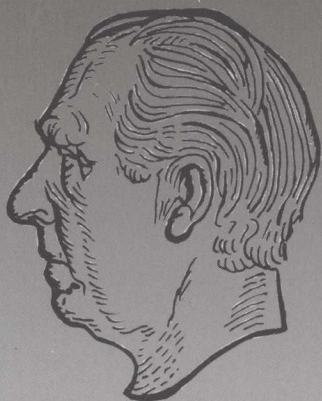


Niels Bohr



尼耳斯·玻尔集

第三卷 对应原理

1918-1923

戈 革 ○ 译



华东师范大学出版社

L·罗森菲耳德 主编

尼耳斯·玻尔集

第三卷

对应原理

1918-1923

J·汝德·尼耳森 编 戈 革 译

华东师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

尼耳斯·玻尔集. 第3卷, 对应原理: 1918~1923/
(丹)玻尔(Bohr, N. H. D.)著;戈革译. —上海: 华
东师范大学出版社, 2012. 5

ISBN 978-7-5617-9556-9

I. ①尼… II. ①玻… ②戈… III. ①玻尔,
N. H. D. (1885~1962)—文集②对应原理—文集 IV.
①Z453.4②O413.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 109027 号

尼耳斯·玻尔集 第三卷 对应原理(1918—1923)

著 者 (丹麦)尼耳斯·玻尔
译 者 戈 革
策划编辑 王 焰
特约策划 黄曙辉
项目编辑 庞 坚
审读编辑 沈毅骅
装帧设计 高 山

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

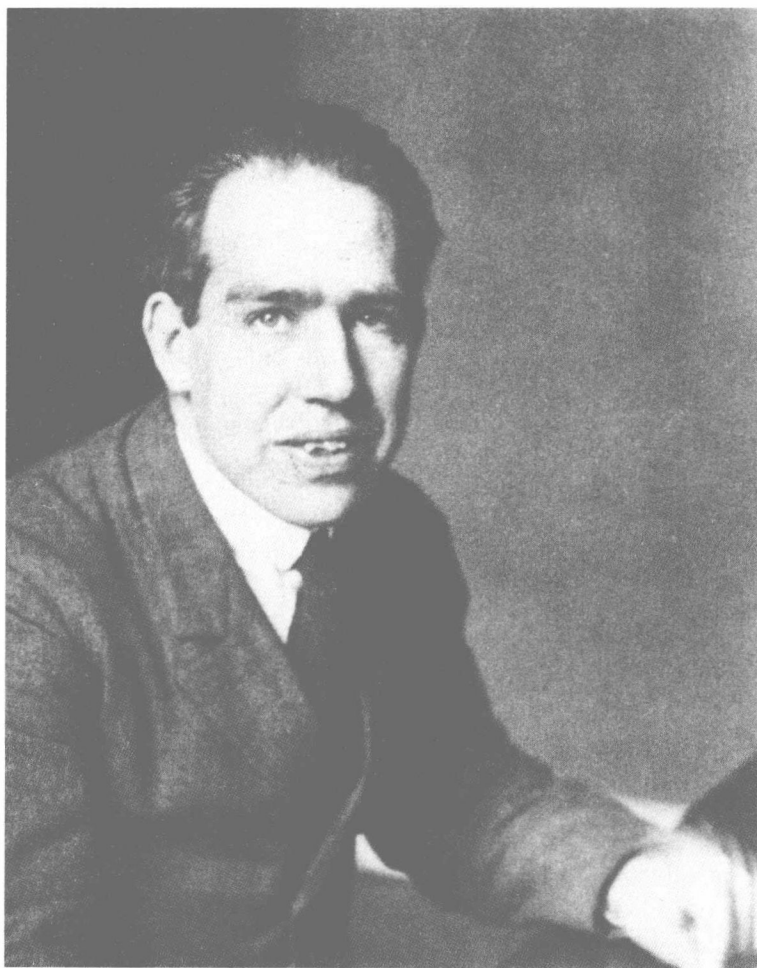
印 刷 者 上海中华商务联合印刷有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 34
字 数 594 千字
版 次 2012 年 6 月第 1 版
印 次 2012 年 6 月第 1 次
印 数 1—1500
书 号 ISBN 978-7-5617-9556-9/O·219
定 价 128.00 元(精)

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

The Correspondence Principle (1918 – 1923), Volume 3 (Niels Bohr Collected Works)
Copyright © North-Holland Publishing Company, 1976
Simplified Chinese translation copyright © East China Normal University Press Ltd, 2012
This edition published by agreement with Niels Bohr Archive.
All rights reserved.

