

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

宇宙論

周昌壽著

商務印書館發行



宇 宙 論

周昌壽 著

百 科 小 叢 書

論 宙 宇

著 壽 昌 周

路 山 寶 海 上
館 書 印 務 商

者 刷 印 錄 行 發

埠 各 及 海 上
館 書 印 務 商

所 行 發

版 初 月 十 年 八 十 國 民 華 中

究 必 印 翻 權 作 著 有 書 此

The Complete Library

Edited by

Y. W. WONG

C O S M O L O G Y

By

C. S. CHOW

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1929

All Rights Reserved

宇宙論

目次

導言·····	一
第一章 恆星·····	四
恆星之光度 星座及恆星之總數 恆星之固有運動 變光星及新星 恆星之系統	
星雲 宇宙之範圍	
第二章 太陽·····	二八
太陽與地球上生物之關係 太陽之表面 日斑 太陽之成分 太陽之熱	
第三章 行星·····	四〇

行星與生物

天王星及海王星

木星及土星

金星

水星

火星

小行星

彗星

月球

宇宙論

導言

組成宇宙之天體，其總數及其廣延，雖不可得而詳知，然就其與人類居處之地球間之關係言之，可大別爲二類：一類爲數較少，與地球相隔極近，即所謂太陽系 (solar system)，他一類則爲太陽系以外之一切天體。太陽系中最重要者爲太陽，太陽之周圍，則有八大行星 (planet) 遶之運行，行星之周圍，又有衛星 (satellite) 遶之。地球即行星之一，以之與散佈宇宙全體之天體相比較固渺乎其小，然就吾人之日常經驗而言，則又大莫與京。至其他之行星，若由地球觀察，雖與恆星似無差別，但其中之金星 (Venus)，火星 (Mars)，木星 (Jupiter)，土星 (Saturn) 等四星，光輝特著，運動狀況亦極特別，故不難區別，餘如水星 (Mercury) 已不易見，天王星 (Uranus) 則雖竭目力，亦

難察出，至如海王星(Neptune)，則更非肉眼所能希冀得見者矣。

試用地球上之經驗，以測太陽系之廣延，即可得其大概。假定以通常礮彈飛行之速度，作直線進行之運動，則欲橫斷海王星之軌道直徑，非五百年不爲功，太陽系之大可知，然以此距離與地球與恆星(fixed star)間之距離相比較，則又渺小不足道矣。太陽系以外之空間，除有彗星(comet)流星(meteor)等隨處散在而外，當爲虛無所有之真空，由地球以至其他之世界，若仍以礮彈之速度進行，非百萬年以上之歲月不可。最近之恆星，較之最遠之行星，當在數千倍之遠處，他可知矣。

天體之表現，爲數雖多，然最易察見者約有三種：

第一種表現爲星辰之光輝，明暗互異，用天文學之術語表之，卽星辰有等級(magnitude)之差。無數之星體中，僅有少數所放之光，較爲強烈；多數皆極中庸，其餘更多數極其微弱。以最銳利之目力，不借器械以爲助，在極佳之狀況下，所能察見之星體，放此種極微弱之光者，約有半數，若在普通之人，則不能見。然星辰界並不僅限於此種放微弱之光已耳。若用望遠鏡之力，卽知目力所能見者，僅一小部分而已。望遠鏡之倍率愈增，則所見之星數愈多，望遠鏡之倍率不能無限增加，故天體

之數亦無從確知。

第二種表現爲星辰之排列狀態，有造成集團之傾向，天文學之述語，稱之爲星座（constellations）。星座之形狀至無規律，一星座究係從何而起，至何而終，以及某一星體，究應屬於某一星座，均爲極不易決之問題。

第三之表現爲銀河（milky way or galaxy），用肉眼觀察之，爲橫亙於空中作不規則形狀之雲狀，但由最近之研究推之，則爲無數之小星集合而成之集團，因其所放之光微弱，故肉眼不能區別，只覺其爲雲狀而已。宇宙之創生，實以此種銀河爲其基礎，太陽系亦其一部分而已。

第一章 恒星

一 恆星之光度

由恆星發出之光，發於地球上觀測者之目中，其所以有強弱之差者，一由於星光之真價，即由其發出之光之量，有多寡不同，一由於恆星與地球間之距離有遠近之別。假定各恆星所發之光量均相等，則由觀測所得之結果，不難推知彼此與地球間之距離，因光強與距離之自乘爲反比例故也。但事實上各恆星所發之光量既不平等，當然觀測所得之光度，不能作比較距離之標準。與地球接近之恆星，爲肉眼所不能見者固有之，發極強之光而在極遠之位置者，亦有之。如天球上第二之老人星(Canopus)即其最顯著之例。故欲知恆星之距離及其所發之實在光量，第一須先測定地球上所受之光量。古時天文學家，就其所測得之結果，分星爲六級。最強者數約十四，列爲第一級，稱之曰一等星，略弱者數約五十，列爲第二級，稱曰二等星，其次之數約爲二等星之三倍，則爲第三級，

