

PID 调节仪 KHSC5 系

使用说明书



为了您的安全，在使用前请用读以下内容

注意

- 请不要使用在原子能设备、医疗器械等与生命相关的设备上。
本仪表没有电源保险丝，请在本仪表电源供电回路中设置保险丝等安全断路器。
请不要在本产品所提供的规格范围之外使用。
请不要使用在易燃易爆的场所。
请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变压器、大功率电阻）的正上方。

警告

- 周围温度为50℃以上时，请用强制风扇或冷却机冷却，但是，不要让冷却空气直接吹到本仪表。
对于盘装仪表，为了避免用户接近电源端子等高压部分，请在最终设备上采取必要措施。
本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。
如果本产品的故障或异常有可能导致系统重大事故，请在外围设置适当的保护电路，以防止事故发生。
本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。
本公司保留未经通知即更改产品说明书的权利。

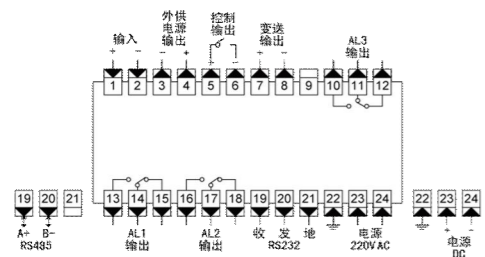
外形尺寸图

外形尺寸图： 开孔尺寸图：

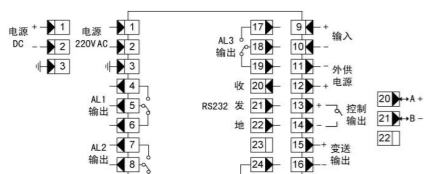
Table with 8 columns: 规格, a (mm), b (mm), c (mm), d (mm), e (mm), f (mm), g (mm). Rows include 160x80, 96x96, 96x48, 72x72, 48x48.

接线图

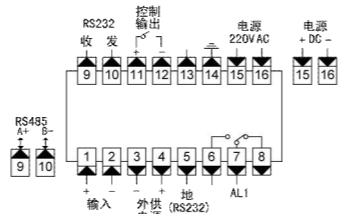
160x80 尺寸的仪表



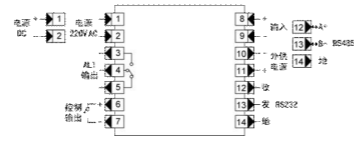
96x96 尺寸的仪表



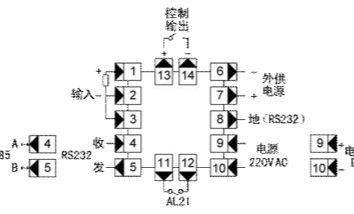
96x48 尺寸的仪表



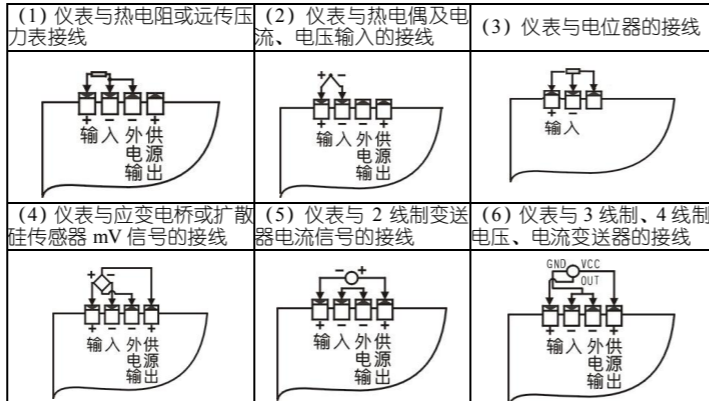
72x72 尺寸的仪表



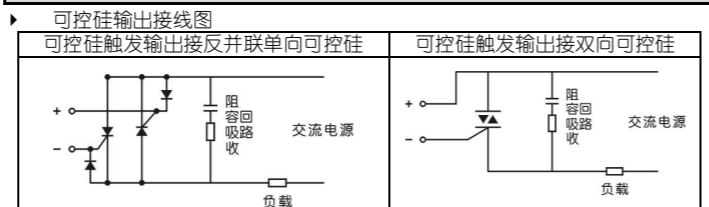
48x48 尺寸的仪表



输入接线图



输出接线图



设置

1 面板及按键说明 (以 96x96 尺寸的仪表为例)

