

四路开关量输入输出使用说明

(型号 : QX-D4K4)

一、产品特点:

- 继电器可与一个或多个输入联动
- 多个输入之间可设置与、或、非逻辑
- 继电器输出可设置延时、点动时间
- 干、湿节点、PNP、NPN 型开关量输入
- 触发计数、计时，触发消抖
- 输入高、低触发方式
- 支持主动模式，输入跳变后主动发送自定义数据
- 采用双极性光耦隔离
- 继电器输出触点隔离
- 宽电压供电，反接保护
- RS485 通讯接口，TVS 静电浪涌保护
- 地址、波特率可修改
- 标准 modbus-RTU 协议
- 硬件看门狗保障长期运行
- 工业级宽温-40~80℃

二、功能简介

指令控制模式:

1. Modbus 主机通过 485，读取实时开关量输入状态，和控制继电器开合状态。
2. 此模式业务逻辑由 Modbus 主机实现。

联动模式:

1. 根据输入开关量状态，继电器自动开合。
2. 每路继电器可以设置对应一个或多个输入。
3. 可设置多个输入间的与、或、非逻辑。
4. 此模式可独立实现许多常见的业务逻辑，无需主机参与。

三、 电气参数:

产品型号	QX-D4K4
供电电压	DC 9~24V, 极限 30V
功耗	继电器全断开: 0.05W
	继电器全吸合: 2.1W
通道数	4 入 4 出
输入信号类型	干节点、湿节点、NPN、PNP
输入高电平范围	7~30V
输入低电平范围	0~5V
最大采集频率	100Hz
输入阻抗	5.1K Ω
输入隔离电压	3KV
输出信号类型	继电器开关量(无源触点)
继电器容量	250VAC 10A
通讯接口	RS485
通讯格式	1200~115200, 8, N, 1
通讯协议	Modbus-RTU 从机
工作温度	-40~80℃
工作湿度	10~90%RH 无凝结
安装方式	导轨/挂耳
尺寸	115*90*40mm
净重	155g

四、 Modbus 寄存器地址表

注: 所有 0x 开头数值均表示十六进制数值

保持寄存器(相关功能码 0x03 0x06 0x10)						
寄存器含义	地址	默认值	值范围	单位	数据类型	权限
继电器 1~4 状态	0x00~0x03	0	0: 恢复 1: 动作	-	16 位无符号	读写
输入 1~4 状态	0x04~0x07	-	0: 未触发 0xFF00: 触发	-	16 位无符号	只读
输入 1~4 计数	0x08~0x0B	0	0~65535	次	16 位无符号	读写
输入 1~4 计时	0x0C~0x0F	0	0~65535	秒	16 位无符号	读写
输入 1~4 触发方式	0x10~0x13	1	0: 低电平 1: 高电平	-	16 位无符号	读写
所有输入通道总计数	0x14	0	0~65535	次	16 位无符号	读写
输入触发消抖延时	0x15	5	0~65535	10ms	16 位无符号	读写
主动模式	0x16	1	0: 关闭	-	16 位无符号	读写

			1: 开启			
继电器 1~4 模式	0x30~0x33	0	1: 与联动 2: 或联动 3: 或联动自锁 其它: 指令控制	-	16 位无符号	读写
继电器 1~4 延迟时间	0x34~0x37	0	0~65535	10ms	16 位无符号	读写
继电器 1~4 点动时间	0x38~0x3B	65535	0~65534 65535: 无限时长	10ms	16 位无符号	读写
继电器 1~4 绑定输入通道	0x3C~0x3F	0	0x00~0x0F	-	16 位无符号	读写
继电器上电默认状态	0x40	0	0x00~0x0F	-	16 位无符号	读写
继电器紧急恢复	0x4A	0	0: 继电器正常工作 非 0: 继电器全部恢复	-	16 位无符号	读写
设备通信地址	0x20	1	1~255	-	16 位无符号	读写
波特率	0x21	3	0~8	-	16 位无符号	读写
版本号	0x22	-	-	-		只读
通讯格式	0x23	0	0~5	-	16 位无符号	读写
特殊命令寄存器	0xFF00	-	0x01: 重启 0xFFFF: 恢复出厂设置	-	16 位无符号	只写

输入寄存器(相关功能码 0x04)

寄存器含义	地址	默认值	值范围	单位	数据类型	权限
输入 1~4 状态	0x00~0x03	-	0: 未触发 0xFF00: 触发	-	16 位无符号	只读

输入离散寄存器(相关功能码 0x02)

