

深圳市力准传感技术有限公司是一家专业设计，生产和销售各种力传感器，放大器和控制仪表的生产厂家。产品以其体积小，稳定性高，易安装的特点广泛应用于自动化生产领域，比如按键测试，插拔力测试，产品的压装等领域。公司已成功设计生产，系列微型压力传感器，拉压力传感器，并在自动化生产检测领域成功应用。



# 按照结构分类

## 一、膜盒式结构

- 1、平板式膜盒式结构
- 2、变截面膜盒式结构

## 二、梁式结构

- 1、悬臂梁结构
- 2、S型结构
- 3、桥式结构
- 4、轮辐式结构
- 5、板环式结构

## 三、柱式结构

- 1、圆柱式结构
- 2、圆环式结构

## 四、复合梁式结构

- 1、两分力传感器
- 2、三分力传感器
- 3、六分力传感器
- 4、压扭组合式

## 五、微应变传感器

## 六、扭矩传感器

## 七、压力传感器



# 一、膜盒式结构

膜盒式结构紧凑，易于小型化，安装使用方面

量程范围：0~1kg，最大可以做到50t

该结构不易做到高精度，一般情况下是5%~1%/F.S

为提高其测量精度，在我们的很多型号中都采取的是变截面等强度梁结构设计，虽然其加工和制作难度增加不少，但传感器的精度可以提高到0.5~0.03%/F.S

## 平板式膜盒结构

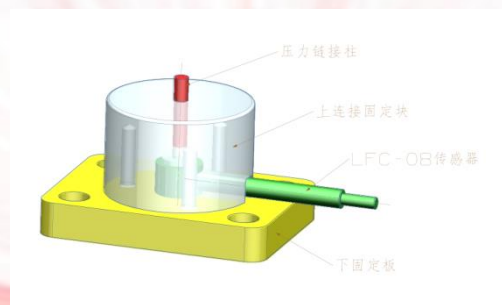
该款传感器的主要型号是：LFC-08，LFC-10，LFC19等产品

该款传感器的特点是小型化，易于安装于较小的空间

但缺点是抗偏载能力差，精度不高，在动态使用时需要选择器使用量程的3~5倍的传感器，传感器的安装



根据以上缺点，在安装时要注意以下问题



1)、由于传感器没有底面固定孔，传感器只能用如上图的方式固定，（侧面出线，如底面出线则要求在底板的下方有出线孔，且在下方必须有足够的走线位置）

2)、传感器通过上压盒和底板固定，底板带有安装孔，可以固定在测试平台或者动力器上（如气缸、电机等）

3)、压力导向柱的作用是使得测量力值能准确的传导到传感器上，减少安装对测量的影响，导向柱是可以滑动的，对其要求是在测量过程中尽量不影响受力，只起到传导作用

4)、该安装形式适合的型号有LFC-08，LFC-10，LFC-13，LFC-15，LFC-19等型号

## 变截面膜盒式结构

该款传感器的主要型号是：LFC-12，LFC-13，LFC-19，LFC20，LFC-3M，LF-2B等等产品

该款传感器的特点是小型化，变截面结构设计，大大改善了传感器抗偏载能力差，精度不高等缺点  
在动态使用时，由于边界条件的加强，其动态响应比平板式结构有所提高，在动态使用时可选择器使用量程的2~3倍的传感器，

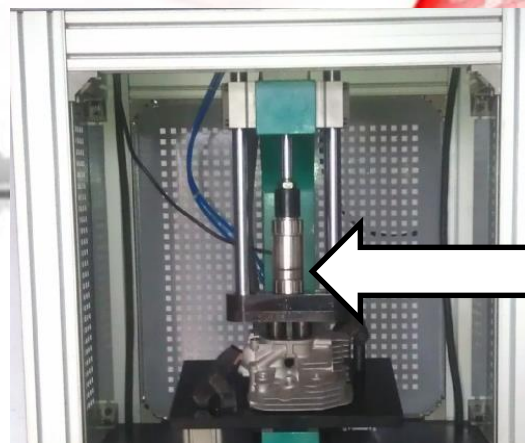
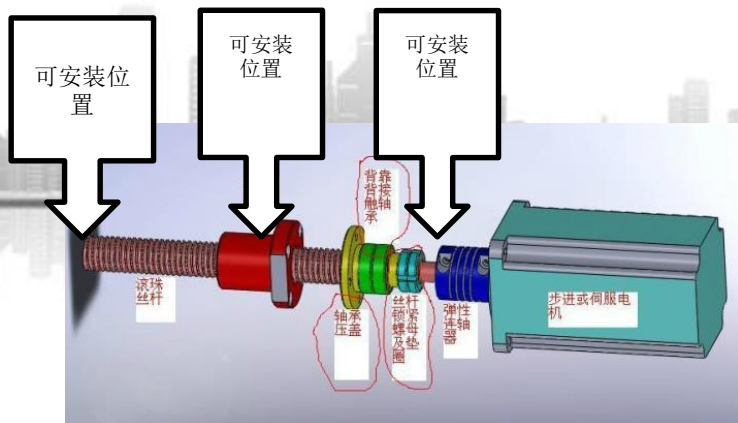
传感器的精度可以做到0.5%/F.S~0.05%/F.S

### 传感器的安装

- 1、没有底面安装螺孔的传感器可以采取像前面的要求来做
- 2、有底部安装孔的传感器可以用螺钉直接固定，但螺钉的扭入深度不能太深，如果螺钉标称是深度6mm，螺钉的扭入深度不能超过5mm，当扭入深度太深时，由于边界条件的应力影响，会影响到精度，而且零点会发生变化，且不稳定

### 传感器的安装部位及方法：

- 1、传感器固定在动力端（气缸、步进电机、或者其它的推力装置），这叫主动式安装，传感器是随著电机或者气缸一起运动
- 2、传感器固定在承力端，或者是被测检具上，这叫被动安装

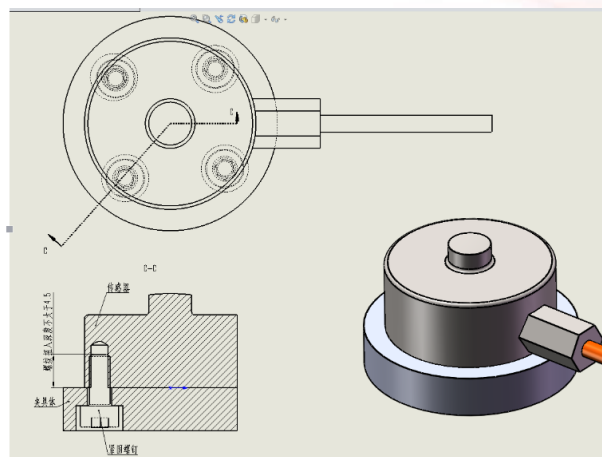
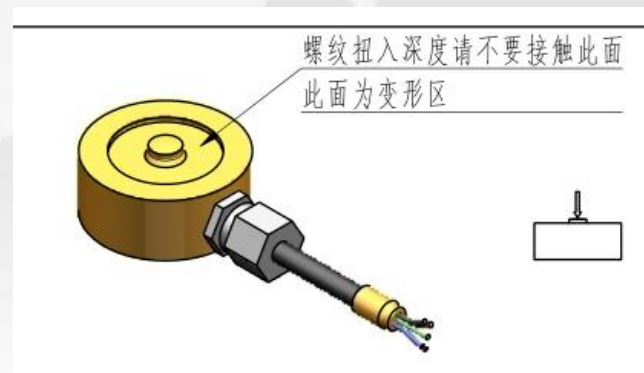


