

北京市义务教育课程改革实验教材

物 理 9 年 级

全 一 册

(实验本)

教师教学用书

北京市义务教育课程改革实验教材

物理 9 年级

全一册
(实验本)

教师教学用书

北京教育科学研究院 基础教育教学研究中心物理室 编

北京师范大学出版社
· 北 京 ·

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人:赖德胜

北京京师印务有限公司印刷 全国新华书店经销
开本:185mm×260mm 印张:8.25 字数:211 千字

2005 年 6 月第 2 版 2006 年 5 月第 2 次印刷

定价:26.50 元(含 2 张光盘 16.00 元)

前 言

为了帮助教师使用好北京师范大学出版社出版的《北京市义务教育课程改革实验教材 9 年级物理(实验本)》(全一册),北京教育科学研究院基础教育教学研究中心物理室组织编写了这本教师教学用书.本书介绍了教科书的特色,新的教学理念和教学方法.本书的内容和结构安排主要有新时期初中物理课程的基本理念、本套教材的体系和主要特点、教材分析和教学建议等四个组成部分.其中,前两个部分安排在前言中,着重介绍了编者从事本套教材编写所依据的教育思想和教学理论;后两部分安排在正文中,着重介绍了本课程实施中所必须注意的若干问题和实现学生学习方式转变所需要参考的教学案例.本书的教材分析和教学建议按章节编排,主要设置的栏目如下.

1. 国家课程标准的要求.国家初中物理课程标准对本章学习提出的目的要求,是从知识与技能、过程与方法 and 情感态度与价值观三个方面制定课时目标的基础.

2. 教材分析.介绍本章教材的主要教学内容,以及它们在初中物理课程目标与整个教材中的地位 and 作用.在这部分还介绍了本章教材的结构特点和内在联系,以及教材在选定具体内容和学习方法时的考虑,包括本章物理内容与其他学科的联系等,以帮助教师在备课及进行教学时能把握好教材的基本精神.

3. 教学建议.基本上按节的顺序编写.主要对教与学的过程设计提出原则性的建议,含问题情境的创设、探究过程和方法的指导、教学活动的开展和组织、以及教科书的使用与信息技术的运用、良好的学习方法与思维习惯的养成等方面的建议.

4. 观察与实验.这是对物理观察和实验能力的分析和教学建议.重点对本章教科书里所列的某些较难的学生实验和演示实验进行具体分析,如介绍做好实验的关键,实验材料的选择,实验设备的装置,以及可替代或可补充的实验等内容.

5. 练习题参考答案与提示.教学参考书的每章附有本章教材中全部练习题的参考答案,对于开放性的习题和需要学生动手操作完成的题目书中还给出了提示.这是考虑到新教师 and 学生的需要而设置的.

6. 教学案例.包括探究学习的教学案例、信息技术与物理教学整合的教学案例、物理实践活动教学案例.这些案例不作为教学内容,仅作为在教学过程中实现学生学习方式转变的参考,教师还可以结合本校学生的具体情况提出更多新的方式.

与《九年义务教育初级中学物理教学大纲(试用修订版)》相比,新初中物理课程标准有许多新理念,了解这些理念对于把握教材,改进教学具有指导作用,现介绍如下,供教师参考.

1. 突破学科本位的思想,注重学生的发展

义务教育阶段的物理课程应以提高全体学生的科学素质为主要目标,满足每个学生发展的基本需求,改变学科本位的观念,全面提高公民的科学素质.

2. 从生活走向物理,从物理走向社会

义务教育阶段的物理课程应贴近学生生活,符合学生认知特点,激发并保持学生的学习兴趣,通过探索自然现象,揭示隐藏其中的物理规律,并将其应用于生产生活实际,培养学生终身的探索兴趣、良好的思维习惯和初步的科学实践能力.

3. 注重科学探究, 提倡学习方式多样化

物理课程应改变过分强调知识传承的倾向, 让学生经历科学探究过程, 学习科学探究的方法, 培养学生的科学探究精神、实践能力以及创新意识. 改革以书本为主、实验为辅的传统教学模式, 提倡多样化的教学方式, 鼓励将信息技术渗透于物理教学之中.

4. 注意学科渗透, 关心科技发展

结合国际科学教育的理论和实践, 构建具有中国特色的物理课程体系, 注意不同学科间知识与研究方法的联系与渗透, 使学生关心科学技术的新进展和新思想, 了解自然界事物的相互联系, 逐步树立科学的世界观. 树立科学服务于人类社会共同利益的责任感和使命感.

5. 构建新的评价体系

物理课程应该改革单一的以甄别和选拔为目的的评价体系. 在新的评价观念指导下, 注重过程评价和结果评价结合, 构建多元化、发展性的评价体系, 以促进学生素质的全面提高和教师的不断进步.

根据新初中物理课程标准编写的《北京市义务教育课程改革实验教材 9 年级物理(实验本)》具有四个方面的特点, 现介绍如下, 以便于教师从总体上把握教材, 改变教学.

