

目 录

1、概述	1
2、型号规格	3
3、技术规格	5
3.1 基本技术规格.....	5
3.2 选配件技术规格.....	6
4、安装与接线	8
5、参数一览表	14
6、操作	20
6.1 面板及按键说明.....	20
6.2 参数设置说明.....	21
6.3 报警设定值的设定方法.....	22
6.4 密码设置方法.....	22
6.5 其它参数的设置方法.....	23
7、功能及相应参数说明	24
7.1 温度测量.....	24
7.2 压力测量.....	25
7.3 瞬时流量测量.....	27

7.4 补偿运算.....	30
7.4.1 补偿运算公式及参数.....	31
7.4.1.1 密度计算	31
7.4.1.2 补偿计算公式	32
7.4.1.3 补偿运算的相关参数	34
7.4.2 不同补偿方式的参数设置内容.....	38
7.5 温度、压力变送器故障处理.....	39
7.6 显示.....	40
7.7 累积值清零.....	41
7.8 报警输出.....	42
7.9 变送输出.....	44
7.10 通信接口.....	45
7.11 打印接口及打印单元.....	46
7.12 停电记录.....	48
8、 调校.....	49
9、抗干扰措施.....	50
10、附录.....	51
10.1 过热蒸汽密度表.....	51
10.2 饱和蒸汽密度表.....	56
10.3 常用气体密度表.....	59

1、概述

XSJB 系列温度、压力补偿流量积算仪是充分发挥数字技术和软件技术的优势设计而成的智能仪表，适用于对饱和蒸汽、过热蒸汽流量测量进行比较精确的温度和压力补偿；在一定精度范围内可以对一般气体和天然气的流量测量进行温度和压力补偿。如果需要也可以用于对热水流量测量进行温度补偿。该仪表具备以下特点：

- ▶ 本仪表具有对流体的温度和压力变化进行补偿计算的功能。仪表同时有流量、压力和温度三个输入量，通过补偿运算可以大大减弱温度、压力变化对测量结果的不良影响。
 - ▶ 多种信号输入：电流、电压、脉冲、热电偶、热电阻及用户特殊需求的其它种类信号
 - ▶ 误差小于 0.2%F·S，并具备调校、数字滤波功能，可帮助减小传感器、变送器的误差，有效提高系统的测量、控制精度
 - ▶ 2 点报警输出。可通过参数选择对温度、压力、未补偿瞬时流量、已补偿瞬时流量进行上限或下限报警。报警灵敏度独立设定
 - ▶ 1 路变送输出。可通过参数选择输出温度、压力、未补偿瞬时流量（流量仪表输入量）或补偿后瞬时流量
 - ▶ 全透明、高速、高效的网络化通信接口，实现计算机与仪表间完全的数据传送和控制。独有的控制权转移功能使计算机可以直接控制仪表的报警输出和变送输出。读取一次测量数据的时间小于 10ms
- 提供测试软件，可以提供组态软件和应用软件的技术支持

概述

- ▶ 具备带硬件时钟的打印接口和打印单元，实现手动、定时、报警打印功能，如果选配智能打印单元，可实现多台仪表共用一台打印机
- ▶ 停电记录功能可记录总停电时间，停电次数和最后 8 次停电和上电的实时时间。通过面板调出查看

2、型号规格

XSJB / □ ¹ — □ ² T □ ³ A □ ⁴ B □ ⁵ S □ □ □ ⁶ V □ ⁷ L □ ⁸ W □ ⁹ Y □

- ▶ 1: 外形尺寸
A: 横式 160×80×125 或竖式 80×160×125 (W×H×L)
B: 96×96×112 (W×H×L)
- ▶ 2: 面板形式 H: 横式
 S: 竖式
 F: 方形
- ▶ 3: 报警点数量
T0: 无报警
T1~T2: 1~2 点报警
- ▶ 4: 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
- ▶ 5: 外供电源
B0: 无外供电源
B1: 外供 24V DC
B2: 外供 24V DC , 12V DC 两组电源
B3: 其它

型号规格

- ▶ 6: 通信接口
 - S0: 无通信接口
 - S1: RS 232 接口
 - S2: RS 485 接口
 - S3: RS 422 接口
- ▶ 7: 打印功能: P 表示带打印功能, 不带可省略
- ▶ 8: 停电记录功能: D 表示带停电记录功能, 不带可省略
- ▶ 9: 仪表电源
 - V0: 220V AC
 - V1: 24V DC
 - V2: 12V DC
- ▶ 10: 流量输入信号
 - L1: 电流: 4mA~20mA DC, 0mA~10mA DC, 0mA~20mA DC
 - L2: 电压: 1V~5V DC, 0V~5V DC
 - L3: 脉冲
- ▶ 11: 温度输入信号
 - W1: 电流: 4mA~20mA DC, 0mA~10mA DC, 0mA~20mA DC
 - W2: 电压: 1V~5V DC, 0V~5V DC
 - W3: 热电阻: Pt100 (0.0℃~400.0℃)
 - W4: 热电偶: K、T、E、S (0.0℃~999.9℃)
- ▶ 12: 压力输入信号
 - Y1: 电流: 4mA~20mA DC, 0mA~10mA DC, 0mA~20mA DC
 - Y2: 电压: 1V~5V DC, 0V~5V DC

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；
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
- ▶ 显示范围：瞬时流量、温度、压力为 4 位 LED 显示，-1999~9999；
累积流量为 8 位 LED 显示，0~99999999
- ▶ 温度输入信号类型：电压、电流、热电阻、热电偶
电 压：1V~5V DC，0V~5V DC 可通过设定选择
电 流：4mA~20mA，0mA~10mA，0mA~20mA 可通过设定选择
热电阻：Pt100 (0.0℃~400.0℃)
热电偶：K、E、T、S 可通过设定选择 (0.0℃~999.9℃)
其它输入信号或分度号需在订货时注明
- ▶ 压力输入信号类型：电压、电流
- ▶ 流量输入信号类型：电压、电流、脉冲
- ▶ 基本误差：小于 ± 0.2%F·S
- ▶ 测量分辨力：1/60000，16 位 A/D 转换器
- ▶ 测量控制周期：0.6 秒

3.2 选配件技术规格

- ▶ 报警输出
 - 2点, 可通过设定选择对温度、压力、未补偿瞬时流量、补偿后瞬时流量进行上限或下限报警。报警灵敏度独立设定
 - 继电器输出: 触点容量 220V AC, 3A
 - OC 门输出 (订货时注明): 电压小于 30V, 电流小于 50mA
- ▶ 变送输出
 - 可通过设定选择输出温度、压力、未补偿瞬时流量、补偿后瞬时流量
 - 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
 - 输出分辨力: 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)
- ▶ 通信接口
 - 光电隔离
 - RS232、RS485、RS422 标准, 在订货时注明
 - 仪表地址 0~99 可设定
 - 通信速率 2400、4800、9600、19200 通过设定选择, 低于 2400 的速率需在订货时注明

- 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 μ s；其它命令
的回答延迟小于 100ms
- 提供配套测试软件。可以提供有关组态软件和应用软件的技术支持
- ▶ 打印接口及打印单元
 - 内置硬件时钟，停电不影响走时，自动调整闰年，大、小月
 - 手动，手动 + 定时，手动 + 定时 + 报警三种打印方式，通过
设置进行选择
 - 打印内容：时间（年、月、日、时、分），报警状态，测量值，
工程量单位
 - 1 台打印单元只能接 1 台仪表，需要 1 台打印单元配接多台仪
表时，需选用智能打印单元
 - 打印单元为 16 列字符型微型打印机，供电方式与仪表相同，特
殊的打印要求可在订货时注明
- ▶ 停电记录
 - 自动记录总停电时间，总停电次数，以及最后 8 次停电和上
电的实时时间，通过面板调出查看
- ▶ 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。
- ❶ 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。

▶ A-H, A-S 规格仪表的输入接线说明


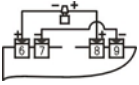
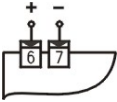
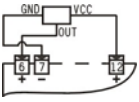
- 温度输入通道 (A-H, A-S 规格)

(1) 热电阻输入	(2) 热电偶输入	(3) 电压输入
(4) 电流输入 (有源)	(5) 电流输入 (使用本表供电)	

- 压力输入通道 (A-H, A-S 规格)





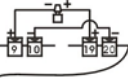
(1) 电流输入 (有源)	(2) 电流输入 (使用本表供电)	(3) 电压输入

- 流量输入通道 (A-H, A-S 规格)

(1) 电流输入 (有源) 	(2) 电流输入 (使用本表供电) 
(3) 电压输入 	(4) 脉冲输入 (使用本表供电) 


