



深圳市雷赛控制技术有限公司
SHENZHEN LEADSHINE CONTROL TECHNOLOGY CO.,LTD

EM96DX-E1 IO 扩展模块

用户使用手册

Version 2.0

2018 年 8 月 31 日

©Copyright 2018 Leadshine Technology Co., Ltd.

All Rights Reserved.

本手册版权归深圳市雷赛控制技术有限公司所有，未经本公司书面许可，任何人不得翻印、翻译和抄袭本手册中的任何内容。

本手册中的信息资料仅供参考。由于改进设计和功能等原因，雷赛公司保留对本资料的最终解释权，内容如有更改，恕不另行通知。



调试机器要注意安全！用户必须在机器中设计有效的安全保护装置，在软件中加入出错处理程序。否则所造成的损失，雷赛公司没有义务或责任负责。

目 录

第 1 章 产品概述	4
1.1 产品简介	4
1.2 产品特点	4
1.3 技术规格	5
1.4 安装使用	6
第 2 章 产品外观及硬件接线	7
2.1 产品外观	7
2.2 接口分布及针脚定义	8
2.2.1 X1 接口定义	9
2.2.2 X2 接口定义	10
2.2.3 X3 接口定义	11
2.2.4 扩展板接线	11
2.2.5 X9 电源接口	16
2.3 接口电路	16
2.3.1 输入信号接口	16
2.3.2 输出信号接口	17
第 3 章 指示灯定义及说明	19
3.1 指示灯定义	19
3.2 指示灯状态	19
第 4 章 对象字典	21
4.1 通用参数	21
4.2 厂商参数	21
第 5 章 使用案例	22
5.1 IEC 示例	22
5.1.1 硬件连接	22
5.1.2 EtherCAT 主站的添加及配置	24
5.1.3 模块的添加	28
5.1.4 模块配置	32
5.1.5 应用例程	33

5.2 BASIC 示例	35
5.2.1 硬件连接	35
5.2.2 EtherCAT 主站的添加及配置	36
5.2.3 模块的添加	37
5.2.4 模块的配置	41
5.2.5 应用例程	42

第 1 章 产品概述

1.1 产品简介

EM96DX-E1 IO 扩展模块是一款基于 ASIC 技术的高性能、高可靠性的 EtherCAT 总线 IO 扩展模块，具有 64 路输入端口和 32 路输出端口。输入输出接口均采用光电隔离和滤波技术，可以有效隔离外部电路的干扰，以提高系统的可靠性。

EM96DX-E1 主要用于与雷赛公司的支持 EtherCAT 总线通讯的控制卡和控制器配套使用。

1.2 产品特点

- ① 64 路数字量输入：提供光电隔离、抗干扰滤波。
- ② 32 路数字量输出：提供光电隔离、抗干扰滤波。
- ③ 内部 24V 隔离电源，具有直流滤波器。
- ④ 卧式铁壳安装。

1.3 技术规格

EM96DX-E1 IO 扩展模块的主要规格指标如下：

表 1.1 EM96DX-E1 规格指标

输入特性		输出特性	
IO 端子排	牛角头	IO 端子排	牛角头
输入通道数	64 路	输出通道数	32 路
输入类型	低电平输入有效	输出类型	漏型输出，低电平有效
输入电压	21~27V DC	负载电压	21~27V DC
额定输入电压	24V DC	输出电流	300mA/通道
最大连续电压	30V DC	漏电流	最大 8uA/通道
浪涌电压	35V DC，500ms	浪涌电流	2A，100ms
光隔离	500V AC，1 分钟	光隔离	500V AC，1 分钟
隔离组数	64 组，单独隔离/通道	隔离组数	32 组，单独隔离/通道
导通电流	≥4.2mA(15V) 典型值 6.9 mA(24V)		
关断电流	≤1.2mA(5V)		
运行环境			
环境温度	水平安装：0 ~ 55 °C		
	垂直安装：0 ~ 45 °C		
相对湿度	95%无凝结		
运输/存储环境			
运输/存储温度	-20 ~ 70 °C		
相对湿度	95%无凝结		

1.4 安装使用

EM96DX-E1 IO 扩展模块采用定位孔的方式安装，安装尺寸如图 1.1 所示(单位均为 mm)：

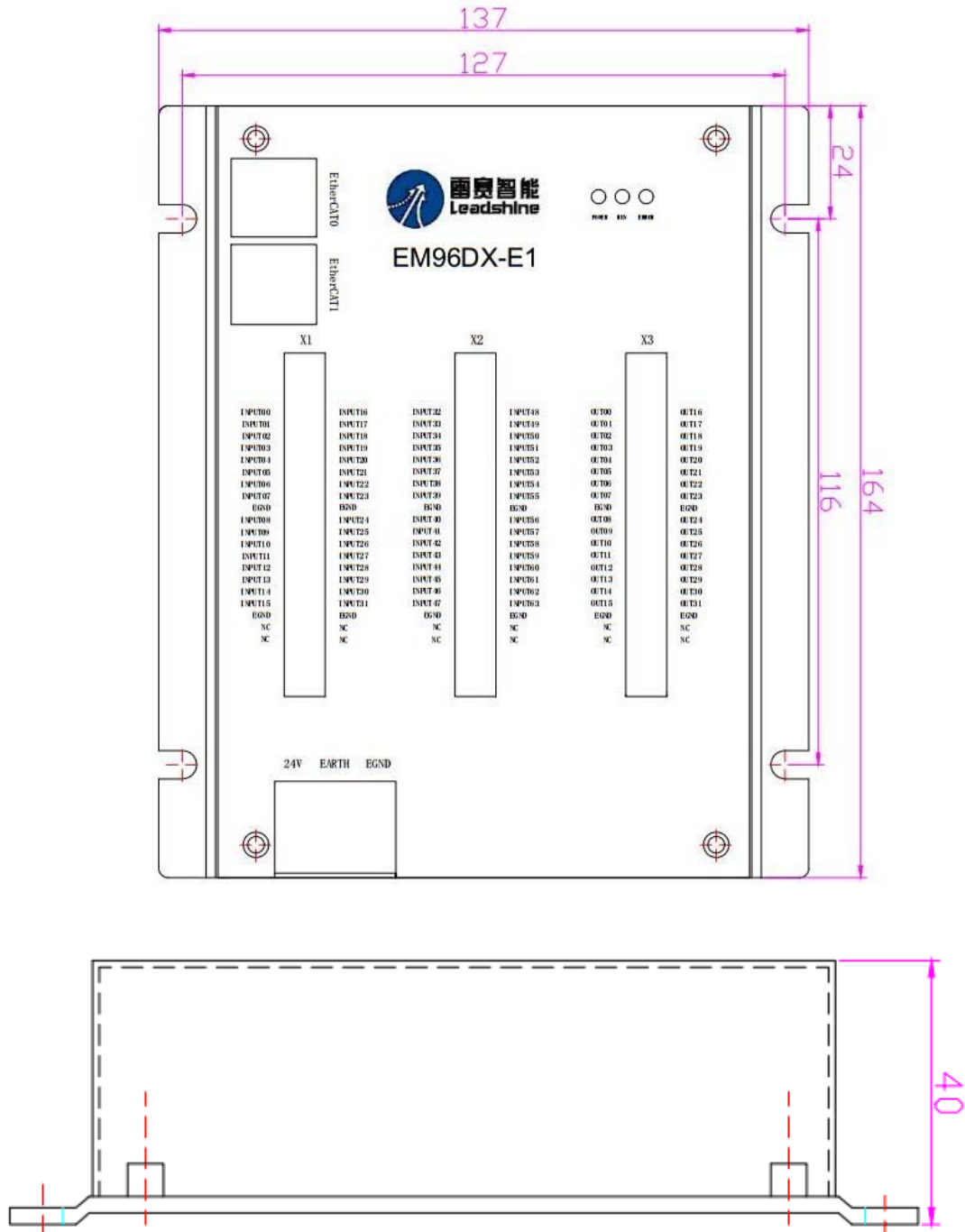


图 1.1 安装尺寸图

第 2 章 产品外观及硬件接线

2.1 产品外观

EM96DX-E1 IO 扩展模块提供 64 路输入接口、32 路输出接口，带有两个立式 RJ45 型 EtherCAT 扩展口，产品外观如图 2.1 所示。



图 2.1 EM96DX-E1 IO 扩展模块外观图

2.2 接口分布及针脚定义

EM96DX-E1 IO 扩展模块硬件接口分布如图 2.2 所示。其接口定义，如表 2.1 所示。

表 2.1 接口功能简述

名称	功能介绍
EtherCAT 0	EtherCAT 输入口 0 (In)
EtherCAT 1	EtherCAT 输出口 1 (Out)
X1	IN1~IN31
X2	IN32~IN63
X3	OUT0~OUT31

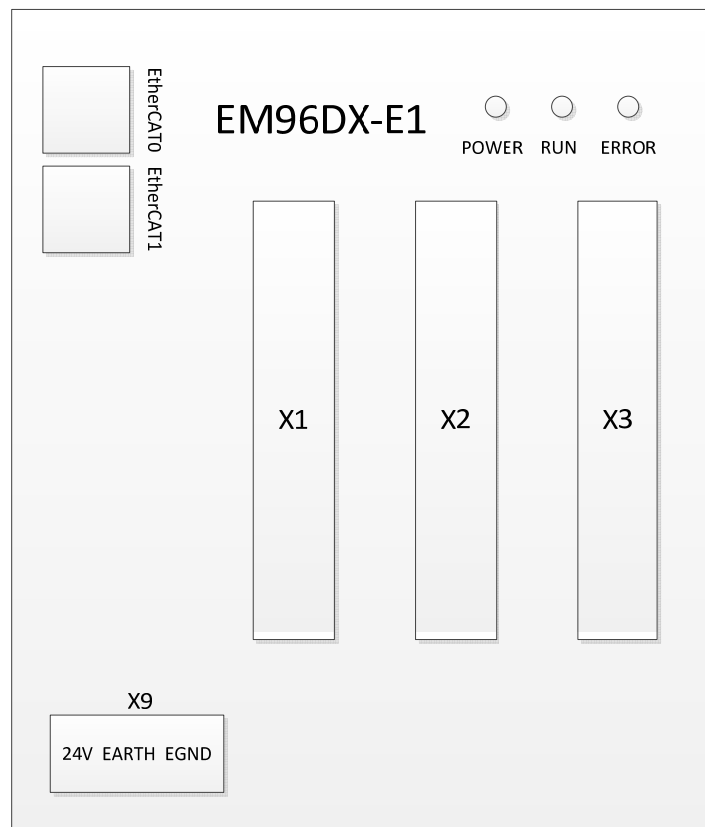


图 2.2 EM96DX-E1 IO 扩展模块硬件接口分布图

2.2.1 X1 接口定义

X1 具有 32 路输入接口(IN0-IN31)，对应的引脚分布如下表 2.2 所示：

表 2.2 X1 引脚号和信号关系表

脚位	信号	信号名称	脚位	信号	信号名称
1	IN0	输入口 0	21	IN16	输入口 16
2	IN1	输入口 1	22	IN17	输入口 17
3	IN2	输入口 2	23	IN18	输入口 18
4	IN3	输入口 3	24	IN19	输入口 19
5	IN4	输入口 4	25	IN20	输入口 20
6	IN5	输入口 5	26	IN21	输入口 21
7	IN6	输入口 6	27	IN22	输入口 22
8	IN7	输入口 7	28	IN23	输入口 23
9	EGND	+24V 地	29	EGND	+24V 地
10	IN8	输入口 8	30	IN24	输入口 24
11	IN9	输入口 9	31	IN25	输入口 25
12	IN10	输入口 10	32	IN26	输入口 26
13	IN11	输入口 11	33	IN27	输入口 27
14	IN12	输入口 12	34	IN28	输入口 28
15	IN13	输入口 13	35	IN29	输入口 29
16	IN14	输入口 14	36	IN30	输入口 30
17	IN15	输入口 15	37	IN31	输入口 31
18	EGND	+24V 地	38	EGND	+24V 地
19	NC	保留	39	NC	保留
20	NC	保留	40	NC	保留

