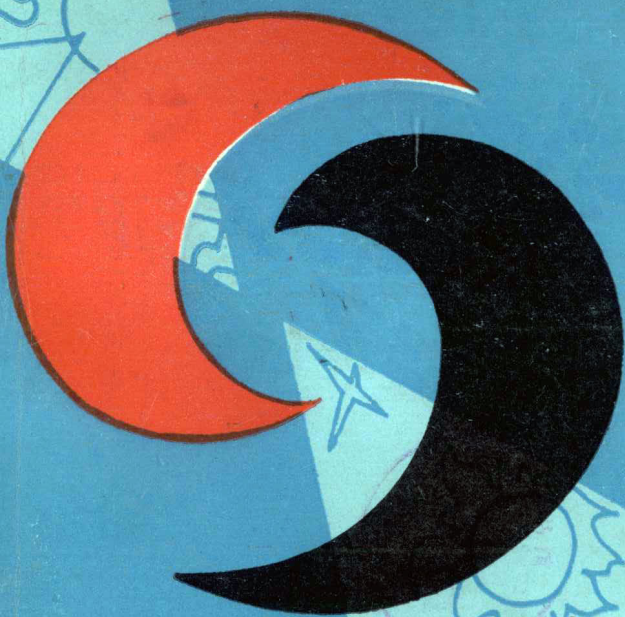


自然科学中的哲理

符致海 田乃吉 编著



科学普及出版社广州分社

自然科学中的哲理

符致海 田乃吉 著

1. 宇宙的历史演化 (14)
2. 天上有天宫吗，宇宙是行宫
——时间和空间的相对性 (18)
3. 电子来去固无迹
——微观世界的统计规律 (24)
4. 由一尘可窥大千世界
——微观世界中蕴含的哲学 (29)
5. 请君
——游 (35)
6. 天行
——自 (42)
7. 世界
——知 (47)
8. 老圃
——道 (53)
9. 心有
——人类的 (58)
10. 物以类聚，人以群分 (58)

科学普及出版社广州分社

自然科学中的哲理

自然科学中的哲理

符致海 田乃吉 著

科学普及出版社广州分社出版发行

(广州市应元路大华街兴平里三号)

广东省新华书店经销

广州科普印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32开 6.5印张 135千字

1987年7月第一版 1987年7月第一次印刷

印数：1—6,000册

统一书号：2051·60656 定价：1.20元

ISBN 7-110 00057-5/B·1

(10) 疾风知劲草，烈火见真金……熊斌会长的用意——

——科学假说的**目 录**——奥斯特林斯基主人(1981)

(11) 北窗只说无益事……陆登的良心人故用意——

序……………(1)

1. 一石激起千重浪……………(3)

——辩证唯物主义物质范畴的诞生……………(3)

2. 山外青山楼外楼……………(9)

——物质形态的多样性……………(9)

3. 霹雳一声混沌开……………(14)

——宇宙的历史演化……………(14)

4. 不知天上宫阙，今夕是何年……………(18)

——时间和空间的相对性……………(18)

5. 电子来去固无迹……………(24)

——微观世界的统计规律……………(24)

6. 由一尘可窥大千世界……………(29)

——微观世界中的“量子”……………(29)

7. 请君莫奏前朝曲……………(35)

——微观世界中的“测不准原理”……………(35)

8. 天行有常皆自然……………(42)

——自然界中的几个基本常数……………(42)

9. 世界变幻多，数学神通大……………(47)

——量的相对性与绝对性……………(47)

10. 老鼠生儿会打洞……………(53)

——遗传的物质基础……………(53)

11. 心有灵犀一点通……………(59)

——人类的智慧与大脑……………(59)

12. 物以类聚，人以群分……………

目 录

- 意识的社会起源…………… (64)
- 13. 人逢喜事精神爽
 - 意识对人身心的控制…………… (69)
- 14. 恒星不恒有始终
 - 自然界的基本矛盾…………… (74)
- 15. 似曾相识燕归来
 - 事物发展的周期性…………… (80)
- 16. 天地本比邻，一发动全身
 - 自然界的普遍联系…………… (86)
- 17. 大江东去不复还
 - 光速与因果关系…………… (91)
- 18. 风景这边独好
 - 生命出现的必然性…………… (96)
- 19. 欲穷千里目，更上一层楼
 - 辩证思维的重要性…………… (102)
- 20. 读书万卷始通神
 - 接受间接经验的重要性…………… (110)
- 21. 众里寻他千百度
 - 科学假说的作用…………… (115)
- 22. 慧眼识珠，见仁见智
 - 观察有赖于理论…………… (120)
- 23. 群疑并兴，乃能骤进
 - 研究始于问题…………… (124)
- 24. 由此能及彼，叶叶相交通
 - 类比在认识中的作用…………… (129)
- 25. 心裁飘然不思群
 - 想象力是科学理论的设计师…………… (134)