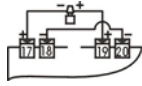

▶ B-F 规格仪表的输入接线说明

- 温度输入通道 (B-F 规格)


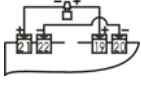
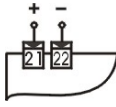
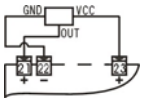
(1) 热电阻输入 	(2) 热电偶输入 	(3) 电压输入 
(4) 电流输入 (有源) 	(5) 电流输入 (使用本表供电) 	

安装与接线

- 压力输入通道 (B-F 规格)

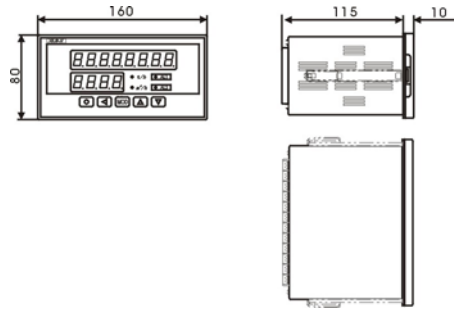
(1) 电流输入 (有源)	(2) 电流输入 (使用本表供电)	(3) 电压输入
		

- 流量输入通道 (B-F 规格)

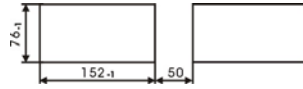
(1) 电流输入 (有源)	(2) 电流输入 (使用本表供电)
	
(3) 电压输入	(4) 脉冲输入 (使用本表供电)
	

▶ A-H 规格 160×80 尺寸的仪表 (mm)

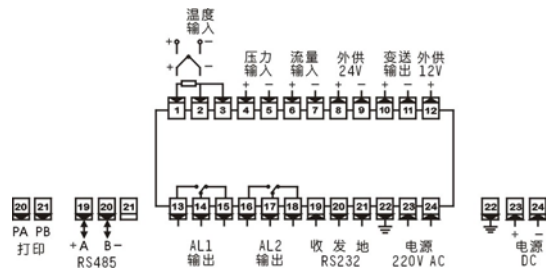
外形尺寸



开孔尺寸



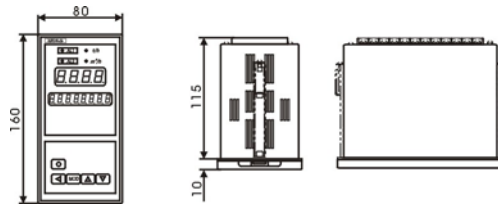
接线端子图



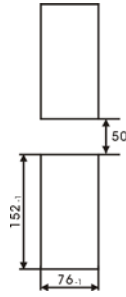
安装与接线

► A-S 规格 80 × 160 尺寸的仪表

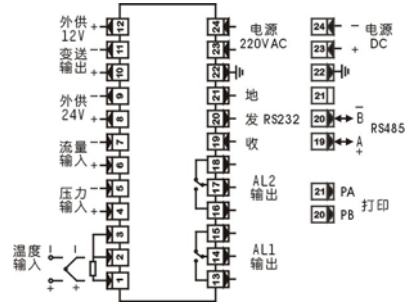
外形尺寸



开孔尺寸

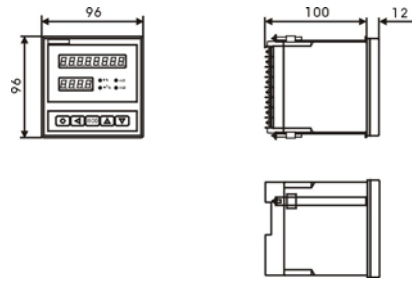


接线端子图

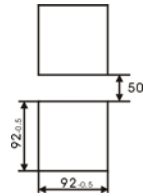


▶ B-F 规格 96×96 尺寸的仪表 (mm)

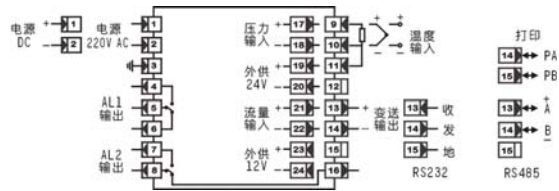
外形尺寸



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。只有当选购的仪表有相应的选配件时，与选配件相关的参数才会出现。

“说明”栏列出了本手册中叙述该参数的章节。

“地址”一栏是计算机读或设置该参数时的地址。无通信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范围。当仪表与计算机通信时参数必须设置在相应的“取值范围”之内。

▶ 第1组参数 报警参数

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
RL1	AL1	第1报警点设定值	00H	0~9999	7.8
RL2	AL2	第2报警点设定值	01H	0~9999	7.8
RLo1	ALo1	第1报警点报警方式	08H	注1	7.8
RLo2	ALo2	第2报警点报警方式	09H	注1	7.8
HYR1	HYA1	第1报警点灵敏度	0BH	0~8000	7.8
HYR2	HYA2	第2报警点灵敏度	0CH	0~8000	7.8

▶ 第2组参数 密码及工况参数

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
oA	oA	密码	10H	0000~9999	6.4
tr	tr	设计温度	11H	0~9999	7.4.1.3
Pr	Pr	设计压力(绝压)	12H	0~9999	7.4.1.3
tb	tb	温度输入故障代用值	13H	0~9999	7.5
Pb	Pb	压力输入故障代用值(绝压)	14H	0~9999	7.5
F-P	F-P	差压 / 非差压选择	18H	0, 1	7.4.1.3
PF	PF	开平方运算选择	19H	注3	7.3
cHo	cHo	小信号切除门限	1AH	0.0~25.0	7.3
Ao1	Ao1	流量输入的体积 / 质量 (标准体积) 选择	1BH	0, 1	7.4.1.3
Ao2	Ao2	补偿方式选择	1CH	0~3	7.4.1.3
unit	unit	计量单位转换时小数点位置的选择	1DH	注2	7.4.1.3
PcA	PcA	环境大气压力(绝压)	1EH	0~0.200	7.4.1.3
P20	P20	工业标准状态 (20℃、绝压 0.101325MPa) 下的密度	1FH	0.000~9.999	7.4.1.3

参数一览表

▶ 第3组参数 输入信号处理

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
∫R1	iA1	温度零点修正值	20H	-1999~9999	8
F∫1	Fi1	温度满度修正值	21H	0.500~1.500	8
Ftr1	Ftr1	温度数字滤波	22H	1~20	8
∫R2	iA2	压力零点修正值	23H	-1999~9999	8
F∫2	Fi2	压力满度修正值	24H	0.500~1.500	8
Ftr2	Ftr2	压力数字滤波	25H	1~20	8
∫R3	iA3	流量零点修正值	26H	-1999~9999	8
F∫3	Fi3	流量满度修正值	27H	0.500~1.500	8
Ftr3	Ftr3	流量数字滤波	28H	1~20	8
t-L	t-L	温度输入故障判定下限	2CH	0~9999	7.5
t-H	t-H	温度输入故障判定上限	2DH	0~9999	7.5
P-L	P-L	压力输入故障判定下限(绝压)	2EH	0~9999	7.5
P-H	P-H	压力输入故障判定上限(绝压)	2FH	0~9999	7.5

▶ 第4组参数 输入信号定义

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
it1	it1	温度输入信号选择	30H	0~9	7.1
id1	id1	温度显示小数点位置	31H	2	7.1
u-r1	u-r1	温度测量范围下限	32H	0~9999	7.1
f-r1	F-r1	温度测量范围上限	33H	0~9999	7.1
it2	it2	压力输入信号选择	34H	0~4	7.2
id2	id2	压力显示小数点位置	35H	0, 1	7.2
u-r2	u-r2	压力测量范围下限(表压)	36H	0~9999	7.2
f-r2	F-r2	压力测量范围上限(表压)	37H	0~9999	7.2
it3	it3	流量输入信号选择	38H	0~5	7.3
id3	id3	流量输入量程小数点位置	39H	注2	7.3
u-r3	u-r3	流量测量范围下限	3AH	0~9999	7.3
f-r3	F-r3	流量测量范围上限	3BH	0~9999	7.3
c-d	c-d	PLuA 的小数点位置	3CH	注2	7.3
PLuA	PLuA	流量脉冲输入的流量系数	3DH	20~9999	7.3
dY	dY	指示及打印的工程量单位	3EH	0, 1	7.11

