

安徽省**第二届**师范生教学基本功大赛

# 教学设计

---

比赛科目： 通用技术

课程名称： 《电工基础》

教学课时： 一课时

教学内容： 基尔霍夫定律

## 一、 教学理念

“以学生为中心”：从“以教师为中心”向“以学生为中心”转变，调整并处理好师生关系

“目中有人，心中有标”：立足于每一位学生的发展、实现教学目标的整合

## 二、 教材分析

### （一） 教材

《电工基础》 袁成华、陈佳彤 主编 人民邮电出版 2014年4月第1版

### （二） 教学内容

- 1、基本名词的概念（支路、结点、回路、网孔）
- 2、基尔霍夫电流定律（KCL）
- 3、基尔霍夫电压定律（KVL）

### （三） 教学内容分析

基尔霍夫定律是电路中所有支路电压和电流所遵循的基本规律，是分析集总参数电路的基本定律，与元件特性构成了电路分析的基础，是本章的重要内容之一，在电学中占有重要的地位，因此学生必须要很好的去掌握。

本节内容采用课件演示教学，呈现支路、结点、网孔、回路以及基尔霍夫定律的具体内容和应用，并详细分析 KCL、KVL 方程中，支路电流及各元件电压正负号的确定，通过例题讲解，使学生较好的理解掌握课程的重难点，引导学生突破重难点，学好课程内容。

### （四） 学情分析

所教学对象为中职院校电工电子专业中二年级的学生，此前，学生已学过电路的基本组成与作用、电压和电流的参考方向、欧姆定律等基础知识，为本节课的学习奠定了一定的理论基础。但因学生基础知识不扎实、学习能力和习惯不是很好，分析计算能力和思维逻辑能力相对不够成熟，所以教师要引导学生如何建立复杂电路及基尔霍夫定律的解题方法与步骤；要时刻关注学生现有的思维逻辑能力和学习能力。发现并解决问题，让学生在学会自主思考探究新知识，以互相交流的方式整理课堂小结，体验分析解决问题的策略多样性，激发学生的学习兴趣。

## 三、 教学目标

### (一) 知识目标

- 1、理解支路、结点、回路、网孔几个名词。
- 2、理解并掌握基尔霍夫定律内容及表达式。
- 3、熟练运用基尔霍夫定律来解决复杂电路的计算问题。

### (二) 能力目标

- 1、通过所学的基本知识及分析计算复杂电路，培养学生分析解决问题及逻辑思维能力。
- 2、通过实验及自主探究思考，培养实际操作能力及独立思考、钻研、探究新知识的能力。

### (三) 情感目标

- 1、培养学生用心观察、认真思考，养成良好的思维习惯。
- 2、培养学生在学习过程中自主探究、讨论交流及积极性，养成良好的学习风气。

## 四、 教学重难点

### (一)教学重点

- 1、支路、结点、网孔、回路几个名词。
- 2、基尔霍夫定律内容。

### (二)教学难点:

基尔霍夫电流定律的应用：①KCL 各支路电流参考方向的确定。②KVL 各元件电压正负号的确定。

## 五、 教法、学法

### (一) 教法：讲授法、讨论法、问答法

在教学中，学生是学习的主体，老师是学生学习过程中的引导者和指导者，教师的任务是激发学生们的积极性，相互讨论及协作，探究问题，来达到本节课的教学目标。

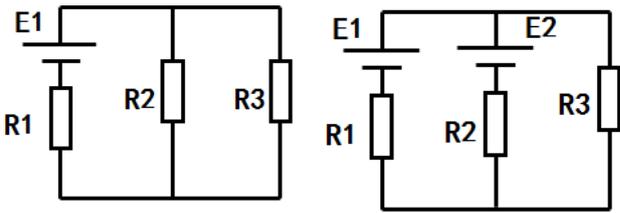
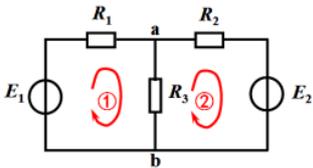
通过知识回顾，导入新课内容，学生在原有知识的基础上，理解电路中几个名词，并完成相关的学习任务。运用电路的基本定律驱动学生分析解决问题，找到解题方法，充分调动学生参与学习的积极性。根据教学方法的运用，培养学生分析解决问题能力、合作探究能力。由传统方式中的被动学习知识，变成现代方

式下的主动学会知识，培养学生的自主学习能力。

**(二) 学法：自主探究法、归纳学习法、讨论学习法。**

在教学的过程中，应以教师为主导地位，学生为主体地位进行教学，通过创设问题情境，教师用引导的方式让学生通过讨论得出问题答案，让学生主动参与到学习中来，教师应启发学生思考，共同解决问题，充分地体现出师生互动的教学模式，突出学生为主体的地位。

