

世界哲學家叢書

玻爾

戈 革 著

傅偉勳 / 韋政通 主編

東大圖書公司 印行



世界哲學家叢書

玻

爾

戈 革 著

東大圖書公司印行

玻爾／戈革著.--初版.--台北市：東
大出版：三民總經銷，民81
面：公分.--(世界哲學家叢書)
參考書目：面
含索引
ISBN 957-19-1417-7 (精裝)
ISBN 957-19-1418-5 (平裝)

1. 玻爾(Bohr, Niels Henrik David,
1885-1962) - 學識-哲學

149.63

81003690

© 玻

爾

著者 戈革

發行人 劉仲文

著作人 東大圖書股份有限公司
產權人 三民書局股份有限公司

總經銷 東大圖書股份有限公司

印刷所 東大圖書股份有限公司

地址／臺北市重慶南路一段六十一號二樓

郵撥／〇一〇七一七五—〇號

初版 中華民國八十一年八月

編號 E14040

基本定價 肆元

行政院新聞局登記證局版臺業字第〇一九七號



ISBN 957-19-1418-5 (平裝)

「世界哲學家叢書」總序

本叢書的出版計畫原先出於三民書局董事長劉振強先生多年來的構想，曾先向政通提出，並希望我們兩人共同負責主編工作。一九八四年二月底，偉勳應邀訪問香港中文大學哲學系，三月中旬順道來臺，即與政通拜訪劉先生，在三民書局二樓辦公室商談有關叢書出版的初步計畫。我們十分贊同劉先生的構想，認為此套叢書（預計百冊以上）如能順利完成，當是學術文化出版事業的一大創舉與突破，也就當場答應劉先生的誠懇邀請，共同擔任叢書主編。兩人私下也為叢書的計畫討論多次，擬定了「撰稿細則」，以求各書可循的統一規格，尤其在內容上特別要求各書必須包括(1)原哲學思想家的生平；(2)時代背景與社會環境；(3)思想傳承與改造；(4)思想特徵及其獨創性；(5)歷史地位；(6)對後世的影響（包括歷代對他的評價），以及(7)思想的現代意義。

作為叢書主編，我們都了解到，以目前極有限的財源、人力與時間，要去完成多達三、四百冊的大規模而齊全的叢書，根本是不可能的事。光就人力一點來說，少數教授學者由於個人的某些困難（如筆債太多之類），不克參加；因此我們曾對較有餘力的簽約作者，暗示過繼續邀請他們多撰一兩本書的可能性。遺憾的是，此刻在政治上整個中國仍然處於「一分為二」的艱苦狀

態，加上馬列教條的種種限制，我們不可能邀請大陸學者參與撰寫工作。不過到目前為止，我們已經獲得八十位以上海內外的學者精英全力支持，包括臺灣、香港、新加坡、澳洲、美國、西德與加拿大七個地區；難得的是，更包括了日本與大韓民國好多位名流學者加入叢書作者的陣容，增加不少叢書的國際光彩。韓國的國際退溪學會也在定期月刊《退溪學界消息》鄭重推薦叢書兩次，我們藉此機會表示謝意。

原則上，本叢書應該包括古今中外所有著名的哲學思想家，但是除了財源問題之外也有人才不足的實際困難。就西方哲學來說，一大半作者的專長與興趣都集中在現代哲學部門，反映著我們在近代哲學的專門人才不太充足。再就東方哲學而言，印度哲學部門很難找到適當的專家與作者；至於貫穿整個亞洲思想文化的佛教部門，在中、韓兩國的佛教思想家方面雖有十位左右的作者參加，日本佛教與印度佛教方面卻仍近乎空白。人才與作者最多的是在儒家思想家這個部門，包括中、韓、日三國的儒學發展在內，最能令人滿意。總之，我們尋找叢書作者所遭遇到的這些困難，對於我們有一學術研究的重要啟示（或不如說是警號）：我們在印度思想、日本佛教以及西方哲學方面至今仍無高度的研究成果，我們必須早日設法彌補這些方面的人才缺失，以便提高我們的學術水平。相比之下，鄰邦日本一百多年來已造就了東西方哲學幾乎每一部門的專家學者，足資借鏡，有待我們迎頭趕上。

