

# 鯉航KHADQ-E系列

以太网接口&RS485接口 Modbus协议 模拟量、数字量混合模块

# 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

<b>第一章</b>	<b>概 述 .....</b>	<b>4</b>
<b>第二章</b>	<b>产品图片及接口.....</b>	<b>5</b>
<b>第三章</b>	<b>模拟量功能码及寄存器地址.....</b>	<b>6</b>
<b>第四章</b>	<b>数字量功能码及寄存器地址.....</b>	<b>8</b>
<b>第五章</b>	<b>模块应用领域.....</b>	<b>10</b>
<b>第六章</b>	<b>模拟量数据转换公式.....</b>	<b>12</b>
<b>第七章</b>	<b>接线方式.....</b>	<b>13</b>
<b>第八章</b>	<b>以太网Modbus TCP模拟量代码注释.....</b>	<b>15</b>
<b>第九章</b>	<b>485 Modbus RTU模拟量代码注释.....</b>	<b>16</b>
<b>第十章</b>	<b>以太网Modbus TCP数字量代码注释.....</b>	<b>17</b>
<b>第十一章</b>	<b>485 Modbus RTU数字量代码注释.....</b>	<b>20</b>

# 第一章 概述

- 1、产品特点：同时具有以太网接口和485接口，内置Modbus TCP/IP和Modbus RTU协议。支持9个主站同时访问（8个以太网主站+1个485主站）
- 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。扫描速率50次/秒。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，扫描速率10次/秒。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、可广泛用于工业现场设备的信号采集。支持2线制、3线制、4线制有源、无源传感器及变送器。
- 6、宽工作电压：DC8-30V，建议DC24V。24V耗电不超过1.5W。有继电器的产品供电24V，每个继电器吸合功耗0.36W左右。
- 7、工作温度：-40℃~+85℃。
- 8、采样位数为16位，高分辨率。采用进口千分之0.1高精度发生器校准，精度可达千分之0.5到千分之1。
- 9、数据格式输出：16位符号整型输出，数据单位为 $\mu$ A、mV。
- 10、电压型输入电阻100K-1M，电流型采样电阻12欧。
- 11、在电流输入模式下，每个输入端口都有保护电路，即使输入端误接到电源甚至是负电压，都不会损坏。
- 12、通信速率：波特率2400-115200BPS，9600波特率每秒10次，115200波特率每秒20次。
- 13、安装方式：标准35mm导轨安装。
- 14、产品尺寸(长\*宽\*厚):4DI+4AI、2DI+2DO+4AI: 122\*72\*43mm。4DI+5DO+4AI: 142\*80\*62mm。8DI+8DO+8AI: 155\*115\*60mm

## 第二章 产品图片及接口



4DI+4路4-20mA



2DI+2继电器+4路4-20mA



4DI+5继电器+4路4-20mA



8DI+8继电器+8路4-20mA

485A+: RS485 串行通讯 A

485B-: RS485 串行通讯 B

GND: 直流电源负极

VIN+: 直流电源正极

COM: 传感器公共端, 内部与GND短接

DIx: 数字量输入端, 与COM短接代表接通, 低电平有效

DOx: 继电器输出端

AINx: 模拟量输入端

Ethernet: 以太网接口

## 第三章 模拟量功能码及寄存器地址

### 1、功能码03H（读）

输入寄存器信息表（只读属性）

16进制地址	10进制地址	描述	参数说明	属性
60H	40097	第1路模拟量输入值	数值为16位符号整型：-32768 - 32767，单位为：uA、mV 读出的数据除以1000，就是真实的mA、V数值。  例如：读出数据8000，表示8000(uA、mV) 相当于8.000(mA、V)。	R
61H	40098	第2路模拟量输入值		R
62H	40099	第3路模拟量输入值		R
63H	40100	第4路模拟量输入值		R
64H	40101	第5路模拟量输入值		R
65H	40102	第6路模拟量输入值		R
66H	40103	第7路模拟量输入值		R
67H	40104	第8路模拟量输入值		R
68H	40105	第9路模拟量输入值		R
69H	40106	第10路模拟量输入值		R
6AH	40107	第11路模拟量输入值		R
6BH	40108	第12路模拟量输入值		R
6CH	40109	第13路模拟量输入值		R
6DH	40110	第14路模拟量输入值		R
6EH	40111	第15路模拟量输入值		R
6FH	40112	第16路模拟量输入值		R
70H	40113	第17路模拟量输入值		R
71H	40114	第18路模拟量输入值		R
72H	40115	第19路模拟量输入值		R

