

苏联大众科学丛书

宇宙到底有没有开端

P. B. 庫尼茨基著 程 普 鍾佐华譯



商务印书馆

481
0074

蘇聯大眾科學叢書

宇宙到底有沒有開端

P. B. 庫尼茨基著

程普 鍾佐華譯

商務印書館

本書係根據蘇聯國立技術書籍出版社(Гостехиздат)出版的庫尼茨基教授(Проф. Р. В. Куницкий)所著的“宇宙到底有沒有開端”(Было ли начало мира) 1948年版譯出的。

本書共分五章：第一章敘述一些天文學上的普通知識；第二章敘述有關宇宙起源的古代神話；第三章、第四章敘述從神話到科學的發展和科學地解釋宇宙起源的最初嘗試；第五章明確地回答了宇宙有沒有開端的問題。

本書內容通俗，敘述簡明，是一本很好的通俗讀物。

苏联大众科学叢書
宇宙到底有沒有開端
程 普 鍾佐華譯

商 務 印 書 館 出 版
上海河南中路二一—號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷
統一書號13017·168

開本 787×1092 ¹ / ₃₂	字數 22,000
1955年1月初版	印張 1 ² / ₁₆
1957年12月北京第二次印刷	印數 28,001—29,300
定價 (10) 羊 0.12	

目 錄

1. 天空的旅行	1
2. 關於宇宙起源的古代傳說	12
3. 從神話到科學	16
4. 科學地解釋宇宙起源的最初嘗試	20
5. 宇宙到底有沒有開端?	22

宇宙到底有沒有開端

(一) 天空的旅行

有一次，在冬天的深夜裏，我爲了等火車不得不在露天的小火車站上度過幾個鐘頭。天空是晴朗的，沒有月亮，繁星發着明亮的光輝。

在我旁邊凳子上坐着一位旅客，他也和我一樣是錯過了上一班車的。顯然他也寂寞得難受，於是我們就攀談起來。我這位朋友真是一個很好奇的人，他一知道我是一個天文學家之後，就要我講給他聽：現在的天文學關於星的底細到底已經知道了些什麼？對於他的請求我也欣然同意，於是我們就舉行了一次簡單的星空旅行。

“乍看起來，”我說，“星空好像是很單調的。星星散佈在天空確沒有明顯的秩序，而由好些星所奏成的任何一幅圖案決不可能在星空的另一部分找到相同的式樣；但就星的本身却好像是彼此都非常相似的，所能清楚地分別出來的僅僅是明暗的差別；假使你更細心一點去看，你也只能分辨出一些顏色上的小差別而已。”

“但是，”他問道，“在地球的外面，除開太陽和月亮以外，難道我們只能看到這些彼此相似的稱爲星的小亮點嗎？”

關於他這個問題我作了下面的回答。

在沒有發明望遠鏡以前，對於這樣的問題是只能給以肯定的回答

的。不錯，在通常所謂恆星中間，人們早已分辨出五個會動的星——行星。這五個行星中的某幾個在不動的星中間很快地變換它們的位置，只要隔上幾天功夫，我們就能發覺出它們的運動了。但是在肉眼（沒有用望遠鏡）看起來，它們的形狀和其他的恆星並沒有什麼大的不同，唯一的特點是：它們幾乎是不閃光的，而且在星空中運動的過程中相當顯著地變換著自己的亮度。

只有在發明了望遠鏡以後，才漸漸地發現了星空的無窮盡的花樣。我們發現，如果把行星與月亮和恆星相比較，那麼行星無論在外形上或者在性質上原來都和月亮相似得多。此外，人們看到散佈在天空的不僅僅只有星，而且還有叫作星雲的發光體存在。這些發光體的形狀彼此是極不相同的；而星的本身，同樣也是彼此間很不一樣的。天文學家利用了望遠鏡和許多別的儀器以後，確定了：星彼此之間，無論在體積上、亮度上、溫度上以及其他許多性質上都是大有不同的。

讓我們看看那四個在天空中形成不很大的四邊形的明朗的星吧（圖1左上角）。

乍看起來，這四個星差不多是一樣的。如果仔細一看，就可以看出，其實最右邊的那個星是比其他三個星要亮一點，而且它所發的光帶有一點紅色。至於其他三個星，它們只是在亮度上有一點點區別，而在顏色上它們之間的差別則還要小。

