

《电动势》教学设计

西安市第八十九中学 李靖

【教材分析】

电动势是中学物理电学中一个重要概念，这一概念影响着学生对闭合电路欧姆定律的学习和掌握，是教学的重点；同时电动势概念比较抽象，涉及的知识面较广泛，学生不易理解，也是教学的难点。教材明确提出了“非静电力”，让学生从功和能的角度理解非静电力，知道非静电力在电路中所起的作用，并能从非静电力做功的角度去理解电动势的概念。

【学生分析】

学生在初中阶段已经学会分析基本电路，但并没有深入研究电源的作用。在前一章的学习基础上，学生对电场有一定的了解，对电场中涉及的功能转化关系有一定的掌握。对于本节教学，学生对电动势的概念及其本质的理解可能存在一定难度，但前一章的学习对本节的课教学有铺垫作用。

【教学目标】

（一）物理观念：

1. 知道电源是将其他形式的能转化为电能的装置。
2. 知道什么是非静电力以及电源中非静电力的作用。
3. 从能量转化角度理解电动势的物理意义。
4. 通过对比电源和用电器的参数，从本质上区别电动势和电压，更加深刻的理解电动势的意义。

（二）科学思维：

1. 初步建立从能量守恒和能量转化观点分析、解决物理问题的方法。
2. 利用初高中的认知冲突，通过对实际电路的分析以及逻辑推理，揭示电源内阻的存在，培养科学思维。

