

**CT 流量传感器**  
**FLOW METER**  
CT Serial



## Turbine Flow Meter CT 涡轮流量传感器



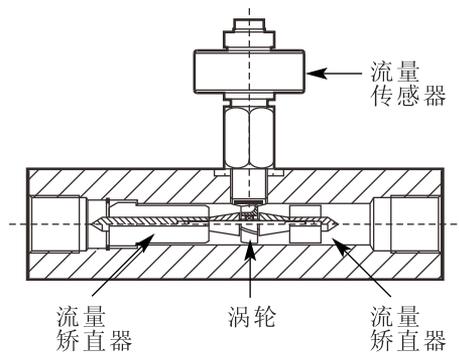
CT系列涡轮流量计经调节输出为试验台、机床、其他固定安装和行走机械应用的液压系统流量测量提供了完整的解决方案。该流量计能安装在液压回路的任何地方，用来进行产品测试、试运转、开发测试和控制系统。紧凑型的设计使CT系列流量计能安装在狭窄的空间内。

CT系列流量计内置微处理器，调节流量计输出的信号从而提供精确的线性模拟输出。这样，不需要担心复杂的校准因素或者查找图表，流量计就能够直接接入数字显示器、PLC或定制DAQ系统。该流量计有两种输出形式：4-20毫安电流输出带内置温度计，或者另外一种0-5伏输出。

CT系列流量计是监控泵、马达、阀和静液传动性能的理想工具。

### 性能

- 流量：2.0-800 升/分
- 压力：高达480巴（7000磅/平方英寸）
- 精度：宽量程显示读数的 $\pm 1\%$
- 可选择4-20毫安（2线）或0-5伏
- 双向操作
- 温度传感器内置（只为4-20毫安形式提供）
- 流体：多种液压液、润滑油和燃料
- 校准：标准为21厘米池。特殊校准也可以



## 规格

型号	刻度范围 (升/分)	校准范围 (升/分)	精度	最大连续压力 (巴)	进口/出口尺寸
CT15-##-B-B	0 - 15	3 - 15	1% FS ( $\pm 0.15$ lpm)	420	1/2" BSPF
CT60-##-B-B	0 - 60	5 - 60	1% IR (> 10 lpm)	420	3/4" BSPF
CT150-##-B-B	0 - 150	5 - 150	1% IR (> 10 lpm)	420	3/4" BSPF
CT300-##-B-B	0 - 300	10 - 300	1% IR (> 20 lpm)	420	1" BSPF
CT400-##-B-B	0 - 400	10 - 400	1% IR (> 20 lpm)	420	1" BSPF
CT600HP-##-B-B	0 - 600	20 - 600	1% IR (> 25 lpm)	480	1-7/8" UN
CT750HP-##-B-B	0 - 750	20 - 750	1% IR (> 25 lpm)	480	1-7/8" UN

## 测量和显示

### 流量

由轴向涡轮电子计数测量流量，轴向涡轮的设计能使由温度和粘度变化引起的的影响最小化。磁性传感器监控涡轮的速度。内置流量矫直器减少紊流并可使流量被双向测量。

### 精度

CT流量计在传感器内装置电子回路从而线性化和调节流量信号，在宽量程内具有极佳的精度。流量计具体精度请见上面表格，有两种表达方式：满刻度（最大流量刻度值）的百分比（即%FS）和显示读数（实际测量流量）的百分比（即%IR）。

### 特殊校准

标准的流量范围和对应的精度请见上面表格，所有的流量计标准校准都在21厘沓。客户定制流量范围的特殊校准或者在不同粘度下的特殊校准请联系销售人员洽谈具体应用。

### 重复性

高于 $\pm 0.2\%$

### 响应时间

50 m/s + 一个周期更新流量

### 负载周期

CT系列流量计设计在正常负载周期下永久性安装和持续运作。对于连续测量持续峰值压力等重载应用，请与销售人员进一步商谈应用。

## 构造

### 流量块

高张力铝块内置六片式涡轮，涡轮在不锈钢轴承和轴上运转。涡轮矫直器和涡轮的设计能使紊流和涡流的影响最小化。整块装置设计能轻易去除污垢。另外，可配加载阀和显示器。

### 密封圈

氟橡胶密封圈可与油、燃料、水乙二醇和水油乳液。提供EPDM密封圈适用磷酸酯。请洽销售办公室

### 安装

CT涡轮系列内置有流量矫直器，所以当空间有限时通常建议的10 $\phi$ 直管长度能减少到8 $\phi$ 进口和出口连接处都应该一直有和流量计相似的孔径以防止文氏管和限制效应。不管是间断还是连续测试，

