

课程大纲、课程教材、课程水平分级

绪 论	
<div>第 1 章 基本概念与基本定律</div> <div>目标 1: 理解电路模型、集中参数电路假设。</div> <div>目标 2: 理解电压、电流、电功率的含义，能正确使用参考方向。</div> <div>目标 3: 理解电阻、独立电源、受控电源的特性。</div> <div>目标 4: 理解基尔霍夫定律的含义，能正确应用基尔霍夫定律。</div> <div>难点: 理解集中参数电路假设；理解独立电源、受控电源的特性。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 电路模型</div> <div>第 2 讲 电路变量（电荷、电流、电压、电位、电功率）</div> <div>第 3 讲 电路元件（电阻、独立电源、受控电源）</div> <div>第 4 讲 基本定律（基尔霍夫定律）</div> <div>第 5 讲 例题分析（6 例）</div>	<div>第 2 章 电阻电路等效变换</div> <div>目标 1: 理解等效的意义，掌握获得等效电路的基本原则。</div> <div>目标 2: 熟练掌握电阻串联等效和分压关系、并联等效和分流关系、混联等效。</div> <div>目标 3: 熟练掌握电路对称、电桥平衡、星形与三角形互换在化简电路中的应用。</div> <div>目标 4: 熟练掌握电源变换及其应用。</div> <div>难点: 含受控电源电路的等效变换。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 串联与并联</div> <div>第 2 讲 星形电路与三角形电路（对称、电桥、星形和三角形互换）</div> <div>第 3 讲 电源变换（独立电源变换、受控电源变换）</div> <div>第 4 讲 等效变换方法应用</div> <div>第 5 讲 例题分析（8 例）</div>
<div>第 3 章 电路分析方程</div> <div>目标 1: 掌握结点方程的形式，能快速列写结点方程，并利用方程计算电路。</div> <div>目标 2: 能够利用电压源支路减少结点方程数目。</div> <div>目标 3: 掌握网孔方程的形式，能快速列写网孔方程，并利用方程计算电路。</div> <div>目标 4: 能够利用电流源支路减少网孔方程数目。</div> <div>目标 5: 能够根据电路情况选择最合适的分析方程。</div> <div>难点: 合理选择分析方程，利用电路中的电源支路减少方程数目。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 结点方程（涉及电源支路）</div> <div>第 2 讲 网孔方程（涉及电源支路）</div> <div>第 3 讲 结点法与网孔法对比</div> <div>第 4 讲 例题分析（6 例）</div> <div>第 5 讲 仿真分析_Multisim 软件使用方法及直流电路分析</div>	<div>第 4 章 电路定理</div> <div>目标 1: 熟练应用线性特性和叠加定理。</div> <div>目标 2: 能应用替代定理。</div> <div>目标 3: 熟练应用戴维南和诺顿定理。</div> <div>目标 4: 熟练分析最大功率传输问题。</div> <div>目标 5: 能应用互易定理和特勒根定理。</div> <div>难点: 特勒根定理与互易定理应用，综合运用多个电路定理分析问题。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 叠加定理（含线性特性）</div> <div>第 2 讲 替代定理</div> <div>第 3 讲 戴维宁定理与诺顿定理（含最大功率传输定理）</div> <div>第 4 讲 特勒根定理</div> <div>第 5 讲 互易定理</div> <div>第 6 讲 例题分析（7 例）</div> <div>第 7 讲 仿真分析_含源一端口网络的端口特性</div>
<div>第 5 章 含运算放大器的电路</div> <div>目标 1: 掌握集成运算放大器的端子功能、输入—输出特性和电路模型。</div> <div>目标 2: 掌握理想运算放大器的特性及其应用。</div> <div>目标 3: 掌握基本运算放大电路的分析。</div> <div>难点: 理解理想运算放大器的特性。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 集成运算放大器</div> <div>第 2 讲 理想运算放大器</div> <div>第 3 讲 例题分析（6 例）</div> <div>第 4 讲 仿真分析_含运算放大器的电路</div>	<div>第 6 章 非线性电阻电路</div> <div>目标 1: 能够列写非线性电阻电路的方程，理解方程的特点。</div> <div>目标 2: 掌握分段线性化方法、图解法及小信号分析法的应用场合，并熟练应用这些方法。</div> <div>难点: 理解小信号分析法的适用条件和小信号等效电路。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 非线性电阻电路的方程</div> <div>第 2 讲 分段线性化方法</div> <div>第 3 讲 图解法</div> <div>第 4 讲 小信号分析法</div> <div>第 5 讲 例题分析（5 例）</div> <div>第 6 讲 仿真分析_整流电路</div>
