

实用电子技术

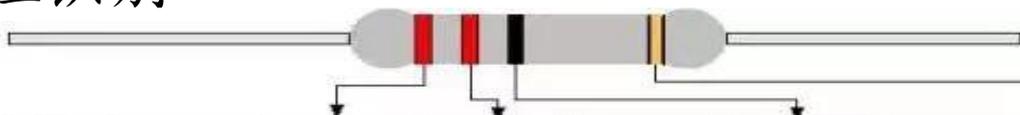


一、常用电子元器件

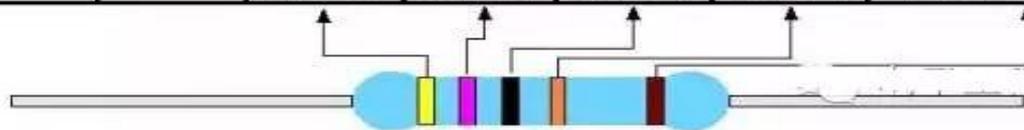
1. 电阻器：在物理学中表示导体对电流阻碍作用的大小. 导体的电阻越大, 表示导体对电流的阻碍作用越大. 符号为R, 单位为欧姆 (Ω)



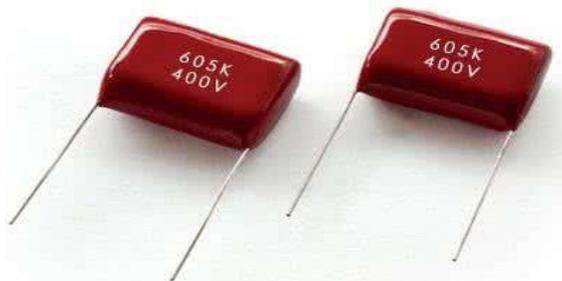
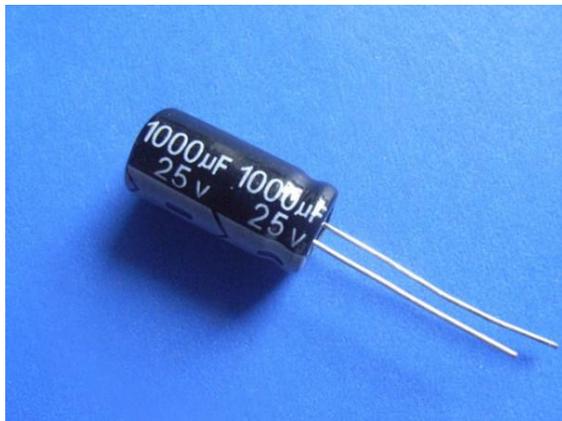
色环电阻识别



色	标	代表数	第一环	第二环		第三环	%	第五环	字母
棕		1	1	1	1	10	± 1	F	
红		2	2	2	2	100	± 2	G	
橙		3	3	3	3	1K			
黄		4	4	4	4	10K			
绿		5	5	5	5	100K	± 0.5	D	
兰		6	6	6	6	1M	± 0.25	C	
紫		7	7	7	7	10M	± 0.1	B	
灰		8	8	8	8		± 0.05	A	
白		9	9	9	9				
黑		0	0	0	0	1			
金		0.1				0.1	± 5	J	
银		0.01				0.01	± 10	K	
无			第一环	第二环	第三环	第四环	± 20	M	