### 电流回路输出

2线、4-20 毫安

电源：9 - 32 直流电

最大回路电阻:  $(VS - 9) \times 50$  欧姆

### 电压输出

0 - 5 伏输出

电源: 12 - 32 伏直流电

电流损耗: 10 毫安

最小载荷: 20k 欧姆

### 脉冲输出

0 - 5 伏方波

集电极开路输出最高+20V

最小载荷1k 欧姆

### 运行温度

持续温度: -20 到90  $^{\circ}\text{C}$  (介质)

间断温度: 90 到110  $^{\circ}\text{C}$  (介质)

周边温度: -10 到50  $^{\circ}\text{C}$

### 附加上端接口

所有CT流量计都在流量计顶部有两个附加的接口，可以连接温度和压力传感器。通常两个接口都是堵塞的，接口尺寸为1/4" BSPF. CT15 为1 x 1/4" BSP 和1 x M10x1.

### 过滤器

建议在液压回路流量计之前先安装一个25 微米的过滤器 (CT15 用10 微米的)

### 高压(HP)流量计

高压 (HP) 流量计 (600 升/分以上型号) 设计可以承受高达480 巴的运行压力,同时可以承受频繁压力脉冲或者流量的连续变化等重载循环。

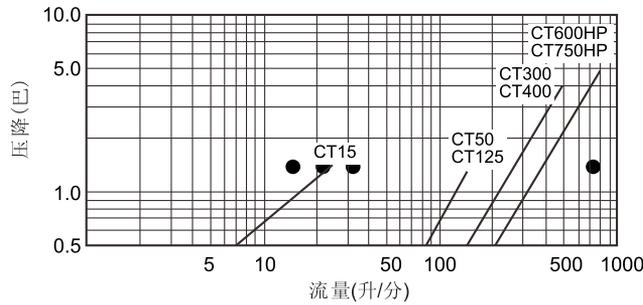
HP型号有加强的涡轮块，内置双轴承、涡轮块由特殊设计的扣环安装固定。

LERO都能双向测量流量。

标准的传感器输出连接是5 针DIN公电缆类型。具体连接情况请见下页。

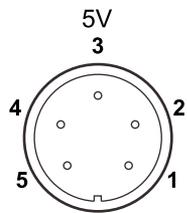
## 压降表

液油粘度2.1厘沱

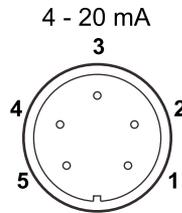


注：  
1 英制加仑= 4.546 升  
1 美制加仑= 3.785 升

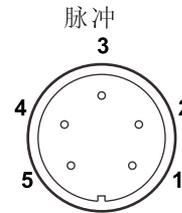
## 连接详情



针孔  
1 - N/C无  
2 - Case 匣子  
3 - +In 进口  
4 - V Out 出口  
5 - GND地线



针孔  
1 - Case 匣子  
2 - N/C 无  
3 - N/C 无  
4 - Loop+VE  
5 - Loop-VE



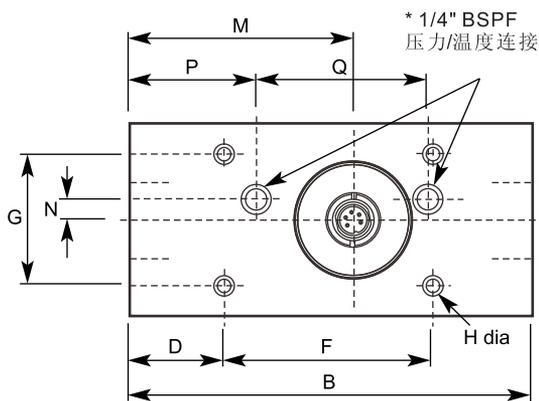
针孔  
1 - Open Collector 开式集电极  
2 - Case 匣子  
3 - +IN 进口  
4 - 0-5 Pulse 脉冲  
5 - GND 地线