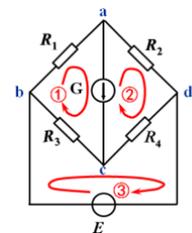
**六、 教学过程**

教学过程	教学内容	教学方法及师生互动
<p>(一) 复习 (2分)</p>	<p><b>知识回顾：</b> 1、电阻串、并联电路有何特点？ 2、电路中学过哪些基本的定律？</p>	<p>提问，学生回答。教师强调欧姆定律内容及表达式。</p>
<p>(二) 导入新课 (5分)</p>	<p>给出两个电路图如下，请同学分析两个电路的不同之处。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>结论：</b> 左图是有一个电源与多个电阻组成的电路，可以用电阻的串、并联进行简化计算，称为简单电路。其分析计算方法是欧姆定律。 右图是有两个含源支路组成的多回路电路，不能用电阻的串并联简化计算，称为复杂电路。其分析计算方法是基尔霍夫定律。</p>	<p>通过相关知识的复习，将问题引入到本课题中。 在复习原有的知识基础上，引出简单电路和复杂电路的概念，提出解决复杂电路的分析方法。从而激起学生对基尔霍夫定律学习的兴趣。 <b>板书：</b> 基尔霍夫定律。</p>
<p>(三) 新课讲授 (32分)</p>	<p><b>1、基本名词的概念。</b> 根据下面电路图得出：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>1) 支路：电路中通过同一电流称为支路。</b></p>	<p>支路、结点、回路、网孔的名词解释，采用问答形式，增强学生的学习积极主动性，促进</p>

(师：根据定义，图中支路有 3 条)  
**2) 结点：**①三条或三条以上支路的连接点称为结点。  
 (师：根据定义，图中结点有 2 个)  
**3) 回路：**由支路组成的闭合路径称为回路。  
 (师：根据定义，图中回路有 3 个。)  
**4) 网孔：**对平面电路。其内部不含任何支路的回路称为网孔。  
 (师：根据定义，图中网孔有 2 个。)  
 (问：请同学们思考，回路和网孔之间存在什么联系?)  
**【注：网孔是回路，但回路不一定是网孔。】**

**【练一练】**

如下图所示。写出支路、结点、网孔、回路？



(生答：6 条支路，4 个结点，3 个网孔，7 个回路。)

(师：指出各支路、结点、网孔、回路)

支路：ab、ac、ad、bc、bd、cd

结点：a、b、c、d

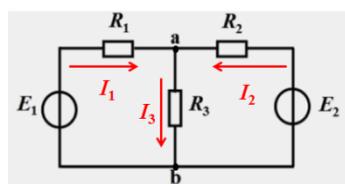
网孔：acba、adca、bcdb

回路：acba、adca、bcdb、adcba、adba、abdca、adbca

**2、基尔霍夫电流定律。**

**1) 内容：**在集总参数电路中，任一时刻，对任意节点流入（或流出）该节点电流的代数和等于零。（流入电流等于流出电流）

**2) 表达式：** $\sum I = 0$  或  $\sum I_{\lambda} = \sum I_{\mu}$



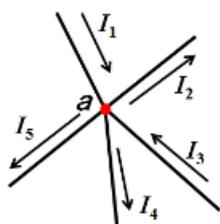
如左图所示，根据 KCL 列方程。

对结点 a:

$$I_1 + I_2 = I_3$$

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

**例 1：**如下图所示，已知  $I_1=2A$ ， $I_2=-3A$ ， $I_3=4A$ ， $I_5=5A$  试求电流  $I_4$ ？



(肯定学生回答后，写出过程。)

解：如下图所示，根据 KCL 列方程。

对结点 a:  $I_1 + I_3 = I_2 + I_4 + I_5$

代入数据，得出  $I_4=4A$

或移项：

师生之间互动。  
 通过练习，活跃课堂气氛，调动积极性，扩展思维，得出答案。

通过对问题的讨论，调动学生主动积极性，增强逻辑，活跃气氛，推出 KCL、KVL 的方向表明与推广。  
 (注：支路电流方向的确定及各元件上电压的正负号确定是教学的难点。要专门的去强调，帮助学生理解。)  
 着重要求学

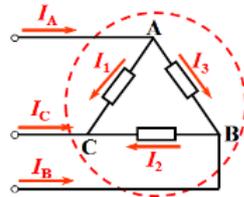
$$I_1 + I_3 + (-I_2) + (-I_4) + (-I_5) = 0$$

【上式表明：若规定流入结点的支路电流为“+”，则流出结点的电流为“-”。】

3) 推广：

例 2：根据下图，求出  $I_A + I_B + I_C$ ？

(学生思考，老师写出过程。)



解：对结点 A:  $I_A - I_1 - I_3 = 0$

对结点 B:  $I_B + I_3 - I_2 = 0$

对结点 C:  $I_C + I_1 + I_2 = 0$

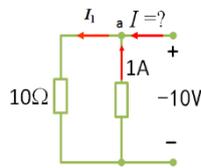
上式相加得:  $I_A + I_B + I_C = 0$

【KCI 推广：可应用于电路中包围多个结点的任一闭合面，该闭合面的电流的代数和恒等于零。】

闭合面 ABC 可称为广义结点。

4) 应用：

例 3：如下图所示，求电流  $I$ ？



解：根据图中各电流方向，列出 KCL 方程。

对结点 a:  $I + I = I_1$

将上式移项得:  $I = I_1 - I$

根据欧姆定律:  $I_1 = U/R = (-10)V/10$

$I_1 = -1A$

代入数据得:  $I = -2A$

### 3、基尔霍夫电压定律

1) 内容：在集总参数电路中，任一时刻，沿任一闭合回路路径，绕行一周的所有支路电压的代数和等于零。(电位升之和等于电位降之和)