26. 疾风知劲草，烈火见真金
——科学假说的检验…………… (139)
27. 此曲只应天上有
——科学发现中的美学因素…………… (144)
28. 试玉要烧三日满
——检验真理是一个历史过程…………… (149)
29. 祖述前贤，瑕疵讹谬犹盈篇
——大科学家也往往搞错…………… (154)
30. 横看成岭侧成峰
——真理的相对性和绝对性…………… (160)
31. 如切如磋，如琢如磨
——科学论战的作用…………… (166)
32. 莫以成败论英雄
——正确认识科学研究中的失败…………… (172)
33. 电脑巧破《红楼》谜
——自然科学与社会科学的结合…………… (177)
34. 草萤有耀终非火
——西方的伪科学…………… (182)
35. 留取丹心照汗青
——科学家的精神文明…………… (188)
36. 百花齐放，百家争鸣
——发展科学的唯一正确道路…………… (193)
- 后记…………… (200)

由符致海和田乃吉同志合写的《自然科学中的哲理》一书，是一本通过大量自然科学史和新颖奇特的科学新发现、新材料叙述辩证唯物论基本原理有关哲学范畴的好著作。

全书共分三十五个问题，其内容包括唯物论、辩证法、认识论和科学方法论等重要的哲学理论，同时又涉及数学、宇宙演化史、生物进化论、生物工程、相对论和量子力学等广阔的自然科学领域。

在叙述方法上，本书不同于同类书籍的特点在于把人类优秀的理论思维同新的自然科学成果有机地结合起来，它既不是抽象地论述哲学概念，也不是单纯和就事论事地介绍自然科学的成就，更不是“原则加例子”，而是把深刻的哲理寓于科学材料之中，将知识性、趣味性和哲理性融为一体。因此它的知识面较广，可读性强，趣味性较浓，启发性较大。

我相信它的出版，对于普及自然科学知识，提高我们的理论思维水平，促进哲学工作者和自然科学工作者的联盟，将具有特殊的重要意义。列宁在《战斗唯物主义的意义》一文中指出：“战斗唯物主义为了完成应当进行的工作，除了同那些不是共产党的彻底唯物主义者结成联盟以外，同样重要甚至更重要的是同现代自然科学家结成联盟。”这是我们自然辩证法工作者的努力方向，也是时代赋予我们的任务。

本书既适合于广大自然科学工作者，也适合于理论工作者阅读，尤其是青年一代。我们可以从中借鉴自然科学史上

正反两方面科学思维方法的经验，获得理论思维的启发。也可从丰富的自然科学知识中，藉以充实哲理的自然科学基础和

提高分析实际问题的能力。

史丹 八十四岁老人
一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

史丹 八十四岁老人

一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

史丹 八十四岁老人

一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

史丹 八十四岁老人

一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

史丹 八十四岁老人

一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

史丹 八十四岁老人

一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

史丹 八十四岁老人

一九八六年九月于广州

志同 吉氏 田畴 藜藿

由 志同 吉氏 田畴 藜藿

一石激起千重浪

——辩证唯物主义物质范畴的诞生

十九世纪末，随着物理学的长足进步，建立在力学基础上的声学、热学、光学和电磁学结合成一座庄严雄伟和动人心弦的美丽殿堂。绝大多数的物理学家们对此顶礼膜拜，他们踌躇满志，以为宇宙秘局，无不尽辟，后人只需墨守成规，稍加修补，则万事大吉。在物理学的领域中，再也不需要发现新事物创立新学说了。

