

B /
L / 8

趣话书系 / 第二辑

物理趣话

张功耀 编著

福建人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物理趣话/张功耀编著. —福州: 福建人民出版社,
2002. 10

(趣话书系·第2辑)

ISBN 7-211-03901-9

I. 物… II. 张… III. 物理学—普及读物
IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 021225 号

趣话书系第二辑

物理趣话

WULI QUHUA

张功耀 编著

*

福建人民出版社出版发行

(福州市东水路 76 号 邮编: 350001)

福建省地质印刷厂印刷

(厂址: 福州塔头路 2 号 邮编: 350011)

开本 850 毫米×1168 毫米 1/36 5.778 印张 4 插页 127 千字

2002 年 10 月第 1 版

2002 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—1000

ISBN 7-211-03901-9

G·2536 定价: 11.80 元

本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请直接向承印厂调换。

目

录

引言：从“求乐”说起

1

天地间运动飞扬 物理王国的疆界

1 宇宙大宪章

——物理学研究什么？

3

2 去入无穷门

——物理学的分支

6

力拔山兮气盖世 力的妙用

1 海罗二世的皇冠

——阿基米德定律

13

2 “四两拨千斤”

——简单机械的作用

15

江帆几片疾如箭 运动之谜

1 重物与轻物

——重力加速度的悖论

21

- 2 “上帝创造的地球是静止的？”
——相对运动 23
- 3 驽马十驾，功在不舍
——速度的定义 28
- 4 合力与运动
——虚速度原理 31
- 5 权衡公道
——质量与重量的区别 37

天发雷霆，造万物还淳

神奇的物质世界

- 1 黑暗中点上一盏灯
——光的“粒子”说 45
- 2 万物负阴而抱阳
——原子和它的内部结构 49
- 3 “物质消失了！”
——质能转化 57
- 4 石，气之核也
——物态变化 62
- 5 朗福德烦恼
——能量转化 66
- 6 虚空的世界
——电子壳层模型 70
- 7 元素的“身份证”
——特征光谱 75

- 1 眼不见也为实
——暗物质存在的证据 89
- 2 昨夜星辰昨夜风
——宇宙中的暗物质星系 93
- 3 无名，天地之始
——暗物质的确切身份问题 97

- 1 “地”与“地球”
——“地球”观念的由来 105
- 2 孤独的地球文明
——太阳系中的生命和 UFO 108
- 3 慈石召铁，或引之也
——地球磁场 116
- 4 酣酣日脚紫烟浮
——燃烧着的太阳 123

- 1 霜风飒飒溪山碧
——超导现象和超流现象 131
- 2 催得清霜满凤城
——超低温获得方法 133

3 咋俄顷为石

——奇妙的临界温度

135

云为车兮风为马

大气的奥秘

1 犹壳之裹黄也

——关于大气的早期猜想

141

2 万顷烟云奇变

——高空大气探测

142

3 可上九天揽月

——大气的分层结构

147

4 帝子乘风下翠微

——地球底层的大气

149

东域高且长

无测量不成科学

1 失之毫厘，谬以千里

——国际单位制

157

2 积跬步以至千里

——几种基本测量单位

158

3 毫、微、纳、皮、飞、阿

——测量单位的进制

162

没有龙宫漾水时

被水淹没了的世界

1 暗随流水到天涯

——向海洋进军

167

- 2 犹隔千山与万津
——大洋盆底的基本构造 169
- 3 鱼雁百水鳞积疏
——海底沉积物与年代技术 173
- 4 无明海底取莲丝
——海水的成分及海洋资源 175
- 5 时清海晏定风波
——洋流 178

物换星移几番
量子计算机预言

- 1 何处飞来白鹭
——从经典计算机到量子计算机 183
- 2 凤凰山下雨初晴
——量子运算的物理学基础 184
- 3 自古涟漪佳绝地
——量子信息存储的优势 188
- 4 小荷才露尖尖角
——可以造出量子计算机吗? 193



