



物理新视点

NEW VIEW OF PHYSICS

晏成和 著

湖北长江出版集团

湖北人民出版社

物理新视点

晏成和 著

湖北长江出版集团
湖北人民出版社

鄂新登字 01 号

图书在版编目(CIP)数据

物理新视点/晏成和著.

武汉:湖北人民出版社,2006.10

ISBN 7-216-04810-0

I. 物…

II. 晏…

III. 物理学—普及读物

IV. O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 110789 号

物理新视点

晏成和 著

出版发行: 湖北长江出版集团
湖北人民出版社

地址:武汉市雄楚大街 268 号
邮编:430070

印刷:武汉亚英印刷有限公司
开本:880 毫米×1230 毫米 1/32

经销:湖北省新华书店
印张:6

版次:2006 年 10 月第 1 版

印次:2006 年 10 月第 1 次印刷

字数:156 千字

印数:1—1 000

书号:ISBN 7-216-04818-0/O·16

定价:15.00 元

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

内 容 提 要

本书简要地介绍了人类对自然界物质的不懈探索，以及在求索中科学思想的形成。

透过对热物质的发光现象、直流导电时小磁针的偏转、导体内电压的形成等人们熟知的自然现象的综合分析，揭示了物质内原子的核外电子的运转是有规律的、精确的。

原子核吸引着规律运转的核外电子，形成了价电子共享，成就了原子间结合，形成了“原子家庭”，从而构成了物质、构成了晶体，同时造就了物质的各种特性。

本书以核外电子规律运动为纲，对物质的强度、脆性、塑性及传热等综合性能提出了新的解释。对融化、汽化、凝结等物质的相变提出了简捷的新见解。站在新的视点，对金属的导电、半导体导电及物质的超导、超流作出了新的阐释。对光电现象、对万有引力也进行了新的探讨。

这本小册子的观点虽新，却没有十分高深的理论，适合初中以上学历的读者阅读，开拓思路，以利于正确的科学发展观的形成。亦可以给专业人员提供一个新的视点。

前言

现代科学技术成就斐然，为人类的文明进步作出了巨大的贡献。学校教育和媒体都大力宣传科学的理性力量，大力渲染科学的辉煌，而小心地回避着科学的另一面：科学曾经的荒唐和挫败，科学充满艰辛的坎坷历程。

科学研究是探险，是大海捞针样的侦察，是没有仪器的雾海夜航。在科学探索历程中人类多次误入歧途，又多次触礁翻船。科研是在荒原峻岭寻觅，在无路的丛林中披荆斩棘，总会有多方向、多视角的选择，就不应该是一言堂，而应该有怀疑、有论证。

金光大道科学教育，使学子们只看到科学的光辉历程，以为科学从来远离失败，一路鲜花凯歌。然而在科学探索中，失败、挫折、误入歧途是前进中的必然，而且挫败的概率远远大于成功，挫败不仅存在于过去，也存在于现在和将来。

现在，难道我们今天所学的科学知识也有歧途？回答是：难以幸免，本书里面就有很多例子。

那么，在都不见路的情况下，凭什么说别人的科研走的是歧途？凭什么来确立真实和正确？

——凭的是大自然的规律本性。元素的周期性、DNA、天体运行规律等无数事实证明的科学成就表明：自然的法则是规律、和谐、系统、简洁。符合自然法则的是正确的、真实的；违背自然法则的往往是错误的、虚假的。

在不见路的情况下科研如同侦破疑案，依据的是大自然的

蛛丝马迹，依据的是科学发展的逻辑和理性，依靠的是置疑和批判的求真精神，依靠的是慎密和处处留心。

中国古代哲人说：“天行信，四时分；地行信，草木生。”意思是说，天（天体）行（运行）信（信用，守规则、循规律），就有了这一年四季之分；大地上风调雨顺，阴晴、冷暖有规则、循规律，才有这草木茂盛。

