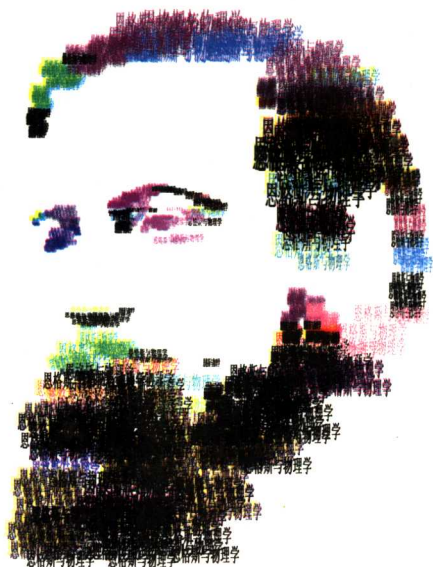




查有梁 著

ENGESI YU WULIXUE

恩格斯与物理学

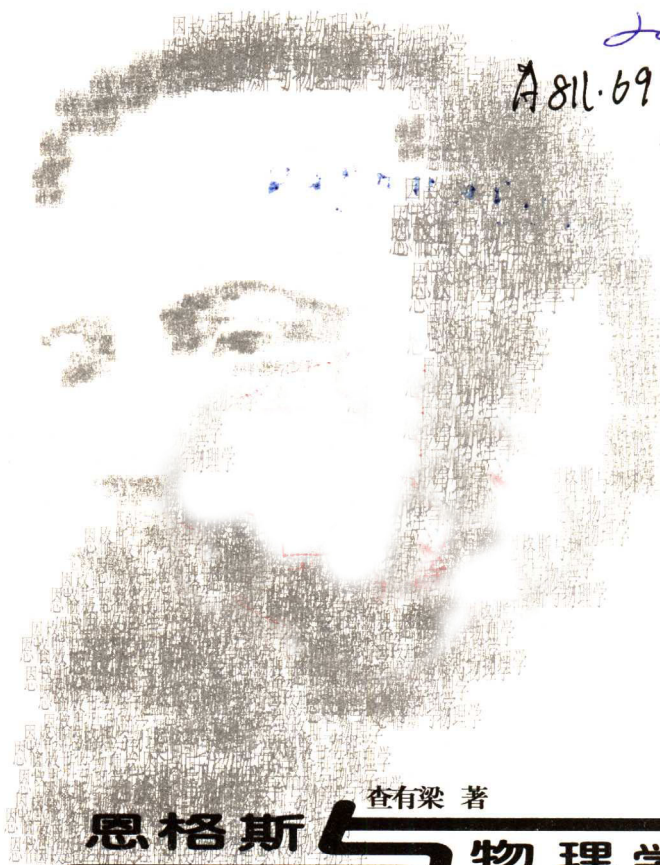
四川辞书出版社

送首都师范大学图书馆

查有梁

2000.9

A811.693/4



查有梁 著

恩格斯与物理学

四川辞书出版社

图书在版编目(CIP)数据

恩格斯与物理学/查有梁著. —成都:四川辞书出版社, 1999. 12

ISBN 7-80543-829-3

I. 恩... II. 查... III. 恩格斯, F.-自然科学-思想评论 IV. A811.693

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 57300 号



作者简介

查有梁，1942年1月生于四川成都。1963年毕业于西南师范大学物理系。现任四川省社会科学院研究员，四川省智力开发与专门人才研究所所长，四川省学术和技术带头人，四川省自然辩证法研究会副理事长，中央教育科学研究所兼职研究员，北京师范大学兼职教授，华中理工大学兼职教授，西南师范大学物理系硕士生导师、教学论博士生导师，全国教育科学规划领导小组教育基本理论组成员，美国哈佛大学和加利福尼亚大学圣迭戈分校高级访问学者。已发表的专著有：《系统科学与教育》、《大教育论》、《教育模式》、《牛顿力学的横向研究》、《控制论、信息论、系统论与教育科学》、《牛顿力学与星际航行》、《物理教学论》、《教育建模》、《教育诗：童心》等十多部。在《中国社会科学》、《科学通报》等国内外刊物上发表论文一百多篇。

