

义务教育 ^{三年制}_{四年制} 初级中学物理第二册（实验本）

教学参考资料

人民教育出版社物理室 编著
中国教育学会物理教学研究会

人民教育出版社出版

义务教育^{三年制}_{四年制}初级中学

物 理 第二册(实验本)

教学参考资料

人民教育出版社物理室 编著
中国教育学会物理教学研究会

人民教育出版社

(京)新登字113号

主 编 张计怀
副主编 马文学 战永杰
审订者 雷树人
责任编辑 马淑美

义务教育^{三年制}初级中学
^{四年制}

物理第二册(实验本)

教学参考资料

人民教育出版社物理室 编著
中国教育学会物理教学研究会

*

人民教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

中国科学院印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 8.5 字数 176,000
1991年12月第1版 1992年5月第1次印刷

印数 1—4,550

ISBN 7-107-01309-2

G·2643 定价 1.80 元

说 明

这套教学参考资料共两册,是《义务教育三年制、四年制初级中学教科书物理(实验本)》的系列化教材之一,主要供初中物理教师参考,为教师在备课、讲授、答疑等方面提供参考资料。内容涉及到:某些知识的深化,非物理名词的解释,容易混淆问题的解释,初中物理教科书中涉及到的工程技术问题,物理学家、物理学史和社会主义建设成就方面的资料、数据等。

为了紧密配合教学,本书在体系上是按人民教育出版社出版的义务教育初级中学教科书物理(实验本)的章节体系编排的。

本书由张计怀任主编,马文学、战永杰任副主编。参加编写的还有魏日升、顾达天、王宗田、孟昭辉、董振邦、谢利民、单晓云、谭鲁芳等同志。

在编写过程中,我们得到了雷树人编审、董振邦编审、姜溥仁教授、马淑美副编审的指导和帮助。胡次瑗、胡保祥等同志帮助审阅了部分初稿,并提出了宝贵的修改意见。对他们谨表谢意。

编 者

目 录

第一章 静电	1
1. 人类对电的认识简史	1
2. 为什么摩擦后的带电棒能吸引轻小物体?	5
3. 影响摩擦起电电性的主要因素	6
4. 点电荷与试验电荷	7
5. 验电器与静电计	8
6. 用短氖管做正负电荷检验器	10
7. 避雷针为什么会有避雷作用?	12
8. 绝缘体(电介质)在高电压下为什么会击穿?	13
9. 中学静电实验应注意的问题	15
10. 吉尔伯特	17
11. 杜菲	19
12. 富兰克林	20
第二章 电流	22
1. 电子	22
2. 几类导体的导电机理	23
3. 为什么温度升高时金属导体的电阻增大?	26
4. 温度升高时, 酸、碱、盐水溶液的电阻率为什么减小?	27

5. 导体中电子的漂移速度不是“电”的传播速度·····	26
6. 超导电性简介·····	30
7. 干电池·····	32
8. 锌-锰干电池的复活方法·····	36
9. 蓄电池·····	38
10. 燃料电池·····	40
11. 原子电池·····	43
12. 微型电池·····	44
13. 欧姆定律及其适用条件·····	48
14. 电动势、电压、路端电压·····	49
15. 短路是怎么回事?·····	51
16. 用伏安法测电阻时如何选取测量电路?·····	52
17. 几种常见的定值电阻·····	54
18. 几种常用的金属导体·····	58
19. 电表的等级·····	60
20. 安培·····	61
21. 伏打·····	63
22. 欧姆·····	64
23. 库仑·····	65

第三章 生活用电·····67

1. 验电笔·····	67
2. 电度表·····	69
3. 安全电压是根据什么定的?·····	71
4. 使用家用电器要确保安全·····	72
5. 使用交流电器时,触到外壳为什么会有 轻微的麻刺感?·····	74

6. 跨步电压与跨步电压触电	75
7. 必须同高压线路和高压带电设备保持 安全距离	77
8. 接地和接零	78
9. 常用的绝缘材料的性能和用途	81
10. 生活和生产中常见的各种开关	84
11. 白炽灯	87
12. 爱迪生	88
13. 低压水银荧光灯(日光灯)	90
14. 高压汞灯	94
15. 碘钨灯	96
16. 氙灯	98
17. 紫外线杀菌灯	100
18. 微波炉	101

