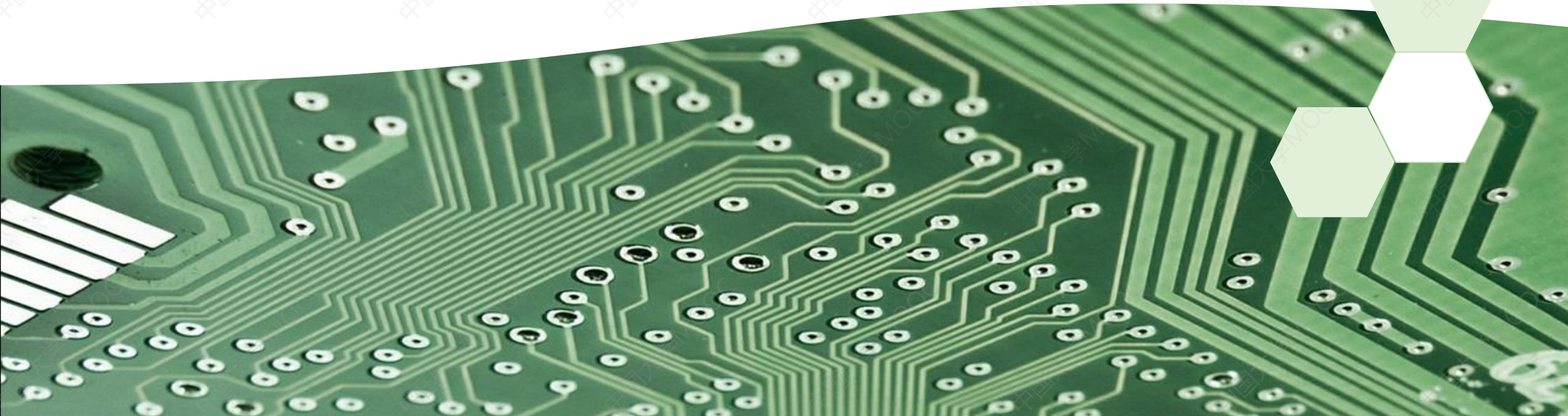


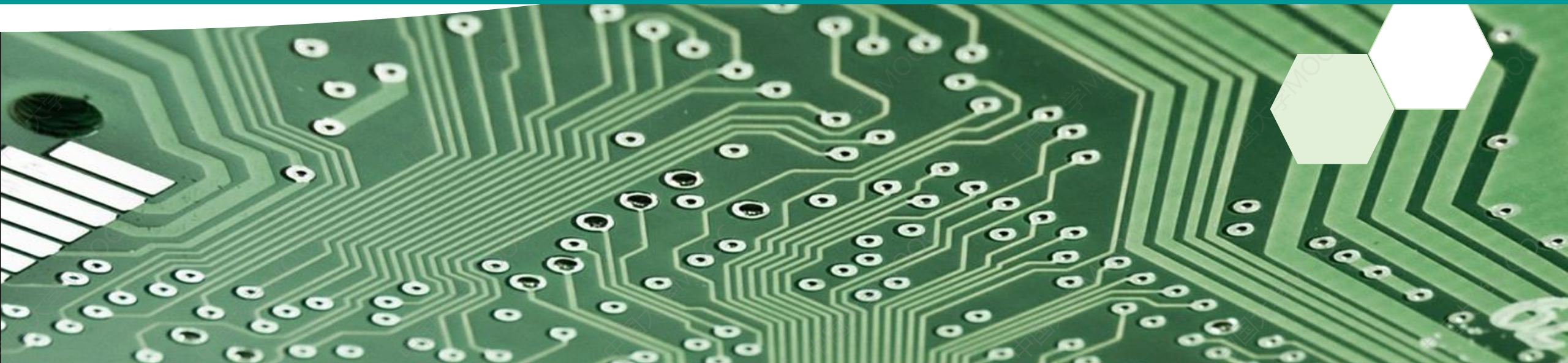


电子技术实习

• 北京科技大学



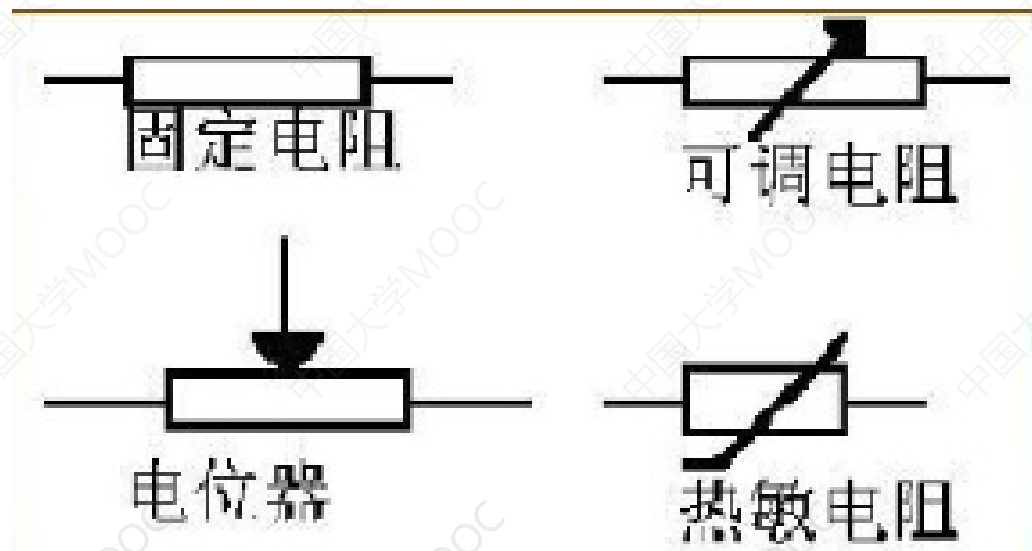
1.1 电阻基础知识





电阻

作为电路中最常用的器件，电阻器，通常简称为电阻（以下简称为电阻）。电阻几乎是任何一个电子线路中不可缺少的一种器件，顾名思义，电阻的作用是阻碍电子的作用。在电路中主要的作用是：缓冲、负载、分压分流、保护等作用。



