

如何看 Data Sheet

每一个型号的 IC 都有属于自己的 Data Sheet，从 IC 的设计、规格、应用范例、封装技术到适用范围，在 Data Sheet 中都会被清楚地交待，当然，每一家公司所生产同编号的 IC 在 Data Sheet 中的内容还是会不太一样，但在应用及引脚的安排上却是一样的，而其最大的差异，在于测试与分类的方式有所不同，以下便是针对如何阅读 Data Sheet 所做的深入探讨。

1. 引脚安排与介绍

几乎所有生产 IC 的公司，其 Data Sheet 都会把 IC 的引脚说明安排放在最前面，其中一定会标示的引脚是电源脚(Vcc)及接地脚(GND)，这是 IC 要工作最重要的引脚。一般的设计会把接地脚(GND)设在与第一脚同一边的最后一只引脚，而电源脚则是在接地脚的对角方向，也是 IC 的最后一个引脚。举例来说：如果 IC 有 16 个引脚，那么接地脚通常会第 8 引脚，而电源脚则是第 16 引脚，当然也是有很多例外的设计，不过以这样设计的电源引脚方式是比较有利于电路的设计。

至于其他的引脚，会因 IC 的功能而有明显的不同，以特定功能的 IC 来说，Counter 的 IC 通常会有 CLK 的脉冲输入引脚、计数的输出引脚、RST 的重新设定引脚；Timer 则会有 TRIG 触发引脚，当然也少不了 RST 引脚及输出的 OUT 引脚.....碍于篇幅，在此笔者便不多做介绍，而这些引脚的功能与简称，会在 Data Sheet 的一开始便清楚地描述，以便在后面的资料中可以用较简洁的方式来表示各个引脚之间的相互关系及应用方法。

2. 系统框图或等效逻辑电路图

在 Data Sheet 中的第二个重点，便是系统框图及等效逻辑电路图。一般来说，特定功能的 IC 通常会把等效电路图标示出来，而可编程的数字 IC 则会把系统框图标示出来，这是方便电路设计者可以更清楚地知道 IC 的工作原理，及此 IC 适不适用于某个设计的电路之重要指标。但是要注意的是：在这里所标示的只是系统的示意图，实际上的功能与应用范围仍必须参考后续的数据才能下定论，这里只是提供你做个简单的参考，而在稍后的数据中，其运算上可能会用到这里所介绍的一些相关电路，所以这里也要稍做一下思考，不要太快就跳过去。

3. 直流或交流电源下的特性参数

这里可以说是 IC 重要规格的一览表，也是设计主要的参考依据，这里会清楚地标示 IC 的工作电压范围、工作电流范围、逻辑高低电压的电平，这些参数是用来提醒你设计上所要注意的一些细节，比如说：如果设计时所提供的工作电压过高，可能会导致芯片烧毁；如果电压不足，芯片又可能不正常工作或是根本就不工作；输出的电压电平不足，便可能需要加入其他放大器来协助电压的提升，在此就必须仔细地将每一个参数都稍作了解，以免在电路设计时因疏忽而导致不可挽救的错误。



图1 AT89C2051 在直流电源下特性参数

(这是由 ATMEI 所公布的 Data Sheet，在这里有很多宝贵的资料呀!)

4. 特性测试图表

这里会标示 IC 在某种特性变化时，所产生的一些相对关系，比如说在固定电压下，在不同的振荡频率工作时，所需要的电流量有何不同?或是芯片在不同温度下工作时，其电压与电流的输出入会有怎样的变化?这都是在特性测试的图表中可以找得到答案，当然，越负责任的厂商会把越多相关的信息摆在这里，相对的 IC 价格也就会比较高，一分钱一分货，在 IC 的领域里这似乎是不变的法则。

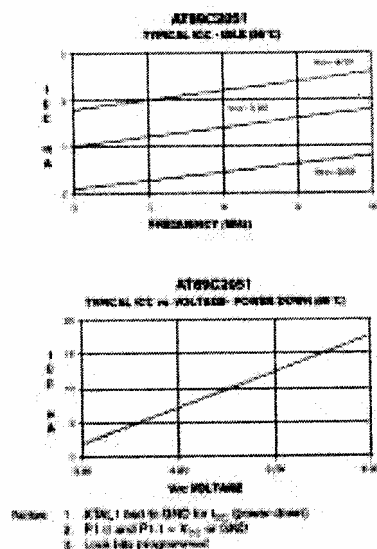


图2 AT89C2051 在 IDLE 与 POWER DOWN 状态的特性测试图

(这是每一个成熟的设计开发人员所必须钻研并了解的重要指标)

