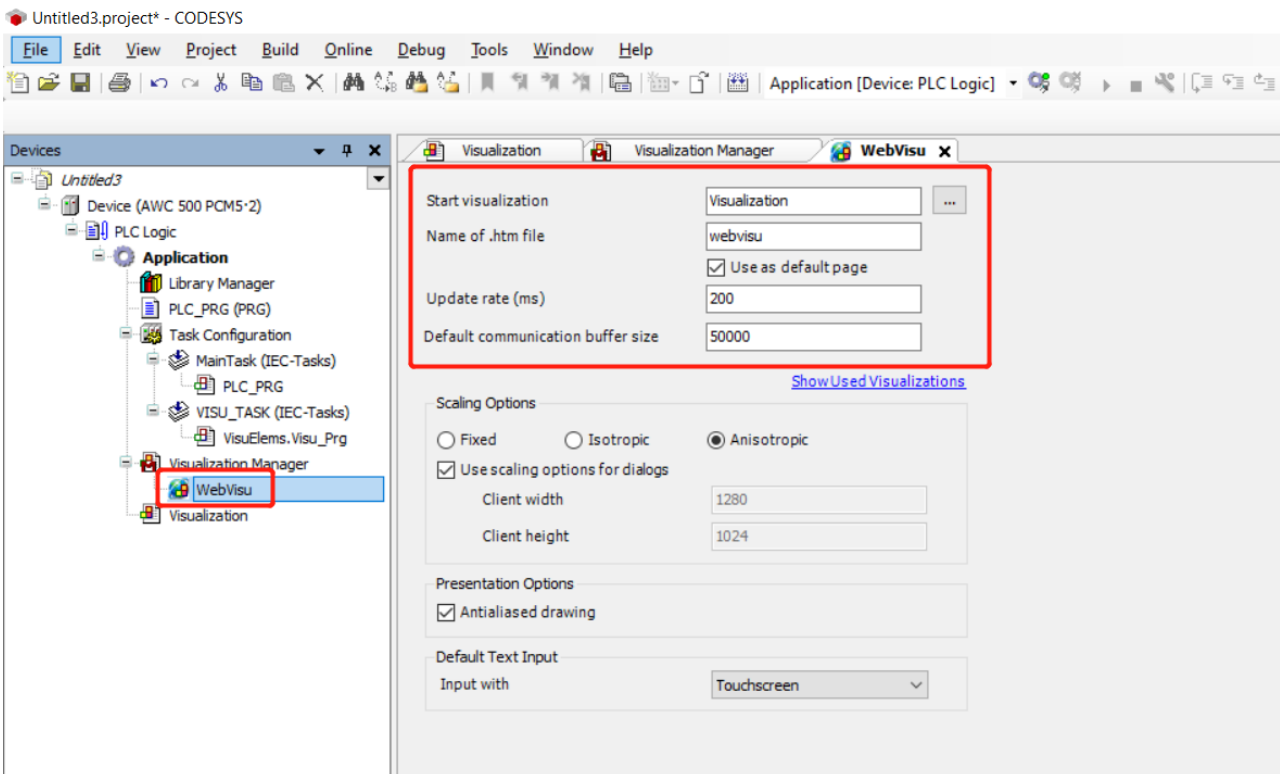


双击“Visualization Manager”，勾选“Visible”设置 HMI 存储区容量。HMI 存储区容量通常采用默认设置，当用户绘制的单一页面元素过多时，若存储区过小可能导致页面显示卡顿或白屏。



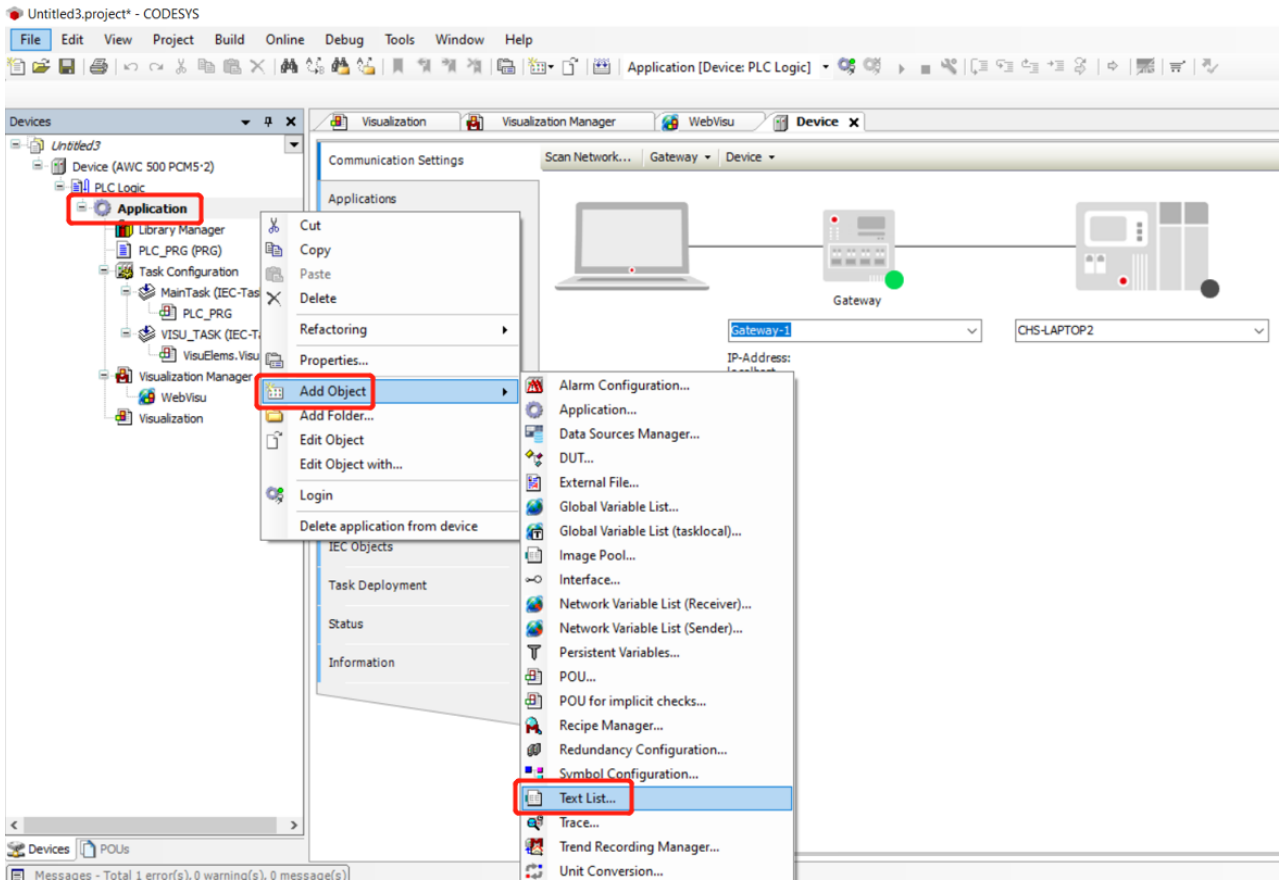


双击“WebVisu”可以通过修改“Start visualization”设置用户登录到 HMI 界面时显示的首界面，同时可以对界面的刷新频率、缓存等参数进行设置（通常采用默认设置）。

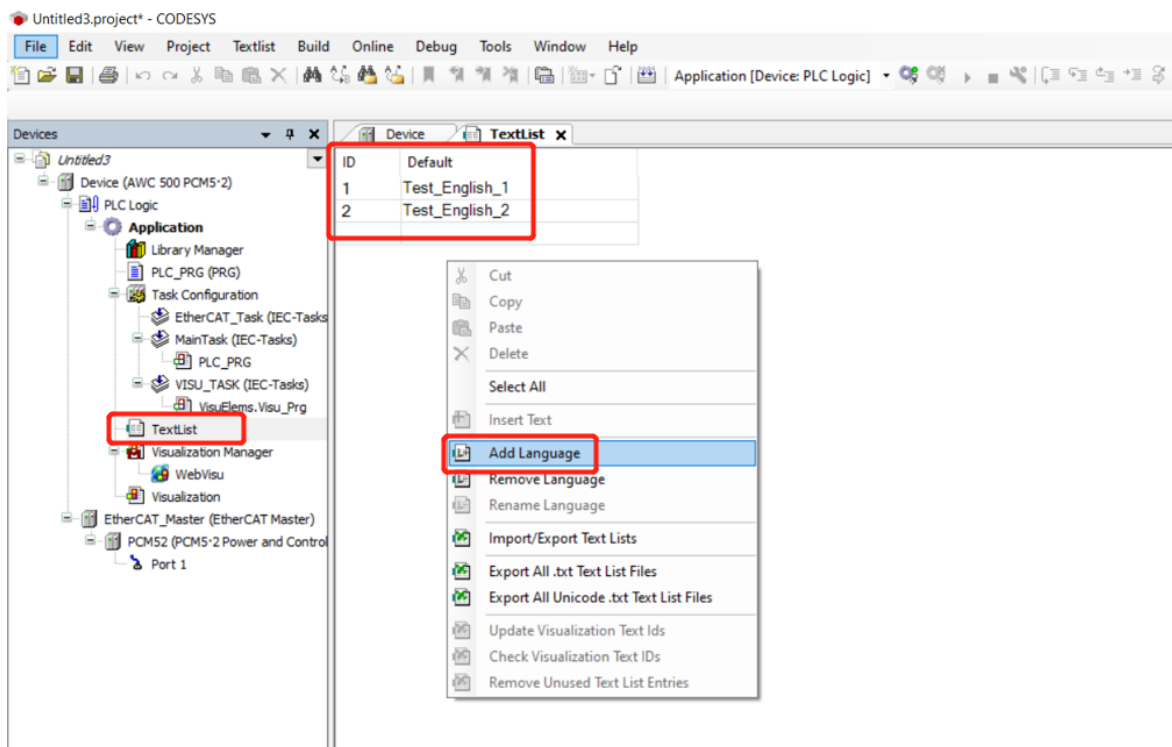


工程中可以在带有 ID 的全局文本列表 Text List 中进行 HMI 界面显示语言切换。右键点击“Application”，选择“Add Object/Text List”。

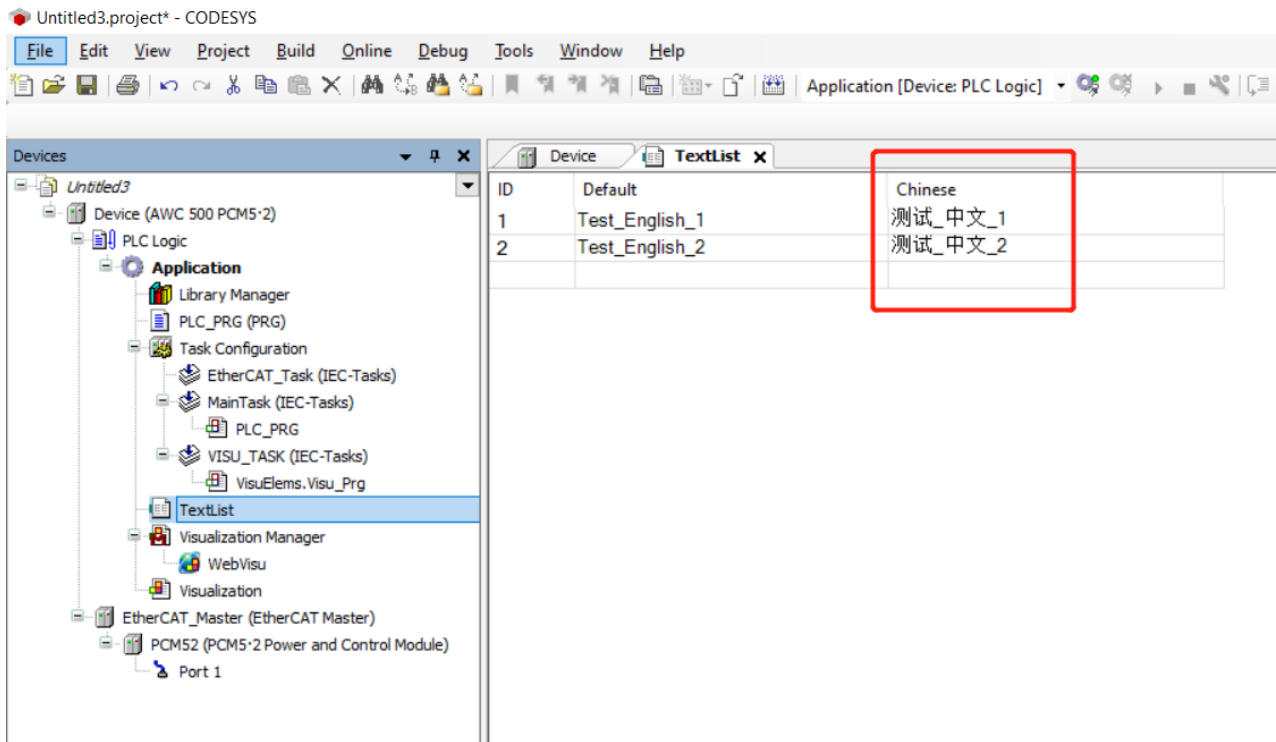




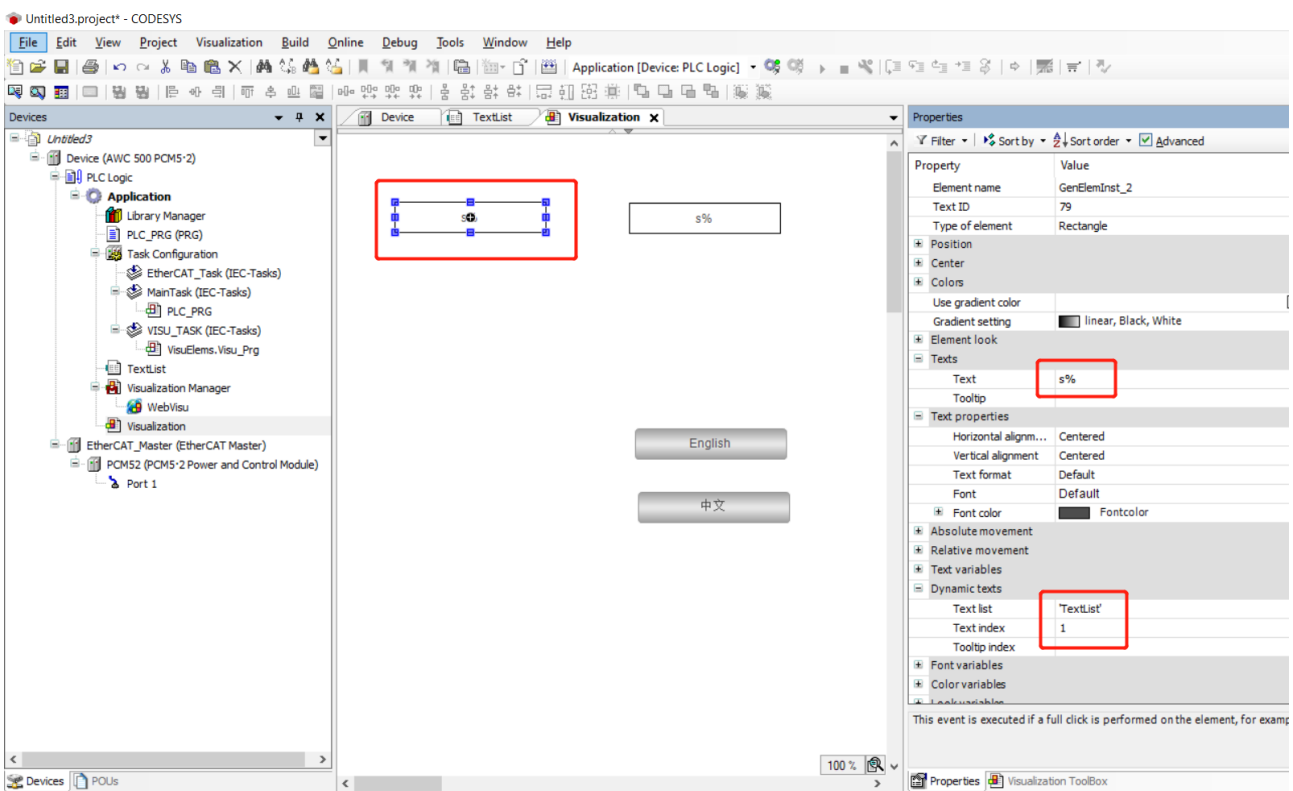
点击“TextList”页面设置“ID”和“Default”，右键点击设置区域弹出对话框选择“Add Language”，输入新增语言名称“Chinese”。