2.2.2 X2 接口定义

X2 具有 32 路输入接口(IN32-IN63)对应的引脚分布如下表 2.3 所示:

表 2.3 X2 引脚号和信号关系表

脚位	信号	信号名称	脚位	信号	信号名称
1	IN32	输入口 32	21	IN48	输入口 48
2	IN33	输入口 33	22	IN49	输入口 49
3	IN34	输入口 34	23	IN50	输入口 50
4	IN35	输入口 35	24	IN51	输入口 51
5	IN36	输入口 36	25	IN52	输入口 52
6	IN37	输入口 37	26	IN53	输入口 53
7	IN38	输入口 38	27	IN54	输入口 54
8	IN39	输入口 39	28	IN55	输入口 55
9	EGND	+24V 地	29	EGND	+24V 地
10	IN40	输入口 40	30	IN56	输入口 56
11	IN41	输入口 41	31	IN57	输入口 57
12	IN42	输入口 42	32	IN58	输入口 58
13	IN43	输入口 43	33	IN59	输入口 59
14	IN44	输入口 44	34	IN60	输入口 60
15	IN45	输入口 45	35	IN61	输入口 61
16	IN46	输入口 46	36	IN62	输入口 62
17	IN47	输入口 47	37	IN63	输入口 63
18	EGND	+24V 地	38	EGND	+24V 地
19	NC	保留	39	NC	保留
20	NC	保留	40	NC	保留

2.2.3 X3 接口定义

X3 具有 32 路输出接口(OUT0-OUT31)，对应的引脚分布如下表 2.4 所示：

表 2.5 X3 引脚号和信号关系表

脚位	信号	信号名称	脚位	信号	信号名称
1	OUT0	输出口 0	21	OUT16	输出口 16
2	OUT1	输出口 1	22	OUT17	输出口 17
3	OUT2	输出口 2	23	OUT18	输出口 18
4	OUT3	输出口 3	24	OUT19	输出口 19
5	OUT4	输出口 4	25	OUT20	输出口 20
6	OUT5	输出口 5	26	OUT21	输出口 21
7	OUT6	输出口 6	27	OUT22	输出口 22
8	OUT7	输出口 7	28	OUT23	输出口 23
9	EGND	+24V 地	29	EGND	+24V 地
10	OUT8	输出口 8	30	OUT24	输出口 24
11	OUT9	输出口 9	31	OUT25	输出口 25
12	OUT10	输出口 10	32	OUT26	输出口 26
13	OUT11	输出口 11	33	OUT27	输出口 27
14	OUT12	输出口 12	34	OUT28	输出口 28
15	OUT13	输出口 13	35	OUT29	输出口 29
16	OUT14	输出口 14	36	OUT30	输出口 30
17	OUT15	输出口 15	37	OUT31	输出口 31
18	EGND	+24V 地	38	EGND	+24V 地
19	NC	保留	39	NC	保留
20	NC	保留	40	NC	保留

2.2.4 扩展板接线

EM96DX-E1 的 X1 X2 X3 接口需要外接一个扩展接线端子，通过专用的连接线，才能实现正确的连接，如图 2.3 所示。一个插槽连接一个接线端子，EM96DX-E1 共需要连接三个接线端子。

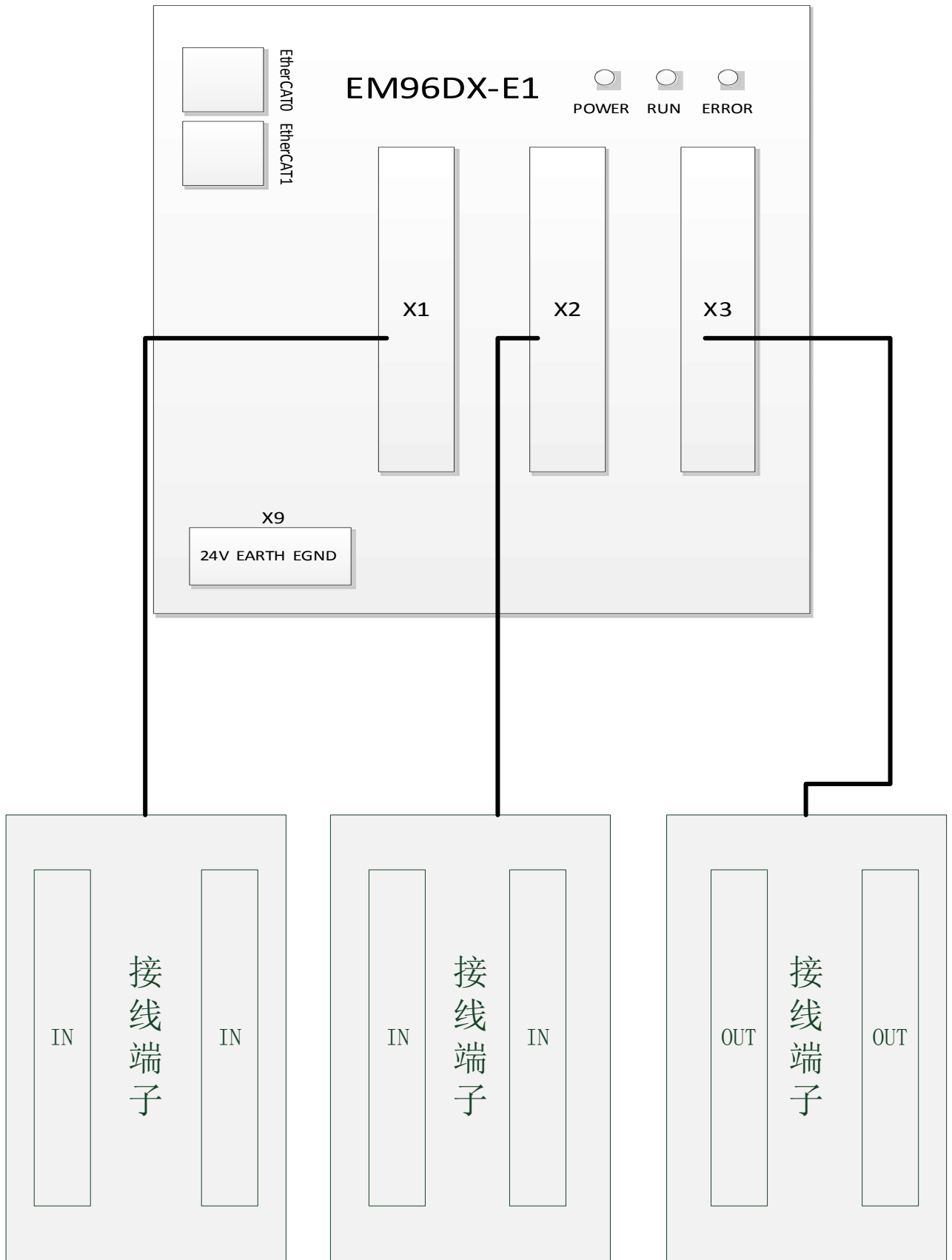


图 2.3 EM96DX-E1 模块和接线端子连接示意图

目前雷赛提供 MTC040 接线端子。以下介绍 MTC040 接线端子和模块的连接。

MTC040 是一款欧式通用 40 位端子台，采用背板卡扣方式安装，端子台上包括牛角头插槽和对应的针脚，如图 2.4 所示。

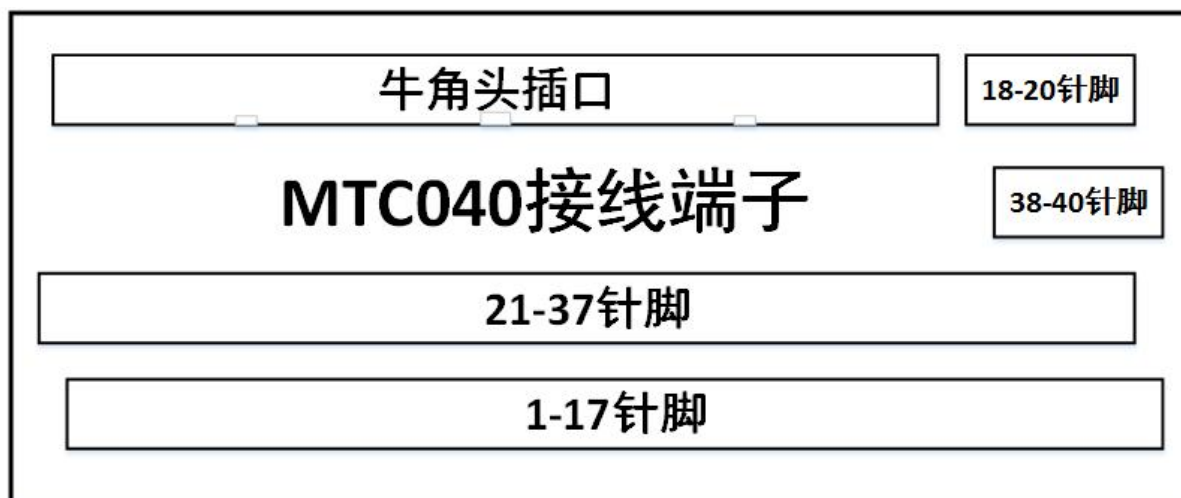


图 2.4 MTC040 接线端子模块接口分布图

通过专用连接线 DX210 系列，可以实现 EM96DX-E1 模块和 MTC040 端子台上的引脚相连，具体对应关系如表 2.7、表 2.8 所示所示，

表 2.7 EM96DX-E1 模块 X1、X2 接口和 MTC040 端子台信号对应表

X1	X2	MTC040 引脚
IN0	IN32	1
IN1	IN33	2
IN2	IN34	3
IN3	IN35	4
IN4	IN36	5
IN5	IN37	6
IN6	IN38	7
IN7	IN39	8
EGND	EGND	9
IN8	IN40	10
IN9	IN41	11
IN10	IN42	12
IN11	IN43	13
IN12	IN44	14
IN13	IN45	15
IN14	IN46	16
IN15	IN47	17

EGND	EGND	18
NC	NC	19
NC	NC	20
IN16	IN48	21
IN17	IN49	22
IN18	IN50	23
IN19	IN51	24
IN20	IN52	25
IN21	IN53	26
IN22	IN54	27
IN23	IN55	28
EGND	EGND	29
IN24	IN56	30
IN25	IN57	31
IN26	IN58	32
IN27	IN59	33
IN28	IN60	34
IN29	IN61	35
IN30	IN62	36
IN31	IN63	37
EGND	EGND	38
NC	NC	39
NC	NC	40

表 2.8 EM96DX-E1 模块 X3 接口和 MTC040 端子台信号对应表

X3	MTC040 引脚
OUT0	1
OUT1	2
OUT2	3
OUT3	4
OUT4	5
OUT5	6
OUT6	7
OUT7	8
EGND	9
OUT8	10
OUT9	11

OUT10	12
OUT11	13
OUT12	14
OUT13	15
OUT14	16
OUT15	17
EGND	18
NC	19
NC	20
OUT16	21
OUT17	22
OUT18	23
OUT19	24
OUT20	25
OUT21	26
OUT22	27
OUT23	28
EGND	29
OUT24	30
OUT25	31
OUT26	32
OUT27	33
OUT28	34
OUT29	35
OUT30	36
OUT31	37
EGND	38
NC	39
NC	40