然而事實上，他們是多麼不同呀！我們只要指出下面的事實就足以說明它們之間的差別了：在這四個星中其實只有左邊這兩個星是真正的恆星，換句話說，是像太陽一樣巨大的赤熱發光體；而右邊那兩個星實際上却是行星，換句話說，是黑暗的比較小的物體，它們與地球一樣，環繞着太陽旋轉；而我們之所以能够看得見它們，也只是由於太陽所發

出來的光把它們照亮了的緣故。

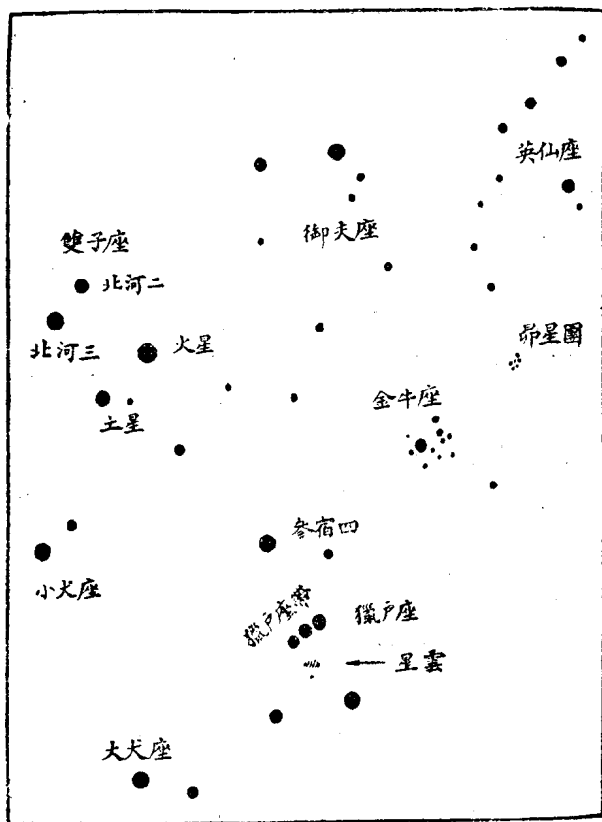


圖 1. 星空的一部分。1946 年三月一日火星和土星的位置。

上面一個是火星，下面一個是土星。在圖中所示的時間它們互相靠近了，而且靠近了那兩個明亮的雙子座，這樣就形成了一個小小的四邊形；經過了兩三個星期以後，這兩個行星的位置就變掉了，那個四邊

形就完全改變了形狀。

雖然看起來火星要比土星亮得多，但是事實上它要比土星小很多倍——火星的直徑還不到七千公里，而土星的直徑却有十二萬公里之多。用一架很大望遠鏡去看火星是饒有趣味的，我們可以看出，原來它和地球有着很多相同的地方。在它的兩極有着白色的像雪一樣的帽子，它的大部分表面是橙黃色的，在表面上還可以看出有很多各種形狀的青綠色的斑點，假使你注意這些斑點，那末在幾小時之內就可以看出它們全都向着同一方向移動。這就表示火星也是繞着自己的軸而自轉的。由於這種自轉，在火星上如同在地球上一樣，產生了晝夜的交替。不過火星上的一晝夜要比地球上的一晝夜長四十分鐘左右。學者們通過對火星的研究確信火星表面也是有一層大氣層包圍着的，不過要比我們地球表面的大氣層稀薄得多。

火星表面的橙黃色部分看起來是巨大的沙漠，而帶綠色的斑點則是潮濕而長着植物的地方。

火星有時候稱為地球的小兄弟，無怪乎許多作家在寫幻想小說的時候常常拿到火星去旅行當作題材了。

現在在天空中，土星和火星好像是並排在一起的，但是事實上，土星離開我們的距離要比火星遠十五倍之多。在望遠鏡中看來，土星本身不大引起我們的興趣，因為它的表面老是有一層濃雲遮蓋着。但是當你看見繞在它周圍的那個環帶的時候，你會不自主地讚嘆起來的（圖2）。這個環帶又寬又平，然而它並不是一條真的連續的帶子，而是由許許多多很小的固體形成的。這些細小的固體繞着土星旋轉，它們像土星的極小的衛星一樣，也隨着土星一塊繞太陽旋轉。土星除了這些很小很小的衛星以外還有九個大的衛星，它們繞着土星旋轉好像月亮繞