参数一览表

▶ 第5组参数

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
Rdđ	Add	仪表通信地址	40H	0~99	7.10
bRud	bAud	通信速率选择	41H	注4	7.10
ccLr	ccLr	通信清零参数	42H	0~9999	7.10
ctđ	ctd	报警输出控制权选择	44H	注3	7.10
ctR	ctA	变送输出控制权选择	45H	注3	7.10
oRl	oAl	报警设定密码选择	46H	注3	6.2
Li	Li	冷端补偿修正值	47H	0.000~2.000	7.1
uPR	uPA	调出停电数据许可	48H	注3	7.12
LoH	LoH	初始值设定高4位	49H	0~9999	7.7
LoL	LoL	初始值设定低4位	4AH	0~9999	7.7
Rc	Ac	积算值清零选择	4BH	注3	7.7/7.12
bc	bc	变送输出内容选择	4CH	0~3	7.9
oP	oP	变送输出信号选择	4DH	0~2	7.9
bR-L	bA-L	变送输出下限	4EH	0~9999	7.9
bR-H	bA-H	变送输出上限	4FH	0~9999	7.9

▶ 第6组参数 打印及记录

符号	名称	内容	地址	取值范围	说明
Po	Po	打印方式选择	50H	0~3	7.11
Pt-H	Pt-H	打印间隔(时)	51H	0~23	7.11
Pt-F	Pt-F	打印间隔(分)	52H	0~59	7.11
Pt-A	Pt-A	打印间隔(秒)	53H	0~59	7.11
tt-Y	tt-Y	时钟(年)	54H	0~99	7.11
tt-n	tt-n	时钟(月)	55H	1~12	7.11
tt-d	tt-d	时钟(日)	56H	1~31	7.11
tt-H	tt-H	时钟(时)	57H	0~23	7.11
tt-F	tt-F	时钟(分)	58H	0~59	7.11

注1: 0~7 顺序对应 R-tH 到 RbFL 的8种报警方式。

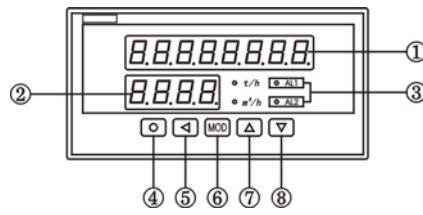
注2: 0~3 顺序对应 0.000, 00.00, 000.0, 0000.。


注3: 0对应OFF, 1对应ON。


注4: 0~3 顺序对应2400, 4800, 9600, 19.2k。

6、操作

6.1 面板及按键说明 (以 A-H 规格的仪表为例)



名称		说明
显示窗	① 累积值显示窗	<ul style="list-style-type: none"> • 切换显示累积流量、温度值、压力值、密度值、未补偿的瞬时流量值 • 在参数设置状态下，显示参数符号、参数数值
	② 瞬时流量显示窗	<ul style="list-style-type: none"> • 显示补偿后的瞬时流量值
③ 指示灯		<ul style="list-style-type: none"> • 工程量单位指示灯 • 报警状态指示灯
操作键	④ 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	⑤ 左 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: ① 调出原有参数值 ② 移动修改位
	⑥ 确认键 	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下无效 在设置状态下, 存入修改好的参数值
	⑦ 增加键 	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下累积值清零 在设置状态下增加参数数值或改变设置类型
	⑧ 减小键 	<ul style="list-style-type: none"> 在测量状态下启动打印 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, 每个参数所在的组号已经在第 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 报警设定值的设置方法



报警设定值在第 1 组参数, 未选定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  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 ON, 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，直到退出参数设置状态。
- ★ 在参数设置过程中，若 1 分钟以上无按键操作，将自动退出设置状态。

7、功能及相应参数说明

7.1 温度测量

温度信号输入分为热电阻 (Pt100), 热电偶 (K、E、T、S), 直流电流 (4mA~20mA、0mA~10mA、0mA~20mA), 直流电压 (1V~5V、0V~5V) 四类, 在订货时已明确输入类型, 虽然通过 $i1$ 参数设置时能调出全部的信号种类, 但只有与仪表型号相符的才有效。

温度测量的相关参数:

参数	组	内 容
$i1$ (it1)	4	温度输入信号选择。应与仪表型号及实际输入信号一致 4-20....4mA~20mA DC 0-10....0mA~10mA DC 0-20....0mA~20mA DC 1-5u....1V~5V DC 0-5u....0V~5V DC ...H....K ...E....E ...t....T ...S....S P 100....Pt100
$d1$ (id1)	4	温度输入工程量显示的小数点位置。固定为 000.0

U-r1 (u-r1)	4	温度测量范围的下限值设置。热电阻和热电偶输入与该参数无关。当电流、电压输入时，按输入信号下限所对应的温度值设置
F-r1 (F-r1)	4	温度测量范围的上限值设置。热电阻和热电偶输入与该参数无关。当电流、电压输入时，按输入信号上限所对应的温度值设置
Li (Li)	5	冷端补偿修正值。出厂设置为 1.000，补偿精度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。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

★ 输入信号短接时，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。

★ 温度测量的结果受调校的影响。详见第 8 章。

★ 温度补偿功能受温度故障处理影响。详见 7.5。

7.2 压力测量

压力输入信号分为直流电流（4mA~20mA、0mA~10mA、0mA~20mA），直流电压（1V~5V、0V~5V）二类，在订货时已明确输入类型，虽然通过 $\bar{c}t2$ 参数设置时能调出全部的信号种类，但只有与仪表型号相符的才有效。

压力测量的相关参数:

参数	组	内 容
i-r2 (it2)	4	压力输入信号选择。应与仪表型号及实际输入信号一致 4-20....4mA~20mA DC 0-10....0mA~10mA DC 0-20....0mA~20mA DC 1-5u....1V~5V DC 0-5u....0V~5V DC
id2	4	压力输入工程量显示的小数点位置 一般气体应设置为 □.□□□Mpa 饱和蒸汽应设置为 □.□□□Mpa 过热蒸汽应设置为: □□.□□ 或 □.□□□Mpa
u-r2 (u-r2)	4	压力测量范围的下限值设置。按压力输入信号下限所对应的压力值设置, 按表压、单位 Mpa
f-r2 (F-r2)	4	压力测量范围的上限值设置。按压力输入信号上限所对应的压力值设置, 按表压、单位 Mpa

★ 压力测量的结果受调校的影响。详见第 8 章。

7.3 瞬时流量测量

瞬时流量测量相关的参数：

参数	组	内 容
$\overline{it3}$ (it3)	4	流量输入信号选择。应与仪表型号及实际输入信号一致 4-20....4mA~20mA DC 0-10....0mA~10mA DC 0-20....0mA~20mA DC 1-5u....1V~5V DC 0-5u....0V~5V DC PLSA....脉冲信号
$\overline{id3}$ (id3)	4	流量输入工程量显示的小数点位置 流量输入信号为电流、电压时，由输入流量量程确定 流量输入信号为脉冲信号时，在流量仪表的最大测量范围内根据实际需要确定。如选用流量仪表的最大测量范围是 0~1200 m ³ /h，实测流体的最大流量是 800 m ³ /h，则小数点位置应设为□□□.□ m ³ /h

功能及相应参数说明

u-r3 (u-r3)	4	流量测量范围的下限值设置。当流量输入为电流和电压信号时，按流量输入信号下限所对应的流量值设置；当流量输入为脉冲信号时，一般情况下该参数可以不说，但是如果“小信号切除参数cHo”设置为非零数值，则该参数必须设置，因为cHo是按照流量输入量程%取值的
f-r3 (F-r3)	4	流量测量范围的上限值设置。当流量输入为电流和电压信号时，按流量输入信号上限所对应的流量值设置；当流量输入为脉冲信号时，一般情况下该参数可以不说，但是如果“小信号切除参数cHo”设置为非零数值，则该参数必须设置
cHo (cHo)	2	小信号切除点设置。取值范围 0~25 表示切除点为流量输入量程的 0%~25%
PF (PF)	2	开平方运算选择。当流量输入信号为取自孔板的差压信号时，由 PF 参数指定是否进行开平方运算 设置为 OFF 时，仪表对输入信号不进行开平方运算 设置为 ON 时，仪表对输入信号进行开平方运算
PluA (PluA)	4	一个流量计量单位对应的脉冲数。仅当流量为脉冲输入时才需要设置该参数 该参数即流量传感器的平均流量系数

<p>c-d (c-d)</p>	<p>4</p>	<p>PLU# 参数小数点位置选择。仅当流量为脉冲输入时才需要设置该参数</p> <p>该参数依据流量输入工程量显示的小数点位置 $\bar{c}d3$ 来确定平均流量系数 PLU# 的小数点位置。即表达输入工程量显示的末位 1 个数字所对应的脉冲数。</p> <p>如：流量仪表的 $PLU\# = 2356/m^3$，依据需要小数点位置参数 $\bar{c}d3$ 设置为 $\square\square\square.\square m^3/h$ 时，末位 1 个数字是 $0.1m^3/h$，对应的脉冲数是 $235.6/m^3$，即 $c-d = 000.0$</p>
----------------------	----------	--