寄存器含义	地址	默认值	值范围	单位	数据类型	权限
输入 1~4 状态	0x00~0x03	-	0: 未触发 1: 触发	-	位	只读

输出线圈寄存器(相关功能码 0x01 0x05 0x0F)

寄存器含义	地址	默认值	值范围	单位	数据类型	权限
继电器 1~4 状态	0x00~0x03	-	0: 恢复 1: 动作	-	位	只读

扩展寄存器(相关功能码 0x16, 0x17)					
非标功能码, 主要用于自定义主动帧					
寄存器含义	地址	默认值	最大帧长度	单位	权限
输入 1~4 触发后 主动发送一帧	0x00~0x03	空	64 字节	-	只读
输入 1~4 恢复后 主动发送一帧	0x04~0x07	空	64 字节	-	

五、保持寄存器功能说明

1. 继电器 1~4 状态(0x00~0x03):

此寄存器值为 0: 恢复, 1: 动作。

向此寄存器写值时, 工作模式必须为[指令控制模式], 继电器才会根据写入值来动作或恢复。

非指令控制模式时, 写值将返回错误。

2. 输入 1~4 状态(0x04~0x07):

读取通道状态, 0: 未触发, 0xFF00: 已触发。

是否触发, 与触发方式有关, 见 4。

3. 输入 1~4 计数(0x08~0x0B):

读取通道触发次数, 写 0 清零。

最大 65535 次, 超过后归 0 继续计数。

4. 输入 1~4 计时(0x0C~0x0F):

读取通道触发后到现在经过的时间, 单位秒。写 0 清零。

未触发时, 值恒为 0。

最大 65535 秒, 超过后归 0 继续计时。

5. 输入 1~4 触发方式(0x10~0x13):

读取/设置触发方式

0 低触发: 输入低电平时, 通道状态为触发。

1 高触发: 输入高电平时, 通道状态为触发。

触发方式	输入低电平	输入高电平
------	-------	-------

0 低触发	触发	未触发
1 高触发	未触发	触发

注：

1. 高低电平，并非 DI 与电源地的电压差，是根据 DI 和 COM 之间的电压差决定。

2. 修改触发方式后，需要重启生效。

6. 输入总计数(0x14)：

所有通道触发次数总和。写任何值将清零所有通道计数，和这个总计数。

最大 65535 次，超过后归 0 继续计数。

7. 输入触发消抖延时(0x15)：

背景知识：通常用的开关为机械弹性开关，由于机械触点的弹性作用，开关在闭合或弹起时不会马上稳定地接通或断开，在弹片和触点临界时，会伴随一连串的抖动，导致信号连续跳变。

设置/读取消抖延时时间，单位 10ms。写入 10 则为 100ms。

机制：检测到触发信号，开始计时，期间一直有触发信号，计时结束后才判定为触发。简单理解为信号必须稳定持续多久才有效。

当采集信号的频率较快(>20Hz)时，建议设置此时间为 0。

作用：a. 滤除短暂干扰信号。b. 避免开关跳变时信号抖动。

8. 主动模式(0x16)：

设置主动模式开启关闭。1: 开启，0: 关闭。

信号跳变时，主动从通讯口发送一帧数据。

从开到关，或关到开，均可各自定义一帧数据。

9. 继电器 1~4 工作模式(0x30~0x33)：

寄存器值	工作模式
1	与联动模式，根据开关量输入状态动作或恢复
2	或联动模式，根据开关量输入状态动作或恢复
3	或联动自锁模式，根据开关量输入状态动作或恢复
其它	指令控制模式，直接根据指令动作或恢复

