

常问问题 • 9/2017

# LUT440 巴歇尔槽明渠流量计使用与设置

LUT440、OCM、巴歇尔槽

---

## 目录

1	LUT440 明渠流量测量.....	3
2	巴歇尔槽.....	4
3	LUT440 接线注意事项.....	5
4	LUT440 巴歇尔槽参数设置.....	6

# 1 LUT440 明渠流量测量

LUT400 系列超声波控制器中 LUT430 和 LUT440 具备明渠流量测量功能，具备日累计流量和运行累积流量双计量值，并且可以设置流量记录功能，把流量数据按照参数设置规定的方式存储到仪表的 flash 存储器中，方便日后的读取和处理。累积流量也可以通过继电器输出给外部累加器进行远程显示，也可以通过 HART 通讯方式传送到采集设备。其中 LUT440 能达到 1mm 测量精度，实现明渠流量测量的最高精度。本文以 LUT440 为例，配合 XRS-5 超声波探头，构成明渠流量计，介绍如何使用和参数设置。

LUT440 用于明渠流量测量，首先是利用非接触式超声波测距原理，把明渠中特定堰槽中的水头高度测量出来，再利用内置的流量计算功能把水头转换成明渠流量。

基于不同的一次测量设备(PMD)堰或槽，LUT440 明渠流量参数设置有三种方法：

- 1、对于几种普通的堰槽（BS-3680 矩形槽；BS-3680 圆头水平顶堰；BS-3680 梯形槽；BS-3680 U-槽；BS-3680 限制平顶堰；BS-3680 薄板矩形堰；BS-3680 薄板 V 型切口堰；收缩矩形槽；圆管；Palmer Bowlus 槽；H 型槽），可以使用尺寸法输入，只需要直接输入 PMD 的尺寸就可以，各种堰槽的详细说明见 LUT400 的产品手册：

英文版手册：<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/104509716>

中文版手册：<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/104509716>

- 2、对于大部分满足指数特性的堰槽，可以根据 PMD 制造商提供的指数，最大水头和最大流量输入到相应参数，实际流量通过内置公式计算得出。
- 3、对于不满足上面两种情况的其它堰槽，可以由 PMD 制造商给出已知的水头和流量的对应曲线，通过输入最多 32 个水头和流量断点的方式，描绘出水头流量曲线。

本文以巴歇尔槽为例，利用第二种方法，具体说明如何设置 LUT440 参数，实现明渠流量测量。

## 2 巴歇尔槽

巴歇尔槽为矩形横断面短喉道槽，由喉道上游均匀收缩段、喉道段和喉道下游均匀扩散段组成，图 2-1 给出了巴歇尔槽的三视图，其中  $C$  为喉道上游收缩段的长度，对于自由流状态的水头测量，超声波探头的安装位置为喉道段起点前  $\frac{2}{3}C$  处。

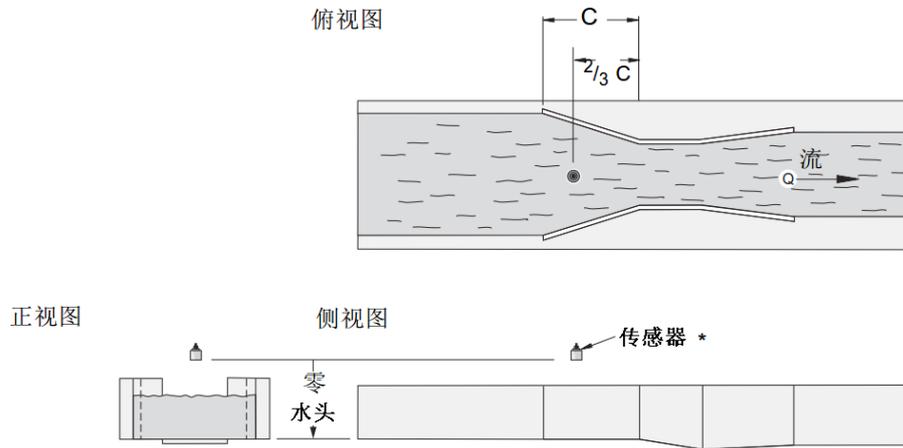


图 2-1 巴歇尔槽三视图

根据巴歇尔槽喉道的宽度，可以分为小型、标准型和大型。巴歇尔槽是一种指数型 PMD 设备，自由流流量计算公式如图 2-2，不同型号的槽对应的指数和流量系数可以查询相关标准，可参考附录一。

$$Q = C \times h_a^n$$

Q: 流量  
C: 系数  
 $h_a$ : 水头  
n: 指数

图 2-2 自由流流量计算公式

采用比例计算的方式，公式如图 2-3。

$$Q = Q_{\max} \left( \frac{h_a}{h_{a\max}} \right)^n$$

Q :流量  
 $Q_{\max}$  :最高水头时最大流量  
 $H_a$  :水头  
 $h_{a\max}$  :最高水头  
n :指数

图 2-3 比例计算公式



## 4 LUT440 巴歇尔槽参数设置

LUT440 巴歇尔槽明渠流量计参数设置非常简单，仪表设计了向导菜单，进入向导中的快速启动，选择流量，根据提示一路设置下去就可以了。下面举例说明整个设置过程，本例中使用的是喉道宽度为 1 米的 12 号巴歇尔槽。