例：流量测量范围为 $0-200m^3/h$ ，传感器的平均流量系数为 $2356/m^3$ 时的参数设置：

$0-200m^3/h$ 范围内按体积流量形式显示时，小数点位置应为 $\square\square\square.\square m^3/h$ 。最末 1 个数代表 $0.1m^3/h$ ，对应的脉冲数为 235.6，因此对应的流量系数应设置为 2356，其小数点的位置在 $\bar{c}d3$ 参数下设置。各参数应设置为：

$$\bar{c}d3 = 000.0 \quad c-d = 000.0 \quad PLU\# = 2356$$

★ 脉冲输入自身不需要设置流量测量范围，仅仅在用到小信号切除功能时，才需要设置流量测量范围上、下限这 2 个参数。

★ 流量测量的结果受调校的影响。详见第 8 章。

7.4 补偿运算

绝大多数流量仪表在测量流体质量流量或气体标准体积流量的时候，测量结果都会受到流体密度的影响。流体的密度是自身温度和压力的函数，所以在设计一个流量测量系统时，必须首先确定流体的温度与压力值，以此作为流量系统设计计算的基础数据，通常把它们叫做设计温度 (T_r) 和设计压力 (P_r)。在实际使用中，流体的温度和压力一般都不会稳定地等于设计值，会经常出现一些偏离。温度、压力偏离设计值直接导致流体密度偏离设计值，进而产生流量测量误差。尤其在气体流量测量中，温度、压力的变化对测量结果的影响很大。气体实际工作状态偏离设计值的多少就决定了测量误差的大小。本仪表根据“偏离”的数值通过“补偿运算”对测量结果进行修正，从而获得比较精确的质量流量或标准体积流量的测量结果。

补偿算法与流体介质的种类和流量测量一次仪表的种类有关。常见的流量测量一次仪表分为“差压式流量仪表”和“非差压式流量仪表”两大类。差压式流量仪表包括所有应用差压原理测量流量的仪表或装置，其中以标准孔板应用最为广泛；非差压式流量仪表专指涡街、电磁、椭圆齿轮、罗茨、超声波等各种类型的体积流量仪表。流体类型分成过热蒸汽、饱和蒸汽和一般气体三大类。本节将分别给出不同应用情况下的补偿算法。

7.4.1 补偿运算公式及参数

对流量进行温度、压力补偿一般需要具备以下已知条件：

- 流体类型（过热蒸汽、饱和蒸汽、一般气体、热水）；
- 设计温度 T_r ；
- 设计压力 P_r ；
- 流量输入信号所对应的流量上、下限值（或流量量程值）；
- 被测流体在 20°C 、 0.101325MPa 下的密度值 ρ_{20} 。

7.4.1.1 密度计算

流量补偿运算中需要使用两种不同工况下的密度 ρ 和 ρ_r ：

ρ ：实际工况下的被测流体密度， kg/m^3 ；

ρ_r ：设计工况下的被测流体密度， kg/m^3

对于过热蒸汽和饱和蒸汽，仪表将通过内部固化的“温度、压力---密度”标准对照表（见 10.1 过热蒸汽密度表和 10.2 饱和蒸汽密度表）自动查阅 ρ 及 ρ_r 的数值。对于饱和蒸汽，由于温度和压力呈固定关系，因此可以仅选择其中的一个参数作为密度自动查阅的依据。

对于一般气体，需要已知被测气体在标准状态下的密度 ρ_{20} （由参数 **P20** 设置），然后按下面公式自动计算出 ρ 及 ρ_r 的数值：

$$\rho = \left(\frac{P + PcA}{273.15 + t} \right) \div \frac{0.1013}{273.15 + 20^{\circ}\text{C}} \times \rho_{20}$$

$$\rho_r = \left(\frac{P_r}{273.15 + t_r} \right) \div \frac{0.1013}{273.15 + 20^{\circ}\text{C}} \times \rho_{20}$$

功能及相应参数说明

其中: P — 实际工况压力 (表压, MPa)

PcA — 当地环境大气压力 (表压, MPa)

t — 实际工况温度 (℃)

ρ_{20} — 工业标准状态 (压力 0.1013Mpa, 温度 20℃) 下, 被测气体的密度。

Pr — 设计压力 (绝压, MPa)

Tr — 设计温度 (℃)

仪表通过查表或计算的方式得到被测气体的密度 ρ 或 ρ_r 之后, 再根据相关参数设置的情况, 自动选用下面列出的公式之一进行补偿计算。

7.4.1.2 补偿计算公式

差压式流量计输入时的补偿运算公式

应用差压法原理测量流体的流量, 测出的差压值与流量的平方成正比, 因而需要对差压信号进行开平方运算。在测量系统的构成设计中两种不同方式, 一种是差压变送器直接将差压信号转换成 4~20 毫安信号输入到补偿积算仪; 另一种是差压变送器将差压信号做开方运算后再输入到补偿积算仪。因此对于前者, 本仪表就应该对流量输入信号进行开平方运算; 对于后者, 本仪表不能再进行开方运算。

公式 1: 输入信号未经开平方时 (分别针对质量流量和标准体积流量)

$$\text{补偿后流量 (t/h)} = \sqrt{\frac{\rho}{\rho_r} \times \text{信号\%}} \times \text{流量量程 (t/h)}$$

$$\text{或 补偿后流量 (Nm}^3/\text{h)} = \sqrt{\frac{\rho}{\rho_r}} \times \text{信号\%} \times \text{流量量程 (Nm}^3/\text{h)}$$

式中 流量量程 --- 流量输入信号所对应的流量量程值

补偿后流量--- 补偿后瞬时流量的显示值

公式 2: 输入信号已开平方 (分别针对质量流量和标准体积流量)

$$\text{补偿后流量 (t/h)} = \sqrt{\frac{\rho}{\rho_r}} \times \text{信号\%} \times \text{流量量程 (t/h)}$$

$$\text{或 补偿后流量 (Nm}^3/\text{h)} = \sqrt{\frac{\rho}{\rho_r}} \times \text{信号\%} \times \text{流量量程 (Nm}^3/\text{h)}$$

非差压输入信号 (涡街等体积流量计), 模拟量输入的补偿运算公式

公式 3: 分别针对质量流量和标准体积流量

$$\text{补偿后流量 (t/h)} = \frac{\rho}{\rho_r} \times \text{信号\%} \times \text{流量量程 (t/h)}$$

$$\text{或 补偿后流量 (Nm}^3/\text{h)} = \frac{\rho}{\rho_r} \times \text{信号\%} \times \text{流量量程 (Nm}^3/\text{h)}$$

公式 4: 输入信号表示体积流量, 按质量流量显示计量时

$$\text{补偿后流量 (t/h)} = \rho \times \text{信号\%} \times \text{流量量程 (m}^3/\text{h)}$$

注: 当输入信号表达体积流量 (m³/h) 时, 补偿后流量只考虑进行质量流量 (t/h) 显示。此时, 需要通过已知的 ρ_{20} 按照密度计算式仪表自动计算实际工况下的密度 ρ , 然后由公式 4 计算出补偿后的质量流量 (t/h) 数值。如果需要显示标准体积流量 (Nm³/h), 或者若已知设计温度、设计压力和设计密度 ρ_r , 而不知道标准状态下的密度 ρ_{20} , 需要在订货时特别指出。

功能及相应参数说明

脉冲输入信号（涡街、涡轮等）的补偿运算公式

公式 5：按质量流量显示计量

$$\text{补偿后流量 (t/h)} = \rho \times \frac{\text{信号频率}}{PLUR} \times 3600 \text{ (秒)}$$

公式 6：按标准体积显示计量

$$\text{补偿后流量 (Nm}^3\text{/h)} = \frac{\rho}{\rho_{20}} \times \frac{\text{信号频率}}{PLUR} \times 3600 \text{ (秒)}$$

上述公式中：

流量量程：由 $\bar{c}d3$ ， $u-r3$ ， $f-r3$ ，参数设定。详见 7.3

7.4.1.3 补偿运算的相关参数

参数	组	内 容
$F - P$ (F-P)	2	差压/非差压输入选择 流量输入为取自孔板的差压信号时，该参数设置为 1，否则设置为 0
t_r (tr)	2	设计温度 (°C)，出厂设置为 190.0 当流量输入使用质量流量或使用标准体积流量 Nm^3 时，应按实际的设计温度数值设置；流量输入使用体积流量时，该参数可以不设
P_r (Pr)	2	设计压力（按绝压 MPa），出厂设置为 3.00 当流量输入使用质量流量或使用标准体积流量 Nm^3 时，应按实际设计压力数值设置；流量输入使用体积流量时，该参数可以不设

