

新产品 新技术

ZBC- II型避孕套爆破仪的研发

刘 学

(中橡集团株洲橡胶塑料工业研究设计院, 湖南 株洲 412003)

摘要: ZBC- II型避孕套爆破仪是在 ZBC- I 型基础上研制开发的, 其系统采用测控领域先进的虚拟仪器的设计思想, 技术性能较前者有显著提高, 系统具有良好人机交互界面, 逼真的动画仿真, 全中文操作界面方便操作和查询, 功能强大的数据处理存储和查询系统, 在国内首次实现数据库管理存盘数据, 可查询历史数据中任意时刻的存盘数据。

关键词: 橡胶避孕套; 爆破仪

近年来, 随着世界艾滋病感染者人数逐年快速递增, 橡胶避孕套作为预防性病和艾滋病传播的有效工具, 已受到世界各国和世界卫生组织的普遍重视。在我国, 橡胶避孕套的生产已有近 50 年的历史, 与之相配套的橡胶避孕套产品标准也历经了三次修订, 而作为橡胶避孕套产品重要性能指标之一的避孕套爆破体积与爆破压力的检测仪器——橡胶避孕套爆破仪, 其仪器本身质量与功能的优劣将直接影响到产品的质量水平和人们的使用功效, 因此, 研究开发新一代的橡胶避孕套爆破仪就显得十分重要。

根据市场和行业的需求及避孕套测试工作的实际需要, 我院从 2001 年开始, 在原 ZBC- I 型避孕套爆破仪的基础上, 研制开发了升级换代型产品 ZBC- II 型橡胶避孕套爆破仪。

1 系统硬件设计

1.1 系统组成框图

该系统由模拟信号输入、程控放大、A/D 转换、总线驱动及光电耦合等部分组成, 硬件系统组成框图如图 1 所示。

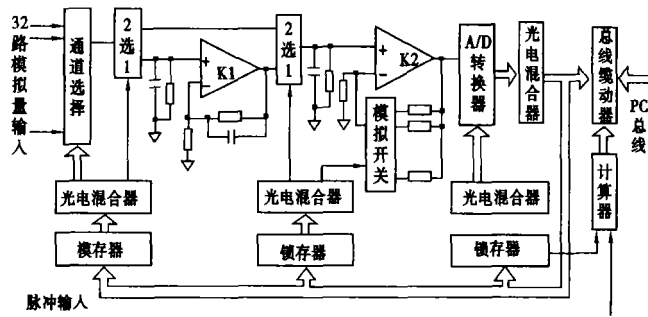


图 1 硬件系统组成框图

1.2 系统特点

由于 PC 机电源、数字量控制信号以及外部的扰动信号可能对模拟通道产生不良影响, 模拟信号通道与 PC 数字量信号均通过光电耦合器相互分开; 电源采用 DC—DC 隔离, 提高了采集卡的

抗干扰性。

考虑到系统应尽量减少通道间信号互相干扰, 本系统选用了 4 片 8 选 1 CD4051 多路模拟开关。

为优化系统设计, 采用程控放大的思想。程

控放大器由软件控制,采用单级放大器或两级放大器。放大器选用高增益、低漂移的 OP37 第一级放大倍数固定为两倍,第二级采用多路开关组成可编程放大器,由软件切换出 8 种放大倍率,以满足不同传感器的要求。两级放大器可组合出 16 种不同的放大倍率。

A/D 转换部分选用了 12 位逐次逼近式 A/D 转换芯片 AD1674 其内部带有数据采样保持器,其转换时间为 20μ s,转换误差 $\leq 0.05\%$,满足系统设计要求。

1.3 A/D 转换

由于本部分是整个系统关键,本文将作详细说明。

1.3.1 概述

AD1674 是美国 AD 公司推出的一种完整的 12 位并行模数转换单片集成电路。该芯片内部自带采样保持器 (SHA)、10V 基准电压源、时钟源以及可与微处理器总线直接接口的暂存三态输出缓冲器。