73H	40116	第20路模拟量输入值	R
74H	40117	第21路模拟量输入值	R
75H	40118	第22路模拟量输入值	R
76H	40119	第23路模拟量输入值	R
77H	40120	第24路模拟量输入值	R
78H	40121	第25路模拟量输入值	R
79H	40122	第26路模拟量输入值	R
7AH	40123	第27路模拟量输入值	R
7BH	40124	第28路模拟量输入值	R
7CH	40125	第29路模拟量输入值	R
7DH	40126	第30路模拟量输入值	R
7EH	40127	第31路模拟量输入值	R
7FH	40128	第32路模拟量输入值	R

注：读出的数据直接除以1000，就是真实的电流电压值。比如4-20mA读出数据为6000，除以1000后，也就是6mA。

## 第四章 数字量功能码及寄存器地址

1、位操作功能码：01H（读多路输出开关量状态）、02H（读多路输入开关量状态）

05H（设置单路开关输出状态）、0FH（设置多路开关输出状态）

当前运行状态寄存器支持位操作功能，位地址信息表：

1-8路开关输出 状态对应位地址	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	位操作功能码 01H、05H、0FH	属性 RW
	27H	26H	25H	24H	23H	22H	21H	20H		
9-16路开关输出 状态对应位地址	D016	D015	D014	D013	D012	D011	D010	D09	位操作功能码 01H、05H、0FH	RW
	2FH	2EH	2DH	2CH	2BH	2AH	29H	28H		RW
17-24路开关输出 状态对应位地址	D024	D023	D022	D021	D020	D019	D018	D017	位操作功能码 01H、05H、0FH	RW
	37H	36H	35H	34H	33H	32H	31H	30H		RW
25-32路开关输出 状态对应位地址	D032	D031	D030	D029	D028	D027	D026	D025	位操作功能码 01H、05H、0FH	RW
	3FH	3EH	3DH	3CH	3BH	3AH	39H	38H		RW
1-8路开关输入 状态对应位地址	DI8	DI7	DI56	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	位操作功能码 02H	R
	47H	46H	45H	44H	43H	42H	41H	40H		R
9-16路开关输入 状态对应位地址	DI16	DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	位操作功能码 02H	R
	4FH	4EH	4DH	4CH	4BH	4AH	49H	48H		R
17-24路开关输入 状态对应位地址	DI24	DI23	DI22	DI21	DI20	DI19	DI18	DI17	位操作功能码 02H	R
	57H	56H	55H	54H	53H	52H	51H	50H		R
25-32路开关输入 状态对应位地址	DI32	DI31	DI30	DI29	DI28	DI27	DI26	DI25	位操作功能码 02H	R
	5FH	5EH	5DH	5CH	5BH	5AH	59H	58H		R



## 2、功能码03H（读）、06H（写）【此功能对于寄存器操作】

当前运行状态寄存器信息表

字地址	字节位置	描述	参数说明	属性
20H	低8位	开关输出状态	Bit7~bit0分别对应开关量输出8~1	RW
	高8位	开关输出状态	Bit7~bit0分别对应开关量输出16~9	RW
21H	低8位	开关输出状态	Bit7~bit0分别对应开关量输出24~17	RW
	高8位	开关输出状态	Bit7~bit0分别对应开关量输出32~25	RW
22H	低8位	开关量输入状态	Bit7~bit0分别对应开关量输入8~1	R
	高8位	开关量输入状态	Bit7~bit0分别对应开关量输入16~9	R
23H	低8位	开关量输入状态	Bit7~bit0分别对应开关量输出24~17	R
	高8位	开关量输入状态	Bit7~bit0分别对应开关量输出32~25	R

开关输出状态：Bit位，0表示断开，1表示接通。

通过写入“20H，21H寄存器”对应的BIT 位，可以控制输出的的开、关。

开关量输入状态：Bit位，0表示开关断开，1表示开关接通

## 第五章 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，以太网接口可以修改IP地址、端口号、网关地址等。485接口可以修改设备地址，波特率，校验位。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。软件有读取硬件信息功能，可以读出产品类型。



## 2、数字量调试界面

石家庄鲲航电气自动化科技有限公司--产品参数设置系统

本机串口设置 设备通讯设置

鲲航科技产品参数设置系统

物联网云平台 官方网站 官方商城 扫码关注官方微信

**设备管理**

- KXDG数字量模块
- KXAG模拟量采集模块
- KXAO模拟量输出模块
- KXTK温度采集模块
- KXEQ电量基本型
- KXEQ电量增强型
- TCP与RTU互转模块
- RTU物联网云平台