按向右的按键进入编程模式主菜单，如下图 4-1。

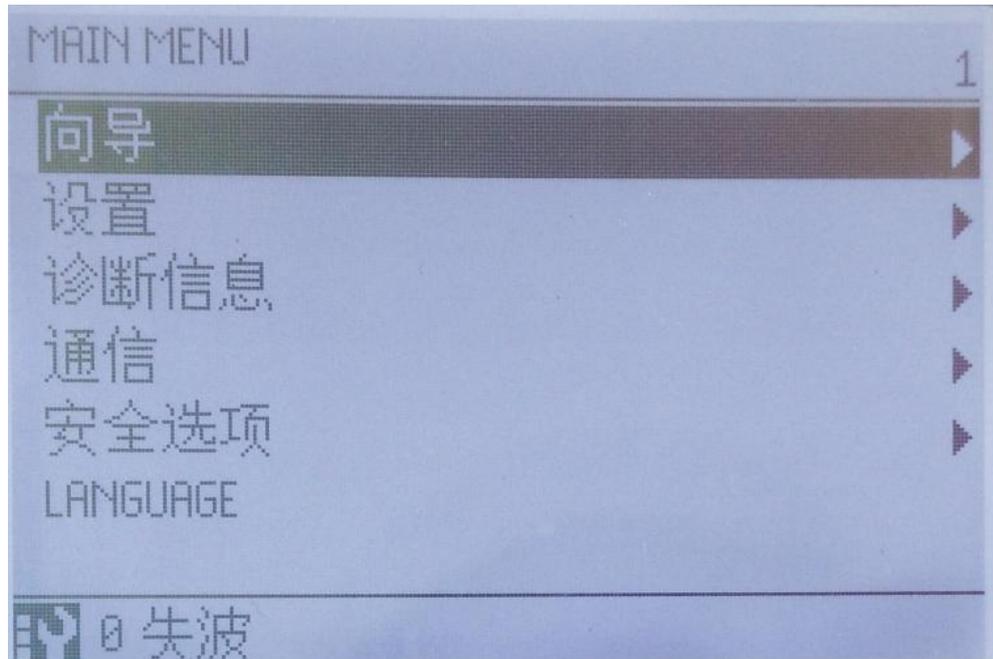


图 4-1 主菜单

继续按向右的按键进入向导，如图 4-2。

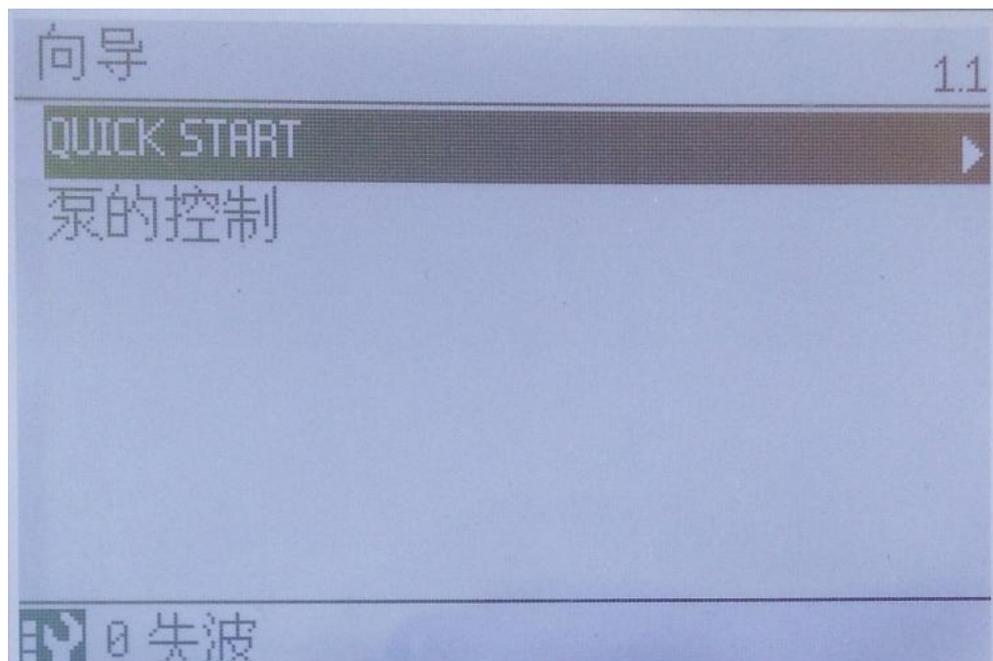


图 4-2 向导

进入“QUICK STRAT”快速启动，如图 4-3。

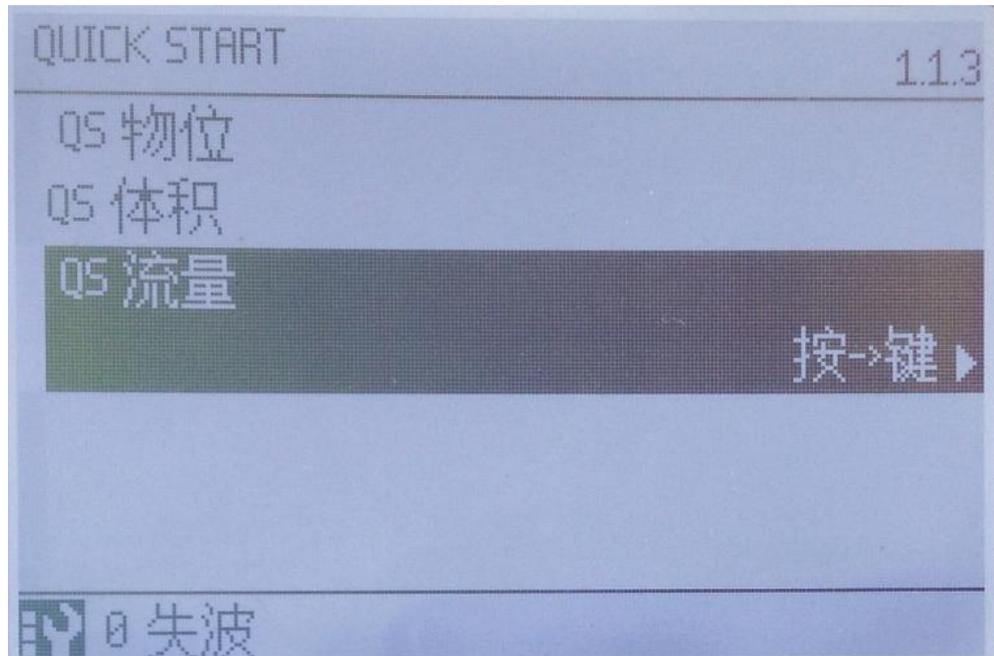