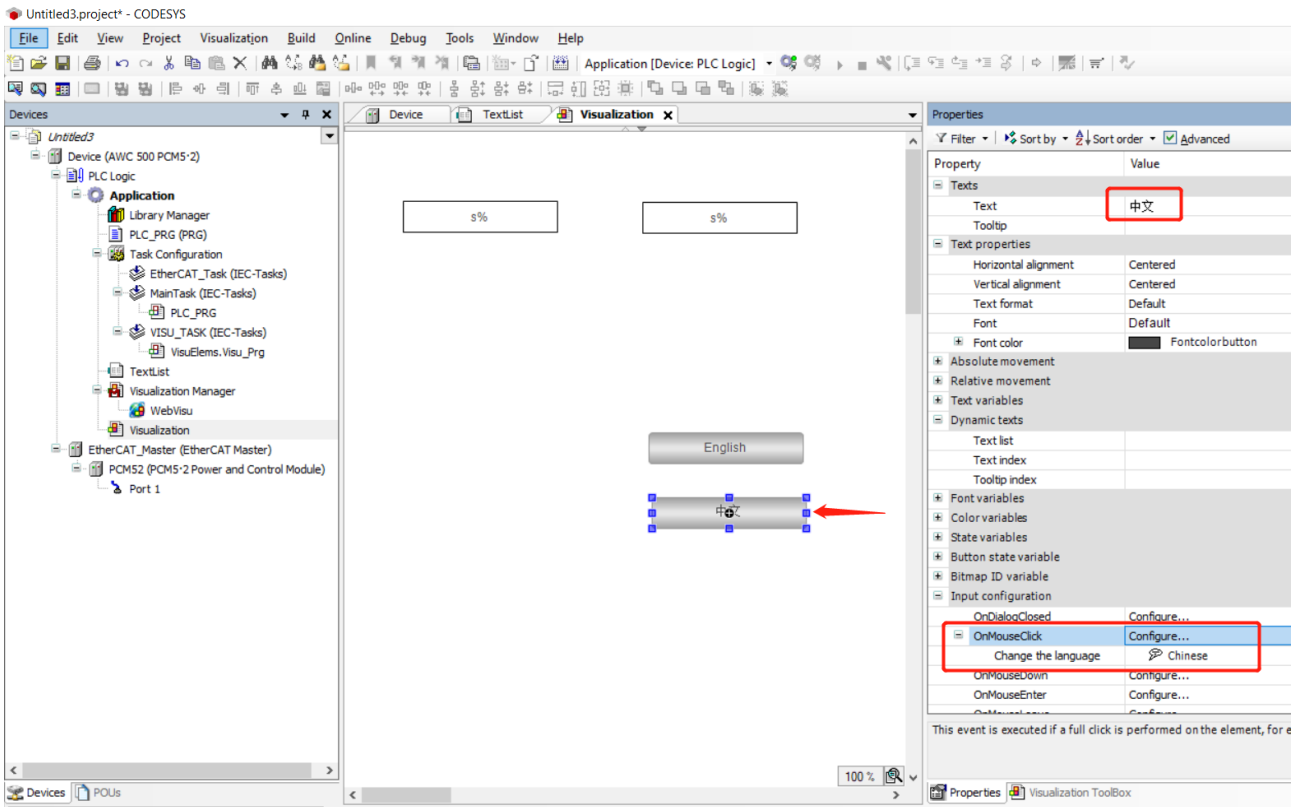


新增语言 “Chinese” 目录内填写中文模式下需要显示的中文字符。

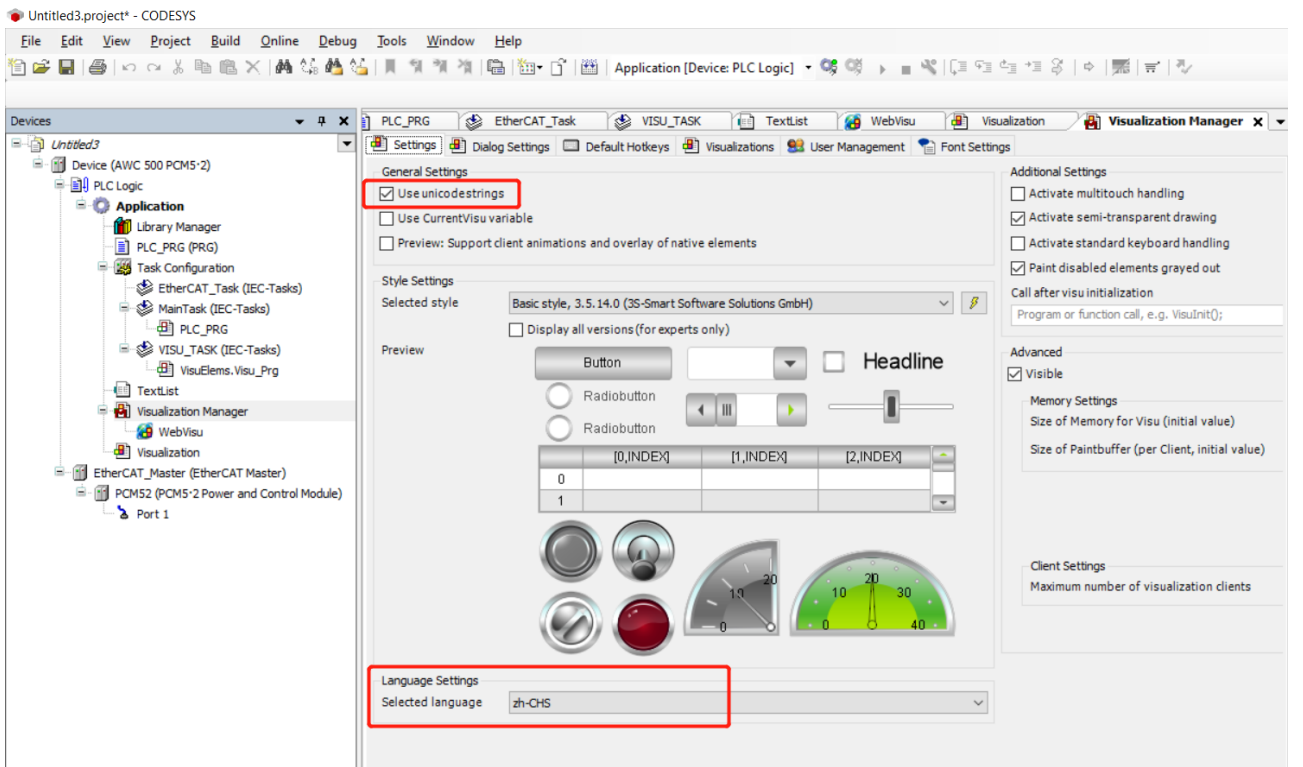


文本框显示设置和语言切换按钮设置如下。





如果 HMI 需要使用多种语言切换，可将多种语言添加到全局文本列表 Text List 中。请注意“Visualization Manager”界面勾选“Use Unicode string”并在“Selected language”中选择“zh-CHS”才能在界面中显示中文。参考例程 Demo3.10\_HMI。





测试\_中文\_1

测试\_中文\_2

English

中文

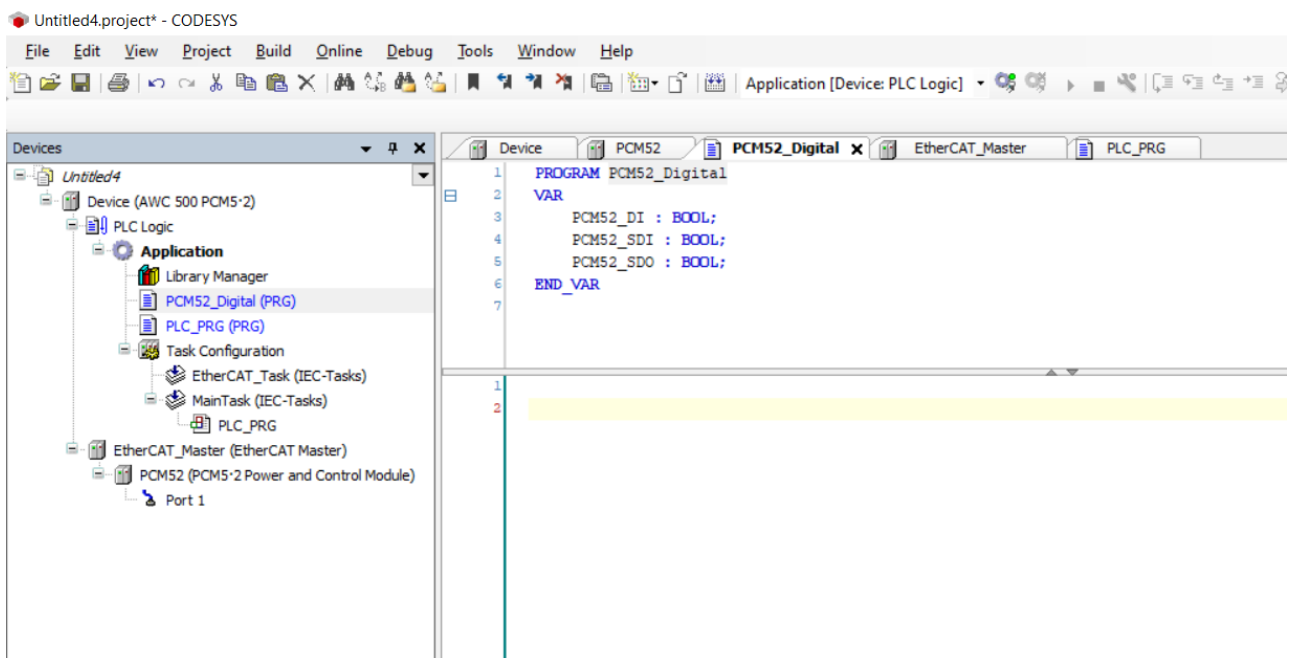
## 4 AWC500 程序配置

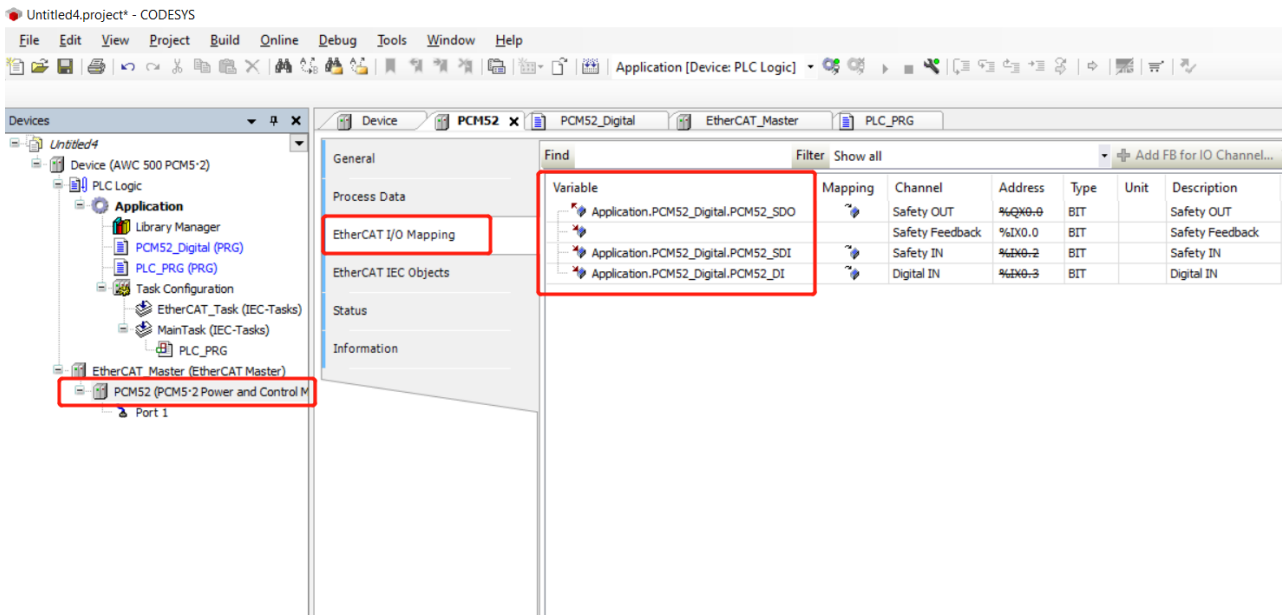
### 4.1 PCM5.2 程序配置

#### 4.1.1 数字量程序配置

PCM5.2 模块具有 1 个数字输入 DI 通道、1 个安全数字输入 SDI 通道和 1 个安全数字输出 SDO 通道，SDI 和 SDO 通常被用作控制器的看门狗干接点输入或输出，当用户系统或控制器运行异常时，通过硬件节点发出信号触发相应的硬件保护逻辑。