与原有同系列的 AD574A/674A 相比,AD1674 的内部结构更加紧凑,集成度更高,工作性能 (尤其是高低温稳定性) 也更好,而且可以使设计板面积大大减小,因而可降低成本并提高系统的可靠性。它可实时地采集各传感器的模拟参量,以进行快速、精确的数据转换并传给 CPU 进行处理

AD1674 的基本特点和参数如下:

- 1 带有内部采样保持的完全 12 位逐次逼近 (SAR) 型模数转换器;
- 2 采样频率为 100kHz;
- 3 转换时间为 10μ s;
- 4 具有 ± 1 LSB 的积分非线性 (NL) 以及 12 位无漏码的差分非线性 (DNL);
- 5 满量程校准误差为 0.125%;
- 6 内有 +10V 基准电源,也可使用外部基准电源;
- 7 四种单极或双极电压输入范围分别为 ± 5 V、 ± 10 V、0~10V 和 0~20V;
- 8 数据可并行输出,采用 8/12 位可选微处理器总线接口;
- 9 内部带有防静电保护装置 (ESD),放电耐压值可达 4000V;

10 采用双电源供电:模拟部分为 ± 12 V/ ± 15 V,数字部分为 +5V;

11 使用温度范围:AD1674J/K 为 0~70℃ (C 级);AD1674A/B 为 -40~85℃ (I 级);AD1674T 为 -55~125℃ (M 级)。