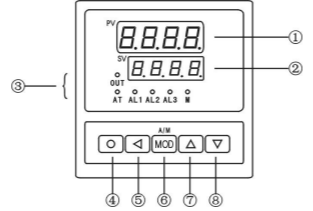
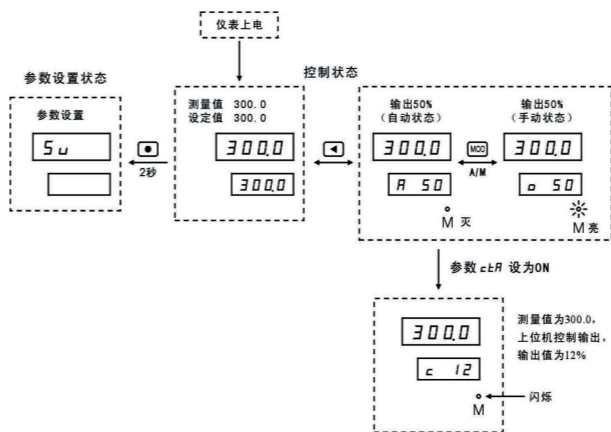


Table with 2 columns: 名称, 说明. Describes the display windows and control buttons.

Table with 2 columns: 名称, 说明. Describes the indicator lights and operation keys.

2 显示状态说明



3 参数一览表

第一组参数 设定值

Table with 5 columns: 符号, 名称, 内容, 地址, 取值范围. Lists parameters for setting values.

第二组参数 密码、PID 控制

Table with 5 columns: 符号, 名称, 内容, 地址, 取值范围. Lists parameters for password and PID control.

第三组参数 输入信号、仪表调校及报警组态

Table with 5 columns: 符号, 名称, 内容, 地址, 取值范围. Lists parameters for input signals and alarm configurations.

第四组参数 通讯及其它

Table with 5 columns: 符号, 名称, 内容, 地址, 取值范围. Lists communication and other parameters.

注 1: 该参数的值以符号形式表示, 下表给出了对应关系:

Two tables mapping symbols to input signals and display characters to input signals.

- 注 2: 电位器输入时, 输入信号选择参数设置为...
注 3: 0~10V 输入时, 输入信号选择参数设置为...
注 4: 0~3 顺序对应...
注 5: 0~11 顺序对应...
注 6: 0~3 顺序对应...
注 7: 0 对应 off, 1 对应 on.
注 8: 0~3 顺序对应...
注 9: 0~2 顺序对应...

4 参数设置方法

- 仪表的参数被分为若干组, 每个参数所在的组在《参数一览表》中列出。
★ 第 2 组及以后的参数受密码控制, 未设置密码时不能进入。
★ 第 1 组参数是否受密码控制可以通过设置 oRl 参数选择。

4.1 控制设定值及报警设定值的设置方法

- 控制设定值和报警设定值在第 1 组参数, 无报警功能的仪表没有该组参数。
① 按住设置键 2 秒以上不松开, 进入设置状态, 仪表显示第 1 个参数的符号
② 按 MOD 键可以顺序选择本组其它参数
③ 按 键调出当前参数的原设定值, 闪烁位为修正位
④ 通过 键移动修改位, 键增值、键减值, 将参数修改为需要的值
⑤ 按 MOD 键存入修改好的参数, 并转到下一参数。若为本组最后 1 个参数, 则按 MOD 键后将退出设置状态
重复②~⑤步, 可设置本组的其它参数。

4.2 密码设置方法

- 当仪表处于测量状态或第 1 组参数符号显示状态时, 可进行密码设置。
① 按住设置键 不松开, 直到显示 oRl
② 按 键进入修改状态, 在 键的配合下将其修改为 1111
③ 按 MOD 键, 密码设置完成

4.3 其它参数的设置方法

- ① 首先按密码设置方法设置密码
② 第 2 组参数因为是密码参数所在组, 密码设置完成后, 按 MOD 键可选择本组的各参数
③ 其它组的参数, 通过按住设置键 不松开, 顺序进入各参数组, 仪表显示该组第 1 个有效参数的符号
④ 进入需要设置的参数所在组后, 按 MOD 键顺序循环选择本组需设置的参数
⑤ 按 键调出当前参数的原设定值, 闪烁位为修改位

