

目 录

1、概述	1
2、型号规格	2
3、技术规格	4
3.1 基本技术规格.....	4
3.2 选配件技术规格.....	5
4、安装与接线	7
5、参数一览表	9
6、操作	13
6.1 面板及按键说明.....	13
6.2 参数设置说明.....	14
6.3 定量控制值的设置方法.....	15
6.4 密码设置方法.....	15
6.5 其它参数的设置方法.....	16
7、功能及相应参数说明	17
7.1 测量及显示.....	17

7.2	8 段折线运算功能.....	21
7.3	累积值清零.....	22
7.4	控制过程.....	23
7.5	变送输出.....	25
7.6	通讯接口.....	25
8	、抗干扰措施.....	27

1、概述

XSJDL 系列定量控制仪与各类流量传感器、变送器配合，实现定量灌装、配料控制。

- ▶ 误差小于 0.2%F·S

的误差

2、型号规格

XSJDL — ¹□ ²B□ ³A□ ⁴S□ ⁵V□ ⁶□

- ▶ 1: 输入信号类型
I: 直流电流 V: 直流电压 K: 脉冲
- ▶ 2: 外供电源
B0: 无外供电源
B1: 外供 24V DC
B2: 外供 12V DC
B3: 其它
- ▶ 3: 变送输出
A0: 无输出
A1: 电流输出 (4~20) mA、(0~10) mA 或 (0~20) mA
A2: 电压输出 (0~5) V、(1~5) V
A3: 电压输出 (0~10) V
A4: 其它输出
- ▶ 4: 通讯接口
S0: 无通讯接口
S1: RS 232 接口
S2: RS 485 接口
S3: RS 422 接口

▶ 5: 仪表电源

V0: 220V AC

V1: 24V DC

V2: 12V DC

▶ 6: 非标准功能

N: 表示非标准功能。仪表某部分功能已按订货要求变更

3、技术规格

3.1 基本技术规格

- ▶ 电 源：220V AC 供电的仪表：220V ± 10%，功耗小于 7VA；
24V DC 供电的仪表：24V ± 10%，功耗小于 5VA；
12V DC 供电的仪表：9V~20V，功耗小于 5VA
其它电源规格以随机说明书为准
- ▶ 工作环境：0℃~50℃，湿度低于 90%R-H。宽温范围的仪表需在订货时注明
- ▶ 显 示：双排：第一排 8 位，绿色，切换显示总累积量、瞬时流量和当前定量值
第二排 6 位，红色，显示每次累积量
- ▶ 输入信号：直流电流：4mA~20mA，0mA~10mA，0mA~20mA 可通过设定选择
直流电压：1V~5V DC，0V~5V DC 可通过设定选择
脉冲：0.1Hz~10KHz
- ▶ 输入阻抗：mV 输入的仪表大于 10MΩ
V 输入的仪表 230k
mA 输入的仪表 46Ω
- ▶ 基本误差：小于 ± 0.2%F·S

- ▶ 测量控制周期: 0.2 秒
- ▶ 开关量输入: 无源机械开关
- ▶ 控制输出: 继电器, 触点容量 220V AC, 3A

3.2 选配件技术规格

- ▶ 变送输出
 - 光电隔离
 - 4mA~20mA, 0mA~10mA, 0mA~20mA 直流电流输出, 通过设定选择。负载能力大于 600Ω
 - 1V~5V, 0V~5V, 0V~10V 直流电压输出, 需订货时注明
 - 输出分辨率: 1/1000, 误差小于±0.5% F.S
或: 1/4000, 误差小于±0.2% F.S (订货时注明)
- ▶ 通讯接口
 - 光电隔离
 - RS232、RS485、RS422 标准, 在订货时注明
 - 仪表地址 0~99 可设定
 - 通讯速率 2400、4800、9600、19200 通过设定选择, 低于 2400 的速率需在订货时注明