a. 指令控制模式：

对[继电器 1~4 状态寄存器(0x00~0x03)]写值 1，继电器动

作；写 0，继电器恢复。

b. 与联动：

绑定的所有输入通道均为[触发]时，继电器自动动作。

绑定的任意一路输入为[未触发]时，继电器自动恢复。

每路继电器均可绑定一个或多个输入通道。

举例：

继电器 1 绑定输入通道 1、2

继电器 2 绑定输入通道 2、3

当输入 1 和 2 触发，继电器 1 动作，继电器 2 恢复；

当输入 2 和 3 触发，继电器 2 动作，继电器 1 恢复；

当输入 1, 2, 3 均触发，继电器 1, 2 均动作。

c. 或联动：

绑定的任意一路输入通道为[触发]时，继电器自动动作。

绑定的所有输入通道均为[未触发]时，继电器自动恢复。

每路继电器均可绑定一个或多个输入通道。

举例：

继电器 1 绑定输入通道 1、2

继电器 2 绑定输入通道 2、3

当输入 1 触发，继电器 1 动作，继电器 2 恢复；

当输入 2 触发，继电器 1, 2 均动作；

当输入 3 触发，继电器 2 动作，继电器 1 恢复。

d. 或联动自锁：

绑定的任意一路输入通道[触发一次(信号无需保持)]时，
继电器自动动作；

任意一路输入[再次触发]时，继电器自动恢复。

每路继电器均可绑定一个或多个输入通道。

举例 1：

继电器 1 绑定输入通道 1、2

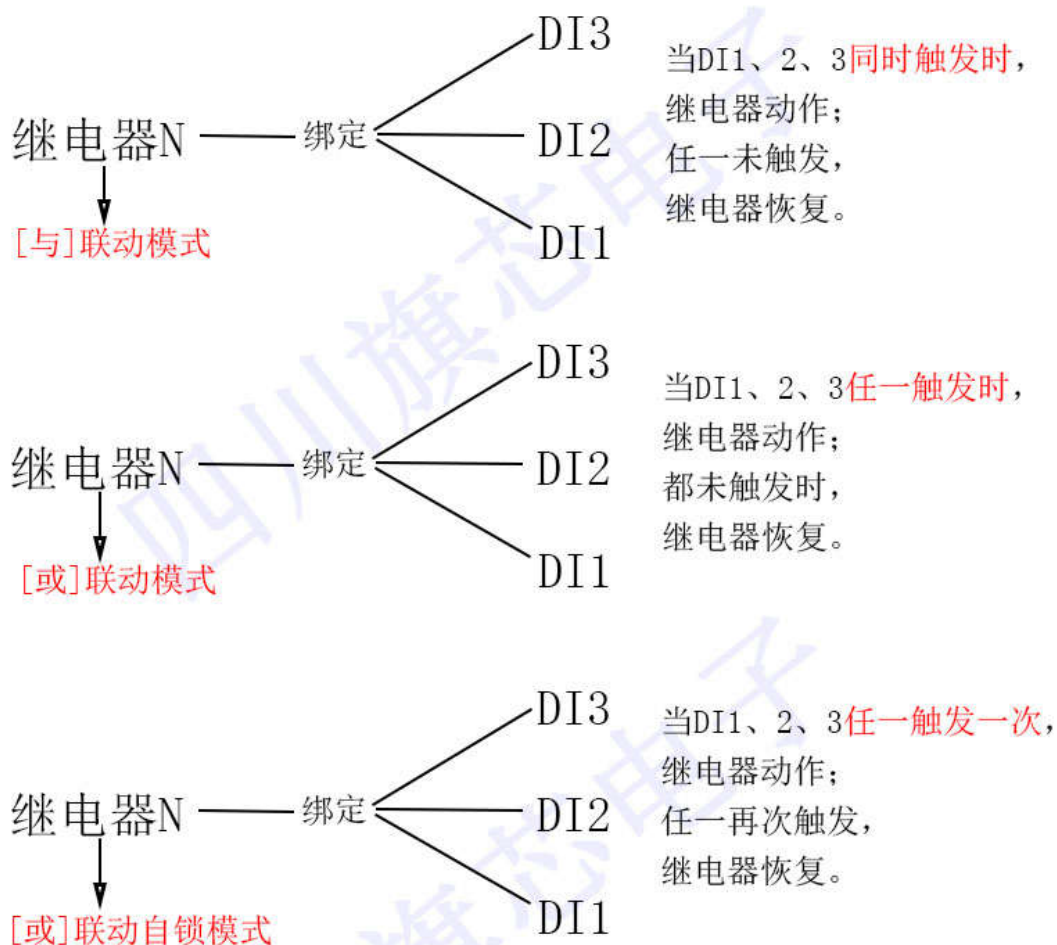
继电器 2 绑定输入通道 2

首先输入 1 触发一次，继电器 1 动作；

随后输入 2 触发一次，继电器 1 恢复，继电器 2 动作；

最后输入 2 再次触发，继电器 1 动作，继电器 2 恢复。

联动模式逻辑 举例



所有继电器均可绑定任意一个或多个DI通道

所有DI通道均可被重复绑定到多个继电器

[自锁]的理解：输入信号触发一下即可，无需一直保持

10. 继电器 1~4 延迟时间(0x34~0x37):

