



课外知识趣话系列
KEWAI ZHISHI QUHUA XILIE

李 营◎主编

物理王国



趣话



畅销版
课外阅读系列

天津出版传媒集团

天津科学技术出版社

· 课外知识趣话丛书 ·

物理王国趣话

李 营 主编

天津出版传媒集团



天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物理王国趣话 / 李营主编. —天津 : 天津科学技术出版社, 2012.12

(课外知识趣话丛书)

ISBN 978-7-5308-7692-3

I. ①物… II. ①李… III. ①物理学—青年读物②物理学—少年读物

IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第013650号

责任编辑: 方 艳

责任印制: 张军利

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路35号 邮编300051

电话 (022) 23332400 (编辑部) 23332393 (发行部)

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

北京洲际印刷有限责任公司印刷

开本787×1092 1/16 印张11.5 字数 182千

2013年3月第1版第1次印刷

定价: 22.00元



前言

21世纪，人类对宇宙的深入探秘，使得许多纪录被不断地刷新。美国的好奇号火星车成功登陆火星、我国的神舟八号和天宫一号成功对接、我国的蛟龙号深海潜艇不断地打破探测纪录，这些都是人类对自然界及宇宙的持续认识和探索的结果。物理学就是人类在认识和适应自然的过程中出现的一门学科，是研究物质世界固有性质及其运动规律的科学，也是最古老的学术之一。

人类对自然界一直充满着好奇，所以对物质的探索从未停息。古时的哲学家对于许多自然现象，通常用理由和观察以及经过实验证明的假设来解析这些现象。他们还喜欢用日常生活中的“金”“木”“水”“火”“土”来定义物质，因此最早的元素论得以形成。元素论认为，世界上的所有物质都是由这些元素构成的，这属于人类早期对自然探索的一个理论思考。

随着人类认知的不断发展、生产力水平的不断提高，人类对世界的认识从理论的想象当中上升到了一个新的阶段。例如，人类对世界的认识开始和日月星辰相联系，并开始总结和科学地认识各种自然现象。哥白尼、伽利略等科学家提出了“日心学说”，通过和教会“地心学说”的激烈思想争斗，“地心学说”最终被打败。从此，引发了科学家对前人学说的批判和完善，人类的思想也从教会的束缚中逐渐挣脱出来获得了自由，带动了经济和文化的大发展。工业革命使人类的科技水平进一步得到提高，伟大的牛顿、瓦特、法拉第等科学家建立了经典物理学，从而推动了科学技术大发展，是人类顺利地进入了电气时代。进入20世纪，计算机地发明和应用，使物理学得到了前所未有地发展，



物理王国趣话

人们对微观世界的认识也日渐明朗。这一时期，随着相对论和量子力学地诞生，人类从此进入了现代物理学的学习和研究阶段。

现在，物理学一直被人们公认为是一门重要的科学，因为它不仅仅对客观世界的规律作出了深刻的揭示，而且它在发展和成长的过程中，形成了一整套独特而卓有成效的思想理论体系，并且对整个自然科学乃至社会科学的发展都有着重要的贡献，当之无愧地成了人类智慧的结晶和人类文明的瑰宝。物理学作为身边的科学，更应该得到我们的不断了解和认识。



目 录

一、你应该了解的物理学知识.....	1
1. 物质与思想之争——物理学的启蒙运动.....	2
2. 物理学当前最热门的问题——宇宙的起源.....	7
3. 物理学推动的伟大发明——蒸汽机.....	11
4. 固体物理学的大发展——纳米材料.....	17
5. 天体物理学的发展为人类指明方向——火星移民.....	22
6. 人类进入太空的基地——空间站.....	27
二、运动是物质的根本属性.....	31
1. 任何事物都有的名字——物理学定量名称.....	32
2. 河里的石头动没动——相对运动.....	37
3. 自行车为什么要蹬才会走——力学的发展.....	40
4. 中国功夫的四两拨千斤——惯性.....	43
5. 抛出去的东西还会掉下来——重力.....	46
6. 狗拉雪橇——合力原理.....	49
7. 汽车是怎么刹车的——摩擦力.....	53



