

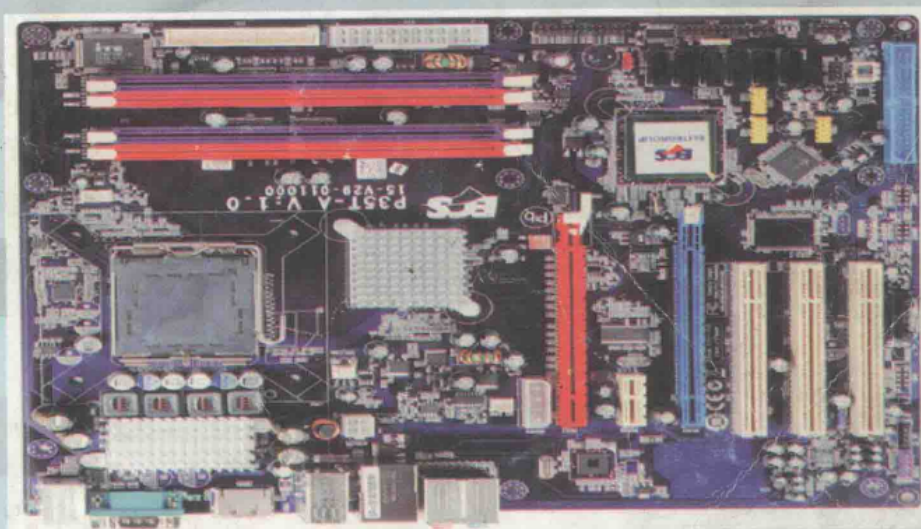
EDU9151

培训模式

系列课程培训教材

电脑主机板技术

智邦企业管理顾问有限公司技能训练部 编写



内部培训教材 翻印必究

电脑主机板技术

第一章、电脑的发展史及其简介	1
第二章、电脑主机板的电子元器件的基本知识	4
1、电阻器	4
2、电容器	10
3、电感器	13
4、二极管	15
5、三极管	21
6、场效应管的分类	25
7、逻辑代数基础	26
8、集成电路 (IC、BGA)	31
9、Socket、Slot、Port	33
10、PCB 的简介	34
11、晶振	37
第三章、电脑主机板的工作原理	38
1、电脑主机板的发展史	38
2、电脑主机板的架构图 (方块图)	41
3、电脑主机板各模块的工作原理介绍	47
3.1 CPU 的工作原理讲解	47
3.2 CPU socket 分类及 CPU 接口主要信号	52
3.3 CPU 的连接方块图	54
4、北桥模块的工作原理讲解	61
4.1 北桥的发展简介	61
4.2 北桥的连结方块图	62
4.3 北桥的电压、信号、图例	63
5、时钟控制模块的工作原理讲解	70
5.1 时钟控制的主要作用及发展	70
5.2 时钟控制的工作方块图	71
5.3 时钟控制的电路图例及主要信号的讲解	71
6、内存模块的工作原理讲解	75
6.1 内存的发展	75
6.2 内存的工作模块的连接方块图	77
6.3 内存的供电电压、电路及接口信号讲解	77
6.4 典型主流 DDR、DDR2 内存线路图例	78
7、AGP 图形显示模块的工作原理讲解	85
7.1 AGP 的英文全称及其发展	85
7.2 AGP 图形显示模块的连接方块图	85
7.3 AGP 图形显示模块的 Slot 类型及主要信号讲解	85
7.4 AGP 图形显示模块的线路图例	86

8、	PCI-E 模块的工作原理讲解	88
8.1	PCI-E 的发展	88
8.2	PCI-Express 模块的连接图及实物图如下	88
8.3	PCI-Express 的主要信号的讲解	90
9、	南桥模块的工作原理讲解	96
9.1	南桥的由来及其发展、主要作用	96
9.2	南桥的连结方块图	98
9.3	南桥的关键信号的讲解	102
10、	I/O 接口模块的工作原理讲解	104
10.1	I/O 的英文全称及其发展	104
10.2	I/O 接口的连接方框图	104
10.3	I/O 接口的供电、系统侦测等主要功能的讲解	105
10.4	附 I/O 接口 IC 的电路图例	106
11、	BIOS 模块工作原则的讲解	109
11.1	BIOS 的由来及其主要作用的讲解	109
11.2	BIOS 的主要作用详解	110
11.3	深入了解 BIOS	110
11.4	BIOS 模块的连接方块图	111
11.5	BIOS 模块的主要信号的讲解	111
11.6	何时要对 BIOS 或 COMS 进行设置	111
11.7	CMOS 和 BIOS 的区别	111
11.8	BIOS 模块的线路图实例	112
12、	PCI 总线模块的工作原理讲解	113
12.1	PCI 总线的由来及发展史	113
12.2	PCI 总线的连接方块图	113
12.3	PCI 总线的主要信号的讲解	114
12.4	PCI 总线的主要连接设备类型讲解	114
12.5	附 PCI 总线的线路图实例	115
13、	PCI 总线的主要连接设备类型中 1394-IEEE 的讲解	119
14、	PCI 总线的主要连接设备类型中网卡的讲解	122
15、	AC' 97 模块的工作原理讲解	127
15.1	AC' 97 的由来及发展	128
15.2	AC' 97 的连接方块图	130
15.3	AC' 97 的实物图	131
15.4	AC' 97 的主要信号的讲解	131
15.5	AC' 97 线路图例	132
16、	USB 模块的工作原理讲解	136
16.1	USB 的由来及其发展	136
16.2	USB 模块工作方块图及实物接口	137
16.3	USB 模块的主要信号的讲解	138
16.4	附 USB 模块的线路图例	138
17、	K/B Mouse 模块的工作原理讲解	140

