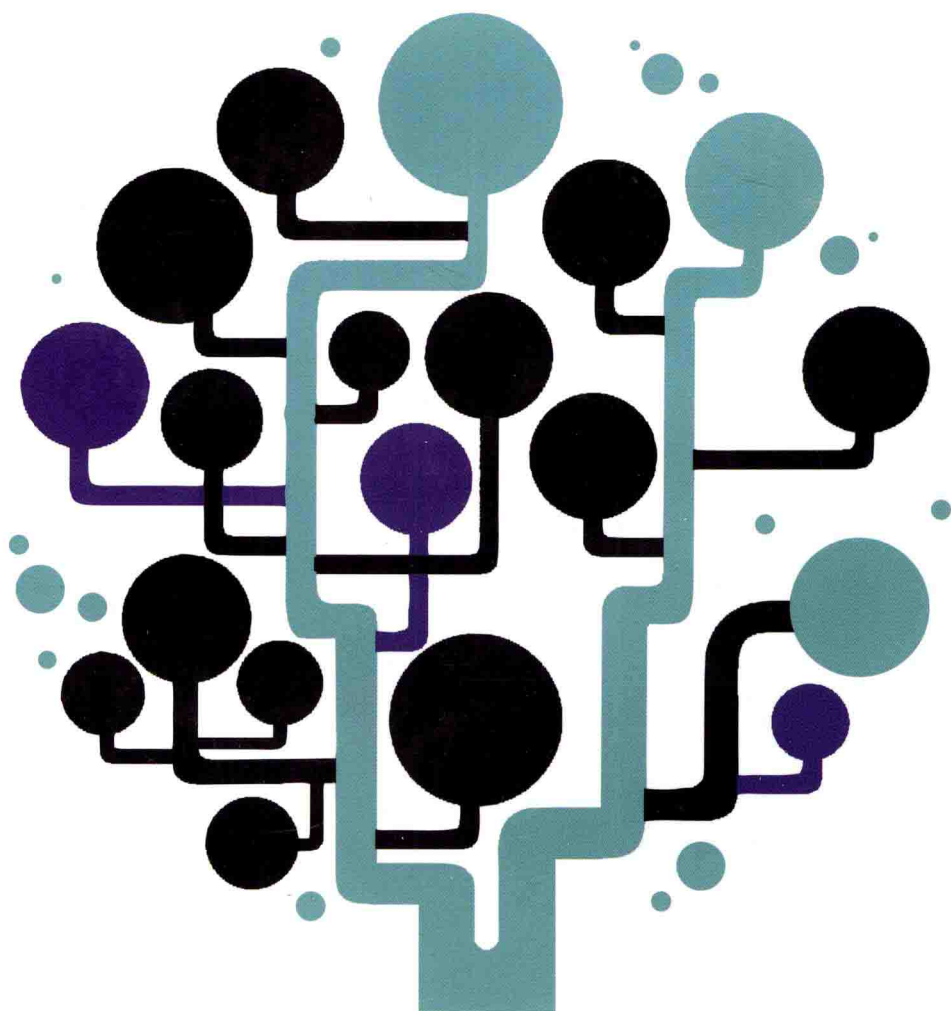


创新基础物理

汤毓骏 编著



东华大学出版社

创新基础物理

汤毓骏 编著

东华大学出版社

· 上海 ·

内 容 提 要

为了充分发挥物理课程在培养物理知识创新能力和科学思维等方面的基础作用,本书取名创新基础物理。本书根据《高等工科院校大学物理教学基本要求》,将大学物理课程体系重新调整。本书共有二十章,涵盖了大学物理的全部内容。本书的主要亮点是:(一)强调了运动本身的绝对性和运动关系的相对性,区别了固有运动与相对运动。(二)以本征方程、守恒定律和力的成因公式为纲带动了所有物理公式。(三)在多种物理运动形式中突出了振动和波动,在多种物理量中突出了速度、动量和能量等基本量。(四)强调物理学与自然界、生活实践的密切关系。(五)把教材写成章回小说体裁,强调上天入地求知识,说古谈今学物理。(六)各章末的创新物理提要歌,把各章内容写成歌曲,便于学生诵记。