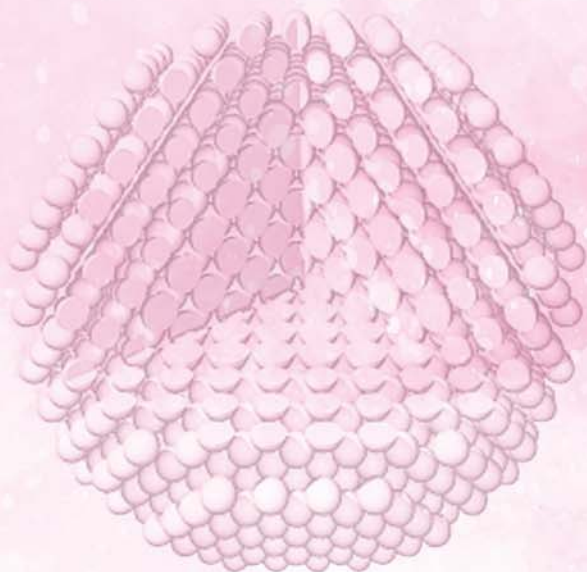
物理王国趣话

8. 海水为什么会有涨潮和落潮——万有引力作用	56
三、揭开运动的神秘面纱	59
1. 世界史上最牛的苹果——从牛顿的故事说起	60
2. 给我一个支点就可以撬动地球——阿基米德原理	64
3. 电梯里的运动规律——超重与失重	67
4. 超低温的奇妙世界——超导现象	71
5. 海市蜃楼的秘密——光的折射	75
四、看不见的运动规律	79
1. 看不见摸不着的大秘密——分子运动学说	80
2. 麻雀虽小，五脏俱全——原子和它的内部结构	84
3. 从水到汽的变化——物态变化	88
4. 发电机为什么转动就会有电——磁与电的转化	93
5. 太阳在燃烧——光和光的传播	97
6. 电风扇可以调快调慢——欧姆定律	102
7. 指南针为什么能指方向——地球磁场	106
8. 四季和昼夜的交替——地球的公转与自转	110
五、生活中的运动规律	115
1. 腹上破石是功夫吗？——刀砍不伤的诀窍	116
2. 转弯的地方要内低外高——离心力	120
3. 影像诊断技术的“老大”——X光	125
4. 为什么水里可以听见声音——声波	130
5. 人类了解太空的新工具——人造卫星	134



6. 清洁能源——太阳能、风能、水能	139
7. 微波炉是如何加热的——电磁波	144
8. 原子的巨大能量——核能	147

你应该了解的物理学知识





物质与思想之争

——物理学的启蒙运动

知识导航

物理学一词起源于古希腊，原意是指自然，古代时的欧洲人称呼物理学为“自然哲学”，我国最早见于明末清初科学家方以智的百科全书式著作《物理小识》。



中国物理学之父——吴大猷

物理学是一门自然科学，是研究物质世界最基本的结构、最普遍的相互作用、最一般的运动规律及所使用的实验手段和思维方法的自然科学，更广义地说，物理学是对于大自然的研究分析，目的是为了要明白宇宙的行为。

物理学是最古老的学术之一，在过去的2 000多年，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，才成为一门现代科学。现在，物理学已成为自然科学中最基础的学科之一。物理理论通常是以数学的形式表达出来。经过大量严格的实验验证的物理学规律被称为



物理定律。然而如同其他很多自然科学理论一样，这些定律不能被证明，其正确性只能靠反复的实验来检验。物理学对我们的日常生活影响深远，这是因为物理学的突破时常会造成新科技的出现，物理学的新点子很容易会引起其他学术领域产生共鸣。例如，在电磁学的进展，直接地导致像电视、电脑、家用电器等新产品的出现，大幅度地提升了整个社会的生活水平；核裂变的成功，使得核能发电实现。

核能发电



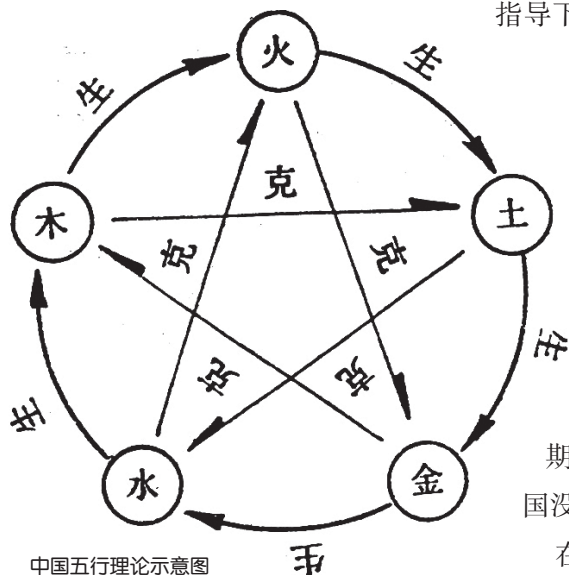
我国早期的物理学思想可以追溯到秦朝，其中的“元素”与“原子”论，是我国最早的物质本原思想。我国的“元气学说”，是古代的哲人们期望将世界万物都归结为一种统一的物质，认为世界应该是由一种连续分布于整个空间的物质所构成，而不像“五行说”是各种元素的组合。在道和太极的思想