技术规格

- 仪表收到计算机命令到发出相应数据的回答延迟：
以“#”为定界符的命令，回答延迟小于 $500\ \mu\text{s}$ ；其它命令
的回答延迟小于 100ms
 - 配套测试软件，提供组态软件和应用软件技术支持
- ▶ 外供电源
- 用于给变送器供电，输出值与标称值的误差小于 $\pm 5\%$ ，负
载能力大于 50mA

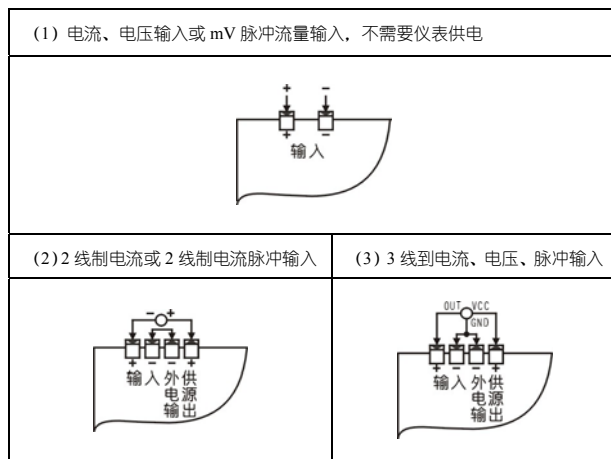
4、安装与接线

❶ 为确保安全，接线必须在断电后进行。

❷ 交流供电的仪表，其⊥端是电源滤波器的公共端，有高压，只能接大地，禁止与仪表其它端子接在一起。

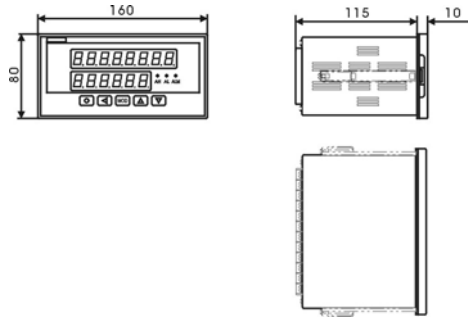
本说明书给出的为基本接线图，受端子数量的限制，当仪表功能与基本接线图冲突时，接线图以随机说明为准。

流量传感器（变送器）与仪表的接线：

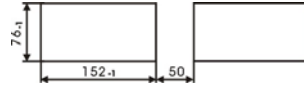


参数一览表

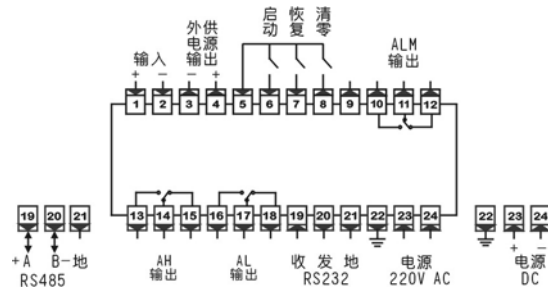
外型尺寸



开孔尺寸



接线端子图



5、参数一览表

该表列出了仪表的基本参数和与选配件相关的参数，与选配件相关的参数只有该台仪表有相应的选配件时才会出现。

“说明”一栏是该参数在本说明书的章节。

“地址”一栏是计算机读或设置该参数时的地址。无通讯功能的仪表与此无关。

“取值范围”一栏是该参数的设置范围以及用符号表示的参数内容与数值的关系。无通讯功能的仪表与此无关。

▶ 第1组参数 定量控制值

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
SvH	SvH	定量控制值设定高4位	00H	0~99	7.4
SvL	SvL	定量控制值设定低4位	01H	0~9999	7.4

▶ 第2组参数 定量控制提前量及下限报警

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
oA	oA	密码	10H	0~9999	6.4
AH	AH	小阀关闭提前量	12H	0~9999	7.4
AL	AL	大阀关闭提前量	11H	0~9999	7.4
ALn	ALn	瞬时流量下限报警值	13H	0~9999	7.4
bYt	bYt	瞬时流量报警延时时间	1FH	0~20	7.4

