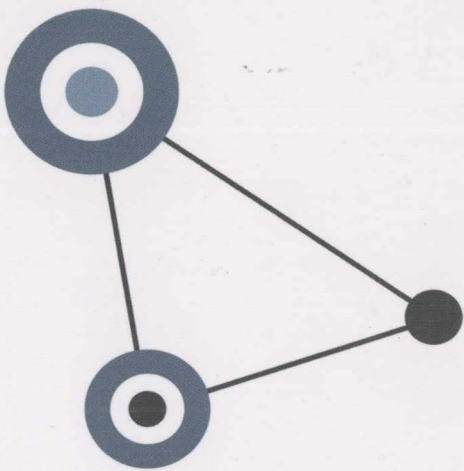
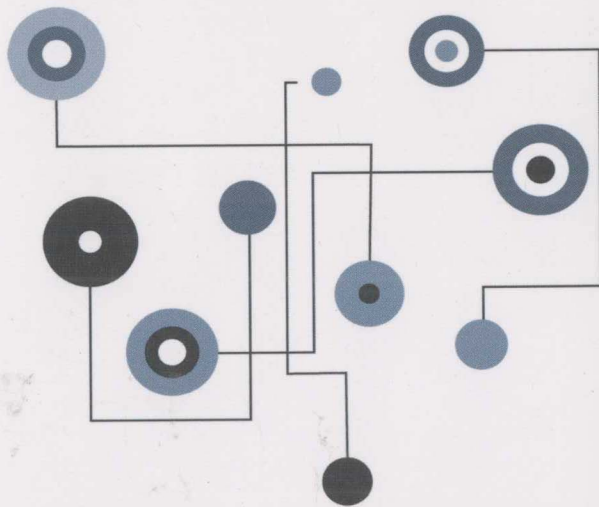


物理发现中的 哲学和创造性思维

WULI FAXIAN ZHONG DE

ZHIXUE HE CHUANGZAOXING SIWEI

祝娅◎著

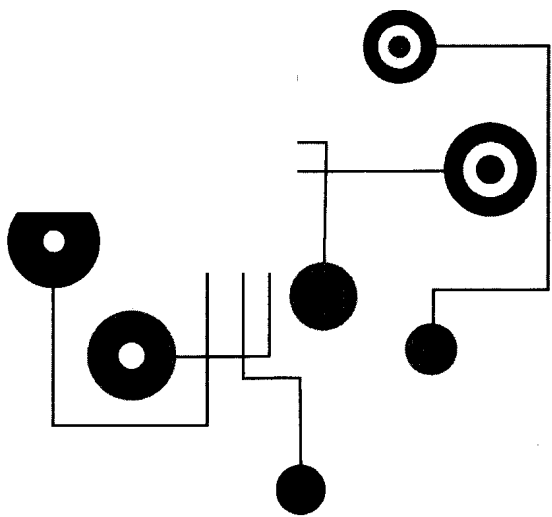
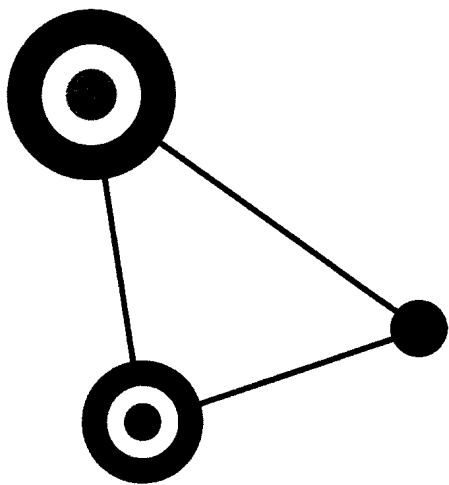


全国百佳图书出版单位
知识产权出版社

物理发现中的 哲学和创造性思维

WULI FAXIAN ZHONG DE

祝娅◎著



全国百佳图书出版单位
知识产权出版社

内容提要

本书主要介绍了物理学史上重要的人物故事和物理发现方面的知识，或详细或简明地叙述了哲学史上的诸多哲学流派及其哲学观点。本书结合物理发现的事例，介绍了创造性思维的内涵和表现形式，富有知识性、可读性和趣味性，对于帮助人们提高思想修养，建立和发展思维能力，都具有参考价值。从某种意义上说，本书有雅俗共赏的特点。

责任编辑：马 岳

责任校对：韩秀天

执行编辑：夏 青

责任出版：卢运霞

图书在版编目 (CIP) 数据

物理发现中的哲学和创造性思维/祝娅著. —北京:

