

李約瑟 著

陳立夫 主譯

# 中國之科學與文明

## 第六冊

氣象學 地理學 地質學 地震學 地圖學 礦物學

譯者

鄭子政 姚國水 王源  
黃春江 藍晶瑩

中華文化復興運動推行委員會編譯  
「中國之科學與文明」編譯委員會編譯  
臺灣商務印書館發行

# 中國之科學與文明編譯委員會說明

本書第一冊出版後，本會總編輯陳立夫先生于六十一年二月九日寄贈原著者李約瑟博士一冊，附函表示歡迎其批評與建議。李約瑟博士于三月八日自英國劍橋復函，譯附如下：

臺北國立編譯館轉陳立夫博士：本年二月九日尊函，敬悉。承惠贈「中國之科學與文明」第一卷漢譯本一冊，亦收到，匆匆拜讀一遍，萬分欣喜！譯本之編排與版式，極便于閱讀；字體及封面等，又清晰悅目，良堪讚美！以下各卷，原書頁數，有較第一卷頁數超出二倍以上者，其譯本似須分裝二至數本，始能與第一卷譯本相配合。弟本人及合作者得親睹此書終能以漢文面目問世，實感覺獲有無可名狀之愉快，願借此機會向先生致最懇切之敬意！

李約瑟（英文及漢文之簽名）

李約瑟博士建議以下各卷原書頁數較多，其譯本可分裝二至數冊，以與第一冊相配合，此項意見，至為恰當，因此，本會決定將原書自第二卷（Vol. II）起之譯本分裝如左：

第二冊——原書第二卷 8 至 13 章科學思想史

第三冊——原書第二卷14至18章科學思想史（續）

第四冊——原書第三卷19章數學

第五冊——原書第三卷20章天文學

第六冊——原書第三卷21至25章氣象、地理、地質、地震、礦物等學。

第七冊——原書第四卷26章物理學。

第八冊——原書第四卷27章機械工程學。

至以下各卷，俟付印時再行酌分，以資配合。至于章節等之數字，仍用原書1. 2. 3. 及（a）（b）（c）等爲序，以便利讀者查閱及對照原書。

本書內容廣泛，參考書籍多不易查考，本會對於譯述審校工作，雖曾深切注意，力求正確；但以限于事實，錯誤仍恐難免。尤以科學技術名詞及人名地名之翻譯，或與標準譯名未符，或一名數譯，致前後歧異。第一冊問世後，曾承吳大猷、華谷月、陳良佐、王家儉、陸寶千、鄭亦同諸先生惠賜評述，指出若干錯誤之處，至深感激，本會當即編印勘誤表，附入未出售之書內，藉資補救。此後陸續出版之譯本，更望各方學者多予批評指教，本會自當虛心接受，力謀改進。

# 第六册 目錄

21 氣象學	譯者 鄭子政	一
a 導言		一
b 氣候通論		二
c 溫度		五
d 降水量		七
e 虹、幻日與峨眉寶光		一五
f 風與大氣		二一
g 雷與閃		二四
h 北極光		二七
i 海潮		二八
22 地理學與地圖學	譯者 姚國水	四三
a 導言		四三
b 地理文獻		四八

(1) 古代著作和官方正史	四八
(2) 人類地理學	六一
(3) 南區與外國地理描述	六三
(4) 水文典籍與海岸誌書	七〇
(5) 地方志	七四
(6) 地理叢書	八〇
c 中國的探險家	八三
d 東方與西方的定量製圖學	九〇
(1) 導言	九〇
(2) 曾經中斷的歐洲傳統科學製圖	九一
(3) 歐洲宗教的宇宙誌	九六
(4) 航海者的職責	一〇六
(5) 科學的製圖學：續中國的方格傳統	一一二
(i) 秦漢時的起源	一一二
(ii) 漢晉時的組織	一一八
(iii) 唐宋的發展	一二七