图 4-3 快速启动

选择流量快速启动进入，如图 4-4。

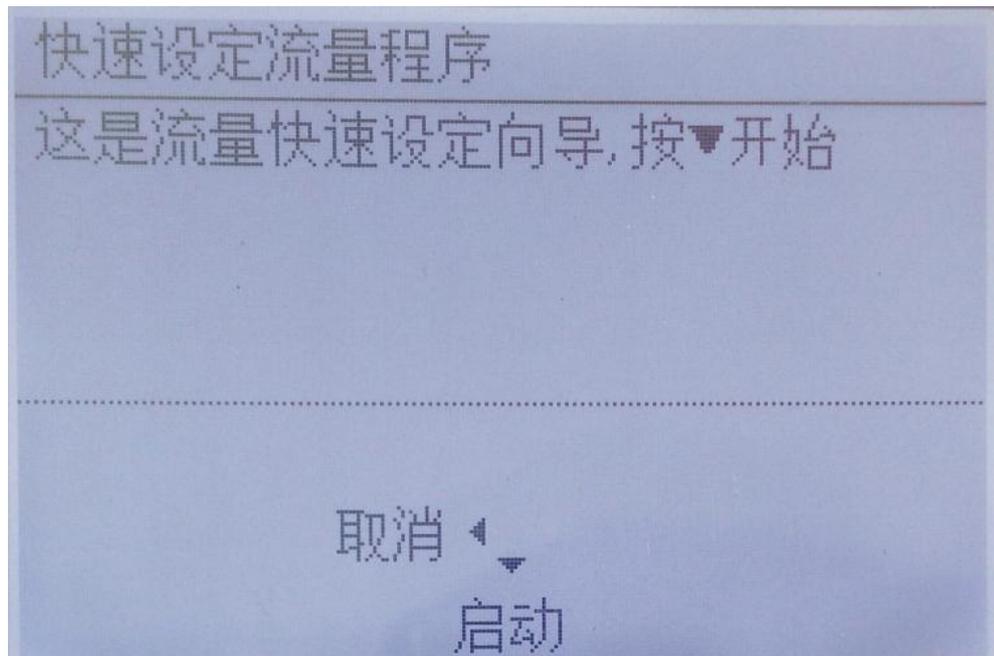


图 4-4 流量快速启动

以下按照屏幕提示操作即可。

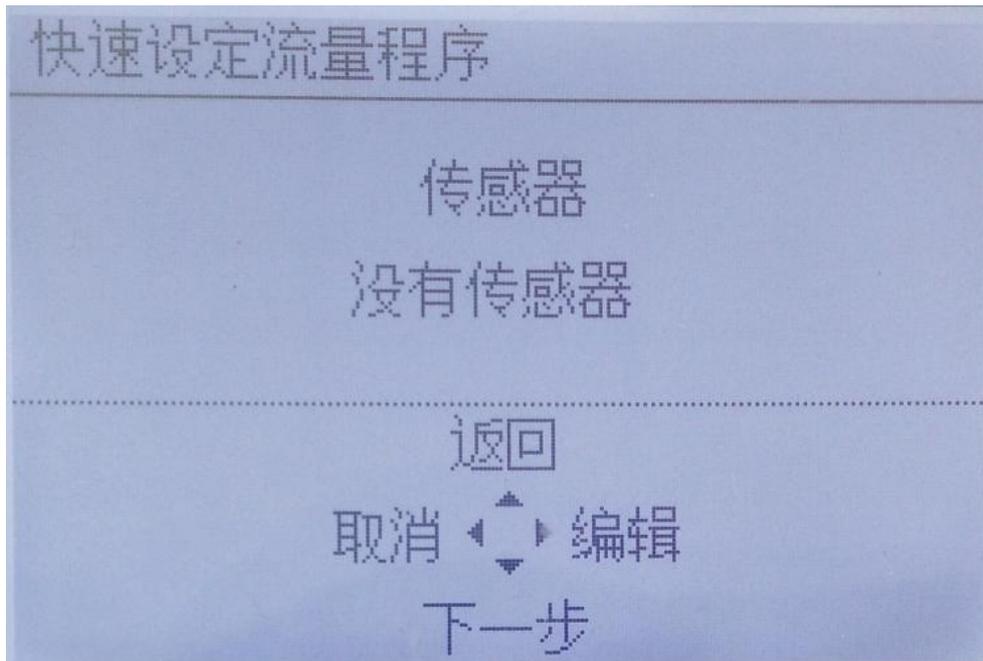


图 4-5 传感器设置

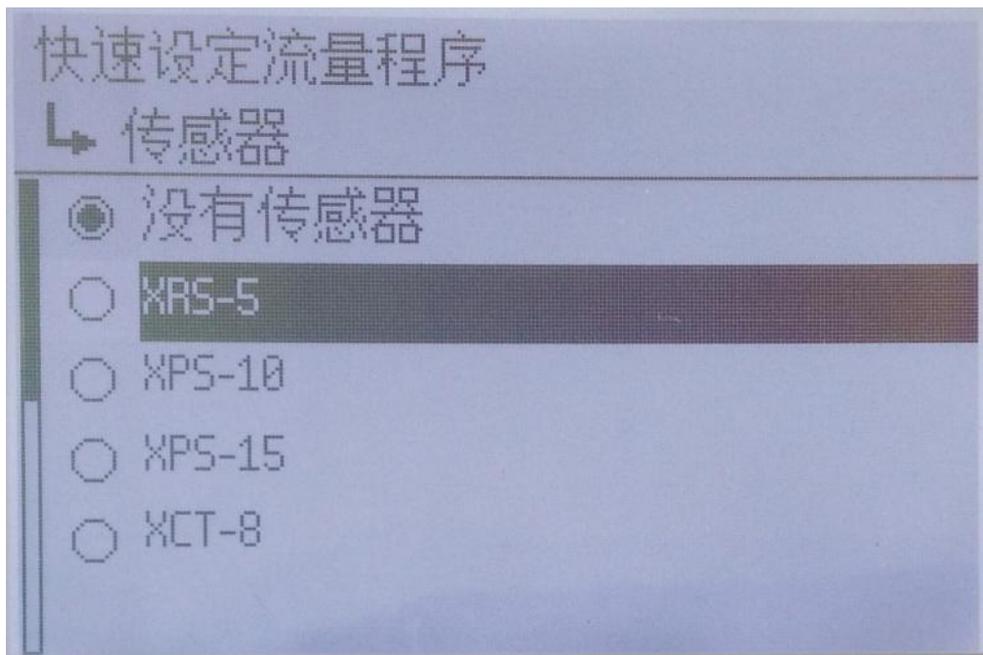


