

# BF350高精度电阻式应变片应变计用于压力传感器称重传感器350欧姆

产品名称	BF350高精度电阻式应变片应变计用于压力传感器称重传感器350欧姆
公司名称	东莞众达传感科技有限公司
价格	面议
规格参数	加工定制:否 品牌:国产 型号:BF350-3AA (** ) N*
公司地址	中堂镇中兴路30号308室
联系电话	13826942146

## 产品详情

### 一、应变计的分类

根据敏感栅材料可分为金属、半导体及金属或金属氧化物浆料等三类：1、金属应变计包括丝式（丝绕式、短接式）应变计、箔式应变计和薄膜应变计；2、半导体应变计包括体型半导体应变计、扩散型半导体应变计和薄膜半导体应变计；3、金属或金属氧化物浆料主要是制作厚膜应变计。

本店全部是箔式金属应变计。

### 二、应变计的主要参数

1、应变计的电阻值 应变计的电阻是指应变计在室温环境、未经安装且不受力的情况下，测定的电阻值。 应变计电阻值的选定主要根据测量对象和测量仪器的要求。

2、应变计的灵敏系数 应变计的灵敏系数是指：当应变计粘贴在处于单向应力状态的试件表面上，且其纵向(敏感栅纵线方向)与应力方向平行时，应变计的电阻变化率与试件表面贴片处沿应力方向的应变(即沿应变计纵向的应变)的比值，即式中，k为应变计

的灵敏系数； $\epsilon$  为试件表面测点处与应变计敏感栅纵线方向平行的应变； $r_r$  为由  $\epsilon$  所引起的应变计电阻的相对变化。

应变计的灵敏系数主要取决于敏感栅材料的灵敏系数，但两者又不相等，这主要有两个原因：以丝式应变计为例，由于横栅的存在，使制成敏感栅之后的灵敏系数小于丝材的灵敏系数，差别的大小与敏感栅的结构型式和几何尺寸有关；试件表面的变形是通过基底和粘结剂传递给敏感栅，由于端部过渡区的影响又使应变计的灵敏系数小于敏感栅的灵敏系数，此差数不仅与基底和粘结剂的种类及其厚度有关，还受粘结剂的固化程度以及应变计安装质量的影响。因此，应变计的灵敏系数是受多种因素影响的综合性指标，它不能通过理论计算得到，而是由生产厂家经抽样在专门的设备上进行标定试验来确定的。并于包装上注明其平均名义值和标准误差。常用的应变计灵敏系数为2.0~2.4。

3、应变计的应变极限 应变计的应变极限是指在温度恒定的条件下，对安装有应变计的试件逐渐加载，指示应变与被测构件真实应变的相对误差（通常规定为10%）不超过一定数值时的真实应变值。实际上，应变极限是表示应变计在不超过规定的非线性误差时，所能够工作的最大真实应变值。

大多数敏感栅材料的灵敏系数在弹性范围内变化很小，故在一般情况下，决定应变极限大小的主要因素是：a. 粘结剂和基底材料传递应变的性能；b. 引线与敏感栅焊点的布置形式；c. 应变计的安装质量。 选用抗剪强度较高的粘结剂和基底材料、制造和安装应变计时控制基底和粘结剂层不要太厚、适当的固化处理等；都有助于获得较高的应变极限。工作温度升高，会使应变极限明显地下降，中温和高温应变计在极限工作温度下的应变极限均低于常温应变计。

4、应变计的疲劳寿命 应变计的疲劳寿命是指：在恒定幅值的交变应力作用下，应变计连续工作，直至产生疲劳损坏时的循环次数。

当应变计出现以下三种情形之一者，即可认为是疲劳损坏：a.敏感栅或引线发生断路；b.应变计输出幅值变化10%；c.应变计输出波形上出现穗状尖峰。 疲劳损坏的原因是，在动态应力测量时，应变计在交变应变的作用下，经过若干循环次数之后，其灵敏系数将随应变循环次数的增加而有所改变。这主要是由于敏感栅的缺陷（栅条上的针孔和裂隙）、内焊点接触电阻的变化、粘结剂强度下降以及应变计安装质量不好等因素所造成。要提高应变计的疲劳寿命，须特别注意引线与敏感栅之间的连接方式和焊点质量。

### 三、应变计的结构

电阻应变计主要由敏感栅、基底、引出线、覆盖层组成，敏感栅用粘合剂粘在基底和覆盖层之间。

1、敏感栅—用合金丝或合金箔制成的栅。它能将被测构件表面的应变转换为电阻相对变化。目前常用的金属敏感栅材料主要有铜镍合金、镍铬合金、镍钼合金、铁基合金、铂基合金、钯基合金等

2、基底—电阻应变计的一个组成部分。其作用是在应变计被安装到试件上之前，将敏感栅永久地或临时地安置于其上，同时还要使得敏感栅和粘贴应变计的试件之间相互绝缘。常用的基底材料有纸、胶膜(环氧树脂、酚醛树脂、聚酯树脂和聚酰亚胺等)、玻璃纤维布、金属薄片等。

3、引线—电阻应变计的引线是从敏感栅引出的丝状或带状金属导线。通常引线是在制造应变计时就和敏感栅连接好而成为应变计的一部分。

4、盖层—电阻应变计的盖层是用来保护敏感栅使其避免受到机械损伤或防止高温下氧化。常用的是以制作基底的胶膜或浸含有机胶液（例如环氧树脂、酚醛树脂等）的玻璃纤维布作为盖层，也可以在敏感栅上涂敷制片时所用粘结剂作为保护层。盖层的材料包括纸、胶膜及玻璃纤维布等。

