

技术干货 | 晶华微 SD80P202 便携打气泵方案

一、概述

轮胎气压过高或过低都可能导致爆胎发生交通事故。胎压过低时：轮胎磨损加剧，油耗增进！胎压过高时：高速行驶急刹容易爆胎！便携式打气泵能让您在户外也能补充轮胎气压，减少意外发生。



图 1 便携式打气泵

二、便携式打气泵的基本功能

- 1、具有四种模式选择（汽车轮胎，摩托车轮胎，自行车轮胎，球类），每种模式均可按需调节预设打气气压大小；
- 2、多种气压单位显示（PSI，BAR，KPA，kg/cm²），更加清楚直观气压变化；
- 3、打气至设定气压自动停止，无需时刻注意气压变化；
- 4、内置照明 LED 灯，和 SOS 求救灯功能。

三、一款基于 SD80P202 的便携式打气泵应用方案

本文将重点介绍基于晶华微SD80P202的便携式打气泵打气泵应用。便携式打气泵方案框图如图2所示。SD80P202芯片资源丰富，工作电压范围：2.0V ~ 5.5V，具有三路高精度ADC，能准确测量出气压数据；自带LCD/LED驱动，不需要专门的LCD/LED驱动芯片便可实现LCD/LED显示；自带电压检测，不需要低压检测芯片便可实现电池电量检测功能，并且检测电压2.0~4.9V可调整。只需要很少的外围元器件就可以实现便携式打气泵应用方案，自带的硬件资源也降低产品研发门槛，缩短项目开发周期。



图2 便携式充气泵方案框图

四、 气压传感器温度补偿

器件的敏感组件内部有微型的可变形硅膜，上面沉积有压敏电阻，其构成一个惠斯通电桥结构，如图3。在施加压力的作用下，硅膜产生微观形变，由此引起了在膜边缘的应力。处于膜边缘的压敏电阻，由于压阻效应（即应力引起电阻变化），当压力施加于传感器时，其输出电压讯号为：

$$ADC_{Count} = (V_+ - V_-) / (V_{IN+} - V_{IN-}) = \Delta R / R$$

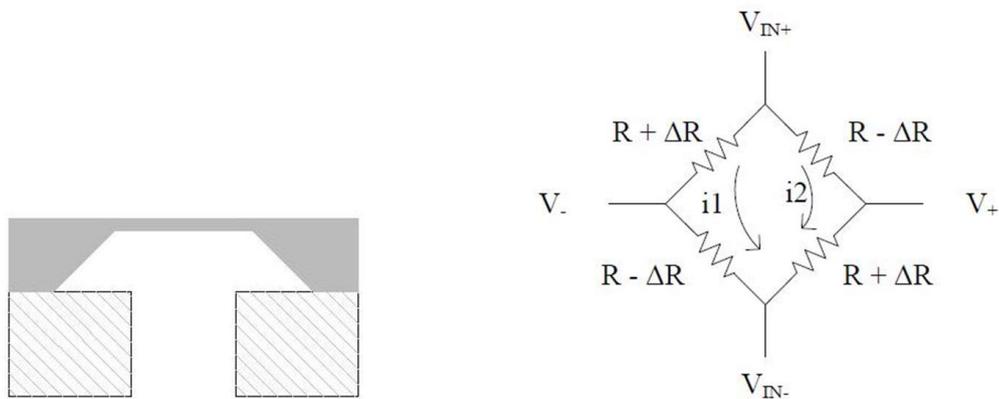


图3 气压传感器电桥结构

基于压敏器件的原理，压敏电阻效应本身就是随温度变化而不同的。虽然通过惠斯通电桥式的对称结构，芯片可以自身抵消大部分的受温度引起的误差，但是其它的某些误差，例如在平面结构定义的时候电阻本身相对于膜片位置的不对称性，都会引起大幅度的压敏电阻不对称性，导致最终电桥输出随着温度变化而引起误差，或者是传递曲线中的非线性特征。