<div>第 7 章 电容、电感及动态电路</div> <div>目标 1: 掌握分段波形的广义函数表示方法。</div> <div>目标 2: 掌握电容的特性、电压-电流关系、电容串联与并联等效。</div> <div>目标 3: 掌握电感的特性、电压-电流关系、电感串联与并联等效。</div> <div>目标 4: 掌握初始值计算、微分方程列写与求解、暂态分析的总体思路。</div> <div>难点: 理解与应用电荷守恒、磁链守恒，列写微分方程。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 广义函数（单位阶跃函数、单位冲激函数）</div> <div>第 2 讲 电容元件</div> <div>第 3 讲 电感元件</div> <div>第 4 讲 电荷守恒与磁链守恒</div> <div>第 5 讲 动态电路的暂态分析概述（计算初始值和直流稳态值，列写微分方程）</div> <div>第 6 讲 例题分析（7 例）</div>	<div>第 8 章 一阶电路的暂态分析</div> <div>目标 1: 掌握一阶电路零输入响应的变化规律。</div> <div>目标 2: 掌握直流电源激励的一阶电路之响应计算方法（三要素法）。</div> <div>目标 3: 掌握自由分量与强制分量、暂态分量与稳态分量、阶跃响应与冲激响应等概念。</div> <div>目标 4: 掌握线性非时变特性的应用。</div> <div>难点: 状态跳变换路路问题分析，线性非时变特性应用，冲激响应计算。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 一阶电路的零输入响应</div> <div>第 2 讲 一阶电路在直流电源激励下的响应</div> <div>第 3 讲 RC 电路的方波响应</div> <div>第 4 讲 正弦电源激励下的 RC 电路</div> <div>第 5 讲 线性特性与非时变特性</div> <div>第 6 讲 冲激响应计算</div> <div>第 7 讲 例题分析（7 例）</div> <div>第 8 讲 仿真分析_RC 电路的方波响应</div>

<div>第 9 章 二阶电路的暂态分析</div> <div>目标 1: 掌握 RLC 串联、RLC 并联电路零输入响应的变化规律。</div> <div>目标 2: 掌握直流电源激励下的 RLC 串联、RLC 并联电路之响应计算方法，理解自由分量与强制分量、暂态分量与稳态分量。</div> <div>目标 3: 掌握一般二阶电路暂态响应的计算方法。</div> <div>难点: 理解零输入响应的变化规律，列写一般二阶电路的微分方程。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 RLC 电路的零输入响应</div> <div>第 2 讲 直流电源激励下的 RLC 电路</div> <div>第 3 讲 一般二阶电路分析</div> <div>第 4 讲 例题分析（7 例）</div> <div>第 5 讲 仿真分析_RLC 串联电路的方波响应</div>	<div>第 10 章 正弦稳态分析</div> <div>目标 1: 掌握正弦电量和相量互换、正弦电量运算的相量法。</div> <div>目标 2: 掌握元件和电路的相量模型、简单正弦稳态电路的相量法分析。</div> <div>目标 3: 掌握阻抗、导纳的概念。</div> <div>目标 4: 掌握分析相量模型的各种方法。</div> <div>难点: 理解相量法的思路，利用相量图分析正弦稳态电路。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 相量法</div> <div>第 2 讲 阻抗与导纳</div> <div>第 3 讲 复杂正弦稳态电路分析</div> <div>第 4 讲 相量图的应用</div> <div>第 5 讲 例题分析（10 例）</div> <div>第 6 讲 仿真分析_正弦稳态电路</div>