(一) 在教学内容的选择方面, 把科学探究和科学内容放到同等重要的地位, 同时注意体现 STS 的思想, 渗透人文精神, 扩大学生的知识面.

1. 体现物理来源于生活和以实验为基础的思想, 教科书除了紧密联系学生生活实际、重视随堂实验外还特别安排了充足的学生实验, 强化了物理实验教学. 同时教科书注意把实验和探究结合起来, 并按照循序渐进的原则, 先设置几个不完全的探究活动, 当学生对探究的过程有了较多的感性认识之后, 再安排完整的探究活动和开展学生自主设计的物理实验. 希望这种安排有利于学生对于科学探究的学习, 同时又照顾到科学知识的连贯性, 切实培养学生尝试利用实验和已知规律探求新知识和解决实际问题的意识与能力.

2. 充分体现 STS 的思想, 注意人文精神的渗透, 反映时代特征. 科学技术问题都是直接或间接与社会相联系的. 强调科学技术的社会意义是当前科学教育的一个重点. 教科书通过各种栏目介绍、探讨科学技术与社会之间相互关联的问题, 渗透科技人文意识.

3. 注意适应学生个性化发展的需求, 选择适量的开放性、实践性以及应用性的内容. 教科书中包含许多开放性的问题和实践性课题, 一类需要学生自己寻找所需的资料、数据, 另一类则没有惟一正确的答案或在初中阶段不要求学生完全理解这个问题的答案. 对于前一类, 重在学生寻找资料的过程, 教师可以提供线索, 但绝对不应提供现成的数据; 对于后一类, 重在学生的思考与探究, 教师没有必要提供答案. 教科书还通过各种栏目, 介绍那些应用性或趣味性的知识, 以扩大学生的知识面, 激发学生的学习兴趣. 每章的章头图及其十分简要的文字说明也是扩大知识面的一个渠道.

(二) 在教学内容的组织方面, 以有效地开展探究活动和提高探究能力来设计教材的结构, 不过分强调学科自身的逻辑体系.

教科书没有过分强调学科自身的逻辑体系和概念、规律的严密性, 而是以学生兴趣、心理特点和认知规律为主线, 从学生探究活动的方便出发设计教材的结构, 使学生可以更多地专注于探究的过程.

(三) 在教学内容的呈现方面, 注意整合多种信息传递形式, 创设丰富的学习情境, 支持学生实现多感官协同的主动学习.

教科书尝试以视觉形象向读者传递更多的信息, 为此使用了很多彩色照片, 并配备了音像

资料,力图实现教学内容呈现方式的转变.教科书中能够用图片表达的就用图片表达而不在文中重复,不追求图文一一对应,以适应当代少年的阅读习惯.插图或以滑稽的卡通方法表现教学内容,或以通过观察和联想提出问题方式引发思考,这些做法都是为了贴近初中学生的生活,营造生动活泼的学习环境,启迪学生善于发现和提出问题,产生探究的欲望.全书彩色印刷,每章都有章头图,这也是全面发挥教科书的教育功能的一种尝试.

(四)教科书的整体设计体现了综合优化的思想,力图实现信息技术与物理教学的整合.

教科书为有效、合理地利用各种教学资源 and 教学手段,提供了足够的空间和必要的支持.如:通过“知识窗”向同学们介绍了更多的物理学或科学发展史、科学方法、背景资料、工具性资料等;通过“做一做”及课后练习等方式引导学生利用多媒体计算机和网络搜集有关资料,为探究提供素材和有关资料.教材还在多处介绍和引用有关音像资料、课件、多媒体资料和网络资源支持教学过程,既提高了教学的效益又为实现文本教材和多媒体教材的有机统一做了必要的准备.

本书由秦晓文、杨帆主持编写,参加编写的人员有:荆曙峰、顾文忠、王苏凤、吴凤瑛、曾路、吴祥明、李文启、李永侠、陈静、沈静、张友金、梁学军、马山等,提供教学和实践活动案例的有:邵泽义、何淑文、叶卫东、梁学军、马山、李志刚、沈静等.

根据试验情况,我们又对本书进行了修订,参加修订的人员除原作者外,还有:魏德勇、朱琴、刘春云、赵存冀、李阳湘、高书云等.

新的教育理念、课程和教学方法需要在教学实践中不断丰富和完善,我们诚恳地希望广大物理教师为这次课程改革提供宝贵经验,把需求、建议和批评意见反映给我们,我们将竭诚为广大教师的教学提供服务.