上海市版权局著作权合同登记 图字：09 - 2010 - 703 号



20 世纪 20 年代,坐在书桌前的尼耳斯·玻尔

译者说明

1. 本书作者可以说是科学史上一位“大名垂宇宙”的人物。他的生平，见本书第一卷所载其得意门生雷昂·罗森菲耳德撰写的《传略》；他的科学-哲学思想应该由科学史界和科学哲学界进行广泛深入的讨论和研究，在此不以个人的一己之见加以评论。

2. 本书所收的文章和书信，除英文文本外，还附有丹麦或其他语种的原文。译本主要据英文部分译出（有些书信只有德文或法文，也分别译出），其他语种的原文，一律略去不排，以省篇幅。德、法文部分的翻译，得到许多同志的大力协助，已分别标出，以示感谢。

3. 人名译法：有通用译法者尽量采纳通用译法，但也有少数例外；索引中已有者，正文中不再附注原文。

4. 中译本排列次序一依外文版原书。

5. 外文版原书中的少数印刷错误或明显的笔误，都在译本中作了改正，一般不再附注说明。

6. 本书中的边码均为外文版原书中的页码。

7. 中译本脚注格式参照外文版原书，少量中译者注另行标出。

8. 表示量、单位的符号一般照录原书，不强求与现行标准相合。

第三卷前言

V

通过在 1918 年发表《论线光谱的量子论》这篇论著,玻尔在量子论的发展中开始了一个新阶段,这一阶段大致延续到了 1923 年的年底.在这一阶段中,他的研究具有双重目的:发展一种逻辑合理的和适于应用的量子论;解释周期系中各元素的结构和属性.虽然这两种努力是密切地相互关联的,但是他在这一期间发表的著作却通常是强调这两个方面中的这一个或那一个方面.

起初我们打算把玻尔在这六年中的著作编成单独的一卷,但是材料的数量使得这种办法成为不可能的了.因此,主要处理普遍量子论的加工的那些论文和稿件就被收集到了本卷之中,而以确定周期系中各元素的原子结构并解释其性质为目的的那些资料则将在第四卷中给出*. 尽管这种划分方法或多或少和玻尔发表他的结果的方式相符,但这毕竟还是有些随意性的.例如,玻尔于 1922 年 6 月间在哥廷根发表的七次沃耳夫斯开耳演讲的译文将编入第四卷中,虽然这些演讲的前一半是致力于线光谱的普遍理论的.另一方面,我们在本卷中编入了在 1919 年和 1920 年向一般听众发表的两篇演讲,这些演讲既处理了量子论的基本公设又处理了原子知识的近期发展.

本卷由两编组成:第一编包含论文和稿本,而且前面有一篇引言;第二编按照第二卷中的方式给出引言中曾经全文引用(当不是英文时才给出)或部分引用的那些信件的全文.第一编的标题强调了对应原理在玻尔试图把量子公设逻辑合理地应用于一些原子体系时所占的主导地位,在那些体系中,各电子的运动通常被说成是条件周期性的.尽管这种体系的定态可以通过涉及它们的浸渐不变量的量子条件来定义,但是在推导辐射性质时提供了指导的却是对应原理——该原理是玻尔对理论的最有独创性的贡献.玻尔现在不再是单干的了;他很快就

VI

* 第四卷将包括下列各篇已发表的论文:

“原子结构”, *Nature* **107**(1921); **108**(1921)208;

“各元素的原子结构及其物理性质和化学性质”, *Fysisk Tidsskrift* **19**(1921)153;

“原子结构”, 诺贝尔受奖演说(1921—1922);

“X 射线谱和元素周期系”(和 Coster 合撰), *Z. Phys.* **12**(1923)342;

“线光谱和原子结构”, *Ann. d. Phys.* **71**(1923)228.