<div>第 11 章 正弦稳态电路的功率</div> <div>目标 1: 掌握有功功率、无功功率、视在功率、复功率和功率因数的含义及其计算。</div> <div>目标 2: 掌握功率因数校正方法、意义及其计算。</div> <div>目标 3: 掌握最大有功功率传输条件及其应用。</div> <div>目标 4: 掌握有功功率的测量方法。</div> <div>难点: 无功功率的含义。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 有功功率与无功功率</div> <div>第 2 讲 视在功率、功率因数及复功率</div> <div>第 3 讲 功率因数校正</div> <div>第 4 讲 最大有功功率传输</div> <div>第 5 讲 有功功率测量</div> <div>第 6 讲 例题分析（6 例）</div> <div>第 7 讲 仿真分析_功率因数校正</div>	<div>第 12 章 三相正弦稳态电路</div> <div>目标 1: 掌握对称三相电路线电量与相电量的关系。</div> <div>目标 2: 掌握对称三相电路分相计算法。</div> <div>目标 3: 掌握对称三相电路功率计算。</div> <div>目标 4: 掌握不对称三相电路的特点、简单不对称三相电路计算。</div> <div>目标 5: 掌握三相电路功率测量方法。</div> <div>难点: 理解对称三相电路分相计算原理，计算不对称三相电路。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 三相电路</div> <div>第 2 讲 对称三相电路计算</div> <div>第 3 讲 三相电路的功率计算与测量</div> <div>第 4 讲 不对称三相电路</div> <div>第 5 讲 例题分析（7 例）</div>
<div>第 13 章 含磁耦合的电路</div> <div>目标 1: 掌握耦合电感的特性方程、同名端、耦合系数、电压-电流关系。</div> <div>目标 2: 掌握含耦合电感电路的分析方法。</div> <div>目标 3: 理解理想变压器的电压关系、电流关系，掌握含理想变压器电路的分析方法。</div> <div>难点: 确定互感电压的极性，理解变压器理想化条件。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 耦合电感</div> <div>第 2 讲 含耦合电感电路的分析（去耦合等效电路、映射阻抗）</div> <div>第 3 讲 变压器（变压器原理、理想变压器）</div> <div>第 4 讲 例题分析（6 例）</div>	<div>第 14 章 正弦稳态电路的频率响应</div> <div>目标 1: 理解分析频率响应的意义，学会用传递函数分析电路的频率响应。</div> <div>目标 2: 理解谐振现象及其特点。</div> <div>目标 3: 理解滤波的含义。</div> <div>难点: 理解什么是频率响应，如何描述电路的频率响应。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 传递函数与频率响应</div> <div>第 2 讲 谐振电路</div> <div>第 3 讲 谐振电路的频率响应（含无源滤波器的概念）</div> <div>第 4 讲 RLC 串联电路的频率响应</div> <div>第 5 讲 例题分析（6 例）</div> <div>第 6 讲 仿真分析_RLC 串联电路的频率响应</div>
<div>第 15 章 周期性非正弦稳态电路</div> <div>目标 1: 利用傅里叶级数和叠加定理计算周期性非正弦稳态响应。</div> <div>目标 2: 计算周期性非正弦电量的有效值和电路的平均功率。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 非正弦稳态响应</div> <div>第 2 讲 有效值与平均功率</div> <div>第 3 讲 对称三相非正弦电路</div> <div>第 4 讲 例题分析（6 例）</div>	<div>第 16 章 二端口网络</div> <div>目标 1: 掌握二端口网络的端口特性方程。</div> <div>目标 2: 掌握二端口网络各参数的计算与测量方法、及相互转换。</div> <div>目标 3: 掌握含二端口网络电路的分析。</div> <div>目标 4: 掌握二端口网络的电路模型。</div> <div>目标 5: 掌握二端口网络的连接及其应用。</div> <div>难点: 二端口网络的学习方法，含二端口网络电路的分析思路。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 二端口网络的端口特性方程</div> <div>第 2 讲 二端口网络的参数（含参数间的互换关系）</div> <div>第 3 讲 二端口网络参数的应用</div> <div>第 4 讲 二端口网络的电路模型</div> <div>第 5 讲 二端口网络的相互连接（级联、串联、并联）</div> <div>第 6 讲 例题分析（8 例）</div> <div>第 7 讲 仿真分析_负阻抗变换器</div>

