



数字电路

2

数字基础和逻辑门

3

逻辑代数

4

组合逻辑电路

5

双稳态触发器及应用

6

单稳无稳和555定时器

7

时序逻辑分析和设计

8

常用时序逻辑电路

13

模拟量和数字量的转换



模拟电路

1 半导体器件

9 分立元件放大电路

10 集成运算放大器及应用

11 电子电路中的反馈

12 直流电源



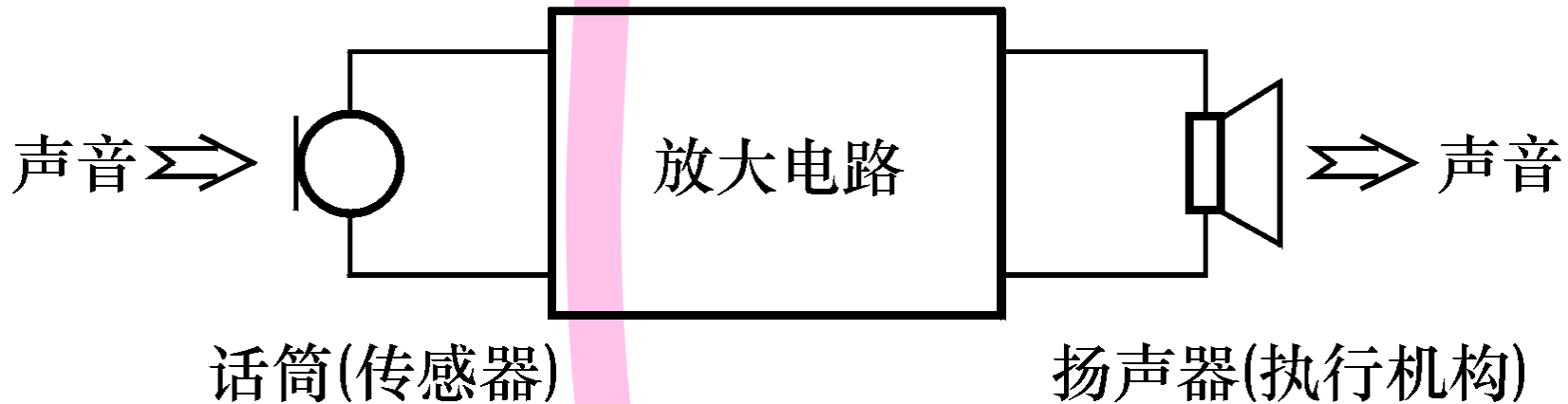
第九章 分立元件放大电路

- 9.1 放大概述
- 9.2 放大电路的组成和工作原理
- 9.3 放大电路的分析方法
- 9.4 常用单管放大电路
- 9.5 多极放大和其它*



§ 9.1 放大概述

放大：把微弱变化的信号放大成较大变化的信号



用小能量信号，借助于晶体管的电流控制作用，把放大电路中直流电源的能量转化成交流能量输出。