17.1	K/B Mouse 模块的类型及发展	140
17.2	K/B Mouse 模块的连接方块图	140
17.3	K/B Mouse 模块的主要信号的讲解	141
17.4	K/B Mouse 模块的线路图例	141
18	COM 口模块的工作原理讲解	142
18.1	COM 口的由来及发展	142
18.2	COM 口的工作方块图	142
18.3	COM 口的主要信号讲解	142
18.4	COM 口的电路图例	143
19	LPT 模块的工作原理讲解	147
19.1	LPT 的发展	147
19.2	LPT 的连接方块图	147
19.3	LPT 的主要信号的讲解	147
19.4	LPT 的电路图例	148
20	Game 口模块的主要原理讲解	149
20.1	Game 口的发展	149
20.2	Game 口的连接方块图	149
20.3	Game 口的主要信号的讲解	149
20.4	Game 口的线路图及 IDE 接口图	149
21	IDE 模块的工作原理讲解	150
21.1	IDE 模块的发展	150
21.2	IDE 模块的连接方块图	151
21.3	IDE 模块的主要信号的讲解	151
21.4	IDE 模块的线路图例	152
22	FDD 模块的工作原理讲解	155
22.1	FDD 模块的发展	155
22.2	FDD 模块的连接方块图	155
22.3	FDD 模块的主要信号的讲解	155
22.4	FDD 模块的线路图例	156
23	VGA 模块的工作原理讲解	156
23.1	VGA 模块的发展	157
23.2	VGA 模块的连接方块图	158
23.3	VGA 模块的主要信号的讲解	158
23.4	VGA 模块的电路图例	159
24	S-ATA 模块的工作原理讲解	160
24.1	S-ATA 的发展	160
24.2	S-ATA 的连接方块图	161
24.3	S-ATA 的主要信号的讲解	161
24.4	S-ATA 的电路图例	161
25	电脑主机板供电电路的讲解	162
26	电脑主机板前面板插针的工作原理的讲解	166
27	RTC 电路的讲解	168

28、 本章小结.....	171
第四章 电脑主机板的维修原则与技巧分析.....	172
4.1、 维修的口号.....	172
4.2、 维修的基本原则.....	172
4.3、 十四种维修基本方法讲解.....	172
4.4、 维修电脑主机板常见的故障类别.....	175
4.4.1 不开机故障的维修技巧分析.....	177
4.4.2 不通电故障的维修技巧分析.....	184
4.4.3 I/O 口故障维修技巧分析.....	186
4.4.4 Sound 卡的故障原因分析及维修方法.....	189
4.4.5 LAN 的故障原因分析及维修方法.....	190
4.4.6 COMS 的故障原因分析及维修方法.....	191
4.4.7 有显示后屏幕提示的故障原因分析及维修方法.....	193
4.4.8 系统功能故障原因分析及维修方法.....	194
4.4.9 当机故障的维修技巧分析.....	195
4.4.10 不能安装操作系统的故障维修技巧分析.....	196
第五章 电脑主机板的测试.....	197
5.1 电脑主机板的测试代码.....	197
5.2 电脑主机板的通电前测试.....	198
5.3 电脑主机板的通电测试.....	198
附件:	
一. 总线的一些基本知识介绍.....	203
二. BIOS 的设置.....	203
三. P4 CPU 治具 PIN 连接电压输出表.....	215
四. SOCKIT 478CPU 脚座位图.....	216
五.SOCKIT 754CPU 脚座位图.....	217
六. SOCKIT 939CPU 脚座位图.....	218
七.主板知识复习提纲.....	219
八.电子元器件复习提纲.....	226
九.综合复习及焊接技术知识点.....	232
十.常用电脑英文单词手册.....	241