本书可供高等工科院校作大学物理教材使用,所需学时数为 100~140 学时。也可作为成人教育和函授教育的普通物理课程的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

创新基础物理/汤毓骏编著. —上海:东华大学出版社,2015.5

ISBN 978-7-5669-0747-9

I. ①创… II. ①汤… III. ①物理学—高等学校—教材 IV. ①O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 057501 号

责任编辑:杜亚玲

封面设计:魏依东

创新基础物理

CHUANGXIN JICHU WULI

编著 汤毓骏

出 版:东华大学出版社(上海市延安西路 1882 号,200051)

社 网 址: <http://www.dhupress.net>

天猫旗舰店: <http://dhdx.tmall.com>

营 销 中 心: 021-62193056 62373056 62379558

印 刷:上海市崇明裕安印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 27.5

字 数: 686 千字

版 次: 2015 年 5 月第 1 版

印 次: 2015 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5669-0747-9/O·020

定 价: 68.00 元

再 版 前 言

本书此次再版,继续保持了初版的编写特色:在众多物理运动形式中,以振动与波动为主线;在众多物理量和物理公式中,以守恒量和守恒定律为主线。在这两条主线的带动下,进一步加强三性,即现代性、应用性和素质性。为此,我们在再版中又作了新的尝试。第一,谱写“物理之歌”,用歌词形式概述了物理学的内涵及其地位与作用,以激发学生的热情。第二,将狭义相对论及量子力学基础移入第一篇,使力学内容从经典到近代,从低速到高速,一气呵成,目睹全豹。捍卫和体现力学在物理学中不可动摇的地位。第三,增写“力学的拓展性练习”,使第四章刚体定轴转动的内容,可根据学时安排自由处理。在学时紧凑的情况下,通过“练习”,以定轴转动为示范例题,对力学的研究和计算方法予以总结。第四,加强统计概念及其方法与应用。将气体动理论改写为统计物理基础,并增加量子统计的内容。第五,增加“物性学概要”一章,在原书介绍的铁电体、铁磁体、超导体、液晶等内容外,又加纳米材料一节,由于材料学科的需要,使物理学的应用性体现得更突出。我们希望此次再版,能为物理课的教改争光添辉。

编 者

2000年12月18日

改 版 序 言

1999 年第 23 届国际物理与应用物理联合会的决议指出:“物理学——研究物质、能量和它们相互作用的学科——是一项国际事业,它对人类未来的进步起着关键作用。”物理学和科技业的关系,已如第 3 次世界物理学大会(2000. 12. 15~16,德国柏林)决议所说:“物理学是我们认识世界的基础……是其他科学和绝大部分技术发展的直接的或不可缺少的基础,物理曾经是、现在是、将来也是全球技术和经济发展的主要驱动力。”高等工业学校肩负着培养我国各类高级工程技术专门人才的重任,要使我们培养的工程技术人员,能在飞速发展的科学技术面前有所创新、有所前进,对人类作出较大的贡献,就必须加强基础理论特别是物理学的学习。有鉴于此,本教材改名创新基础物理,此次改编的主要亮点如下:第一,强调物质运动的统一性,区别运动本身的绝对性和运动关系的相对性。第二,以本征方程、守恒定律和力的成因公式以及五个基本常量为纲,统率全部物理内容。第三,在多种物理运动形式中突出振动和波动,在多种物理量中突出速度、动量和能量。第四,强调物理与自然界、人类社会实践的密切关系。用物理学的真善美,武装自然界的真善美。第五,用章回小说体裁,以讲故事形式编写教材,强调上天入地求知识,说古谈今学物理。第六,每章之后的创新物理提要歌,将各章物理主要内容写成歌曲,方便读者诵记。第七,加强力热声光电等物理内容和方法之间的类比,以便读者温故知新,触类旁通,引发创新火花。编者的这些尝试,希望能得到读者的喜爱。

