**电工与电子技术教案**

选用教材：中等职业教育电工电子类专业国家规划教材配套教学用书

高等教育出版社  《电工与电子技术》第2版  主编 程周

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 授课章节 | **电路基础模块 第1章 直流电路**  **1.9 电路模型的概念及电流源、电压源** | | | |
| 授课形式 | 讲授、讨论、类比 | | 课时 | 2课时 |
| 教学目的 | 知识  目标 | 1、            理解理想电压源的模型  2、            理解理想电流源的模型  3、            理解实际电压源、电流源的模型  4、            会进行两种电源之间相互转换 | | |
| 技能  目标 | 培养学生发散思维的能力 | | |
| 社会实践目标 | 1.培养善于思考问题的好习惯  2.养成积极面对困难的乐观学习态度  3.培养积极探索、追求真理的科学观 | | |
| 教学重点 | 两种理想电源的应用 | | | |
| 教学难点 | 两种实际电源模型的理解 | | | |
| 教学方式 | 讲授、讨论、类比 | | | |
| 教/学具 | 多媒体教学 | | | |
| 教材分析 |  | | | |
| 学情分析 |  | | | |
| 教学过程 | **复习**：  （1）    什么是叠加定理？  （2）    应用叠加定理时，应注意哪些问题？  **新课导入**：  利用多媒体课件投影的画面，展示问题，激发学生的学习兴趣，让学生积极思考，集中学生的注意力。  **新课教学：**  **一、电路模型** 　　电路模型——足以反映实际电路中电工设备和器件（实际部件）的电磁性能的理想电路元件或它们的组合。 　　理想电路元件——抽掉了实际部件的外形、尺寸等差异性，反映其电磁性能共性的电路模型的最小单元。 　发生在实际电路器件中的电磁现象按性质可分为：  （1）消耗电能；  （2）供给电能；  （3）储存电场能量；  （4）储存磁场能量  假定这些现象可以分别研究。将每一种性质的电磁现象用一理想电路元件来表征，有如下几种基本的理想电路元件： （1）电阻——反映消耗电能转换成其他形式能量的过程（如电阻器、灯泡、电炉等）。  （2）电容——反映产生电场，储存电场能量的特征。  （3）电感——反映产生磁场，储存磁场能量的特征。  （4）电源元件——表示各种将其它形式的能量转变成电能的元件  需要注意的是： （1）具有相同的主要电磁性能的实际电路部件，在一定条件下可用同一模型表示； （2）同一实际电路部件在不同的工作条件下，其模型可以有不同的形式。  如在直流情况下，一个线圈的模型可以是一个电阻元件； 　　在较低频率下，就要用电阻元件和电感元件的串联组合模拟； 　　在较高频率下，还应计及导体表面的电荷作用，即电容效应，所以其模型还需要包含电容元件。 　　实际电路的电路模型取得恰当，对电路的分析和计算结果就与实际情况接近；模型取得不恰当，则会造成很大误差，有时甚至导致自相矛盾的结果。如果模型取得太复杂就会造成分析的困难；如果取得太简单，又不足以反映所需求解的真实情况。  **二、理想电源的模型**  1.理想电压源---恒压源  当R0=0时，电压U恒等于电动势E，是一定值，而其中的电流I则是任意的，由负载电阻RL及电压U确定。这样的电源称为理想电压源或恒压源。  它的外特性曲线将是与横轴平行的一条直线，如图所示，其符号及电路如图所示。  [IMG_256](http://www.fxjqzg.net/uploadfiles/20120630100457982.jpg)  理想电压源具有两个基本性质：  （1）它的端电压是恒定值U，与流过的电流无关。当电流为零时，其两端仍有电压U。  （2）电压源的电压是由它本身确定的，至于流过它的电流则是任意的。  特点：（1）理想电压源的端电压恒定。  （2）电源内阻为  “Ro= 0”。  （3）理想电压源不能短路，不能并联使用。  （4）电源中的电流由外电路决定。  [IMG_257](http://www.fxjqzg.net/uploadfiles/20120630100457306.jpg)  一般说来，电压源在电路中是作为提供功率的元件出现的，但是，有时也可能以吸收功率而作为负载出现在电路中，我们可以根据电压源电压电流的参考方向，应用功率计算公式，根据算得功率的正负值来判定它是产生功率还是吸收功率。  