

CCAT-24A 使用手册

前言

非常感谢您选用广州市研为电子科技有限公司的 EtherCat IO 卡，我们将竭诚为您提供最优质的服务。本手册将主要为您介绍 IO 卡的功能、设置、以及运行所需要的参数设定等。

1、操作环境：

- 操作温度：0 ~ 60 °C
- 储存温度：-20 ~ 80 °C
- 湿度：5 ~ 95% 无凝结

2、请勿将设备置于以下环境：

- 阳光直射处
- 环境温度超过规定处
- 环境湿度超过规定处
- 温度变化剧烈及可能结露处
- 有腐蚀性或可燃性气体处
- 灰尘、尘埃过多，或含盐分、铁粉高处
- 可能有水、油污、药品等飞溅处
- 可能将振动或冲击直接传至本体处

3、应尽量避免在以下场所使用，使用时也应采取相应措施。

- 由于静电容易引起干扰的场所
- 强电磁场发生的场所
- 可能受到辐射的场所
- 强电弧产生的场所
- 附近有强电流电源线经过的场所

4、应使用合格的附件，如开关、编码器等，并进行正确的布线，否则可能引起系统运

转混乱。

5、避免在产品上加压重物及蒙灰。

6、绝对禁止对产品进行改造，否则有使产品失效，设备损坏的危险。

7、产品投入设备中使用前应先编程试运行，在确保配置正确以及所有部件都有效之后才正式投入使用。

8、应在确认设备已不受任何影响后，再进行试运行，否则可能引起设备破损。

9、正式启动前，请务必确认设定参数、附属部件的正常运作，否则可能引起设备破损。

10、系统在运转中，绝对禁止身体任何部分或与身体有关联的任何物品置于设备的运转作用区域，否则有受伤危险。

11、当发生错误停机时，应检查并排除原因，并确保安全后，再重新设定参数进行运行，否则可能引起受伤或引起设备损坏。



订购注意事项：

1. 品质保证

(1) 保证期限

本公司的保证期限为从本公司向贵公司提供产品后 1 年内。

(2) 保证范围

在上述保证期限内产品出现质量问题，本公司负责免费对故障产品进行维修或更换，用户可以在购买处进行更换或要求维修，但下列情形除外：

- a 在产品规格书规定的条件、环境、使用方法外使用而引起故障；
- b 本公司产品以外的原因引起的故障；
- c 非本公司进行的改造或者修理引起的故障；
- d 未按本公司产品固有使用方法使用引起的故障；
- e 产品投入流通时的科学技术水平尚不能发现的缺陷存在的；
- f 由于不可抗力等其他非本公司责任导致的。

另，本条所述保证是指对本公司产品本身的保证，就本公司产品的故障所引起的其他人身和财产的损害，不在本保证范围之内。

2. 责任免除

(1) 本公司所承担的责任仅限于本公司产品在保证期间中发生故障时进行更换和修理。在任何情况下, 对包括因本公司产品引起的特别损失、间接损失在内的一切损失本公司均不承担责任。

(2) 使用可编程设备时, 非因本公司人员进行的编程引起的全部后果, 本公司不承担任何责任。

3. 适合用途、条件

(1) 将本公司产品与其他产品组合使用时, 客户应事先确认适用规格及相关法律法规等。将本公司产品用于客户的系统、设备、装备时, 客户应自己确认其适用性。因产品适应性而导致的问题, 请恕本公司不承担任何责任。

(2) 用于下述场合时, 请事先向本公司销售人员咨询, 确认设计规格资料, 并在选择产品时, 在规格、性能方面要留有充分余地的同时, 应当考虑各种安全对策, 以保证即使发生故障, 也能将危险减低到最小程度:

- a 用于户外、或者可能有潜在的化学污染或妨害电气情形下;
- b 用于原子控制设备、焚烧设备、铁路、航空、医用设备、安全设施以及其他必须经相关部门许可的特殊设备;
- c 用于可能危及人身、财产的系统、设备、装置;
- d 其他用于类似上述 a - c 的被要求高度安全性、高信赖性的用途。

(3) 当客户将本公司产品用于与人身、财产安全密切相关的场合时, 应明确告知使用者系统整体的危险性, 并确保安全性应采取特殊的附加设计。

4. 设计规格的变更

本产品目录中记载的各项设计规格, 由于各种原因, 可能会根据需要进行变更, 购买时请与销售网点的人员确认实际的设计规格。

5. 服务范围

本公司产品价格中不包含技术人员派遣等服务费用。如客户需要提供相关技术服务, 可与销售网点的人员联系。

6. 适合范围

上述内容仅限中国大陆地区的交易。其他地区和海外的交易及使用注意事项请与当

地销售网点的人员咨询。

7. 关于海外使用

本产品中如包含有汇兑及国际贸易管理法中规定需办理许可的出口货物（或技术）时，对外出口（或向外国公民提供本产品时），请办理许可申请及相关手续。

9. 本公司保留对本手册的修订权，手册的修订更新，将在公司网站上发布，恕不另行通知，具体请关注我们的网站。

10. 最新修订日期：20260114



联系信息：

广州市研为电子科技有限公司

网址：www.gzyanwei.com

电话：020-39337878

传真：020-39159010

Email: info@gzyanwei.com

1. 说明

CCAT-24A 是基于 EtherCAT 总线通信的 IO 卡。EtherCat 主站通过网口（IN）与 IO 卡通信，网口（OUT）可与其他 EtherCAT 从站设备连接。

1.1. 硬件资源

- 1、2 个 Ecat 总线网络接口。
- 2、4 路开关量输入。
- 3、4 路开关量输出。
- 4、16 路单端模拟量输入或 8 路差分模拟量输入（24 位精度）。
- 5、4 路模拟量输出。
- 6、2 个单端/差分比较器（最高可配置成 4 路 12 位精度模拟量输入）。
- 7、1 个编码器接口（可配置成 2 路高速开关量输入）。

