

由近代氣象學之進展談到電子 計算機及氣象衛星

Contributions of Electronic Computer and Meteorological Satellite to the Advancement of Modern Meteorology

Lai-chao Ying

Abstract

In this paper, the author points out the significant contributions to the development of modern meteorology during last half century. The discovery of polar-front theory gave a revolutionary conception on the formation of cyclones in three dimensional view in the atmosphere. The invention in using of electronic computer to solve meteorological problems was another step to pave the numerical weather predictions to regular forecasts missions. And quantitative forecasts may be followed in coming through the improvement on data processing methods. The meteorological satellite has initiated the study of cloud cover on a global basis which will enable us to make weather analysis on a large scale especially over the sparse-data areas. The details of these prominent contributions have been introduced with some discussions.

一、緒 言

氣象學之發展，是從十九世紀中葉有線電報發明以後，才算真正進入了新的科學途徑。早年傳統的氣象預報基礎，只是基於 Dove, Fitzroy, Galton 及其他諸先進的觀念，主要是依據各地測站連續的天氣觀察，並應用自記儀器記錄，以說明天氣系統之空間結構。由於有線電報在 1860~1870 年間之迅速發展，氣象學者乃能繪製廣大地區的天氣圖，並應用 Lagrangian 氏之外延觀點作預報。於是過去根據雲和降水之分佈所形成的大氣模型乃被易以根據海平面氣壓分佈所形成的模型。

在本世紀之初，挪威氣象學家 T. Bergeron 於 1917~1918 年，由實驗當地大氣之混濁度與帶電現象而承認了有不同氣團之存在，發明了著名的鋒面學說。使氣象學更由平面而進入了立體的瞭解。使天氣預報獲得長足之進展，實為本世紀中對氣象學之第一大貢獻。

自二次大戰以後，因新式武器發展之競爭日烈，電子計算機應運而生，於是使氣象學上過去難以在短

時間內解決的計算問題，獲得了解決。天氣預報由舊時之定性預報進而為定量的預報，實為本世紀中氣象學上劃時代的第二大貢獻。

在 1960 年 4 月及 11 月美國先後施放氣象衛星「新手一號」和「新手二號」，能在四百哩高空成功的擷取廣大地區的雲層照片，使天氣預報更由過去之地區性進而為越洋越洲乃至半球性的天氣預報，此實為本世紀中氣象學上之第三大貢獻。

二、電子計算機

電子計算機多係為配合各種需求之特性而設計。故以用途而論，種類繁多，惟在學術研究上，係依據其構造原理分為兩大類。一曰數字式計算機 (Digital computer)。一曰比擬式計算機 (Analog computer)。目前在研究導引飛彈方面，係以比擬式計算機為主。它是以前電壓的大小，代替數學上的變數或常數，經過運算放大器，依照問題所需的運算方法處理之後，便在放大器的輸出電路上，輸出一代表問題答案的輸出電壓。在理論上，有很多的數學運算法則，可以簡單的電路來比擬，例如，將幾個電壓串

聯，其總電壓即為各電壓之代數和；又以一電壓加於一直線性電位器之兩端，則其動臂上所輸出之電壓與動臂之位置成正比，變更動臂之位置即可將某一定值乘以或除以一常數。又如分壓電路或變壓器原理，亦可解決乘除問題。至於微分積分問題更為簡單，一電阻和電容器的串聯電路上，電容器兩端的電壓，即為輸入電壓的積分，而電阻兩端之電壓即為輸入電壓的微分。甚至二次一級微分方程式，亦可用簡單的 R. L. C. 電路來比擬。此種計算機價廉體小，具有相當之精確度（千分之一），足供絕大多數工程問題之用。如需更高的準確度，則須使用數字計算機。

數字計算機主要用作計算各種無時間性之數據，或科學上的某種特殊問題，具有極高的準確度，可以算到小數點以後十位。近年來由於電晶體的發明及各種電子零件之體積改小，已使數字計算機龐大形體縮小，構造簡化，故應用日廣。美國聯合數值氣象預報組織所用之 IBM 電子計算機，即屬於此種。數字計算機的迅速發展，雖是近十年來的事。但其原理遠在 1800 年左右就被首先應用到，那就是我們日常所用的自動電話，它利用繼電器動作，可以交換轉接數百萬部的電話機。隨後於 1890 年美國國際商業機械公司的 Herman Hollesth 研究成功一種 IBM (International business machine) 計算機，其計算資料之饋入，由打孔之卡片控制之。在有孔洞處使電流接通，因而此種機械亦稱孔卡計算機，直至今日此種孔卡技術仍為最新式計算機所採用。美國聯合氣象資料中心所保存的氣候資料，即係以打孔卡方式保存，如臨時指定需要某種資料時，即可將許多打孔卡片放入機中，按照需要開動機器即可求出答案。

