

金星氣象探測新貌 魏元恒

Venus probed by Mariner II.

今日世界各國，多致力於太空航行，對地球以外其他行星上氣象之研究，自亦日增需要。金星為距地球最近之一行星，其體積幾與地球相等，距太陽較地球為近。

金星上大氣及其表面情況，過去在普通光線下，僅能見其表面，為雲層所蓋，不能見及其地面。更因其表面無顯着目標，自轉週期，亦無法確定。

就分光之研究，金星自轉週期，可能為三或四星期，亦可能其自轉與公轉相等（為地球之 225 日），即金星有一面永向太陽。

金星上確有大氣，在分光研究下，證實其大氣中，含有二氧化碳，含量達地球五百倍，惟未發現其含有可察出之氧及水氣。因此金星上之雲層，不可能為水氣，而可能為塵埃所構成。但就應用氣球升入高空，再以分光研究結果知金星上有水存在。

在紫外線照相中，金星上顯有黑條紋及亮條紋，此種條紋之性質尚不知，惟其大小及形狀，時時在變化中，藉知必為雲層之一種特性。

以上所述，係吾人在地球上，以普通光線及分光，對金星觀察所得而知者。自去年（1962）八月廿七日、美國發射太空船「水手二號」（Mariner 2）對金星作直接探測後，使吾人過去對金星上之神秘，得有甚多瞭解，為科學上劃時代之進步。

一、太空船 (Mariner 2) 對金星之偵察

金星太空船「水手二號」，重 447 磅，在其飛航中可追蹤之時間，為 129 天，在飛航中偵察資料 6,500 萬次。於十二月十四日（1962 年），在距金星 21,594 哩處經過，測量金星雲層共三次，顯示金星表面溫度為 800°F，其上之雲層為 17 哩厚；此濃厚雲層底部為 200°F，頂部為 -65°F，中部雲層為 -30°F。

此次偵察，證實過去由分光觀測，及光學觀測所得之理論，認為金星太熱，不適於如地球上之生物存在的說法。此次確定金星表面溫度為 800°F，係就測量雲底及雲頂溫度，及其吸收與放射因素而得。過去由地面測量，一般推定，金星表面溫度為 615°F，認為金星表面較冷，雲層較熱之說，已因此次探測而推翻。茲將「水手二號」所得之結果，分述如下：

一、金星表面：甚熱且高低不平，可能很乾燥；由於花房作用（Green-house effect），熱量被雲層，返射回地面，環流整個金星，使向日面與背日面，兩方之溫度差別，可能甚微小。

此次曾發現，金星上有一較冷處為 780°F，此可能係山或湖存在之處，使雲升高比較透明所致。

金星地表本身，可能部分為溶解狀態；地形主要成分，係沙與塵埃；全部水量比地球少一千倍。溫度 800°F 稍高於鋅（Zinc）之融點，足可融解地球上三十餘種元素。金星上大氣壓力，為二十個大氣壓，亦即 294 psi。

二、金星雲層：甚為濃厚，雲層約自金星表面 45 哩高開始，延伸至 62 哩，其厚度是否均勻，尚屬不知；惟雲層掩蓋一切，僅在向日面部分，有少許光亮，但較地球尚黑暗甚多。

前述，水手二號太空船，在最接近金星時，曾對金星測量三次；此三次測量，係以無線電「微波」（Microwave）及「紅外線」所測。由於邊緣變暗作用（Limb Darkening Effect），藉以測知金星表面熱其上為之冷雲所蓋。因在垂直測量時，測得較高溫度；在向邊緣測量時，則通過較厚雲層，而測得較低之溫度。

一般理論認為，金星雲層主要成分，為二氧化碳；但經此次探測，顯示其主要成分，為凝結之碳化氫（Hydrocarbons），狀如濕重之霧，略透陽光而已。

三、金星之磁場：經此次測量，金星磁場量為 5 Gammas，磁力甚弱，約當地球赤道磁場之 0.0015 倍，亦即相當地球磁場萬分之一強耳。其兩極磁勢（moment）為地球之 0.1—0.2，顯示金星無自轉，此與雷達觀測之結果相一致。

