



第3章 高频功率放大电路

主要内容和要求：

- 1.掌握丙类谐振功放的组成和工作原理；
- 2.掌握丙类谐振功放的性能分析：负载特性、放大特性、基极调制特性和集电极调制特性；
- 3.掌握谐振功放的直流馈电线和匹配网络；
- 4.了解宽带高频功率放大电路。





第3章 高频功率放大电路

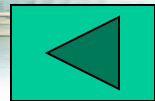
3.1 概述

3.2 丙类谐振功率放大电路

3.3 宽带高频功率放大电路与功率合成电路

3.4 集成高频功率放大电路及应用简介

3.5 章末小结





3.1 概述

1、使用高频功率放大器的目的：
放大高频大信号使发射机末级获得足够大的发射功率。

2、高频功率信号放大器使用中需要解决的问题？ 高效率输出 高功率输出 失真问题

联想对比：

高频功率放大器和低频功率放大器的共同特点都是输出功率大和效率高。





3.工作状态

功率放大器一般分为甲类、乙类、甲乙类、丙类等工作方式，为了进一步提高工作效率还提出了丁类与戊类放大器

表 2-1 不同工作状态时放大器的特点

工作状态	半导通角	理想效率	负 载	应 用
甲类	$\theta_c=180^\circ$	50%	电阻	低频
乙类	$\theta_c=90^\circ$	78.5%	推挽，回路	低频，高频
甲乙类	$90^\circ<\theta_c<180^\circ$	$50\%<\eta<78.5\%$	推挽	低频
丙类	$\theta_c<90^\circ$	$\eta>78.5\%$	选频回路	高频
丁类	开关状态	90%~100%	选频回路	高频

谐振功率放大器通常工作于丙类工作状态，属于非线性电路
功率放大器的主要技术指标是输出功率与效率

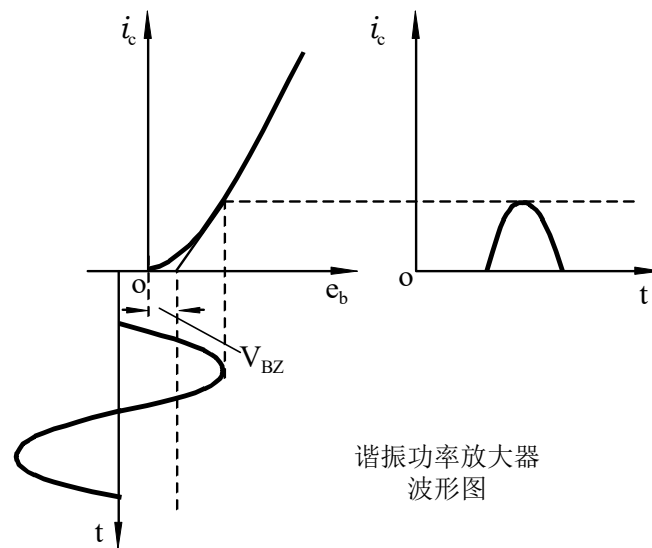
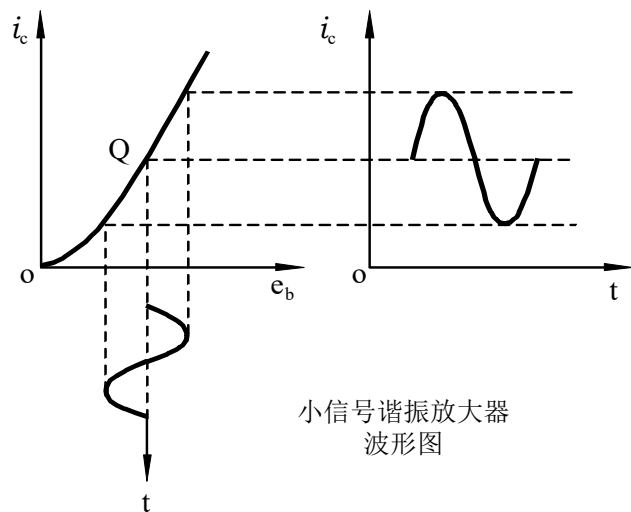