- 继电器动作前延迟的时间。
- 不管什么模式，当满足继电器动作条件时，先计时，达到延迟时间后，继电器才动作。
- 寄存器值范围 0~65535，单位 10ms，即 0~655.35 秒。值 0 表示不延迟，立即动作。

动作条件包括：

指令控制模式，收到动作指令；

联动模式下，输入通道状态符合设置的动作逻辑；

11. 继电器 1~4 点动时间(0x38~0x3B)：

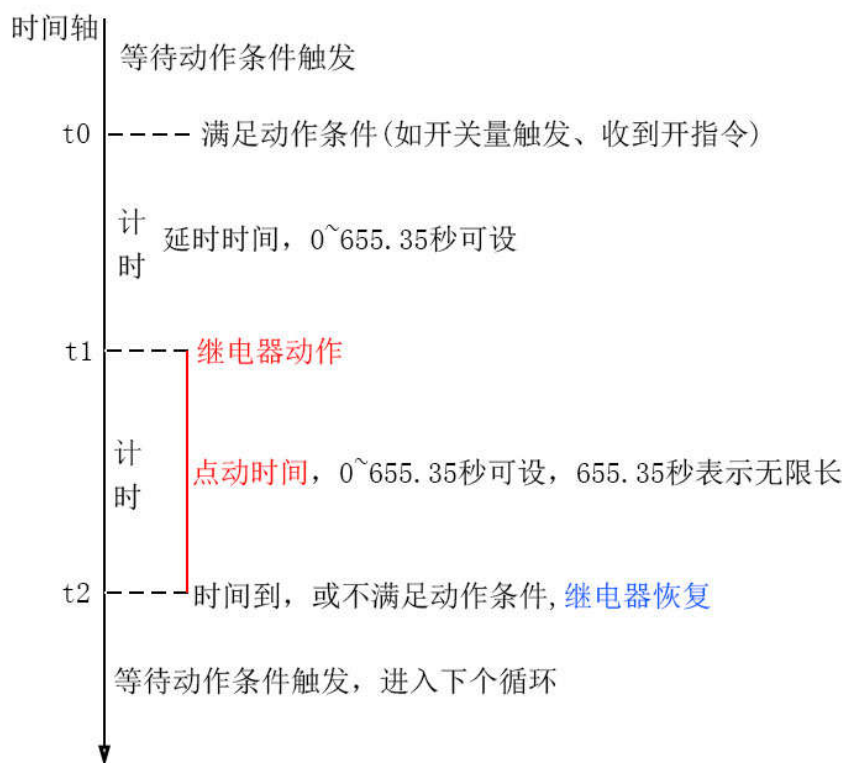
- a. 继电器动作持续时间。不管什么模式，继电器动作后，开始计时，达到点动时间后，继电器自动恢复。
- b. 联动模式下恢复后，如果绑定的输入通道保持动作逻辑，则继电器不会重新动作，需输入通道变成恢复逻辑，再变成动作逻辑才会重新执行动作过程。
- c. 指令模式下恢复后，收到动作指令，即可重新执行动作过程。
- d. 寄存器值范围 0~65534，单位 10ms，即 0~655.34 秒；值 65535 表示无限时长，即保持动作，不会计时恢复，满足恢复条件才恢复。

恢复条件包括：

指令控制模式，下发恢复指令；

联动模式下，输入通道状态符合设置的恢复逻辑；

继电器动作过程



任何时刻, 不满足动作条件, 继电器均恢复, 重新循环

12. 继电器 1~4 绑定输入通道(0x3C~0x3F):

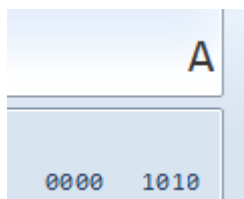
设置每路继电器对应绑定哪些输入通道。

值范围 0x00~0x0F, 每个二进制位对应一个输入通道。低位为低通道号。

位值 0: 不绑定; 位值 1: 绑定。

举例:

设置 0x40 寄存器(继电器 1)的值为 0x0A, 换算成二进制为 1010



(图为 win7 自带计算器转换结果)

位值	1	0	1	0
输入通道	输入 4	输入 3	输入 2	输入 1
状态	绑定	未绑定	绑定	未绑定

上面表示了继电器 1 绑定了输入通道 2 和 4。

13. 继电器 1~4 上电默认状态(0x40):