图 4-6 选择 XRS-5 传感器

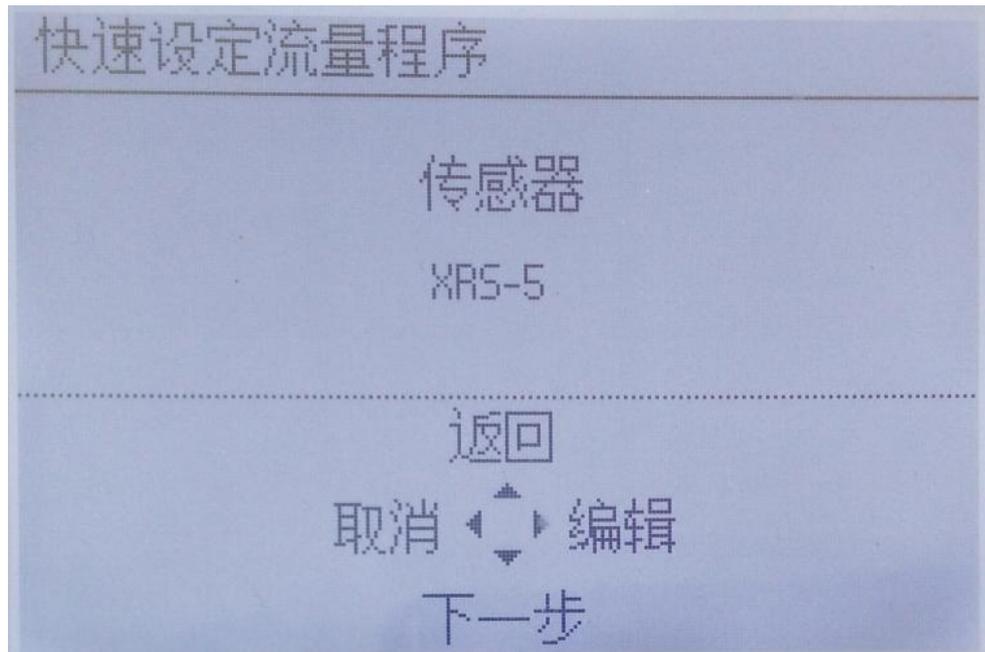


图 4-7 传感器设置完成

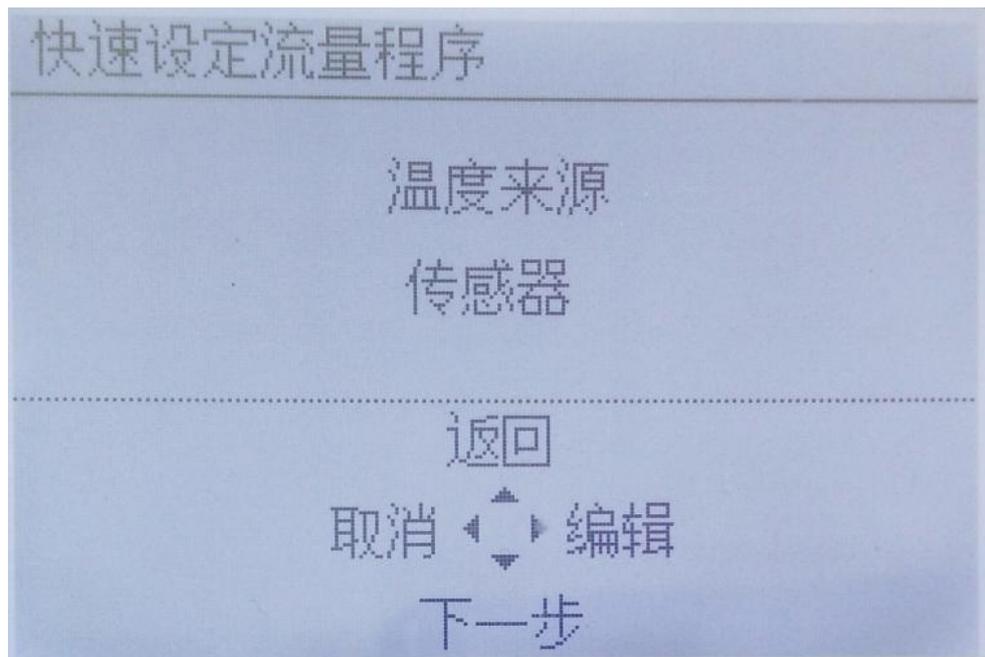


图 4-8 选择正确的温度来源

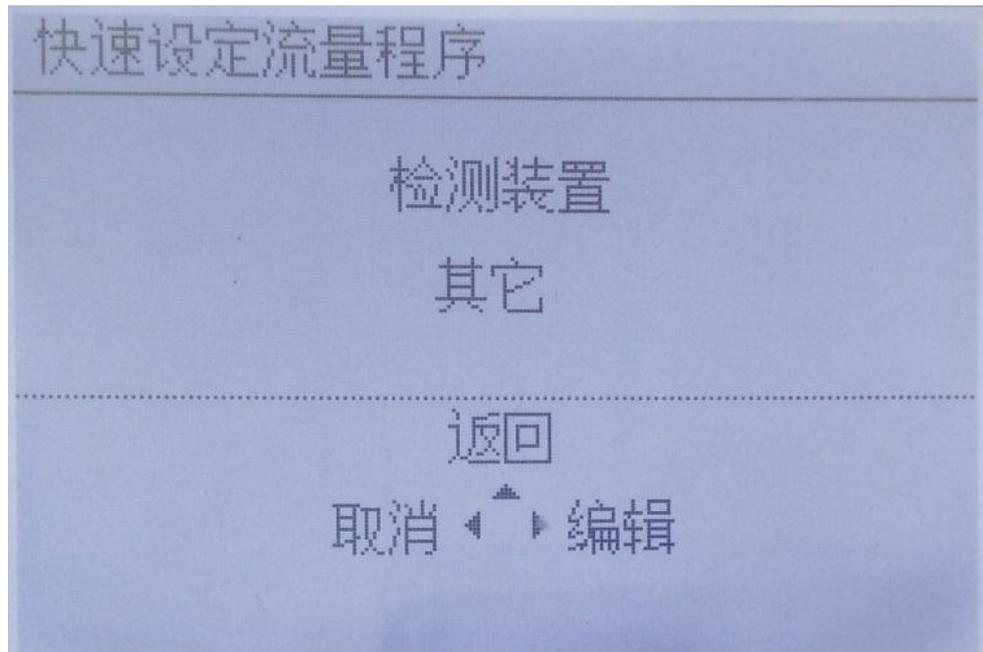


图 4-9 进入检测装置设置

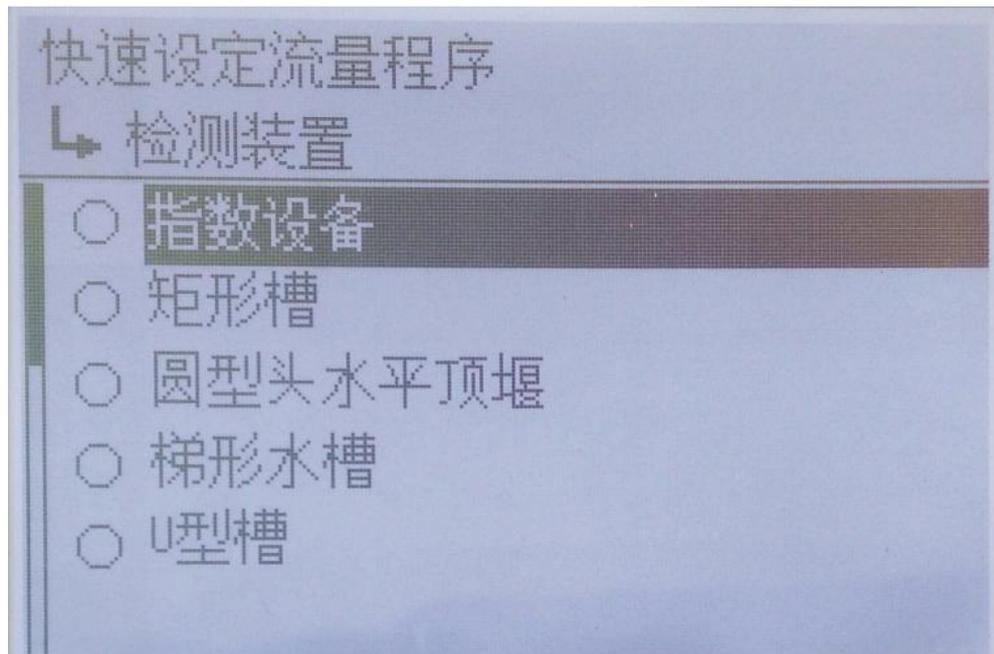