接线方式:  串口  网口

网口设置: IP地址 192.168.1.126 端口号 502 连接

当前设备地址 1 地址搜索

**继电器开关量设置**

08 单开 单关	07 单开 单关	06 单开 单关	05 单开 单关	04 单开 单关	03 单开 单关	02 单开 单关	01 单开 单关
16 单开 单关	15 单开 单关	14 单开 单关	13 单开 单关	12 单开 单关	11 单开 单关	10 单开 单关	09 单开 单关
24 单开 单关	23 单开 单关	22 单开 单关	21 单开 单关	20 单开 单关	19 单开 单关	18 单开 单关	17 单开 单关
32 单开 单关	31 单开 单关	30 单开 单关	29 单开 单关	28 单开 单关	27 单开 单关	26 单开 单关	25 单开 单关

全开1-16 全开17-32 全关1-16 全关17-32

**状态监测**

输出状态: 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01

输入状态: 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01

开始监测

硬件信息 查询信息

版权所有:石家庄鲲航电气自动化科技有限公司

## 第六章 模拟量数据转换公式

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：

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

## 第七章 接线方式

模拟量支持两线制、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）接鯉航模块的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。

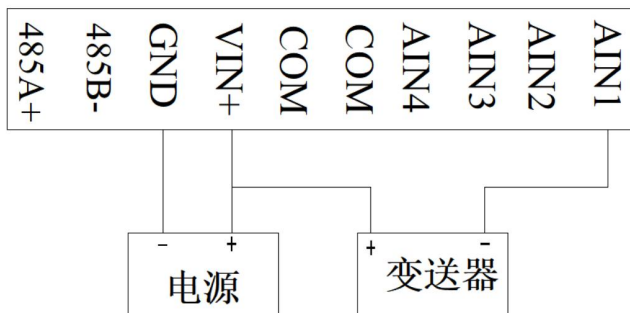
三线制变送器接线方法：24V+接变送器+，24V-接变送器-，变送器信号输出接IN端。

四线制变送器接线方法：24V+接变送器+，24V-接变送器-，变送器信号输出+接IN端，变送器信号输出-接COM端。

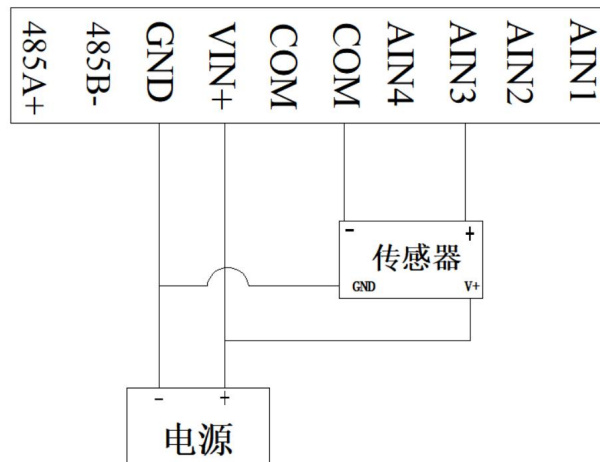
数字量输入接线方法：只需要把输入端接直流电源负极就代表接通，低电平有效。举例：如果模块供电是DC24V，那么输入端接24V-就表示接通。如果模块供电是DC12V，那么输入端接12V-就表示接通。

继电器输出接线方法：输出为干接点输出，相当于开关的两端，可以接入DC24V，AC220V都是没问题的，一定要注意负载的容量即可。

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



## 第八章 以太网Modbus TCP模拟量代码注释

- 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16路以内（包括16路）模块，比如现在第1路和第16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	0010
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 16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	0023	01	03	20	27100000000000 00000000000000 00000000000000 00000000000000 000000002710
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

## 第九章 485 Modbus RTU模拟量代码注释

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16路以内（包括16路）模块

发送：

01	03	00	60	00	10	44	18
----	----	----	----	----	----	----	----

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 10为读取寄存器数量（00为高八位，10为低八位）。44 18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 20 00 927a

注释：01为站号。03为功能码。20为返回字节的数量。20后面开始依次为第1路到第16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927a为CRC校验，返回的数据不同，CRC校验则不同。

3、对于32路采集模块

发送：

01	03	00	60	00	20	44	0c
----	----	----	----	----	----	----	----

发送与接收请用户参考16路内模块代码。



## 第十章 以太网Modbus TCP数字量代码注释

- 1、模块遵循标准Modbus TCP协议，下面讲解发送与接收指令。
- 2、对于开关量模块的读取，此代码是寄存器操作（03功能码），可以方便的用4个寄存器代表32路输入状态和32路输出状态，比如现在第1路输入是打开状态，第1路输出是打开状态，其他均为关闭。代码如下：  
发送：00 01 00 00 00 06 01 03 00 20 00 03