电阻的符号表示

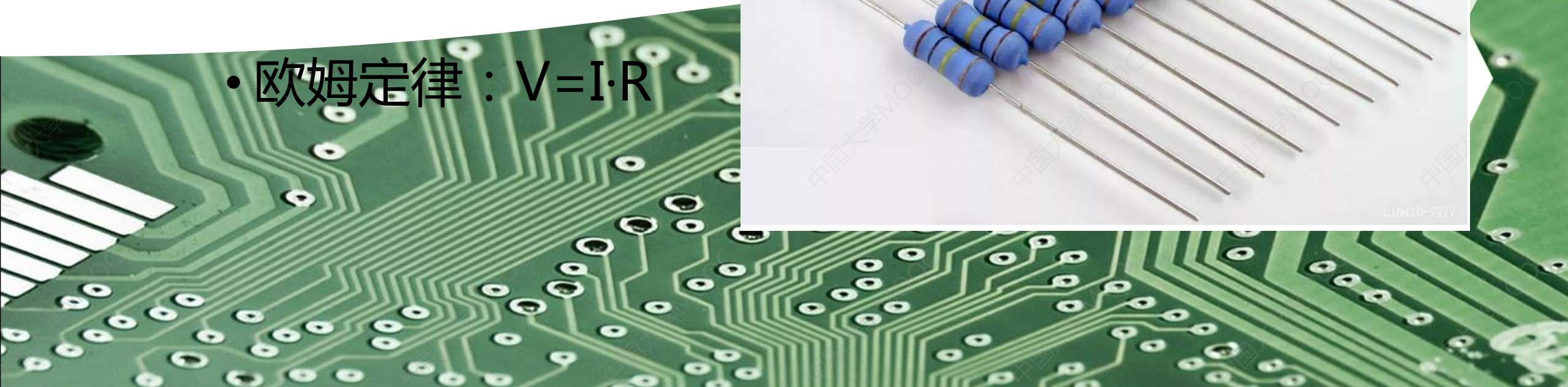
电阻

(1) 电阻单位+欧姆定律

- 单位：欧姆

- 符号： Ω

- 欧姆定律： $V=I \cdot R$

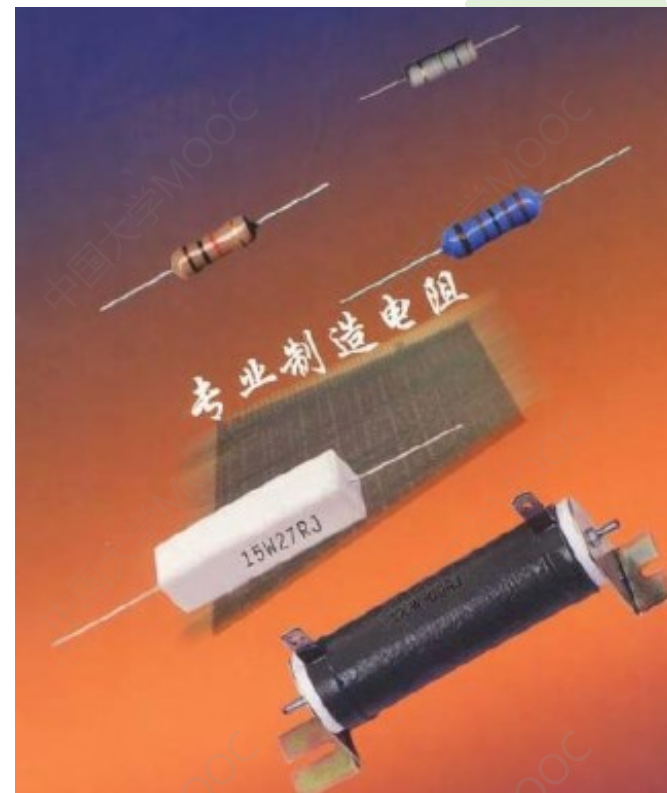




电阻

(2) 固定电阻

1) 常见电阻外形





电阻

(2) 固定电阻

➤ 热敏电阻





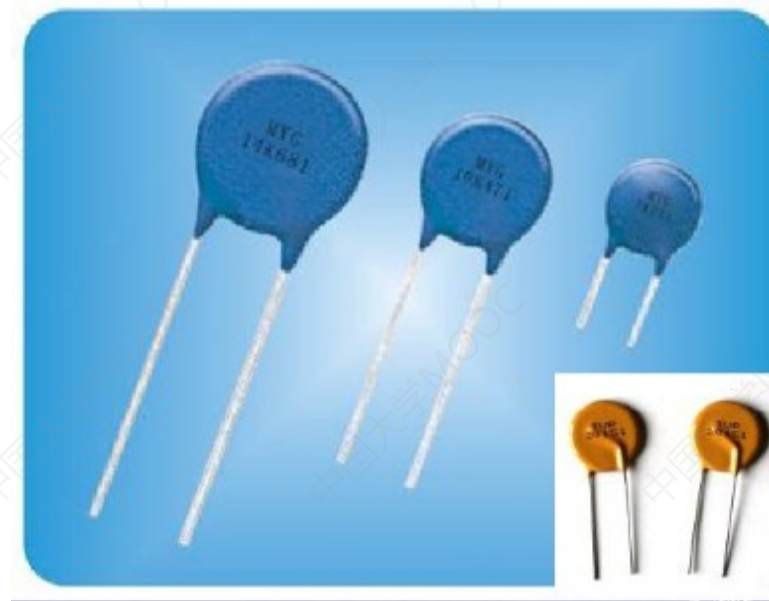
电阻

(2) 固定电阻

➤ 光敏电阻



➤ 压敏电阻

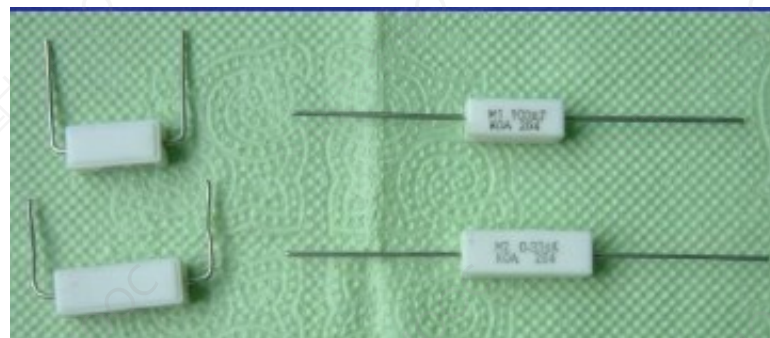
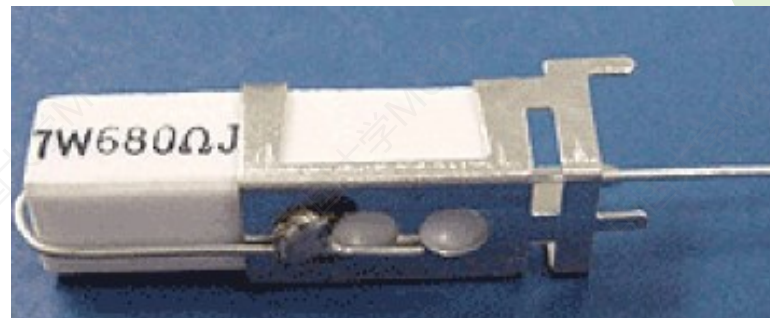




电阻

(2) 固定电阻

➤ 水泥电阻

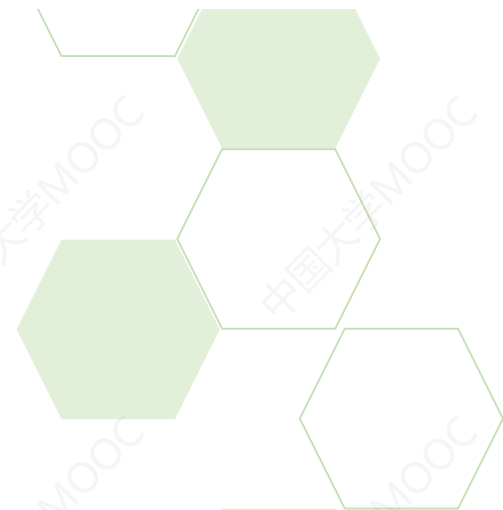