图 4-10 选择检测装置

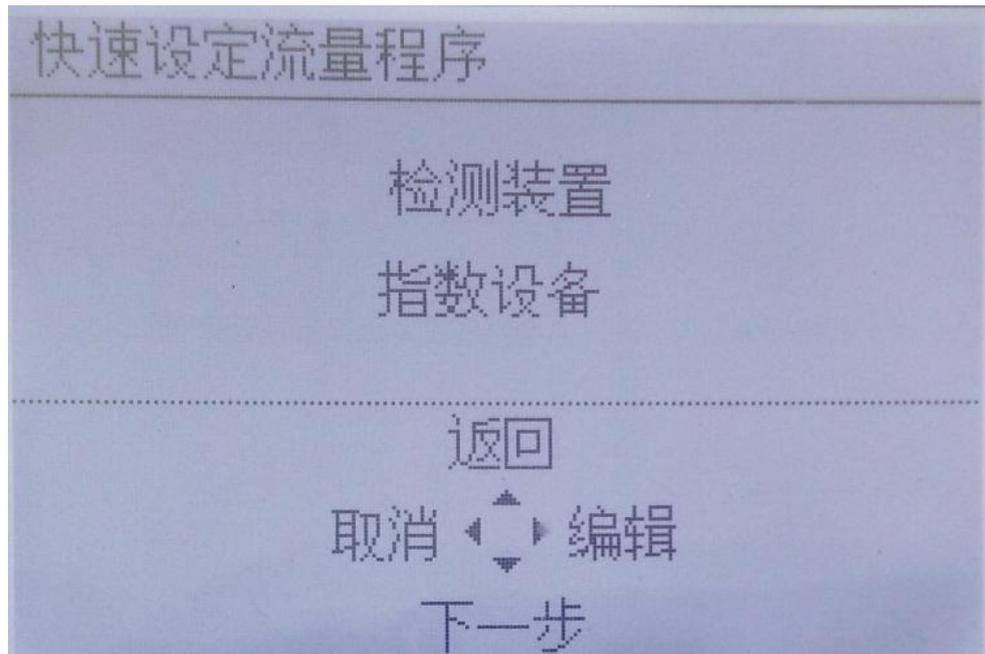


图 4-11 巴歇尔槽为指数设备

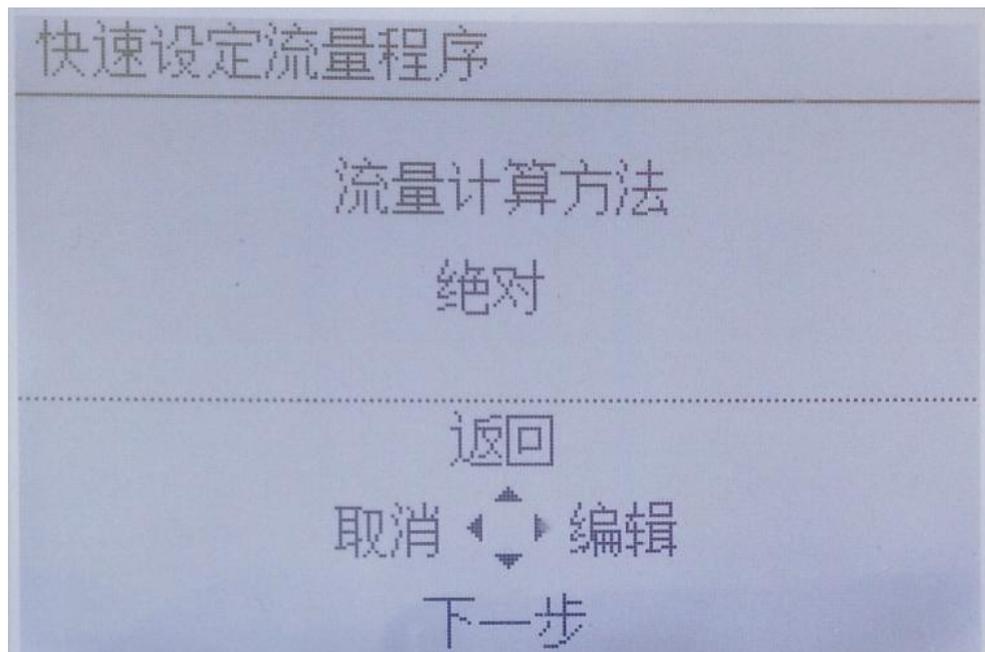


图 4-12 计算方法选择绝对

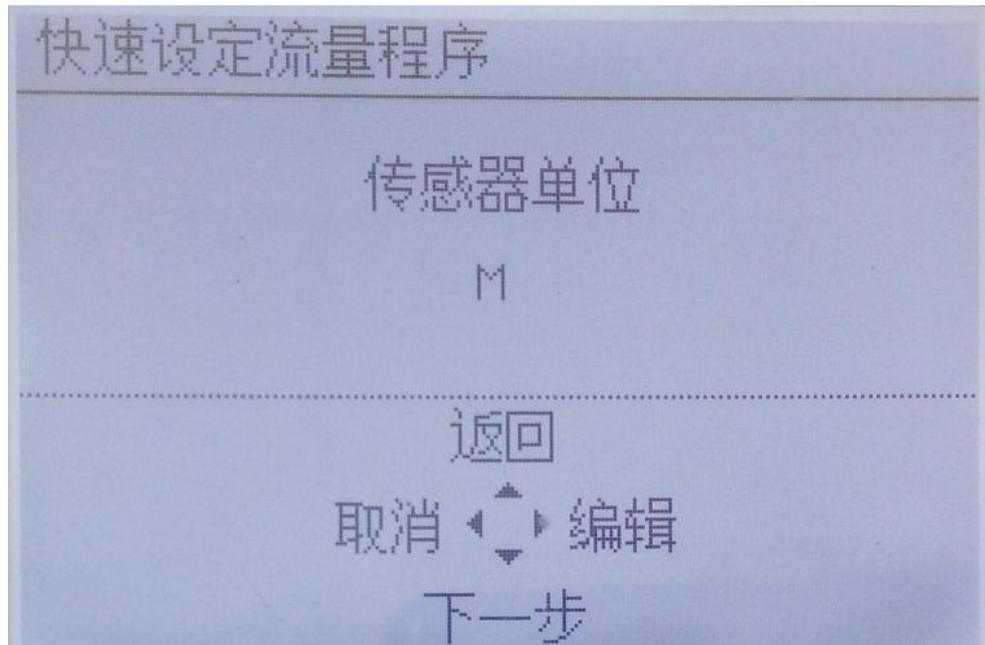


图 4-13 传感器单位选择 M(米)

