

web



天羅地網

科學與人文的探索

A Web from Sky to Earth:
quest for science and the humanities

陳天機

OXFORD

C53
20/211

天羅地網

科學與人文的探索

陳天機



OXFORD
UNIVERSITY PRESS

OXFORD

UNIVERSITY PRESS

Oxford University Press is a department of the University of Oxford.
It furthers the University's objective of excellence in research, scholarship,
and education by publishing worldwide in

Oxford New York

Auckland Cape Town Dar es Salaam Hong Kong Karachi
Kuala Lumpur Madrid Melbourne Mexico City Nairobi
New Delhi Shanghai Taipei Toronto

With offices in

Argentina Austria Brazil Chile Czech Republic France Greece
Guatemala Hungary Italy Japan South Korea Poland Portugal
Singapore Switzerland Thailand Turkey Ukraine Vietnam

Oxford is a registered trade mark of Oxford University Press

First published 2008

This impression (lowest digit)

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced,
stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means,
without the prior permission in writing of Oxford University Press,
or as expressly permitted by Law, or under terms agreed with the appropriate
reprographics rights organization. Enquiries concerning reproduction
outside the scope of the above should be sent to the Rights Department,
Oxford University Press, at the address below

You must not circulate this book in any other binding or cover
and you must impose the same condition on any acquirer

天羅地網
科學與人文的探索

陳天機

ISBN 978-0-19-800183-6 (hardback)

ISBN 978-0-19-549819-6 (paperback)

版權所有，本書任何部份若未經版權持
有人允許，不得用任何方式抄襲或翻印

Printed in Hong Kong
Published by Oxford University Press (China) Ltd
18th Floor, Warwick House East, Taikoo Place, 979 King's Road, Quarry Bay,
Hong Kong

作者簡介

陳天機教授早年留學美國，在美國白朗大學取得化學學士學位，繼在美國杜克大學獲化學碩士和物理學博士學位；1956年，受僱於美國國際商業機器公司 (IBM)，擔任高級程式師、研究員；1979年加入香港中文大學，歷任電子系訪問教授、計算機科學與電子學講座教授及主任、聯合書院院長；1992年退休，膺計算機科學與工程學榮休講座教授；2003年，獲頒中文大學榮譽院士及聯合書院榮譽院士。自1998年迄今，陳教授一直於中文大學通識教育部任教。

陳教授是美國電工學會 (IEEE) 終身會士，獲頒IEEE百年獎牌，也在IBM取得五次發明高峰獎和兩次傑出貢獻獎。他擁有12項美國專利權，曾發表70多篇學術文章，涉及理論物理學、量子化學、電算機結構原理、中文處理和數字分析。近作包括：《大自然與文化》(香港：中文大學出版社，2004)；《系統視野與宇宙人生》(與許倬雲、關子尹合編；增訂版，香港：商務印書館，2002)。

序

本書並沒有將學問「一網打盡」的意圖；但筆者認為新時代的每位成員都應該建立一個既廣又闊、但必然疏漏的「認知網」，代表個人所擁有的一切認知，包括通過常規渠道得到的學問；社會、環境供應的常識；自己發掘的資訊；創造出來的新知和解決問題的經驗。

新問題出現時，我們在網上總會找到幾個鄰近的據點，作為基礎，編織一個局部、精密的「應變網」對付特別的需求；認知網愈廣闊，應變網愈容易編織。這應變網自然地成為新認知網的一部分；新認知網因而變得更大、更密、更強韌、更有價值。也許會有些新問題出現，因此現有的認知網本身仍然需要擴大；但在已有的廣闊基礎上，擴大的工作也會事半功倍。

現有的學術教育制度，每每着重局部的學識網絡，而忽略彼此的聯繫和整體的幅度。半個世紀前，英國科學家兼作家史諾慨嘆文、理兩大陣營間已出現了鴻溝。¹ 今天這道鴻溝仍未消弭，而跨越的需要愈見迫切。文科陣營固然不該自

1 C. P. Snow, *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, 1959；最近的複印版本是 C. P. Snow and Stefan Collini, *The Two Cultures* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993)。見楊綱凱：〈兩個文化〉，載在陳天機、許倬雲、關子尹（合編）：《系統視野與宇宙人生》（增訂版）（香港：商務印書館，2002），第406-428頁。