<div>第 17 章 暂态响应的复频域分析法</div> <div>目标 1: 能够计算电气工程领域常用函数的拉普拉斯变换和反变换。</div> <div>目标 2: 掌握用复频域分析法计算暂态响应。</div> <div>目标 3: 掌握传递函数的概念与应用。</div> <div>难点: 传递函数的应用。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 暂态过程分析新思路</div> <div>第 2 讲 拉普拉斯变换</div> <div>第 3 讲 复频域分析法</div> <div>第 4 讲 传递函数</div> <div>第 5 讲 例题分析 (5 例)</div> <div>第 6 讲 仿真分析_传递函数的极点与零点</div>	<div>第 18 章 暂态响应的状态变量分析法</div> <div>目标 1: 理解电路状态的概念, 能合理选择电路的状态变量。</div> <div>目标 2: 掌握列写电路状态方程的方法, 能用状态变量分析法计算暂态响应。</div> <div>难点: 列写状态方程。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 状态变量</div> <div>第 2 讲 状态方程</div> <div>第 3 讲 状态变量分析法</div> <div>第 4 讲 例题分析 (6 例)</div>
<div>第 19 章 电路的计算机辅助分析基础</div> <div>目标 1: 理解拓扑结构的矩阵表示, 能从矩阵中提取结构信息, 能写出矩阵形式的基本方程。</div> <div>目标 2: 掌握结点法、结点列表法的计算机辅助分析流程。</div> <div>难点: 理解基本割集的概念。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 电路的拓扑结构</div> <div>第 2 讲 结点关联矩阵</div> <div>第 3 讲 基本回路矩阵</div> <div>第 4 讲 基本割集矩阵</div> <div>第 5 讲 矩阵间的互换</div> <div>第 6 讲 稳态分析模型——结点法</div> <div>第 7 讲 稳态分析模型——结点列表法</div> <div>第 8 讲 例题分析 (6 例)</div>	<div>第 20 章 均匀传输线的正弦稳态分析</div> <div>目标 1: 理解均匀传输线的参数和方程。</div> <div>目标 2: 熟练运用两种特定边界条件下的正弦稳态响应表达式。</div> <div>目标 3: 理解行波、传播特性、反射系数、输入阻抗、匹配、无畸变等概念。</div> <div>目标 4: 熟练掌握无损耗传输线的计算, 理解驻波。</div> <div>难点: 建立行波的概念, 理解行波的传播特性。计算复杂。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 均匀传输线</div> <div>第 2 讲 传输线的正弦稳态响应</div> <div>第 3 讲 正弦稳态下的行波</div> <div>第 4 讲 传播特性</div> <div>第 5 讲 无损耗传输线</div> <div>第 6 讲 传输线的电路模型</div>
<div>第 21 章 均匀传输线的暂态分析</div> <div>目标 1: 理解无损耗传输线的暂态过程及其分析思路。</div> <div>目标 2: 掌握无损耗传输线上发出波的计算方法。</div> <div>目标 3: 掌握无损耗传输线上反射波和透射波的计算方法。</div> <div>目标 4: 能分析无损耗传输线上的多次反射过程。</div> <div>难点: 理解和计算反射波。</div> <div>课时</div> <div>第 1 讲 无损耗传输线方程的复频域解</div> <div>第 2 讲 暂态过程中的行波</div> <div>第 3 讲 无损耗传输线上的发出波</div> <div>第 4 讲 无损耗传输线上的反射波</div> <div>第 5 讲 无损耗传输线上的透射波</div> <div>第 6 讲 行波的多次反射过程</div>	<div>课程教材</div> <div><div>基础篇包含 01-13 章</div><div>高级篇包含 14-21 章</div><div></div><div></div></div>
<div>课程水平分级</div> <div>基础水平: 学习 01-04、07-08, 10-12 章, 对应于 40-50 学时的线下课程。</div> <div>中级水平: 学习 01-05、07-16 章, 对应于 60-70 学时的线下课程。本 MOOC 的期末考试, 设置为中级水平。</div> <div>高级水平: 学习 01-21 章, 对应于 100-110 学时的线下课程, 为两学期课程。</div>	