

## STONEBook 测试仪、传感器



深圳市雷诺智能技术有限公司

## 目录

公司简介

核心团队与资质证书

lero STUDIO 液压测试系统

iTEST 测试软件

CT 涡轮流量传感器

CTR 涡轮流量传感器

GFM 齿轮流量传感器

OG 椭圆齿轮流量传感器

PTT 压力传感器

TTP 温度传感器

DHM便携式测试仪

应用案例

我们的客户



## 雷诺智能技术有限公司

### —持续创新、高精度、高可靠的测试方案

雷诺智能技术有限公司成立于2007年。公司以持续创新的方式，形成自身强有力的设计研发能力、工艺保证能力、生产制造能力。

15年来雷诺公司致力于提供液压、电能、汽车、机器人自动化测试设备的研发、生产、服务。逐步发展成为中国测试领域的领导者。

主要应用领域：

- ◆ 液压系统测试；
- ◆ 汽车性能测试；
- ◆ 工程机械性能测试。

Innovation, Measure, Reliability

# Core Teams and Certifications 核心团队与资质证书

LERO<sup>cn</sup>



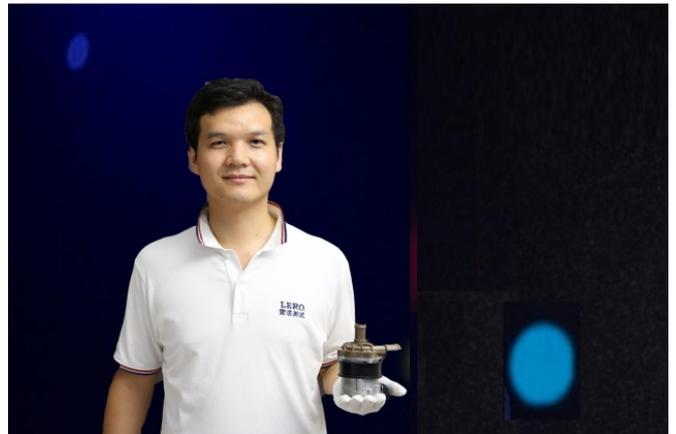
## 总经理：黄新辉 先生

国防科技大学航天技术系 学士  
西安交通大学管理学院 MBA

测试与控制技术专家。

主持完成：

- ◆ 军委科技委国防创新课题《高压液压控制技术研究》；
- ◆ 国防科技大学发动机系统动力学动态特性试验系统；
- ◆ 国防科技大学发动机供应与控制系统的研制；
- ◆ 航天发射场可靠性技术重点实验室可靠性技术的研究；
- ◆ 海军工程大学 X舰液压系统故障诊断系统研制；
- ◆ 公安部上海消防研究所消防机器人测试；
- ◆ 农业部南京自动化所农业装备现代化建设项目。



## 副总经理：沈文轩 先生

广东工业大学机电工程学院 学士、硕士

自动控制技术专家。

主持完成：

- ◆ 中山大学化学火箭推进系统教学装备实验室；
- ◆ 徐工集团高端液压元件可靠性评估方法与寿命测试技术研究；
- ◆ 徐工集团液压缸海洋环境模拟加速寿命试验台；
- ◆ 太原科技大学电液6自由度平台控制技术；
- ◆ 北方车辆研究所装备换挡阀液压试验台；
- ◆ 宁波圣龙电控泵六工位耐久测试台；
- ◆ 浙江沃德尔电子水泵性能试验台（。

# 资质证书



国家高新技术企业证书



区高层次人才证书



GJB 质量管理体系证书



软件产品证书

# lero STUDIO 液压测试系统



lero STUDIO 液压测试系统，为液压系统的动态测试提供理想的数据解决方案。

lero STUDIO 液压测试系统，广泛用于汽车性能测试、工程机械性能测试、液压系统性能测试。对流量、压力、温度、转速、力、位移、角度、电压、电流等参数进行高精度的数据采集与数据分析。

lero STUDIO 液压测试系统家族包括：

RUGGEDBook 坚固式测试仪；

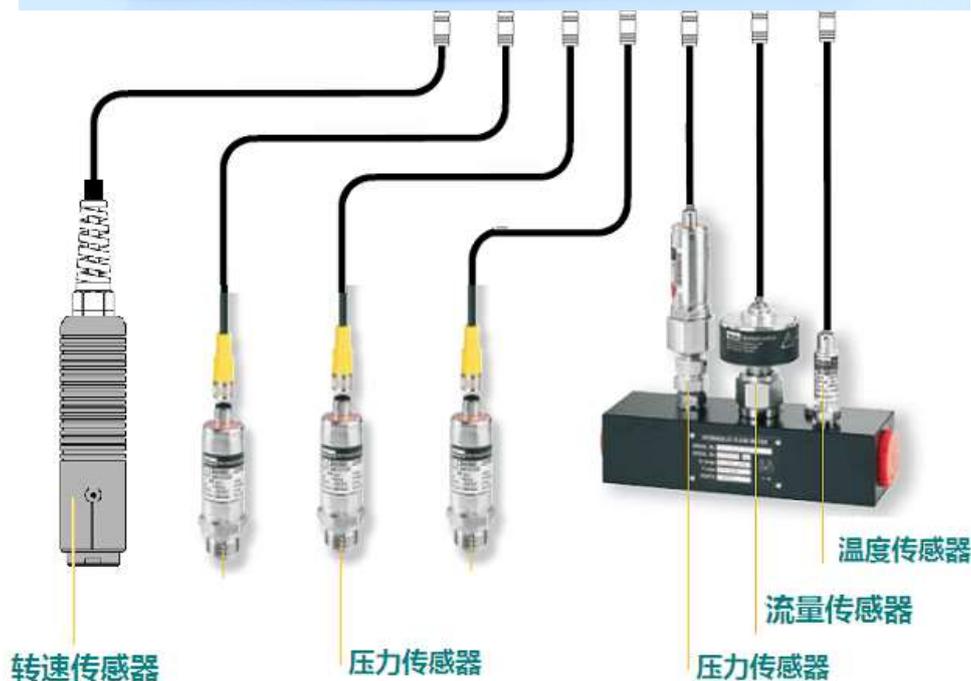
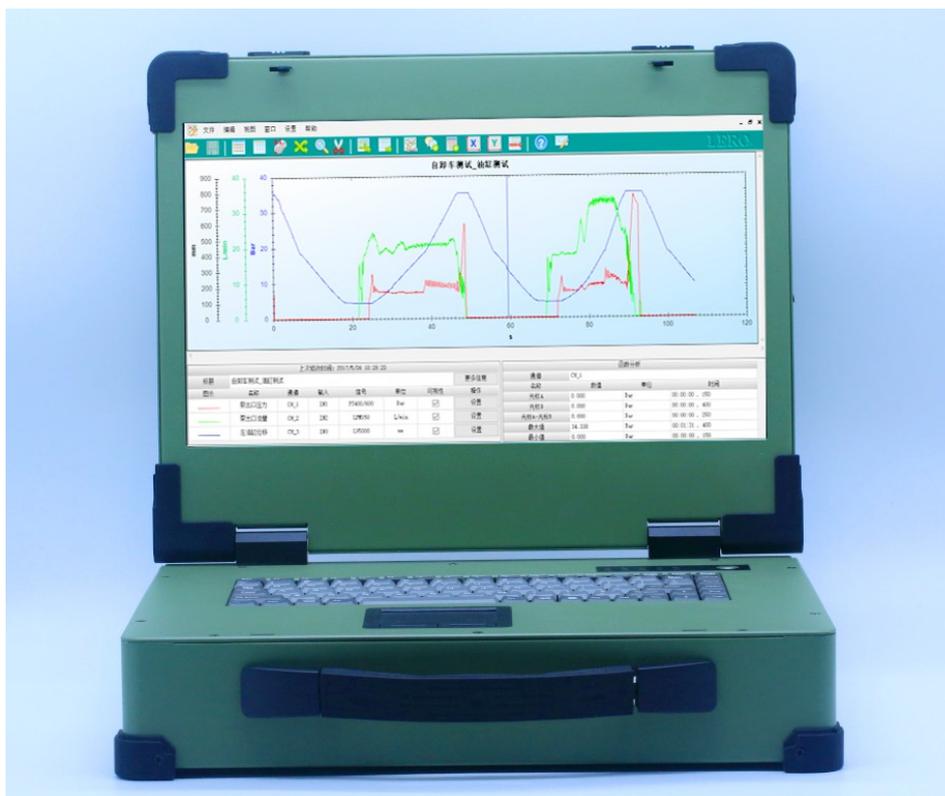
STONEBook 坚固式测试仪；

CHPM 手持式测试仪；

lero iTEST 数据分析与处理软件，采用C#语言编程，对采集数据进行相关特性分析，数据可导出到EXCEL，实现数据共享。

# lero STUDIO测试系统的组成

STONEBook测试仪，广泛用于汽车性能测试、工程机械性能测试、液压系统性能测试。对流量、压力、温度、转速、力、位移、角度、电压、电流等参数进行高精度的数据采集与数据分析。