#### 四、金属电阻应变片应用与工作原理

电阻应变计有两方面的应用：一是作为敏感元件，直接用于被测试件的应变测量；另一是作为转换元件，通过弹性元件构成传感器，用以对任何能转变成弹性元件应变的其它物理量作间接测量。用应变片测量时，将其粘贴在被测对象表面上。当被测对象受力变形时，应变片的敏感栅也随同变形，其电阻值发生相应变化，通过转换电路转换为电压或电流的变化，从而实现应变的测量。

金属电阻应变片的工作原理是电阻应变效应，即金属丝在受到应力作用时，其电阻随着所发生机械变形(拉伸或压缩)的大小而发生相应的变化。电阻应变效应的理论公式如下：

$$r = \rho \cdot (l/s)$$

式中： $\rho$ —电阻率( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )  $l$ —金属丝的长度(m)  $s$ —金属丝的截面积( $\text{mm}^2$ )

由上式可知，金属丝在承受应力而发生机械变形的过程中， $\rho$ 、 $l$ 、 $s$ 三者都要发生

变化，从而必然会引起金属丝电阻值的变化。当受外力伸张时，长度增加，截面积减小，电阻值增加；当受压力缩短时，长度减小，截面积增大，电阻值减小。因此，只要能测出电阻值的变化，便可知金属丝的应变情况。这种转换关系为

$$\frac{\Delta R}{R} = k_0 \epsilon$$

式中： $\Delta R$ —金属丝电阻值的变化量； $k_0$ —金属材料的应变灵敏系数，它主要由试验方法确定，且在弹性极限内基本为常数值； $\epsilon$ —金属材料的轴向应变值，即  $\epsilon = \Delta L / L$ ，因此又称  $\epsilon$  为长度应变值，对金属丝而言，其值多在0.24~0.4之间。在实际应用中，将金属电阻应变片粘贴在传感器弹性元件或被测机械零件的表面。当传感器中的弹性元件或被测机械零件受作用力产生应变时，粘贴在其上的应变片也随之发生相同的机械变形，引起应变片电阻发生相应的变化。这时，电阻应变片便将力学量转换为电阻的变化量输出。

### 所售bf系列规格说明

基底：改性酚醛；栅丝：康铜(含40%镍，1.5%锰的铜合金)；全封闭结构；可同时实现温度自补偿和蠕变自补偿。

精度高,稳定性好,使用方便,适用于0.02级传感器。

主要技术指标	bf系列
典型电阻值	350
对平均电阻值公差	± 0.1%
灵敏系数	2.00-2.20
灵敏系数分散	± 1%
应变极限	2.0%
疲劳寿命	1m
温度自补偿系数	9,11,16,23,27
使用温度范围	-30-+80

bf350-3aa (23) n8

产品型号长x宽3.2x3.1

基底尺寸长x宽7.4x4.4

应变计型号中n\*为蠕变标号，标号不同，蠕变值不同，其规律是：

(+) n9>n7>n5>n3>n1>n0>n8>n6>n4>n2>t0>t2>t4>t6>t8>t1>t3>t5 (-) 相邻标号之间实际蠕变值相差0.01-0.015%fs/30min

电路原理（参见图）：

通常传感器采用四片等值电阻组成惠氏顿等桥电路。r,b为输入端，g,w为输出端，rs起到保护电路的作用。通过调节rs、r1调节电路的零点平衡。

## 应变计规格

本小铺所售此类型应变片实物如上图所示，此类应变计由中航电测制造，属于bf系列，基底材料为改性酚醛，栅丝为康铜材料，全封闭结构，可实现温度与蠕变自动补偿，精确度高，稳定性好，常用于等级为0.02级别的传感器。

型号：bf350-3aa (\*\* ) n\*

栅丝：长x宽3.2x3.1mm

基底尺寸：长x宽7.4x4.4mm

基底材料：改性酚醛基底。

栅丝材料：康铜箔制成,全封闭结构。

阻值：350欧姆

主要技术指标	bf系列
典型电阻值	350
对平均电阻值公差	± 0.1%
灵敏系数	2.00-2.20
灵敏系数分散	± 1%
应变极限	2.0%
疲劳寿命	1m
温度自补偿系数	9,11,16,23,27
使用温度范围	-30-+80

## 应变计使用方法

(1) 主要适用于0.02级别的压力传感器制造工艺中。的0.02级别的意思是说满量程时输出误差在正负0.02的范围内。精确度很高。具体的传感器制造工艺我在后面会详细描述。

(2) 直接测量构件的应变。

将应变片直接粘贴在构件的形变部位，当构件变形时应变片阻值发生变化，通过电阻应变测量装置（应变仪）可将应变片的电阻变化测量出来，换算成应变或与应变呈正比的电信号（电压，电流）即可。

(3) 电路的选择(很关键标红)

应变片的电阻变化很微小，必须有适当的电路检测其微小的变化，我们通常选择一个电路，这个电路中应变片电阻的变化能对电路起到控制作用，使电路能够输出与电阻变化类似的电信号（电压或电流），然后对这个信号进行适当的处理就可以（放大处理）。

本产品的加工定制是否，品牌是国产，型号是BF350-3AA（\*\*）N\*，种类是力敏，材料是聚合物，材料物理性质是半导体，材料晶体结构是多晶，制作工艺是集成，输出信号是模拟型，防护等级是-，线性度是-（%F.S.），迟滞是-（%F.S.），重复性是-（%F.S.），灵敏度是-，漂移是-，分辨率是-