关于智能语音提醒座椅的可实现性探究

**一、原理**

按照项目原来的设计，个人觉得是可实现的。主要制作便是在单片机中烧入一个程序，该程序能通过压力传感器感受到座椅上的压力变化从而识别使用者是否坐上该椅子，一旦判断坐上，则开始计时，达到一定时长，便触发播音器播放事先录制好的提示音一提醒用户起身放松，该程序能无限循环执行。重点是程序的编写，其次便是硬件的搭建。功能还须包括录音，该功能困难应该不大，装个录音芯片即可。

**座椅语音提醒器原理**：基于压力感应并通过语音提示提醒长期位于座椅上的用户转移注意力，进行放松运动，从而减少眼疲劳、头晕、腰酸背痛等病症。

该功能主要由压力传感器，控制板，计数器，喇叭、单片机、语音芯片、话筒和扬声器共同实现。其中压力传感器置于椅面下部；喇叭设置在靠近耳朵的椅子背部的左右两侧，一共安装两个喇叭扩音器。

当用户（≥30Kg）落座后，通过压力传感器的感应控制计数器开关的启动，计数到一定时间就会对编码器和译码器产生的二进制数进行传递，使单片机导通，从而控制语音芯片使录入的声音通过扬声器发声，达到语音提醒功能。当用户起立时，通过检测中断计数器，停止计时；单片机是语音提醒系统设计的控制核心，它控制语音芯片，实现对声音的存储，语音芯片实现对语音的录入和播放，通过连接话筒录入温馨的语音提示，例如儿女的话语提醒等。工作原理图如下：

控制器

感应

开始计数

坐

计数器

人

停止计数

中断

检测

起

扬声器

单片机

播放

计数器

导通 控制 录入语音提醒系统

语音芯片

储存

话筒

**二、模块**

**压力传感器**

压力传感器网址（初略）

https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.140.EoS7Je&id=16679770132&ns=1&abbucket=5#detail

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.223.EoS7Je&id=527157542304&ns=1&abbucket=5#detail>

# 压阻式压力传感器

[编辑](javascript:;)

本词条缺少**名片图**，补充相关内容使词条更完整，还能快速升级，赶紧来编辑吧！

[压阻式传感器](http://baike.baidu.com/subview/490452/490452.htm)是压力式传感器的一种。压阻式压力传感器又称扩散硅[压力传感器](http://baike.baidu.com/subview/54664/54664.htm)。

**中文名**

压阻式压力传感器

**又    称**

扩散硅压力传感器

**类    型**

压力式传感器的一种

**核心部分**

N型的圆形硅膜片

**应    用**

航天、航空、航海、石油化工

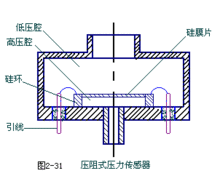
## 目录

1. 1 [原理](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#1)
2. 2 [压阻式压力传感器应用](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#2)
3. 3 [压阻式传感器的应变与温度交叉灵敏度分析](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#3)
4. ▪ [应变与温度交叉灵敏度计算公式的给出](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#3_1)
5. ▪ [交叉灵敏度分析](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#3_2)
6. ▪ [计算实例](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#3_3)
7. ▪ [结论](http://baike.baidu.com/link?url=96bzHECCy93Z8wugZHnQW0S-tqDrmNZlsqOr9jlcA6pQzk_ciUlbgFhJO_Ra4peMduEnwfjdIdSD57wx6hQtp_#3_4)

## 原理

[编辑](javascript:;)

结构如图所示。

[](http://baike.baidu.com/pic/%E5%8E%8B%E9%98%BB%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8/10332215/0/b853d6fc379502b1fc037f8d?fr=lemma&ct=single)

