

# 电路分析基础

## Fundamentals of Circuit Analysis



## ● 课程作用

- 科学类向工程类转变的第一门课程；
- 介绍分析电路的基本方法；
- 介绍和后续课程相关的基本概念；
- 课程结构（见下页）

# ● 课程结构





# 第一章

## 电路分析的基本概念





## ● 本章知识点

1-1 实际电路和电路模型

1-2 电路分析的变量

1-3 电路元件

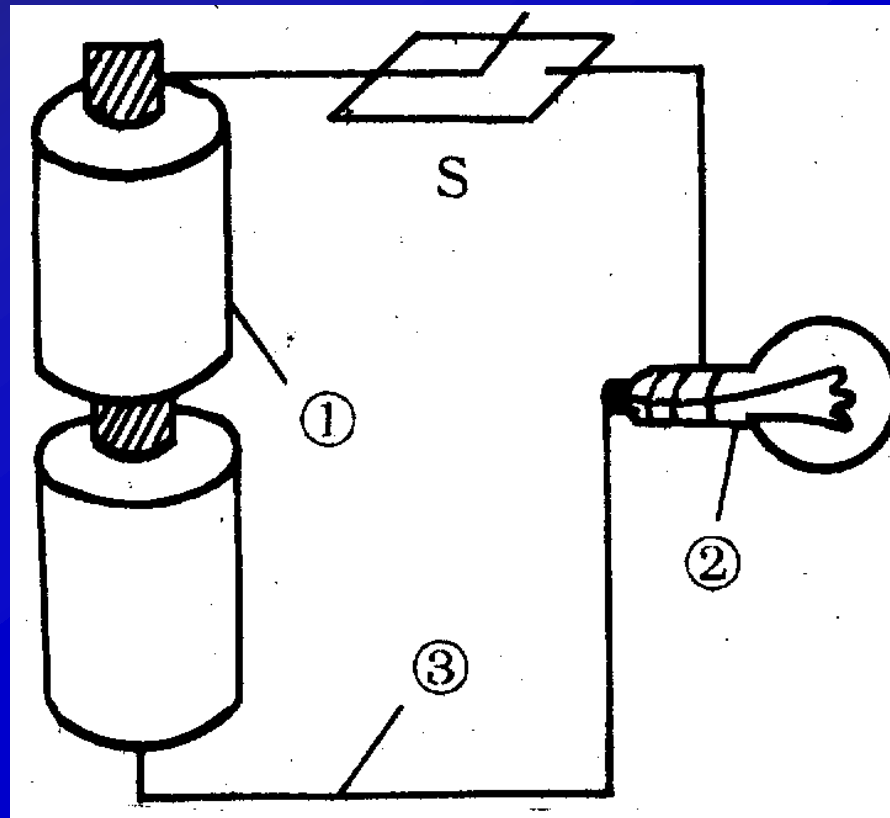
1-4 基尔霍夫定律

1-5 单回路及单节偶电路