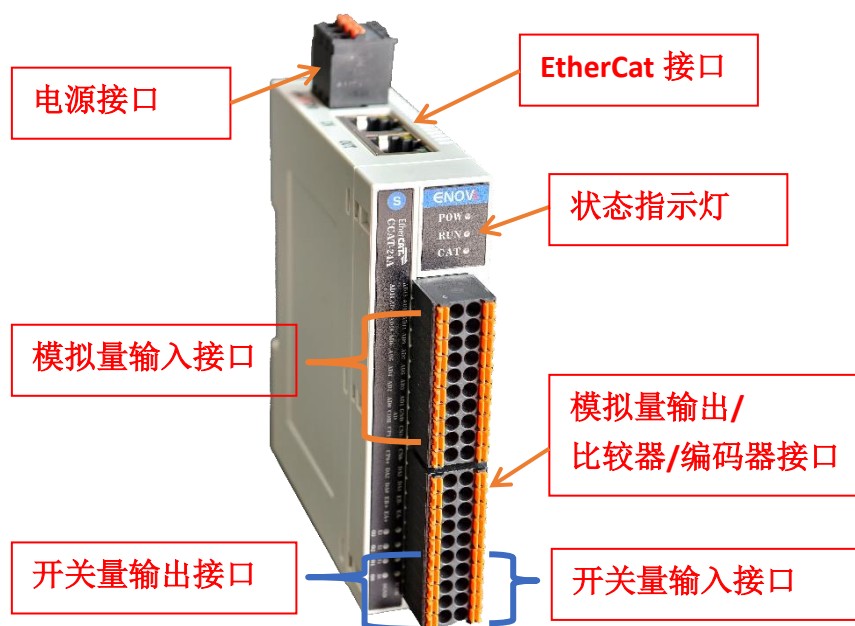
1.2. 外形尺寸

IO 卡外形尺寸如下图所示，安装导轨的宽度为标准宽度 35mm。



2. 接口布局

IO 卡的整体布局如图所示：

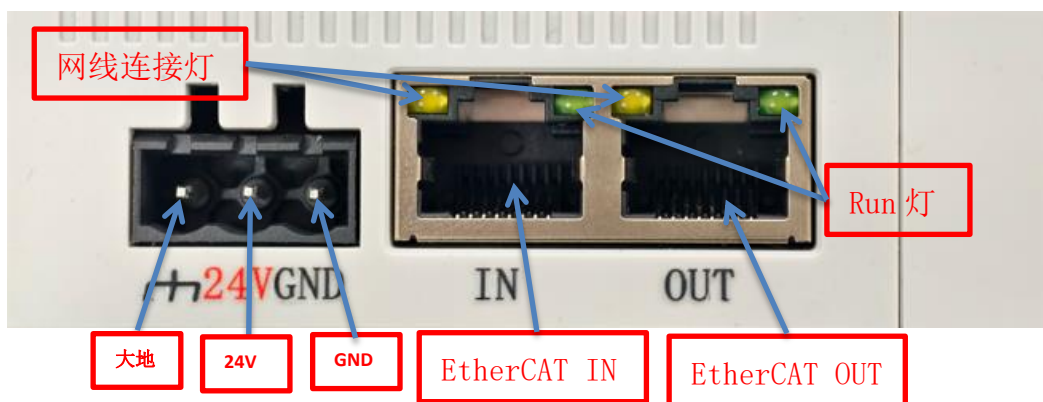


接线示意图：



2.1. 电源和 Ethercat 接口

IO 卡的电源输入和 EtherCat 接口位于侧面，如下图所示，其中，从左边起分别为大地，24V，GND，EtherCat In 口，EtherCat Out 口。



EtherCat 口上的连接指示灯可以指示网线连接状态：灯亮，网线连接正常，灯灭，网线连接断开。

Run 灯可以指示 EtherCat 通信状态：

长灭：INIT 状态

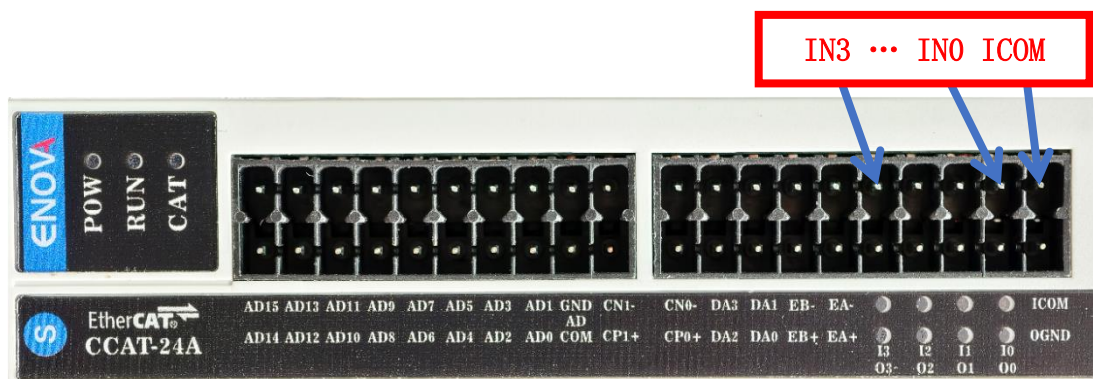
快闪：Pre-OP 状态

慢闪：Safe-OP 状态

长亮：OP 状态

2.2. 开关量输入

提供 4 个开关量输入接口，一个输入公共端 COM。如图所示：



每个接口都有 1 个 LED 灯显示开关是断开还是闭合。

接线方案如下所示：

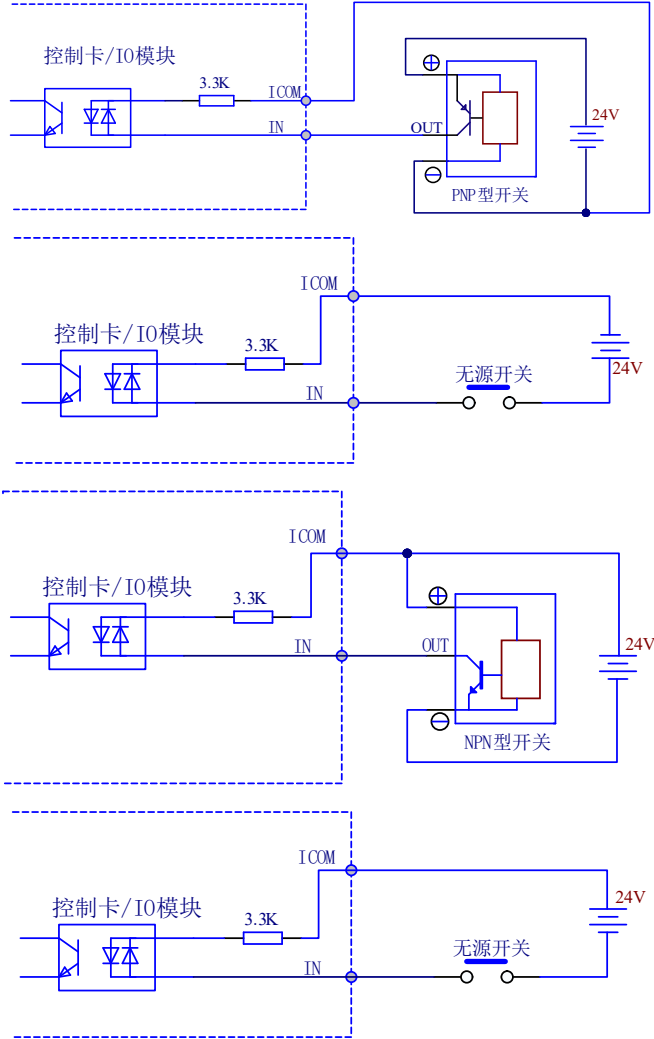
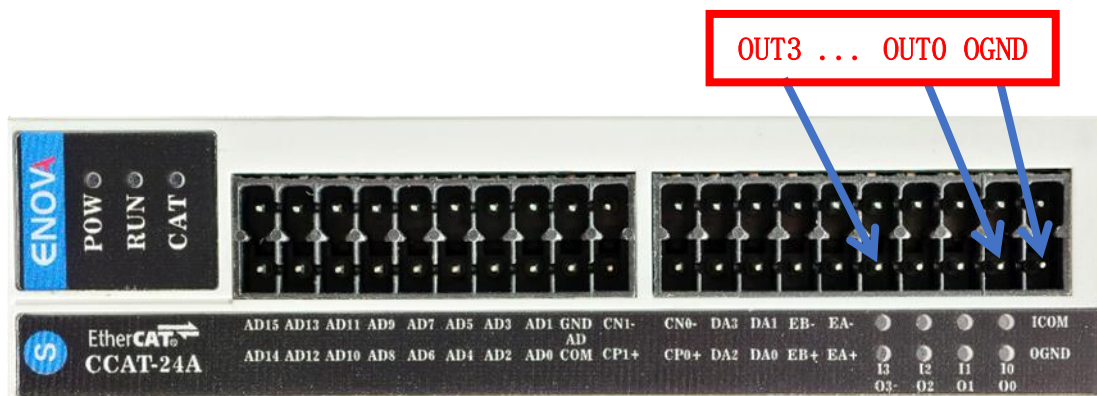