电阻



(2) 固定电阻

2) 分类及特性



➤ 碳膜电阻

这种电阻是在一定得条件下使用瓷棒或瓷管表面沉积一层碳膜而制成的。

➤ 金属膜电阻

这种电阻的外形结构与碳膜电阻相似，只不过是在瓷管表面是一层很薄的金属膜。这类电阻的组织随温度变化小；相同标称的电阻，体积比碳膜的小。

➤ 线绕电阻

电阻工作稳定、耐高温，有固定式和可调式

电阻



(2) 固定电阻

3) 电阻的主要参数

➤ 标称阻值

电阻体表面标注的电阻值。

➤ 允许偏差

一个电阻的实际阻值不可能相等于标称阻值，两者间的偏差允许范围为允许偏差

➤ 额定功率

长期连续工作允许承受的最大功率。





电阻

(2) 固定电阻

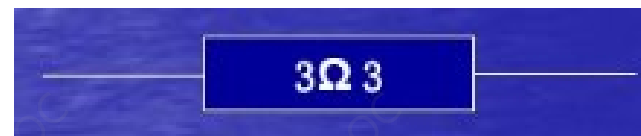
4) 电阻的标注方法

➤ 直标法：
把重要的参数值直接
标注在电阻体表面



➤ 文字符号表示法

用文字和符号共同表示阻值大小。



电阻

(2) 固定电阻

4) 电阻的标注方法

➤ 色标法

◆ 4环电阻的识别方法：

将电阻身上有金色或者银色的一端放到右边，从左向右，前3环代表电阻值的前3位数字，第4环代表误差。

四色环电阻读法

颜色	第1位 数	第2位 数	第3位 数	第4位： 误差	
黑	0	0		$\pm 20\%$	
棕	1	1	10^1	$\pm 1\%$	
红	2	2	10^2	$\pm 2\%$	
橙	3	3	10^3		
黄	4	4	10^4		
绿	5	5	10^5	$\pm 0.5\%$	
蓝	6	6	10^6	$\pm 0.25\%$	
紫	7	7	10^7	$\pm 0.1\%$	
灰	8	8	10^8	$\pm 0.05\%$	
白	9	9	10^9		
金			10^{-1}	$\pm 5\%$	
银			10^{-2}	$\pm 10\%$	