内 容 提 要

《恩格斯与物理学》一书，系“国家社会科学基金资助项目”的成果。本书论述了恩格斯的辩证自然观、科学观、方法论，着重结合物理学的发展论述恩格斯的基本观点。全书分为六章：恩格斯论物理学发展的动力，恩格斯论物理学研究的方法，恩格斯对物理学理论的评价，恩格斯对一些错误观点的批判，恩格斯对物理学理论的贡献，恩格斯论物理学与邻近科学的关系。在论述中，作者根据 19 世纪末恩格斯时代的物理学状况，回顾 20 世纪物理学发展的历程，较深入地论证了恩格斯辩证自然观的重大历史意义和现实意义。在恩格斯自然辩证法的指导下，作者对物理学的一些问题进行了长期探索，并取得一些成果。恩格斯的辩证自然观，对于我们展望 21 世纪物理学的发展，是很有启发的。

本书可供哲学、自然辩证法及物理学研究者参考。适合理工科和文科的大学生、研究生选读。

目 录

前 言	(1)
第一章 恩格斯论物理学发展的动力	(13)
第一节 物理学与社会生产	(14)
第二节 物理学与科学实验	(21)
第二章 恩格斯论物理学研究的方法	(25)
第一节 观察和实验	(26)
第二节 归纳和演绎	(32)
第三节 科学的抽象	(37)
第四节 科学的假设	(44)
第三章 恩格斯对物理学理论的评价	(51)
第一节 对地球运动学说的评价	(52)
第二节 对天体演化假说的评价	(55)
第三节 对能量守恒定律的评价	(61)
第四节 对宇宙的热寂说的评价	(71)
第四章 恩格斯对一些错误观点的批判	(77)
第一节 对形而上学观点的批判	(78)
第二节 对唯心主义观点的批判	(94)

第三节	对不可知论观点的批判·····	(98)
第四节	对物理学的危机的批判·····	(107)
第五章	恩格斯对物理学理论的贡献·····	(117)
第一节	论物质的运动·····	(118)
第二节	论空间和时间·····	(129)
第三节	论有限和无限·····	(136)
第四节	论运动的量度·····	(148)
第五节	论吸引和排斥·····	(155)
第六章	恩格斯论物理学与邻近科学的关系·····	(167)
第一节	物理学与化学的关系·····	(169)
第二节	物理学与数学的关系·····	(174)
第三节	物理学与哲学的关系·····	(186)
成果简介·····		(195)
专家鉴定意见·····		(201)
鉴定结论·····		(210)
后 记·····		(212)

前 言

恩格斯 (Friedrich Engels, 1820 - 1895) 在他的《自然辩证法》、《反杜林论》等著作中, 应用辩证唯物主义的观点、方法考察了 19 世纪自然科学的许多重大问题。尤其是在《自然辩证法》这一著作中, 几乎涉及到了所有的自然科学部门: 数学、物理学、化学、生物学、人类学等等。贝尔纳 (J. D. Bernal, 1901 - 1971) 曾发表过专著《恩格斯与科学》(Engels and Science, London, 1935), 后来又发表了《马克思与科学》(Marx and Science, London, 1952), 都较全面地论述了辩证唯物主义的创立者马克思和恩格斯对于科学的观点与贡献。本书着重论述恩格斯在考察物理学时所阐发的观点、方法、思想, 以及恩格斯对于物理学的重大贡献, 因而提名为《恩格斯与物理学》。

之所以要着重研究物理学, 首先, 是因为恩格斯的著作中很大部分涉及到物理学。恩格斯详尽地考察了各种不同的物质运动形式及其相互转化: 机械运动、物理的运动(热、电、光)、化学变化、生物学变化。根据现代物理学的观点, 物理学研究的对象正是物质运动的最基本、最普遍的形式及其相互转化: 机械运动、分子热运动、电磁场的运动、“粒子”的运动。恩格斯应用辩证唯物主义的基本原理对各种不同的物质运动形式及其相互转化作了深刻分析, 对物理学发展有极大的指导意义。

之所以要着重研究物理学，其次，是因为物理学是自然科学的重要基础。现代自然科学发展的显著特点表现在物理学逐渐渗透到所有的自然科学中去了，形成了许多与物理学密切相关的“交叉科学”。例如，物理化学、生物物理学、生物物理化学等等。因而，我们研究了恩格斯在考察物理学时所阐发的观点、方法、思想，无疑对于所有其他自然科学部门同样具有普遍的意义。

