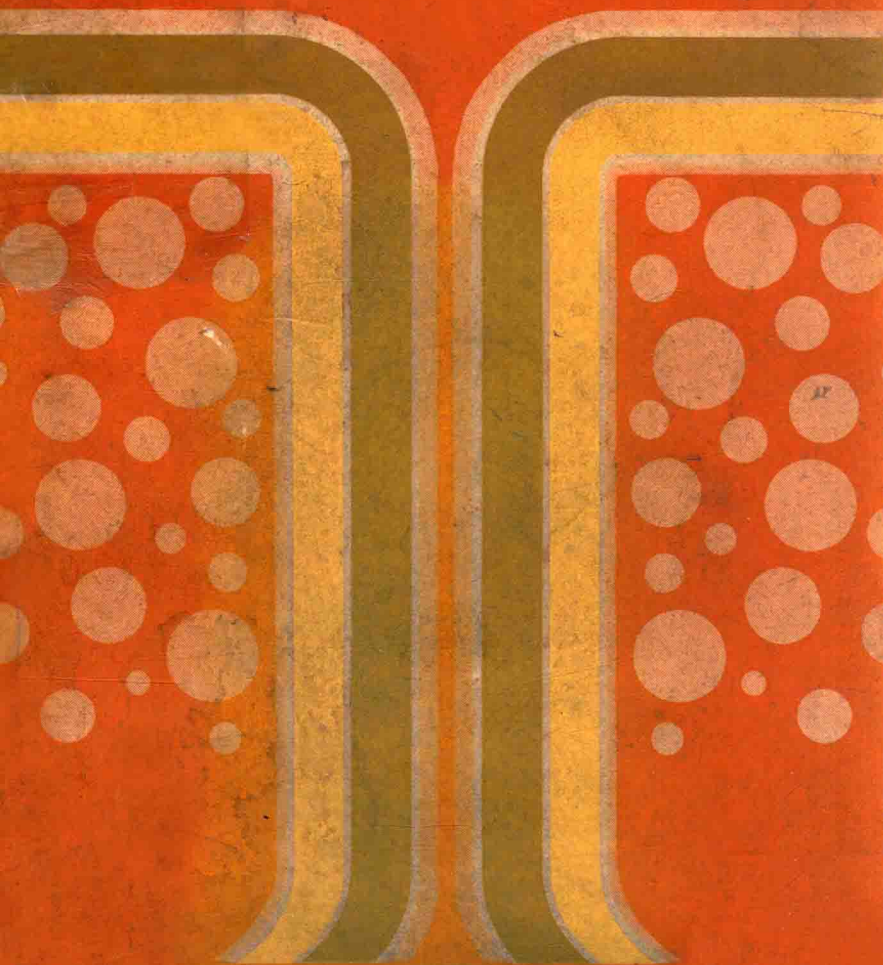


中學生文庫

外國科學家的故事



商務印書館

中 學 生 文 庫

外國科學家的故事

江 河 編 著

商 務 印 書 館

中學生文庫

外國科學家的故事

江河編著

出版者 商務印書館香港分館
香港皇后大道中三五號

印刷者 商務印書館香港印刷廠
香港九龍炮仗街七十五號

* 版權所有 *

1977年3月港版

《中學生文庫》出版說明

中學階段，是青年長身體、長知識的一個重要時期，在這個時期中打好基礎，無論是繼續深造學問，或者到社會中工作，都很有益處。

爲了幫助青年朋友在德、智、體各方面健康成長，我們編輯這套文庫，作爲中學生的課外讀物。文庫的內容包括語文、歷史、地理、藝術、數學、物理、化學、生物、體育等各方面。

在編寫這套文庫時，我們將注意到兩方面的情況：一方面是結合青年的特點，包括他們的愛好、興趣和接受能力等；另一方面是盡量介紹一些新的知識，使之能擴闊視野，提高思想。

爲了把這套《中學生文庫》出版好，希望老師們、同學們和朋友們多給我們提出寶貴意見。

商務印書館編輯部

一九七六年·香港·

目 錄

哥白尼和天體運行論

(Nicolaus Copernicus, 1473—1543) 1

伽利略和望遠鏡

(Galileo Galilei, 1564—1642) 14

笛卡兒和幾何學

(Ren'e Descartes, 1596—1650) 27

牛頓和萬有引力

(Isaac Newton, 1642—1727) 39

富蘭克林和雷電

(Benjamin Franklin, 1706—1790) 54

達爾文和進化論

(Charles Robert Darwin, 1809—1882) 64

孟德爾和遺傳學

(Gregor Mendel, 1822—1884) 79

居里夫人和鐳的發現

(Marie Curie, 1867—1934) 87

愛因斯坦和相對論

(Albert Einstein, 1879—1955) 101



哥白尼和天體運行論

(*Nicolaus Copernicus*)

1473-1543

哥白尼是波蘭的一位著名的天文學家，生於 1473 年 2 月 19 日。他是一個神父，在那時代，比較吃香的職業有兩種，一是軍隊，一是教會。哥白尼喜歡科學，有獨立思考的能力和鑽研精神，他不喜歡做軍人。