参数一览表

▶ 第3组参数 折线运算

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
c1	c1	第1折线点测量值	20H	0~9999	7.2
b1	b1	第1折线点标准值	21H	0~9999	7.2
c2	c2	第2折线点测量值	22H	0~9999	7.2
b2	b2	第2折线点标准值	23H	0~9999	7.2
c3	c3	第3折线点测量值	24H	0~9999	7.2
b3	b3	第3折线点标准值	25H	0~9999	7.2
c4	c4	第4折线点测量值	26H	0~9999	7.2
b4	b4	第4折线点标准值	27H	0~9999	7.2
c5	c5	第5折线点测量值	28H	0~9999	7.2
b5	b5	第5折线点标准值	29H	0~9999	7.2
b6	b6	第6折线点标准值	2BH	0~9999	7.2
c7	c7	第7折线点测量值	2CH	0~9999	7.2
b7	b7	第7折线点标准值	2DH	0~9999	7.2
c8	c8	第8折线点测量值	2EH	0~9999	7.2
b8	b8	第8折线点标准值	2FH	0~9999	7.2

▶ 第4组参数 测量及显示

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
incH	incH	输入信号选择	30H	0~5	7.1
in-d	in-d	瞬时流量小数点位置选择	31H	注2	7.1
u-r	u-r	瞬时流量量程下限	32H	0	7.1
F-r	F-r	瞬时流量量程上限	33H	0~9999	7.1
PF	PF	开平方运算选择	34H	注1	7.1
P-d	P-d	PluA 参数小数点位置	35H	注2	7.1
PLuA	PLuA	1个流量计量单位对应的脉冲数	36H	60~9999	7.1
oYt	oYt	回零延时	37H	1~30	7.1
inYt	inYt	防输入振荡延时	38H	0~100	7.1
cHo	cHo	小信号切除门限	39H	0~25	7.1
c-b	c-b	折线功能选择	3AH	注1	7.1
PL-d	PL-d	频率小数点位置	3BH	注2	7.1
in-A	in-A	零点修正值	3CH	-1999~9999	7.1
Fi	Fi	满度修正值	3DH	0.5~1.500	7.1
FLtr	FLtr	数字滤波时间常数	3EH	1~20	7.1
F-H	F-H	瞬时流量计量时间单位选择	3FH	注3	7.1

参数一览表

▶ 第 5 组参数

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
rAd	Add	仪表通讯地址	40H	0~99	7.7
bAud	bAud	通讯速率选择	41H	注 4	7.7
ccLr	ccLr	通讯清零参数	42H	0~9999	7.3
ctd	ctd	控制输出的控制权选择	44H	注 1	7.7
ctA	ctA	变送输出控制权选择	45H	注 1	7.7
oAl	oAl	定量控制值设定密码选择	46H	注 1	6.2
LoH	LoH	起始值设定高 4 位	49H	0~9999	7.3
LoL	LoL	起始值设定低 4 位	4AH	0~9999	7.3
Ac	Ac	总积算值清零选择	4BH	注 1	7.3
AcI	AcI	每次累积量清零选择	4CH	注 1	7.3
oP	oP	变送输出信号选择	4DH	0~2	7.5
bA-L	bA-L	变送输出下限	4EH	0~9999	7.5
bA-H	bA-H	变送输出上限	4FH	0~9999	7.5

注 1: 0 对应 OFF, 1 对应 ON

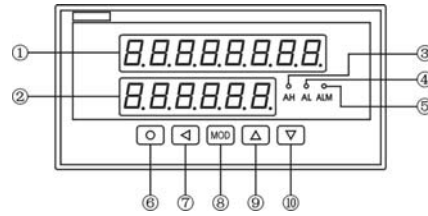
注 2: 0~3 顺序对应 0.000, 00.00, 000.0, 0000.。