12 采用 28 脚密封陶瓷 DIP 或 SOIC 封装形式。

13 功耗低,仅为 385mW。

1.3.2 内部结构及引脚说明

图 2 所示为 AD1674 的内部结构框图,图 3 所示为其引脚排列。

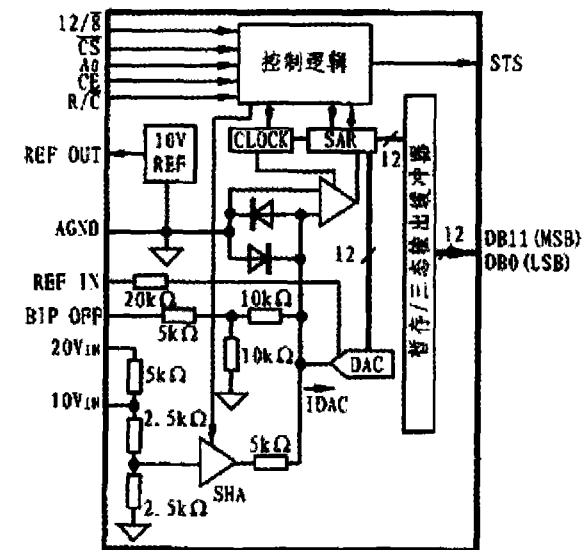


图 2 AD1674 的功能框图

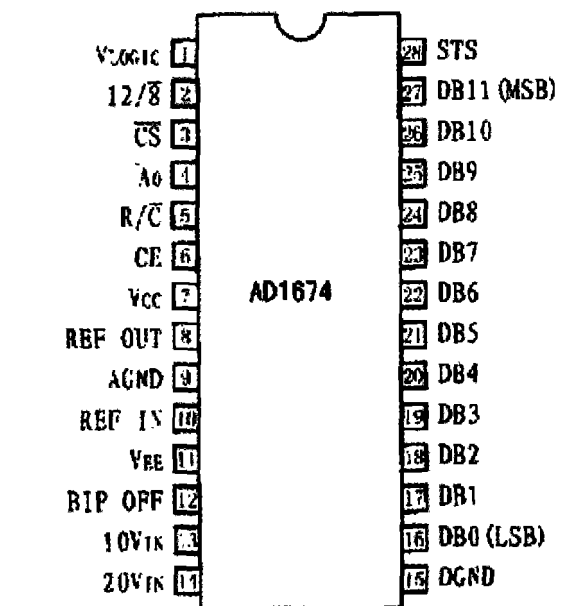


图 3 AD1674 引脚排列

AD1674 的引脚按功能可分为逻辑控制端

口、并行数据输出端口、模拟信号输入端口和电源端口 4 种类型。

- 1 逻辑控制端口
- 12 /8 数据输出位选择输入端。当该端输入为低时,数据输出为双 8 位字节;当该端输入为高时,数据输出为单 12 位字节。
- CS 片选信号输入端。
- R /C: 读 转换状态输入端。在完全控制模式下,输入为高时为读状态;输入为低时为转换状态;在独立工作模式下,在输入信号的下降沿时开始转换。
- CE: 操作使能端。输入为高时,芯片开始进行读 转换操作。
- AQ 位寻址 短周期转换选择输入端。在转换开始时,若 A0为低,则进行 12 位数据转换;若 A0为高,则进行周期更短的 8 位数据转换;当 R /C=1 且 12 /8=0 时,若 A0 为低,则在高 8 位 (DB4 ~DB11)作数据输出;若 A0为高,则在 DB0 ~DB3和 DB8 ~DB11作数据输出,而 DB4 ~DB7 置零。

- STS 转换状态输出端。输出为高时表明转换正在进行;输出为低时表明转换结束。
- 2 并行数据输出端口
- DB11 ~DB8 在 12 位输出格式下,输出数据的高 4 位;在 8 位输出格式下,A0为低时也可输出数据的高 4 位。
- 3 模拟信号输入端口

- 10V N: 10V 范围输入端,包括 0 ~ 10V 单极输入或 $\pm 5V$ 双极输入;
- 20V N: 20V 范围输入端,包括 0 ~ 20V 单极输入或 $\pm 10V$ 双极输入;
- 应当注意的是:如果已选择了其中一种作为输入范围,则另一种不得再连接。
- 4 供电电源端口
- REF N: 基准电压输入端,在 10V 基准电源上接 50Ω 电阻后连于此端;
- REF OUT: +10V 基准电压输出端;
- BIP OFF: 双极电压偏移量调整端,该端在双极输入时可通过 50Ω 电阻与 REF OUT 端相连;在单极输入时接模拟地。图 4 给出了 AD1674 在单极和双极输入时的两种连接电路。
- VCC: +12V /+15V 模拟供电输入;
- VEE: -12V /-15V 模拟供电输入;
- VLOG C: +5V 逻辑供电输入;
- AGND /DGND: 模拟 数字接地端;
- 表 1 给出了 AD1674 的逻辑控制真值表。

表 1 AD1674控制逻辑真值表

CE	CS	R /C	12 /8	A0	执行操作
0	×	×	×	×	无操作
×	1	×	×	×	无操作
1	0	0	×	0	启动 12 位数据转换
1	0	0	×	1	启动 8 位数据转换
1	0	1	1	×	允许 12 位并行输出
1	0	1	1	0	允许高 8 位并行输出
1	0	1	0	1	允许低 4 位并行输出

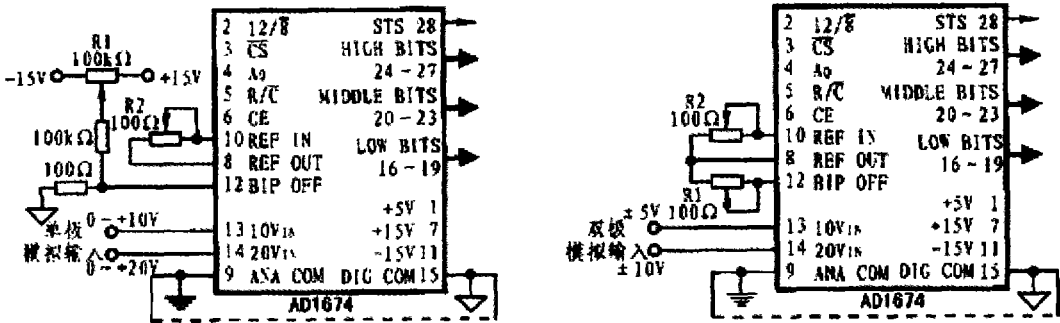


图 4 AD1674在单 双级输入时的连接电路

1.3.3 工作时序

AD1674的工作模式可分为全控模式 (Full - Control)和独立模式 (Stand - Alone),而在这两种模式下工作时序是相同的。独立模式主要用于具

有专门输入端系统,因而不需要有全总线的接口能力。而采用全控工作模式则有利于和 CPU 进行总线连接。

图 5、图 6 分别是 AD1674在全控工作模式下