传感器安装位置



## 膜盒式传感器的安装和使用

- 膜盒式结构的特点是中心凸点集中受力，通常情况下，在受力点大多为弧面设计，是为了更好的应力集中，因此在使用时往往都是以平面和凸点接触，如下图所示
- 中间凸点为受力部位
- 注意在标示区内不要受力此为应变区
- 周边圆环处及外壳可以用于安装固定
- 传感器的反向安装和使用：  
有些特殊的场合，需要平面受力，这时可以把受力凸点作为底部来使用，其安装方式和正向受力的方式是一样的
- 注意底部平面受力时，受力部位传感器外围的圆环部位而不是传感器的中间部位，应以一个平面和外围圆环接触来受力  
当中间封片受力时，很容易损坏传感器



## 拉压两用膜盒式传感器

- 1、型号LFT-13, 20, 34, 51等
- 2、量程范围：0~5kg~2t,
- 3、变截面或平模结构设计，抗偏载能力强，易于小型化
- 4、安装注意事项：
  - 1) 传感器是中心位移变形
  - 2) 做拉力传感器使用时，最好是软连接，可以用万向节、联轴器等连接
  - 3) 做压力传感器使用时，可以一端固定（一般是在固定端固定，变形端受力）
  - 4) 固定时注意平面度和受力轴线的垂直度



## 二,梁式结构传感器

### 1,悬臂梁结构传感器

#### 1) ,结构特点

所谓的悬臂梁式结构,简单来说是一端固定,另一端受力的结构,其受力模式根据量程的范围可以为弯曲式和剪切式结构,该类型的传感器结构简单易于安装,精度高,所以在电子称等领域应用较广,在工业现场,由于该类传感器的动态使用不好,因此大多用于静态力值检测

#### 2) ,量程范围和测量精度

量程范围: 从几十克到几十吨这个范围

精度范围: 0.02%/F.S, 到0.05%/F.S

#### 3) ,安装和应用

一般不管是平行梁还是剪切梁基本上都是以一端固定,另一端

受力的方式来安装

一般像平行梁大都

用在天平、电子称、计价秤小地磅等

剪切梁一般是用在地磅,料斗称,等上

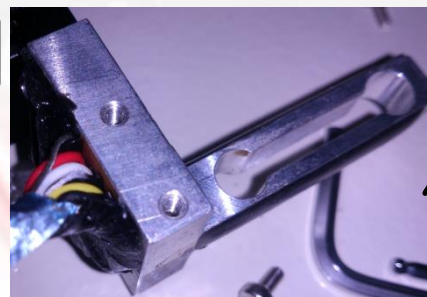
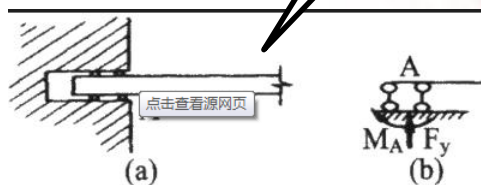
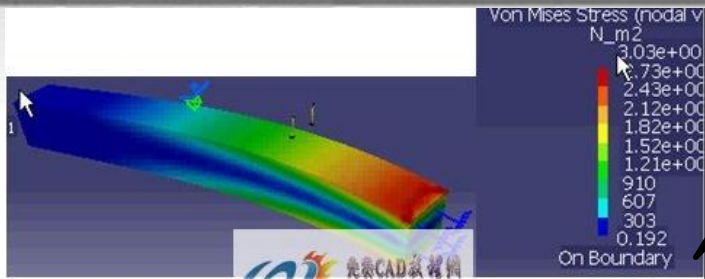


图 3-12 定向支座示意图

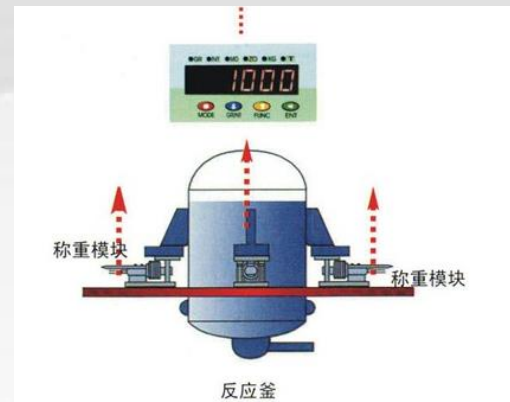


## 二,梁式结构传感器

### 1,悬臂梁结构传感器

#### 1,双孔平行梁结构

- 1) 量程范围从几十克到几吨范围,
- 2) 精度0.02%~0.05%/F.S
- 3) 应用主要适用于天平、电子1计价秤, 平台秤
- 4) 可通过传感器本身结构来调整四角误差, 一般是单个传感器使用
- 5) 主要型号有LFP10, 11, 12, 15, 17等传感器

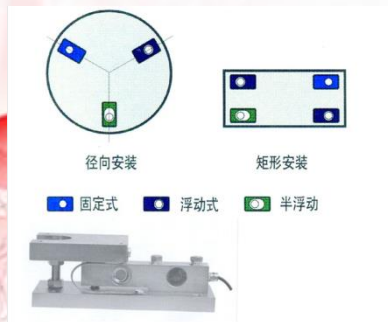


#### 2,剪切式悬臂梁结构

- 1) 量程范围: 从几百kg到几十吨这个范围
- 2) 精度范围: 0.03%/F.S, 到0.05%/F.S
- 3) 主要适用于平台秤, 料仓秤, 等
- 4) 可以多只传感器并联使用, 通过接线盒来调整传感器的输出, 改变系统的四角误差
- 5) 主要型号有LF51, 52等传感器