注 3: 0 对应 ---F, 1 对应 ---H




注 4: 0~3 顺序对应 2400, 4800, 9600, 19200

6、操作

6.1 面板及按键说明



名称		说明
显示窗	① 8位总累积量 显示窗	<ul style="list-style-type: none"> 显示总累积流量、定量控制值及瞬时流量 在参数设置状态下，显示参数符号、参数数值
	② 6位每次累积量 显示窗	<ul style="list-style-type: none"> 显示每次累积量
③、④、⑤ 指示灯		<ul style="list-style-type: none"> 控制状态指示灯 报警状态指示灯
操作键	⑥ 设置键 	<ul style="list-style-type: none"> 测量状态下，按住 2 秒钟以上不松开则进入设置状态 在设置状态下，显示参数符号时，按住 2 秒以上不松开进入下一组参数或返回测量状态

操作键	⑦ 左键 	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态每次累积值清零 在设置状态下：① 调出原有参数值 ② 移动修改位
	⑧ 确认键 	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下切换显示内容 在设置状态下，存入修改好的参数值
	⑨ 增加键 	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下总累积值清零 在设置状态下增加参数数值或改变设置类型
	⑩ 减小键 	<ul style="list-style-type: none"> 在设置状态下减小参数数值或改变设置类型

6.2 参数设置说明


仪表的参数被分为若干组，每个参数所在的组在第 5 章《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 **oR1** 参数选择。**oR1** 设置为 OFF 时，不受密码控制；设置为 ON 时，若未设置密码，虽然可以进入、修改，但不能存入。




进入设置状态后，若 1 分钟以上不进行按键操作，仪表将自动退出设置状态。



6.3 定量控制值的设置方法

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  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  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  键后将退出设置状态





重复② ~ ⑤步，可设置本组的其它参数。


★ 如果修改后的参数不能存入，是因为  参数被设置为 0N，使本组参数受密码控制，应先设置密码。

6.4 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 

② 按  键进入修改状态，在  ，  ，  键的配合下将其修改为 1111

③ 按  键，密码设置完成

★ 密码在仪表上电时或 1 分钟以上无按键操作时，将自动清零。

6.5 其它参数的设置方法

① 首先按 6.4 的方法设置密码

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, 直到退出参数的设置状态。

7、功能及相应参数说明

7.1 测量及显示

仪表的流量输入信号分为模拟量（电流、电压）、脉冲两种类型。下面的参数中，有的只与一种类型相关，当仪表的输入不是该类型时，可以不设置。

▶ **incH (incH)** —— 输入信号选择

选择必须与仪表型号及实际输入一致。该参数的内容以符号表示。下表列出了对应关系。脉冲输入的仪表应选择 **PLuR**。

序号	显示符号	输入信号
0	4-20	4mA~20mA
1	0-10	0mA~10mA
2	0-20	0mA~20mA
3	1-5u	1V~5V
4	0-5u	0V~5V
5	PLuR	脉冲

▶ **in-d (in-d)** —— 瞬时流量的小数点位置选择

根据传感器的最大量程选择

▶ **u-r (u-r)** —— 流量传感器量程下限。一般设置为 0

▶ **F-r (F-r)** —— 流量传感器量程上限

功能及相应参数说明

模拟量输入的仪表根据传感器量程设定。

脉冲输入的仪表该参数只与小信号切除功能相关。一般设定为传感器的最大流量。

- ▶ **PF (PF)** —— 开平方运算选择。只与模拟量输入的仪表相关
选择为 ON 时，对输入信号进行开平方运算，仅用于差压输出的孔板流量信号。出厂设置为 OFF。
- ▶ **P-d (P-d)** —— **PLuA** 参数的小数点位置。只与脉冲输入的仪表相关
- ▶ **PLuA (PLuA)** —— 1 个流量计量单位对应的脉冲数。只与脉冲输入的仪表相关