编 者

2015 年 1 月 2 日

编 者 的 话

物理学在自然科学中是最具有活力的带头学科,它是人类认识自然、改造自然、创造物质财富所不可或缺的左右手,在素质教育中有着极其重要的地位和作用。可是,由于种种原因,作为高等工科院校的一门重要课程,其教学现状是不能令人满意的。本书的编写就是为了改善这种状况。本书内容覆盖了全部高等工科院校大学物理的基本要求,在知识面和深度上都有所拓宽提高。为了把大学生引入物理学之门,这本新编普适性教材取上了《大学物理新编》的名称。

在本书的编写中,我们注意了两线三性。两线之一是以振动、波动为主线。物理运动形式是多种多样的,我们突出振动与波动,把其他运动形式有机地结合起来。全书分四篇:第一篇力学,最后落在声波上。第二篇电学,最后落在电磁波和波动光学上。第三篇热学,第四篇近代物理,最后落在物质波上。所以本书的格局是三波鼎立。两线之二是在为数众多的物理量和物理公式中,以守恒量和守恒定律为主线,贯穿全书,以便于学生重点掌握。三性指的是现代性、应用性和素质性。内容现代化以适应时代的要求,我们在每篇中都有专门章节写物理与现代科技,就出于这种考虑。工科不同于理科,内容要偏重物理的应用性,有关这方面的物理原理自然成为书中的重点所在。至于素质性教育,是人才培养的重要方面。本书每篇不仅对物理学的发展史有所介绍,而且还介绍我国古代这方面的成就,对学生进行爱国主义教育,激励学生以古为鉴,发奋向上。此外对物理学方法特别是物理建模,反复引导、介绍,为学生指点入门。培养学生自学能力,也是不容忽视的一项工作。本书除教材外,还有自学指南配套使用。在自学指南中,既有较为基本的练习,也有难度较大的练习,循序渐进,把学生的能力培养逐步引向较高的层次。我们希望本书的编写使用,能给大学物理的教学带来新的起色。

本书编写人员的分工如下:第一篇第六章,由汤毓骏执笔;第二篇第六章,由王文华执笔;第三篇二章及第四篇三章,由谢涵坤执笔;习题部分和自学指南,由张佩礼、周馥执笔;书中插图由沈亚平绘制。全书经上海交通大学胡盘新教授和同济大学严导淦教授评审。严导淦教授不仅细致地审阅全书,还提出了不少有益的建议。我们对两位教授的大力支持和热情帮助表示由衷的深切的谢意。