美国著名物理学家迈克耳逊（一八五二——一九三一）于一八九四年信誓旦旦地写道：“虽然任何时候也不能担保，物理学的未来不会隐藏比过去更使人惊讶的奇迹，但是似乎十分可能，绝大多数重要的基本原理已经牢固地树立起来了；下一步的发展看来主要在于把这些原理认真地应用到我们所注意的种种现象中去。正是在这里，测量科学显示了它的重要性——定量的结果比定性的工作更为重要。”另一位杰出的物理学家指出：“未来的物理学真理将不得不在小数点后第六位去寻找。”但是，接踵而来的电子、X射线和放射性元素的发现，使他对物理学的幻想归于破灭。

这三大发现可以看作是对阴极射线研究的连锁反应。

为了彻底弄清电流的本质，一八七九年英国物理学家克鲁克斯（一八三二——一九一九），创制了一种高真空放电管（克鲁克斯管），以便在电流流经真空管时进行观察与测量。他发现，通过真空管中的电流是一束从阴极奔向阳极的由带电粒子组成的射线，称为阴极射线。

从一八八一年开始，另一位英国物理学家汤姆逊（一八五六——一九四〇）通过对阴极射线的精确测量，证明阴极射线是一种质量远远小于原子的带负电的“微粒”，英国物理学家斯通尼（一八二六——一九一一）称之为“电子”。从而电流的真相大白于天下，电子便成为人们认识的小于原子的第一个基本粒子。

一八九五年十一月八日，德国物理学家伦琴（一八四五——一九二三）在研究阴极射线时，在放电管中又发现一种穿透力很强的射线。它穿壁而出，使1米外的萤光屏发光，虽然人眼看不见它，但它能象可见光一样使底片感光。伦琴用这种神奇的射线为他的夫人拍了一张带戒指的手骨象。由于当时他不知道这种射线到底是什么，便冠之以“X射线”（未知数）的雅号。今天，全世界的医生们都在利用X射线来为人们诊断疾病，这是与伦琴的卓越贡献分不开的。

伦琴发现X射线的消息不径而飞，几天之内，传遍全球，掀起了新的研究高潮。除了一些物理学家在深入探讨X射线的本质外，另外一批科学家们则满腔热情地探索自然界新的射线存在的可能性。

法国物理学家柏克勤耳（一八五二——一九〇八）在一八九六年发现，铀矿石也能发出一种神秘的穿透能力很强的射线，使里三层外三层用黑纸包好的底片感光。他的这一发现，吸引了波兰著名女物理学家居里夫人（一八六七——一九三四）和她的丈夫比埃尔·居里（一八五九——一九〇六）的极大兴趣和注意。他们以百折不挠的毅力和严谨的科学态度投入到寻找具有类似铀的放射性的元素的研究工作中。他们先后发现了钷、钋和镭这三种元素也都有放射性。

“放射性”这一个科学名词，就是居里夫人首先提出的。由于他们的努力，人类认识了一个新的天地——放射性元素。居里夫人以她的杰出的成就，曾于一九〇三年和一九一一年两次荣获诺贝尔科学奖金。

经过科学家们的仔细研究，证明放射性是原子自发的一种变化过程。放射性元素是不稳定的，它不断地发出某种射线，转化为原子量较小的元素的原子，直到变成原子量小且稳定的元素，这个过程叫做衰变。镭、铀、钍放射性元素的衰变的终点是铅。

放射性元素放射出的射线包含三种成份。

第一种是 α 射线，实质是带正电的氦原子核；第二种称为 β 射线，实质是电子；第三种被称为 γ 射线，后来人们才知道，X射线及 γ 射线是波长一个比一个短的超高频电磁波。

一石激起千层浪。三大发现在物理学领域中刮起了一场风暴，猛烈地冲击着传统观念。

传统的物质结构论崩溃了。从古希腊直到近代道尔顿（一七六六——一八四四）的原子论都认定，原子是构成物质的不变的和不可分割的最小单位。这是千百年来为人们所坚信不疑的金科玉律。但是，这三大发现却表明，原子是可分的、可变的。电子可以从原子中跑出来，镭原子可以变成铅原子。原子是有结构的，也不是物质的最小单位，因为电子的质量是氢原子质量的 $1/1840$ 。

传统的能量守恒定律也受到新的考验。以往人们熟知热能、电能和机械能在物质相互作用中可以互相转化。但是镭却不经外界作用就会自发放出热量，这个热量是从何转化而

来的呢？

传统的质量守恒定律也面临挑战。这个定律告诉人们，任何物体无论其运动与否，它的质量都是恒定不变的。可是对于高速运动电子的测量却表明，它的质量会随着运动的提高而增加。难道经过无数次物理和化学实验检验过质量守恒定律不再是正确的了吗？

