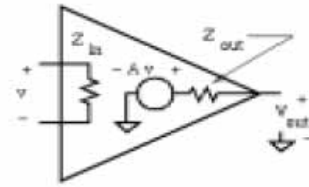


6.111演讲15

运算放大器

参数	理想的	741	'357
增益 A	无穷大	200,000/f(Hz)	20 × 10 ⁶ /f(Hz)
输出阻抗 Z _{out}	0	~75欧姆	
输入阻抗 Z _{in}	无穷大	~300k欧姆	~10 ¹² 欧姆

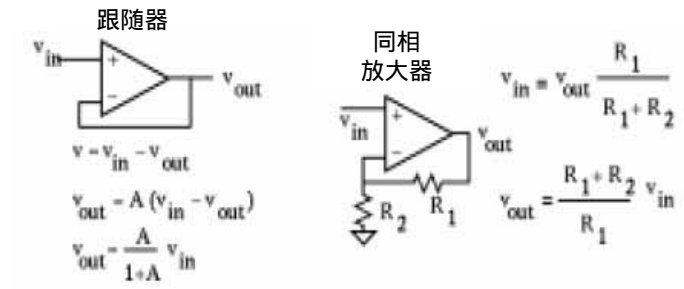


1

运放的使用

模拟电路利用负反馈来驱动+输入，使它表现出与-输入(几乎)一样的电位。

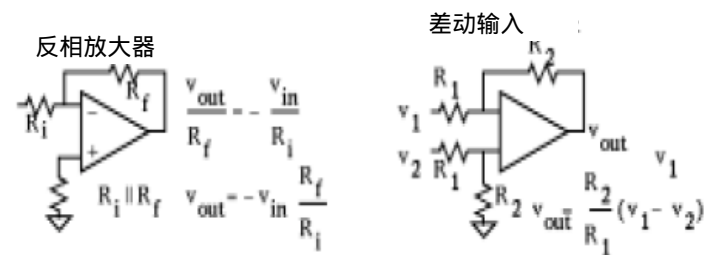
跟随器和同相放大器电路：



2

更多的模拟电路

反相放大器和差动输入放大器



3

正反馈

模拟比较器

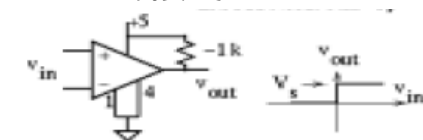
V₊ > V₋?

输出是数字信号

施密特触发器产生方波信号

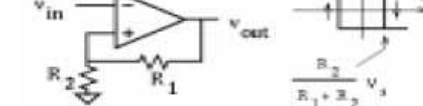
模拟比较器：模拟到TTL

LM311需要上拉



运放施密特触发器

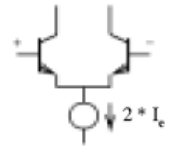
输出有滞后



4

偏置电流

许多运放有两极输入
发射极耦合晶体管对
高差分增益
但是输入电流的和 = I_b/β



许多运放有FET输入
偏置电流非常小

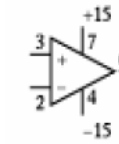
5

插脚引线：8脚“小型DIP”

普通封装
管脚3 同相输入
管脚2 反相输入
管脚6 输出
管脚7 正电源
管脚4 负电源

你可能需要这些插脚引线

8脚“小型DIP”



6

转换速率

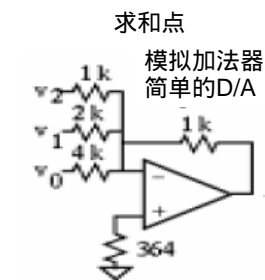
与频率响应相关？



7

求和点

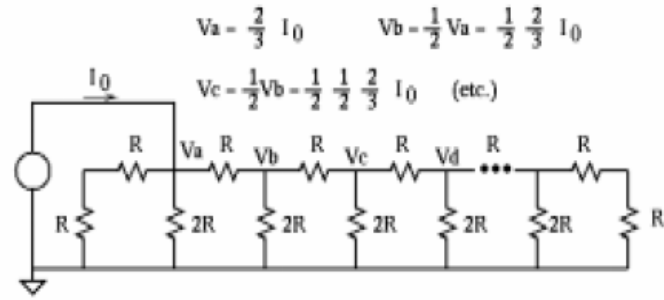
如果V+在零电位，这样V-也是（假定负反馈）
输出电压与电流的和成比例
如果电压是相同的，电流与电阻反比例。