放大的前提：不失真

放大的对象：变化的量

放大的本质：能量的控制和转换

放大的目的：将微弱的变化信号放大
成较大的信号

放大的基本特征：实现功率放大



在放大电路中，能够控制能量的元件称为有源元件，如晶体管和场效应管

由于任何稳态信号均可分解为若干频率的正弦波的叠加，故放大电路常以正弦波信号作为测试信号。

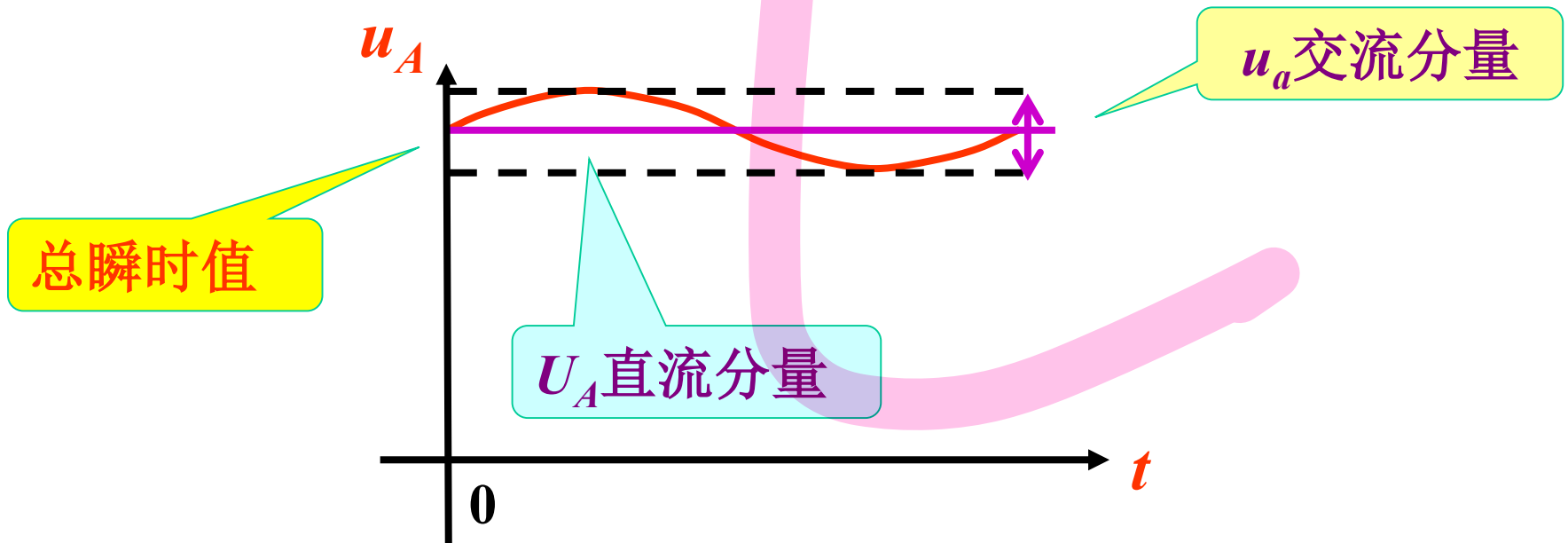


放大电路中电压和电流的符号

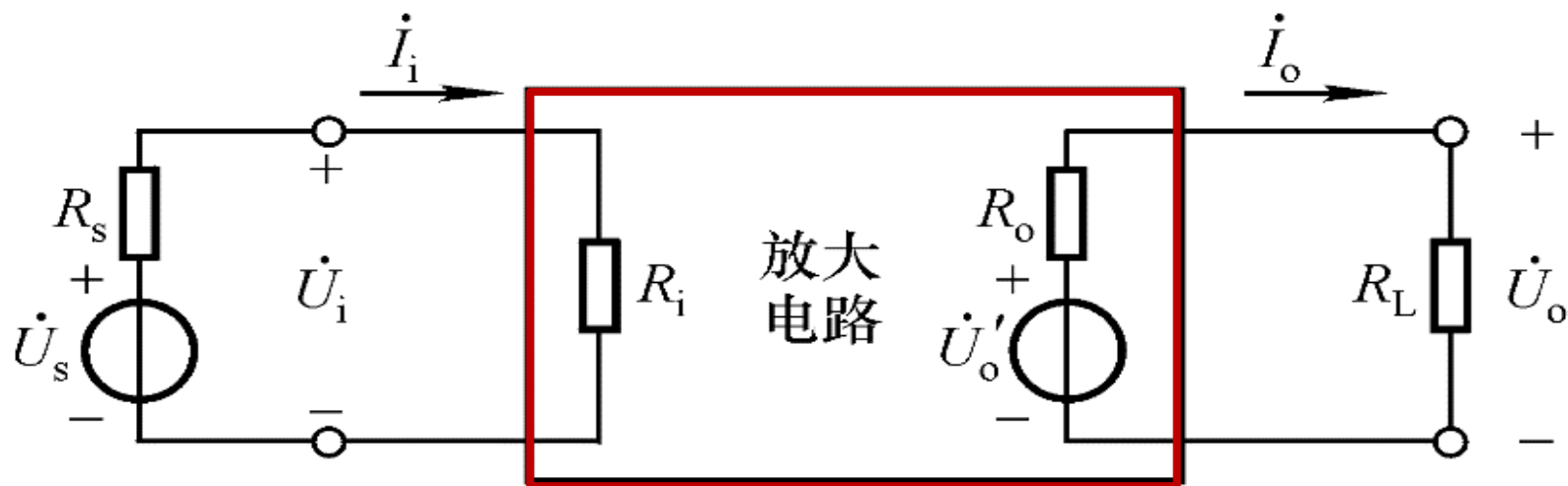
u_A 全量

U_A 直流分量

u_a 交流分量



放大电路的主要技术指标



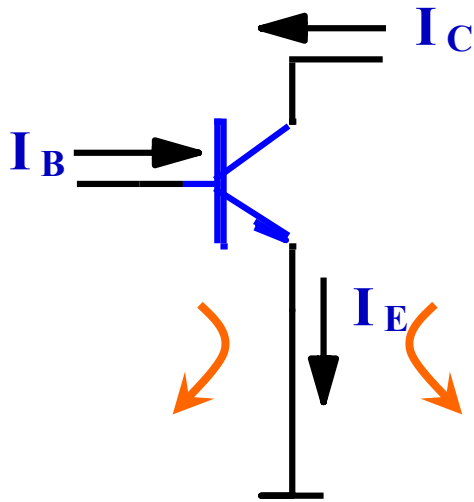