物理学的风暴在哲学领域中也激起了一个新冲击波。

机械唯物主义的物质概念伴随着旧的物质结构理论的崩溃而动摇了。

机械唯物主义的物质概念，是牛顿的质点力学在哲学中的反响，是原子论的直接外推。它认为，原子和由原子组成的物体才是物质，而原子的各种物理属性，如不可入性、不可分性、质量不变等是物质的永恒不变的属性。

面对新的物理学成就，机械唯物主义哲学无能为力。如果说，物质世界统一于不变的原子，那么现在业已证明，原子不是自然界的最小单位；如果说，原子的那些不变的特性集合就是物质的特性，那么现在业已表明，原子是可分的，是有结构的和可变化的。电子是物质吗？X射线是物质吗？ α 、 β 、 γ 射线是物质吗？

在这种局面下，一些仅具有自发唯物主义的科学家们作出了“原子非物质化”的错误结论；而唯心主义哲学家们则幸灾乐祸地叫嚷：“物质消灭了”、“唯物主义已经被驳倒”。机械唯物主义物质概念，经受不住科学发展的检验和唯心主义的进攻，从而也陷入了危机之中。

建立在机械唯物主义物质概念基础之上的形而上学自然观，也相继破产了。

形而上学自然观认为，自然界中所发生的一切，归根结底都可以用力学规律加以说明。德国物理学家亥姆霍兹（一八二一——一八九四）一八四七年在《论力的守恒》一书中宣称：“我们最终发现，所有涉及到的物理学问题都能归结为引力和斥力”，“只要把自然现象简化为力，科学的使命就终结了”，“整个自然科学的最终目的溶化在力学之中”。

他过分自信了。因为用力学无法前后一致地说明物理学的新发现。这种自然观在突飞猛进的自然科学面前，显得千疮百孔，苍白无力。

正如爱因斯坦（一八七九——一九五五）以其独特的相对论、普朗克（一八五八——一九四七）以其新颖的量子论为物理学开拓了一个新的天地一样，革命导师列宁以其科学而深刻的物质论范畴，把辩证唯物主义哲学推向一个新的阶段。

在旧唯物主义物质概念遭受唯心主义攻击的情况下，列宁坚持了马克思和恩格斯的科学唯物主义的立场，对当时的物理学的新发现进行了分析和概括，确立了更加精确的辩证唯物主义的物质范畴：“物质是标志客观实在的哲学范畴，这种客观实在是人通过感觉感知的，它不依赖于我们的感觉而存在，为我们的感觉所复写、摄影、反映。”

列宁是从物质和意识的相互关系中来阐明哲学的物质概念的，因此，它也克服了旧唯物主义把某种具体物质的形态作为一般的物质定义而产生的局限性，在辩证唯物主义看来，物质的唯一特征就是客观实在性。

因此，不但天体、分子、原子等已被人类知晓的事物是物质，而且新发现的电子、X射线、放射性元素也是物质，

就是那些为后人才认识的两三百种基本粒子和各种形式的物理场也是物质。因为它们虽然千差万别，但它们都是为人类所认识的客观实在。

物理学的三大发现，证明了人类对物质世界认识正在深化，旧有界限正在消失，而不是物质本身的消失。电子、X射线、放射性元素的与众不同的特性，正说明物质世界的多样性和统一性。因此，由三大发现而引起的各种“物质非物质化”了的论断都是错误的。唯物主义不但没有被驳倒，反而更加完善更加科学了。

在辩证唯物主义物质范畴的基础上，一幅关于自然界的层次结构、历史发展的辩证自然观诞生了。它已成为科学研究的正确世界观和方法论原则。

山外青山楼外楼

——物质形态的多样性

古希腊智者学派代表人物普罗泰戈拉（公元前四八一—四一一）有一句名言：“人是万物的尺度。”的确如此，在科学发展的各个历史阶段中，人们很容易自觉或不自觉地以人类为中心进行推理判断，但无情的科学实践却一次又一次地纠正了各种形式的人类中心论的谬误。