⑥ 通过 ◀ 键移动修改位，▲ 键增值，▼ 键减值，将参数修改为需要的值

★ 以符号形式表示参数值的参数，在修改时，闪烁位应处于末位。

⑦ 按 MOD 键存入修改好的参数，并转到下一参数

重复④～⑦步，可设置本组的其它参数。

**退出设置**：在显示参数符号时，按住设置键 ■ 不松开，直到退出参数设置状态。

### 5 48×48 尺寸的仪表参数设置方法

★ 48×48 尺寸的仪表受尺寸限制，面板按键只有 4 个，◀、MOD、▲、▼。◀ 为设置键和左键的移位功能合一。

① 在测量状态下，按住设置键 ◀ 2 秒以上不松开，进入设置状态，仪表显示第 1 个参数的符号。

② 在参数设置状态下，显示参数符号时，按住 ◀ 不松开，顺序进入各参数组，仪表显示该组第 1 个有效参数的符号。按住 ◀ 不松开，也可退出设置状态。

③ 在参数设置状态下，进入需要设置的参数所在组后，按 MOD 键顺序循环选择本组需设置的参数，按 ▲ 或 ▼ 键调出当前参数的原设定值。修改参数设定值时，按 ◀ 键移动修改位。

④ 除以上的特殊说明外，48×48 尺寸的仪表参数设置方法及注意事项与其它尺寸的仪表一致。

## ■ 功能相应参数说明

### 1 测量及显示

▶ **incH** (incH) —— 输入信号选择，详细内容见《参数一览表》。

▶ **in-d** (in-d) —— 测量值显示的小数点位置选择
热电阻输入时：只能选择为 000.0
热电偶输入时：选择为 0000.时，显示分辨力为 1℃；选择为 000.0 时，显示分辨力为 0.1℃，但显示不能超过 1000℃。其它信号输入时：根据需要选择

▶ **u-r** (u-r) —— 量程下限

▶ **f-r** (F-r) —— 量程上限
这两个参数规定了输入信号的起点和终点所对应显示值的起点和终点。对热电阻和热电偶输入，与它无关，可以不设置。

▶ **FLtr** (FLtr) —— 数字滤波时间常数
用于克服信号不稳定造成的显示波动，设定的值越大，作用越强，但对输入信号的变化反映越慢。该参数出厂设置为 1。

▶ **PF** (PF) —— 开平方运算选择
仅用于电流、电压输出的孔板流量信号，选择为 ON 时，仪表对输入信号进行开平方运算。其它信号应选择 OFF。

▶ **chO** (cHo) —— 小信号切除门限
当选择了开平方运算功能时，若输入信号小于该门限，则按输入信号为 0 处理，该参数的设置范围为 0~25，表示 0%~25%，不用该功能时可设置为 0。

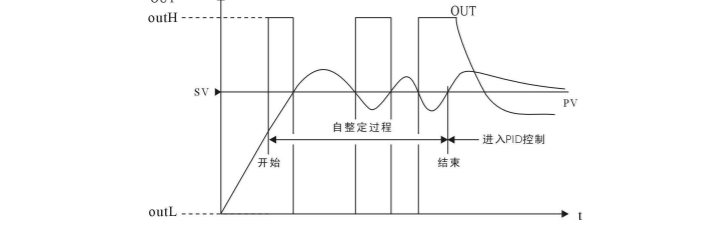
▶ **HL** (HL) —— 设定值显示选择
第二显示窗的显示内容选择。设置为 0~3 顺序对应 Sv、AL1、AL2、AL3。

### 2 自整定及控制

▶ **Sv** (Sv) —— 控制目标设定值（给定值）

▶ **At** (At) —— 自整定选择，设置为 on 时，启动自整定。
自整定启动后，输出将在 **outL** 和 **outH** 之间跳变。**outL** 和 **outH** 的出厂参数为 0%和 100%，对于变频控制和恒压供水等不允许输出大幅度变化的过程，可修改**outL** 和 **outH**（如分别改为 30%和 70%），以限制输出的幅度。如仍不满足要求，可将 PID 参数手动设为推荐值 **PI** = 60.0, **I** = 90, **d** = 0, 再手动调整 PID 参数。