哥白尼的父親本是個商人，後來因經商致富，被委任為托倫市市長。

十歲那年，哥白尼的父親去世了，從此他的生活發生了很大的變化。他和哥哥、姊姊一起被送到他舅父那裏去撫養。他的舅父當時正在弗洛恩堡大教堂當神父，舅父希望哥白尼長大以後也能擔任神職工作。因為在教堂裏工作的僧侶，薪給優厚，是一種很好的職業。

新天文學體系的萌芽

哥白尼十八歲的時候，舅父把他送到歐洲聞名的學術中

心——克拉科夫大學，繼續深造。當時，歐洲正處於文藝復興運動的時代，克拉科夫大學在文藝復興運動的影響下，對數學和自然科學十分重視。在這所學校裏有一位著名的數學和天文學教授，叫做沃依切赫·勃魯澤夫斯基，在哥白尼學習期間講授有關亞里士多德的學說，並對公元二世紀古希臘天文學、數學家托勒密的某些天體理論提出了異議。後來，哥白尼在勃魯澤夫斯基的指導下，有機會深入地鑽研托勒密的宇宙體系，並且學會了使用天文儀器觀察天體。從這時起，哥白尼對天文學發生了極大的興趣，並且最終選擇了他此後發展的道路。

哥白尼在克拉科夫大學學習期間，曾經搜集了許多有關數學和天文學的書籍。從現在還保存着的哥白尼的一些藏書裏可以看到，他在這些書的空白的地方寫了許多注解，並且在書上黏貼了他在當時所作的一些計算草稿。從這些注解和計算的內容看來，早在克拉科夫的年代，在哥白尼的思想中已經孕育着新天文學體系的萌芽。

在克拉科夫大學學習了三年以後，哥白尼回到了托倫。當時他舅父已經被羅馬教皇任命為埃爾門蘭德教區的主教。他對哥白尼的前途十分關心，為了想安排哥白尼在大教堂謀求一名僧侶的職務，所以他又送哥白尼到意大利去學習教會法。

在1496年秋天，哥白尼來到了文藝復興運動的搖籃意大利繼續求學。在那裏，他不僅學習教會法，而且花了很多時間來攻讀希臘古典著作，如柏拉圖、亞里士多德等的著作。

在那裏，他認識了一位很有影響的意大利天文學家達·諾法臘。達·諾法臘是當時文藝復興運動的一位領導人，他測定過南歐一些城市的緯度，發現這些緯度的數值或多或少同古希臘天文學家托勒密所得出的結果有差別；他還測量了黃道的傾角，發現黃道的傾角在逐步地變化。這些測量結果，都使他對托勒密體系發生了懷疑。他相信宇宙的結構一定可以用一個很簡單的數學關係表達出來，決不會像托勒密體系所描繪的那麼繁瑣複雜。