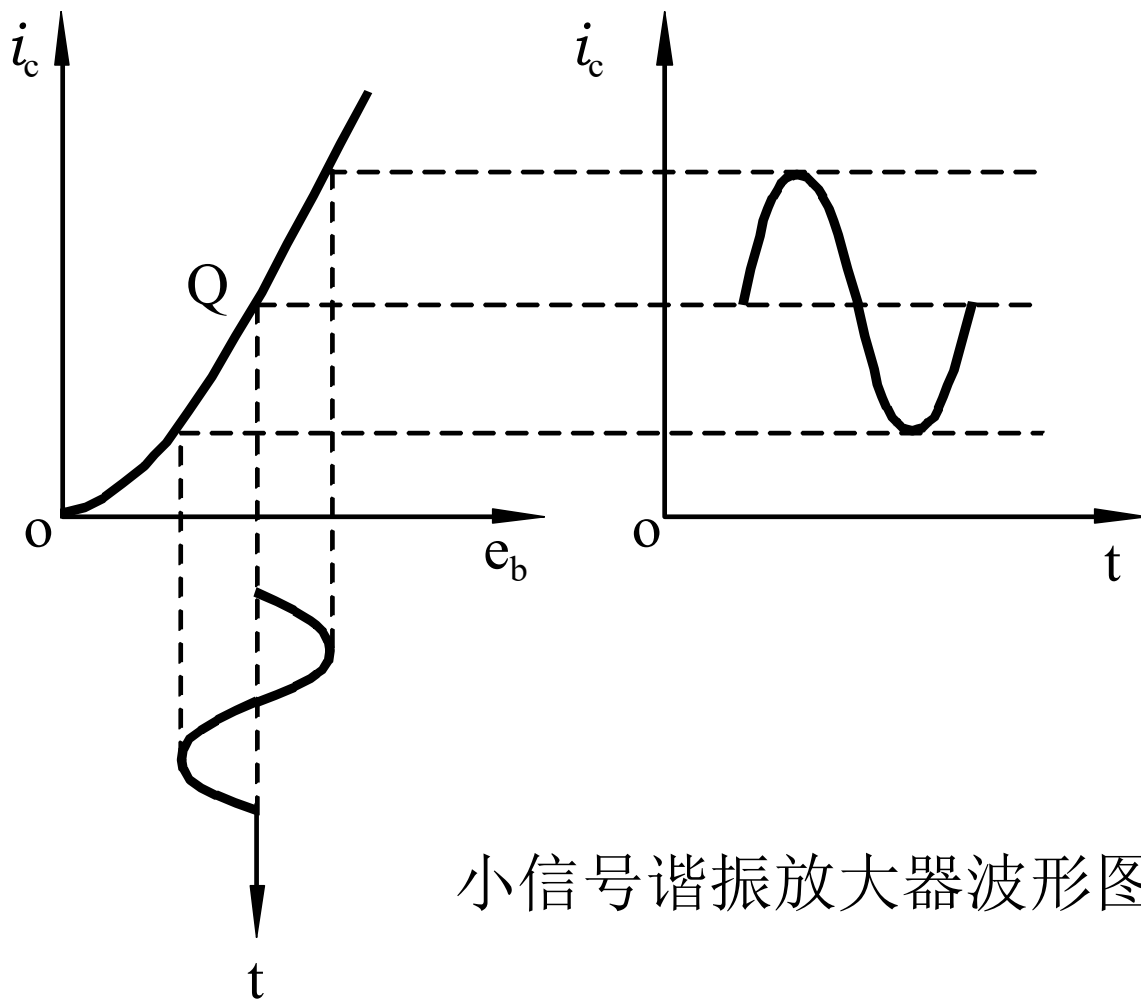


4、谐振功率放大器与小信号谐振放大器的异同之处。

相同之处：它们放大的信号均为高频信号，而且放大器的负载均为谐振回路。

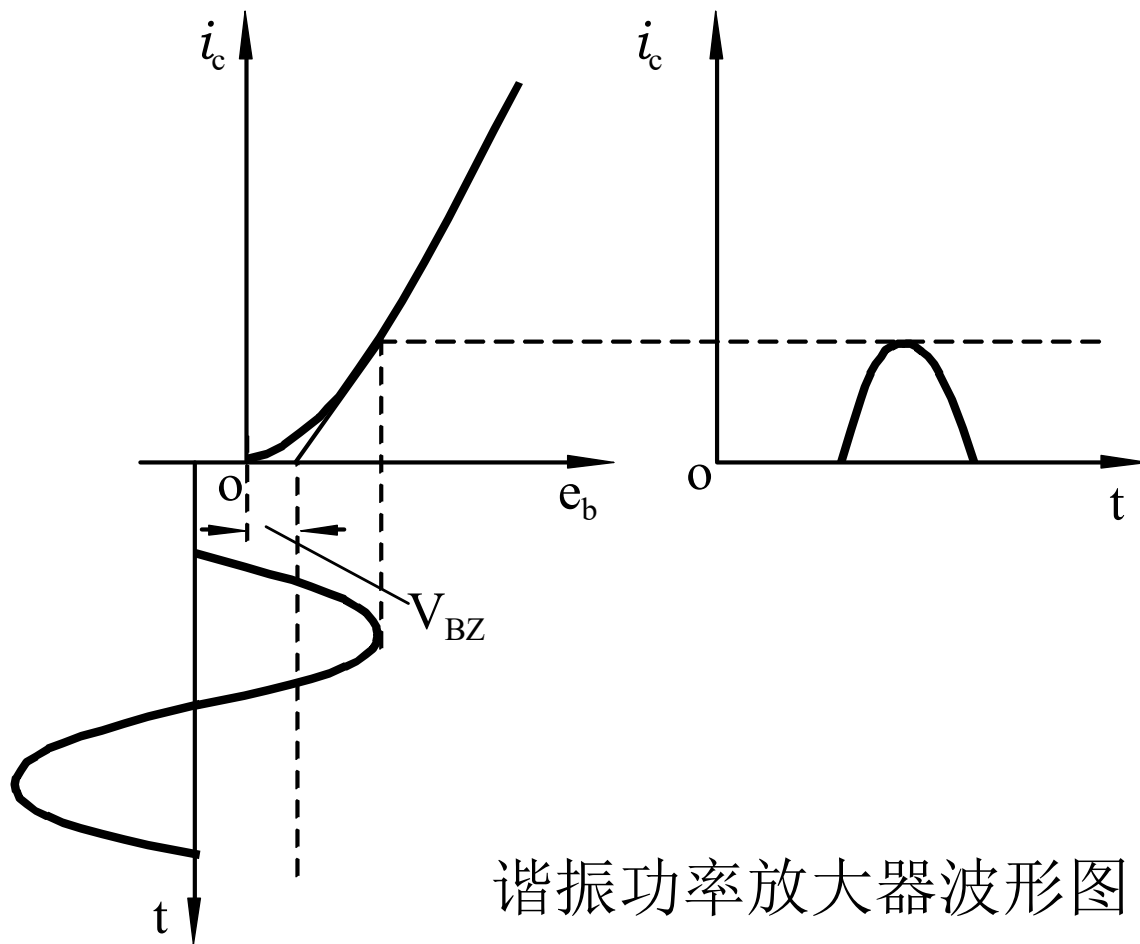
不同之处：为激励信号幅度大小不同；放大器工作点不同；晶体管动态范围不同。





小信号谐振放大器波形图





谐振功率放大器波形图

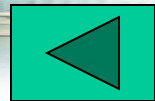




窄带功放：谐振功放（倒L型、T型选频网络）

宽带功放：传输线变压器 ■

本章着重讨论丙类谐振功放的工作原理、动态特性和电路组成, 对于甲类和乙类谐振功放的性能指标也作了适当介绍, 接着再讨论高频宽带功率放大电路, 最后给出了集成高频功率放大电路的一些实例。