北京教育科学研究院 基础教育教学研究中心物理室

2005年6月

目 录

第九章	简单电路	(1)
第十章	串联电路和并联电路	(16)
第十一章	电功和电功率	(33)
第十二章	磁现象	(48)
第十三章	怎样传递信息 ——通信技术简介	(76)
第十四章	粒子和宇宙	(98)

第九章 简单电路

国家课程标准的要求

1. 会读会画简单电路图，能连接简单电路。
2. 从能量转化角度认识电源和用电器的作用。
3. 通过实验探究影响金属导体电阻大小的因素。
4. 知道电流的形成，能正确使用电流表进行测量和读数。
5. 知道电压的作用，能正确使用电压表进行测量和读数，能使用电流表和电压表探究电路。
6. 通过观察、查阅资料，比较导体、半导体、绝缘体的不同。
7. 初步了解半导体的一些特点，了解半导体材料的发展对社会的影响。
8. 初步了解超导的一些特点，了解超导对人类生活和社会发展可能带来的影响。

一、教材分析

本章教材共有 6 节内容，可分为五个教学单元（第 1 节、2 节、3 节、4 节、5 节、6 节）。其中电路、导体、绝缘体是电学的重要基础知识，电流、电压、电阻都是电学最重要的基本概念，电流表、电压表是学生今后进行科学探究的重要仪表，滑动变阻器也是实际电路中常用的元件。半导体、超导体等材料的应用使人们的生活质量起着惊人的变化，在本章的学习中学生将体验到这些科学的成果和它们的发展前景。

本章是电学重要的基础，也是学生学习电学的开始篇。根据本章的这些特点在教学方法上要能引起学生的兴趣，注意结合生活实际，注意结合新的事物，让学生在学习电学的过程中经历发现问题提出问题的过程，经历对物理现象和实验中总结归纳的过程。通过学习提高学生的科学探究能力，在学习电学基础知识的同时，初步掌握一些科学探究的物理方法。

1. “第一节 认识电路”是由电路的组成、电路的连接、电路的状态、电路图等内容组成。电路中各部分的作用，可以通过对实验和实际电路的观察来学习。电路中通路、开路、短路三种状态，这里只是刚接触。在后几章的串并联电路的学习中会成为难点。对短路的危害需强调，使学生增强用电的安全意识。初学画电路图，要求学生要规范，准确。识图和画图要有个过程，这里只是刚刚起步。本节中图 9-1 的引入实验，根据学生学习程度可以设计成开放性实验，也可由教师讲清实验目的、规则后再进行。由于是第一个实验，也可进行规范演示，可根据学生情况来处理。

2. “第二节 探究不同物质的导电性能”。本节主要学习物质的“导电性”。教法上主要是利用了实验探究，了解到物体分导体、绝缘体，体验到两者之间在一定条件下是可以相互转化的，让学生感到任何事物不是一成不变的，感受辩证唯物主义的思想。教学要和日常生活紧密联系。要利用查阅资料比较导体、绝缘体、半导体的不同及它们的广泛应用，这些主要是培养学生理论联系实际的能力。

3. 本章的后面几节，主要展开了电流、电压、电阻三个基本概念的学习。电流、电压概念的引入主要利用了类比法。这是物理学中的基本方法之一，在进行这些内容的教学时，应让学生充分地体验这种思想。

教材中电阻概念的引入，主要利用了对实验现象的分析和思考，得出电阻是导体的一种性质的结论。再引导学生利用控制变量法探究决定电阻大小的因素，分析实验现象得出金属导体的材料、长度、横截面积影响着电阻的大小。控制变量法，也是物理学的重要方法，它可使研究的过程简明快捷，在实验及分析过程中培养学生学会这些研究物理的基本方法。

变阻器是电阻的延伸，由于学生已有一定的电阻知识，可以让学生利用学过的知识思考：如何制作可变电阻问题，这是一个提出问题到解决问题的过程，是个理论联系实际的问题。师生如何互动，教师可以根据学生情况设计一下。如何才能正确使用滑动变阻器。教材安排了学生的实验探索活动，根据实践过程中的现象进行总结归纳，得出正确的使用方法。

二、教学建议

本章教材共 6 节，建议安排 7 课时，分配如下：

第一节	认识电路	1 课时
第二节	探究不同物质的导电性能	1 课时
第三节	电流 测量电流	1 课时
第四节	电压 测量电压	1 课时
第五节	电阻	1 课时
第六节	变阻器	1 课时

另外，电流表、电压表的使用可安排 1 课时学生实验课

（一）认识电路

教学目标

1. 知识与技能.
 - 知道电路的组成.
 - 记住并会画一些电路器件的电路符号.
 - 从能量转化的角度认识电源和用电器的作用. 知道电源有正负极.
 - 知道并能够识别通路、断路、短路电路的三种状态，知道短路的危害.
 - 会读、会画简单的电路图.
 - 能够根据实际电路画出它的电路图，能够根据文字叙述的要求画出它的电路图. 通过规范作图培养学生读图及作图的学习能力.
2. 过程与方法.
 - 通过实验和探究活动，认识电路，通过观察感知电源和用电器中的能量转化.
 - 通过观察实验电路、规范作图培养学生读图及作图能力.
3. 情感、态度与价值观.
 - 通过教学活动，使学生体验到能量的应用在生活中重要地位，通过让学生讨论废旧电池的搜集和处理等问题增强学生的环保意识.