设置继电器上电后默认状态是吸合或断开。文中所述继电器[恢复]均表示默认状态，[动作]均表示默认状态的反转。

值范围 0x00~0x0F，每个二进制位对应一个继电器。低位为低继电器号。

位值 0：断开，常开(NO)与公共(COM)断开

位值 1：吸合，常开(NO)与公共(COM)接通

二进制位与继电器对应关系，与[四、12]同理。

14. 继电器紧急复位(0x4A):

写一个非 0 值，进入紧急复位状态，所有继电器立即恢复到上电默认状态，其它任何逻辑控制均无效。

写 0 值，解除紧急复位状态，继电器继续按照逻辑运行。

15. 设备地址(0x20):

修改/查看本机通信地址。在不知道通信地址的情况下，可以使用 0(广播地址)进行读写以及控制。不可连接多台设备使用广播地址。

16. 波特率(0x21):

修改/查看通信波特率。

寄存器值	波特率 bps
0	1200
1	2400
2	4800
3(默认)	9600
4	19200
5	38400
6	57600
7	76800
8	115200

17. 通讯格式(0x23):

修改/查看通信格式。

寄存器值	数据位	校验	停止位
0(默认)	8	N 无	1
1		O 奇	
2		E 偶	
3		N 无	2
4		O 奇	
5		E 偶	

注：此项设置，上位机软件[自动交互]内没有集成，需要到[手动测试]使用 06 功能码手动发送。

举例如下：

设备地址: 1 功能码: 6 写单个保持寄存器

寄存器地址: 23 寄存器值: 2 添加值

表示方式: ☒ 十六进制 ☐ 十进制

☒ 自动校验 添加校验

01 06 00 23 00 02 F9 C1

上述指令表示，1 号设备的 0x23 号寄存器的值修改为 2，即 1 号模块的通讯格式改为 8E1。

18. 特殊命令寄存器(0xFF00):

写不同值执行不同命令。

0x01: 重启设备。

0xFFFF: 恢复出厂设置。所有配置参数将恢复成默认值。

六、离散输入说明:

1. 输入 1~4 状态(0x00~0x03):

返回状态以位(bit)表示。

例如：返回数据为 0x05, 二进制为 0000 0101, 因为只有 4 个通道，只取低 4 位 **0101**。

值	0	1	0	1
通道	通道 4	通道 3	通道 2	通道 1
状态	未触发	触发	未触发	触发

七、输入寄存器说明：

1. 通道 1~4 状态(0x00~0x03)：

与保持寄存器的 0x00~0x03 相同。

八、扩展寄存器说明及协议：

1. 输入 1~4 触发主动帧(0x00~0x03)：

当输入状态由未触发跳变到触发时，主动从通信口发出的一帧数据。

2. 输入 1~4 未触发主动帧(0x04~0x07)：

当输入状态由触发跳变到未触发时，主动从通信口发出的一帧数据。

3. 协议格式：

a. 设置主动帧：

发送(16 进制)：ID 17 00 MM 00 01 **NN** **AA BB CC DD...** xx yy

返回(16 进制)：ID 17 00 MM 00 01 **NN** xx yy

当输入跳变时，通讯口将发送 **AA BB CC DD...** 出去。

当需要删除主动帧时，将协议中 **NN=0**，并删掉 **AA BB CC DD...**

注：发送主动帧后，若对方会响应，则请确保对方响应数据的第一个字节不是 0，并且与本机地址不同。因为本机是 modbus 从机，收到第一个字节是广播地址 0 或本机地址后，可能会响应，做出不确定的操作。

b. 读取主动帧：

发送(16 进制)：ID 16 00 MM 00 01 xx yy

返回(16 进制)：ID 16 00 01 **NN** **AA BB CC DD...** xx yy

协议中的标识含义

ID	设备地址
MM	通道寄存器地址
NN	主动帧的长度
AA BB CC DD...	主动帧，输入跳变时实际发出的数据帧
xx yy	CRC 校验

例 1：设置地址 1 的设备的通道 4 触发后主动发送 4 个数据 11 22 33 44
 发送(16 进制)：01 17 00 03 00 01 04 11 22 33 44 B3 A6
 返回(16 进制)：01 17 00 03 00 01 04 08 F0

例 2：读取地址 1 的设备的通道 4 触发后主动发送的数据
 发送(16 进制)：01 16 00 03 00 01 79 C9
 返回(16 进制)：01 16 00 01 04 11 22 33 44 C7 A2