數字式計算機在計算問題時，常須將某些資料或命令，暫時儲存起來，等到需要的時候，再讓它出現，以完成答案。此種儲存部門在計算機中稱做儲存器或記憶器，記憶器儲存資料時間之長短，視記憶器之構造及需要而定，有如人腦之記憶，以備在適當時機，提供使用。負責各種資料之計算部門稱為計算器。其能計算之範圍包括加、減、乘、除及開方等，並可標附數學符號。控制計算方法之機械稱控制器。主要係控制計算器及記憶器之動作，使其保持特定之運算動作。接收資料部門稱輸入器，供應答案之部門稱輸出器。（參閱圖 1）

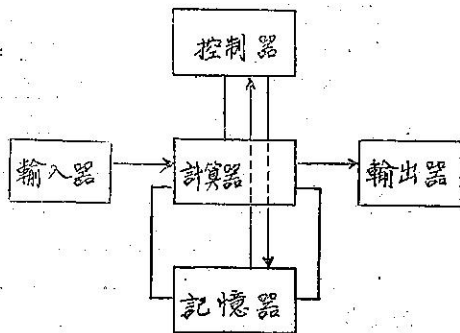


圖 1：數字式計算機之方框圖

為簡化機械及電子儀器之動作，便於計算，必須將普通十進制的數碼轉變為二進制的數碼，二進制在事物上說，是代表「有」與「無」或「是」與「否」兩種情形。在電路式機械系統的動作來講，是「通」與「不通」兩種情形。例如一個繼電器開關，在「接合」位置時是「通」的情況，在「斷開」位置時是「不通」的情況。採用孔卡時，有孔處表示「通」的情況，無孔處表示「不通」的情況，頗為簡單。

二進制所用的數字只有「1」與「0」兩個。個位「2⁰」上足 2 時，即進到左面的「2¹」位上為 1，「2¹」位上足 2 時，即進到更左面的「2²」位上為 1（自右端數起第三位數）。餘依此類推。吾人已知十進制的數目是「10」的乘方所組成，例如 8501 這個數目，是由 (8×10³) + (5×10²) + (0×10¹) + 1 而成。二進制的數目則是由 2 的乘方所組成。如 1101，係表示 (1×2³) + (1×2²) + (0×2¹) + 1。等於十進制的 13。（參閱圖 2）二進制與十進制的對照說明表如圖 3 所示。在機械動作上亦甚方便，例如「3」

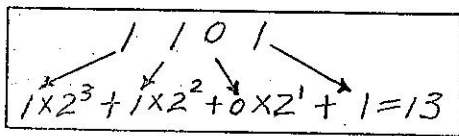


圖 2：二進制舉例

a. 2 ⁿ 的乘方	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	1/2 ¹	1/2 ²	1/2 ³	1/2 ⁴	1/2 ⁵	1/2 ⁶
b. 十進制之相當數目	64	32	16	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64
c. 二進制與十進制相當數目之等例	二進制 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0												
例(1)	十進制 0+32+16+0+4+0+1							1/2+0+0+1/8+1/32+0=53 1/32=53.57175					
例(2)	十進制 64+0+0+8+0+0+0							1/2+1/4+1/8+0+0+0=72 5/8=72.67062					

圖 3：二進制與十進制之對照表

在二進制上為「11」，在計算機上之表示方法為兩個繼電器相繼接通。如為「101」（5），則用三只繼電器以一合、一開、一合代表之，餘類推。如用電子管為電路，則通電代表「1」，不通電代表「0」。

所要計算之資料或數目，在放入輸入器之前，均須錄於控制帶上，此種控制帶或為打孔的卡帶，或為照相膠帶，或為磁帶，或為磁線。然後循序經輸入器饋送至計算系統。輸入用的孔卡帶，如圖 4 所示。二進制所代表的數目，須預先用特製的打孔機在卡片上打成各種不同的孔洞，然後送至輸入器的電刷閱讀部門，循序通過，在有孔洞處即由電刷接通形成脈動電流。用照相膠帶時，係以「白」「黑」二色代表二進制之「1」與「0」，然後放映於光電池上，即可產生與打孔卡帶同樣情形之電流輸至計算部門。第三種輸入方法，係將輸入資料預先錄於磁帶或磁線上，然後在輸入器內依序放出，藉磁電作用使之轉變為電流，

其程序與錄音機相似。為避免有兩種以上廣狹不同的脈動電流互相干擾，在輸入器內復裝有分析電路，將各種資料予以分析過濾後再送出。

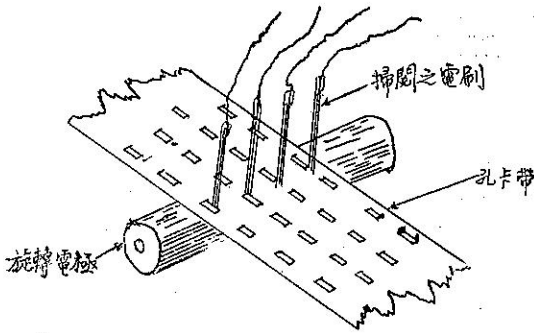


圖 4：孔卡帶輸入器之閱讀級

數字計算機所應用之運算原理為二進制，僅有「通」與「不通」兩種情形已如前述，故在計算器中演算時，各位數字都是用許多電子開門電路來控制脈動電流之通過與否，此外尚有一種電子計數電路，點驗開門電路之動作次數，以便進位與退位。例如輸入數字為「1」，開門電路立即有電流通過，並同時由計數電路予以點驗登記，如在同一位上再有一個「1」輸入，由計數電路及記憶器中遲時電路之控制，使高一位上開門電路在適當時間有電流通過，本位無電流通過，如此即表示已在高一位上進了一個「1」，本位變為「0」。