说明与建议

本节的教材，是在学生实验探究过程中进行的，要引导他们认识电路、了解电路各部分

的作用、识别电路的三种状态，还要通过练习使学生学会读图，学会用电路符号画简单电路图。这些是电学十分重要的基础内容。

1. 实验与思考.

图 9-1 是第一个电学实验，本实验可以设计成演示实验或师生并进实验。这个实验虽然简单却十分重要，它是本节教学内容的重要基础，学生良好的电学实验习惯也要从这里培养建立。实验前必须指导学生认真阅读本节中的两个提示，让学生明确电学实验中一定要遵守的规则。电源可以多用几种。如：干电池、学生电源、铅蓄电池等。用电器可以多用几类。如：电灯、电铃、电子音乐卡等。课前一定做好充分准备，仪器要完好，这样实验可以顺利，出现问题时，可以指导学生再阅读教材中的提示内容，检查一下接线柱或开关（单刀双掷的开关学生极易接错）等，让学生在排除故障的过程中体验电路的知识。

2. 分析与结论.

充分利用图 9-1 的实验，引导学生观察讨论并总结出电路是由电源、用电器、导线、开关四大部分组成。可以重点分析一下电源和用电器能量转化。可根据各组不同的电源，让学生明确电源是提供电能的装置，是其他形式能转化成电能的装置，观察一下电源的正负极。用电器是电能转化成其他形式能的器件。

可以出个问题让大家讨论：你家的废旧电池是怎样处理的？你知道废旧电池不能随便丢弃吗？这样紧密结合教学内容进行了环保教育。可补充一些知识。如：旧电池如果随手扔在地上，电池中的一些化学物质（如金属镉）就会慢慢渗透出来，污染周围的环境，危害是潜在的和长期的，一节一号电池的溶出物就足以使 1 平方米的土壤丧失农用价值；一粒纽扣电池能污染 60 万升水（这是一个人一生的用水量）。

通路、断路学生易识别，而短路则是电路连接中出现的一种事故。通过本节的教学，应让学生知道短路的危害。可以通过图 9-4 让学生认识短路现象，通过课件的演示让学生明白短路的危害，还可以加个小实验（具体实验可参考后面实验），以便加深学生的印象。

3. 电路图.

按照教材第 3 页的提示去画电路图，电路符号要画得规范。教师可利用学生前面的实验，带着学生完成教材上图 9-1 的实物图连接，并画出它的电路图。再参照教材图 9-6 让学生自检，注意纠正学生中出现的问题。画电路图，连接实物图、设计简单电路是电学的重要内容和基础，需要一定的时间培养和训练，本节虽是初学，但要严格起步。

4. 练一练.

提示：用铅笔画线代替导线时，导线不要交叉，导线要接在电路元件的接线柱上。有些学生不太明白接线柱和电动机的外壳是不同的，需要教师提示一下。在电路中出现电铃的实物时，有些学生也会产生同样的问题。

（二）探究不同物质的导电性能

教学目标

1. 知识与技能.

- 知道常见的导体和绝缘体.
- 了解导体为什么容易导电，绝缘体为什么不容易导电.
- 知道导体和绝缘体之间并没有绝对的界限，初步建立安全用电的意识.
- 知道导体和绝缘体都是很好的电工材料及一些实际的应用.

2. 过程与方法.

- 通过实验探究感知物质的导电能力的不同，并认识一些常见的导体和绝缘体.
- 通过问题深入讨论使学生初步了解导体的导电机制，绝缘体不导电的原因.
- 通过实验所经历的事实使学生感知导体和绝缘体没有绝对的界线，在一定条件下是可以相互转化的.

3. 情感、态度与价值观.

通过利用日常生活中的用品探索物质的导电属性，使学生感知生活中的科学，提高探究生活中的物理知识的兴趣，感悟自然界中物质相互转化的规律，树立辩证唯物论的观点。关心新材料对人类生活和社会发展带来的影响。

说明与建议

本节的教材，是通过学生的实验探究，使学生认识导体和绝缘体，再经过进一步的问题讨论使学生深入了解更多的导体和绝缘体，使学生在实验中知道导体和绝缘体在一定条件下是可以相互转化的事实，通过科学知识的介绍，引导学生了解导体的导电机制及半导体的重要应用。

1. 实验探究.

图 9-14 的实验包括了提出问题、猜想、实验、观察、分析现象、得出结论等众多要素。在进行实验前要引导学生认真阅读图 9-14 所示电路及教材有关内容，通过阅读明确实验过程及所要观察的现象。本实验可以让学生课前多准备些生活小用品，使学生感到亲切更乐于参与实验探索。做完实验后各小组公布自己的实验结果，进行发言交流，利用同学的实验引出导体和绝缘体的概念，并一起完成书上的填空。这是个探究实验，要放开手让学生去做去发现各种物质在导电性能上是不同的。同时还要注意培养学生良好的电学实验习惯。还要强调注意事项即第一节课的两个提示：连接时开关断开和不要出现短路的问题。实验物品较多，注意培养学生的合作精神。

2. 问题与思考.