托勒密的天文學體系，一方面承襲了亞里士多德的“地球中心說”的宇宙觀念；另一方面又在柏拉圖思想的影響下，以為“只有球形最適合於天體暢行無阻的運動”。因此，他力圖用一系列勻速圓周運動的疊加來描繪天體的運動。

托勒密認為地球只能是靜止地停留在宇宙的中心，日、月、行星和恒星都環繞地球運行。如果地球以很大的速度在轉動，那末，地球上所有的物體都會因受離心力的作用而向外飛散，整個地球也會有崩潰的危險。他說：“僅僅想到這些東西，也會使人覺得他們可笑。”

當時人們對宇宙的整個看法，完全受“地球中心說”所統治，前後一共十四個世紀，天文學在理論上並沒有取得多大的進展。

達·諾法臘對“地球中心說”大胆提出了懷疑，他和哥白尼一起經常討論如何改進和簡化托勒密的宇宙體系。並共同觀測了一次掩星現象，當時金牛星座中的一顆一等星（畢宿五）漸漸被月亮遮掩，他們就對整個過程的確切時間作了詳

細的記錄。顯然，哥白尼在他的傑出著作《天體運行論》中所用到的觀察材料，有一些就是在這期間記錄下來的。

1500年，正值羅馬天主教會百年紀念的盛典。哥白尼有機會到羅馬去。在羅馬期間，他除了參加天主教會的典禮之外，並進行了一系列的天文觀察和測量，作了多次有關數學和天文學的講演。《天體運行論》一書中，也採用了1500年11月6日在羅馬觀察到的一次月蝕的記錄。

1503年，哥白尼取得了意大利斐拉拉大學的教會法學博士的文憑。以後又專心致志地學習醫學。但由於當時在意大利的國土上進行着激烈的戰爭，所以，哥白尼還沒有學完醫學就不得不終止他的大學生活，於1506年返回他的祖國波蘭。

《天體運行論》的誕生

哥白尼從意大利回來以後，一直住在埃爾門蘭德。因為他舅父就在這裏的弗洛恩堡大教堂擔任主教。

弗洛恩堡在埃爾門蘭德北部的海濱地區。城內有一個小丘，市民們的住宅都聚集在小丘的周圍，丘上矗立着一座巍峨的教堂，教堂四周築有高大的城牆，牆上還有箭樓，從這裏可以眺望波羅的海的蔚藍色的海水。僧侶們就住在這座弗洛恩堡大教堂內，而主教官邸則設在弗洛恩堡西南六十四公里的黑耳斯堡。

哥白尼回國後，本應要到弗洛恩堡教堂去任職，但是因

爲他的舅父瓦茲洛德主教已經年邁多病，很需要哥白尼留在身邊，協助料理教區事務。在這期間哥白尼除了照顧舅父和處理教區事務以外，其他時間都用來整理他在意大利所搜集的大量古今資料，總結他自己的研究成果。因此，他就以主教的醫生名義，在黑耳斯堡的主教官邸裏住了下來。

在整整六年的時間裏，哥白尼抓緊一切空暇時間，從事研究工作，着手將他經過多年思考分析以後所得到的理論書寫出來。他開始寫作《天體運行論》一書的初稿。同時他又把其中的基本觀點用拉丁文寫成一篇《淺說》，並把它抄贈給他的一些最親密的朋友。在哥白尼逝世之前，《淺說》雖在一些西歐國家，特別是在意大利已經引起重視，但一直沒有公開出版。