电压放大倍数: $A_u = \dot{U}_o / \dot{U}_i$

输入电阻: $R_i = \dot{U}_i / \dot{I}_i$

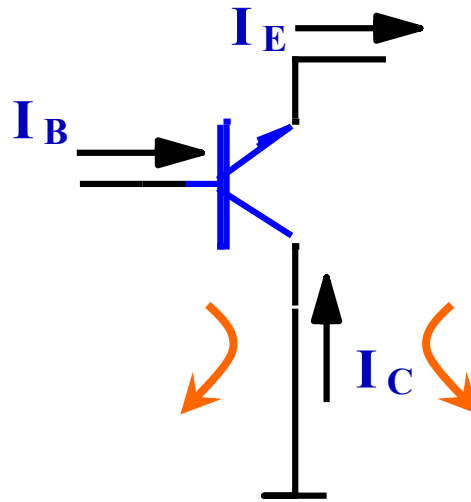
输出电阻: R_o



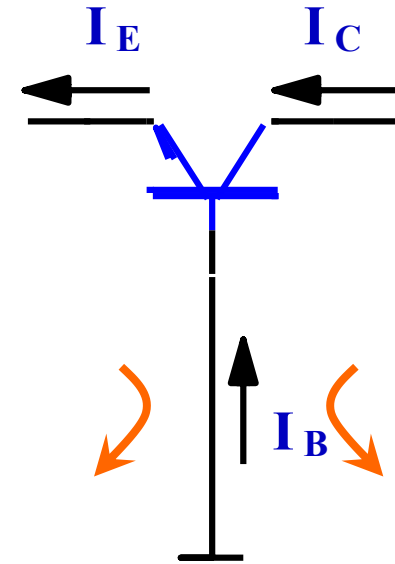
晶体管放大电路的三种接法



共射接法



共集接法



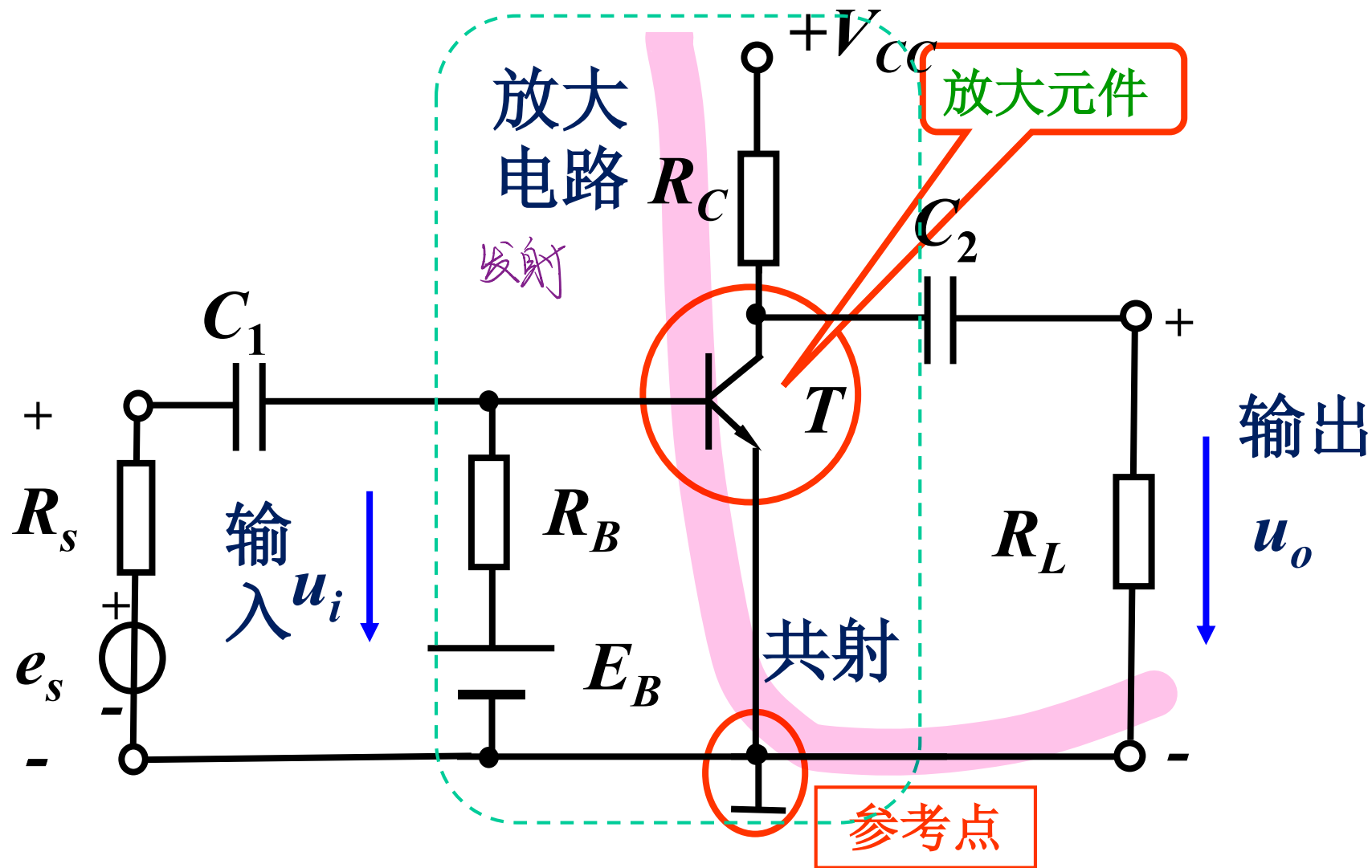
共基接法

以共射放大器为例讲解工作原理

§ 9.2 放大电路的组成和工作原理

以共发射极为例分析

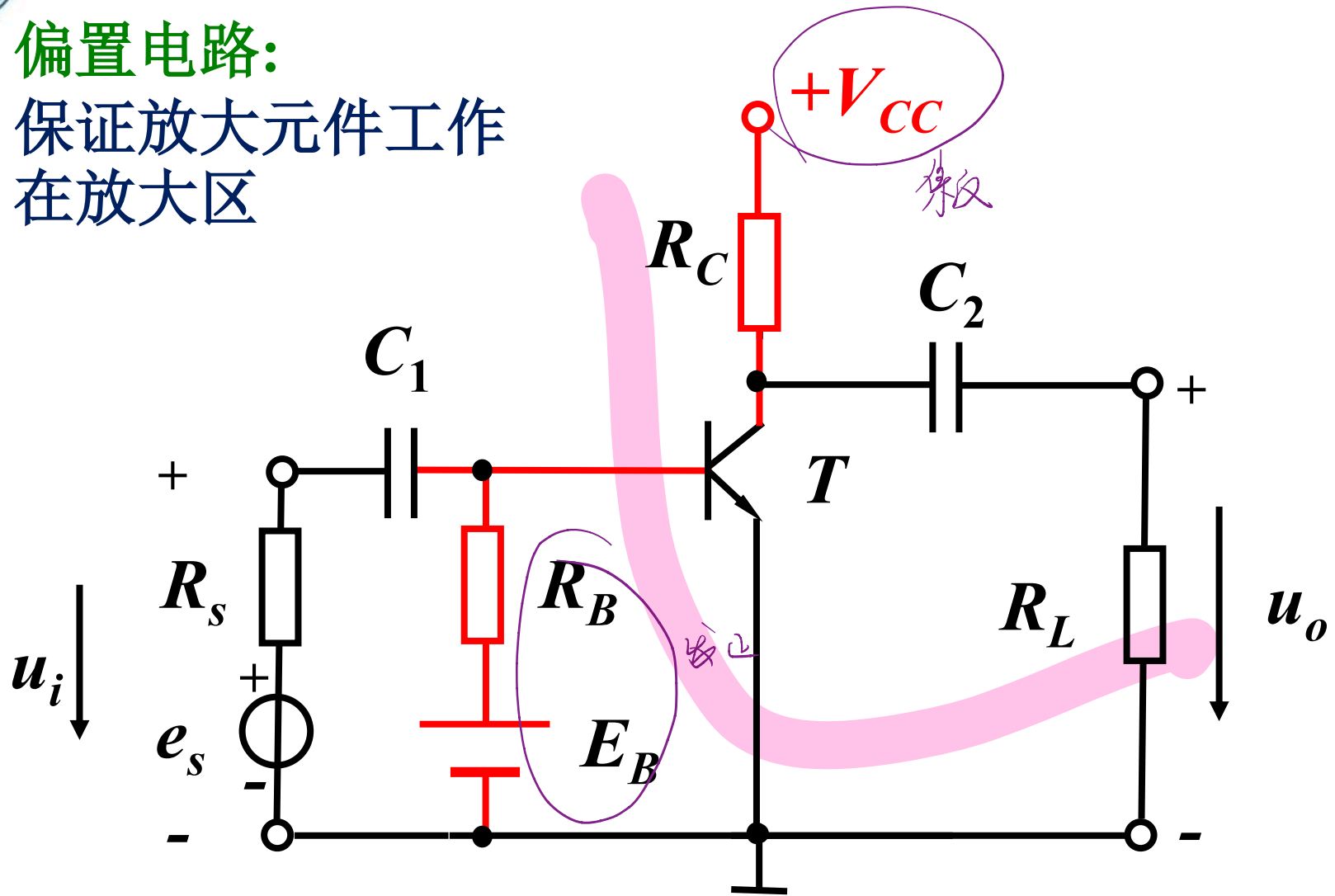
一、放大电路的组成





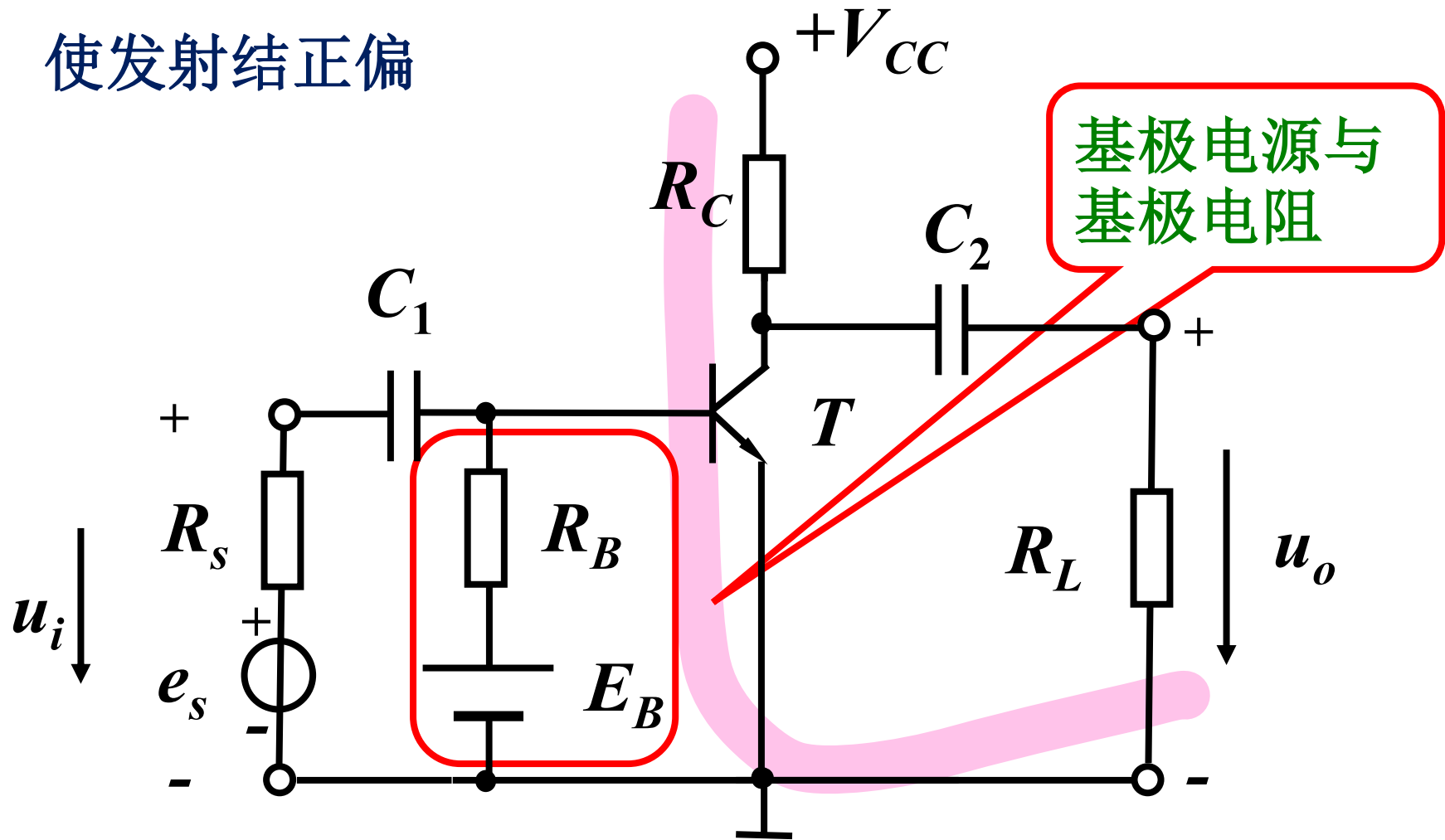
偏置电路:

保证放大元件工作在放大区





使发射结正偏



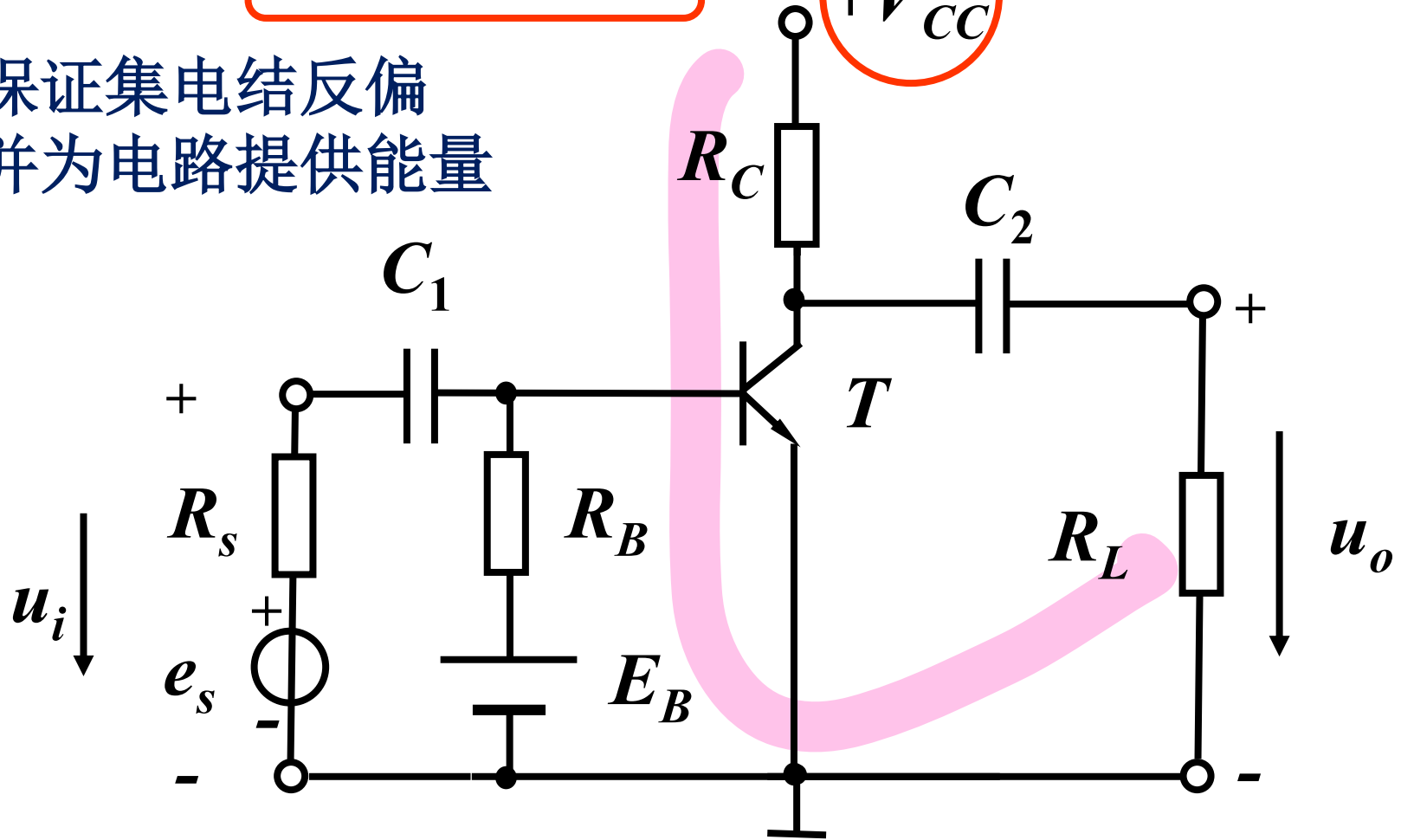
基极电阻一般为几十千欧~几百千欧



集电极电源

一般几伏~几十伏

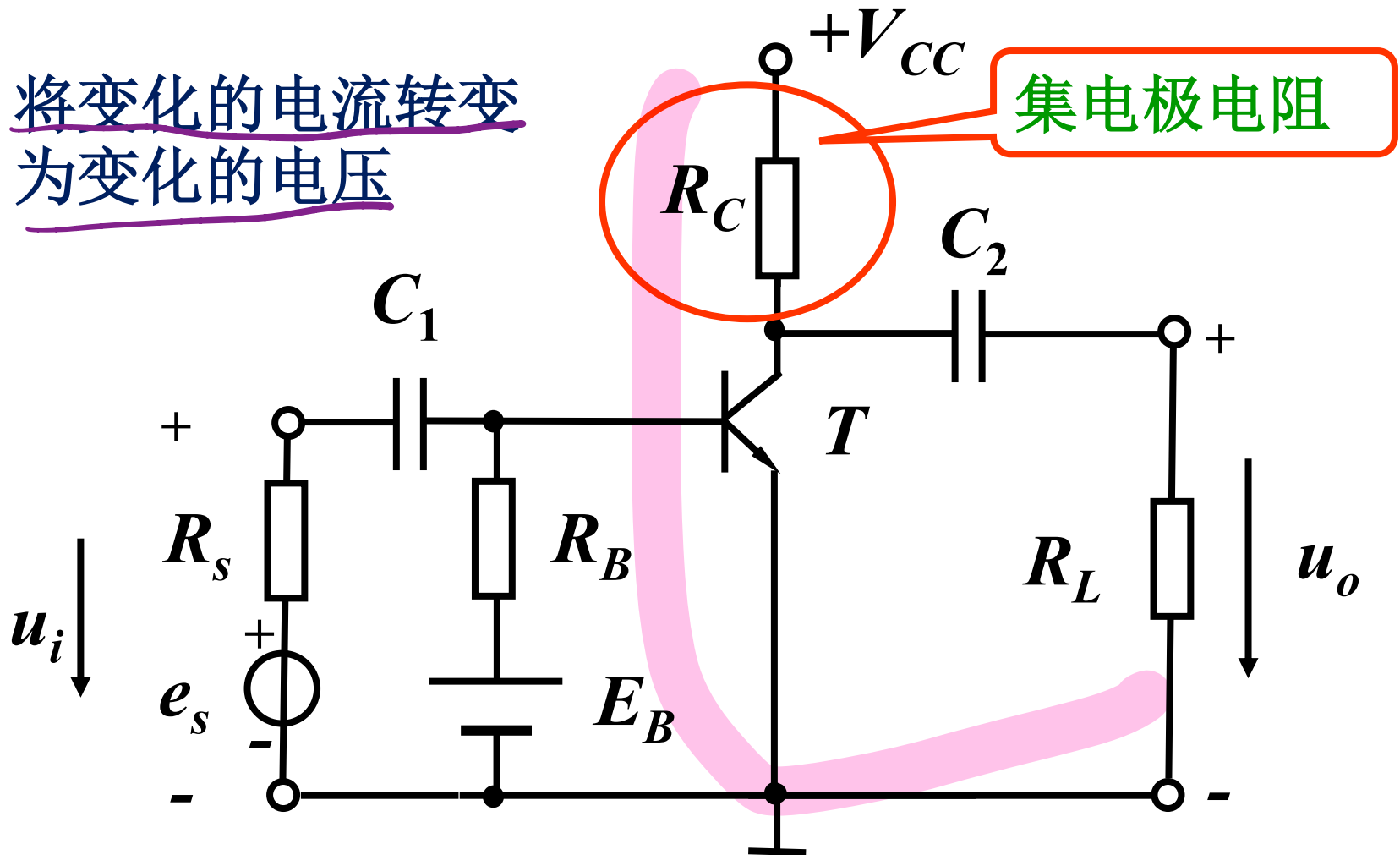
保证集电结反偏
并为电路提供能量





几千欧~几十千欧

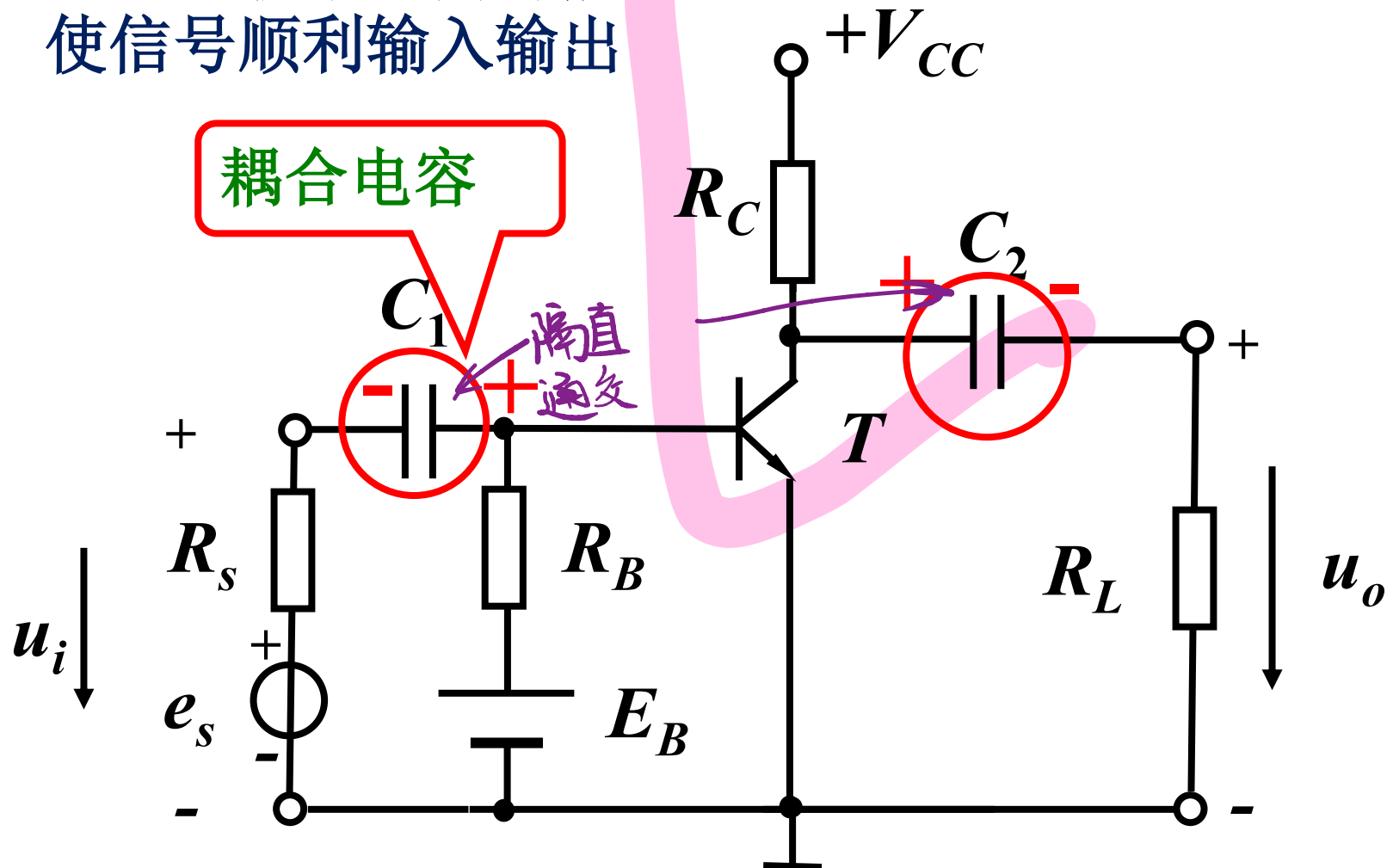