教材的这一部分内容是进一步将导体、绝缘体的知识拓展。教师可以提出问题：“水、空气、人体”是导体？绝缘体？让学生讨论。再用准备好的自来水、蒸馏水、盐水、小西红柿等物品做演示以示说明。引导学生读图 9-15 中各种物质导电性能的列表顺序，了解日常生活中一些物质的导电性能强弱。使学生认识在通常情况下物体的导电性能是有差异的。

做好教材图 9-16、图 9-17 所示的两个实验，随而引出同一种物质导电性能不是一成不变的。

3. 知识窗.

随着课堂内容的进展，学生自然会产生疑问。导体为什么容易导电，绝缘体为什么不容易导电？在什么情况下物质的导电性会发生改变？导体绝缘体的重要应用等内容都在知识窗的两部分内容中给予了解释。导体中有大量的自由电荷。绝缘体中自由电荷很少。自由电荷包括自由电子、正、负离子。有些原子核束缚能力弱，它的外层电子就会脱离原子核的束缚成为自由电子，而这原子则成为带正电的正离子。得到多余电子的原子则成为负离子。导体和绝缘体的区分主要是内部能自由移动的电荷的数量。

可利用音像资料、多媒体技术及图解等各种形式，介绍一些原子核式模型的知识，帮助学生了解这些神奇的微观世界。

利用原子结构的知识分析实验图 9-16、图 9-17，让学生感悟到物质中自由电荷的多少

会受到外部原因（电压、温度等）的影响。正常情况下绝缘的物体，当受某些因素的影响时，可自由移动的电荷数量就会增加，从而转化成导体。如强大的雷电可使空气成为导体。

教材图 9-18 所示工具，可让学生充分发言，目的是让学生明确导体和绝缘体在电路中所起的作用，增强学生的安全意识。

4. 半导体.

半导体有许多特殊的电学性能，利用这些特性可以制成“压敏元件”、“热敏元件”、“光敏元件”。这些半导体材料在日常生活中有着广泛的用途，例如：常见的一些公园或公共场所中用的地灯、居民楼中利用声光控制的楼道灯中都用到了一些半导体元件，它们在自动控制中是不可缺少的元件。如图 9-18 所示的正是在现代科学技术中被广泛应用的一些半导体元件。教师还可以找一些具有光敏、压敏、热敏的电阻做演示实验，让学生感受半导体材料的特性。

(三) 电流 测量电流

教学目标

1. 知识与技能.

- 知道自然界里只有正负两种电荷，及电荷间的相互作用。
- 知道电荷量的概念及其单位。
- 知道电荷定向移动形成电流。
- 知道正电荷定向移动的方向规定为电流方向。
- 知道在电源外部电流从电源的正极流向负极。
- 理解电流大小的计算公式，会利用公式进行简单计算。
- 知道电流的国际单位是安培，会进行安培、毫安、微安之间的单位换算。
- 了解一些常见的用电器的电流，知道通过人体的危险电流值。
- 知道电流表的作用、电路符号、能够辨认表盘量程和最小分度值。
- 能够独立操作并正确使用电流表测量电路电流并正确读数。

2. 过程与方法.

- 利用类比法引入电流的概念及电流方向。
- 通过对实验现象观察及进一步分析归纳总结出电流大小的计算公式。
- 通过实物观察认识电流表。在实验中学会正确使用电流表。

3. 情感、态度与价值观.

- 通过联系学生的生活实际，提高学生的学习兴趣。
- 通过知识的应用，培养学生勇于实践、敢于创新以及规范使用电学仪表的意识。

说明与建议

本节的教材可分为三部分内容，电流概念、电流的计算、电流的测量（电流表的使用）。

1. 电流概念的引入.

电流是电学中重要的基本概念之一。本节的开始，利用以旧引新的方法引出电荷量的概念及它的单位。可将水流类比电流引出了电流的形成及方向的规定。本节中电荷量、电流是教学中的重点之一。要让学生明确：人们规定正电荷定向移动的方向为电流的方向，在电源外部电流是从电源的正极流出经过用电器流回电源的负极。这些内容都是电学的重要基础。可以利用电脑课件演示水流及电流。

“知识窗”的这段内容让学生明确两个问题, 其一是电流的形成有三种可能: 正电荷定向移动、负电荷定向移动、正负电荷同时向相反的方向移动. 其二科学上把正电荷定向移动的方向规定为电流方向, 负电荷定向移动的方向与电流方向相反, 但这个规定不影响科学研究. 任何一个科学的发现或规定都是在一定的历史背景下, 受历史条件的局限, 但随着科学的不断发展会使科学规律更加完美.

2. 电流的计算

本部分内容较抽象, 建议用类比——实验——观察与思考——类比归纳的方法完成.