1512年，哥白尼的舅父去世。從此，哥白尼就離開了黑耳斯堡的主教官邸，到教堂去任職。當時在這裏任職的僧侶，一般生活都比較優閑，工作十分輕鬆，請假也很方便。所以哥白尼有足夠時間來繼續他的研究工作。因爲要證實他的理論還需要作更多的觀察，於是他就選擇了教堂城垣西北角的一座箭樓作爲他的宿舍。並且在這裏建立了一座小小的天文台，利用他自己製作的儀器經常進行天文觀察。他在《天體運行論》一書中所引用的二十七個觀察材料，大部分都是在這時候記錄下來的。儘管當時哥白尼所使用的儀器是簡陋的，準確度也不夠高，但是他卻從來沒有因此而放鬆進行天文觀測的活動。

在埃爾門蘭德，一般人都把哥白尼當作是一位醫生。因

爲在那裏哥白尼經常利用空暇時間，免費爲教區附近的貧苦農民醫治疾病。據說人們都稱他爲“阿卡拉斯第二”。阿卡拉斯就是古希臘傳說中的神醫。

哥白尼雖然是個神父，但他並沒有什麼迷信。他行醫是不索報酬的。他不相信疾病是從上帝來的，更不相信疾病能靠祈禱或獻祭就可以醫好的。他敢於直接觀察自然，他是一個喜歡動腦筋的人。歷史上有過幾個希臘人，譬如畢達哥拉斯，他們都相信太陽是不動的，而地球則環繞着太陽旋轉。對這樣的一種看法，哥白尼覺得很有道理，比托勒密的“地球中心說”要恰當些，因爲他相信一切東西都是沿着圓圈而行動的。但是哥白尼沒有把他的結論即時發表出來，因爲一來他還未完全相信自己的結論，二來他還懼怕聖經。凡是當時讀過聖經的人都不會忘記約西亞命令太陽停着不動，於是太陽便不動了。哥白尼曉得一般大衆是逐字逐句相信聖經的，凡聖經以外的學識都疑惑，至於與聖經相反的當然是不能接受。

在當時的人，無論是教皇、皇帝、或是最低級的平民，都沒有不相信世界是停着不動的。雖則不是人人相信地面是平的，但都相信地球是宇宙的中心，其他一切星球都環繞它旋轉。凡是不同意這種說法的便是異教徒，愈快把他送往地獄愈好。哥白尼本來是極其相信地獄的，不過，他不以爲一個人用了他的眼睛和腦筋，便應當送往地獄去。如果他有什麼疑惑的地方，他寧願冒險，而不願把疑惑鬱悶在心裏。

哥白尼不想求名，他只想求得真理。求得之後就想告訴

別人，好讓人家也懂得這個真理。

1539 年，哥白尼接待了一位來自遠方的新教徒，他就是哥白尼一生中唯一的弟子、德意志威丁堡大學的數學教授雷梯卡斯。哥白尼把他一切所發現的都告訴了這位年青人，而這位年青人正好是來向哥白尼求教的。他是一位追求真理，有理想的學者。他花了兩年的時間專心研究哥白尼已經完成的手稿，並將《天體運行論》一書的內容寫了一個概要，告訴他在威丁堡大學的老師順內爾。他取得了哥白尼的同意以後，這個取名為《初談》的概要，就在 1540 年發表出來。由於友人的鼓勵，再加上雷梯卡斯一再敦促，哥白尼經過三十多年的猶疑不決以後，終於決定將《天體運行論》這部“藏了四個九年”的、大家長久期待的著作發表出來。

在下決心發表《天體運行論》之前，哥白尼一度是胆怯的，正如他自己所說：“我怕我的學說新穎而不合時宜，會引起別人的輕蔑，因而幾乎放棄了我的計劃。”但是，後來他想：“我的年紀已經老了，身體也衰弱了，教會的長老們即使是要懲罰我，又有什麼辦法呢？我不久就會死去，一切都完了。”

哥白尼從事神父和醫生的工作，在他整個的一生之中，沒有遭遇過什麼奇特的事。他的生活與人羣的痛苦是很接近的。一個神父和醫生當然是看到人類最痛苦的那一面。在他任職的三十年之中，恐怕弗洛恩堡全城有一半人的痛苦，都是負在他的肩上。