脉冲输出的流量传感器一般提供最大量程和平均流量系数，以及不同流量下的流量系数或不同流量对应的脉冲频率。由于传感器有一定的非线性，当要求精度较高时，可利用仪表的 8 段折线功能。

使用仪表的 8 段折线功能时，与 **P-d**、**PLuA** 参数无关。

一般的应用，不使用仪表的 8 段折线功能时，根据最大量程和平均流量系数确定 **P-d** 和 **PLuA** 参数。

首先根据最大量程，确定仪表瞬时流量显示的末位所代表的流量值，即 1 个流量计量单位。

再根据平均流量系数，确定 1 个流量计量单位所对应的脉冲数。

例：流量传感器量程为 0.1~0.6 m³/h，平均流量系数为 19932 个脉冲/m³

仪表瞬时流量按 □.□□□m³/h 显示，则 1 个流量计量单位为 0.001 m³，对应的脉冲数为 19932×0.001=19.932≈19.93 应设定 P-d =00.00, PLoR =19.93

- ▶ oYt (oYt) —— 回零延时。出厂设置为 1 秒。只与脉冲输入的仪表相关

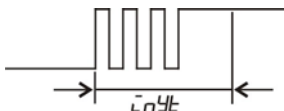
由于仪表测量下限为 0.1Hz，即最低 10 秒一个脉冲。当输入脉冲突然停止时，仪表会处于等待状态，瞬时值显示不能及时回零。利用 oYt 参数，可使瞬时值显示在输入脉冲突然停止后，按预定的时间及时回零。

❶ oYt 参数应为最低信号周期的 3 倍

- ▶ inYt (inYt) —— 防输入振荡延时。一般设置为 0。只与脉冲输入的仪表相关

当仪表与低频的流量传感器配合使用时，由于频率低，传感器可能会在转换点附近出现振荡，造成测量值偏高，并且不稳定。适当设置该参数的值，可屏蔽 inYt 期间的振荡脉冲。

inYt 参数的单位为 2ms。例如：设置为 10 则延时 20ms



❶ 该参数设置过大，会造成较高的信号频率受到限制

- ▶ **cHo** (cHo) —— 小信号切除门限。出厂设置为 0
设置范围 0~25，表示 **F-r**（量程上限）的 0%~25%，若瞬时流量小于该门限，则按 0 处理。
- ▶ **c-b** (c-b) —— 折线运算功能选择。出厂设置为 OFF
选择为 ON 时，有折线运算功能，必须按 7.2 节的方法正确设置折线运算的相应参数。
- ▶ **PL-d** (PL-d) —— 频率的小数点位置选择
只有脉冲输入的仪表，且使用 8 段折线功能时需设置该参数，详见 7.2。
- ▶ **in-A** (in-A) —— 零点修正值。出厂设置为 0
显示值 = 零点修正前的显示值 + **in-A**
- ▶ **Fi** (Fi) —— 满度修正值。出厂设置为 1.000
显示值 = 满度修正前的显示值 × **Fi**
- ▶ **FLtr** (FLtr) —— 数字滤波时间常数。出厂设置为 1
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。
模拟量输入的仪表，该功能只对 1% 以内的波动起作用。