这句话说明，自然事物的发生、变化是有其内在规律的，表象的规律来源于更深层的规律运动，其间存在着相依相存的因果关系。科学研究的职责是探索事物运动、揭示自然规律。

古代哲人看不到大地在天体间的运行，但是能根据司空见惯的一年四季，根据这局部感知的自然周期推测到“天行信”，这就是智慧。所依据的就是逻辑和理性，经过探索，得到此规律与彼规律之间的内在联系，探究到四季分明的原因，符合事实，是科学的结论。

同样，我们今天肉眼看不到分子、原子、电子，但是我们能根据宏观物质的规律特性，推测到微观物质的规律运动。

在宏观领域，固体物质大部分都以晶体形式存在，晶体的构成极具规律，各原子精确排布，稳定重复；石英晶体有精准的振荡频率；纯净物的相变有极准确的温度点……自然的物质是规则、精密、系统、和谐的，这些规律就应该来源于更深层的规律——核外电子的“行信”。

电子“行信”是对原子核外电子的规则排布、规律运行的猜想，是新的假说。规律运转之说能系统地阐释物质的各种特性，能自圆其说地解答一些自然之谜，能逻辑、理性地面对物质的综合性能。

然而，核外电子规律运转之说离经叛道，与一百年来的核外电子无规律的“电子云”理论针锋相对，新的假说是对百年

物理反思之后提出的大胆怀疑，是呐喊，是科学争鸣。阅读本书，新的物理观点将呈现在您的面前，是非曲直有待于您的思辨与评说，于是，这本小书就把您推向了当今科学的前沿。

本书

——视角独特，第一次提出了对物质的核外电子的规律运动的探讨。

——启迪思维，列举大量的事例，系统地考证，觅径探幽，开拓视野，给您一个思考空间。

晏成和

2006 年初春

序 言

真正的物理精神是在无极乐园中求知漫游的精神，是不问贵贱求解天问的稚子之念。

令人垂颓的是，许多教学，不只是物理，把学生的大量时间耗在重复性的公式熟练过程中，因此学生最终成为计算器，甚至只能回答可以被公式套用的问题。倨俨冷视的物理学界虽然也传颂牛顿的苹果，然而，再看到一个苹果落下，可以有很多感悟，可以精确计算，但不可以成为牛顿。

从物理学门外走来一个发现物理学有许多问题的人，要比行内走出一个毫无问题的人概率小得多，也难得多。晏成和先生，就是这样一个学者，反思着百年物理，无耻于学界的假冷，如稚子一样持续逼问。

现代物理学的确进入到一个很怪的境地，半个世纪来没有真正伟大的大师出现。难道教育的普及与规范反而抹杀了人类的创造力吗？

科学不是公式宗教，学生不应该成为无疑信徒。特别是物理，科学家的思维推导和实验过程都充满了非常动人的细节，这些细节的精彩有时完全可以和一个英雄与世界对垒的故事来媲美。传颂这样的史诗，得到的不会仅仅是理解，一定会引来赞叹和信服。在这种意义上，科学在未来是一种极致的艺术。

真正物理人，无我无他，一个理论的创生常常是从一个怀疑开始的，怀疑别人，怀疑自己，这就是大科学家应该有的优秀品质。这本书的许多内容对当今物理说法有所质疑，发出天

问，为了简并，为了深入，为了纠错。

作者思维立新，有敏锐的科学洞察力，依电子运行信律，穷物质之特性。勾连自在，左右逢源。如果有读者对这本书也发难质疑，无论是作者还是读者，无论是走向旧信的更坚定还是新信的狂喜，都是有益处的。至少是一种历练。

这本书以非常浅显的语言包裹了物理学的内核及作者长年跋涉中收获的思辨籽粒，从身边的物理现象娓娓道来，不像大多数论文那样，演算、推导、微积分，却蕴涵着坚韧的理性力量。越基础的科学越难得突破，越简单的理论往往越有杀伤力，或许这才是物理。

花一天的静心阅读就可以对物理学的纵横有相当的了解。对各种人，无论是困于物理学习的初中生，还是学界的大擘，都有触引发思的价值。

本书与众不同的是，在于形成一种求索精神。读了，就一定感觉到。

不满足于分数而感悦于真知的学生一定会喜欢这本书，也会为晏先生的穷究所感染。传道授业解惑，并且引起新的惑，作者以其对物理史的深谙和观点的新颖，正立于真正科学精神之内倾听回声。而具有这种精神的学生的成批出现，乃是中国科学之大幸事。