程序中声明定义变量以后，可以直接在“Internal I/O Mapping”中进行变量链接。参考例程 Demo4.1\_PCM52。

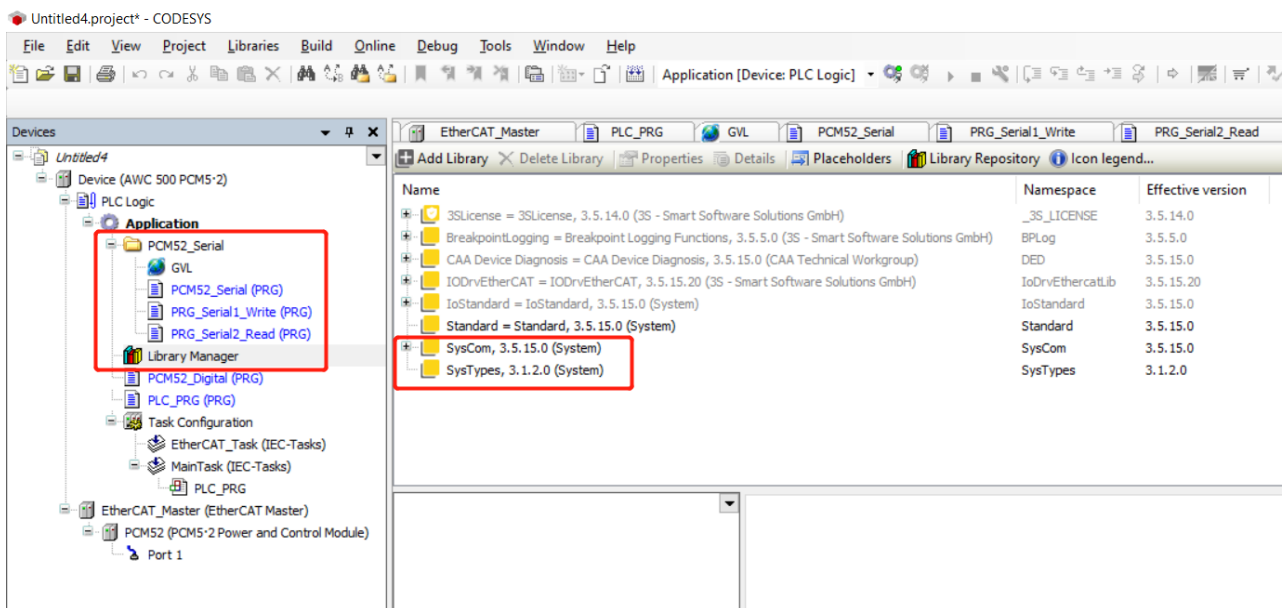




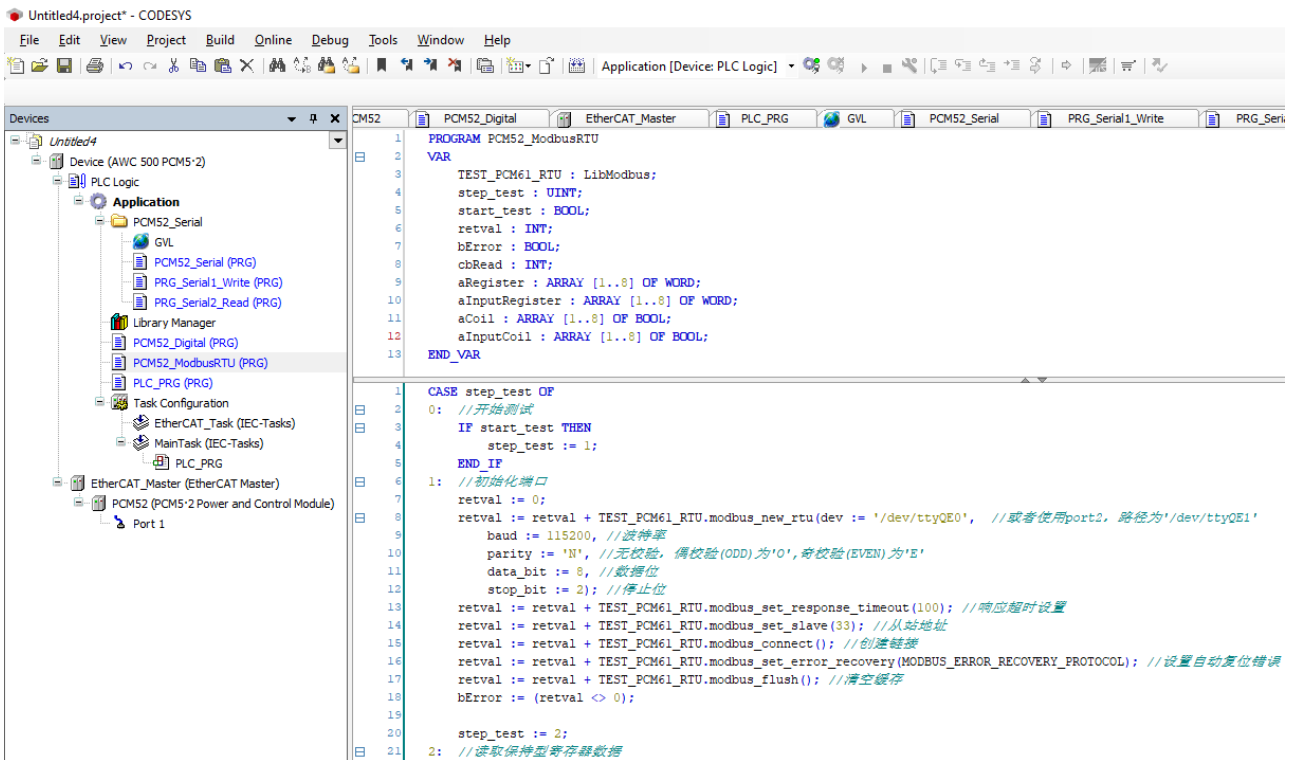
## 4.1.2 串口程序配置

PCM5.2 模块具有 2 个 RS-422/485 通道，支持 Modbus-RTU 通信，相关参数配置需要通过代码实现。参考例程 Demo4.1\_PCM52。

采用 RS-485 通信时，端口选择、校验方式、停止位、波特率、数据位设置都通过程序代码实现，需要使用库函数 SysCom 和 SysTypes。本示例中 COM1 端口发送数据、COM2 端口接收数据。

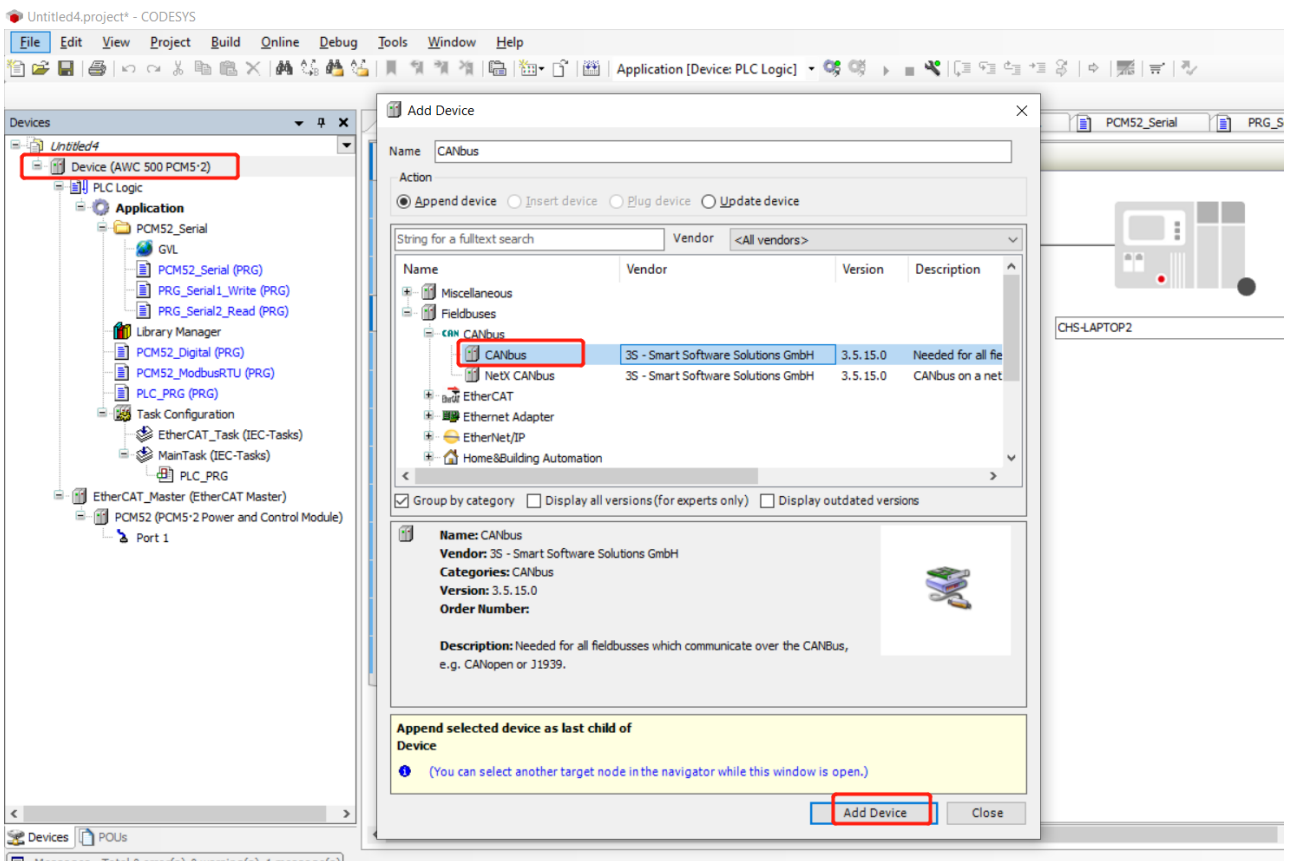


采用 Modbus-RTU 主站通信时，端口选择、校验方式、停止位、波特率、数据位设置都通过程序代码实现，需要使用库函数 Libmodbus。

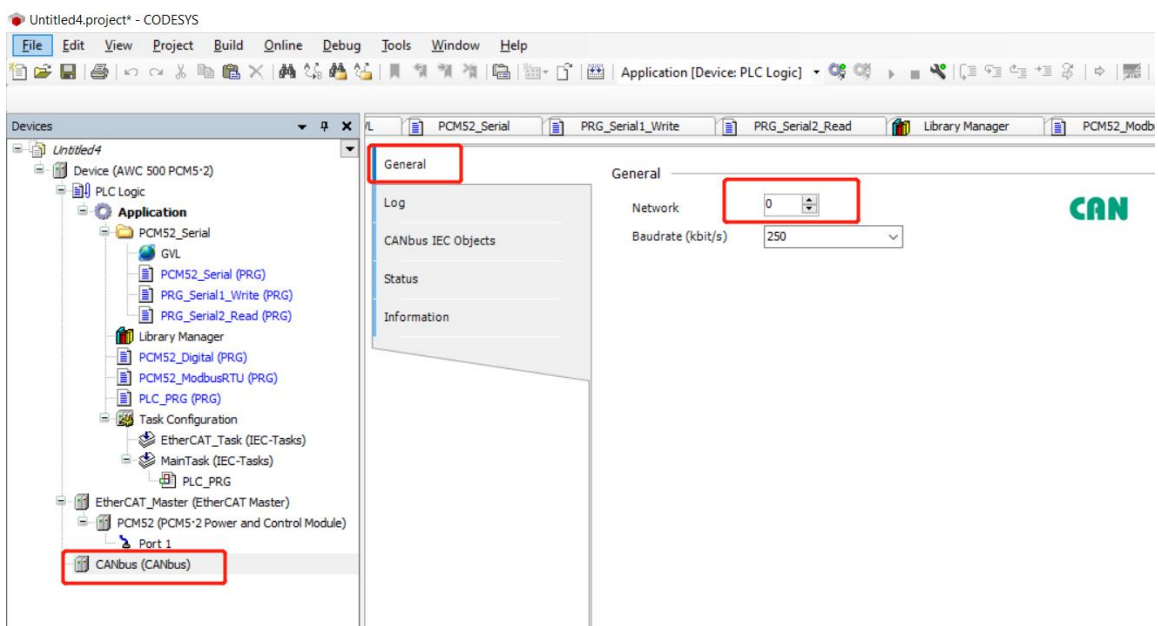


### 4.1.3 CANopen 程序配置

PCM5.2 模块具有 2 个 CAN 接口，每个 CAN 接口均可作为主站或从站使用。右键点击 “Device” 选择 “Add Device/CANbus”，弹出对话框选择 “CANbus” 添加。



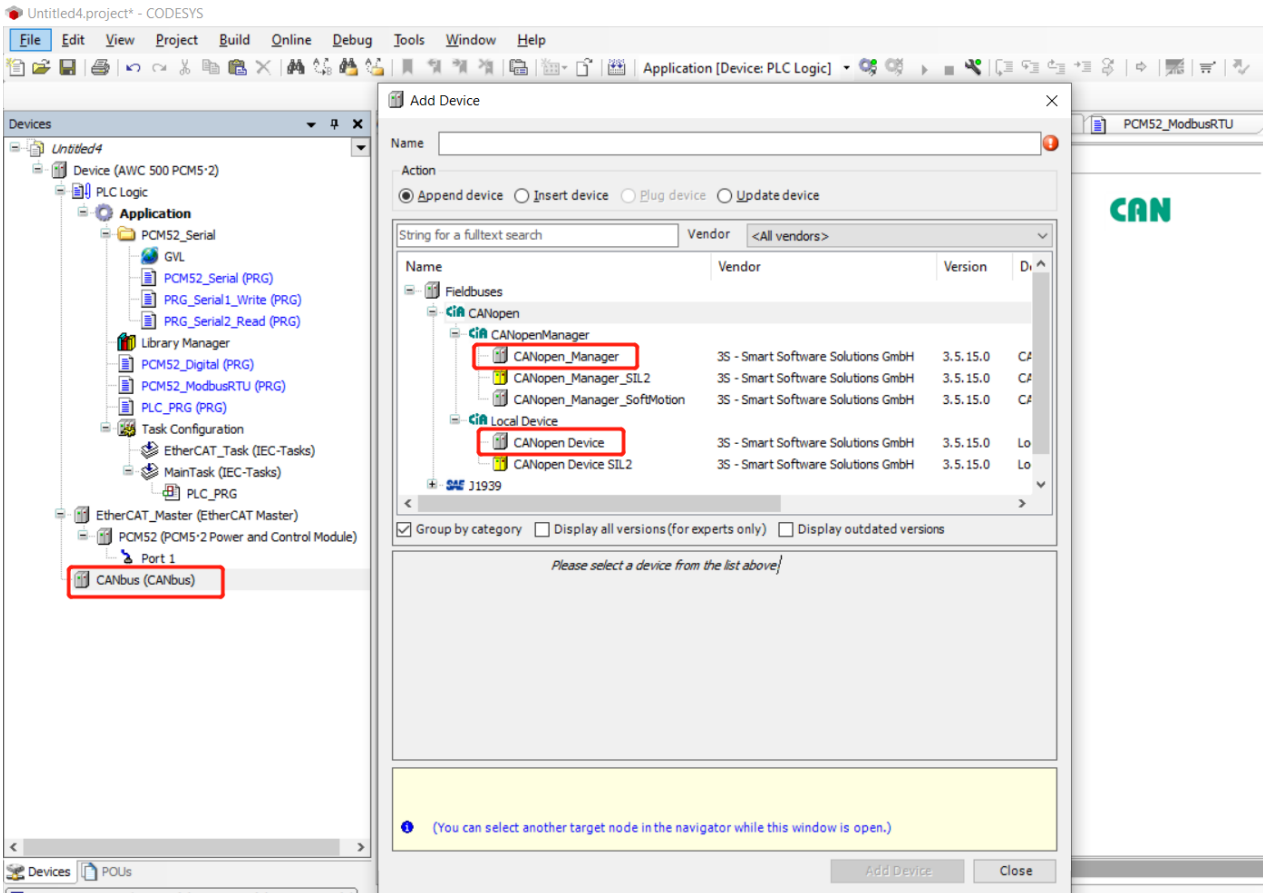
点击选择“CANbus/General”，将“Network”设置为0，即使用PCM5.2的CAN接口1。CAN Network编号在控制器PCM5.2内部是从0开始编排的，即PCM5.2的CAN接口1对应Network编号为0，PCM5.2的CAN接口2对应Network编号为1。当AWC500配置其他CAN功能模块时，CAN接口Network将依次编号为2、3、4等。





右键点击“CANbus”弹出窗口“Add Device/Fieldbuses/CANopen”有两种选择：

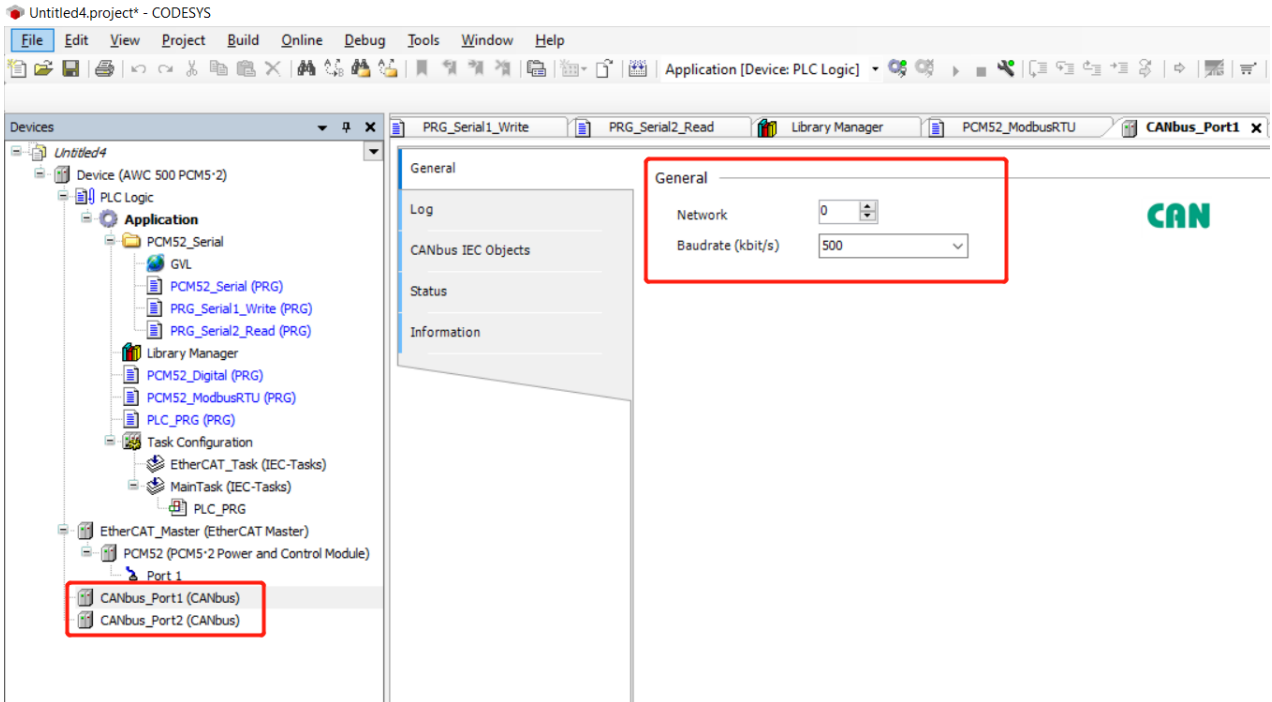
- CANopen 主站：CANopenManager/CANopen\_Manager。
- CANopen 子站：Local Device/CANopen Device。