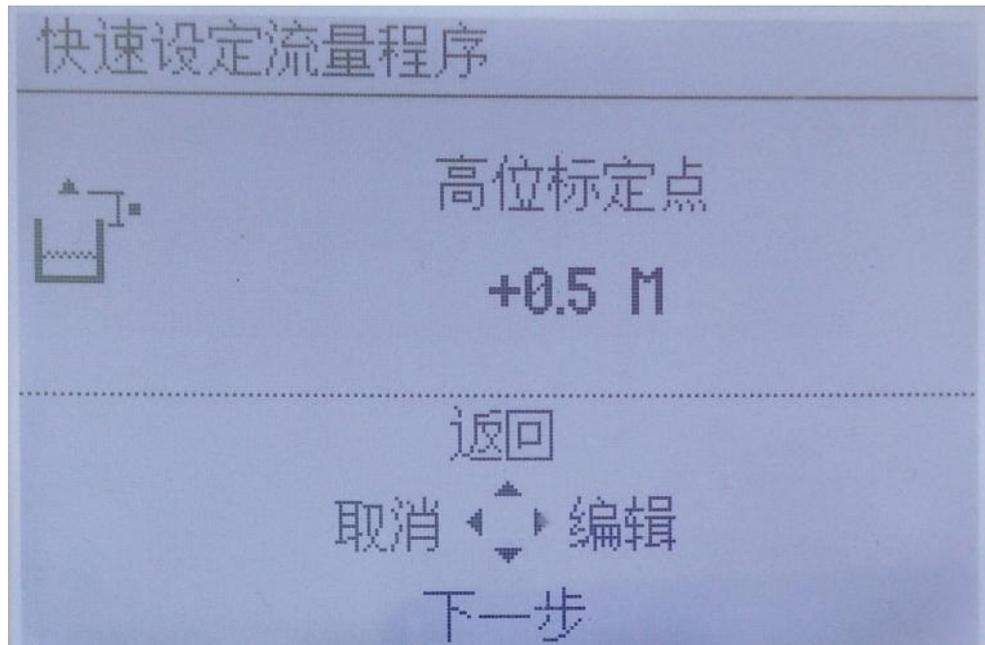


图 4-14 高标定点（探头到最高水头距离）

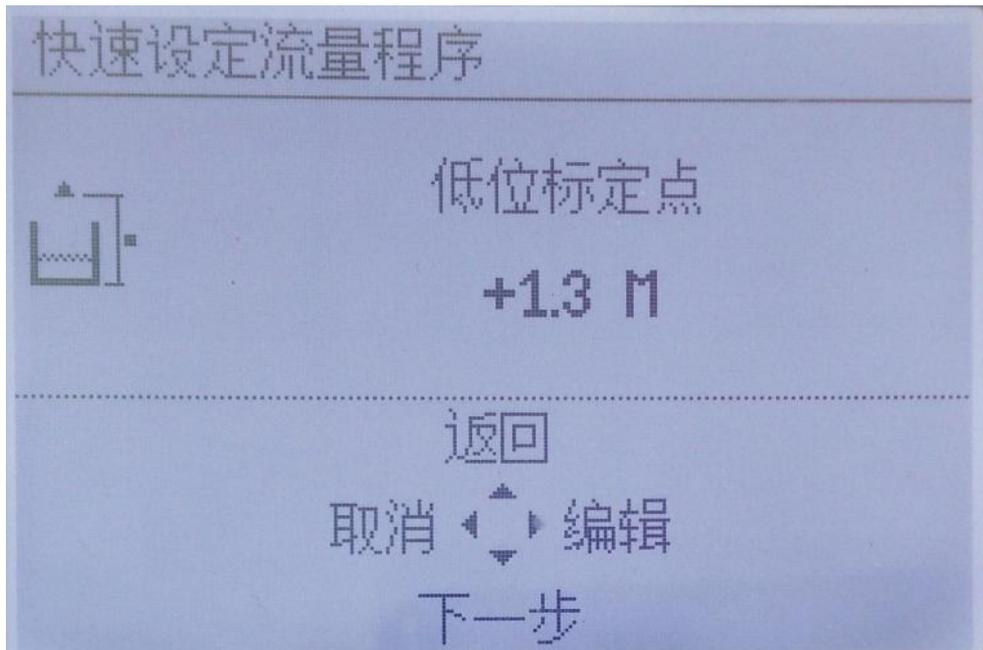


图 4-15 低标定点（探头到 0 水头（巴歇尔槽底）距离）

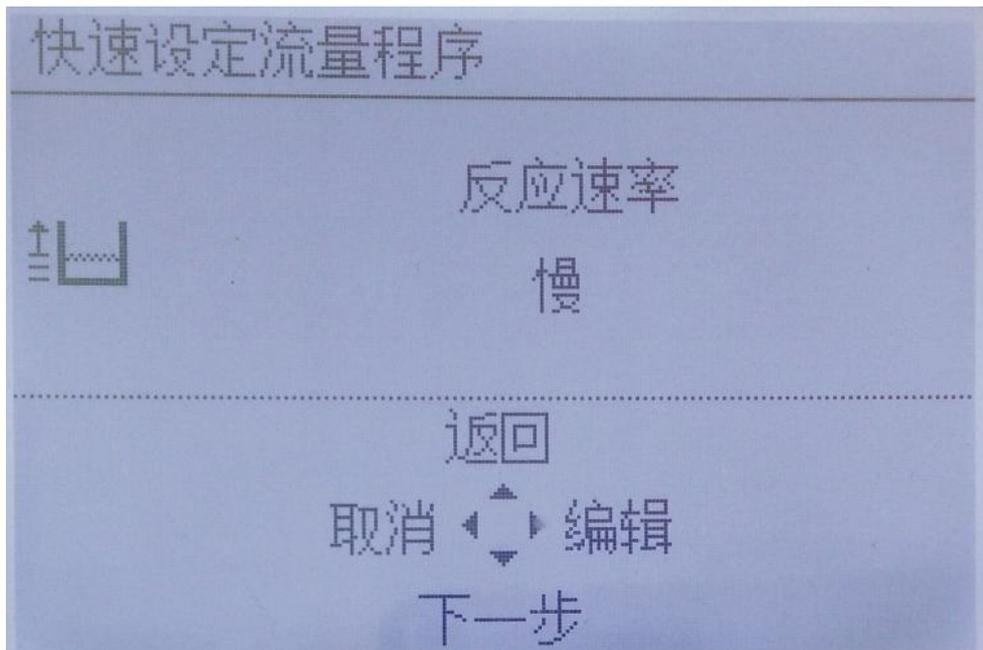


图 4-16 反应速度选择慢

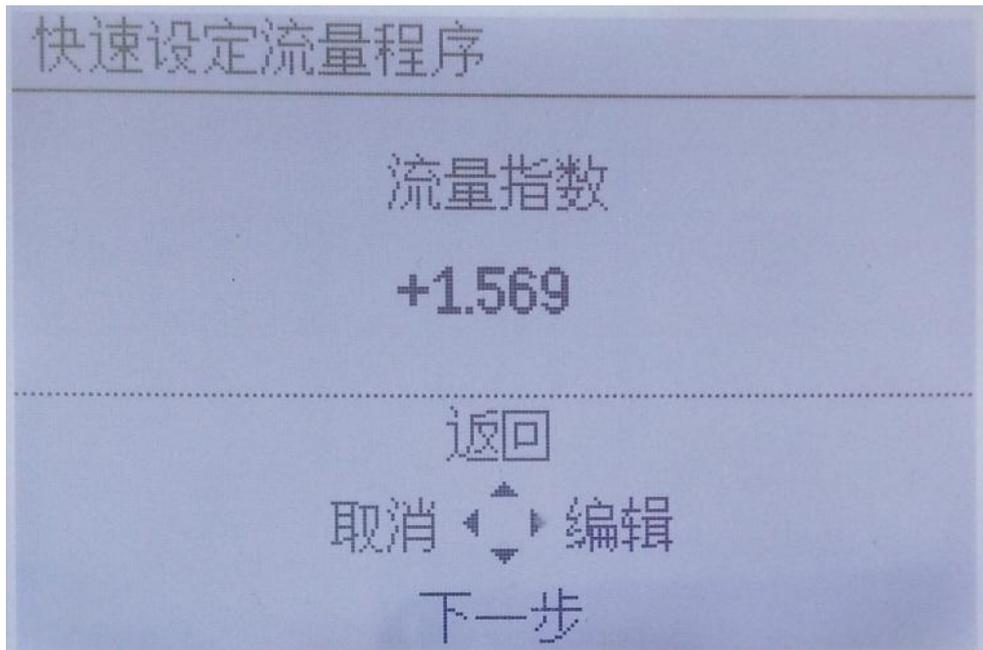


图 4-17 12 号巴歇尔槽指数 1.569

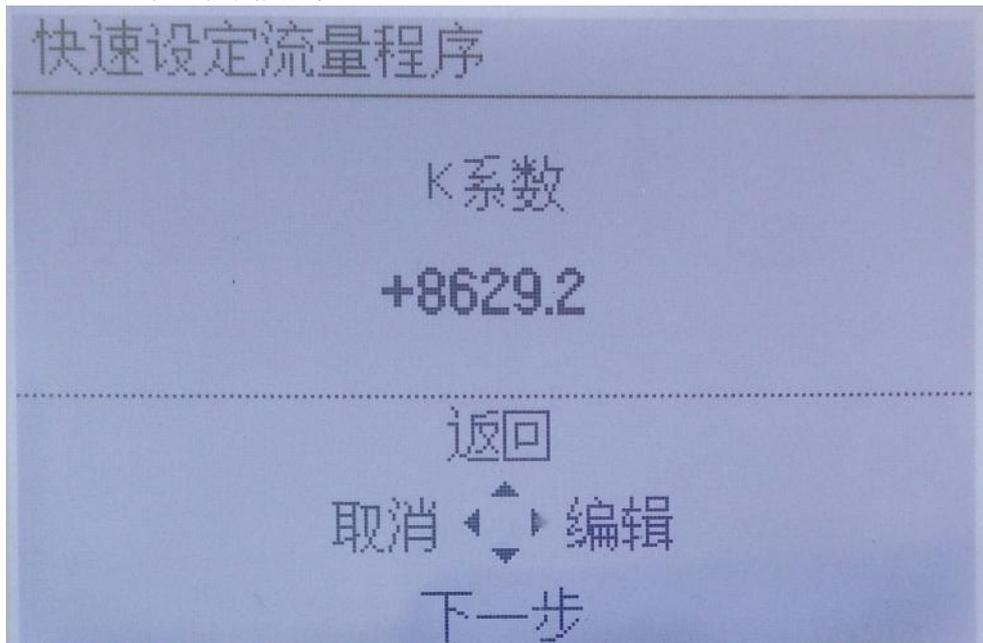


图 4-18 K 系数  $2.397 \times 3600 = 8629.2$  (假设瞬时流量单位  $\text{m}^3/\text{h}$ )