▶ **F-H (F-H)** —— 瞬时流量计量时间单位选择

出厂设置为 ---H

选择为 ---F时，按分钟计量，如 l/m

选择为 ---H时，按小时计量，如 m³/h

模拟量输入的仪表一般按小时计量，如果传感器量程单位为分钟，则应选择按分钟计量

脉冲输入的仪表该参数的选择与 P-d、PLUR 相关。

例：流量传感器最大量程为 15 m³/h，平均流量系数为 17.21 个脉冲/升。

选择按分钟计量，则最大量程为 250.0 升/分。

则 1 个流量单位为 0.1 升，对应的脉冲数为 1.721

应设置 P-d = 0.000, PLUR = 1.721, F-H = ---F

7.2 8 段折线运算功能

当由于流量传感器的非线性误差，造成测量精度不能满足应用要求时，可考虑利用仪表的 8 段折线运算功能。

将仪表第 4 组参数中 c-b 参数设置为 on 时，则打开了折线运算功能，8 段折线的数值通过 c1 ~ c8、b1 ~ b8 这 16 个参数进行设置，对电流、电压输入的仪表和脉冲输入的仪表，其代表的含义和使用方法有所不同。

电流、电压输入的仪表

c1 ~ c8: 表示各折线点的测量值 (未经折线运算前的显示值)

b1 ~ b8: 表示各折线点的标准值 (经折线运算后的期望显示值)

脉冲输入的仪表

首先按 7.1 设置各相关参数。


传感器的数据表一般有 2 种形式, 一种是瞬时流量与频率的对照表, 可以直接使用。另一种是瞬时流量与流量系数的对照表, 需要将流量系数换算成频率, 例如 $20 \text{ m}^3/\text{h}$ 时的流量系数为 17810 个脉冲/ m^3 则频率为 $20 \times 17810 \div 3600 = 98.94\text{Hz}$

c1 ~ c8: 表示从低到高各点的频率值

b1 ~ b8: 表示与 **c1 ~ c8** 各频率值相对应的瞬时流量值

频率值的小数点位置由第 4 组的 **PL-d** 参数设置, 应注意瞬时流量值的计量时间单位应与 **F-H** 参数选择的一致

7.3 累积值清零

- ▶ **Rc (Ac)** —— 总累积值清零许可。只有当该参数设置为 ON 时, 仪表的总累积值才能清零
- ▶ **Rc1 (Ac1)** —— 每次累积值清零许可
只有当该参数设置为 ON 时, 仪表的每次累积值才能清零。
 - 按住  键 1 秒以上不松开, 将每次累积量显示清零

- 当“清零”开入有效，将每次累积量显示清零
- 按住 **▲** 键 6 秒以上不松开，将总累积量显示清零
- 使用设置参数命令，向代表的 `ccLr` 参数设置数值 2222 后，总累积量显示清零
- 仪表总累积量清零后的显示初始值由参数 `LoH` 和 `LoL` 设置决定

- ▶ `LoH` (LoH) —— 初始值高 4 位
- ▶ `LoL` (LoL) —— 初始值低 4 位

★ 总累积流量是 8 位数字显示。“清零”后前 4 位（也称高 4 位）的显示初始值由参数 `LoH` 设置；末 4 位（低 4 位）显示初始值由参数 `LoL` 设置。高 `LoH` 与 `LoL` 都设置为 0 时，仪表总累积量显示在清零后才真正显示为零。

7.4 控制过程

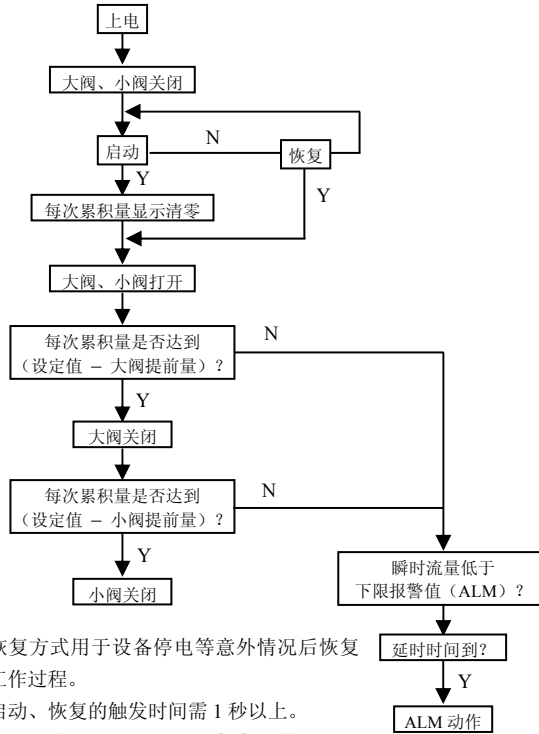
仪表有 3 点开关量输入，用于启动、恢复以及每次累积量清零。3 点控制输出，用于大阀、小阀分级控制以及瞬时流量下限报警。