图 2-1 开关量输入接口接线方案

2.3. 开关量输出

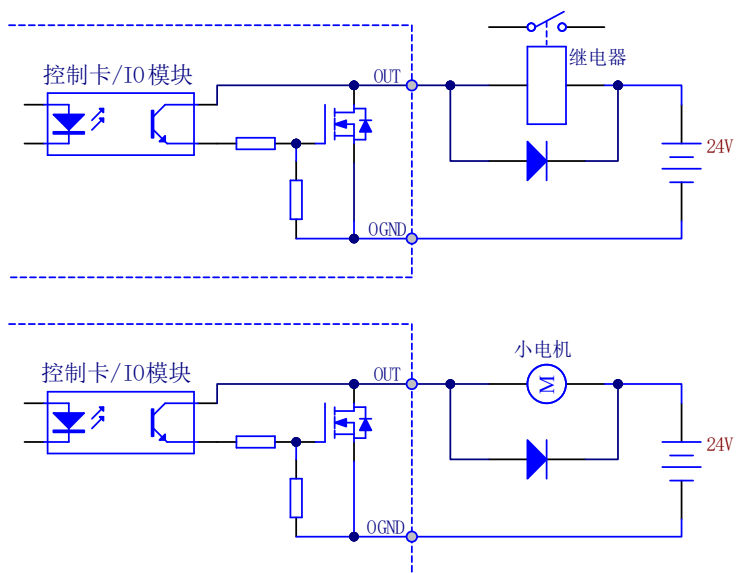
提供 4 个开关量输出接口，OUT0 ~ OUT3 共用一个输出公共端 OGND，如图所示：



每个接口都有 1 个 LED 灯显示输出是断开还是闭合。

每一路输出的灌入电流最大不能超过 500mA，为延长寿命，建议小于 300mA，若使用较大功率的负载，请通过继电器或其它转接电路。“图 2-2 开关量输出接口接线方案”中继电器等外围设备的 24V 供电，可以与控制卡共用一组电源，也可以使用独立的电源（抗干扰性更强）。

接线方案如“图 2-2 开关量输出接口接线方案”所示：



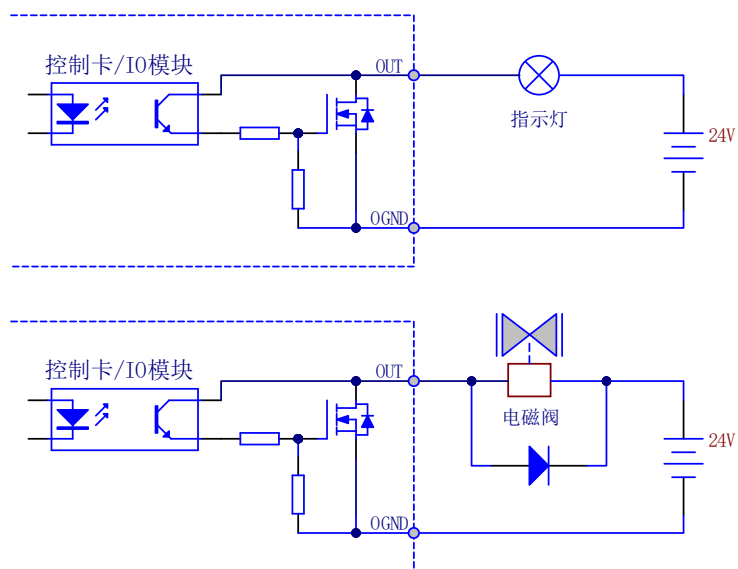
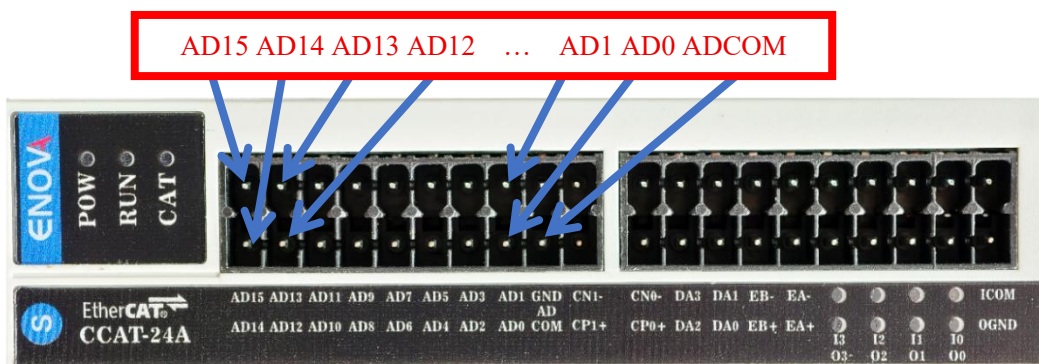


图 2-2 开关量输出接口接线方案

2.4. 24 位精度模拟量输入

提供 16 路 24 位精度模拟量输入，如图所示，输入电压范围是-10V ~ 10V。

24 位高精度模拟量输入支持 8 个全差分通道，16 个单端通道。24 位分辨率，采样速率最高达 125K SPS。



接线方案如“图 2-3 模拟量输入接口接线方案”所示：

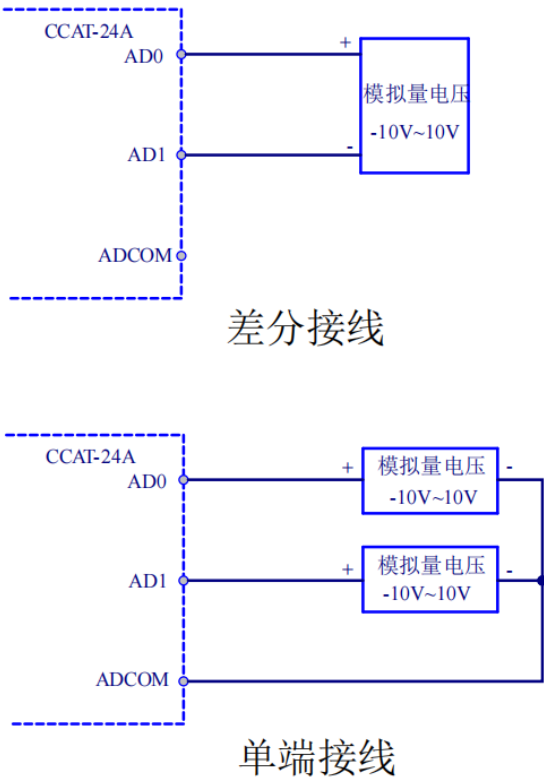
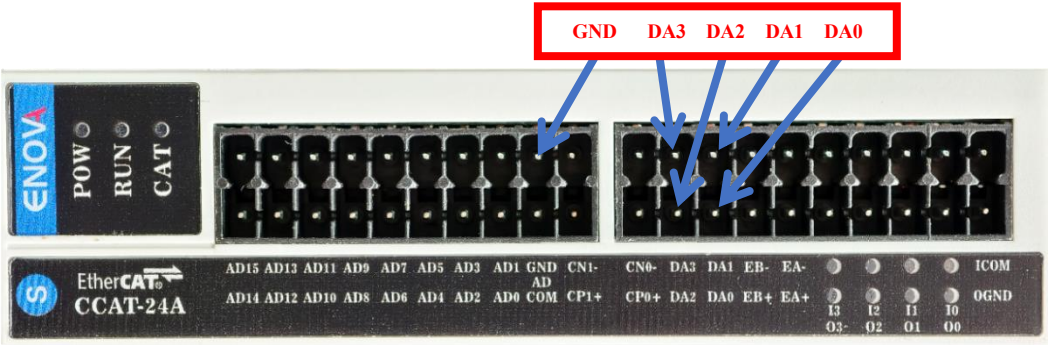


