

鯉航KHAQ-E系列

以太网接口 & RS485接口 Modbus协议模拟量输入输出模块

用户手册



以太网系列是鲲航重点打造的工业采集与控制系列模块，它沿用了鲲航原有的工业级品质。外观设计为工业黑色，不仅美观而且带有稳重的工业气息。

模块采用进口32位ARM芯片为大脑，以太网选用进口工业高速芯片，10/100M自适应，485采用进口高速隔离芯片，稳定可靠适合工业场合。

鲲航，将一直追求高精度、高稳定、高耐用的品质，争做工业领域中的民族品牌！

本公司可能随时对产品描述及产品规格做出修改，恕不另行通知。

目 录

第一章	概 述	4
第二章	产品图片及接口	5
第三章	功能码及寄存器地址	6
第四章	模块应用领域	7
第五章	模块数据转换公式	8
第六章	接 线 方 式	9
第七章	以太网Modbus TCP代码注释	11
第八章	485 Modbus RTU代码注释	13
第九章	与西门子SMART TCP通讯注意事项	15
第十章	忘记以太网参数的解决办法	16

第一章 概述

- 1、产品特点：同时具有以太网接口和485接口（同时只能选择一种通讯方式），内置Modbus TCP/IP和Modbus RTU协议。
- 2、以太网突出特点：以太网Modbus TCP可支持8个主站同时访问，速率10/100M自适应。一些比较老的电脑或工控机需要交叉网线。网口绿灯常亮代表连接正常，通讯中黄灯闪烁，速率快于100ms黄灯会常亮。
- 3、485突出特点：抗干扰。通讯中红色指示灯会闪烁。
- 4、可与PLC、组态软件、触摸屏等进行组网。多台模块组网需要交换机，为保证通讯可靠，推荐用真工业级品牌，如：摩莎、研华、西门子、菲尼克斯等。
- 5、电源：直流 8-30V。24V耗电不超过1.5W(不包含通道输出功耗)。
- 6、模拟量采样分辨率：16 位 AD。
- 7、电流输出分辨率：12位AD。类型：0-20mA(21mA MAX)，输出电压与供电电压相同，负载电阻 0 欧到 850 欧。
- 8、工作温度：-40℃~+85℃。采用标准35mm导轨安装方式。
- 9、应用领域：模拟量输出控制、变频器控制、调节阀控制、自动控制。
- 10、外形尺寸：以太网4路模拟量输出、以太网4AI+4AO：140*105*40mm。以太网8路模拟量输出、以太网8AI+4AO：155*115*60mm

第二章 产品图片及接口



以太网4路模拟量输出



以太网4AI+40



以太网8路模拟量输出



以太网4AI+40

Ethernet: 以太网接口

485A+: RS485 串行通讯 A

485B-: RS485 串行通讯 B

GND: 供电电源负极

VIN+: 供电电源正极

COM: 公共端, 模拟量输入公共端, 模拟量输出公共端, 内部与GND短接

AINx: 模拟量输入端

AOx: 模拟量输出端

NC: 空置端, 没有实际意义

CONFIG: 参数配置端口。

参数配置模式: 先将模块上的两个CONFIG端子用线连接起来, 然后再上电, 此时的配置指示灯会常亮, 表示进入参数配置模式 (在“KHAQ模拟量输出模块”界面修改参数)。

第三章 功能码及寄存器地址

1、输入寄存器信息表（只读属性），功能码03H（读）

16进制地址	10进制地址	说明	介绍	只读
60H	40097	第1 路模拟量输入数值	数值为16位符号整型，-32768 - 32767，单位为：uA、mV。 例如：8000 表示 8000(uA、mV)相当于 8.000(mA、V)。	R
61H	40098	第2 路模拟量输入数值		R
62H	40099	第3 路模拟量输入数值		R
63H	40100	第4 路模拟量输入数值		R
64H	40101	第5 路模拟量输入数值		R
65H	40102	第6 路模拟量输入数值		R
66H	40103	第7 路模拟量输入数值		R
67H	40104	第8 路模拟量输入数值		R