（三）科学探究：

1. 通过实例类比了解电动势是表征电源把其他形式的能转化为电能的本领大小的物理量。
2. 体验由具体到抽象的探究思维模式。

（四）科学态度与责任：

1. 培养严谨的科学态度，体会正确地获取知识的方法。
2. 了解生活中的电池，感受现代科技的不断进步，并培养学生保护环境的责任感。

【教学重点】

电源的工作原理，电动势的概念。

【教学难点】

非静电力的理解，电动势的理解，电源内阻的认识。

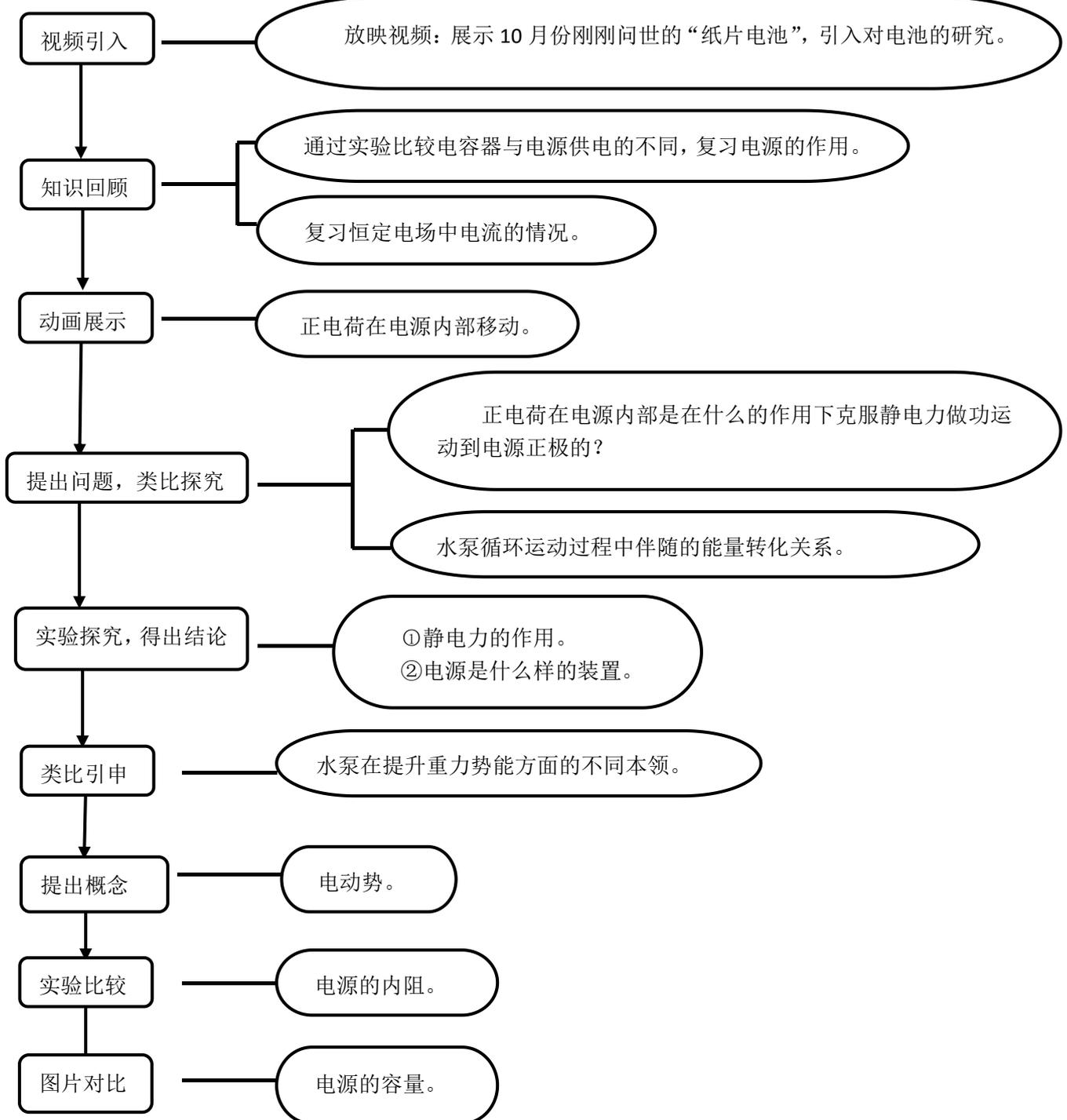
【教学方法】

实验，类比思想，逻辑推理，归纳总结

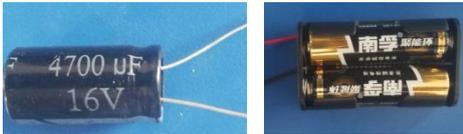
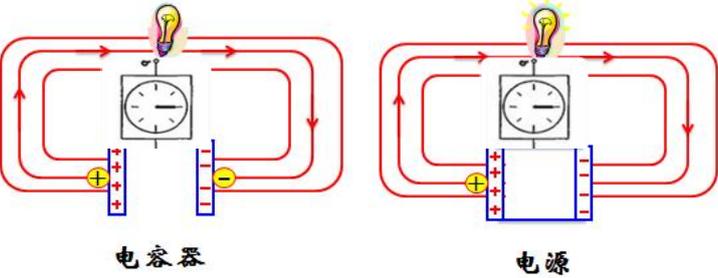
【教学用具】