图 2-3 模拟量输入接口接线方案

2.5. 模拟量输出

提供 4 路模拟量输出，如图所示，输出电压范围是 0~10V。



接线方案如“图 2-4 模拟量输出接口接线方案”所示。

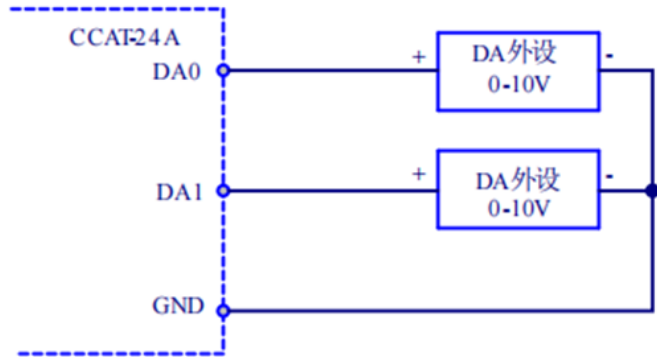
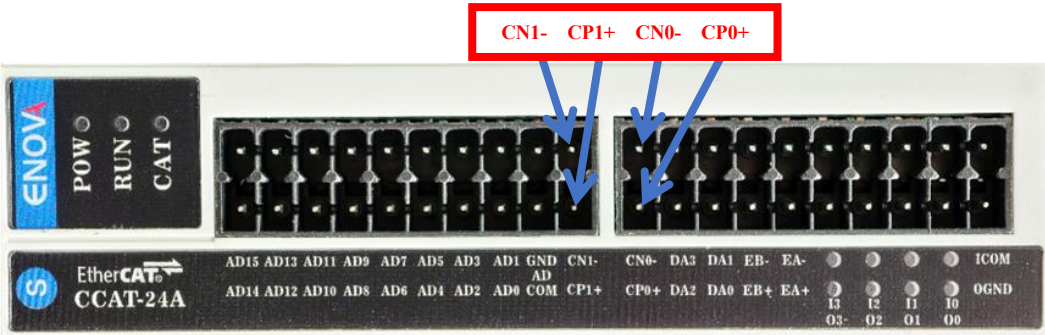


图 2-4 模拟量输出接口接线方案

2.6. 差分比较器

提供 2 路比较器输入，如图所示。比较器可配置为差分输入或单端输入。



接线方案如“图 2-5 比较器输入接口接线方案”所示。

另外，2 个比较器可配置为 4 路 12 位精度模拟量输入，配置详情参考章节：[比较器/模拟量输入功能配置](#)。

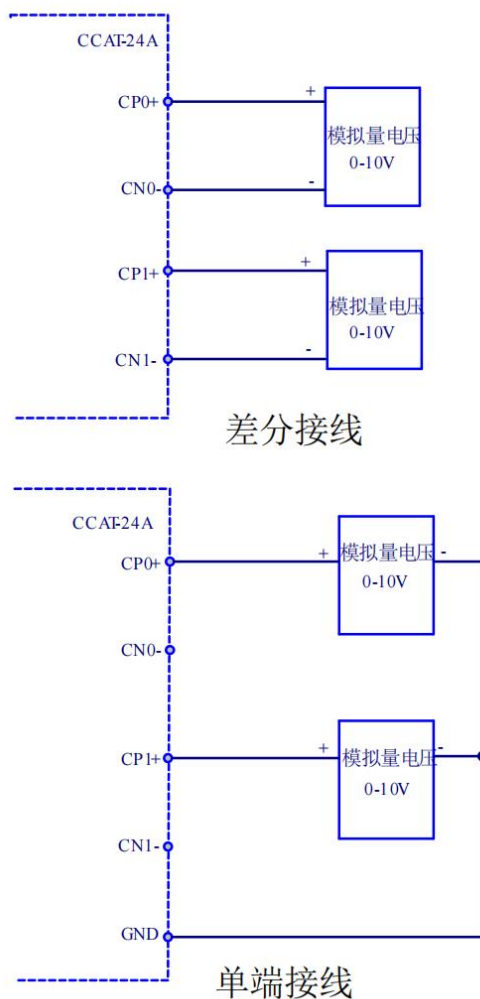


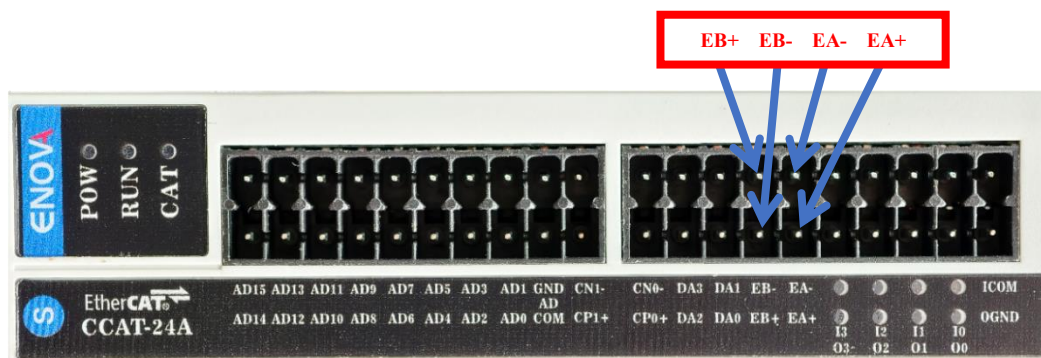
图 2-5 比较器接口接线方案

2.7. 编码器

提供一个编码器接口，如图所示。可用于连接电子手轮、光栅尺等外设。该接口可接收 EIA/TIA-422-B 或 EIA/TIA-423-B 标准差分信号，如由 MC3487 或 AM26LS31 等器件驱动的差分信号。EA+、EA- 分别为 A 相差分信号对的正端和负端，EB+、EB- 为 B 相的差分信号对，EI+、EI- 为 Z 相的差分信号对。若手轮输出的是单端信号，则只需将电子手轮的各相输出分别连接各差分对的负端（EA-、EB-），并将电子手轮的 VCC 连接至差分对的正端。A 相差分信号对和 B 相差分信号对是编码器计数信号，Z 相差分信号对是计数器信号。

另外，编码器可配置为两路开关量输入，配置详情参考章节：[编码器/IN45 功能配置](#)。EA-，EB-分别对应开关量输入 4、开关量输入 5，开关量输入 4-5 的 COM 端对应 EA+，EB+。

注意：编码器配置为开关量输入时，COM 端需输入 5V 电压，不可直接接入 24V。



接线方案如“图 2-6 编码器差分连接方案”和“图 2-7 编码器单端连接方案”所示：

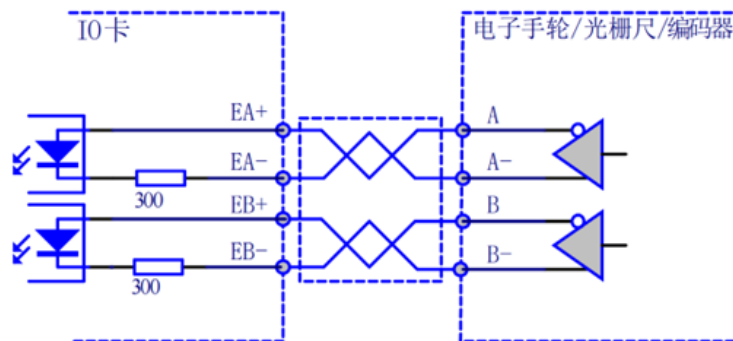


图 2-6 编码器差分连接方案

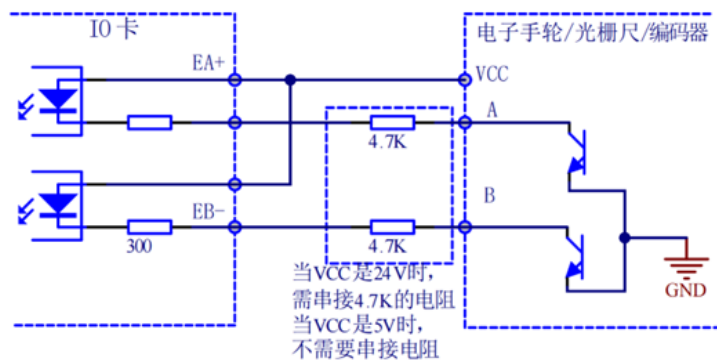


图 2-7 编码器单端连接方案

3. 对象字典

3.1. 对象类型

类型名称	说明
VAR	单一数值，如一个 UNSIGNED8、UNSIGNED16 或 INTEGER32 等。
ARRAY	多重数据字段对象，字段中的变量均为相同的数据型态。如 UNSIGNED16 数组等，Sub-index 0 属于 UNSIGNED8，所以不是数组数据
RECORD	多重数据字段对象，字段中的变量皆为不同的数据型态。Sub-index 0 属于 UNSIGNED8，不是 RECORD 资料。