# 工程机械测试示意图

测试是液压的灵魂！设备性能的提高，依赖于产品性能测试。将传感器安装在被测位置，通过测试仪进行数据采集，对产品进行在线测试。



# STONEBook 8050 坚固式测试仪



型号	<b>STONEBook 8050</b>
OS支持	Windows
测量类型	模拟信号 (0/4...20mA, 0...5 V, 0...10 V) 频率信号 (0.25Hz ... 20kHz)
数据接口类型	USB 3.0, RS232, J1939/CANopen
通道数	8, 16, 24, 32通道
采样频率	最大采样频率512K/s
分辨率	16bits
显示屏	12“ 触摸屏
存储	固态硬盘 1T
性能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 各通道可增加自动识别雷诺传感器，无需标定，传感器即插即用；</li> <li>2 测试流量、压力、温度、力、转速、位移、角度等参数；</li> <li>3 内置可充电锂电池，持续使用时间180分钟。</li> <li>4 友好用户界面，数字或曲线方式显示各个通道测试数据。</li> </ol>

# STONEBook 坚固式测试仪



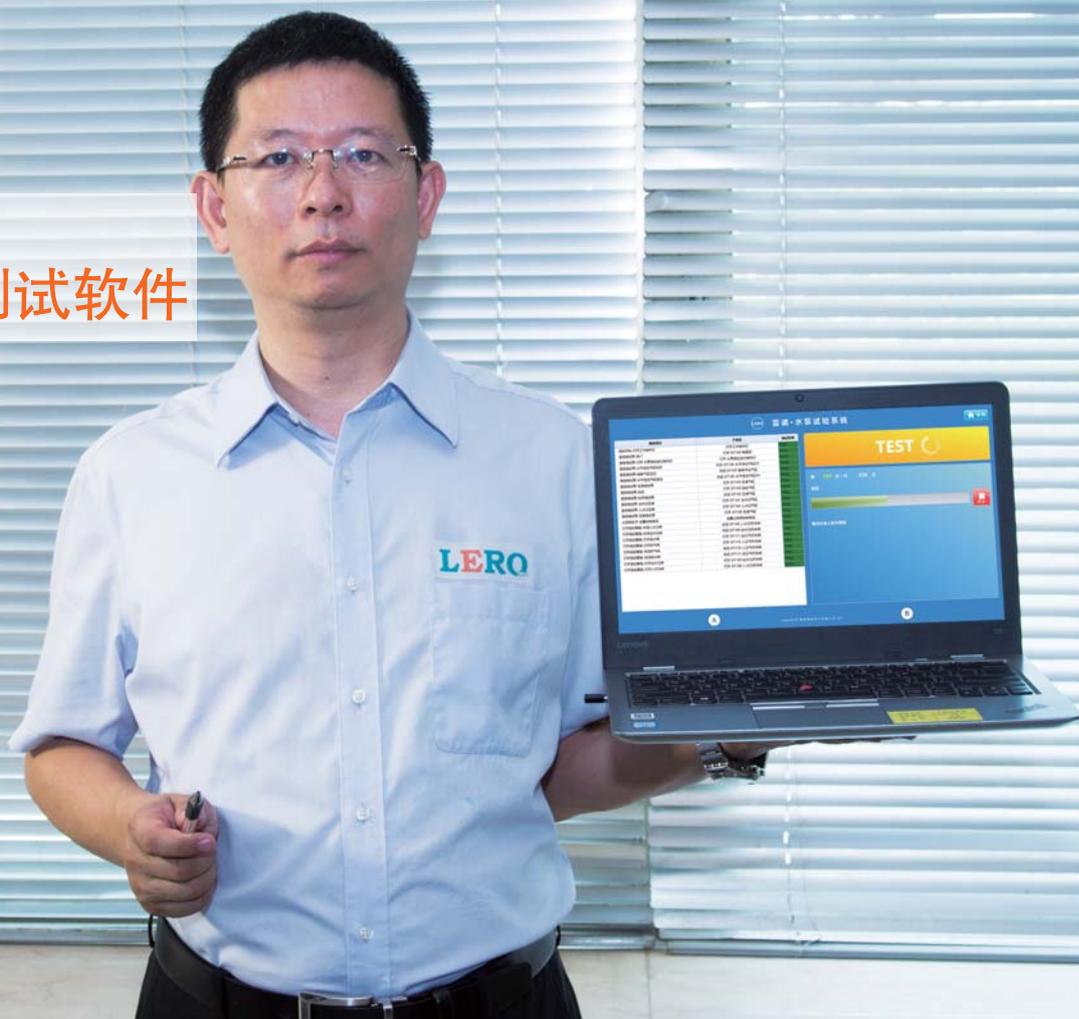
型号	STONEBook 5060
OS支持	Windows
测量类型	模拟信号：0-10VDC
数据接口类型	USB总线
通道数	8, 16, 24, 32通道
采样频率	最大采样频率512K/s
分辨率	16bits
显示屏	15.6“ 真彩屏
存储	固态硬盘 1T
性能	<ol style="list-style-type: none"><li>1 各通道可增加自动识别雷诺传感器，无需标定，传感器即插即用；</li><li>2 测试压力、流量、温度、转速、位移等参数；</li><li>3 内置可充电锂电池，持续使用时间180分钟。</li><li>4 友好用户界面，数字或曲线方式显示各个通道测试数据。</li></ol>

# CHPM 手持式测试仪



型号	<b>CHPM440 / CHPM480</b>
芯片类型	基于ARM 芯片
OS支持	Windows
测量类型	模拟信号：0-5VDC 4-20mA 频率信号：最大10KHz
数据接口类型	USB总线
通道数	4 /8 通道
采样频率	单通道最大10KHz
分辨率	14位 A/D 转换， 32位 处理器
性能	1 各通道可增加自动识别雷诺传感器，无需标定，传感器即插即用；
	2 测试压力、流量、温度、转速、位移等参数；
	3 内置可充电锂电池，持续使用时间180分钟。
	4 友好用户界面，数字或曲线方式显示各个通道测试数据。