MTC040 端子台安装尺寸如图 2.5 所示：

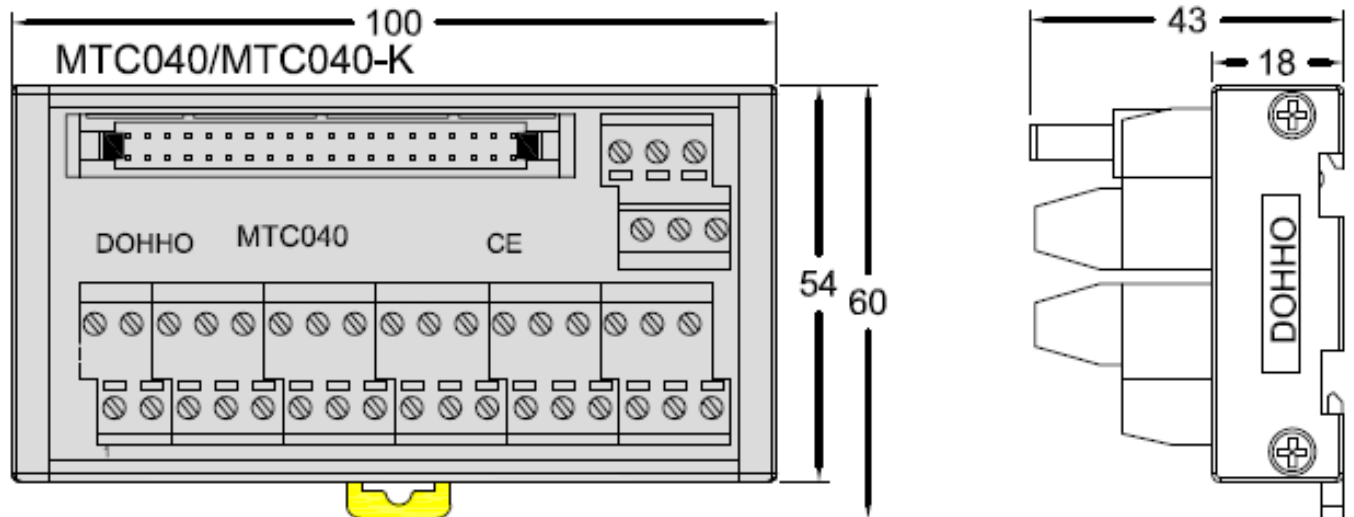


图 2.5 MTC040 端子台安装尺寸图

2.2.5 X9 电源接口

X9 为 24V 电源输入接口，标有 24V 的端子接+24V，标有 EGND 的端子接外部电源地。EARTH 为外壳地接口。

2.3 接口电路

2.3.1 输入信号接口

EM96DX-E1 IO 扩展模块为用户提供 64 路数字量输入接口，用于开关信号、传感器信号或其它信号的输入。其接口电路加有光电隔离元件，可以有效隔离外部电路的干扰，以提高系统的可靠性。其数字量输入接口接线图如图 2.3 所示：

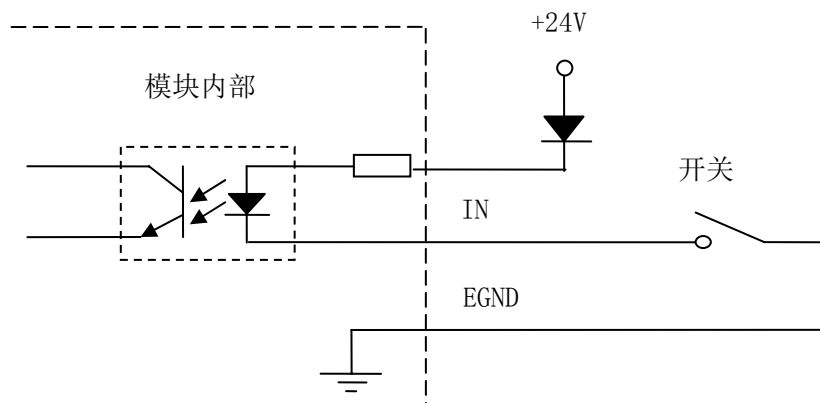


图 2.3 输入接口接线图

2.3.2 输出信号接口

EM96DX-E1 IO 扩展模块为用户提供了 32 路数字量输出接口，由 MOS 管驱动，单路输出电流可达 0.3A，可用于对继电器、电磁阀、信号灯或其它设备的控制。其接口电路都加有光电隔离元件，可以有效隔离外部电路的干扰，提高了系统的可靠性。输出电路采用 OD 设计，上电默认 MOS 管关断。该模块输出信号控制常用元器件的接法如下：

(1) 发光二极管

输出端口控制发光二极管时，需要接一限流电阻 R，限制电流在 10mA 左右，电阻值大约在 2K 到 5K 左右，根据使用的电源来选择，电压越高，使用的电阻值越大些。接线图如图 2.4 所示

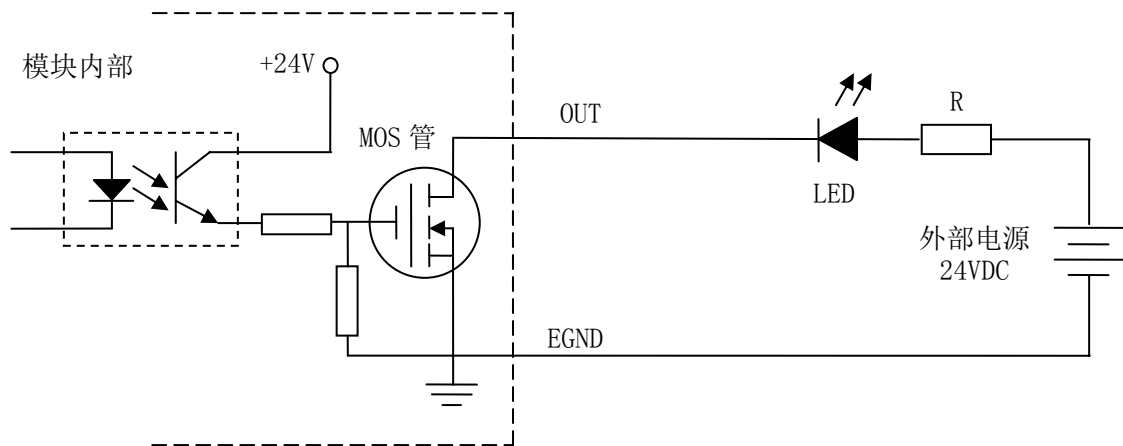


图 2.4 输出接口接线图

(2) 灯丝型指示灯：

输出端口控制灯丝型指示灯时，为提高指示灯的寿命，需要接预热电阻 R，电阻值的大小，以电阻接上后输出口无输出时，灯不亮为原则。接线图如图 2.5 所示：

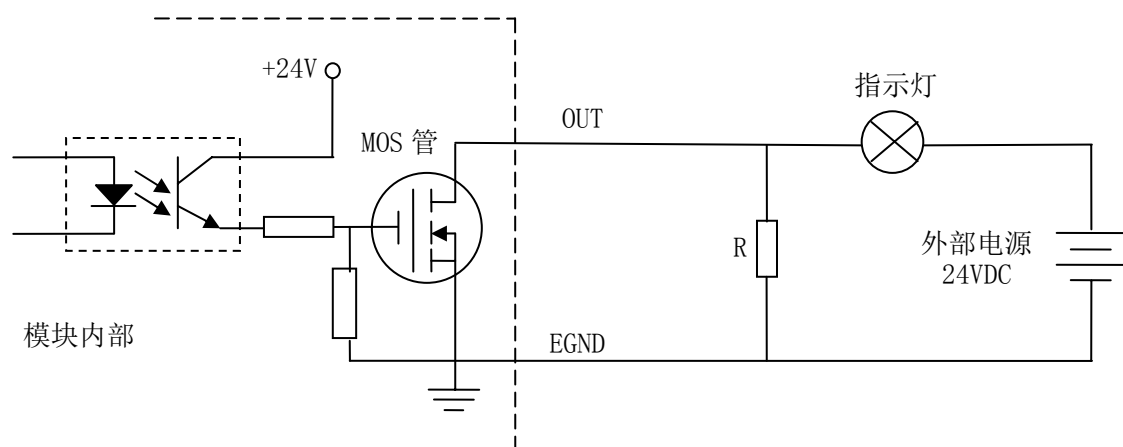


图 2.5 输出接口接线图

(3) 小型继电器：

继电器为感性负载，当继电器突然关断时，其电感会产生一个很大的反向电压，有可能击穿输出 MOS 管，模块内输出口有续流二极管，以保护输出口 MOS 管。继电器接线图如图 2.6 所示：

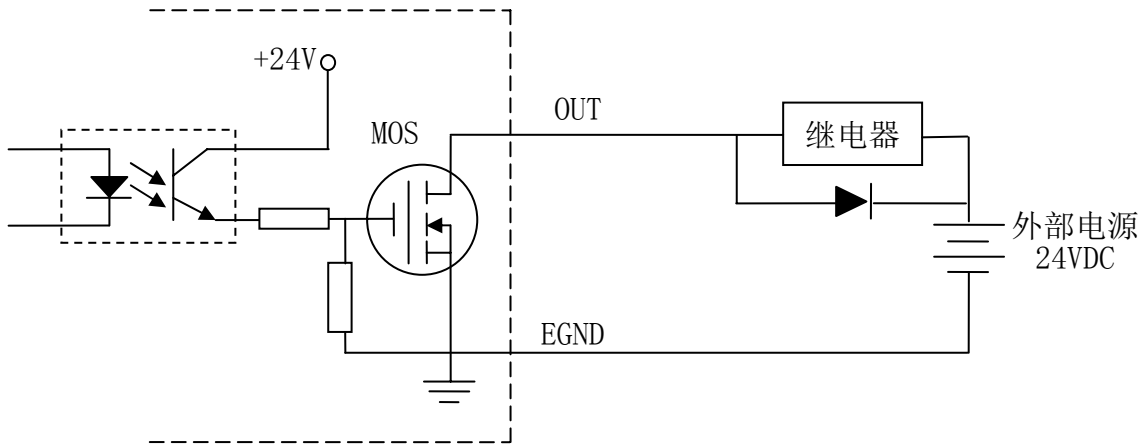


图 2.6 输出口接线图

注 意：在使用输出端口时，切勿把外部电源直接接至输出端口上，否则会造成 MOS 管损坏。

第 3 章 指示灯定义及说明

3.1 指示灯定义

EM02DP-E1 模块上有 POWER、RUN、ERROR 以及网口指示灯，其定义和作用如下：

POWER：电源指示灯，用于指示模块+24V 的上电状态。

RUN：连接指示灯，用于指示模块当前主从站连接状态

ERROR：错误指示灯，提示模块处于异常状态

网口指示灯：包含绿色和黄色两种指示灯，用于指示模块当前的通讯状态。

3.2 指示灯状态

POWER 指示灯状态描述如表 3.1 所示：

表 3.1 POWER 指示灯状态

POWER 指示灯	模块上电状态
常灭	模块没上电
常亮	模块已上电

RUN 指示灯状态描述如表 3.2 所示：

表 3.2 RUN 指示灯状态描述

RUN 指示灯	端口连接状态
常灭	主、从站无连接
常亮	主、从站正常连接
闪烁	主、从站正在通讯

ERROR 指示灯状态描述如表 3.3 所示：

表 3.3 ERROR 指示灯状态描述

ERROR 指示灯	描述
常灭	设备处于正常运行状态
闪烁	设备处于异常状态

网口指示灯状态描述如表 3.4 和表 3.5 所示：

表 3.4 网口绿色指示灯状态

网口绿色指示灯	描述
常灭	主、从站无连接
常亮	主、从站正常连接
闪烁	交互数据

网口黄色指示灯闪烁状态描述如表 3.5 所示：

表 3.5 网口黄色指示灯状态

网口黄色指示灯	描述
常灭	主、从站无连接
常亮	连接正常、正在通讯

第 4 章 对象字典

4.1 通用参数

索引	子索引	名称	数据类型	访问属性	描述
1000H	00H	Device type	Unsigned32	ro	Device type and profile（设备类型） 初始值：0xFFF0192
1001H	00H	Error register	Unsigned8	ro	Error register（错误寄存器） 初始值：0x00
1008H	00H	Device name	Vis String8	ro	Manufacturer's designation 初始值：EM96DX-E1
1018H		Identity		r	（设备信息）
	00H	Largest sub-index	Unsigned8	r	Largest sub-index supported » 04h
	01H	Vendor ID	Unsigned32	r	Vendor ID 初始值：0x00004321
	02H	Product code	Unsigned32	r	Product code 初始值：0x01200033
	03H	Revision	Unsigned32	r	Revision number 初始值：0x20160516

