

萬有文庫

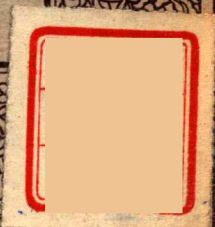
第一集一千種

王雲五主編

地球

周太玄著

商務印書館發行



地 球

著 玄 太 周

書 叢 小 科 百

編主五雲王

種千一集一第

球 地

著 玄 太 周

路 山 寶 海 上
館 書 印 務 商

者 刷 印 兼 行 發

埠 各 及 海 上
館 書 印 務 商

所 行 發

版 初 月 四 年 九 十 國 民 華 中

究 必 印 翻 權 作 著 有 書 此

The Complete Library

Edited by

Y. W. WONG

THE EARTH

By

CHOW TAI HSUAN

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1930

All Rights Reserved

地球

目次

第一章	緒論	一
第二章	地球之形態	五
第三章	地球之密度	七
第四章	地球之堅度	九
第五章	地球之溫度	一二
第六章	地球之經緯線	一三
第七章	地球之繞日運動	一六
第八章	地球之磁	一九

第九章	地球之電·····	三一
第十章	地球之氣候·····	三八
第十一章	地球之水層·····	五二
第十二章	地球之岩石層·····	六〇
第十三章	地球之生物·····	六九
第十四章	地球之末路·····	八一

地球

第一章 緒論

地球爲太陽系之一行星，太陽系又爲宇宙中無數星系之一。宇宙之廣袤，卽用光速度以量其遠近，而其最遠之可量者，已難於用數目字說明，至於自此以外，是否尚有界涯，以切定空間，抑或浩漫無窮，不可測度，此不但非知識所能決，亦爲想像所難假設。此一問題，此時尙遠在科學範圍以外。然則吾人⁴⁶所可確知之宇宙，其真相又係何如？關於此方面之答，吾人可於三途得之：卽假設，推算，與觀測是也。有多數物理學家，常在實驗室中，用實驗以決定一種假設，或推算，亦間有精到之成績。惟在現時之宇宙研究中，尙不能占重要之地位。除中世紀以前之哲學家對於宇宙但憑想像以構成其宇宙說外，凡科學上之假設，皆以推算與觀測爲根據，而用假設綜合聯綴之。以後之推算與觀測者，又用推算與觀測以補充及是正此中之尙純爲假設之一部分也。

自意大利天文學家哥白尼（Copernic）氏，推翻地球爲宇宙中心之觀念以後，宇宙觀乃漸入科學之領域。刻卜勒（Jean Kepler）氏運用丹麥天文學家第頓布華塞（Tycho-Braché）氏之觀察，而發現行星運動之定律。伽利略（Galilée）氏發明望遠鏡後，天文學上之觀察，乃得一重要之補助。至牛頓氏，乃發現所有星球之運動，皆受支配於一種來源尙未知之萬有引力。此定律乃宇宙機理學全部之重要基礎，而爲在牛頓以後，經多數之觀測與推算所歷次證實者。然將一切觀察推算，綜合貫通，以說明宇宙組織之全體者，則當推康德（一七五〇年）與拉普拉斯（一七九六年）二氏。其大意謂宇宙物質之分布，初爲最稀薄而無界域者；然此等物質，彼此之間，本非絕對均勻者，其相近者，遂相吸引而愈近，於是在其外圍，遂留一空虛之空間，以爲其自然之界線，此即各恆星系及太陽系之起源。此等物質相引愈密，遂同起一種迴旋之向心運動，使彼此各不相衝突，此即現時宇宙中尙有之迴旋星雲例如大熊星所有者是（第一圖）。太陽亦應經過此種階級。太陽系之全體，爲運動迅速之白熱氣體所佔滿。後因運動中之重力作用，遂使其一部分與運動核心脫離；此核心即爲太陽，後此陸續脫離之各羣物質，即爲太陽系中之各行星。但此時之太陽，遠較今日之

太陽爲大，而與其脫離而圍繞於其外之物質，則尙爲一大環狀，與現時之土星之外環相似。此後運動之速率漸緩，溫度漸低，重力之作用更大，於是在太陽體上，遂陸續脫出多數之環。凡此環狀體之本身，又自行冷縮，而漸成一球體。此球體即循舊環道而運行。此球之一，在其爲氣體或溶體狀態時，亦與太陽相同。因重力之支配，而迭出其物質之一部分，以另成一小環。此環後亦成爲小球體，循其環道而運動。此即地球與月球之歷史。

此假設在多數觀察與推算以後，直至今日，尙爲最大多數之學者所承認。然自天文學上之新觀察中，有與此說不相符者陸續發現以來，例如其他恆星之行星與衛星，其運動之反向，與拉普拉斯所假設者相反，現時之一部分天文學家，又有另立解釋之傾向。如法耶 (Faye) 與貝羅 (Belot)



