

WULI JIAOYU YINGYONG JISHU

物理教育应用技术

主编◎许钟城



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

物理教育应用技术

WULIJIAOYU YINGYONG JISHU

主编◎许钟城

图例索引(CIP)数据

物理教育应用技术主编许钟城 广西师范大学出版社, 2007.7

ISBN 978-7-5633-0614-9

1. 物... II. 许... III. 物理学—教材 IV. O4

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第038088号

广西师范大学出版社

桂林市中华南路23号 邮编: 541001

网址: <http://www.gdnp.com>

出版人: 肖启明

责任编辑: 李国全

桂林漓江出版社

(广西桂林市中华南路23号 邮编: 541001)

开本: 890 mm × 1290 mm 1/32

印张: 7 字数: 160千字

2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷

印数: 0001~1100册



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

· 桂林 ·

本 社 用 回 育 苑 登 录

社 转 书 ○ 编 主

图书在版编目 (CIP) 数据

物理教育应用技术 / 许钟城主编. — 桂林: 广西师范大学出版社, 2007.7

ISBN 978-7-5633-6614-9

I. 物… II. 许… III. 物理学—教育技术学 IV. O4-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 092898 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码: 541001)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人: 肖启明

全国新华书店经销

桂林漓江印刷厂印刷

(广西桂林市西清路 9 号 邮政编码: 541001)

开本: 880 mm × 1 240 mm 1/32

印张: 7 字数: 160 千字

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

印数: 0 001~1 100 册 定价: 11.80 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

出版说明(代序)

21 世纪是充满机遇和挑战的世纪,是一个充满活力和希望的时代,是一个创造奇迹、科学技术更加发达、竞争更加激烈的时代。

20 世纪 70 年代末期,出现了以推广电化教学为主体的教学手段改革高潮,在高等学校开设了电化教学课,全国各地都先后举办了幻灯教学表演和现代化教育技术交流、电化教学展览会及开办电视大学等,取得了良好的效果。电化教学是把电子技术应用于教学领域的结果,一般是指使用幻灯、投影、电影、录音、扩音、录像、电视和语音实验室等技术和设备来进行的教学活动。20 世纪末期,卫星电视技术、计算机多媒体技术、计算机网络技术和信息技术的迅猛发展,促进了电化教育技术的发展。电化教育技术的发展,又促进了大、中、小学课堂教学方法的优化,使中小学由应试教育转向素质教育的实验研究,同时,也促进了教育思想的改变,对电化教学理论的提高、电化教育技术的发展和电化教育实践的深化,产生了重大影响。

在原有电化教育技术的基础上,将卫星电视技术、计算机多媒体技术、计算机网络技术、信息技术等应用于教学,形成了现代教育技术。在现代技术阶段,随着数字音像技术、卫星、互联网络通信技术及虚拟仿真技术等逐步应用于教育领域,在教学领域里,教育技术跨入了一个完全崭新的阶段,它使教育手段现代化,并推动着教育跨越式发展,给教育教学改革带来了的生机和活力,整个教育必将产生新的革命性变化。

现在不少中小学校建立了计算机实验室,有了多媒体教室。教师掌握了计算机使用技术,学习制作多媒体课件,逐步地将多媒体课

件应用于教学。多媒体技术引入课堂教学后,已经对传统的教育思想、教育观念、教育方法、考试模式、教育内容、教育结构和教育评价等形成了极大的冲击。多媒体教学不仅信息量大,而且化繁为简、化难为易、化静为动,把平时教师说不清道不明,学生不易掌握和理解的知识一目了然地展现在学生面前。因此,多媒体技术进课堂,使课堂教学进入了一个崭新的阶段。

在这种新形势下,为什么要出版《物理教育应用技术》一书呢?