将变化的电流转变
为变化的电压





隔离输入输出与电路
直流的联系，同时能
使信号顺利输入输出

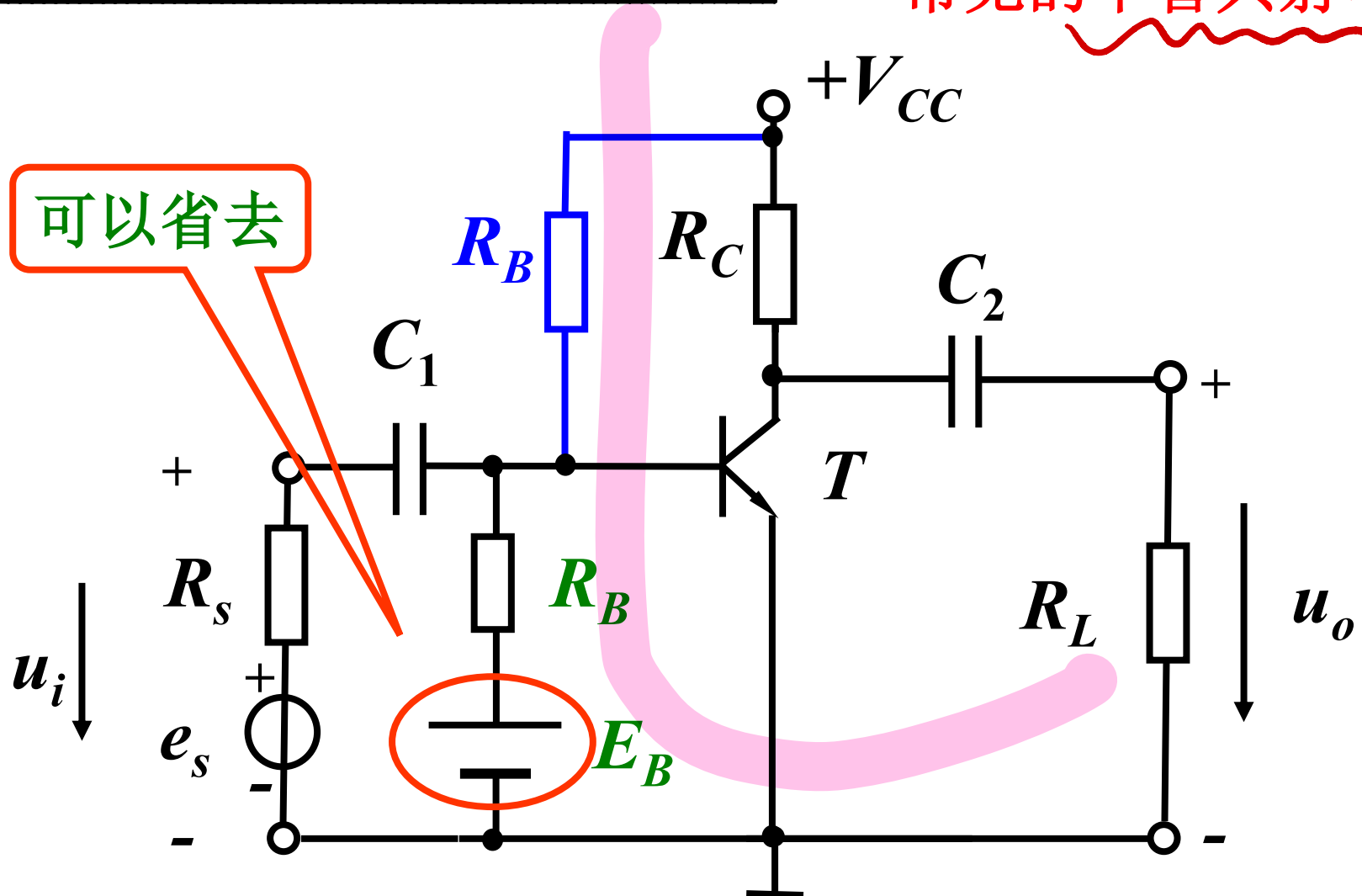
常为电解电容，
几 μF ~几十 μF





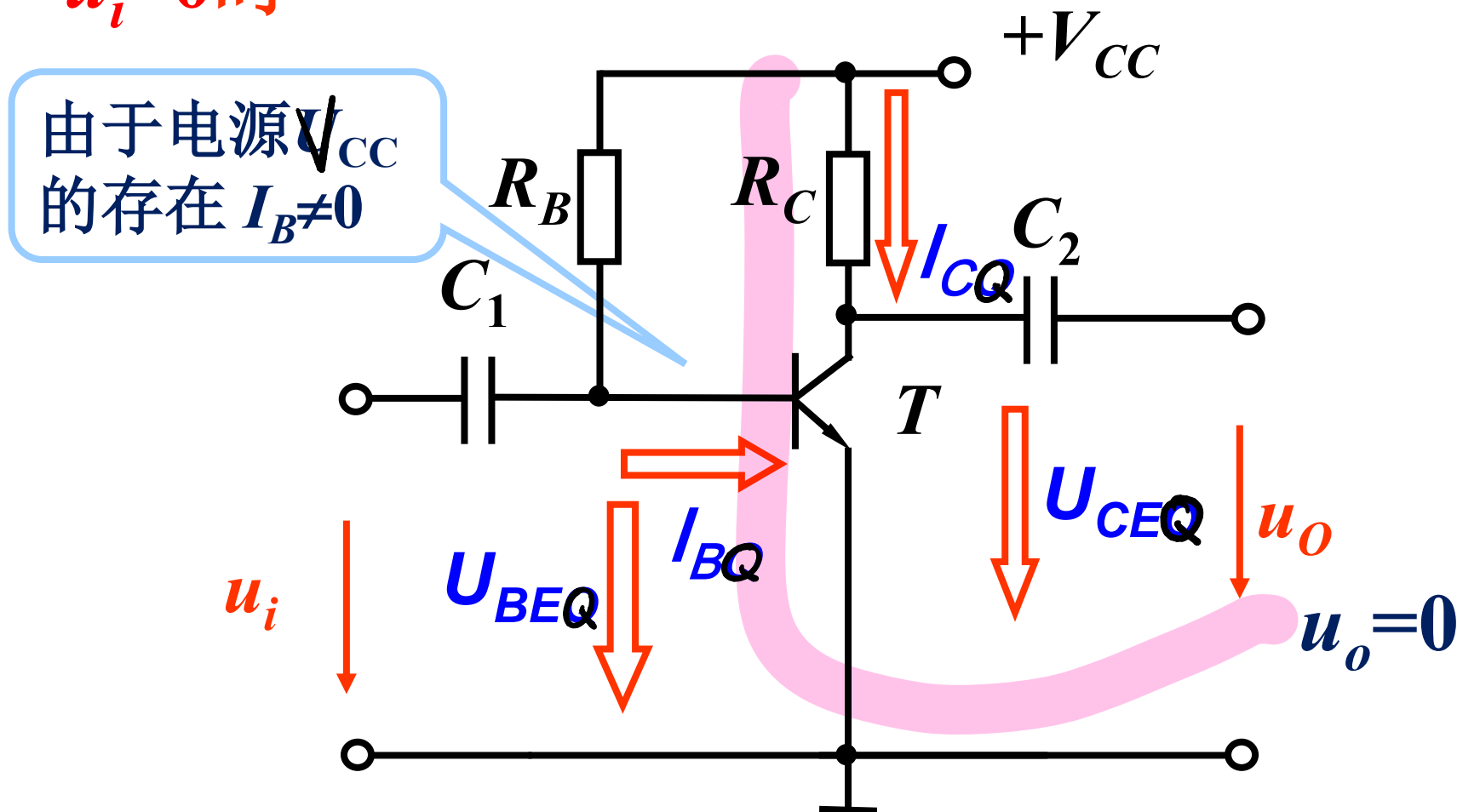
电路改进：采用单电源供电

常见的单管共射电路