知识产权出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-5130-0693-4

I. ①物… II. ①祝… III. ①物理学史 IV.

①04-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 139149 号

物理发现中的哲学和创造性思维

祝 娅 著

出版发行：知识产权出版社

社 址：北京市海淀区马甸南村 1 号

邮 编：100088

网 址：<http://www.ipph.cn>

邮 箱：bjb@cnipr.com

发行电话：010-82000860 转 8101/8102

传 真：010-82005070/82000893

责编电话：010-82000860 转 8171

责编邮箱：mayue@cnipr.com

印 刷：知识产权出版社电子制印中心

经 销：新华书店及相关销售网点

开 本：880mm×1230mm 1/32

印 张：9.125

版 次：2011 年 9 月第 1 版

印 次：2011 年 9 月第 1 次印刷

字 数：242 千字

定 价：28.00 元

ISBN 978-7-5130-0693-4/O · 009 (3603)

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题，本社负责调换。

序 言

这是一本普及型的，有关物理发现、哲学、创造性思维以及它们之间相互联系的读物。

在上古时代，自然科学和哲学是一家人。古代希腊的学者亚里士多德的《物理学》，其内容包括了物理学、化学、生物学、天文学等自然科学在内的哲学著作。到 15 世纪，发生了以哥白尼的“日心说”为标志的第一次科学革命，自然科学才从神学那里解放出来。从此，自然科学便从哲学分化出来，自成一家，但和哲学仍然密切联系着。二者的不同之处在于：哲学所研究的，是自然界的普遍规律；而自然科学所研究的，则是自然的特殊规律。自然科学用自己的发现和研究成果，来不断地充实哲学的内容；哲学则以自己的不断发展的关于自然界普遍规律的理论，来影响并指导自然科学的发展。这个事实，是被哲学的和科学的历史所证明了的。

物理学是研究物理世界内部规律的科学。日本著名的物理学家武谷三男说：“一般说来，物理学是自然界的忠实反映，而物理学家对自然的解释则完全决定于他们的世界观以及他们所持的逻辑学。”他又说：“物理学的任务就在于对本质和现象的辩证的理解。”物理发现，就是用正确的哲学观点，透过现象去探索，去发现物理世界的本质的种种奥秘。不管科学家自觉或不自觉，没有一定的正确的哲学理论，物理发现是难以进行的。因此，物理发现和哲学，是相互联系着的。学习物理学，认识物理发现，也必须具有一定的哲学知识。同理，学习哲学，认识哲学，也必须具备一定的物理学和其他自然科学的知识。物理学、物理发现，和哲学的关系是非常

2 物理发现中的哲学和创造性思维

密切的。

物理发现是一种创造性的科学劳动。它既需要哲学理论的指导，又需要有创造性的思维。思维，从广义上讲，也是哲学。在马克思和恩格斯的经典著作中，思维，常常是哲学的同义语。恩格斯说：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”恩格斯这里所说的“理论思维”，就是哲学。创造性的思维，离开先进的哲学思想，是不能成立的。科学家用创造性思维进行科学研究，进行物理发现；又在科学研究和物理发现中提高和充实创造性思维的内容和质量。

物理发现、哲学、创造性思维，这三门学科和知识，对于物理专业 and 哲学专业的学生和教师，都是应该具备的。

创造性思维是思维的高级形式。思维学，是一门新的研究人的智力的学科。在西方的许多学校教育中，思维学是一门必修课。在人的智力竞争、创新素质培养已经提到最重要的议事日程的今天，研究、学习这门学科，不但是科学家们应当重视的事，也是教育工作者、青少年学生和一切有志之士应当重视的大事。

正是由于上述的这些原因，我们很高兴看到祝娅女士的这本《物理发现中的哲学和创造性思维》的出版。

这本书是一本由 25 章 106 篇文章组成的文集，它是按照一定的逻辑次序来编排这些文章的。其中关于物理发现、哲学、创造性思维三个部分的知识，既紧密结合，又有一定的系统性。对于学习哲学或物理学专业知识的学生，是一本良好的读物；对于一般的读者，也是一本智慧探索的好书；对于从事这两门专业教学的教师和爱好者，也不失为一本有益的参考书。

这本书还有如下的一些特点：

一，学术性。本书是研究物理学、哲学和创造性思维学这三门学科之间在某些方面的相互联系的，带有边沿性学科性质的一本文集，主题核心是创造性思维问题。关于物理学和哲学、物理学和创造性思维这两种边沿性学科，研究者是很多的，发表的论著也不