2. 电容器：通常简称其容纳电荷的本领为电容，用字母C表示。



2. 电容器容量标示

① 直标法

用数字和单位符号直接标出。如1 μ F表示1微法，有些电容用“R”表示小数点，如R56表示0.56微法。

② 文字符号法

用数字和文字符号有规律的组合来表示容量。如p10表示0.1pF、1p0表示1pF、6P8表示6.8pF、2u2表示2.2 μ F。

③ 色标法

用色环或色点表示电容器的主要参数。电容器的色标法与电阻相同。

电容器偏差标志符号：+100%-0--H、+100%-10%--R、+50%-10%--T、

+

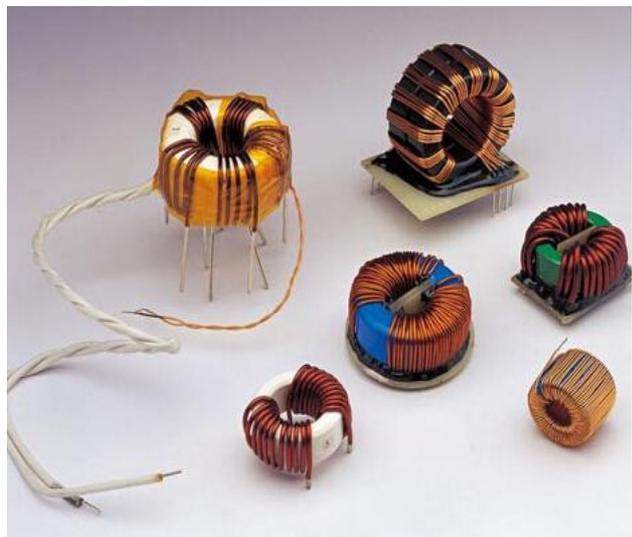
30%-10%--Q、+50%-20%--S、+80%-20%--Z

④数学计数法：数学计数法一般是三位数字，第一位和第二位数字为有效数字，第三位数字为倍数。标值272，容量就是：

$27 \times 10^2 = 2700 \text{ pf}$ 。如果标值473，即为 $47 \times 10^3 = 47000 \text{ pf}$ （后面的2、3，都表示10的多少次方）。又如： $332 = 33 \times 10^2 = 3300 \text{ pf}$ 。电容器

如何命名 各国电容器的型号命名都很不统一，国产电容器的型号一般有四部分组成（不适用于压敏电容器、可变电容器和真空电容器）依次分别代表名称、材料、分类和序号。

3. 电感器：能够把电能转化为磁能而存储起来的元件。电感器的结构类似于变压器，但只有一个绕组。又称扼流器、电抗器、动态电抗器。

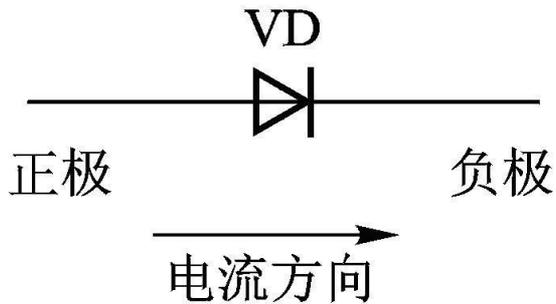
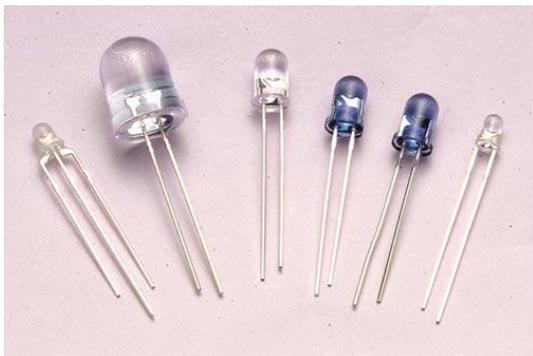


电感器参数表示：电感器电感量的大小，主要取决于线圈的圈数（匝数）、绕制方式、有无磁心及磁心的材料等等。通常，线圈圈数越多、绕制的线圈越密集，电感量就越大。有磁心的线圈比无磁心的线圈电感量大；磁心导磁率越大的线圈，电感量也越大。电感量的基本单位是亨利（简称亨），用字母“H”表示。常用的单位还有毫亨（mH）和微亨（ μH ），它们之间的关系是：