#### 3,桥式梁传感器结构

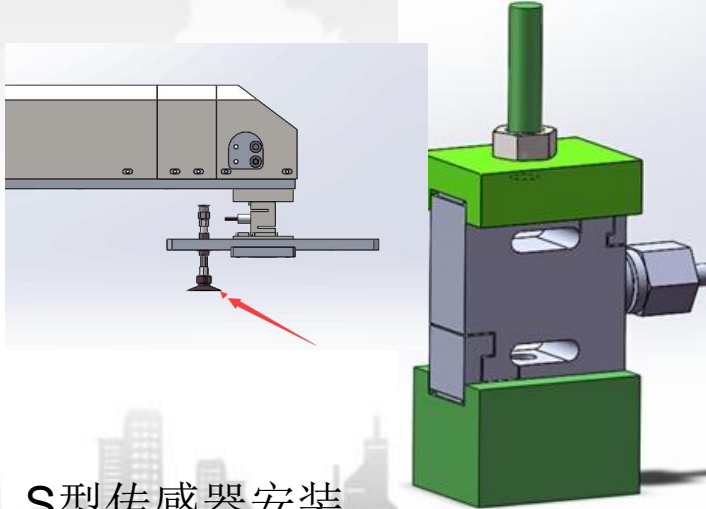
- 1) 量程范围: 从几十kg到几十吨这个范围
- 2) 精度范围: 0.03%/F.S, 到0.05%/F.S
- 3) 主要适用于汽车衡, 轨道衡, 料仓秤, 等
- 4) 可以多只传感器并联使用, 通过接线盒来调整传感器的输出, 改变系统的四角误差
- 5) 主要型号有LFQ01, 02等传感器





## 4, S型传感器

S型传感器其实就是平行梁式结构的变形，因此其不仅精度高，且使用方便，其使用的场合较多，像料斗秤，地磅改装在工业控制和检测现场，现在用的特别多，向我们的LFS-01 LFS-02, LFS-10, LF605A,B,C等，由于其动态响应频率较高大都用于动态监测，如按键手感度的检测，簧片的张力检测，弹簧的抗张力，压力检测等场合，同时在静态测试上也经常用到，如：小型测力机，压装，压合等设备



### S型传感器安装

如上图所示，在S型传感器安装时要特别注意，两端螺杆的扭入深度不要接触下面的变形区域，否则会损坏传感器，或者在使用过程中会造成测量不准确

带有过载保护缝隙的S型传感器，在使用时，一不要把粉尘等颗粒物进入缝隙，要经用气清理，二是缝隙在使用时位置是有微小变化的，不要有阻挡，上下螺杆安装时要保证上下的同轴度不要大于0.03.安装附件与中心轴的垂直度同样要小于0.03

## 二,梁式结构传感器



## 4,轮辐式传感器

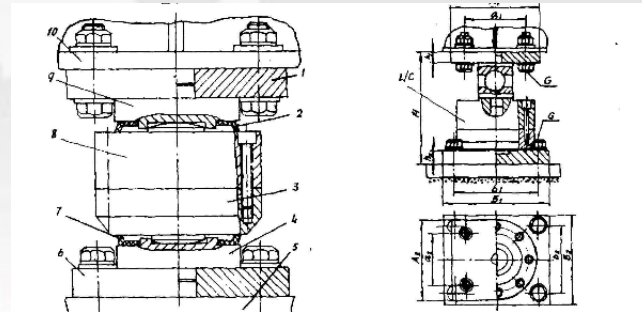
### 1) ,结构特点

所谓的轮辐式结构，结构形状就像车轮一样，中心受力，边缘固定，靠轮辐条的变形产生形变，

### 2) ,量程范围和测量精度

量程范围：从几百kg到几百吨这个范围

精度范围：0.05%/F.S，到0.5%/F.S



### 3) ,安装和应用

1) 安装附件式安装，一般是在汽车衡，料仓称，平台秤等，一般是几只传感器组合使用，通过接线盒连接

2) 直接安装使用：一般是连接到气缸、电机等动力源上，通过中间螺杆连接，被测部件可以安装在周边的轮辐上，如在电池压装，挤压装配等设备上，该种装配不仅可以测量压力同时也可以测量拉力

## 5,板环式传感器

1) 如右图所示，在平板的中间通过通孔或者是盲孔的方式，使应力集中地方式来检测应变大小的传感器，

2) 量程一般从几十kg到几十吨，精度0.03~0.1%/f.s

3) 一般用于，吊钩秤，行车，等



### 三、柱式结构传感器

#### 1) 结构特点

利用圆柱或者圆环的截面来受力产生变形，从而达到测力的目的

结构有圆柱和圆环两种形式，如：LF305，LFC34，LF601，LF607，LF609等产品，均属于这个类型，这类产品的特点是其抗冲击能力强，动态效应好等特点

#### 2) 量程范围

一般从几十kg到上百吨，精度0.1~5%/f.s

#### 3) 产品应用

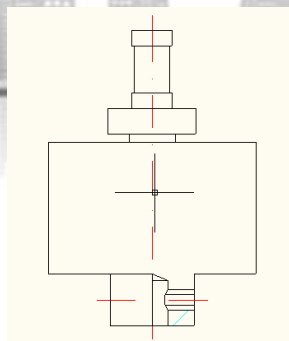
由于传感器的精度一般都不高（通过线性补偿

一般也可以做到0.03%/F.S的精度），但传感器的

动态响应频率都很高，所以常被用于，冲压，装配等

行业，经过补偿后的传感器可以用于汽车衡、轨道衡等动态测量的场所，

粉末冶金的冲压设备，电机轴承，转子的过盈装配及装配过程中的力值监测等



## 四、组合式测力传感器

组合式传感器，就是利用各种结构的梁的结构通过加工，组合的方式组合成一体，来测量多方向的力值  
目前我们的产品有：二分力，三分力，六分力，压扭组合等，在很多应用场合都可以得到很好地应用

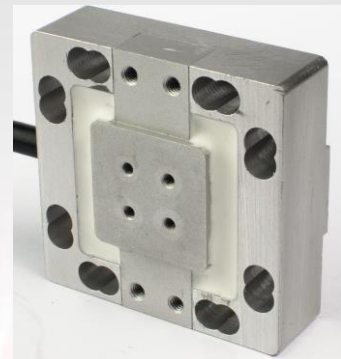
### 1) 二分力传感器LF202M

LF202M二分力传感器就是利用桥式双孔梁的组合，可以分别检测X, Z或Y, Z, 或X, Y方向的力值（可以根据客户的要求来选取），力值之间的耦合误差小于5%

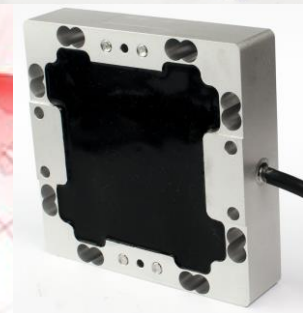


### 2) 三分力传感器LF303B/LF303M

LF303B三分力就是利用梁式结构和膜盒式结构的组合，在X,Y方向为梁式结构，在Z方向为膜盒式结构，当然也可以根据不同的量程对梁体进行改进，如柱式，剪切式等，力值之间的耦合误差小于10%

