

实践导向的内容体系
遵循任务导向、案例教学的组织结构
注重职业素养培养
启发学生创新思维的内涵设计

高等职业教育课程改革项目研究成果系列教材
“互联网+”新形态教材

电子电路分析与制作

(第3版)

谢兰清 主编

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

策划编辑：王艳丽

责任编辑：江立

封面设计：

创智时代

高等职业教育课程改革项目研究成果系列教材
“互联网+”新形态教材

电子电路分析与制作 (第3版)

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

通信地址：北京市海淀区中关村南大街5号
邮政编码：100081

电话：(010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68944723 (其他图书服务热线)

网址：www.bitpress.com.cn



关注理工职教
获取优质学习资源

ISBN 978-7-5763-1640-7



9 787576 316407 >

定价：58.00元

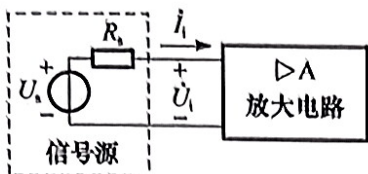


图 3.12 输入电阻的定义

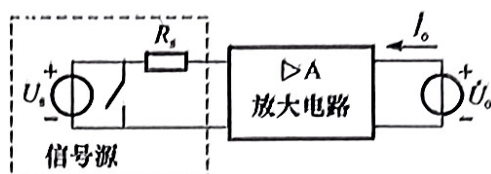


图 3.13 输出电阻的定义

4. 通频带

在实际应用中,放大器的输入信号往往不是单一频率的,而是含有不同频率的谐波信号。在不同频率时,放大器的放大倍数也是不相同的。当输入信号的频率下降,耦合电容和旁路电路的容抗变大,产生交流压降,结果使放大倍数下降。当输入信号频率较高时,由于三极管的极间电容影响和电流放大系数下降,使放大倍数也下降。放大倍数随频率变化的关系特性曲线称为频率特性。图 3.14 所示为共射放大电路的频率特性,当放大倍数下降到中频时放大倍数的 0.707 倍时,所对应的频率分别称为下限频率 f_L 和上限频率 f_H 。上限频率与下限频率之差称为放大器的通频带 f_{BW} 。

$$f_{BW} = f_H - f_L$$

3.2.3 共射极基本放大电路的组成及工作原理

图 3.15 所示为共射极基本放大电路。

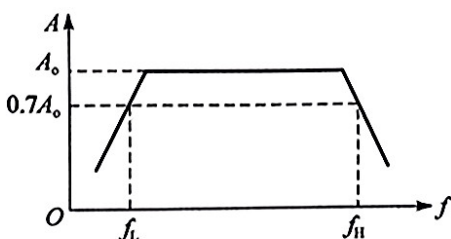


图 3.14 通频带的定义

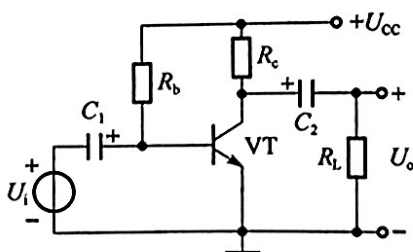


图 3.15 共射极基本放大电路

1. 组成

- ① 晶体管 VT。放大元件,用基极电流 i_b 控制集电极电流 i_c 。
- ② 电源 U_{CC} 。使晶体管的发射结正偏,集电结反偏,晶体管处在放大状态,同时也是放大电路的能量来源,提供电流 I_B 和 I_C 。 U_{CC} 一般在几伏到十几伏之间。
- ③ 偏置电阻 R_b 。用来调节基极偏置电流 I_B ,使晶体管有一个合适的工作点,阻值一般为几十千欧到几百千欧。
- ④ 集电极负载电阻 R_c 。为集电极负载电阻,将集电极电流 i_c 的变化转换为电压的变化,以获得电压放大,阻值一般为几千欧。
- ⑤ 耦合电容 C_1 、 C_2 。隔直流通交流的作用。为了减小传递信号的电压损失, C_1 、 C_2 应选得足够大,一般为几微法至几十微法,通常采用电解电容器。

2. 工作原理

(1) 静态和动态

静态和动态定义如下:

静态—— $u_i = 0$ 时, 放大电路的工作状态, 也称直流工作状态, 主要的指标参数有 I_B 、 I_C 和 U_{CE} , 称为静态工作点, 用 Q 表示。

动态—— $u_i \neq 0$ 时, 放大电路的工作状态, 也称交流工作状态, 主要指标参数有 R_i 、 R_o 、 \dot{A}_u 。

放大电路建立正确的静态工作状态, 是保证动态正常工作的前提。分析放大电路必须要正确地区分静态和动态, 正确区分直流通路和交流通路。

(2) 直流通路和交流通路

直流通路, 即能通过直流电流的路径。交流通路, 即能通过交流电流的路径, 如图 3.16 所示。

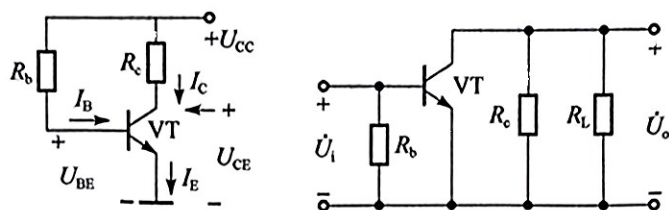


图 3.16 基本放大器直流通路及其交流通路

画交流通路的原则是: 直流电源和耦合电容对交流相当于短路。这是因为按叠加原理, 交流电流流过直流电源时, 没有压降。设 C_1 、 C_2 足够大, 对信号而言, 其上的交流压降近似为零, 故在交流通路中, 可将耦合电容短路。

(3) 放大原理

在放大电路中, 交、直流一起叠加输入进行放大, 合适的直流输入是为了保证交流输入放大不失真, 放大信号波形如图 3.17 所示。

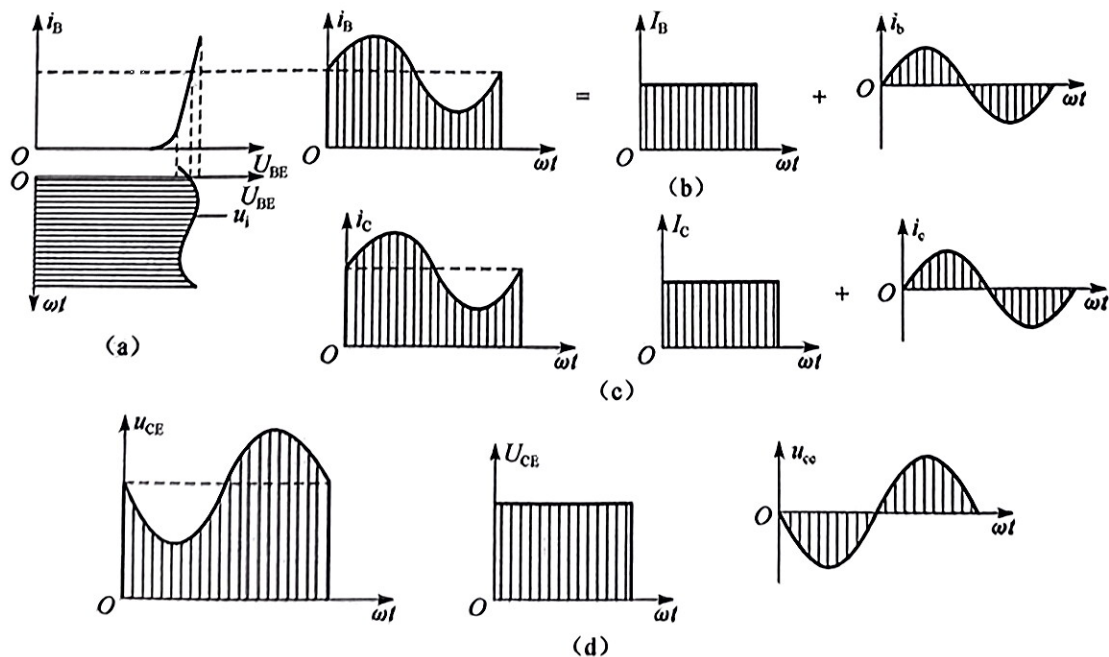


图 3.17 放大器各极的电压电流波形