稱曰三等星以下準此，至肉眼僅能得見之星，概列入第六等星之中。

但舊式分等方法過於簡單，且各等級之間，並無顯然界限，甲之所謂三等者，在乙或以爲四等，故非另行作精密之測定不可。於是除改用光度計，景計等精密器械外，並爲等級下一新定義，即恆星之光若以幾何級數增加，則其等級即以算術級數增加。每一等級之變化，其光之強度即約成爲用二·五乘得之數，或用二·五除得之數。無論對於何種等級，皆含有此二·五之因數，此因數稱爲其光比（light-ratio）。即一等星之光度約爲六等星之光度之百倍。用此分等法，則表等級之數，即決不止六種，在第一等以上第六等以下，均可準此擴張，無論星體之光輝如何，均可決定其等級矣。例如比一等星之光更強二·五倍者，爲零等星；比零等星之光更強二·五倍者爲負一等星。舊式所謂之一等星，範圍極廣，天狼星（Sirius）亦包含在內，若用新式分等法，則當列爲負一·四等。新式之分等法，既無上下界限，故可應用之於太陽，求其恆星之等級。法先求出太陽之光強，再以其與已知等級之任一恆星之光強相比，即不難算出太陽應被列入之等級。理誠簡單，然實行則甚困難，故雖經多數之學者推求，結果終難一致。但取其較可靠者平均之，得太陽之恆星的光度，爲

二六・四。此數既得，即可用以與等級已知之恆星之光強相比，即求得太陽之光爲天狼星之光之一百億倍，或爲一等星光之九百一十億倍，或爲六等星光之九兆一千億倍，此等數字之平方根所表者，即欲使太陽與此種恆星放同一光強，非將其與地球間之距離，增至與此等平方根相等之倍數不可。今將此種倍數及與之相應之視差列舉於下：

天狼星距離爲

一〇〇〇〇〇

視差爲二分六秒

一等星距離爲

三〇二〇〇〇

視差爲六十八秒

二等星距離爲

四七九〇〇〇

視差爲四十三秒

三等星距離爲

七五九〇〇〇

視差爲二十七秒

四等星距離爲

一二〇二〇〇〇

視差爲十七秒

五等星距離爲

一九〇六〇〇

視差爲十一秒

六等星距離爲

二〇二〇〇〇

視差爲七秒

最下，一欄所列之數係假定將太陽移至遠處，使其所發之光成爲第一欄所表之等級時，所能

測定之太陽之視差。以此處所得之太陽之視差，與通常各等恆星所有之視差相較，即知其爲值實大。故知太陽實際所發之光實較恆星所發之光爲弱。

二 星座及恆星之總數

星座之起源至爲久遠，大抵古時將星體分爲若干羣，各就其形狀而以動物英雄之名名之。例如獵戶座（Orion）中兩星之認爲乃像獵者之肩，小星羣像其頭，一直線之三星象其帶，與帶成直角之三星象其劍；大熊星座之三星象熊尾，其他四星象熊體。但一般言之，則星座名稱所表之物，與造成此星座之星體排列形狀，雖略有類似之處，然皆極不分明。且欲用英雄動物之形狀劃分全地球，事實上亦不可能。結果非將無星之空間，亦加入其近傍不可。降及近世，在地球上作成無數極不規則之線，將天球區分爲數十區域，而仍沿用古來之名。不問其原有名稱之意義如何？只求將近傍之區域包括無餘，即算完事。於是甲所採用之境界線，與乙所採用者，不能一致。同一星體也，甲則編之入此一星座，乙則編之入另一星座，類此者，數見不鮮，尤以南半球爲最甚。其後由谷爾德（Gould）博士用新法造成一恆星圖，由南極以至北赤緯十度間所有之恆星，凡肉眼所能見者，均

包括無遺。星座之境界線，概用東西或南北方向之直線，且最顯著之星，仍與舊法所區分者，屬同一星座。此法雖尚未能完全被人採用，然其簡單則無可容疑。星座之總數，現今爲一般所承認者，共八十九個。

恆星之命名法，以十七世紀拜厄(Bayer)所創者爲最普通，與各個人之命名相似，有姓與名之別。所屬之星座與姓相當，希臘字母或羅馬字母或亞刺伯數字則與名相當。各星座中最光星名 α ，其次名 β ，以下準此。但亦有例外，因拜厄命名時，並未自行實測各恆星之光度，僅根據托勒密(Ptolemy)及亞刺伯天文學家之結果，遂有此誤。如各星座之星數超過希臘字母之數，則以羅馬字母繼之，不過用羅馬字母之第一字時，恆作大寫之A，不用小寫之a，免與 α 相混，其他各字則一律均用小寫。其後又有英國之夫蘭斯提(Flamsteed)，將拜厄之命名法略爲變化，不用字母而用數字，無論一星座之中，有若干之星，均不至窮。此法現今應用甚廣，將來亦必將永被採用。不過現今一般，凡遇拜厄業已定名者，均沿用拜厄所定之名，同時並將夫蘭斯提之數字，併列於旁而已。