4.2 厂商参数

索引	子索引	名称	数据类型	访问属性	描述
6320H	00H	General Output IO	Unsigned32	rw	通用输出
6120H		General Input IO			输入通道
	00H	Highest sub-index supported	Unsigned16	ro	最大子索引数
	01H	General InputIO 0-31	Unsigned32	ro	输入通道0-31
	02H	General InputIO 32-63	Unsigned32	ro	输入通道32-63

第 5 章 使用案例

雷赛数字 IO 模块 EM96DX-E1 符合 EtherCAT 标准，是一个标准的 EtherCAT 从站，通过 EtherCAT 总线端口可以支持 EtherCAT 总线主站的扩展使用，如雷赛 SMC600-IEC 系列、PMC300 系列、BAC300 系列和 PAC 系列运动控制器。以下分别以 SMC606-IEC 和 BAC316E 运动控制器作为主站和 EM96DX-E1 作为从站配合使用为例介绍从站的使用方法。其中 SMC606-IEC 示例使用 IEC 编程方式，BAC316E 示例使用 BASIC 编程方式。

5.1 IEC 示例

5.1.1 硬件连接

雷赛 SMC606 控制器的外形如下图 5.1 所示：



图 5.1 SMC606 外形

该控制器采用 24V 直流电源供电，具有 1 路 EtherCAT。

该控制器的 EtherCAT 端口信号如表 5.1 所示：

表 5.1 接口引脚号和信号关系表

EtherCAT	信号描述	说明
1	TD+	发送信号+
2	TD-	发送信号-
3	CT	中心抽头
4	NC	保留
5	CT	中心抽头
6	RD+	接收信号+
7	RD-	接收信号-
8	GND	内部地

各端口的详细描述请参考 SMC600 系列运动控制器（IEC 版）用户手册。

设备间的连接：通过超五类带屏蔽层的网线将 SMC606 的 EtherCAT 口与 EM96DX-E1 的 EtherCAT0 口连接。

模块上的拨码开关，采用出厂默认配置。

5.1.2 EtherCAT 主站的添加及配置

在IEC Studio中，先创建一个使用SMC606控制器的应用工程（详细的创建过程请参考《雷赛SMC IEC Studio使用手册》）。

在已经创建好的工程中，选择设备右击，在弹出的菜单中选择“添加设备”，如图5.2所示：

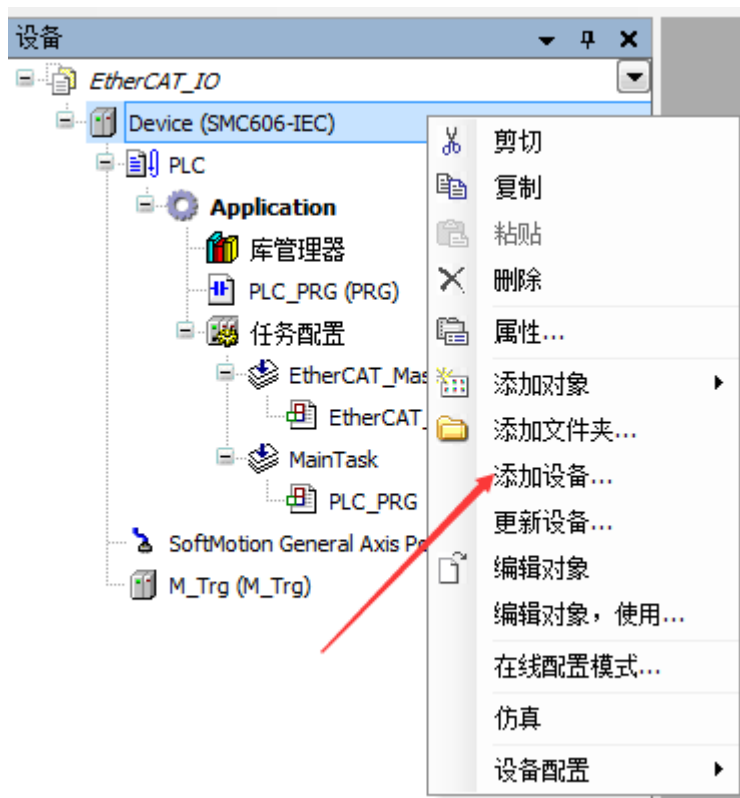


图 5.2 添加设备

在弹出的窗口中选择“现场总线”=>“EtherCAT”=>“EtherCAT Master”，然后点击添加设备，如图5.3所示：

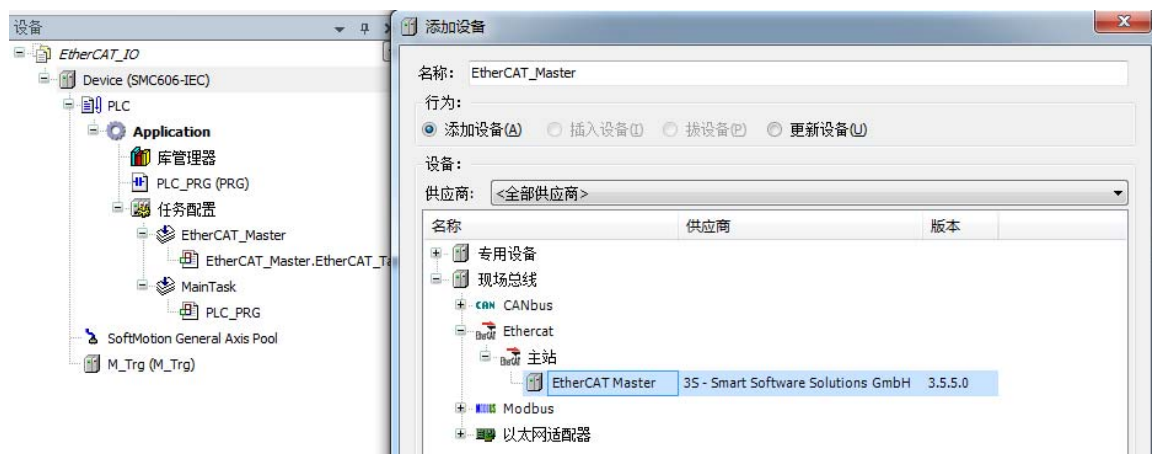


图 5.3 添加 EtherCAT 总线

EtherCAT 任务配置：需将 EtherCAT 任务设置为最高优先级，将总线任务放在主任务中。
如图 4.4 所示：

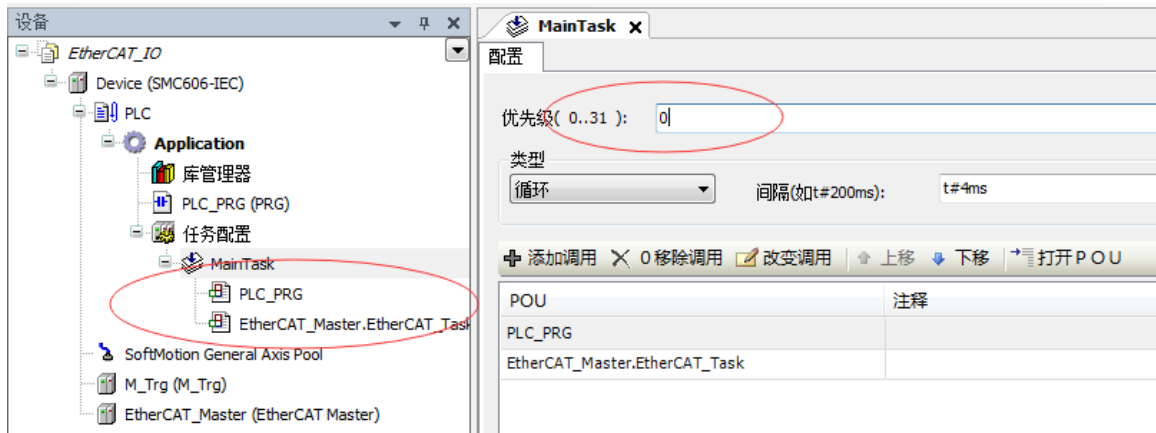


图 5.4 配置任务

注意：EtherCAT 任务与带运动模块的任务必须在同一个任务下，且为最高优先级。

主站配置：双击设备列表 EtherCAT 主站，弹出主站设置界面，如图 5.5 所示主站界面：

(1) 通用界面 (General)：

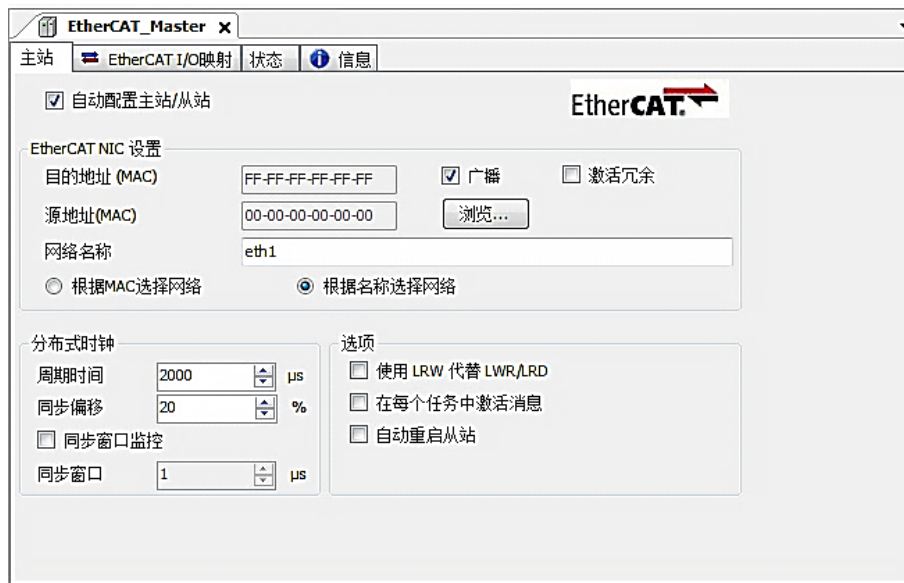


图 5.5 主站界面

主动配置主站/从站：主从站地址的配置方式。勾选此项，添加的主从站会自动配置地址。采用默认设置即可。

网络名称：采用默认设置，设置为 eth1。

总线周期时间 (Cycle Time)：总线控制器支持 250us、500us、1ms、2ms、4ms 总线周期（根据总线控制器所带的负载而定），用户根据连接从站数量的多少选择合适的总线周期；

同步偏移 (Sync Offset)：该值配置范围为 1~50，采用默认设置（默认值为 1）。该参数推荐值为 1 和 20。

诊断信息：用于实时显示主站的当前状态信息。如果显示 “All slaves done! ”，则表示主站配置已经完成，总线上所有从站为 “操作状态”，如图 5.6 所示：

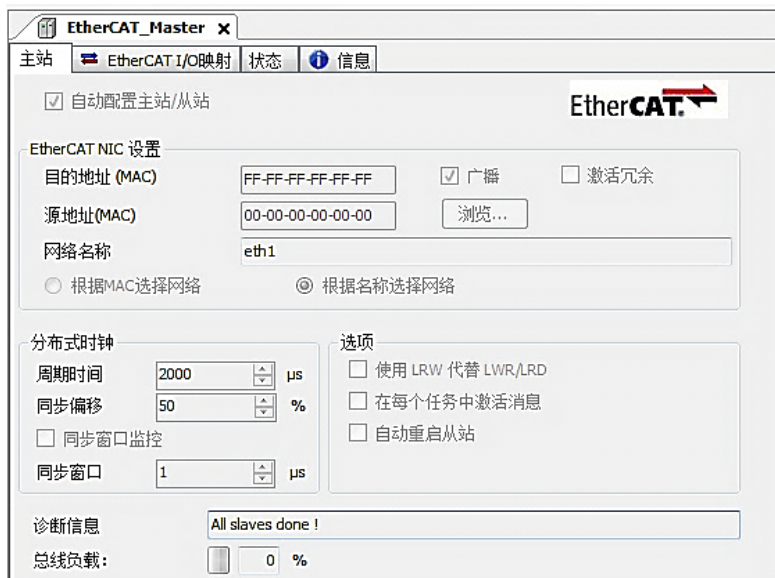


图 5.6 在线模式显示诊断信息

(2) 状态界面 (Status):