编 者

1997 年 6 月

物 理 之 歌

汤毓骏 词

黄慰平 曲

1 = E

(5 1 1 3 5 6 5 3 | 1̇ 2̇ 1̇261̇ 5 - | 5 1̇ 5 3 3 1 2 5 | 5 3 2 12 1 -) |

5 5 6 5 1̇21̇ 6 5 | 3 3 5 1 1 25 3 | 5 1 2 3 3 2 3 1 | 5 - - - |

物理 物理 科学先驱 高新技术之源泉 探索宇宙之武器

5 5 3 5 6 6 | 1̇ 2̇ 2̇ 1̇ 1̇65 6 | 3 3 5 3 21 6 | 5 1 2 5 3 216 |

运动 有多样 力热声光波与电 实物 无巨细 宇观宏观亚 到

1 - - - | 1 1 3 5 5 6 . | 6 56 5 1 3 - | 3 3 5 6 1̇ 2̇ . |

微 无形之场 能放异彩 有形之相

1̇21̇ 656 5 - | 5 5 1̇ 2̇ 2̇ 1̇ . | 2̇ 1̇265 6 - | 5 1 6 1̇ 656 5 3 . |

变化神奇 优化自然 显威力 创造奇迹

5 3 21 1 - | (5 1 1 3 5 6 5 3 | 1̇ 2̇ 1̇261̇ 5 - | 5 1̇ 5 3 3 1 2 5 |

仗 原 理

5 3 2 12 1 -) | 5 5 6 5 1̇21̇ 6 5 | 3 3 5 1 1 25 3 | 5 1 2 3 3 2 3 1 |

提高素质倡导实验 建功立业有基础 科教兴国作贡

5 - - - | 5 5 3 5 6 6 | 1̇ 2̇ 2̇ 1̇ 1̇65 6 | 3 3 5 3 21 6 |

献 学物理用物理 物理武装人生路 学物理用物理

5 1 2 5 3 216 | 1 - - - ||: 1 1 3 5 6 6 5 3 | 5 - - - |

未来掌握 在手里 物理武装人生 路

1. 3 3 5 6 5 3 . | 5 3 21 1 - :|| 2. 3 3 5 6 1̇ 2̇ . | 2̇ 2̇ 1̇6 1̇ - |

未来掌握 在手里 未来掌握 在手里

一些常用物理常量

物理量	符号	量	值
* 真空中光速	c	3.00×10^8	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
真空磁导率	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$	$\text{N} \cdot \text{A}^{-2}$
真空介电系数	ϵ_0	8.85×10^{-12}	$\text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^2$
* 牛顿引力常量	G	6.67×10^{-11}	$\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
* 普朗克常量	h	6.63×10^{-34}	$\text{J} \cdot \text{s}$
* 基本电荷	e	1.60×10^{-19}	C
里德伯常量	R_∞	1.09×10^7	m^{-1}
电子质量	m_e	9.11×10^{-31}	kg
电子康普顿波长	λ_C	2.43×10^{-12}	m
质子质量	m_p	1.67×10^{-27}	kg
中子质量	m_n	1.67×10^{-27}	kg
阿伏伽德罗常量	N_A	6.02×10^{23}	mol^{-1}
气体常量	R	8.31	$\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
* 玻耳兹曼常量	k	1.38×10^{-23}	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$
斯忒藩-玻耳兹曼常量	σ	5.67×10^{-8}	$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$
维恩位移定律常量	b	2.90×10^{-8}	$\text{m} \cdot \text{K}$
电子伏特	eV	1.60×10^{-19}	J
原子质量单位	u	1.66×10^{-27}	kg
标准大气压	atm	1.01×10^5	Pa
标准重力加速度	g	9.81	$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

本表各物理常量是取国际科技数据委员会(CODATA)1986年推荐值的三位有效数字。

目 录

第一章 求知识道法自然 学物理巧夺天工	1
自然界与物理学	1
洞天福地人杰地灵	2
宇宙万物的本源	3
宇宙大爆炸	6
《创新物理提要》歌	8
自测题(一)	9
第二章 物质运动参考系 天台铜壶先民居	10
相对运动与绝对运动	10
时间与空间	11
时空的量度	11
物色个参考系	14
天台铜壶先民居	17
《创新物理提要》歌	18
自测题(二)	19
第三章 机械运动很普遍 雁荡龙湫难想像	20
机械运动的描述	20
运动学的两类问题	25
匀速圆周运动	26
变速圆周运动	28
抛体运动矢量叠加	29
欲写龙湫难下笔	32
《创新物理提要》歌	33
自测题(三)	34
习题	34
第四章 牛顿定律说惯性 阿特武德做实验	36
牛顿第一运动定律	36
牛顿第三运动定律	37
常见力和基本力	38
牛顿第二运动定律及其微分形式	40
牛顿运动定律的应用	42

阿特武德机	47
《创新物理提要》歌	48
自测题(四)	49
第五章 相对运动力成因 宇宙航行梦变真	50
牛顿第二定律的积分形式	50
风力的妙用	53
碰撞和力的成因	54
摩擦力的妙用	55
火箭的祖国	56
宇宙航行	57
《创新物理提要》歌	59
自测题(五)	60
第六章 相对运动形式繁 怪坡现象解谜难	61
地球的自转	61
科里奥利的发现	62
非惯性系与惯性力	62
力的成因公式的应用	64
引力异常怪坡现象	66
《创新物理提要》歌	67
自测题(六)	68
习题	68
第七章 物体平衡有条件 古塔抗震揭奥秘	71
刚体与质心	71
平衡的两个条件	72
巧用重心创造发明	73
三类静平衡与古塔抗震	75
刚体定轴转动定律	76
《创新物理提要》歌	81
自测题(七)	81
第八章 有用能量有用功 悬空建筑悬墓葬	83
力的利用和简单机械	83
牛顿定律又一积分形式和功	84
功能原理能量守恒定律	90
运动刚体的动能和静能	94
千古奇观悬空寺	97
《创新物理提要》歌	98
自测题(八)	99
习题	99

