

# 智能全变频恒压供水控制器使用说明书

V1.00

本说明书适用于以下型号：

SK-QBHY-5

## 目录

第一章 产品概述.....	3
1.1 产品概述.....	3
1.2 基本参数.....	3
1.3 端子接线图.....	3
1.4 参考接线图.....	4
1.5 输入输出信号详解.....	6
1.6 外形尺寸及安装方法.....	6
第二章 产品展示.....	7
第三章 主要画面.....	9
3.1 自动画面.....	9
3.2 手动画面.....	10
3.3 参数设置选择画面.....	10
3.4 压力控制参数画面.....	10
3.5 分时分压设置画面.....	11
3.6 液位控制参数画面.....	11
3.7 启停控制参数画面.....	12
3.8 设备参数选择画面.....	13
3.9 功能选择画面.....	13

3.10 厂家信息画面.....	14
3.11 传感器配置画面.....	14
3.12 PID 配置画面.....	15
3.13 输入信号查看画面.....	15
3.14 输出信号查看画面.....	15
3.15 系统配置画面.....	16
3.16 通讯配置画面.....	16
3.17 水箱进水阀控制画面.....	17
3.18 报警信息画面.....	17
3.19 历史数据画面.....	17
3.20 帮助画面.....	18
第四章 通讯规约.....	18
4.1 通讯概述.....	18
4.2 功能描述.....	19
4.3 Modbus 寄存器.....	21
第五章 常见问题及解决方案.....	22
第六章 保修条款.....	23
第七章 资料下载.....	23

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品概述

本产品适用于各种恒压供水场景，有两种供水模式，一种是无负压供水模式，一种是箱式供水模式。本控制系统为全变频控制，要求每台泵都用变频器驱动。本系统可控制最多 5 台变频器，配置 7"彩色触摸屏，根据出水压力的来做 PID 运算输出变频器频率，并控制加泵减泵，实现恒压供水。具有自动手动功能，泵的检修退出设置，能自动切除故障泵，采用先启先停，先停先启的策略来实现自动轮泵，达到各台泵均衡使用。支持 MODBUS 远程通讯，支持远程读取设备状态，远程启停和远程设定压力。

## 1.2 基本参数

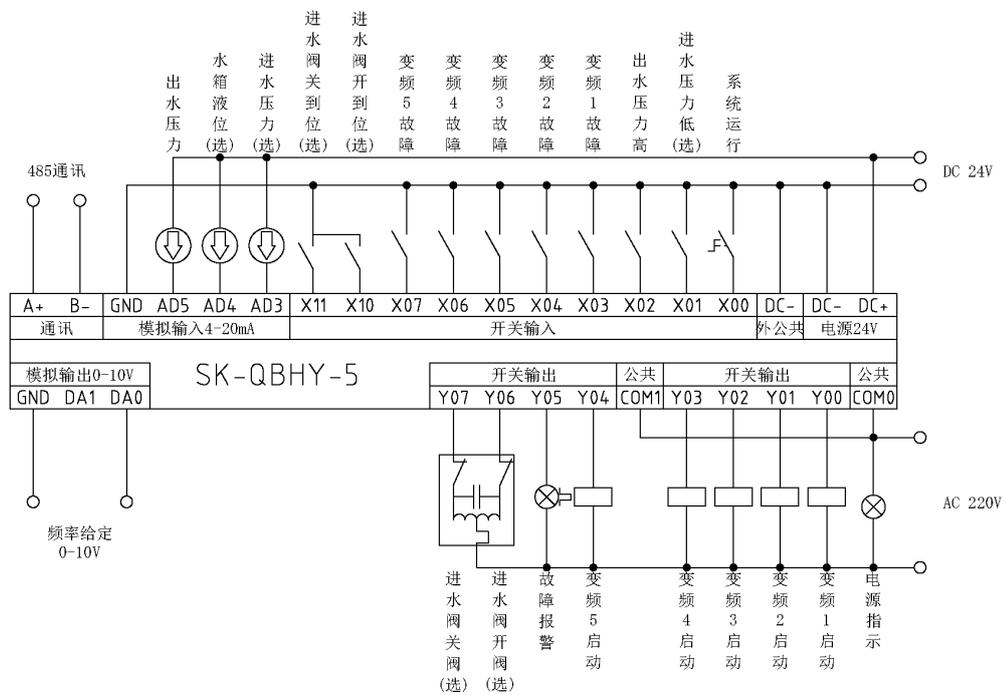
主要技术参数：

- 采用 32bit ARM9 CPU，运算速度快。
- 7"高清 LCD 屏，20000 小时寿命。
- 4 线工业电阻触摸屏（表面硬度 4H）。
- 采用 DC24V 供电；输出继电器均不打开条件下，静态电流 130MA，最大需用电流为 226MA。
- 可接入进水压力，水箱液位，出水压力 3 路 4-20MA 模拟量信号，其中进水压力和水箱液位根据现场情况选择性接入，出水压力为必接信号。输出频率给定 0-10V 模拟量信号给变频器。
- 输入支持 NPN 漏型集电极开关信号，但现场最常用的是干接点信号，一般输入信号提供干接点就可以。
- 继电器采用 5A 电流继电器，长期使用应低于 3A。可直接驱动功率较小的电动阀，如需驱动较大功率的电动阀，需要加中间继电器控制。

SK-QBHY-5 恒压供水控制器基本参数

型号	SK-QBHY-5
外形尺寸 长*宽 (MM)	199*144*59
开孔尺寸 长*宽(MM)	190*136
屏幕尺寸	7"
输入点	10
输出点	8
输出类型	继电器
输出电流	5A
模拟量输入	3 路 4-20MA
模拟量输出	1 路 0-10V
MODBUS	支持