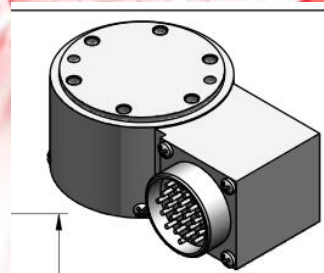


LF303M40,60,M5三分力传感器就是利用桥式双孔梁的组合，可以同时检测X, Y, Z或尺量力，力值之间的耦合误差小于5%



### 3) 六分力传感器LF606-A45 ( $\phi 43 \times 25$ ), A60 ( $\phi 60 \times 40$ ), A80 ( $\phi 83 \times 62$ ), A100 ( $\phi 154 \times 100$ ) 等型号

六分力传感器同样也是利用组合梁式结构，同时检测三个方向的力值和三个方向的力矩值，力值之间的耦合误差小于10%



## 五、微应变测力传感器

微应变测力传感器，是利用被测物体的微小变形，通过附着在其上的传感器把所检测到的微小变形量进行机械式的放大来检测，特别是在大型锻压机械，大型料仓，注塑锁模力的检测方面得到很好地应用，在这些场合，由于所测量的力值较大（如大型锻压机械大多都是上千吨的力），且是冲击力比较大，一般的传感器很难安装与检测，像大型的储油罐等也是不好安装传感器，模具的力值变形也是这样，其没有安装空间，所以在这些场合完全可以用另一种办法来解决——这就是微应变传感器

传感器的量程： $200\mu\epsilon$ ， $300\mu\epsilon$ ， $500\mu\epsilon$

传感器的精度： $1\%\sim 5\%/F.S$ ，这和传感器的安装有关

传感器的安装有形式：

1、浮动式：如右图所示，利用磁铁的吸力来安装，这个传感器易于拆卸，方便安装，但这种结构和测量的要求有很大关系，依赖于磁铁的吸力大小

2、固定式安装：传感器为平板式结构，两端有销钉孔固定在大型的设备上，这种结构

测量准确，但传感器的安装比较麻烦



## 六、扭矩测力传感器

1) 静态扭矩：量程范围 0.1NM~1000NM

### 1.1 扭矩的安装形式

扭矩的安装方式一般有法兰安装，销轴式安装  
单法兰安装等形式

### 1.2 静态扭矩的选取：

1.2.1 系统测量的量程大小，精度

1.2.2 力臂或者是对传感器的弯矩

1.2.3 安装方式

一般情况下，传感器的输出信号大小、精度决定了系统的测量精度，传感器的信号越大，分辨率越高精度也越高，但抗弯轻度也就越低，这是一个矛盾的选择，一定要根据要求统筹考虑

1.3 常用传感器的型号：LT01，02，03，04，05，06等

### 2) 动态扭矩：

特点：

LT-10扭矩传感器是在应变桥专有技术基础上研制开发的，专门用于测量扭矩、转速参数的传感器。本系列扭矩传感器采用应变桥电测技术，用一组环形变压器非接触提供电源，用低功耗信号耦合器代替了环形变压器进行非接触传递信号，有效的克服了电感耦合信号带来的高次谐波自干扰及能源环形变压器对信号环形变压器的互干扰，同时将输出尖脉冲改成等方波信号，因此，本系列扭矩传感器可以长时间，高转速运转。

本系列扭矩传感器既可以用于静态也可以用于动态测量，多种安装形式设计，给用户带来极大的方便。



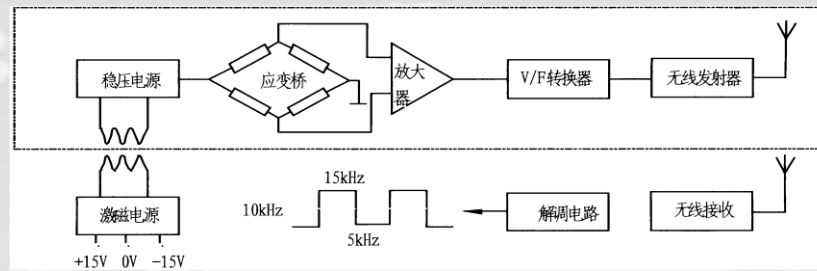
标准式



单法兰式



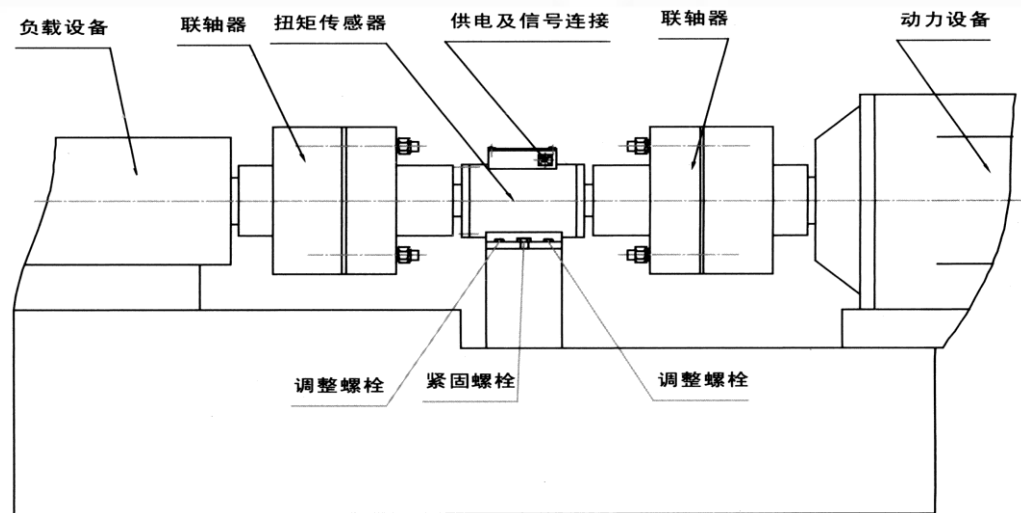
双法兰式



如上图所示，应变桥供电由设在传感器上的一组环形变压器，提供感应电压，经整流、稳压转换成高稳定性的直流电压。该电压既供给应变桥作为桥压，也供给其内部电路作为工作电压。应变桥检测的mV级扭矩信号被放大V级强信号，在经过V/F转换器变成正比的方波信号，并发射到外部的信号接受器上，在通过解调还原成与V/F转换出的方波同频率的数字信号，其相位差不大于1微妙，可以忽略不计。

安装示意图：安装时要注意两端的同轴度，尽量避免弯矩产生

对于小力值的扭矩传感器  
还要考虑到两端安装轴承的  
摩擦力及力矩的影响



## 七、压力传感器

### 1) 压力传感器的类型及名词解释

大气压：周围空气的压力

绝压： 大气压+表压

真空度(负压)：=大气压-表压

差压：  $P=P_2-P_1$

大气压

### 2) 压力常用单位

压强的一种单位。“标准大气压的简称。科学上规定，把相当于760mm高的水银柱（汞柱）产生的压强或 $1.013 \times 10^5$ 帕斯卡叫做1标准大气压，简称大气压。”  
1标准大气压=101325牛顿米<sup>2</sup>，即为101325帕斯卡（Pa）