由于 PCM5.2 模块具有两个 CAN 接口，本示例将 CAN 接口 1 配置为 CANopen 主站，将 CAN 接口 2 配置为 CANopen 子站，使其相互通讯。参考例程 Demo4.1\_PCM52。

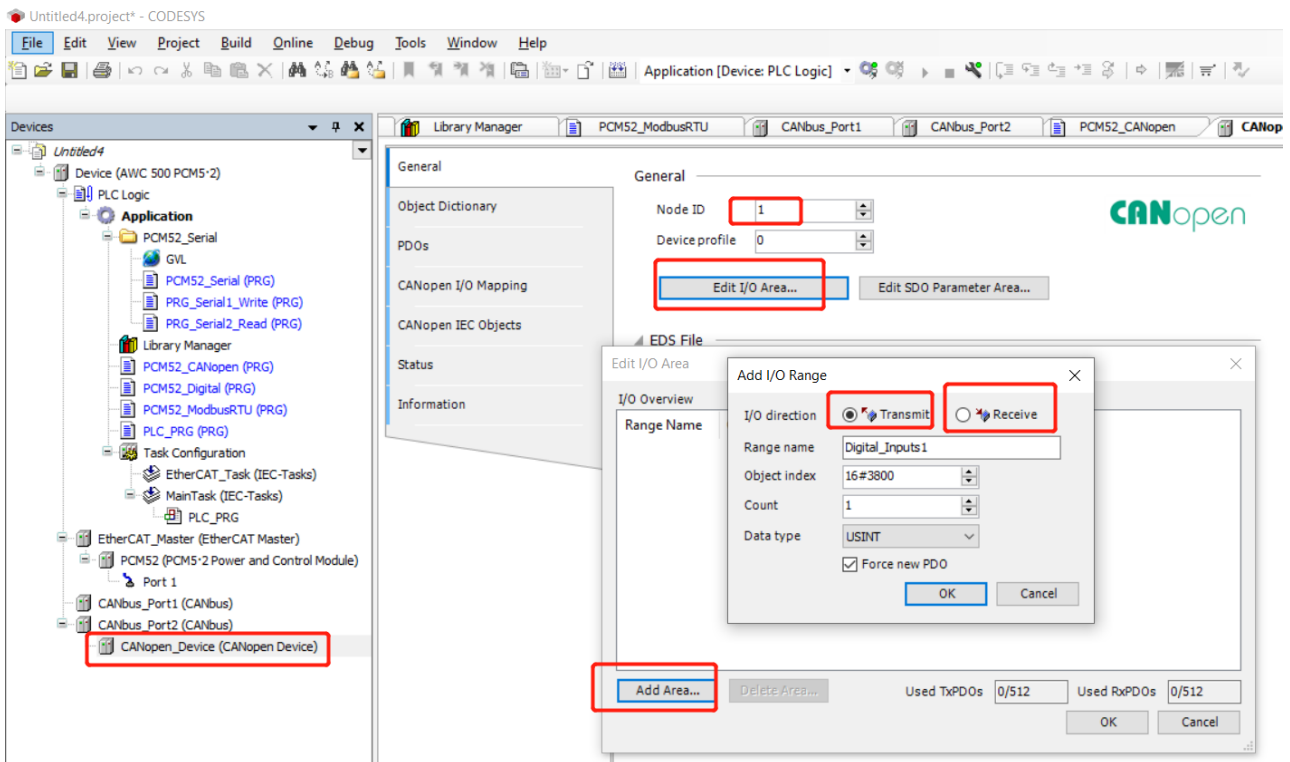
(1) 按照前面所述方法添加两个 CANbus 设备，将 CAN 接口 1 命名为 CANbus\_Port1，将 CAN 接口 2 命名为 CANbus\_Port2。修改 CANbus\_Port1 的 Network 为 0，修改 CANbus\_Port2 的 Network 为 1，并将两个接口的波特率设置为 500kbit/s。

| CAN 接口   | Network 定义 | CANbus 命名    |
|----------|------------|--------------|
| CAN 接口 1 | 0          | CANbus_Port1 |
| CAN 接口 2 | 1          | CANbus_Port2 |



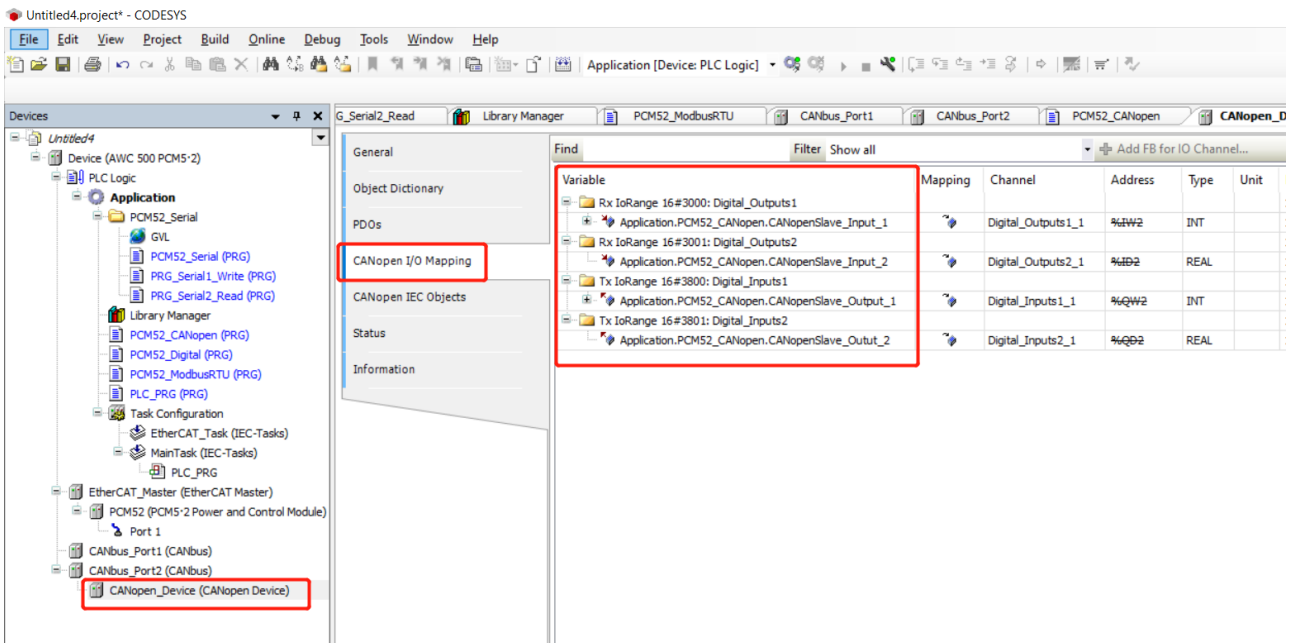
(2) 点击 “CANbus\_Port2” 添加 “Local Device/CANopen Device” ，并在 “CANopen\_Device/General” 标签中将 “Node ID” 设置为 1。

点击 “Edit I/O Area” 、 “Add Area” ，添加输入输出数据通道配置。

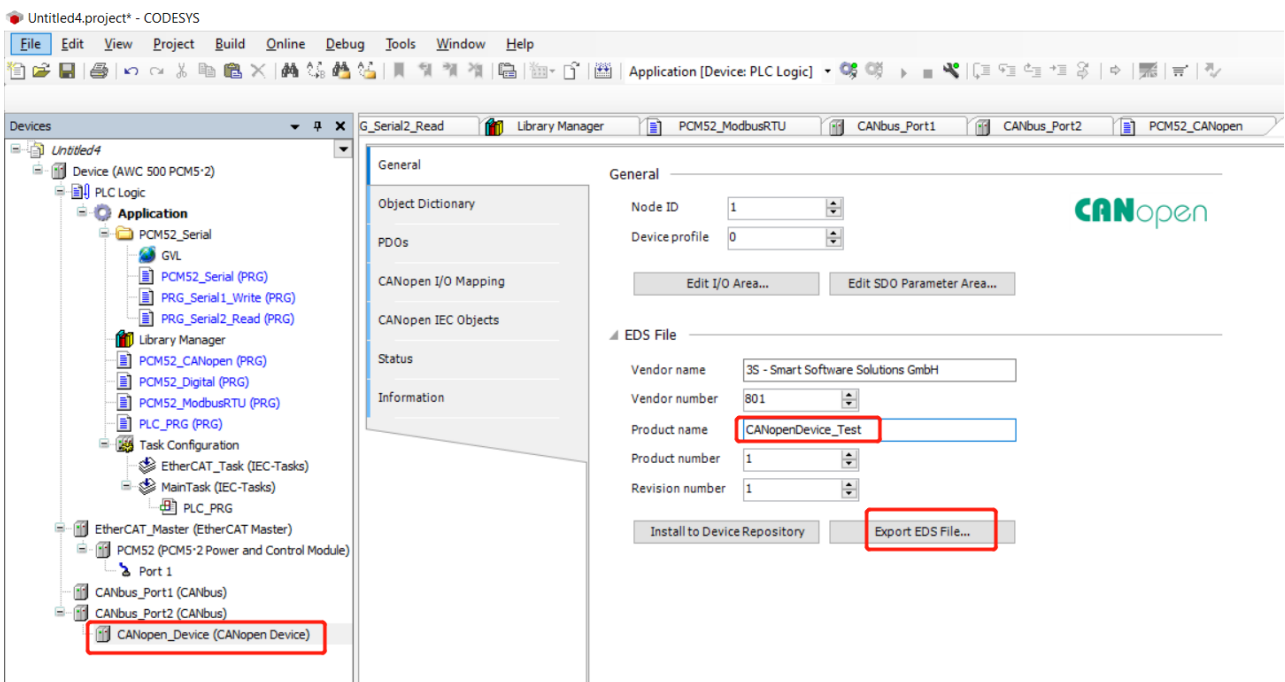


| PDO 配置页面描述    |                      |
|---------------|----------------------|
| Transmit      | 主站接收数据，从站发送数据        |
| Receive       | 主站发送数据，从站接收数据        |
| Range name    | 自定义数据名称              |
| Count         | 选择每组数据数量             |
| Data type     | 选择每组数据类型             |
| Force new PDO | 勾选表示新建一组数据，否则在原数据组添加 |

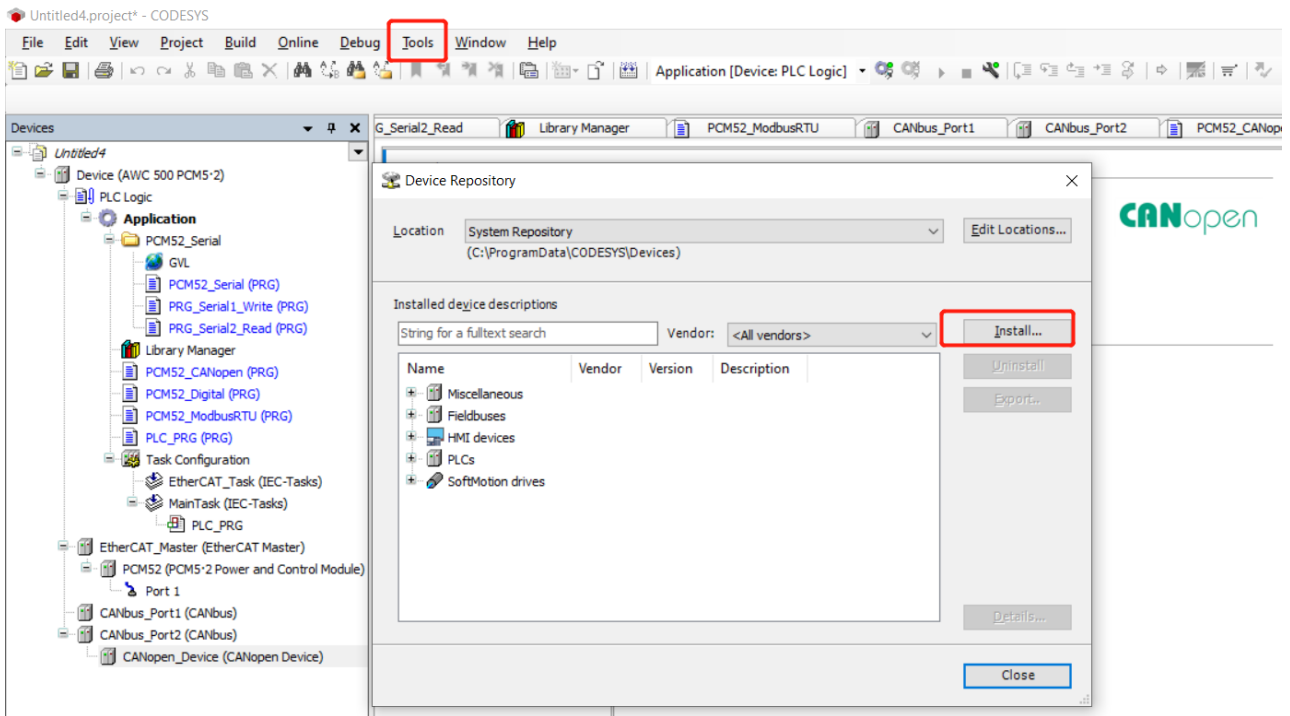
(3) 在 “CANopen\_Device/CANopen I/O Mapping” 页面关联程序变量。