五色环电阻读法

色彩	数值	数值	数值	乘数(倍率)	误差 代号	1、误差色环与阻值色环之间的隔距较大。
黑	0	0	0	10^0		
棕	1	1	1	10^1	$\pm 1\%$ (F)	2、认色环时，从最边上一条开始算起。
红	2	2	2	10^2	$\pm 2\%$ (G)	
橙	3	3	3	10^3		
黄	4	4	4	10^4		
绿	5	5	5	10^5	$\pm 0.5\%$ (D)	
蓝	6	6	6	10^6	$\pm 0.25\%$ (C)	例：(1)色环为：黄 紫 红 金
紫	7	7	7	10^7	$\pm 0.10\%$ (B)	
灰	8	8	8	10^8	$\pm 0.05\%$	阻值 $= 47 \times 10^2 = 4700\Omega = 4.7K\Omega$ 误差为 $\pm 5\%$
白	9	9	9	10^9	$\pm 50\%$	(2)色环为：黄 蓝 黄 棕
金				10^{-1}	$\pm 5\%$ (J)	
银				10^{-2}	$\pm 10\%$ (K)	阻值 $= 464 \times 10 = 4640\Omega = 4.64K\Omega$ 误差为 $\pm 1\%$

电阻



(2) 固定电阻

4) 电阻的标注方法

➤ 色标法

◆ 5环电阻的识别方法：

识别难点：偏差环有与第1环相同的颜色。

识别技巧：

- 偏差环距其它环较远。
- 偏差环较宽。
- 第一环距端部较近
- 有效数字环无金、银色。(解释：若从某端环数起第1、2环有金或银色，则另一端环是第一环。)
- 偏差环无橙、黄色。(解释：若某端环是橙或黄色，则一定是第一环。)
- 试读：一般成品电阻器的阻值不大于 $22\text{M}\Omega$ ，若试读大于 $22\text{M}\Omega$ ，说明读反。



电阻

(3) 可变电阻 (电位器、滑动变阻器)

- 按材料分：碳膜、线绕
- 按结构分：带开关和不带开关，旋转式和直滑式
- 按阻值变化：指数变化、线性变化、对数变化



电阻

(4) 电阻的作用

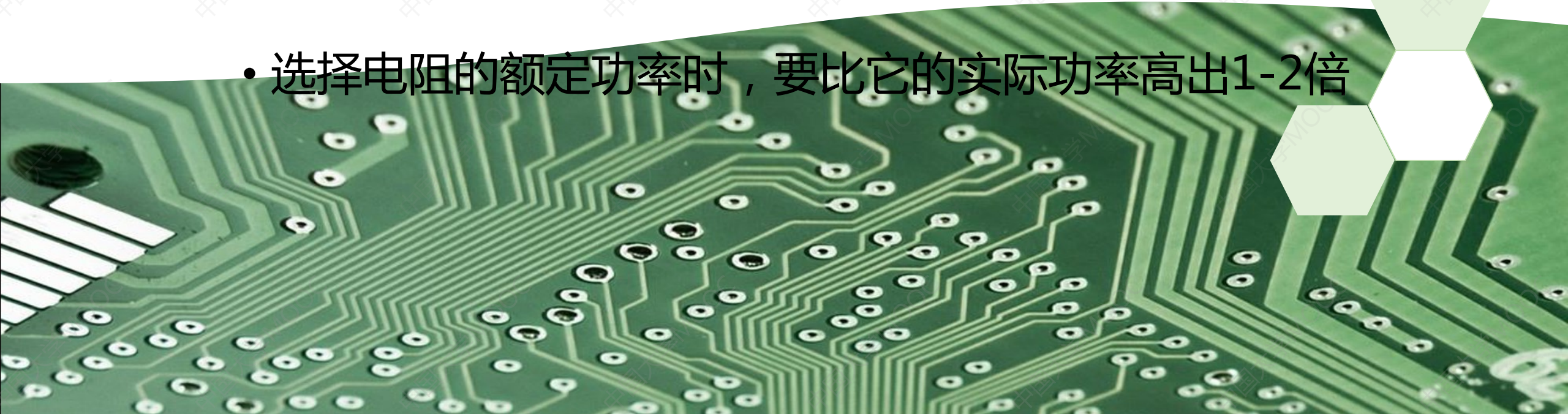
- 分压：使用欧姆定律可以计算得到
- 限流：保护LED等元器件不被烧坏
- 滤波、耦合、反馈、补偿