第一章、电脑的发展史及其简介

1.1 电脑的发展史

计算机作为科学技术发展的产物，已经走过了半个多世纪的历程，在这半个世纪中，计算机技术飞速发展，新一代计算机产品不断出现，尤其是微型计算机的发展日新月异，已经成为人们生活中最为常见的电子计算设备。

世界上第一台计算机是 ENIAC 由美国宾夕法尼亚大学于 1946 年研制成功并投入使用。这台计算机是一个庞然大物，共享了 18000 多个电子管，1500 多个继电器，耗电 150 千瓦，重达 30 吨，占地约 150 平方米。与现在的计算机相比，ENIAC 的性能并不算高，但在计算机发展史上它却是一个重要的里程碑，奠定了电子数字计算机的基础。

计算机的发展经历了四个时代，根据组成计算机的电子器件，我们可以将其分为如下四个时代：

1、电子管计算机时代

这个时代是从 1946 年开始的，其主要特点是采用电子管作为计算机的基本器件。因此，这个时期的计算机必然存在体积大、耗电多、价格高、速度慢的缺点。它的运算速度一般为每秒几千次或上万次，性能不高，但却形成了电子计算机的基本结构。

2、晶体管计算机时代

这个时代是从 1958 年开始的，由于用晶体管取代电子管，计算机的体积缩小、成本降低、耗电减少、性能得以明显提高，其运算速度可达每秒十几万次甚至更高，同时计算机的应用范围不断扩大。

3、集成电路计算机时代

这个时代是从 1964 年开始的。初期采用中、小规模集成电路作为计算机的基本器件，后来逐渐采用大规模集成电路，随着集成电路技术的发展，计算机的体积进一步缩小，耗电更少、成本继续降低、运算速度等性能则进一步提高。在这个时期中还提出了系列机的概念，较好的解决了硬件要求不断更新，软件要求相对稳定的矛盾，受到了广大计算机用户的欢迎。

4、大规模集成电路计算机时代

从 70 年代开始的大规模集成电路计算机时代是最重要的一个时代。在这个时期中，计算机技术得到了突飞猛进的发展，由于采用了大规模、超大规模的集成电路作为计算机的基本器件，计算机的运算性能得到了大幅度的提高。作为第四代计算机的代表，微型计算机（PC）便应运而生，同时也使微处理器从 4 位、8 位、16 位、32 位到 64 位迅速发展。

目前，计算机已处于高速发展的阶段，许多国家都在积极进行第五代计算机的研发，这一代计算机将其有智能的知识信息处理能力，不仅能够识别自然语言，图形和图像，而且还能像人一样，积累经验、总结经验，具有再学习的能力。

1.2 计算机的组成

计算机系统都是由硬件和软件两大部分组成。硬件是计算机的物质基础，软件是在硬件上发挥和扩大计算机功能的程序，两者是相辅相成、缺一不可的关系。

首先让我们来看一下计算机的硬件组成部分。

任何一台计算机无论规模大小，都是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成的。

1、运算器

运算器是计算机进行算术和逻辑运算的部件，是计算机中各种数据信息的加工地，它在控

制器的控制下与存储器进行信息交换。在运算过程中，运算器不断的从存储器中读出数据，然后对数据进行运算，最后把运算结果写入存储器中保存起来备用或通过输出设备输出。

2、控制器

控制器是计算机的指挥中心，由它向其它四个部件发出各种控制信号，控制和协调各部件的正确运行。计算机工作时，控制器从存储器中按程序规定的顺序取一条指令，并指向下一条指令存放地址，为取出下一条指令做好准备，然后对所取指令进行译码分析或测试，同进产生相应的控制信号，并由控制信号启动相应的部件，执行该指令规定的某一特定操作。

在计算机硬件中，运算器与控制器通常集成在一块芯片内，称为 CPU（Central Process Unit, 中央处理单元）或微处理器。

3、存储器

存储器是计算机存放各种信息的部件。这些信息包括要求计算机执行的指令和参加运算的操作数及其运算结果。根据存储用途的不同可将其分为内存和外存，但它们的存取速度、存储容量等方面都有着显著的差别。

内存又称为主存，它直接与运算器相连，存取速度快，但相对容量小，只是用来存放急用、常用或当前执行运算时所需的程序和数据。内存一般由各种半导体存储器芯片构成。内存按照其工作方式又可分为为 RAM（Random Access Memory, 随机存储器）和 ROM（Read only Memory, 只读存储器）两大类。