<p>Ro1 (Ao1)</p>	<p>2</p>	<p>流量输入的体积 / 质量 (标准体积流量) 选择 流量输入信号所对应的流量量程和工程单位是由流量测量系统设计决定的, 它可以与仪表补偿后瞬时流量显示的流量单位相同, 也可以不同。 流量输入信号表示质量流量或标准体积流量时, Ro1 设置为 1; 流量输入信号表示体积流量时, Ro1 设置为 0。 Ro1 的选择应与 u-r3 和 F-r3 使用的单位一致。 设置为 0 时, u-r3、F-r3 应为体积单位, 如 0~100m³/h ; 设置为 1 时, u-r3、F-r3 应为质量流量单位或标准体积流量单位, 如 0~100 t/h 或 0~100 Nm³/h</p>
<p>Ro2 (Ao2)</p>	<p>2</p>	<p>补偿方式选择。出厂时按订货要求设置, 未做要求的按过热蒸汽 设置为 0 时: 介质为饱和蒸汽, 按温度补偿 设置为 1 时: 介质为饱和蒸汽, 按压力补偿 设置为 2 时: 介质为过热蒸汽, 温度、压力补偿 设置为 3 时: 介质为一般气体, 温度、压力补偿 ★ 液体温度补偿或其它补偿方式需在订货时说明。</p>

功能及相应参数说明

<p>unit (unit)</p>	<p>2</p>	<p>计量单位进行转换时小数点位置的选择。出厂设置为 000.0</p> <p>本参数仅用于体积流量输入转换成质量流量显示的情况下使用。根据最大体积流量及实际工况下的密度计算出最大的瞬时质量流量，按 4 位显示确定显示的末位数所代表的计量单位进行设置。</p> <p>设置为 0000. 时，末位表示 1 t/h 设置为 000.0 时，末位表示 0.1 t/h 设置为 00.00 时，末位表示 0.01 t/h 设置为 0.000 时，末位表示 0.001 t/h</p> <p>示例：饱和蒸汽输入为 0~1000m³/h，实际工况下的密度大约为 16.8Kg/m³，则最大瞬时质量流量约 1000m³/h × 16.8Kg/m³=16800Kg/h。按 4 位显示为 16.80 t/h 最小计量单位 0.01t/h。unit 应设置为 00.00</p>
<p>PcR (PcA)</p>	<p>2</p>	<p>环境大气压力（绝压）设置。出厂设置为 0.101 Mpa。使用时应按照当地的年平均大气压设置</p>
<p>P20 (ρ₂₀)</p>	<p>2</p>	<p>工业标准状态（20℃、绝压 0.1013MPa）下被测介质的密度 Kg/m³ 设置</p> <p>补偿方式选择一般气体时，应按 10.3 常用气体密度表中 20℃ 一栏的密度数据设置；常用气体密度表以外的一般气体（含天然气）由用户提供标准状态下的密度值。水蒸汽的补偿方式与该参数无关。</p>

★ 补偿运算的结果受 t_b、P_b、t-L、t-H、P-L、P-H 参

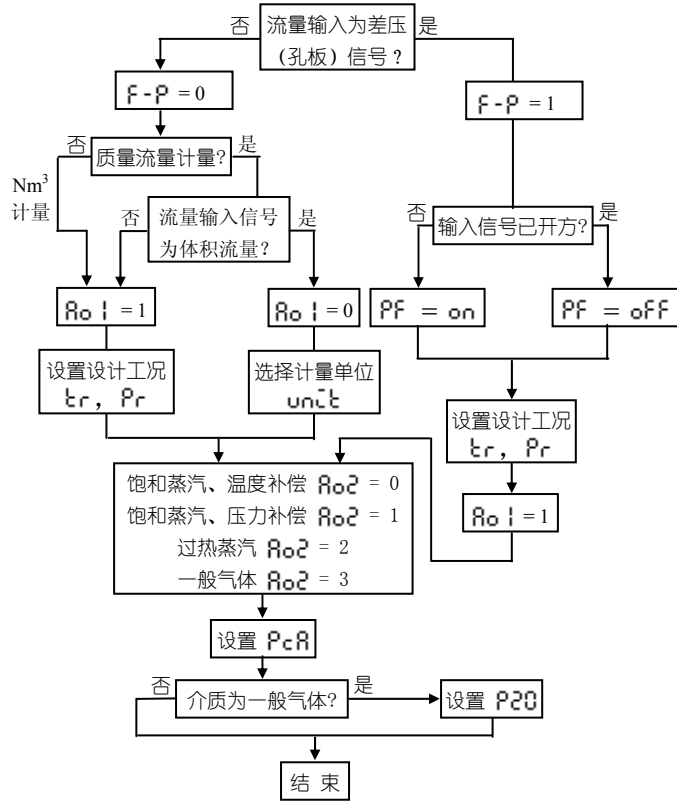
数的影响，详见 7.5 温度、压力变送器故障处理。

本仪表适用的流量输入类型、补偿后瞬时流量显示类型以及参数 R_{01} 的设置如下表：

流量输入量程 类型及单位	补偿后流量显示类型及 R_{01} 参数的设置	
	差压法	非差压法
体积流量 (m^3/h)	非标设计	$R_{01} = 0$, 质量流量显示 (t/h)
标准体积流量 (Nm^3/h)	$R_{01} = 1$, 标准体积显示 (Nm^3/h)	$R_{01} = 1$, 标准体积显示 (Nm^3/h)
质量流量 (t/h)	$R_{01} = 1$, 质量流量显示 (t/h)	$R_{01} = 1$, 质量流量显示 (t/h)

注：流量输入量程为体积流量 (m^3/h) 的时候，以质量流量显示 (t/h) 作为补偿后的计量显示是本仪表的标准算法，如果需要以标准体积流量 (Nm^3/h) 的方式显示，需要在订货时提出。

7.4.2 不同补偿方式的参数设置内容



7.5 温度、压力变送器故障处理

通过设定仪表的温度、压力故障判定上、下限，及故障时的代用温度、压力值，可以使仪表在故障期间按代用的温度、压力值进行补偿运算，以减小误差。当故障排除后，仪表自动恢复为正常的补偿运算。

★ 在某些工艺中，温度和压力只取一个变量进行测量和补偿运算，另一个按固定的数值处理。这种情况也可以利用温度、压力变送器故障处理功能来实现。

例：温度按测量值进行补偿，压力按固定的 0.5Mpa 进行补偿，不使用压力传感器。

则设置压力故障判定上限、下限均为 0，代用值为 0.5Mpa。

温度、压力变送器故障处理的相关参数

参数	组	内 容
t _b (tb)	2	温度信号故障时的代用值。出厂设置为 190.0。 应用时应按实际需要设置
P _b (Pb)	2	压力信号故障时的代用值。出厂设置为 3.00。 应用时应按实际需要设置
t-L (t-L)	3	温度信号故障判定下限。出厂设置分别为 0.0 应用时应按实际需要设置
t-H (t-H)	3	温度输入信号故障判定上限。出厂设置为 999.9 应用时应按实际需要设置

功能及相应参数说明

$P-L$ (P-L)	3	压力输入信号故障判定下限。出厂设置为 0.000 应用时应按实际需要设置
$P-H$ (P-H)	3	压力输入信号故障判定上限。出厂设置为 9.999 应用时应按实际需要设置

7.6 显示

仪表第 1 显示为 8 位数字显示, 可通过按 \blacktriangleleft 键在下列显示内容中进行切换:

累积流量: □□□□□□□□
温度显示: t □□□□
压力显示: P □□□□
未补偿流量: F □□□□
密度计算结果: d □□□□

仪表的第 2 显示为 4 位, 显示补偿后的瞬时流量值。

注: 关于“未补偿流量 F ”的显示内容, 有两点需要说明: 第一, 它与输入流量量程相同, $F = \text{输入流量量程} \times \text{信号}\%$ 。因此, 如果补偿后流量显示值是质量流量 (t/h), 而输入流量量程是体积流量 (m^3/h), 未补偿流量将是体积流量 (m^3/h), 而不是质量流量; 第二, 如果流量信号来自差压变送器的未开方信号, 此值实际上是“未经开方的未补偿流量”。仪表使用中如果要核对温、压补偿的效果, 即比较仪表“未补偿瞬时流量”与“补偿后瞬时流量”相差多少, 必须考虑如上两项说明的含义, 进行一些必要的计算。

7.7 累积值清零

仪表清零许可参数 Rc 设置为 ON 时, 有 2 种方式可实现积算仪累积值“清零”目的:

① 通过面板操作。按住 \blacktriangle 键 6 秒以上不松开, 完成清零;