首先是实施素质教育的需要。素质教育是教育体制为适应知识经济来临的一项重大改革措施。素质教育的目的在于促进全体学生都得到全面的发展,为社会培养出具有高素质的人才。实施素质教育,关键在于提高教师的素质,因为教师是实施素质教育的主力军,是素质教育的实施者,教师的师德表现、教育思想、科学文化、教学水平,对素质教育的实施起着举足轻重的作用,教师的素质高了,才能培养出高素质的学生。本书第一篇“教学仪器制作”把每个仪器制作分为器材、制作、实验三个方面;第二篇“应用电子技术”介绍每个电路的工作原理、元件选择、制作方法、调试等。在实践中,本书内容将对教师知识水平和技能素质的提高大有帮助。

其次,是培养创新思维能力的需要。中国的强国之路是自主创新,中国科学院院长路甬祥认为,评价一个国家的综合实力,基础是其经济实力,核心是其自主的科技创新能力。我们知道,科技人员的创新意识很大程度上决定于学校的培养。国家富强,人人有责。所以,创新是教育改革与发展的动力和灵魂,教师必须牢固地树立只有较高的创新能力,才能完成培养人才观念。本教材中,“教学仪器制作”中的器材的选择、仪器的制作需要动脑;“应用电子技术”中的工作原理、元件选择、制作方法、调试等也要动脑,所以在使用本书后,教师的创新思维能力将得到较大的提高。

第三,是培养学生多方面能力的需要。为了适应社会的需要,人才培养的目标和规格要求越来越高,教学不仅仅是传授知识,而且要帮助学生树立正确的观点和培养能力。本书中的器材(元件)选择、

制作方法等,可以培养学生的动手能力、判断能力;教学仪器、电子电路做好后,在演示实验过程中,教师提问、学生质疑、学生自主归纳等,可以培养学生的归纳整理知识能力、求异思维能力;教师演示、学生演示、学生分组实验等可以培养学生的观察能力、分析能力、动手能力;让学生分析实验现象,利用实验原理来分析自然现象、农业和工业生产中的问题,可以培养学生的观察能力、应用知识解决实际的能力和逻辑思维能力;让学生分组实验、设计实验方案,可以提高学生的群体合作能力、协调能力、交往能力、团结合作能力。

第四,是学生学习理论与实践相结合的需要。辩证唯物论的认识认为,一切真知都是从直接经验发源的,理论认识依赖于感性认识,感性认识有待于发展到理性认识。物理学是一门实践科学,物理概念的形成、物理规律的建立、物理理论的发展,都是以前的科学家们在多次实践中形成的。物理教学必须理论联系实际,是由物理本身的性质、特点、任务、规律、发展等决定的。为此,本书为物理课教学提供了足够的演示实验和学生分组实验,也为课外活动提供了许多切实可行的有用资料,为学生课外活动的开展提供了有利条件。所以本书的出版,是学生学习物理理论与实践相结合的需要。

第五,是经济欠发达地区——西部地区的教育需要。我们于2005年初到欠发达地区广西河池市的罗城县、宜州市、环江县、南丹县、天峨县、金城江区等六县市17所中学召开座谈会,回收“中学物理教师调查问卷”57份,从座谈会、参观实验室以及问卷调查等了解到西部山区中普遍存在的问题是:①实验室短缺,只有6所学校有专门实验室;②实验仪器不足、陈旧,没有专职实验员,实验课开课率低;③绝大多数学校没有钱购买仪器设备,所以教学实验设备严重不足;④教师缺乏技术技能,仪器损坏无人修理,自制仪器极少。所以,《物理教育应用技术》的出版,为缺少教学仪器学校,为开展课外活动提供了很有价值的教学仪器制作方法、课外活动资料。所以本书的出版,是西部地区学校的需要。

《物理教育应用技术》一书的编写原则是:①编写目的是为农村

中学和职业学校物理教学提供演示实验、学生实验、课外活动方面的参考资料,供教师选用;②以充分发挥现有设备作用的同时,广开思路,自己动手,土法上马,就地取材,因陋就简,勤俭做实验为出发点而编写;③考虑到本书是普及性资料、实验教材,需要保证其基础性,内容经过精选,阐述清楚,方法明确,便于自学。

《物理教育应用技术》分两个部分,第一篇是“教学仪器制作”,它介绍了中学物理中有关力学、热学、流体力学、电磁学、光学等方面的教学实验仪器的制作方法,从选择廉价的适用器材入手,精心设计,准确进行调试,使自制的教具美观、实用、准确。对于同一实验,介绍多种做法,以便教师根据各校具体情况灵活掌握。内容以中学全日制物理教学大纲为基础,但不受其局限,其中超出大纲要求的实验,既可供条件较好的学校选用,也可供在课外活动中选用。