第一圖

二氏等，對於太陽系，皆另有解釋。貝羅氏以爲太陽系當是由一衰老之星，與一星雲相衝突而成。其說亦頗可以解釋拉普拉斯氏假設中所不能說明之事實。然此皆在宇宙系統之研究範圍以內，非本書所得詳論。若以地球言之，先係由氣體而成爲溶體，其表面部分漸冷却，而將內層之溶體物質包裹。此表面之堅固層，因其厚度逐漸增加之故，內部之熱雖漸不能外傳，而地面所受星球間空間之極冷之影響，常使地球熱之一部分，自表面向以太中散去。因此之故，在地球面之鄰近空間中，遂爲多數原質所分佈：在最上層爲氫質層，其下則爲碳質氫質等所占。此等原質互相接觸而發生之化合作用，遂產生氫碳化合物，碳酸，及水等。此等化合物中，尤以水占量極多。因其爲流體之故，盡與大氣分離，而停注於地面。以現時海洋之平均深度計算，有二千五百呎，更加上自來所構成之水成岩中所含有之水分，則當時之海洋，至少亦有平均三千呎至四千呎之深度。此廣而且深之海，既占地球表面之最大部；一面使大氣層受其物理學上之相當之調劑，而他方面岩石層之冲積作用，亦由此而起，海底之沈澱物，遂厚積而成水成岩。海洋與大氣下層之物理學上交換作用，遂使氣象學上之諸種循環現象，不斷發生。與冲積作用相配合，而更增加其勢力，於是地質學上之一切現象，周

而復始，無或間斷，而地球表面之岩石層，大氣層，與水層之大勢遂定。直至今日，此種循環往復之現象，尙在不斷的演進也。

在地球表面理化的環境，與強烈而豐之日光相配合，遂使地球上之生命得以造成（假設生命係肇生於地球之上而論）或發展（假設生命係來自其他星球而論）。生命最初果作何態，雖因地質學與古生物學上缺乏證據，不能想像；然自有水成岩以來，生物已只具有二種特性，即須由生命產生生命，及隨外圍之環境而演化是也。自有生命以來，以之爲中心而成就之化學上之綜合物與老廢物，既爲冲積作用上添加不少之資料，而其爲完成本身之演化，而必不可少之新陳代謝作用，亦爲地質學與氣象學上之重要加工。故生命雖爲地球表面之副產物，然對於地球三層之循環往復現象，亦爲其因子之一也。

第二章 地球之形態

地球之形態，因近代各方面之研究，均同證明其爲圓形。其最淺近之事例，爲自遠處所見之海

洋中船舶，只能見其帆檣，若船係離吾人而行，則漸沒於吾人視線之下。其次則爲星辰之轉移，蓋吾人於晴夜所見之天空諸星，時時變更其位置；最初所見三五在東之星，數小時後即升於中天，更數小時後即降而在西；而同時前此在東方不可觀之星，此時又昇現於眼底。然此二例前者可以證明地面之非平直，後者可以說大地之爲圓渾，但地球真正之形態，則不能據此以說明也。然則其真正之形態維何？

試任取地球上任何一點A，試自A點起引一與穿過兩極軸相平行之一線Ap（見第二圖）；此線與一由A點穿過中心之線Az共構成一面，此面之投射於地面上即得一AB線。於此AB線之一端，例如B端，吾人試立一標柱。於是吾人試更以B點爲起點，再照上法更行投射，於是又得一線爲BC，如此類推，此線愈引愈長，卒至環繞地球一周，此即通常所稱之子午線也。如果地球爲正圓形，則其每條子午線之一周皆應經過兩極。然而吾人由研究地球上子午線之結果，知其並不如此，而且相反。根據種種觀測結果，足以證明經過兩極之子午線，並非正圓，而爲扁圓。

此外更有一較爲精確之例。以一物體向地面墜落，而測算其近地之每秒鐘加速度，可以證明

量，實五・五倍於同體積之水，而爲五・五二克。但地球表面岩石層之平均密度爲二・五，是知在此層以下，愈近地心，則其密度愈增，在最深處，其密度當與鋅相等。但此係概略之測算，至於深度之增加與密度之增加之精確比例，尙未求得。即在地文學實驗室中，亦只籠統測算。此種測算法，亦係根據萬有引力原理，適用牛頓之定律，而以下之公式求得之：

$$f = k \frac{mm'}{d^2}$$

亦即是由被一定之距離 d ，所分隔之兩種物質 m 與 m' ，而得其表現之引力 f 。全體測算之結果，遂得一最近似之值數 k ，而等於 6.67×10^{-8} （依厘克秒制單位）。以總數爲平均容量之分配，即得每一容量之平均密度，即地球之平均密度也。

另有部給 (Bouguer) 氏之計算法，亦可以應用。其法大致係假定吾人移動於子午線 $A B$ 兩站上，因經過之路程，即可以計算此兩地之垂直角度。但如在兩站之間有一山嶽，則由實驗所得，知此兩站之鉛垂角度，較平路爲大。此乃由於山嶽之物質影響於鉛垂線，而使之向相反之兩方向變