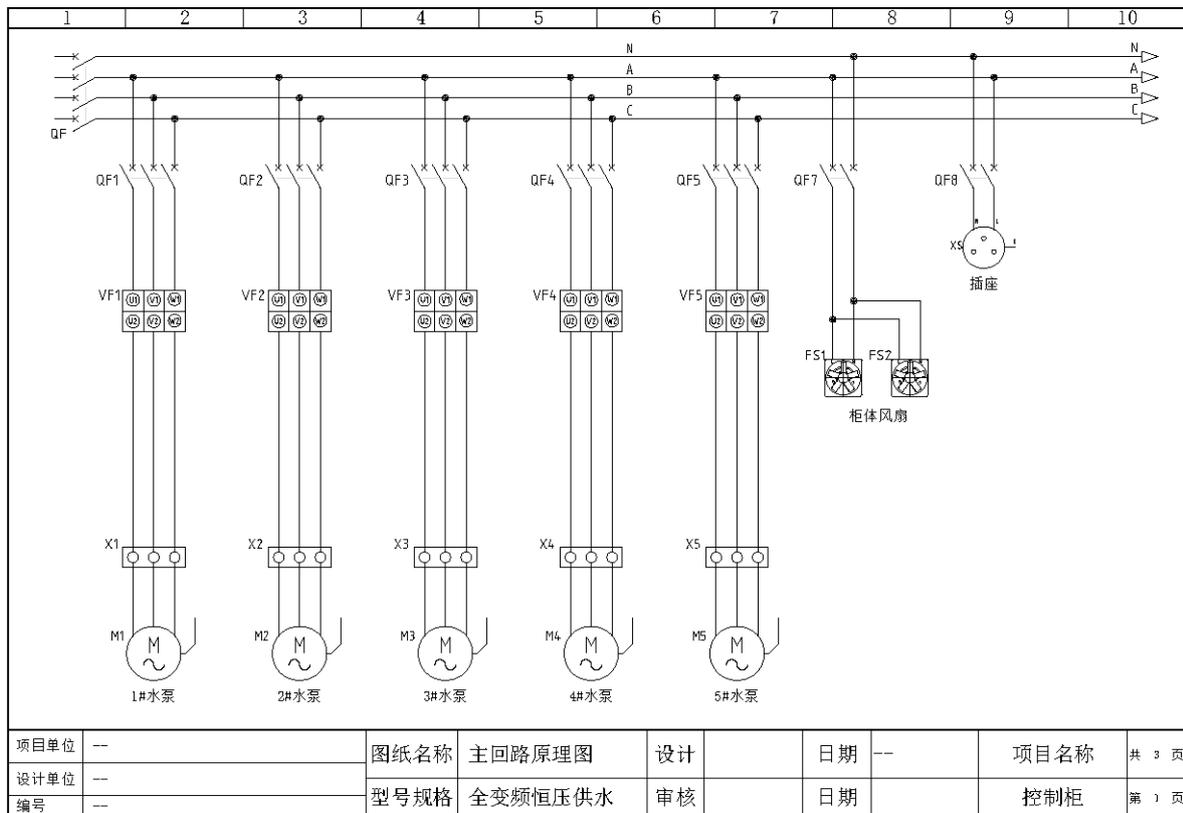
## 1.3 端子接线图

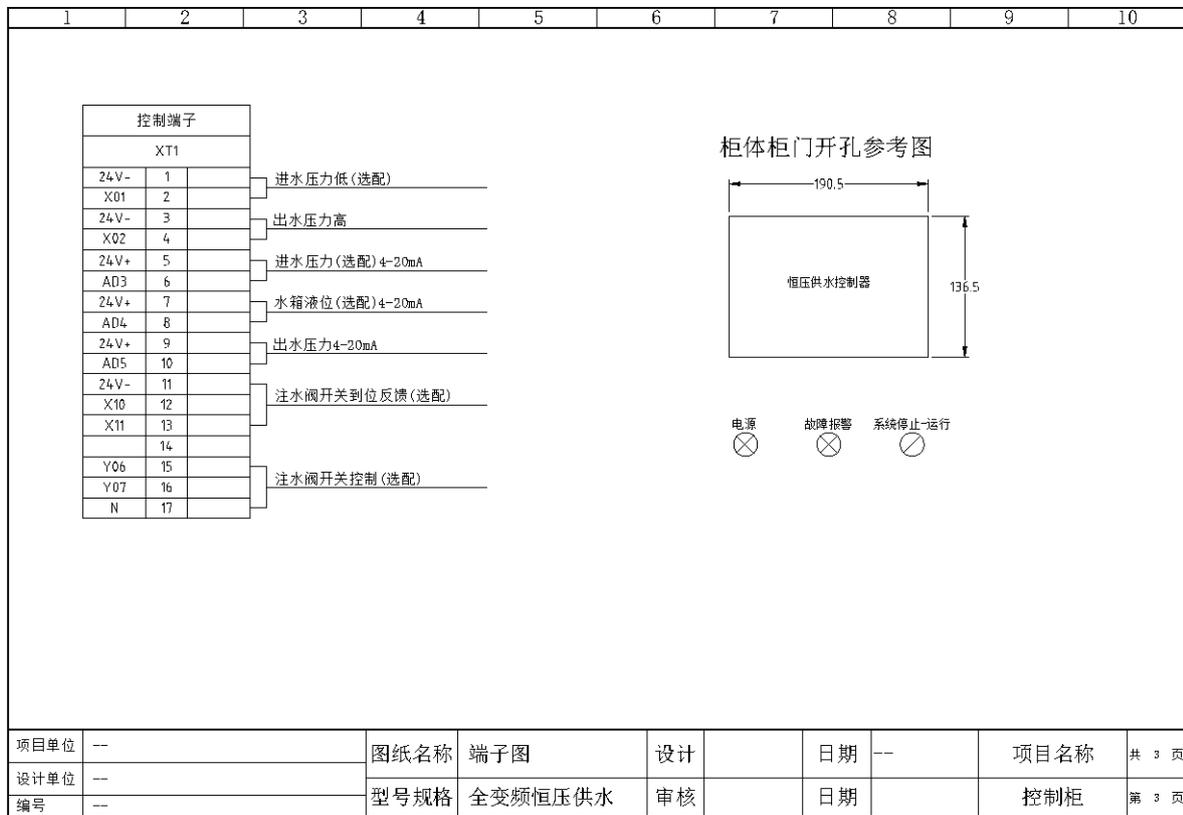
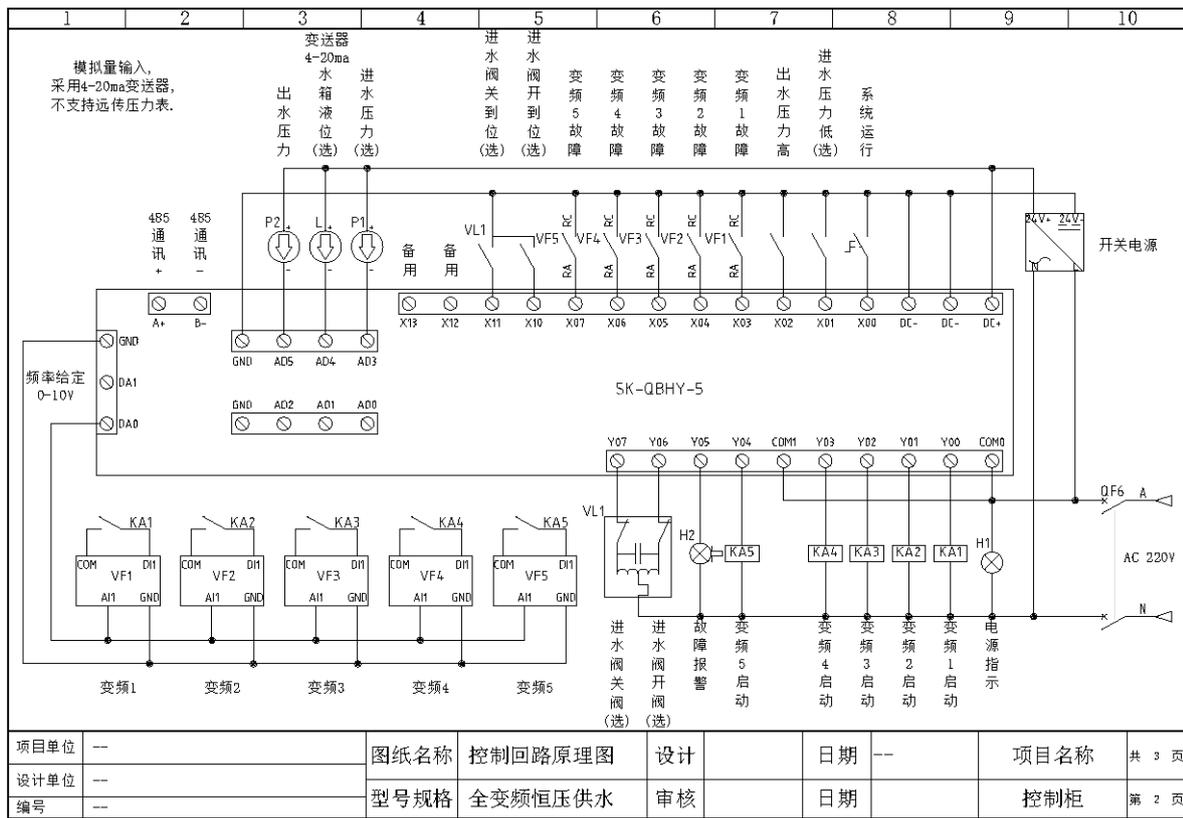