第九章 守恒定律论万象 天下奇潮夸钱江	102
系统势能和粒子静能	102
角动量守恒定律 有心力场	104
进 动	110
银河系的形状	112
天下伟观海宁潮	114
《创新物理提要》歌	115
自测题(九)	115
习题	116
第十章 生活在波动世界 陶醉于音乐天地(上)	119
简谐运动方程	119
振动系统的能量	122
阻尼振动和受迫振动	124
同方向简谐运动的合成和拍	127
相互垂直的简谐运动的合成	129
沈括共振实验和朱载堉十二律	131
《创新物理提要》歌	132
自测题(十)	132
习题	132
第十一章 生活在波动世界 陶醉于音乐天地(下)	134
波动是振动的传播	134
波动方程	137
波的能量和强度	140
波动叠加原理和干涉	143
驻波	146
波的衍射	148
声音声压声强级	150
超声波的应用	153
多普勒效应	153
音乐大观园	155
《创新物理提要》歌	160
自测题(十一)	161
习题	161
第十二章 流体运动能作功 黄山桂林太出众	164
流体的力学性质	164
运动流体的伯努利方程	166
黄山归来不看岳	168
桂林山水甲天下	169

丹霞山名播全球·····	172
《创新物理提要》歌·····	173
自测题(十二)·····	173
第十三章 水力风能微生物 奇泉异洞大世界·····	175
表面张力和毛细现象·····	175
水力风能塑万象·····	177
趋光生长的生物作用·····	178
我国溶洞的类型·····	180
巧夺天工石文化·····	181
奇井怪泉知多少·····	183
《创新物理提要》歌·····	185
自测题(十三)·····	186
第十四章 热功转换两定律 冰洞热海多奇迹·····	187
包罗万象的冷热世家·····	187
我国古代的热学成就·····	187
热的概念和摩擦生热·····	188
纺织工业推动工业革命·····	188
热运动的描述 压强和温度·····	192
能量按自由度均分原理 理想气体的内能·····	195
热力学第一定律·····	196
理想气体的等值过程、绝热过程 and 多方过程·····	201
卡诺循环·····	206
热力学第二定律 熵·····	210
能源与热污染·····	218
冷热奇观和热海冰洞·····	219
《创新物理提要》歌·····	223
自测题(十四)·····	223
习题·····	224
第十五章 电运动电场亮相 武当山金顶藏谜·····	229
电学发展史·····	229
我国古代的电学成就·····	231
静止电荷的电场·····	232
电场的描述·····	233
高斯定理·····	239
高斯定理的应用·····	243
电场强度环流定理·····	246
静电平衡·····	253
电运动的实质·····	266

武当山金顶奇观·····	268
《创新物理提要》歌·····	269
自测题(十五)·····	270
第十六章 磁与电难兄难弟 武陵源可爱可诧(上) ·····	271
古代文明绽新葩·····	271
磁感强度和磁感线·····	272
毕奥-萨伐尔定律·····	274
安培环路定律·····	277
运动电荷在磁场中所受的力·····	281
磁介质和磁场·····	287
《创新物理提要》歌·····	294
自测题(十六)·····	294
第十七章 磁与电难兄难弟 武陵源可爱可诧(下) ·····	295
静电场能量 电源的电动势·····	295
电磁感应的基本定律·····	298
动生电动势 感生电动势·····	301
自感应和互感应·····	305
磁场的能量·····	311
电磁振荡电路·····	314
神秘武陵源·····	319
《创新物理提要》歌·····	321
自测题(十七)·····	321
第十八章 电磁光三位一体 日月星五光十色 ·····	322
古代光学成就·····	322
位移电流·····	322
麦克斯韦方程组·····	326
电磁场的统一性与电磁场量的相对性·····	329
电磁波的传播性质和能量·····	330
电磁波能流量 坡印廷矢量·····	332
电磁波谱·····	333
几何光学·····	334
色散像差·····	336
电磁学与现代科技·····	337
世界奇观:日月并升·····	340
《创新物理提要》歌·····	346
自测题(十八)·····	347
习题·····	347