Kpa Mpa psi

bar:

### 3) 压力传感器从材料来看可以分为以下几种

1、应变式压力传感器

2、压阻式压力传感器

3、压电晶体压力传感器

### 4) 压力传感器的精度和输出形式

压力传感器的输出形式： 开关量、mv，标准的电压、电流信号，频率信号、数字信号等  
精度一般是0.1,0.25,0.5,1%/F.S

### 5) 压力传感器的压力接口

一般多以螺纹接口居多，也有水嘴式接口

螺纹接口： M20\*1.5, M12\*1,

G1/2, 1/4, 1/8

1/4-NPT等



1千米 (km) =0.621英里 (mile) 1米 (m) =3.281英尺 (ft) =1.094码 (yd)

1厘米 (cm) =0.394英寸 (in) 1英寸 (in) =2.54厘米 (cm)

1海里 (n mile) =1.852千米 (km)

1英寻 (fm) =1.829 (m) 1码 (yd) =3英尺 (ft) 1杆 (rad) =16.5英尺 (ft)

1英里 (mile) =1.609千米 (km) 1英尺 (ft) =12英寸 (in)

1英里 (mile) =5280英尺 (ft) 1海里 (n mile) =1.1516英里 (mile)

1长吨 (long ton) =1.016吨 (t) 1千克 (kg) =2.205磅 (lb)

1磅 (lb) =0.454千克 (kg) [常衡] 1盎司 (oz) =28.350克(g)

1短吨 (sh.ton) =0.907吨 (t) =2000磅 (lb)

1吨 (t) =1000千克 (kg) =2205磅 (lb) =1.102短吨 (sh.ton) =0.984长吨 (long ton)

1牛顿 (N) =0.225磅力 (lbf) =0.102千克力 (kgf)

1千克力 (kgf) =9.81牛 (N)

1磅力 (lbf) =4.45牛顿 (N)

1达因 (dyn) =10<sup>-5</sup>牛顿 (N)

1巴 (bar) =105帕 (Pa) 1达因/厘米<sup>2</sup> (dyn/cm<sup>2</sup>) =0.1帕 (Pa)

1托 (Torr) =133.322帕 (Pa) 1毫米汞柱 (mmHg) =133.322帕 (Pa)

1毫米水柱 (mmH<sub>2</sub>O) =9.80665帕 (Pa)

1工程大气压=98.0665千帕 (kPa)

1千帕 (kPa) =0.145磅力/英寸<sup>2</sup> (psi) =0.0102千克力/厘米<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>) =0.0098大气压 (atm)

1磅力/英寸<sup>2</sup> (psi) =6.895千帕 (kPa) =0.0703千克力/厘米<sup>2</sup> (kg/cm<sup>2</sup>) =0.0689巴 (bar) =0.068大气压 (atm)

1物理大气压 (atm) =101.325千帕 (kPa) =14.696磅/英寸<sup>2</sup> (psi) =1.0333巴 (bar)

## 一、测力传感器选型

### A、传感器量程(测力范围)的选取要综合以下几个方面综合考虑

- 1.正常使用状态下（静态测试或准静态测试，使用频率不高），传感器的量程选取一要考虑被测力值，同时还要考虑辅助工装的重量（测试夹具等），传感器量程一般选取是（被测量+工装） $\times 1.2\sim 1.5$ 倍。
- 2.动态使用时，传感器的量程一般选取大于所测力值的3~5倍以上
- 3.考虑当有设备最大出力时(伺服电机，气缸等出力等有过冲力)，需要考虑过冲力对传感器的影响，因此在选择时传感器的量程要大于过冲力的2倍以上

### B、传感器的精度:

- 1 传感器的精度要根据测量系统对测力传感器的要求来选取
- 2 传感器的综合精度： $\delta = (\sqrt{RL^2 + RR^2 + RH^2 + CP^2})/4$ ，传感器线性，滞后、重复性、蠕变，灵敏度温度影响的综合值，传感器的综合精度要高于系统精度的2~3倍以上
- 3 传感器的灵敏度S，决定传感器的分辨率，同时决定系统分辨率

### C.安装方式:

- 1 固定的方式：螺纹固定,平面固定,附件固定
- 2 安装空间：决定传感器的外形尺寸要求:长,宽,高,外径等

### D.受力方式:

点受力,面受力,通孔受力,测拉力,测压力,扭力, 多分力.....等

### E.使用环境影响

- 1 环境温度，湿度要求
- 2 IP等级要求
- 3 防爆等级要求

### F.供电要求

## 二、应变式传感器的技术参数和应用特性

### (一)：负荷特性：

- 1：额定量程：一只传感器的额定量程是指在设计此传感器时，是以多大的力值来计算的。但实际使用时，一般只用到额定量程的1/2；1/3；1/5，甚至只有1/6。（原因见下面分析）。
- 2：安全超载：允许在一定范围内超负荷工作。一般为120%~150%。
- 3：极限负荷(或称极限超载)：意即当工作负荷超过此值时，传感器将会受到损坏。此值一般为150%FS~1000%。(根据设计及结构要求)
- 4：当量程确定后，传感器的量程应选得比计算值要大，一般是计算值的1.5~10倍。这是有理由的：因为实际工作时的偏载，超载和冲击是不可避免的。
- 5：还有一点要说明的是，量程与灵敏系数密切相关。当设计灵敏度为1 mv/v时，在同等的结构条件下，它显然比设计灵敏度为3mv/v的传感器安全能力要大3倍。所以传感器量程的选择有一定的机动性和规律性，一般要求用户提供总重，净重及使用工况，由双方共同参加量程的选择为宜

### (二)：技术参数：

- 1：灵敏系数。传感器的灵敏系数国家标准有基本的规范：1mv/v；2mv/v；3mv/v。
- 2：非线性误差：这是表征此传感器输出的电压信号与负荷之间对应关系的精确程度的参数。传感器的非线性(L)按下式计算：

$$L = \Delta\theta_L / \theta_n \times 100\%.$$

$\Delta\theta_L$ ——同一试验点上3次上行程实际输出信号值的算术平均与端点直线之间的最大差值(mv)。

- 3：重复性误差：重复性误差表征传感器在同一负荷，在同样条件下反复施加时，其输出值是否能重一致。这项特性比线性更重要，更能反映传感器的品质。

国标对重复性误差的表述：重复性误差可与非线性同时测定。传感器的重复性误差(R)按下式计算：

$$R = \Delta\theta_R / \theta_n \times 100\%;$$

$\Delta\theta_R$ ——同一试验点上3次测量的实际输出信号值之间的最大差值(mv)。

输出信号



量程



## 二,应变式传感器的技术参数和应用特性

- 4: 滞后误差: 滞后误差的通俗意思是: 逐级施加负荷再依次卸下负荷时, 对应每一级负荷, 理想情况下应有一样的读数, 但事实上不一致, 这一不致的程度用滞后误差这一指标来表示. 国标中是这样来计算滞后误差的, 传感器的滞后误差(H)按下式计算:

$$H = \Delta\theta_H / \theta_n \times 100\%.$$

$\Delta\theta_H$ ——同一试验点上3次下行程实际输出信号值的算术平均与3次上行程实际输出信号值的算术平均之间的最大差值(mv) .