自整定启动后，测量值经过 2~3 个振荡周期，仪表自动计算出 PID 参数，自整定结束，进入正常 PID 控制。整个过程的示意图如下：



设置为 off 时，自整定停止/关闭，面板上 AT 指示灯灭。

仪表出厂时，**At** 为 off，自整定关闭。启动自整定时，只需将 **At** 设置为 on，此时面板上的 AT 指示灯亮。自整定结束后，**At** 值会自动变为 off，面板上 AT 指示灯灭，进入正常 PID 控制过程。

自整定过程中，若要中止自整定，将 **At** 改为 off 即可。

★ 自整定过程长短，取决于被控过程响应速度。对于慢系统，有时甚至需要数小时。

★ 选择合适的时机进行自整定，比如加热炉升温的前期 。若所得参数将用于稳态控制，则应选择系统相对稳定时进行自整定。

★ 系统在不同阶段的特性不同，所以，在不同阶段进行自整定所得到的 PID 参数也不尽相同。

对于大滞后和变频控制等特殊系统，若正确地操作自整定而无法获得满意的控制效果，可参考下述经验，手动修改 PID 参数，进一步提高调节精度：

- 若到达稳态前超调过大，如对调节时间要求不高，可适当增大比例带。
- 如要缩短到达稳态的时间，而允许少量超调时，可适当减小比例带。
- 当测量值在设定值上下缓慢波动时，可适当增加积分时间或增大比例带。
- 当测量值在设定值上下频繁波动时，可适当减小微分时间。

▶ **PI** (P) —— 比例带

比例运算参数，**PI** 越大，比例作用越弱。

▶ **I** (i) —— 积分时间

设置为 0（秒）表示无积分作用，值越大，积分作用越弱。

▶ **d** (d) —— 微分时间

设置为 0（秒）表示无微分作用，值越大，微分作用越强。

▶ **d-r** (d-r) —— 正/反作用选择
设置为 0 表示正作用（比如制冷）。测量值增加时，控制输出增加；设置为 1 表示反作用（比如加热）。测量值增加时，控制输出减小。

▶ **cP** (cP) —— 控制周期
连续 PID 控制时，该参数一般设定为 0.2（秒）；
位式 PID 控制时，该参数一般应大于 5.0（秒）。

▶ **SEn** (SEn) —— 自动/手动输出选择
设置为 on 时允许手动控制输出。在控制状态下，按 ◀ 键可使第二显示窗切换显示 **Sv** 和输出值。当第二显示窗显示输出值时，按 MOD 键可进行手/自动输出无扰切换。手动输出时面板上指示灯 **M** 亮，第二显示窗显示符号“o”+ 输出百分比，自动输出时面板上指示灯 **M** 灭，第二显示窗显示符号“PI”+ 输出百分比。设置为 off 时不允许手动控制输出。在控制状态下，只能按 ◀ 键切换显示 **Sv** 和自动输出值，不能进行手/自动切换。

▶ **coP** (coP) —— 控制输出信号选择
控制输出是仪表根据输入信号和目标设定值进行 PID 运算后，输出的对现场设备进行调控的信号。有以下几种形式：

选择为 **4-20** 时：输出为 4mA~20mA（或 1V~5V）；
**0-10** 时：输出为 0mA~10mA；
**0-20** 时：输出为 0mA~20mA（或 0V~5V）；
**..PS** 时：位式输出，包括固态继电器驱动电压输出，可控硅开关/触发输出，继电器触点开关输出。

❶ 有通讯功能的仪表，当 **ctA** 参数选择为 on 时，仪表不进行控制输出处理。

▶ **outL** (outL) —— 输出限幅下限
该参数限制了输出控制量的下限值，不用限制时，该参数应设置为-6.3（%）。

▶ **outH** (outH) —— 输出限幅上限
该参数限制了输出控制量的上限值，不用限制时，该参数应设置为 106.3（%）。

❶ 位式输出且不限制时，**outL** 应设为 0.0(%), **outH** 应设为 100.0(%)。

### 3 报警输出

该功能为选择功能。

仪表最多可配置 3 个报警点。

每个报警点有 3 个参数，分别用于设定报警值，选择报警方式和设定报警灵敏度。

▶ **AL 1**、**AL 2**、**AL 3** 顺序为第 1 到第 3 报警点的报警设定值。

▶ **ALo 1** ~ **ALo 3** 顺序为 3 个报警点的报警方式选择。
报警方式有 12 种，分为基本 6 种和待机方式 6 种。
待机方式是指仪表通电时不报警，当测量值进入不报警区域后建立待机条件，此后正常报警。