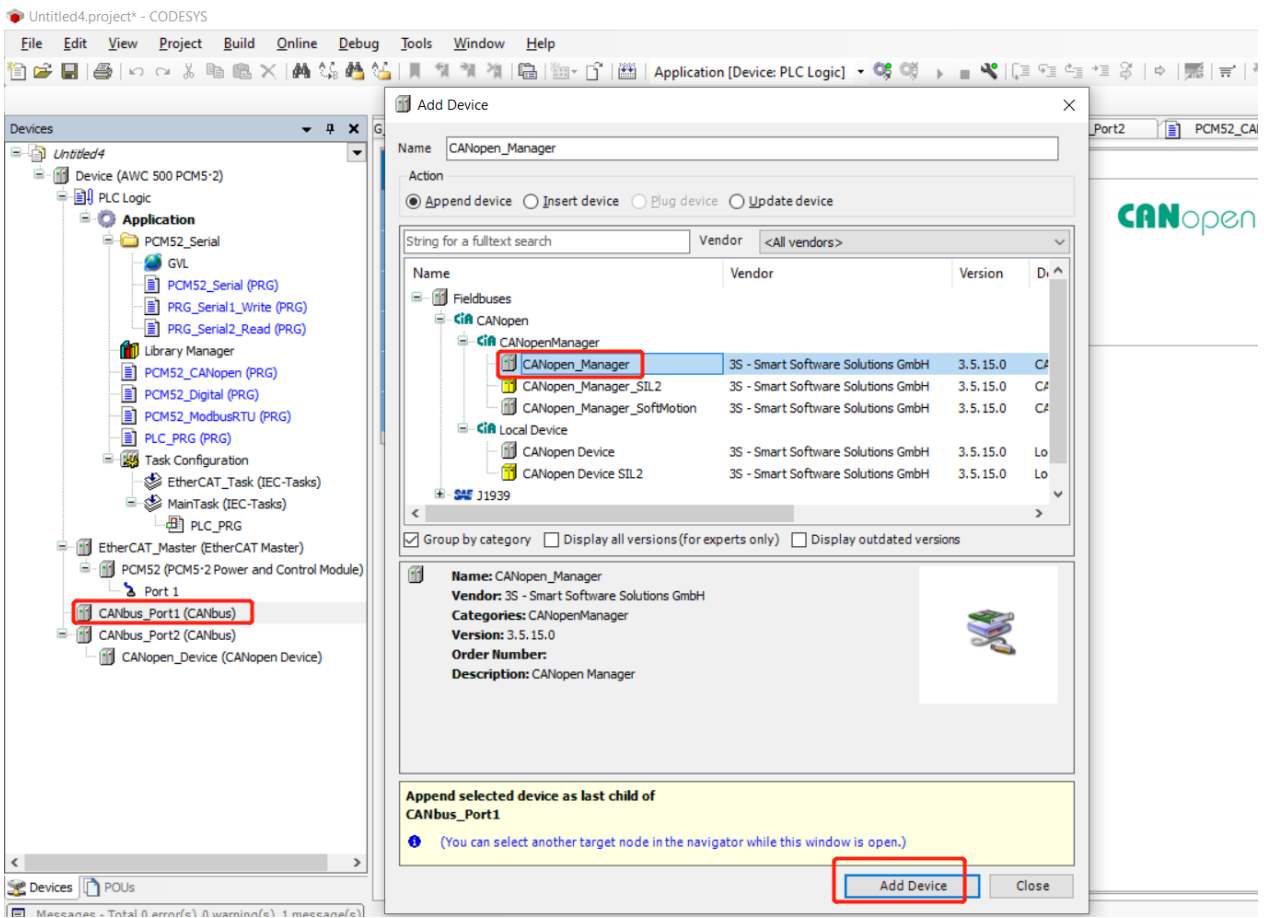
(4) “CANopen\_Device/General” 页面，点击 “Export EDS file” 导出从站的 EDS 文件，以方便主站配置添加。Vendor name、Product name 等信息可根据实际情况进行定义和配置。



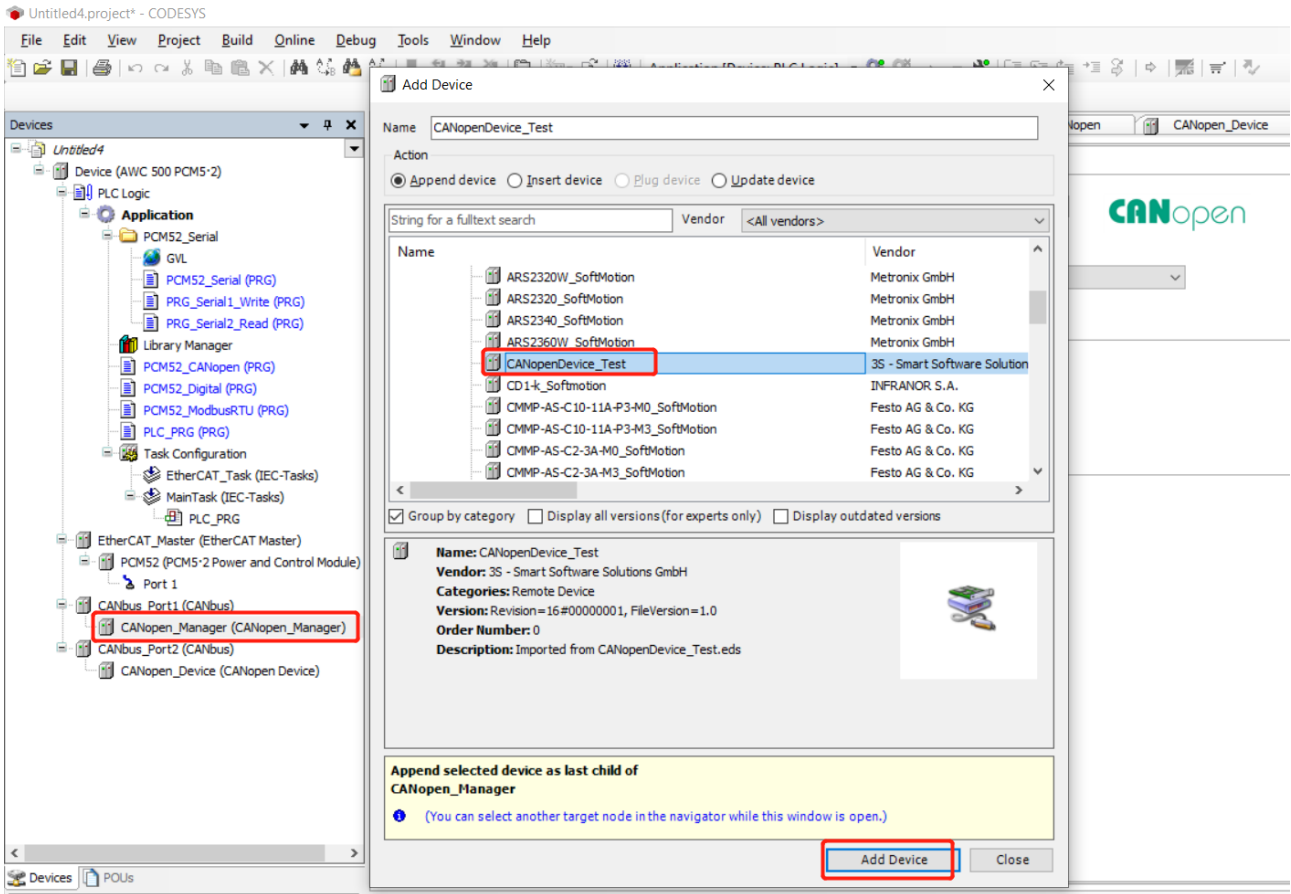
(5) 点击菜单栏 “Tools/Device Respository” ，弹出窗口中点击 “Install” ，选择子站 EDS 文件加载添加。



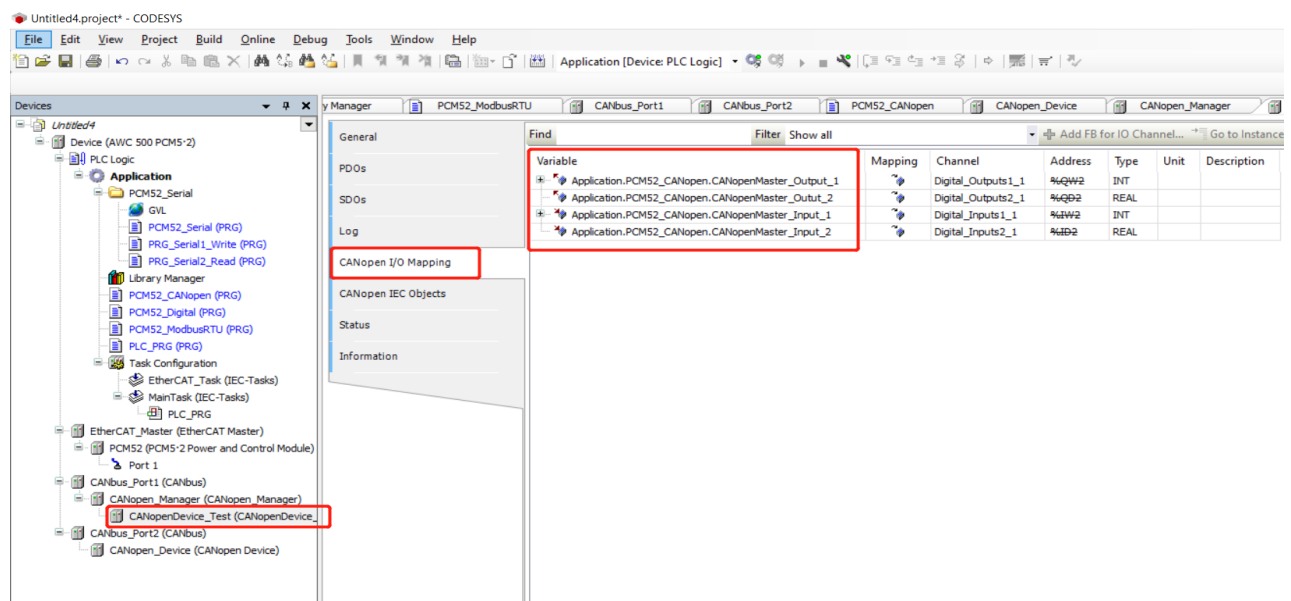
(6) 右键点击“CANbus\_Port1”添加 CANopen 主站设备，选择“Add Device/CANopen\_Manager”。



(7) 右键点击 “CANopen\_Manager”，选择 “Add Device”，弹出窗口选择已经完成添加的子站设备。



(8) CANopen 主站 “CANopen I/O Mapping” 页面进行变量链接配置。

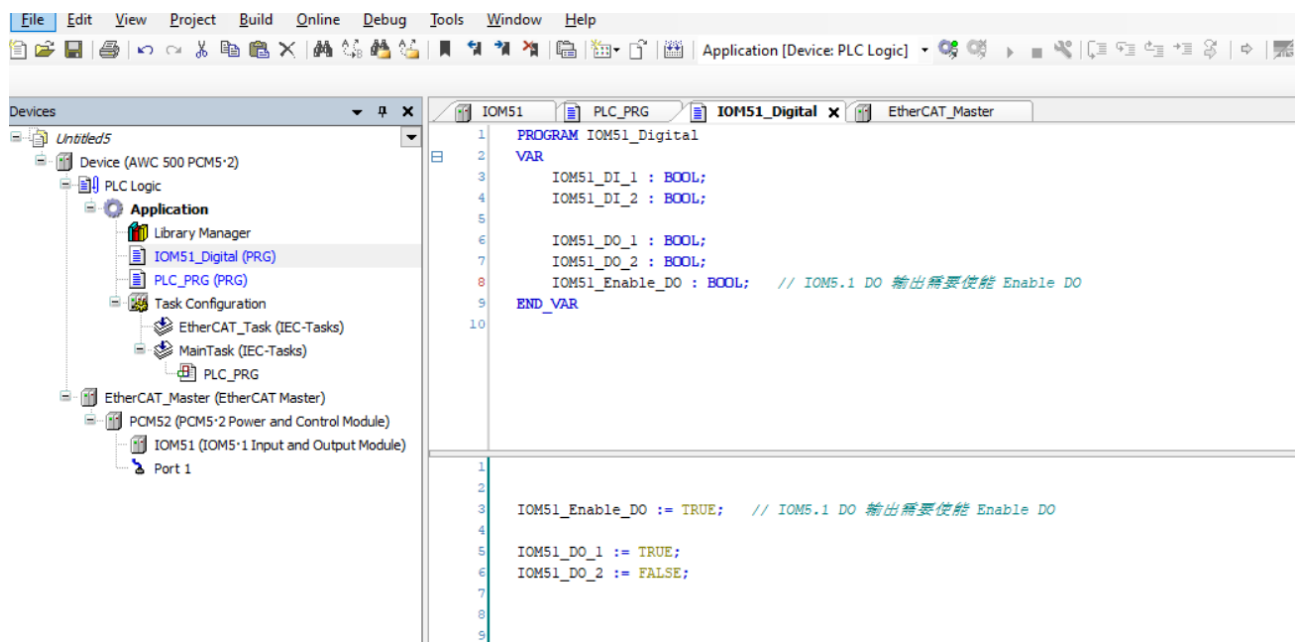


## 4.2 IOM5.1 程序配置

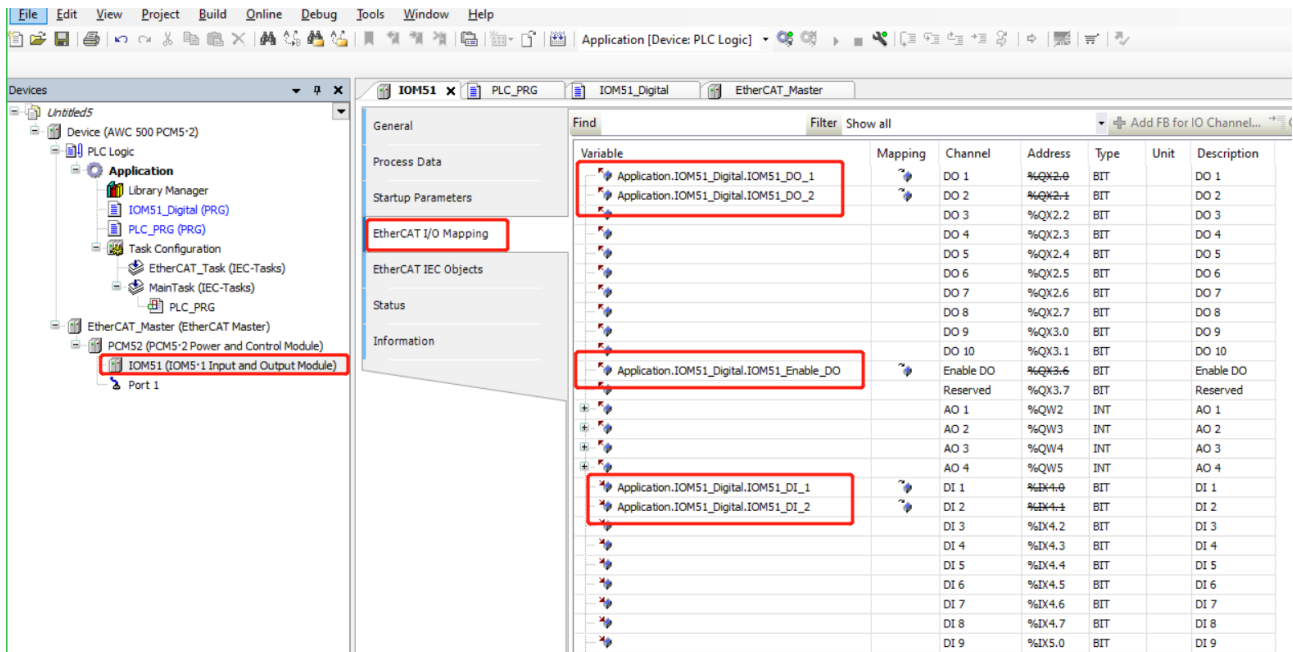
IOM5.1 为数字量输入输出、温度输入、高频数字量输入、模拟量输入输出模块，具有 12 个 DI 通道、4 个 FI 通道、10 个 DO 通道、6 个 TEMP 通道、4 个 AI 通道以及 4 个 AO 通道。