# iTEST 液压测试软件



## lero iTEST测试软件



### 高效测试

自动并行测试，成倍提升您的生产测试效率  
全自动化测试流程，最大限度减少测试时间



### 安全生产

全包围防爆设计，全方位保障您的生产安全  
防夹伤双手操作，从设计上预防作业安全问题



### 维护省心

自动统计元件使用次数，协助您有效管理设备  
醒目的三色元件标识，帮助您快速的熟悉设备



### 升级省钱

便捷的二次开发功能，帮您减少设备改造的成本  
灵活的流程跳转功能，帮您实现复杂的测试流程



### 查询灵活

强化的条码追溯，协助您持续地改善产品的质量  
专业的统计报表，让您清晰地了解生产测试情况



### 数据分析

先进的流体数据分析工具，帮助您快速处理问题  
数据相关性分析，协助您更多维度掌握产品性能



## 简洁美观的图形化界面

- 友好的操作界面，只需简单培训即可操作
- 实时测试信息显示，让您清晰掌握测试状况



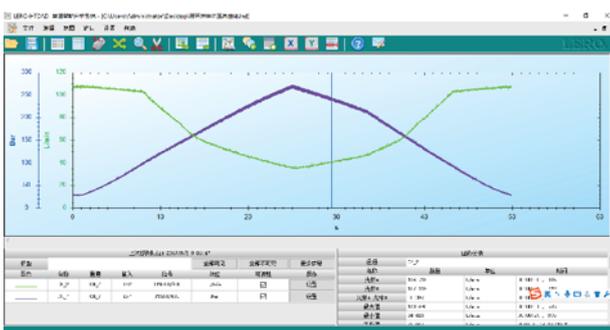
## 无以匹敌的高效率测试

- 双工位并行测试，成倍提升您的生产测试效率
- 智能动态控制算法，快速调节到设定测试点条件



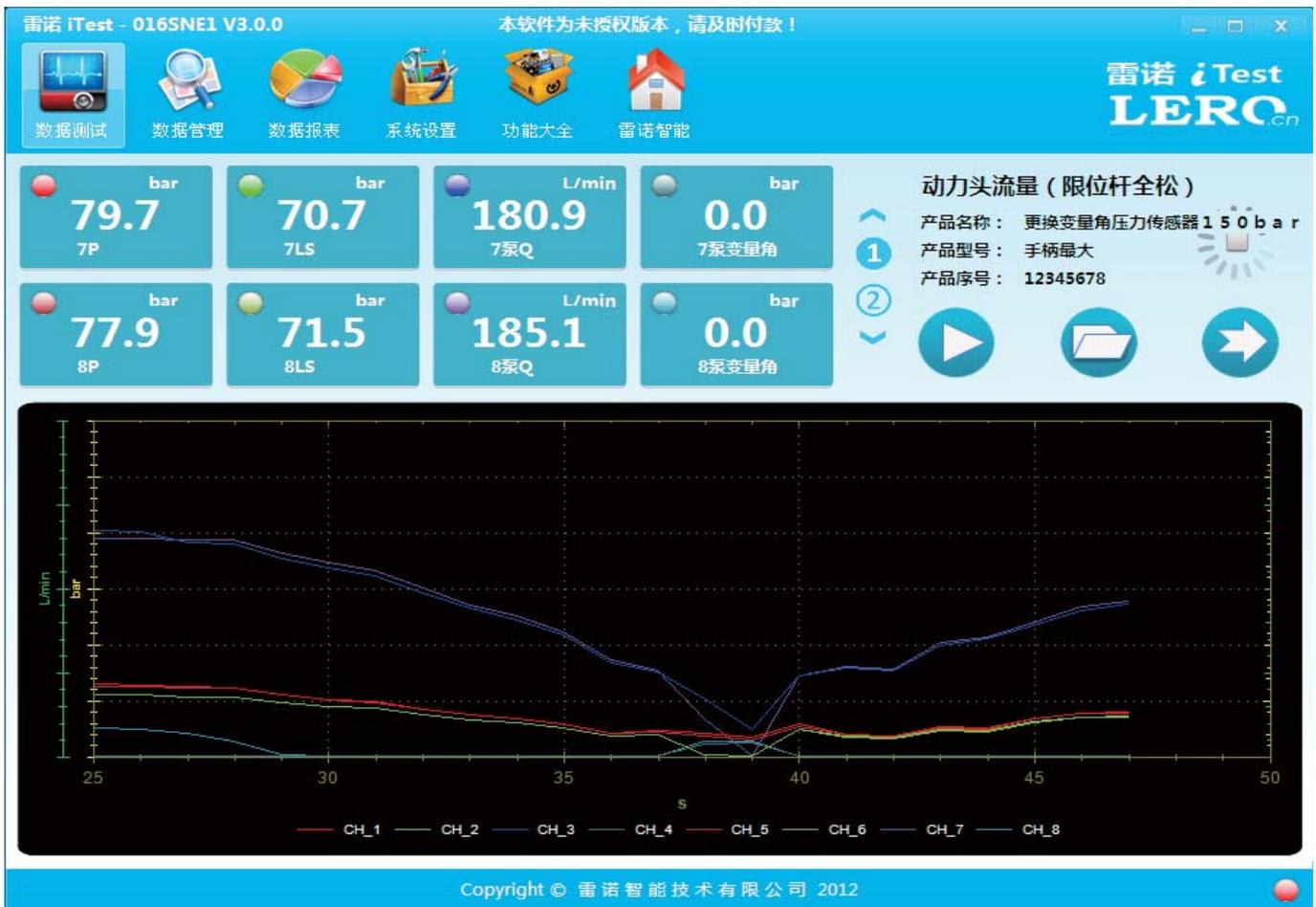
## 开放的二次开发平台

- 便捷的二次开发功能，帮您减少设备改造的成本
- 灵活的流程跳转功能，帮您实现复杂的测试流程



## 专业的数据管理与数据分析工具

- 便利的数据查询与分析，帮助您快速处理问题
- 强化的条码追溯，协助您持续地改善产品质量



## 1: 信息设置功能:

测试人员信息设置: 公司名称, 测试时间;

被测产品信息设置: 产品名称、产品型号、产品系列号;

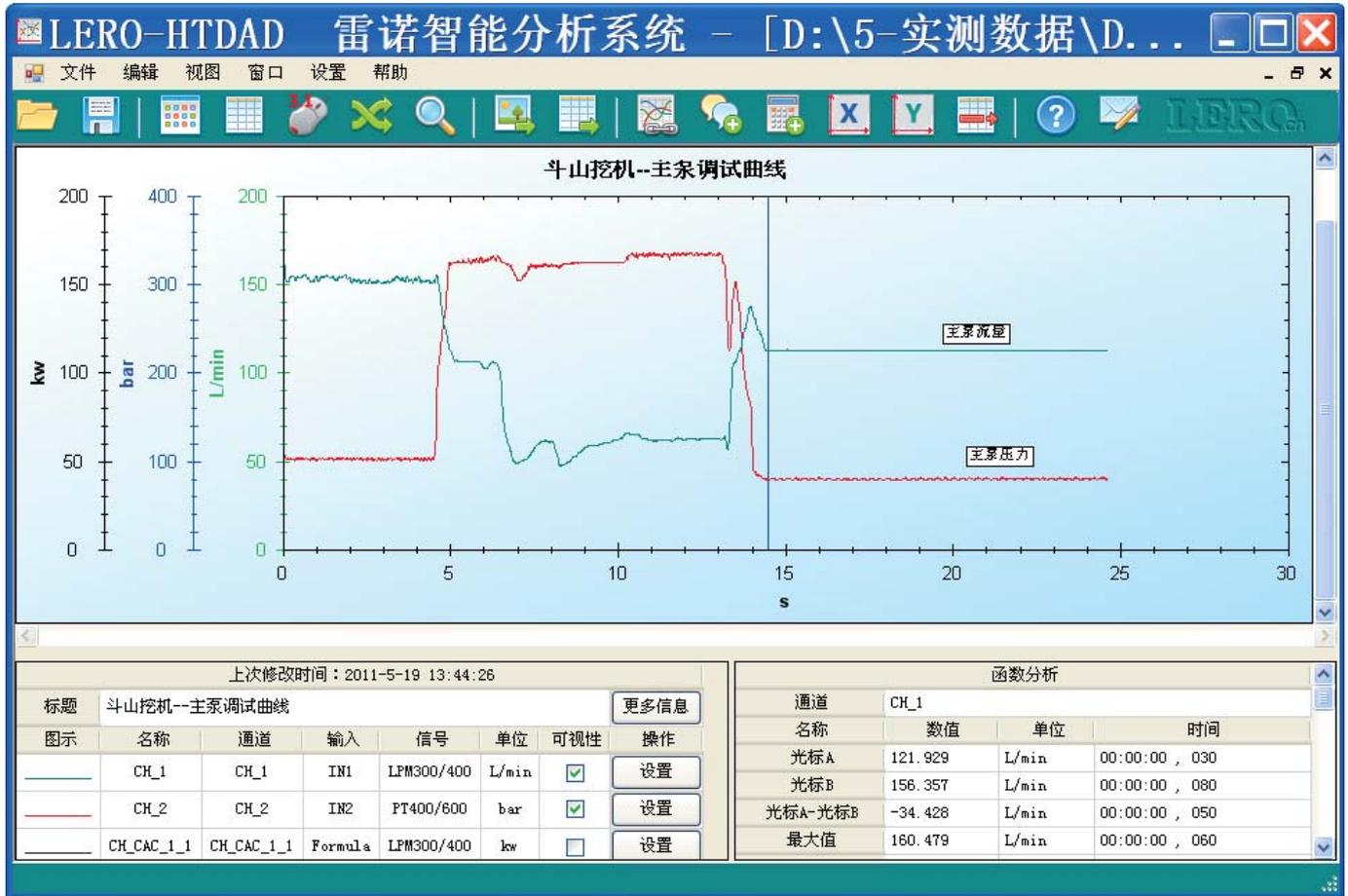
测试类别信息设置: 例如: 设置测试类别为斗杆油缸缓冲性能测试, 以备日后查;

被测通道信息设置: 例如: 设置第n通道为主泵流量, 以备日后查询。

采样频率设置。

## 2: 数据记录、存贮功能。

## 3: 数据回放功能。

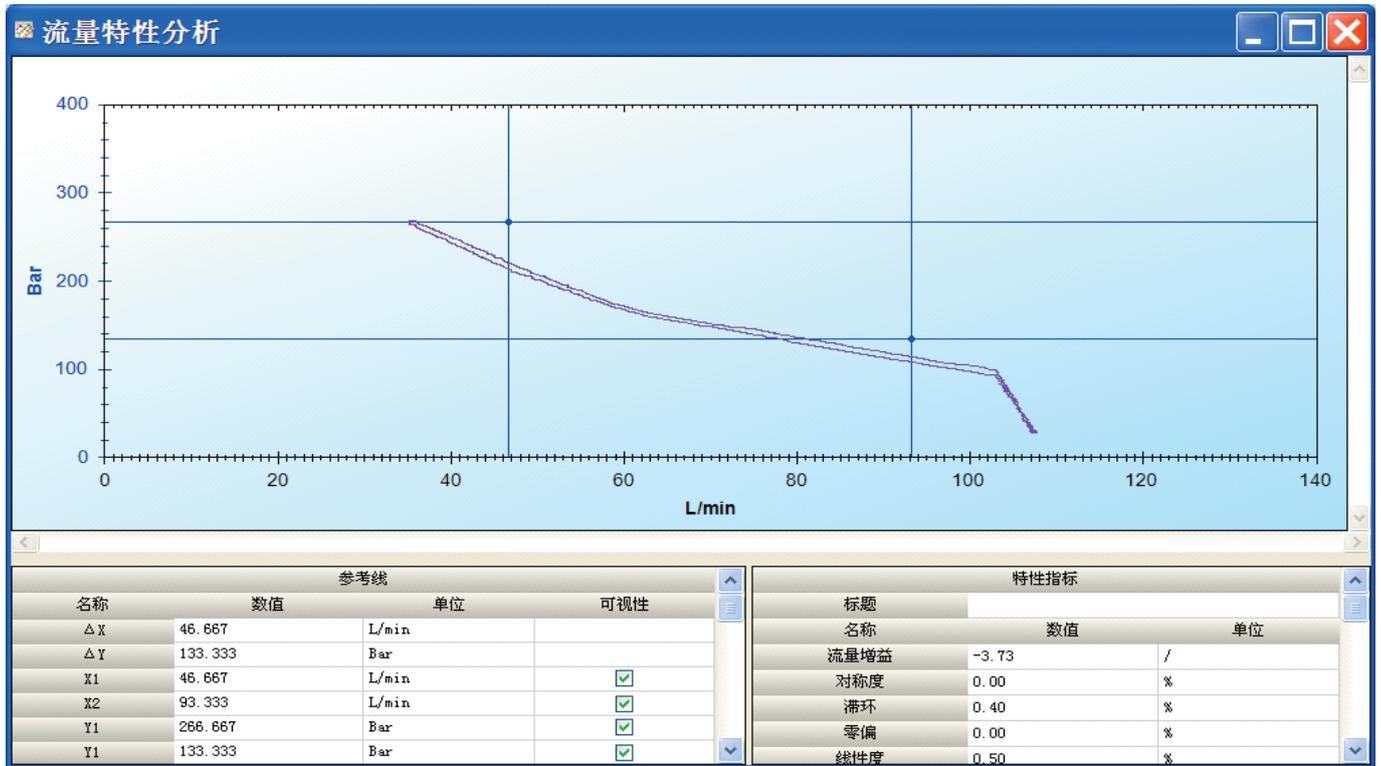


## 数据显示：

- 文本显示：以文本方式列表显示各通道传感器类型、测试数据；
- 曲线显示：以波形图方式显示测试数据、测试衍生数据；
- 相关关系曲线：相关曲线显示。如：P-Q曲线，功率曲线，效率曲线等；
- 标注：文字注明每条曲线的所对应的被测特理量（如：主油泵压力、斗杆油缸进口压力）
- 光标读书功能：光标指向曲线时，显示曲线名称、测试点时间、测试值；
- 时间截图显示：使用参考线，显示某一时间点各曲线的读数值。
- 放大、缩小功能：可用鼠标进行放大、缩小