3.2. 数据类型

类型名称	说明
UNSIGNED8	无符号 8 位数据。
UNSIGNED16	无符号 16 位数据
UNSIGNED32	无符号 32 位数据。
INTEGER32	有符号 32 位数据

3.3. 访问权限

权限名称	说明
RO	只读
RW	可读写

3.4. 对象字典一览表

对象字典	对象类型	名称	数据类型	访问权限
0x2000	VAR	数字量输入	UNSIGNED16	RO
0x2010	VAR	12 位精度模拟量输入 1	UNSIGNED16	RO
0x2011	VAR	12 位精度模拟量输入 2	UNSIGNED16	RO
0x2012	VAR	12 位精度模拟量输入 3	UNSIGNED16	RO
0x2013	VAR	12 位精度模拟量输入 4	UNSIGNED16	RO
0x2020	VAR	编码器输入	INTEGER32	RO
0x2300	VAR	数字量输出	UNSIGNED16	RW
0x2310	VAR	模拟量输出 1	UNSIGNED16	RW
0x2311	VAR	模拟量输出 2	UNSIGNED16	RW
0x2312	VAR	模拟量输出 3	UNSIGNED16	RW
0x2313	VAR	模拟量输出 4	UNSIGNED16	RW
0x2400	VAR	编码器清零	UNSIGNED16	RW
0x3028	ARRAY	24 位精度模拟量输入	UNSIGNED32	RO
0x3029	VAR	24 位精度模拟量输入配置	UNSIGNED8	RO
0x3030	ARRAY	比较器结果	UNSIGNED8	RO
0x3031	VAR	比较器/模拟量输入功能配置	UNSIGNED8	RO
0x3032	ARRAY	比较器 DA 输出设置	UNSIGNED16	RW
0x3033	VAR	比较器/模拟量输入功能状态	UNSIGNED8	RO
0x3034	VAR	编码器/IN45 功能配置	UNSIGNED8	RO
0x3035	VAR	编码器/IN45 功能状态	UNSIGNED8	RO
0x3036	ARRAY	24 位精度模拟量输入锁存配置	UNSIGNED32	RW
0x3037	ARRAY	24 位精度模拟量输入锁存	UNSIGNED32	RO
0x3038	ARRAY	模拟量输入锁存配置	UNSIGNED8	RW
0x3039	ARRAY	模拟量输入锁存值	UNSIGNED16	RO
0x3040	ARRAY	模拟量输入锁存状态	UNSIGNED16	RW

3.5. 对象数据

3.5.1. 开关量输入(0x2000)

IO 卡上共有 6 个开关量输入端口，IN4-5 为拓展端口。每个端口的状态对应着 0x2000 对象的相应 bit。当开关连通时，对应的 bit 置 0，当开关断开时，对应的 bit 置 1。

IN4-5 为拓展功能，与编码器 EA，EB 共用端口，端口作为 IN4-5 使用前需要配置寄存器对象 0x3034，具体配置参考章节：[编码器/IN45 功能配置](#)。

Index	0x2000
名称	开关量输入
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RO
PDO 映射	是
值范围	0~0xFFFF
默认值	0

对象的每个 bit 与输入端口的对应关系：

BIT	5	4	3	2	1	0
输入端	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0

3.5.2. 模拟量输入(0x2010、0x2011、0x2012、0x2013、0x3028)

IO 卡共有 20 路模拟量输入：16 路模拟量输入（24 位精度转换精度），4 路模拟量输入（12 位精度转换精度）。4 路 12 位精度模拟量输入为拓展端口。

4 路 12 位精度模拟量输入为拓展功能，与比较器 C0，C1 共用端口，使用这 4 路模拟量输入前需要配置寄存器对象 0x3031，具体配置参考章节：[比较器/模拟量输入功能配置](#)。

Index	0x2010	0x2011	0x2012	0x2013
名称	模拟量输入 1 (12 位转换精度)	模拟量输入 2 (12 位转换精度)	模拟量输入 3 (12 位转换精度)	模拟量输入 4 (12 位转换精度)
对象类型	VAR			
数据类型	UNSIGNED16			
访问权限	RO			
PDO 映射	TX			
值范围	0~0x0FFF			
默认值	0			
备注	输入电压范围：0~10V 电压与模拟量数值的转换关系为： $V = AD * 10 / 4096$ （AD 为模拟量数值，V 为电压值） 模拟量输入 1 对应端口 CN0-，模拟量输入 2 对应端口 CP0+， 模拟量输入 3 对应端口 CN1-，模拟量输入 4 对应端口 CP1+			

Index	0x3028
名称	模拟量输入(24 位转换精度)
对象类型	ARRAY
数据类型	UNSIGNED32
访问权限	RO
PDO 映射	TX
值范围	0~0xFFFFFFFF
默认值	0
备注	输入电压范围：0~10V 电压 V 与模拟量数值 AD 的转换关系： $V = AD / (0x800000 - 1) \times 2.5 \times 10$

模拟量输入(24 位转换精度)数组元素含义如下：

subindex	0	1~16
描述	数据个数	通道 x 模拟量输入
数据类型	UNSIGNED8	UNSIGNED32
访问权限	RO	RO
PDO 映射	否	TX
值范围	16	0~0xFFFFFFFF
默认值	16	0

3.5.3. 模拟量输入设置(0x3029)

IO 卡共有 16 路 24 位转换精度的模拟量输入，这些模拟量输入可配置为单端或差分模式。同时，可根据实际需求调整数据采样率，单通道数据采样率最高可达 125k SPS，数据采样率与有效分辨率的关系为负相关，具体表现参考下方表格。

配置需通过软件“快速测试工具”进行修改，修改后的配置保存在卡中，下一次上电模拟量输入将直接应用保存的配置。

Index	0x3029
名称	模拟量输入配置(24 位转换精度)
对象类型	ARRAY
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RO
PDO 映射	否
值范围	0~0xFFFF
默认值	0

模拟量输入配置(24 位转换精度)数组元素含义如下：

subindex	0	1	2
描述	数据个数	输入模式配置	数据采样率配置
数据类型	UNSIGNED8	UNSIGNED16	UNSIGNED16
访问权限	RO	RO	RO
PDO 映射	否	否	否
值范围	16	0~0xFFFF	0~0x16
默认值	16	0	0

模拟量输入模式配置(24 位转换精度) 对象每个 bit 的功能作用如下：

BIT	14	12	10	8	6	4	2	0
功能	AD14-15 输入配置	AD12-13 输入配置	AD10-11 输入配置	AD8-9 输入配置	AD6-7 输入配置	AD4-5 输入配置	AD2-3 输入配置	AD0-1 输入配置
备注	bitx = 0 设置为差分输入，bitx = 1 设置为单端输入							

数据采样率配置值，单通道模拟量输入数据采样率与有效分辨率的关系如下：

参数值	数据采样速率（每秒采样次数） (Sampling Per Second, SPS)	有效分辨率(bit)
0x00、0x01	125000	17.10
0x02、0x03	62500	17.34
0x04	31250	17.82
0x05	25000	17.93
0x06	15625	18.19
0x07	10390	18.14
0x08	4994	18.73
0x09	2498	19.26
0x0A	1000	19.97
0x0B	500	20.44
0x0C	395.5	20.64
0x0D	200	21.05
0x0E	100	21.56
0x0F	59.87	21.97
0x10	49.92	22.00
0x11	20	22.64
0x12	16.67	22.68
0x13	10	22.92
0x14	5	23.15
0x15、0x16	2.5	23.38