可从水流的大小的分析导入电流大小的计算. 首先类比水流, 在相同时间内水的流量大就说明水流大, 水的流量是宏观的、是可观察的、可测量的. 可是电荷量这种微观的现象是难以观察的, 但我们可以通过电流的效应强弱来判断电流的大小. 这样再做 9-21 的演示实验, 让学生通过观察与思考感悟到, 同一个灯泡亮时比暗时的电流大, 使学生自然地接受电流是有大小的, 也是可观察到的, 只是间接的, 是通过电能转化成其他形式来观察到的. 再类比水流量, 用 1 s 内通过导体某一横截面的电荷量得出电流大小的计算公式: $I = \frac{Q}{t}$. 并明确公式各字母的含义和各物理量的单位. I 表示电流、单位是安培, 符号是 A, Q 表示电荷量、单位是库仑, 符号是 C, t 表示时间、单位是秒, 符号是 s. 1 A 的物理意义: $1 \text{ A} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ s}} = 1 \text{ C/s}$.

让学生记住通过人体的电流达到 0.1 A 时, 就会造成死亡. 引导学生认真阅读教材“一些用电器或电路中的电流值”表, 了解生活中常接触的用电器电流的大小, 增强安全意识.

3. 电流的测量

电表是物理课程中的最基本的实验仪器, 使用电表的技能在学生进行科学探究时是必不可缺的. 各种电表的使用是有许多共性的, 所以本节所学内容将为今后的继续学习打下重要基础. 电流表是学生接触到的第一个电表, 本节教学是使学生技能达到“独立操作”, 正确地进行测量和读数. 建议电流表的教学可分两部分进行, 电流表的读数和电流表的使用,

• 电流表的读数

建议先让学生观察电流表的外观, 观察时主要利用了发现法. 由于每个学生的观察习惯不同, 观察时的第一发现可能不同, 这样学生之间就会互相启发互相引导, 使思维很活跃, 他们就会因惊奇的发现而产生疑问去主动探究. 教师要控制一下讨论的时间, 然后让学生仔细阅读并回答教材第 12 页的“观察与思考”(1)(2)中的问题. 最后教师可从电流表的标志、电路符号、量程、最小分度、接线柱、机械调零等几个角度引导学生总结归纳整理思路. 如: 首先看清标有“A”的才是电流表(mA、 μA , 如: 多用表盘上标有这些符号的挡是测量电流的), 明确它的电路符号是 $\text{\textcircled{A}}$. 实验室常用电流表表盘的有两个量程(“0.6”“3”) (两个量程的最小分度分别是 0.1 A、0.02 A) 三个接线柱(有“+”“-”区别), 有不同量程的目的是为了更准确地测量实际电流值(高级的电流表会有更多的量程, 有许多测量仪器都有这种功能, 方便又实用).

电流表的读数可利用课件或投影动画将表盘放大进行练习. 也可利用磁性写板, 用专用笔画上放大的电流表的表盘刻度和三个接线柱, 用有色硬纸板或吹塑纸做成指针和双色接线, 后面用胶条贴上小磁铁, 接线柱及指针所对刻度可以随意摆放练习读数, 也可给出电流值让学生摆放指针和接线柱所对的位置, 这样反复进行练习以达读数的熟练正确.

• 电流表的使用

正确使用电流表，是本部分教材的重要内容。

建议图 9-23 的演示实验做成电脑课件，将电流表的连接过程分步骤边演示边讲解。根据教材内容可归纳为以下几点：1. 让电流从“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出。2. 不超量程。3. 确定量程正确读数。教材把电流表与被测用电器串联、不能直接接到电源两极上这两个重点没有列在三点中，这正是电流表与电压表的不同之处，建议这两点在教学时要特别提出，引起学生的特别关注。由于串并联的概念学生还没学到，但本节出现了串联这一名词，建议老师讲解这一点时，无论是利用电脑课件还是做实验，都可以分步进行：先将图 9-23 电流表去掉如图所示组成闭合回路，然后再将电路断开，最后再将电流表接入电路中，断开处一头接电流表的“+”接线柱，一头接电流表的“-”接线柱，这个过程要让学生看清楚，这就是串联，建议不要进行错误的演示，只给学生正确的电路。复杂的或是错误的电路的识别等到学生将串联并联的知识全部学完再进行比较好。

在测未知电流时，首先用大的量程试触后再选择合适的量程进行测量，这也是使用电表时普遍适用的方法。测小于 0.6 A 的电流如果选用 3 A 的量程，测得的数据会不准确，若超量程会使表针偏转过头，指针会打弯损坏表。

如果让学生按照图 9-23 电路做一次实物连接，会使学生对刚学的知识有更深刻的印象（实验所用电源一定不能超 2 V，可分别用两个量程测两次，可比较两次读数，体会使用两个量程精确度不同）。

（四）电压 测量电压

教学目标

1. 知识与技能。

- 知道电源是维持电路两端电压的装置，电压是电路形成电流的原因。
- 知道电压用字母 U 表示。
- 知道电压的国际单位是伏特，用字母 V 表示。其他单位有 kV、mV、 μ V。
- 了解一些常见电压值，记住人体安全电压值，家庭电路电压值。
- 知道电压表的作用、电路符号。
- 能够辨认电压表表盘量程和最小分度值。
- 能够独立操作正确使用电压表测量电路电压并能正确读数。