2、输出寄存器信息表（读写属性），功能码06H（写）

16进制地址	10进制地址	说明	介绍	读写
16H	40023	第 1 路模拟量输出数值	电压或电流输出数值，16位无符号整数，数值单位是：uA。 例如：写入4000-20000，对应4-20mA	RW
17H	40024	第 2 路模拟量输出数值		RW
18H	40025	第 3 路模拟量输出数值		RW
19H	40026	第 4 路模拟量输出数值		RW
1AH	40027	第 5 路模拟量输出数值		RW
1BH	40028	第 6 路模拟量输出数值		RW
1CH	40029	第 7 路模拟量输出数值		RW
1DH	40030	第 8 路模拟量输出数值		RW

第四章 模块应用领域

1、可以用我们提供的设置软件查看采集的数据（针对模拟量输入输出混合模块，采集数据在模拟量采集界面查看，输出数据在模拟量输出界面控制），以太网接口可以修改IP地址、端口号、网关地址等（在模拟量输出模块界面修改参数）。

如下图：

模块默认以太网参数：IP地址：192.168.1.126，端口号：502。

模块默认485参数：设备地址1,9600，N，8,1（注：485参数不要修改）。

参数配置模式：先把模块上面两个CONFIG端子用线连接起来，然后再上电，配置指示灯会常亮，就进入参数配置模式。配置好参数后，断开短接线，断电重启后进入通讯模式。（可参考视频讲解）



第五章 模块数据转换公式

我们模块4-20mA对应采集到的数字量为4000-20000，转换公式如下：

$$y = (\text{采集的数字量} - 4000) * (\text{工程量上限} - \text{工程量下限}) / 16000 + \text{工程量下限}$$

其中：y为计算的工程量数值。比如4-20ma对应0-150℃。用我们模块采集，套用上面公式如下：

$$y = (\text{采集的数字量} - 4000) * (150 - 0) / 16000 + 0$$

0-10V对应0-10000，转换公式如下：

$$y = (\text{采集的数字量} - 0) * (\text{工程量上限} - \text{工程量下限}) / 10000 + \text{工程量下限}$$

其中：y为计算的工程量数值。比如0-10V对应0-150℃。用我们模块采集，套用上面公式如下：

$$y = (\text{采集的数字量} - 0) * (150 - 0) / 10000 + 0$$

第六章 接线方式

对于模拟量输入模块：

支持两线制、三线制、四线制4-20mA，0-10V传感器，变送器；或其他电流电压信号源。

两线制变送器接线方法：两线制变送器只有两根线，电源和信号是共用的。24V+接变送器+，变送器-（也叫信号输出）接鯨航模块的IN输入端即可。这样就形成回路，因为模块COM与24V-在内部已经短接。

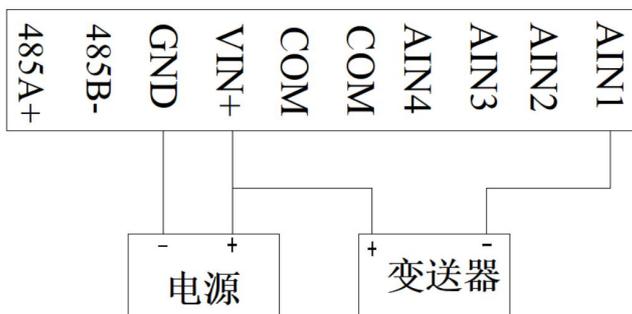
三线制传感器接线方法：24V+接传感器+，24V-接传感器-，变送器信号输出接IN端。