黄河声

2006年2月22日于上海

目 录

探索物质物理 (引言)	1
一、探索的历程与科学的思想方法	2
不懈的探索	2
科学史上的丰碑	3
科学的思想方法	8
二、核外电子的运动速率及宏观效应	15
热和光	17
火红的说明	19
电子速率的宏观效应	22
电子的速率与氧化反应	25
核外电子的速率	27
三、核外电子的运转线路及宏观效应	29
认识的由来	30
自然的启示	31
价和运转——结构元	32
构成物体的力	34
金属的内力	38
传热问题	42
微波炉	43
四、电压的形成与导电原理	46
导电实验	46
绝缘体与静电	49
金属与静电	50

金属的电荷分布	51
发电原理	53
导电原理	55
电路元件	58
静电感应	62
五、半导体与超导体	65
半导体导电原理	65
半导体的特性	71
超导	74
第二类超导体	76
六、相变原理及其他	78
温度与物质	78
物质的相变	80
液态物质	83
气态物质	87
雷、雨的形成及其他	89
超流	93
七、物质的表面、光学问题、化学问题	96
物质的表面	96
光学问题	99
化学问题	108
氧、氢和水等	112
碱性与酸性	118
八、结构元与金属的性能	122
钢铁与结构元	122
记忆合金	126
低碳钢的试验曲线	128
铁钉问题	130
九、经典物理的小结	132

九、量子力学的前提	136
黑体辐射	137
光电效应	140
康普顿效应	148
原子光谱	153
原子塌陷问题	154
固体的比热	158
十、激光冷却原子的启示	160
电子运转的规律性	161
激光冷却	162
三维激光问题	163
激光与电子自旋问题	164
十一、万有引力索源	166
引力索源	166
三大特性	168
百年困惑	169
实验证明	170
写在后面的话	172
规律、系统与简单	173
上下求索	174
参考文献	179

探索物质物理(引言)

历史学家把人类社会分为旧石器时代、新石器时代、青铜时代、铁器时代……石器、青铜、铁器都是物质材料,利用物质材料可以标志一个时代,一种物质材料可以造就一个时代。可见,物质材料的使用对推进社会进步有多么重大的意义,物质材料是人类文明进步的里程碑。

物质材料伴随着近代科技正在以惊人的速度发展,人类从点油灯照明到原子能发电;从乘牛车、马车到乘汽车、飞机、宇宙飞船,都只不过经历了 100 年的时间。在这些突飞猛进的发展中,物质材料的研发、创新首当其冲。如果没有高强度、耐高温的材料,人们就不可能把卫星送上天;如果没有耐腐蚀、耐高压的材料,人们就不可能深潜万米洋底,揭开深海的奥秘;如果没有高纯度的单晶硅片,哪来今天的电脑普及……在科学技术发展史上,材料问题解决与否,往往成为创造发明成败的关键。新材料是科学技术发展的先导。

在美国,约有三分之一的科技人员在从事着材料科学的研究、开发和应用工作,引导美国站在世界科技的前列。

在我国,对物质材料的探索有悠久的历史,有着朴素的辩证思想。今天,有识之士十分重视材料科学的发展,在全国建立了数个国家级的材料实验室,几十所大学都设置了材料专业。随着科技手段的进步,人们从超微、动态、定量等几个方面对物质材料进行探索,物质材料的研究前景广阔,是一个有望取得新的突破和进展的科学领域。

大自然以其精巧和简约,构成了大千世界微妙的物质材料,引发人们的探索和思考。本书冠名物理新视点,就是依据司空见惯的物质现象和物质特性,在物质物理方面作一些探索,站在新的视点,对物质的构成、变化及综合性能提出了新的思维。

温故知新,了解一些科技史知识是必要的、是基本的科学素养之一,有利于科学发展观的形成,有利于科学精神的建立。为此,这本书就从人们对物质的原始探索及认知的逐渐进步说起。

