

氣象新聞

News and Notes

童文海

太空之定義

如何劃分高空與太空 (Upper area of Air-space and Lower area of Outer Space) 之界線，久為研究國際太空法者所亟須解答之問題，美空軍劍橋研究實驗室之氣候部門主任 Mr. N. Sissenwine 同時又兼任美國標準大氣擴展委員會主席 (U. S. Committee on the Extension of the Standard Atmosphere)，似為此方面就科學技術觀點作答之權威人士。其意見建議以 100 公里高為界，當然此項界線為人為劃定之規定線，並非絕對合理，似亦可在 100-200 公里間任選一高度為界，或即定 90 公里為界亦無不可，(90 公里約為中氣層頂 (Mesopause)，大氣開始由等溫情況變至又有明顯之溫度垂直梯度之高度)，彼舉出之理由如下：

(1) 對一般彈道飛行重返大氣，垂直升空重返大氣及導軌飛行等問題，均以 100 公里以上即不考慮空氣動力作用，此高度雖可因飛行物之不同而可能為 80-120 公里間不等，但定為 100 公里似為一甚佳之選擇。

(2) 一般複式軌道 (Multiple Orbiting) 飛行之衛星，如高度低於 100 公里，多因受動力加熱問題而不可行。

(3) 按大氣成分中主要之氮氧比例達此高度時已開始變化，標準大氣大致約在 90 公里高氧分子分離為氧原子，通稱此層已達高熱層 (Thermosphere)。

(4) 大氣密度亦可作此項分界之一重要因素，照研究大氣密度之季節與緯度變化，高至 63-70 公里時，變化值可達標準密度之 75%，照現已有資料顯示，高過 90 公里時，大氣即已具有一種自相補償作用，其密度已成均勻一致，再無季節與緯度變化。在太空研究設計飛行物時，理論上如原係固定於某一密度之高度，至此即可始終保持此高度。

(5) 照大氣運動方程式定律及氣象學上研究之氣壓、溫度與風之關係等，亦僅能適用至 100 公里高度為止，至此以上其他物理作用已有更重要之影響

(6) 聲速，粘性係數，熱力傳導等諸物理現象至此高度即均與低空不同。

(7) 礫石進入大氣通常在 120 公里以下受動力加熱與阻力開始崩裂，此時其後方有一析出之離子尾 (Ionized Trail) 可見，此種尾部現象大多出現於 100 公里以下。

月球反向公轉說

美國國際商業機器公司 (IBM) 於 1963 年 12 月 9-12 日舉辦一項科學座談會，參加者有學者專家二百餘人，加州大學麥唐納教授 (Prof. G. MacDonald, UCLA) 於會中提出專題報告“地球物理學之計算問題 (Computational Problems in Geophysics)”一篇，其中述及地球與月球間能量變化與潮汐摩擦力計算問題，如以電子計算機推算過去四十億年間此項能量之變化，則約在距今三十億年前之大約 100 年時間內，月球呈相反方向轉動，且與地球距離正在急速的接近中。他認為月球最初原係向與現行方向相反之方向公轉，故其相對地球之能量係逐漸喪失而致月地距離日益接近。同時其公轉軌道面亦在變化中。約在三十億年前時，此項能量喪失愈來愈速，月球軌道面亦幾乎呈一南北向平面，月球極靠近地球。在其即將撞及地球之際，其軌道面亦正偏過地球南北極軸線，故其公轉方向轉變為相反方向，同時自此亦反能由地球獲得能量，不再喪失能量，故又逐漸向外轉離地球，目前月球應仍係呈螺旋形公轉漸漸遠離地球中，但因其自地球獲得能量日減，此變化率亦日漸減小中，故按此項能量計算，則當三十億年前時地球自月球所獲得之能量極鉅，其量較可使地球熔化所需之能量猶多數倍，似難滿意解釋。當時會中曾另有專家指出此點極饒興趣，蓋地球上從未發現有三十億年以上之化石，如非巧合，則似可與此說配合證明。

(BAMS 四月號)

泰洛斯八號氣象衛星

泰洛斯八號 (TIROS VII) 於 1963 年 12 月 21 日

射入軌道，其主要新任務為試驗新設計之照片自動傳播系統 (Automatic Picture Transmission, APT)，此項系統係設計裝置於行將發射之寧巴斯 NIMBUS 氣象衛星上，此 APT 系統與一般無線電傳真照片原理相似，俾氣象人員可直接由傳真機看到雲之照片，每一照片傳送僅需時 208 秒。其地面接收裝置亦甚簡單且費用不大，美國太空航空總署 (NASA) 最初籌設之六個 APT 地面接收站，估計每處僅耗款 32,000 美元。TIROS VII 施放前全球已有四十三處接收站，分區試驗此項系統，迄今無一處有任何技術上之困難發生。此外 TIROS VII 仍裝有與過去各 TIROS 相似之電視照相機，但未裝紅外線偵測儀器。約與 TIROS VII 同時發射之衛星尚有探險家十九號 (Explorer XIX)，係於 1963 年 12 月 19 日射入軌道，其任務亦可供探測大氣密度，溫度及氣壓之用。