己「畫地為牢」，限制操作的領域，漠視科技的存在、科技與社會間的互動；科技陣營更不能忽略科技所引起的道德問題，對人類社會、對全球生態的正、負影響。希望本書是鴻溝上面的一道小橋。

本書寫出一些從筆者角度出發、跨學術界限的「認知網」據點和聯繫。書中的散文往往從「人文」或個人經歷角度，觀察科學問題，有幾篇卻從科學或系統化的觀點出發，討論「人文」及社會現象。這些都可以說是《系統視野與宇宙人生》和《大自然與文化》兩書的部分修訂和擴充，² 希望讀者可以對所涉及的題目加深了解。但個人的「認知網」大部分應由自己編織；人人的編織方式、次序，都不完全相同，但正因如此，世界才更加多彩多姿，更有趣味。

雖然開普勒的橢圓軌道理論已發表了將近400年，牛頓的修訂也出現了320年，世人對太陽系仍抱有不少誤解。其實太陽系所謂的「中心」只是座標的原點；原點的選擇可以簡化計算，但並不能使「中心」因而靜止不動。近年發現的資料也改變了我們對科學家的評價，例如萬有引力的發現者原來不是牛頓，而是他的死對頭：發現彈性定律的胡克 (Robert Hooke, 1635–1703)。本書特別登載了筆者與中文大學物理系同事彭金滿、王永雄合作的一篇短文，以匡視聽。³

聯想是「認知網」新連繫的建立、解題靈感的泉源；我們中國人自幼認讀「方塊字」，在聯想訓練方面佔了優先。

2 陳天機、許倬雲、關子尹 (合編)：《系統視野與宇宙人生》；陳天機：《大自然與文化》(香港：中文大學出版社，2004)。

3 〈地心論與日心論〉。

本書的每篇散文往往旁敲側擊，牽涉到好幾樣看來似乎風馬牛不相及的事物；希望讀者能因此加深對事物的認識，促進聯想的活用。

散文集的一個好處是：讀者不需要依循一成不變的閱讀次序。本書有些地方，也許內容一時不易了解，暫時跳越，留下隨後再讀，也未嘗不是辦法。筆者在美國國際商業機器公司 (IBM)⁴ 任職初年，一度在瓦薩學院 (Vassar College) 數學系義務任教數字分析。⁵ 泰德·納爾遜 (Ted Nelson) 當時也在那裏任教；他是一位美國電影女明星的兒子，⁶ 對文學、藝術的表達方式很有創見，後來更成為電算機時代資訊表達技術的大師。他提出了「超鏈接」(hyperlink, 超連結) 的概念，在文件上通過讀者啟動的關鍵字或「愛看」(icon, 圖標) 小圖形，讓幕後的電算機操作系統層次分明地自動顯示對應的資訊。書本本身沒有主動鏈接的設備，勉強可以發揮一點超鏈接作用的，是註釋和索引；它們在散文書中罕見，卻是本書的特色。索引能夠讓讀者輕易地找出本書重要項目出現的地方，作跨越書頁次序的聯接。註釋可以在不影響正文語氣的大前提之下，補充正文的不足。每篇散文末端也附有簡短的參考書目，提供渠道讓讀者作進一步的探討。

本書的不少註釋引用了萬維網 (World Wide Web; WWW)

4 International Business Machines Corporation。我全職服務了22年。

5 Numerical Analysis。瓦薩學院 (Vassar College, Poughkeepsie, New York) 是知名的女子大學，現在兼收男女學生。

6 斯萊斯媞·荷默 (Celeste Holm)，電影、話劇、電視明星，曾以電影 *Gentlemen's Agreement* (1947) 獲最佳女配角金像獎。

供應的資料，尤其是《維基百科》的中、英文版本。⁷ 本書在引用《維基百科》時往往也抄下作者的定稿時間；在這瞬息萬變的今日，這時間標記可以保證資訊的及時性，也讓讀者在發現資訊已被取代後，透過維基百科特設的「歷史」頁標，覓回業已被掩蓋的原文。