《物理教育应用技术》的第二篇是“应用电子技术”,它从趣味性、实用性、知识性和实践性出发,通俗易懂地介绍了一些常用测量仪器的使用、常用元件的识别和简易测试方法及安装工艺等,每个电路都比较详细地介绍其工作原理、元件选择、制作方法与调试。这些电路虽然简单,却具有较高的知识性和实用性。不少家庭有一些过时的或损坏的家电,这些不起眼的“废物”是有用的元件库,而且是价廉或是免费的。在小经验一章中将介绍很多你没有做过的、没有看见过的,却很有启发性的、很有用的方法。

本书提供自制教具、应用电路只是一个初始的参考,在使用本书、具备了一定动手能力后,只要进一步加强物理理论、电子技术理论的学习,结合生活中的灵感,就能创造出许多更好更实用的教具和电路来。

我们编写本书的另一个意义是,适应蓬勃发展的农村农民文化和技术教育的需要。因此本书也可以作为农民技术学校的培训教材。

本书的编写主要由河池学院教授、副教授、高级实验师、实验师负责。许钟城教授负责全书的策划、组织和定稿工作。

柳州师专曾令宏、曾宪彪、赖家胜、文春明、石道明，百色学院何红雨、覃铭、潘大胜、潘彩娟，贺州学院黄玛莉、杨雄珍、许明生，钦州学院黄安甲、张大平、陆安山，桂林师专莫建平、刘海英，南宁地区教育学院覃泽、施家添、南宁师专言经柳、蒋志年，河池学院许钟城、韦世滚、彭金松、薛宪年、许敏明、何奇文、苏建欢、韦庆进等作为编委，提供了材料，提出编写方案，并审阅了稿件。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳切希望兄弟院校的师生和广大读者批评指正。

许钟城

2006年10月28日

目

Contents

录

第一篇 教学仪器制作

第一章 力学

1. 坚硬物体受力后发生形变	3
2. 静摩擦力方向的判断	3
3. 用气垫减少摩擦力	4
4. 滚动摩擦比滑动摩擦小	5
5. 增大和减少摩擦力的方法	6
6. 力的作用点不同,效果不同	8
7. 力的作用方向不同,效果不同	8
8. 重力势能研究	9
9. 放大微弱的振动	10
10. 反冲原理	11
11. 固体的压强跟压力和受力面积有关	13
12. 杠杆平衡条件	14
13. 滑轮组省力	15
14. 二力平衡条件	16
15. 声音靠介质传播	17
16. 声音能传递能量	18
17. 声音振动频率	18

18. 发声体振动的振幅	20
19. 噪声的减弱	21
20. 惯性	22
21. 静摩擦力的存在	24
22. 弹力产生条件的演示	24
23. 研究作用力与反作用力关系	25
24. 功的原理	25
25. 机械效率	29
26. 完全失重演示	32
27. 相同质量不同物体的体积不等	33
28. 相同物质的质量跟体积成正比	33
29. 匀速直线运动和变速直线运动	34

第二章 流体力学

1. 液体压强	35
2. 验证大气压的存在	37
3. 浮力产生原因	42
4. 气体的浮力	44
5. 物体的浮沉	45
6. 潜水艇的工作原理	46
7. 液体对压强的传递	47
8. 模拟帕斯卡木桶	48
9. 空气有质量	49
10. 气体的压缩与体积的关系——压缩式喷雾器	49
11. 大气压强的应用——虹吸现象	50
12. 模拟“马德堡半球”实验	50
13. 蒸发快慢与温度有关	51
14. 物体吸热与颜色的关系	51
15. 抽水机原理	51
16. 阿基米德原理	52

第三章 热学

1. “水的沸腾”实验的改进	53
----------------------	----

87	2. 沸点随大气压变化而变化	53
77	3. 水在沸腾过程中温度不变	54
77	4. 液化现象	55
87	5. 气体膨胀对外做功,内能减少	56
97	6. 水是热的不良导体	57
08	7. 气体的热膨胀	57
08	8. 液体的热膨胀	58
	9. 固体的热膨胀	59
88	10. 液体蒸发吸热	59
88	11. 液体蒸发致冷	60
88	12. 萘的升华、凝华现象	60
18	13. 碘的升华和凝华	61
88	14. 分子间有空隙	62
88	15. 双金属片的热膨胀	62
第四章 电磁学		
08	1. 带电体具有吸引轻小物体的性质	64
08	2. 用氖管做验电器	65
08	3. 导体电阻的大小与温度有关	66
10	4. 磁铁之间的相互作用	66
80	5. 绝缘体与导体——加热了的玻璃能导电	67
80	6. 铅笔芯滑动变阻器	67
89	7. 简易消磁方法	68
10	8. 充磁机	68
	9. 带电薄膜之间的作用	69
	10. 磁铁使小铁球运动方向发生改变	70
	11. 磁铁对通电导体的作用	70
	12. 蹄形磁铁旋转磁场演示仪	71
00	13. 三相交流电旋转磁场演示仪	72
801	14. 焦耳定律实验	73
701	15. 摩擦起电实验	75
	16. 保险丝的作用	75