第十九章 干涉衍射色偏振 佛光神灯翡翠池	349
光的干涉	349
薄膜的颜色	353
迈克耳孙干涉仪	359
光的衍射 单缝	361
衍射光栅	364
光学仪器的分辨率	370
X射线的衍射	372
光的偏振	373
偏振光的干涉	382
神奇的光学现象	385
《创新物理提要》歌	389
自测题(十九)	390
习题	390
第二十章 固有运动物质波 基本粒子原子能	393
物理发展史上的新纪元	393
黑体辐射与普朗克假设	393
康普顿散射	399
德布罗意假设 物质波	401
波函数和薛定谔方程	405
氢原子的玻尔理论	410
氢原子的量子力学描述	414
泡利不相容原理	417
基本粒子和相互作用	421
古今核消息	422
《创新物理提要》歌	423
自测题(二十)	424
习题	424
参考文献	427

求知识道法自然 学物理巧夺天工

自然界与物理学

自然界丰富多采,变化神奇,是人类赖以生存的资源库。从物理学的观点来看,在自然界里蕴藏着形形色色的物理运动,无论是机械运动、分子热运动、电磁运动、原子核内运动,以及场和基本粒子的运动、生理运动、天体运动,真是应有尽有。由各种物质的物理运动所表现的物理现象把自然界打扮得无比美妙,无限神奇,无边生机,所以,自然界是美的总汇,奇的舞台,生活的靠山,引无数英雄尽折腰。

自然界以及人类社会中的一切客观实在都是物质,从遥远的星系到充满全部空间的微波背景辐射都是物质。实物和场是物质存在的两种基本形式,实物是由大量原子、分子所组成的宏观实体,也包括原子、分子、离子和静止质量不为零的基本粒子,如电子、质子、中子等微观实体。场是物质存在的另一种形式,是传递物体间相互作用的媒质。我们熟知的场,有电场、磁场和引力场。传递引力的媒质叫做引力场,传递电磁相互作用的媒质叫做电磁场,微波背景辐射也是一种电磁场。我们可按物质大小的数量级的顺序,将物质世界分成不同的层次(表 1-1)。

表 1-1 物质世界的层次

层次名称		空间尺度数量级(m)	质量数量级(kg)	相关的专门学科分支
宇观世界	宇宙半径	10^{26} (已知部分)	10^{55}	宇宙学
	银河星团	10^{23}	10^{40}	天文学
	星 系	10^{20}		天体物理学
	星 球	$10^7\sim 10^{12}$	10^{30} (太阳)	
宏观世界	地 球	10^7	10^{24}	地质学
	地上物体	$10^{-7}\sim 10^5$	10^2 (红血球细胞)	地球物理学
	(包含动植物)		10^{-12}	生物学
	气 体			生物物理学
	液 体			空气动力学
	固 体			液体动力学 } 凝聚态物理 固体物理学 }
微观世界	巨大分子	10^{-7}		生物化学
	分 子	10^{-9}		高分子化学
	原 子	10^{-10}		化学物理
	原子核	10^{-14}	10^{-26} (氧分子)	化学
	基本粒子	10^{-15} 以下	10^{-30} (电子)	分子物理学
				原子物理学
				核物理学
				粒子物理学