8

有用的电路

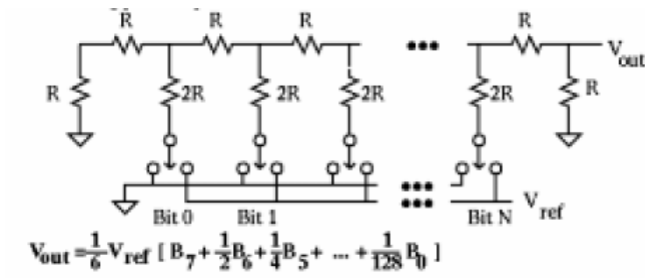
数模转换器：使用R-2R梯形网络
 驱动点阻抗是2/3R
 分压比，点对点是1/2



9

如何建一个D/A

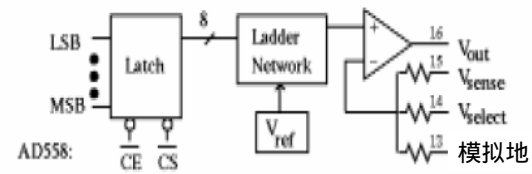
真实的D/A转换器使用参考电压和开关。注意对每一个单元驱动点阻抗都是一样的。



10

AD558

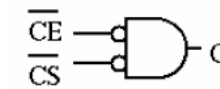
8位D/A转换器
 你可以在实验3中使用



11

AD558的控制

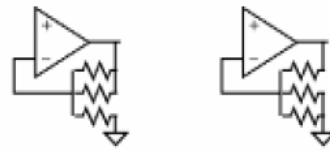
相对的简单
 记住 - 这是一个锁存器
 当G是高时，数据转换为模拟量
 当各位都调整的时候，输出有噪声
 (如果数据源是存储器时就更显著)