5. 应用电路的范例

通常在 IC 的 Data Sheet 中还会有一些电路的应用范例，并附上运算的公式及应用的范围，这便有助于一个从事系统开发者早一点熟练使用这个 IC 的方法，而不用盲目地摸索测试，减少很多设计上的成本，也有助于系统设计时间的缩短。参考几家公司生产的同型 IC 电路范例，便可以集思广益，更了解 IC 的电路特性及应用的方式，这里绝对值得你多花点时间研究研究的。

6. 封装的尺寸一览

对于从事电路板线路设计的技术人员来说，这是相当宝贵的资料，因为整个 IC 详细的尺寸都在这里标示得一清二楚，在 Layout 时要建立新元件就不用再拿着一把游标卡尺边量边猜了。不过并不是所有的 IC 都会附上封装的数据，常用的 TTL 或是 CMOS 芯片，其规格应该是全世界统一的规格，因此在多数的线路设计软件中都会把这些数据装入数据库，生产 IC 的厂商便不需要把这些数据编成 Data Sheet 了。如果你还是需要这些资料时，也可以跟厂商索取完整的光盘数据，那内容可能就会比一般在网络上流传的 Data Sheet 还详细许多。

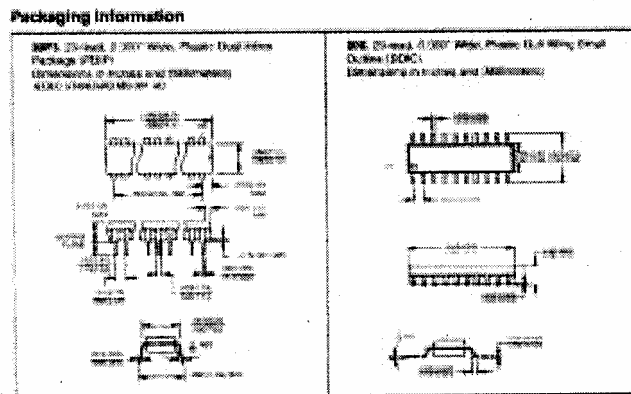
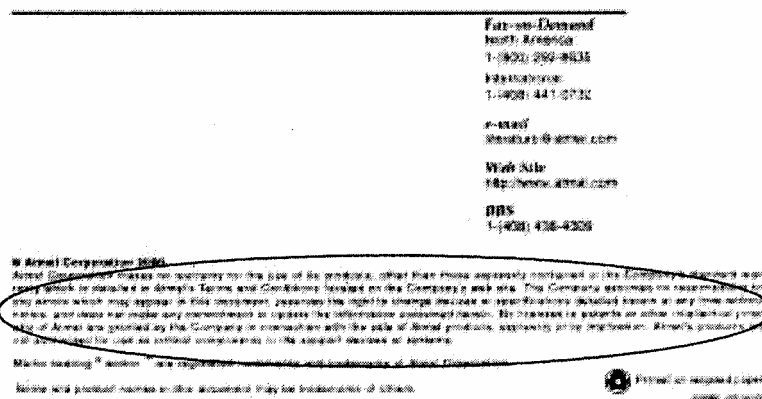


图 3 AT89C2051 的封装数据
(在数据中包含了 PDIP 与 SOIC 两种不同的封装规格)

7. 法律责任的理清

没想到还有这样的信息吧?其实一个负责任的厂商，会把 IC 应用的范围及责任归属一并写在 Data Sheet 里，拿 Atmel 的 AT89C2051 芯片的 Data Sheet 来说，在内容最后就有提到这样一段话：Atmel's products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems.”这句话大概的意思是：当你设计有关于生命维持的装置或系统时，这个 IC 是不适用的。哪些是属于生命维持装置或系统呢?比如心率调整器，加护病房用的维生设备，如果这些设备在不该停的时候停了，导致一个生命的结束，归究其原因后是芯片损坏所导致的结果，那么 Atmel 公司是不会负任何的责任，因为在 Data Sheet 中早已明订这个 IC 的适用场合，如果设计者没有注意到这一段法律声明的话，出事的时候是会吃上官司的。反观一些国内半导体厂的 Data Sheet，也许因为语言上较亲切的关系，对于我们的阅读的确有很大的帮助，但在这方面的信息便显得有些不足，甚至可以用贫乏来形容，如果要提升台湾的 IC 在国际市场上竞争力，在 Data Sheet 上的努力是绝对要多花些功夫的。



[图 4]AT89C2051 在 Data Sheet 中所做的法律声明
(一般来说, 这一段文字会放在 Data Sheet 的最后, 要留意看看呀!)