3.5.4. 编码器输入(0x2020)

Index	0x2020
名称	编码器输入
对象类型	VAR
数据类型	INTEGER32
访问权限	RO
PDO 映射	TX
值范围	- 2147483648 ~ 2147483647
默认值	0

3.5.5. 编码器/IN45 功能配置(0x3034)

在 IO 卡中，输入端 IN4-5 与编码器 EA，EB 共用端口，编码器功能默认开启，编码器端口作为 IN4-5 使用前需要配置本功能。功能配置需通过软件“快速测试工具”进行修改，修改后的配置保存在卡中，下一次上电功能将直接应用保存的配置。

注意：编码器配置为开关量输入后，它的 COM 端为 Ex+，输入电压为 5V，不可直接输入 24V。

Index	0x3034
名称	编码器/IN45 功能配置
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED8
访问权限	RO
PDO 映射	否
值范围	0~2
默认值	1

对象每个 bit 的功能作用：

BIT	0
功能	编码器/IN4-5 使能
备注	bit0 = 1 时编码器功能开启，bit0 = 0 时开关量输入 IN4-5 开启 注意： 编码器功能与 IN4~5 功能不支持同时开启

3.5.6. 编码器清零(0x2400)

Index	0x2400
名称	编码器清零
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RW
PDO 映射	否
值范围	0~0xFFFF
默认值	0
备注	bit0: 由 0 变为 1 时, 清空编码器值

3.5.7. 编码器/IN45 功能状态(0x3035)

编码器功能与开关量输入 IN4-5 功能无法同时启用, 本寄存器将反馈编码器和 IN4-5 功能的启用状态。

Index	0x3035
名称	编码器/IN45 功能状态
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RO
PDO 映射	否
值范围	0~4
默认值	1

BIT	2	1	0
描述	bit=1, 错误: 无效的值	bit=1, 开关量 IN4-5 已开启	bit=1, 编码器已开启

3.5.8. 比较器结果(0x3030)

IO 卡提供有两个比较器，每个比较器有 2 个输入端口，分别为：CNx-，CPx+。比较器的比较结果可以触发锁存 AD 采样，锁存功能的具体配置可参考章节：[模拟量输入锁存配置](#)。

Index	0x3030
名称	比较器比较结果
对象类型	ARRAY
数据类型	UNSINGED16
访问权限	RO
PDO 映射	TX
值范围	0~1
默认值	0

比较器输入数组元素含义如下：

subindex	0	1~2
描述	数据个数	比较器 0/1 比较结果
数据类型	UNSINGED8	UNSINGED16
访问权限	RO	RO
PDO 映射	是	TX
值范围	2	0~1
默认值	2	0
备注		当端口 CPx+输入电压大于端口 CNx-时，比较器 x 结果为 1，反之为 0

3.5.9. 比较器/模拟量输入功能配置(0x3031)

在 IO 卡中，比较器 C0、C1 与 4 路 12 位精度模拟量输入（拓展功能）共用端口。
如需使用 4 路模拟量输入，使用前要配置本功能。

功能配置需通过软件“快速测试工具”进行修改，修改后的配置保存在卡中，下一次上电功能将直接应用保存的配置。

一个比较器可配置成 2 路 12 位精度模拟量输入，因此可根据使用需求选择配置：

- (1) 2 个比较器
- (2) 1 个比较器+2 路 12 位精度模拟量输入
- (3) 4 路 12 位精度模拟量输入

Index	0x3031
名称	比较器/模拟量输入功能配置
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RO
PDO 映射	否
值范围	0~0x3F
默认值	3

对象每个 bit 的功能作用：

BIT	5	4	3	2	1	0
功能	比较器 1 结果翻转使能	比较器 1 设置单端/差分	比较器 0 结果翻转使能	比较器 0 设置差分/单端	比较器 1 使能	比较器 0 使能
备注	bit2, bit4 分别设置比较器 0-1 差分/单端，bit2 = 0 时比较器 1 为差分，bit2 = 1 时比较器 1 为单端，bit4 同理。比较器默认配置为差分。 每关闭 1 个比较器将使能 2 路 12 位转换精度模拟量输入。 模拟量输入结果可通过读取寄存器：0x2010、0x2011、0x2012，0x2013，寄存器具体信息查看章节： 模拟量输入 。					

3.5.10. 比较器模拟量输出(0x3032)

比较器 x 使用单端时，比较器 x 的 CNx-端输入信号由内部 DAC 提供，操作本寄存器可控制 DAC 的输出值。

DAC 配置后只需对 CPx+端输入信号，当 CPx+端输入电压高于 DAC 设定值时，比较器结果将置 1；当 CPx+端输入电压低于 DAC 设定值时，比较器结果置 0。

Index	0x3032
名称	比较器模拟量输出
对象类型	ARRAY
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RW
PDO 映射	否
值范围	0~0x0FFF
默认值	0
备注	输入电压范围：0~10V 电压与模拟量数值的转换关系为： $V = AD * 10 / 4096$ （AD 为模拟量数值，V 为电压值）

比较器模拟量输出数组元素含义如下：

subindex	0	1~2
描述	数据个数	比较器 x 模拟量输出值
数据类型	UNSIGNED8	UNSIGNED16
访问权限	RO	RW
PDO 映射	否	否
值范围	2	0~0x0FFF
默认值	2	0

3.5.11. 比较器/模拟量输入功能状态(0x3033)

通过本寄存器可查看比较器或 12 位转换精度模拟量输入功能的使能状态，以及比较器模拟量输出是否正常。

Index	0x3033
名称	比较器/模拟量输入功能状态
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RO
PDO 映射	是
值范围	0~0x33
默认值	3

对象每个 bit 的功能作用：

BIT	2	1	0
描述	保留	bit1=1 比较器 2 启用 bit1=0 模拟量输入（12 位精度）启用	bit0=1 比较器 1 启用 bit0=0 模拟量输入（12 位精度）启用
BIT	5	4	3
描述	保留	bit=1，比较器 2 模拟量输出设定超限	bit=1，比较器 1 模拟量输出设定超限

3.5.12. 开关量输出(0x2300)

Index	0x2300
名称	开关量输出
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RW
PDO 映射	RX
值范围	0~0xFFFF
默认值	0xFFFF

对象的每个 bit 与输出端口的对应关系：

BIT	3	2	1	0
输入端	OUT3	OUT2	OUT1	OUT0

3.5.13. 模拟量输出(0x2310、0x2311、0x2312、0x2313)

Index	0x2310	0x2311	0x2312	0x2313
名称	模拟量输出 1	模拟量输出 2	模拟量输出 3	模拟量输出 4
对象类型	VAR			
数据类型	UNSIGNED16			
访问权限	RW			
PDO 映射	RX			
值范围	0~0x0FFF			
默认值	0			
备注	输入电压范围：0~10V 电压与模拟量数值的转换关系为： $V = AD * 10 / 4096$ （AD 为模拟量数值，V 为电压值）			

3.5.14. 模拟量输入(24 位精度)锁存(0x3037)

IO 卡中共有 16 路 24 位转换精度的模拟量输入，每路转换结果都可通过配置锁存功能，将当前输入结果锁存在指定 FIFO。每个通道的 FIFO 最多可存储 256 个值，锁存时若 FIFO 已满则自动推出队首值，确保最新值能够被推入。

读取本寄存器时，锁存的模拟量输入值将依次从 FIFO 中推出，此时 FIFO 中剩余的锁存值数量可通过读取[寄存器 0x3041](#) 获取。

Index	0x3037
名称	模拟量输入(24 位精度)锁存
对象类型	UNSIGNED32
数据类型	ARRAY
访问权限	RO
PDO 映射	TX
值范围	0~0xFFFFFFFF
默认值	0