一般有两种供水模式，无负压供水和箱式供水。无负压供水模式下无水箱液位信号，无进水阀开阀/关阀输出。箱式供水模式下无进水压力低和进水压力信号。

#### 1.4 参考接线图：

下面给出了一个恒压供水控制柜的图纸，供参考。





## 1.5 输入输出信号详解：

开关量输入信号：

输入点	信号名称	说明
X0	系统运行	一般接旋钮，控制整个系统启停，可短接使系统一直运行，也可接入控制触点来控制系统启停。
X1	进水压力低	应用于无负压供水中，一般接进水电接点压力表，用于进水缺水保护。在箱式供水中不需要接入这个信号。
X2	出水压力高	一般接出水电接点压力表，用于出水超压保护。
X3-X7	1#-5#变频器故障	一般接变频器的故障输出继电器开点，用于报警并自动切除故障泵。如变频器数量少于5台，没有的信号不需要接。变频器数量少于5台需要在功能选择参数中设置水泵数量，画面会自动隐藏没有的水泵。
X10	注水阀开到位	应用于箱式供水中，一般接注水电动阀开到位反馈点，无进水电动阀可不接。在无负压供水中不需要接入这个信号。
X11	注水阀关到位	应用于箱式供水中，一般接注水电动阀关到位反馈点，无进水电动阀可不接。在无负压供水中不需要接入这个信号。

开关量输出信号：

输出点	信号名称	说明
Y0-Y4	1#-5#变频启动	一般接中间继电器线圈，中间继电器触点再控制变频器启停。如变频器少于5台，没有的不需要接。在功能选择参数中设置水泵数量，画面会自动隐藏没有的水泵。
Y5	故障报警	一般接蜂鸣器，发出声光报警。可在屏上消音关闭报警。
Y6	注水阀开阀	在箱式供水中，可直接驱动较小的电动阀开阀线圈，也可驱动中间继电器线圈，中间继电器再控制电动阀。无进水电动阀可不接，无负压供水中不需要此控制。
Y7	注水阀关阀	在箱式供水中，可直接驱动较小的电动阀关阀线圈，也可驱动中间继电器线圈，中间继电器再控制电动阀。无进水电动阀可不接，无负压供水中不需要此控制。

模拟量输入：

输入点	信号名称	信号类型	说明
AD3	进水压力	4-20mA	应用于无负压供水中，一般接压力变送器，不支持远传压力表。量程可在压力控制参数中设置。箱式供水中，不需要此信号。
AD4	水箱液位	4-20mA	应用于箱式供水中，一般接液位变送器。量程可在液位控制参数中设置。无负压供水中，不需要此信号。
AD5	出水压力	4-20mA	一般接压力变送器，不支持远传压力表。量程可在压力控制参数中设置。

模拟量输出：

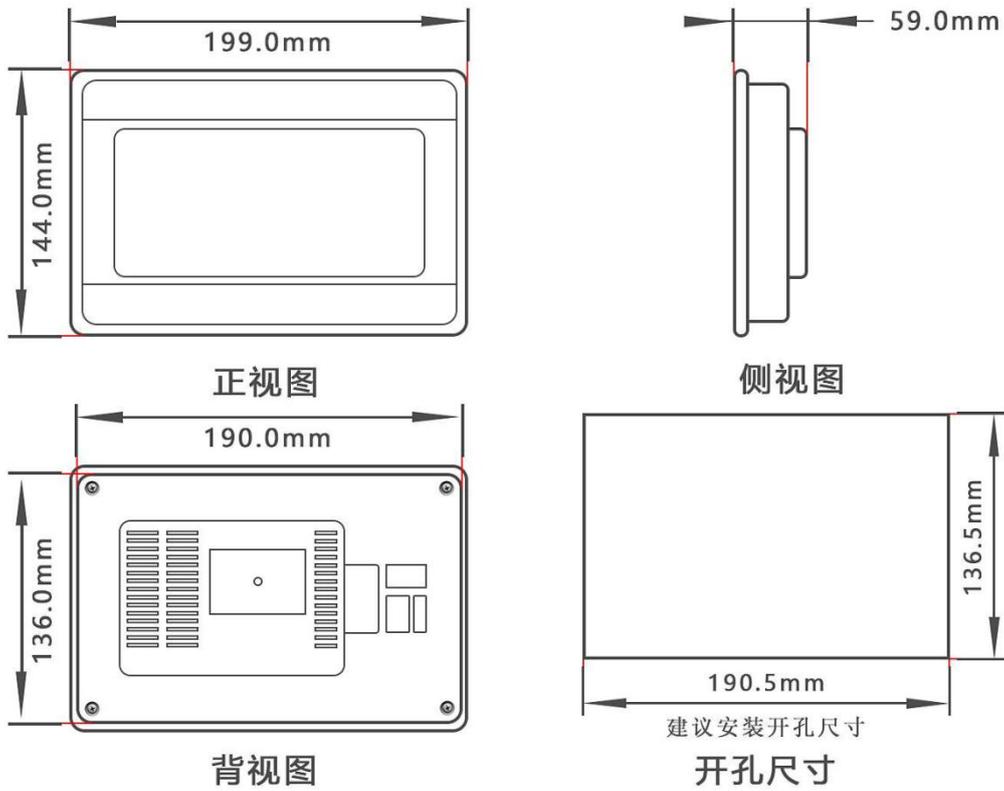
输出点	信号名称	信号类型	说明
DA0	频率给定	0-10V	一般并联接到变频器模拟量输入端子，用来调频。变频器需要修改频率源参数为模拟量给定，并设置为0-10V信号类型。

通讯信号：

端子	通讯接口	通讯协议	说明
A+,B-	RS485	Modbus 从站	默认地址30，波特率9600，无校验，数据长度8位，停止位1位，可在通讯设置中修改。主站可以读取本控制器的各种信号和数据，可以远程控制系统启停，可远程设定供水压力。具体情况详见说明书中通讯规约部分。

