

史情室文集

科學史與科學哲學文集

戊寅孟夏戈革自署



● 戈 革 / 著

史 · 情 · 室 · 文 · 帚



中 ◇ 国 ◇ 工 ◇ 人 ◇ 出 ◇ 版 ◇ 社

目 录

上 卷

自序.....	(1)
追记.....	(9)

第一编 尼耳斯·玻尔研究

1. 尼耳斯·玻尔传	(3)
2. 尼耳斯·玻尔的博士论文	(55)
3. 尼耳斯·玻尔学术思想简介	(68)
4. 尼耳斯·玻尔和二十世纪物理学	(80)
5. 伟大的三部曲——为纪念 N. 玻尔《论 原子构造和分子构造》一文发表七十 周年而作	(160)
6. 量子物理学的兴起和哥本哈根学派	(193)
7. 《尼耳斯·玻尔——他的生平、学术和 思想》自序	(261)

8. Some Historical Observations about Niels Bohr's Thoughts	(265)
9. 关于尼耳斯·玻尔思想的几点历史考察	(301)
10. 尼耳斯·玻尔：科学家—哲学家	(325)
11. On a Lecture by Niels Bohr	(326)
12. 尼耳斯·玻尔的一篇演讲	(336)
13. 尼耳斯·玻尔的学术贡献	(343)
14. 哥本哈根家族	(350)
15. 有关尼耳斯·玻尔的文献概况	(353)
16. 尼耳斯·玻尔和他的弟子们	(367)
17. 尼耳斯·玻尔传略——纪念他的百周年诞辰	(386)
18. Niels Bohr and the Correspondence Principle	(407)
19. 尼耳斯·玻尔和他的对应原理	(437)
20. 尼耳斯·玻尔和他的互补原理	(458)
21. The Yin-Yang Symbol	(474)
22. 哥本哈根见闻	(484)
23. 介绍几种从丹麦取得的科学史料	(523)
24. 关于尼耳斯·玻尔的几件小事	(537)
25. 十年辛苦自家知——谈谈拙译《尼耳斯·玻尔集》	(548)
26. 一本另辟蹊径的玻尔传——评介 Abraham Pais 的 “Niels Bohr's Times” (Oxford Univ. Press, 1991)	(555)
27. 《玻尔》自序	(561)
28. 《玻尔》后记	(564)
29. 《尼耳斯·玻尔的哲学背景》译序	(569)
30. 《NB——关于尼耳斯·玻尔的一些回忆》校序	(576)

31. Niels Bohr and Oriental Culture	(582)
32. 二战前后的尼耳斯·玻尔——为纪念反法西斯 战争胜利五十周年而作	(597)
33. 世界上第一座尼耳斯·玻尔全身塑像	(611)
34. 玻尔家出过一个“Mandarin”	(624)
35. 石南园雅集小记	(632)
36. 论所谓“玻尔现象”	(642)
37. 《和谐与统一——尼耳斯·玻尔的一生》译后记	(649)
38. 《尼耳斯·玻尔哲学文选》译序	(655)
39. 《尼耳斯·玻尔的时代》汉译者序	(673)

下 卷

第二编 尼耳斯·玻尔以外

40. 《爱因斯坦全集》第三卷译后记	(687)
41. 《古代物理学、经典物理学和量子物理学中的相 对原理》译序	(691)
42. 关于热力学第二定律的一些资料	(703)
43. 从所谓“易经中关于石油的记载”谈起	(714)
44. 关于开展科学史工作的几点管见	(730)
45. 读《博物志》散记——兼和洪震寰先生商榷	(741)
46. 沃耳夫冈·泡利——量子概念的同龄人	(761)
47. 略论科学史中的人物研究	(784)
48. 物理学史和物理教学	(795)
49. 泡利效应	(800)
50. 《物理学史译文专辑》(I—III) 前言	(803)

51. 《量子理论的历史发展》评介	(808)
52. 两种“完备性”	(819)
53. 是希特勒自己阻止了.....	(826)
54. 《著名超导物理学家列传》序	(830)
55. 学林古柏——马科斯·普朗克的幸与不幸	(836)
56. W. 海森伯的学术和人品	(859)
57. 理查德·费曼小传	(886)
58. 《丹麦科技先驱》* 序	(907)
59. 一个大问题的开端——介绍高德斯密的《阿 耳索斯》一书	(912)
60. 谈〈王福山先生谈海森伯 (I)〉	(925)
61. 我所知道的斯忒藩·罗森塔耳	(928)

第三编 类书词条

62. 《中国大百科全书·物理学卷》词条	(939)
(i) 奥格·玻尔	(939)
(ii) 尼耳斯·玻尔	(940)
(iii) 古希腊罗马的原子论	(945)
(iv) 伦琴	(946)
(v) 麦克斯韦	(947)
(vi) 泡利	(950)
(vii) 物理学史	(952)
63. 《中国大百科全书·自然辩证法卷》词条	(963)
玻尔—爱因斯坦论争	(963)
64. 《自然辩证法百科全书》词条	(967)
哥本哈根学派	(967)
65. 《科学家传记词典》部分词条	(972)