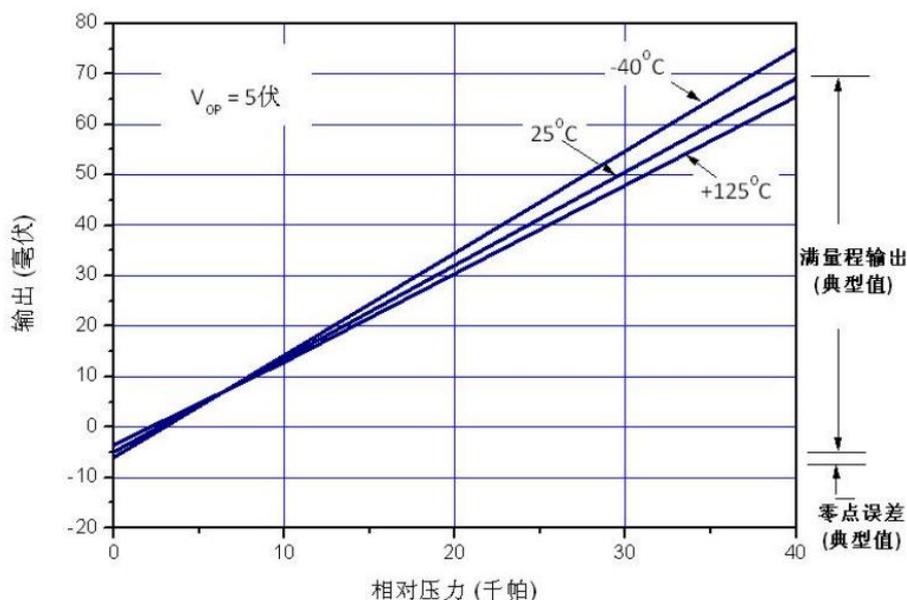


图 4 典型的温度压力曲线

针对压敏器件灵敏度的温度补偿，传感器可以串联低温飘电阻，如图 5。当电桥电阻随温度变化时，施加其上的电压也同时变化，令其输出变化得已抵销，得出：

$$\text{ADCCount} = (V_+ - V_-) / (V_{R+} - V_{R-}) = \Delta R / R_{\text{ref}}$$

因 R_{ref} 的温飘比传感器的 R 小并且对温度反应比较规律，因此可以改善电桥的温度系数，其效果如同定电流测量方式，令灵敏度的温飘(TSO)可以得到大幅改善。