着地球旋轉一樣，土星旋轉的速度是非常快的，每隔十小時就有一次晝夜交替。

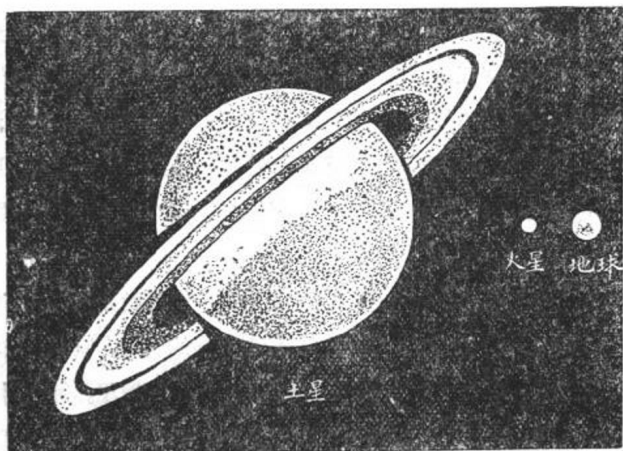


圖 2. 土星、火星和地球在大小上的比較。

我們不能知道，被雲層所遮掩起來的土星的表面到底是什麼樣子。但是，毫無疑問，無論是在體積上和物理性質上，土星都不如火星那樣和地球相似。

雙子座的這兩個星，位置在火星和土星的左邊，它們的名字叫做北河二和北河三。上面我們已經講過土星和火星與我們的距離相差多麼遠，但是這些距離的差別如果和恆星和我們的距離一比又算得了什麼！就以那兩星中離我們較近的那一個北河三來說吧，它和我們的距離要比土星和我們的距離大二十五萬倍，至於北河二，距離我們那還要遠得多！

爲了更清楚地說明這些距離的差別是如何的大，我們可以做一個比喻，我們把地球到火星的距離算作十公尺，那麼，地球到土星的距離

就有一百五十公尺，而地球到北河三的距离就要有四萬公里之遠。

現在讓我們輪流地觀察北河二和北河三吧，我們要看看它們彼此間不同的地方在哪裏。由我們的肉眼看來，最多也只能看出北河三比北河二要亮一點和紅一點；但是，如果用望遠鏡觀察那就完全不是那麼一回事了。你如果用望遠鏡來觀察，北河三只是亮了許多，但北河二呢，我們可以看出來它並不是一顆單個的星，而是三顆星：其中兩顆星比較亮，是白色的，另一顆則是暗紅色的。所以在肉眼看來是一顆星，而實際上却是三顆星。

然而，這還不是所有的一切呢！如果再用一種叫做分光鏡的專門儀器來研究這三顆星的光線，那就可以發現更多的奇蹟。原來組成北河二的那三顆星，每一顆都是由兩顆成對的星組成的雙星。每一對星靠得非常近，連最大的望遠鏡也不能把它們分辨出來。由上所述，可見北河二一共由六顆星組成，其中最亮的一顆星差不多比太陽亮三十倍，其直徑也比太陽大半倍，其中最暗的一顆，其亮度比太陽弱了五十倍，其直徑比太陽小了一半。

你已經知道，在北河二這一個星裏實際上存在着六個彼此光度、大小都不相同的星，可是你千萬不要以為這是一個例外的情形。我們現在已經發現了幾千個這樣的雙星和聚星（即由三個或四個或更多的星所組成的星）。組成北河二的那六顆星在體積上還沒有什麼特別的地方，但北河三比北河二中最大的星還要大得多。它的直徑是太陽直徑的十三倍（圖3）。你知道不知道太陽到底有多大呢？太陽的直徑大約是一百四十萬公里，而地球的直徑還不到一萬三千公里哩！

如果我們把地球當作一顆小米顆粒那麼大，則太陽就要有人頭一樣大，而北河三則相當於一個直徑三公尺的大球。

然而，北河三還不算大。請看一下天上最大的星座——獵戶座中左上角那顆明亮的發紅光的星吧！這顆星叫做參宿四，比起北河三來要大得多：它的直徑等於太陽直徑的三百倍還要多一點（見圖1的中心），如果我們仍舊把地球當作一顆小米顆粒，則參宿四就像一個很大的球，其直徑約等於一座十五層的大廈的高度！