干电池 电容器 学生电源 电压传感器 果汁电池 食用油 Zn、Cu 原电池 发电机
导线若干 小灯泡。

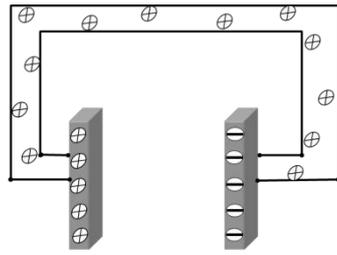
【教学设计思想】



【教学流程】

教学内容	教师的组织和引导	学生活动	教学意图
<p>一. 播放“电改变世界”视频, 引入新课</p> <p>二. 新课教学</p> <p>(一). 电源的作用</p> <p>提出问题一: 电源的作用到底是什么?</p> <p>比较思考</p>	<p>展示 10 月份刚刚问世的“纸片电池”, 引入对电池的研究。电给我们的生活带来了日新月异的变化, 那电能是如何转化而来的呢? 本节课我将和同学们一起来探究电能转化的装置—电源的相关知识。</p> <p>实验: 分别用电容器和干电池给钟表供电</p>   <p>观察实验, 学生思考</p> <p>提问 1: 钟表指针为何转动少数格子停下来?</p> <p>提问 2: 干电池为何可以使钟表持续转动?</p> <p>用干电池给钟表供电与电容器供电有什么不同?</p>  <p>自由电子在电场力的作用下由电容器的负极板移动到了正极板, 电路中就有了电流, 钟表就工作了, 请问这个过程中电流的方向是怎样的呢?</p> <p>以正电荷为例来研究这个问题, 请同学们仔细观察大屏幕上的动画, 比较两种装置供电的不同, 并思考为什么电容器不能持续的供电。</p> <p>总结出电源的第一个作用: 提供持续的电压。</p> <p>电源为什么能提供持续的电压呢?</p> <p>指出电路分为外电路和内电路, 分别研究。</p>	<p>观察</p> <p>观察、思考</p> <p>答: 电源能够持续供电, 而电容器不能持续供电</p> <p>答: 由正极指向负极</p> <p>答: 电容器两个极板上的电荷不断中和, 导致电容器的带电量不断减少, 电容器两极板间的电势差</p>	<p>激发学生的求知欲。</p> <p>激发兴趣, 感性认识电源作用。</p> <p>巩固上节所学内容并为下面做铺垫</p> <p>通过比较, 引出研究电源的问题</p>

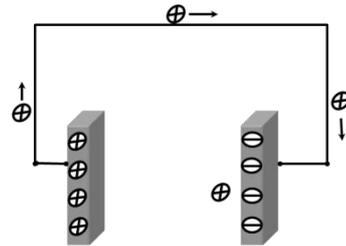
外电路



教师提出以下问题引发学生思考

1. 外电路中，什么力使电荷定向移动？
2. 如果外电路是一条电阻丝，能量是怎样转化的？
3. 电源在电路中起到了怎样的作用？

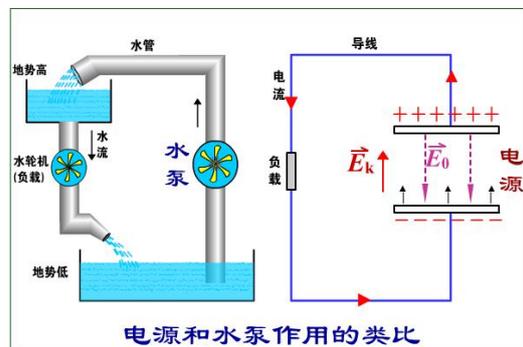
内电路



教师提出以下问题引发学生思考

1. 请标出电源内部的电场方向及正电荷所受电场力、移动方向。
2. 如果只靠静电力（电场力）正电荷能回到电源正极吗？
3. 在内电路中“搬运”电荷的是静电力吗？

水泵可以让水流持续循环起来。同理如何让电流持续循环？



- 问题 1：怎么形成水流？怎么形成电流？
- 问题 2：怎么形成持续水流？怎么形成持续电流？

随后引导学生填写下表，进一步理解类比的思维

不断的减小，钟表就不工作了，而电源能够提供持续的电压。

积极思考问题，小组讨论，派学生代表发言

通过问题串的设计，让学生主动参与课堂，探究出真知

类比探究

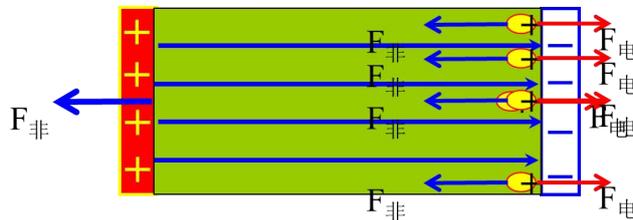
答：非静电力

①通过对电源内部进行分析和类比，引出非静电力以及能量转化问题。

水流		电流	
空中	重力做功	外电路	静电力做功
	从高处到达低处		从高电势到达低电势
	重力势能 ↓		电势能 ↓
	其他形式能		其他形式能
水泵	非重力做功	内电路	非静电力做功
	从低处到达高处		从低电势到达高电势
	其他形式能 ↓		其他形式能 ↓
	重力势能		电势能