以儒、道、佛三家為主的中國哲學，可以說是傳統中國思想與文化的本有根基，有待我們經過一番批判的繼承與創造的發展，重新提高它在世界哲學應有的地位。為了解決此一時代課

題，我們實有必要重新比較中國哲學與（包括西方與日、韓、印等東方國家在內的）外國哲學的優劣長短，從中設法開闢一條合乎未來中國所需求的哲學理路。我們衷心盼望，本叢書將有助於讀者對此時代課題的深切關注與反思，且有助於中外哲學之間更進一步的交流與會通。

最後，我們應該強調，中國目前雖仍處於「一分為二」的政治局面，但是海峽兩岸的每一知識份子都應具有「文化中國」的共識共認，爲了祖國傳統思想與文化的繼往開來承擔一份責任，這也是我們主編「世界哲學家叢書」的一大旨趣。

傅偉勳 韋政通

一九八六年五月四日

自序

我不準備進行一種學院式的哲學論述；對於那種論述，我是沒有必要的學識的。

——玻爾，〈知識的統一性〉

本書的主旨在於介紹作為哲學家的尼耳斯·玻爾（Niels Henrik David Bohr, 1885-1962）。然而此事却也談何容易！玻爾不是「專業哲學家」，而且對那些「專業哲學家」殊少敬意。他的哲學思想從來不曾也不肯炮製成一套一套的成文教條，而且他還主張「真實」和「明確」是互為消長的；就是說，當你把話說得太清楚、太確定時，你就會失去你的思想的一部分真實含意，你的話也就會較少悠遠和深沉的餘味。在二者的取捨之間，玻爾是大大地偏向「真實」一面的：他的文章總是寫得那麼矍鑠，那麼含蓄，使人有「瞻之在前，忽焉在後」之感。許多年來，這種情況給人們理解和傳述玻爾的思想造成了很大的困難和障礙。

有人比較過中國的和西方的學術、醫藥或烹飪，發現前者重綜合而後者重分析。中國人喫藥，把草根樹皮放在一起用水煮，講究個「君、臣、佐、使」；外國人吃藥首先對化學成份進行提

純，排除一切「雜質」。中國人做菜把許多想不到的怪材料放在一起來煎、炒、烹、炸、燜，講究的是「入味」和「原汁」；外國人做菜多半「丁是丁，卯是卯」，涇渭分明。醫藥和菜餚是如此，說明思想傾向是如此。在這種意義上，可以說玻爾的思想頗有點「中國氣」。他當然也分析問題，而且比別人分析得還要深透，但是他知道分析的「限度」，而且往往更重視事物的整體性質。他不止一次地指出過，在生物學中，如果你要分析一個有有機體直到原子物理學的精細程度，你就必然會殺死那個有有機體，從而你的分析也就不屬於生物學的範疇了。我們也覺得，玻爾哲學頗有點像一個有機的整體：我們可以適當地分析它，但不能過份地分析它，特別是不宜用太專門的「哲學時裝」來打扮它；至於用那種「精英派」的手法來對它進行削足適履的曲解，那就更不是我們所敢問津的了。

不管人們有多麼分歧的看法和議論，玻爾首先還是一位偉大的科學家。他一生寢饋於微觀物理學之中，立下了不朽的功勳，而他的「互補性」觀點也是首先結合着量子理論中的形勢而正式提出的。因此，不理解原子物理學和量子理論，就很難真正領會玻爾哲學的真諦。但是原子物理學等等又是一些那麼不易接近的領域，我們不能指望每一位讀者都是那方面的專家。這就使我們處於一種進退維谷的境地。在這個問題上，大概只能採取折衷的辦法。我們將介紹某些物理學的定性知識，但是我們將把這種介紹壓縮到最低的限度。這當然會影響我們關於玻爾哲學思想的闡述，然而這也是不得已的事情。

有此三點（以及更多的「點」），我們不敢自稱以下的介紹有什麼高明之處，只能說是一種入門式的引導而已。明知自己力

不從心而還要作這種費力不討好的嘗試，只因為尼耳斯·玻爾確實是本世紀中最值得研究的一位思想家，而且他的重要性還遠遠沒有被人們充分認識到。

按照情況的不同，書中提及的人名分用三種方法來處理。盡人皆知的人名如牛頓、康德等等提到就算，不注原文（認為不必蛇足）。一般的人名在第一次出現時注出原名和生卒年份（若已知），並列入人名索引中。只出現少數幾次而又不關緊要的人名，不列入索引中，以避煩瑣。