## 1.6 外形尺寸及安装方法

外形尺寸



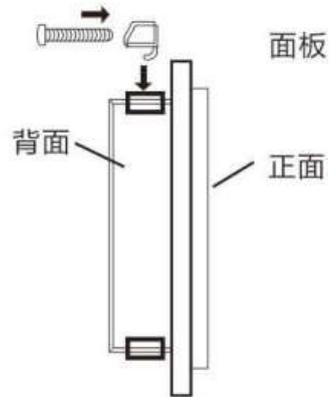
#### 安装方法

安装示意图如下：

⚠ 扭力不大于0.2N/m (图2)



(图1)



(图2)

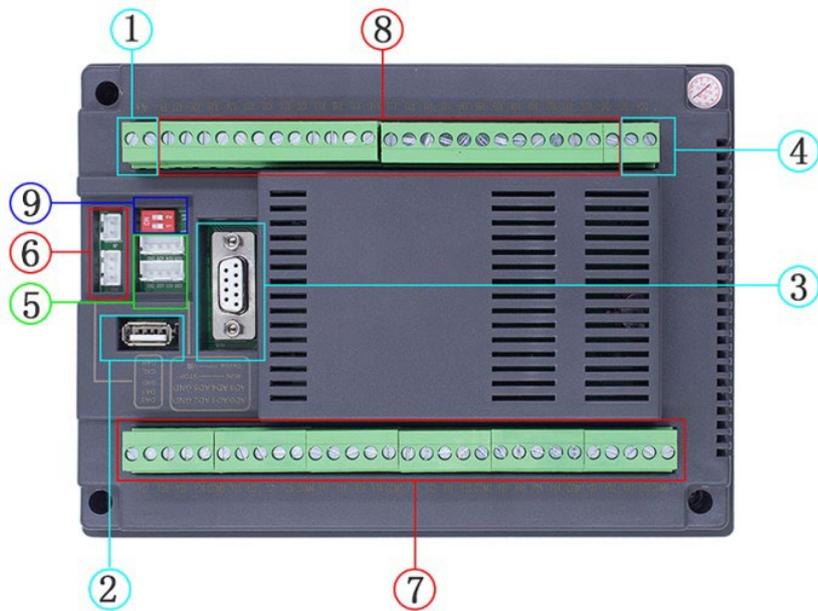
#### 具体安装步骤：

将产嵌入在控制柜的操作面板上安装。安装时请使用十字头螺丝刀和附带的面板安装金属件。按照以下步骤进行安装。

- 1 在面板表面，切割一个矩形安装槽，并按开孔尺寸开嵌入用孔，然后从面板正面嵌入 HMI 主机。(图 1)
- 2 在 HMI 主机背面向底部四个安装插孔位置插入面板固定件(附带)，套入固定螺丝(附带)后用十字头螺丝刀将其拧紧。

## 第二章 产品展示

### 2.1 产品主要硬件说明：



端口说明:

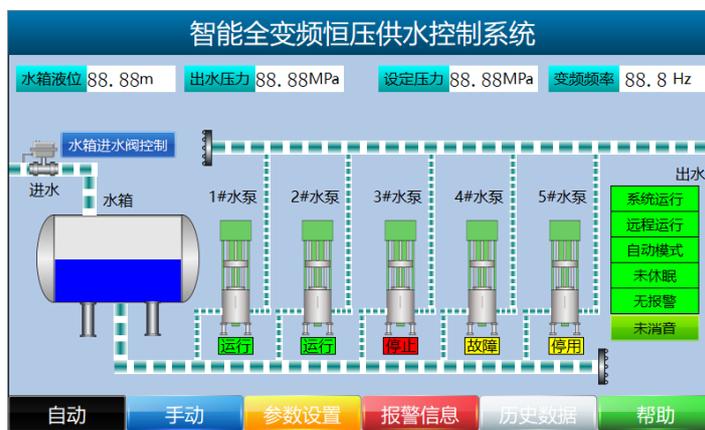
- ①485 接口， Modbus 从站通讯
- ②USB 下载口
- ③DB9 下载口
- ④DC24V 电源端子
- ⑤模拟量输入， 将附带 4P 端子线插入 GND-AD3 插座， 然后接入 4-20mA 信号。
- ⑥模拟量输出， 将附带 3P 端子线插入 GND-DA0 插座， 然后输出 0-10V 信号。
- ⑦输出端子， 此型号控制器实际只有 8 个输出端子。
- ⑧输入端子， 此型号控制器实际只有 12 个输入端子。
- ⑨拨码开关： 1 为运行开关， 开关朝 RUN 方向（右边）为运行状态， 朝 STOP（左边）为停止状态

产品效果图



### 第三章 主要画面

#### 3.1 自动画面



点击屏幕下部自动按钮进入自动模式。自动模式下，系统根据出水压力和设定压力做 PID 运算，调节变频频率。如果频率大于 49Hz，延时加泵，如果频率小于减泵频率，延时减泵。如果只有一台泵在运行，且频率小于休眠频率会休眠，既关闭所有泵。如果出水压力低于设定压力超过偏差，会退出休眠，重新启泵。具体的控制参数可在控制参数中修改。

最先启动的泵，在减泵时会最先停止，最先停止的泵，在加泵时，最先启动。比如，依次启动一号、二号、三号水泵，则减泵时会停一号，再减泵一次会停二号，再加泵会启一号，以此类推。

如果某台泵变频器发生故障，会实时切除这台泵，并启用另一台泵，保证供水压力平稳。比如，现在有一号、二号在运行，如果一号发生故障，则立即切除一号，启动三号。

左上角如果是无负压供水会显示进水压力，如果是箱式供水则会显示水箱液位。在箱式供水模式下会显示水箱进水阀控制按钮，点击可进入水箱进水阀控制画面。选择无负压供水或箱式供水可在设备参数中的功能选择中设置。

水泵下方显示水泵的当前状态，水泵未运行时显示停止，水泵运行时显示运行，变频器故障时显示故障，设置

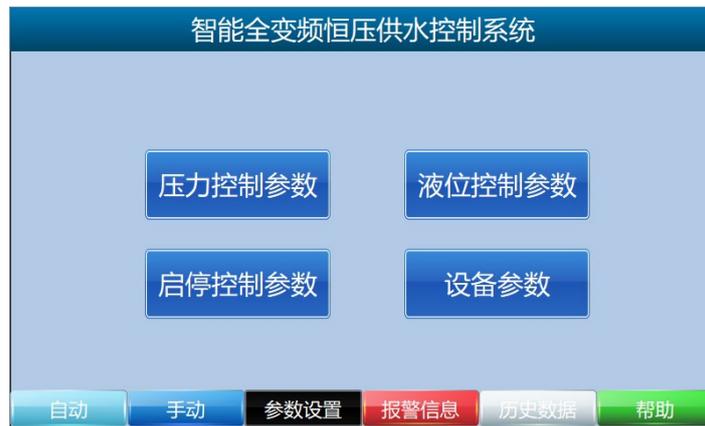
中关闭这个泵显示停用。如果某台泵处于检修状态，就需要在设备参数中的功能选择中关闭此台泵。