(iv) 元明時代的登峯造極	一四三
(6) 中國的航海圖	一五四
(7) 阿拉伯的重要	一六二
(8) 宗教宇宙志在東亞	一七一
e 中國的測量方法	一七九
f 地形及其他特種地圖	一九四
g 中國製圖學的新生	二〇一
h 比較回顧	二一〇
i 長方格圖的回復到歐洲	二一五
<b>23 地質學及有關科學</b>	
譯者 王 源	二一七
a 緒論：地質學及礦物學	二一七
b 一般地質學	二一九
(1) 圖畫上之表現	二一九
(2) 山脈之起源；隆起、侵蝕及沉積	二二五
(3) 洞穴、地下水及流沙	二三三
(4) 石油、揮發油及火山	二三五

c 古生物學.....二三八

(1) 化石植物.....二四〇

(2) 化石動物.....二四三

24 地震學.....譯者 王 源.....二五三

a 地震之記錄及其原理.....二五三

b 地震儀之濫觴.....二五五

25 礦物學.....譯者 黃春江 藍晶瑩.....二六五

a 緒 言.....二六五

b 氣之理論及金屬在地球內之生成.....二六六

c 分類原則.....二七二

d 礦物學之文獻及其範圍.....二七五

e 一般礦物知識.....二八〇

f 若干特別礦物之注解.....二八八

(1) 褐 鐵 核.....二八八

(2) 明 礬.....二八九

(3) 礪 砂.....二九一

(4) 石 綿	二九三
(5) 硼 砂	三〇一
(6) 玉及研磨料	三〇三
(7) 寶石，包括金剛石	三一三
(8) 試金石	三一七
g 礦床之探勘	三一九
(1) 地質探礦	三一九
(2) 地球植物學及生物地球化學探礦	三二二

圖 表

圖一九六 南懷仁溫度計	七
圖一九七 南懷仁濕度計	一二
圖一九八 中國測雨器	一三
圖一九九 日暈、幻日	一七
圖二〇〇 天元玉曆中日暈圖	一八
圖二〇一 錢塘江潮	二九
圖二〇二 錢塘江潮	三〇



圖二〇三	圓地無方隅	.....	四七
圖二〇四	弼成五服圖	.....	五一
圖二〇五	山海經圖 a、b、c、d、	.....	五七
圖二〇六	職貢圖	.....	六二
圖二〇七	異域圖志	.....	六九
圖二〇八	中國西部河流系統	.....	七一
圖二〇九	行水金鑑中的全圖	.....	七二
圖二一〇	浙江福建沿海圖	.....	七八
圖二一一	托勒米世界圖	.....	九五
圖二一二	馬地納斯世界圖	.....	九八
圖二一三	舊約聖經的世界圖	.....	九八
圖二一四	畢達斯世界圖	.....	一〇一
圖二一五	威尼斯出版的世界圖	.....	一〇一
圖二一六	宗教宇宙觀的世界形勢圖	.....	一〇二
圖二一七	皮特拉斯氣候圖	.....	一〇五
圖二一八	科斯瑪斯世界圖	.....	一〇五

圖二一九	維斯坎特海圖	一〇七
圖二二〇	安格留海圖	一〇七
圖二二一	錫蘭圖	一一〇
圖二二二	荆軻刺秦王圖	一一四
圖二二三	神杖上羅盤指標	一二六
圖二二四	等高線圖	一三三
圖二二五	華夷圖	一三五
圖二二六	禹蹟圖	一三六
圖二二七	十五國風地理圖記中之圖	一三七
圖二二八	歐洲圖(第一張印刷品)	一三九
圖二二九	地理圖(黃裳作)	一四一
圖二三〇	敦煌千佛洞壁畫	一四二
圖二三一	廣輿圖中的中國全圖	一四七
圖二三二	標準方格圖	一四八
圖二三三	廣輿圖中的圖例	一四九
圖二三四	朝鮮世界圖	一五二

圖二三五	朝鮮世界圖	.....	一五三
圖二三六	武備志中的海圖	.....	一五九
圖二三七	阿拉伯圓輪圖	.....	一六四
圖二三八	杜西世界圖	.....	一六五
圖二三九	艾德里西世界圖	.....	一六八
圖二四〇	蒙古式的伊朗圖	.....	一六九
圖二四一	巴勒斯坦圖	.....	一七〇
圖二四二	四海總圖	.....	一七三
圖二四三	道家的護符	.....	一七七
圖二四四	中國的測量方法	.....	一八〇
圖二四五	測量儀器圖	.....	一八一
圖二四六	幾何測量插圖	.....	一八四
圖二四七	測量圖	.....	一八四
圖二四八	灌溉測量計劃圖	.....	一九三
圖二四九	大港磬折通溪圖	.....	一九三
圖二五〇	博山香爐及大口瓶	.....	一九七