变成了理论光谱学乃至实验光谱学领域公认的领袖,这种扩大是由他的想法的成功所刺激起来的.新的形势不论多么顺利,却也不是没有问题,而引言中所引用的那些通信也正显示了当时的压力,玻尔正是在那种压力下为得到原子体系量子论的一种合理表述而进行了不屈不挠的斗争.

在本卷的编选过程中,我们曾经由于得到 J·布鲁克斯·斯潘塞教授、杜安·H·D·罗勒教授、E·吕丁格和 K·斯陶耳岑堡的指导和积极合作而在各方面获益匪浅.在准备本卷的资料方面,S·海耳曼夫人的工作是无比宝贵的.

L. R. (雷昂·罗森菲耳德)

附 言

由于雷昂·罗森菲耳德于 1974 年 3 月 23 日去世,出版《尼耳斯·玻尔集》的计划受到了无法弥补的损失.他是这一计划的发起人,而且设想了它的宏大规模.作为主编,他奠定了整个出版物的基础,并且详细地过问了各卷的准备工作.此外,他还通过为第一卷写的玻尔传略而使这一计划有了一个鼓舞人心的开端.

为了沿着雷昂·罗森菲耳德所设想的路线把工作继续下去,非常值得珍视的是因斯·汝德·尼耳森教授自愿负起了主编的责任,不但要把这一卷,而且要把第二卷和第四卷编辑完成;这几卷的编辑工作在雷昂·罗森菲耳德逝世以前就已经在进行着了.

尼耳斯·玻尔研究所

期刊名缩写表

X

<i>Ann. de Chim. et de Phys.</i>	Annales de Chimie et de Physique (Paris)
<i>Ann de chim. et de phys.</i>	
<i>Ann. d. Phys.</i>	Annalen der Physik (Leipzig)
<i>Ann. d. Physik</i>	
<i>Ann. de Phys.</i>	Annales de Physique (Paris)
<i>Astrophys. Journ.</i>	The Astrophysical Journal (Chicago, Ill.)
<i>Ber. Akad. Berlin</i>	Sitzungsberichte der Königlich
<i>Berl. Ber.</i>	Preussischen Akademie der Wissenschaften
<i>Berliner Sitzungsber.</i>	zu Berlin
<i>Ber. d. D. Phys. Ges.</i>	Berichte der deutschen physikalischen
	Gesellschaft (Braunschweig)
<i>Dan. Vid. Selsk. , mat. -fys.</i>	Matematisk-fysiske Meddelelser udgivet af Det
<i>Medd.</i>	Kongelige Danske Videnskabernes Selskab
	(København)
<i>Dan. Vid. Selsk. Skrifter,</i>	Det Kongelige Danske Videnskabernes
<i>naturvid. -mat. Afd.</i>	Selskab. Skrifter. Naturvidenskabelig og
<i>D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk.</i>	mathematisk Afdeling (København)
<i>Skrifter, naturvidensk. og</i>	
<i>mathem. Afd.</i>	
<i>Fys. Tidsskr.</i>	Fysisk Tidsskrift (København)
<i>Handl. Akad. Stockholm</i>	Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens
	Handlingar (Stockholm)
<i>Jahrb. d. Ra. u. El</i>	Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik
<i>Jahrb. d. Rad. u. Elek.</i>	(Leipzig)
<i>Kop. Akad.</i>	Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab
	(København)
<i>Math. Ann.</i>	Mathematische Annalen (Berlin)