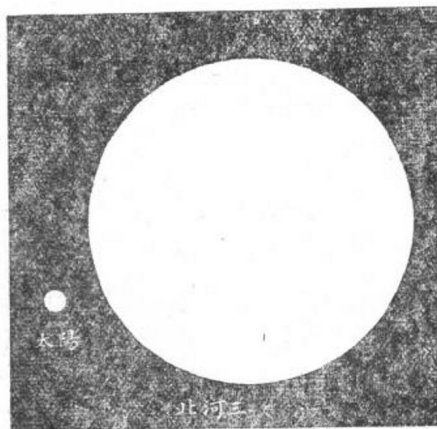


圖3 太陽和北河三。

我們到此為止，主要是比較了各個星的體積，也部分地比較了它們的亮度，其實它們的溫度、質量以及其他性質也是各不相同的。而且，當天文學家愈往下愈仔細地研究的時候，他們就愈確信星與星之間是極其不同的。

我們在夜間天空裏可以看見的，並不僅是恆星和行星，現在請你仔細地看一看：獵戶座有緊緊地排成一行的三個星，它們叫做“獵戶座帶”，就在這帶中間那顆星的下面，比幾個暗弱的小星稍微低一點的地方，你可以看見一個光亮的小點，這就是獵戶座星雲（見圖1）。它在望遠鏡中看起來是很美麗的，如果把它拍在照片上，那可以看得很詳細

(圖 4)。



圖 4. 獵戶座大星雲。

現在我們已經知道了一百多個星雲，它們都和獵戶座星雲相似，但是沒有亮到使我們用肉眼能看得見的地步。所有這些星雲都是由氣體和所謂宇宙塵所組成的，也就是說，由不大的固體微粒堆積而成的。我

們在望遠鏡看時，它們像是光亮的雲霧般的斑點，這只是因為它們給位在星雲中間的星所照亮了的緣故。

現在請你看看位在獵戶座之右很遠的那個星座，它有三個相當明亮的星排成一線，彼此間的距離也差不多，這就是仙女座，在它中間那顆星稍微向右向上一點的地方，如果較注意地看就可以看見一團橢圓形的光亮的東西(見圖5)，這團東西也是星雲，比獵戶座星雲更不容易

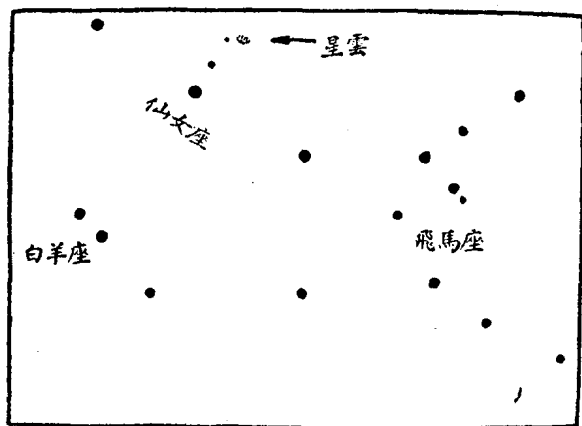


圖 5. 仙女座和飛馬座。

看出來，它和獵戶座星雲一類的星雲完全不相似。仙女座星雲有着相當規則的長的外形，在望遠鏡中觀察起來是可以看得清楚的，但如果照相則更好(圖6)。

在仙女座星雲及其鄰近的可見的星之間是毫無共同點的。學者們已經算出了這星雲離我們有多遠，原來它比我們肉眼所能看見的最遠的星還要遠幾百倍至幾千倍。這樣說來，這個仙女座星雲到底是什麼東西呢？科學家仔細研究它以後，相信它即使不是全部也一定大部分是



圖 6. 仙女座星雲——巨大的星系。

由很多很多的星所組成的，由於距離我們實在太遠，所以它們發出的光輝就溶成一片。其中許多最亮的星可以在仙女座星雲的照片上看得很

清楚。所以，當我們在看仙女座星雲的時候，我們看到的是一個包括着幾十萬萬顆星的大星系。而這些星與距離我們較近的那些星一樣，彼此間的距離也是相當大的。毫無疑問，它們的特性同樣也是各種各樣的。

很自然地會發生這樣的問題：我們夜間天空裏所看見的所有的星是不是也結合在一個巨大的好像仙女座星雲一般的星系之中呢？假使真是這樣的話，能不能在天空裏找出什麼證據呢？現在請你看看形狀不規則的，像一條長帶似的橫貫整個星空的發亮的銀河吧！在望遠鏡發明以前，人們只能憑空猜測，把銀河想像成什麼樣什麼樣的東西。大約在三百五十年以前，人們第一次用望遠鏡來觀察銀河，一下子就看出了：原來這一條光輝的帶子是由許許多多距我們非常遠的星所發的光溶合而成的。這許多星同屬於這個巨大的星系，太陽和在夜間天空發着光的所有的星都是這個星系的成員。

