



物理世界漫游

WU LI SHI JIE MAN YOU



主 编 王炳章 游阳明

副主编 鲁明珠 赵治月



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

项目编辑：赵 岩
策划编辑：李秋苹 张旭莉
执行编辑：张旭莉
封面设计：楚山工作室

ISBN 978-7-5682-1623-4



9 787568 216234 >

定价：69.00 元



物理世界漫游

主 编 王炳章 游阳明

副主编 鲁明珠 赵治月

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

物理世界漫游 / 王炳章, 游阳明主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2015. 12

ISBN 978 - 7 - 5682 - 1623 - 4

I. ①物… II. ①王…②游… III. ①物理学 - 普及读物 IV. ①O4 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 311540 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 17.5

彩 插 / 2

字 数 / 331 千字

版 次 / 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

定 价 / 69.00 元

责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 张慧峰

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

《物理世界漫游》彩图



图 2.4 球状闪电1



图 2.5 球状闪电2



图 2.13 极光现象



图 2.14 极光之美

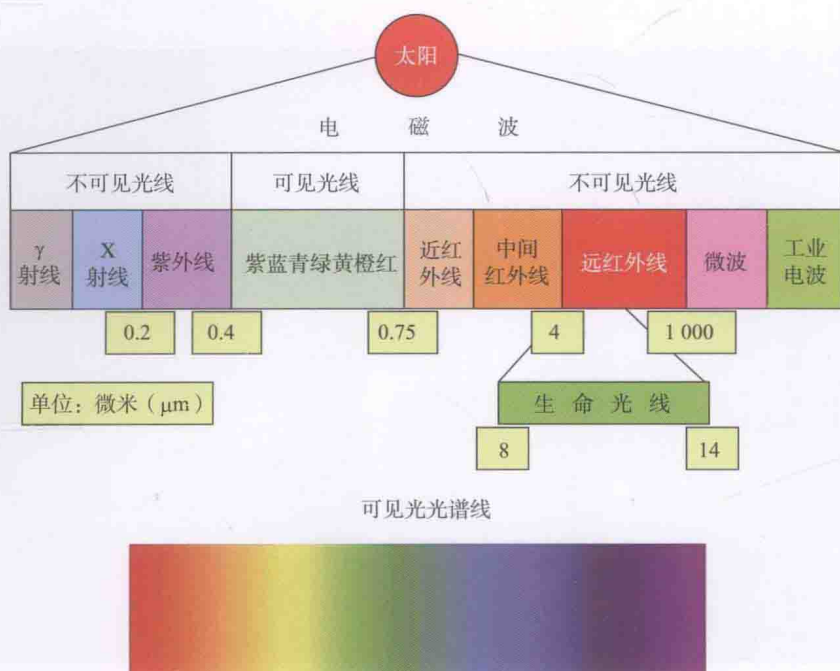


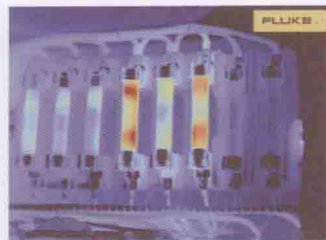
图 3.6 光线图谱



输电线路检测



变压器接头检测



保险丝检测

图 3.18 电气设备检测

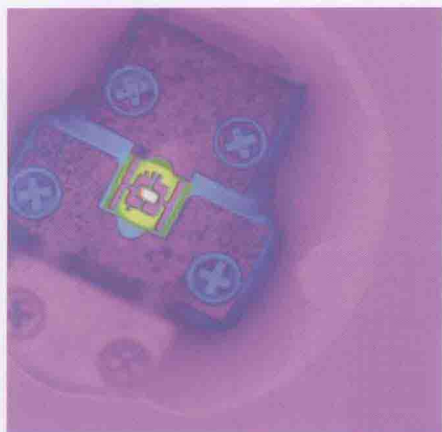


图 3.19 芯片检测

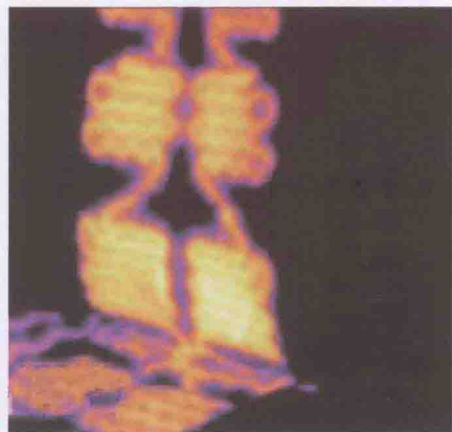


图 3.20 汽车加热座椅检测

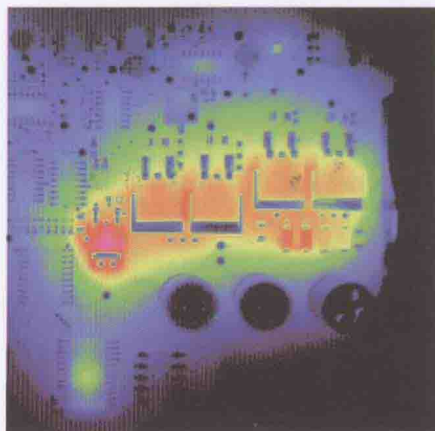


图 3.21 电路板热分布

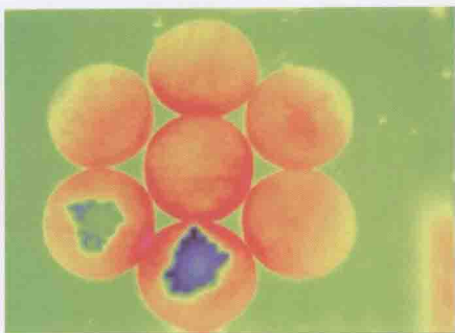


图 3.13 胚胎孵化监测（蓝色代表死胎）



图 3.14 植物病虫害检测

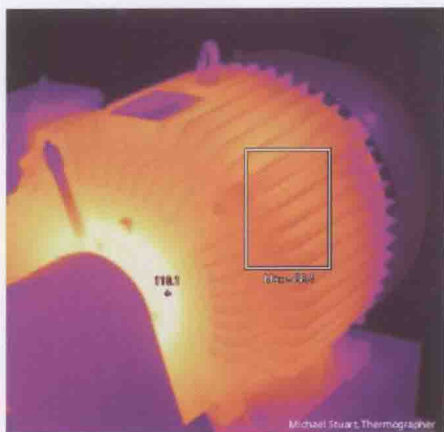


图 3.15 电机检测



图 3.16 焦油煤气管道检测

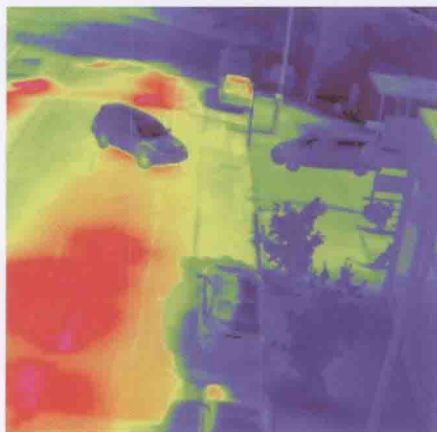


图 3.17 城市供热管线泄漏检测

前 言

现代科学技术正以惊人的速度发展。而在物理学中每一项科学的发现都成了新技术发明或生产方法改进的基础。物理学有许多预言和结论为开发新技术指明了方向；新技术的发明、改进和传统技术的根本改造，都直接与物理学有着密切的关系。若没有物理基本定律与原理的指导，可以毫不夸大地说，就不可能有现代生产技术的大发展。

