

文章编号:1005-0523(2000)03-0029-04

24位 A/D 转换器 AD7714 与 80C51 的接口及编程

杨高波, 简清华

(华东交通大学 电气信息工程学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 介绍了 AD 公司生产的 24 位 A/D 转换器 AD7714 芯片的特性与功能, 从硬件接口角度讨论了其与 8 位单片机 80C51 的接口方法, 并给出了软件设计的流程¹⁹。

关键词: AD7714; A/D; 单片机; 采样

中图分类号: TP311.11 **文献标识码:** A

0 引言

在计算机控制系统及各类单片机测控系统中, 外部的模拟信号必须经过 A/D 转换器变换为数字信号后送入计算机¹⁹。在一些精度要求较高的测控系统中, 必须采用 24 位的 A/D 转换器才能满足实际应用的要求¹⁹。笔者介绍美国 AD 公司生产的一种 24 位 A/D 转换器 AD7714, 以单片机 80C51 为例, 详细讨论了该 A/D 转换芯片与单片机的硬件接口与软件设计¹⁹。

1 AD7714 芯片

AD7714 是一种采用 $\Sigma\Delta$ 技术实现高达 24 位精度的 A/D 转换器, 具有分辨率高、线性好、功耗低等特点, 特别适合于手持工业仪器、压力变送器、功率环系统等¹⁹。

1.1 基本特性

- 1) 电荷平衡模数转换, 24 位无误码, 0.015% 非线性度;
- 2) 输入模拟量范围: $0\sim 20\text{ mV}$, $0\sim \pm 2.5\text{ V}$;
- 3) 5 通道可编程前端, 增益 $G=1\sim 128$, 可直接从应变仪或传感器接收输入信号, 无需大量信号调理;
- 4) 具有可编程滤波器截止频率的低通滤波器;
- 5) CMOS 工艺, 低电流(典型值 350 μA), 掉电模式仅为 5 μA 典型值;
- 6) 3 线串行接口, 可直接与 MCU、DSP 接口;
- 7) 可读写校准系数¹⁹。

1.2 引脚及功能

AD7714 的封装形式为标准 24 脚 DIP、SSOP、TSSOP 封装, DIP 封装的引脚图如图 1 所示, 各主要引脚功能如下:

收稿日期:2000-02-28; 修订日期:2000-06-12¹⁹。

作者简介:杨高波(1974-), 男, 湖南岳阳人, 华东交通大学在读硕士研究生¹⁹。

SCLK: 串行时钟逻辑输入端;

MCLK IN: 器件的主时钟信号, 可以用晶体/谐振器或外部时钟的形式提供, 晶体/谐振器跨接在 MCLK IN 和 MCLK OUT 之间;

MCLK OUT: 当器件的时钟是晶体/谐振器时, 引脚接晶体/谐振器¹⁹. 如果器件外接时钟, 引脚提供反相时钟, 可作为外部电路的时钟源;

DGND: 所有数字信号参考的数字地;

DV_{SS}、AV_{SS}: 数字、模拟负电源, 一般都为 -5 V;

POL: 时钟极性¹⁹. 逻辑输入端;

SYNC: 同步¹⁹. 当使用多个 AD7714 时, 用于数字滤波器和模拟调制器的同步;

AIN 1~AIN 6: 可编程增益模拟输入端;

AVDD: 模拟正电源电压, 3 V/5 V;

BUFFER: 缓冲器选项选择¹⁹. 用以选择片内多路转换器、模拟调制器之间的缓冲器是否短接;

REF IN(+)、REF IN(-): 差分基准输入端;

AGND: 所有模拟信号参考的模拟地;

STANDBY: 低功耗模式引脚;

CS: 用于选择 AD7714 的片选信号¹⁹. 当 CS 变低电平, AD7714 开始传送串行数据;

DRDY: 数据输出准备好, 也可用来指示已完成片内校准时序;

DOUT: 串行数据输出, 从器件的输出移位寄存器读出串数数据;

DIN: 串行数据输入, 把串行数据写入器件的输入移位寄存器¹⁹.

1.3 片内寄存器

AD7714 包含 8 个片内寄存器, 它们通过器件的串行口访问¹⁹. 其中通信寄存器控制通道的选择, 决定下一个操作是读或写操作, 还决定读或写操作访问的是哪一个寄存器¹⁹. 对器件中任何其它寄存器的操作必须从对通信寄存器的写操作开始; 通信寄存器也控制通道的选择; 模式寄存器决定校准模式和增益的设置; 数据寄存器是只读寄存器, 含有 A/D 转换的最近结果; 测试寄存器在器件被测试时访问; 此外还有滤波器高寄存器、滤波器低寄存器、零刻度校准寄存器和满刻度校准寄存器¹⁹.

2 AD7714 与 80C51 的接口

AD7714 特别适合低频测量应用场合的模拟前端, 它直接从传感器接收小信号并输出串行数字量¹⁹. 含有 6 个模拟输入通道(AIN 1~AIN 6), 可灵活配置为 3 个全差分输入通道或 5 个准差分输入通道¹⁹. 在我们设计的某称重数据采集系统中, 采集信号中有 3 路为缓慢变化的直流模拟信号, 精度要求很高, 我们利用 AD7714 与单片机 80C51 组成, 很好地满足了要求¹⁹.