### 3.2 手动画面



点击下部的手动按钮,会出现一个信息提示,点击是进入手动模式,首先会复位所有泵的输出。在手动模式下,可以点击启动按钮来启动泵,点击停机按钮来停止泵,可以设置变频器频率。手动模式不执行 PID 运算,不能自动调节变频器频率,只能设置为固定值。手动模式主要用来调试的。注意手动模式下也有可能进入休眠模式,可以查看一下参数设置里面的设置。

### 3.3 参数设置选择画面



点击下部的参数设置,进入参数设置选择画面。点压力控制参数,进入压力控制参数画面,里面是所有关于压力的参数。点液位控制参数,进入液位控制参数画面,里面是所有关于液位的参数,如果是无负压供水模式,则无需设置液位控制参数,选择无负压供水或箱式供水在设备参数里的功能选择里面。点启停控制参数进入启停控制参数画面,里面是所有关于启停泵的参数。

点击设备参数,会进入一个密码输入界面。本系统用户等级有 8 级,默认 1 级。只有进入 2 级才能进入设备参数,只有进入 3 级,才能进入厂家信息参数。等级 1 密码为 1111,等级 2 密码为 1212,等级 3 密码为 2323。等级 1 为默认状态,不需要输入密码,进入别的等级输入相应的密码就可以。注销用户等级后会进入等级 1。

### 3.4 压力控制参数画面

在参数设置选择画面，点压力控制参数进入此画面。进水压力量程设置为进水压力变送器的量程就可以了。在无负压供水模式下，进水压力低于低报警会产生缺水保护，进水压力高于低恢复会复位缺水保护，在箱式供水模式下，此参数不起作用。缺水保护延时是缺水信号发生后，延迟产生缺水保护的时间。缺水保护恢复延时，延迟复位的时间。注意缺水保护可以由两个信号来产生，一个是进水压力低于报警值，一个是离散量输入进水压力低信号。

设定压力就是恒压供水需要维持的压力。出水压力量程设置为出水压力变送器的量程即可。出水压力高于超压值会产生出水高压保护，低于超压值会自动复位。出水超压延时就是超压信号产生后，延迟产生超压保护的时间。注意超压保护可以由两个信号来产生，一个是出水压力高于超压值，一个是离散量输入出水压力高信号。

点击上部的分时分压设置，可以进入分时分压设置画面。

### 3.5 分时分压设置画面

在压力控制参数画面进入分时分压设置画面。首先，如果时间不准确可以在下部的时间校正中设置时间。一共可以设置 6 个时段，只有勾选上相应时段该时段设置才起作用，每个时段设置一个压力值。时段还要与上部的周天数组组合，只有勾选上周天数，下面的时段设置才起作用。如果当前时间不在时段之内，则压力设置值保持最后被改变的数值。

### 3.6 液位控制参数画面



在参数设置选择画面进入液位控制参数。在箱式供水模式下液位参数才有效，无负压供水模式不需要设置液位参数，箱式供水和无负压供水的选择，在设备参数中的功能选择参数中设置。

水箱液位量程按水箱液位变送器的量程来设置即可。水箱液位高于水箱液位高报警值，会产生液位高报警。水箱液位低于水箱液位低报警值，会产生缺水保护。当水箱液位高于水箱液位低恢复值之后才复位缺水保护。

当进水阀控制处于手动模式下，通过触摸屏上按钮来开关进水阀。当进水阀控制处于自动模式下，按照水箱液位来控制，当水箱液位低于进水低液位后，会自动开进水阀，直到进水阀开到位，当水箱液位高于进水高液位后，会自动关进水阀，直到进水阀关到位。如果进水阀开阀关阀长时间没有到位信号，超过开关进水阀超时时间后，会产生进水阀超时报警，并中断进水阀开关输出，当有到位信号产生时会复位超时报警。如果超时报警没有消除，这时可以切换到手动模式来复位超时报警。

### 3.7 启停控制参数画面



在参数设置选择画面进入启停控制参数画面。启停控制参数在自动模式下才起作用。下限频率是输出变频器频率的最低频率，目的是保证水泵有足够的转速，根据经验来设置。系统一开始会启动1台泵，当变频器频率高于49Hz，经过加泵延时后，会加开1台泵。如果变频器频率还是高于49Hz，经过延时会再加开1台泵，以此类推。当变频器频率低于减泵频率时，经过减泵延时，会减1台泵。系统会选择最先启动的那台泵来减泵，加泵时也是类似逻辑，会选择最先停止的那台泵加泵。

自动模式下，当目前只有1台泵在运行，而且变频器频率低于休眠频率后，经过休眠延时会进入休眠状态。休眠状态就是停止所有变频器的运行。手动模式下，只要变频器频率低于休眠频率，经过休眠延时就会进入休眠状态。当设定压力与出水压力的差值超过休眠启泵偏差时，会复位休眠状态，重新启动泵。自动模式下复位休眠状态时只启动1台泵，手动模式下复位休眠状态时会启动前期开启的所有泵。

手动频率为手动模式下给定的变频器频率，手动模式下只能运行在固定的频率，所以手动模式一般只做为调试时使用。

泵投运选择勾选时泵正常启用，不勾选时此台泵显示停用，不会投运，主要用在故障检修时。

### 3.8 设备参数选择画面



从参数设置选择画面的设备参数，进入密码输入界面，输入正确密码后进入设备参数选择画面。如前所述，进入设备参数需要用户等级 2 级，用户等级 2 级的密码是 1212。设备参数里面是一些一般不需要最终用户来调整的参数，点击相应的按钮进入各个分项的设备参数画面。设置完成之后，可以退回到密码输入界面，点注销用户等级，来使用户等级回到 1 级。

### 3.9 功能选择画面



从设备参数选择画面，点击相应按钮进入此画面。无负压供水是指进水管路直接接入水泵的供水方式，这种方式可以利用进水压力的能量，减少加压耗电量，常配置进水压力变送器和进水压力电接点压力表。箱式供水模式是指进水先流入一个储水水箱，然后水泵再从水箱抽水加压的供水方式，这种方式在进水供水中断时仍能维持一定量的供水，一般配置水箱液位变送器，而不配置进水压力电接点压力表，有时候会配置水箱进水电动阀。

供水方式选择无负压模式时，水箱液位信号不起作用，缺水信号由进水压力低于设定值或进水压力低输入点产生。供水方式选择箱式模式时，进水压力信号不起作用，缺水信号由水箱液位低于设定值产生。

进水压力信号关闭时，进水压力会变为 0，且不会产生因进水压力低而产生缺水保护，主要用于进水压力变送器故障时。水箱液位信号关闭时，水箱液位会变为 0，且不会因水箱液位低而产生缺水保护，主要用于水箱液位变送器故障时。

远程控制启用时，通过通讯可以远程停止系统运行，且可以通过通讯远程修改设定压力。远程控制禁用时，即使已经通过通讯远程停止仍可以运行系统，且不可以通过通讯远程修改设定压力。远程通讯的读取功能不受影响，详情可查看后面的通讯规约。

水泵最大数量最多有 5 台，实际有几台就设置为几台。多余的水泵会在画面上隐藏。

点击厂家信息，会要求输入用户等级 3 密码，密码为 2323，正确输入密码后会进入厂家信息。设置完厂家信息后，最好用注销用户等级，将用户等级设为 1 级。

### 3.10 厂家信息画面

厂家信息
←

当用户欠费,期限到期后,会显示期限提示屏幕.  
厂家留言和联系方式会显示在期限提示屏幕上.