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	0020	0003
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，数字量16路输入从20H开始的，16路输出从22H开始	2个字节，读取16路输入和16路输出的状态

接收：0001 0000 0009 01 03 06 000100000001

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	16路输入和16路输出的数据
0001	0000	0009	01	03	06	000100000001
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	前2个字节0001表示20H第一位为1，对应第一路输入。最后2个字节0001表示22H第一位为1，对应第一路输出。

### 3、对于开关量模块的单独控制（05H功能码，写单个线圈）

控制第1路打开发送：

00	01	00	00	00	06	01	05	00	20	ff	00
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

控制第1路关闭发送：

00	01	00	00	00	06	01	05	00	20	00	00
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

注：发送与接收代码完全一致。

### 4、对于开关量模块的16路以内的多路控制（06H功能码，写单个寄存器）

控制第1、第2路打开发送：

00	01	00	00	00	06	01	06	00	20	00	03
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

控制第1、第2、第3路打开发送：

00	01	00	00	00	06	01	06	00	20	00	07
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

注：发送与接收代码完全一致。

## 5、对于开关量模块的32路以内的多路控制（10H功能码，写多个寄存器）

控制32路全部打开发送：

00	01	00	00	00	0b	01	10	00	20	00	02	04	ff	ff	ff	ff
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

返回：

00	01	00	00	00	06	01	10	00	20	00	02
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

控制32路全部关闭发送：

00	01	00	00	00	0b	01	10	00	20	00	02	04	00	00	00	00
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

返回：

00	01	00	00	00	06	01	10	00	20	00	02
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

注：熟悉Modbus指令的用户不难看出，对06H、10H功能码也可以单独控制开关量的打开与关闭。

对于寄存器的操作要比对位的操作更加简单、快速。

## 第十一章 485 Modbus RTU数字量代码注释

- 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、对于开关量模块的读取，此代码是寄存器操作（03功能码），可以方便的用4个寄存器代表32路输入状态和32路输出状态

发送：

01	03	00	20	00	03	04	01
----	----	----	----	----	----	----	----

注释：01为站号。03为功能码。00 20为读取模块的寄存器起始地址（00为高八位，20为低八位）。00 03为读取寄存器数量（00为高八位，03为低八位）。04 01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 06 00 01 00 00 00 00 1cb5

注释：01为站号。03为功能码。06为返回字节的数量。06后面开始的第1和第2字节及1个寄存器为16路输出状态位，现在返回代码00 01则表示第一路输出为“打开”，其余为关闭。06后面第5和第6字节为16路输入状态位，代码最后的两个字节1cb5为CRC校验，返回的数据不同，CRC校验则不同。

### 3、对于开关量模块的单独控制（05功能码，写单个线圈）

控制第1路打开发送：

01	05	00	20	ff	00	8d	f0
----	----	----	----	----	----	----	----

控制第1路关闭发送：

01	05	00	20	00	00	cc	00
----	----	----	----	----	----	----	----

控制第2路打开发送：

01	05	00	21	ff	00	dc	30
----	----	----	----	----	----	----	----

控制第2路关闭发送：

01	05	00	21	00	00	9d	c0
----	----	----	----	----	----	----	----

注：发送与接收代码完全一致。

### 4、对于开关量模块的多路控制（06功能码，写单个寄存器）

控制第1、第2路打开发送：

01	06	00	20	00	03	c8	01
----	----	----	----	----	----	----	----

控制第1、第2、第3路打开发送：

01	06	00	20	00	07	c9	c2
----	----	----	----	----	----	----	----

控制第16路打开发送：

01	06	00	20	80	00	e9	c0
----	----	----	----	----	----	----	----

注：发送与接收代码完全一致。

## 5、对于开关量模块的32路以内的多路控制（10H功能码，写多个寄存器）

控制32路全部打开发送：

01	10	00	20	00	02	04	ff	ff	ff	ff	F0	23
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

返回：

01	10	00	20	00	02	40	02
----	----	----	----	----	----	----	----

控制32路全部关闭发送：

01	10	00	20	00	02	04	00	00	00	00	F1	B7	
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

返回：

01	10	00	20	00	02	40	02
----	----	----	----	----	----	----	----

注：熟悉Modbus指令的用户不难看出，对06H、10H功能码也可以单独控制开关量的打开与关闭。

对于寄存器的操作要比对位的操作更加简单、快速。