展示电源模型：

指明电源的第二个作用是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置。



提出问题二：非静电力的来源？

实验展示

同学们有什么疑问吗？

同学们猜猜非静电力可能是什么作用呢？

实验：1. 播放录像：用电压传感器分别测量水果电池、Zn、Cu 原电池（食用油和果汁电解液）的电压。

并针对这些记录的数据，请学生提出值得进一步研究的问题？

还有其它非静电力吗？

2. 手摇发电机

3. 光照太阳能电池。

总结得出非静电力可以是化学作用、电磁作用等不是静电力的各种作用。

不同电源转化能量的本领不同，一座发电厂可以为一整座城市供电，而一节干电池可能只能为一个小灯泡供电，请同学们思考：是不是转化的能量越多，电源转化能量的本领就越强呢？

怎样比较不同的电源转化能量的本领？类比水泵抽水。

提出以下问题与学生交流讨论：

提出问题三：如何描述电源非静电力做功的本领？

②让学生体会类比思想。

答：非静电力从哪里来的呢？

答：化学反应
答：如食用油的电压为什么为零；这些数据为什么不同；它们又代表什么？

观察、思考

通过实验，让学生深入理解非静电力的概念和来源。培养学生的科学探究能力。培养学生的概括总结的能力。

<p>类比引申</p>	<p>问题 1、抽水机的非重力克服重力做功的目的是什么？</p> <p>问题 2、怎么比较抽水机非重力做功的本领？</p> <p>问题 3、电源的非静电力克服电场力做功的目的是什么？</p> <p>问题 4、怎么比较电源非静电力做功的本领？</p> <p>进一步分析问题，回归电源本身。</p> <table border="1" data-bbox="331 582 1117 779"> <tr> <td data-bbox="331 582 507 683">干电池</td> <td data-bbox="507 582 1117 683">一节干电池通过非静电力作用，把1c的正电荷从电源的负极移送到正极，做功1.5J</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 683 507 779">Zn、Cu原电池</td> <td data-bbox="507 683 1117 779">Zn、Cu原电池池通过非静电力作用，把2c的正电荷从电源的负极移送到正极，做功1.8J</td> </tr> </table>	干电池	一节干电池通过非静电力作用，把1c的正电荷从电源的负极移送到正极，做功1.5J	Zn、Cu原电池	Zn、Cu原电池池通过非静电力作用，把2c的正电荷从电源的负极移送到正极，做功1.8J	<p>抽水机增加水的重力势能。</p> <p>移动单位质量的水非重力做功多少。</p> <p>电源增加电荷的电势能。</p> <p>移动单位电荷非静电力做功多少。</p>	<p>进一步加深学生对类比思想的认识，同时提升学生解决问题的能力。</p>
干电池	一节干电池通过非静电力作用，把1c的正电荷从电源的负极移送到正极，做功1.5J						
Zn、Cu原电池	Zn、Cu原电池池通过非静电力作用，把2c的正电荷从电源的负极移送到正极，做功1.8J						
<p>(二) 电动势</p>	<p>物理学中，我们把 $W_{非}/q$ 定义为电动势，用字母 E 来表示，这种定义方法称为比值定义法，电动势是反应电源转化能量本领的物理量，描述了电源本身的性质。</p> <p>数值上等于非静电力把 1C 的正电荷在电源内部从负极移送到正极所做的功。</p> <p>展示：几个电池参数图片</p> <div data-bbox="347 1198 1093 1355">  </div> <p>问题：大家观察这几个电源，哪个电源供电本领大？为什么？</p> <p>练习 1. 日常生活中最常见的是干电池，铭牌上标的 1.5V 就表示干电池的电动势，那么 $E=1.5V$ 的物理意义是什么？</p> <p>练习 2. 手电筒中的干电池给某小灯泡供电时，电流为 0.3A，在某次接通电源开关的 10s 时间内，一节干电池中有多少化学能转化为电能？</p> <p>问题：电动势如何测量？</p> <p>在没有接入外电路时，电源两极间的电压值。</p> <p>可以近似用电表直接测电源两端电压。</p>	<p>用 $W_{非}/q$ 这个比值来比较</p> <p>电动势的数值反映了电源供电本领</p> <p>答：电池将 1c 的正电荷从电源的负极移动到正极，非静电力做功是 1.5J，有 1.5J 的化学能转化成了电能。</p>	<p>使学生更深入的理解电动势的物理意义</p>				