### 4.2.1 数字量程序配置

IOM5.1 模块数字量通道程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。使用 DO 数字输出功能需要提前使能变量 Enable DO。参考例程 Demo4.2\_IOM51。



```
1 PROGRAM IOM51_Digital
2 VAR
3     IOM51_DI_1 : BOOL;
4     IOM51_DI_2 : BOOL;
5
6     IOM51_DO_1 : BOOL;
7     IOM51_DO_2 : BOOL;
8     IOM51_Enable_DO : BOOL; // IOM5.1 DO 输出需要使能 Enable DO
9 END_VAR
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```



IOM5.1 模块高频数字输入 FI 通道需要配置启动参数，点击设备 “IOM5.1/Startup Parameters/Add” 进行 FI 通道启动参数设置。启动参数不可以批量操作，每次 “Add” 新建启动参数只可以配置一个参数。例如 FI 通道 1 启动参数设置如下，其他 FI 通道设置方法相同。

➤ 16#8030:16#00 DIF 1 Config:

分项: 16#01, Pulses per revolution (1~127) , Value 按需设置。

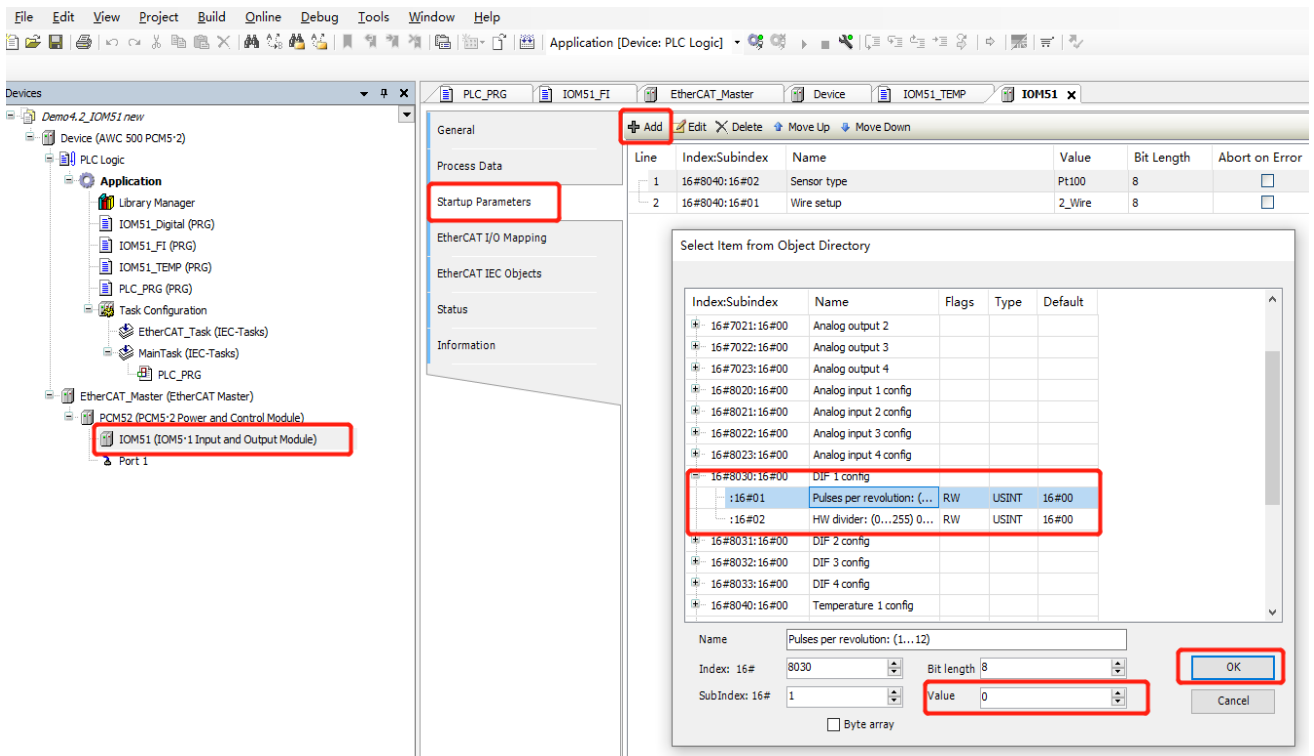
分项: 16#02, HW divider (1~255) , Value 按需设置。

FI 通道启动参数说明:

➤ Pulses per revolution, 设置每圈脉冲数。

➤ HW divider, 设置硬件分频器的计量脉冲数。配置 HW divider 参数前，需要计算实际接入信号的频率范围，如果频率 < 1KHz 则不需要使用 HW divider 分频功能，HW divider 参数设置为 0 表示禁用此功能。





程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。参考例程 Demo4.2\_IOM51。

FI 通道变量参数说明：

- Tper 通道计算两个脉冲（PPR 设置的脉冲数）上升沿之间 800ns 计数器的计数。
- Freqcount 通道检测到新的脉冲信号时，则 Freqcount 的值递增。

频率计算说明：

$$f[\text{Hz}] = \frac{1250000.0 * \text{PPR} * \text{HWD}}{\text{Tper} \times X}$$

其中：

TperX 为 FI 通道的 Tper 数值；

PPR 为每圈的脉冲数（对应 FI 通道设置参数 Pulses per revolution）；

HWD 为硬件分频器的设定值（对应 FI 通道设置参数 HW Divider）；

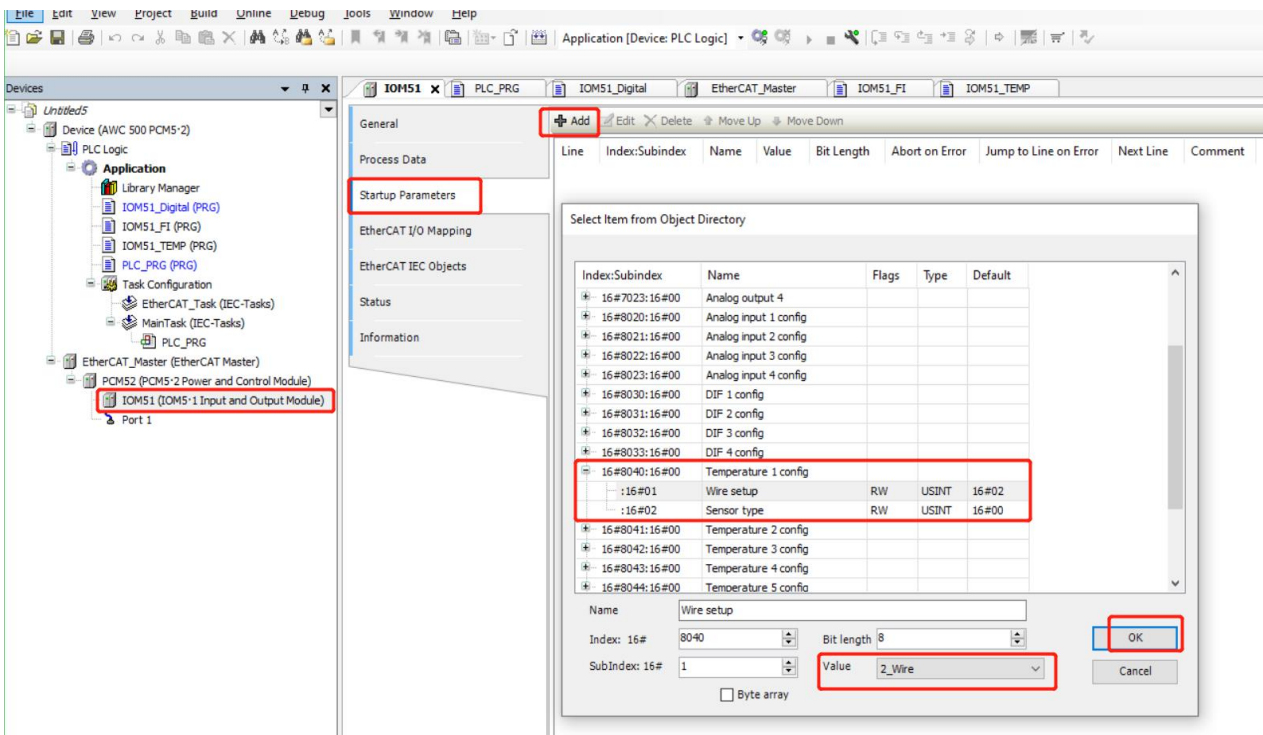
## 4.2.2 温度输入程序配置

IOM5.1 模块温度输入需要设置启动参数，根据实际使用的温度传感器接线方式（二线制、三线制、四线制）和类型（Pt100、Pt1000、NiCr-Ni），逐个通道进行启动参数配置。启动参数不可以批量操作，每次“Add”新建启动参数只可以配置一个参数。

点击“IOM5.1/Startup Parameters/Add”添加温度输入启动参数。例如 TEMP1 通道启动参数设置如下，其他温度通道设置方法相同。

16#8040:16#00 Temperature 1 config:

- 分项：16#01, Wire setup, 设置温度传感器接线方式。
- 分项：16#02, Sensor type, 设置温度传感器类型。



程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。参考例程 Demo4.2\_IOM51。

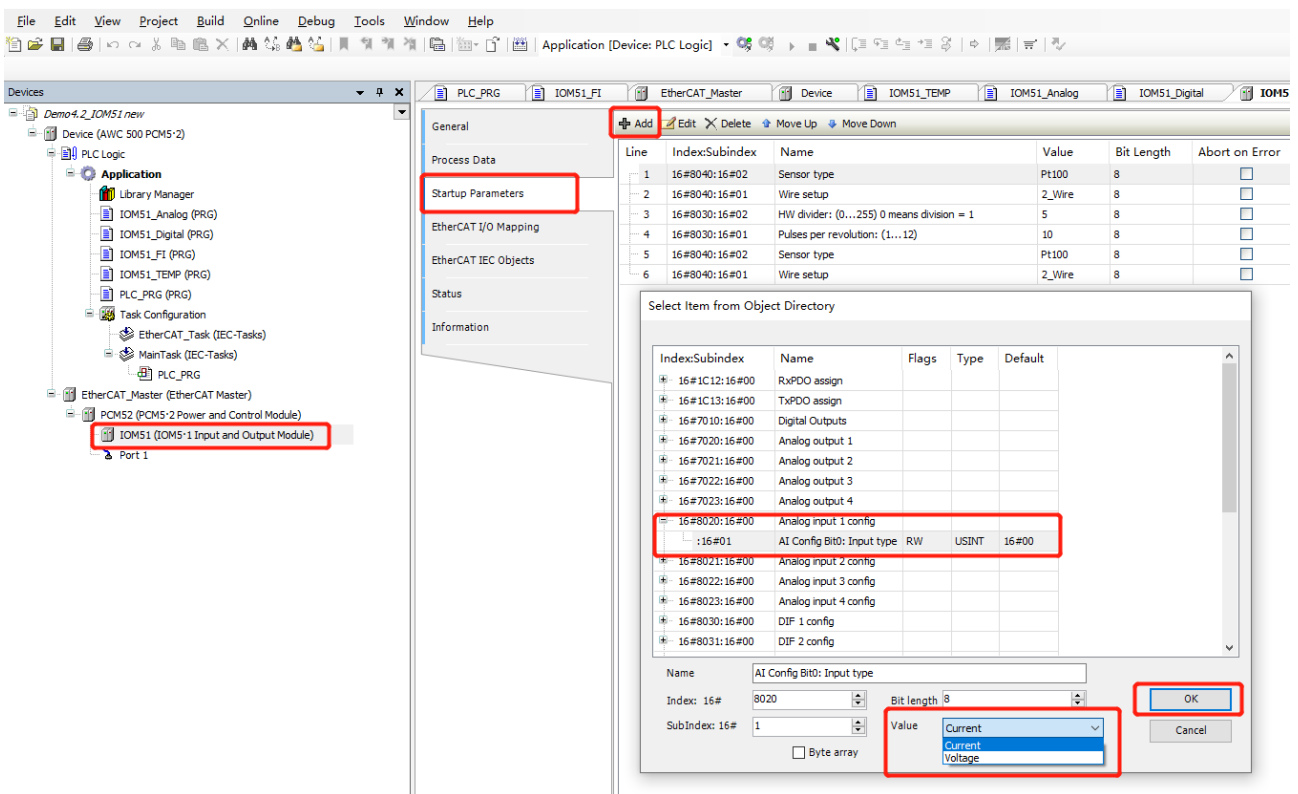
### 4.2.3 模拟量程序配置

IOM5.1 模块模拟量输入 AI 需要设置启动参数，AI 根据实际使用模拟量传感器的信号类型（电压型、电流型），逐个通道进行启动参数配置。启动参数不可以批量操作，每次新建启动参数只可以配置一个参数。

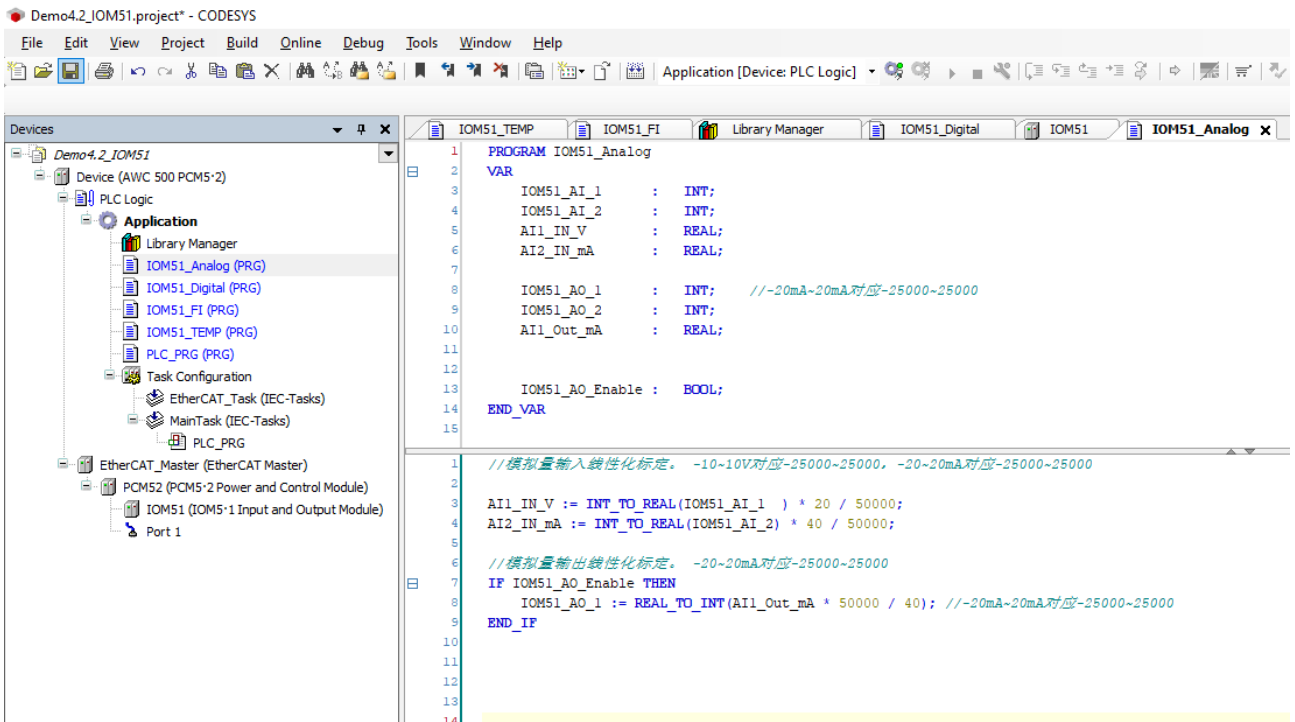
例如模拟量输入通道 AI1 启动参数设置如下，其他 AI 通道设置方法相同。点击设备“IOM5.1/ Startup Parameters/Add”。

16#8020:16#00 Analog input 1 config:

- 分项：16#01，AI Config Bit0:Input type，设置模拟量输入类型。

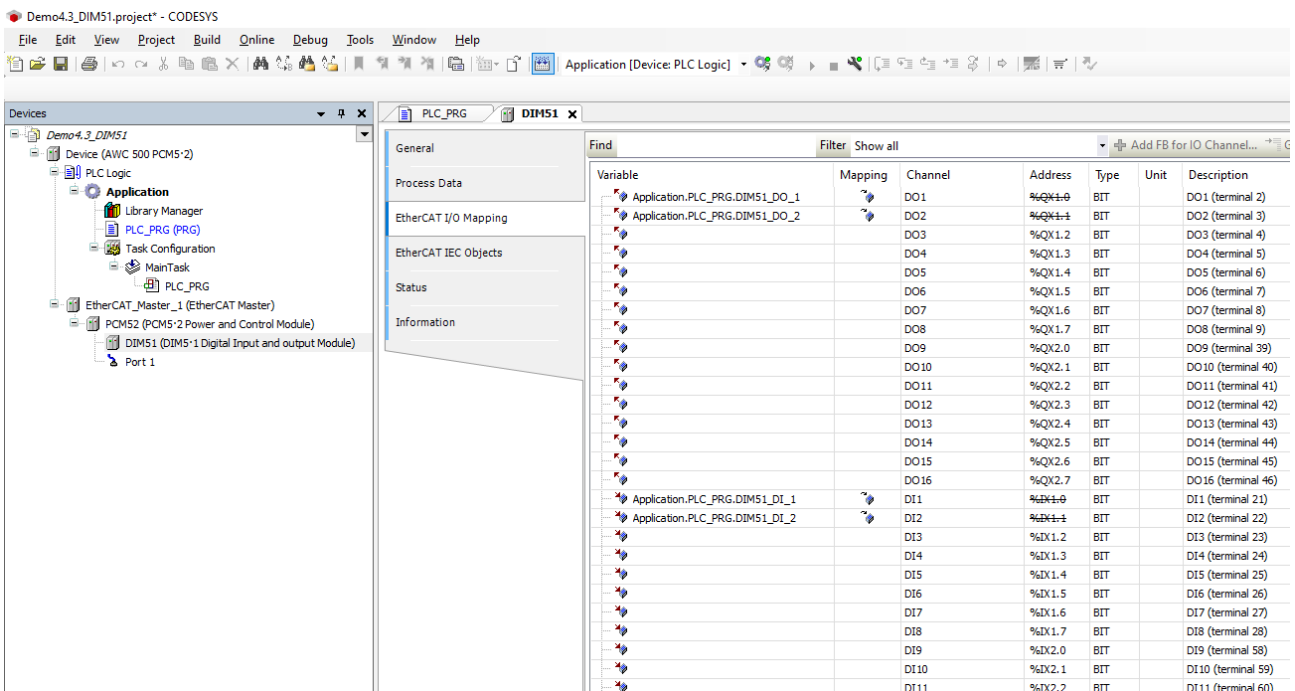


程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。使用 AO 模拟输出功能需要提前使能变量 Enable AO。模拟量计算需要进行线性标定，原始数值（-25000 至 25000）对应实际数值（-10V 至 10V）或（-20mA 至 20mA）。参考例程 Demo4.2\_IOM51。



### 4.3 DIM5.1 程序配置

DIM5.1 模块具有 16 个数字输出 DO 通道和 30 个数字输入 DI 通道。程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。参考例程 Demo4.3\_DIM51。



## 4.4 AIM5.1 程序配置

AIM5.1 模块具有 16 个模拟量输入 AI 通道、4 个模拟量输出 AO 通道、24 个二线制 Pt100 温度输入通道或 12 个三线制 Pt100 温度输入通道。

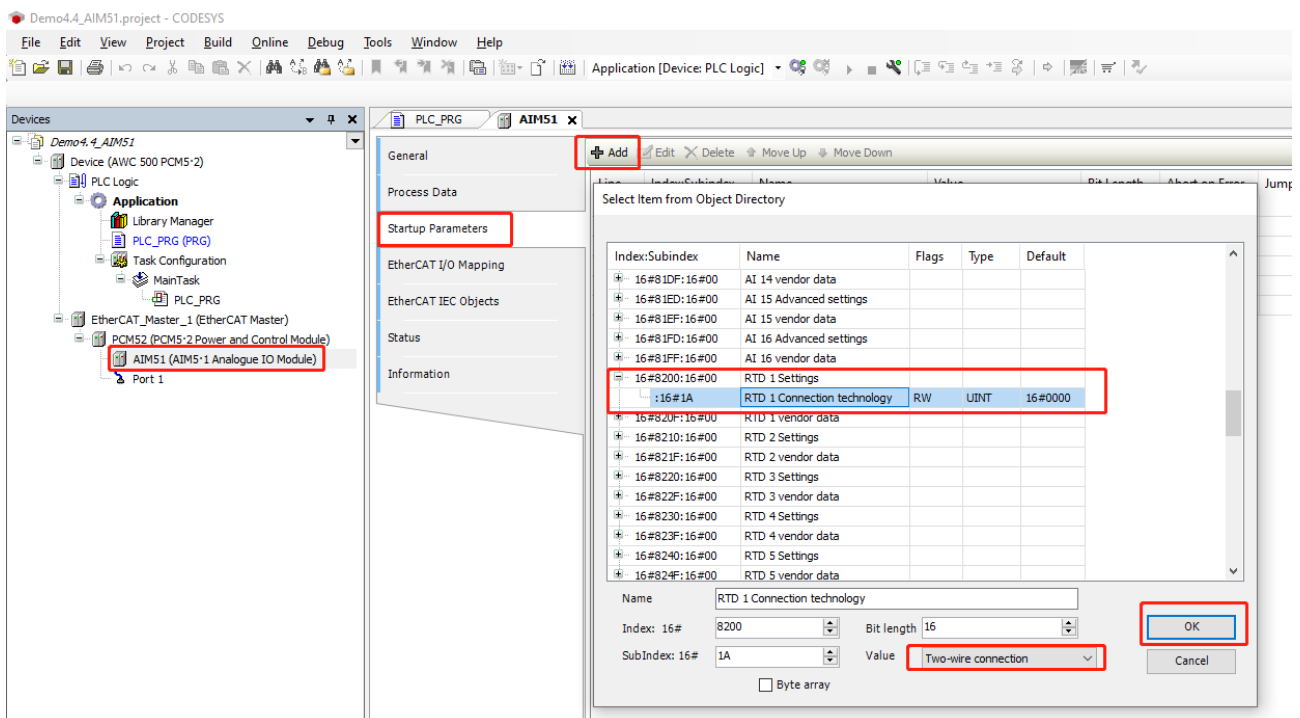
### 4.4.1 温度输入程序配置

AIM5.1 模块温度输入需要设置启动参数，根据实际使用 Pt100 的接线方式（二线制、三线制），逐个通道进行启动参数配置。启动参数不可以批量操作，每次新建启动参数只可以配置一个参数。

点击“AIM5.1/Startup Parameters/Add”添加温度输入启动参数。例如 TEMP1 通道启动参数设置如下，其他温度通道设置方法相同。

16#8200:16#00 RTD 1 Settings:

- ▶ 分项：16#1A, Connection technology, 设置 Pt100 接线方式。