模拟量输入(24 位精度)锁存数组元素含义如下：

subindex	0	1~16
描述	数据个数	通道 x 模拟量输出值
数据类型	UNSIGNED8	UNSIGNED32
访问权限	RO	RO
PDO 映射	否	TX
值范围	16	0~0xFFFFFFFF
默认值	16	0

3.5.15. 模拟量输入(24 位精度)锁存配置(0x3036)

功能配置需通过软件“快速测试工具”进行修改，修改后的配置保存在卡中，下一次上电功能将直接应用保存的配置。

Index	0x3036
名称	模拟量输入(24 位精度)锁存配置
对象类型	UNSIGNED16
数据类型	ARRAY
访问权限	RO
PDO 映射	否
值范围	0~0x77
默认值	0

模拟量输入(24 位精度)锁存配置数组元素含义如下：

subindex	0	1~16
描述	数据个数	通道 x 锁存配置
数据类型	UNSIGNED8	UNSIGNED16
访问权限	RO	RO
PDO 映射	是	是
值范围	16	0~0x77
默认值	16	0

锁存配置每个 bit 的功能作用：

BIT	功能	备注
0	使能锁存	
1	上升沿或下降沿触发	bit1 = 0 上升沿触发，bit1 = 1 下降沿触发
2	是否只锁存一次	bit2 = 0 每次都锁存 bit2 = 1 只锁存一次，锁存后清空 bit0
3	保留	
4	信号源	bit4-6 = 0 —— IN0
5	
6		bit4-6 = 5 —— IN5 bit4-6 = 6 —— 比较器 C0 bit4-6 = 7 —— 比较器 C1

3.5.16. 模拟量输入(24 位精度)锁存数量(0x3041)

读取本寄存器可获取当前锁存在 FIFO 中 24 位转换精度的模拟量输入的总数。

Index	0x3041
名称	模拟量输入(24 位精度)锁存数量
对象类型	UNSINGED16
数据类型	ARRAY
访问权限	RO
PDO 映射	TX
值范围	0~0xFF
默认值	0

模拟量输入(24 位精度)锁存数量数组元素含义如下：

subindex	0	1~16
描述	数据个数	通道 x 的锁存数量
数据类型	UNSINGED8	UNSINGED16
访问权限	RO	RO
PDO 映射	是	是
值范围	16	0~0xFF
默认值	16	0

3.5.17. 模拟量输入(12 位精度)锁存(0x3039)

IO 卡中共有 4 路 12 位转换精度的模拟量输入（需配置后开启，参考章节：[比较器/模拟量输入功能配置](#)），每路转换结果都可通过配置锁存功能，将当前输入结果锁存在指定 FIFO。每个通道的 FIFO 最多可存储 256 个值，锁存时若 FIFO 已满则自动推出队首值，确保最新值能够被推入。

读取本寄存器时，锁存的模拟量输入值将依次从 FIFO 中推出，此时 FIFO 中剩余的锁存值数量可通过读取[寄存器 0x3042](#) 获取。

Index	0x3039
名称	模拟量输入(12 位精度)锁存
对象类型	UNSINGED16
数据类型	ARRAY
访问权限	RO
PDO 映射	是
值范围	0~0x0FFF
默认值	0

模拟量输入(12 位精度)锁存数组元素含义如下：

subindex	0	1~16
描述	数据个数	通道 x 模拟量输出值
数据类型	UNSINGED8	UNSINGED16
访问权限	RO	RO
PDO 映射	否	是
值范围	4	0~0x0FFF
默认值	4	0

3.5.18. 模拟量输入(12 位精度)锁存配置(0x3038)

功能配置需通过软件“快速测试工具”进行修改，修改后的配置保存在卡中，下一次上电功能将直接应用保存的配置。

Index	0x3038
名称	模拟量输入(12 位精度)锁存配置
对象类型	UNSINGED16
数据类型	ARRAY
访问权限	RO
PDO 映射	否
值范围	0~0x77
默认值	0

模拟量输入(12 位精度)锁存配置数组元素含义如下：

subindex	0	1~4
描述	数据个数	通道 x 锁存配置
数据类型	UNSINGED8	UNSINGED16
访问权限	RO	RO
PDO 映射	是	是
值范围	4	0~0x77
默认值	4	0

锁存配置每个 bit 的功能作用：

BIT	功能	备注
0	使能锁存	
1	上升沿或下降沿触发	bit1 = 0 上升沿触发，bit1 = 1 下降沿触发
2	是否只锁存一次	bit2 = 0 每次都锁存 bit2 = 1 只锁存一次，锁存后清空 bit0
3	保留	
4	触发信号源	bit4-6 = 0——IN0
5	
6		bit4-6 = 5——IN5 bit4-6 = 6——比较器 C0 bit4-6 = 7——比较器 C1

3.5.19. 模拟量输入(12 位精度)锁存数量(0x3042)

读取本寄存器可获取当前锁存在 FIFO 中 12 位转换精度的模拟量输入的总数。

Index	0x3042
名称	模拟量输入(24 位精度)锁存数量
对象类型	UNSINGED16
数据类型	ARRAY
访问权限	RO
PDO 映射	TX
值范围	0~0xFF
默认值	0

模拟量输入(12 位精度)锁存数量数组元素含义如下：

subindex	0	1~4
描述	数据个数	通道 x 的锁存数量
数据类型	UNSINGED8	UNSINGED16
访问权限	RO	RO
PDO 映射	是	是
值范围	4	0~0xFF
默认值	4	0

3.5.20. 锁存信号滤波长度配置(0x3040)

当使用比较器作为锁存信号时，若信号输入存在抖动可配置锁存信号滤波进行过滤。该滤波的原理为拉长锁存信号的采集间隔时间，参数值越大则采集信号的时间间隔越大，当参数值为 0 时，则认为不使用该滤波。

Index	0x3040
名称	锁存信号滤波长度配置
对象类型	VAR
数据类型	UNSIGNED16
访问权限	RW
PDO 映射	TX
值范围	0~0x500
默认值	0

4. 快速测试工具

4.1. 驱动程序

要使用此程序测试 IO 卡，必须先安装驱动。驱动安装程序在配套的光盘中，或者从官网下载的光盘资料中获得。驱动安装程序名称为 IMCdrv_Ins.exe。win7 及 win10 系统安装驱动需要管理员权限，因此需右键单击该 exe，选择“以管理员身份运行”运行安装程序。运行安装程序出现如“图 4-1 驱动安装程序”的对话框：