第四章 电和磁

1. 磁的发展简史	103
2. 为什么钢能变成永磁体而铁不能?	106
3. 地磁场的三要素	108
4. 铁氧体	109
5. 磁性材料的应用	111
6. 继电器及其应用	113
7. 超导磁悬浮高速列车	116
8. 磁电式电流计的构造原理	117
9. 哪种说法对?	121
10. 防电磁感应两例	122
11. 感应圈	123

12. 变压器为什么用矽钢片做铁芯?.....124
13. 奥斯特.....126
14. 法拉第.....127

第五章 无线电通信常识.....131

1. 电磁波谱.....131
2. 电视节目的传送与接收简介.....133
3. 电视机安装室外天线应注意什么?.....136
4. 程控自动电话.....138
5. 无线传呼机.....141
6. 录音电话.....142
7. 汽车电话.....143
8. 电视电话.....144

第六章 有用的电子元件.....146

1. 半导体二极管.....146
2. 发光二极管.....151
3. 光敏电阻器.....153
4. 干簧管和干簧继电器.....155
5. 压电蜂鸣器.....159
6. 门电路.....161
7. 晶体管-晶体管逻辑(TTL)与非门.....166

第七章 机械能.....170

1. “功转变为能,能转变为功”这种说法合适吗?.....170
2. 跳伞运动员在匀速下降过程中机械能守恒吗?.....171

3. 游乐场上的翻滚过山车·····	172
4. 葛洲坝水利枢纽工程·····	174
5. 刘家峡水利枢纽工程·····	177
6. 青铜峡水利枢纽工程·····	178
7. 三门峡水利枢纽工程·····	178
8. 风能的利用·····	179

第八章 内能 ····· 182

1. 分子的大小、质量和分子力·····	182
2. 扩散现象和分子碰撞·····	183
3. 人对热的认识过程·····	184
4. 温度、内能、热能和热量·····	186
5. 热机发展简史·····	188
6. 汽油机和柴油机的区别·····	192
7. 热机的效率·····	193
8. 为什么迅速压缩空气时温度会升高? ·····	196
9. 关于水的比热大的补充材料·····	196
10. 热功当量·····	197
11. 酸雨·····	198
12. 大气污染的危害与防治·····	199
13. 某些固体在一定温度范围的平均比热值·····	202
14. 燃料的燃烧值·····	204

第九章 电能 ····· 205

1. 三相四线供电 火线与地线·····	205
2. 直流发电机·····	208

3. 为什么电车要用直流电动机拖动?	211
4. 使用万用表检查变压器或电机线圈是否 断线时应注意什么?	212
5. 高压输电	213
6. 交流电的有效值	216
7. 功率因数	216
8. 超高压直流输电	219
9. 鼠笼式三相异步电动机名字的由来	221
10. 单相异步电动机的起动	224
11. 直线电机	226
12. 等离子体与磁流体发电	227
第十章 能源的开发和利用	232
1. 热电站	232
2. 地热发电	234
3. 潮汐发电	236
4. 太阳能的利用	240
5. 太阳能发电站	242
6. 太阳能电池	244
7. 核电站	247
8. 我国能源概述	250
附录	
一、常用的纸板式锌-锰干电池的性能	256
二、常用的糊式锌-锰干电池的性能	257
三、常用的叠层锌-锰干电池的性能	258
四、常用的碱性锌-锰干电池的性能	259

五、物体摩擦时的带电顺序·····	260
六、常用低压保险丝规格表·····	261
七、国产 TTL 与非门与国外型号对照表·····	263
八、部分 TTL 与非门老产品与类似功能的新型号·····	263

第一章 静 电

1. 人类对电的认识简史

人类对电的认识是在长期实践活动中，不断发展、逐步深化的，经历了一条漫长而曲折的道路。人们对电现象的初步认识，可追溯到公元前6世纪。希腊哲学家泰勒斯那时已发现并记载了摩擦过的琥珀能吸引轻小物体。我国东汉时期，王充在《论衡》一书中所提到的“顿牟掇芥”等问题，也是说摩擦琥珀能吸引轻小物体。