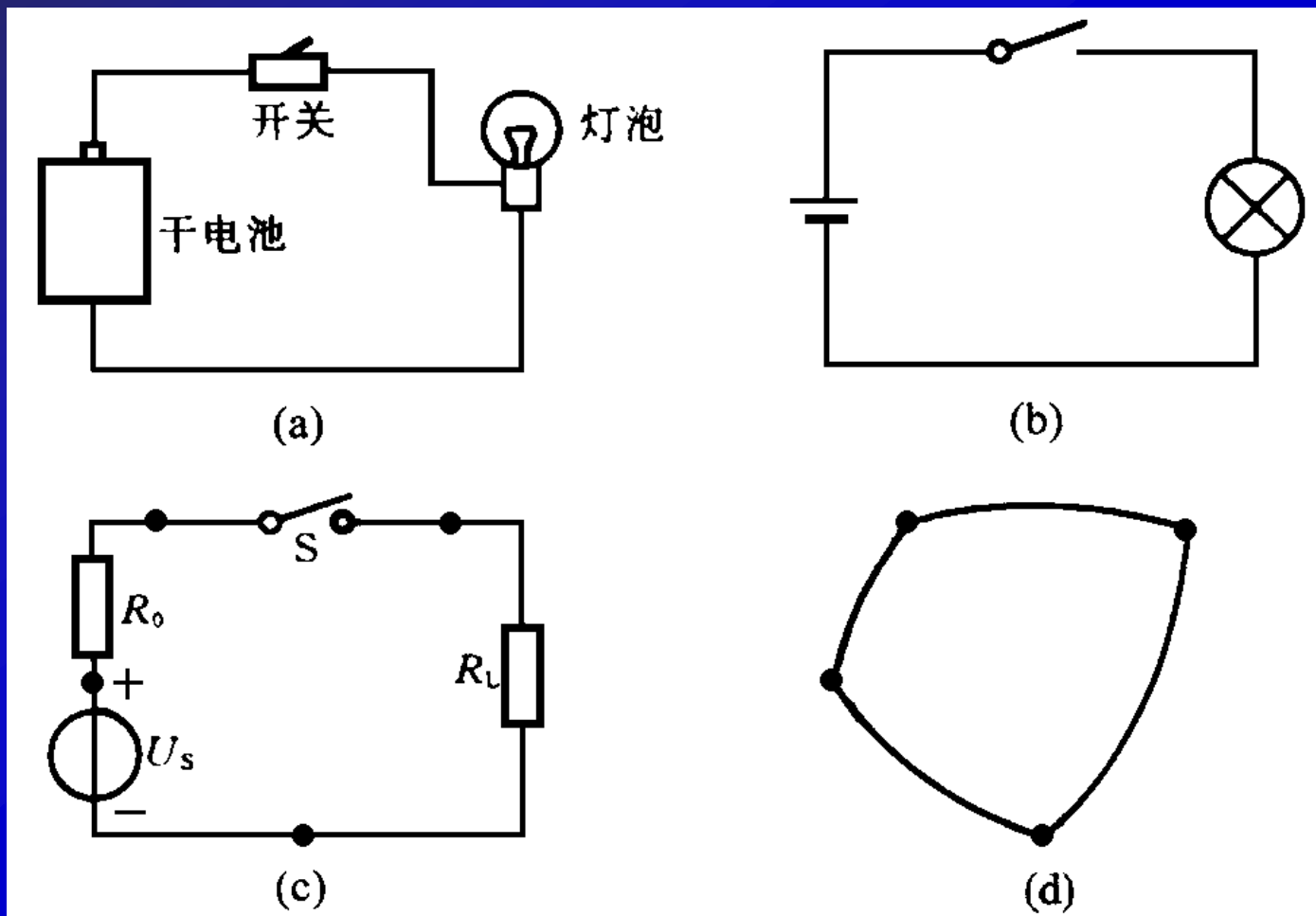


## ● 实际电路组成与功能



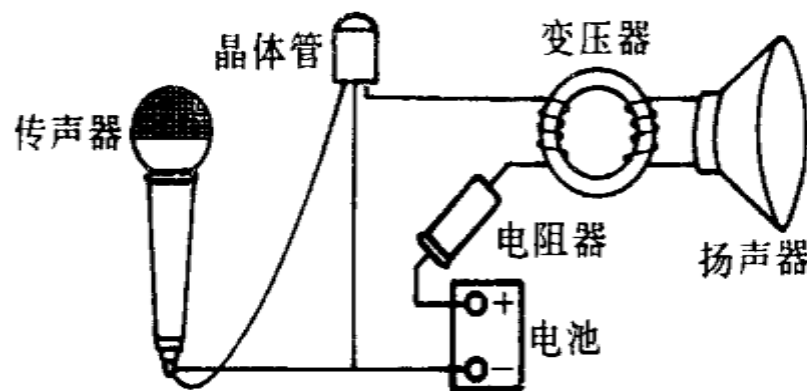
手电筒电路

# ● 手电筒电路

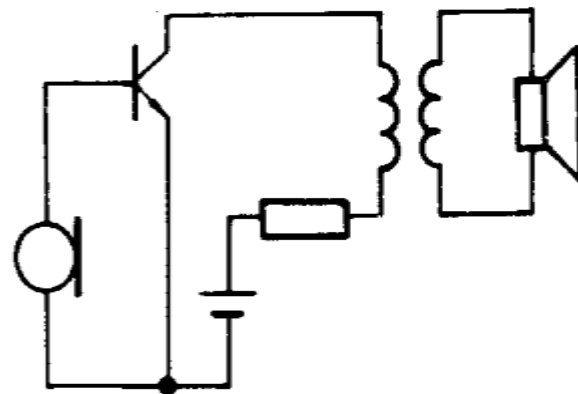


(a) 实际电路 (b) 电原理图 (c) 电路模型 (d) 拓扑结构图

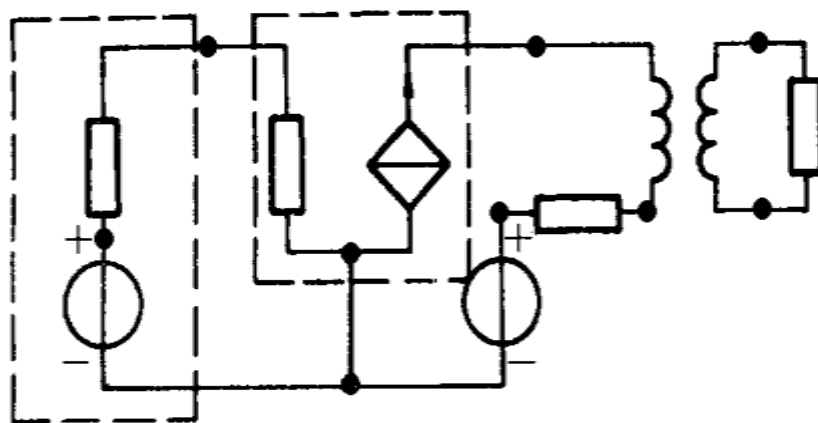
# 晶体管放大电路



(a)



(b)



(c)



(d)