现代原子能的应用、空间站的建立、光机电一体化技术以及生物工程的兴起等，都与物理学理论有着千丝万缕的密切联系。

当前高新技术在生物工程、电力电子、自动化、新材料、新能源、航空航天、海洋工程、激光、超导、通信等领域取得了日新月异的发展。这些科技的进步与发展，都是以物理学为研究基础的。

本书就是将与人们生活密不可分、息息相关的一些物理问题及在各领域中的应用，进行分析、研究而编写的一本科普读物。

本书以物理学的应用为主线，集科学性、趣味性于一体，从宏观世界里运动与力的关系、电与磁、光与机电、原子世界与核能、量子世界、宇宙与天体、趣味物理、物理学之道等几个方面，以简洁的语言向非物理学专业的人们深入浅出地介绍物理学的基本知识和最先进的理念，让读者在较短的时间内获得更多的知识。

本书在编写过程中，得到了许多专家的指点和帮助，在此表示感谢！部分材料、数据和图片引用了参考文献中的内容，在此对原作者们表示感谢！

本书由沧州师范学院王炳章、游阳明担任主编，鲁明珠、赵治月担任副主编，由于编者的水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请广大同仁及读者批评指正。

编 者

目 录

引 言	1
第1章 宏观世界里运动与力的关系	4
1.1 力和机械运动	5
1.1.1 什么是力	5
1.1.2 运动形式与参照系	7
1.1.3 物体如果“不受外力”怎样运动	8
1.1.4 物体的惯性	9
1.1.5 空中下落物体的快慢与重量无关	10
1.1.6 骑车拐弯的道理——向心力	11
1.1.7 自行车的构造及行进时力和运动的应用	12
1.1.8 马为什么能拉动车	14
1.1.9 假如地球上没有了重力	15
1.1.10 假如没有了摩擦力	16
1.2 行星的运动规律	17
1.2.1 最初的认识：地球是天体的中心	17
1.2.2 进一步的认识：太阳是天体中心	18
1.2.3 星体绕太阳运行轨道是椭圆的	20
1.2.4 天上星体间的引力与地球对物体的引力规律是一样的	21
1.2.5 人造地球卫星的运动	22
1.3 经典物理的局限性	23
第2章 电与磁	27
2.1 电	28

2.1.1	人体静电	28
2.1.2	静电屏蔽	30
2.1.3	天空中的电	31
2.1.4	球状闪电	33
2.1.5	打雷时在汽车里安全吗	34
2.1.6	电动机	35
2.1.7	电晕	36
2.1.8	电子雾	37
2.1.9	电子围栏	39
2.1.10	数字电视	41
2.1.11	脑电波	42
2.2	磁	44
2.2.1	地磁——生命的保护层	44
2.2.2	地磁场方向的变化	45
2.2.3	极光现象	46
2.2.4	磁星	48
2.2.5	秦始皇的防盗门与指南针	49
2.2.6	鸟类飞行靠什么辨别方向	50
2.2.7	超导磁体的发现	52
2.2.8	太阳黑子对地球的影响	53
2.2.9	神奇的磁性药物	54
2.2.10	使用方便的地磁传感器	55
2.2.11	睡向与身体健康	56
2.2.12	用于医疗诊断的核磁共振	57
2.2.13	对物质磁性的探索过程	58
2.3	电磁波	60
2.3.1	无线电通信	60
2.3.2	通信基站	62
2.3.3	业余无线电台	63
2.3.4	卫星电话	65
2.3.5	雷达	66
2.3.6	GPS 系统导航	67
2.3.7	蓝牙	68