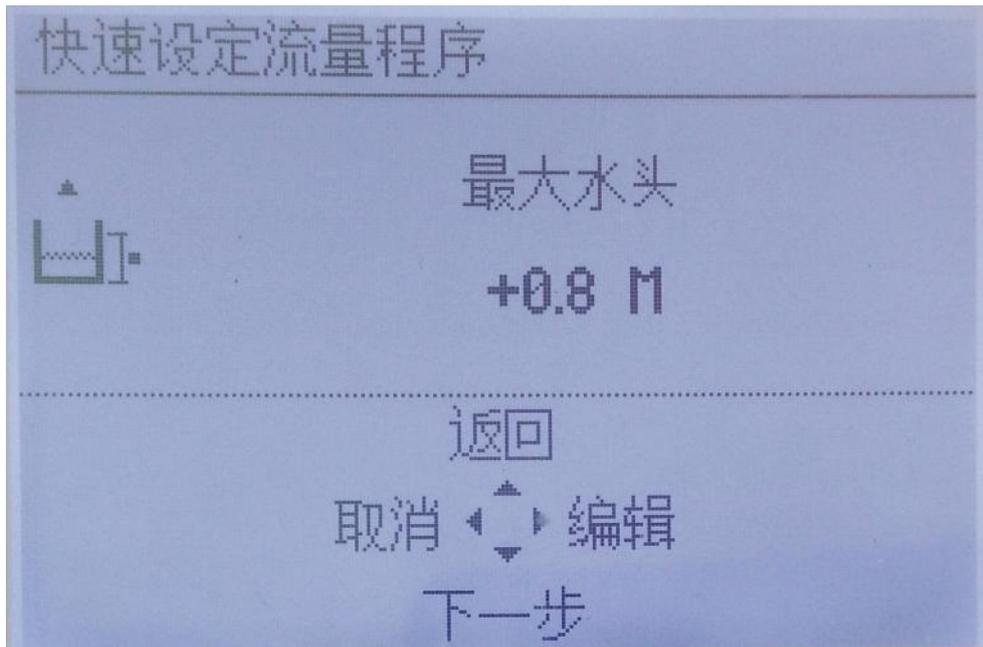


图 4-19 12 号巴歇尔槽最大水头 0.8M



图 4-20 零点水平线补偿无需修改

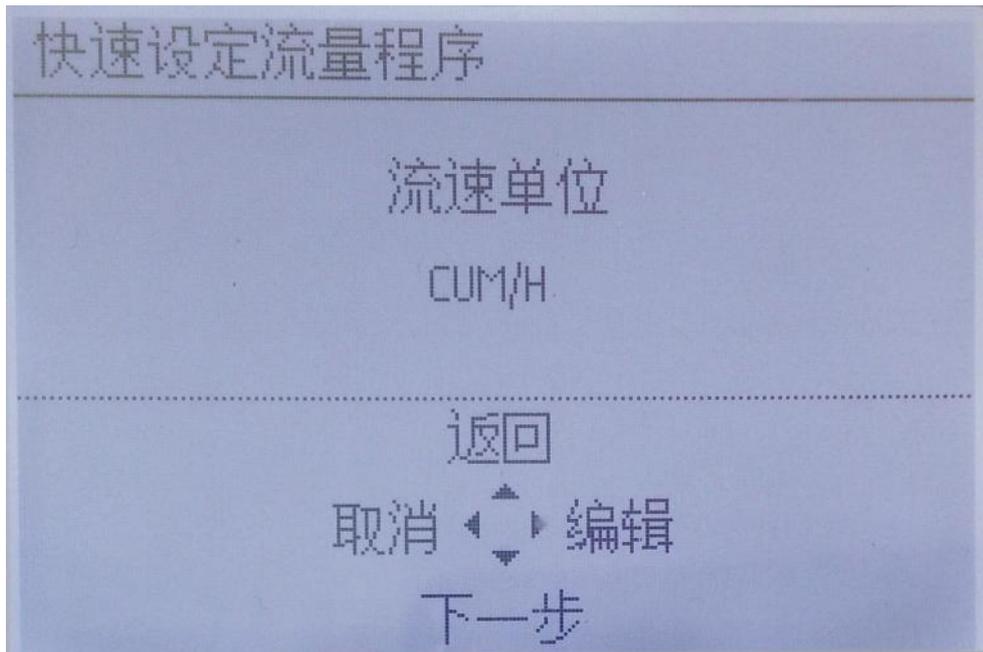


图 4-21 流量单位 CUM/H(m<sup>3</sup>/h)