② 通过通信接口由计算机清零: 用设置参数命令, 向仪表的 $cclr$ 参数设置数值 2222 后, 累积值清零。

仪表累积值清零后的显示初始值由参数 LoH 和 LoL 的设置决定。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。当 LoH 与 LoL 都设置为 0 时, 仪表累积显示在清零后才真正显示为零。

累积值清零的相关参数

参数	组	内 容
Rc (Ac)	5	清零许可。出厂设置为 ON。 设置为 ON 时可以进行累计值清零操作。累计值清零同时也将所有的停电记录清零。
LoH (LoH)	5	初始值高 4 位值的设定参数
LoL (LoL)	5	初始值低 4 位值的设定参数

★ 该操作同时将停电记录全部清零。

7.8 报警输出

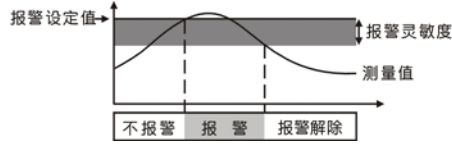
该功能为选择功能。

仪表可配置 2 个报警点。

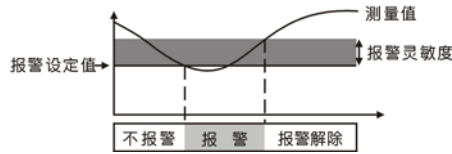
每个报警点有 3 个参数，分别用于设定报警值、选择报警方式和设定报警灵敏度。

报警方式参数，可用于选择对温度、压力、未补偿瞬时流量或补偿后瞬时流量进行上限或下限报警。

报警灵敏度（或称报警动作回差）的设定，用于防止测量值在设定值附近波动时造成报警继电器频繁动作。报警灵敏度的含义如下：



上限报警示意图



下限报警示意图

报警输出的相关参数:

参数	组	内 容
AL1 (AL1)	1	第1报警点的报警设定值
AL2 (AL2)	1	第2报警点的报警设定值
ALo1 和 ALo2	1	ALo1为第1报警点报警方式的选择 ALo2为第2报警点报警方式的选择 选择为 A-LH 时: 对温度上限报警; A-LL 时: 对温度下限报警; A-PH 时: 对压力上限报警; A-PL 时: 对压力下限报警; A-FH 时: 对未补偿瞬时流量上限报警; A-FL 时: 对未补偿瞬时流量下限报警; AbFH 时: 对补偿后瞬时流量上限报警; AbFL 时: 对补偿后瞬时流量下限报警;
HYA1 (HYA1)		第1和第2报警点的报警灵敏度设定
HYA2 (HYA2)		第1和第2报警点的报警灵敏度设定

① 有通信功能的仪表, 当 `ctd` 参数选择为 ON 时, 仪表不进行报警处理。

7.9 变送输出

该功能为选择功能。

变送输出功能有 4 个相关参数：

参数	组	内 容
b _c (bc)	5	输出内容选择 选择为---t 时：输出内容为温度； ---p 时：输出内容为压力； ---f 时：输出内容为未补偿瞬时流量； --bf 时：输出内容为补偿后瞬时流量。
o _p (oP)	5	输出信号选择 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)
b _{A-L} (bA-L)	5	变送输出下限设定。
b _{A-H} (bA-H)	5	变送输出上限设定

❗ 有通信功能的仪表，当 c_{tR} 参数选择为 ON 时，仪表不进行变送输出处理。

7.10 通信接口

该功能为选择功能。

与通信功能相关的参数有 5 个：

参数	组	内 容
AdD (Add)	5	仪表通信地址。设置范围 0-99。出厂设置为 1
bAud (bAud)	5	通信速率选择。可选择 2400, 4800, 9600, 19200 四种
ccLr (ccLr)	5	累积值通信清零。使用设置参数命令, 向该参数设置数值 2222 后, 累积值被清零
ctd (ctd)		报警输出权选择。选择为 OFF 时, 仪表执行原定报警输出功能; 选择为 ON 时, 报警输出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)	5	变送输出控制权选择。选择为 OFF 时, 仪表执行原定变送输出功能; 选择为 ON 时, 变送输出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

有关的通信命令及协议详见《2002 版通信协议》，与 XSJB 系列仪表相关的命令如下：

- #AA✓ 读累积值
- #AA01✓ 读温度值

功能及相应参数说明

- #AA02✓ 读压力值
- #AA03✓ 读未补偿瞬时流量值
- #AA04✓ 读已补偿瞬时流量值
- #AA05✓ 读密度值
- #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（报警输出）
- #AA99✓ 读仪表版本号
- ' AABBB✓ 读仪表参数的表达符号（名称）
- \$AABBB✓ 读仪表参数数值
- %AABBB(data)✓ 设置仪表参数
- &AA(data)✓ 输出模拟量
- &AABBBDD✓ 输出开关量

7.11 打印接口及打印单元

该功能为选择功能。

仪表配接 RS232 接口的打印单元，打印单元的通信速率被设置为 9600。

同时具备通信接口和打印接口的仪表，第 2 通信口用于打印，内部已将通信速率固定为 9600，不需要设置。仅有打印接口的仪表，第 1 通信口用于打印，需通过 `bAud` 参数将通信速率选择为 9600。

与打印接口相关的参数：

参数	组	内 容
bAud (bAud)	5	通信速率选择。必须选择为 9600
dY (dY)	4	流量的工程量单位选择 选择为 0 时：表示 t/h, 累积量为 t; 1 时：表示 m ³ /h, 累积量为 m ³ 。(均为标准状态下数值)
Po (Po)	6	打印方式选择。 选择为 0 时：不打印 1 时： <input checked="" type="checkbox"/> 按键启动打印 2 时： <input checked="" type="checkbox"/> 按键 + 定时启动打印 3 时： <input checked="" type="checkbox"/> 按键 + 定时 + 报警启动打印
Pt-H (Pt-H)		定时打印的间隔, 小时
Pt-F (Pt-F)		定时打印的间隔, 分
Pt-A (Pt-A)		定时打印的间隔, 秒
tt-y (tt-y)		仪表内部时钟设置参数---年
tt-n (tt-n)		仪表内部时钟设置参数---月
tt-b (tt-b)		仪表内部时钟设置参数---天
tt-H (tt-H)		仪表内部时钟设置参数---时
tt-F (tt-F)		仪表内部时钟设置参数---分

7.12 停电记录

该功能为选择功能。

每次仪表停电、通电，仪表统计停电时间及次数，并保留最后的8次时间记录。

在 Rc 参数设置为 ON 的状态下，按住 \blacktriangle 键 6 秒以上不松开，将全部时间记录清零。

与停电记录相关的参数：

参数	组	内 容
uPr (uPA)	5	调出停电记录数据许可。设置为 ON 时可以调出
Rc (Ac)	5	清零许可。出厂设置为 ON。 设置为 ON 时可以清除所有的停电记录。该操作同时也将累积流量值清零。

在 uPr 设置为 ON 的条件下，在非参数设置状态按显示切换键

\blacktriangleleft ，可顺序调出下列停电记录数据。

显示内容	说明
$uP-t00000-00$	总停电时间 时一分
$uP-d 00$	总停电次数
$d0-100.00.00.00$	最近 1 次停电时间，月 日 时 分
$uP-100.00.00.00$	最近 1 次上电时间，月 日 时 分
$d0-800.00.00.00$	倒推第 8 次停电时间，月 日 时 分
$uP-800.00.00.00$	倒推第 8 次上电时间，月 日 时 分

★ 该操作同时将累积流量值清零。

8、调校

调校可以减小由于传感器、变送器、引线等引起的零点和满度误差，提高系统的测量精度。通过零点修正参数和满度修正参数实现。

零点修正算法：

$$\text{修正后的测量值} = \text{修正前的测量值} + \text{零点修正值}$$

满度修正算法：

$$\text{修正后的测量值} = \text{修正前的测量值} \times \text{满度修正值}$$

数字滤波功能可以适当克服由于信号不稳定造成显示值的波动。数字滤波设定值越大，作用越强，但对输入信号的变化反映越慢。

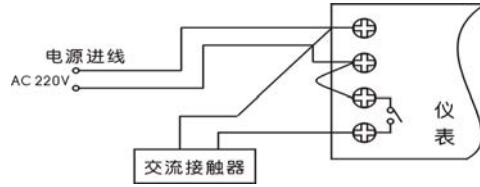
与调校相关的参数：

参数	组	内 容
CR1 (iA1)	3	温度测量零点修正值，出厂设置为 0
CR2 (iA2)	3	压力测量零点修正值，出厂设置为 0
CR3 (iA3)	3	流量测量零点修正值，出厂设置为 0
FC1 (Fi1)	3	温度测量满度修正值，出厂设置为 1
FC2 (Fi2)	3	压力测量满度修正值，出厂设置为 1
FC3 (Fi3)	3	流量测量满度修正值，出厂设置为 1
Ftr1 (Ftr1)	3	温度测量数字滤波时间常数，出厂设置为 1
Ftr2 (Ftr2)	3	压力测量数字滤波时间常数，出厂设置为 1
Ftr3 (Ftr3)	3	流量测量数字滤波时间常数，出厂设置为 1