程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。参考例程 Demo4.4\_AIM51。

## 4.4.2 模拟量程序配置

AIM5.1 模块 AI、AO 通道需要设置启动参数，根据实际使用模拟量传感器的信号类型（0~10V、0~20mA），逐个通道进行启动参数配置。启动参数不可以批量操作，每次新建启动参数只可以配置一个参数。

点击设备“AIM5.1/Startup Parameters/Add”开始设置启动参数，例如 AI1 通道启动参数设置如下，其他模拟量通道设置方法相同。

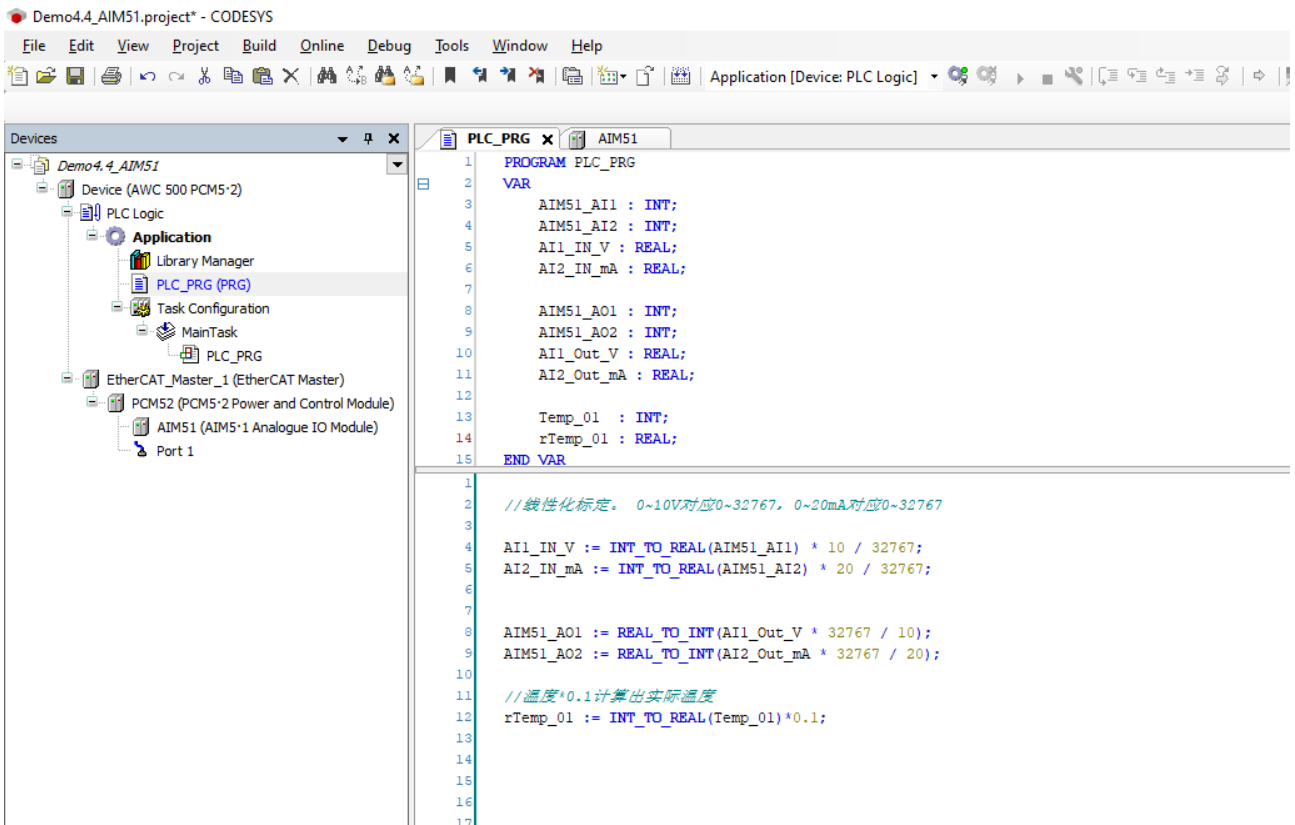
16#810D:16#00 AI 1 Advanced settings:

➤ 分项：16#11，AI 1 Input type，设置模拟量输入信号类型。

| Line | Index:Subindex | Name                        | Value                 | Bit Length | Abort on Error           | Jump to Line             |
|------|----------------|-----------------------------|-----------------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| 1    | 16#811D:16#11  | AI 1 Input type             | 0 - 20 mA             | 8          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2    | 16#810D:16#11  | AI 2 Input type             | 0 - 10 V              | 8          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3    | 16#801D:16#11  | AO 2 Output type            | 0 - 20 mA             | 8          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4    | 16#800D:16#11  | AO 1 Output type            | 0 - 10 V              | 8          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5    | 16#821D:16#1A  | RTD 2 Connection technology | Three-wire connection | 16         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6    | 16#820D:16#1A  | RTD 1 Connection technology | Two-wire connection   | 16         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Index:Subindex | Name                   | Flags | Type  | Default |
|----------------|------------------------|-------|-------|---------|
| 16#802F:16#00  | AO 3 vendor data       |       |       |         |
| 16#803D:16#00  | AO 4 Advanced settings |       |       |         |
| 16#803F:16#00  | AO 4 vendor data       |       |       |         |
| 16#810D:16#00  | AI 1 Advanced settings |       |       |         |
| 16#810D:16#11  | AI 1 Input type        | RW    | USINT | 16#12   |
| 16#810F:16#00  | AI 1 vendor data       |       |       |         |
| 16#811D:16#00  | AI 2 Advanced settings |       |       |         |
| 16#811F:16#00  | AI 2 vendor data       |       |       |         |
| 16#812D:16#00  | AI 3 Advanced settings |       |       |         |
| 16#812F:16#00  | AI 3 vendor data       |       |       |         |
| 16#813D:16#00  | AI 4 Advanced settings |       |       |         |
| 16#813F:16#00  | AI 4 vendor data       |       |       |         |
| 16#814D:16#00  | AI 5 Advanced settings |       |       |         |
| 16#814F:16#00  | AI 5 vendor data       |       |       |         |

程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。模拟量计算需要进行线性标定，实际数值 0~10V 或 0~20mA 对应原始数值 0~32767。参考例程 Demo4.4\_AIM51。



## 4.5 GPM5.1 程序配置

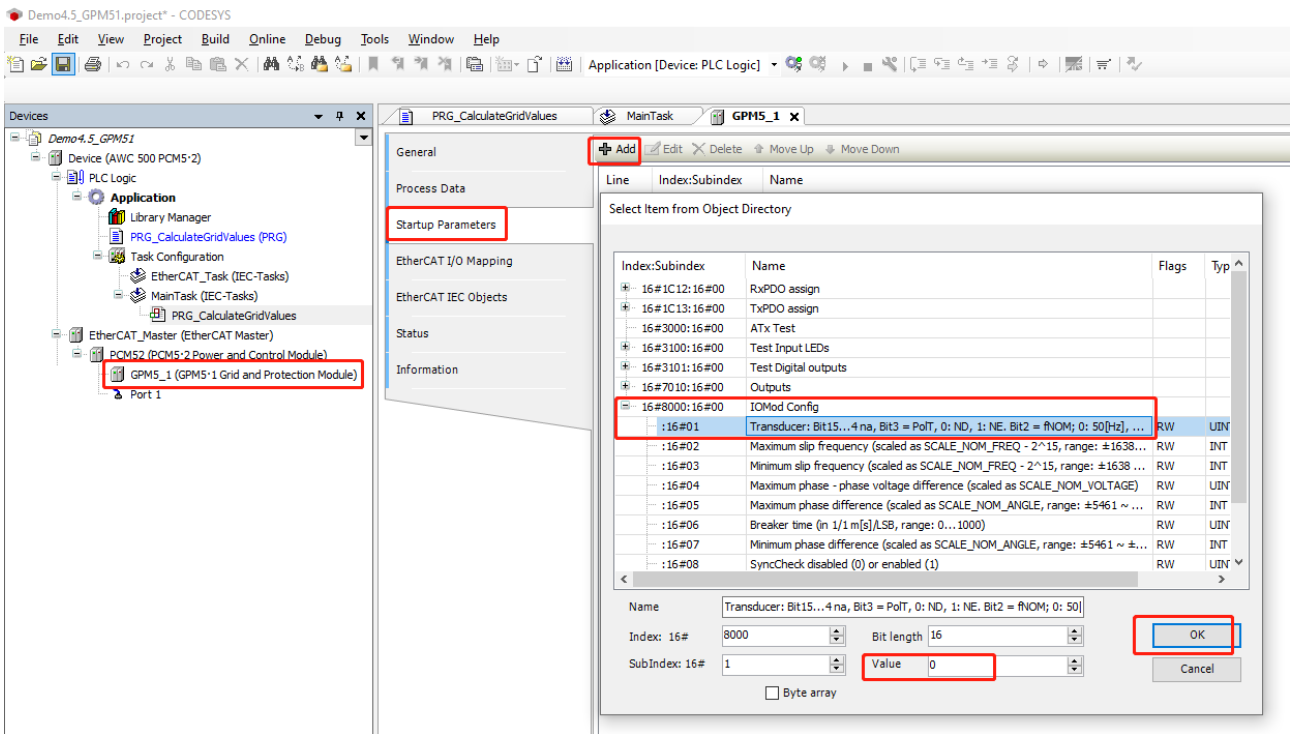
GPM5.1 为电网测量与保护模块，点击设备 “GPM5.1/Startup Parameters/Add” 设置启动参数。