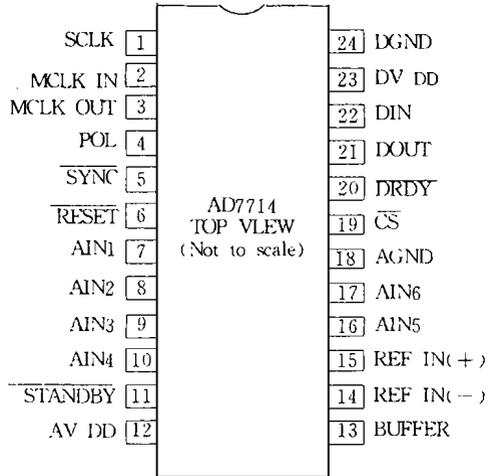


图1 AD7714管脚图

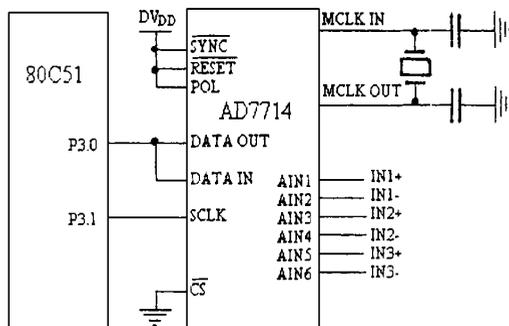


图2 AD7714 与 80C51 的硬件连线

2.1 硬件连接

6 个模拟输入通道(AIN1 - AIN6) 配置为 3 个全差分输入通道¹⁹AD7714 灵活的串行接口可方便地与大多数 MCU、DSP 接口¹⁹AD7714 的串行接口包括 5 个信号:CS、SCLK、DIN、DOUT 和 DRDY¹⁹.CS 用于选择器件,在许多器件连接到串行总线的系统中,它用于对用于对 AD7714 译码¹⁹.AD7714 与 8XC51 微控制器之间的接口电路如图 2 所示,这里 CS 直接接地,AD7714 串行接口可工作于 3 线模式¹⁹在此情况下,SCLK、DIN 和 DOUT 线用于与 AD7714 通信¹⁹如图 2 所示与 80C51 接口,最少的互连数据仅为 2¹⁹.在此方案中,监视通信寄存器的 DRDY 位以确定数据寄存器何时被更新¹⁹.

80C51 被配置在模式 0(串行接口模式),其串行接口为单根数据线¹⁹.因此应把 AD7714 的 DATA OUT 和 DATA IN 引脚应当连接在一起¹⁹在数据传送之间¹⁹8XC51

的串行时钟闲置为高电平,因此 AD7714 的 POL 输入端应当用硬线连接到逻辑高电平¹⁹.在写操作模式下,80C51 输出为 LSB 在前,而 AD7714 希望 MSB 在前,所以把数据写至输出串行寄存器之前必须重新排列要传送的数据¹⁹.类似地,在读操作期间,AD7714 输出是 MSB 在前,而 80C51 要求 LSB 在前,因此,在累加器中有正确的来自 AD7714 的数据字可供使用之前,需要重新排列读入串行缓冲器的数据¹⁹.

2.2 软件流程

本例中程序的编制较为简单,主要是 80C51 的初始化和 AD7714 片内 8 个寄存器的初始化¹⁹.软件设计的流程图如图 3,程序清单从略¹⁹.

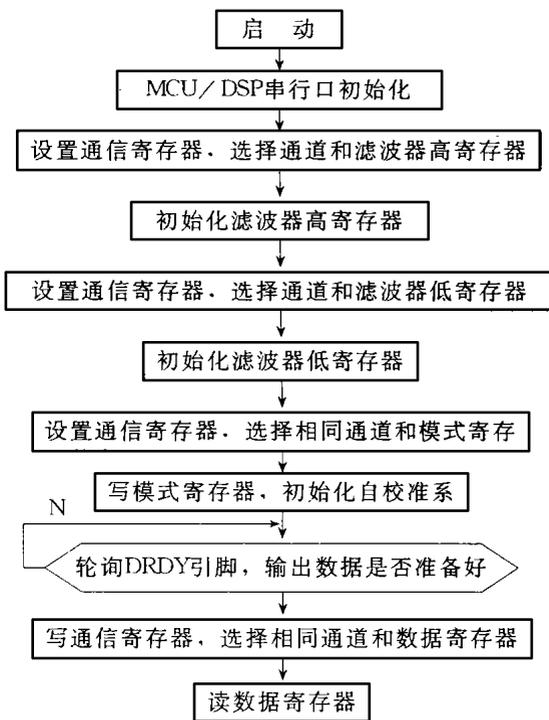


图3 软件设计流程

3 结束语

由于 AD7714 具有的精度高、低功耗以及灵活的串行接口等特点, AD7714 必将在精度要求高的低频测量应用场合得到广泛应用¹⁹。

[参 考 文 献]

- [1] 高海生等. 单片机应用技术大全[M]. 成都:西南交通大学出版社¹⁹.
- [2] 邵贝贝等. 微控器原理与开发技术[M]. 北京:清华大学出版社¹⁹.
- [3] 武汉力源公司. AD7714 相关数据资料¹⁹.

The Hardware Connection and Software Programming of 24-bit A/D Converter AD7714 and 80C51 Microcontroller

YANG Gao-bo, JIAN Qing-hua

(School of Electrical and Information·East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper introduces the features and functions of 24-bit A/Bconverter AD7714 and discusses the hardware connection of AD7714 with microcontroller 80C51. The flowchart of software programming is also given.

Keywords: AD7714; A/D; Microcontroller