在线模式下，状态界面处于观测状态，指示 EtherCAT 总线运行状态，如图 5.7 所示：



图 5.7 主站状态界面

(3) 信息界面 (Information):

信息界面主要显示 EtherCAT 主站名称、厂商、类型、ID、版本及描述等信息，如图 5.8 所示：

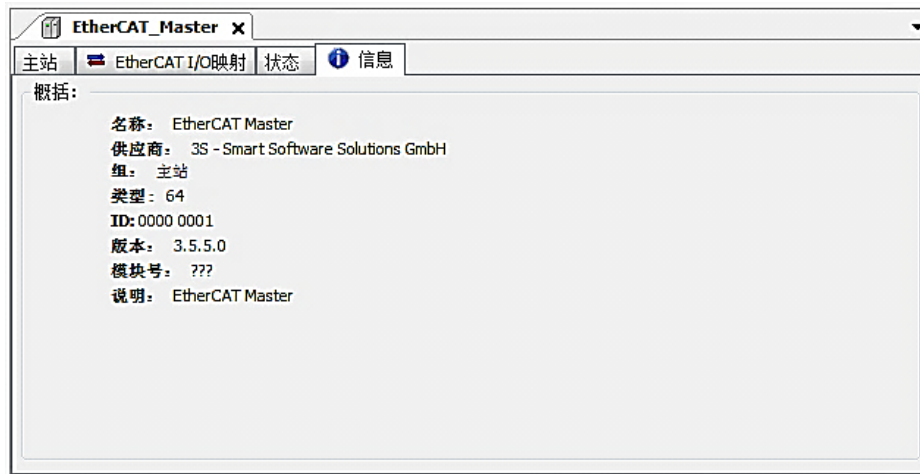


图 5.8 主站信息界面

5.1.3 模块的添加

在 Studio 中，添加 EtherCAT 从站模块有两种方式：手动添加方式和自动扫描方式。无论使用哪种方式，在添加从站之前，设备库中必须已经具有该设备（如果没有，请先添加该设备，具体的添加步骤请参考《雷赛 SMC IEC Studio 使用手册》）。

（1）手动添加模块

选择 EtherCAT_Master，右击选择“添加设备”如图 5.9 所示，在弹出的窗口选择“EtherCAT”=> “从站”=> “EM96DX-E1”然后点击添加设备。如图 5.10 所示。