如果一个电源的内阻远较负载电阻为小，即R0<<rL时，则内阻压降R0I<< U，于是U≈E，基本上恒定，可以认为是理想电压源。通常用的稳压电源也可认为是一个理想电压源。  2.实际电压源  实际电源有内电阻，用理想电源元件和理想电阻元件的组合，表征实际电源的特性。  （1）电压源模型  ①图形符号： 恒压源Us与内电阻  Ro串联组合如图所示。  ②外特性：电压源输出电压与输出  电流的关系为    IMG_258  当电源开路时，I=0，输出电压U=Us；  当电源短路时，U=0，输出电流I=Us/Ro;  当Ro→0时，U→Us，电压源→恒压源，其外特性曲线如图。   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  | IMG_259 |  |  | |  |  | IMG_260 |     3、理想电流源---恒流源  当R0=∞（相当于并联支路R0断开）时，电流I恒等于电流IS，是一定值，而其两  端的电压U则是任意的，由负载电阻RL及电流IS确定。这样的电源称为理想电流源或恒流源。  其符号及电路如图所示。它的外特性曲线将是与纵轴平行的一条直线，如图所示。  [IMG_261](http://www.fxjqzg.net/uploadfiles/20120630100458832.jpg)  理想电流源有两个基本性质：  （1）它发出的电流是定值IS，或是一定的时间函数*i*s(t)，与两端的电压无关。  当电压为零时，它发出的电流仍为Is或*i*s(t)。  （2）电流源的电流是由它本身确定的，恒定不变  特点：（1）输出电流恒定  （2）理想电流源内阻为无穷大（*RO*=¥ ）。  （3）理想电流源不能开路，不能串联使用。  （4）输出电压由外电路决定。  电流源和电压源一样，有时对电路提供功率，有时也从电路吸收功率。  如果一个电源的内阻远较负载电阻为大，即R0>>RL时，则I≈IS，基本上恒定，可以认为是理想电流源。  4.实际电流源模型  ①图形符号： 恒流源Is与内电阻Ro并联组合如图所示。  ②外特性：电流源输出电流与输出电压的关系为  IMG_262  当电源开路时，I=0，输出电压U=Is·Ro；  当电源短路时，U=0，输出电流I= Is；  当Ro→∞时，I→Is，电流源→恒流源。其外特性曲线如图所示。  (3) 电压源和电流源的等效变换   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  |  | | IMG_263 | |  | IMG_264 |  | |  |  |  |   5.电压源和电流源的等效变换  一个实际电源可建立电压源和电流源两种电源模型，对同一负载而言这两种模型应具有相同的外特性，即有相同的输出电压和输出电流，根据电压源和电流源的外特性表达式样可得：  IMG_265  或  IMG_266  即两种电源模型对外电路而言是等效的，可以互相变换，可用图所示。   |  | | --- | |  | |  | IMG_267 |   注意：  ①变换时，恒压源与恒流源的极性保持一致；  ②等效关系仅对外电路而言，在电源内部一般不等效；  ③恒压源与恒流源之间不能等效变换。  应用电源的等效变换化简电源电路时，还需用到以下概念和技巧：  ①与电压源串联的电阻或与电流源并联的电阻可视为电源内阻处理。  ②与恒压源并联的元件和与恒流源串联的元件对外电路无影响，分别作开路和短路处理。  ③两个以上的恒压源串联时，可求代数和，合并为一个恒压源；两个以上的恒流源并联时，可求代数和，合并为一个恒流源。  例题、求与图（a）所示电压源等效的电流源及与图（c）所示电流源等效的电压源。  **解：**  [IMG_268](http://www.fxjqzg.net/uploadfiles/20120630100458605.jpg)  根据理想电压源和理想电流源的性质：  1、可将与理想电压源U1并联的电阻R3除去（断开），并不影响该并联电  路两端的电压U1；  2、将与理想电流源串联的电阻R2除去（短接），并不影响该支路中的电  流IS；  3、简化后得出图2-21（b）的电路；  4、将电压源（U1  ，R1）等效变换为电流源（I1.R1），得出图2-21（c）  的电路。由此可得：  IMG_269 | | | |
| 小结 |  | | | |
| 作业布置 |  | | | |
| 课后反思 |  | | | |
|  |  |  |  |  |