3.2 丙类谐振功率放大电路

3.2.1 工作原理

图3.2.1是谐振功率放大电路原理图。 ■

假定输入信号是角频率正弦波, 输出选频回路调谐在输入信号的相同频率上。 根据基尔霍夫电压定律, 可得到以下表达式: ■

$$u_{BE} = U_{BB} + u_b = U_{BB} + U_{bm} \cos \omega_0 t \quad (3.2.1) \quad \blacksquare$$

$$\begin{aligned} u_{CE} &= U_{CC} + u_c = U_{CC} - I_{c1m} R_{\Sigma} \cos \omega_0 t \\ &= U_{CC} - U_{cm} \cos \omega_0 t \quad \square \end{aligned} \quad (3.2.2)$$



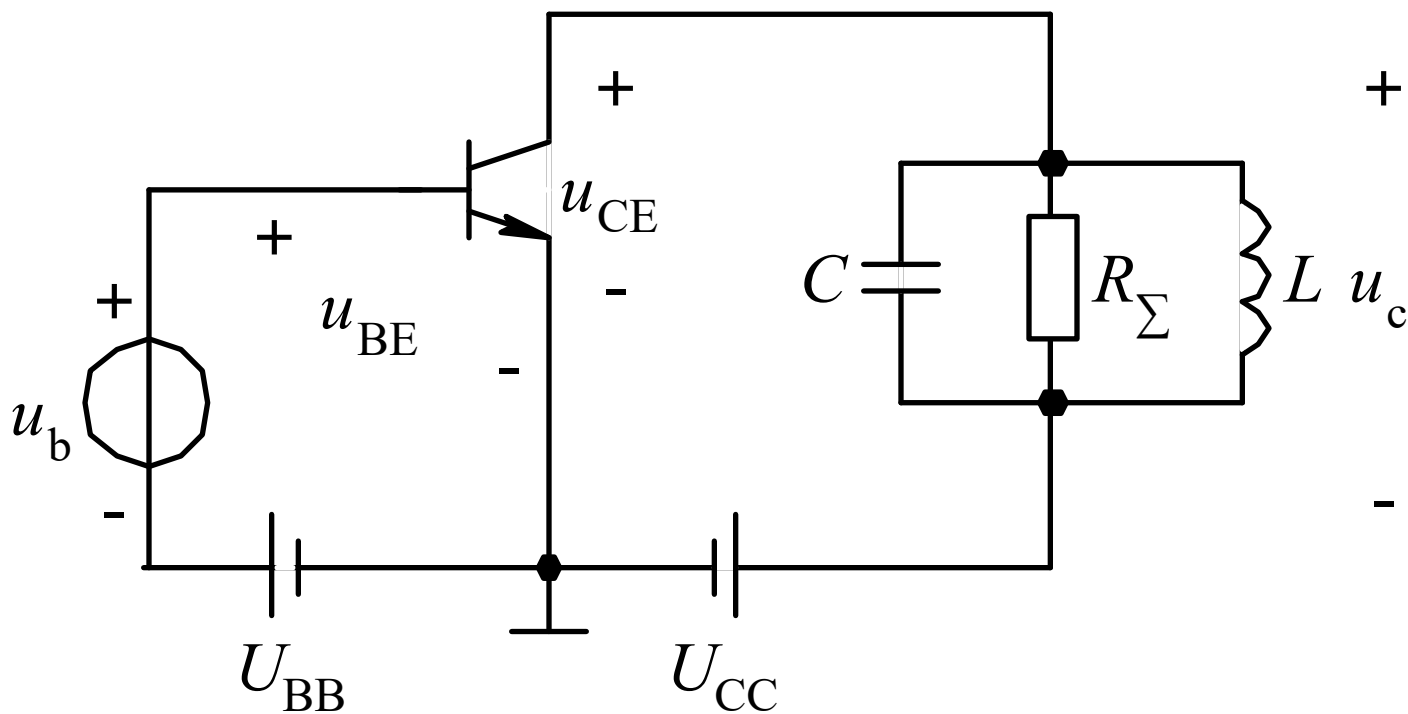


图 3.2.1 谐振功率放大电路原理图