应该指出,表1-1中动植物的生命现象是宇宙中最为复杂的运动形式,而人体则是复杂的生命现象之一,人大约由 10^{16} 个细胞组成。细胞是一个基本的生理学单位,大约含有 $10^{12} \sim 10^{14}$ 个原子。由人体大小的实物起向非常大和非常小两个方向去考察,物质世界的结构变得逐渐简单起来,还没有发现像生物体中所见的那种复杂的组织存在。微观世界和宇观世界所用的有些理论是相通的。从表1中可以看出,物质世界许多层次的研究,属于物理学的范畴,而另一些层次则属于物理学的分支,或是几个学科交叉的边缘学科。物理学对其他学科影响之深远,于此可见一斑。

物理学是一门研究物质、能量和相互作用的学科。物理学的起源是与人类的生产活动紧密相联的。而古代物理知识的起源则可追溯到人类文明之初。人类生活的历史告诉我们:人类为了生存,在获取生活和生产资料的过程中,要不断地与自然界进行各种斗争,从而不断地认识自然,改造自然,由此而孕育和形成了关于物质运动的最初知识。而后物理知识的发展一直和生产的发展、社会政治经济文化的变革包括哲学思想的演变紧密地联系在一起。

洞天福地 人杰地灵

我国是个多山的国家,好山好水,不计其数。这些山水胜景不仅是丰富的旅游资源,更是丰富的生活资源。晋朝书圣王羲之曾说过:“仰观宇宙之大,俯察品类之盛,所以游目骋怀,足以极视听之娱,信可乐也!”唐朝诗仙李白宣称:“五岳寻仙不辞远,一生好入名山游。”他向往的是遍访五岳名山,去过神仙般的生活。宋朝文豪苏轼则把“江上清风,山间明月”称作“是造物者之无尽藏也,而吾与子之所共适”。人类的生活离不开山山水水、清风明月。把自然界的名山胜境称之为洞天福地,此说最早见于唐朝杜光庭。但仅十大洞天有排列次序,其余洞天福地均无序号。在这些洞天福地中,有的是广义的,把整座名山称作“洞天”,有的则专指山洞而言。其后,司马承祯撰图经,首次明确地为所有洞天福地排列次序,洞天各予名号,每处洞天福地都由某一位仙人或真人管辖统治。在十大洞天中,第三洞天为西城山洞,名号为“太玄总真之天”,“由天吏王君治之”。由于改朝换代,人世沧桑,第三洞天的具体地址,至今不详。有人说它不在人间,有人疑为西倾山,也有人认为在华山。其实弄清天吏王君是谁,就不难顺藤摸瓜,找出第三洞天的地址。据南朝梁代陶弘景所撰《真灵位业图》,道教神仙中有个王方平,名号为西城总真真人。王方平即王远,西汉景帝时在四川丰都得道升天。他的妹子叫麻姑,也是个女仙。相传王方平曾往江西南城的麻姑山探望妹子,麻姑感慨地指点眼前景物说,她已看见东海三次变为桑田,还说现在蓬莱之水也浅于旧时一半,恐怕将来还会变为陆地,这就是“沧海桑田”这一成语的由来。唐朝大书法家颜真卿撰书《麻姑山仙坛记》,其中有“高石中犹有螺蚌壳,或以为桑田所变”,因此颜真卿又被认为是世界上最早认识化石地质意义的人。这个王方平是否就是管辖西城山的天吏呢?他又是在哪座名山活动的呢?据《太平广记》所载:治理茅山的仙人,“茅盈年十八,弃家人恒山,遇西城王君,修道饵术”。又据《神仙通鉴》载:茅盈得道后,王母设盛宴祝贺,参加的有盈师西城真人王方平。看来,王方平活动的名山是恒山。在汉朝北岳恒山不是浑源的恒山,而是河北省曲阳的大茂山。大茂山林场里隐藏一个总真洞。据金代岳安常在《大茂山总真洞修殿记》中所说:“其洞极深莫测,或有持松炬行数十里,有河水湍流,人至此而不敢涉,乃回焉。《尔雅》所谓恒山有太玄宝泉者,得非是乎?岁或旱,人不远千里而来祈祷,无不应。稍褻渎,则洞中怒号,池水汹涌,迅雷烈风,应时而作。”这篇刻在石碑上的文章有力地说明了当时恒山即大茂山,大茂山的总真