恩格斯的著作对于物理学的发展有巨大的价值。恩格斯的著作最先证明了辩证唯物主义是物理学所必需的。恩格斯应用辩证唯物主义的观点、方法对物理学的许多原则问题作了深刻的论述，甚至对许多具体问题也作了专门的研究，发表了许多独创性的见解。事实证明，恩格斯的著作对物理学的发展有着巨大的指导作用。

尽人皆知，20世纪的物理学发展得异常迅速，与19世纪的物理学比较起来有了巨大的进展。其间发现了许多新现象，完成了许多新实验，洗刷了许多旧观点，提出了许多新理论，创立了相对论、量子力学、粒子物理学等等。恩格斯虽然没有看到物理学发展得像今天这样动人的场面，但是恩格斯在概括19世纪物理学的新发现时所发挥的观点，在批判唯心主义、形而上学、不可知论时所阐述的原则，在解决物理学问题时所应用的方法，这些对于现代物理学都同样是有启发性的。我们还看到，恩格斯的许多科学预言，恰恰被现代物理学的新发现所证实。更为重要的任务是，我们必须应用恩格斯关于自然辩证法的思想作为方法论，向现代物理学中的唯心主义、形而上学、不可知论进行有说服力的分析批判。这样，才使我们对恩格斯著作的研究更具有现实性。

恩格斯的著作是马克思主义的经典文献，是革命的、批判的、战斗的雄文，决不是单纯的物理教科书。因而，学习恩格斯

的著作，主要是学习恩格斯在处理自然科学问题时的观点、方法、思想。评价恩格斯的著作，应当看恩格斯的观点、方法、思想是先进还是落后，对于科学的发展是促进还是倒退。我们可以看到，恩格斯的观点是正确的，恩格斯的方法是科学的，恩格斯的思想是光辉的，恩格斯的著作是不朽的。

毛泽东指出：“客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中对于真理的认识也就永远没有完结。马克思列宁主义并没有结束真理，而是在实践中不断地开辟认识真理的道路。”^①物理学的革命必然要否定、修正、发展旧的物理学理论，同时，它也一步一步地更加充分地揭示出自然辩证法。恩格斯的著作中有关物理学理论的叙述，当然不可避免地有一些会过时，然而，恩格斯从自然科学中抽取、阐发、揭示出来的自然辩证法却永远不会过时。不仅不会过时，随着物理学的发展只会更加充实、丰富、证明恩格斯关于自然辩证法的光辉思想。^②

二

将恩格斯的“辩证自然观”与中国古代的“有机自然观”相比较，将恩格斯的“辩证自然观”与现代科学的“系统自然观”相比较，都是有启发性的。这样，可以从古至今，看到辩证自然观的来龙去脉。自然观会随着人类认识自然、改造自然的深化而不断发展。我们应当从普遍联系、历史发展的观点，来认识辩证自然观。

① 毛泽东：《实践论》，《毛泽东选集》，第一卷，人民出版社，1966年，第272页。

② 查汝强：《二十世纪自然科学四大成就丰富了辩证自然观》，《中国社会科学》，1982年，第2期。

恩格斯在《自然辩证法》中完整地提出了辩证法的三个规律。恩格斯写道：

“辩证法的规律就是从自然界以及人类社会的历史中被概括出来的。辩证法的规律不是别的，正是历史发展的这两个方面和思维本身的最一般的规律。它们可以简化为下面三个规律：

量转化为质和质转化为量的规律；

对立的相互渗透的规律；

否定的否定的规律。”^①

上述三个辩证法的规律，适合于自然界、人类社会和思维。当然，也是辩证自然观的三个规律。

辩证法的三个规律，简要表述如下：^②

1. 对立统一规律

自然界、社会、思维领域中的任何事物都包含着内在矛盾性，事物内部矛盾双方又统一又斗争，由此推动事物的发展。

2. 质量互变规律

一切事物在发展过程中，量变和质变是相互联系和相互转化的。事物由内部矛盾所引起的发展，是通过由量变到质变和由质变到量变的转化过程，以及通过量变和质变的循环往复，不断产生新质的辩证运动来实现的。

① 恩格斯：《自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社，1984年，第75页。

② 《中国大百科全书》，哲学卷，中国大百科全书出版社，1987年。

3. 否定之否定规律

一切事物自身发展的整个过程是由肯定、否定和否定之否定诸环节构成的，其中否定之否定是过程的核心，是事物自身矛盾运动的结果，矛盾的解决形式。

中国古代的自然观，可以概括为“有机自然观”。有机自然观是辩证自然观的一种古代原型，也可以说，辩证自然观包容有机自然观。中国古代的有机自然观，可以简化为下面三个原理：