$$1\text{H}=1000\text{mH}$$

$$1\text{mH}=1000\ \mu\text{H}$$

4. 二极管：电子元件当中，一种具有两个电极的装置，只允许电流由单一方向流过，许多的使用是应用其整流的功能。



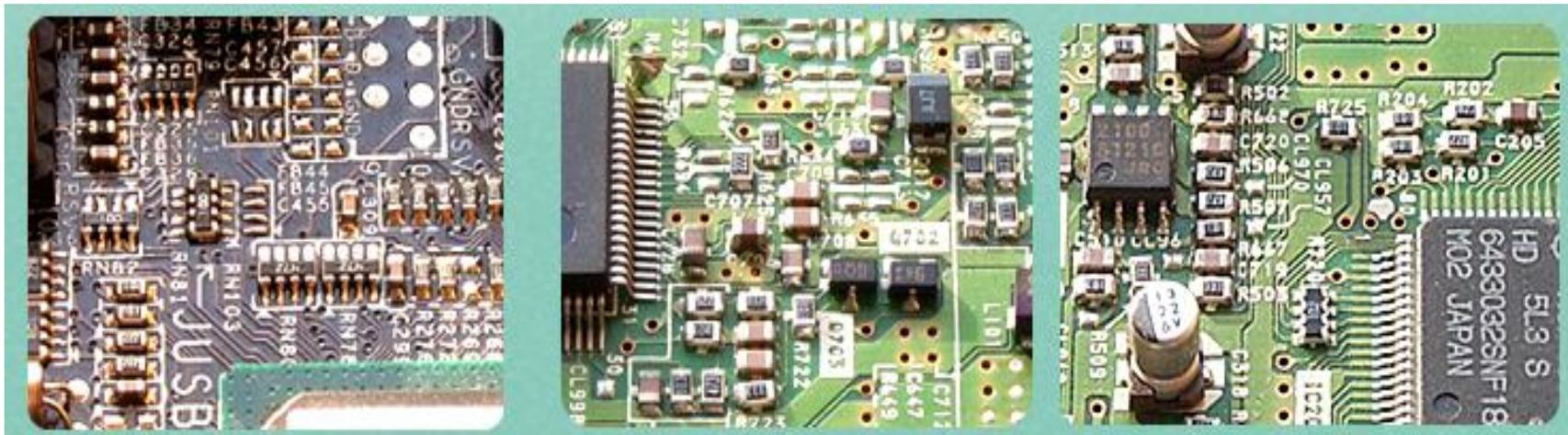
二、SMT（表面安裝）技術

1. SMT技術

早期的電路板上電子元件的安裝形式大多是以分立元件為主，而電路板一般以單面板和雙面板居多，在過去的十几年里，隨着PCB（印刷電路板）技術的發展，已經出現多層電路板，有的電路板甚至達到10層以上，實現了功能多樣化並高度集成化，電子產品製造技術已經全面採用以SMT，即表面安裝技術為核心的第四代主流工藝技術，是使用SMT技術生產的產品已經在總量中占有絕對多數。

圖為一塊採用SMT技術生產的電路板，它的特点是全部元器件採用表面貼焊的方式裝配的電路板上，電子元器件不但體積變得非常小巧，引腳也發生了很大的變化。

贴片式电阻器和电容器是按照它们的尺寸来分类的。例如1206系列元件，长0.12英寸，宽0.06英寸，约合3.2mm长，1.6mm宽，类似的还有0805、0603、0402系列，0201系列的元件，比一粒芝麻的体积还小。