四线制传感器接线方法：24V+接传感器+，24V-接传感器-，传感器信号输出+接IN端，信号输出-接COM端。

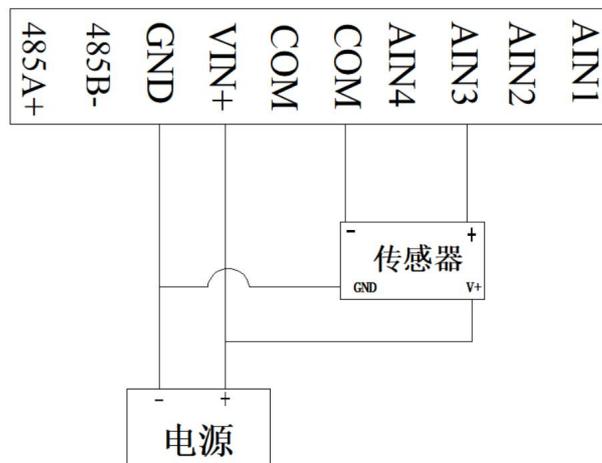
对于模拟量输出模块：

A0端为模拟量输出的正极，COM端为模拟量输出的负极。

电流二线制无源变送器接线
常见的有温度、压力变送器
模拟量输入



电流二线制有源传感器接线
模拟量输入



第七章 以太网Modbus TCP代码注释

- 1、模块遵循标准Modbus TCP协议，下面讲解发送与接收指令，如何读取通道的数值。
- 2、对于模拟量输入，读取4路模拟量数值，比如现在第1路接入10mA数值，其他通道接入0mA。

发送：

事务处理标识	协议标识	后面字节数量	单元标识 (设备地址)	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数
0001	0000	0006	01	03	0060	0004
2个字节	0000表示 Modbus协 议	2 字节，表 示后面字节 数量	1字节	1个字节， 03表示读 寄存器	2个字节，模拟量 从60H开始的	2个字节，读取4 个模拟量数据

接收：

事务处理标识	协议标识	后面字节数量	单元标识 (设备地址)	功能码	返回字节数量	1-16路的数据
0001	0000	000B	01	03	08	2710 0000 0000 0000
2个字节	0000表示 Modbus协 议	2 字节，表 示后面字节 数量	1字节	1个字节， 03表示读 寄存器	1个字节，后面返 回字节的数量	1个模拟量占用 2个字节，2710 是16进制，换算 成 10 进 制 为 10000，及10mA

2、对于模拟量输出，输出4路模拟量，比如现在第1路和第4路输出10mA数值，其他通道输出0mA。

发送：

事务处理标识	协议标识	后面字节数量	单元标识	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	字节数量	输出数值
0001	0000	000F	01	10	0016	0004	08	2710 0000 0000 2710
2个字节	0000表示Modbus协议	2 字节，表示后面字节数量	1字节	1个字节，10表示写多个寄存器	2个字节，模拟量输出从16H开始的	2个字节，输出4路模拟量	1个字节	前面定义输出4路模拟量，每一路占用2个字节，第一路和第四路16进制数值是2710，换成十进制是10000，及10mA。

接收：

事务处理标识	协议标识	后面字节数量	单元标识	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数
0001	0000	0006	01	10	0016	0004
2个字节	0000表示Modbus协议	2 字节，表示后面字节数量	1字节	1个字节，10表示写多个寄存器	2个字节，模拟量输出从16H开始的	2个字节，输出4路模拟量

第八章 485 Modbus RTU代码注释

- 1、模块遵循标准Modbus Rtu协议，下面讲解发送与接收指令，如何读取通道的数值。
- 2、对于模拟量输入，读取4路模拟量数值，比如现在第1路接入10mA数值，其他通道接入0mA。

发送：

01	03	00	60	00	04	44	17
----	----	----	----	----	----	----	----

注释：01为站号。03为功能码。00 60为读取模块的寄存器起始地址（00为高八位，60为低八位）。00 04为读取寄存器数量（00为高八位，04为低八位）。44 17为CRC校验（该校验用户自己查阅网上资料或有专门的CRC校验软件）