筆者感謝香港中文大學的同寅，特別是通識教育部張燦輝教授、曾崔素珊女士、梁美儀教授的鼓勵和批評，以及助教、同學的寶貴意見。曾誦詩女士「旁觀者清」的校對和提示彌補了文稿的錯漏，更大大充實了本書的內容。筆者也感謝內子江獻珠的關注；她多年來講述飲食藝術的文章激勵了筆者的寫作欲。

陳天機

2008年1月於香港

7 英文版：Wikipedia，網址：<http://en.wikipedia.org>；中文版：維基百科，網址：<http://zh.wikipedia.org>

目 錄

序	xi
---	----

I 通識縱橫

一 半形式化的通識教育：「大故事」的故事	3
1. 「非形式教育」	3
2. 兩小時的短課	5
3. 「大自然與文化」課和新書	6
4. 寫作時的考慮	8
5. 「大故事」裏的小故事	12
6. 化約與統攝	19
7. 結語	21
二 雜家的天網	24
1. 傳奇人物呂不韋	24
2. 九流十家中的「雜」家	26
3. 學問的包裝	32
4. 通才	37
5. 個人的資訊處理	39
6. 天羅地網	42

II 科學漫話

三 地心論與日心論	49
1. 古希臘羅馬時代	49

2. 中古歐洲的師承線索	50
3. 布拉赫的「行星繞日、日繞地球」理論	53
4. 開普勒的橢圓軌道	54
5. 盛德之玷：伽利略的日心論	55
6. 牛頓	56
7. 結論	58
 四 漫談科學與美	 59
1. 美	59
2. 美妙的科學	62
3. 對稱與缺陷	66
4. 科學與錯落美	70
5. 結論	76
 五 置之死地而後生：科學真理的尋求	 78
1. 韓信的背水戰	78
2. 科學與科學方法	79
3. 波柏的「可否證性」	84
4. 科學的社會化	86
5. 科學的維護	92
6. 結論	103
 III 談文說藝	
 六 一語中「的」：漢語白話文語法管窺	 107
1. 每週交卷	107
2. 一語中「的」	109
3. 「的」的通常用途	109
4. 套疊的「所有格」	116

5. 其他字義	118
6. 「的」字重出的顧忌	118
7. 後記	120
七 一「名」驚人：從書籍的國籍說起	123
1. 「中國書我都讀完了」	123
2. 看不完的書	125
3. 我與外語	126
4. 多識文字	130
5. 翻譯	132
6. 總結	139
 IV 人與人生	
八 卡特蓮娜的啟示：試談混沌理論與自由意志	143
1. 文化都城號無憂	143
2. 颶風卡特蓮娜	145
3. 狡猾行止、蝴蝶效應與混沌現象	149
4. 志向行為、因果與自由意志	151
5. 沒有自由意志的社會	153
6. 混沌的解圍	155
7. 請投自由意志一票	156
九 猩猩的兒女？揹着分子鐘的智人	158
1. 猩猩的兒女？	158
2. 分子鐘技術	159
3. 「非洲夏娃」理論	163
4. Y 染色體與「非洲亞當」	168
5. 「歐亞亞當」、「歐亞夏娃」與「多區演化理論」	170

6. 火山與「人口瓶頸」	172
7. 遍佈全球	174
8. 卿雲爛兮	177
十 釋迦牟尼曲線：生老病死談	179
1. 頓悟的王子	179
2. 生命	181
3. 生	183
4. 老	187
5. 病	189
6. 死	194
7. 非生命個體的「生命」歷程	198
後話：思路歷程	203
1. 小學和中學	203
2. 大學	211
3. 研究院、地洞和土風舞	212
4. 電算機的誘惑	218
5. 遊戲文章	220
6. 通識教育	223
7. 雜家生涯	227
8. 渡河的智慧	229
9. 目的與手段	231
索引	235

I

通識縱橫

半形式化的通識教育

「大故事」的故事

To see the World in a Grain of Sand,
And a Heaven in a Wild Flower,
Hold Infinity in the Palm of your Hand,
And Eternity in an Hour.