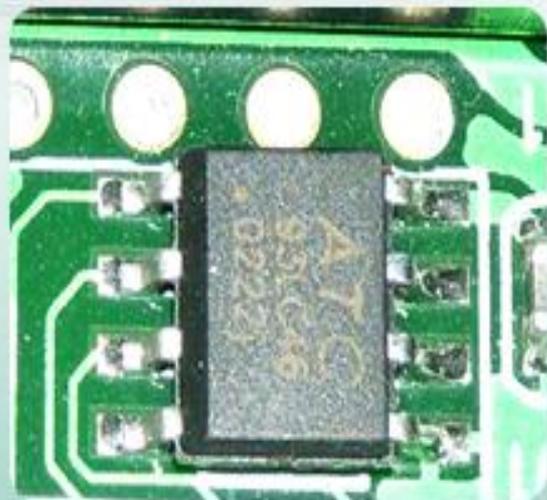
SMT生产的电路板

2. SMT贴片元器件

下图中展示了几种贴片集成电路。

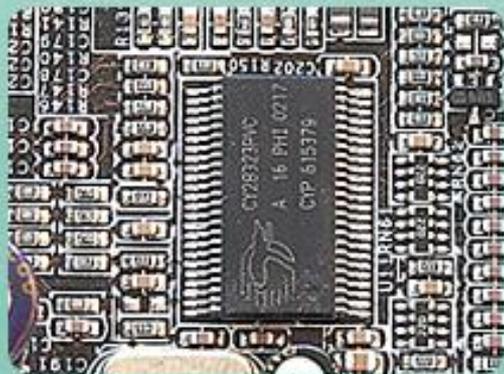
(1) SOP封装

贴片式集成电路按照不同的封装方式可以分成几类：芯片宽度小于0.15英寸，电极引脚数目小于18脚的叫做SOP封装；0.25英寸宽的，电极引脚数目在20脚以上的叫做SOL封装，这两种都为小外形封装。



SOP封装

(2) SOL 封装



翼形 SOL 封装集成电路，引脚象鸟翼一样向外伸，翼形焊接检测方便，占用印制板面积大些。



钩形 SOL 封装集成电路，引脚向封装体底部两侧勾回。

SOL封装

(3) QFP 封装

即四边扁平封装，为四边都有电极引脚的矩形封装。芯片引线间距小的为 0.3 mm，引脚数可达 567 条，普遍用于专用集成电路、逻辑电路等大规模集成电路。

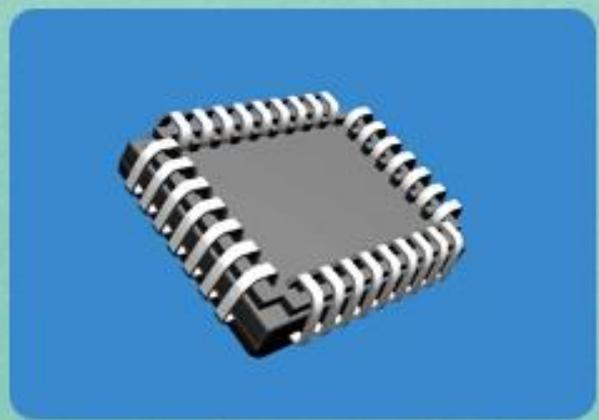
在装配焊接时，对贴装的精度要求非常严格，偏差不得大于 0.08 mm。



QFP封装

(4) PLCC 封装

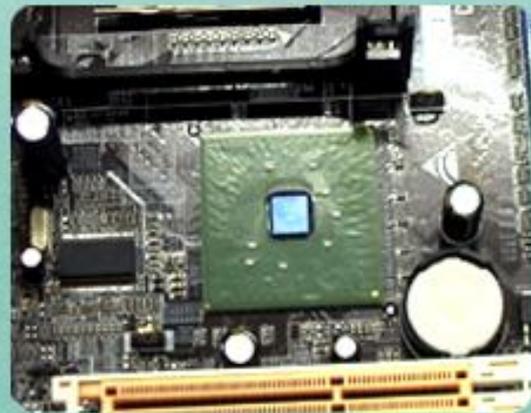
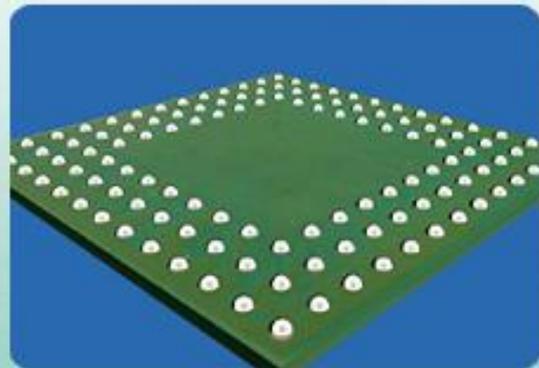
也是一种矩形封装，其四边向封装体底部弯成钩形。PLCC 封装的集成电路引脚数有 18 ~ 84 条，大多是可编程的存储器。PLCC 芯片安装在专用的插座上，取下改写其中的数据很方便。



PLCC封装

(5) BGA 封装

它将 PLCC 封装的钩形电极引脚改变成球型，在芯片本体下面形成全平面式的栅格阵列，既可疏散电极引脚的间距，又能够增加引脚的数目。降低了精度要求，减少了焊接缺陷，还能显著地缩小芯片的封装表面积。在功能相同条件下，采用 BGA 封装的尺寸要比 QFP 小得多，有利于在印制电路板上提高装配的密度。