厂家留言:

联系方式:

到期时间:  年  月  日  时  分 解锁密码:

开启期限保护

解除期限保护后, 必须复位才可以重新触发期限保护.

期限提示屏幕
←

提示:

厂家留言:

联系方式:

输入密码:

从功能选择画面, 进入厂家信息画面。此画面可设置一个期限, 到期之后会显示一个提示画面, 输入解锁密码可以关闭这个提示画面, 如果不输入解锁密码, 也可以退出提示画面, 但过一分钟之后又会出现提示画面。设置这个功能的作用主要是为了催促客户付款。

厂家留言输入框可以输入一些提示性字符, 可以输入中文。联系方式输入框可以输入电话号码等信息, 方便客户联系。到期时间为出现提示画面的时间。解锁密码为关闭提示画面的密码, 客户在提示画面输入解锁密码, 点解锁按钮可以解锁。开启期限保护勾选之后功能才启用。解除期限保护后, 可以按复位按钮重新启动期限保护功能。

### 3.11 传感器配置画面

传感器配置
←

名称	通道	信号类型	4mA数值	20mA数值	量程下限	量程上限	AD值	当前值	单位
进水压力	模入AD3	4-20mA	8888	8888	88.88	88.88	8888	88.88	MPa
水箱液位	模入AD4	4-20mA	8888	8888	88.88	88.88	8888	88.88	M
出水压力	模入AD5	4-20mA	8888	8888	88.88	88.88	8888	88.88	MPa
名称	通道	信号类型	0V数值	10V数值	频率下限	频率上限	DA值	当前值	单位
频率给定	模出DA0	0-10V	8888	8888	0.00	50.00	8888	88.88	Hz

4-20mA信号, 4mA对应数值819, 20mA对应数值4095.  
0-10V信号, 0V对应数值0, 10V对应数值4095.

从设备参数选择画面, 进入此画面。此画面的主要作用是校正模拟量输入的数值, 以及模拟量输出的电压值。模拟量输入的计算按照以下公式来进行:

$$\text{当前值} = (\text{AD值} - 4\text{mA数值}) * (\text{量程上限} - \text{量程下限}) / (20\text{mA数值} - 4\text{mA数值}) + \text{量程下限}$$

所以, 通过调整输入框的四个数值就可以调整计算结果, 调整的时候要结合电流表和显示仪表等测试工具来进

行，这些调整仅限于校正数值，不应该调整过大。

模拟量输出频率给定的计算按照以下公式来进行：

$$DA \text{ 值} = (\text{当前值} - \text{频率下限}) * (10V \text{ 数值} - 0V \text{ 数值}) / (\text{频率上限} - \text{频率下限}) + 0V \text{ 数值}。$$

所以，通过调整输入框的两个数值就可以调整计算结果。这里的频率下限固定为 0Hz，频率上限固定为 50Hz，适用于一般变频器。调整的时候要结合电压表和显示仪表等工具来进行，这些调整仅限于校正输出电压，不应该调整过大。

### 3.12 PID 配置画面



从设备参数选择画面，进入此画面。PID 运算根据设定压力和出水压力以及设置参数来得出变频频率，达到恒压供水的目的。PID 计算有三个部分组成，比例项、积分项、微分项。比例系数对三个部分都起作用，比例系数大，变频频率调节的速度加快。积分系数是一个分母，积分系数越大，积分效果越小，积分效果使出水压力逼近设定压力。微分系数越大微分效果越大，微分效果起一定预调节作用。

实际运行中，如果变频频率调节过慢，可以增大比例系数或者减小积分系数，如果变频频率调节过快，则减小比例系数或增大积分系数。微分系数一般设为 0 即可，如果要设置，数值不能太大。具体的参数要根据现场实际运行效果来调整。

### 3.13 输入信号查看画面



从设备参数选择画面，进入此画面。此画面可查看所有输入的通断情况，主要用在调试或排查故障时。

### 3.14 输出信号查看画面



从设备参数选择画面，进入此画面。此画面可查看所有输出的通断情况，主要用在调试或排查故障时。

### 3.15 系统配置画面



从设备参数选择画面,进入此画面。触摸屏校正就是通过点击屏幕上 5 个点来校正屏幕触控位置，如果屏幕上画面和实际可点击位置出现较大偏差，可以用此功能来校正。

设置系统时间功能可以修改当前日期和时间，用于对时。

触摸屏的工程有两种下载方式，USB 下载和 U 盘下载。USB 下载是直接用电脑来下载，U 盘下载是把 U 盘插到触摸屏上来下载。如果将来触摸屏的工程需要升级，可以把升级文件放到一个 U 盘上。然后，点击 U 盘下载，触摸屏重启一遍，就进入了 U 盘下载模式，这时插入 U 盘，就可以弹出升级窗口，按提示操作即可。U 盘需要是 FAT32 格式的。

系统重启点击后触摸屏会重启一遍。

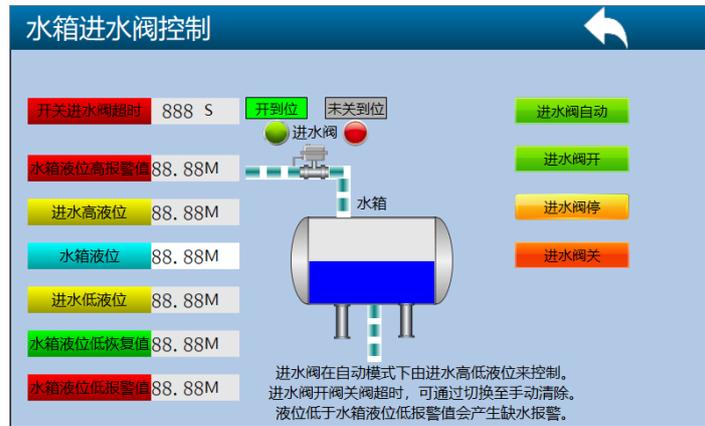
### 3.16 通讯配置画面



从设备参数选择画面，进入此画面。此画面配置主要的通讯参数。本系统支持 Modbus RTU 从站。从站地址默认为 30，波特率默认为 9600，奇偶校验默认无校验，需要根据现场的实际情况来设置。

画面下部显示通讯可以访问的数据，目的是为了帮助验证通讯的数据是否正确。具体通讯详情，见后面的通讯规约部分。

### 3.17 水箱进水阀控制画面



从自动画面或手动画面，点水箱进水阀控制进入此画面。画面左侧是所有与水箱液位有关的设置参数，参数设置里面都有这些参数，在这里列出来是更直观的展示各个报警值与水箱液位之间的关系。中间部分显示进水阀开到位或关到位反馈，以及开阀或关阀输出。

进水阀控制有两种模式，手动模式和自动模式，点击屏幕上的进水阀自动按钮来切换。在手动模式下，通过点击屏幕上的开、关、停按钮来控制进水阀开关。进水阀开关到位后自动停止开阀关阀输出。在自动模式下，通过水箱液位来控制进水阀开关。当水箱液位低于进水低液位时会开阀，当水箱液位高于进水高液位时会关阀。