(i) 赫兹	(972)
(ii) 麦克斯韦	(979)
(iii) 夫兰克	(994)
(iv) 海森伯	(1006)
人名对照表	(1026)

40. 《爱因斯坦全集》第三卷译后记*

我受友人和出版社邀请参加《爱因斯坦全集》的翻译工作，实出一时之见猎心喜。事后想来，也颇有感慨。四十余年从事物理学史的研究，专注量子物理学史，特别是尼耳斯·玻尔的背景、生平、工作和思想的研究和介绍，而于那伟大的爱因斯坦研究则基本上不曾“进入”，更不曾像别的外行学阀对我那样地横加干涉和指手划脚。现在沾上一点爱因斯坦之边，实在不过偶一为之，并无他意。不料还未动手就被别人从背后射一毒箭，真真“何苦来”也！

且说我当年在北大求学时，曾选修冯承植（冯至）教授的两年德文课。冯先生对我们要求严格，每次上课都叫起来提问，因此大家谁都不敢不认真温课。两年训练下来，我已经能够比较顺利地阅读专业书。因此当毕业以后考入清华做研究生时，别人

* 此稿为“编者”所不喜，遭“删去”。但我以为还是说了些并非全“废”之话，故收入“散帚”类中。

大多要补学第二外语，而我却很顺利地通过了考试。然而后来就大事不好了。在一片“学习苏联”的大声呼叱中，我们被迫放下英、德等文而学了俄文。再后来屡经“运动”，“崇洋媚外”、“里通外国”（苏联不算“外国”）、直至“反革命”等等的千万种帽子纷纷落在“资产阶级知识分子”头上。过了几十年，我的那点德文基础也被压榨得所余无几了。近十几年来，也曾试图把它重新“拣回来”，然而“诗人老去”，俗务纷繁，一直没有成功。

现在要翻译爱因斯坦，至少我本人是不能顺利阅读德文原著了。于是我们商定，不会德文的人们只能以英译本为据。但是又一次出人意外，至少我所负责的这个“第三卷”的英译本，竟译得无比地荒唐而草率，实为我有生以来所见过的一本最坏的英文书！书中名词错乱（例如将“动量”和“力矩”搞混，“定律”和“定理”不分，“引力”和“重力”互见），疏漏百出（有时一句话只译半句，甚至整页地漏译），如此等等，不一而足。我真不懂，即使在“第一世界”，爱因斯坦的这样一大套书也绝不是无足轻重的，为什么我们的外国同行竟找了这样的人来搞英译，而且事后也不检查，岂不怪哉！

根据这样的英译本来搞翻译，使人心中十分不安，精神永远紧张，只能凭借自己那点德文的“残渣余孽”，不断地核对德文原本。可以想见，这种工作干起来是何等地“累”！

我所承担的这个第三卷，内容主要涉及的是统计物理学方面的探索，相对论方面的文章并不很多。阅读这些作品，使人对爱因斯坦增加另一方面的理解。正如原书编者所指出的那样，从这些作品中，你可以看到一位敏锐的、能力过人的科学探索者，而不是一位“一贯正确”的物理“教皇”。他有时也犯错误（计算错误之类），有时也有思想矛盾，如此等等，和一个“正常的人”完全一样。例如，在讨论固体的比热时，他一会儿说“原子”，一会

儿说“分子”，一会儿又说“原子”，其实他指的是同一种运动客体。我开玩笑说，如果我的学生在考试时这样答题，我会给他一个很低的分数。但是爱因斯坦却有权这样作，因为当时人们对固体的结构还了解得很差，还没有确切地知道那些“振子”到底是什么。这样的以及其他一些情况，我们在翻译时当然应该忠实于原文，而绝不允许自作聪明地给人家“统一”笔调。

本卷有两篇文章（文件 22、23）曾见于许良英等编译的《爱因斯坦文集》。有人说，凡是该书已有的译文，就应“基本上不再改动”。此议我却期期以为不可。每人的译笔都有自己的特点，谁也不能认为只有自己的指头才是指头。因此我在翻译这两篇文章时虽然也参考了那已有的译文，但却并没有遵守那“基本不动”的条件，而是按自己的笔调进行了重译，并改正了原有译文中的几处误译（如将其原理“不再适用”误译为“仍然适用”之类）。至于新旧译文的得失，当然有待千秋读者们的论定。