二、放大电路的工作原理

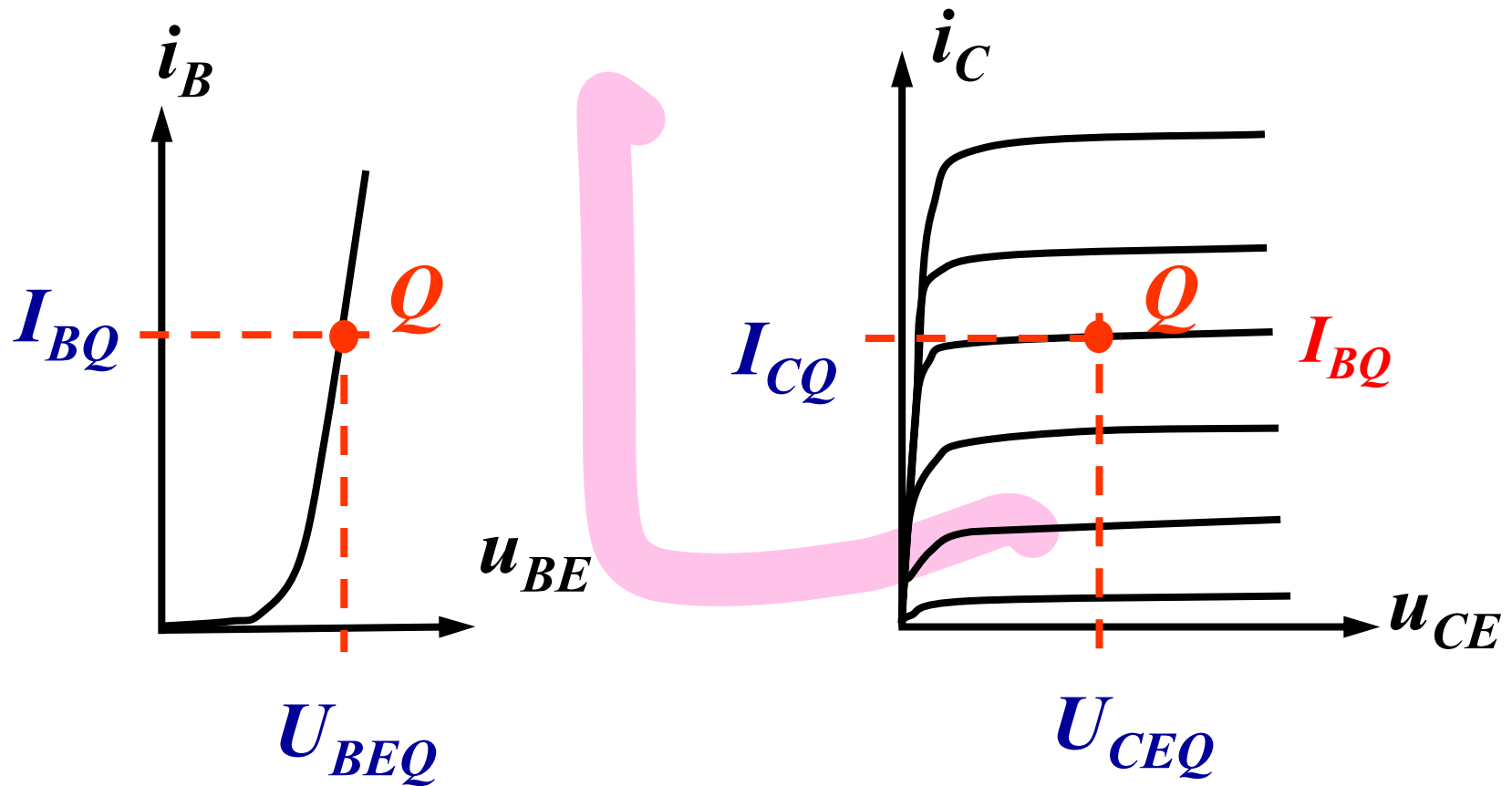
$u_i=0$ 时



电路中各电量不随时间变化，称为静态

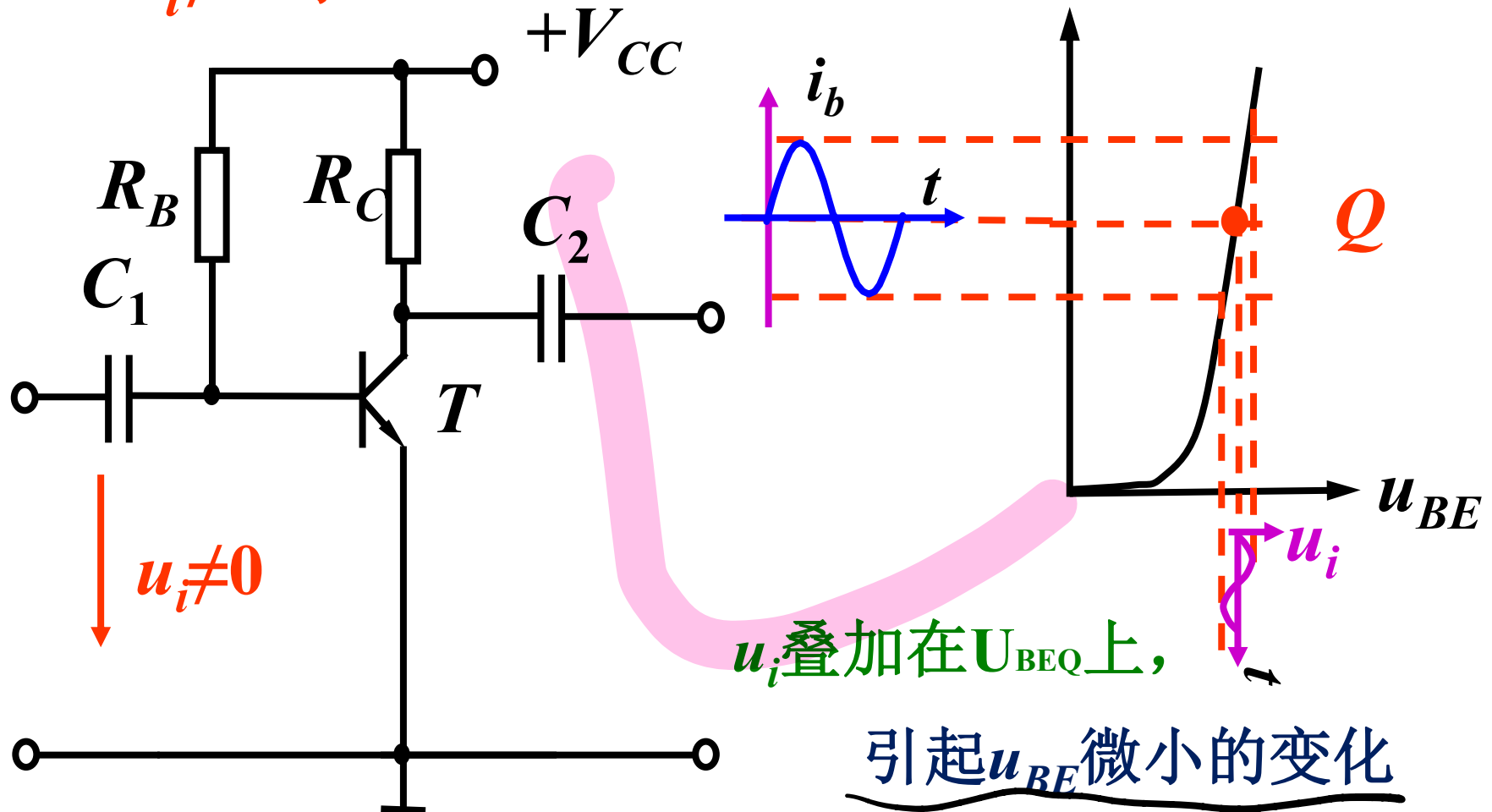


(I_{BQ}, U_{BEQ}) 和 (I_{CQ}, U_{CEQ}) 分别对应于输入输出特性曲线上的一个点,称为**静态工作点**