对应旋锁电缆（母）接头订购代号为FT9445

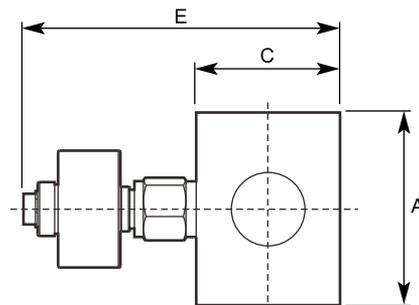
CT (单位：毫米)

型号	接口尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H UNC	M	N	P	Q
CT15	1/2" BSPF*	36.9	136	36.9	-	117	-	-	-	69.5	0	25.0	90.0
CT60	3/4" BSPF*	64	191	51	51	130	105	44.5	1/4"	102	9.5	31.8	105
CT150	3/4" BSPF*	64	191	51	51	130	105	44.5	1/4"	102	9.5	31.8	105
CT300	1" BSPF*	64	191	51	51	134	105	44.5	1/4"	102	9.0	35.0	108
CT400	1" BSPF*	64	191	51	51	134	105	44.5	1/4"	102	9.0	35.0	108
CT600HP	1 7/8" UN	102	213	76	-	154	-	-	-	86	19	35.0	116
CT750HP	1 7/8" UN	102	213	76	-	154	-	-	-	86	19	35.0	116

\*也可供UNF接口



\* CT15 为1 x 1/4" BSP & 1 x M10x1

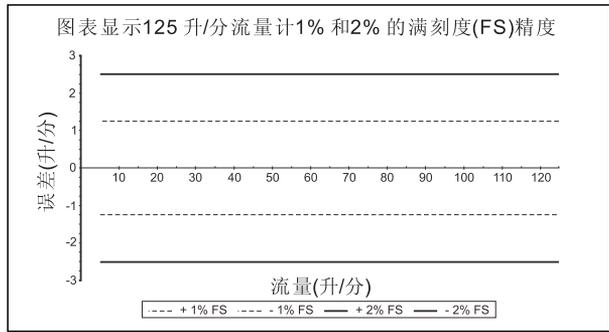


## 精度

精度取决于实际测量的流量读数而不是精度标准。每个流量测量值都有一个由于流量计运行时许多因素结合在一起而产生的误差，这些因素包括轴承摩擦系数、温度、粘度、磁阻、信号强度等。每个LERO流量计都是在流量范围内10点校准，对应性能标准测得的值符合国际标准。精度一般用一种或者两种标准：满刻度(最大校准流量)的百分比和显示读数(实际流量)的百分比。

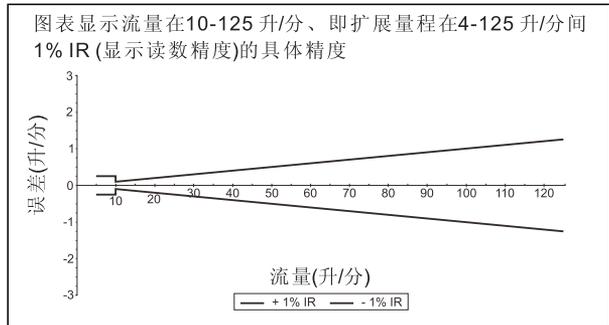
## 满刻度(FS) 或者满刻度偏差(FSD)

这是原用于模拟显示的术语，指针指向某一刻度值，所以称为满刻度偏差FSD。不管实际测量的流量是多少，流量精度是一个固定值。例如，如果流量计的最大校准流量是125升/分，那么不管测量的是10升/分、50升/分或者125升/分，1%FS的精度固定就是±1.25升/分（请见下面图表）。如果需要用同一流量计分别测量10和125升/分的流量，那么检查所有流量值可以允许的误差就非常重要了。



## 显示读数(IR)

精度是实际测量值的百分比。如果125升/分流量计的精度是显示读数的1%，那么在125升/分时的误差是±1.25升/分，当实际流量的测量值减小时，升/分的误差也在减小：当测量50升/分的流量时，精度为1%IR,则误差在±0.5升/分内。但在流量非常小时，可能产生的误差不再与流量成正比，而实际上也是一个固定值（请见下面图表）。例如，当量程为4-125升/分的流量计精度为1% IR(> 10升/分)，那么在10到125升/分间精度为实际流量的1%，在4-10(小于10)升/分间，精度误差为固定值。



## 重复性

重复性是流量计在相同使用条件下性能的变化。LERO流量计有极好的重复性，高于±0.2%。和精度相比，重复性同样重要，因为在很多应用中，同一个流量计的读数会在固定周期进行比较从而得知系统性能的变化。