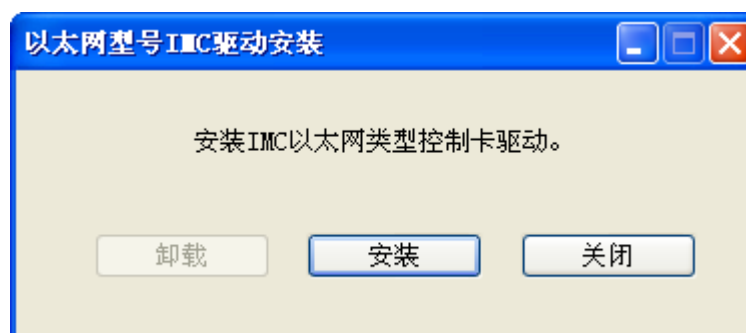


图 4-1 驱动安装程序

点击【安装】按钮，直接进行安装。几秒钟之后驱动安装完成，如“图 4-2 驱动安装完成对话框”所示：

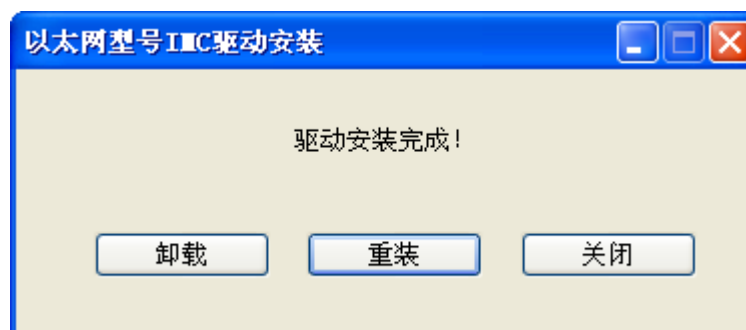


图 4-2 驱动安装完成对话框

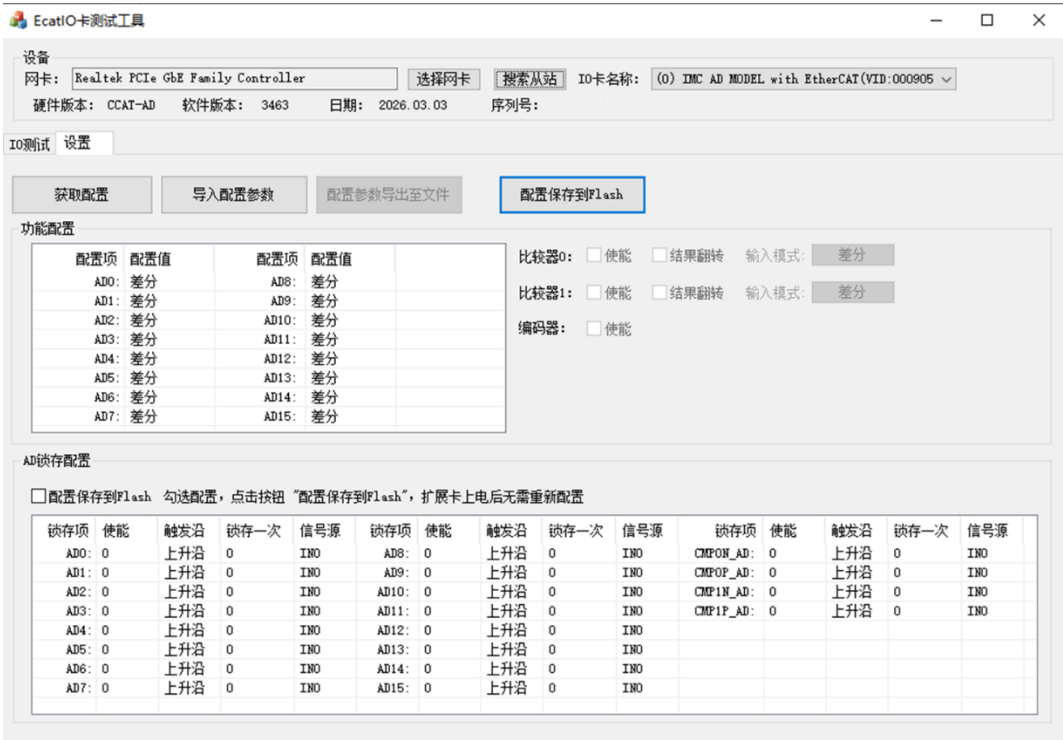
4.2. 测试工具说明

测试工具程序启动的界面如下图所示:



4.3. 功能配置

CCAT-24A 有四项功能支持上电后从 Flash 中读取参数并配置，分别是 24 位精度模拟量输入模式、比较器配置、编码器/开关量 IN4-5 配置、模拟量输入锁存配置。其中，除锁存配置外的三项功能修改配置必须要通过软件完成。下面是如何修改配置并保存至 Flash 的操作说明。



4.3.1. 修改配置

若想修改上面提到的四个功能配置，需要修改软件目录下的一份 ini 格式的配置文件。ini 文件中所提及的配置项作用与章节《对象字典》中对所有寄存器对象的描述一致，下方的表格将 ini 文件中所有配置项名称、参数作用和章节《对象字典》对应内容进行整理。

配置项	值范围	作用	原文内容
AD_Mode			
AD01_Mode	0-1, 默认 0	模拟量输入（24 位精度） AD(n), Ad(n+1)输入模式选择 值为 0 表示，两个输入组合为差分 值为 1 表示，两个输入为单端	模拟量输入设置
AD23_Mode	0-1, 默认 0		
AD45_Mode	0-1, 默认 0		
AD67_Mode	0-1, 默认 0		
AD89_Mode	0-1, 默认 0		
AD1011_Mode	0-1, 默认 0		
AD1213_Mode	0-1, 默认 0		
AD1415_Mode	0-1, 默认 0		

配置项	值范围	作用	原文内容
AD_ODR (Output Data Rate, ODR)	0-0x16, 默认 0	模拟量输入（24 位精度）数据采样率设置。	模拟量输入设置

配置项	值范围	作用	原文内容
CMP0、CMP1			
Enable	0-1, 默认 1	比较器 x 使能	比较器/模拟量输入功能配置
Mode	0-1, 默认 0	比较器 x 输入模式选择 值为 0 时，比较器 x 为差分 值为 1 时，比较器 x 为单端	
Opposite	0-1, 默认 0	比较器 x 结果翻转	

配置项	值范围	作用	原文内容
LAT_FLT			
Val	0-0x500, 默认 0	锁存信号滤波长度设置	锁存信号滤波长度配置

配置项	值范围	作用	原文内容
CMP0N_AD_LAT、CMP0P_AD_LAT、CMP1N_AD_LAT、CMP1P_AD_LAT			
Enable	0-1，默认 0	比较器作为 AD 输入时 输入端口 CNx-/CPx-锁存使能	模拟量输入(12 位精度)锁存配置
Edge	0-1，默认 0	比较器作为 AD 输入时 输入端口 CNx-/CPx+锁存触发沿设置 值为 0 时，上升沿触发 值为 1 时，下降沿触发	
Lat_Once	0-1，默认 0	比较器作为 AD 输入时 输入端口 CNx-/CPx+锁存触发设置 值为 0 时，每次触发都锁存 值为 1 时，只锁存第一次	
Signal	0-7，默认 0	比较器作为 AD 输入时 输入端口 CNx-/CPx+设置触发锁存的 信号源 val = 0 —— IN0 val = 5 —— IN5 val = 6 —— 比较器 C0 val = 7 —— 比较器 C1	

配置项	值范围	作用	原文内容
AD0_LAT、AD1_LAT、.....、AD14_LAT、AD15_LAT			
Enable	0-1，默认 0	输入端口 ADx 锁存使能	模拟量输入(24 位精度)锁存配置
Edge	0-1，默认 0	输入端口 ADx 锁存触发沿设置 值为 0 时，上升沿触发 值为 1 时，下降沿触发	
Lat_Once	0-1，默认 0	输入端口 ADx 锁存触发设置 值为 0 时，每次触发都锁存 值为 1 时，只锁存第一次	
Signal	0-1，默认 0	输入端口 ADx 设置触发锁存的信号源 val = 0 —— IN0 val = 5 —— IN5 val = 6 —— 比较器 C0 val = 7 —— 比较器 C1	

4.3.2. 导入配置

在将配置写入 Flash 前，需要先将调整好的参数导入软件中，检查参数设置无误后再点击按钮“配置保存到 Flash”进行配置保存。

点击按钮“导入配置参数”，在本地文件中选择指定的 ini 文件进行参数导入，软件将自动解析 ini 文件并更新设置页面的所有配置项，在将配置保存到 Flash 前可根据设置页面再次检查参数是否设置正确。

此外，CCAT-24A 重新上电后若想查询当前几项功能的配置情况，可点击按钮“获取配置”进行查询。

4.3.3. 保存配置

在 ini 文件导入完成且参数检查无误后，点击按钮“配置保存到 Flash”即可将配置保存，CCAT-24A 在下次上电时将会应用此次修改的配置。