一、探索的历程与科学的思想方法

不懈的探索

自从人类有了思维,就对自然界的高山流水、乔木茵草、飞禽走兽、岩石土壤等自然物质充满好奇、尽力探求、极尽猜想;对种子发芽、生命诞生、日出日落、风雨雷电等自然现象饱含敬畏,作出种种遐想。在这样的思考中不乏丰富的想象和深刻的哲理,人类一代又一代地跋涉在这迷茫而又艰辛的探索之路。

对物质材料的思索,是人类最原始的探索之一。中国古代的先哲们对林林总总的世上万物进行了归纳分类,认为组成万物的本源是金、木、水、火、土这五种基本元素。2800年前,周幽王时,史伯说到:“先王以土与金木水火杂成万物。”春秋时代宋国大夫子罕就说到:“天生五才,民并用之。”这样对自然万物的提炼、分类、归纳,饱含着深刻的哲学思想。这是对杂乱混沌的物质世界的初步梳理,这不能不说是物质认识的一个伟大进步。

并且,中国古代哲人对物质的生成与变化,提出了阴阳五行相生相克的思想。即金木水火土相生相克,互相制约、互相促进、互相转化,初步建立了运动变化的朴素辩证学说。至今,这相生相克的辩证施治仍是中医学的理论基础之一。(见图1-1A)

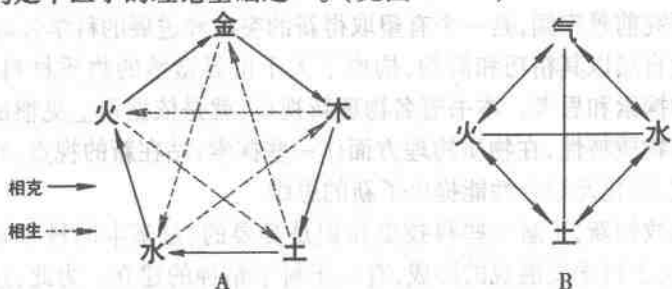


图1-1

人们都知道中国古代有伟大的四大发明,这四大发明中有三大发明是涉及物质及其相互作用的发明。

造纸:先用化学的方法——用碱(草木灰)蒸煮,把植物中的纤维物质提出,才能制成纸浆。

火药:中国古代的黑色火药一般用的是一硝、二磺、三木炭,这是很典型的物质组合。

指南针:利用磁性物质与地磁的相互作用。

就是印刷术也与制版的材料物质(木、泥、铅)密切相关。如果没有这些物质材料上的发明创造,人类可能还处在蛮荒时代,这些伟大的发明把世界引向文明进步。

与此同时,世界各地的人类亦有相似的经历。古希腊学者亚里士多德(前384—前322)提出世界是由水、火、气、土这四种元素组合而成的观点,水、火、气、土以不同的比例组合构成了世上万物。(见图1-1B)

此外,古罗马、古印度也对物质世界的组成作出了独立的见解。世界各地的人们都不约而同地对万物的本源发生兴趣,致力探索。

为此,这本小册子从人类对物质的初始认识谈起,接下去要谈科技史上几个重大突破创新的故事,让大家大致了解科学进步的历程,体会其间科学思辨的方法,以建立正确的科学发展观。然后用拓新的思维与大家一起讨论物质的运动和构成,当然也要回答上述的露珠、火光等一些基本问题。

科学史上的丰碑

哥白尼 近代自然科学的起点是从哥白尼的日心说开始的。

地球上的人类每天看见日出日落,月亮星辰在夜空中也东升西沉。引力把房屋、树木都固定在地面,人们没有感觉到地球的运动,而是认为所有的天体都围绕着地球旋转,地球是宇宙的中心,这就是地心说。千百年来这一学说被奉为经典,一代一代地传播,一代一代地“完善”,计算行星、恒星运动的公式越来越复杂,直到400多年前。

哥白尼(1473-1543)在年轻时代接受的也是地心说的教育。按当时的地心理论加上天文观察,除太阳月亮外,还有水金火木土等行星和一些明亮的恒星,共八十多个天体围着地球绕来绕去,有回转、有摆动、有偏移,时快时慢,不时地要加以修正,其公式极其复杂深奥,既不和谐又无逻辑。