少。但是，把物理学、哲学和创造性思维三门学科联系起来研究的论著，却并不很多。本书的特色主要就体现在这三门学科结合的研究上。正统性和现代性相统一的学术观点，也是本书的重要特点。

二，知识性。本书涉及科学（主要是物理学）事件达 300 多人次，物理学史上的最重要的人物和物理发现方面的知识，书中都做了或详细或简明的叙述。哲学史上的诸多哲学流派及其哲学观点，特别是对其中比较重要的哲学思想，或详或略都有所阐述。关于创造性思维的内涵和表现形式，本书作者结合物理发现的事例，做了很有启示性的说明。许多文章还结合着主题，引用了许多其他自然科学和社会科学方面的、科学发明的、文学艺术的、各界名人的和日常生活中的故事、常理、譬喻等知识，使文章的内容富有知识性、多样性和趣味性，使主题更有说服力，从而更有可读性。书中在论述创造性思维问题时，运用了很多有益的关于心理学方面的知识，颇有启发性。

三，实在性。本书没有泛泛的空谈，没有纯理论的议论，没有教条式的说教。本书着眼于人的智慧和创造能力的研究和开发，有的是一件件实实在在的物理发现和科学发明的事实，以及这些事实所体现的哲学智慧和创造性思维的具体内涵。某些文章看来似乎有一些非专业性的“节外生枝”的叙事和议论，实际上也是紧扣主题的实实在在的内容。

四，应用性。已故的著名科学家钱学森说过，21 世纪是智力竞争的世纪。智力竞争的先决条件，是人的、特别是青少年的智力开发，是我们教育中的创造性思维能力的普遍训练。在许多大中学校中，已把对学生的创造性思维的培养，列为主要课程。目前，学校、社会和个人都很需要智力思维训练方面的资料，尤其是结合某种专业知识的思维智力训练资料，在图书市场上并不是很多。在这种情况下，祝娅女士这本书的出版，是有现实意义的。这是一本启发人智慧的书，是一本素质教育的良好教材。书中所论述的物理发现、哲学和创造性思维等知识，对于帮助人们的思想修养，提高智

4 物理发现中的哲学和创造性思维

力、建立和发展思维能力方面，都很有参考价值，可以作为这方面的教材和参考书，也可以作为大专院校物理学、哲学专业学生和青少年们的辅助性读物和自学读物。

五，可读性。哲学和物理发现方面的知识，对于一般青少年来说，是较为深奥的。但由于本书在表达上的深入浅出，对于哲学和物理学方面的专业知识，能够用尽可能浅显的文字来表述。对于创造性思维方面的问题，没有深奥的议论，有的是活生生的事实说明，一读就懂。因此，即使是中等文化程度的人，也可以读懂本书。但此书的文字并不流于浅露，而是有一种典雅流畅的风格。从某种意义上说，本书确有雅俗共赏的特点。

此书在思想性、学术观点和写作技巧方面，也不乏某种独创性。例如，第二章“‘无中生有’哲学和物理学”中《武则天和史蒂芬·霍金》一文，从观点到题材和写作手法，都很新颖独特，且富于幽默性，读来兴味盎然。又如，关于普朗克建立量子学说这个问题，论述的人已经很多了，但大多停留在对量子论的科学价值和普朗克崇拜经典物理学这一弱点的议论上。本书则提出了一个“普朗克矛盾”的哲学问题，并从时代的哲学矛盾和科学矛盾，从人性的优点与弱点的矛盾这样的视角来看待并分析普朗克的矛盾，尤其是根据恩格斯对巴尔扎克的评价，提出了科学家的世界观和科学方法之间的矛盾问题，这些观点都有一种新鲜感，对人颇有启示性。再如，在论述爱因斯坦相对论产生的哲学思想原因时，作者穿插了古典名著《红楼梦》中的“贾宝玉梦游太虚幻境”，提出了 200 多年前的中国作家曹雪芹具有狭义相对论的幻想，真是别具一格。

由于这是一本文集，为了单篇文章主题的需要，有一些知识和观点在多篇文章中不可避免地有一些重复。但这些重复在表达上并没有完全的雷同，而是有视角、详略等方面的差别。这对于读者在知识的记忆和理解方面，也许还有所帮助。