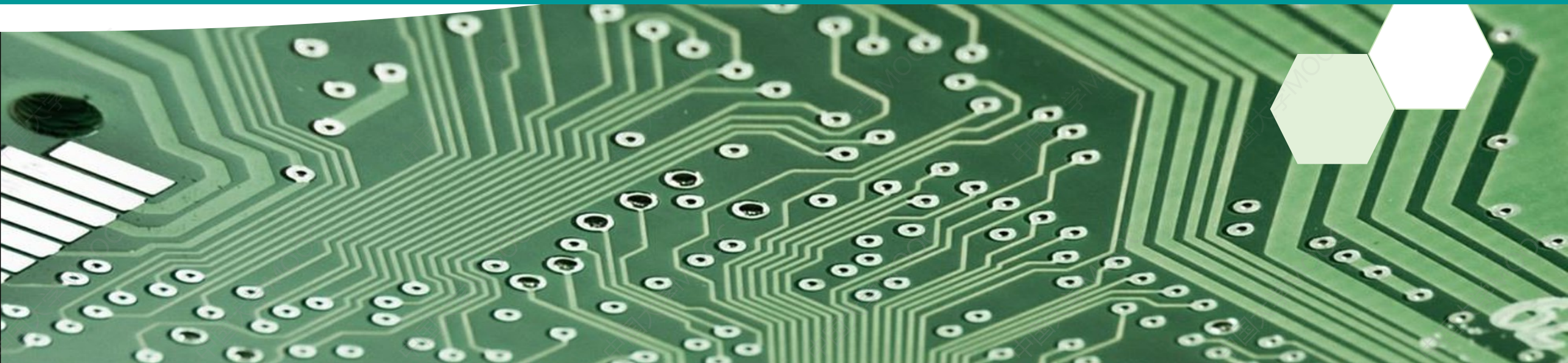
电阻

(5) 电阻的额定功率

- $P = I^2 \times R$ 或者 $P = \frac{U^2}{R}$ 可计算最大电压或者最大电流
- 使用过程中，如果超过额定功率，电阻会永久性损坏
- 选择电阻的额定功率时，要比它的实际功率高出1-2倍



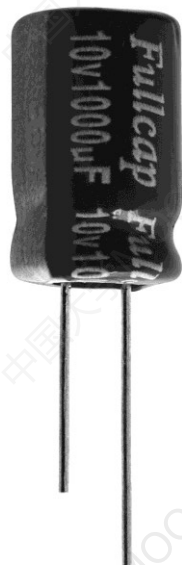
1.2 电容基础知识





电容

电容由两个导体及它们之间的介质组成。利用电容充、放电和隔直通交特性，在电路中常用于调谐、滤波、耦合、旁路、能量转换等。电容的符号用C表示。



电容



(1) 分类

- 按结构分：固定电容、可变电容、微调电容
- 按电介质分：有机介质电容、无机介质电容、电解电容、空气介质电容
- 按用途分：高频旁路、低频旁路、滤波、调谐、高频耦合、低频耦合、小型电容
- 按制造材料分：瓷介质电容、涤纶电容、电解电容、钽电容、聚丙烯电容
- 按极性分：有极性电容、无极性电容

电容



(2) 电容的参数

➤ 电容量：电容存储电荷的能力

- 单位：法拉 (F)
- $1\text{F} = 10^6\mu\text{F} = 10^9\text{nF} = 10^{12}\text{pF}$
- 表示方式：一般大于 $1\mu\text{F}$ 的电容会将电容量直接标记在元器件上，小于 $1\mu\text{F}$ 的电容会用数字来表示，例如104表示的是 $10 \times 10^4\text{pF}$