第一位认真研究电现象的是英国的医生、物理学家吉尔伯特。1600年，他发现金刚石、水晶、硫磺、火漆和玻璃等物质，用呢绒、毛皮和丝绸摩擦后，也能吸引轻小物体，有“琥珀之力”，他认为这可能是蕴藏在一切物质中的一种看不见的液体在起作用，并把这种液体称之为“琥珀性物质”。后来根据希腊文“琥珀”一词的词根，拟定了一个新名词——“电”。但吉尔伯特的工

作仅停留在定性阶段。到了1734年法国物理学家杜菲发现，把两根摩擦后的琥珀棒或两根玻璃棒悬挂起来，当两根同种棒彼此靠近时，它们相互排斥，但琥珀棒与玻璃棒则会互相吸引；如果使其接触，二者都失去电性。于是杜菲认识到电有两种：“琥珀电”和“玻璃电”；同种电相斥，异种电相吸。美国学者富兰克林干脆把这两种电叫“正电”和“负电”，他认为，电是一种流质；摩擦琥珀时，电从琥珀流出使它带负电；摩擦玻璃时，电流入玻璃，使它带正电；两者接触时，电从正流向负，直到中性平衡为止。

富兰克林还揭露了雷电的秘密。他冒着生命危险，把“天电”吸引到莱顿瓶中，令人信服地证明了“天电”与“地电”完全相同。接着他发明了避雷针，这是人类用已有的电学知识征服自然所迈出的第一步。用电的科学取代了对上帝的部分迷信，也推动了人们对电的研究和探索。

1785年法国物理学家库仑发明了扭秤，通过实验他研究并确立了电荷之间的作用规律，得出了库仑定律。从此，人们对电现象的研究从定性走上了定量的道路。但要深入探讨电的本质，则须有大的电源。

18世纪后期，意大利物理学家伏打发明了电池。伏打把银片、锌片和用盐水浸泡过的硬纸板按一定顺序叠起来，组成一根柱体，称为“伏打电堆”。当用导线连接电堆两端的导体时，导线中将产生持续的电流。此后，各种化学电源相继出现。在使用伏打电池过程中，还发现了新的现象，如英国人尼科尔松发现，用锌板和铜板制成的伏打电池，在使用过程中锌板上出现氧气，铜板上出现氢气。英国化学家戴维定量研究

了上述现象，发现电池的电动势与析出的氧气和氢气质量成正比；在此基础上，戴维的学生、伟大的物理学家法拉第，通过实验发现了电解定律。在这以前，法拉第还通过实验发现了电磁感应现象，确立了电磁感应定律，为电能的开发和利用开拓出一条崭新的途径。

1862年，韦伯首次以带电粒子的移动解释电流现象，使“静电”与“动电”的本质统一起来了。1871年为了解释安培的分子电流假说，韦伯又提出“带正电的粒子围绕负电中心旋转”，这使认识电的物质基础的范围已缩小到原子内部。

化学电源出现之后，人们可能获得比较稳定而持续的电流，并且可以控制电压的高低、电流的强弱。这为进一步研究电流本身的规律，以及电流与其他各种物理现象之间的联系，提供了优越的条件。1820年奥斯特发现了电流的磁效应。

就在奥斯特发现电流的磁效应不久，不同类型的检流计相继研制出来了，为欧姆发现电流定律做好了物质准备。在1826年，欧姆受傅立叶的热传导理论的启发，在实验的基础上，确立了电流定律。到1848年基尔霍夫从能量的角度出发，分析并澄清了电位差、电动势、电场强度等概念，把欧姆的理论与静电的一些概念协调起来，在此基础上基尔霍夫解决了分支电路问题，建立了基尔霍夫第一、第二定律。

在奥斯特发现电流的磁效应的同一年里，安培发现了载流平行导线间存在着相互作用力；还发现了电流使磁针方向偏转的规律——安培定则。电与磁间的联系在不断地深化和发展。在法拉第发现电磁感应现象后不久，楞次独立地宣布了自己的发现，他明确地指出了感生电流方向所遵循的规律，