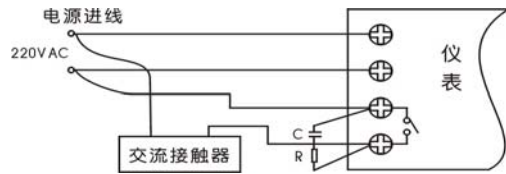
9、抗干扰措施

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的不良影响。

- 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

R — 100 Ω 1/2W

正确接法

- 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

10、附录

10.1 过热蒸汽密度表

表中压力为绝对压力，查表时应按仪表显示压力 + 大气压 P_c 。

密度单位为 kg/m^3

压力 (Mpa)	温度 (°C)				
	150	170	190	210	230
0.10	0.5164	0.4925	0.4707	0.4507	0.4323
0.15	0.7781	0.7412	0.7079	0.6777	0.6500
0.20	1.0423	0.9918	0.9466	0.9056	0.8684
0.25	1.3089	1.2444	1.1869	1.1349	1.0849
0.30	1.5783	1.4990	1.4287	1.3653	1.3079
0.40	2.1237	2.0141	1.9166	1.8297	1.7513
0.50	2.6658	2.5380	2.4121	2.2997	2.1992
0.80	4.3966	4.1676	3.9350	3.7400	3.5374
1.10	6.1313	5.8332	5.5342	5.2356	4.9810
1.40	7.8785	7.5163	7.1540	6.7913	6.4288
1.70	9.8464	9.3688	8.9247	8.4130	7.9352
2.00	11.6295	11.0985	10.5676	10.0366	9.5054
2.50	15.1890	14.4516	13.7150	12.9776	12.2406
3.00	18.4168	17.5709	16.7243	15.8776	15.0367
3.50	22.7008	21.5713	20.4427	19.3131	18.2266
4.00	27.1640	25.7470	24.3303	22.9129	21.4954
4.50	30.3852	28.9163	27.4475	25.9784	24.5096
5.00	35.4243	33.6293	31.8342	30.0384	28.2433
6.00	43.8954	41.7475	39.5988	37.4508	35.3020
7.00	56.7201	53.6991	50.6780	47.6561	44.6352
8.00	65.4713	62.1800	58.8883	55.5968	52.3061
9.00	84.5457	79.8261	75.1061	70.3863	65.6665
10.0	108.6250	102.0289	95.4346	88.8412	82.2486
12.5	158.3464	148.7516	139.1578	129.5629	119.9781
15.0	206.4175	194.4276	182.4477	170.4577	158.4766
17.5	250.3934	236.6910	222.8603	209.1592	195.4568
20.0	327.8165	309.9521	291.2953	273.4409	255.5786
21.5	384.6647	363.2975	341.9027	320.5455	299.1880

附录

过热蒸汽密度表 (续)

压力 (Mpa)	温度 (°C)				
	250	270	290	310	330
0.10	0.4156	0.4001	0.3857	0.3724	0.3600
0.15	0.6246	0.6010	0.5795	0.5594	0.5404
0.20	0.8342	0.8027	0.7736	0.7465	0.7214
0.25	1.0445	1.0048	0.9682	0.9343	0.9027
0.30	1.2540	1.2077	1.1634	1.1224	1.0844
0.40	1.6780	1.6152	1.5554	1.5000	1.4490
0.50	2.1081	2.0255	1.9495	1.8802	1.8147
0.80	3.4110	3.2718	3.1453	3.0283	2.9215
1.10	4.7460	4.5445	4.3612	4.1943	4.0410
1.40	6.1147	5.8437	5.5945	5.3794	5.1777
1.70	7.5219	7.1830	6.8607	6.5815	6.3309
2.00	8.9744	8.5350	8.1447	7.8061	7.4955
2.50	11.5036	10.8794	10.3500	9.8888	9.4806
3.00	14.1842	13.3377	12.6359	11.9979	11.5143
3.50	17.0530	15.9243	15.0163	14.2565	13.8501
4.00	20.0778	18.6603	17.4997	16.5527	15.7490
4.50	23.0407	21.5717	20.1028	18.9333	17.9308
5.00	26.4483	24.6532	22.8580	21.4221	20.2508
6.00	33.1541	31.0062	28.8574	26.7091	25.0502
7.00	41.6133	38.5922	35.5704	32.5488	30.2231
8.00	49.0145	45.7231	42.4316	39.1399	35.8485
9.00	60.9465	56.2100	51.5077	46.7877	42.0680
10.0	75.6543	65.7699	62.4676	59.6648	49.2802
12.5	110.3842	95.7769	91.1964	81.6034	72.0105
15.0	146.4967	127.6820	122.5268	110.5369	98.5531
17.5	181.6261	163.4280	154.2312	140.3919	126.6895
20.0	236.9271	219.0574	201.2031	182.5462	164.6839
21.5	277.7931	256.4260	235.0688	213.6739	192.3164

过热蒸汽密度表 (续)

压力 (Mpa)	温度 (°C)				
	350	370	390	410	430
0.10	0.3484	0.3375	0.3272	0.3176	0.3086
0.15	0.5230	0.5066	0.4912	0.4767	0.4631
0.20	0.6980	0.6759	0.6553	0.6360	0.6178
0.25	0.8732	0.8456	0.8198	0.7955	0.7726
0.30	1.0488	1.0156	0.9845	0.9552	0.9277
0.40	1.4010	1.3563	1.3144	1.2753	1.2377
0.50	1.7545	1.6983	1.6456	1.5961	1.5498
0.80	2.8227	2.7305	2.6440	2.5595	2.4884
1.10	3.9030	3.7700	3.6512	3.5384	3.4335
1.40	4.9945	4.8290	4.6673	4.5220	4.3857
1.70	6.0998	5.7779	5.6936	5.5120	5.3441
2.00	7.2186	6.9619	6.7290	6.5117	6.3130
2.50	9.1139	8.7802	8.4750	8.1938	7.9332
3.00	11.0494	10.6308	10.2493	9.9000	9.5775
3.50	13.0286	12.6162	12.0528	11.6308	11.2425
4.00	15.0539	14.4392	13.8862	13.3077	12.9991
4.50	17.1279	16.4018	15.7527	15.1451	14.6679
5.00	19.2627	18.4108	17.6565	16.9827	16.3719
6.00	23.7006	22.5570	21.5629	20.6900	19.9062
7.00	28.4037	27.0100	25.6330	24.5224	23.4021
8.00	33.4179	31.4825	29.8698	28.4969	27.2913
9.00	38.8083	36.3217	34.3044	32.2947	31.1593
10.0	44.7560	41.5274	39.0006	36.9344	35.1684
12.5	62.4178	56.1496	51.8212	48.5015	45.8023
15.0	86.5688	74.5840	66.8341	61.5530	57.5137
17.5	116.3142	100.8176	85.3228	76.6185	70.5711
20.0	151.1200	137.7965	108.5430	94.4945	85.3276
21.5	171.8651	150.0074	128.1614	106.6360	95.1366

过热蒸汽密度表 (续)

压力	温度 (°C)
----	---------

附录

(Mpa)	450	470	490	510	530
0.10	0.3000	0.2919	0.2842	0.2769	0.2700
0.15	0.4502	0.4381	0.4270	0.4156	0.4052
0.20	0.6005	0.5842	0.5688	0.5500	0.5400
0.25	0.7507	0.7316	0.7113	0.6925	0.6757
0.30	0.8989	0.8856	0.8540	0.8320	0.8108
0.40	1.2035	1.1708	1.1396	1.1102	1.0821
0.50	1.5036	1.4648	1.4258	1.3888	1.3537
0.80	2.4171	2.3500	2.2869	2.2274	2.1720
1.10	3.3345	3.2402	3.1529	3.0710	2.9902
1.40	4.2575	4.3496	4.2291	3.9157	3.8143
1.70	5.1863	5.0374	4.8972	4.7665	4.6408
2.00	6.1203	5.9419	5.7811	5.6204	5.4725
2.50	7.6777	7.4937	7.2810	7.0799	6.8637
3.00	9.2642	8.8560	8.6020	8.3610	8.1330
3.50	10.8842	10.5512	10.2500	9.9499	9.6776
4.00	12.5087	12.1835	11.7570	11.4169	11.0994
4.50	14.1507	13.7009	13.2880	12.8950	12.5315
5.00	15.8139	15.3017	14.8021	14.3859	13.9749
6.00	19.1981	18.5495	17.9560	17.4029	16.8912
7.00	22.6635	21.8675	21.1460	20.4699	19.8506
8.00	26.0170	25.2640	24.3950	23.5905	22.8573
9.00	29.8733	28.4637	27.7100	26.7676	25.9068
10.0	33.6447	32.3002	31.0960	30.0116	29.0164
12.5	43.5431	41.5884	39.8800	38.3537	36.9936
15.0	54.2497	51.5265	49.1940	47.1249	45.3087
17.5	65.9331	62.1807	59.0520	56.3427	53.9875
20.0	78.7759	73.6858	69.6010	66.0602	63.0674
21.5	87.0939	81.0184	76.1667	72.1376	68.7108