英译本遗漏的一页，曾请赵中立先生校订了译文，在此声明并致谢。

我最不放心的是本卷的“附录 A”。这是爱因斯坦的一部分草稿，内容很杂，不成系统，有许多独特的简写，而且没有英译本。我没有办法，只好请本校德文教师谢丽娟女士帮忙。她尽量注出了各个单词的“或然意义”。但是有一些单词，特别是那些简写的符号，连她也不能辨认。还有一两个单词，竟然在很大的德文词典上也查不到。遇到这种情况，我们只好保留原文，以待高明读者的指教。尽管如此，译出的部分也还很可能有不少的错误，这是使我甚感惭愧的！

记得当年西南联大从昆明复员（不是“原”，此为当时特殊用语）北上时曾在校园中立了一碑。清华大学校长梅贻琦先生在碑前发表了简短的讲话。最后他说（大意）：“什么都别说了，请看

此碑吧!”我现在也不揣冒昧地仿效梅老前辈的话说：“什么都别说了，请看此书吧!”是为记。

1996年6月22日于北京之北郊

41. 《古代物理学、经典物理学和量子物理学中的相对原理》 译序*

这是一本颇饶识见、别具风格的小书，书中提出了许多新颖鲜明、发人深思的问题和看法。书的篇幅虽然较小，它的“志向”却绝不能算小：追溯相对性观点以及其他有关概念的历史原型，分析相对原理和量子理论原理之间的关系，探索相对原理的可能的推广、发展和修订，研讨将整体的相对理当作历史分析和历史评价之对象的可能性，等等。作者眼光锐利、头脑清晰，很中肯地抓住“相对原理”这一中心线索，分析评介了各历史阶段物理学中的一些最重要、最基本的概念——时间、空间的均匀性和各向同性，运动的绝对性和相对性，物质及运动的连续性和分立性，等等。我们知道，这些都是自然科学和哲学中的重大课题，每一个课题都向人们提供着无限深广的探索余地。

* 此文脱稿于1963年4月。译本由商务印书馆出版（1964）时此序未被采用，原因为何，现在也记不得了。

一般的科学史，往往或失之烦琐，或失之干枯，本书却无此种弊病。作者并未醉心于历史细节、个人传记乃至科学异闻的搜求和罗列，而是采取一种“速写”的手法，通过“今昔对比”来向读者们展示了几个最重要的历史断面；如果不是这样，本书的篇幅也许就要增大许多倍，而其现有的特点也就会丧失殆尽了。

* * * *

全书共分四章，分别和物理学发展史中的四个不同的阶段相对应。

第一章以亚里斯多德物理学为重点，介绍了古代学者的若干概念。按照亚里斯多德和某些其他古希腊学者的看法，大地是位于宇宙中心的静止球体。有限的宇宙分为两个范围：介于地球和月球之间的“月下世界”以及介于月球和恒星之间的“月上世界”。在恒星天球之外，“既没有物质也没有真空”。在月下世界中，每一个物体都有其“自然地位”。重物体的自然地位是地面上的任一点，轻物体的自然地位是载月天球上的任一点。位于偶然地位上的物体，如果不受其他约束就会沿着直线趋向于它的自然地位而运动。这种运动叫做“自然运动”。当达到了自然地位时，物体就会自动地停下来；在这种意义上，自然地位和所有的偶然地位之间是有质的差别的。此外，在月下世界中，物体还可以在某些外因的作用下进行“受迫的”运动。另一方面，在月上世界中，一切物体都作圆周运动，其圆心即宇宙中心。在这样的圆周上，一切地位全都平等，从而月上世界中的运动是无始无终的。

本书作者认为，各物体的自然轨迹对地球为球面对称，这就是后世的各向同性空间的原型；同一自然轨迹上的不同各点互有质的差别，这就是非均匀空间的原型；自然地位具有绝对的运动学判据，从而自然运动就是“绝对运动”的原型。此外，月上世界中的圆周运动无始无终，且不需要用什么原因来加以解释，这

就是“相对运动”或“惯性运动”的原型，而所谓的月上世界也就是后世的均匀各向同性空间的原型。但是，月上世界中的（惯性）运动是一种曲线运动，从而必须认为月上世界类似于后世所谓的“弯曲空间”。

以上所谈的是所谓地位运动（φορᾶ），用现代的话来说就是所谓机械运动——位置随时间的变化。除了地位运动以外，亚里斯多德还谈到了其他意义的运动：量的运动（ἀξῆσις）、质的运动（ἀλλοίωσις）、实体（οὐσίᾳ）的产生（γένησις）和消失（φθορᾶ）。地位运动、量的运动和质的运动，都带有某种连续性，而实体的改变（产生或消失）则是不连续的。亚里斯多德的运动概念，有时包括产生和消失，而有时又不包括产生和消失。作者认为，对运动概念的广义理解，是古希腊自然科学的重要特色之一，“……是每一种非机械论的理论的出发点”，而亚里斯多德的动摇，就反映了古人在确认运动之连续性方面的动摇。作者指出，在今天看来，这种动摇是十分引人注意的。另外作者也指出，在一定意义上，“φθορᾶ（消失）就是向另一 οὐσίᾳ（实体）的跳跃式的转变，用现代物理学的话来说就是嬗变。”