后来把这一规律称为楞次定律。

但对电的本质的进一步认识，还是在研究稀薄气体放电现象中得到的。19世纪初，人们在封入稀薄空气的玻璃管两端，加上几百伏以上的电压，观察到放电现象。但由于高真空技术不成熟，研究工作进展不大，直到1855年德国玻璃工人盖斯勒发明了水银空气泵，才创制出真空度较高的盖斯勒发光管。1859年德国学者普留卡用盖斯勒管做实验时，发现在阳极方面的玻璃上出现了荧光，当时他猜想可能有一种神奇的东西从阴极发出来，打在管壁上。这种东西受磁场作用，路径会发生弯曲。后来，他的学生希特洛夫在两个电极中间放个小物体，发现盖斯勒管放电时，在阳极方面的玻璃上呈现出这个物体的阴影。1876年科学界确认了这项发现，称阴极发出的东西为“阴极射线”。

英国物理学家约翰·汤姆孙经过大量实验后，确认“阴极射线”是带负电的，并测量出射线中粒子的荷质比。实验表明，不论射线管中充以何种气体，电极用哪种金属材料制成，所得射线中粒子的荷质比都相同。由此汤姆孙认为阴极射线中带负电的粒子存在于任何元素之中，是一切物质中共有的粒子，并把这种粒子称为“电子”。1909年美国物理学家密立根用油滴实验，测得电子的电荷值为 1.6×10^{-19} 库仑，证实了汤姆孙关于电子性质的预言。

电的应用现在遍及各个方面，并在蓬勃发展着。但对电的认识还在不断深化，现在人们又在寻找比电子电荷更小的分数电荷，为电的发展历史谱写新的篇章。

(王宗田)

2. 为什么摩擦后的带电棒能吸引轻小物体？

摩擦后的带电棒能吸引轻小物体，原因在于带电棒在周围空间产生了一个非均匀电场，离棒的带电端愈近，电场就愈强。如果轻小物体是电介质，那么这些小物体在电场中被极化，离带电棒近的一端出现异性电荷，远端出现同性电荷。这些电荷被束缚在小物体两端，称极化电荷，极化电荷在电场中同样要受到电场力作用。如图 1-1 所示，小物体离棒近的一端受力为 \vec{F}_- ，另一端受力为 \vec{F}_+ ，由于电场不均匀， $F_- > F_+$ ，小物体所受合力指向带电棒，结果它被带电棒吸引过去了。

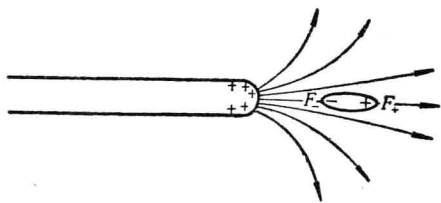


图 1-1

如果小物体为导体，这样的小导

体在带电棒的电场中被感应，结果靠近带电棒的一端，感应电荷与棒上电荷异号，远离带电棒的一端感应电荷与棒上电荷同号。于是，小物体在非均匀电场中受力作用，其情况与上述的电介质受力类似，也将趋向带电棒。

其实，在非均匀电场中的轻小物体，在电场的作用下，都可看作一个小的电偶极子，这些小的电偶极子，在非均匀电场中，沿电场强度方向取向，受力作用而趋向于电场变化大的地

方,结果被带电棒吸引。

(王宗田)

3. 影响摩擦起电电性的主要因素

实验表明,用摩擦的方法可以使物体带电,但物体摩擦后带电的正负却受很多因素影响。不管条件如何,都认为丝绸与玻璃棒摩擦后,玻璃棒总是带正电是不正确的。在某些条件下,摩擦后的玻璃棒可能带上负电。影响摩擦起电电性的主要因素有:

(1) 物体温度的高低

冷热程度相差十分悬殊时,摩擦起电的电性会相反。例如,常温下丝绸与光滑玻璃棒相摩擦,玻璃棒带正电;但同样光滑的玻璃棒,用红外灯烘烤相当长时间后,再与丝绸摩擦,玻璃棒就带上了负电。

(2) 物体表面粗糙程度

表面粗糙程度不同,摩擦起电的电性会发生相反的变化。肖(*shaw*)通过实验发现:玻璃棒表面摩擦系数 $\mu > 0.18$ 时,与丝绸摩擦后,玻璃棒带负电;而当 $\mu < 0.18$ 时,与丝绸摩擦后的玻璃棒带正电。

(3) 两物体的相对性质

同一物体与不同的物体,在同样的情况下相摩擦,带电的电性也能相反。例如,常温下丝绸与光滑玻璃棒摩擦,玻璃棒带正电,而羊毛与玻璃棒摩擦,玻璃棒带负电。