氣象衛星新計劃(一)

美國國家太空航空總署與加拿大國防研究院本年一月共同宣布已同意合作研製偵測高空大氣之多目標新氣象衛星計劃，命名為“國際電離層研究衛星”(International Satellites for Ionospheric Studies, ISIS)，新計劃中之衛星為 Alouette B 號及 ISIS A, B, C 號等四具，預計可能於 1965-1973 年間施放。Alouette B 號又名 Alouette II 號，係繼續太空總署於 1962 年 9 月所放之 Alouette I 號，仍以研究電離層為主。按計劃加拿大將負責衛星與儀器之設計與建造，美方則負責研製火箭將衛星射入軌道，並另施放探測火箭五具作試驗儀器之用。另成立一聯合研究小組負責對電離層之研究。Alouette I 號係於 1962 年 9 月 29 日射入軌道：作環繞兩極之圓形軌道飛行，高度 630 哩，携有四種儀器，作電離層，宇宙線干擾，高空大氣中之無線電信號與閃電情況及數種質點能量之探測等。預計將施放之 Alouette B 號 (或 II 號) 仍將與 I 號大致相同，重約 320 磅，繞兩極作橢圓形軌道飛行，高度自 460-1630 哩，除仍作上述之四類探測外，更增裝電子探測器以測量衛星附近電子之溫度。計劃仍將用雷神一愛琴納 (Thor-Agena) 火箭發射，約可能於 1965 年上半年於太平洋火箭場發射。為配合此一衛星，美太空總署將同時另發射一枚類似探險家八號之衛星作配合直偵測之用。(按 Explorer VIII 號係於 1960 年 11 月 3 日發射，

現仍在軌道中，Explorer 衛星現已發射至十九號)。至於 ISIS 衛星現仍在計劃階段。ISIS A 號將為一新型衛星，除與上述 Alouette B 所携儀器約同外，將另增用以探測衛星高度之氫、氮、氧氣等密度，溫度之電子儀器，預計可能於 1967 年施放。ISIS B 號則將為一偏重實驗用之衛星，須俟 Alouette II 號發射後根據所得資料而擬訂其性能。ISIS C 號則為近似 ISIS A 號之衛星，可能於 1966 開始設計，1969 發射。1969 年亦即將為太陽黑子最多之周期年。由於此類衛星係以電離層科學研究為目的，美加二國均至盼國內外各專家學者或機構多提供科學上與實驗上之意見與資料。

氣象衛星新計劃(二)

美國商業部 (氣象局屬之) 與太空航空總署最近簽訂一項發展國家氣象衛星系統 (National Operational Meteorological Satellite System, NOMSS) 之合約，以繼續現正實施中之合作。新氣象衛星制度將自 1965 年實施，屆時全球將可逐日經常均有衛星氣象資料供應。太空總署照氣象局之需求研究如何將衛星射入軌道，氣象局則決定施放次序與偵測儀器及探測項目，一俟衛星進入軌道，氣象局即接收操作及控制，同時分析接收之資料及發佈。由於此項合作預計商業部在五年之內將可節省費用一億二千五百萬美元。

印度太空研究發展

美印合作太空研究之第一枚火箭已於 1963 年 11 月 21 日於印度最南端之 Thumba 施放，由此火箭中放出鈉蒸氣使於高空中形成鈉雲，藉以觀測高空之風向風速，另尚有研究高空赤道區氣流之計劃多項正進行中，自 1962 年起美國太空航空總署即已開始訓練印度人擔任火箭試驗工作，印度原子能部供給器材，準備施放地點及若干設施，人員，氣象資料等。現印度 Thumba 因地點接近地磁赤道，可有觀測若干特殊現象之地利，現已成為太空研究中心之一，美印願將之供各國作和平太空研究之用，其科學研究資料亦將供全球各國應用。

國際太陽靜止年高層大氣研究

經美國國際太陽靜止年 (ISYS) 委員會之協調，美國國家科學基金會已於 1963 年 12 月撥款 393,000 元予明尼蘇達大學作施放高空探測氣球之用，定名

為“繞極氣球觀測”計劃(Polar Circling Balloon Observatory, POCIEO)。此計劃預計將施放二十個以上之環繞極區高空氣球，放球地點在美國南達科他州，觀測地點則在阿拉斯加設有二處，另有遊動觀測隊二隊，本年已開始施放及觀測工作。POCIEO 氣球每個體積達 150 萬立方呎，有特殊裝置可保持在十萬呎高度飛行，飛行時間約一週，環繞極區飛行距離可超過五千哩，飛行速度最高時可達每時 200 哩，可攜帶儀器重 450 磅，並可接受各國科學家利用攜帶試驗儀器物品等。偵測項目包括宇宙射線，地球磁場，極光現象及范愛倫輻射帶等；如磁力線伸入太空之情形，太空中質點進入范愛倫帶(Van Allen Belt)及其受大氣熱力輻射之影響情形，極區冬季大氣之突然轉暖現象等；冬季施放之氣球尚可測量不受日光影響時之高層大氣與太空光象。