天地阔远随飞扬

物理王国的疆界

“物理学”这个术语，最早出自古希腊哲学家亚里士多德的一本哲学著作。它的希腊语写法是 Φυσικη，原意是“自然”（nature）和“事物”（thing）。在历史上，它曾经泛指全部自然科学，尤其在亚里士多德的哲学思想中是这样。

这个术语在英语中写成 physics。也许有些读者曾经不小心把这个词拼写成 physic，少了一个 s。也有的学生，在拼读这个词的时候，也容易忽略后面的这个 s，这样它就不是“物理学”的意思了。查一查你身边的英文辞典，你会发现，它是古代对“药”（特指泻药）和“医术”（特指通过药物治疗疾病的医术）的一种称呼。作为一个开篇，我想首先给我们的读者，提出一个非常耐人寻味的问题：物理学王国包括的疆域究竟有多大？

宇宙大宪章

——物理学研究什么？

“物理，物理，物质运动的道理。”

不管它是否成立，至少，从汉语的字面意义上可以这么说。

然而，茫茫宇宙间，有哪一样东西离开得了“物质的运动”呢？如果物理学把“物质运动的道理”包罗无遗了，那么生物学、化学、天文学、地质学不就不存在了吗？难道真如某些科学分类学家所描写的那样，物理学是宇宙的“国”，其他科学只是其中的一个“自治省”吗？

果然如此的话，“自治省”的公民们会答应物理学对他们的统治吗？面对物理学的“侵略野心”，非物理学家会怎样表达他们的“爱国热情”呢？假如你是位化学家，你会认为化学规律都服从物理学规律吗？如果答案是肯定的，你会不会被骂为化学领域的“叛徒”、“卖国贼”？如果答案是否定的，你又怎样在物理学与化学之间做出明确的划分呢？如果你既不属于化学家，也不属于物理学家，而是类似于联合国国际仲裁委员会的官员，你怎样来对物理学和化学做出双方都能接受的“领土划分”呢？

举例说，化学反应中有放热现象。比如，燃烧现象就是最常见的一种放热现象。其中，热现象属于物理学

理解要深刻得多。它经常打破物质的化学元素构成的界限，深入到物质内部精细的物理构成和能量构成。换句话说，物理学既要了解物质元素构成的个性，还要了解物质的物理构成和能量构成的共性。而且，对物质结构的研究越深入，物理学对物质和能量的共性研究特点就越明显。当我们说到物质是由 6 种基本的夸克组成的时候，这个物质，不限指任何具体的物质，而是指宇宙中的任何一种物质。显然，化学中没有这样具有共性特点的物质。

正是在这一点上，物理学仍然保留了以往“自然哲学”的特点。难怪有人说，物理学的研究越深入，就越像哲学。

我们当然不能说，化学、生物学、地质学、天文学都是物理学的“自治省”。但是，我们有充分的理由说，物理学是一切自然科学的基础。

没有原子、原子核、电子等概念，就不会有严格科学意义上的化学。一个脱离了物理运动的生命体，绝不是有机的生命体。远离物理学的地质学和天文学，绝对是不可想像的。

事实上，不管化学、生物学、地质学、天文学的规律怎样特殊和千变万化，它必须保持与物理学基本规律的一致性。而且，只有这样，其表述才可能被认为是严格科学的。物理学的基本规律完全可以用于其他科学，而其他科学领域的规律则不一定能应用于物理学。正是从这个意义上，我们可以说：物理学就是一部“宇宙大宪章”。

一个熟悉物理学知识的人，原则上可以做好任何一

件他想要做的事。这是我多年来一直“鼓吹”的一种论调。接受不接受，全在于你。

2

去几无穷门

——物理学的分支

不用说我国中学生所学的物理学知识非常狭隘，就是大学生、研究生、博士生，乃至已经获得诺贝尔奖的教授，也只能观其万丈高楼于一隅。我国现在的物理学教学只关心物质运动的计算问题，不那么关心物质的存在方式和演化规律。这是我国物理学教学的缺陷所在。其实，物质的存在方式和演化规律远比物理的计算问题重要。为了弥补这个不足，本书将有更多关于后者的选材。