17.	电阻定律的演示	76
18.	欧姆定律的演示	77
19.	静电屏蔽演示实验	77
20.	串联电路示教板	78
21.	并联电路示教板	79
22.	左手定则演示仪	80
23.	直线电流周围磁场分布	80

第五章 光学

1.	凹镜对光线的会聚作用	82
2.	凸镜对光线的发散作用	82
3.	凸透镜对光线会聚作用	83
4.	平面镜成像	84
5.	用转碟演示颜色的混合	85
6.	光的色散	86
7.	平面镜反射、漫反射	88
8.	光的折射现象	89
9.	潜望镜	90
10.	小孔成像	90
11.	照相机成像	91
12.	日食和月食演示仪	92
13.	凸透镜的发散作用	92
14.	全反射演示实验	93
15.	光的反射定律	94

第二篇 应用电子技术

第一章 常用测量仪器的使用

1.	万用表	99
2.	低频信号发生器	103
3.	示波器	107

第二章 常用元器件	
1. 电阻器	115
2. 电容器	119
3. 电感器	124
4. 晶体管	125
5. 单结管	131
6. 可控硅	133
7. 场效应晶体管	136
第三章 安装工艺	
1. 元件布置	139
2. 印刷电路板的制作	140
3. 焊接工艺	143
第四章 应用电路	
1. 自动浇水控制器	146
2. 抗旱自动灌水机	147
3. 下雨报警实验电路	148
4. 盆花缺水指示器	148
5. 采用 555 定时器的水位控制系统	150
6. 豆芽自动浇水控制器	151
7. 简单的可控硅恒温控制电路	152
8. 简易电孵箱	153
9. 多功能恒温控制器	154
10. 鸡鸭雏舍湿度控制器	156
11. 提高产蛋率的自动补光法	158
12. 实验幼鸡雌雄分辨器	160
13. 间歇式电子蜂蜜增产器	161
14. 粮仓温度测量报警器	162
15. 农用光电灭虫器	164
16. 扫频式超声驱鼠器	165
17. 电子捕鼠器	166
18. 电子灭蝇器	167

19.	电子灭蚊灭蝇多功能窗纱	168
20.	电子灭蟑器	171
21.	远距离红外线防盗报警开关	173
22.	农用拖拉机及农机具防盗报警器	175
23.	贵重箱包防盗电路	176
24.	自动报警“防盗犬”	177
25.	木材残钉探测器	179
26.	寻找墙内暗线的电子装置	181
27.	电缆故障测试仪	183
28.	可控硅无级调速电风扇	184
29.	水开报警器	185
30.	热带鱼鱼缸水温自动加热控制器	186
31.	触摸式开关	188
32.	学装三极管有线对讲电话	188
33.	安全防火插座	191
34.	照明灯自动开关电路	192
35.	巧用四只元器件为日光灯管延寿	193
36.	低功耗防盗报警器	194
37.	大功率“流水式”彩灯控制电路	194
第五章 小经验		
1.	电容容量倍增法	196
2.	简易吸锡器	196
3.	自制干簧管	197
4.	管发光二极管代替小功率稳压管	197
5.	稳压管简易测量方法	197
6.	电感量电容量简易测试法	197
7.	怎样鉴别小电容器的好坏	198
8.	555 电路质量好坏的简易判定	199
9.	用石蜡制作印刷电路板	199
10.	快速腐蚀印刷电路板一法	199
11.	自制线路板绘图笔	200

12. 自制小型水银开关	200
13. 介绍一种焊剂	200
14. 自制光敏管	200
15. 自制光电耦合器	200
16. 自制灵敏光电阻	201
17. 自制塑料粘接剂	201
18. 金属镀银筒法	201
19. 可控硅的判断方法	201
20. 自制微型小电钻	202
21. 高灵敏度场强仪	203

第一篇

——
教学仪器制作