在天球上表恆星之位置，用赤經(right ascension)與赤緯(declination)，與用經度緯度表

地球上一點之位置相同。試通過地心作地球赤道之平面，延長之與天球相交，得一大圓，即天球之赤道（celestial equator），將地軸延長與天球相交，則得天球之南北兩極（north and south celestial poles），在天球上作通過兩極之大圓，與地球上之經線相應，即赤經，作與赤道平行之小圓，與地球上之緯線相應，即赤緯。知赤經與赤緯，則恆星之位置即完全決定。不過天文學上表示赤經，一像均用時間而不用角度。以天球每日轉動一周，須時二十四時間。又以春分點（vernal equinox）通過觀測者之子午線之一瞬間，爲計時之起點，故地球一轉之後，恰爲二十四時間，春分點再通過子午線時，時計又指零時零分零秒。如是之時計所表示者，曰恆星時（sidereal time）。故用此種時計，測出恆星通過子午線之時刻，即可知其赤經。欲將時刻化爲角度，只須以十五乘之即可。即一時間等於十五度，一分間等於十五分之角度，一秒間等於十五秒之角度。

詳記各等級星名，并將其赤經，赤緯，及其他一切重要事項一一列出之著作，通常稱爲恆星表，最初編製恆星表者，爲紀元前百五十年之喜帕卡斯（Hipparchus），最近畢克靈（Pickering）編製者，係將全天之星數，分爲若干等級，列舉如下：

宇宙論

等級

北半球

南半球

總和

一・士

九

一四

二三

二・〇

一七

一五

三二

二・五

一七

二四

四一

三・〇

三七

四一

七八

三・五

六一

七四

一三五

四・〇

一一四

一二六

二四〇

四・五

二二八

二三四

四六二

五・〇

四五〇

四二六

八七六

五・五

七八七

六八一

一四六八

六・〇

七八九

一一八九

一九七八

總和

二五〇九

二八二四

五三三三

以上係就第六等以上之星而言，若并第九等星亦同列入，則總數共應爲六十三萬再加入第十等星，則成爲二百三十一萬。

三 恆星之固有運動

恆星之運動，通常用角度表之。一般之恆星運動，每一世紀不過數秒之角度而已。其運動既如是遲緩，故非數年間用望遠鏡觀測，不能發見。但亦間有容易辨別者，如 *Arcturus* 之運動，只須數週間之觀測，即可認出。不過大多數均非有長時間之觀測不可。據現今所發見確在運動者已逾三千，其中大多數因觀測歲月不足，尙不能求出其運動之定律，只知其確在運動而已。此種運動曰恆星之固有運動 (*proper motion*)。一般光度愈大者，其固有運動亦愈速。每一年間固有運動超過四秒以上之恆星，共計八個，其中最速者爲南半球之一第八等星，其名爲 *「Z.C. 五時二四三」*，然其一年間亦不過移動八・七秒之角度而已，欲其通過滿月面之直徑距離，亦非二百年不可。

以上係就與視線成垂直方向之運動而言，尙有與視線成平行方向之移動，則須用分光器測之。當火車背觀測者而馳時，其行愈遠，則汽笛之聲愈低；當其向觀測者而來時，其行愈近，則音愈高。

光波亦同有此現象。發光體進行方向若與光之進行方向相同，則光波之振數 (frequency) 增加，若彼此相反，則振數減少。換言之，即方向一致時，波長 (wave length) 減短，相反時波長加長。景 (spectrum) 中景線 (spectral line) 之位置，因波長而定，故發光體向觀測者而來時，其景線當移向紫色之一端，背觀測者而去時，當移向紅色之一端。故欲測知恆星在此方向之運動速度，只須在望遠鏡中放置白熱物質，使之生景，再令恆星所生之景，與之並列，然後用乾板爲之照相，檢查同一景線相差之距離，即可求得恆星進行之速度。

四 變光星與新星

恆星之光度，雖可分爲若干等級，然亦時有變化，並不一定。不過在十九世紀以前，尙無人注意及之而已。光度時有變化之星，曰變光星 (variables or variable stars)，大別之爲：(1) 曰周期性變光星 (periodic variables)，其光度之變化，恆有一定之周期；(2) 曰不規則變光星 (irregular variables)，其光度之變化，並無一定之定律。又有所謂新星 (new stars) 者，係突然發光，不數週或數月，隨即消滅之恆星，亦屬於不規則變光星之內。其特色，在於從未有能發兩次以上之光輝，故