那么，电动势是电压吗？通过填表区别

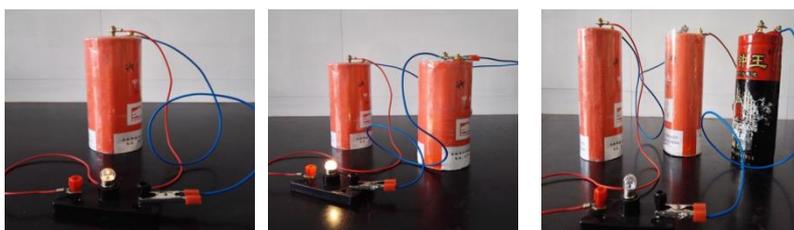
$E = \frac{W}{q}$	$U = \frac{W}{q}$
W表示电源内部非静电力做的功	W表示电源外部电场力做的功
其它形式能转化为电势能	电势能转化为其它形式能
E反映电源的特性	U反映电场的特性

展示：12V 电源，12V 用电器对比图片

问题：两个 12V 一样吗？什么区别？

说明：电动势不是电压，指出电动势是电源自身性质决定，与电路无关。指出电动势是反映电源的一种本领，这种本领是与生俱来的，不会随是否接入电路而改变。

实验：比较灯泡的亮度



串联原电池后电势差增大了，灯泡的亮度却减弱了，为什么？

电路中的电阻是来自哪里呢？

我们把电源内部的电阻称为电源的内阻。

展示 1.5V 1 号、5 号和 7 号电池

思考讨论：你能比较出它们电动势的大小吗？那它们的区别在哪里呢？

指明区别在容量上

容量：电池放电时能输出的总电荷量。

单位：安·时(A·h) 毫安·时(mA·h)

学生分享讨论本节课从知识及物理方法上有哪些收获

思考讨论

回归开始的录像实验中提出的问题。

提出问题
四：电源还有哪些重要参量呢？

(三)内阻

实验比较

(四)容量

三、小结

答：电路中的电阻增加了。

答：原电池内部。

思考交流讨论

认真思考，积极回答

培养观察、思考思维的思维能力。

电池的三个参数从不同角度反映电池的特性

培养学生总结反思的能力

	<p>我国是生产和销售电池的大国,平均每人要用 10 个,电池给生活带来便利的同时,也为环境带来了污染。废旧电池中的重金属会污染水源和土壤,一个纽扣电池能污染 600 立方米的水,并通过各种食物链进入人体。所以要垃圾分类,废旧电池要放到红桶桶中。就像习总书记所说:绿水青山就是金山银山!</p>	<p>倾听思考</p>	<p>培养学生保护环境的责任感</p>
--	---	-------------	---------------------

【板书设计】

一、电源的作用

1. 提供持续电压

2. 其他形式的能 $\xrightarrow{W_{非}}$ 电能

二、电动势

1. 物理意义: 描述电源把其它形式的能转化为电能本领的物理量。

2. 定义式: $E=W_{非}/q$

3. 单位: 伏 (V)

三、内阻 (r)

四、容量

【布置作业】

课外查阅资料,研究电池的历史与发展

【教学反思】

1. 电动势这一概念非常抽象,但通过生活中的实例并结合类比法,学生对电源的作用以及电动势概念的理解就没有问题。

2. 思维方法是解决问题的灵魂,是物理学的根本。我们在知识传递的过程中关键是要让学生自己理解、建立知识结构。通过引导的方式培养学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力。