除了亚里斯多德的学说以外，在第一章中也谈到了古代原子论。作者认为，很有可能，古代原子论者们不但认为物质的结构是不连续的，而且也认为时间和空间的结构是不连续的；如果是那样，我们就不难在古代原子论中找出现代量子场论中的若干观点的原型。

“惯性概念曾经是新时代相对论观念的历史起点。”在第二章中，大致地描绘了确立这一概念的历史过程。从地球中心说过渡到太阳中心说，这是科学史上尽人皆知的大事。要过渡到太阳中心说，就必须回答反对派提出的诘难：假如地球是转动的，地球

上的物体就会分散，云霞和鸟雀以及一切离开地面的物体就会向西飘移，落体的轨迹（“自然轨迹”）就会不再竖直，如此等等。为了解决这种问题，哥白尼和布鲁诺把亚里斯多德月上世界中的自然圆周运动推广到了地球上的一切物体。

哥白尼认为，地上的物体和地球本身，是同一体系的不同组成部分；在这个体系中，存在着不会因整个体系的“自然运动”而受到破坏的“自然秩序”。这种“自然秩序”，后来就发展成了经典力学中的运动方程。按照哥白尼的看法，体系的整体运动不会在体系内部引起什么物理效应（云霞不会向西飘移，等等）；物理效应的不存在，应被看成运动之“自然性”的判据。这是一种动力学性质的判据。经过适当的修改，这种判据在牛顿力学即经典力学中被保留了下来。联系到这一问题，作者引用了牛顿的转动水桶的实验——利用离心力的存在来论证转动的绝对性。

哥白尼的宇宙是不均匀的，太阳被看成了绝对坐标系的自然原点。从布鲁诺开始，这种观点发生了变化。布鲁诺分析了航行船只的古老例子，得出了和伽利略相对原理很接近的结论。伽利略更明确地确立了惯性运动的概念。惯性运动，这是一种不会在运动体系中引起物理效应的运动，是一种不需要用什么原因来加以解释的“状态”。这样一来，“自然地位”概念就被“自然状态”概念所取代，而不均匀的绝对空间的概念就被均匀的相对空间的概念所取代了。

但是，按照本书作者的看法，伽利略所设想的惯性运动，还是一种曲线运动；天体的运动固然是这样，就连那著名的水平光滑平面上的运动也不例外，因为“平面”是放在地球上的，而伽利略又并未意识到重力在这种运动中起的作用。因此，伽利略的均匀空间仍然是“弯曲”的。所以说，如果伽利略追问直线运动的“原因”，那是并不奇怪的。

直线惯性运动的概念来源于笛卡尔。笛卡尔认为，每一物质粒子，都有一种沿直线继续运动的倾向，而粒子轨道之所以弯曲，则是因为各个粒子相互影响、相互冲击的缘故。这就是说，粒子的倾向和它的运动并不相同。按照笛卡尔的看法，如果出现了曲线运动，人们就应该追索这种运动的“原因”。本书作者指出，“这就为均匀平直空间的概念开辟了道路，也就是为在牛顿的《自然哲学之数学原理》中得到了合理形式的经典相对原理开辟了道路。”

笛卡尔的“冲击”，是一种接触性的相互作用，而牛顿所承认的力（特别是万有引力），则是一种瞬时的、超距的相互作用。这种超距作用的观点，使得牛顿能够清晰地定义绝对的和相对的空间、时间和运动。如所周知，牛顿的观点和理论，取得了极大的成功和威望。正如一般所说的那样，在十七世纪中，牛顿代替了亚里斯多德。这种情况持续了几个世纪，直到本世纪初期才算发生了一些实质性的变化。

但是，就在当时，对于牛顿的相对运动和绝对运动的学说，也并不是完全没有反对的意见。和牛顿同时代的惠更斯及莱布尼兹，都对牛顿的观点提出过异议。本书着重介绍了惠更斯的观点。那些观点虽然不无含糊之处，但无论如何是非常值得注意的。作者指出，在惠更斯的思想中，包含着对相对原理的普遍承认，或者说包含着广义相对论的原始因素。

第三章主要描述了爱因斯坦相对论的建立过程。由于年代较近，了解（或隐约知道）这方面的史实的人还是比较多的。但是作者也并没有满足于重复别人说过的话，而是提出了自己的看法。他着重论述了，爱因斯坦相对论起源于一些发现，而那些发现的基础则是由电磁科学所引起的工业的、社会的和文化的革命。

由于大量的实践资料的积累，牛顿时空观和电磁学基本观念