2.3.8 微波炉	69
2.3.9 电磁脉冲武器	70
2.3.10 电子战	71
2.3.11 坐飞机为什么不能开手机	73
2.3.12 你不知道的海底光缆	74
第3章 光与机电	76
3.1 激光	76
3.1.1 激光清洗技术	77
3.1.2 无人搬运车系统	82
3.1.3 精确制导 弹无虚发	83
3.2 红外线	85
3.2.1 主动式红外夜视仪	86
3.2.2 自动门	86
3.2.3 电视遥控器	89
3.2.4 红外热像仪	90
3.2.5 交通自动收费系统	94
3.2.6 智能轮椅	98
3.2.7 智能地雷	99
3.3 可见光	101
3.3.1 卫星遥感 尽收眼底	101
3.3.2 机器奇兵	102
3.3.3 数码相机	104
3.3.4 模糊洗衣机	105
3.3.5 自动化公路	106
3.3.6 汽车的防撞系统	109
3.3.7 条码技术	110
3.3.8 生化自动分析仪	111
3.3.9 无人战机 决胜千里	113
3.3.10 隐身部队 悄无声息	115
第4章 原子世界与核能	118
4.1 物质的微观结构	119

4.2	反物质	121
4.3	原子弹研制内幕	123
4.4	原子核裂变与原子弹	125
4.5	原子核聚变与氢弹	127
4.6	中子弹	129
4.7	核潜艇	130
4.8	核火箭	132
4.9	核电站与核能利用	133
4.10	生活中的核辐射	134
第5章 量子世界		137
5.1	量子力学	138
5.2	“薛定谔猫”和 EPR 佯谬	142
5.3	量子计算机	145
5.4	量子反常霍尔效应	146
5.5	量子场论	147
5.6	六种夸克	149
5.7	质量的起源	151
5.7.1	希格斯场帮助了理论家	154
5.7.2	证实了的预言	154
5.7.3	来自大爆炸的线索	155
5.7.4	如何产生希格斯粒子	156
5.7.5	最强机器撞出了火花	157
5.8	超弦与 M 理论	158
5.8.1	弦与相互作用统一理论	159
5.8.2	时空紧致化与大额外维空间	160
5.8.3	对偶性与 M 理论	162
5.8.4	AdS/CFT 对应	164
第6章 宇宙与天体		166
6.1	宇宙	166
6.1.1	膨胀的宇宙	168
6.1.2	宇宙永恒说	169

6.2 天体	170
6.2.1 漫话恒星	173
6.2.2 宇宙中的钻石	174
6.2.3 恐怖的黑洞	175
6.2.4 单身的星星	176
6.2.5 诡异的僵尸行星	177
6.2.6 地球的孪生兄弟	179
6.2.7 上帝之眼	180
6.3 银河系	181
6.3.1 银河系的中心到底是什么	181
6.3.2 星座与占星术	182
6.3.3 人类能飞出银河系吗	183
6.4 太阳系	184
6.4.1 熊熊火焰燃烧的星球	185
6.4.2 日食——天文奇观	186
6.4.3 日全食与相对论	188
6.4.4 美丽的彗星	188
6.4.5 天外下起的流星雨	189
6.5 我们的家园——地球	190
6.5.1 地球的卫星——月球	191
6.5.2 天狗吃月亮	192
6.6 人类的未来——火星	193
6.6.1 地狱般的火星气候	194
6.6.2 火星生命之谜	195
6.6.3 霍金预言	197
6.6.4 人类能移民火星吗	197
6.6.5 人类的太空生活	198
第7章 趣味物理	201
7.1 速度和运动	201
7.1.1 我们行动得有多快	201
7.1.2 千分之一秒	202
7.1.3 时间放大镜	204