其核心部分是一块沿某[晶向](http://baike.baidu.com/subview/545597/545597.htm)(如〈1 0〉)切割的N型的圆形硅膜片（见图2－35(b)）。在膜片上利用[集成电路工艺](http://baike.baidu.com/subview/858003/858003.htm)方法扩散上四个阻值相等的P型电阻。用导线将其构成[平衡电桥](http://baike.baidu.com/subview/1784798/1784798.htm)。膜片的四周用圆硅环（硅杯）固定，其下部是与被测系统相连的高压腔，上部一般可与大气相通。在被测压力P作用下，膜片产生[应力](http://baike.baidu.com/view/170203.htm)和应变。膜片上各点的应力分布由式（2－20）和式（2－21）给出。当时，径向应力为零值。四个电阻沿〈1 1 0〉晶向并分别在x=0.635r处的内外排列，在0.635r之内侧的电阻承受的为正值，即[拉应力](http://baike.baidu.com/view/674247.htm)（见图2－25(b)），外侧的电阻承受的是负值，即[压应力](http://baike.baidu.com/view/674245.htm)。由于〈1 1 0〉[晶向](http://baike.baidu.com/subview/545597/545597.htm)的横向为〈0 0 1〉，因此，，代入式（2－29）内[外电阻](http://baike.baidu.com/view/1523485.htm)的相对变化为式中 、——内、外电阻上所承受径向应力的平均值。设计时，要正确地选择电阻的径向位置，使,因而使。使四个电阻接入差动[电桥](http://baike.baidu.com/subview/354042/354042.htm)，初始状态平衡，受力P后，差动电桥输出与P相对应。为了保证较好的测量[线性度](http://baike.baidu.com/view/1139328.htm)，要控制膜片边缘处径向应变。而膜片厚度为h≥式中 ——;膜片边缘允许的最大径向应变。　压阻式压力传感器由于弹性元件与变换元件一体化，尺寸小，其[固有频率](http://baike.baidu.com/subview/1105757/1105757.htm)很高，可以测频率范围很宽的脉动压力。固有频率可按下式计算式中 ——硅片的密度（kg/m2）　压阻式压力传感器广泛用于[流体压力](http://baike.baidu.com/subview/11752367/12120300.htm)、差压、液位等的测量。特别是它的体积小，最小的传感器可为0.8mm，在生物医学上可以测量血管内压、[颅内压](http://baike.baidu.com/subview/714196/714196.htm)等参数。

## 压阻式压力传感器应用

[编辑](javascript:;)

[压阻式传感器](http://baike.baidu.com/subview/490452/490452.htm)广泛地应用航天、航空、航海、石油化工、动力机械、生物医学工程、气象、地质、地震测量等各个领域。在航天和航空工业中压力是一个关键参数,对静态和动态压力,局部压力和整个压力场的测量都要求很高的精度。压阻式传感器是用于这方面的较理想的传感器。例如,用于测量[直升飞机](http://baike.baidu.com/subview/35341/35341.htm)机翼的气流压力分布，测试发动机进气口的动态畸变、叶栅的脉动压力和机翼的抖动等。在飞机[喷气发动机](http://baike.baidu.com/subview/373428/373428.htm)中心压力的测量中，使用专门设计的硅[压力传感器](http://baike.baidu.com/subview/54664/54664.htm),其工作温度达500℃以上。在波音客机的大气数据测量系统中采用了精度高达0.05%的配套硅压力传感器。在尺寸缩小的风洞模型试验中，压阻式传感器能密集安装在风洞进口处和发动机进气管道模型中。单个传感器直径仅2.36毫米，[固有频率](http://baike.baidu.com/subview/1105757/1105757.htm)高达300[千赫](http://baike.baidu.com/subview/1410929/1410929.htm),非线性和滞后均为全[量程](http://baike.baidu.com/subview/630907/630907.htm)的±0.22%。在生物医学方面,[压阻式传感器](http://baike.baidu.com/subview/490452/490452.htm)也是理想的检测工具。已制成扩散硅膜薄到10微米,外径仅0.5毫米的注射针型压阻式压力传感器和能测量心血管、颅内、[尿道](http://baike.baidu.com/subview/43160/43160.htm)、子宫和眼球内压力的传感器。图3是一种用于测量脑压的传感器的结构图。压阻式传感器还有效地应用于爆炸压力和[冲击波](http://baike.baidu.com/subview/53001/5930990.htm)的测量、[真空测量](http://baike.baidu.com/subview/415988/415988.htm)、监测和控制汽车发动机的性能以及诸如测量枪炮膛内压力、发射冲击波等兵器方面的测量。此外，在油井压力测量、随钻测向和测位地下密封电缆故障点的检测以及流量和液位测量等方面都广泛应用压阻式传感器。随着微电子技术和计算机的进一步发展，[压阻式传感器](http://baike.baidu.com/subview/490452/490452.htm)的应用还将迅速发展。

## 压阻式传感器的应变与温度交叉灵敏度分析

[编辑](javascript:;)

### 应变与温度交叉灵敏度计算公式的给出

压阻式传感器是在圆形硅膜片上扩散出四个电阻，这四个电阻接成惠斯登电桥。假设四个扩散电阻的起始电阻都相等且为R，当有应力作用时，两个电阻的阻值增加，增加量为ΔR，两个电阻的阻值减小，减小量为ΔR；另外由于温度影响，使每个电阻都有ΔRT的变化量。若[电桥](http://baike.baidu.com/subview/354042/354042.htm)的供桥电压为U，则它的输出电压为：

式中：πL—压阻系数；E—电阻半导体材料的[弹性模量](http://baike.baidu.com/subview/30660/30660.htm)；S=πL·E—传感器的灵敏度。

根据四个电阻本身的温度特性，设它们的[温度系数](http://baike.baidu.com/subview/639602/639602.htm)为α，则：

当传感器受应变ε和温度T的作用，则由[泰勒公式](http://baike.baidu.com/subview/422108/422108.htm)在初始应变ε0和环境温度T0下将式(4)展开得：

