**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 |  |
|  |  |  |  |  |