## 数据输出：

- 打印报告：报告模版由甲方提供
- 数据导出：数据导出至EXCEL、WORD、ACCESS；
- 图形导出：波形图导出jpg文件；
- 曲线打印：打印测试波形图



## 通用数据分析：

- 常用数学计算：四则运算，指数、对数运算，函数运算；
- 间接物理量的计算：如：根据压力、流量计算功率；
- 统计功能：选定时间内的最大、最小及平均值；
- 相关性分析：P-Q曲线，功率曲线，效率曲线分析等功能；
- 滤波：曲线低通、高通、带通滤波；

## 比例阀伺服阀特性数据分析：

- 流量压力增益分析；
- 对称度分析；
- 滞环分析；
- 零偏分析；
- 线性度分析。

## 数据编辑：

曲线对比：二次测试数据可插入到同一图表中进行对比分析；

数据截取：在一个长时间段中，截取某一时间段的测试数据；

数据修改：无效的测试数据可实时修改

参考线： 设置参考线，参考线可显示同一时间下的测试值；

## Turbine Flow Meter CT 涡轮流量传感器



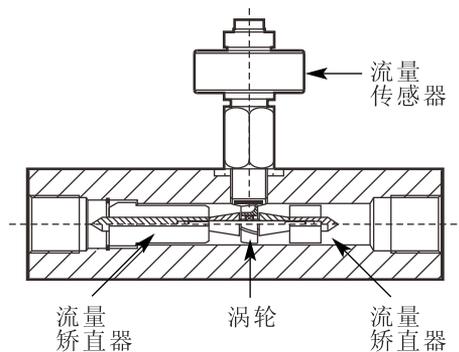
CT系列涡轮流量计经调节输出为试验台、机床、其他固定安装和行走机械应用的液压系统流量测量提供了完整的解决方案。该流量计能安装在液压回路的任何地方，用来进行产品测试、试运转、开发测试和控制系统。紧凑型的设计使CT系列流量计能安装在狭窄的空间内。

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。

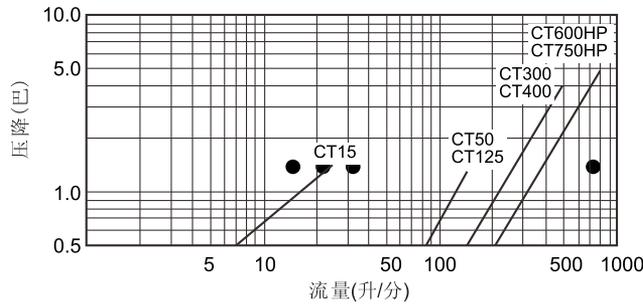
HP型号有加强的涡轮块，内置双轴承、涡轮块由特殊设计的扣环安装固定。

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。

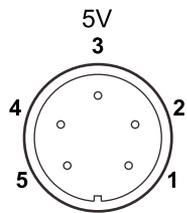
## 压降表

液油粘度2.1厘沱

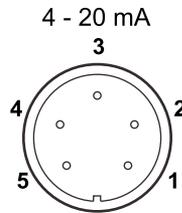


注：  
1 英制加仑= 4.546 升  
1 美制加仑= 3.785 升

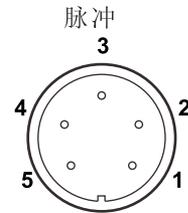
## 连接详情



- 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



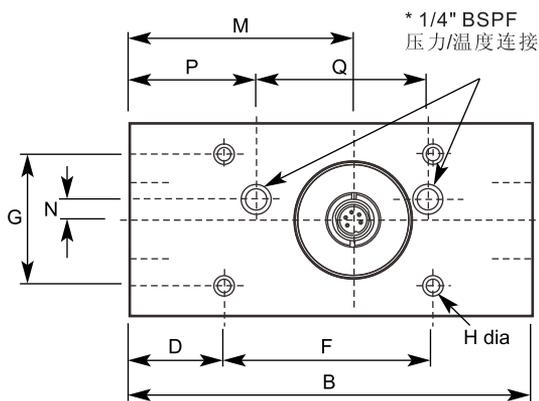
- 针孔  
1 - Open Collector 开式集电极  
2 - Case 匣子  
3 - +IN 进口  
4 - 0-5 Pulse 脉冲  
5 - GND 地线

对应旋锁电缆（母）接头订购代号为FT9445

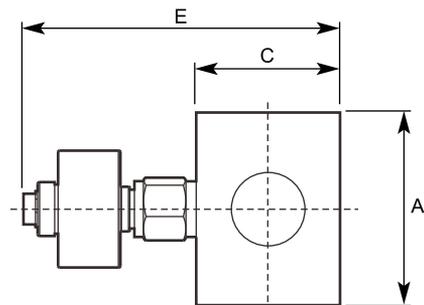
CT (单位：毫米)

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

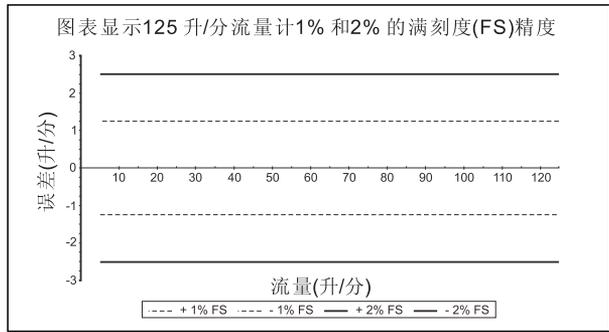


## 精度

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。

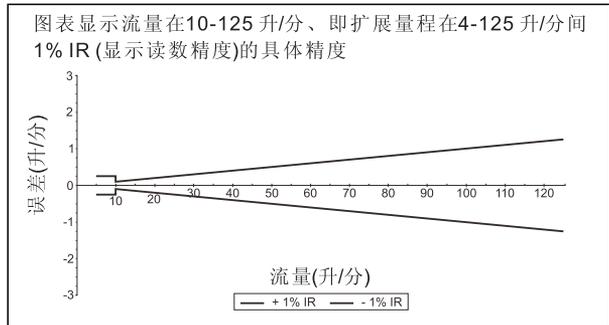
## 满刻度(FS) 或者满刻度偏差(FSD)

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。

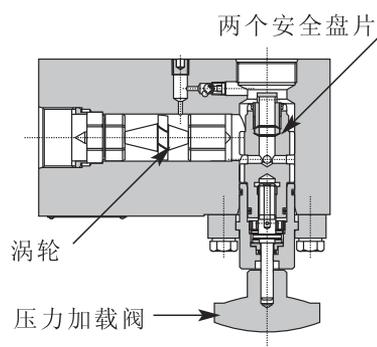
集成加载阀能在两个流向都提供平稳渐进的压力制，这样液压缸、马达等元件无需重新管接就能被测量。

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可使流量被双向测量。

### 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

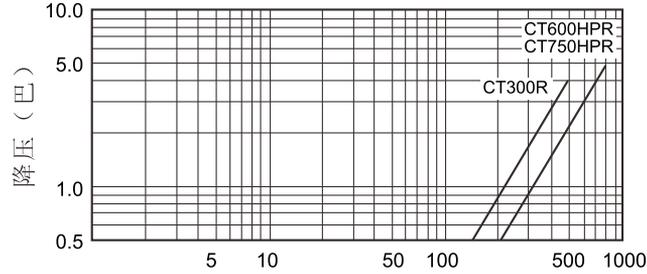
高压(HP)流量计(600 和750升/分)设计可以承受高达480巴的运行压力,同时可以承受频繁压力脉冲或者流量的连续变化等重载循环。HP型号有加强型的涡轮块，内置双轴承、涡轮块由特殊设计的扣环固定。

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

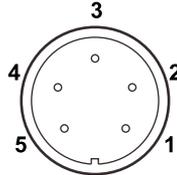
液油粘度21厘沱



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)