当开关阀输出时间大于进水阀超时时间，没有收到开到位或关到位信号时，会产生开关进水阀超时报警。在手动模式下会自动断开开关阀输出，并复位超时报警。在自动模式下则不会自动复位超时报警，需要将进水阀控制模式改为手动来复位超时报警。

### 3.18 报警信息画面



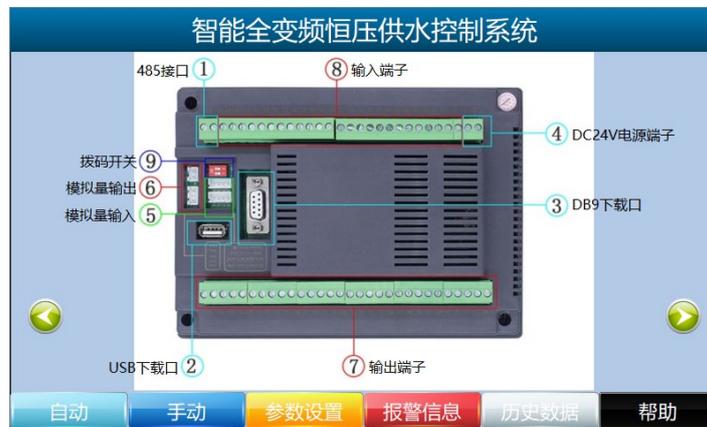
点击画面底部的报警信息，进入此画面。左边是历史报警显示区，右边是当前报警显示区。以前发生的报警都会显示在历史报警区，如果历史报警条数太多，可以点击左侧的上下翻页按钮来查看更多报警。当前报警显示在当前报警区，如果报警消失，那么报警条目就会从当前报警区消除。

### 3.19 历史数据画面



点击画面底部的历史数据，进入此画面。本系统会记录出水压力、进水压力、水箱液位、变频频率的数值，每 1 分钟记录 1 次，可以存储 30 天的数据。可以通过右侧的上下翻页按钮来查看更多数据。历史数据帮助排查故障细节。

### 3.20 帮助画面



点击画面底部帮助，进入此画面。这里展示一些基本的帮助信息，可以点击左右翻页按钮来查看别的帮助页面。第一个页面是产品主要硬件说明。第二个页面是简易端子接线图。第三个页面是说明书二维码。

## 第四章 通讯规约

### 4.1 通讯概述

SK-QBHY-5 通讯协议遵循“Modbus RTU”串行通信协议的标准。Modbus 通信协议是单主站/多子站类型的通信协议，适用于需要通过 RS485 总线配置多子站的情况。SK-QBHY-5 只能作为 Modbus 的子站设备，不能作为主站。通常上位机或 PLC 组件可以作为 Modbus 主站设备。Modbus 通过读写寄存器来实现监测与控制等功能。

硬件连接：

SK-QBHY-5 采用 A+, B-端子通讯连接。通讯线需采用双绞带屏蔽线，多台从站连接时必须接终端电阻 120 欧。每台地址必须是唯一的。

通讯配置：

见上面通讯配置画面，从站地址 1-247，默认 30。波特率支持 2400、4800、9600、19200、38400，默认 9600。校验支持无校验、奇校验、偶校验。

数据传输格式:

传输模式 RTU, 起始位 1 位, 数据位 8 位, 奇偶校验 (无校验、奇校验、偶校验), 停止位 1 位, 错误校验 CRC。

主站请求发送:

从站地址	功能码	寄存器地址	读参数个数/写参数值	CRC 校验码
BYTE	BYTE	WORD	WORD	WORD

从站地址: 1 个字节; 功能码: 1 个字节; 寄存器地址: 2 个字节; 读参数个数/写参数值: 2 个字节; CRC 校验码: 2 个字节。

子站响应请求:

从站地址	功能码	数据长度	寄存器值/写参数值	CRC 校验码
BYTE	BYTE	WORD	---/WORD	WORD

从站地址: 1 个字节; 功能码: 1 个字节; 数据长度: 不同的功能码数据长度不同; 寄存器值/写参数值: 不同的功能码数据长度不同; CRC 校验码: 2 个字节。

从站地址:

每帧数据的第一个字节代表从站地址。主站通过将要联络的地址来选通子站设备。每个从站设备必须而且只有唯一地址, 当从站响应主站请求时, 它把自己的地址放入响应的地址域中, 以便主站知道是哪一个设备做出响应。

功能码域:

SK-QBHY-5 支持 4 种功能码: 01H、02H、03H 和 06H。当消息帧从主站设备发往子站设备时, 功能码将告知从站设备需要执行哪些行为。

寄存器地址:

如果是读一个参数, 这个地址就是参数地址, 如果是读取多个参数, 这个地址是第一个参数的地址。修改参数时, 是要修改参数的地址。

读参数个数/写参数值:

当功能码是读参数时, 代表想要读取的参数的个数, 用 2 个字节表示。如果功能码是写参数时, 代表修改参数的值, 也是占 2 个字节。

数据长度:

代表从站返回的有效数据的长度, 是字节的长度。这个字节后的第一个字节算是有效数据的第一位。

寄存器值/写参数值:

当功能码是读参数时, 代表读取寄存器的值, 用 2 个字节表示。如果读取多个参数时, 代表多个寄存器的值, 有效的字节数由“数据长度”来确定, 每个寄存器的值占 2 个字节。如果功能码是写参数时, 代表已经修改的参数的值, 也是占 2 个字节。

CRC 校验:

用 2 个字节表示 CRC 校验域。

校验方法:

使用 RTU 模式时, 消息帧包含了 2 个字节的 CRC-16 (16 位循环检测) 错误检测域。CRC-16 的计算法则参见相应资料。

## 4.2 功能描述

SK-QBHY-5 支持以下几种功能:

功能码 01H-读线圈

功能码 02H-读离散输入

功能码 03H-读保持寄存器

功能码 06H-写单个保持寄存器

#### 功能码 01H-读线圈

通过这个命令可以读取线圈值。从机响应的寄存器值即线圈值，从机返回值以字节为单位，从字节的最低位开始对应每一路线圈输出的状态值，1 表示闭合状态，0 表示断开状态。

例如：主站请求子站地址 30 的线圈 3-7 的值，那么主站发送的数据帧为：

主站请求	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	01	读线圈
数据起始地址	2	00 03	数据从 3 开始
寄存器个数	2	00 05	5 个寄存器
CRC 校验码	2	0E 66	CRC 校验码

那么子站响应的数据帧为：

子站响应	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	01	读线圈
字节数	1	01	1 个字节
寄存器值	1	03	0000011
CRC 校验码	2	16 5D	CRC 校验码

寄存器值为 03H，变成二进制为 0000011，表示 4#变频启动、5#变频启动。

#### 功能码 02H-读离散输入：

通过这个命令可以读取离散输入值。从机响应的寄存器值即离散输入值，从机返回值以字节为单位，从字节的最低位开始对应每一路离散输入的状态值，1 表示闭合状态，0 表示断开状态。