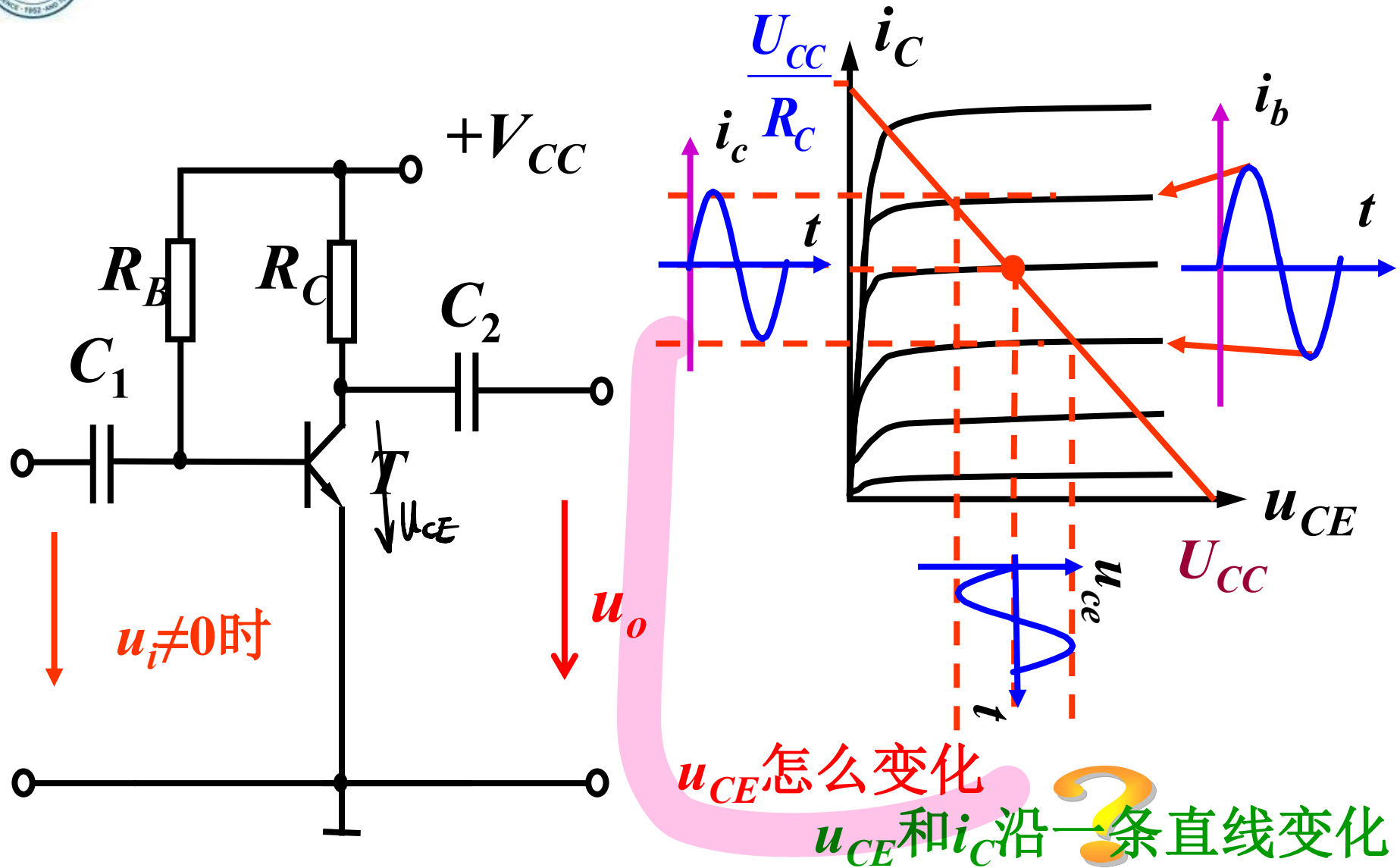
$u_i \neq 0$ 时



u_i 叠加在 U_{BEQ} 上,

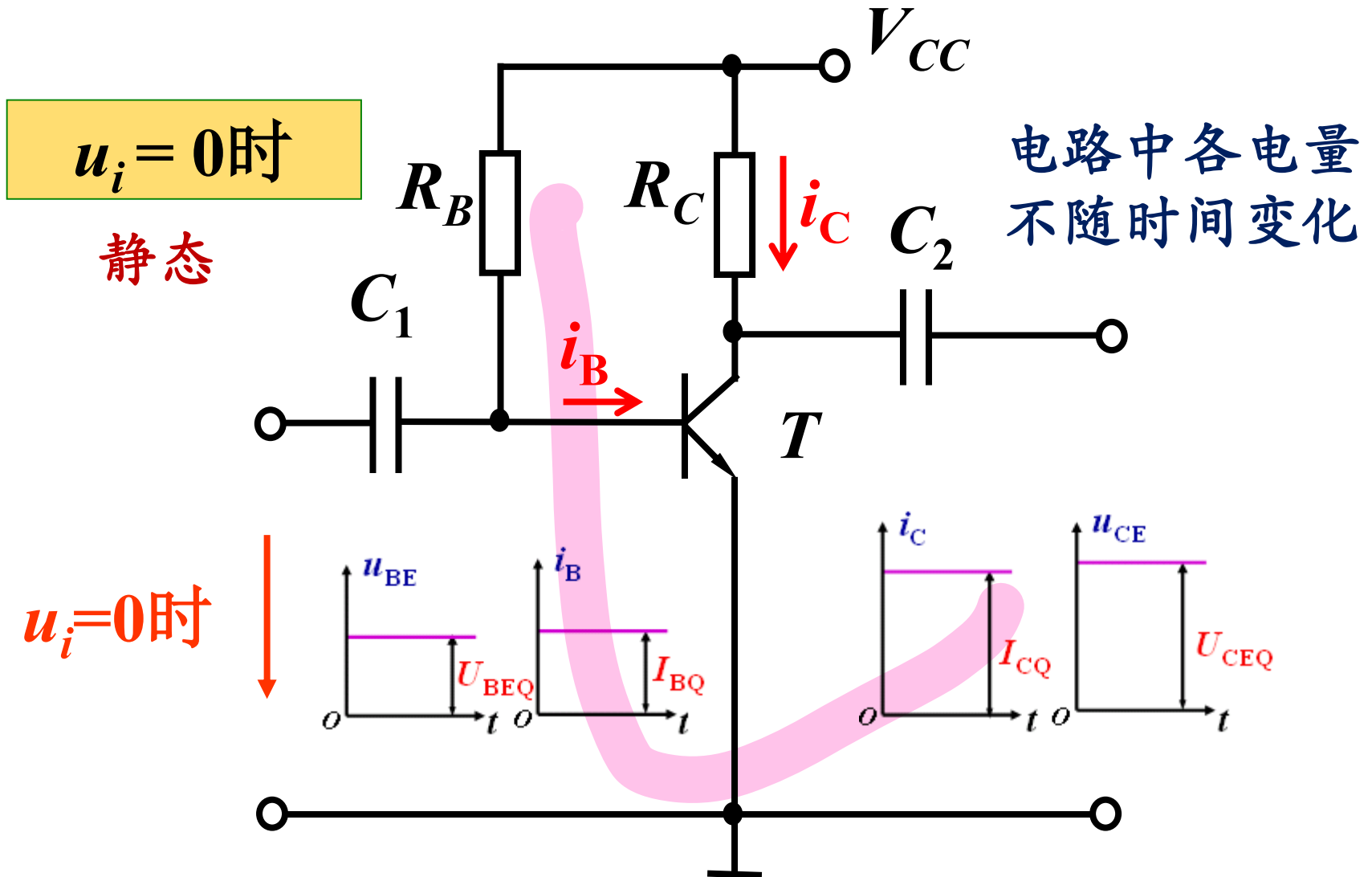
引起 u_{BE} 微小的变化

引起 i_B 的变化





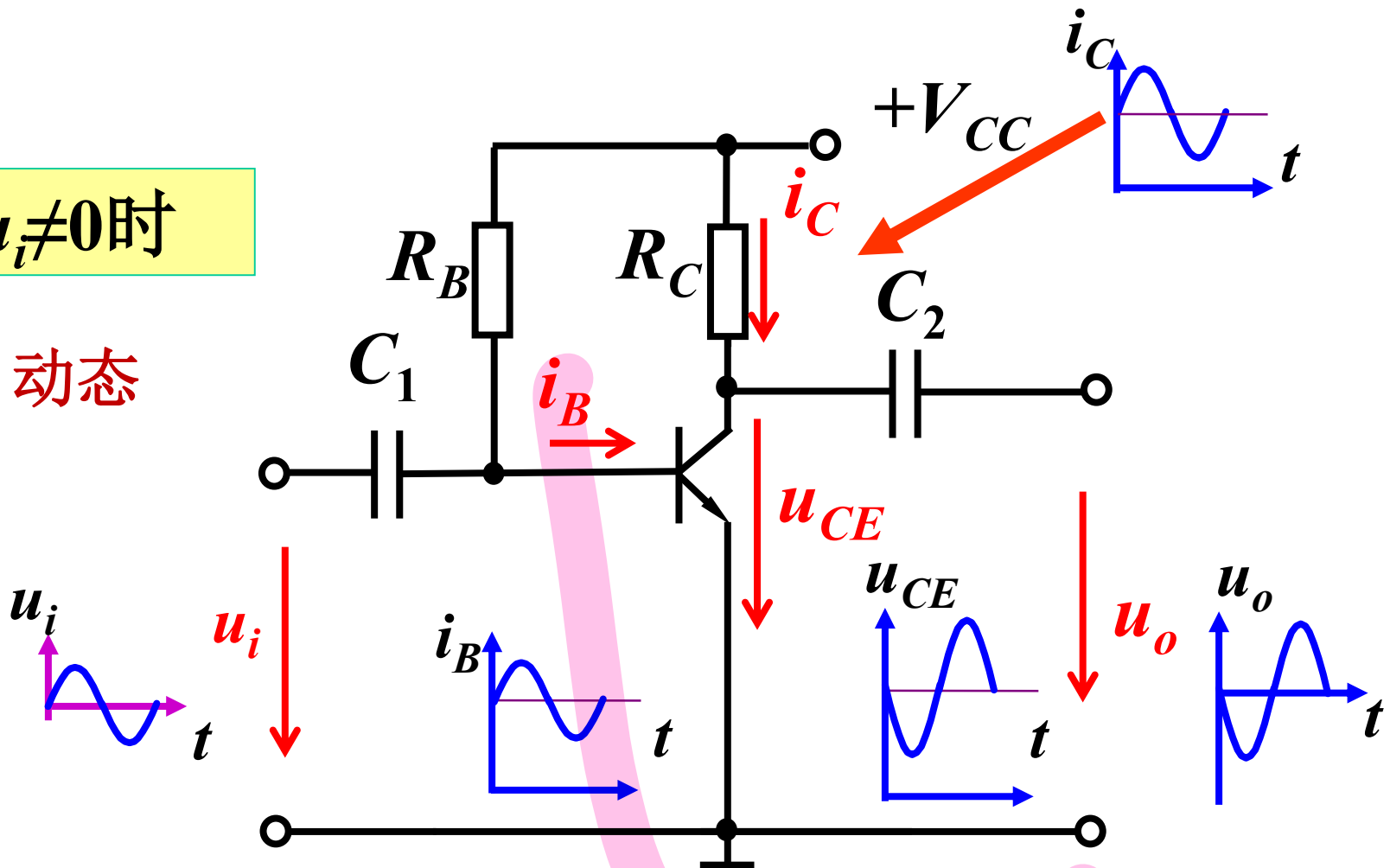
放大电路工作原理小结