图 4-22 20mA 最大流量  $2.397 \times 3600 \times 0.8^{1.569}$

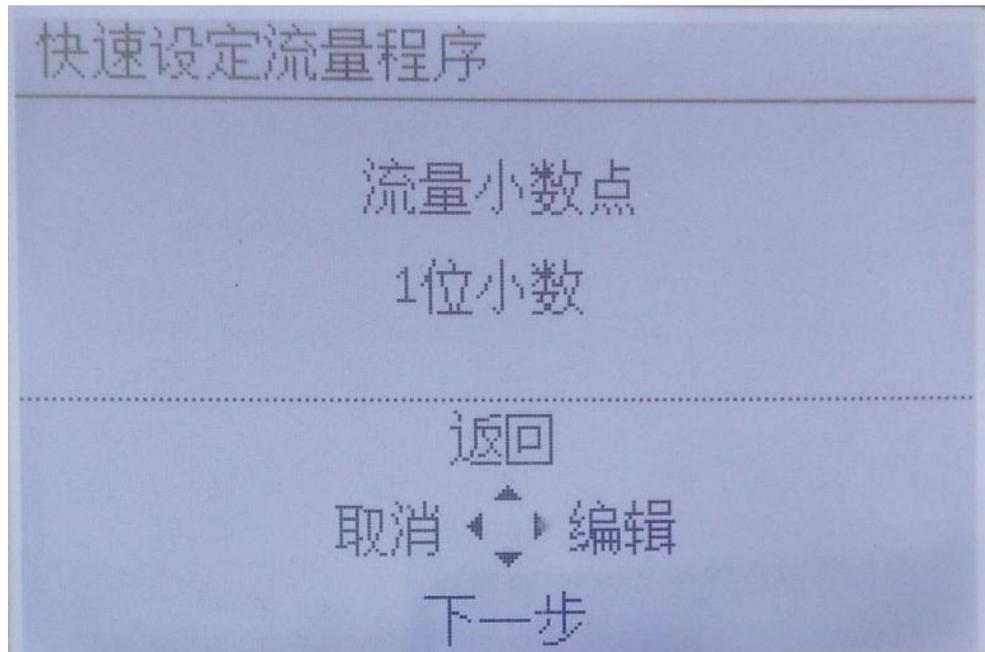


图 4-23 瞬时流量小数点位数

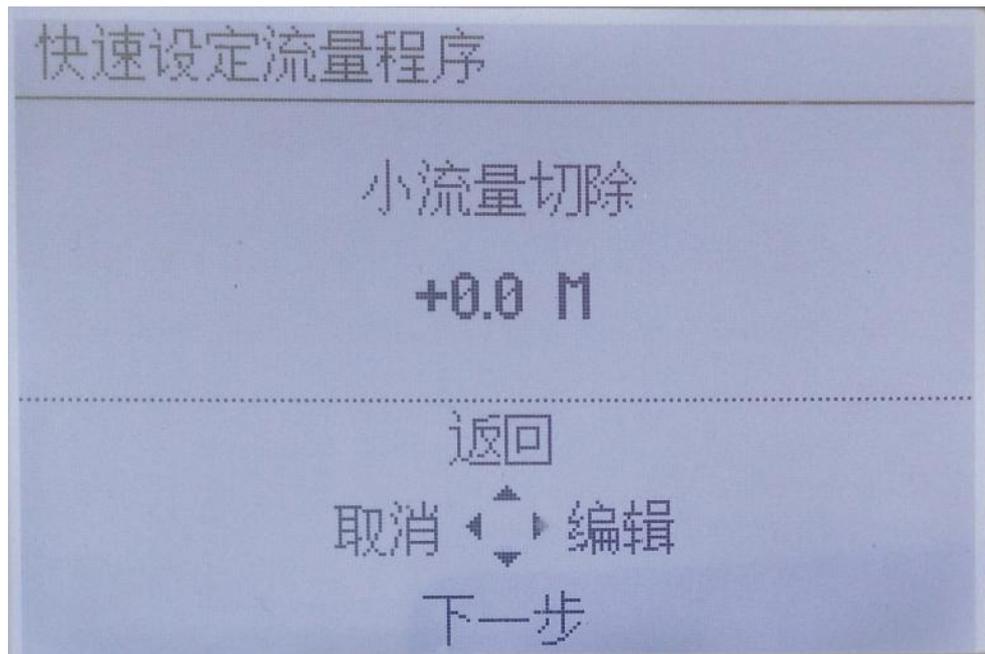


图 4-24 小流量切除水头默认 0.0M 无需修改

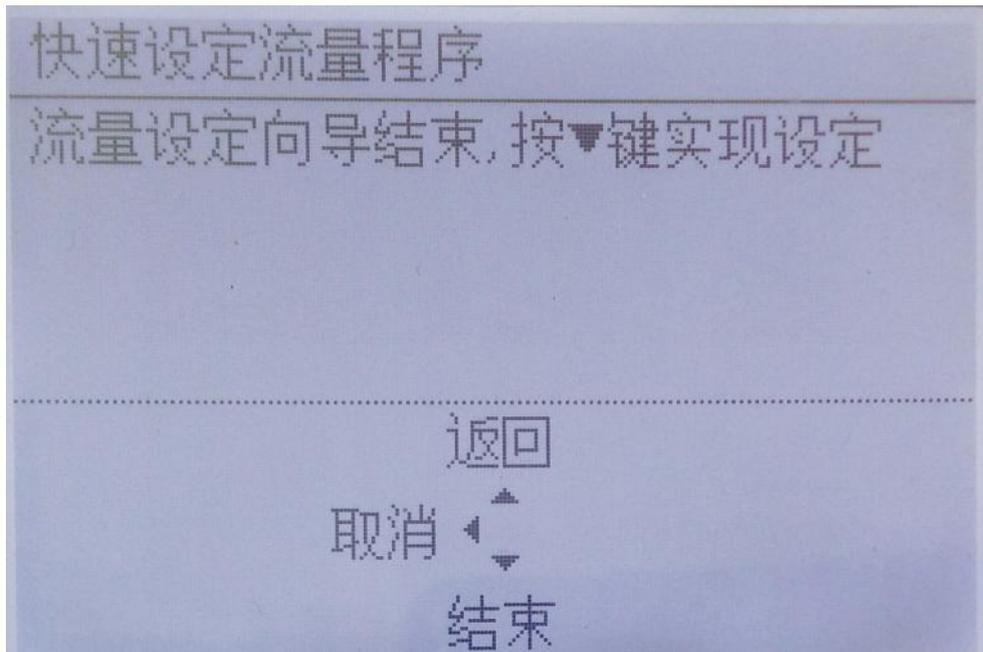


图 4-25 向导结束

按向下按键结束向导，然后再按向左的按键两次就可以退出到测量模式了，如图 4-26。

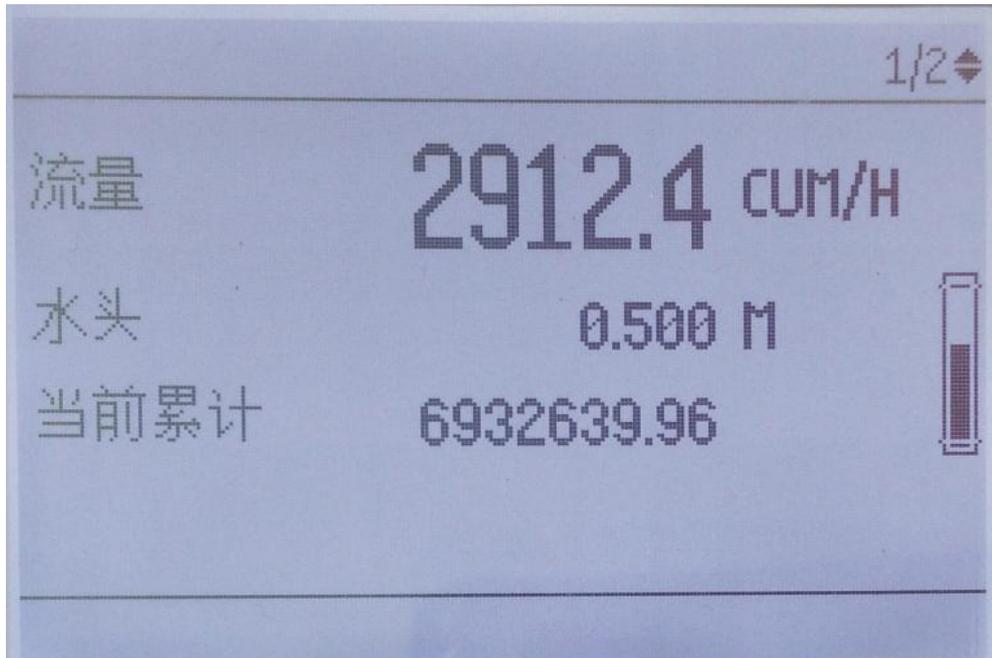


图 4-26 明渠流量测量运行画面

关于更多相关设置可以参考 LUT400 手册。

附录一：巴歇尔槽流量特性 (节选自明渠堰槽流量计检定规程 JJG 711-1990)

JJG 711—1990

表 9-1 巴歇尔槽流量特性

类别	序号	喉道宽度 $b/m$	自由流量公式 $Q = Ch_a^n / (m^3 \cdot s^{-1})$	水头范围 $h_a/m$		流量范围 $Q / (\times 10^{-3} m^3 \cdot s^{-1})$		淹没比 $\sigma/\%$	淹没流量系数 $C_s$
				最小	最大	最小	最大		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
小型	1*	0.025	$0.0604 h_a^{1.55}$	0.015	0.21	0.09	5.4	0.5	
	2*	0.051	$0.1207 h_a^{1.55}$	0.015	0.24	0.18	13.2	0.5	
	3	0.076	$0.1771 h_a^{1.55}$	0.030	0.33	0.77	32.1	0.5	
	4	0.152	$0.3812 h_a^{1.58}$	0.03	0.45	1.50	111.0	0.6	
	5	0.228	$0.5354 h_a^{1.53}$	0.03	0.60	2.5	251	0.6	
标准型	6	0.25	$0.561 h_a^{1.513}$	0.03	0.60	3.0	250	0.6	
	7	0.30	$0.679 h_a^{1.521}$	0.03	0.75	3.5	400	0.6	
	8	0.45	$1.038 h_a^{1.537}$	0.03	0.75	4.5	630	0.6	
	9	0.60	$1.403 h_a^{1.548}$	0.05	0.75	12.5	850	0.6	
	10	0.75	$1.772 h_a^{1.557}$	0.06	0.75	25.0	1100	0.6	
	11	0.90	$2.147 h_a^{1.565}$	0.06	0.75	30.0	1250	0.6	
	12	1.00	$2.397 h_a^{1.569}$	0.06	0.80	30.0	1500	0.7	
	13	1.20	$2.904 h_a^{1.577}$	0.06	0.80	35.0	2000	0.7	
	14	1.50	$3.668 h_a^{1.586}$	0.06	0.80	45.0	2500	0.7	
	15	1.80	$4.440 h_a^{1.593}$	0.08	0.80	80.0	3000	0.7	
	16	2.10	$5.222 h_a^{1.599}$	0.08	0.80	95.0	3600	0.7	
	17	2.40	$6.004 h_a^{1.605}$	0.08	0.80	100.0	4000	0.7	
大型	18	3.05	$7.463 h_a^{1.6}$	0.09	1.07	160.0	8280	0.8	1.0
	19	3.66	$8.859 h_a^{1.6}$	0.09	1.37	190.0	14680	0.8	1.2
	20	4.57	$10.96 h_a^{1.6}$	0.09	1.67	230.0	25040	0.8	1.5
	21	6.10	$14.45 h_a^{1.6}$	0.09	1.83	310.0	37970	0.8	2.0
	22	7.62	$17.94 h_a^{1.6}$	0.09	1.83	380.0	47160	0.8	2.5
	23	9.14	$21.44 h_a^{1.6}$	0.09	1.83	460.0	56330	0.8	3.0
	24	12.19	$28.43 h_a^{1.6}$	0.09	1.83	600.0	74700	0.8	4.0
	25	15.24	$35.41 h_a^{1.6}$	0.09	1.83	750.0	93040	0.8	5.0

\* 无淹没流状态。