

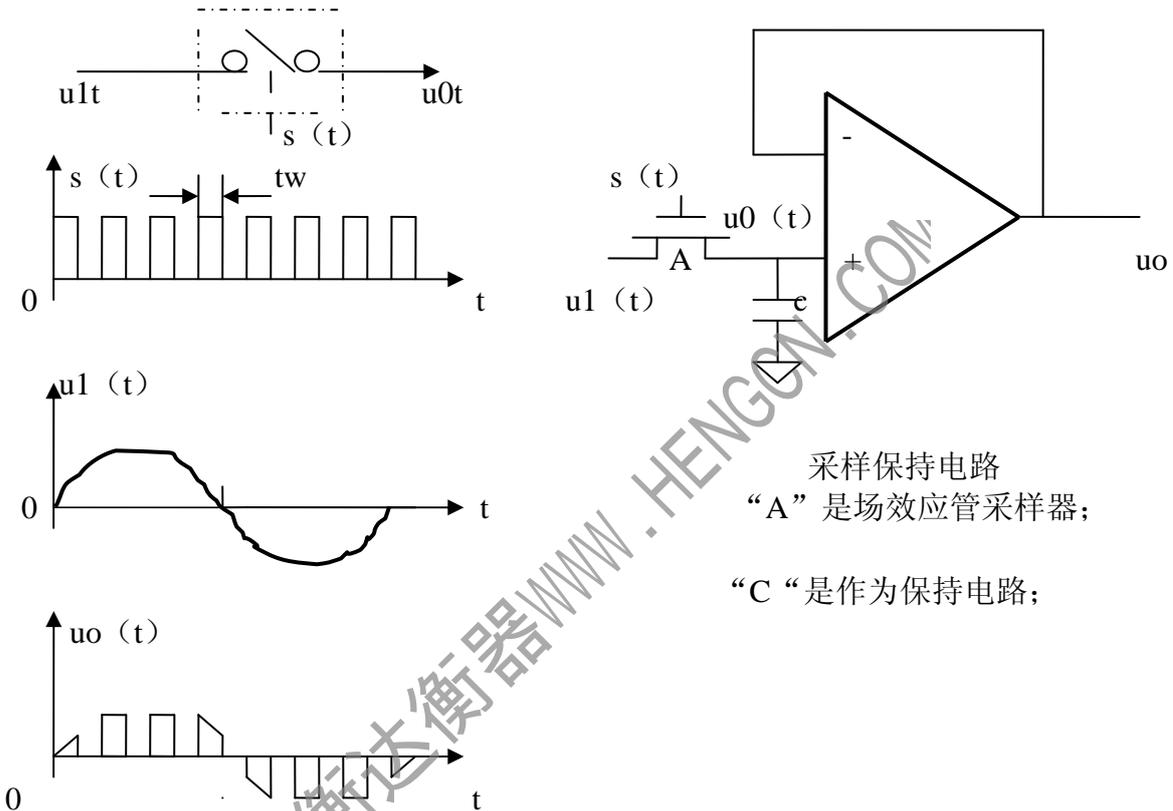
A/D 电路

主要作用：是将在时间上是连续变化的模拟信号转换成离散的数字信号。

主要步骤：采样 → 保持 → 量化 → 编码。

1 采样与保持：

采样又称取样，是将模拟信号定时加以检测，取出某一时刻的值，得到时间上断续的信号（图 A）。 $U_1(t)$ 是模拟信号； $S(t)$ 是采样脉冲，用它控制模拟开关；



采样保持电路

“A” 是场效应管采样器；

“C” 是作为保持电路；

采样过程

2 量化与编码：量化就是将采样保持后的信号转换为某个最小单位电压的整数倍的过成。把量化的结果用代码表示出来，称为编码。

输入信号 二进制代码 代表的模拟电压

1v				
13/15v	—	111	→	7=14/15v
11/15v	—	110	→	6=12/15v
9/15v	—	100	→	5=10/15v
7/15v	—	100	→	4=8/15v
5/15v	—	011	→	3=6/15v
3/15v	—	010	→	2=4/15v
1/15v	—	001	→	1=2/15v
0v	—	000	→	0=0v

