

12 位并行模/数转换芯片 AD1674 及其应用

作者：中国空空导弹研究院 杜鹏 来源：《国外电子元器件》

摘要：AD1674 是美国 AD 公司推出的一种 12 位带并行微机接口的逐次逼近型模/数转换芯片。文中简要介绍了该芯片的性能特点、内部结构、工作时序以及在某新型国产机载武器系统中的应用，并给出了由 AD1674T 和 ADSP2100 微处理器共同构成的数据采集处理系统的原理框图。

关键词：并行微机接口 逐次逼近 数据采集处理 AD1674

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)、10 伏基准电压源、时钟源以及可和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。笔者在研制某新型国产机载武器系统中采用了 M 级 AD1674T，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，从而有效地控制整个武器系统的打击精度。

AD1674 的基本特点和参数如下：

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

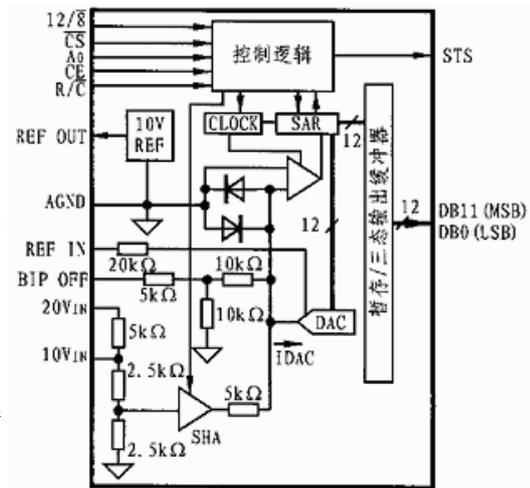


图 1 AD1674 的功能框图

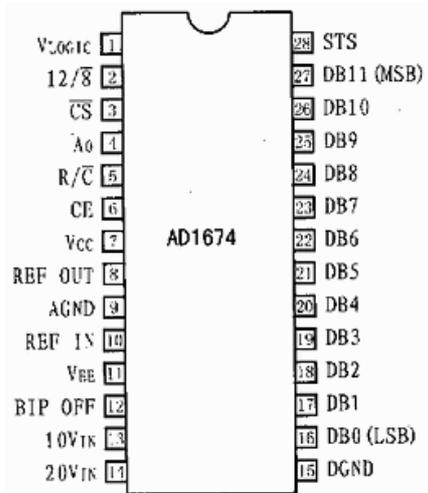


图 2 AD1674 引脚排列

4000V;