小注分章編號，附於各章之中。若引文見於書末所附的「參考文獻」中，則出處的注明採用方括號數列式，例如〔1，4，35-67〕就表示文獻〔1〕第4卷第35-67頁；單卷本的文獻當然不注卷次，例如〔2，8-10〕就表示文獻〔2〕第8-10頁。考慮到本書的性質，對於片言隻字的次要引文不再注明出處，以節篇幅。

本書採用下列的名詞縮寫：

AHQP——《量子物理學史檔案》（Archive for History of Quantum Physics），

KU——哥本哈根大學（København Universitet），

NBA——尼耳斯·玻爾文獻館（Niels Bohr Arkivet），

NBI——尼耳斯·玻爾研究所（Niels Bohr Institutet），

UITF——（哥本哈根）大學理論物理學研究所（1965年以前 NBI 的舊名）（Universitetets Institutet for Teoretisk Fysik）。

戈 革

1991年7月6日序於北京之北郊



尼耳斯·玻爾 (1961)

目 次

「世界哲學家叢書」總序

自 序

第一章 玻爾的地位和特點

1. 誰是哲學家? 1
2. 旁人說短長..... 4
3. 特殊的工作方法.....10
4. 「得其門者或寡矣」.....15
5. 赤子之心.....19

第二章 玻爾的生平

1. 在那「奇妙的哥本哈根」.....23
2. 在英國的遇合.....26
3. 一鳴驚人.....29
4. 自強不息.....30
5. 諾貝爾物理學獎.....31
6. 量子力學的誕生及其物理詮釋
——互補性觀點的提出.....33

7. 入居「榮譽府」	34
8. 原子核的「液滴模型」和重核的裂變	35
9. 反對法西斯和爭取世界和平	38
10. 勳章和族徽	42
11. 「原子爲和平」	43
12. 安詳的逝世	43
13. 幾點補遺	45

第三章 玻爾的科學貢獻

1. 一張照片和一座紀念碑	47
2. 玻爾的學術根柢	49
3. 運動帶電粒子在物質中的通過	51
4. 最大的一步	53
5. 對應原理和元素週期表理論	57
6. 另一次新嘗試——輻射的量子理論	62
7. 新量子力學的興起及其物理詮釋	65
8. 電磁場量的可觀測性問題	66
9. 對核物理學的貢獻	67
10. 其他工作	68

第四章 量子力學的詮釋問題

1. 很難消化的量子概念	71
2. 微觀過程的抽象性	73
3. 因果性和統計性	76
4. 光和實物的波粒二象性	81

5. 量子力學的物理詮釋問題	84
6. 波函數的統計詮釋	87
7. 海森伯測不準原理	89

第五章 互補性觀點的提出

1. 玻爾的「科莫演講」	95
2. 「科莫演講」的內容	98
3. 關於「科莫演講」的幾點說明	106
4. 互補性和測不準原理	109
5. 所謂「哥本哈根學派」	111

第六章 愛因斯坦—玻爾論戰

1. 一場學術領域中的世界大戰	119
2. 論戰的初級階段	123
3. 第一次交鋒	126
4. 第二次交鋒	129
5. EPR 論文	135
6. EPR 論文所引起的反響 玻爾的答辯	139
7. 所謂「隱變量理論」	148

第七章 互補性觀點的精化和擴充

1. 精化和擴充的必要性	153
2. 對普朗克的祝賀	157
3. 斯堪的納維亞科學家會議及其他	161
4. 法拉第紀念演講	164

5. 生物學中的互補性.....	166
6. 心理學中的互補性.....	173
7. 各門科學間的關係.....	178
8. 一般文化問題.....	182
9. 因果性和互補性.....	186

第八章 關於玻爾哲學

1. 玻爾的風格.....	191
2. 什麼是互補原理?	196
3. 互補性的「根源」.....	205
4. 互補性和「東方文化」.....	214
5. 互補性概念的發生和發展.....	220
6. 玻爾哲學的根本意義.....	232

後記	237
----------	-----

附錄一 玻爾年譜綱要.....	245
-----------------	-----

附錄二 參考文獻簡目.....	257
-----------------	-----

人名索引	261
------------	-----

專詞索引	269
------------	-----

第一章

玻爾的地位和特點

夫子之牆數仞，不得其門而入，
不見宗廟之美，百官之富。得
其門者或寡矣。

——《論語·子張》

1. 誰是哲學家？

相傳德國學者哈爾納克 (Adolf von Harnack, 1851-1930) 曾在柏林大學的會議室中感慨地說：「人們抱怨我們這一代沒出哲學家。這很不公平。問題只是，今天的哲學家們是坐在別的系裏的，他們的姓氏是普朗克 (Max K. E. L. Planck, 1858-1947) 和愛因斯坦 (Albert Einstein, 1879-1955)。」〔30, 99〕可以相信，當他老先生說這番話時，正有數以百計的教授「坐在」世界各著名大學的哲學系裏（咱們且把那些喫江湖飯的冒牌教授一概除外）。但是他老先生卻不認為那些人算得上真正的哲學家。