## 流量量程(Turndown 比率)

涡轮流量计有一个最小和最大校准流量决定能够被实际测量的量程。通过安装在流量计上或者显示器内的额外信号监控，LERO流量计和市场上同类产品相比而言量程更宽，最大和最小校准流量比(Turndown 比率)在15到40之间。通过专注于校准末端更小流量,实际上等于拓宽了量程，从而有些过去需要在流量高端和末端分别各需一个流量计的应用现在只需要用一个LERO流量计即可，更加经济实惠并容易安装。

## 介质粘度

涡轮流量计的性能容易被测量的介质粘度所影响。所有的LERO流量计一般在18和26厘沱之间校准（平均粘度21厘沱），这也是液压介质在50℃运行时的典型运动粘度。所有液压介质的运动粘度都和流体温度相关，下面表格中对应典型的液压油级数显示了温度对于运动粘度的影响。

表格的阴影区域显示了一般校准后在精度受影响最小的情况下（高于满刻度±1%）LERO流量计能够测量的粘度范围。

LERO流量计能够在不同粘度下特殊校准，我们也可告知客户流量计用于其它粘度下的误差值，更多信息请洽销售人员。

表格显示不同矿物油在特定温度时的运动粘度(cSt)

温度℃	介质类型					
	ISO15	ISO22	ISO32	ISO37	ISO46	ISO68
0	85.9	165.6	309.3	449.9	527.6	894.3
10	49.0	87.0	150.8	204.7	244.9	393.3
20	30.4	50.5	82.2	105.5	127.9	196.1
30	20.1	31.6	48.8	59.8	73.1	107.7
40	14.0	21.0	31.0	36.6	44.9	63.9
50	10.2	14.7	20.8	23.9	29.4	40.5
60	7.7	10.7	14.7	16.5	20.2	27.2
70	6.0	8.1	10.9	12.0	14.6	19.2
80	4.8	6.4	8.4	9.1	11.1	14.3
90	4.0	5.2	6.6	7.2	8.7	11.1
100	3.3	4.3	5.5	6.0	7.1	8.9

ISO 15, 22, 32, 46 和68 基于Esso Nuto HM液压油的基本数据  
ISO 37 基于Shell Tellus HM 液压油

# Turbine Flow Meter

## CTR 涡轮流量传感器



CTR 系列涡轮流量计带内置加载阀，为试验台、机床和其他固定安装和行走机械上的液压系统测试提供了完整的流量测量方案。该流量计能安装在液压回路的任何地方，用来进行产品测试、试运转、开发测试和控制系统分析。紧凑的设计使 CTR 系列流量计能安装在狭窄的空间内。

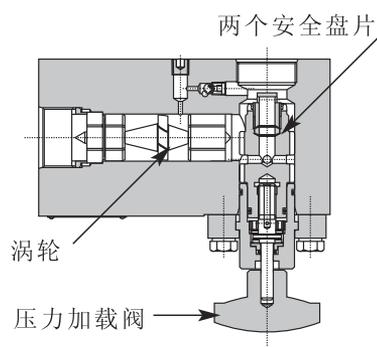
集成加载阀能在两个流向都提供平稳渐进的压力制，这样液压缸、马达等元件无需重新管接就能被测量。

CTR 系列流量计内置微处理器，调节流量计输出的信号从而提供精确的线性模拟输出传感器自动辨识输出设计和 HPM 系列手持式显示器和数据记录仪配套使用。

CTR 系列流量计是监控泵、马达、阀和静液传动性能的理想工具。

### 性能

- 流量 10 - 750 升/分
- 压力高达 480 巴 (7000 psi)
- 精度宽量程显示读数的  $\pm 1\%$
- 传感器自动辨识和 HPM 系列配套使用
- 加载阀双向流量和压力加载
- “INTERPASS” 安全保护系统，阀超压情况下内部旁通液油。
- 介质多种液压油、润滑油，和燃料
- 校准标准为 21 厘沱。  
特殊校准也可以。



## 规格(传感器自动辨识)

型号	刻度范围 (升/分)	校准范围 (升/分)	精度	最大连续压力 (巴)	进口/出口尺寸
CT300R-SR-B-B	0 - 300	10 - 300	1% IR (> 20 lpm)	420	1" BSPF
CT600HPR-SR-S-B	0 - 600	20 - 600	1% IR (> 25 lpm)	480	1-7/8" UN
CT750HPR-SR-S-B	0 - 750	20 - 750	1% IR (> 25 lpm)	480	1-7/8" UN