哥白尼從來沒有想到自己是一個什麼偉大的人物，更沒

有想到自己的名字會長留在歷史上。他的書將要出版了，他一方面感到非常高興，但是另一方面有點害怕和擔憂。他曉得一個敢於獨立特行的人，將會受到怎樣的遭遇。如果總主教們抓着了了他的書的時候，不知道對他會怎樣的處置。

他病倒了，身體愈來愈衰弱，他卧着，等待着，等待着，可是他的書還沒有出來，他多麼想看到他的書啊！他的病體日益衰微了，但是，他還活着、他還在等待着。

他已經睡在臨終的病床上了。突然，十萬火急似的，有一本書匆忙地拿到這個將要死的病人這邊來了，書塞進病人的手裏，他的眼睛已看不見了，只能用手指頭觸摸着剛出版的，花了幾十年心血寫成的新書。一個鐘頭後，在寧靜中他死了。

尼古拉·哥白尼逝世的一天是1543年7月26日。

宇宙 的 總 結 構

哥白尼的一生最大的成就是以科學的“日心說”推翻了天文學上統治了一千多年的“地心說”。哥白尼在《天體運行論》一書中，系統地、全面地闡明了他的“日心說”，也就是“太陽中心說”的全部內容。

《天體運行論》全書共六卷。第一卷是宇宙觀，共十四章，前十一章說明“太陽中心說”的基本思想，後三章討論三角學，最後附有一個星表。第二卷用三角學研究了天體運行的基本規律。第三卷到第六卷中，哥白尼根據“太陽中心說”

的宇宙體系，以及觀察所得的結果和數學分析的理論方法，分別詳細地討論了地球、月球、內行星和外行星的運動，預言它們在太陽系中的位置。從而從根本上闡明了“太陽中心說”的物理實在性。

《天體運行論》的後五卷，用數學方法作出的嚴格論證，主要在於幫助那個時代的天文學家和數學家們進一步了解他在第一卷裏所闡明的宇宙觀念的具體內容。《天體運行論》是一個嚴密的整體。但是，哥白尼的全部創造性的思想主要集中在第一卷裏，“這一卷可以說概括了宇宙的總結構”，是全書的精華所在。

在這本書裏，哥白尼還詳細地討論了地球怎樣繞太陽運動，駁斥了地靜說的錯誤觀念。

“外表位置的變化，可能是由於物體在運動，可能是由於觀察者在運動，也可能是由於兩種運動不等同”。從這一運動的相對性的基本原理出發，哥白尼根據從整個天空中所觀察到的變化指出：“我們是從地球上看到天體的旋轉。如果我們設想地球也有某種運動，那末在外界天體上也會再出現這種運動，只是看起來沿着相反的方向運動罷了”。猶如水上行船，“當船隻平靜地向前漂移時，外界的一切東西都像是在運動，其實是船在運動，而船裏的人却感覺到他們自己和船上的一切都是靜止的”。但是，只要想到船在向前行進，堤岸實際不動，那末在船中的人看來，實際所得的觀察效果也完全一樣。用這種結論來闡明天體的周日運動，可以得出完全同樣的結論。

地球會不會因爲自身的高速轉動而崩潰呢？在駁斥托勒密的關於地球沒有任何一種運動的論點時，哥白尼尖銳地指出：“托勒密憂懼什麼地球和地球上的一切將由和人爲運動迥然不同的自然旋轉而崩潰，這是沒有根據的。要是那樣的話，他豈不是應該對宇宙抱着更大的憂懼嗎？”顯然，如果說，地球由於它本身的轉動，會因受離心力的作用而粉碎的危險；那末比地球要大得多的整個天球勢必一定要以比地球高得多的速度旋轉。既然天球要以那麼高的速度運動，那麼爲什麼倒不担心天球會因受更大的離心力的作用而遭到崩潰的危險呢？因此，哥白尼指出：地球旋轉的可能性比天球旋轉的可能性來得大。