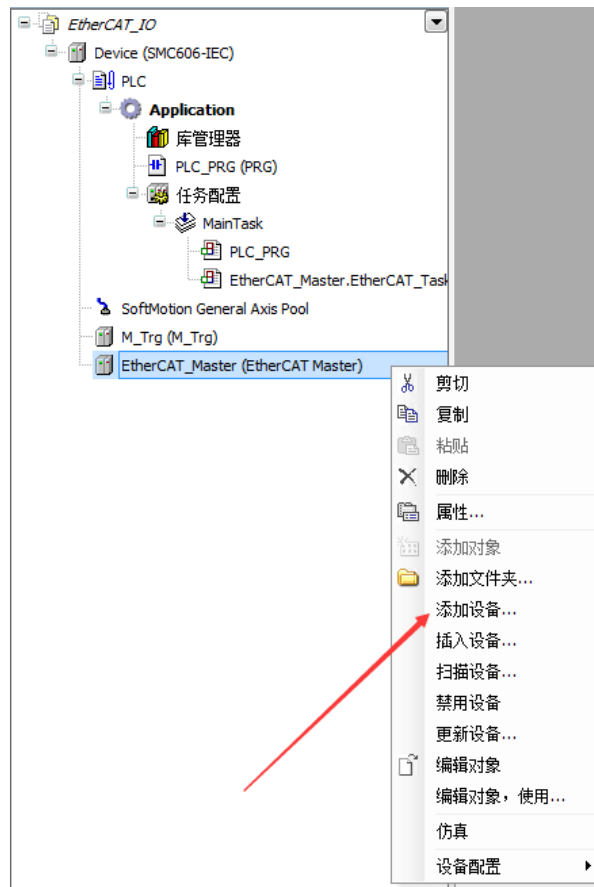


图 5.9 添加设备

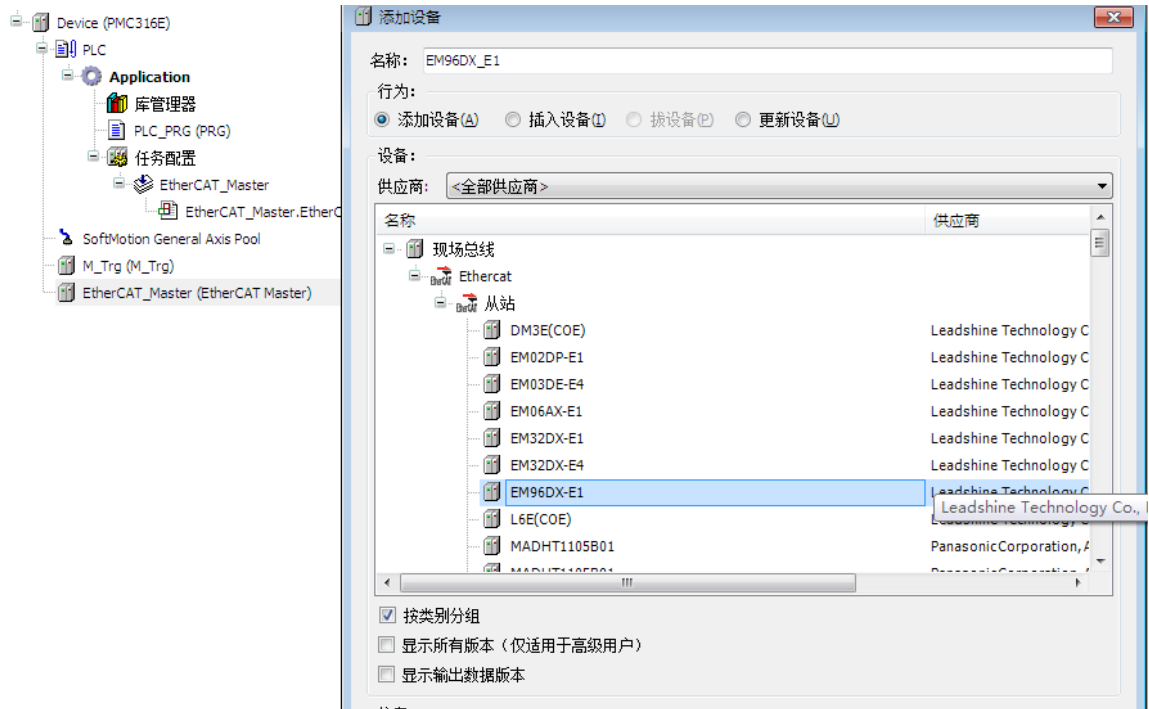


图 5.10 添加 EM96DX-E1 模块

(2) 自动扫描添加设备

首先，双击“Device”，选择“扫描网络”，选择扫描出的设备后，点击“确定”，此时 Studio 已与控制器建立通讯，如图 5.11 所示：

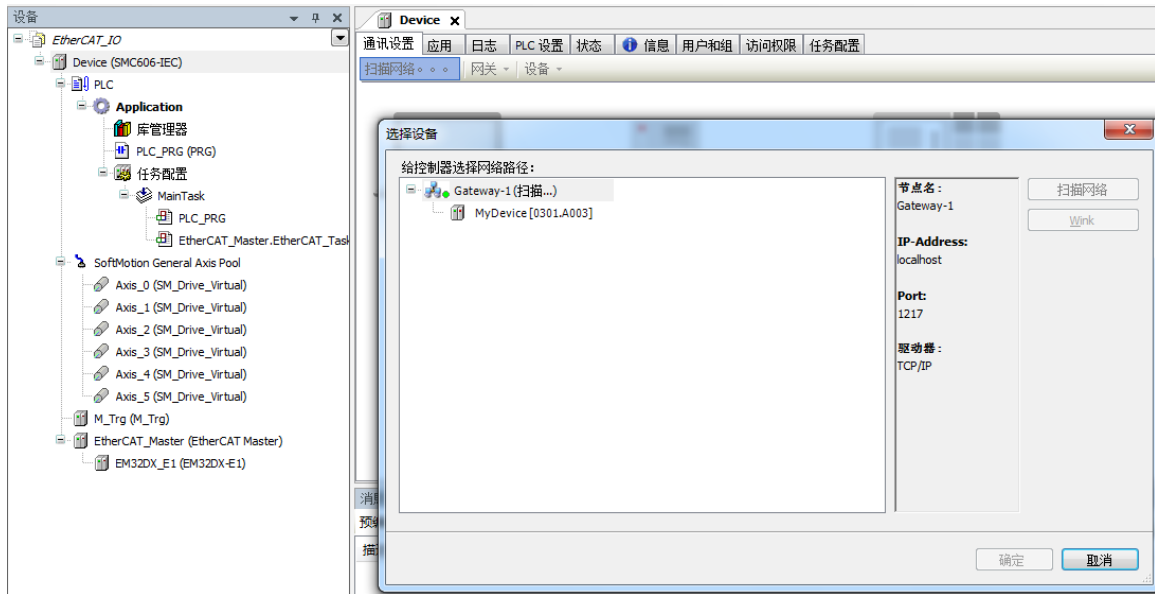


图 5.11 扫描网络

将当前应用工程下载到控制器中，然后，右击“EtherCAT_Master”选择“扫描设备”，如图 5.12 所示：

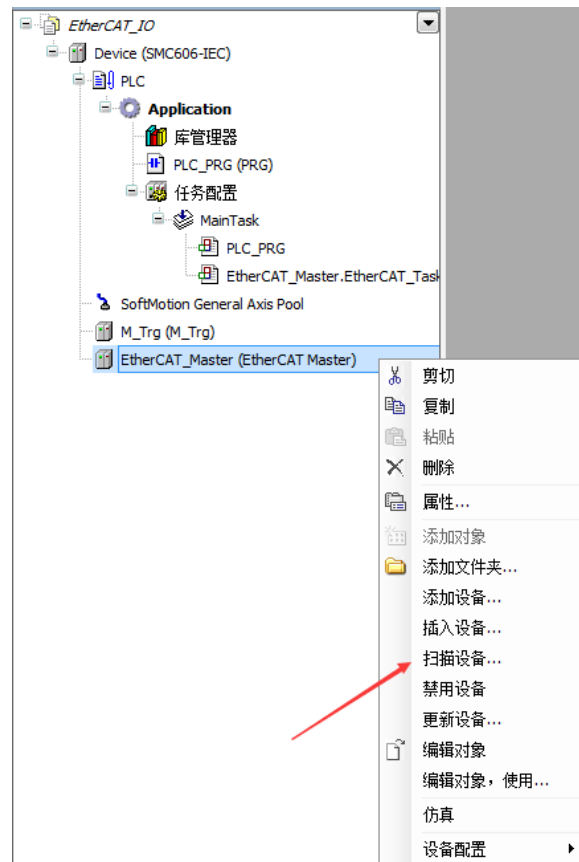


图 5.12 扫描设备

得到如图 5.13 所示设备列表，点击“复制所有设备到工程中”，左侧设备列表会自动添加扫描出来的从站，如图 5.14 所示。

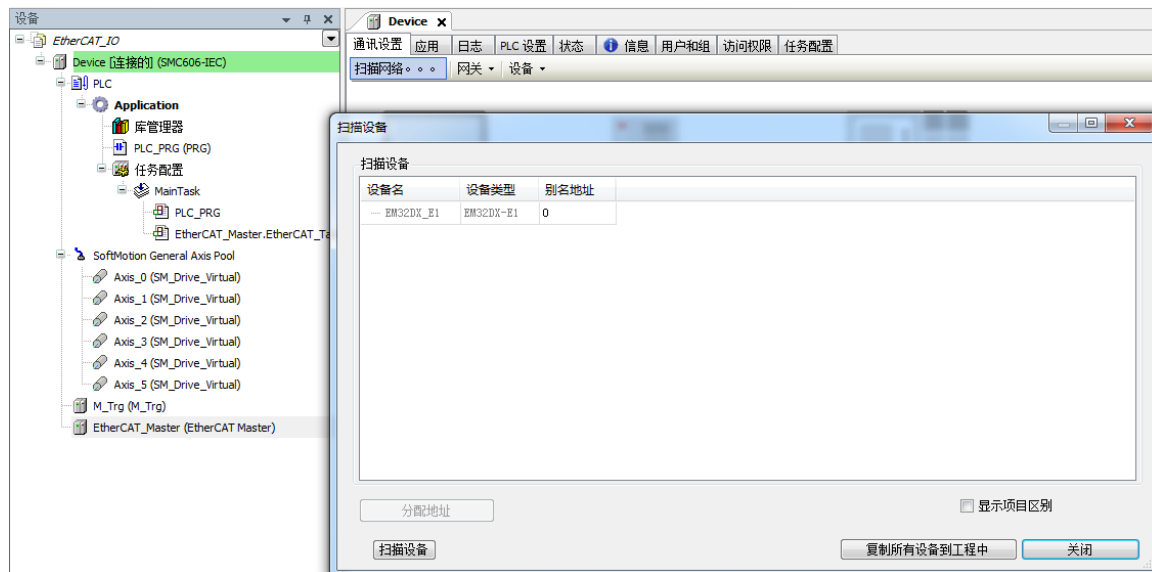


图 5.13 扫描网络

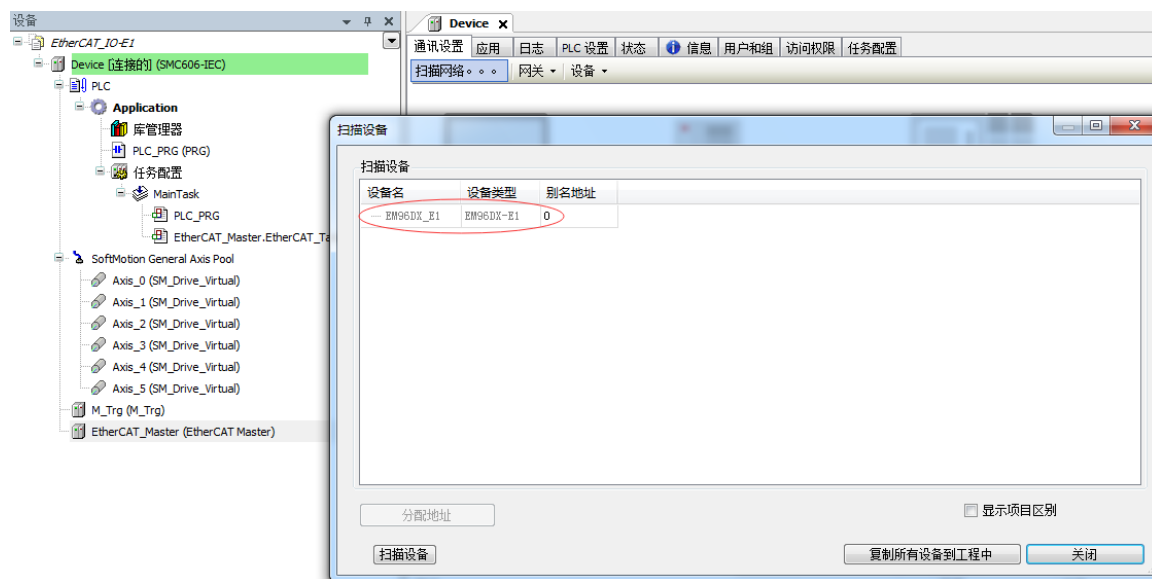


图 5.14 添加从站完成

5.1.4 模块配置

双击左侧设备列表“EM96DX-E1”，可以看到从站的参数配置界面，如下图 5.15 所示。一般情况下，该页面参数采用默认配置。

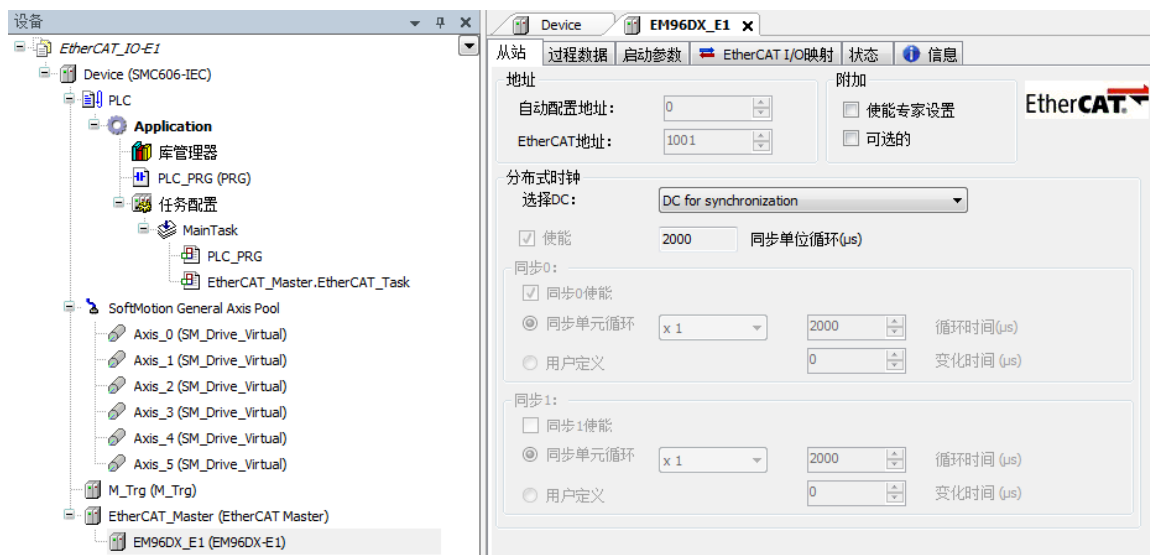


图 5.15 EM96DX_E1 参数配置界面

点击“EtherCAT I/O 映射”子页面，如下图 4.16 所示。该界面用于配置模块的输入输出参数，具体的用法请参考下一节。（注意：右下角的循环方式选择“ENABLE 2”）

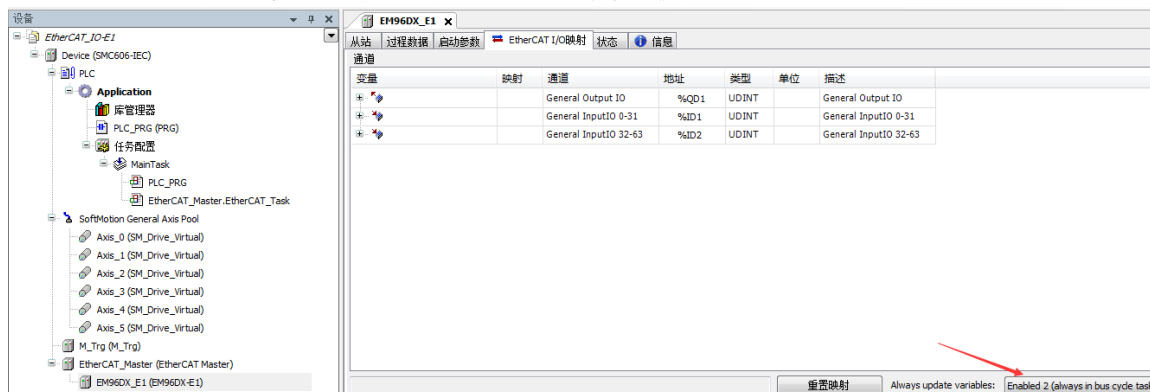


图 5.16 从站 I/O 映射配置界面

5.1.5 应用例程

(1) 程序功能:

在 SMC606 控制器上实现对 EM96DX-E1 模块的 IN0 读取，OUT0 输出控制。

- 当 IN0 指示灯亮（低电平）时，该模块的 OUT0 指示灯亮（低电平）；
- 当 IN0 指示灯不亮（高电平）时，该模块的 OUT0 指示灯也不亮（高电平）。

(2) 需要的资源:

“SMC606”库

(3) 工程源码:

EtherCAT 扩展-“EtherCAT_IO”。

(4) 编辑程序如下:

- 在工程中调用总线控制器 SMC606 的 IO 数据处理模块 PD606_IO_Cmd。
- 声明 BOOL 型变量 EtherCAT_IN0 和 EtherCAT_OUT0。
- 编写 IO 操作代码，如下图 5.17 所示。

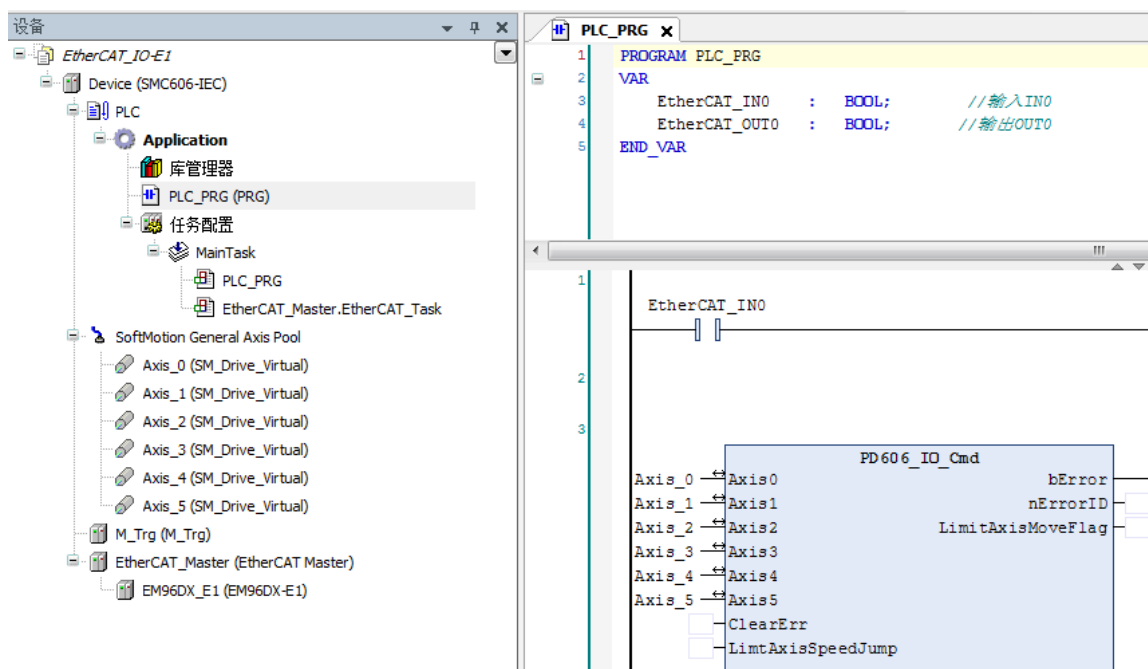


图 5.17 IO 操作代码界面

(5) 配置模块的 EtherCAT I/O 映射:

将程序中声明的变量 EtherCAT_IN0 和 EtherCAT_OUT0 配置到 IO 模块的映射表, 配置完成后显示的界面如图 5.18 所示:

EM96DX_E1 x						
从站 过程数据 启动参数 EtherCAT I/O映射 状态 信息						
通道						
变量	映射	通道	地址	类型	单位	描述
		General Output IO	%QD1	UDINT		General Output IO
Application.PLC_PRG.EtherCAT_OUT0		Bit0	%QX4.0	BOOL		General Output IO
		Bit1	%QX4.1	BOOL		General Output IO
		Bit2	%QX4.2	BOOL		General Output IO
		Bit3	%QX4.3	BOOL		General Output IO