- 5: 蠕变和蠕变恢复误差: 要求从两个方面检验传感器的蠕变误差: 其一是蠕变: 在5—10秒时间无冲击地加上额定负荷, 若在加荷后5—10秒读数, 然后在30分钟内按一定的时间间隔依次记下输出值. 传感器的蠕变( $C_p$ )按下式计算:

$$C_p = \theta_2 - \theta_3 / \theta_n \times 100\%. \quad (\text{见图示说明}).$$

其二是蠕变恢复: 尽快去掉额定负荷(在5—10秒时间内), 卸荷后在5—10秒内立即读数, 然后在30分钟内按一定的时间间隔依次记下输出值传感器的蠕变恢复( $C_R$ )按下式计算:

$$C_R = \theta_5 - \theta_6 / \theta_n \times 100\%. \quad (\text{见图示说明}).$$

## 二,应变式传感器的技术参数和应用特性

### (三)：温度特性：

- 1：允许使用温度：规定了此传感器能适用的场合。例常温传感器一般标注为： $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；中温传感器标注为： $-40^{\circ}\text{C}\sim+250^{\circ}\text{C}$ 。
- 2：温度补偿范围:说明此传感器在生产时已在这样的温度范围内进行了补偿.例常温传感器一般标注为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。
- 3：零点温度影响(俗称零点温漂):表征此传感器在环境温度变化时它的零点的稳定性；一般以 $10^{\circ}\text{C}$ 范围内产生的漂移为计算单位.它的允许误差与传感器的精度等级相对应
- 4：输出灵敏系数的温度影响（俗称系数温漂）：此参数表征此传感器在环境温度变化时输出灵敏度的稳定性

### (四)：电器特性：

- 1：输出阻抗：应变式传感器的输出阻抗有一定的规范：一般为：**350欧；700欧；1000欧**；也有**600欧**
- 2：输入阻抗：由于传感器的输入端有弹模补偿电阻和系数调整电阻，所以传感器的输入电阻都大于输出电阻，但可通过并联金属膜电阻的方法使其变化。要求各传感器的输入阻抗一致
- 3：绝缘阻抗：这是传感器的一个重要性能参数；绝缘阻抗相当于传感器桥路与地之间串了一个阻值与其相当的电阻，对这样一个电路网络进行计算，可证明绝缘电阻的大小会影响传感器的各项性能。而当绝缘阻抗低于某一个值时，电桥将无法正常工作。
- 4：推荐激励电压：一般为**10伏**；同时还有**3V,5V,8V,9V**等

# 测力传感器的应用

## 1、汽车制造

- 点焊力的校准和监控

常用传感器型号：LFS01, LFS-02, LFT-25, LFT-13, LFT-34等

- 压铆（装配）力的校准和监控

常用传感器型号：LFC2, LFC50, LFC-34, LFC-2B,LFC45, LFC-80等

- 产品（轴承等）过盈装配过盈力的检测

常用传感器型号：LFC2, LFC50, LFC-34, LFC-2B,LFC45, LFC-80等

## 2、半导体

- 引线压焊力的校准与监控

- 压焊力的控制

- 插头力的测试

- 晶片磨削力的监控

常用传感器型号：LF01, LFS02, LFT-25, LFT-13,LFC-08, LFC-10, LFC-13/12/15/20等

## 3、电子元器件

- 测试按键点击力，按键手感度测试

- 连接件的插拔力测试

常用传感器型号：LF01, LFS02, LFT-25, LFT-13等

## 4、机器人和自动组装设备

- 电池压装里检测

- 按键装配检测

- 机械手测力控制

- 印刷、贴膜等的检测

常用传感器型号：LF01, LFS02, LFT-25, LFT-13,LFC-08, LFC-10, LFC-13/12/15/20等

# 测力传感器应用

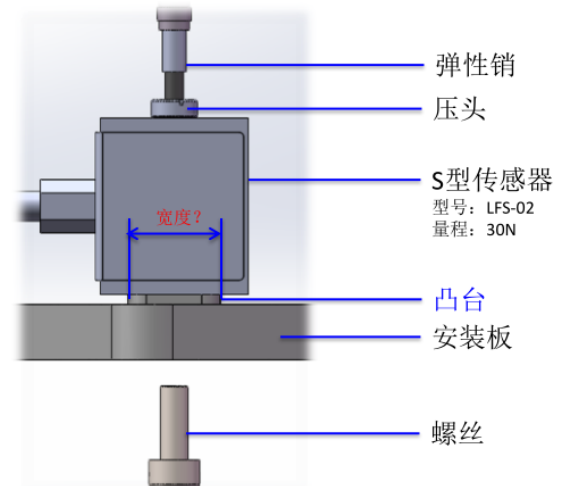
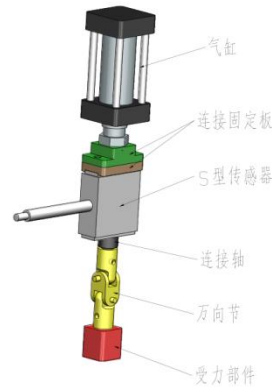
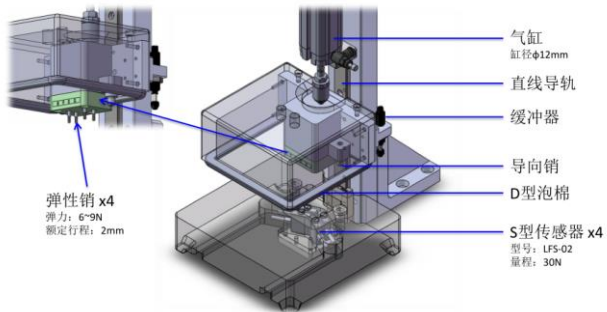
检测设备