(BAMS 四月號)

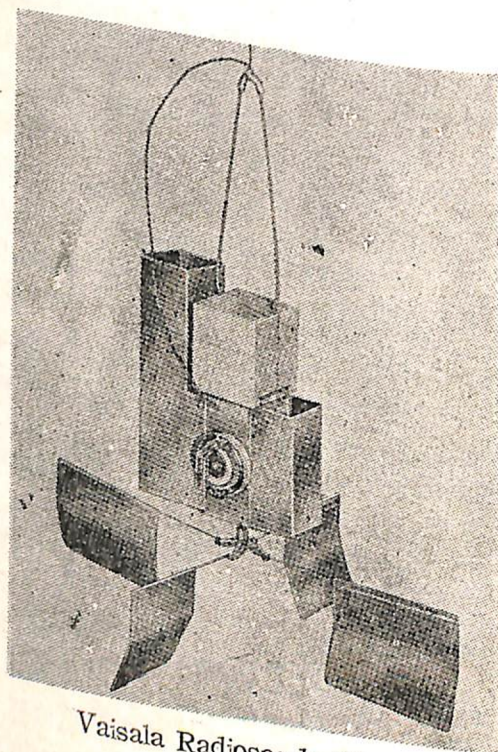
太空無線電通信會議與氣象衛星波長

現為聯合國下一特別機構之國際通信聯合會(International Telecommunication Union, ITU)於1963年10—11月在日內瓦舉辦一次太空無線電通信會議(Space Radiocommunication Conference)，參加者有七十國代表四百餘人，會中規定無線電波長中以百分之十五為專供太空通信用，其中大部劃歸通信衛星應用，氣象衛星可用之波段亦經劃定為 137-138, 400-401, 460-470, 1660-1670, 1690-1700, 1770-1790 Mc/s 等段。無線電氣象探空儀所用波段原為 400-406 及 1660-1700 Mc/s，現亦已能配合氣象衛星波段之規定獲得適當分配。過去為太空研究發展之通信紊亂情況將可獲得解決。會議決定事項將自1965年1月1日起生效。

芬製無線電探空儀(Vaisala RS 12型)

此項探空儀由芬蘭赫爾辛基之華沙拉廠製造(Vaisala, Helsinki, Finland)與一般探空儀大致相同，惟下方裝有一形如風車之轉動葉片四片，係藉氣球上升力而轉動，因而帶動一開關，其轉動速度自地面以至球炸高度幾均保持一致，但在施放前可先調整葉片角度而定其轉速，以決定探空儀每秒發出信號數，俾可配合地面作自動接收或人工接收之用。全儀用金屬及塑膠製成，氣壓用空盒氣壓表，測報範圍自 1050—0mb，精確度為 $\pm 2mb$ ；溫

度用合金片，可測自 50°C 至 -90°C ，精確度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ；濕度用毛髮，測相對濕度 0—100%，精確度 $\pm 1\%$ ；電池用特製之 RSB 11型，電壓 2.4V 及 38V，重約 100 克。探空儀信號頻率為 23.6—26.2Mc/s，較一般所用之 403 或 1680Mc/s 為低。探空儀亦可同時用以測風，地面由一無線電經緯儀 Radiotheodolite 接收信號定向，該廠亦另製有專供測風用探空儀 Radiowindsonde，仍與 Radiosonde 同，僅將氣壓部份略加修改，溫濕部份不裝。此項探空儀重僅 180 克，連電池重亦僅 390 克，以 350 克氣球即可升至七、八萬呎，僅需氫氣 1.5 立方公尺，如用 600-800 克氣球，即可測至十萬呎高空。充氣嘴總重升力為 1300 克(按本軍現用 ML-399 氣球重 1500 克，充氣嘴升力約為 2600-2800 克)。一般氣象用能探測至十萬呎即已足用，故在經濟觀點上(如儀器本身，電池、製氫、氣球等)此儀有其優點。其地面接收機為 Radiosonde Receiver RR22 型，可適用 110 及 220V 電壓，耗電量為 55VA，重 30 公斤，裝箱大小為 $50 \times 60 \times 32$ 公分。探空儀(含電池)之裝運每 100 個全重 80 分斤，裝箱大小 $120 \times 75 \times 50$ 公分。如空運每 60 個一箱，重 30 公斤，大小僅 $65 \times 66 \times 45$ 公分。(探空儀 RS 12 及地面接收機 RR 22 如附圖)。



Vaisala Radiosonde RS 12
(下接第10頁)