(a) 实际电路 (b) 电原理图 (c) 电路模型 (d) 拓扑结构图





## ● 实际器件与理想元件

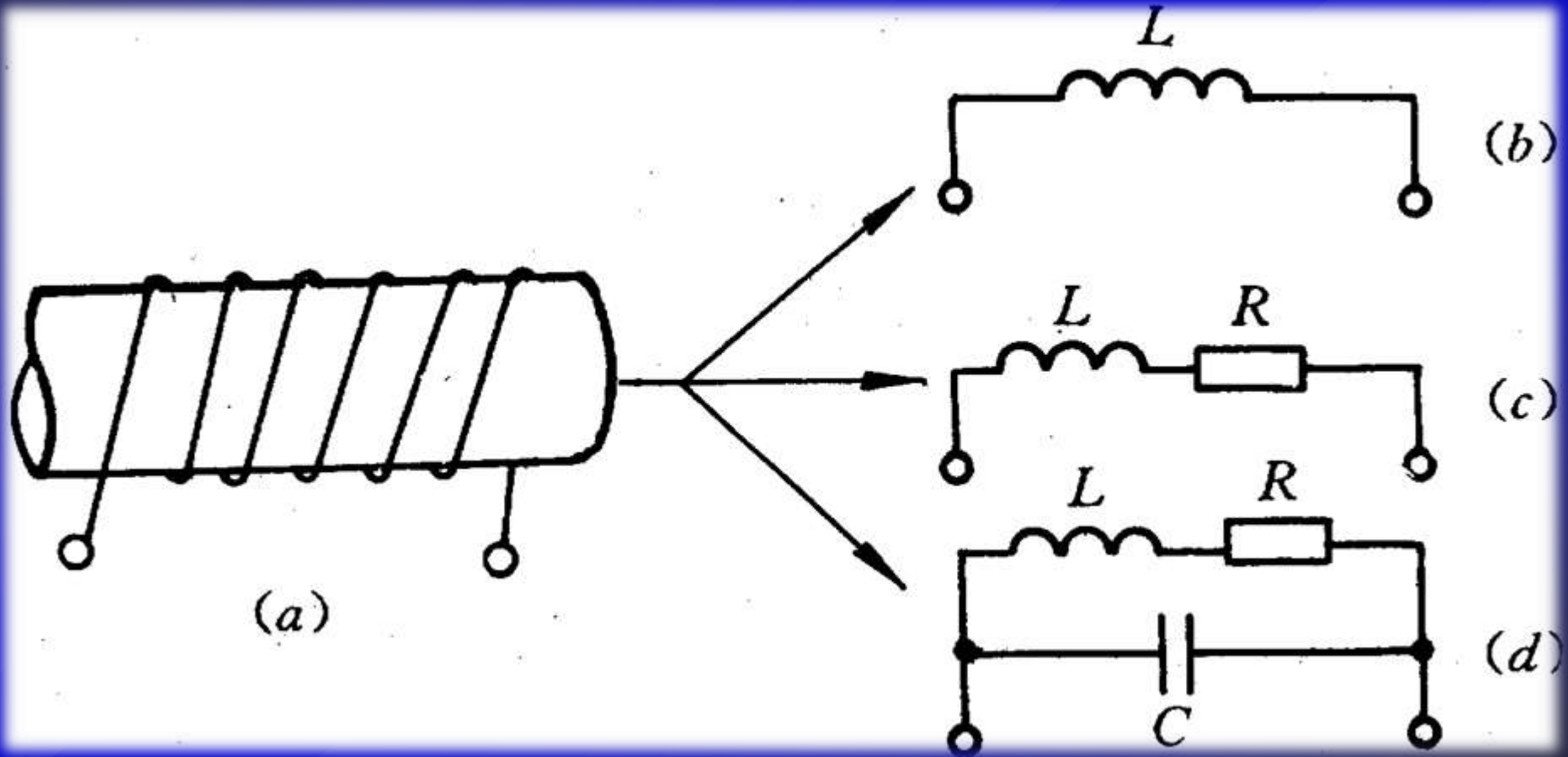
### ➤ 实际器件

有大小、尺寸，代表**多种**电磁现象

### ➤ 理想元件




假想元件，没有大小和尺寸，即它的特性表现在空间的一个点上，仅代表**一种**电磁现象。

# ● 实际电感元件的理想模型





# ● 集总参数元件

<u>理想元件</u>	符号	图形	反映特性
电阻	$R$		消耗电能
电容	$C$		贮存电场能
电感	$L$		贮存磁场能
互感	$M$		贮存磁场能



## ● 电路分析的理论基础

### ➤ 集总参数电路

电器器件的几何尺寸远远小于其上通过的电压、电流的波长时，其元件特性表现在一个点上。有时也称为集中参数电路。

### ➤ 分布参数电路

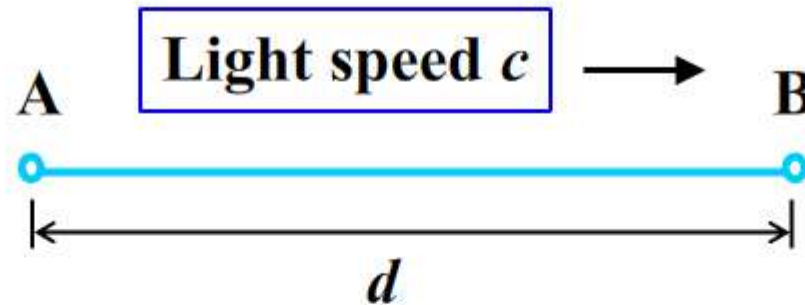
电器器件的几何尺寸与其上通过的电压、电流的波长属同一数量级。





# \*关于集总参数电路条件的说明

Ex.1



$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\tau = d / c$$

A:  $u_A = U_{mA} \sin 2\pi ft$

B:  $u_B = U_{mB} \sin 2\pi f(t - \tau)$

$$= U_{mB} \sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi fd}{c}\right)$$

**Lumped** 0

i.e  $2\pi d \ll \frac{c}{f} = \lambda$

$$d \ll \lambda$$

size

wavelength

\* 参考课件：清华大学《电路原理》于歆杰





**例2** 晶体管调频收音机**最高**工作频率约108MHz。问该收音机的电路是集中参数电路还是分布参数电路？

解：频率为108MHz周期信号的波长为

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{108 \times 10^6} = 2.78\text{m}$$

几何尺寸 **$d \ll 2.78\text{M}$** 的收音机电路应视为集中参数电路。