圖二五一	利瑪竇世界圖	.....	二〇二
圖二五二	利瑪竇定本的世界圖	.....	二〇三
圖二五三	艾儒略世界圖	.....	二〇五
圖二五四	巴比倫的圓盤圖	.....	二一四
圖二五五	中國藝術中之地質(一)	.....	二二〇
圖二五六	中國藝術中之地質(二)	.....	二二〇
圖二五七	中國藝術中之地質(三)	.....	二二二
圖二五八	中國藝術中之地質(四)	.....	二二二
圖二五九	中國藝術中之地質(五)	.....	二二三
圖二六〇	中國藝術中之地質(六)	.....	二二三
圖二六一	中國藝術中之地質(七)	.....	二二三
圖二六二	中國藝術中之地質(八)	.....	二二三
圖二六三	中國藝術中之地質(九)	.....	二二四
圖二六四	中國藝術中之地質(十)	.....	二二三
圖二六五	石鐘乳	.....	二二三
圖二六六	本草綱目中的化石植物圖	.....	二四五

圖二六七 候風地動儀（世界第一個地震儀）……………二五七

圖二六八 候風地動儀（王振鐸試作）……………二五八

圖二六九 候風地動儀（今村明恒作）……………二六〇

圖二七〇 候風地動儀模型（王振鐸作）……………二六〇

圖二七一 自流井鹽田之蒸發器……………二七四

圖二七二 綠玉河收集玉塊圖……………三〇七

圖二七三 旋轉圓盤刀……………三一〇

圖二七四 磨輪……………三一二

圖二七五 製造研磨材料圖……………三一二

圖二七六 寶石礦工下降豎坑圖……………三二四

表三八 每世紀嚴冬次數表……………五

表三九 每世紀旱災對於水災之比率……………一四

表四〇 東西地圖學的發展比較表……………二一一

表四一 東西方石工記錄中之岸石及物質的包括範圍……………二八一

書目（包括譯本第四、五、六冊之參考書目）……………三三一

索引……………五二五

# 21 氣象學

譯者 鄭子政  
校者 劉衍淮 劉拓

## (a) 導言

氣象學的原義，自古希臘立名以還，已有許多變遷。在亞里斯多德 (Aristotle) 所著『氣象通典』 (Meteorologica) 中，其涵義概括若干現屬於天體現象的研究，諸如流星 (meteors)，隕石 (meteorites) 即為今日氣象學 (Meteorology) 名詞字源的由來，彗星與銀河雖在當年此類現象亦歸屬於太陰 (Sublunary) 世界。古代氣象學亦概括今日自然地理研究範圍，如河川起源與性質，海陸的分佈，且包涵礦物研究，如金屬與巖石形成經過之類。在現代的意義，氣象學主要的研究在於氣候，天氣與在地面空氣層中所產生各種現象與事實，並及潮汐的現象。

在中國文獻中無有與亞里斯多德所著「氣象通典」相類的著述，但此並非謂中國人士不深切注意於天氣演變的事實，在本章中吾人將略示中國人士的貢獻。譬如中國人已在西方人士甚早以前從事於若干氣象觀測方法的研究，而且曾保存一較長時間較完整的紀錄。至於潮汐的理解，亦甚早於西方，雖然在氣象學歷史上的主要著作，採用中國的資料極

少。

## (b) 氣候通論

此一問題，吾人將再於本書結論部份予以論及。研究中國與西方文化的差異，吾人必須比較其氣候狀況，因此爲其文化所孕育的環境。於茲可言中國氣候簡明的敘述足以由薛翁 (Sion) 與葛蕾賽 (Cressey) 論著中得之。其論據皆以下列簡短敘述爲其所由來。