灵敏度，当不考虑温度影响时，该项为常值；SεT=USα，定义为应变与温度的交叉灵敏度。

第三项、第四项及以后各项为温度变化项，忽略掉ΔT的高阶项，温度与传感器的输出呈[线性关系](http://baike.baidu.com/subview/91595/91595.htm)，令ST=USεα，定义为传感器的温度灵敏度。忽略掉高阶项，式(6)又可写为：

很显然，考虑交叉灵敏度的[非线性方程](http://baike.baidu.com/subview/984030/984030.htm)(7)与[线性近似](http://baike.baidu.com/subview/10251436/10413495.htm)的方程(8)相比，求得的应变和温度与实际值较为接近；但当被测量变化较小时，由式(8)可获得足够精确的解，且用[线性方程](http://baike.baidu.com/subview/1065261/1065261.htm)近似求解可充分利用较为成熟的[线性方程组](http://baike.baidu.com/subview/325740/325740.htm)的数值方法理沦，使问题大大简化，因此式(8)在实际应用中仍具有重要意义，而参量变化较大时，忽略交叉灵敏度对于求解精度影响较大。

### 交叉灵敏度分析

由交叉灵敏度公式SεT=USα可知：

交叉灵敏度既与传感器[应变片](http://baike.baidu.com/subview/403295/403295.htm)自身的压阻系数、[弹性模量](http://baike.baidu.com/subview/30660/30660.htm)、[温度系数](http://baike.baidu.com/subview/639602/639602.htm)有关，又与[电桥](http://baike.baidu.com/subview/354042/354042.htm)的供电电压有关，因此应变和温度同时作用于传感器时，传感器的输出不是应变和温度单独作用时产生的输出量的简单迭加，还存在着热力学和[力学量](http://baike.baidu.com/subview/1318246/1318246.htm)的相互作用，这个作用反映为交叉灵敏度，其大小反映了这种相互作用的程度。

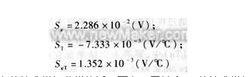
实际上，交叉灵敏度反映了在不同应变时，温度灵敏度不是一个常数，而是随着应变的变化而变化，交叉灵敏度的大小描述了温度灵敏度偏离常数的程度。实验中通过在不同应变下测量温度灵敏度，作出ST-ε曲线，该曲线的[斜率](http://baike.baidu.com/subview/271319/271319.htm)便反映了交叉灵敏度的大小。

### 计算实例

以IC Sensors公司的S17-30A型传感器为例，结合A/D转换器AD7731把[模拟量](http://baike.baidu.com/subview/1152876/1152876.htm)转换成数字量—6位16进制原码，再把16进制的原码送入[AT89c52](http://baike.baidu.com/subview/2251929/2251929.htm)单片机，由单片机送出[原码](http://baike.baidu.com/subview/60480/60480.htm)值。实验中以标准压力作为输入，测取不同温度条件下16进制的原码值，实验数据如表1所示。

[](http://baike.baidu.com/pic/%E5%8E%8B%E9%98%BB%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8/10332215/0/060828381f30e924e57314594d086e061c95f787?fr=lemma&ct=single)

由表1中的数据，利用方程(7)进行计算。首先在同一温度不同压力条件下，然后再在同一压力不同温度条件下借助MATLAB语言分别解矩阵得：

[](http://baike.baidu.com/pic/%E5%8E%8B%E9%98%BB%E5%BC%8F%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8/10332215/0/58ee3d6d55fbb2fb3478d37a4e4a20a44623dc03?fr=lemma&ct=single)

Sε，ST计算结果与传感器自身的技术指标非常接近，而交叉灵敏度SεT的技术指标只能通过上述方法或类似方法求出。

### 结论

利用上述方法借助方程(8)求出Sε，ST，通过对比可知，忽略交叉灵敏度将会带来很大的误差，该方法同样适用于其他[半导体传感器](http://baike.baidu.com/subview/486135/486135.htm)。

**录音放音设备**

录音放音设备网址

<http://s.etao.com/detail/16201071600.html?spm=1002.81.5.9&tbpm=20160831>

**三、个人想法**

**本人认为没必要做成椅子功能连体的，毕竟老人家或者说所用对象会坐下休息的地方数不胜数，一张椅子怕是没法满足，又不方便携带，还是做一个易携带的装置好一点。可以设计一款手机app，当闹钟一般使用，又或者设计一种可穿戴物品让用户穿戴上。例如在用户裤脚上绑定一个装备，腰上或是裤袋里面也放一个相应的装备，用两装备之间的距离来判断用户的状态——坐下还是其余状态，但是这样要实现起来有些困难，目前想不到什么好的技术可以用来测量空间两物体的距离，蓝牙或wifi亦或红外似乎都难以实现。**

**或者使用一种装置，这种装置能让两个物体在某个特定距离范围（一米左右）内有所感应。**