➤ 耐压值：电容能够承受的最大电压值，实际选择时，电容耐压值要比它实际工作电压大一倍以上。



电容

(3) 电容的判别与测试

电容的主要故障是：击穿、短路、漏电、容量减小、变质、破损等

➤ 电容的极性检测

- 电解电容的极性是不允许接错的。当极性无法辨认时，可根据正向连接时漏电电阻大，反向连接时漏电电阻小的特点来判断。交换表笔前后两次测量漏电电阻值，测出电阻值较大的一次，黑表笔接触的是正极。
- 铝电解电容标注负极，钽电容标注正极。

电容



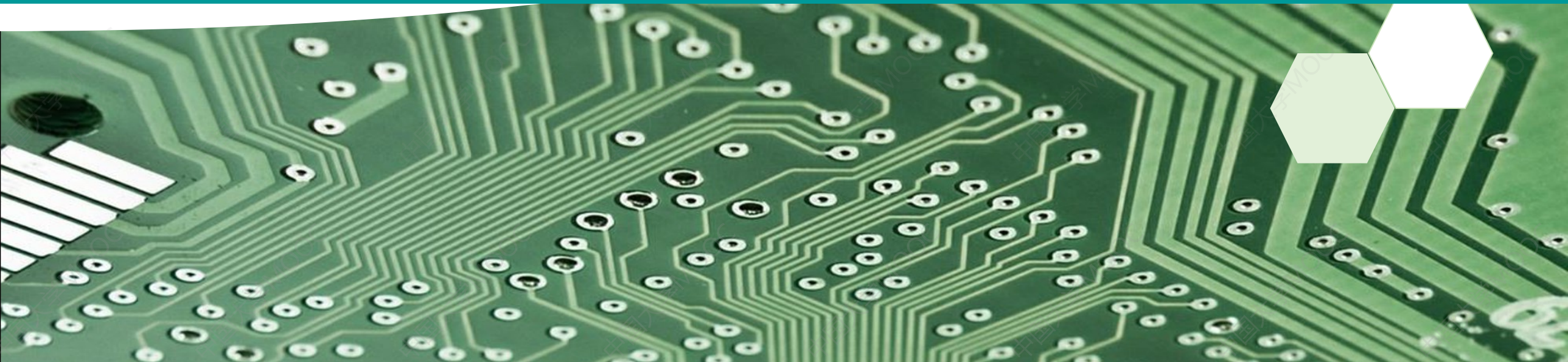
(3) 电容的判别与测试

电容的主要故障是：击穿、短路、漏电、容量减小、变质、破损等

➤ 数字万用表检测电容器充放电现象

- 将数字万用表拨至适当的电阻档位，表笔分别接电容两管脚，屏幕显示值逐渐增加，直至屏幕显示1。
- 然后交换两表笔，显示屏上瞬间显示出数据后立刻变为1，此时为电容放电后再反向充电，证明电容器充放电正常。

1.3 初始二极管





1.3 认识二极管

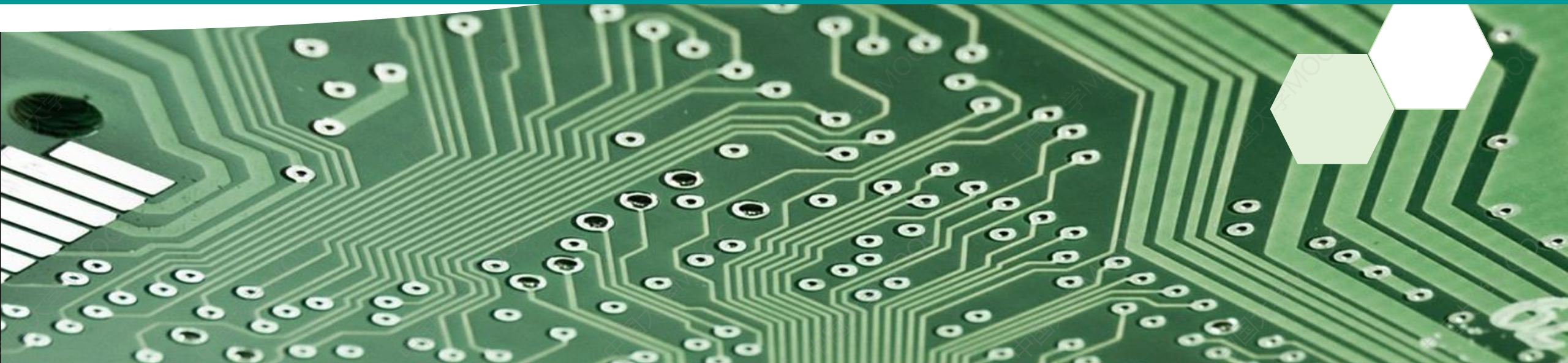
- **二极管特性：**单向导通性
- **二极管参数：**
 - 峰值反向电压：指正常二极管反向所能承受的最大电压，如果超过这个电压值，二极管将会被击穿。
 - 额定电流：二极管在正常状态下，允许长时间通过的最大电流。
 - 正向导通压降：当电压通过二极管时所损失的电压值，一般硅管为0.7V，锗管为0.2V。
- **导通条件：**正向电压大于正向导通电压