16#8000:16#00 IOMod Config 设置：

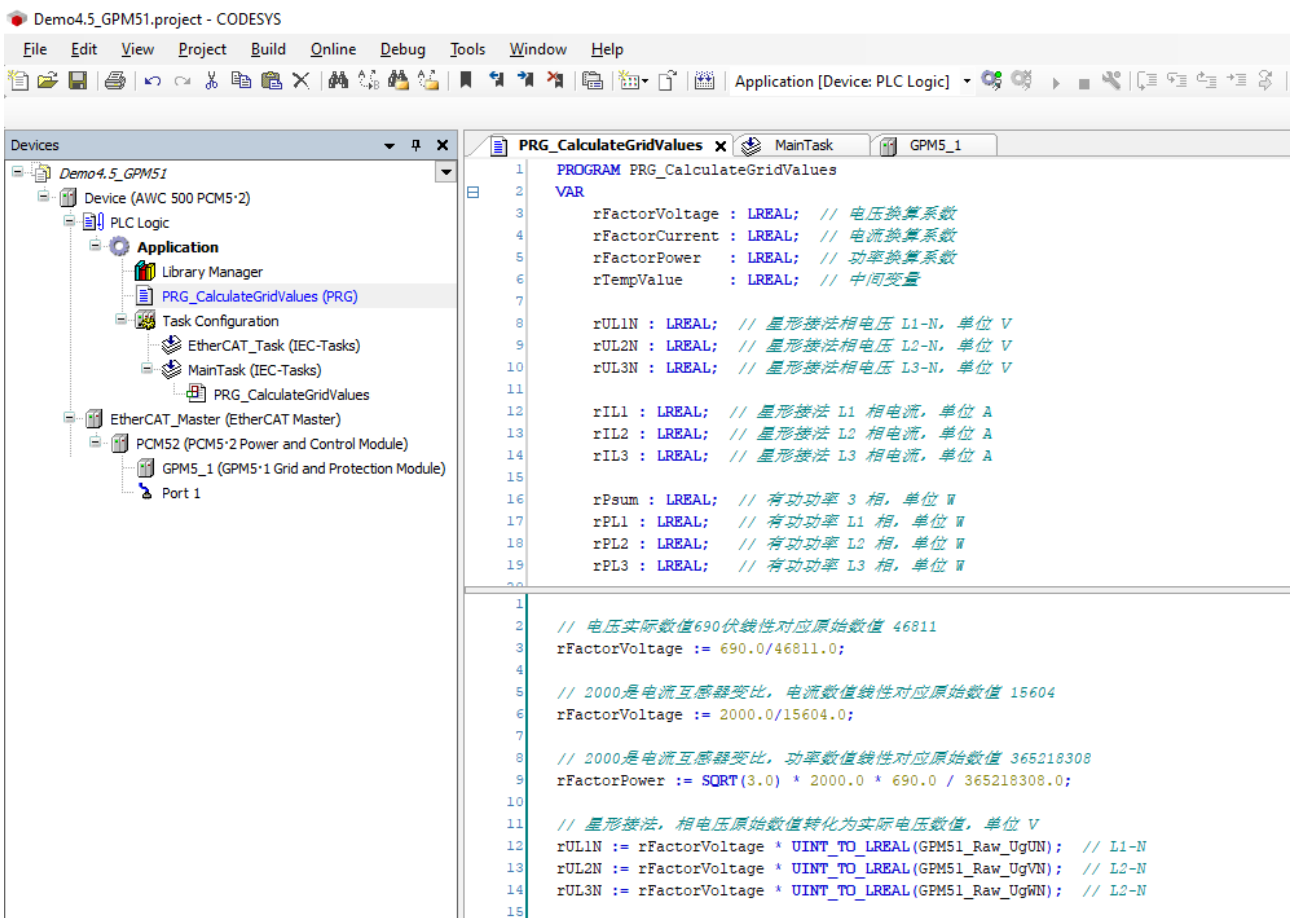
➤ 分项：16#01，Transducer，Value 按需设置。

| 参数         | 数据类型 | 数值范围   | 数据位说明   |
|------------|------|--------|---|
| Transducer | UINT | 0 ~ 64 | Bit0: 输入交流电压范围 (0: $U_n \leq 690V$ , 1: $U_n \leq 240V$ ) |
|            |      |        | Bit1: 输入交流电流范围 (0: $I_n = 5Arms$ , 1: $I_n = 1Arms$ )     |
|            |      |        | Bit2: 频率范围 (0: 50Hz, 1: 60Hz)                             |
|            |      |        | Bit3~ Bit15: 未启用  |





程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。硬件通道采集的原始数值需要线性转化为实际数值，参考例程 Demo4.5\_GPM51。





## 4.6 IFM5.1 程序配置

### 4.6.1 COM 端口程序配置

IFM5.1 模块具有 2 个 COM 端口，支持 RS-485 通讯以及 Modbus-RTU 通讯，支持 IFM5.1 作为主站与外接传感器或其他设备通讯。

COM 端口需要设置 4 个启动参数，分别为 Duplex、Bias、Baud rate、Frame format。例如 COM1 端口启动参数设置如下，COM2 端口设置方法相同。

点击设备 “IFM5.1/Startup Parameters/Add” 设置启动参数。

➤ 16#4073:16#00 UART 1 baudrate:

分项: 16#01, Baudrate, Value 按需设置波特率。

➤ 16#4074:16#00 UART 1 dataframe:

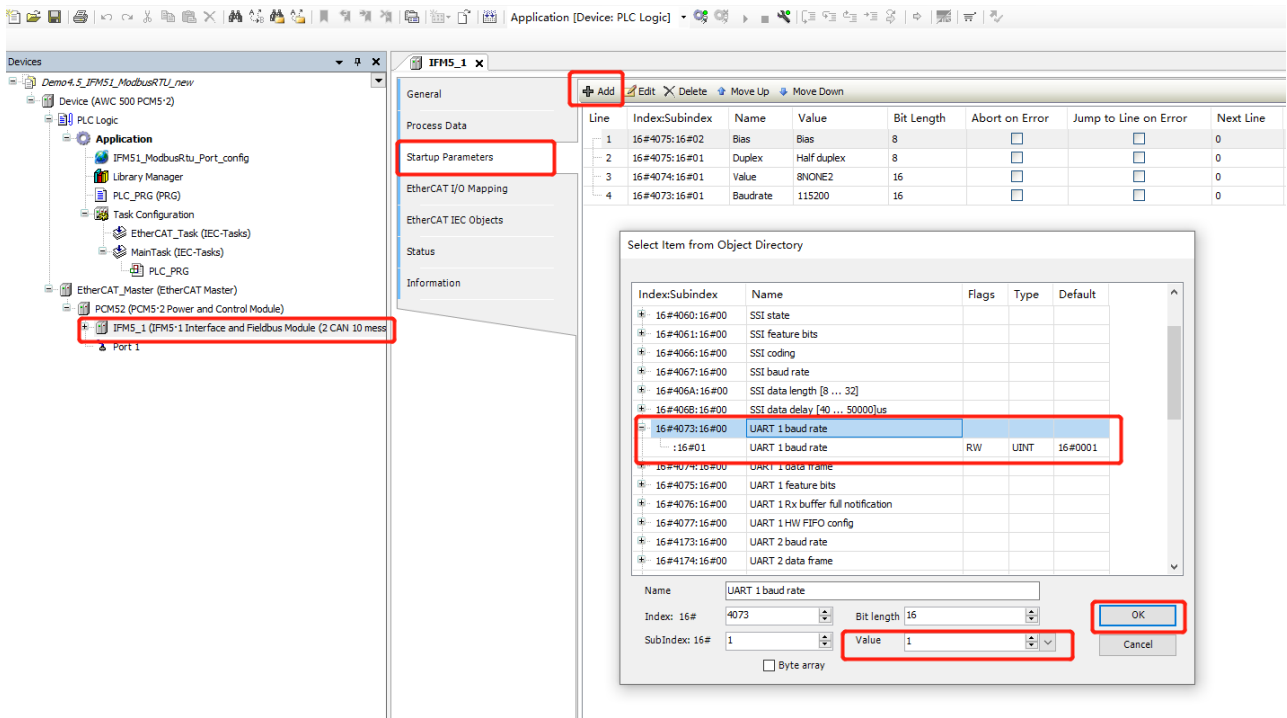
分项: 16#01, Frame format, Value 按需设置报文格式。

| 序号 | 设置参数   | 参数说明                      |
|----|--------|---------------------------|
| 1  | 7EVEN1 | 7: 数据位, EVEN: 偶校验, 1: 停止位 |
| 2  | 7EVEN2 | 7: 数据位, EVEN: 偶校验, 2: 停止位 |
| 3  | 7ODD1  | 7: 数据位, ODD: 奇校验, 1: 停止位  |
| 4  | 7ODD2  | 7: 数据位, ODD: 奇校验, 2: 停止位  |
| 5  | 8NONE1 | 8: 数据位, NONE: 无校验, 1: 停止位 |
| 6  | 8NONE2 | 8: 数据位, NONE: 无校验, 2: 停止位 |
| 7  | 8EVEN1 | 8: 数据位, EVEN: 偶校验, 1: 停止位 |
| 8  | 8EVEN2 | 8: 数据位, EVEN: 偶校验, 2: 停止位 |
| 9  | 8ODD1  | 8: 数据位, ODD: 奇校验, 1: 停止位  |
| 10 | 8ODD2  | 8: 数据位, ODD: 奇校验, 2: 停止位  |

➤ 16#4075:16#00 UART 1 featurebits:

分项: 16#01, Duplex, Value 按需设置。

分项: 16#02, Bias, Value 设置为 BIAS。



IFM5.1 模块 COM 端口 RS-485 通信程序配置参考例程 Demo4.6\_IFM51\_RS485, Modbus RTU 通信程序配置参考例程 Demo4.5\_IFM51\_ModbusRTU。

## 4.6.2 CAN 程序配置

IFM5.1 模块具有 2 个 CAN 端口，点击设备 “IFM5.1/Startup Parameters/Add” 设置启动参数。例如 CAN1 端口启动参数设置如下，CAN2 端口设置方法相同。CAN 端口程序配置方法与 PCM5.2 的 CAN 端口相同，此处不再赘述。

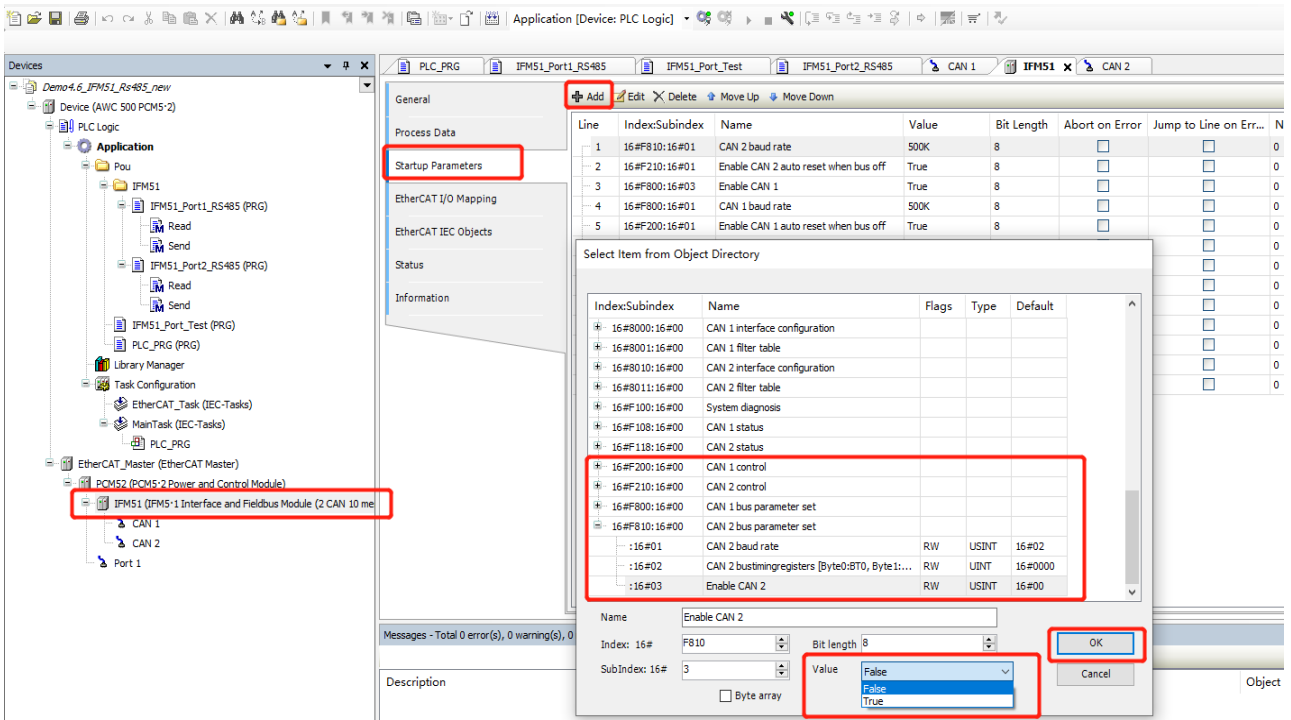
### ➤ 16#F200:16#00 CAN 1 control:

分项: 16#01, Enable CAN 1 auto reset When bus off, Value 设置成 TRUE。

### ➤ 16#F800:16#00 CAN 1 bus parameter set 设:

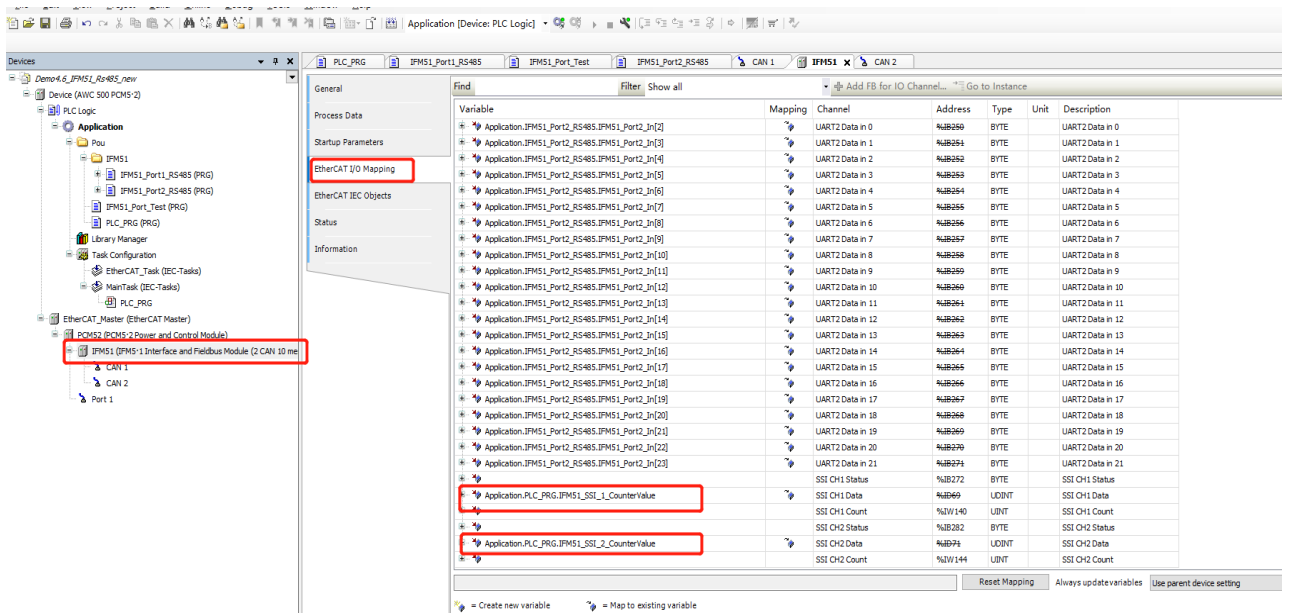
分项: 16#01, baud rate, Value 按需设置波特率。

分项: 16#03, Enable CAN 1, Value 设置成 TRUE。



### 4.6.3 SSI 程序配置

IFM5.1 模块具有 2 个 SSI 端口，程序中声明定义变量后，可直接在“EtherCAT I/O Mapping”中将变量关联到硬件通道上。



点击设备“IFM5.1/Startup Parameters/Add”设置 SSI 端口启动参数，例如 SSI 端口 1 启动参数设置如下，SSI 端口 2 设置方法相同。

➤ 16#4060:16#00 SSI state 设置:

分项: 16#01, Enable SSI CH1, Value 设置为 True。

➤ 16#4061:16#00 SSI feature bits 设置:

分项: 16#01, Suppress SSI CH1 frame errors, Value 设置为 True。

➤ 16#4066:16#00 SSI coding 设置:

分项: 16#01, SSI CH1 coding, Value 按需设置。

➤ 16#4067:16#00 SSI baud rate 设置:

分项: 16#01, SSI CH1 baud rate, Value 按需设置波特率。

➤ 16#406A:16#00 SSI data length[8..32]设置:

分项: 16#01, SSI CH1 data length, Value 按需要设置数据长度。