2. 过程与方法。

- 利用类比法引入电压的概念、明确电压的作用、电源是维持电路两端电压的装置。
- 通过对实物的观察认识电压表，学会正确读数。
- 通过演示实验，总结归纳出电压表的正确使用方法。
- 通过实验学会正确使用电压表，并比较电流表、电压表的不同。

3. 情感、态度与价值观。

- 通过电压的学习，可以使学生会利用类比法去认识事物，促进学生学会学习。学会电压表的使用，使学生能够用电压表进行电路的探究活动，从而提高学生的探究能力和创新精神。

说明与建议

本节的教学可分为两部分：电压概念及单位、电压的测量（电压表的使用）。

1. 电压概念的引出

电压是电学重要的基本概念之一。但电压的概念抽象，对于刚开始学习电的学生来说不易理解。本教材利用“水位差（水压）”可以使水发生定向移动形成水流，类比水流引出“电位差（电压）”使电路形成了电流，这个比喻很形象，可以较顺利地帮助学生理解电压的作用。

建议可将图 9-28 甲乙两个图进行分解讲解，可以利用投影或电脑课件将水流产生的过程逐步显示，甲图 A、B 两处存在水位差→打开管道中阀门→通路→水流→水轮机转动；乙图中的抽水机（水泵）→维持 A、B 两处的水位差→持续水流。对比水流可以引导学生对图 9-29 进行讨论，水流、电流形成及各部分的作用类比如表 1：

表 1

水流的形成	各部分的作用	电流的形成	各部分的作用
A、B 两处的水位	产生水流的必要条件	电池“+”“-”两处的电位（灯、开关两端、导线两点）	产生电流的必要条件
水管	输送水流	导线	输送电流
阀门	控制水流通断 (产生水流的必要条件)	开关	控制电流通断 (产生电流的必要条件)
水轮机	水流做功，消耗水机械能	灯(其他用电器)	电流做功，消耗电能
抽水机(水泵)	维持水压 (电能→机械能)	电源(其他电源)	提供电压 (其他形式能→电能)

然后，引导学生体会本节的“分析与结论”中最后的结论：电源是维持电路两端电压的装置，电压是电路形成电流的原因。这种类比方法，符合初中学生以形象思维为主的特点，也培养了学生用类比思维的方式去分析和理解问题的能力。

建议在进行类比时，将前面电路的知识进行归纳小结，如：电源是将其他形式能转化成电能维持电压的装置，用电器是把电能转化成其他形式能的装置。

可以总结一下电路中产生持续电流的两个条件：一必须有电压（电源），二必须是通路。

这种利用水位差比喻电位差引入电压概念，虽然不能给出电压的定义，但却很直观恰当，也有助于理解“某部分电路两端电压”的正确说法，而纠正“电路中的电压”的错误说法。

引导学生阅读本节中“一些电压值”表，利用一些电器铭牌，引起学生注意。可以利用互问的方法激发学习兴趣。让学生记住最常见电压值。如一节干电池、家庭电路电压、人体安全电压值。这样可以让学生更加关注生活实际，在生活中运用学过的知识。

2. 电压的测量。

电压的测量是利用电压表，它的电路符号是 V 。

电压表、电流表是物理实验中的最基本的仪器，是学生进行科学探究时的重要仪表。正确使用电压表测量电压，是本部分教材的重要内容。

由于学生已经具备用电流表测电流的知识，所以本节课的教学可采用学习电流表的方法，观察→讨论→总结归纳，重点注意电压表和电流表读数和连接方法的区别。可分以下两步进行：电压表的读数。电压表的使用。

• 电压表的读数

让学生观察电压表并回答教材第 17 页上的两个问题。并比较电压表的面板与电流表有

什么不同?(标志、量程、最小分度、电路符号)

• 电压表的使用

由于电压是电路中某段电路的两端电压,所以测电压时电压表要接在电路两端,并联概念没有学,所以不便引入,可以利用示教板边演示边讲解,可以与电流表进行对比,说明它们的不同.可以把图 9-23 与图 9-31 结合在一起讲,电流表与电灯串接在一起,电压表则并接在电灯的两端.演示一下可以直接测量电源电压,这一点与电流表是不同的,再次强调不超量程.总结归纳电压表的使用方法.电流表、电压表都可以用简单扼要的语言帮助学生掌握,如:电流表“串接”“+”进“-”出,“不超量程”,“不准短接”;电压表“并接两端”,“+”进“-”出,“不超量程”等.

比较电压表与电流表的接法和使用上的相同点和不同点时,也可列表,如表 2 所示.

表 2

比较项 仪 表	电路符号	连接方法	量 程	注意问题	相同点
电流表	Ⓐ	串接(串联)	0~0.6 A 每小格读数 0.02 A 0~3 A 每小格读数 0.1 A	不能把“+” “-”接线柱直接接在电源两极上	用前调零 不超量程
电压表	Ⓥ	接在用电器两端 (并联)	0~3V 每小格读数 0.1 V 0~15 V 每小格读数 0.5 V	能直接测 量电源电压	用前调零 不超量程

可以利用作业中的第 3 题型,做几个练习,巩固一下电流表和电压表的连接.