在美洲新大陆被发现以前，人们普遍认为，欧亚大陆是世界地理的中心。然而一四九二年哥伦布（一四四六—一五〇六）航海探险的业绩使这种地理中心论烟消云散。

古罗马天文学家托勒密（公元前八五—一六八）建立的以地球为中心的宇宙模型，可以看作是人类中心论在宇宙学中的反映。但是，由于一五四三年波兰天文学家哥白尼（一四七三—一五四三）的《天体运行论》的发表，宣布了人类居住的地球并不是宇宙的几何中心。从此，地心说便失去了它的正统地位。

一八五九年著名的英国生物学家达尔文（一八〇九—一八八二）发表了生物进化论的巨著《物种起源》，使人类中心说在生物学中失去了光彩。

尽管在科学史上人类中心说一再被证明是错误的，但是它的影响并没有因此而完全消除。虽然，今天仍自觉奉行人类中心说的人已为数不多，但是，在潜藏的观念中，人类中心说还往往顽强地表现自己。一个明显的事例是：人们往往不言而喻地假定，宇宙间

的所有物质成分都是与组成人体的各种元数（或质子、中子等）是相同的。这可以称之为物质成分上的人类中心论。当然这种想法是有大量的科学实验的事实作为根据的。

人们已经知道，世界上有92种天然稳定的化学元素。正如由7个音符可以谱成千歌万曲，由7种颜色可以绘出万紫千红一样，由92种元素可以组成几百万、几千万，以至无穷多种物质形态。

号称万物之灵的人，就其化学成分来说，是极为普通的，乃至完全可以说与泥土无异。其中各主要元素的比例如下：氧65%、碳18.2%、氢10%、氮2.7%、钙2%、磷1%、铁0.04%，剩下的1.06%，却是一个庞大的微量元素家族：钾、钠、氯、硫、镁、锌、硅、溴、铜、氟、铝、锰、砷、铅、硼、钛等。人体象一个化学元素商店，差不多应有尽有。

在大千世界中，人们最熟悉的物质形态是气、液、固体三态。这三态的物质都是由原子和分子组成的。本世纪天文学的发展，人们又发现了物质的第四态和第五态。第四态称为等离子态，它由正离子和电子组成。地球表面没有自然存在的等离子体，恒星上的物质都是等离子体。中子态，也叫超固态或超高压态，这种状态的物质全部由中子组成，因而它的密度十分巨大，每立方厘米超过1亿吨。目前已经发现的一百余颗中子星都属于物质的中子态。在科学界中，有人建议将各种“场”，算作第六态，将各种反粒子和由反粒子组成的所谓反物质称为第七态。这几大类的物质形态，有一共同特点，就是它们都以不同的方式和条件参与电磁相互作用，因而都能以不同方式辐射出电磁波，即光。人们往往是

通过接收远处恒星所辐射出来的电磁波来研究恒星的物质成分的。因此，人们称这些物质为可视物质。

正是这些大量的确凿的事实，使人们产生了一种乐观的想法：全宇宙间的被认识和尚未被认识的物质都是由化学元素周期表中的成员按不同的比例结合而成的，也就是由可视物质组成的。

但是，天体物理学的最新成就向这种物质成分上的人类中心说提出了挑战。因为八十年代以来，一系列的天体物理学的成果表明：各种化学元素（或质子、中子）的总和，按质量也许不超过宇宙总质量的 $1/10$ ，而其余的 $9/10$ 的质量则是所谓不可视物质或暗物质。这些不可视物质并不是构成人体、地球及太阳的成分。换句话说，由化学元素周期表上的元素或由中子质子组成的这些常规物质，仅是宇宙中总物质家族中的一个次要部分，十个指头中的一个，这个发现真是使人大吃一惊。

其实，不可视物质的发现要追溯到本世纪三十年代。在一九三三年，一位名叫兹威基的瑞士天文学家用两种方法估算了后发星系团的质量。一种是光度法，即通过对这个星系团中的星系的光度的测量，利用星系光度与其质量的关系，来推断相应星系的质量。然后再把各星系的质量加起来，便得到整个星系团的光度学质量。另一种是动力学方法，即在测量各星系运动的速度的基础上，求出整个星系团的平均速度。由于平均速度是与星系团质量有关，所以由平均速度便可推出星系团的动力学质量。

按照常识，这两个质量应该大致相等。但兹威基发现：动力学质量竟比光度学质量大400倍！可见，这个星系团的