EM96DX_E1 x						
从站 过程数据 启动参数 EtherCAT I/O映射 状态 信息						
通道						
变量	映射	通道	地址	类型	单位	描述
		General InputIO 0-31	%ID1	UDINT		General InputIO 0-31
Application.PLC_PRG.EtherCAT_IN0		Bit0	%IX4.0	BOOL		General InputIO 0-31
		Bit1	%IX4.1	BOOL		General InputIO 0-31
		Bit2	%IX4.2	BOOL		General InputIO 0-31
		Bit3	%IX4.3	BOOL		General InputIO 0-31

5.18 配置 IO 映射

(6) 运行程序:

- 将模块 IN0 端口与 0V 地接通, IN0 指示灯亮, OUT0 指示灯也亮。在线监控界面中 EtherCAT_IN0 和 EtherCAT_OUT0 值为 TRUE;
- 将 IN0 端口与 0V 地断开, IN0 指示灯灭, OUT0 指示灯也灭。

5.2 BASIC 示例

5.2.1 硬件连接

雷赛 BAC316E 控制器的外形如下图 5.19 所示：



图 5.19 BAC316E 外形

该控制器采用 24V 直流电源供电，具有 1 路 EtherCAT。

该控制器的 EtherCAT 端口信号如表 5.2 所示：

表 5.2 接口引脚号和信号关系表

EtherCAT 信号	信号描述	说明
1	TD+	发送信号+
2	TD-	发送信号-
3	CT	中心抽头
4	NC	保留
5	CT	中心抽头
6	RD+	接收信号+
7	RD-	接收信号-
8	GND	内部地

各端口的详细描述请参考 BAC316E 系列运动控制器用户手册。

设备间的连接：通过超五类带屏蔽层的网线将 BAC316E 的 EtherCAT 口与 EM96DX-E1 的 EtherCAT0 口连接。

模块上的拨码开关，采用出厂默认配置。

5.2.2 EtherCAT 主站的添加及配置

打开 SMC BASIC STUDIO 编程软件之后，需要新建一个工程（详细建立工程过程请参考《BAC316E 用户使用手册》）。在该工程中会自动添加 EtherCAT 主站。主站的参数除了通讯周期时间之外，其他的参数不需要用户配置，保持默认即可。连接上控制器之后，在左侧“设备”栏，双击“EtherCAT_0”即可以看到主站的相关信息，如图 5.20 所示：

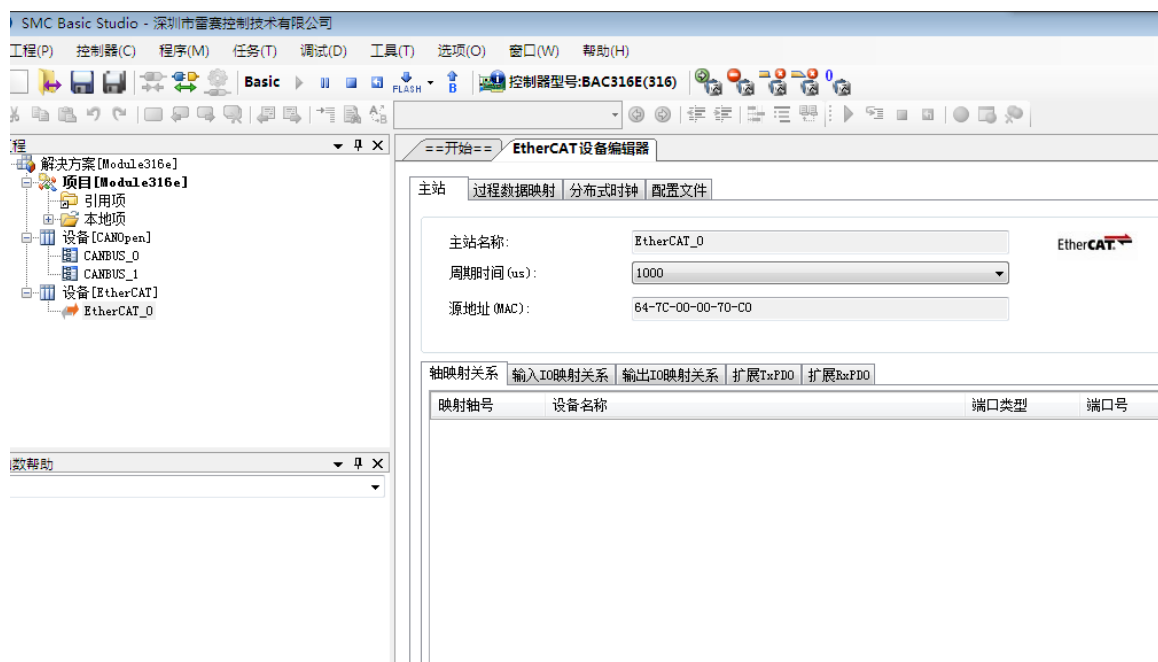


图 5.20 BAC316E 主站界面

5.2.3 模块的添加

在 SMC BASIC STUDIO 编程软件中，可以手动添加从站模块和自动扫描从站模块。在添加从站之前，必须保证设备库中有对应的模块设备描述文件，具体操作请参考《BAC316E 用户使用手册》里“安装设备描述文件”章节。

1) 手动添加

在“工程”栏的目录里，选中主站“EtherCAT_0”，然后点击鼠标右键，选择“添加从站”在弹出的窗口中找到对应的设备描述文件，如图 5.21 所示：

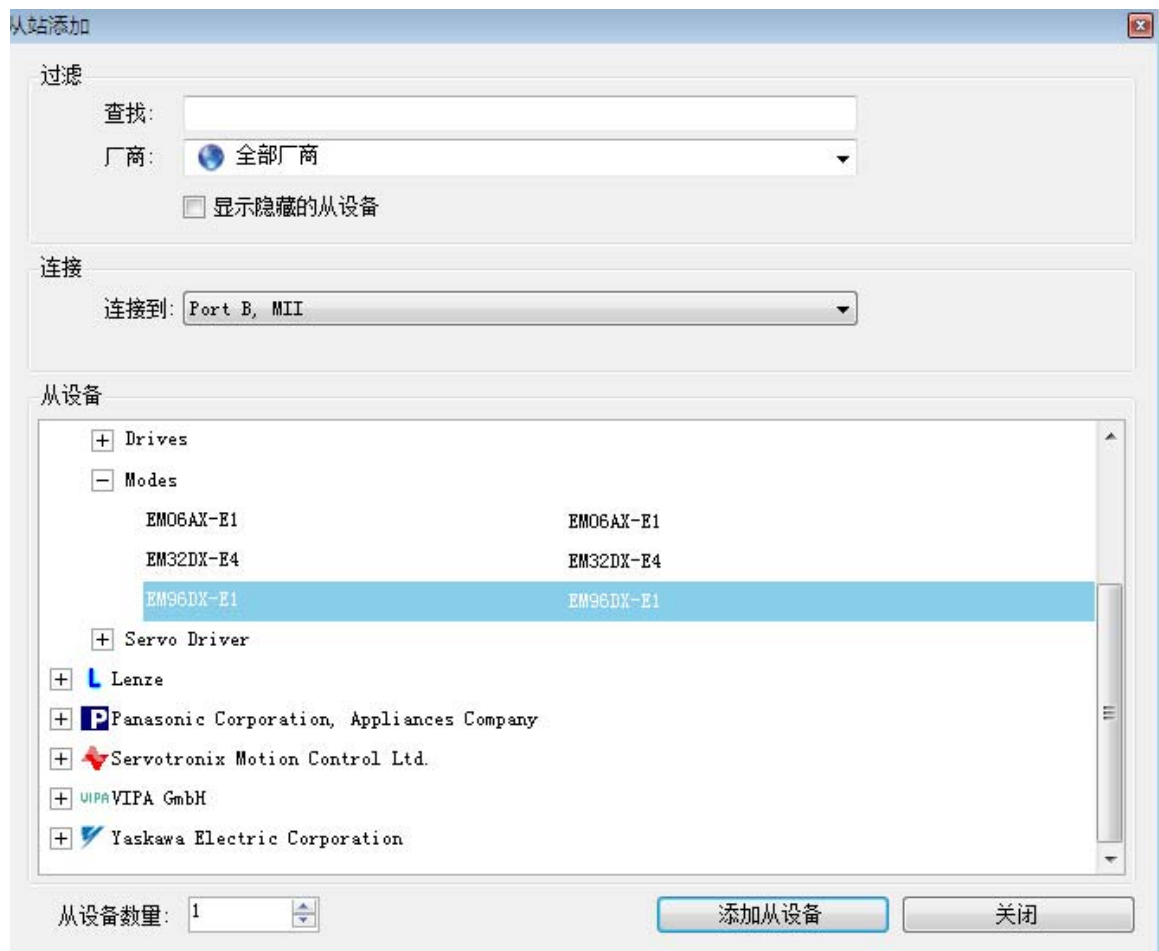


图 5.21 添加从站模块

然后选择“添加从设备”，在左侧“工程”目录下可以找到添加成功的模块。

2) 自动扫描

在“工程”栏的目录里，选中主站“EtherCAT_0”，然后点击鼠标右键，选择“扫描设备”，扫描成功后会提示是否下载对应的配置文件，同时主站目录下会出现扫描到的从站模块，如图 5.22 所示