指导下，逐渐形成并发展成为在中国古代自然观中重要的、占主流地位的

元气说。元气说注重物质连续与不连续的相互统一，强调事物间的相互联系和相互转化。符合自然界的真实变化，与自然本性更接近。但元气说

终究是一种思辨理论，没有实验、数学等科学方法的配合，长期停留在推测、玄想阶段，致使我国没有走上近代科学的道路。

在中世纪的1 000多年中，欧洲的科



中国五行理论示意图



阴阳学说

阴阳是中国古代哲学的一个范畴。阴阳的最初含义是表示阳光的向背，向日为阳，背日为阴。后来，人们把自然界和社会上一切对立的现象抽象为阴阳，用阴阳相互变化的概念来解释自然界两种对立和相互消长的物质势力，经常用来解释天文气象、四季变化、万事万物兴衰等自然现象。阴阳对立统一运动，是自然界一切事物发生、发展、变化及消亡的根本原因，是自然界一切事物运动变化的规律。阴阳的对立和消长是宇宙的基本规律。

知识放大镜



托勒密

学受到神学的束缚，宗教势力把古人的学说绝对化，不容违犯。原来限于当时历史条件不完整的认识，其中包括亚里士多德“有不动的推动者才有运动”的观点和托勒密的地心学说，这时成为阻碍科学进步的教条。无数的科学家和宗教思想不断斗争，促进了科学缓慢的发展。

欧洲文艺复兴以后出现了工业革命，物质生产的需求推动科学技术的不断进步，资本主义的生产方式已逐渐形成，远洋航行和探险事业应运而生，加上中国的造纸术、火药、指南针、印刷术等先后传入欧洲。达·芬



奇研究过斜抛体和自由落体的运动，以及摩擦对物体运动的影响，还作过铁丝的拉伸强度试验。乌巴尔迪利用虚速度列出平衡条件。亚里士多德在前人研究的基础上，提出地上万物由土、水、气、火四种元素组成，月层以上的天体由“以太”组成，而元素又由冷、热、干、湿这四种更基本的基质构成。毕达哥拉斯认为世界是一个超感性世界，是一个“数”的世界。数是万物本原，有了一个数，才有了几何上的点，有了点才有线、面和立体，有了立体才有土、水、气、火四种元素等。伊利都学派的留基伯（公元前500—前440）和他的学生德谟克利特，接受了毕达哥拉斯的超感性世界的认识，同时把微观的几何点同“存在”结合起来，认为“存在”是不可分的、不变的、球形的，并将“存在”取名为原子，后来发展了这一学说，认为原子本身不仅仅有形式上的差别，还有大小和质量的不同，只要不遇到任何阻抗，原子在虚空中以同样的速度运动着，由于原子内部的原因，原子在运动中会发生偏斜，由于这种偏斜使原子产生涡旋运动。这一时期的思想摆脱了宗教的束缚，科学得到了前所未有的发展，人类文明向前跨出了一大步。



中国古代四大发明之“指南针”——司南



知识扩展

方以智

中国物理学第一人方以智，是明末清初的哲学家、科学家。他于明末崇祯十三年中进士，官检讨，明后逃到两广以卖药自给。早期方以智家庭富裕，生活无忧，酷爱自然科学知识，后到北京广泛接触传教士，学习西学，经过孜孜不倦的努力，加上个人的天赋较高，他终于在哲学和科学两方面都取得了很大成就，达到了相当的高度，主要著作有《物理小识》。

他在学习西学时并不是全部吸收而是有自己的思考，在许多领域都有自己的独到见解，他曾把学术分为三类，其中提到最多的是“通几”，就是对事物发生根本原因的探讨，而质测则要求脚踏实地考察事物变化原因，按特性予以整理分类，总结验证已知规律，预测未来发展变化，通几与质测是从研究目的和研究方法着眼对学术活动所做的分类，在我国这种分类是方以智的独创。

天文学方面，方以智结合中国传统的天文学和当时传教士传入的西方天文学，讨论了地心学说、九重天说、黄赤道、岁差、星宿、日月食、历法等天文学问题。他酷爱天文学，经常追踪西方天文学最新进展，例如他在讨论天体运动轨道问题时，就曾根据西方用望远镜观天发现金星有周相变化的事实，提出了金星、水星绕太阳运行的正确猜测。物理学方面，方以智更有诸多创见。他从气一元论自然观出发，提出一种朴素的光波动学说，他对于光的反射和折射，对于声音的发生、传播、反射、隔音效应，对于色散，对于炼焦、比重、磁效应等诸多问题的记述，都是领先于同时代人的。