选择为 **---H** 时：上限报警，测量值 > 设定值时报警；

**---L** 时：下限报警，测量值 < 设定值时报警。

**-PRH** 时：偏差上限报警，（测量值－**Sv**）> 设定值时报警；

**-PRL** 时：偏差下限报警，（**Sv**－测量值）> 设定值时报警；

**--PR** 时：绝对偏差报警，| **Sv**－测量值 | > 设定值时报警；

**-nPR** 时：偏差范围内报警，| **Sv**－测量值 |< 设定值时报警；

**d--H** 时：待机上限报警；

**d--L** 时：待机下限报警；

**dPRH** 时：待机偏差上限报警；

**dPRL** 时：待机偏差下限报警；

**d-PR** 时：待机绝对偏差报警；

**dnPR** 时：待机偏差范围内报警。

❶ 偏差报警方式时，报警设定值不能为负数。

▶ **HYR 1** ~ **HYR 3** 顺序为 3 个报警点的报警灵敏度设定。
为防止测量值在报警设定值附近波动时造成报警继电器频繁动作，可以根据需要设定一个报警解除的外延区域，本表称之为报警灵敏度。

▶ **cYt** (cYt) —— 报警延时
设置范围 0~20 秒，为 0 时无报警延时功能。
当测量值超过报警设定值时，启动报警延时，如果在报警延时期间测量值始终处于报警状态，则报警延时结束时输出报警信号，否则不输出报警信号。报警恢复也受延时控制。

❶ 有通讯功能的仪表，当 **ctd** 参数选择为 ON 时，仪表不进行报警处理。

### 4 变送输出

该功能为选择功能。变送输出有 3 个参数：

▶ **bop** (bop) —— 输出信号选择
选择为 **4-20** 时：输出为 4mA-20mA（或 1 V-5V）
**0-10** 时：输出为 0mA-10mA
**0-20** 时：输出为 0mA-20mA（或 0 V-5V、或 0 V-10V）

▶ **bA-L** (bA-L) —— 变送输出下限设定

▶ **bA-H** (bA-H) —— 变送输出上限设定

❶ 有通讯功能的仪表，当 **ctA** 参数选择为 ON 时，仪表不进行变送输出处理。

### 5 通讯接口

该功能为选择功能。与通讯功能相关的参数有 4 个：

▶ **Ad** (Add) —— 仪表通讯地址。设置范围 0-99。出厂设置为 1

▶ **bAud** (bAud) —— 通讯速率选择。
可选择 2400，4800，9600，1920k 4 种，出厂设置为 9600

▶ **ctd** (ctd) —— 报警输出权选择。出厂设置为 OFF
选择为 OFF 时，仪表按报警功能控制。选择为 ON 时，控制权转移到计算机，报警输出直接由计算机发出的开关量输出命令控制。

▶ **ctA** (ctA) —— 变送输出控制权选择。出厂设置为 OFF
选择为 OFF 时，仪表按变送输出功能输出。选择为 ON 时，控制权转移到计算机，控制、变送输出直接由计算机发出的模拟量输出命令控制。此时面板上 **M** 灯闪烁，仪表不能进行手动输出。第二显示窗将显示符号 **c** 和输出值。
有关的通讯命令及协议详见《通讯协议》，与仪表相关的命令如下：

通讯命令	通讯命令
● 读测量值	● 读仪表参数数值
● 读输出模拟量值（控制输出）	● 设置仪表参数
● 读输出模拟量值（变送输出）	● 输出模拟量(控制输出)
● 读开关量输出状态（报警输出）	● 输出模拟量(变送输出)
● 读仪表版本号	● 输出开关量
● 读仪表参数的表达符号（名称）	

## ■ 调校

▶ **in-A** (in-A) —— 零点修正值。出厂设置一般为 0

▶ **f** (fi) —— 满度修正值。出厂设置一般为 1.000
显示值 = (零点修正前的显示值 + **in-A**) × **f**

▶ **L** (Li) —— 冷端补偿修正值
对热电偶输入的仪表，通过 **L** 参数对冷端补偿精度进行调校。出厂设置为 1.000，补偿精度为 ±0.2℃。增加该参数的数值，使补偿的温度增加；减小该参数的数值，使补偿的温度减小。不需要冷端补偿时，可将该参数设置为 0。