过热蒸汽密度表 (续)

压力 (Mpa)	温 度 (°C)		
	550	570	590
0.10	0.2634	0.2571	0.2512
0.15	0.3953	0.3860	0.3768
0.20	0.5271	0.5146	0.5026
0.25	0.6591	0.6440	0.6284
0.30	0.7913	0.7724	0.7540
0.40	1.0556	1.0303	1.0062
0.50	1.3204	1.2887	1.2585
0.80	2.1164	2.0290	2.0168
1.10	2.9170	2.8449	2.7774
1.40	3.7183	3.6271	3.5401
1.70	4.5230	4.4116	4.3056
2.00	5.3322	5.1989	5.0745
2.50	6.6858	6.5177	6.3582
3.00	8.0486	7.8437	7.6498
3.50	9.4197	9.1777	8.9480
4.00	10.8003	10.5191	10.2533
4.50	12.1894	11.8683	11.5650
5.00	13.5885	13.2267	12.8850
6.00	16.4119	15.9657	15.5440
7.00	19.2745	18.7350	18.2314
8.00	22.1742	21.5400	20.9500
9.00	25.1124	24.3771	23.6949
10.0	28.1000	27.2557	26.4738
12.5	35.7414	34.6072	33.5541
15.0	43.6680	42.1936	40.8349
17.5	51.8985	50.0237	48.3269
20.0	60.4493	58.1253	56.0402
21.5	65.7370	63.1132	60.7719

10.2 饱和蒸汽密度表

表中压力为绝对压力，查表时应按仪表显示压力 + $P_c R$ 。密度单位为 kg/m^3

温度 (t) C	压力 (P) MPa	密度(ρ)	温度 (t) C	压力 (P) MPa	密度(ρ)
100	0.1013	0.5977	128	0.2543	1.415
101	0.1050	0.6180	129	0.2621	1.455
102	0.1088	0.6388	130	0.2701	1.497
103	0.1127	0.6601	131	0.2783	1.539
104	0.1167	0.6821	132	0.2867	1.583
105	0.1208	0.7046	133	0.2953	1.627
106	0.1250	0.7277	134	0.3041	1.672
107	0.1294	0.7515	135	0.3130	1.719
108	0.1339	0.7758	136	0.3222	1.766
109	0.1385	0.8008	137	0.3317	1.815
110	0.1433	0.8265	138	0.3414	1.864
111	0.1481	0.8528	139	0.3513	1.915
112	0.1532	0.8798	140	0.3614	1.967
113	0.1583	0.9075	141	0.3718	2.019
114	0.1636	0.9359	142	0.3823	2.073
115	0.1691	0.9650	143	0.3931	2.129
116	0.1746	0.9948	144	0.4042	2.185
117	0.1804	1.025	145	0.4155	2.242
118	0.1863	1.057	146	0.4271	2.301
119	0.1923	1.089	147	0.4389	2.361
120	0.1985	1.122	148	0.4510	2.422
121	0.2049	1.155	149	0.4633	2.484
122	0.2114	1.190	150	0.4760	2.548
123	0.2182	1.225	151	0.4888	2.613
124	0.2250	1.261	152	0.5021	2.679
125	0.2321	1.298	153	0.5155	2.747
126	0.2393	1.336	154	0.5292	2.816
127	0.2467	1.375	155	0.5433	2.886

饱和蒸汽密度表 (续)

温度 (t) ℃	压力 (P) MPa	密度(ρ)	温度 (t) ℃	压力 (P) MPa	密度(ρ)
156	0.5577	2.958	184	1.0983	5.629
157	0.5723	3.032	185	1.1233	5.752
158	0.5872	3.106	186	1.1487	5.877
159	0.6025	3.182	187	1.1746	6.003
160	0.6181	3.260	188	1.2010	6.131
161	0.6339	3.339	189	1.2278	6.264
162	0.6502	3.420	190	1.2551	6.397
163	0.6666	3.502	191	1.2829	6.553
164	0.6835	3.586	192	1.3111	6.671
165	0.7008	3.671	193	1.3397	6.812
166	0.7183	3.758	194	1.3690	6.955
167	0.7362	3.847	195	1.3987	7.100
168	0.7544	3.937	196	1.4289	7.248
169	0.7730	4.029	197	1.4596	7.398
170	0.7920	4.123	198	1.4909	7.551
171	0.8114	4.218	199	1.5225	7.706
172	0.8310	4.316	200	1.5548	7.864
173	0.8511	4.415	201	1.5876	8.025
174	0.8716	4.515	202	1.6210	8.188
175	0.8924	4.618	203	1.6548	8.354
176	0.9137	4.723	204	1.6892	8.522
177	0.9353	4.829	205	1.7242	8.694
178	0.9573	4.937	206	1.7597	8.868
179	0.9797	5.048	207	1.7959	9.045
180	1.0197	5.160	208	1.8326	9.225
181	1.0259	5.274	209	1.8699	9.408
182	1.0496	5.391	210	1.9077	9.593
183	1.0737	5.509	211	1.9462	9.782

饱和蒸汽密度表 (续)

附录

温度 (t) ℃	压力 (P) MPa	密度(ρ)	温度 (t) ℃	压力 (P) MPa	密度(ρ)
212	1.9852	9.974	231	2.8491	14.25
213	2.0248	10.17	232	2.9010	14.52
214	2.0650	10.37	233	2.9546	14.78
215	2.1059	10.57	234	3.0085	15.05
216	2.1474	10.77	235	3.0631	15.33
217	2.1896	10.98	236	3.1185	15.61
218	2.2323	11.19	237	3.1746	15.89
219	2.2757	11.41	238	3.2316	16.18
220	2.3198	11.62	239	3.2892	16.47
221	2.3645	11.84	240	3.3477	16.76
222	2.4098	12.07	241	3.4070	17.06
223	2.4559	12.30	242	3.4670	17.37
224	2.5026	12.53	243	3.5279	17.68
225	2.5500	12.76	244	3.5897	17.99
226	2.5981	13.00	245	3.6522	18.31
227	2.6469	13.24	246	3.7155	18.64
228	2.6963	13.49	247	3.7797	18.97
229	2.7466	13.74	248	3.8448	19.30
230	2.7975	14.00	249	3.9107	19.64

10.3 常用气体密度表

气体名称	密度 ρ_0 (Kg/m ³)		气体名称	密度 ρ_0 (Kg/m ³)	
	在 0℃, 760mmHg 下	在 20℃, 760mmHg 下		在 0℃, 760mmHg 下	在 20℃, 760mmHg 下
空气(干)	1.2928	1.205	乙炔	1.1717	1.091
氮	1.2506	1.165	苯	3.3	—
氧	1.4289	1.331	一氧化碳	1.2504	1.165
氩	1.7840		二氧化碳	1.977	1.842
氖	0.9000		一氧化氮	1.3401	—
氦	0.17847		二氧化氮	2.055	—
氟	3.6431		一氧化二氮	1.9781	—
氙	5.89		硫化氢	1.539	1.434
氢	0.08988	0.084	氢氰酸	1.2246	—
甲烷	0.7167	0.668	氧硫化碳	2.721	—
乙烷	1.3567	1.263	臭氧	2.144	—
丙烷	2.005	1.867	二氧化硫	2.927	2.726
正丁烷	2.703		氟	1.695	—
异丁烷	2.675		氯	3.214	3.00
正戊烷	3.215		氯甲烷	2.3044	—
乙烯	1.2604	1.174	氯乙烷	2.870	—
丙烯	1.914	1.784	氨	0.771	0.719
丁烯-1	2.500	—	氟里昂-11	6.20	—
顺丁烯-2	2.500	—	氟里昂-12	5.39	—
反丁烯-2	2.500	—	氟里昂-13	4.654	
异丁烯	2.500	—	氟里昂-113	8.274	