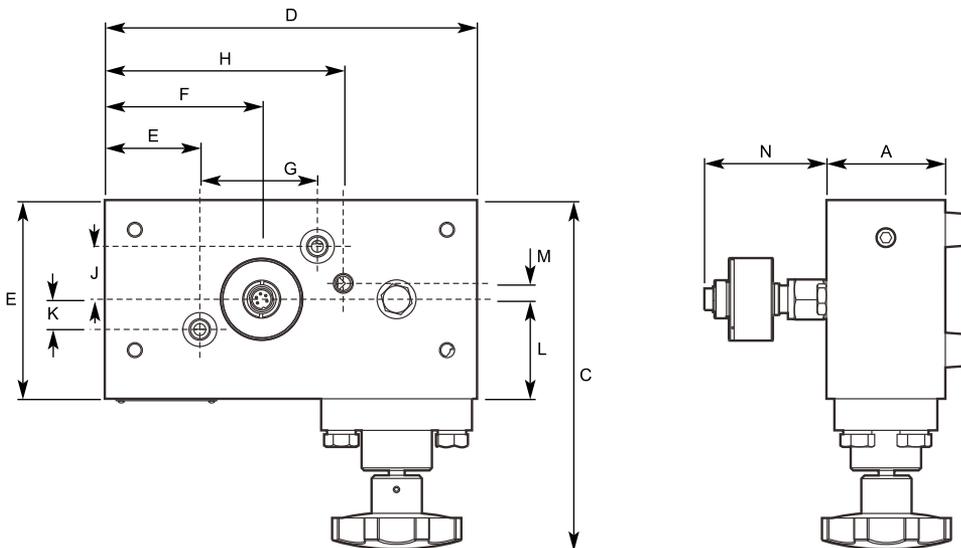
**Pins**

- 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

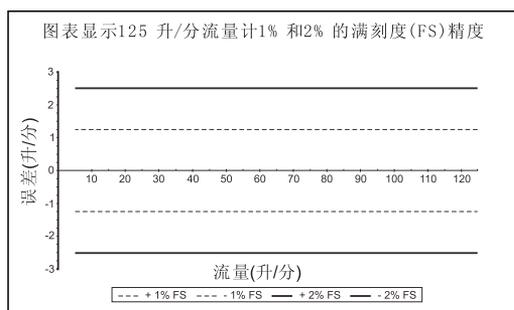


## 精度

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。

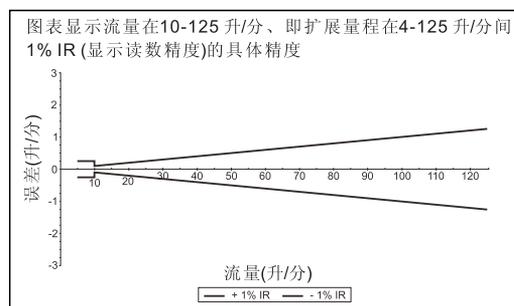
## 满刻度(FS) 或者满刻度偏差(FSD)

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

# Gear Turbine Flow Meter

## GFM 齿轮流量传感器



### 适用范围

齿轮流量计适用于流量的精确测量，通过计算脉冲数，可转换成任何流量单位输出。

### 特点

- 测量精度高、重复性好
- 最大工作压力可达63MPa
- 可安装在任何位置，必要时可双向测量
- 最大测量范围可达1: 200
- 适合粘度范围广
- 具有压力及温度检测点
- 适合液压油和其它矿物基油液如：柴油、机油、动物性油、胶体、松节油、树脂、蜡质等物质

### 技术参数

材料（标准类型）	壳体顶部为不锈钢12CrNiS 188(1.4305)；中间部分及底部为球墨铸铁GGG60(0.7060),氟橡胶密封，齿轮为不锈钢16MnCr5(1.7131)或指定材料
粘度范围	4-50000mm <sup>2</sup> /s
一般粘度范围	4-500mm <sup>2</sup> /s, 标定值及齿间容积见流量计标签
材料允许的工作温度	-20℃- +120℃, 环境温度最大不超过80℃
重复性	小于测量值的0.1%
测量信号输出	带有放大器的磁性感应器,供电电压为8-30V(直流),5孔插座

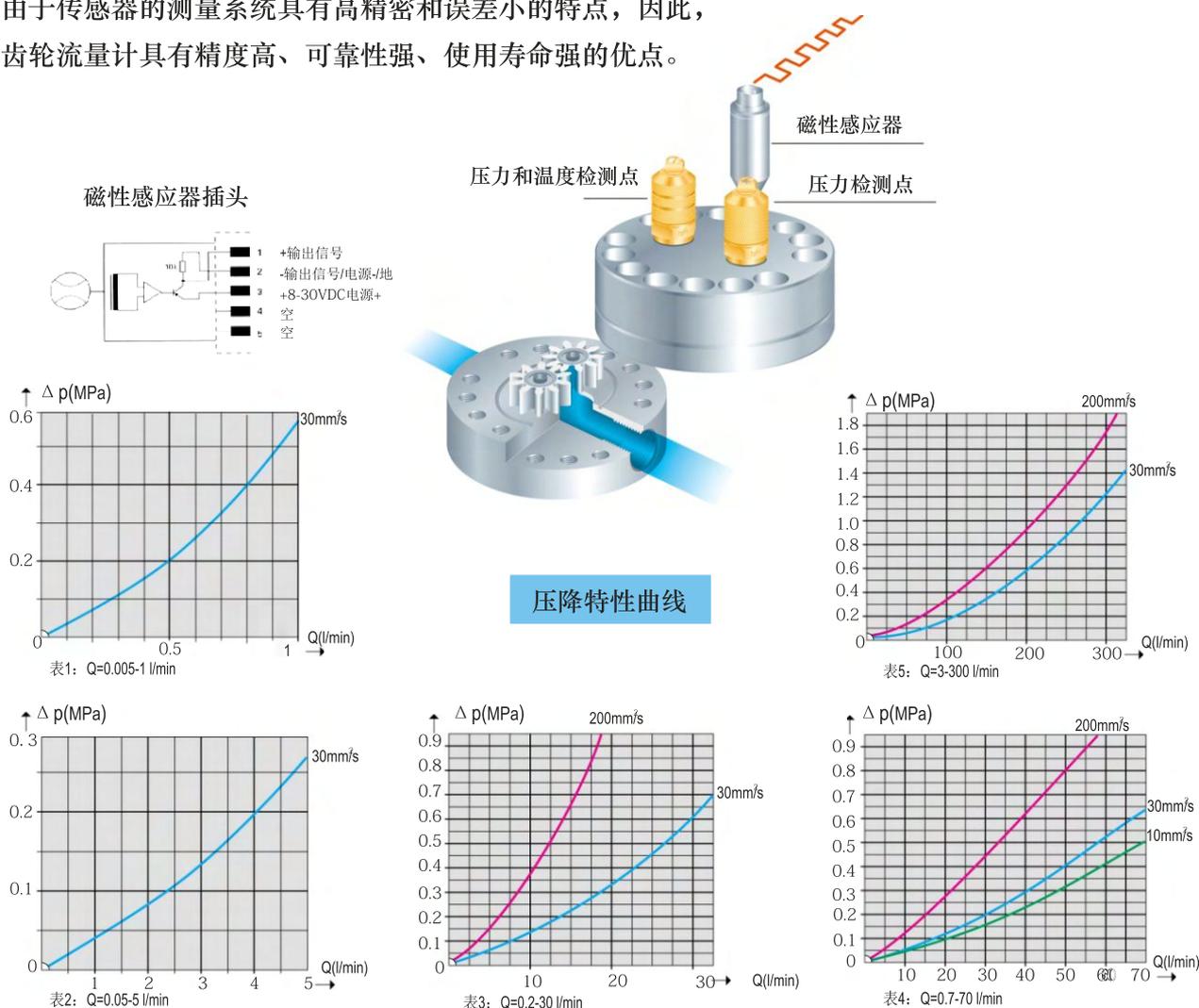
### 工作原理概述

液流推动安装在球形轴承上的齿轮转动，液体在轮齿与壳体间的空隙中流过，由于每一齿间的间隙相同，齿轮流量计就是根据这一齿轮排量固定的原理进行测量的。由于这一原理，测量的精确度基本不受液体粘度的影响。一个非接触的磁性感应器监测齿轮的旋转，每个齿通过切割磁力线，产生一个矩形波输出，同时与流量计连接的测量仪表显示出流量值。

可选项：当在齿传流量计上再安装一个磁性感应器时，则可实现双向脉冲，这样就可以精确监测液流流向的变化。

## 特性曲线

由于传感器的测量系统具有高精度和误差小的特点，因此，齿轮流量计具有精度高、可靠性强、使用寿命强的优点。



测量范围 l/min	在一般粘度 下非线性 10-500mm <sup>2</sup> /s	每齿容积 cm <sup>3</sup>	每 dm <sup>3</sup> 脉冲数	液压接口			壳体直径 Φ mm	高度 mm	重量 kg	固紧螺丝 (深度)
				ISO228	管路 口径	一般接口				
0.005-1	0.005-0.025l/min ± 1%	0.025	54250	G 1/4	S8 (S6)	对于螺纹 连接的BSP 接头按照 DIN 3852 标准	84	约118	1.6	M6 (9 mm)
	0.025-1l/min ± 0.5%									
0.05-5	± 0.5%	0.191	5250	G 1/4	S8		约125	2.7	M8 (12 mm)	
0.2-30	± 0.5%	0.609	1640	G 3/8	S12		106	约133	3.6	M8 (15 mm)
0.7-70	± 0.5%	2.222	450	G 3/4	S20		136	约153	8.5	M12 (18 mm)
3.0-300	± 0.5%	10	95	SAE法兰接口1 1/4		210	约190	32	M16 (24 mm)	

## 产品订货说明

标准型齿轮流量计发货时具有以下性能:

- 适用于粘度在10-500mm<sup>2</sup>/s的矿物油
- 配备有一个压力检测点,一个1620系列的P/T (压力/温度) 检测点和一个标准的磁性感应器(订货号为3107-00-17.00)

标准的流量计订货说明见下表, 需要附加功能见特殊产品订货:

## 标准型齿轮流量计见下图

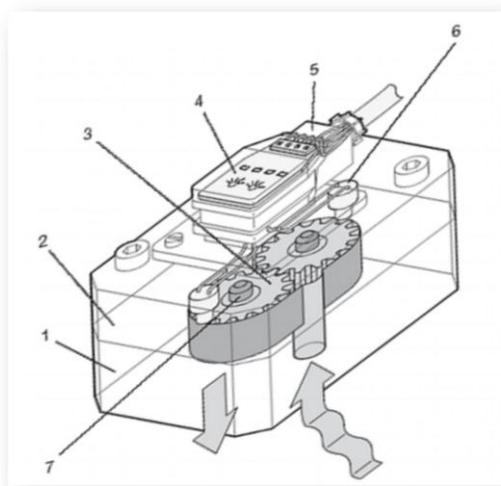


测量范围	最大工作压力P <sub>max</sub>	液压接口	型号
0.005-1 l/min	40MPa	ISO 228-G1/4,S8(S6)	3143-01-35.00
0.05-5 l/min	63MPa	ISO 228-G1/4,S8	3143-02-35.00
0.2-30 l/min	16MPa	ISO 228-G3/8,S12	3843-03-35.00
	63MPa		3143-03-35.00
0.7-70 l/min	40MPa	ISO 228-G3/4,S20	3143-04-35.00
3.0-300 l/min		法兰SAE1 1/4	3143-05-35.00

## 特殊要求的产品订货说明

需要特殊标定 (直接填入粘度值)		.99
带有两个磁性传感器(检测方向)		46
EX型号带有蓄电池		78
带有f/DC转换器接头的型号(信号输出4-20mA)		85
没有检测点的齿轮流量计		00
配装其它螺纹的MINIMESS压力检测点和p/T检测点的齿轮流量计:		
	MINIMESS 1615	26
	MINIMESS 1215	14
用不锈钢1. 4571制造的齿轮流量计(最大工作压力25MPa)		
测量范围0.005-1 l/min		3774-01-35.00
测量范围0.05-5 l/min		3774-02-35.00
测量范围0.2-30 l/min(订制)		
附件		
测量线MK 01(标准长度为2.5米)		8824-91-02.50
磁性感应器(作为备件, 单独供货)		3107-00-17.00

## Oval Gear Turbine Flow Meter OG 椭圆齿轮流量传感器



1. 底壳
2. 上盖
3. 椭圆齿轮
4. 放大板
5. 电气接头
6. 霍尔传感器
7. 轴承

### 应用介质

1. 广泛应用于矿物液压油；
2. 润滑油；
3. 汽油，柴油等燃油；
4. 水及水基油；

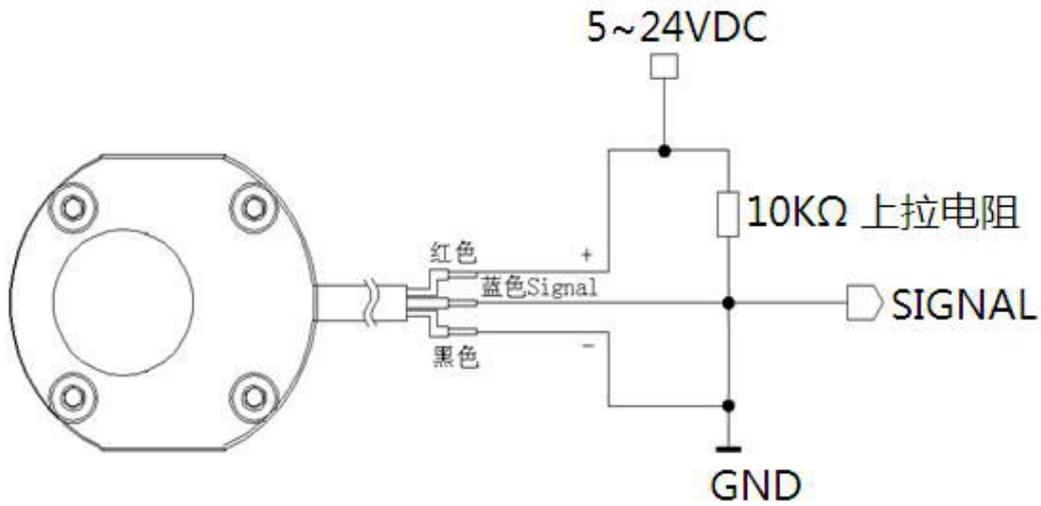
### 产品特点

1. 采用高精度霍尔传感器，确保椭圆流量传感器的高精度测量；
2. 压降低；
3. 噪音小；
4. 响应快；
5. 可靠性高；

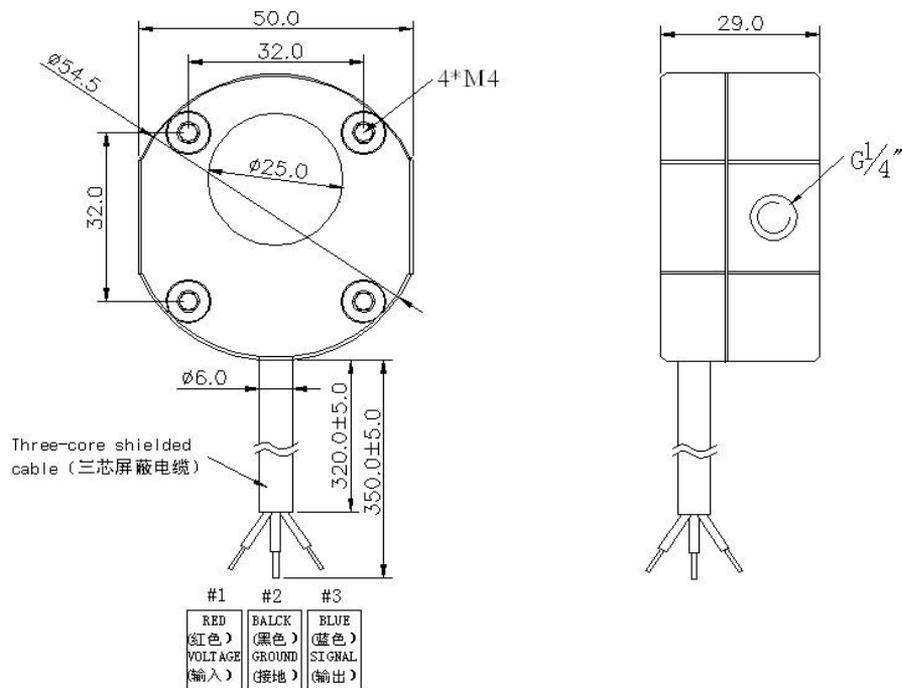
## 性能参数

型号	OG-1	OG-5
流量 (L/min)	0.05—1	0.1—5
供电 (V)	9 - 24	9 - 24
输出	方波	方波
每脉冲流量 (mL/Plus)	0.47	1.5
测量精度	± 0.5 %	± 0.5 %
重复性	<±0.25%	<±0.25%
温度范围	-10 -- +80℃	-10 -- +80℃
工作压力 (MPa)	5	5
安装位置	竖直 (从下向上)	竖直 (从下向上)
粘度范围	1.5 - 150 cSt	1.5 - 150 cSt
标定粘度	30 cSt	30 cSt

## 电气接线



## 外形尺寸



## Pressure Sensors PTT 压力传感器



PTT型压力变送器选用高可靠性高精度压力传感元件作为信号测量元件，高精度的信号处理电路位于不锈钢壳体内，将传感器输出信号转换为标准输出信号。

整个产品经过了元器件、半成品及成品的严格测试及老化筛选，性能稳定可靠。

适用于工业现场、食品及医药设备、发电、机械制造、汽车制造和船舶制造、石油化工、冶金制造、蒸汽和热能交换的领域。

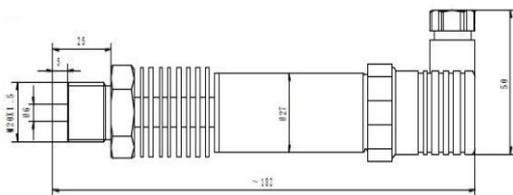
### 特点

- 传感器与压力接口为全焊接结构，外壳防护等级IP65
- 与介质接触的材料为不锈钢，耐腐蚀性好；
- 适用于高温、低温和常温介质的压力测量，能长期稳定工作；
- 抗冲击，抗震动，耐腐蚀；
- 适用介质温度范围宽

## 性能参数

- 压力范围: 0~0.5MPa...100MPa
- 允许过载: 200%FS或150MPa(取最小值)
- 测量介质: 与不锈钢兼容的液体或气体
- 供电范围: 10~30VDC, 推荐供电24VDC
- 信号输出: 4~20mADC两线  
0~5VDC三线制
- 负载电阻:  $RL \leq ((U-10)/0.02) (\Omega)$  精度:  $\pm 0.25\%FS$ 、 $\pm 0.5\%FS$
- 温度误差:  $\leq \pm 0.025\%FS/^\circ C$  (参比25°C)
- 长期稳定性:  $\leq \pm 0.5\%FS/年$
- 疲劳寿命: 最大载荷循环1000万次
- 环境温度:  $-40^\circ C \sim +80^\circ C$
- 介质温度:  $-40^\circ C \sim +90^\circ C$
- 相对湿度: 0~90%RH
- 防护等级: IP65
- 频率响应:  $< 1ms$
- 绝缘: 100M $\Omega$ , 50VDC
- 接口及壳体: 不锈钢1Cr18Ni9Ti
- 引线接插件: Hirschmann接插件