12

AD558的输出

很像同相运算放大器
左边的电路从0到2.5伏
右边的电路从0到10伏
需要12伏电压供电！



13

模数转换器

比数模转换要难
有几种不同的方式可以用：（这里是3种）

双斜率积分

使用的时间可以精确测量
精确但是很慢
不再广泛使用

多重转换（FLASH）

很快
用于TV信号转换
难于实现高精度
AD775

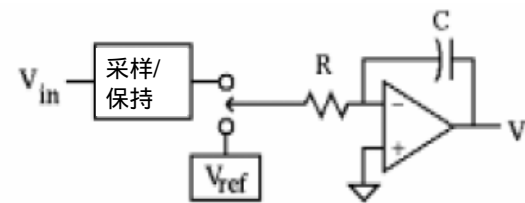
逐次逼近

中速
经济型
AD670

14

双斜率积分

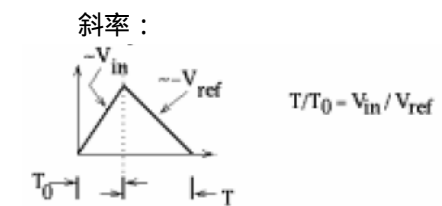
双斜率积分A/D
精确但是慢
需要精确积分
和精确的计数器和时钟



15

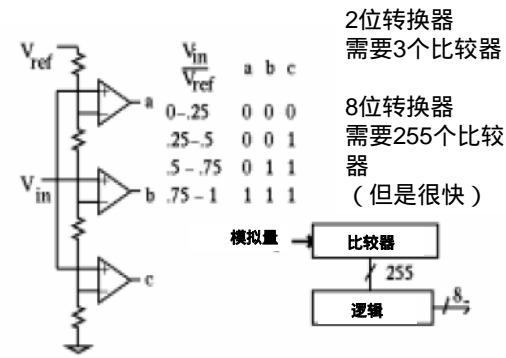
双斜率的运算

首先，计数
对于已知的时间
积分器输入有输入电压
然后计数
输入有参考电压
测量时间



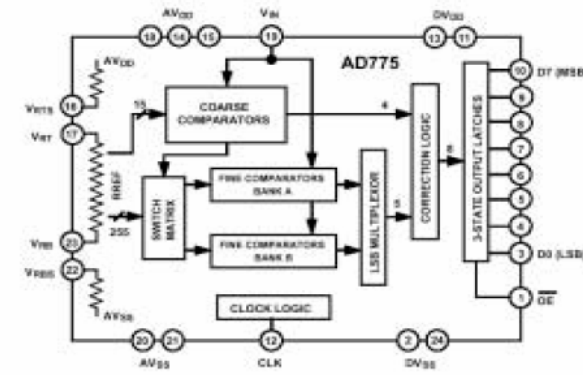
16

Flash 转换器



17

AD775功能框图

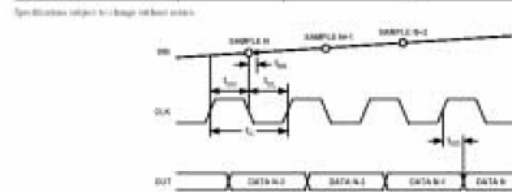


18

AD775时序：在下降沿采样，在上升沿数据可用，2 1/2时钟周期之后

时序规范

	Symbol	Min	Typ	Max	Units
Maximum Conversion Rate	f_c	20	35		MHz
Clock Period	t_{clk}	22			ns
Clock High	t_{clkH}	25			ns
Clock Low	t_{clkL}	25			ns
Output Delay	t_{out}		18	30	ns
Pipeline Delay (Latches)				2.5	Clock Cycles
Sampling Delay	t_{smp}		4		ns
Aperture Jitter			30		ps



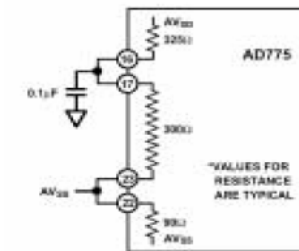
19

参考电压

与其他flash转换器相似
需要一个稳定的参考电压
能处理不同范围的电压，该电压由阶梯网络的顶部和底部定义

警告：阶梯网络是易坏的！
电压范围<2.8伏
如果<1.8伏，线性度满足
AV 意味着“模拟电压”（电源）

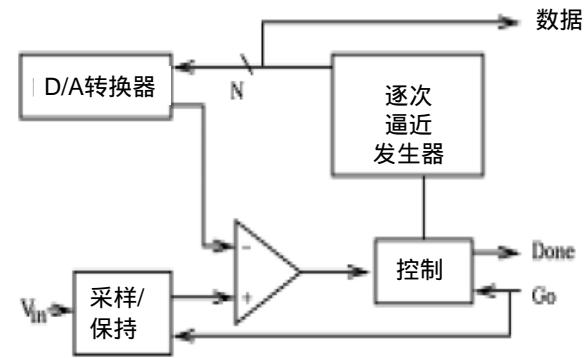
如果你使用这个转换器，在连接到A/D转换器之前，设置A为V_{DD}



20

逐次逼近A/D

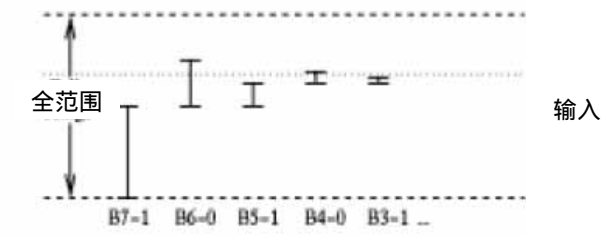
广泛的使用于中低频应用中
(如音频)



21

逐次逼近A/D的操作

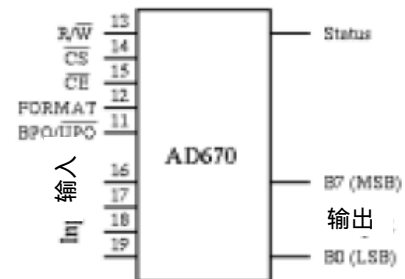
一次设置一位
D/A产生模拟电压
与输入做比较
如果超出, 该位开启
在固定的时间结束



22

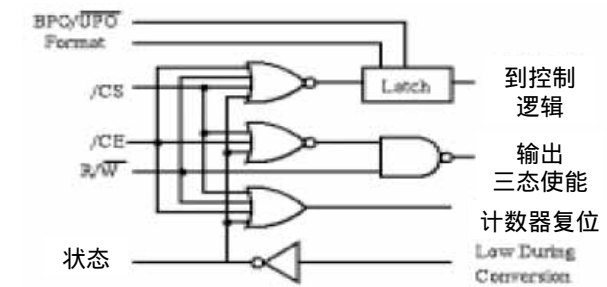
AD670

转换时间10微秒
内部参考电压
多输入范围
两种输出格式



23

AD670的逻辑控制

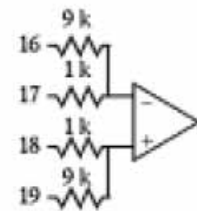


模式控制:

BPO/UPO	格式	输入范围	输出
0	0	单极	二进制 (无符号)
1	0	双极	二进制 (无符号但是有偏移)
0	1	单极	二进制补码
1	1	双极	二进制补码