BGA封装

3. SMT 电路板

在SMT电路板上。为适应SMT工艺的要求，传统的阻容元件、电感元件、二极管、三极管、开关、插座等改变了形状。通孔-这个在双面印刷板上最常用的装配方式在采用表面装配方式的电路板上，仅用于连接不同板层的印制导线，不再用来插装元器件。因此，在SMT印制电路板上。孔的数量要少得多，孔径也小得多，从而极大的提高了电路板的装配密度。

在传统的印制电路板上，元器件和焊点分别在板的两面，而在SMT电路板上，焊点和元器件处在相同的层面



SMT电路板

4. SMT 产品生产过程

SMT 产品生产过程包含图中9个步骤



SMT 产品生产过程

三、手工焊接技术

1. 电烙铁：电烙铁分为外热式和内热式两种：

外热式电烙铁由烙铁头、烙铁芯、外壳、木柄、电源引线、插头等部分组成。由于烙铁头安装在烙铁芯里面，故称为外热式电烙铁。烙铁芯是电烙铁的关键部件，它是将电热丝平行地绕制在一根空心瓷管上构成，中间的云母片绝缘，并引出两根导线与220V交流电源连接。外热式电烙铁的规格很多，常用的有25W、45W、75W、100W等，功率越大烙铁头的温度也就越高。

内热式电烙铁由手柄、连接杆、弹簧夹、烙铁芯、烙铁头组成。由于烙铁芯安装在烙铁头里面，因而发热快，热利用率高，因此，称为内热式电烙铁。内热式电烙铁的常用规格为20W、50W几种。由于它的热效率高，20W内热式电烙铁就相当于40W左右的外热式电烙铁。

内热式电烙铁的后端是空心的，用于套接在连接杆上，并且用弹簧夹固定，当需要更换烙铁头时，必须先将弹簧夹退出，同时用钳子夹住烙铁头的前端，慢慢地拔出，切记不能用力过猛，以免损坏连接杆。



内热式



外热式

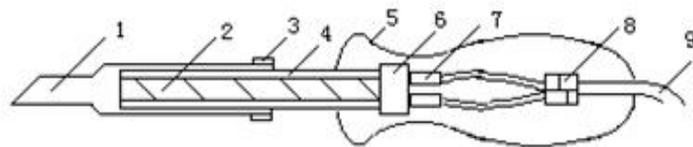
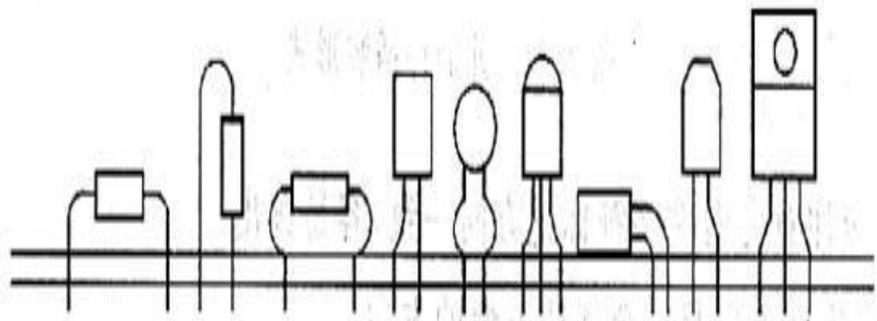