例 3：设置地址 1 的设备的通道 4 未触发后主动发送 4 个数据 11 22 33 44
 发送(16 进制)：01 17 00 07 00 01 04 11 22 33 44 B2 55
 返回(16 进制)：01 17 00 07 00 01 04 09 C0

九、通信协议：

标准 modbus-RTU 协议，在常用功能码的基础上，拓展两个保留功能码，用于设置更复杂的参数。大部分参数均可通过保持寄存器实现，降低了操作难度。

支持的功能码

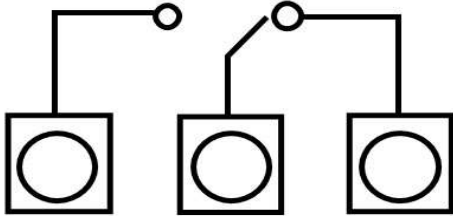
0x02	读多个离散输入状态
0x03	读多个保持寄存器
0x04	读多个输入寄存器
0x06	写单个保持寄存器
0x10	写多个保持寄存器
0x16(拓展)	读单个扩展寄存器
0x17(拓展)	写单个扩展寄存器

modbus-RTU 协议说明书和配套上位机软件 modbusRTU 工具链接：

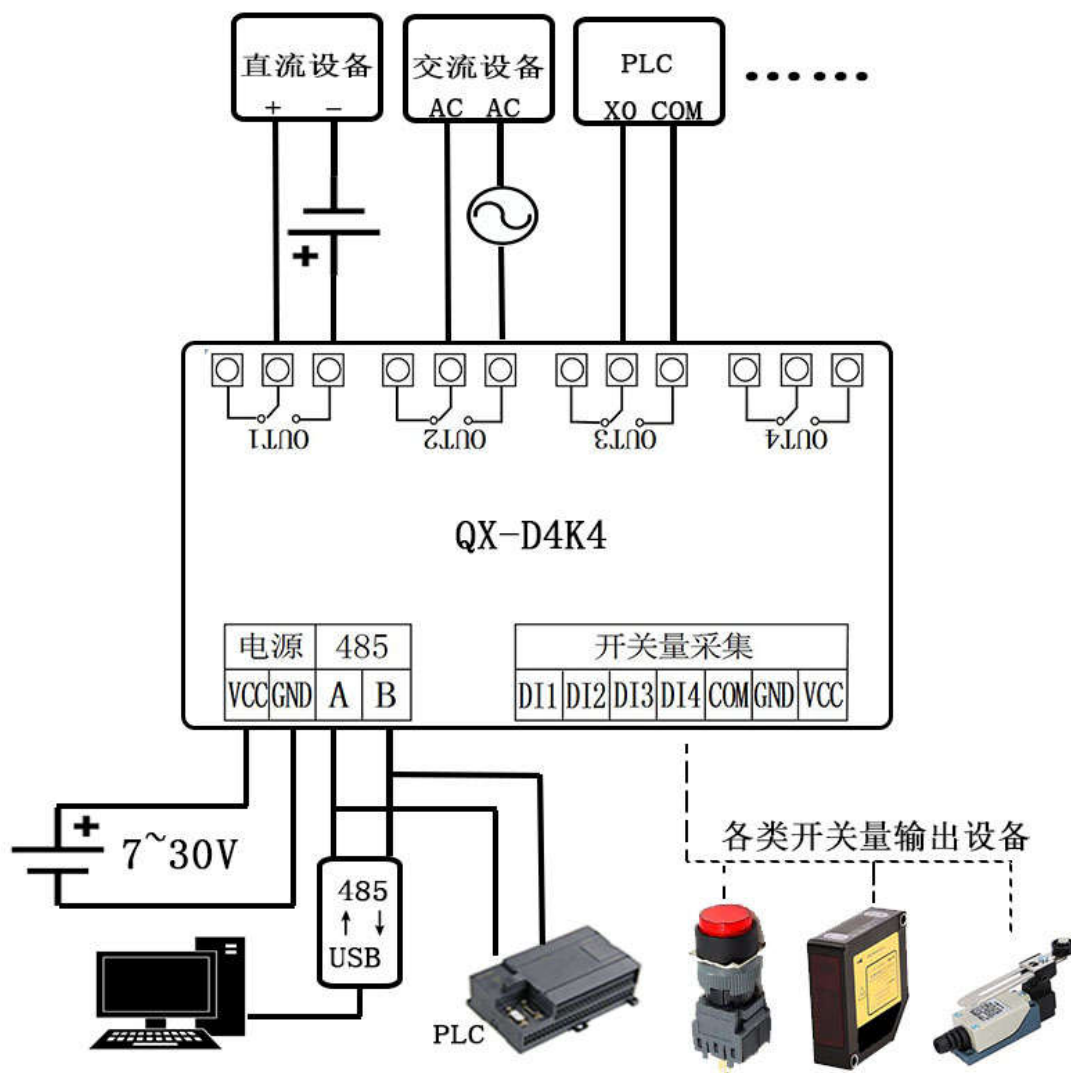
<http://47.108.161.79/doc/tools/>

注：0x16、0x17 功能码协议说明见八、3

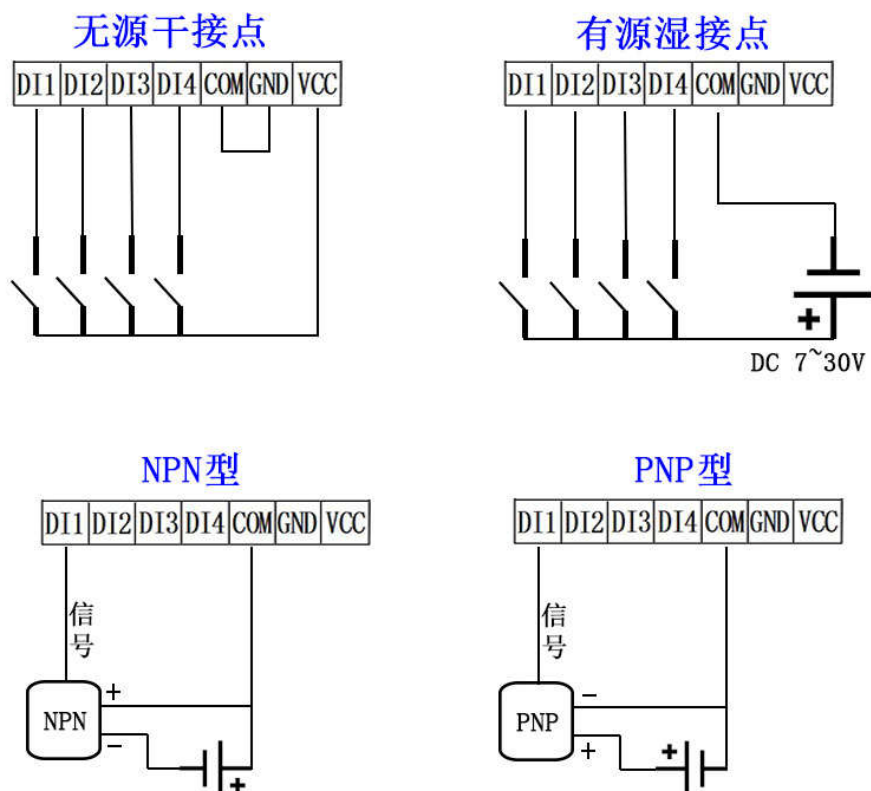
十、端子定义：

VCC	直流电源正
GND	直流电源负
A	RS485 通信 A 端
B	RS485 通信 B 端
DI1	通道 1 输入
DI2	通道 2 输入
DI3	通道 3 输入
DI4	通道 4 输入
COM	信号公共端
GND	电源负，为无源开关提供电源驱动
VCC	电源正，为无源开关提供电源驱动
OUT1~OUT4	 常开 公共端 常闭 1. 继电器恢复(断开)时，常开与公共端断开，常闭与公共端导通。 2. 继电器动作(吸合)时，常开与公共端导通，常闭与公共端断开。