既然如此，那末銀河為什麼看起來像一條束在星空上的狹帶呢？這是不難理解的。原來我們這個星系是扁圓形的，好像一個圓形的懷錶或者像一顆扁豆。既然身在這顆巨大的扁豆中，那末我們只有朝着扁豆伸長的一個方向看去才能看得見那些離我們非常遠的星。如果我們向着扁豆的扁平方向看去，那末我們是看不見那些遙遠的星的，原因很簡單，因為我們這星系既然是像扁豆那樣扁平，在它扁平的方向當然不會有非常遠的星。用望遠鏡或用照像的方法來觀察仙女座星雲，我們也可以看出，它也是扁平形的，也像一顆扁豆。

天文學家細心研究的結果，發現了幾十萬個這樣的星雲，整個宇宙的空間都充滿着星雲，而每一個這樣的星雲都是一個巨大的星系！這種巨大的星系也都叫做銀河系。

這樣，我們可以作一個結論了：人們到現在為止所能研究的那一部分宇宙是由許許多多的巨大星系所組成的。而每一個這樣的星系都包含着幾十萬萬顆星。不管這些星系本身，或者是組成這些星系的每一個星，都是以巨大的速度在宇宙空間不停地運動着。例如太陽吧，它就圍繞着我們這星系的重心在這星系裏運動着，每一秒鐘走三百公里左右。在它運動的同時，它的行星也圍繞着它旋轉，而且隨伴着它一起前進；而這些行星呢，又有着自己的衛星圍繞着它們旋轉。

但是，無論行星、恆星或星系，除了在空間的移動外還有另外一種運動，那就是它們本身都在永遠不停地變化着，它們都有開始，而且遲早也都會有終結的時候。

我的同伴本來對於這冗長的談話有一點疲倦了，聽了我最後這句話，顯然又起勁起來。

他打斷我說：“好極了，我要問你的正是這個。所有這一切東西是那裏來的呢？恆星和行星到底又是那裏來的呢？它們到底是怎樣產生出來的？宇宙又是怎樣產生出來的呢？”

我回答說：“你的問題非常大而且很複雜，不是三言兩語所能回答的，好在我們還要同車，假如你願意聽的話，我一定在旅途中盡我的力量回答你。”

下面這幾章就是我对他的問題的回答，當然在形式上稍有一些改變。

（二）關於宇宙起源的古代傳說

宇宙到底是從那裏來的呢？人們很早就提出了這個問題，那時甚至

對於我們自己居住的地球還知道得很少，然而他們對於宇宙起源的問題却非常有興趣，千方百計地想找出一個答案來。

嚴格說來，在那悠遠的古代還沒有科學。那時候，科學還在萌芽時期。人們對於自己所提出的問題，不過在對各種自然現象的觀察中去探求答案罷了。然而，人們所觀察到的自然現象常常使自己產生迷信的想法。

天空的發光體本身以及與之關聯的那些現象是產生迷信的泉源。古代的許多民族都崇拜太陽和月亮，因為它們給地球帶來了熱和光。像日蝕、月蝕、大彗星的出現、雷電地震、火山噴發等等偉大的自然現象常常在人們心中引起了迷信的恐懼。

為什麼會引起恐懼呢？因為那時人們還不能正確地解釋這些現象。由於不知道自然界的規律，人們就不善於和自然界的力量作鬥爭，就不能戰勝它們，於是人們只好在這些自然力的壓迫下過着可怕的日子。人們對於森嚴的自然力之所以會發生迷信的恐懼，是由於在人們意識中地球上的自然現象常常帶着超自然的形式，人們時常把這些現象歸之於神秘的神力。

自從社會上有了階級以後，這種對於自然力的迷信的恐懼就被剝削階級有意識地利用起來。只要使勞動人民永遠恐懼着神的威力，也就比較容易使勞動人民對於剝削階級的威力發生恐懼，這樣，剝削階級也就更容易對勞動人民進行剝削，即更容易把勞動人民的勞動果實據為己有。剝削階級在取得了統治勞動人民的權力以後，不僅對於那種在人們心中產生的迷信加以誇大，而且還有意識地使人們停留在愚昧無知的地步，用各種各樣的宗教神話和傳說來迷惑人心。

就舉打雷為例吧。我們都很熟悉這種偉大的自然現象。在大約二