图1 典型内热式电烙铁结构

- 1-烙铁头；2-烙铁芯；3-卡箍；4-金属外壳；5-手把；
 6-固定座；7-接线柱；8-线卡；9-软电线

内热式结构

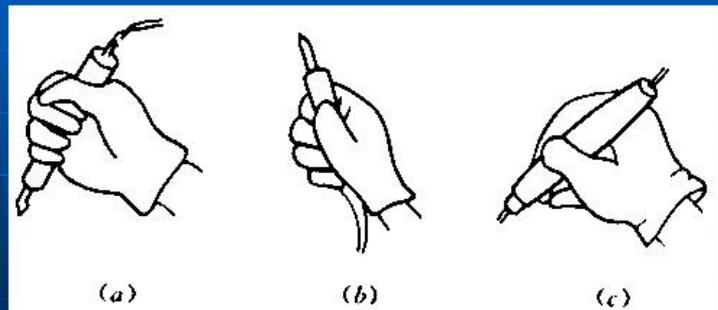
2. 手工焊接步骤：①准备施焊 准备好焊锡丝和烙铁。此时特别强调的施烙铁头部要保持干净，即可以沾上焊锡（俗称吃锡）。②加热焊件 将烙铁接触焊接点，注意首先要保持烙铁加热焊件各部分，例如印制板上引线和焊盘都使之受热，其次要注意让烙铁头的扁平部分（较大部分）接触热容量较大的焊件，烙铁头的侧面或边缘部分接触热容量较小的焊件，以保持焊件均匀受热。③熔化焊料 当焊件加热到能熔化焊料的温度后将焊丝置于焊点，焊料开始熔化并润湿焊点。④移开焊锡 当熔化一定量的焊锡后将焊锡丝移开。⑤移开烙铁 当焊锡完全润湿焊点后移开烙铁，注意移开烙铁的方向应该是大致 45° 的方向。



印制板上元器件引线成型

www.diagon.com

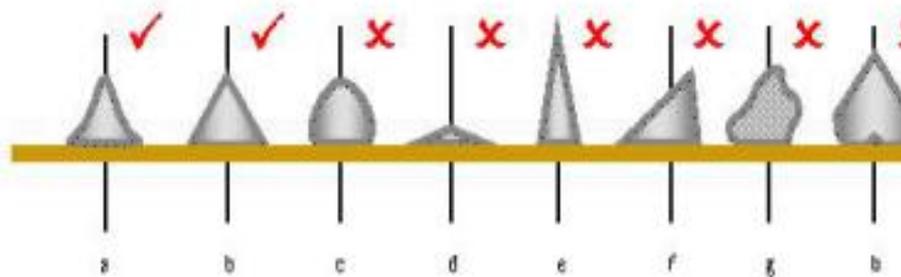
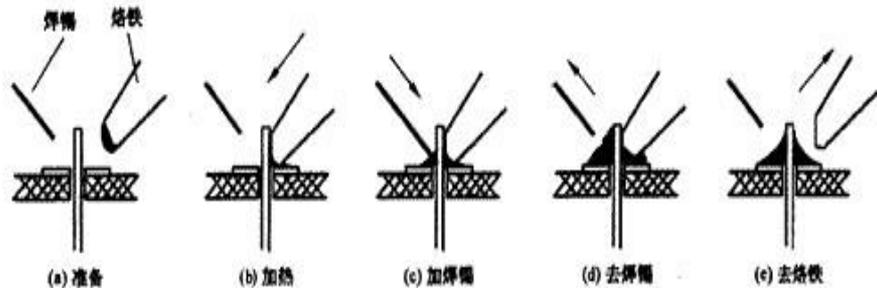
电烙铁握法的图片