(五) 电阻

教学目标

1. 知识与技能.

- 知道电阻是表示导体对电流阻碍作用大小的物理量,会画电阻的电路符号.
- 知道电阻的国际单位是欧姆,符号是“ Ω ”,其他单位有 $K\Omega$ 、 $M\Omega$.
- 理解决定电阻大小的四个因素是材料、长度、横截面积及温度.
- 了解超导的一些特点及超导体对人类生活和社会发展可能带来的影响.

2. 过程与方法.

- 通过对实验观察及对现象进一步分析引出电阻概念,利用控制变量法进行实验探究,得出影响电阻大小的四个因素.利用互联网或图书馆查阅科普资料了解超导体材料的应用.

3. 情感、态度与价值观.

在实验探究中,培养学生严谨的习惯,实事求是的科学态度.

说明与建议

本节内容可分两部分:电阻的概念及单位,决定电阻大小的因素.电阻同电流、电压一样是电学中最重要基本概念之一,是电学的重要基础知识.

1. 电阻.

本节以图 9-37 的实验直接导入. 让学生直接观察实验, 实验结果引起学生思考. 为了增加实验的可视度, 建议实验时所用的电流表可用投影表或 JD401 演示电表, 让学生明确 M , N 两端的电压是保持不变的, 三条金属线选择阻值相差大一些. 请学生参与 M , N 间的导线更换和读数的记录.

分析实验中记录的电流值, 学生会思考三次值为什么不同? 建议仍可用水流类比电流进行解惑. 类比水位差相同时, 如果使用粗输水管道水流会大, 如果使用细输水管道或其中有些障碍物的管道水流就会小, 水管对水流是有阻碍作用的. 导线如同输水管道, 在输送电流时也会对电流产生一定的阻碍作用, 从实验可知不同的导体对电流的阻碍作用是不同的, 通过电流大的阻碍作用就小, 反之就大. 为了描述导体对电流阻碍作用大小, 我们就引入了电阻这个物理量. 也可以类比公路、车流.

电阻的国际单位是欧姆. 这个单位对学生来说还是很抽象的, 因此要联系实际让学生具体体验一下, 可阅读 19 页教材上有关灯丝、人体电阻大约阻值的介绍, 同时还可以提出人体的安全电压、人体的危险电流值, 三个值对照, 使学生领悟到通过人体的电流跟人体的电阻是相关的, 这可以为后边的学习埋下伏笔.

2. 影响金属导体电阻大小的因素.

从图 9-37 的实验学生了解到导体的电阻是有大小的, 但电阻大小跟哪些因素有关呢?

可以让学生们先猜想一下, 学生可能会说到许多因素, 教师可引导学生确定一下我们本节实验探究的重点是电阻与材料、长度、横截面积的关系, 其他如电压电流是否与电阻有关, 可在以后我们逐一探究.

这个实验利用的是控制变量法, 实验电路、电路图、实验计划都要求学生自己完成, 这对于学生有一定难度. 建议教师介绍一下“控制变量法”, 这是物理学中常用的一种研究方法. 在探究几个因素与某个物理量关系时, 可先研究一个因素与本物理量的关系, 而其他相关因素保持不变, 这样可以突出主要问题、简化研究过程. 本实验中导体的材料、长度和横截面积这三个因素怎样控制变量呢? 给学生一些时间讨论, 让学生搞清楚本实验的变量与不变量, 然后再写实验计划、选器材, 实验电路图可以参考图 9-37, 并将实验结果填入教材中的三个表格中, 分析并得出结论.

由于三个实验设计、控制的是不同的变量, 可以全班同学分工合作, 每个小组重点探究一(两)个因素与电阻的关系, 并交流实验结果, 分析得出结论. 留下的实验可以作为验证性实验完成, 进一步体会电阻的大小决定于材料、长度、横截面积.

由于学生还没有学习变阻器, 可根据学生的情况决定是否用变阻器. 若保持电阻两端电压不变, 可让学生实验时选择统一的低电压值. 实验所用的金属丝要标上标签, 标明材料、长度和横截面积, 这样有助于学生选合适器材, 较好地完成实验.

3. 知识窗.

引导学生阅读教材 21 页的知识窗中一些金属导体的电阻率值, 并了解这些数的含义. 然后可设问, 表中为什么是“ 20°C 时的电阻”, 电阻与温度有关系吗? 再完成图 9-39 的实验, 最后总结出影响电阻大小的第四个因素——温度.

温度是影响电阻大小的重要因素. 对大多数导体来说, 温度越高, 电阻越大. 如常见的金属, 温度每升高 1°C , 电阻值的变化约在 $10^{-5} \sim 10^{-3}$ 之间, 故在温度变化不大时, 导体的电阻值变化很小, 可忽略不计. 如锰铜、康铜的电阻值, 随温度变化较小, 可用来制作标准