接收：01 03 08 2710 0000 0000 0000 C7E8

注释：01为站号。03为功能码。08为返回字节的数量。08后面开始依次为第1路到第4路的数据，每个通道占用2个字节，16位符号整型。返回代码最后的两个字节C7E8为CRC校验，返回的数据不同，CRC校验则不同。

3、对于模拟量输出模块，设置多路模拟量输出（10功能码）

把第1到第4路输出全部设置10mA，发送：

01	10	00	16	00	04	08	27	10	27	10	27	10	27	10	fb	eb
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

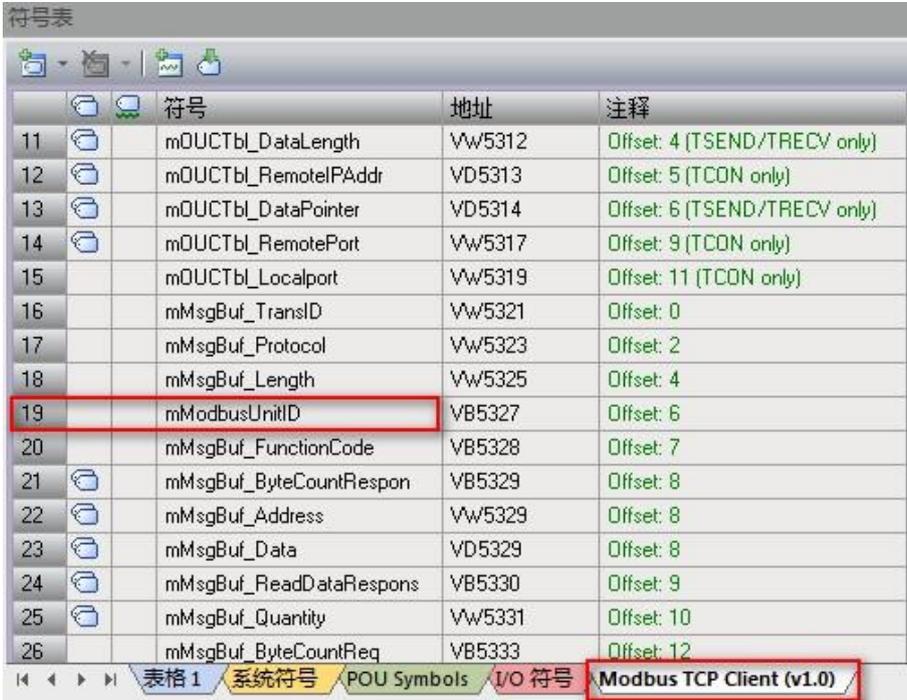
注释：01为站号。10为功能码。00 16为输出模块的寄存器起始地址（00为高八位，16为低八位）。00 04为写入的寄存器数量（00为高八位，04为低八位）。08为写入的字节数量，08之后的4个2710依次为第1到第4路写入的数值，fb eb为CRC校验（该校验用户自己查阅网上资料或有专门的CRC校验软件）

返回代码：01 10 00 16 00 04 20 0E

注：用户可根据公司免费提供的调试软件测试产品。

第九章 与西门子SMART TCP通讯注意事项

- 1、西门子SMART200 PLC作为Modbus TCP客户端与我公司以太网模拟量输入输出模块通讯时，mModbusUnitID为Modbus系统寄存器，该数值默认为255，需要把该数值对应的VB寄存器改为1，下图中，需要上电给VB5327置为1即可。