洞全名为太玄总真洞。这和西城山的名号“太玄总真之天”完全吻合。所以可以断定失传的第三大洞天是大茂山的总真洞,不过,现在总真洞改名金龙洞,这是它久不为人所知的一个原因。洞天福地虽然没有把国内所有名山都包括进去,但却是我国名山胜境的一个主要组成部分。洞天福地以其外在庞大的体形和内在巨大的自然威力,早就激起人们庄严和崇敬的心情。而高山插入云霄,与天接近,被认为是接近天神的通天之处或就是天堂仙居。山巅云雾弥漫,山中溪涧潺潺,似乎隐藏着不尽的云气和水源,便以为山岳为神龙所居,有降雨的能力。生活在这里的人完全可以靠山吃山,靠水吃水,自食其力。洞天福地以其优异的生态环境,吸引和孕育了古往今来无数名人名家,王羲之、陶弘景、李白、颜真卿等,哪一位都是崇尚自然、道法自然而取得卓越成就的名人名流和名家。其中以“山中宰相”名动天下的陶弘景十分令人注目。陶弘景(456—536年),字通明,自号华阳隐居,丹阳秣陵(今南京)人。出生南朝士族,自幼好学不倦。15岁作《寻山志》,向往山林隐逸生活。永明八年东行,遍历名山,寻访仙药,拜谒各地高道法师。他多才多艺,无论文章诗赋、琴棋书画,还是人文、自然科学,无所不通,无所不精。他生性爱好旅游,他在所写山水小品《答谢中书书》中高唱:“山川之美,古来共谈”,至今脍炙人口。工草隶,行书尤妙。他还精通天文历算、山川地理,制作反映天体运行的浑天象,编绘《西域图》。更精医理,重视临床经验,药物学造诣尤深,他首创药物分类,成为隋唐以后本草学之蓝本。他精于炼丹,又擅长铸刀剑,对古代中国的化学和钢铁冶炼技术,作出过不小的贡献。梁武帝即位后,屡加礼聘不出,长期深居山林。但武帝每有朝廷大事,无不向他咨询,一月之中常有书信往来,时人称他为“山中宰相”。陶弘景亲近自然、道法自然,以至改善自然、预测自然,这就是他成才之路。自然界与物理学的关系,可用唐朝才子王勃的名句概括为:“物华天宝,人杰地灵。”是自然界的真善美造就了物理学的真善美,又是物理学的真善美促进了自然界的真善美。亲近自然,掌握物理,美化生活,有志者事竟成也!

宇宙万物的本源

面对丰富多采的自然界,人们有许多不解之谜。诸如世界万物是由什么构成的?人类是从哪来的?万物有最小结构吗?在古代

有一些科学家和哲学家,以物质为基础,寻找自然界的客观规律。早在周代,我们的祖先就提出了“五行说”,认为万物是由金、木、水、火、土五种物质组成的。在古印度,有人认为地、水、火、风是构成物质的基本元素,被称之为“四大”或“四界”。在古希腊,则认为水、火、泥土和空气是基本元素。他们的共同想法以为由少数物质构成了世界万物,即万物都有共同的本源。



图 1-1 王屋山

在洞天福地中,名气最大的是十大洞天,它们依次为河南省王屋山(图 1-1、图 1-2)、浙江省委羽山、河北省西城山、青海省西玄山、四川省青城山、浙江省赤城山、广东省罗浮山、江苏省句曲山(茅山)、江苏省林屋山(洞)、浙江省括苍山。另有皇帝封禅巡狩的五岳和五镇,它们依次为东岳泰山、西岳华山、中岳嵩山、古南岳天柱山、南岳衡山、古北岳大茂山、北岳恒山;东镇沂山、西镇吴山、中镇霍山、南镇会稽山、北镇医巫闾山。以及佛教徒苦心经营的四大佛山:五台山、普陀山、峨眉山和九华山。它们的名声也很大。这些山基本上都列入三十