- 采用双电源供电：模拟部分为 $\pm 12V/\pm 15V$ ，数字部分为 $+5V$ ；

- 使用温度范围：

AD1674J/K 为 $0^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ (C 级) ；

AD1674A/B 为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ (I 级) ；

AD1674T 为 $-55^{\circ}\text{C}\sim +125^{\circ}\text{C}$ (M 级) 。

- 采用 28 脚密封陶瓷 DIP 或 SOIC 封装形式。

- 功耗低，仅为 385mW。

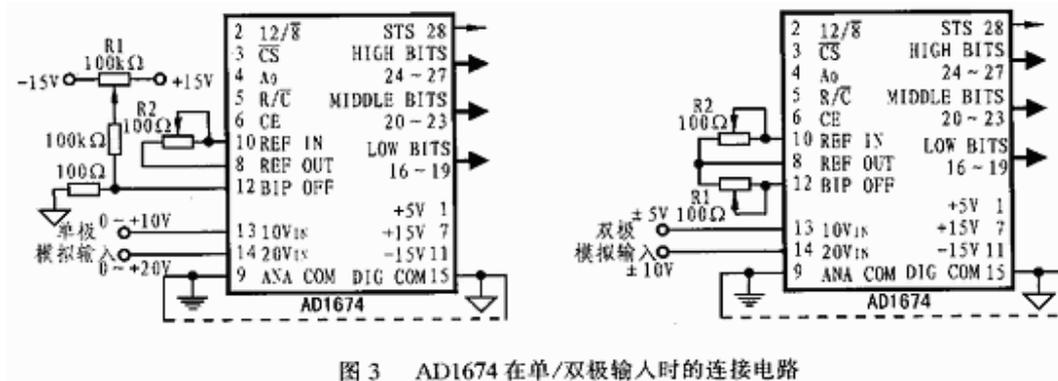


图 3 AD1674 在单/双极输入时的连接电路

2 内部结构及引脚说明

图 1 所示为 AD1674 的内部结构框图，图 2 所示为其引脚排列。

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四种类型。

(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。

A0: 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

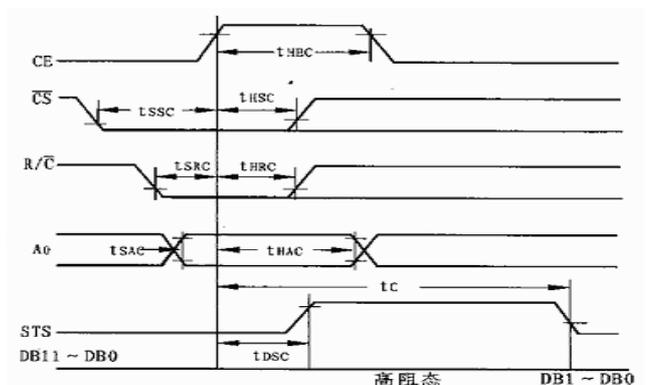


图 4 转换启动时序

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

10VIN: 10V 范围输入端，包括 0V~10V 单极输入或±5V 双极输入；

20VIN: 20V 范围输入端，包括 0V~20V 单极输入或±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合作。

(4) 供电电源端口

REF IN: 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 3 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；

VLOGIC: +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

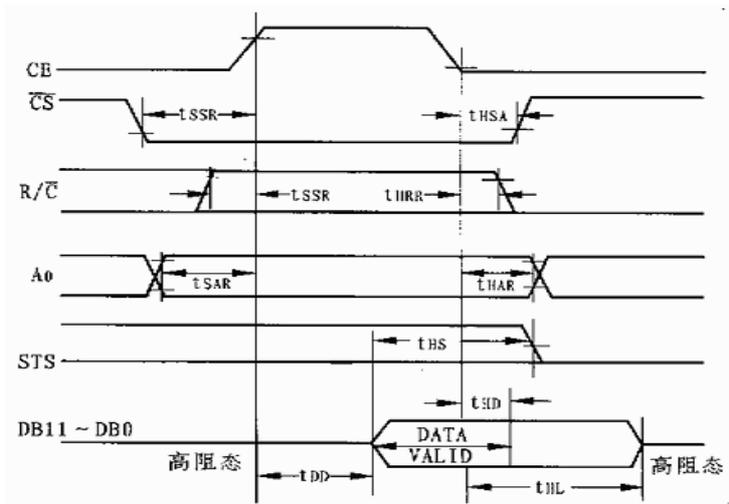


图 5 读操作时序

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

3 工作时序

AD1674 的工作模式可分为全控 (Full-Control) 模式和独立 (Stand-Alone) 模式, 而在这两种模式下, 这的工作时序是相同的。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 4、图 5 分别是 AD1674 在全控工作模式下的转换启动时序和读操作时序。转换启动时, 在 CE 和 CS 有效之前, R/C 必须为低, 如果 R/C 为高, 则立即进行读操作, 这样会造成系统总线的冲突。一旦转换开始, STS 立即为高, 系统将不再执行转换开始命令, 直到这次转换周期结束。而数据输出缓冲器将比 STS 提前 0.6 μ s 变低, 且在整个转换期间内不导通。

4 应用电路

图 6 为某新型国产机载武器系统的数据采集处理部分的电路原理框图。来自传感器的十六路模拟信号经过多路开关切换后送至高精度运放进行缓冲放大, 同时还要保持信号的采样精度。AD1674T 被接在 $\pm 10V$ 双极模拟电压输入模式, 使用的是内部基准源和时钟。从开关选通模拟信号到 A/D 转换以及数据输出均由 ADSP2100 微处理器进行逻辑控制, 每个这样的变换周期均为 64 μ s, 因而完成 16 个通道的模拟转换大约需要 1ms 的时间, 可以符合该系统的响应技术要求。

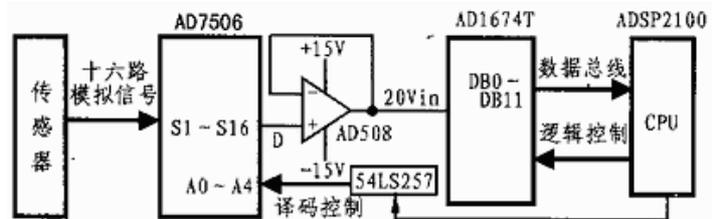


图 6 数据采集处理部分的电路原理框图