❶ 输入信号短时，仪表应显示输入端子处的实际温度，受仪表自身发热的影响，该温度可能会高于室温。在实际应用中，补偿导线接到输入端子，仪表自身温度即为测量的冷端温度，因此仪表发热不影响测量精度。

## ■ 输入故障信号处理

利用仪表的输入信号故障处理功能，可以更有效地保证设备的安全运行以及因输入信号故障而引起的非正常设备运行，例如联锁、停机等。仪表显示 **o.L** 表

示输入信号故障。仪表显示 **o.L** 时仍可进行参数设置。输入信号故障是指出现下述几种情况：

- 热电阻或热电偶断路
- 输入其它信号时由于输入信号过大造成仪表内 A/D 转换溢出

▶ **bout** (bout) —— 输入信号故障时的代用测量值
当仪表判断输入信号出故障时，以设置的 **bout** 值作为报警输出和变送输出的输入值。

## ■ 规格

### 1 基本规格

电源电压	AC 电源	100-240 V AC 50/60 Hz
	AC/DC 电源	10-24V AC 50/60 Hz；10-24V DC
消耗功率	AC 电源	7 VA 以下
	AC/DC 电源	AC：6 VA 以下；DC：5W 以下
允许电压变动范围	电源电压的 90～110%	
绝缘阻抗	100MΩ以上（500 V DC MEGA 基准）	
耐电压	在 2000 V AC 50/60Hz 下 1 分钟	
抗干扰	IEC61000-4-2（静电放电），Ⅲ级；IEC61000-4-4（电快速瞬变脉冲群），Ⅲ级；IEC61000-4-5（浪涌），Ⅲ级	
防护等级	IP65（产品前面部分）	
周围环境	温度	-10～55℃；保存 -25～65℃
	湿度	35～85%RH；保存 35～85%RH

### 2 输入规格

测量控制速度	5 次/秒		
基本误差	± 0.2 %F. S		
显示范围	-1999～9999		
输入信号	电压	V	0-5V/1-5V
	电流	I	4-20/0-10/0-20 mA
	热电阻	R	Pt100/Cu100/Cu50/BA1/BA2/G53
	热电偶	E	K/S/R/B/N/E/J/T
	mV	M	mV
	电位器	W	500Ω-10KΩ
远传压力表	L	0-400Ω	
数字滤波	惯性；平均值；移动平均 等		

### 3 输出规格

控制输出	C1	电流输出（4-20）mA、（0-10）mA、（0-20）mA
	C2	电压输出（0-5）V、（1-5）V
	C3	电压输出（0-10）V
	C4	固态继电器驱动电压输出
	C5	可控硅无触点常开式输出
	C6	可控硅过零触发输出
	C7	继电器触点开关输出

注：CH、CS、D、E 尺寸仪表不支持 C5、C6 输出方式。

### 4 选配件规格

接点输出	T1-T3	1-3 点，250VAC/3A 阻性负载	
模拟量输出（分辨力/3000）	A1	电流输出（4-20）mA、（0-10）mA、（0-20）mA	
	A2	电压输出（0-5）V、（1-5）V	
	A3	电压输出（0-10）V	
通讯接口	S1	TC ASCII 协议 RS232	速率：2400；4800；9600；19200 地址：0～99 应答时间：500 μ S（测量值）
	S2	TC ASCII 协议 RS485	
	M1	Modbus-RTU 协议 RS232	
	M2	Modbus-RTU 协议 RS485	
外供电源	B1	24V±5%，50mA 以下	
	B1G	24V±5%，100mA 以下	
	B2	12V±5%，50mA 以下	
	B2G	12V±5%，100mA 以下	
B3	精密电源，一般为 10V±2%，30ppm，100mA 以下		

### ■ 型号说明

□□□□-□□□□□□□□□□
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① 产品系列号
- ② 尺寸规格
- ③ 输入规格
- ④ 有此 5 位数字的，表示该产品按需求有特殊约定
- ⑥ 输出规格及选配件规格
- ⑦ 电源规格：V0 表示 220VAC 供电；V1 表示 10-24VDC（或 AC）供电 电源规格后带“N”的，表示该产品的选配件规格按需求有特殊约定