地球上的一切物體，會不會因爲地球的高速度運動而被拋到地球的後面去呢？在這個問題上，哥白尼指出，在地球運動的時候，“不僅大地及其上面的水是這樣運動，空氣及依附於地球的一切東西也都是這樣”。天空中的雲彩和飛鳥，以及地球上的一切物體都跟着地球一起轉動，決不會因爲地球本身由西向東旋轉而被拋到地球西方的後面去。

《天體運行論》一書的發表，從根本上動搖了一千多年來的宗教宇宙觀，引起中世紀人們對宇宙看法的一場大變革，從此便開始了自然科學從神系中解放出來。

哥白尼在《天體運行論》中闡明了“太陽中心說”，但當時由於宗教勢力的操縱，這一巨著直到1543年他死後才出版發行。

哥白尼的“太陽中心說”證明：地球不過是衆行星中的一

個普通的成員。從根本上否定了“地球是神的寶座，安排在宇宙中心”的說法。

“太陽中心說”後來經過伽利略、開普勒、牛頓等人的闡明，不但得到證實，而且還得到進一步的發展。

哥白尼“日心說”的影響

哥白尼的太陽系學說，是人類認識宇宙的過程中的一次大革命，它具有重大的歷史意義和哲學意義。它對人類征服自然的鬥爭產生了深遠的影響。現在概括地敘述如下：

第一，哥白尼的“日心說”和托勒密“地心說”是針鋒相對的。托勒密“地心說”是古代生產力比較低下，人類對自然的認識比較幼稚時期的產物。但後來教會和當時統治者利用了“地心說”，宣揚上帝創造了天和地，把地球安排在宇宙中心，日月星辰都為照耀地球而存在，以此證明冥冥中確有一個無所不能的上帝存在。哥白尼的“日心說”把地球從這個特殊的寶座——宇宙的中心——上拉下來，降為太陽系的一顆行星，和其他行星一起繞太陽運行，就是從事實上否定了長期統治人們思想的上帝存在，這樣就大大動搖了神學宇宙觀的基礎。

第二，哥白尼通過幾十年的觀測、計算、思考、分析，才得出“日心說”的基本理論。哥白尼堅持從對客觀事物的科學考察出發，又不滿足於單純的直觀的印象，而是在積累了大量科學事實，加以分析研究後，得出科學的結論。從這種

意義上說，哥白尼創立“日心說”，開創了近代自然科學重視實踐經驗，並進一步把經驗加以一定程度的概括、分析、研究。透過現象，從而掌握事物的若干本質。這種思維方法和認識方法，對於近代自然科學的發展，是起了一定作用的。

第三，“日心說”的建立，為自然科學的發展開闢了道路。“日心說”對於把自然科學作為“神學恭順的婢女”是一次有力的衝擊，從此，自然科學便開始從神學中解放出來，近年自然科學便獲得了迅猛的發展。

哥白尼“日心說”的缺陷

哥白尼體系的提出，遠不止具有天文學上的意義，在自然科學的各部門、哲學理論部門，都掀起了一場真正的大變革。但是，哥白尼體系產生於宗教神學嚴密統治年代，近代自然科學剛剛萌芽，時代的局限性給哥白尼創造新體系的工作帶來了很多困難。哥白尼本人又出身於僧侶家庭，長期在教會工作，和教會有着千絲萬縷的聯系，階級的局限性使得哥白尼不能成為一個徹底的無神論者。他在太陽系中雖然擺脫了上帝的干預，可是在太陽系外的恒星天球中還是保留了上帝的位置；再加上哥白尼本人知識條件的限制，他手頭只有很簡陋的自製儀器，觀測很不精確，他的住地弗洛恩堡處在潮濕多霧的北歐，天文觀測條件很不理想。這些因素加在一起，使得哥白尼的“日心說”不能不帶有重大的缺陷。

第一，哥白尼把太陽作為宇宙的中心，“宇宙是球形的”，