天堂孤蕊裏，
宇宙粒沙收，
掌握無窮秘，
須臾萬紀遊。

William Blake (威廉·布雷克，1757-1827)，筆者譯

1. 「非形式教育」

1980年，筆者主持中文大學聯合書院的院務，負責提昇好幾百位同學的生活質素。¹當時覺得同學以往接受的殖民地中學教育，平均來說，範圍狹窄、支離破碎，而且目的似乎只在應付升學考試。同學被動地學習課本內容，人云亦云，

1 聯合書院是中文大學三間成員書院之一，其餘兩間是新亞、崇基；後來在1990年又加添了逸夫書院。書院負責同學的生活。筆者在1979年起任職中文大學電子系，1980-1988年兼任聯合書院院長，其中休假了一學年(1984秋-1985夏)。

而忽略了「趣味」、「好奇心」、「思考」、「了解」和「自我發掘」這些重要的角度。我們的同學需要擴大視野，在基本科目之外，認識許許多多身外的事物，面對世界、認識社會、了解他人，發揮好奇心，選擇適合自己的方向，作深一步的探討，為發掘真我作明智的選擇。

這些都是中文大學通識教育的理想。我們因此採取「非形式教育」作為發展書院生活的重點。「非形式教育」就是在常規課室施教之外的有意義活動。它與課室教育不同的地方很多，重要的一點是，每一位同學可以自願參與，各自採取發展自我的方向和方式；人人在不同的場合得到不同的感受，吸收不同程度的知識，在「半超然」的書院生活環境裏，作主動性的求知。

書院舉辦了許多不同種類、有意義的活動，讓好奇心驅策每一位同學。一個有趣的例子，是文化節的舉辦。當時教授德文的部門屬於聯合書院，我們舉辦了為期一週的德國節，由德文組師生和留學德國的關信基教授協同組織，並邀請一位德國籍校董參加吃德國菜的晚餐和夜會，² 筆者也陪唱德國民歌，領導同學跳德國土風舞。同學沐浴在德國的氣氛裏，不自覺地對德國文化獲得寶貴的認識。因為奧地利也是用德文的古老國家，後來書院也舉辦了「維也納之夜」，請駐港奧地利領事現身說法。當年(1983)是維也納解圍300週年紀念；我們更慶祝咖啡因此傳入奧地利，成為歐洲文化的重要象徵。³ 我們也舉辦過中國文化節和科技節。

2 D. von Hanseemann (韓士文)。

3 奧圖曼土耳其帝國滅了東羅馬帝國後230年，在1683年出動20萬大軍

2. 兩小時的短課

在同寅鼓勵之下，筆者在書院的基礎通識教育科「大學生活與學習」裏加插了兩小時的幻燈片講演，標題為「宇宙、學術與人生」。⁴ 這短課可以說是非形式教育與課堂教育的糅合，也許可以稱為「半形式教育」的一例。

圖畫的播放是效率奇高的資訊傳送方式。美國人有一句相傳來自孔子的名言：「一圖抵千字」(a picture is worth a thousand words)。筆者查不到出處，相信孔子沒有當真講過；但一幅圖畫所蘊藏的訊息，往往不能用區區一千字來描述。在課室教育上更重要的是，在一秒鐘內，常人的眼睛肯定讀不完一篇長達千字的文章，但可以輕易地吸收一幅圖畫的主要內容。

筆者用幻燈片(後來改用微軟公司 PowerPoint 圖片)掠影宇宙和太陽系的起源、地球生物的冒現、人類的演化、農耕革命下分工文明的誕生、社會歷史的滄桑、科學技術的崛起、美的欣賞、大學生活的姿采。內容可說是「無所不包」，但圖畫遠多於文字，顯示遠多於說教。圖片的數目每

圍攻維也納兩個月，波蘭國王索畢斯基率領歐洲援師與守軍裏應外合，大破土軍，土耳其從此節節敗退，銳氣全消。當時冒險假扮土耳其人，偷渡戰線乞請救兵的民族英雄古爾株斯基 (Franciszek Jerzy Kulczycki) 從波蘭國王手上接收了土軍遺留的一袋袋咖啡，在維也納開辦「藍瓶咖啡室」，常人誤認為這是咖啡進入歐洲文化之始。但據考證，當時在倫敦、巴黎其實已有咖啡室，但古爾株斯基始創了加奶的咖啡，更穿土耳其衣服奉客，「藍瓶」大受歡迎，歷久不衰，極有可能是咖啡在歐洲大眾化的主力。

- 4 這名字是院務室主任李松柏提出的，後來成為大學通識教育課 UGD3008 的名字。