(a) 反握法 (b) 正握法 (c) 笔握法

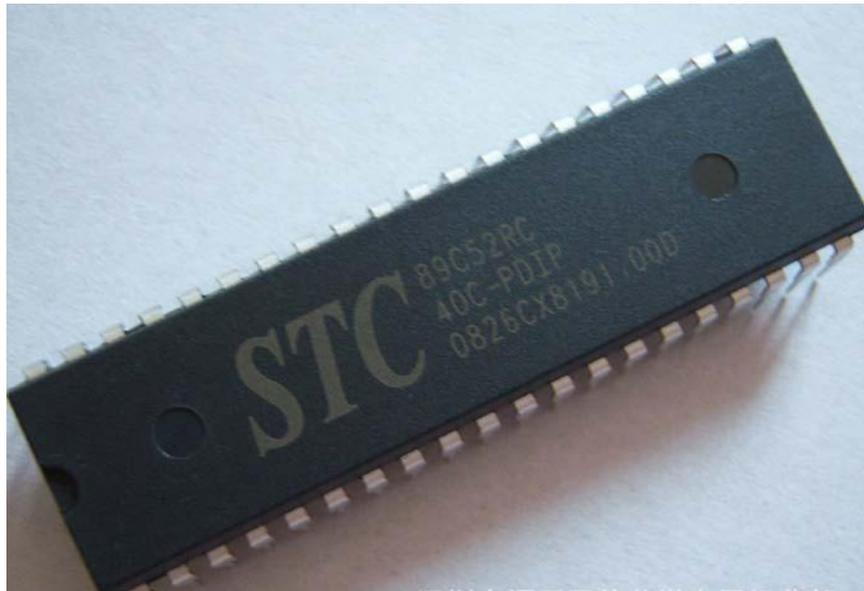
图 电烙铁的握法

14

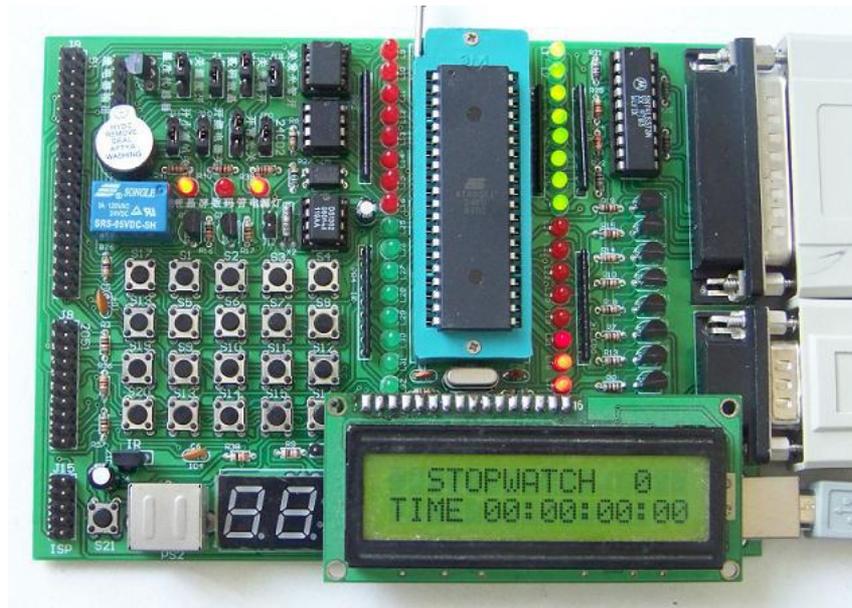


四、单片机技术应用

1. 单片机：单片机（Microcontrollers）是一种集成电路芯片，是采用超大规模集成电路技术把具有数据处理能力的中央处理器CPU、随机存储器RAM、只读存储器ROM、多种I/O口和中断系统、定时器/计数器等功能集成到一块硅片上构成的一个小而完善的微型计算机系统。
2. 应用范围：仪器仪表、家用电器、医用设备、航空航天、专用设备的智能化管理及过程控制等领域。
3. 单片机应用系统组成：直流电源、单片机、时钟模块（晶振和谐振电容）和复位电路。



单片机

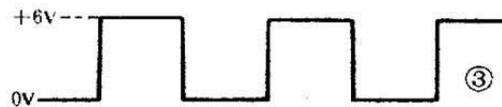
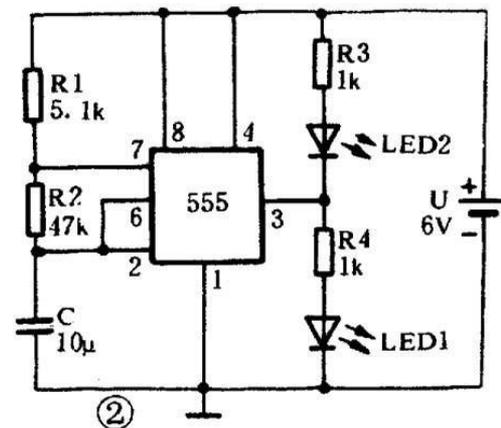


单片机开发板

五、电子焊接实验

据图所示，按照要求完成电路装配。

- 注意事项：①通电后电烙铁很热，注意不要接触烙铁头，以防烫伤。② 555芯片在安装时必须先装底座。③芯片管脚不要装错，分清发光二极管的管脚极性。



开始实验 注意安全!