压装机

高精度冲床

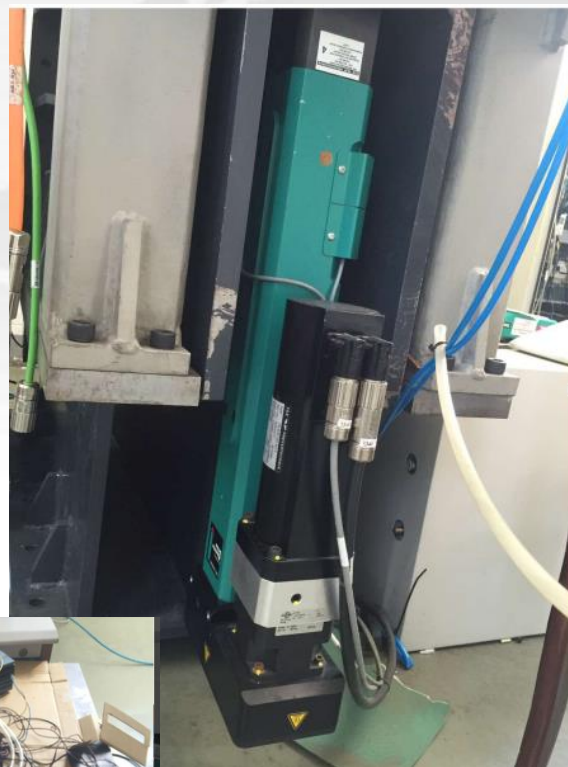
试验机

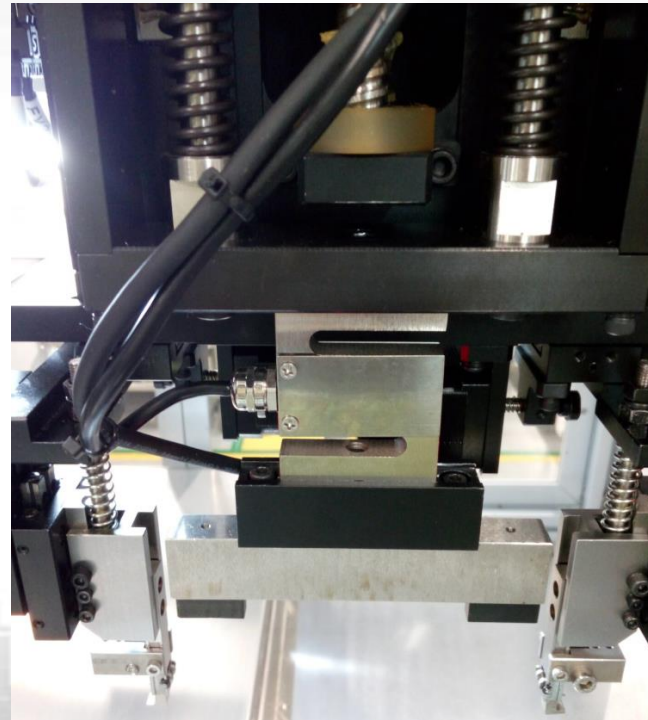
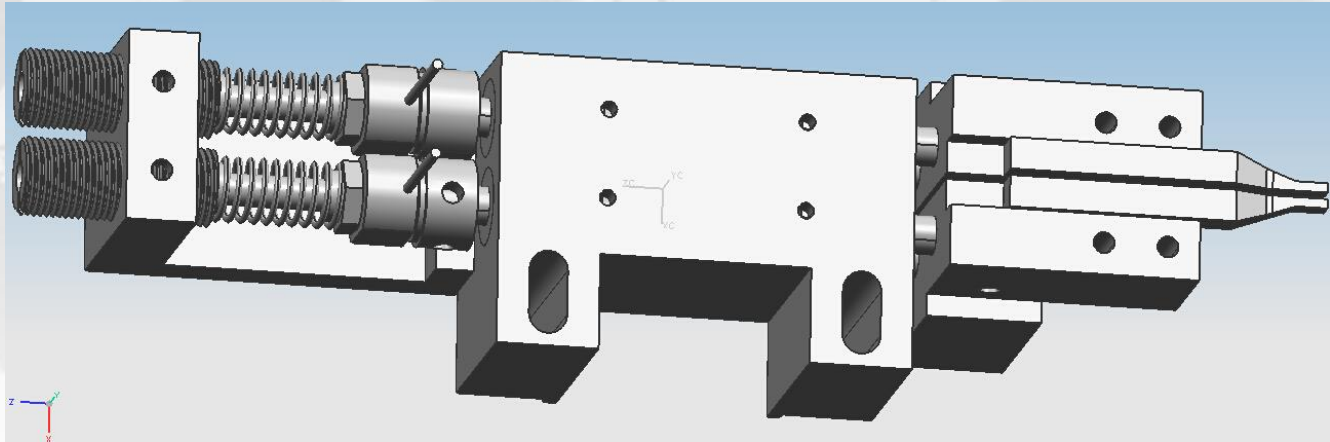
自动化设备以及自动化控制系统





# 传感器的常见应用图片

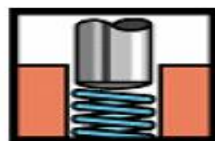




# 测力传感器应用

- 按照应用方法分类:

## 产品试验



弹簧力



接触力

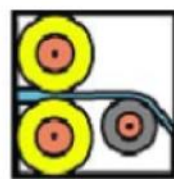


插入接触

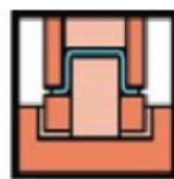
## 成形



冲压



平板轧制



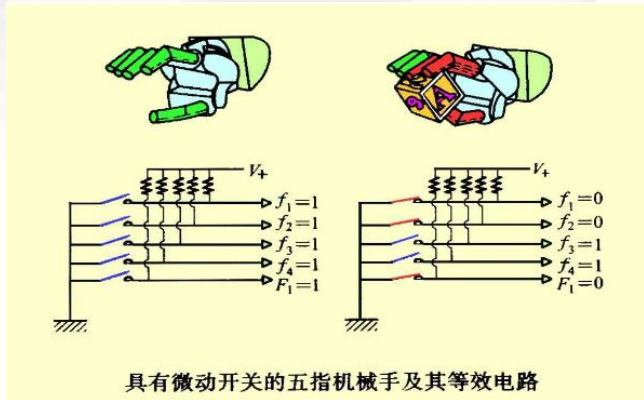
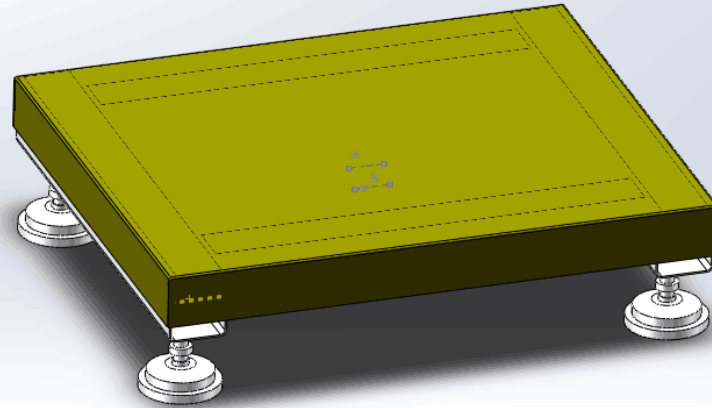
冷拔