祝娅女士是一位热爱物理学专业、从事物理教学近 30 年的大学物理教师。她的这本文集是根据所学专业，结合个人的爱好，利

用工作之余写成的。

我很高兴阅读了这本文集，写下如上的意见，权当作为本书的序言吧。

余正光

2010年12月5日

前 言

本书中的文稿，是笔者近年来在教学工作和业余学习中陆续写成的。这本书是有关“物理发现中的哲学和创造性思维”这方面内容的一个文集。笔者撰写这本文集的主观目的，是帮助自己提高认识，记录下自己在教育教学中的心得和体会，以利于自己理论知识的提高和教学的改进。

在撰写这本文集的每一篇文稿时，笔者都怀着深深的敬意和巨大的激情，去触摸、欣赏、学习、赞叹、敬仰那物理学史上一件件闪烁着科学家们智慧光芒的物理发现。每一件物理发现和科学发明，都充满了哲学的睿智，都蕴涵着创造性思维的智慧营养。这些智慧的营养滋养了笔者的思想，充实和提高了笔者的精神境界，使笔者更加热爱自己的专业和所从事的工作。笔者的这一点感受如果能够让本书的读者得到某种分享，那就是笔者的最大快乐了。

自然科学的发展离不开哲学思想的影响和指导，这已经成了科学史上的定论。科学家的创造性思维总是以先进的哲学思想为其统率的，不管科学家是自觉的或是不自觉的，客观的事实就是这样。近代自然科学的发展，促进了辩证唯物主义哲学的发展。反过来，辩证唯物主义哲学的发展又指导和影响着近代和现代自然科学的发展。

就科学技术各领域而论，20世纪是物理学的世纪。这百年中，物理学以及科学史上最伟大的理论突破及其无比辉煌的技术应用，把人类文明引向堪称发达的现代水准，并趋于灿烂、融合的绝妙境界。现代物理的两大理论台柱——相对论和量子理论，以及二者的

2 物理发现中的哲学和创造性思维

结合体系正是现代科技文明发祥和自然哲学观念变革的重要渊源^①。人们把原先的辩证唯物主义哲学称之为经典辩证唯物主义，而把20世纪以来的辩证唯物主义哲学称之为现代辩证唯物主义^②。不管科学家的主观愿望如何，现代的科学思维总是包含着现代辩证唯物主义的哲学思想，并受其影响和指导。

进入21世纪的今天，物理学仍是一门充满生机和活力的学科，它的创造性进展仍日新月异，遇到的挑战愈来愈大。因此，要培养和建立科学的创造性思维，就应当学习和掌握现代辩证唯物主义哲学。笔者在撰写这本文集之时，正是从这样的一种动机出发的。

素质教育是面向未来的教育，是每一个教师最重要的教育任务。杨振宁曾言：“教育成功在于使每个人的能力和创造性都得到最充分的开发。求学的目的，不应只是求学问，而应该培养有知识、能独立思考的人。”可见，培养创造性思维能力已成为新世纪教育改革的灵魂。创造性素质是人的最重要素质，是人的各项素质的核心。因此素质教育应以培养学生的创造性思维为其主要内容。创造性思维又是以一定的先进哲学思想为指导、为前提的。从某种意义上说，创造性思维就是先进的哲学原理在实践过程中的具体运用。在多年的物理教学实践中，笔者深深体会到，物理教学不能仅仅是单纯地把物理知识灌输给学生，重要的是，要在讲授物理学知识的同时，从物理学的专业实际出发，培养学生的创造性思维，培养学生用先进的哲学思想和科学思想，来认识生活和改造生活的能力，让学生的个性得到充分发展。物理学史上的每一件物理发现，都深刻地打上了科学家的哲学思想和创造性思维的烙印。用科学家们在物理发现中所展现的哲学思想和创造性思维的技巧，来感染和教育学生，是把物理知识的教学和对生素质的教育两相结合的有

① 沈蒞：《美哉，物理》，《世界科学》2010年第2期，第42页。

② 刘则渊：《唯物主义形式与科学世界图景》，《新华文摘》1982年第10期，第38页。

效方法。

创造性思维就是智慧，智慧需要哲学理论的指导，智慧存在于人的认识和改造世界的实践中，物理发现就是智慧的实践和表现。在这里，蕴藏着前辈科学家的大量的智慧秘密。探索这些秘密，有助于我辈智慧潜力的开发。

正是出于这样一种目的，出于把物理教学和素质教育有机结合起来愿望，以便使我们的教学工作“更上一层楼”，笔者才撰写了这本文集。在这本文集中，虽然也包含了笔者多年来的某种教学经验，但更主要的还是一种“抛砖引玉”式的尝试和探索，期望得到同行的指教。