XI

- Mém. de l'Acad. des Sci.*
Münch. Ber.
Nachr. K. Ges. d. Wiss. Göttingen
Naturwiss.
Phil. Mag.
Phil. Trans. Roy. Soc.
Phys. Rev.
Phys. Zeit. Physik. Zeit.
Phys. Zs. Phys. ZS.
Phys. Zeitschr.
Physik. Zeitschrift
Proc. Acad. Amsterdam
Proc. Cambridge Philos. Soc.
Proc. Cambr. Phil. Soc.
Proc. Cam. Phil. Soc.
Proc. Camb. Phil. Soc.
XII *Proc. Lond. Math. Soc.*
Proc. Lond. Phys. Soc.
Proc. Phys. Soc. London
Proc. Roy. Soc. of Edinburgh
Roy. Ast. Soc.
Sitzungsber. d. Bayer. Akad. d. Wiss.
Sitzungsber. d. Münchener Akad.
Sitz. der Münchener Akad.
Verh. d. D. Phys. Ges.
Verh. d. Deutsch. Phys. Ges.
- Mémoires de l'Académie des Sciences de
l'Institut de France (Paris)
Sitzungsberichte der mathematisch-
physikalischen Classe der Königl.
Bayerischen Akademie der Wissenschaften
zu München
Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der
Wissenschaften zu Göttingen
Die Naturwissenschaften (Berlin)
Philosophical Magazine (London)
Philosophical Transactions of the Royal Society
(London)
The Physical Review (New York)
Physikalische Zeitschrift (Leipzig)
Proceedings, Koninklijke Nederlandse
Akademie van Wetenschappen (Amsterdam)
Proceedings of the Cambridge
Philosophical Society (Cambridge)
Proceedings of the London Mathematical
Society (London)
Proceedings of the Physical Society (London)
Proceedings of the Royal Society of Edinburgh
Monthly Notices of the Royal
Astronomical Society (London)
Sitzungsberichte der mathematisch-
physikalischen Classe der
Königl. Bayerischen Akademie der
Wissenschaften zu München
Verhandlungen der Deutschen
Physikalischen Gesellschaft (Braunschweig)

Verh. Deut. Phys. Ges.

Versl. Akad. Amsterdam

Verslag, Koninklijke Nederlandse Akademie
van Wetenschappen (Amsterdam)

Z. f. Phys. Zs. für Phys.

Zeitschrift für Physik (Braunschweig)

Z. Phys. ZS. f. Phys.

Zeitschr. f. Phys.

Zeitschr. f. Physik

Zeit. f. Physik

目 录

VII

译者说明	(5)
第三卷前言	(7)
目录	(9)
期刊名缩写表	(13)

第一编 对 应 原 理

引言	(3)
1. 论线光谱的量子论	(3)
2. 对应原理的发展	(4)
3. 对应原理的表述	(5)
4. 论线光谱的量子论,第一部分和第二部分	(6)
5. 论线光谱的量子论,第三部分(1918, 1922)	(7)
6. 论线光谱的量子论,第四部分	(9)
7. 与《论线光谱的量子论》这一作品的撰写及完善有关的通信	(10)
8. 原子和分子的问题. 在莱顿发表的演讲(1919年4月25日)	(14)
9. 在伦德和哥本哈根同索末菲的会晤(1919年9月)	(15)
10. 论较新原子物理学的纲领(1919年12月2日)	(18)
11. 论光和物质之间的相互作用(1920年2月13日)	(18)
12. 论元素的线系光谱(1920年4月27日)	(19)
13. 朗德在哥本哈根物理学会上的演讲(1920年10月)	(21)
14. 理论物理学研究所落成典礼(1921年3月3日)	(22)
15. 玻尔为关于原子结构的早期论文德译本撰写的序言(1921)	(25)
16. 论量子论中的辐射偏振问题(1921)	(25)
17. 量子论对原子问题的应用. 在第三届索尔威会议上的报告	