十一、 接线示意图：

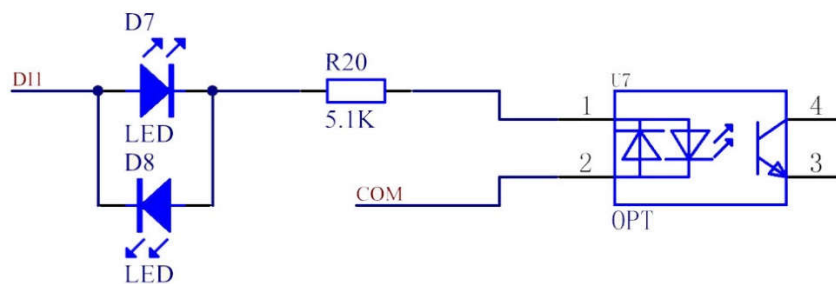


不同类型开关量接线图



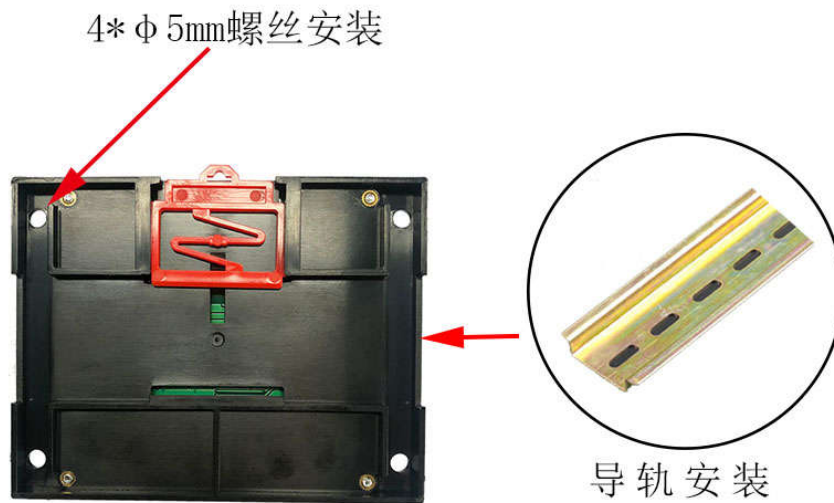
采集电路

通过双向光耦实现隔离，DI和COM不分正负，只要有足够的电流通过即可。

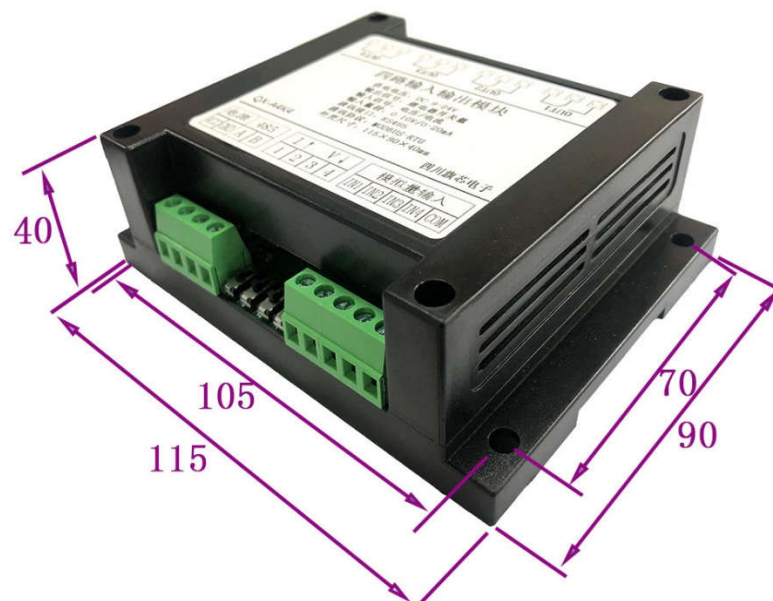


十二、 安装尺寸图:

安装示意图



外形尺寸 (mm)





十三、 注意事项:

- 1、 模块不可承受过度撞击、压力。
- 2、 请勿擅自改动产品的软硬件，否则将导致保修失效。
- 3、 1年内出现故障，属我方责任包换。其它酌情收费。
- 4、 有偿保修范围：
 - 1) 输入电源过高以致电源被烧坏。
 - 2) 电源错接到 485 接口以致 485 部分被烧坏。
 - 3) 工作条件过于恶劣，如过于潮湿、灰尘过大、电源输入跳变过大。
 - 4) 继电器输出使用超过电压或电流指标范围
 - 5) 模块遭受雷击、高电压、大电流的冲击。
 - 6) 人为造成的外壳、开关、电路板等损坏。
- 5、 有偿保修时来往的运输费用由用户承担。
- 6、 任何产品均有故障的可能，使用本产品时，必须在具备安全保护的运行环境下运行，以应对产品故障时出现的状况，包括但不限于通信失败、输出异常、采集数据偏差大等。
- 7、 若违反上述规定，导致人身危害或财产损失，本司不承担任何法律责任或经济赔偿责任。

文档版本	修订日期	修订说明
V1.0	24-01-15	初版
V1.1	24-10-18	随固件版本 V106 更新，增加[或联动自锁模式]



淘宝店铺

四川旗芯电子科技有限公司
电话：13881955334
地址：成都市郫都区德源镇大禹东路 66 号硅谷楼