## 测量和显示

### 流量

由轴向涡轮电子计数测量流量，轴向涡轮的设计能使由温度和粘度变化引起的的影响最小化。磁性传感器监控涡轮的速度。内置流量矫直器减少紊流并使流量被双向测量。

### 精度

CTR流量计在传感器内装置电子回路从而线性化和调节流量信号，在宽量程内具有极佳的精度。流量计具体精度请见上面表格，有两种表达方式：满刻度（最大流量刻度值）的百分比(% FS)和显示读数（实际测量流量）的百分比(% IR).

### 特殊校准

标准的流量范围和对应的精度请见上面表格，所有的流量计标准校准都在21厘米处。客户定制流量范围的特殊校准或者在不同粘度下的特殊校准请联系销售人员洽谈具体应用。

### 重复性

高于± 0.2%

### 响应时间

50 m/s + 1 个周期更新流量

## 构造

### 流量块

高张力铝块内置六片式涡轮，涡轮在不锈钢轴承和轴上运转。涡轮矫直器和涡轮的设计能使紊流和涡流的影响最小化。整块集成设计能轻易去除污垢。

### Loading valve

独特的提升阀压力平衡设计可以在流量和压力范围内更易于操纵把手，却能得到更好的触觉反馈，而且流量反向不受限制。超压情况下，可更换的安全盘片（在提升阀内）爆破，低压内部旁通液油。安全盘片有不同的压力量程，高达480 巴。

## 安装

CTR涡轮系列内置有流量矫直器，所以当空间有限时通常建议的10 φ 直管长度能减少到8 φ 。进口和出口连接处都应该一直有和流量计相似的孔径以防止文氏管和限制效应。不管是间断还是连续测

## 订购

订购CTR流量计请按照上面表格说明型号，并说明您需要的输出类型，5V或者mA，例如：CT300R-

### 负载周期

CTR系列流量计设计在正常负载周期下永久性安装和持续运作。对于连续测量持续峰值压力等重载应用，请与销售人员进一步商谈应用

### 电压输出

0 - 3 V 输出

电源: 12 - 32 VDC

### 运行温度

持续温度: -20 到90 °C (介质)

间断温度: 90 到110 °C(介质)

周边温度: -10 到50 °C

### 额外上端接口

CTR流量计都在流量计顶部有两个附加的接口，可以连接温度和压力传感器。标准而言，两个接口都是堵塞的。尺寸为1/4" BSPF.

### 过滤器

建议在液压回路流量计之前先安装一个25微米的过滤器。

### 密封圈

Viton氟橡胶密封圈可与油、燃料、水乙二醇和水油乳化液。提供EPDM密封圈适用磷酸酯。请洽销售办公室。

### 高压(HP)流量计

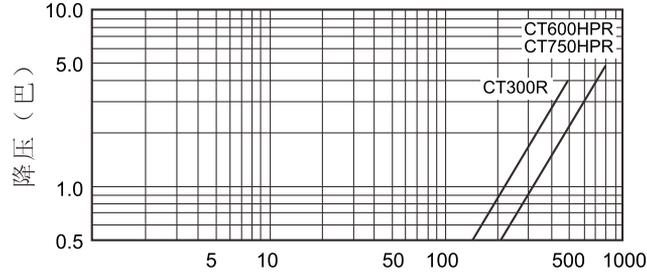
高压(HP)流量计(600 和750升/分)设计可以承受高达480巴的运行压力,同时可以承受频繁压力脉冲或者流量的连续变化等重载循环。HP型号有加强型的涡轮块，内置双轴承、涡轮块由特殊设计的扣环固定。

试，LERO都能双向测量流量。标准的传感器输出连接是5针DIN 公电缆类型。具体连接情况请见下页。

SR-B-B.所有CTR 流量计都可以同时连接温度和压力传感器两种传感器。

## 压降表

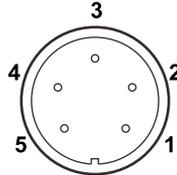
液油粘度21厘沱



注：  
1 英制加仑= 4.546 升  
1 美制加仑= 3.785 升

## 连接详情

传感器自动辨识(3V)