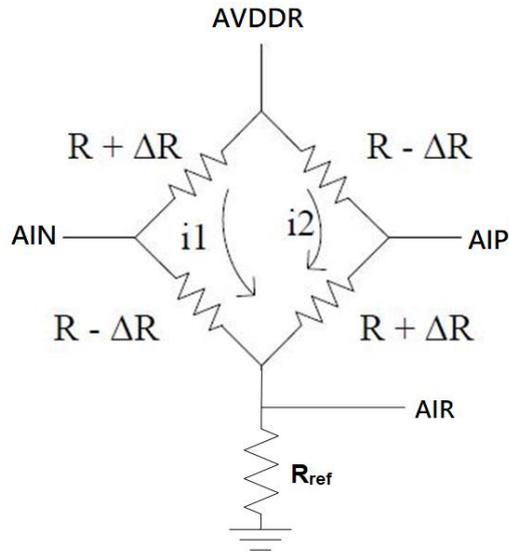


图 5 SD80P202 测量电路

五、 基于 SD80P202 便携打气泵原理图

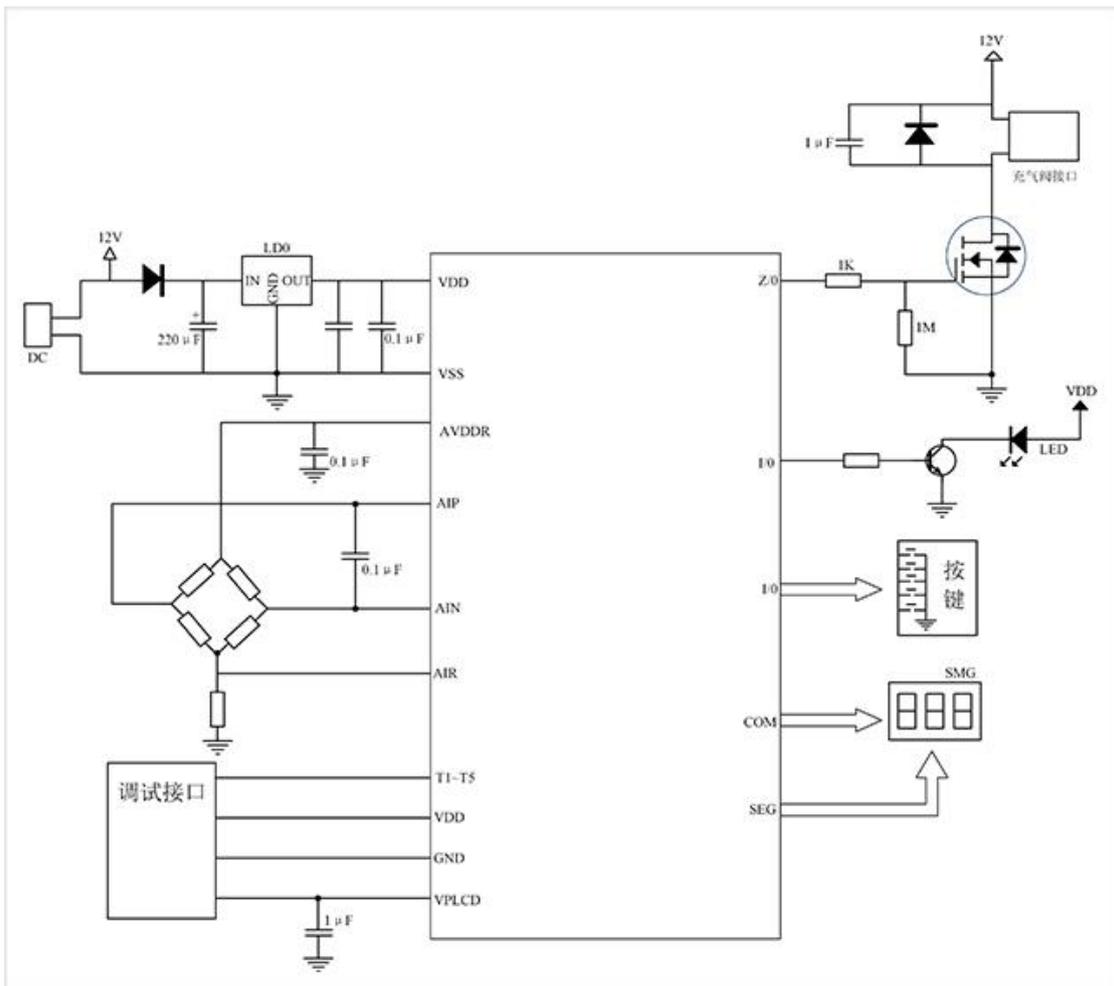


图 6 基于 SD80P202 的便携打气泵原理图

六、SD80P202 芯片性能特点

- 高精度 ADC, ENOB=17.6bits@8sps, 单个差分通道或者 3 个单端通道
- 低噪声高输入阻抗前置放大器, 1、12.5、50、100、200 倍增益可选
- 8 位 RISC 超低功耗 MCU, 49 条指令, 6 级堆栈, 在 2MHz 工作时钟, MCU 部在 3V 工作电压下电流典型值为 800uA; 32kHz 时钟待机模式下工作电流 2uA, 休眠模式电流典型值为 1uA
- 24K Bytes OTP 程序存储器, 256 Bytes SRAM 数据存储器
- 具有 OTP 低压烧录功能。烧录电压范围: 2.4V~ 5.5V, 可以用于替代外部 EEPROM
- 内置 RC 振荡, 无需外部时钟
- 8 位 TIMER, 用于定时中断
- 内置 1 路 UART 通信接口
- 内置硅温度传感器, 可以单点校正
- 18SEG×4COM 液晶驱动电路, 超低功耗和大驱动能力设计; 内含程控升压模块, 可以在低压条件下维持高亮显示, 液晶支持 1/2BIAS 和 1/3BIAS 两种模式
- 支持 LED 驱动电路, Sink 端驱动电流为 60mA
- 输出五种可选择稳压源: 2.4V/2.6V/2.9V/3.3V/4.5V, 提供外部传感器激励信号
- 灵活的电池检测功能, 检测范围 2.0V~ 4.9V
- 所有输入口带施密特触发输入, 可以选择是否使用上拉电阻
- Watch Dog Timer
- 掉电检测电路和上电复位电路
- 工作电压范围: 2.0V ~ 5.5V
- 工作温度范围: -40°C ~ 85°C

七、总结

SD80P202 与其他通用 MCU 相比, 在便携打气泵应用上可节省大部分外围元器件, 加之高效的软件技术支持, 价格和时间成本上具有较大的优势。