——阴阳互补原理

——五行生克原理

——天人合一原理

中国古代的有机自然观的三个原理，简要表述如下：

1. 阴阳互补原理

任何事物都有对立的两面：阴和阳。阴中有阳，阳中有阴，即对立中又有对立。阴阳平衡是暂时的，阴盛阳衰，阴衰阳盛，相互消长，阴阳互补于统一体中。这便是阴阳互补原理。

2. 五行生克原理

任何系统都可以分为五种要素：木、火、土、金、水。它们之间既相生，又相克。五种要素可以组成不同顺序的若干循环。每一个相生过程或相克过程中，其余各要素又分别起促进、遮掩、抑制的相互作用。各要素之间有相互作用，各要素内部也有相互作用，即相互作用中又有相互作用。（“耦之中又有耦”）这便构成了系统的复杂性。（“万物之变遂至于无穷”）这便是五行生克原理。

3. 天人合一原理

“道生一，一生二，二生三，三生万物。”^① 即道生气，气生阴阳，阴阳生天、地、人，天、地、人则演化为万物。“人法地，地法天，天法道，道法自然。”^② 不仅从演化看天、地、人是统一的，都“道法自然”，而且天是大宇宙，人是小宇宙，大小宇宙是相互感应、相互对应的。天、地、人合一为整体。这便是天人合一原理。

——“阴阳互补”是“对立统一”的一种朴素的、形象的表述，两者是相容的。“一阴一阳之谓道”^③ 与“对立统一规律是宇宙的根本规律”是一致的。

阴阳互补，体现了一种“对称”。从阴阳太极图可以直观看出这种互补性、对称性。20 世纪杰出的物理学家玻尔非常欣赏中国古代的阴阳太极图，看重的正是它直观表现出的互补性、对称性。

玻尔于 1927 年提出“互补原理”：“在描述自然时，必须将互斥而又互补的概念结合在一起，才能形成对现象的完备描述。”^④ 这正是阴阳互补原理的现代表述。

——“五行生克”是“质量互变”的一种朴素的、形象的表述，两者是相容的。系统的五行之间的顺序发生量变，就会引起系统五行关系的质变；反之亦然。五行生克的过程与量变质变过程是一致的。

五行生克，则显示了世界的复杂性。王安石认为“五行皆各

① 《老子》，第四十二章。

② 《老子》，第二十五章。

③ 《易经·系辞上传》，第五章。

④ 查有梁：《牛顿力学的横向研究》，四川教育出版社，1987 年，第 193 页。

有耦”，“耦之中又有耦”，“万物之变遂至于无穷”。^①这种思想很深刻。他猜测到了“对立之中又有对立”，“循环之中又有循环”，“相互作用之中又有相互作用”。这就会使万物之变走向复杂化。用现代科学的术语说，即是“超对称”“超循环”“超耦合”就会导致系统向复杂化方向变化，即是进化。

——“天人合一”是“否定之否定”的一种朴素的、形象的表述，两者是相容的。天、地、人的演化过程，正是否定之否定的过程。“天人合一”是整体。部分是对整体的否定，新的整体是对部分的否定之否定。

天人合一，体现了整体论思想。这一思想是从演化来寻求统一。现代物理学中探索引力场、强场、弱场、电磁场，这四种场（或称四种相互作用）的统一，正是从物质的自然演化来寻求统一。天人感应、天人对应的古代思想，从“信息”联系看是有其合理性的。天人合一原理充分显示了中国古代科学中重视“整合”的思想。

中华优秀传统文化的思维方式很有特色：“阴阳互补”的辩证思想，“五行生克”的系统思想，“天人合一”的整体思想——这些思想构成了中国特色的“有机自然观”，这同近代以牛顿力学为基础的“机械自然观”形成鲜明对照。现代系统科学的发展表明，有机自然观更为合理。有机自然观可以作为“可持续发展战略”的哲学基础。中国人民之所以较为容易地理解和接受马克思、恩格斯的辩证唯物主义，从文化内核看，正因为辩证唯物主义与中华优秀传统文化的有机自然观是相容的。换句话说，中国传统文化中因固有的有机自然观，所以，中国人民不难理解和接受辩证自然观。