外存也称为辅存，它一般由磁盘（包括硬盘和软盘）、磁带以及各种光盘构成，外存的存取速度较慢，但相对存储容量大。外存中存放的数据和程序必须调入内存才能运行。

4、输入设备

输入设备用来输入要求计算机执行的程序和原始数据，它能将程序和数据转化为计算机能够理解和识别的“语言”，然后再输入到计算机中，计算机中常见的输入设备是键盘，它是计算机中最基本的标准输入设备，除此之外，计算机中还有鼠标、扫描仪、麦克风，触摸屏等输入设备。

5、输出设备

输出设备是用来输出运算结果以及计算机内存放的其它信息。计算机中最常见的输出设备是显示器，它也是计算机的标准输出设备。除了显示器外，计算机中常用的输出设备还有打印机、绘图仪、投影机等。

■ 注意：输入设备和输出设备统称为 I/O 设备或外部设备。

其次，让我们再来看计算机的软件组成。

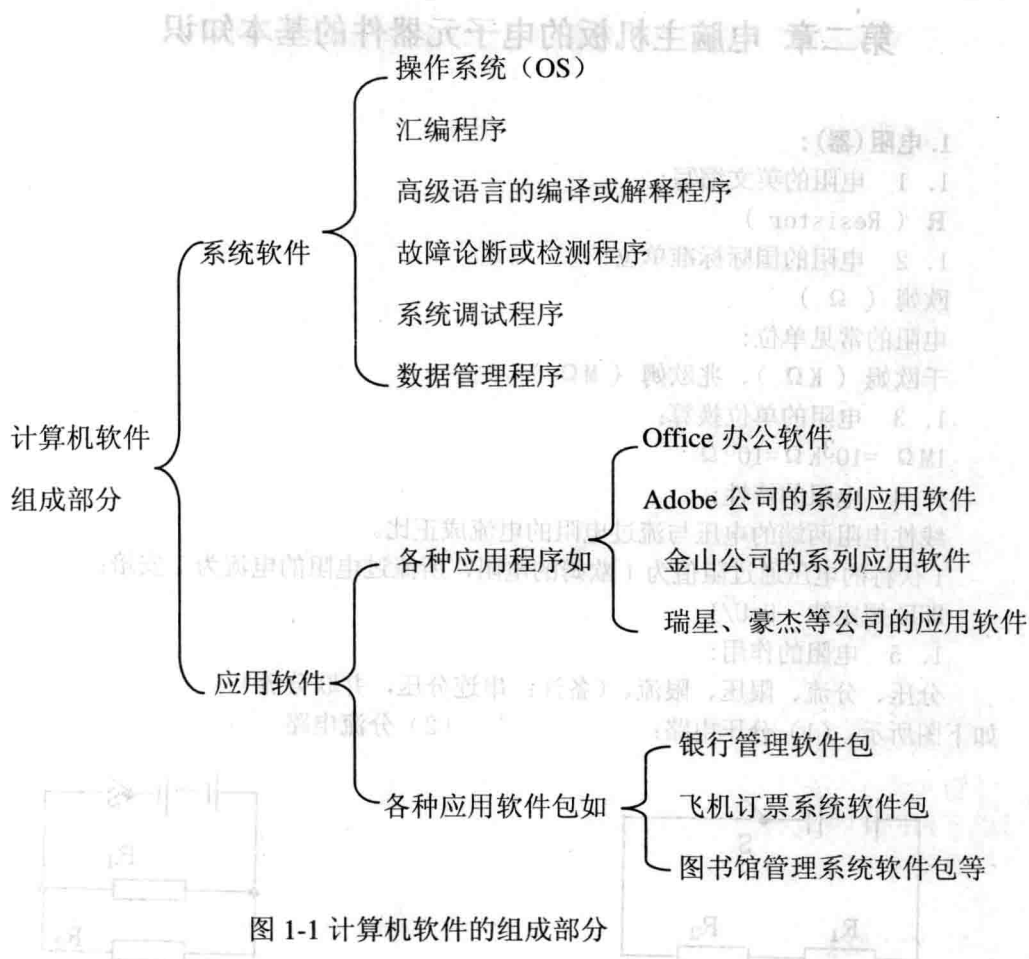
我们知道，没有配备任何软件的“裸机”是无法使用的，没有足够的软件，计算机的功能也不能很好的发挥。

计算机的软件可以分为系统软件和应用软件两大类。这些软件都是用某种计算机语言编写的可以完成某种特定功能的程序。

系统软件通常包括用来管理机器的操作系统，各种高级语言的编译或解释程序、汇编程序以及故障诊断程序、系统调试程序、机器检测程序等等。它们是由系统程序员编写，一般情况下是不允许修改，可固定存放在机器内的 ROM（只读存储器）中，如 BIOS IC 或者存放在外存中，需要时调入主存中再执行。