$u_i \neq 0$ 时

动态



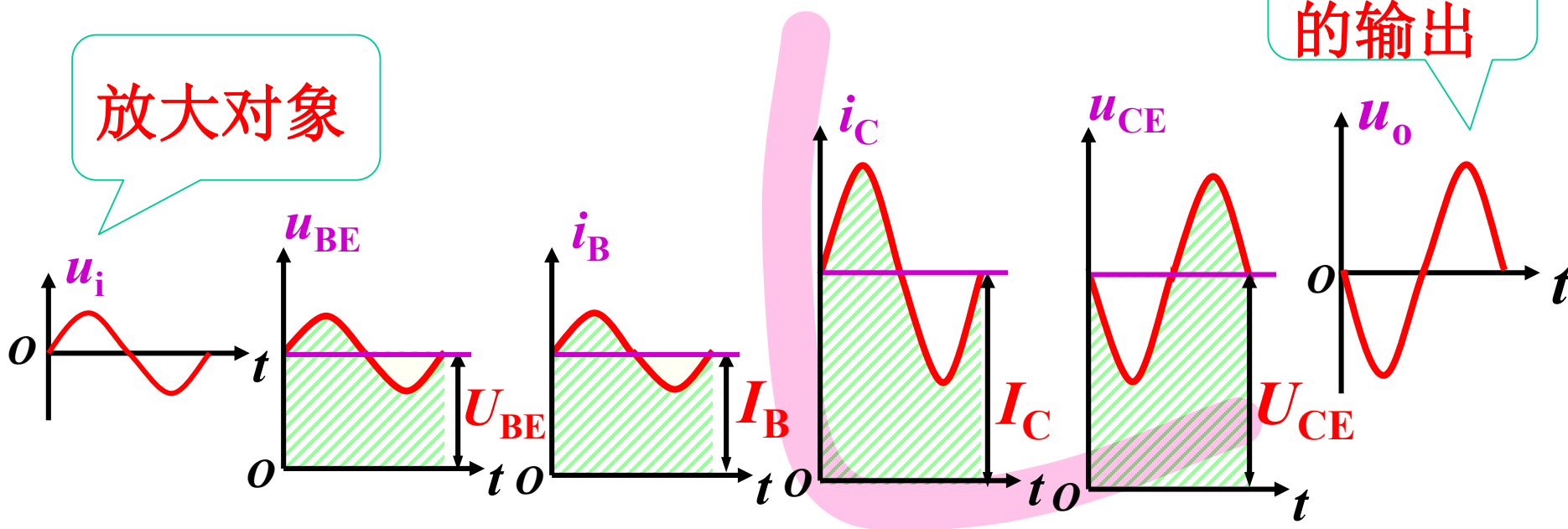
- 输出电压和输入电压反相
- 若参数选取得当，输出电压可比输入电压大很多

动态是建立在静态的基础之上!

外加输入信号输入后，各电流和电压的大小均发生了变化，但均是在直流量的基础上变化

放大后的输出

放大对象



放大电路分析：求解已知电路参数、给定输入情况下各处电流和电压的响应