量化的四舍五入法

3 逐次逼近型转换原理：例如，现有砝码 1g, 1/2g, 1/4g, 1/8g, 1/16g。要称一重为 1.565g 的东西，在天平上称重过程。（大于 1.565g 记“1” 小于记“0”）

放上 1g 砝码	1, 565g》1g	保留	1
放上 1/2g 砝码	1, 565g》1+1/2g	保留	11
放上 1/4g 砝码	1, 565g 《1+1/2+1/4g	取下 1/4g	110
放上 1/8g 砝码	仍大于 1, 565g	取下 1/8g	1100
放上 1/16g 砝码	未超过 1, 565g	保留	11001

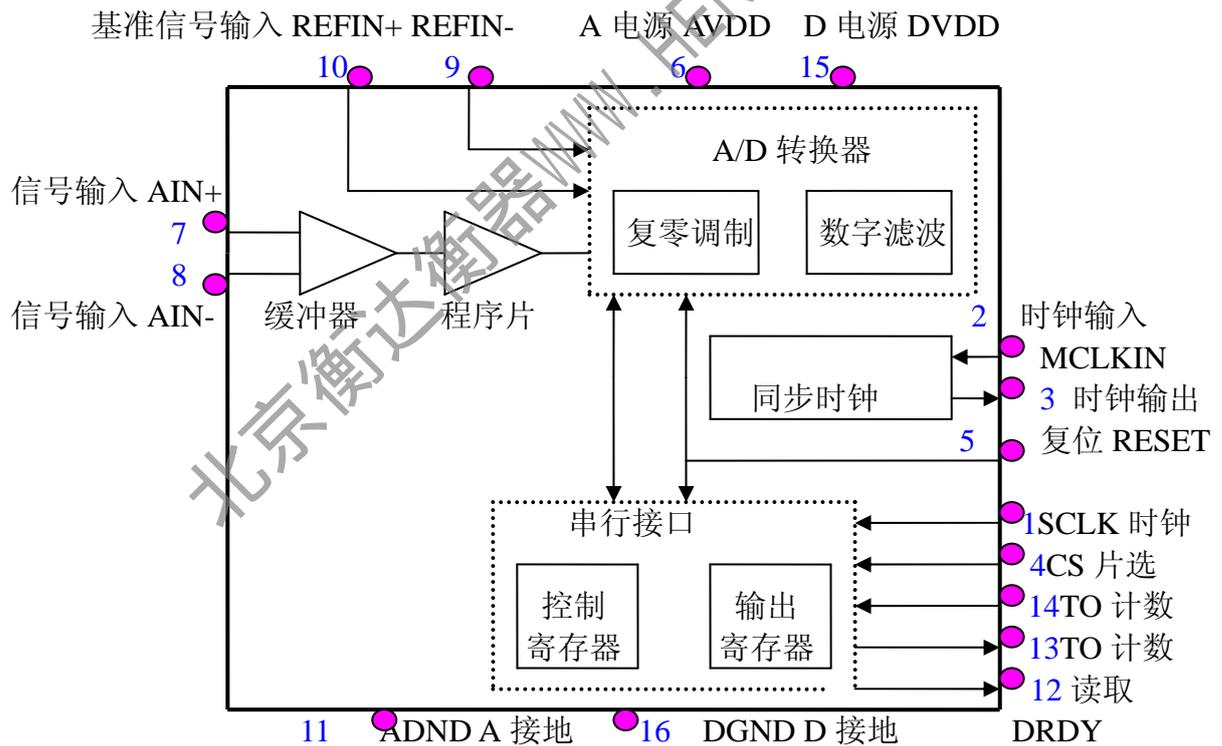
得出的结果：二进制为 11001 十进制为 1, 5625g 它和实际重量只差 1, 565—1, 5625=0, 0025g。