而应用软件是应用程序员根据自己的要求，彩各种语言编写的源程序，也包括各种应用系统的应用软件包，例如银行管理软件包、飞机订票系统软件包、图书馆管理系统软件包等。

计算机的软件组成如下图所示。



习题:

- 1、计算机的发展经历了哪几个时代?
- 2、计算机有哪几个部分组成?
- 3、计算机硬件的五个组成部分分别是那些? 各有什么设备?
- 4、计算机软件组成有哪几种?
- 5、系统软件和应用软件的有什么区别?

第二章 电脑主机板的电子元器件的基本知识

1. 电阻(器):

1. 1 电阻的英文缩写:

R (Resistor)

1. 2 电阻的国际标准单位:

欧姆 (Ω)

电阻的常见单位:

千欧姆 ($K\Omega$)、兆欧姆 ($M\Omega$)

1. 3 电阻的单位换算:

$$1M\Omega = 10^3K\Omega = 10^6\Omega$$

1. 4 电阻的特性:

线性电阻两端的电压与流过电阻的电流成正比。

1 伏特的电压通过阻值为 1 欧姆的电阻, 所流过电阻的电流为 1 安培:

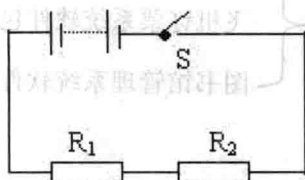
即欧姆定律 $R=U/I$

1. 5 电阻的作用:

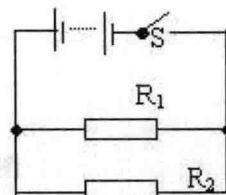
分压、分流、限压、限流。(备注: 串连分压, 并联分流)

如下图所示: (1) 分压电路:

(2) 分流电路



$$U = U_1 + U_2$$



$$I = I_1 + I_2$$

1. 6 电阻的分类:

根据电阻材料可分为: 碳膜电阻, 金属膜电阻,

线绕电阻, 水泥电阻,

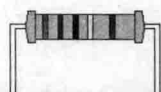
厚膜芯片电阻等。

根据电阻温度特性可分为:

一般电阻和热敏电阻

(或者分为正温度系数电阻和负温度系数电阻)。

1. 7 常见的几种电阻:



五環色環電阻
(金屬膜)



水泥電阻

四環色環電阻 (碳膜)

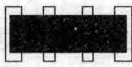
常見的幾種電阻

1.8 電阻的標示方法:

電阻的標示方法有以下几种:

DIP 電阻 (色環電阻) 的標示方法:

色環電阻標示法



晶片排阻



可變電阻



晶片(貼片)電阻

SMT 電阻的標示方法:

顏色	第一色	第二色	第三色	倍數(歐姆)	誤差
銀				0.01	± 10%(K)
金				0.1	± 5%(J)
黑	0	0	0	1	
棕	1	1	1	10	± 1%(F)
紅	2	2	2	100	± 2%(G)
橙	3	3	3	1K	
黃	4	4	4	10K	
綠	5	5	5	100K	± 0.5%(D)
藍	6	6	6	1M	± 0.25%(C)
紫	7	7	7	10M	± 0.1%(B)
灰	8	8	8		
白	9	9	9		

1、普通电阻的标示方法:

一般普通电阻上的标示是三位数字的,第一位和第二位是有效数字,第三位表示倍乘或者用R表示(R表示0),它的误差范围是±5%。如下:

122

$$122=1200\Omega=1.2K\Omega$$

R22

$$R22=0.22\Omega$$

17R8

$$17R8=17.8\Omega$$

但是如果标示是四位数字的,前面三位是有效数字,第四位是倍乘,它的误差范围是±5%,如下:

1402

$$1402=14000\Omega=14K\Omega$$

B. 精密电阻的标示方法:

精密电阻通常也是用三位标示。一般是两位数字和一位字母表示,两个数字是有效数字,字母表示倍乘,但是都要根据实际情况到精密电阻查询表里去查找该数字或字母所表示的实际数字是多少。它的误差范围是±1%。如下:

50C

$$50C=324*100=32.4K\Omega$$

精密电阻的查询表:

表一>EIAJ/E96 代码表

代码	阻值	代码	阻值	代码	阻值	代码	阻值	代码	阻值
code	Resiscance	code	Resiscance	code	Resiscance	code	Resiscance	code	Resiscance
1	100	21	162	41	261	61	422	81	681
2	102	22	165	42	267	62	432	82	698
3	105	23	169	43	274	63	442	83	715
4	107	24	174	44	280	64	453	84	732
5	110	25	178	45	287	65	464	85	750
6	113	26	182	46	294	66	475	86	768
7	115	27	187	47	301	67	487	87	787
8	118	28	191	48	309	68	499	88	806
9	121	29	0.196	49	316	69	511	89	825
10	124	30	200	50	324	70	523	90	845
11	127	31	3205	51	332	71	536	91	866
12	130	32	210	52	340	72	549	92	887
13	133	33	215	53	348	73	562	93	909
14	137	34	221	54	357	74	576	94	※931
15	140	35	226	55	365	75	590		⊙981
16	143	36	232	56	374	76	604	95	953
17	147	37	237	57	※383	77	619	96	976
					⊙388				
18	150	38	243	58	392	78	634		
19	154	39	249	59	402	79	649		
20	153	40	255	60	412	80	665		

PS※--.EIAJ 表示法, ⊙--. E96 表示法

<表二>Symbol for multipliers

Symbol	A	B	C	D	E	F	G	H
multipliers	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
Symbol	X	Y	Z					
multipliers	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}					

EIAJ/E96 精密电阻查询表

1. 9 SMT 电阻的尺寸表示方法:

SMT 电阻一般用长和宽来表示, 如有 0201、0402、0603、0805、1206 等规格, 前面两位表示长, 后面两位表示宽, 而且单位是英寸。例如: 0603 就是表示长是 0.06 英寸, 宽是 0.03 英寸。1 英寸=25.4mm

0603 表示的是封装尺寸 与具体阻值没有关系

电容电阻外形尺寸与封装的对应关系是:

但封装尺寸与功率有关 通常来说

0402=1.0x0.5

0201 1/20W

0603=1.6x0.8

0402 1/16W

0805=2.0x1.2

0603 1/10W

1206=3.2x1.6

0805 1/8W

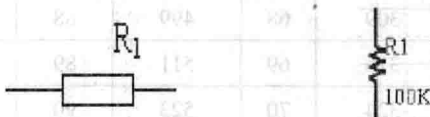
1210=3.2x2.5

1206 1/4W

1812=4.5x3.2

2225=5.6x6.5

1. 10 电阻在电路图中的表示方法:



1. 11 电阻在电路中的计算方法:

一般情况电阻在电路中有两种接法: 串联, 并联和混联。

串联电路 (如下图 1) 电阻的计算方法为:

$$R=R_1+R_2$$

并联电路 (如下图 2, 图 3) 电阻的计算方法为:

(图 2 中) $R = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$ 或 $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$

(图 3 中) $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$

(图 4 中) $R = R_1 // (R_2 + R_3) = R_1 \cdot (R_2 + R_3) / (R_1 + R_2 + R_3)$

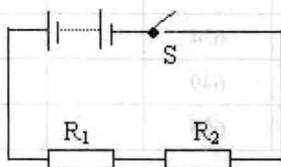


图 1

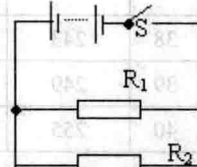


图 2

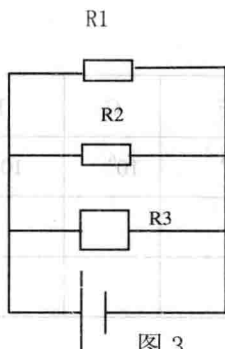


图 3

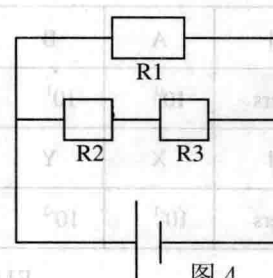
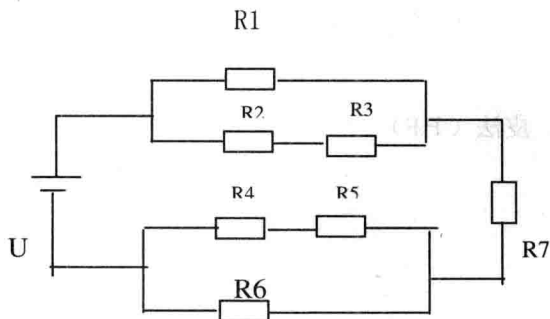