	(1921 年 4 月)	(26)
Ⅶ	18. 量子论对一般原子问题的应用(1921)	(33)
	19. 电场和磁场对谱线的效应. 第七届古茨瑞演讲(1922)	(34)
	20. 论量子论的选择原理(1922)	(35)
	21. 同位素线系光谱之间的差别(1922)	(35)
	22. 论量子论对原子结构的应用. I. 基本公设(1923, 1924)	(35)
	23. 论量子论对原子结构的应用. II. 线系光谱理论(1923)	(38)
	24. 大英科学协会在利物浦召开的会议(1923)	(41)
	25. 在美国发表的演讲(1923)	(41)
	I. 推广对应原理的最初迹象(底稿)	(43)
	II. 未使用的《论线光谱的量子论》的校样, 第二部分(1918)	(49)
	III. 论线光谱的量子论第一至三部分(1918—1922)	(61)
	IV. 论线光谱的量子论第四部分(零散稿本)	(161)
	V. 原子和分子的问题(1919)	(173)
	VI. 对索末菲的致谢辞(1919)	(187)
	VII. 论较新原子物理学的纲领(1919). 片段的译文	(189)
	VIII. 论光和物质之间的相互作用(1920)	(195)
	IX. 论元素的线系光谱(1920)	(207)
	X. 在理论物理学研究所落成典礼上的致辞(1921)	(235)
	XI. 关于原子结构的早期论文德译本的前言(1921)	(243)
	XII. 论量子论中的辐射偏振问题(1921)	(255)
	XIII. 在第三届索尔威会议上的报告(1921)	(263)
	第三届物理学会议纪要	(265)
	N·玻尔: 论量子论对原子问题的应用	(268)
	对应原理	(281)
	关于玻尔的报告和艾伦菲斯特的补充报告的讨论	(286)
	XIV. 量子论对一般原子问题的应用(1921)	(291)
	XV. 电场和磁场对谱线的效应(1922, 1923)	(307)
	XVI. 论量子论的选择原理(1922)	(337)
	XVII. 同位素线系光谱之间的差别(1922)	(341)
	XVIII. 论量子论对原子结构的应用. 第一部分: 基本公设(1924)	(345)
Ⅷ	XIX. 论量子论对原子结构的应用. 第二部分: 线系光谱理论(1923)	(379)
	XX. 片段的底稿(1923—1924)	(403)
	1. 线系光谱的规律(1924)	(404)

2. 原子结构和对应原理(1924)	(407)
3. 原子理论的问题(1923 或 1924)	(409)
XXI. 大英科学协会在利物浦召开的会议(1923)	(415)
1. 对应原理	(416)
2. 线系光谱理论	(419)
XXII. 席利曼演讲的底稿(1923)	(421)

第二编 通信选(1917—1923)

引言	(441)
P·德拜	(442)
P·艾伦菲斯特	(444)
A·爱因斯坦	(464)
P·S·艾普斯坦	(467)
J·弗兰克	(473)
A·哈斯	(476)
W·海森伯	(478)
H·A·克喇摩斯	(481)
A·朗德	(487)
H·A·洛伦兹	(489)
C·W·奥席恩	(493)
W·泡利	(495)
M·普朗克	(498)
O·W·瑞查孙	(500)
A·汝宾诺维兹	(501)
E·卢瑟福	(503)
A·索末菲	(507)
索引	(514)

第一编 对应原理 >>>>

引 言

J·汝德·尼耳森撰

在 1916 年 1 月间,当玻尔还在曼彻斯特大学时,他就已经完成了一篇叫做“论量子论对周期体系的应用”的论文;这篇论文原拟在《哲学杂志》的 4 月号上刊出.到了 1916 年 3 月间,他已经收到了这篇论文的校样,而这时他却收到了索末菲于 1915 年和 1916 年初发表的两篇论文的抽印本(Sitzungsber. d. Bayer. Akad. d. Wiss., pp. 425, 459).这些把量子论扩展到了某一类非周期运动的论文,就使得玻尔撤回了他的论文,以便修订它并把量子论的索末菲推广考虑在内.

这一修订工作被证实为一种困难的和费时间的繁重任务.这一工作在曼彻斯特开始而在丹麦继续进行了.玻尔于 1916 年秋天回到丹麦担任了在哥本哈根大学为他设置的理论物理学教授的职务.大约就在这个时候,青年荷兰物理学家 H·A·克喇摩斯出人意料地在哥本哈根出现了;他写信给玻尔说:“……因为我不愿意到一个现正有战争的国家去,所以我决定来哥本哈根,并且希望现在来学习数理物理学……”他请求约定会见时间*.

克喇摩斯从此就作为玻尔最亲密的助手和合作者而在哥本哈根待了十年.玻尔建议克喇摩斯研究受电场扰动的氢原子的傅立叶系数的计算问题,而且他们开始了关于氦原子结构的冗长的而结果颇不成功的计算.

1. 论线光谱的量子论

通过修订从《哲学杂志》撤回的论文而得到的内容广博的论文,标上了“论线光谱的量子论”**的题目,而且不得不分成四个部分.第一部分,“关于普遍理

4

* 这封信的全文见本卷原第 652 页.

** 此文在以后将简称为 Q. o. L. (这是 L. F. Curtiss 在一篇玻尔论文的英译本中所用的简写,该译文由剑桥大学出版社于 1924 年出版.)