- A **分解度**：也叫分辨率，以输出二进制代码的数位多少来表示分解度的优略，位数越多说明量化误差小，转换精度高。
- B **相对精度**：指实际各个转换点偏离理想转换特性的误差，理想值是一条直线。
- C **转换速度**：完成一次 A/D 转换所需的时间。（从收到转换控制信号开始到输出稳定的数字信号所经过的时间。

A/D7715 电路简介

3V/5V，低成本，低能耗，16 位，信号差动模拟数字转换器。

该部件有一个芯片寄存器，通过软件控制来改变输出速度，输入增益，信号极性，以及校准方法。自我校准能消除零点及全称的误差。具有自我校准和系统校准两种功能。



ICL7135 电路介绍

负电源	VCC-	1	28	UNDER RANGE	欠量程信号
基准电压	REF+	2	27	OVER RANGE	过量程信号
模拟地	REF-	3	26	STROBE	选通信号
积分输出	INT	4	25	RUN/HOLD	自动转换/停顿控制
自动校零	AZ	5	24	GND	数字地
缓冲放大输出	BUFF OUT	6	23	INT1	极性信号
参考电容	REF+	7	22	CLK	时钟输入
参考电容	REF-	8	21	INT0	转换状态标志
模拟输入	IN-	9	20	D1	个位选通
模拟输入	IN+	10	19	D2	十位选通
正电源	VCC+	11	18	D3	百位选通
万位选通	D5	12	17	D4	千位选通
BCD 码	B1	13	16	B8	BCD 码
BCD 码	B2	14	15	B4	BCD 码

ICL7135 是一种双积分转换器，转换精度高，但转换速度慢。

应外接存储电容(Cr)7脚,8脚;积分电容(Cint);积分电阻(Rint);校零电容(CAZ)。它的输出是4 1/2位BCD码,采用了自校零技术,保证零点长期稳定。

小节: A/D 电路的信号流程:传感器的输出信号经过LC滤波进入运放电路放大,由反馈网络控制放大倍数,得到稳定的信号。经过隔离电阻并电容滤波在进入有源滤波器整形后进入A/D电路的模拟输入口进行模/数转换,A/D电路必须有稳定的工作电压,稳定的基准电压,稳定的低漂移的输入信号,标准的时钟信号,在单片机的控制下转换出数字信号(BCD)码,“INT1,INT0”中断信号使系统识别被测对象的量值变化。

要点: 1 注意稳压电源的质量,它的轻微波动都会影响信号的漂移。

2 注意电阻网络的品质和温度系数,以及阻值的精度。

3 注意电容的耐压等级和漏电阻的系数(电容最能引起电路的工作不稳定)。

4 注意线路板的清洁,元件的引脚越短越好,掌握好焊接的技术。

5 检修的技巧:先电源,再电压,信号前后查,电容功过都是它。原理在其中,细心最为佳,电阻测通断,电压直觉化,经验是积累,及时做归纳。

6 常用运放电路和A/D电路的型号:

运放电路:OP07,OP177,OP97,OP77,OP1177,NE5532,AD705,DA743,AD745。

AD电路:AD7705,AD7715,AD7730,ICL7135,

电压比较器:LM358,D7660,

金属皮膜5PP精密电阻,

五环半精密电阻25PP

7 电容的分类:

A 云母电容(CY)以云母片为介质制成,功耗小,容量稳定。1160V,250V500V。

- B 瓷介电容（高频 **CC**，低频 **CT**）陶瓷材料制成，功耗小，容量稳定。分高低，压。
- C 涤纶电容（**CL**）又称聚脂电容，以涤纶薄膜为介质，有 63V，100V，160V，400V。
- D 聚苯乙烯电容（**CB**）用聚苯乙烯薄膜制成，绝缘性能好，损耗小，容量稳定，精确度高，误差小。从几十皮到几微法，从几百伏到几千伏。
- E 玻璃釉电容（**CI**）它是采用纳钙硅等按比例混合压制成薄膜为介质制成，误差小。
- F 独石电容（**CC4**，**CT4**）也是一种介质电容，体积小，耐高温，可靠性好，误差小。
- G 铝电解：（**CD**）铝薄为正极，电解质为负极。耐压越大体积越大，容量大体积大。
- M 胆电解（**CA**）以纯度很高的胆粉压成胆片做成正极，放在真空中烧结，外部喷一层金属形成负极，用环氧树脂封装而成。稳定性好，漏电小，耐压高，工作稳定。

- 8 电感器：电阻，电容，电感，统称为无源元件。而晶体管，集成电路称为有源元件。
- A 线圈有电流通过时，周围就会产生磁场，如果电流发生变化磁场也发生变化，这样的变化磁场就会使线圈本身产生感应电动势，这种现象称为自感。
 - B 线圈的自感大小称为电感量，简称电感，用“L”表示。
 - C 电感量的大小，与线圈的尺寸，形状，圈数，线圈的介质，以及磁心的导磁系数和线圈的绕制密度有关。
 - D 电感量的单位是“亨利”，简称“亨”用字母“H”表示，再实际应用中常用毫亨“Mh”，微亨“UH”做单位。

$$1 \text{ 亨 (H)} = 1000 \text{ 毫亨 (MH)}$$

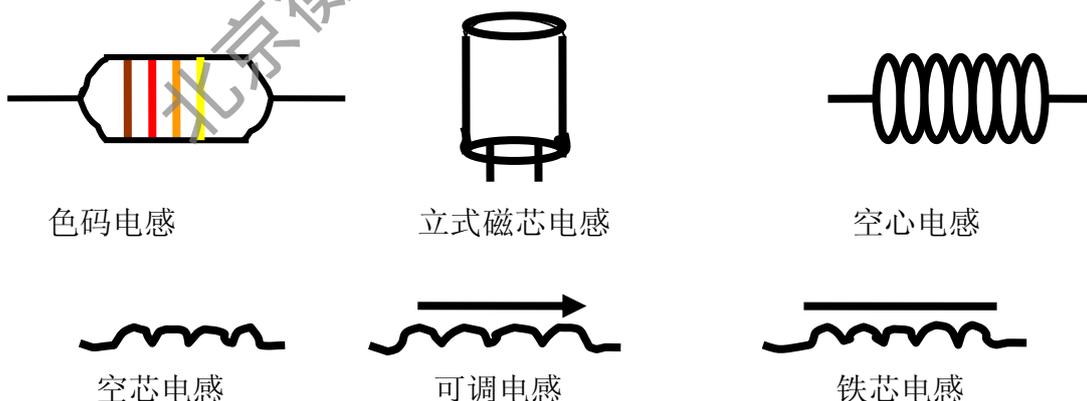
$$1 \text{ 毫亨 (MH)} = 1000 \text{ 微亨 (UH)}$$

线圈的自感做用能阻碍电流的变化，称为感抗“XL”，单位是“欧姆”。

E 当功率一定时，电感量越大，其阻碍作用也越大；电感量越小，阻碍作用也越小，感抗越小，当电感量一定时频率越高，感抗越大，频率越低，感抗越小。

F 电感在电路中的作用：在线路中，线圈中的电流增大时自感电动势的方向和线圈中的电流方向相反，以阻止电流的增大；当线圈中的电流减小时，自感电动势的方向和线圈中的电流方向相同，防止了电流的减小。即电感在交流电路中起着稳定电流的作用。注：线圈还有互感的作用，如变压器的原理。

9 电感 DGND D 接地器的符号和种类：



高频电感：应用于高频振荡电路，色码电感属于高频磁芯电感，前两环是有效数字，第三环是倍率（零的个数）单位是微亨，第四环是误差。

测量：一般的电感直流电阻很小，用“Q”表测量，万用表只能测通断。