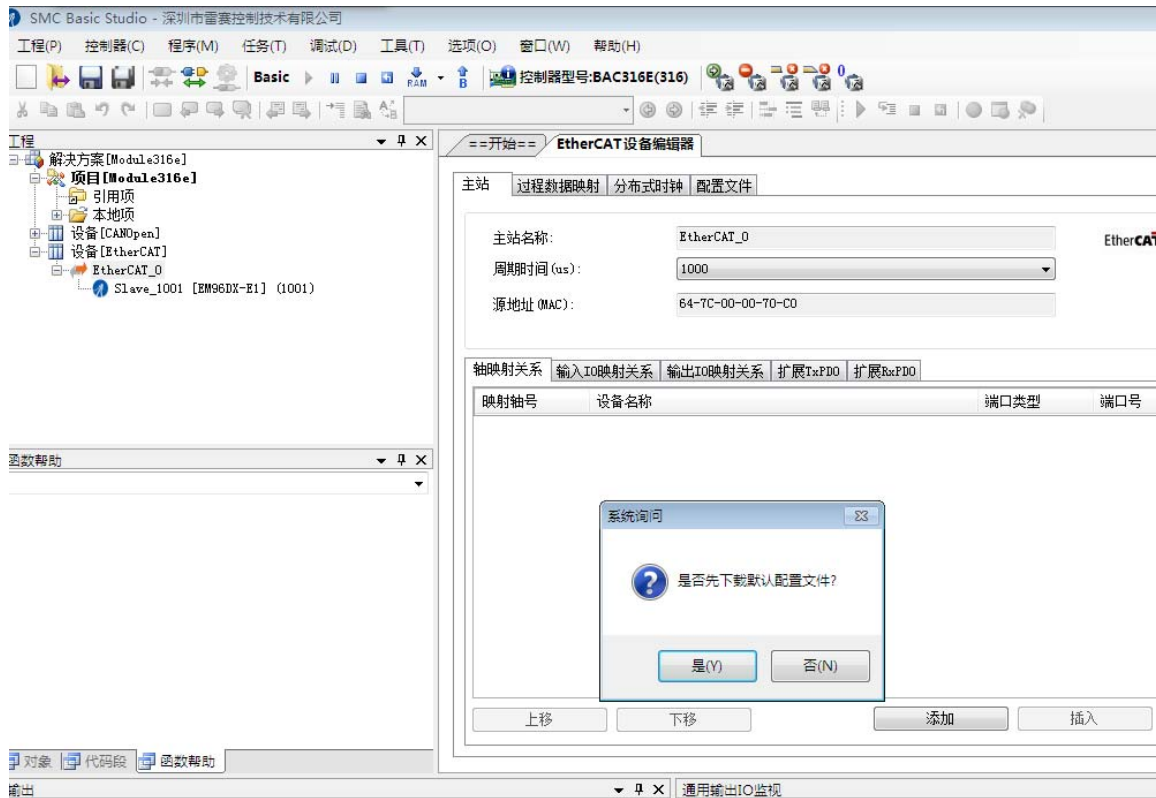


图 5.22 自动扫描设备

选择“是”；

下载成功后会重启系统，双击从站“Slave_1001[EM96DX-E1](1001)”，可以看到从站模块的信息，如图5.23所示

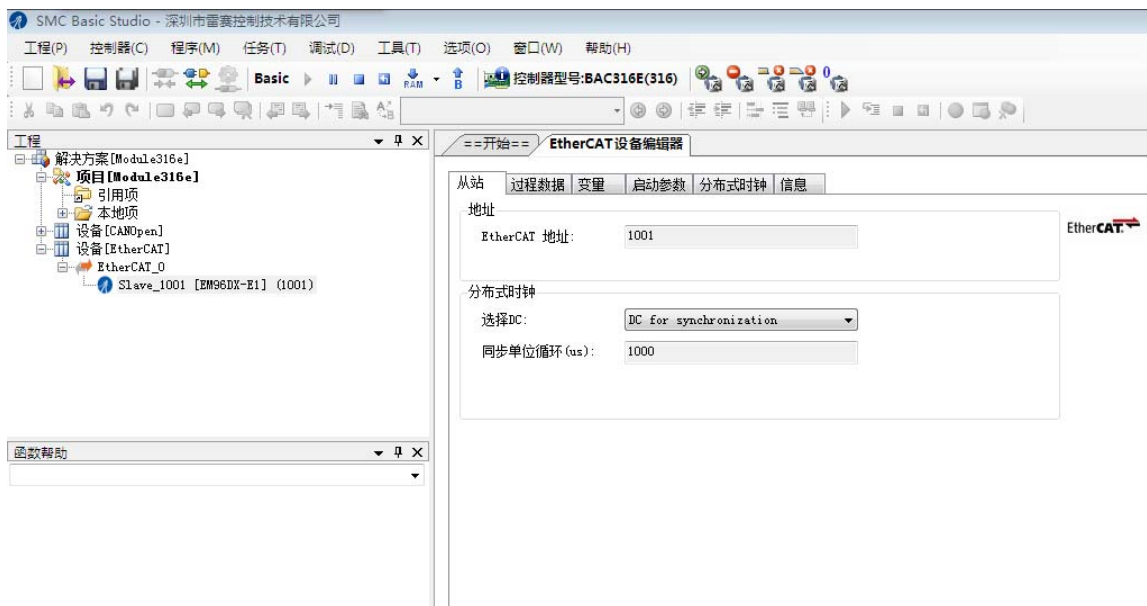


图 5.23 从站模块信息

在EtherCAT设备编辑器中，可以看到从站模块的所有信息，包括从站地址、同步时间周期、PDO、时钟、模块信息等。从站的参数都是系统默认匹配的，不需要用户修改。如下图所示：

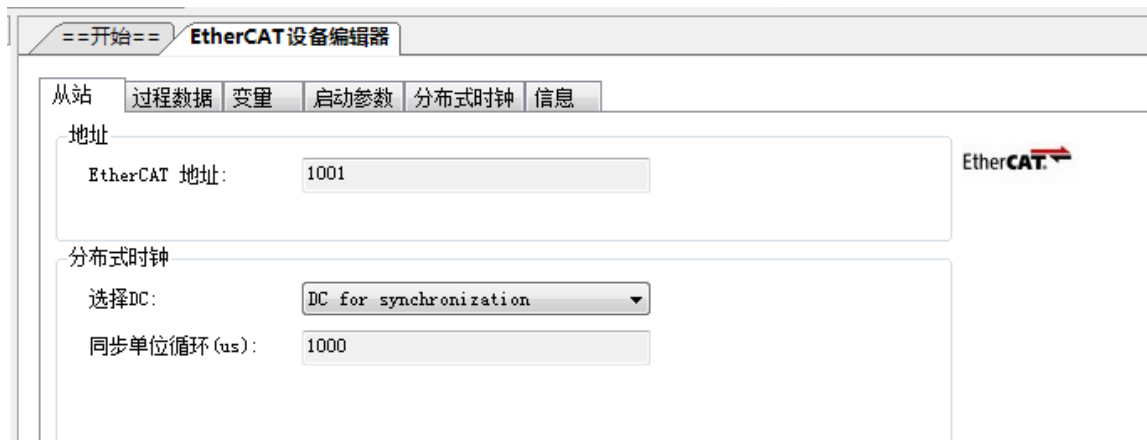


图5.24 从站模块信息



图 5.25 从站模块信息



The screenshot shows the 'Slave' tab in the EtherCAT Device Editor. It displays a table of slave information for the device 'Slave_1001 [EM96DX-E1]'.

名称	数据类型	分组	偏移量	数据大小
Slave_1001 [EM96DX-E1].General Input IO.General InputIO 0-31	UDINT	[Default]	IN : 0.0	4.0
Slave_1001 [EM96DX-E1].General Input IO.General InputIO 32-63	UDINT	[Default]	IN : 4.0	4.0
Slave_1001 [EM96DX-E1].General Output IO.General Output IO	UDINT	[Default]	OUT : 0.0	4.0

图 5.26 从站模块信息



The screenshot shows the 'Distributed Clock' tab in the EtherCAT Device Editor. It contains settings for the distributed clock, including operation mode, synchronization period, and write mode.

操作模式: DC for synchronization

同步周期 (us): 1000

重写模式: ☐

☒ 同步周期

☐ 同步周期0

周期时间

☐ 同步周期 X 1 0us

☐ 用户定义 0

转换时间 (us) 0

☐ 同步周期1

周期时间

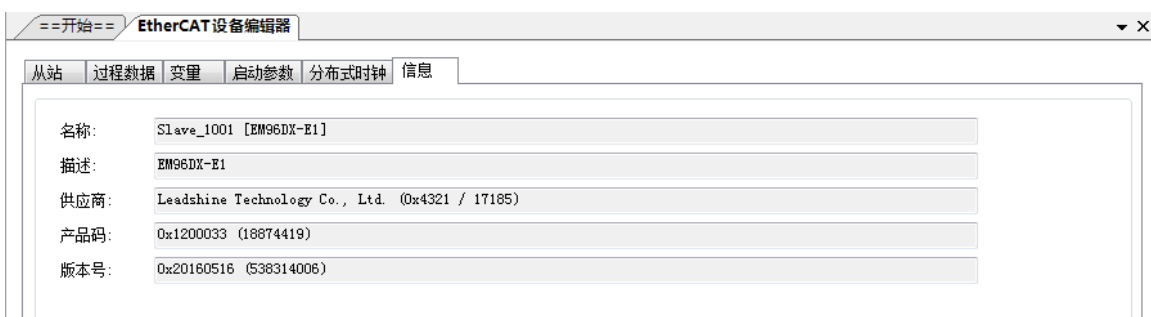
☐ 同步周期 X 1 0us

☐ 同步周期0 X 1 0us

☐ 用户定义 0

转换时间 (us) 0

图 5.27 从站模块信息



The screenshot shows the 'Information' tab in the EtherCAT Device Editor. It displays the following information for the device 'Slave_1001 [EM96DX-E1]':

名称: Slave_1001 [EM96DX-E1]

描述: EM96DX-E1

供应商: Leadshine Technology Co., Ltd. (0x4321 / 17185)

产品码: 0x1200033 (18874419)

版本号: 0x20160516 (538314006)

图 5.28 从站模块信息

至此，从站模块的添加已经完成。

5.2.4 模块的配置

双击“工具”栏中的EtherCAT主站“EtherCAT_0”,可以看到EtherCAT主站的包含信息。在此处将轴映射关系以及IO映射关系显示在此界面,后续程序中使用的轴号以及IO号都以此做为参考

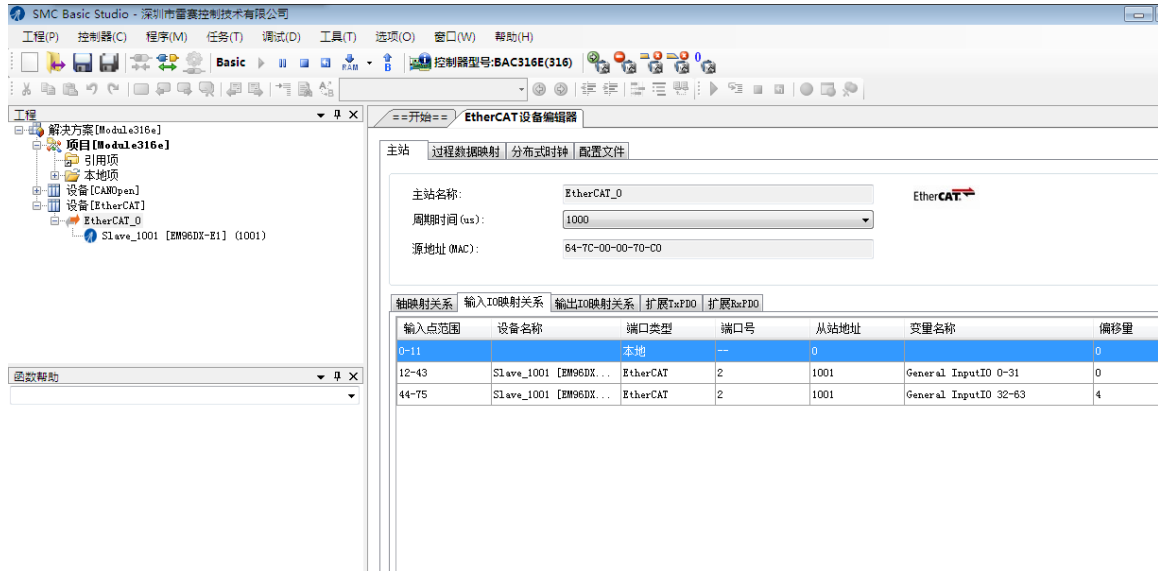


图 5.29 主站设备信息

由于BAC316E本地有12路输入和12路输出,所以输入端口0-11是BAC316E控制器上的本地输入端口,扩展模块上的输入端口IN0-IN63映射为软件端IN12-IN75.同理输出端口OUT0-OUT31映射为软件端OUT12-OUT43。

5.2.5 应用例程

(1) 程序功能:

在BAC316E控制器上控制扩展模块EM96DX-E1的IN0读取，OUT0输出。

- a. 当 IN0 指示灯亮（低电平）时，该模块的 OUT0 指示灯亮（低电平）；
- b. 当 IN0 指示灯不亮（高电平）时，该模块的 OUT0 指示灯也不亮（高电平）。

(2) 需要的资源：系统自带

(3) 工程源码:

```
auto:
undim *
dim modinput
modinput=12      '输入端口号,扩展模块的第一个输入，对应模块硬件端口号 IN0
dim modoutput
modoutput=12     '输出端口号，扩展模块的第一个输出，对应模块端口号 OUT0
dim busstate
busstate=1       '总线状态，只有在总线状态正常的情况下才能操作

run 2,reflashstate

while true
  if busstate=0 then '总线正常
    if SMReadInBit(modinput)=0 then
      SMWriteOutBit(modoutput,0)
    else
      SMWriteOutBit(modoutput,1)
    endif
  else '总线错误
    print "总线错误！"
  endif
wend

reflashstate: '独立一个任务扫描总线状态
while true
  NMCSGetErrcode(2,busstate)
wend
```

(4) 运行程序：

- a. 将模块 IN0 端口与 0V 地接通， IN0 指示灯亮， OUT0 指示灯也亮。在线监控界面中 EtherCAT_IN0 和 EtherCAT_OUT0 值为 TRUE；
- b. 将 IN0 端口与 0V 地断开， IN0 指示灯灭， OUT0 指示灯也灭。

**深圳市雷赛控制技术有限公司**

SHENZHEN LEADSHINE CONTROL TECHNOLOGY CO.,LTD

深圳市雷赛控制技术有限公司

地 址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 A3 栋 9 楼

邮 编：518052

电 话：0755-26415968

传 真：0755-26417609

Email: info@szleadtech.com.cn

网 址: <http://www.szleadtech.com.cn>