## 外形尺寸



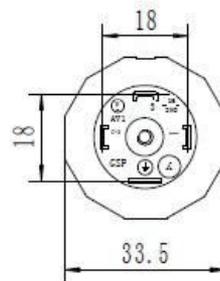
## 型号

### PTT-400-V-AP4

- 航空插头4PIN
- mA: 4-20mA
- V: 0-5VDC输出
- 400: 范围: 0 to 400 bar

压力传感器系列

## 电气连接



Pin	电流型	电压型
1	Signal +	+Ub
2	NC	NC
3	Signal -	GND
4	NC	Signal

# Temperature Sensors TTP 温度传感器



PTT 温度传感器，结构紧凑，耐高压设计，特别适合于液压系统的温度测量。内置PT热电阻，专业的放大电路设计，PTT 温度传感器测温范围为：

-25 to+125 °C, -25 to+250 °C 。

独特的密封方式和隔离电磁感应技术使得传感器可承受63MPa 高压。

## 性能特点

特别适合于OEM 应用  
结构紧凑  
高可靠性、高稳定性  
保护等级IP65

## 性能参数

量程： -25 to +125 °C

-25 to+250 °C

(其它温度范围请垂询)

输出信号：

4..20 mA, 2 线制

$RL_{max.} = (UB - 8V) / 20\text{ mA} [k\Omega]$

0..5 V, 3 线制  $RL_{min.} = 2\text{ k}\Omega$

连接螺纹：M10\*1

耐压：63 MPa

供电电源：9 -28 VDC

精度：±1.5% FS

材料：不锈钢304

密封件：VITON

存贮温度：-25°C +100 °C

环境温度：-25°C ~ +85°C

保护等级：IP65

## 型号

### TTP400-125-V-AP4

航空插头4PIN

V: 0-5V<sub>DV</sub> 输出

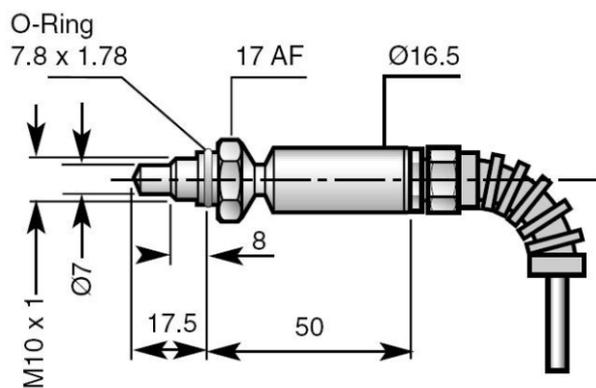
mA: 4-20mA 输出

125: 温度范围: -25 to +125 °C

250: 温度范围: -25 to +250 °C

TTP400: 系列号

## 外形尺寸

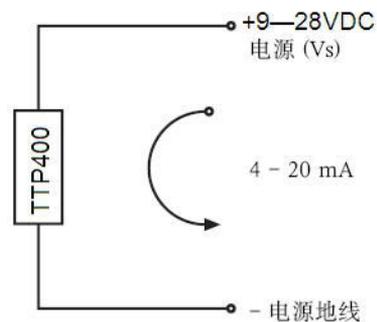
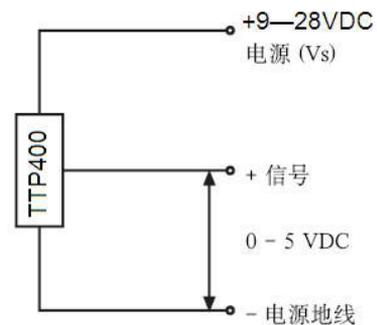


## 电气连接

M12x1



Pin	电流型	电压型
1	Signal +	+Ub
2	NC	NC
3	Signal -	GND
4	NC	Signal



# Portable Hydraulic Tester DHM 便携式测试仪



LERO DHM403 数字式液压多参数测试仪是多功能合一的测试单元，测试液压泵、马达、阀和静液传动装置。

简单的使用设计，单键开机进行测试，无需复杂的安装或者特别的培训。DHM测量流量、压力和温度，此外，还可保存尖峰压力值，使用独特的P-Q测试键还可计算液压功和容积效率。

DHM 是精确诊断出液压设备故障点的理想工具，可以减少停工时间并且有助于预防性维护。这款DHM的设计建立在LERO非常成功的DHT便携式测试仪的基础上，加上了大的数字式显示器和内置压力传感器。

带内置加载阀的涡轮流量计是双向测量的，而且特别设计可以在机器正常工作的情况下安全模拟最大工作压力。加载阀内置安全盘片，在超压情况下，内置式安全盘可以使油液在内部安全地经旁路绕过加载阀，而不会引起液压回路油液泄漏，保护机器和操作人员，免除不必要的清洁成本和环境危害。

## 性能

- 精确测量流量、压力、尖峰压力和温度。
- 自动计算液压功和容积效率。
- 安全测量双向流量。  
内部旁通系统保护测试仪和操作人员，勿需担心超压。
- 双向测试可使连接自如，测试操作简单。
- 快速检查泵、马达、阀、液压缸和液压传动装置。
- 操作控制简单。简简单单"打开开关"和接入液压系统。
- 便携式重量轻。  
倾斜式匣子更利于察看和清洁。

## 规格

型号	流量范围	温度范围	压力	接口尺寸
DHM401	10 - 400 lpm	0 - 120°C	0 - 420 巴 (0 - 600巴尖峰压力)	1" BSPF

美制加仑/分的型号请洽销售处

### 连接

流量块可用1-2 (3-6 英尺) 米长的软管连接

### 接头

可供适配不同量程流量块的管接头组件和法兰。  
请洽销售处

## 测量和显示

### 流量

由轴向涡轮的电子计数测量。设计使压降和粘度变化引起的误差最小化。

**BSP接口DHM** 显示流量刻度为升/分。

精度: 显示读数(IR,实际测量值)的1%

### 功

由流量和压力计算出液压功, 单位显示为HP或者KW。  
功的单位由从面板中相应选择的压力单位而决定。

精度:  $\pm 3 \text{ kW}$  ( $\leq 100 \text{ kW}$ ),  $\pm 5 \text{ kW}$  ( $> 100 \text{ kW}$ )

### 压力和尖峰压力

由内置额定600巴的压力传感器测量。传感器响应时间一般小于<1毫秒, 能够精确捕捉尖峰压力。

精度: 满刻度0.5%, 尖峰压力满刻度1%

### 容积效率

通过对比计算高压时的流量和特定条件下的流量所得, 用百分比表示。

精度:  $\pm 1\%$

### 温度

由内置在流量传感器中的热敏电阻感应测量, 最大程度感应油流, 响应快。

**BSP接口**的DHM显示温度单位为°C

精度: $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$

## 构造

### 显示器

DHM款测试仪是以微处理器为基础的器械, 显示器有三个屏幕, 由操作员控制。流量、压力、尖峰压力和温度可同时显示在第一和第二个屏幕上。功可通过单键切换在温度的位置显示。三个屏幕显示: 所有的数字值, 数字值有相对应的栏条显示变化速率, P-Q (压力对流量)测试。

显示器每秒更新三次。低功耗的微型电路可延长电

池寿命。DHM有自动开关功能, 在上次后运行20分钟后自动断电。所用9-伏普通电池全世界都有售, 9V (PP3, 64F22, 6AM6, A1604)电池正常情况下至少可以使用6个月。

### 涡轮块

6片式涡轮置于高张力铝制块内部, 在不锈钢轴承和轴上转动。内置式流量矫直器能减少流量紊流并可双向精确测量流量。

## 常规

### 加载阀

集成加载阀能在任一流向逐步产生压力加载。如果超过最大压力, 安全盘片在440巴时释放油流, 内部旁通液油。安全盘有不同压力测量范围, 可高达480巴。

### 尺寸

DHM403: 240mm宽, 205mm高, 180mm厚  
重量8kg.