2

物理学当前最热门的问题

——宇宙的起源

知识导航

人类生活在地球之上，每天看着天上的星星和月亮，不由自主地就会不停地思考宇宙的来源，古希腊学者提出的地心说，基督教始初教义里公认的世界观，中国人提出的浑天说，一直是在人类想象的世界里。“地心说”认为：人类居住的地球，静静地屹立在宇宙中心，上帝推动了恒星天层，日月星辰都围绕地球转动。随着科学持续的发展，哥白尼的日心说才把人类引入了一个新世界。

人们通过长时间观察各种不同的天体，提出了各种不同的见解。但是随着工业革命的进行，人类科学技术得到了很快的发展。望远镜的出现打开了天文学物理学的窗口。科学家们不断思考和探索着地球与宇宙的关系，15世纪哥白尼提出了“日心学说”，他认为地球并不是宇宙的中心，太阳才是宇宙的中心，地球和周围的各种天体都在围绕着太阳转动，随后演变至今的各种宇宙爆炸说，但宇宙到底是怎样形成的，以目前科学发展的水平，了解宇宙知识的道路还很漫长。

伽利略通过自制的望远镜观察发现：月亮不是一个光滑的球体，它的表

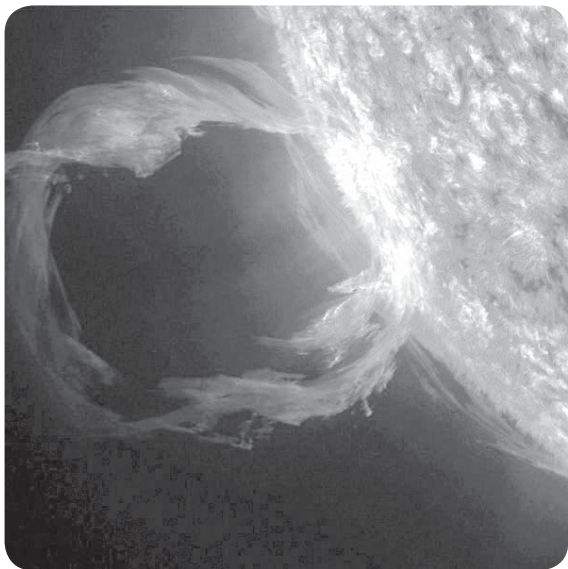


知识放大镜

地心学说

地心说起源于古希腊学者欧多克斯，经亚里士多德的完善，托勒密的进一步发展，拼凑出“均轮模型”，这是人类历史上第一个行星体系模型。亚里士多德的地心说认为，宇宙是一个有限的球体，分为天地两层，地球位于宇宙中心，所以日月围绕地球运行，物体总是落向地面。地球之外有9个等距天层，由里到外的排列次序是：月球天、水星天、金星天、太阳天、火星天、木星天、土星天、恒星天和原动力天，此外空无一物。上帝推动了恒星天层，才带动了所有天层的运动。人类居住的地球，则静静地屹立在宇宙中心，它主要有3个观点：第一地球是球体，第二地球是静止不动的，而且处于宇宙的中心，第三所有日月星辰都围绕地球转。尽管地心说把地球当作宇宙中心是错误的，然而也有它的历史功绩，它承认地球是“圆形”的，并把行星从恒星中区别出来，着眼于探索和揭示行星的运动规律，这标志着人类对宇宙认识的一大进步。

太阳黑子爆发



面矗立着无数座火山口和高山，银河并不是一片银色的云体，而是由众多的个体星星组成的，他发现有些环带包围着土星，有四个卫星绕着木星运行。这显然说明了地球以外的行星周围也可能会有运行的天体。通过观察他发现了太阳黑子，他发现金星这颗行星的盈亏和月亮的盈亏十分相似。这对于说明地球和所有其他行星都绕太阳运行的哥白尼学说是一项重要的证据。也揭开了人类通过望远镜观察天体的



新篇章。

宇宙大爆炸是一种学说，比利时牧师、物理学家乔治·勒梅特首先提出了关于宇宙起源的大爆炸理论，大约在150亿年前，宇宙所有的物质都高度密集在一点，有着极高的温度，因而发生了巨大的爆炸。然后宇宙不断地膨胀，温度不断地降低，产生了各种基本粒子。随着宇宙温度的进一步下降，物质由于引力作用开始塌缩，逐级成团。在宇宙年龄约10年时星系开始形成，并逐渐演化为今天的样子。



乔治·勒梅特