物理学有几个基本的学科生长点。物理学的基本分支学科，就是在这些基本的生长点上着床、生根、发芽和成长的。它是透视物理学大厦的窗口。读者在全面阅读这本书之前，率先透视以下物理学的全貌，是很有益处的。

物理学基本的学科生长点有如下五个。

一、关于基本的能量传递方式：机械作用、声、光、热、电、磁；

二、关于基本的物理条件：温度、重力场、真空；

三、关于基本的物质形式：固体、液体、气体、等离子体；

四、关于物质结构的不同层次：宇宙、星云、星系团、星系、天体、宏观物体、分子、原子、原子核、质子、中子、亚微观粒子；

五、关于基本的研究方法：数学方法、统计方法、计算方法、实验方法。

在这些基本的物理学学科生长点上，产生了如下一些基本的物理学学科。它们是物理学全景的大写意、大视野。从这个物理学的大视野中，你可以体验到物理学的博大精深和我们单个人的渺小。附带说明的一点是，为了满足高水平的读者深入了解的需要，我们把这些学科名称对应的英文表达列在后面的括号里。初级水平的读者，可以不关心这些学科的英文名称。

1. 力学 (mechanics)：主要研究物质自身的运动和其他物体的相互作用方式。

2. 声学 (acoustics)：主要研究声音的产生与传播方式。

3. 天文学 (astronomy)：主要研究空间的性质，宇宙、银河系、恒星系、行星系的起源与进化。它包括天体物理学和宇宙学。

4. 原子物理学 (atomic physics)：主要研究原子的结构与性质。

5. 低温物理学 (cryogenics)：主要研究低温的获得与测量，以及物质在低温状态下的性质与行为。

6. 电磁学 (electromagnetism)：也称“电动力学” (electrodynamics)，主要研究电力场与磁力场的性质，电磁场中荷电粒子的行为，以及电磁场的传播规律。

7. 流体力学 (fluid dynamics)：主要研究运动液体

与气体的行为与性质。

8. 基本粒子物理学 (elementary particle physics): 也称“高能物理学” (high energy physics), 主要研究电子、质子之类的基本粒子的性质与行为, 以及它们作为物质的基本构造单元的意义。

9. 数学物理学 (mathematical physics): 主要研究数学方法在解决物理学问题中的运用。

10. 地球物理学 (geophysics): 主要研究基础物理学知识在地球研究中的运用问题。它包括: 气象学 (meteorology)、水文学 (hydrology)、大气物理学 (atmospheric physics)、海洋学 (oceanography)、地磁学 (geomagnetism)、火山学 (voleanology)、地震学 (seismology)。

11. 分子物理学 (molecular physics): 主要研究分子的物理结构与性质。

12. 核物理学 (nuclear physics): 主要研究原子核的结构、性质、相互作用和原子核的演化 (如“衰变”)。

13. 光学 (optics): 主要研究光与电磁波在宇宙中的传播行为。不包括光的本质的研究, 关于光的本质的研究属于“量子物理学”。

14. 等离子体物理学 (plasma physics): 主要研究荷电离子气的行为。

15. 量子物理学 (quantum physics): 主要揭示物质、能量、光的量子本质, 以及少量粒子构成的系统的特征。大量粒子构成的系统, 不在此学科研究范围。

16. 固体物理学 (solid state physics): 主要研究固体物质的物理特性, 如结晶性、导电性、导热性、记忆

性等。典型的分支学科有结晶学 (crystallography)、半导体研究 (semiconductor research)、超导研究 (superconductivity research)。

17. 统计力学 (statistical mechanics): 统计方法在多粒子系统研究中的应用。

18. 热力学 (thermodynamics): 主要研究温度与能量的关系、热传导、能量转化和物相。

物理学的领域如此广泛，你知道多少呢？



力拔山兮气盖世

力的妙用