二、太空船在航路上之偵察

此外水手二號太空船，在太空航路上，經測量證明下列事實：

一、當此太空船，脫離地球引力影響後，在星際太空航程之 109 日中，所遭遇宇宙塵（cosmic dust）為量甚微，僅有兩次衝擊；但在初離地球之一個月航程中，亦即在衛星太空航程內，則遭遇 3,700 次衝擊

。因可知宇宙塵，對太空航行之危害，並不重要。

二、輻射量之感受，在此全航程中其輻射總量共為三侖琴 (Roentgen)，乃為人類可承受之量。全航程中主宇宙線無變化，惟低能量輻射，曾測得有十一次增加，其中一次輻射量增加，係與「太陽閃焰」(solar flares) 有關。

三、星際間之太陽風，為經常存在之現象，此風速之變化為200—500mps；其密度甚小，為每立方呎內，有10~20個質點；其溫度甚高，[為華氏一百萬度。

太陽風係自太陽射出之游離質點流，自太陽連續射出；當太陽面發生閃焰 (Flares) 時，此風之速度及質點數，均大為增加。例如過去在二級太陽閃焰時，最大風速曾達 66,700km/sec 此次金星太空船，當有閃焰時亦曾測得此種風速；惟當太空船接近金星時，太陽風之速度及質點數，並未發現有特異之變化。

四、星際太空之磁場：此次測得星際磁場，當有磁暴時，其磁力可達 30—50gammas，其方向變化不定。並發現星際磁場確與太陽風有密切之關係。

五、遠程通信 (Telecommunication)：由地

面追蹤太空船，其距離達五千餘萬哩；太空船上所載之無線電發射力僅三瓦特 (3-watts)，通信毫無困難。

吾人已習知有多個人造氣象衛星，曾對地球各種現象加以探測。至於對其他行星之直接探測，而具成效者，則屬水手二號太空船，其對金星之成功探測，尚屬首次。由此吾人得知，金星表面上溫度確屬甚高，惟其大氣內之溫度，尚有與地球上大氣溫度相若之處，此為殊堪注意者；因人類將來發展太空航行，若至金星登陸時，設僅在金星大氣中停留，則其高溫之影響可予避免；且金星大氣之密度，較地球大氣密度約大二十倍，浮力甚大，自易於在空中停留也。又金星確無自轉，僅有繞太陽運行之公轉，則其一年亦即其一日；在恒星上看太陽，係自金星西方出而落於東方。

參 考 書

1. Aviation Week, March 4, 1963.
2. AWSSS Review, 15 January, 1963.
3. Bulletin of the AMS, February 1962.

(上接第24頁)

3. 不得飛越他國問題。故為謀求克復此類障礙，誠屬當務之極。

針對飛安問題，藉發展一極輕量系統或可得滿意解決，以目前之高級袖珍電子組合裝置技術，極輕量系統之出現當屬可行。甚至蓄電池目前亦已可減少至不為人注意之程度。最後的概念是「二度空間」(two-dimensional) 的電子結構，亦即為「魔鬼計劃」(Ghost project)之基礎。固定位置之費用問題，藉利用衛星的連接測距或衛星對汽球之定位法而獲得解決。亦有人主張以「衛星之衛星」為手段進行之，但却需較長之發展時間和費用，即使假定從目前即行開始，結果亦非至1966-1967年始可成功。關於不得飛往別國問題，如這類國家持堅不允許態度，則可能有兩種方式出現：1. 從日本起飛終站於歐洲。2. 或利用衛星能力在南半球施放汽球。當獲得資料的系統之每一單位費用增加，從日本至西歐之飛行，當可供更多所

期遠洋資料，而極有用的南半球水平探空系統目前亦在悉心研究中。

七、結 論

以目前探空資料之涵蓋言，北太平洋上空300與250mb層顯示於單獨和平均方面的分析誤差已够宏大。然而，如能謀求使資料增加從而改善分析與預報作業，則必可平衡因獲額外資料所付出之代價。為獲得此額外之高空資料而引起激烈爭辯的另一重要方式，即為「水平探空」系統。因其本身既為傳統「垂直探空」技術之叛徒，又僭越花費了許多時間與金錢發展的後者之既有地位。雖如此，而一對飛機無危害的衛星追蹤水平探空系統亦顯示可行。但此問題之解決究屬如何，當仍以利弊之權衡以及所付勞資努力的代價而為斷。(完)