本文集中的文章，大体上可以分为两大部分：前一部分主要是论述物理发现中的哲学思想，后一部分主要是讲物理发现中的创造性思维。虽然做了这样的划分，但在内容上两部分常常相互渗透，仍有很紧密的联系。因为哲学和思维从广义上说，本来就是一回事。

书中主要介绍了物理学史上最重要的物理发现。为了主题的需要，也适当介绍了一些科学发明的故事；还偶尔穿插某些文学、艺术、美学、历史、古今名人以及日常生活方面的趣闻，目的也是使主题能够更充分地获得表现。

本文集由 25 章、106 篇小文章组成。这些小文章既是一章中的有机组成部分，又可以当做独立的一篇来读。读者在阅读时，可以系统地阅读全书，也可以单读其中的一章或一章中的一篇。为了便于读者查阅，在书后附有“人名事件”简表，凡本书所提到的人物和事件，都列了出来。所列人物的事迹只限于本书所涉及者。

在写作过程中，曾阅读并参考了较多的文献资料，特别是刘必正、张学龙先生的《物理学的发展与哲学》，徐纪敏先生的《科学美学思想史》，陈毓芳、邹延肃先生的《物理学史简明教程》这三部书，对笔者在写作中的帮助极大。有许多直接或间接引自各种文献上的资料，尽可能在附注中注明出处。谨向这些书和文献的作者致谢。

4 物理发现中的哲学和创造性思维

本书在写作和出版过程中，得到我的老师——原贵州师范大学物理系主任、教授余正光先生的热情指导，并在百忙之中为本书写了序言。谨向我的老师以及在本书出版中给予我支持和帮助的同志致以深深的谢意。

祝 娅

2010年10月1日

目 录

第一章 从原子到毛粒子	(1)
——辩证法指导物理发现	
1. 物理学家所犯的错误	(1)
2. 形而上学的偏见影响了科学家思维的发展	(3)
3. 捉弄人的幽默巧合	(7)
4. “毛粒子”的命名,是马克思主义辩证法的胜利.....	(9)
第二章 “无中生有”哲学和物理学	(14)
1. 武则天和史蒂芬·霍金	(14)
2. “无中生有”哲学的具体含义	(17)
3. 无中生有——物理发现中的创造性思维	(20)
4. 现代物理学中“无中生有”创造性思维	(23)
第三章 开普勒如何发现行星运行三定律	(28)
——同一论哲学和物理发现	
1. 水火能否相容——同一论哲学的概念	(28)
2. 开普勒如何发现行星运行三定律	(31)
3. 同一论和能量守恒定律	(33)
4. 同一论哲学思想和电磁学研究的重大成果	(34)
5. 同一论使德布罗意发现物质波	(36)
6. 同一论哲学启发薛定谔对生命本质的新认识	(38)
7. 科学发现不断充实和证明同一论的哲学观点	(39)

2 物理发现中的哲学和创造性思维

8. 同一论和辩证法	(40)
第四章 辩证法和热力学	(44)
1. 永动机和热力学定律	(44)
2. 热力学研究的艰难过程	(47)
3. 热力学第一定律即能量守恒和转化定律的产生	(49)
4. 热力学研究中的形而上学哲学观	(51)
第五章 辩证法因果律的运用 (一)	(55)
1. 费米如何发现慢中子	(56)
2. 20 世纪的“阿基米德”	(58)
3. 求因法使他发明了微波炉	(59)
第六章 辩证法因果律的运用 (二)	(62)
1. 从水龙带到“液体压强的传递定律”	(62)
2. 第谷·布拉赫终生的遗愿	(63)
3. 胡克因何未能发现万有引力定律	(65)
4. 罗蒙诺索夫纠正了波义耳等人实验所得出的 错误学说	(67)
第七章 辩证法因果律的运用 (三)	(69)
1. 从留声机的发明到今天的互联网	(69)
2. 因果互转法的广泛运用	(71)
第八章 发现矛盾, 解决矛盾	(74)
1. 玻尔“原子模型”的建立	(74)
2. θ - τ 之谜的破解: 杨振宁推翻“宇称守恒”定律	(76)
3. 以子之矛攻子之盾: 伽利略推翻亚里士多德的 落体理论	(80)