图 4

例题：1. 如（图 1）求当 R 均为 10Ω 时，U 为 10V 时，求 IR_5 。



$$\begin{aligned}
 R &= R1 // (R2+R3) + R7 + (R4+R5) // R6 \\
 &= R1 * (R2+R3) / (R1+R2+R3) + R7 + (R4+R5) * R6 / (R4+R5+R6) \\
 &= 10 * (10+10) / (10+10+10) + 10 + (10+10) * 10 / (10+10+10) \\
 &= 20/3 + 10 + 20/3 \\
 &= 70/3 \text{ (欧姆)}
 \end{aligned}$$

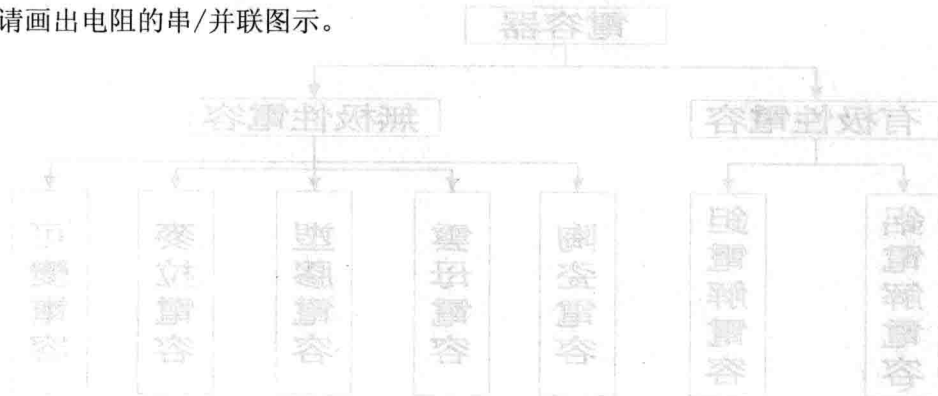
$$I = U / R = 10 / (70/3) = 3/7 \text{ (安)}$$

$$UR_6 = I * (R4+R5) // R6 = 3/7 * 20/3 = 20/7 \text{ (伏)}$$

$$IR_5 = UR_6 / (R4+R5) = (20/7) / 20 = 1/7 \text{ (安)}$$

习题：

- 1、电阻的常见单位及换算公式？
- 2、电阻的作用有那些及其特性？电阻可以分为那些类别？
- 3、SMT 电阻和 DIP 电阻的标示方法各是怎样的？
- 4、精密电阻和普通电阻的误差范围各是多少？
- 5、电阻串并联计算方式为何？电阻电路中表示符号是什么？
- 6、请画出电阻的串/并联图示。



2. 电容器

2.1 电容的英文缩写:

C (Capacitor)

2.2 电容的国际标准单位:

法拉

电容的常见单位:

毫法 (mF)、微法 (uF)、纳法 (nF)、皮法 (PF)

2.3 电容的单位换算:

1F=1000MF

1MF=1000UF

1UF=1000NF

1NF=1000PF

1F = 10^3 mF = 10^6 uF = 10^9 nF = 10^{12} Pf

电容标值后面的符号 F G J K L M 代表允许误差 $\pm 1\%$ $\pm 2\%$ $\pm 5\%$ $\pm 10\%$ $\pm 15\%$ $\pm 20\%$

如: 一瓷片电容为 104J 表示容量为 0.1 uF、误差为 $\pm 5\%$ 。

2.4 电容的特性:

通交流, 隔直流;

通高频, 阻低频。

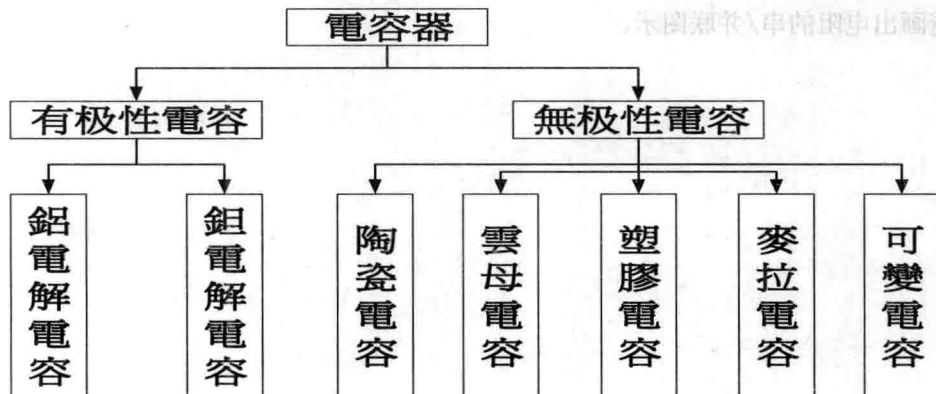
2.5 电容的作用:

旁路, 耦合, 滤波, 补偿, 隔直流, 充放电、储能。

2.6 电容的分类:

根据极性分可分为: 有极性电容和无极性电容。如铝电解电容就是有极性电容, 一般较长的一脚为正极, 较短的一脚为负极。我们在工厂经常看到的都是经过剪脚处理的, 两只脚一样长, 但是我们还是可以从它的外包装上看出来, 因为有负号的一端是负极。而钽电解电容也是有极性电容, 它的有标示的一脚为电容的正极。积层电容属于无极性电容, 一般没有极性的标示。根据材质分可分为: 电解质电容、陶瓷电容等。

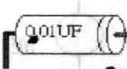
电容器的分类如下图



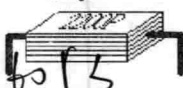
2.7 几种常见的电容



高壓電容



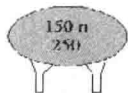
紙介電容



雲母電容



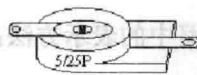
貼片電容



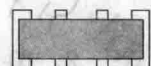
高壓陶瓷電容



電解電容



可變電容

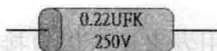


貼片排容

2.8 电容的标示方法:



0.47UF±20%
400V



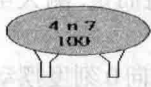
0.22UF±10%
250V



0.001UF±10%
50V



0.022UF±5%
63V



4.7nF
100V



150nF
250V



較長的一腳為正
有標識一腳為負
330UF50V
105°C

注意: (1) 如果电容的表示代码第三位是9时表示0.1;

(2) 电解电容的表面标示有: 容值, 耐压值, 耐温值, 极性, 厂家等等;

(3) 如果电容的标示中没有带电容的单位, 那么就都是以pF为单位。

2.9 电容在电路中的计算方法:

电容和电阻一样, 在电路中也有两种接法: 串联和并联。电容在电路中串联时的计算方法为:

$$C = C1 * C2 / C1 + C2 \quad \text{或是} \quad 1/C = 1/C1 + 1/C2$$

电容在电路中并联时的计算方法为:

$$C = C1 + C2$$

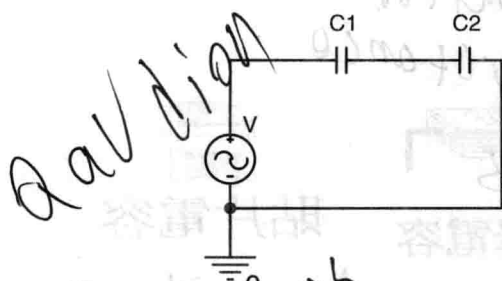


图 1 (串联)

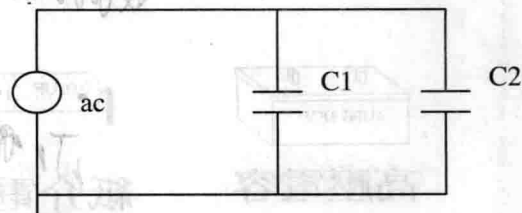
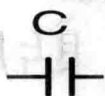


图 2 (并联)

2. 10 电容在电路中的表示方法:



2.11. 电解电容的正负极的判断 (用机械万用表):

我们先假定某极为“+”极, 万用表选用 $R \times 100$ 或 $R \times 1K$ 挡, 然后将假定的“+”极与万用表的黑表笔相接, 另一电极与万用表的红表笔相接, 记下表针停

止的刻度 (表针靠左阻值大), 对于数字万用表来说可以直接读出读数。然后将电容放电 (两根引线碰一下), 然后两只表笔对调, 重新进行测量。两次测量中, 表针最后停留的位置靠左 (或阻值大) 的那次, 黑表笔接的就是电解电容的正极。

2. 12. 一般电容好坏的判断:

(1) 选量程 $R \times 10k$ 或是 $R \times 1k$ 档 (具体视电容的量值而定, 测大电容时, 把量程变小, 测小电容时把量程变大);

(2) 两支表笔分别接电容的两脚, (观察) 表针很快向 0 刻度摆动后逐渐回到原来的无穷大的位置, 然后两只表笔对调重测电容, 如还按上述方向摆动, 说明电容是好的, 若指针不动, 在无穷大处说明电容开路, 若指针到 0 后不回到无穷大, 说明电容被击穿短路。

习题:

- 1、电容的常见单位有那些? 如何换算?
- 2、电容的特性有哪些? 有哪些作用?
- 3、怎样分辨电解电容的极性、耐压、耐温、容量、误差、厂牌?
- 4、电容串并联计算方式为何? 在电路中表示符号是什么?
- 5、请画出电容的串/并联图示。
- 6、常见电容的分类。