打孔



压接



具有微动开关的五指机械手及其等效电路



图3 某汽车点焊过程通过电极夹紧力进行质量监控

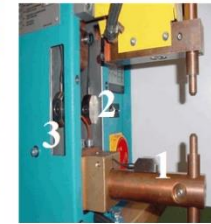


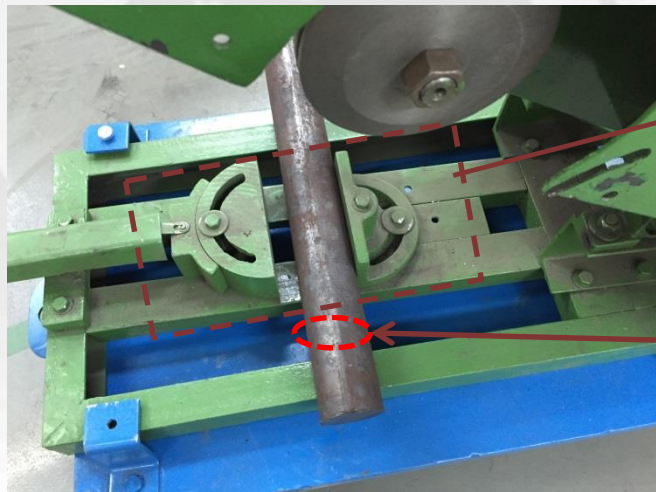
图4 带测力传感器的点焊机



全自动金属屑高压压机

手动金属屑高压压机

# 切割机-1



力传感器尺寸



切割位置

**目的：** 测试钢棒被测试时受到砂轮的压力

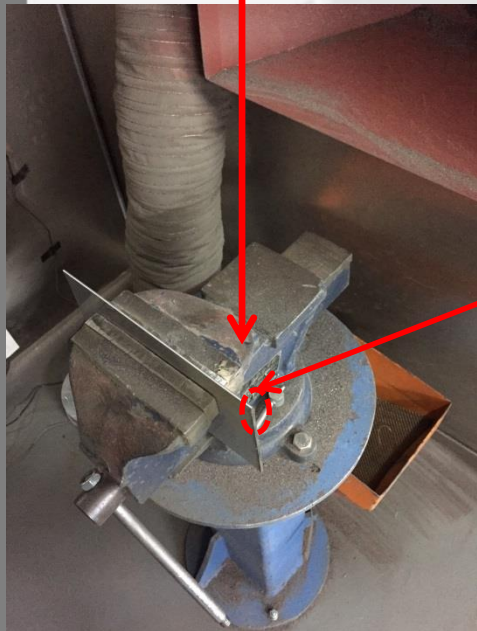
**平台设计思路：** (1) 拆除粗钢棒夹具及底座中心部分 使其固定在力传感器上方，(2) 力传感器下方安装新底座并且和切割机底部框架固定

**我们对力传感器的需求：** (1) 机械结构稳定性，经得起压力 拉力（50公斤左右）及水平方向的切向力（20-30公斤）的快速起伏变化和巨大震动，保证在这样的测试条件下，力传感器最小的晃动。（2）量程 100kg (3)精度0.1~0.5%，依价格协商(3)频率适中即可（4）因为长期加载30-50公斤的力，0点漂移不要太大

# 切割机-2

(和切割机1 类似的测试要求和目的)

台钳夹紧钢板，并固定在底座上，操作人员依照右图切割方式切割钢板

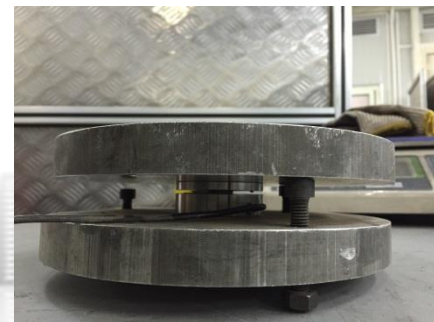


目的：用测力仪测量钢板被切割时受到的压力。

平台设计思路：设计一个类似下图的三明治结构测力系统放置在台钳和底座之间，测试所受的压力，测力仪尺寸为180mmx180mm，

我们对力传感器的需求：(1) 机械结构稳定性，经得起压力 拉力及水平方向的切向力的快速起伏变化和较大的震动，保证在这样的测试条件下，力传感器基本无晃动。(2) 量程 50kg (3)精度0.1~0.5%，频率适中即可 (4) 因为长期加载 ~20公斤的力，0点漂移不要太大

(右图的测力系统由于测力仪表面积小，并且中间轴的刚度不够，在测试过程中有很大晃动)

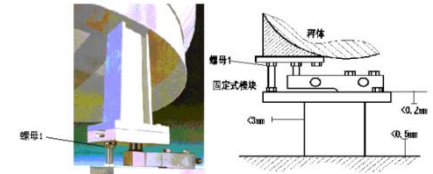
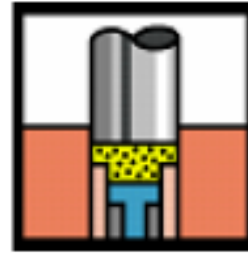


# 测力传感器应用

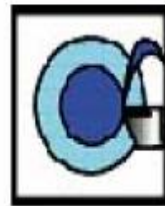


- 按照应用方法分类

## 初成形



## 切削



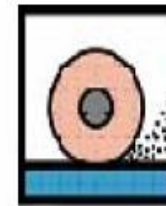
车削



铣削



钻削



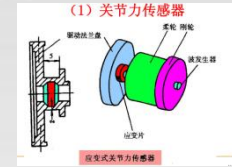
磨削



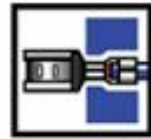
钻孔

# 测力传感器应用

- 按应用方法分类:



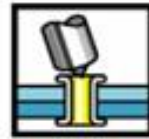
## 组装



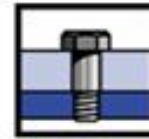
卷边



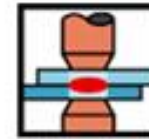
压铆



铆接



螺栓  
拧紧



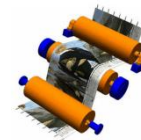
点焊



压装



压焊





# 测力传感器应用

按应用方法分类

平面抛光研磨， 曲面抛光， 机器人抛光力控系统。



## 联系方式

公司名称：深圳市力准传感技术有限公司

公司地址：深圳市龙岗区荷坳银河路诚发工业区南侧四楼

电话： 0755-89233819/89233406

传真： 0755-89233819

公司网址： [www.ligentcn.com](http://www.ligentcn.com)

公司邮箱： [info@ligentcn.com](mailto:info@ligentcn.com)

技术咨询电话： 13802565160,13823117996

联系人： 王先生