4. 耗散结构理论的诞生	(82)
5. 怎样发现矛盾	(84)
6. 在科学的根本性理论上发现矛盾	(87)
第九章 牛顿对经验归纳法的创造性运用和他的哲学思想	(89)
1. 经验归纳法——欧洲 16~17 世纪科学革命的产物 ...	(90)
2. 牛顿对经验归纳法的创造性运用	(94)
3. 牛顿成功的理论武器——数学原理和哲学思想	(98)
第十章 普朗克的矛盾	(102)
——量子论学说诞生的艰难历程	
1. 量子假说和普朗克的矛盾	(102)
2. 普朗克矛盾，是时代的科学矛盾和哲学矛盾的 反映	(107)
3. 普朗克矛盾是科学家保守的世界观和进步的科学方法 之间的矛盾	(111)
4. 普朗克矛盾给后人的启示	(114)
第十一章 唯物辩证法和量子力学	(117)
——读武谷三男《物理学方法论论文集》笔记	
1. 一场由量子力学不确定原理而引起的哲学大论争 ...	(117)
2. 所谓“物质的非物质化”哲学观	(120)
3. 不确定原理的原因是否在于主观作用	(122)
4. 波粒二象性的矛盾解释	(124)
5. 可以商榷的两个问题	(126)
第十二章 黑洞并非永远漆黑一团	(128)
——物理发现中的联系与反联系规律	
1. “霍金辐射”理论反映着联系与反联系的辩证法	(128)
2. 联系与反联系的辩证法指导物理发现	(132)

4 物理发现中的哲学和创造性思维

3. 微观世界中的联系与反联系的辩证法	(134)
第十三章 洛伦兹因何没有走进相对论的大门	(137)
——兼论马赫哲学对爱因斯坦的有限影响	
1. 走到发现相对论边缘的洛伦兹	(137)
2. 哲学，是科学研究之母	(139)
3. 哲学，指导爱因斯坦创建相对论	(142)
第十四章 伦琴发现 X 射线的启示：延伸思维触角	(149)
1. 克鲁克斯的遗憾	(149)
2. 思维触角的延伸问题	(151)
3. 李比希搬开了思维智慧触角的障碍物	(155)
第十五章 贝克勒尔和居里夫妇发现放射性	(157)
——创造性思维模式之一：思维系统远离平衡状态	
1. 贝克勒尔发现放射性之后	(157)
2. 居里夫妇站在贝克勒尔的肩膀上	(158)
3. 贝克勒尔的“深感遗憾”值得我们深思	(160)
4. 居里夫人创造性思维的生命力因何长年不衰	(162)
第十六章 经典物理学的不断更新	(164)
——创造性思维模式之二：不迷信经典权威	
1. 创造性思维之大敌——盲目崇拜经典权威	(164)
2. 斯蒂文、伽利略等人推翻亚氏落体的权威理论	(166)
3. 前人的经验和教训是宝贵的思想财富	(169)
第十七章 谁叩开电子学的迷宫	(171)
——创造性思维模式之三：敏捷型直觉思维	
1. 从辛弃疾的一首词说起	(171)
2. 谁叩开电子学的迷宫	(173)

3. 原子弹爆炸能量的速算	(176)
4. 发生在月亮上的难题	(178)
5. 要想获得 1, 必须付出 9999	(180)
6. 随机应变——敏捷思维的重要技巧	(182)
第十八章 卢瑟福创建了原子模型	(183)
——创造性思维模式之四：相似联想和类比联想	
1. 类比联想使物理学家发现了神秘的磁单极子	(183)
2. 相似的联想使卢瑟福创建了原子模型	(184)
3. 类比联想和“反粒子”的发现	(187)
4. 相似联想发现微量放射线有益于人体	(188)
5. 类比联想使一位普通医生成为能量守恒和 转化定律的创始人	(190)
6. 相似联想和类比联想具有极广泛的应用价值	(191)
第十九章 海森堡的“雾中爬山”	(193)
——创造性思维模式之五：顿悟型直觉思维	
1. 海森堡的“雾中爬山”	(194)
2. 从爱因斯坦创建狭义相对论的过程看灵感的特点 ..	(196)
3. 灵感出现的条件	(197)
4. 笛卡尔创立解析几何的灵感：梦	(199)
第二十章 伽利略和卡诺所创造的科学方法	(203)
——创造性思维模式之六：理想实验	
1. 伽利略用理想实验驳倒哥白尼的反对派， 发现了惯性原理	(204)
2. 理想热机实验使卡诺成了热力学的奠基人	(207)
3. “洞中方一日，世上已千年”	(209)
4. 物理学的理想实验对物理发现的意义及其 美学价值	(210)