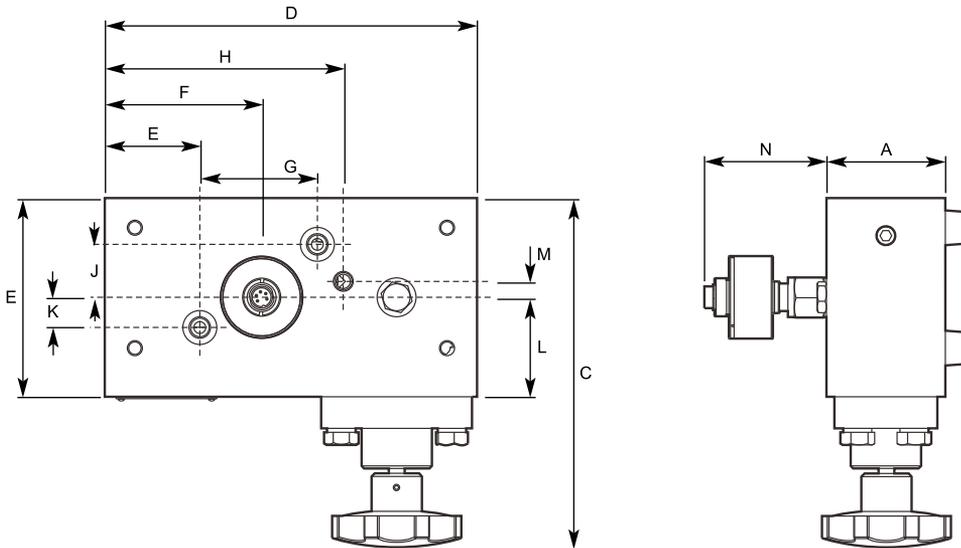
**Pins**

- 1 - 传感器自动辨识
- 2 - Case 匣子
- 3 - +In 进口
- 4 - V Out出口
- 5 - GND 地线

对应旋锁电缆（母）接头订购代号为FT9445

CTR (单位：毫米)

型号	接口尺寸	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
CT300R	1" BSPF	50	100	175	222	51	101.5	90	141	14	24	47.6	23.4	84
CT600HPR	1 7/8" UNF	75	126	225	235	55	100	81	153	34	19	63	0	77
CT750HPR	1 7/8" UNF	75	126	225	235	55	100	81	153	34	19	63	0	77

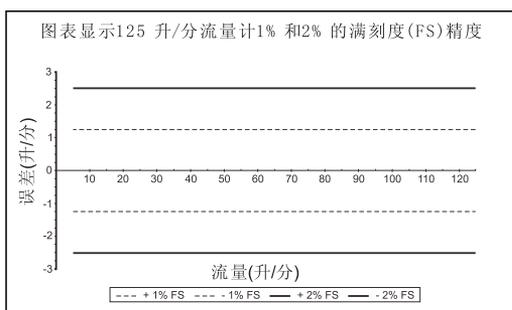


## 精度

精度取决于实际测量的流量读数而不是精度标准。每个流量测量值都有一个由于流量计运行时许多因素结合在一起而产生的误差，这些因素包括轴承摩擦系数、温度、粘度、磁阻等。每个LERO流量计都是在流量范围内10点校准，对应性能标准测得的值符合国际标准。精度一般用一种或者两种标准：满刻度(最大校准流量)的百分比和显示读数(实际流量)的百分比。

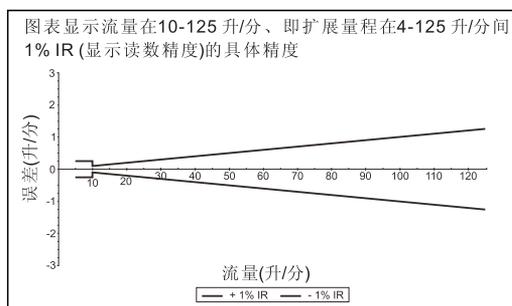
## 满刻度(FS) 或者满刻度偏差(FSD)

这是原用于模拟显示的术语，指针指向某一刻度值，所以称为满刻度偏差FSD。不管实际测量的流量是多少，流量精度是一个固定值。例如，如果流量计的最大校准流量是125升/分，那么不管测量的是10升/分、50升/分或者125升/分，1%FS的精度固定就是±1.25升/分（请见下面图表）。如果需要用同一流量计分别测量10和125升/分的流量，那么检查所有流量值可以允许的误差就非常重要了。