二极管的作用

- **整流**：利用二极管单向导电性，可以把方向交替变化的交流电变换成单一方向的脉冲直流电。
- **开关**：二极管具有开关特性。在正向电压作用下电阻很小，处于导通状态；在反向电压作用下，电阻很大，处于截止状态。
- **限幅**：二极管正向导通后，其正向压降基本保持不变。利用这一特性，在电路中作为限幅元件，可以把信号幅度限制在一定范围内。

1.4 二极管的使用





1.4 二极管的使用

- **整流二极管**：组成整流桥，将交流信号变成直流信号。
- **肖特基二极管**：由金属—半导体结组成，低功耗，超高速，峰值反向电压较低。
- **稳压二极管**：工作在反向截止区，常用作提供基准电压或制作低成本的稳压电路。
- **光电二极管**：感应光线的变化，二极管呈现导通或者截止状态，常用于光电传感器中。



肖特基二极管

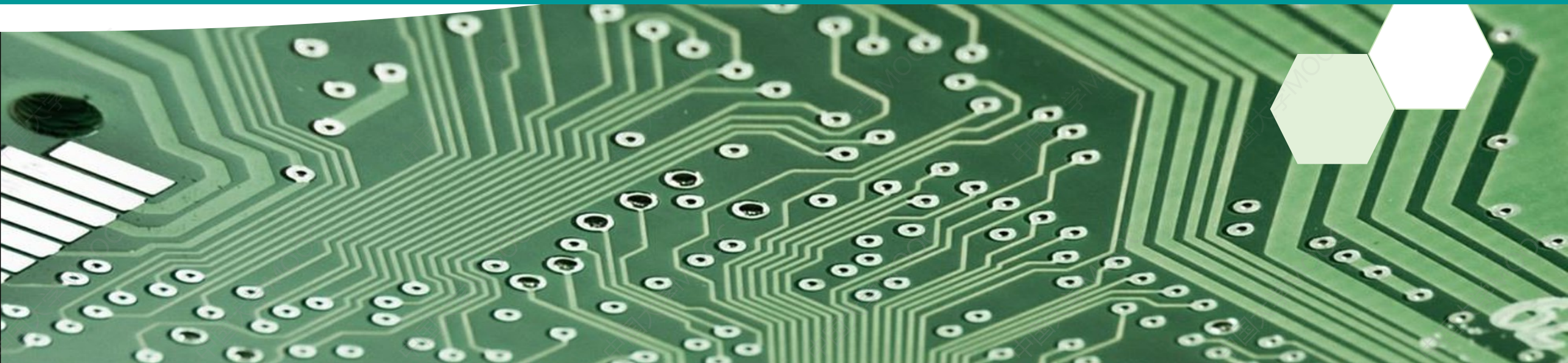


稳压二极管



光电二极管

1.5 发光二极管





1.5 发光二极管

➤ 极性：

- 长管脚为正极，短管脚为负极
- 观察LED的头部，平的一端为负极

➤ 额定电流：

- 一般小功率LED的额定电流为20mA
- 不同颜色 and 不同尺寸的LED电流不同，详细参数可参照芯片手册。

➤ 正向电压降：

不同颜色的LED的正向电压降

LED的颜色	红色	黄色	绿色	白色
正向电压降 (V)	2.0—2.2	1.8—2.0	3.0—3.2	3.2—3.5

注：5mm的高亮直插LED