動。依此理，即可以推算山嶽物質之引力。其本身引力求得以後，再推之於地球，而分配之也。

凡此皆由間接測算而得，其理皆大同小異，然其未得自地面到地心之逐漸增加之真確密度，則同一也。

第四章 地球之堅度

地球雖爲橢圓形，而有五倍於水之密度，但並非係完全堅硬者。關於此層，各方面證據亦甚多。例如潮汐之測算，地軸及兩極之顫動移換地位，大陸之移動，以及火山地震等現象，在在皆可以說明之。

潮汐之發生，乃因日球及月球之引力，影響於地球表面之海洋，使其中之水，發生規則的時季的波動（潮汐之來復，有半日，一日，一月，半年，一年等各種。）假定地球爲完全堅硬之球體，則日月引力對於海洋所發生之潮汐之高度，可由推理計算而得。但在實際上，海洋潮汐之高度，並未達理論之高度，此即可以證明地球並非完全堅硬，而實具有相當之彈性。即謂地球表面岩石層雖甚堅

硬，而其內部則遠較柔軟。此層當於敘述地心一節中詳之。此外如擺之下垂之實驗，亦得有相同之結果。因日月之引力，應輕微影響於繫擺之線，而使其方向偏移；如果地球爲完全堅硬球體，則此偏移之度數，實至易測算。但在實際上，證明此偏移之度，只當理論度數三分之二。此數亦即與潮汐計算上之差，同一說明地球之不應係堅體。

由南極到北極而穿過地心之中軸，並非定常不變，而常爲時間上的移動。但因中軸之移動，而在兩極上所成之移動線，即由各移動點聯綴而成者，又極不規則。在一八八九年至一八八〇年，兩年之間，在柏林，波次但（Potsdam）及布拉格（Prague）二處，曾同時爲同目的之測驗；其結果證明此三地之觀象臺間之緯度，有一時間上之輕微差異。此後又繼續爲柏林與檀香山間之同性質之測驗；此兩地處於極相近之緯度上，但經度之相差則爲一七一度，其結果證明兩地緯度之變化係相反。在一八九九年以後，此類觀測，遂在地球上多處繼續進行，於是遂得有一複雜之結果：中軸之迴旋顫動至不規則，有時極低微，如一九〇七年及一九一三年；有時又甚強，如一九一〇年，即達最高度，其移動之廣幅約爲十八呎。且基麥華（Kimura）氏又證明在一百八十度經線之上兩

點間之緯度之變差，並非如上述之恰屬相反，而爲不規則之差錯。此種複雜情形之由來，在各學者雖未有一致之解釋，但吾人據此則可以了解地球內部物質之非爲堅硬靜止而均勻，遂使於其中穿過之中軸之顫動，受其支配而至不規則也。

據上述種種測算與實驗，可以歸結說明地球實只有三分二之堅度，如欲求得其精確之數目字，則可以下之公式計算之：

$$C = \frac{4}{3} \pi r^2 \cdot \frac{1}{1} \cdot \alpha$$

其中 μ 字爲通常用以代表堅度之係數，或單稱曰庫龍 (Coulomb) 氏係數，此係數之求得，須於彈力即柔軟部分之關係以確定之。在此關係之中， C 字代表爲求得一圓柱體（此圓柱體之橫截面之半徑，爲 r ，其長爲 l ）之角度 α 所必需之一偶數或偶力。但此種測算，應先承認或假定下之二事：（甲）地球係均勻而量不變者；（乙）地球之外層輕而中心重者。於是方可以得一近似之結數。其平均係數，應是 6.3×10^{11} C. G. S. 再以此係數與吾人所已知之數種重金屬係數相

比較（如鋼與鐵爲 8×10^{11} ，白金爲 6.5×10^{11} ，此皆係在尋常溫度與壓力下者，）於是便知地球之平均密度，約與鋼鐵相似。因此種結論，遂使一部分學者主張地球之內層或中心，含有大部分之鋼鐵。但以目前科學上之開發，尙不能斷定其是非。不過吾人已知地球外層密度之不高，自然應承認其內層或中心之較密且重也。

第五章 地球之溫度

地球表面，在一日或一年間溫度之高低，只有與大氣接觸之最外一層，方受其影響。例如在溫帶地方，地中一呎以下，此種變遷即不發生。故大致由此至二十五呎深度間之地層，其溫度均常年有定。如過此以往，愈深則溫度愈加，且每深至若干呎，溫度即隨之增加一度。（此與地層之本質有關，各地地層之構造不同，故其溫度增加之速遲亦異：如巴黎係每三十三呎增加攝氏溫度一度，薩克司係五十呎，巴西係三十六呎等。）如就各處試驗之結果總和而平均之，則地球內部約每深百呎，增加溫度一度。據實驗所及，曾實測至二千呎之深度，但可推知過此以往，其溫度仍將繼續增加。