## 显示读数(IR)

精度是实际测量值的百分比。如果125升/分流量计的精度是显示读数的1%，那么在125升/分时的误差是±1.25升/分，当实际流量的测量值减小时，升/分的误差也在减小：当测量50升/分的流量时，精度为1%IR,则误差在±0.5升/分内。但在流量非常小时，可能产生的误差不再与流量成正比，而实际上也是一个固定值（请见下面图表）。例如，当量程为4-125升/分的流量计精度为1% IR(> 10升/分)，那么在10到125升/分间精度为实际流量的1%，在4-10(小于10)升/分间，精度误差为固定值。



## 重复性

重复性是流量计在相同使用条件下性能的变化。LERO流量计有极好的重复性，高于±0.2%。和精度相比，重复性同样重要，因为在很多应用中，同一个流量计的读数会在固定周期进行比较从而得知系统性能的变化。

## 流量量程(Turndown 比率)

涡轮流量计有一个最小和最大校准流量决定能够被实际测量的量程。通过安装在流量计上或者显示器内的额外信号监控，LERO流量计和市场上同类产品相比而言量程更宽，最大和最小校准流量比(Turndown 比率)在15到40之间。通过专注于校准末端更小流量,实际上等于拓宽了量程，从而有些过去需要在流量高端和末端分别各需一个流量计的应用现在只需要用一个LERO流量计即可，更加经济实惠并容易安装。

## 介质粘度

涡轮流量计的性能容易被测量的介质粘度所影响。所有的LERO流量计一般在18和26厘沱之间校准（平均粘度21厘沱），这也是液压介质在50℃运行时的典型运动粘度。所有液压介质的运动粘度都和流体温度相关，下面表格中对应典型的液压油级数显示了温度对于运动粘度的影响。

表格的阴影区域显示了一般校准后在精度受影响最小的情况下（高于满刻度±1%）LERO流量计能够测量的粘度范围。

不同矿物油在特定温度时的运动粘度(cSt)

温度℃	介质类型					
	ISO15	ISO22	ISO32	ISO37	ISO46	ISO68
0	85.9	165.6	309.3	449.9	527.6	894.3
10	49.0	87.0	150.8	204.7	244.9	393.3
20	30.4	50.5	82.2	105.5	127.9	196.1
30	20.1	31.6	48.8	59.8	73.1	107.7
40	14.0	21.0	31.0	36.6	44.9	63.9
50	10.2	14.7	20.8	23.9	29.4	40.5
60	7.7	10.7	14.7	16.5	20.2	27.2
70	6.0	8.1	10.9	12.0	14.6	19.2
80	4.8	6.4	8.4	9.1	11.1	14.3
90	4.0	5.2	6.6	7.2	8.7	11.1
100	3.3	4.3	5.5	6.0	7.1	8.9

ISO 15, 22, 32, 46 和68 基于Esso Nuto HM 液油的基本数据  
ISO 37 基于Shell Tellus HM 液油

# 雷诺 测试创造价值

**LERO雷诺，致力于提供液压测试一体化的解决方案。**

深圳市雷诺智能技术有限公司自成立之日起，专注于工业测试与控制。是数字式液压测试领域的倡导者与领先者。

## 产品

为客户提供高精度、高可靠的应变传感器、数据采集仪、以及相关的测试软件。

## 销售网络

LERO在国内的销售网络可以为你提供快捷高效的服务和技术支持。

## R&D

LERO坚持自主创新，在深圳南山区科创中心成立了专门的R&D中心——雷诺智能技术有限公司。R&D成员包括：有曾参与鑫诺卫星的设计者，有曾参与长征火箭的测试者。目前公司掌握多项数字式液压测试的技术诀窍。

## 知识产权与证书

LERO严格按照高质量标准进行生产，公司于2008年通过 ISO9001 质量管理体系认证。

LERO液压测试软件、数据分析与数据处理软件，均已申请计算机软件著作权。

The logo for LERO.cn features the word "LERO" in a bold, sans-serif font. The letters "L", "E", and "R" are green, while "O" is orange. A small ".cn" is positioned to the right of the "O". The logo is set against a light gray world map background.

**LERO**.cn

雷诺智能技术有限公司

[www.lero.cn](http://www.lero.cn)

**LERO TECH. CO., Ltd**

Email: [biz@lero.cn](mailto:biz@lero.cn)

TEL: (+86) (755) 2652 6813 2652 6814 FAX: (+86) (755) 2652 6802