哲學教授們（冒牌者除外）肯定比普朗克和愛因斯坦掌握更多的專業哲學知識。他們能夠如數家珍般地舉出歷代哲學家的大

名，懂得古往今來許多重要哲學流派的淵源和「體系」，擅於擺弄什麼「方法論」、「認識論」、「本體論」以及另外不計其數的諸「論」，如此等等。然而，至少哈爾納克是認為，所有這一切也很可尊敬，但是卻並不能使那些教授先生們進入真正哲學家的行列，而只有像普朗克和愛因斯坦那樣，在人類的思想認識中造成了重大突破的人們，才無愧乎真正哲學家的稱號，儘管他們不一定受過「學院式的」哲學訓練，也開不出任何一門大學哲學課程。

這是一種「直指心源」的看法。如果我們認為這種看法是有道理的，那就似乎有必要籲請哲學界的朋友們今後更虛心、更認真、更廣泛、更深入地研究研究諸如普朗克、愛因斯坦、薛定諤（Erwin Schrödinger, 1887-1961）、海森伯（Werner Heisenberg, 1901-1976），而尤其是尼耳斯·玻爾的科學生涯和哲學思想。

爲什麼說「尤其是」呢？因爲即使在上述這些偉人中，玻爾也頗有其與衆不同之處。

人們一般都認為，普朗克等人無疑是一些偉大的物理學家。這是對的，因爲他們一生所從事的，是物理學方面的研究而不是純哲學方面的思索。如所周知，普朗克通過量子概念的提出（1900年）而打響了二十世紀科學革命的第一槍；愛因斯坦通過相對論的創立和發展（1905-1916年）而革新了牛頓（Isaac Newton, 1642-1727）以來人們關於空間和時間的基本觀念。誠然，他們的科學發現在某些重大的根本問題上改變了人們的哲學認識。但是，就他們的初衷來說，這種後果卻或多或少地是一種不期而至的「副產品」——正如劉邦作了皇帝以後所感歎的那樣：「孤

始念不及此，今竟及此，天也！」

玻爾的情形卻有些不同。他所創立的原子結構理論（1913年及以後），奠定了現代物質結構理論的基礎，大大地開拓了物理學研究的疆土。他所提出並巧妙運用了的原子核「液滴模型」

（1936年及以後），曾經成為當時人們理解原子核的反應並探索大規模釋放核能量的途徑的唯一可用的理論指導。這些成就不但改變了物理學的研究範圍和思維方式，而且也影響了人類社會的生活方式和發展前景。但是，從其本性和目標來看，這些成就也還都是玻爾的科學貢獻而不是他的哲學創見，儘管他的思維風格和表達方式都處處蘊藏着或閃現着某種特徵性的哲理光影。

然而，玻爾在1927年正式闡述了的關於「互補性」的概念，卻從一開始就顯示了大不相同的品格。從它的本質來看，這個概念與其說是一種物理學的觀點，倒不如說是一種哲學的概括。事實上，正如玻爾所申明的那樣，當時他恰恰是「只利用簡單的考慮而不進入任何細節的和專門的特點」來向人們展示了一種普遍的看法的。換句話說，他當時確實是相當自覺地從哲學的高度來概括了量子物理學中的認識論形勢的。如所周知，這是一種引起了人們很大困惑的未之前聞的形勢，而正如我們在以下各章中即將介紹的那樣，玻爾從這種形勢中抽繹出來的那種很難把握的「互補關係」，確實是一種誰也沒有想到過的不同於任何已知的邏輯關係的新關係。因此必須承認，玻爾這種自覺地從哲學角度來對科學局勢作出根本性的、完全獨創的綜合概括的思維努力，是普朗克和愛因斯坦等人都不曾系統地和持久地嘗試過的，至少是不曾用相同的強度和韌性來嘗試過的。至於玻爾在後來的年月中下了那麼大的功夫來對自己的「互補性」觀點進行不停頓的改進、