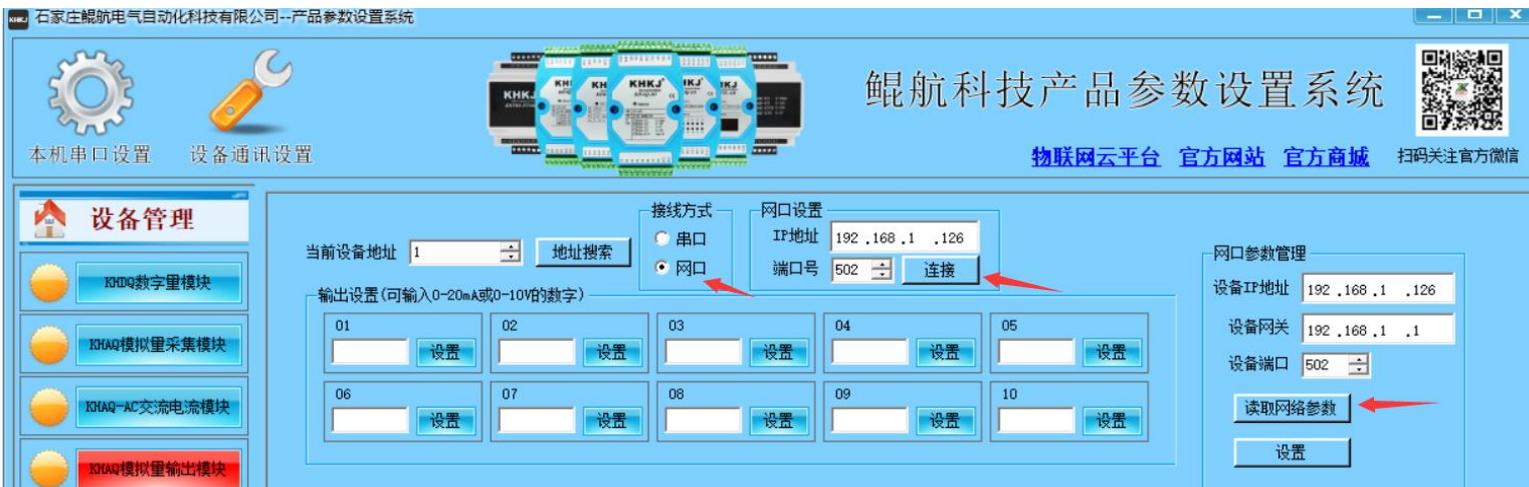
	符号	地址	注释
11	mOUCTbl_DataLength	Vw5312	Offset: 4 (TSEND/TRECV only)
12	mOUCTbl_RemoteIPAddr	VD5313	Offset: 5 (TCON only)
13	mOUCTbl_DataPointer	VD5314	Offset: 6 (TSEND/TRECV only)
14	mOUCTbl_RemotePort	Vw5317	Offset: 9 (TCON only)
15	mOUCTbl_Localport	Vw5319	Offset: 11 (TCON only)
16	mMsgBuf_TransID	Vw5321	Offset: 0
17	mMsgBuf_Protocol	Vw5323	Offset: 2
18	mMsgBuf_Length	Vw5325	Offset: 4
19	mModbusUnitID	VB5327	Offset: 6
20	mMsgBuf_FunctionCode	VB5328	Offset: 7
21	mMsgBuf_ByteCountRespon	VB5329	Offset: 8
22	mMsgBuf_Address	Vw5329	Offset: 8
23	mMsgBuf_Data	VD5329	Offset: 8
24	mMsgBuf_ReadDataRespon	VB5330	Offset: 9
25	mMsgBuf_Quantity	Vw5331	Offset: 10
26	mMsgBuf_ByteCountReq	VB5333	Offset: 12

表格式: 系统符号 | POU Symbols | I/O 符号 | **Modbus TCP Client (v1.0)**

第十章 忘记以太网参数的解决办法

如果您设置好以太网参数后忘记了，可通过以下两种方法解决：

方法1：首先进入参数配置模式（进入方法参考第四章），网线连接模块，接线方式选择网口，输入IP：192.168.1.126，端口502 连接，然后在参数管理区点击读取网络参数，即可显示。如下图：



方法2：首先进入参数配置模式（进入方法参考第四章），485连接模块，把当前设备地址输入10，接线方式选择串口，然后在参数管理区点击读取网络参数，即可显示，如下图：（可参考“如何通过485的方式读取以太网产品的网络参数”视频讲解）。



注：这两种功能适用于2022年10月22日以后购买的产品。