7.1.4	我们什么时候绕太阳转得更快些：在白昼还是在黑夜	204
7.1.5	帆船从什么地方驶来	205
7.1.6	为什么旋转着的陀螺不会倒	206
7.2	有趣的力学	207
7.2.1	从开动着的车子里下来，要向前跳吗	207
7.2.2	物体在什么地方比较重	209
7.2.3	为什么尖锐的物体容易刺进别的物体	210
7.2.4	风筝为什么会飞起来	211
7.2.5	阿基米德能举起地球吗	212
7.2.6	金属疲劳铸成的悲剧	213
7.2.7	少了 19 吨鱼	213
7.2.8	农奴阿尔塔摩诺夫的发明	214
7.2.9	1 吨木头和 1 吨铁，哪一个重	216
7.3	有趣的液体和气体	216
7.3.1	液体会向上加压力	216
7.3.2	哪一边比较重	218
7.3.3	煤油的奇异特性	219
7.3.4	筛子盛水	219
7.3.5	肥皂泡	220
7.3.6	要从水里拿东西不湿手	223
7.3.7	我们怎样喝水	224
7.3.8	没有重量的人	225
7.3.9	不会淹死人的海	228
7.3.10	揭开“虹吸泉”之谜	230
7.3.11	谁是凶手	231
7.3.12	祸从天降	232
7.4	有趣的热现象	233
7.4.1	有风的时候为什么更冷	233
7.4.2	保温瓶灌多少开水，其保温效果最好	234
7.4.3	不受处罚的盗窃	234
7.4.4	从茶杯谈到水表管	234
7.4.5	“神仙显圣”是怎样造成的	236
7.4.6	在开水里不熔化的冰块	238

7.4.7 神秘的纸片	238
7.5 磁与电现象	239
7.5.1 “雷击东屋，人死西屋”之谜	239
7.5.2 无意中的发现	240
7.5.3 绸连衣裙的启示	241
7.5.4 地震与腱鞘囊肿	242
7.5.5 大显神威的超导磁体	242
7.5.6 电线上的飞鸟	243
7.6 光	244
7.6.1 月亮为什么是红色的	244
7.6.2 古希腊的雕像与古埃及的浮雕	245
7.6.3 阿基米德“光炮”是真的吗	246
7.6.4 “魔杯”是怎样显像的	247
7.7 声音	247
7.7.1 曹绍夔为和尚除怪	247
7.7.2 从昂热桥惨案说起	248
7.7.3 蜘蛛的音响探测器	249
7.7.4 奇特的音乐墙	251
7.8 其他有趣的物理现象	252
7.8.1 比萨斜塔不倒之谜	252
7.8.2 一万多千克羊毛不翼而飞	253
7.8.3 是如来佛的“神力”吗	253
7.8.4 威力无比的充气枕	254
7.8.5 “爱国者”大战“飞毛腿”	255
第8章 物理学之道	257
8.1 物理学与哲学	257
8.2 物理学之道	258
8.3 科学发展的唯物性和阶段性	260
8.4 “对立统一”和“否定之否定”规律是科学发展的原动力	261
8.5 由表及里由现象到本质是科学研究的基本方法	262
参考文献	265

引言

物理学是研究物质结构、物质相互作用和运动规律的自然科学，是一门以实验为基础的自然科学，按所研究的物质运动形态和具体对象，它涉及的范围包括：力学、声学、热学和分子物理学、电磁学、光学、原子和原子核物理学、基本粒子物理学、固体物理学以及对气体和液体的研究等。物理学包括实验和理论两大部分，经过实践检验被证实为可靠的理论物理包括：理论力学、热力学和统计物理学、电动力学、相对论、量子力学和量子场论。物理学根据研究角度及观点不同，可分为微观与宏观两部分。宏观不分析微粒群中的单个作用效果而直接考虑整体效果，是最早期就已经出现的；微观物理学随着科技的发展，理论逐渐完善。

物理学是最古老的学术之一。在过去的两千年，物理学与哲学、化学等经常被混淆在一起，相提并论，直到 16 世纪科学革命之后，才单独成为一门现代科学。在物理学的领域中，研究的是宇宙的基本组成要素：物质、能量、空间、时间及它们的相互作用，借由被分析的基本定律与法则来完整了解这个系统。物理在经典时代是由与它极相像的自然哲学的研究所组成的，直到 19 世纪物理才从哲学中分离出来成为一门实证科学。

物理学与其他许多自然科学息息相关，如数学、化学、生物、天文和地质等，特别是数学和化学。化学与某些物理学领域的关系深远，如量子力学、热力