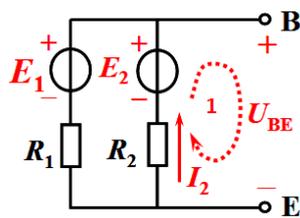
2) 表达式:  $\sum U = 0$  或  $\sum U_{升} = \sum U_{降}$

【注意：1. 列 KVL 前需要标定各元件电压参考方向和回路绕行方向 (顺时针或逆时针)。

2. 用  $\sum U = 0$  列 KVL 方程，各项前符号需要确定：若规定电位降取“+”号，则电位升就取“-”号。】

3) 推广：

例 1：如上图所示，开口电压可按回路处理，试着写出电压方程。



(学生思考，老师写出过程。)

解：如图所示，列出电压方程。

①对回路 1:  $E_2 = U_{BE} + I_2 R_2$

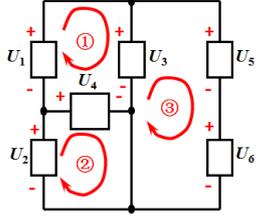
② $\sum U = 0$ :  $I_2 R_2 - E_2 + U_{BE} = 0$

【KVI 推广：可应用于任意假想的闭合回路。】

4) 应用

生掌握解题步骤，为解答习题做好准备。

(注：通过例题讲解强调解题步骤，使学生掌握用基尔霍夫定律解题的步骤和方法。)

	<p>如下图所示，已知 <math>U_1=5V</math>, <math>U_2=-2V</math>, <math>U_3=3V</math>, <math>U_6=2V</math>, 试求电压 <math>U_4</math> ? <math>U_5</math> ?</p>  <p>解：如图所示列出电压方程：  对回路①：<math>U_3 - U_4 - U_1 = 0</math>  得出 <math>U_4 = -2V</math>  对回路②：<math>U_4 - U_2 = 0</math>  得出 <math>U_4 = -2V</math>  对回路③：<math>U_6 + U_5 - U_3 = 0</math>  得出 <math>U_5 = 1V</math></p>	
<p>(四) 课堂小结 (5分)</p>	<p><b>【提问】</b>  1、叙述基尔霍夫电流定律的内容，并写出表达式？  2、叙述基尔霍夫电压定律的内容，并写出表达式？  <b>【归纳】</b>  1、基尔霍夫定律内容  <b>基尔霍夫电流定律 (KCL)：</b> 在集总参数电路中，任一时刻，对任意结点流入（或流出）该结点电流的代数和等于零。（流出电流=流入电流）  <b>基尔霍夫电压定律 (KVL)：</b> 在集总参数电路中，任一时刻，沿任一闭合回路路径，绕行一周的所有支路电压的代数和等于零。（电位升之和=电位降之和）  2、KCL、KVL 的表达式  KCL 的表达式：<math>\sum I = 0</math> 或 <math>\sum I_{\text{入}} = \sum I_{\text{出}}</math>  KVL 的表达式：<math>\sum U = 0</math> 或 <math>\sum U_{\text{升}} = \sum U_{\text{降}}</math>  3、KCL、KVL 的推广  <b>KCL 的推广：</b> 通过电路中任意闭合面的电流的代数和恒等于零。  <b>KVL 的推广：</b> 推广到任意假想的闭合回路中。</p>	<p>先让学生组成小组形式讨论参与总结，再采用启发式帮助学生参与总结。根据学生知识掌握的薄弱点，及时查漏补缺。课堂小结的内容是本节课的重点内容。进一步的巩固强化，使学生牢固掌握。</p>
<p>(五) 布置作业 (1分)</p>	<p>作业 1：思考练习题  作业 2：课后习题 p25 1.6.4、1.6.5、1.6.6  作业 3：预习下节内容</p>	<p>进一步的巩固强化，让学生熟练运用 KCL、KVL 方程。</p>

## 七、教学反思

(一) 教学过程中，利用之前所学导入新课，使抽象的知识没有变得更为直观、形象。

(二) 教学过程中的提问、例题、讲解、归纳总结，以及课后作业，都进一步巩固和强化了教学的重难点，有利于学生对基尔霍夫定律内容的理解与掌握。

(三) 讲授过程中，通过多媒体课件动画效果来实现学生对知识内容的理解，避免了一些认知冲突。

## 八、 板书设计

### 一、基本名词的概念

- 1、支路：
- 2、结点：（广义结点）
- 3、回路：
- 4、网孔：

### 基尔霍夫定律

#### 二、基尔霍夫定律

##### （一）基尔霍夫电流定律（KCL）

- 1、内容：
- 2、表达式：

##### （二）基尔霍夫电压定律（KVL）

- 1、内容：
- 2、表达式：