### 密封

Viton密封件是标准配置, 兼容液压油、水/油乳化液。EP (乙丙橡胶) 密封件适用于磷酸酯, 客户若有需求也可提供。

### 操作手册

每台测试仪随附全部操作说明

## 应用示例\_徐工基础旋挖钻测试



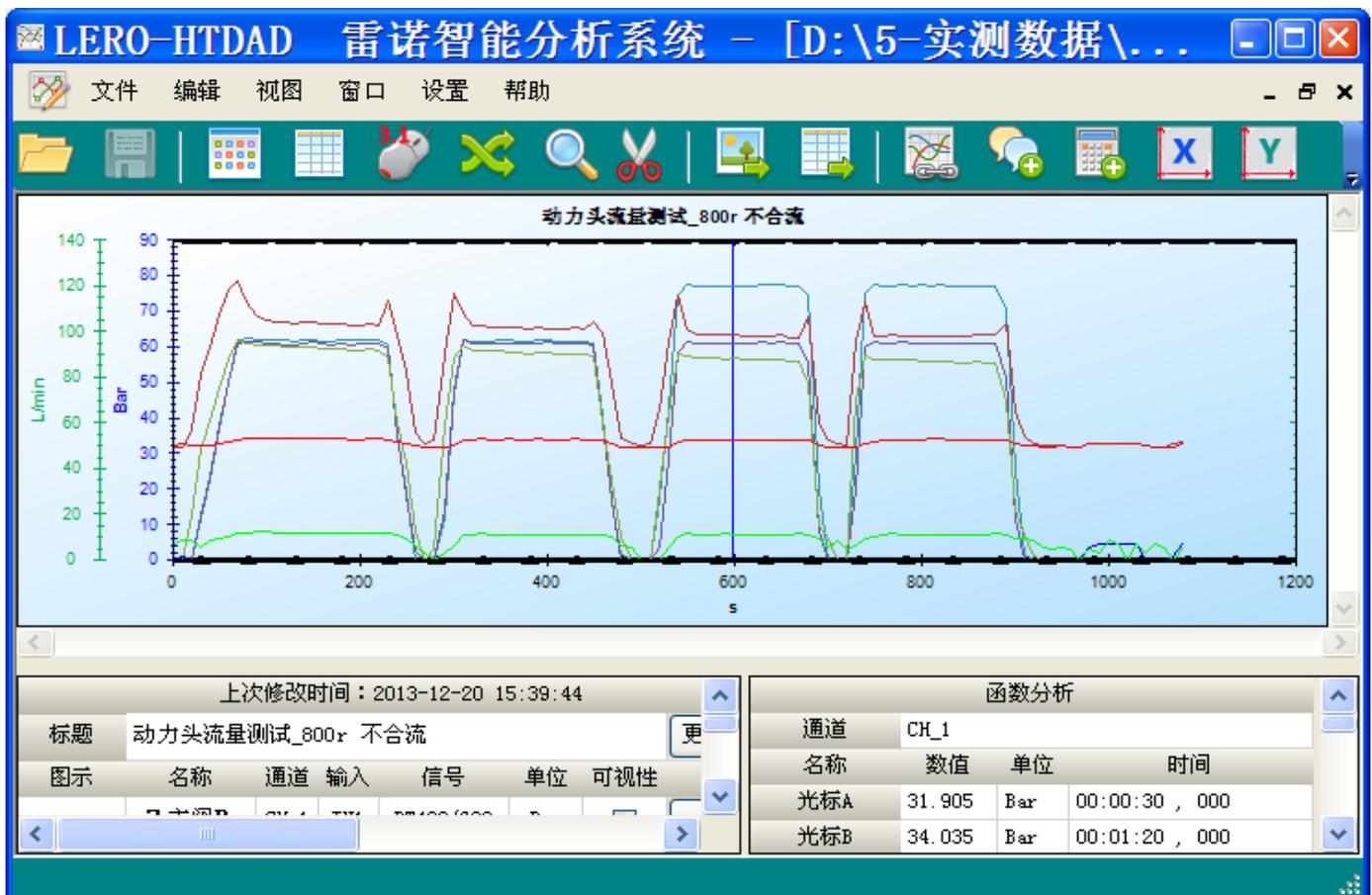
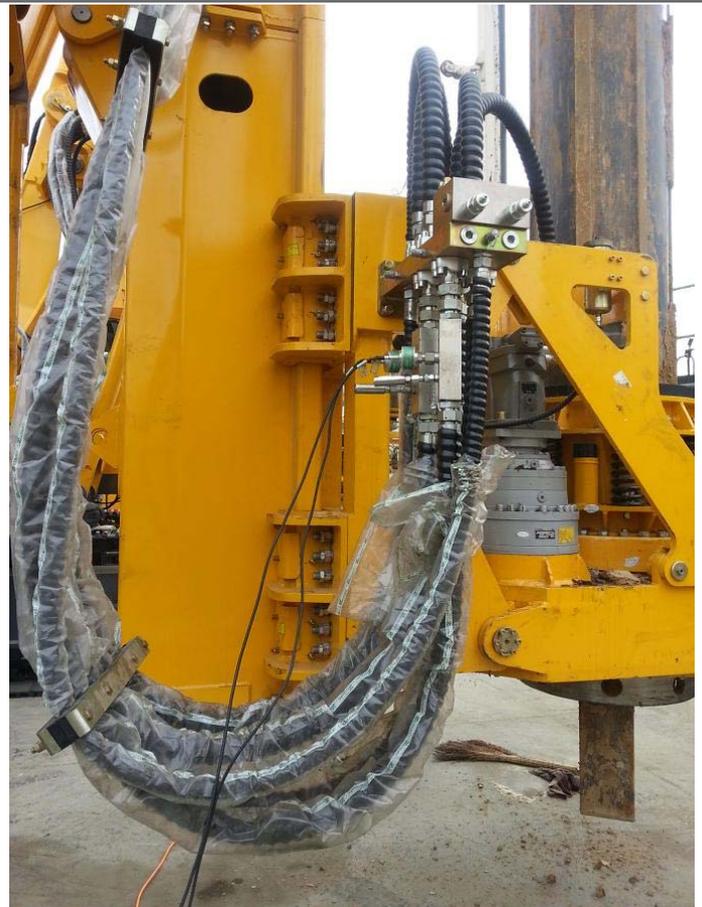
LERO itest 是一套完整的集成液压测试解决方案，是高速多通道数据采集系统和集成的测试、分析、报表工具的完美结合。LERO itest传感器即插即用的自动识别功能将测试变得更便捷、有效。对于测试人员来说，LERO itest在易用性与功能灵活性方面提供了最佳的平衡。极大地提高了测试效率。

# 应用示例\_徐工基础旋挖钻测试

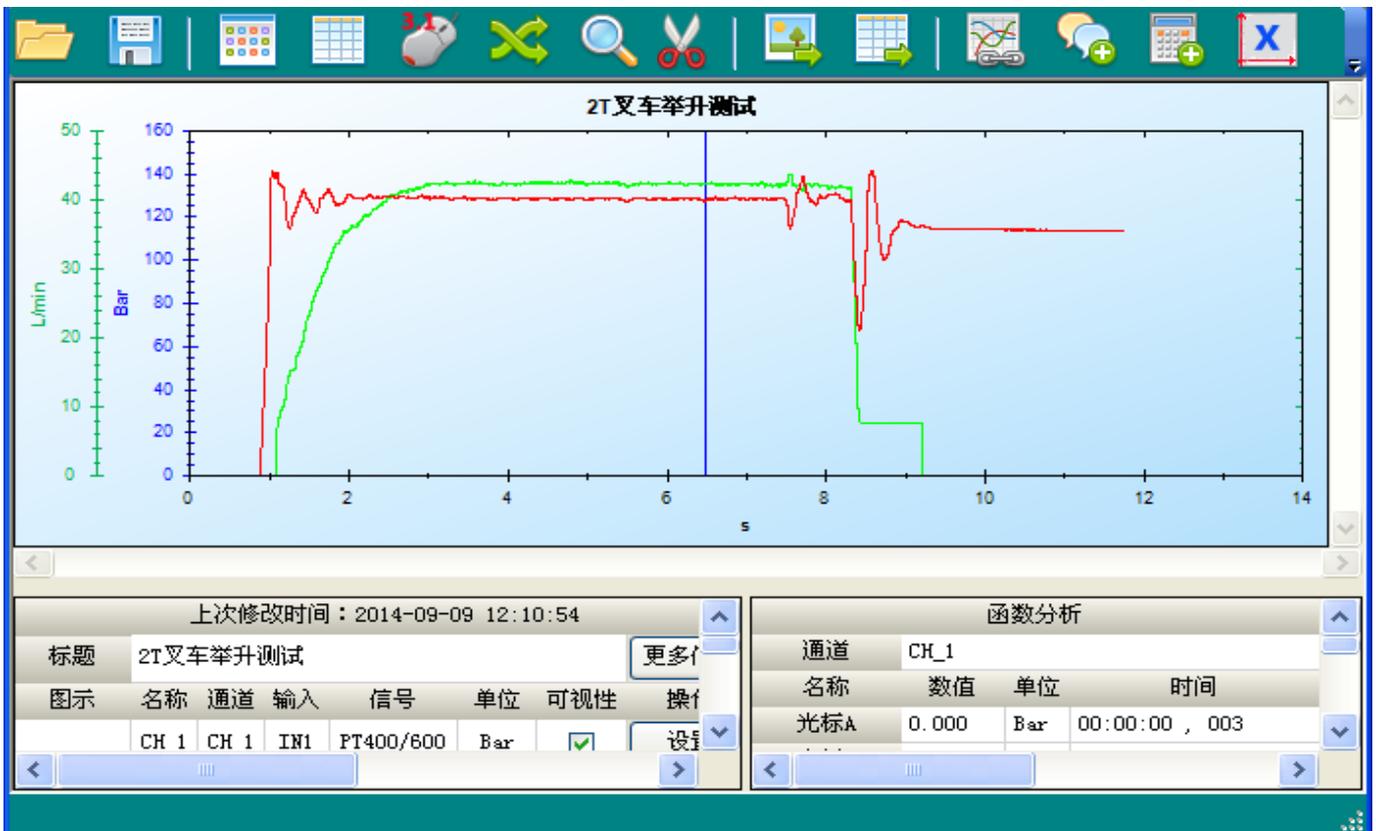
## LERO itest:

完整的工种机械液压测试解决方案

- 集成的工程机械液压测试平台，灵活的可扩展性；
- HTDAD测试数据分析软件，针对工程机械的测试特点设计，具有最佳的易用性与实用性。
- 从基本的参数检测到高级的故障诊断，均提供完美的解决方案。



# 应用示例\_比亚迪叉车测试



# OUR Customers

## 我们的用户

LERO雷诺测试，是中国领先的汽车零部件及其它高科技创新企业的忠实合作伙伴。

LERO雷诺测试，通过创新的机电一体化解决方案、及设计咨询服务的独特组合，帮助客户将卓越的技术和效率转化为主要竞争优势。

LERO雷诺测试，已成为全球500强汽车零部件厂商的优秀供应商。

LERO雷诺，用测试为客户创造价值！





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

# 深圳市雷诺智能技术有限公司

LERO INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.

地址：深圳市宝安区沙井后亭全至科技园科创大厦8B室

电话：0755-26526813 26526814

传真：0755-26526802

邮箱：[biz@lero.cn](mailto:biz@lero.cn)