24

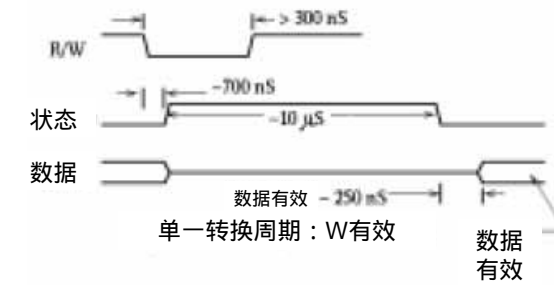
AD670 能处理多输入范围
 高输入电压范围
 0到2.55V或者
 -1.28到1.28V
 17和18管脚接地
 输入是管脚16(+)和19 (-)
 低输入电压范围
 0到255mV或者
 -128到128mV
 管脚16接17 (+)
 而且管脚18接19 (-)



25

时序：单一转换周期

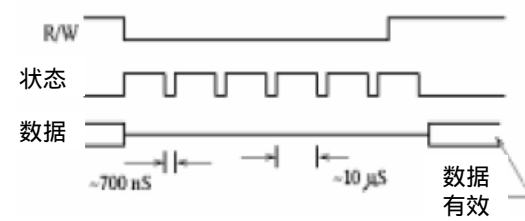
假定/CS和/CE为低
 如果连接到总线，需要控制这些！
 由R/W低脉冲转换初始化



26

时序：多转换周期

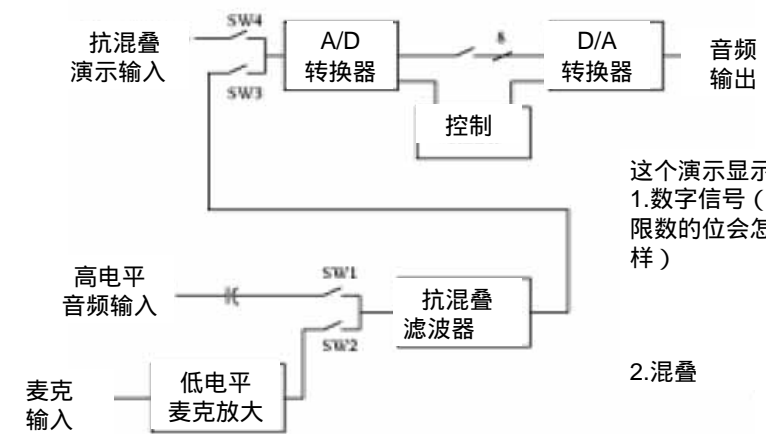
下面是R/W保持为低时的情况
 必须等待最后的转换结束



多转换周期：必须等待最后的转换结束

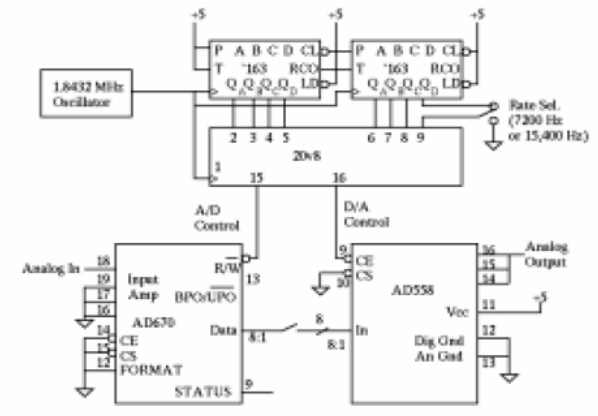
27

A/D, D/A和混叠演示



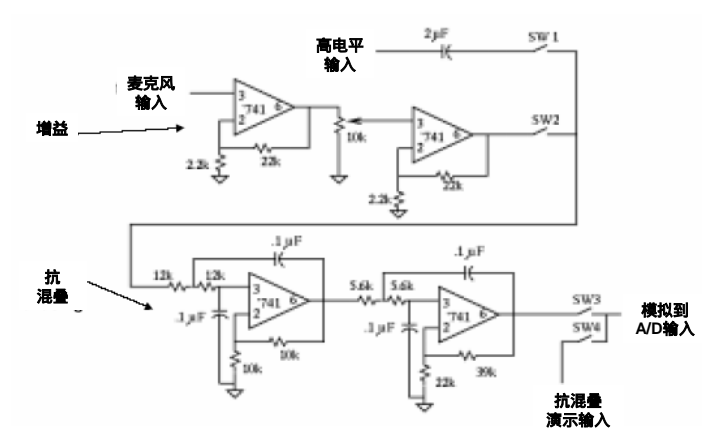
28

控制和数字部分



29

模拟：增益和抗混叠



30