- ▶ `SuH`、`SuL` (SuH、SuL) —— 定量控制设定值
- ▶ `AL` (AL) —— 大阀关闭提前量
- ▶ `AH` (AH) —— 小阀关闭提前量
- ▶ `ALn` (ALn) —— 瞬时流量下限报警值。未启动时不报警
- ▶ `bYt` (bYt) —— 瞬时流量报警延时时间

当瞬时流量低于下限报警值 `ALn` 时，启动延时。如果在报警延

功能及相应参数说明

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。



- ★ 恢复方式用于设备停电等意外情况后恢复工作过程。
- ★ 启动、恢复的触发时间需 1 秒以上。
- ★ 有通讯功能的仪表，当 `ctd` 参数选择为 ON 时，仪表不进行输出控制。

7.5 变送输出

该功能为选择功能。

变送输出有 3 个参数：

- ▶ **oP** (op) —— 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)

- ▶ **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 **ccR** 参数选择为 ON 时，仪表不进行变送输出处理。

7.6 通讯接口

该功能为选择功能。

与通讯功能相关的参数有 5 个：

- ▶ **AdD** (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, 19200 四种

- ▶ **ccLr** (ccLr) —— 通讯清零

使用设置参数命令，向该参数设置数值 2222 后，总累积值被清零。

功能及相应参数说明

▶ **ctd** (ctd) —— 控制输出权选择

选择为 OFF 时，仪表控制输出。选择为 ON 时，控制权转移到计算机，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

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，变送输出直接由计算机发出的模拟量输出命令控制。

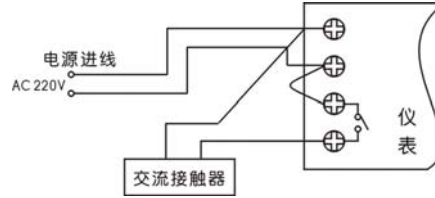
有关的通讯命令及协议详见《2002 版通讯协议》，与 XSJ 系列仪表相关的命令如下：

- #AA✓ 读总累积值
- #AA01✓ 读瞬时流量值
- #AA02✓ 读每次累积值
- #AA0001✓ 读输出模拟量值（变送输出）
- #AA0002✓ 读开关量输入状态
- #AA0003✓ 读开关量输出状态（控制输出）
- #AA99✓ 读仪表版本号
- ' AABBB✓ 读仪表参数的表达符号（名称）
- SAABBB✓ 读仪表参数数值
- %AABBB(data)✓ 设置仪表参数
- &AA(data)✓ 输出模拟量
- &AABBDD✓ 输出开关量

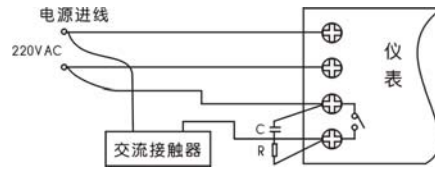
8、抗干扰措施

当仪表发现较大的波动或跳动时，一般是由于干扰太强造成，采取下列措施能减小或消除干扰。

- 仪表输入信号电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层接大地或接到仪表输入地端。并尽量与 100V 以上的动力线分开
- 仪表供电与感性负载（如交流接触器）供电尽量分开



错误接法



C — 0.033 μ F/1000V

正确接法 R — 100 Ω 1/2W

- 在感性负载的控制接点并联 RC 火花吸收电路
- 适当设置仪表的数字滤波时间常数