中國歷史氣候的變遷，皆由於季風的環流，熱帶風暴的侵襲，與溫帶氣旋的活動，再經由大陸地形的影響，綜合各項因素所形成的結果。中國的天氣受其西部陸地山脈的影響，甚於其東部海洋的影響，因而在中央亞細亞乾旱之區，有自東南亞海洋方面來的潮濕空氣，迄今仍爲中國人士所爭論之點。於夏季在亞洲內陸氣團轉熱，膨脹，上升而外溢至其周圍的海洋。其結果使大陸氣壓降低，在地面引進海洋潮濕氣流，因而建立一大規模對流的周流。冬季情形適反。此種周流所形成風系稱爲季風，在中國比較不若印度的有規則，但同一的爲其氣候主要的背景。此一事實，曾在中國居住的人皆所熟知，主要雨量皆降落於顯著的雨季，尤其集中於夏季的三個月中。

此季風於夏季由海上吹向內陸，而於冬季由大陸吹向海上盛行的趨勢，益以自西徂東高氣壓與低氣壓體系不絕的移動，使天氣進入於複雜的形態。低氣壓區或稱大陸氣旋，多

活動於季風交替季節（即春季與初夏），每使在中部與北部中國有特徵性不穩定時期多雲而有陣雨天氣，同時在此地盛行的氣團亦隨之而轉易。在中國氣候中第三件因素則為熱帶的颱風，乃為較小範圍而甚強烈的風暴。其中心氣壓甚低，其氣壓梯度甚大，其風速可達每時一百六十五英里。雖整個颱風移動甚速，常於一日間行數百英里，但在其破壞性風所掃蕩的範圍，常不過一百英里直徑。颱風起源於太平洋中，初向西進，繼而偏北，襲擊中國沿海地帶，而終至消失於內陸省份。

中國氣候在歷史上的演變，究竟至於何種境地，此問題曾有論辯甚多，而其一致的見解，皆認為中國（或至少在北部中國）在已往氣候，比較現時氣候為更溫暖而潮濕。此結論主要的乃得之於古代典籍中物候的紀錄。有關氣候的資料，可以由若干植物與動物每年現象的循環推演而得之。就此方向最早以現代方法努力於斯研究者當推畢毓（E. Biot）。譬如皮氏曾注意於詩經中有關於種稻，樹桑與植棗及栗在黃河流域及以北地區情形。其結論則謂氣候的變遷固屬有之，但其變遷並不屬若是其甚。竺可楨曾集戰國時代禮記月令，淮南子，呂氏春秋與逸周書各書中所見物候記載與高修（Gauthier）所綜合現代觀測紀錄，比較而分析之，因知此類周年循環的現象例如桃花（*Prunus persica*）始開，布穀（*Cuculus micropterus*）初鳴與梁燕（*Hirundo rustica*）始見等項見諸於古詩典籍者，皆從一周至一月較早於今日，因而推論古代天氣，定屬較暖於現時。許多作者均從其說。蒙文通集漢



時竹與桑的記載以證實之。徐中舒與姚寶獻指出在商周時代，象見於黃河流域的緯度，但其後史即絕書。直至宋代，但並非以後，蛟龍（*Crocodilus porosus*）多生長於華南。商代原野景色多竹，如段嘉定（de Chardin）與裴文中（Phei Wen-Chung）所示由於竹鼠（*Rhizomys sinensis*）的遺骸甚多。

韋德富蓋（Wittfogel）與胡厚宣曾分別以艱辛努力，研究由甲骨上所銘刻的繫辭，以推斷商代（西元前十四世紀）的氣候，其結論亦多支持前說。此種假說在若干顯然困難之外尚有若干問題有待於解釋，譬如如何在若干季節之中雨或雪較多。董作賓曾嚴酷批評此種統計研究的方法，所以此問題似應仍視爲有待於深究的課題。以考古家觀點立論，大致在商代中國的氣候似應屬於比較現時爲較暖而較濕的環境。（可參閱亞洲文會會報（*Royal Asiatic Society*）第六十四卷第一二四頁及第六十五卷第一二八頁鄭德坤（Cheng Te-Khun）之著述。）

至於圖書集成乾象典中所列中國的天氣諺語，其豫測天氣多未超出於農諺時期以外。在歐洲即於文藝復興時代以前，並未若是爲之。此類諺語，一部份構成爻辭而爲易經中重要部份，且於若干古書中加以引述。例如道德經二十三章云：『颯風不終朝，驟雨不終日』。在易經載「月暈而風」與「雲行東，車馬通」。天氣觀測與豫告，在道教者研究自然科學中，應屬居於重要部份。於本書中前曾引述十二世紀事迹一則。於管子中亦曾論及氣