哥白尼在学习地心说时心存疑虑——大自然崇尚的是简单和谐,不会把事情弄得如此复杂麻烦。于是,他假想了一个“哥白尼宇宙”:地球自转着,并绕着太阳公转,其他行星也都绕着太阳公转,速率均衡,没有摆动,也不用修正,潇洒、和谐、简单。

他以超人的智慧,第一次向人类阐述了地球在天体中的部位以及地球运动的正确路线。叩开了以客观事实为基础的现代科学的大门。

哥白尼在长期的实践中仔细地检验着自己的理论,历经岁月的验证,他对自己的理论笃信不移,可是当时的保守势力不仅强大而且狂妄专横,稍有不同意见,便会召来杀身之祸。哥白尼的论文在临终前才予以发表。

拉瓦锡 火的运用,把人类从蒙昧逐步带进了文明。人们很早就探索燃烧的本质,像地心说一样,燃素说在欧洲流传了一百多年,在当时是有着统治地位的学说。燃素说认为可燃物都含有燃素,燃烧是由于燃素的作用,可燃物在燃烧时,燃素释放,所用公式如下:

$$\text{燃烧物} - \text{燃素} = \text{灰烬}$$

这个公式适用于草木等物质,燃烧以后重量变轻。而金属物质则不然,燃烧以后的金属氧化物重量反而增加,于是燃素说又有了以下公式:

$$\text{金属} + \text{火的微粒(燃素)} = \text{煅灰}$$

显然,这两个公式是相互矛盾的,因此造成了燃素学说的悖论。为了自圆其说,当时有些学者又提出了燃素有负重量的说法。

燃素学说虽然牵强,但能解释当时所知的大部分化学现象,并且在流行的一百多年中,积累了大量的化学知识,使化学借燃素说从炼

金术中解放了出来,开始成为一门科学。然而燃素说背离了客观实在,为了解释自相矛盾的重量问题,只能把理论搞得越来越复杂,越来越玄,这是伪科学的显著特征之一。

拉瓦锡(1734—1794)对燃素说的自相矛盾的理论深存疑虑,认为燃素的增减是忽略了气体的重量,是实验不严谨、不精确造成的。

1771年,拉瓦锡经多次实验证明:化学反应前后,物质的总质量不变——这就是著名的质量守恒定律。

拉瓦锡的实验极为严谨,他使用了密封技术和天平,严格定量、一丝不漏。经研究,木炭、铝、汞及其他金属,在密封的玻璃容器中燃烧后,不论其灰烬的质量是增加还是减少,但连同其气体的总质量不变。

拉瓦锡的实验证明,空气不是单一的物质,而是多种气体的混合物。空气是由能维持燃烧的和不能维持燃烧的两部分组成。他把可维持燃烧的部分成为“活的部分”,也叫“好的气体”,后来改称氧气。由此他认为,燃烧只是物质与氧气进行化学反应的现象,根本不存在“燃素”,所谓“燃素”只是人们对燃烧现象不了解而臆造出的东西。

拉瓦锡经过对氧化过程的详细研究,提出了氧化燃烧理论,推翻了统治人们头脑一百多年的燃素说,给化学带来了一场深刻的革命。

然而,他的理论起初得不到学界的认可,还有人指责他剽窃了别人的研究成果。14年后,拉瓦锡的燃烧理论得到了著名科学家拉普拉斯的支持,终于得到了承认。

拉普拉斯是著名的物理学家和天文学家,他学识渊博,独具慧眼,敏锐地觉察到拉瓦锡的研究意义重大,在科学界坚决地支持拉瓦锡的正确观点。一个物理学家和天文学家,由于有睿智的哲学头脑和科学的洞察力,对化学的进步同样作出了巨大的贡献。

道尔顿 现代的物质理论是在古代朦胧的臆想中,在蛮愚的炼金术中逐渐开拓发展而成的。尽管拉瓦锡发现了氧、发现了质量守恒定律,但是对物质是由什么构成的这一基本问题仍然是众说纷纭。在当时,经过不少学者的努力,做了大量的实验,许许多多的化学现象罗列