^① 王安石：《洪范传》。

三

恩格斯指出：“随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义也必然要改变自己的形式。”^①

在 20 世纪，自然科学领域中的划时代的发现，最为突出的是系统科学和电子计算机（简称电脑）。系统科学包括：控制论、信息论、系统论以及自组织理论（包括耗散结构论、协同论、超循环论）。系统科学的产生和发展与现代物理学的关系极为密切。系统科学的新成就的“物化”，就是电脑的迅速发展与普遍应用。系统科学是一个“科学群”，目前，正在逐渐形成“系统学”。也许，要在 21 世纪，才能建构出世界公认的“系统学”。在系统科学基础上形成的自然观，且称为系统自然观。

系统自然观是辩证自然观的进一步丰富与发展。古代中国的有机自然观、近代科学的辩证自然观、现代科学的系统自然观，都是一脉相承的，都是辩证法的具体形式。作者认为，现代科学的系统自然观，可以简化为下面三个原理：

——反馈原理

——有序原理

——整体原理

系统科学的三个原理，简要表述如下：^②

1. 反馈原理

任何系统只有通过信息反馈，才可能实现有效的控制，从而

^① 恩格斯：《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》，《马克思恩格斯选集》，第 4 卷，人民出版社，1977 年，第 224 页。

^② 查有梁：《系统科学与教育》，人民教育出版社，1993 年，第 1—30 页。

达到预期的目的；或者说，没有信息反馈的系统，要实现有效的控制，从而达到目的是不可能的。

2. 有序原理

任何系统只有开放、有涨落、远离平衡态，才可能走向有序。或者说，没有开放、没有涨落、处于近平衡态的系统，要走向有序是不可能的。

3. 整体原理

任何系统只有通过相互联系，形成整体结构，才可能发挥整体功能。或者说，没有相互联系，没有整体结构，要使系统发挥整体功能是不可能的。

——反馈原理中，反馈的概念就揭示出事物内部任何两个系统之间，关于信息的内在矛盾性。A系统对B系统有信息，B系统对A系统也有信息，这就是反馈。简单地表示为 $A \rightleftharpoons B$ 。这显然是对立统一的具体化与深化。系统对目的的偏离，通过信息反馈加以控制，这一过程充分体现事物矛盾双方又统一又斗争，以此推动系统的发展，以达到预期的目的。

因此，可以说对立统一规律包容了反馈原理，反馈原理是对立统一规律的具体化与深化。

反馈原理与“阴阳互补”是一致的。两个系统之间不仅有物质、能量的互补，更重要的，还有信息的互补。信息反馈过程正是一个信息互补过程。

由此可见，对立统一、阴阳互补、反馈原理，三者都是相容的。

——有序的原理中，有序的概念就是表征系统演化的量度。有序原理揭示出了系统进化的必要条件：开放、有涨落、远离平

衡态。而系统演化则完全遵循质量互变规律。有序原理的具体内容大大丰富了质量互变规律。

因此，可以说质量互变规律包容了有序原理，有序原理是质量互变规律的具体化与深化。

有序原理与“五行生克”是一致的。有序原理揭示了系统进化的条件，“五行生克”则揭示了“万物之变遂至于无穷”，都指明系统走向复杂化的过程。

由此可见，质量互变、五行生克、有序原理，三者都是相容的。

——整体原理中，整体的概念就揭示了整体与部分的肯定、否定和否定之否定的关系。整体公式：整体→部分→整体*，这正是否定之否定的过程。整体的结构，发挥整体的功能。系统结构自身的矛盾运动的结果，整体结构发生变化，出现新的整体结构，从而发挥新的整体功能。

因此，可以说否定之否定规律包容了整体原理；整体原理是否定之否定规律的具体化与深化。

整体原理与“天人合一”是一致的。有整体结构，才可能发挥整体功能；天人合一，才可能形成真正的整体。整体建构的过程，也正是一个天人合一的过程。

由此可见，否定之否定、天人合一、整体原理，三者都是相容的。

上述系统科学的三个原理与辩证法的三大规律是一致的。辩证法的三大规律包容了系统科学的三个原理。系统科学的三个原理是辩证法的三大规律的具体化与发展。

恩格斯于1879年，完整地提出“辩证法的规律”。虽然，这三个规律来自于黑格尔的《逻辑学》，但正如恩格斯提出，黑格尔的“错误在于：这些规律是作为思维规律强加在自然界和历史上面的，而不是从它们推导出来的”。相反，恩格斯“只想表明