例如：主站请求子站地址 30 的离散输入 5-9 的值，那么主站发送的数据帧为：

主站请求	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	02	读离散输入
数据起始地址	2	00 05	数据从 5 开始
寄存器个数	2	00 05	5 个寄存器
CRC 校验码	2	AA 67	CRC 校验码

那么子站响应的数据帧为：

子站响应	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	02	读离散输入
字节数	1	01	1 个字节
寄存器值	1	08	00001000
CRC 校验码	2	A7 9A	CRC 校验码

寄存器值为 08H，变成二进制为 00001000，表示注水阀开到位。

#### 功能码 03H-读保持寄存器

通过这个命令可以读取保持寄存器值。保持寄存器值用 16 位（两个字节）表示，其中高位在前，低位在后。子站响应主站请求的数据结构为：子站地址，功能码，数据字节数，数据以及 CRC 校验。每个数据段以两个字节发送，高位在前，低位在后。

例如：主站请求子站地址 30 的寄存器 201-202 的值，那么主站发送的数据帧为：

主站请求	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	03	读保持寄存器
数据起始地址	2	00 C9	数据从 201 开始
寄存器个数	2	00 02	2 个寄存器
CRC 校验码	2	16 5A	CRC 校验码

那么子站响应的数据帧为：

子站响应	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	03	读保持寄存器
字节数	1	04	4 个字节
数据	4	03 52 03 40	寄存器 201、202 的值
CRC 校验码	2	B4 67	CRC 校验码

寄存器 201 的值 0352H，转换为十进制数为 850，表示设定压力为 0.85MPa。寄存器 202 的值为 0340H，转换为十进制数为 832，表示出水压力为 0.832MPa。

#### 功能码 06H-写单个保持寄存器

主站通过这个命令存储单个数值到保持寄存器。

例如：主站请求子站 30 将值 650 存到保持寄存器 201 中，主站发送的数据帧为：

主站请求	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	06	读单个保持寄存器
数据起始地址	2	00 C9	数据从 201 开始
数据	2	02 8A	十进制 650
CRC 校验码	2	16 5A	CRC 校验码

那么子站响应数据帧为：

子站响应	字节	例如	描述
子站地址	1	1E	子站地址为 30
功能码	1	06	读保持寄存器
数据起始地址	2	00 C9	寄存器 201
数据	2	52 AC	返回数据
CRC 校验码	2	66 86	CRC 校验码

返回数据可忽略掉。

### 4.3 Modbus 寄存器

SK-QBHY-5 寄存器分成三个数据区：离散量输出（线圈）、离散量输入（触点）和保持寄存器。本系统中离散量输出（线圈）只支持读取，不支持写入。下表中数据地址是实际通讯中使用的地址，使用时要转换为 16 进制数，PLC 数据地址是指在 PLC 编程中使用的地址，两者是一回事。保持寄存器标明小数位数的，实际值就是使保持寄存器值小数点左移几位。

以下为离散量输出（线圈）地址区，用 Modbus-RTU 通讯规约，01H 功能码读					
数据地址	参数	PLC 数据地址	数据类型	读写	数值范围
0	1#变频启动	00001	BIT	R	0~1
1	2#变频启动	00002	BIT	R	0~1
2	3#变频启动	00003	BIT	R	0~1
3	4#变频启动	00004	BIT	R	0~1

4	5#变频启动	00005	BIT	R	0~1
5	故障报警	00006	BIT	R	0~1
6	注水阀开阀	00007	BIT	R	0~1
7	注水阀关阀	00008	BIT	R	0~1
8	备用	00009	BIT	R	0~1
9	备用	00010	BIT	R	0~1
10	进水缺水保护	00011	BIT	R	0~1
11	出水高压保护	00012	BIT	R	0~1
12	水箱液位高	00013	BIT	R	0~1
13	1#变频故障	00014	BIT	R	0~1
14	2#变频故障	00015	BIT	R	0~1
15	3#变频故障	00016	BIT	R	0~1
16	4#变频故障	00017	BIT	R	0~1
17	5#变频故障	00018	BIT	R	0~1
18	注水阀开阀超时	00019	BIT	R	0~1
19	注水阀关阀超时	00020	BIT	R	0~1
20	休眠中	00021	BIT	R	0~1

以下为离散量输入（触点）地址区，用 Modbus-RTU 通讯规约，02H 功能码读

数据地址	离散量输入(触点)	PLC 数据地址	数据类型	读写	数值范围
0	系统运行	10001	BIT	R	0~1
1	进水压力低	10002	BIT	R	0~1
2	出水压力高	10003	BIT	R	0~1
3	变频 1 故障	10004	BIT	R	0~1
4	变频 2 故障	10005	BIT	R	0~1
5	变频 3 故障	10006	BIT	R	0~1
6	变频 4 故障	10007	BIT	R	0~1
7	变频 5 故障	10008	BIT	R	0~1
8	注水阀开到位	10009	BIT	R	0~1
9	注水阀关到位	10010	BIT	R	0~1
10	备用	10011	BIT	R	0~1
11	备用	10012	BIT	R	0~1

以下为保持寄存器地址区，用 Modbus-RTU 通讯规约，03H 功能码读，06H 功能码写

数据地址	保持寄存器	PLC 数据地址	数据类型	读写	数值范围
200	远程停止字	40201	Word	R/W	0:运行,非 0:停止
201	设定压力	40202	Word	R/W	0~32767,单位 MPa,小数位数 3
202	出水压力	40203	Word	R	0~32767,单位 MPa,小数位数 3
203	进水压力	40204	Word	R	0~32767,单位 MPa, 小数位数 3
204	水箱液位	40205	Word	R	0~32767, 单位米, 小数位数 3
205	变频频率	40206	Word	R	0~32767,单位 Hz,小数位数 1

## 第五章 常见问题及解决方案

序号	问题或现象	解决方案
1	模拟量输入怎么接线	信号线接对应模拟量口(AD3-AD5)，负极接 GND
2	模拟量输出怎么接线	信号线接对应模拟量口(DA0)，负极接 GND

3	产品的功耗是多少	最小电流 130mA, 最大电流 226mA
4	产品通讯不上	1、检查通讯线有没有接好, 驱动有没有装好; 2、检查通讯设置的地址、波特率、奇偶校验、COM 口、寄存器地址等是否正确
5	输入公共端怎么接线	输入点都是 NPN 输入, 负极导通

## 第六章 保修条款

### 6.1 保修期 12 个月

产品提供从发货之日起一年的质保期限, 在保修期内我处将为产品提供免费的维修服务。

### 6.2 不属于保修之列

- 不恰当的接线, 如电源正负极接反
- 超出电压范围或环境要求使用
- 擅自更改内部器件

## 第七章 资料下载



快速安装指南



使用说明书

[http://www.yijiezd.com/download/sk-qbhy-5\\_guide.pdf](http://www.yijiezd.com/download/sk-qbhy-5_guide.pdf)

[http://www.yijiezd.com/download/sk-qbhy-5\\_manual.pdf](http://www.yijiezd.com/download/sk-qbhy-5_manual.pdf)