

知识要点说明：

(1) 绘制低频、中频、高频交流通路及相关等效电路

(1→2) 复频域分析方法：RLC的复阻抗，节点电压法/网络等效定理

(2) 依定义计算四种传递函数 $A_V(s)$ 、 $A_I(s)$ 、 $A_r(s)$ 、 $A_g(s)$

(2→3) 频率特性分析方法：先求 $H(s)$ ，再运用 $s=j\omega$ 求解频响函数

(3) 依定义计算线性系统的幅频响应与相频响应

(3→6) 频响参数提取方法：3dB截止频率定义式，波特图法/极限法

(4) 书写零极点基本表达式，提取系统零极点

(4→5) 单项提取及其绘制方法：各单项波特图的数学表达

(4→7) 临界点法：依据稳定系统的极点分布特点分析

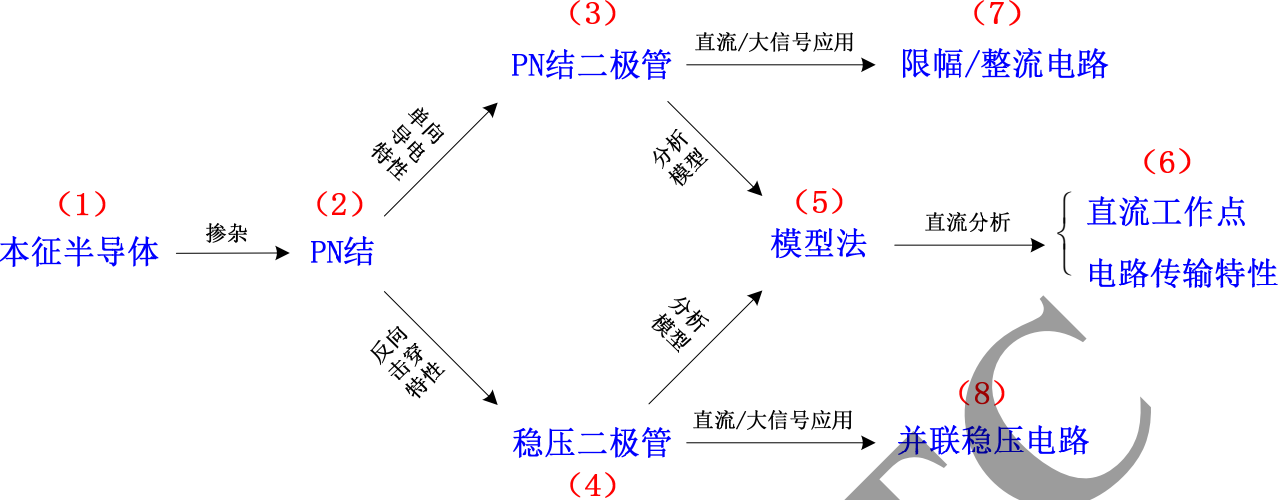
(5) 绘制对数坐标系下的幅频波特图与相频波特图

(5→6) 波特图法：线性叠加各单项的数学表达式，注意定义域

(5→7) 基于波特图的交界频率法：依据自激振荡的临界条件分析

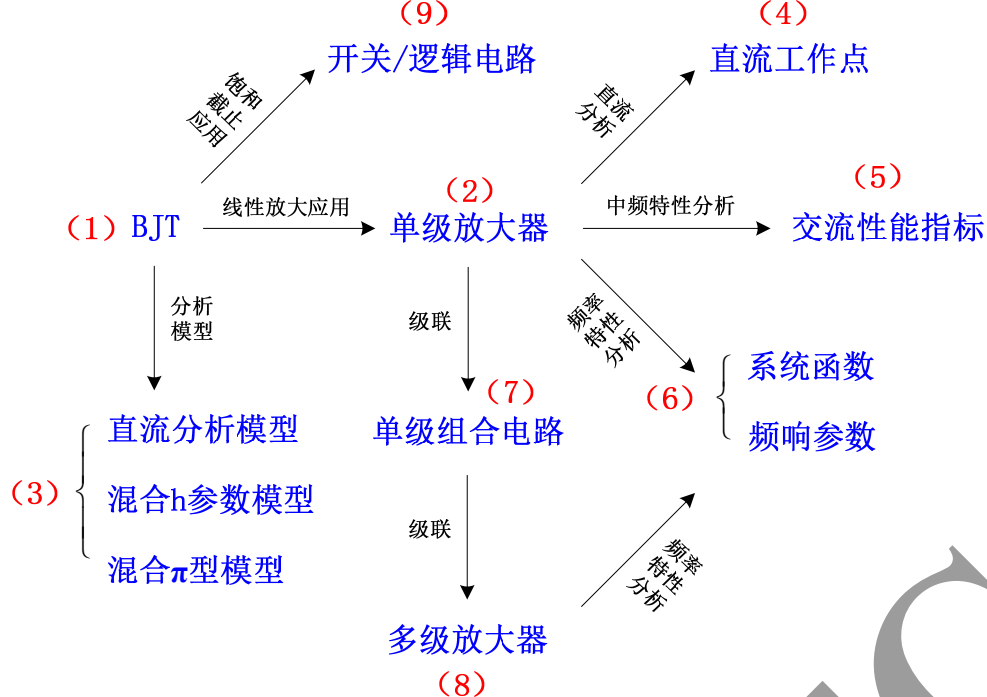
(6) 基于幅频特性计算通带增益、3dB截止频率、3dB带宽

(7) 判断系统稳定性



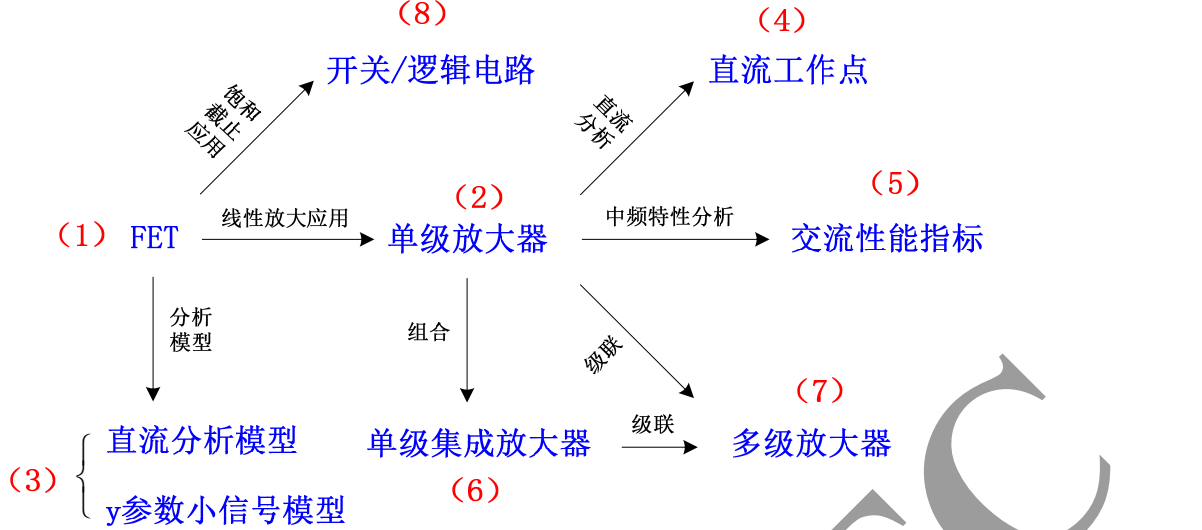
知识要点说明:

- (1) 熟悉本征激发/复合现象，空穴/自由电子，导电特性，温度特性
(1→2) 掺杂机理：多数载流子，形成两种极性掺杂半导体，导电特性，温度特性
- (2) 熟悉PN结的结构特点与伏安特性
(2→3) 单向导电性：导通、截止状态，正向导通电压，反向饱和电流
(2→4) 反向击穿特性：反向导通状态，击穿方式
- (3) 熟悉二极管的伏安特性、器件参数、工作状态，依二极管方程计算工作电流与端电压
(3→5) 直流分析模型：理想模型、恒压模型、折线模型，模型使用条件
(3→5) 低频、高频交流小信号分析模型：交流电阻，PN结结电容，模型使用条件
(3→7) 直流大信号应用分析：依直流分析模型分析电路参数
- (4) 熟悉稳压二极管的伏安特性、器件参数、工作状态，计算直流工作点
(4→5) 直流分析模型：理想模型
(4→5) 低频交流分析模型：交流电阻
(4→8) 直流应用分析：依直流分析模型分析电路参数
- (5) 绘制直流通路，掌握器件的直流与交流分析模型，包括模型结构、参数和使用条件
(5→6) 基于模型法的直流分析：直流分析模型的选取，直流等效电路
(5→6) 假设法：判断器件的工作状态
- (6) 计算直流偏置下器件的静态工作点，图解分析电路传输特性
- (7) 熟悉应用电路的基本结构与功能，绘制输入输出波形
- (8) 熟悉直流稳压电源的基本结构与功能



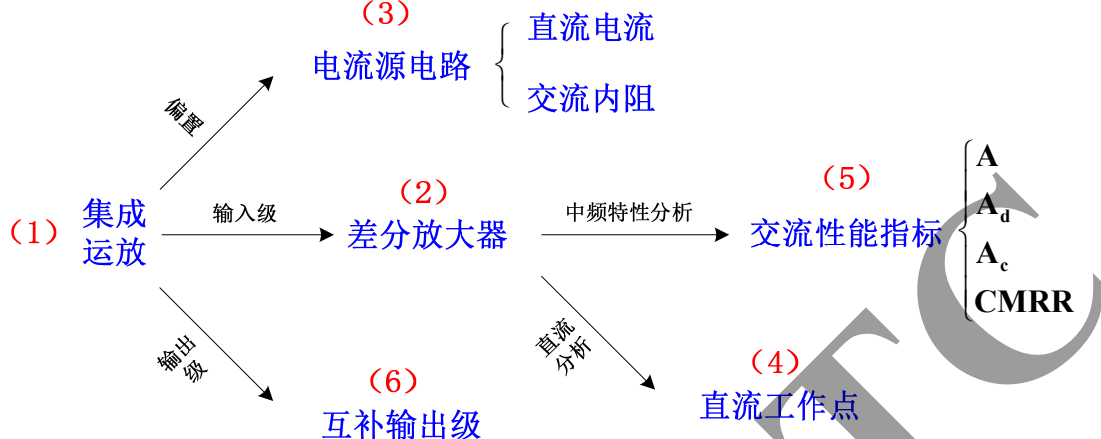
知识要点说明:

- (1) 熟悉双极型晶体管的伏安特性, 器件参数, 工作状态和工作组态
 - (1→2) 小信号放大应用: 利用晶体管的电流线性放大工作原理
 - (1→3) 放大态工作特性: 各电极电流之间呈线性关系, α 与 β
 - (1→3) 饱和态工作特性: 无电流线性关系, C-E端口的直流输出压降 V_{CES}
 - (1→9) 非线性应用: 利用晶体管的电子开关工作原理
- (2) 熟悉CE/CC/CB单级放大电路结构与功能, 熟悉直流偏置电路
 - (2→4) 直流分析: 画直流通路, 运用直流模型分析静态工作点
 - (2→4) 假设法: 判断器件的工作状态
 - (2→5) 中频交流分析: 画交流通路, 与等效电路, 使用模型计算 $A_v/A_i/R_i/R_o$
 - (2→6) 低频、高频特性分析: 熟悉影响低频、高频特性的主要因素
 - (2→7) 级联放大器: 合理运用单级放大器的性能特点
- (3) 熟悉器件的直流与交流小信号分析模型, 包括模型结构、参数和使用条件
 - (3→4) 直流分析模型: 直流放大态与饱和态模型, 模型参数
 - (3→5) 低频交流小信号模型: 混合h参数模型, 模型参数
 - (3→6) 高频交流小信号模型: 混合 π 型模型, 模型参数
- (4) 计算直流偏置下晶体管B-E端口与C-E端口的静态工作点, 分析影响因素
 - (4→5) 偏置对交流特性的影响: r_e 的作用及其对交流性能指标的影响
 - (4→6) 偏置对频率特性的影响: r_e 的作用及其对交流性能指标的影响
- (5) 依定义及等效电路计算放大器的中频交流性能指标 A_v 、 A_i 、 R_i 、 R_o
- (6) 熟悉影响CE放大器的低频与高频特性的主要因素, 计算增益带宽乘积
- (7) 熟悉单级组合放大器CE-CB及CC-CE, 理解组合电路的意义
 - (7→8) 级间耦合方式: 3种级间耦合方式及其特点
 - (7→8) 级间影响: 理解相邻放大单元之间的负载效应
- (8) 熟悉多级放大器的基本结构与传输特性, 掌握多级放大器的直流与交流分析
 - (8→6) 带宽收缩特性: 计算带宽收缩因子 S_n , 理解增益带宽相互制约
- (9) 了解开关与数字逻辑应用电路的基本结构与功能



知识要点说明：

- (1) 熟悉场效应管的漏极伏安特性，3类器件的参数、工作状态和工作组态
 - (1→2) 小信号放大应用：利用晶体管的平方率压控电流关系
 - (1→3) 饱和态工作特性：漏电流仅与栅源电压呈平方率控制关系
 - (1→3) 变阻态工作特性：漏电流与栅源电压、漏源电压均相关
 - (1→9) 非线性应用：利用晶体管的电子开关工作原理
- (2) 熟悉CS/CD/CG单级放大电路结构与功能，熟悉直流偏置电路
 - (2→4) 直流分析：画直流通路，运用直流模型分析静态工作点，判断工作状态
 - (2→4) 假设法：判断器件的工作状态
 - (2→5) 中频交流分析：画交流通路及等效电路，使用模型计算交流性能指标
 - (2→6) 单级集成：结合单级放大器的特点，合理利用电流源偏置和/或有源负载
- (3) 熟悉器件的直流模型与交流小信号分析模型，包括模型结构、参数和使用条件
 - (3→4) 直流分析模型：平方率转移特性方程，模型参数
 - (3→5) 低频交流小信号模型：y参数模型，模型参数
- (4) 计算直流偏置下晶体管G-S端口与D-S端口静态工作点，分析影响因素
 - (4→5) 偏置对交流特性的影响： g_m 的作用及其对交流性能指标的影响
- (5) 依定义及等效电路计算放大器的中频交流性能指标 A_v 、 A_i 、 R_i 、 R_o 。
- (6) 理解单级集成放大器的意义，计算有源电阻，分析直流与交流性能
 - (6→7) 多级放大结构：仅由FET构成，或由BJT与FET共同构成的多级放大器
- (7) 熟悉多级级联放大器的基本结构与传输特性，掌握多级放大器的直流与交流分析
- (8) 了解开关与数字逻辑应用电路的基本结构与功能



知识要点说明:

(1) 熟悉集成运算放大器的多级结构，熟悉伏安特性、器件参数和工作状态

(1→2) 差分放大器的作用：提供差分放大增益，抑制温漂及共模干扰

(1→3) 电流源电路的作用：提供直流偏置，实现有源负载和电平移动

(1→6) 输出级的作用：提供大振幅、对称输出和强负载驱动能力

(2) 熟悉差分放大电路结构与功能，熟悉直流偏置电路

(2→4) 直流分析：根据垂直对称结构及参数补偿特性计算直流工作点

(2→5) 半电路分析方法：根据垂直对称性画交流半电路，分析差模与共模半电路增益

(2→5) 全电路合成：根据单端与双端输出要求进行全电路合成

(3) 熟悉各种电流源电路的结构与功能，计算其直流工作电流与交流内阻

(3→2) 组合应用：使用镜像电流源提供直流偏置和/或有源负载，改善单端输出性能

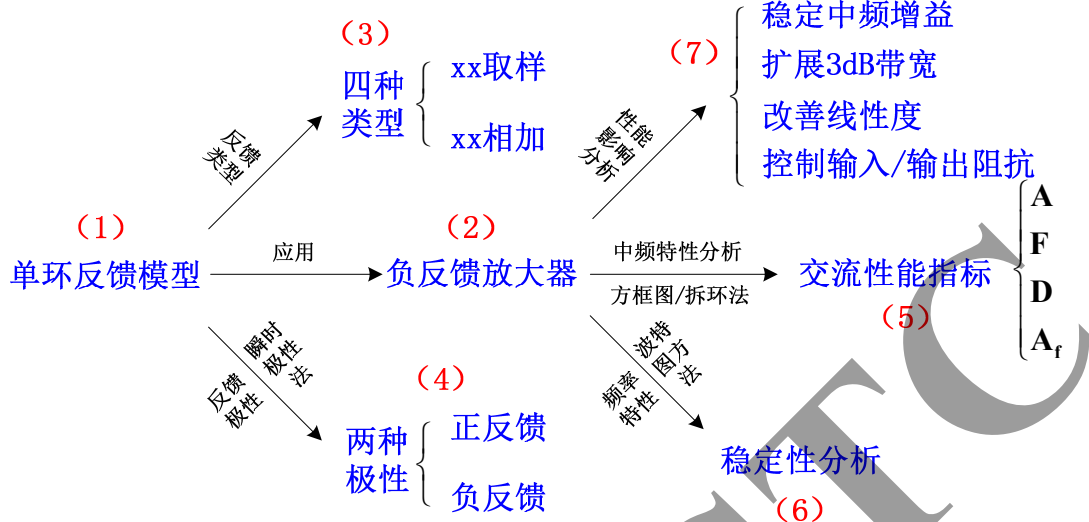
(3→2) 理想电流源偏置：理想电流源偏置下的单端输出性能

(4) 计算直流偏置下差分放大器的静态工作点，分析影响因素

(4→5) 影响分析：非对称结构、器件参数失配的影响分析

(5) 依定义及等效电路计算差分放大器的中频交流性能指标 A 、 A_d 、 A_c 、 $CMRR$

(6) 熟悉功率放大器的分类，了解推挽输出、交越失真等概念



知识要点说明:

(1) 熟悉单环负反馈模型结构、性能指标及基本反馈方程式

(1→2) 负反馈应用: 根据需求引入直流和/或交流负反馈, 改善放大器闭环性质

(1→3) 反馈类型判断依据: 找出并绘制反馈网络F, 依A/F端口互联关系判定

(1→4) 瞬时极性法: 依反馈类型判定环路输出极性, 即反馈量的极性

(2) 熟悉放大器的负反馈结构, 理解深度负反馈, 掌握反馈类型与基本反馈方程式

(2→5) 方框图分析方法: 画等效方框图, 依7步走分析步骤进行拆环分析

(2→6) 交界频率法: 依波特图计算增益、相位交界频率, 计算稳定裕量并判断

(2→7) 负反馈的作用: 掌握反馈深度对闭环性能改善程度的定性或定量关系

(3) 依端口互联关系判断负反馈放大器的反馈类型

(4) 依瞬时极性法判断反馈极性

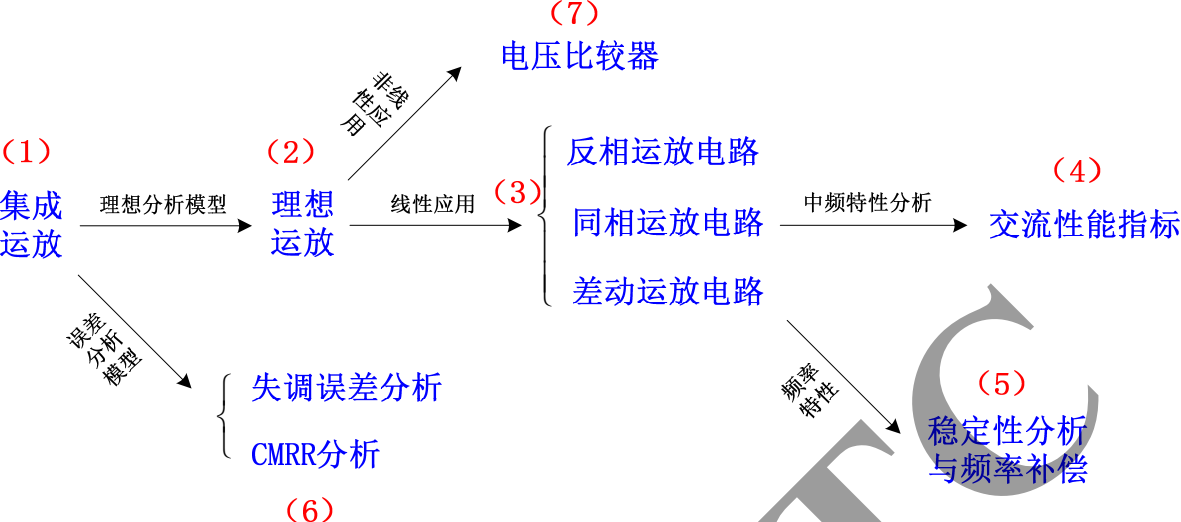
(5) 依定义及等效方框图计算中频交流性能指标A、F、D、 A_f

(5→6) 环路传递函数的影响: 自激振荡的振幅与相位条件

(5→7) 中频反馈深度的影响: 掌握其对闭环性能的改善程度

(6) 理解中频反馈深度对稳定性的影响, 分析多级负反馈放大器的稳定性

(7) 理解负反馈对放大器性能的改善与控制, 指导负反馈放大器的设计



知识要点说明:

(1) 熟悉实际运放的差分伏安特性与非理想器件参数

(1→2) 理想分析模型: 器件参数理想化之理想运放

(1→5) 稳定性分析: 实际运放的开环频率特性, 主极点模型

(1→6) 非理想效应: 输入失调电压与电流、有限CMRR、有限开环增益

(1→6) 误差分析模型: 将实际误差参数等效为理想运放电路的独立输入源

(2) 熟悉理想运放的工作特性与工作状态

(2→3) 工作状态的判断方法: 依据直接开环应用或闭环反馈极性判断

(2→3) 单端输入应用: 反相运放电路、同相运放电路

(2→3) 双端差分输入应用: 差动运放电路

(2→7) 非线性应用: 电压比较器, 即开环或正反馈应用

(3) 熟悉理想运放构成的线性应用电路, 包括基本结构与功能

(3→4) 中低频特性分析: 利用理想运放的虚短与虚断工作特性分析

(3→5) 稳定性分析: 画反馈网络, 求反馈性质, 基于波特图的交界频率法

(3→5) 频率补偿: 采用主极点模型和简单电容补偿法

(4) 分析运放线性应用电路的中低频电压传输关系, 计算差分性能指标

(5) 依交界频率法判断运放电路的稳定性并进行滞后频率补偿

(6) 依输入失调和有限CMRR误差分析模型分析运放电路产生的输出误差

(7) 熟悉电压比较器电路结构与功能, 判断输出状态与输入之间的关系