記憶器為計算機之主要部門，其作用係將輸入之數碼暫予儲存，至演算時再適時提出。記憶器實際上即一遲時電路，最常用的高度資料記憶器，係由一種聲波遲延管所構成，遲延管內裝有液體、固體或氣體介質，聲波經過其中，速度減低，有定時之遲延作用。圖 5 所示為一種液體型遲延管，以水銀為介質，此

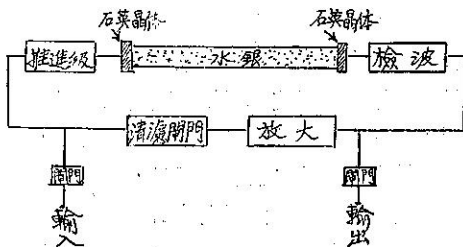


圖 5：水銀柱式聲波遲時電路

種遲延管兩端各接用一只石英晶體，石英晶體具有十分靈敏之壓電效應 (Piezo-electric effect)，其與水銀之聲振阻抗 (Acoustical impedance)，甚相匹配。所謂壓電效應，即係於晶體兩面加壓力時，有

電壓產生，反之，如晶體兩端加電壓，亦有壓力產生。故採用水銀柱為遲延管之中間介質，對遲延聲能之轉換可能獲得最高效率，例如有一輸入信號，其二進制之數碼為「101011」，石英晶體接到的脈動電波為：「有、無、有、無、有、有。」經過石英晶體，將其轉變為同樣情形之聲波，傳入水銀柱中，行至接收端由於聲波振擊晶體，再轉變為與原來相同之脈動電波而輸出，然後將此輸出之脈波放大，仍回至輸入端而重複其動作；訊號脈波如此在遲延管內不停的循環運行，直至輸出開門電路接通，方能使其送至其他部份或清除。因此它可將信號儲存至任何所需之時候。此外尚有利用陰極射線電子管頂部的靜電儲存小體及利用磷光物質作儲存原料者，茲不贅述。

計算完成後，顯示答案之方法甚多，每一用作將信號加至輸入器之機械，均可作輸出之答案顯示機。此外一般桌式計算機（即普通一般辦公室內所用之小型機械計算機）的齒輪指示器亦可採用。

控制器在計算機中並非獨立部門，而係與計算器及記憶器脈絡相通，故可稱為控制系統。其主要作用有二，一為控制計算器中各種計算電路之啓用，以配合吾人意識之要求。二為控制記憶器中之各種開門，使數碼繼續儲存於記憶器中之遲延管或儲存小體內，或使數碼即刻輸出，送至計算器加入計算。

茲為求易於瞭解，特舉其加法演算程序如下：

第一步：在輸入器中，將相加之二數轉變為二進制的數碼控制卡帶後，送入閱讀級變成數碼信號電流，經分析級饋入計算器。

第二步：二進制之數碼由于控制器的控制，送至計算器之「加法」電路。此時記憶器亦同時開始工作。今假設相加之二數為 9 與 5，轉變成二進制為「1001」及「101」後，送至加法電路，其最右一位為 1 加 1 等於「10」，需進「1」至左面的上一位，但時間必須後延一位，以便與該上位「2¹」之輸入信號再適時相加，故個位相加後須進位之「1」，須先送至記憶器中儲存一段時間，再予導出，與「2¹」位之輸入數字相加，如此依次向左推進工作，最後答案得數為「1110」如圖 6 所示。

第三步：由計算器得出之答數 1110，再輸至輸出器，變回十進位制數為「14」，由顯示級顯示之。

減法之運算，除計算電路之連接稍有不同外，其程序與加法相似。乘法是利用連續的加法，除法是利用減法之重複，各演算電路之選擇由控制系統控制之。控制系統之工作由計算員管制。任何數學上之計算

如平方根、三角函數、或微分方程式等均可藉數字計算機之助而增進其計算速度及準確度。

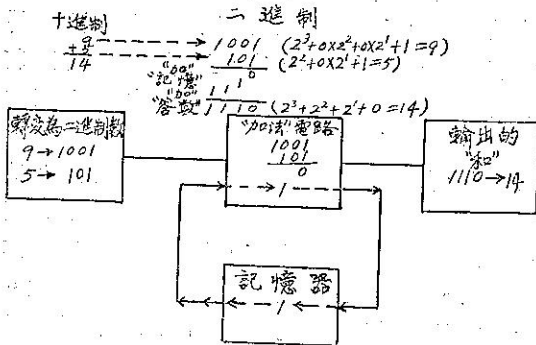


圖 6：加法演算舉例

在美國馬利蘭州蘇特蘭 (Suitland) 的聯合數值氣象預報組織，在過去數年來已利用 IBM 704 數字計算機解決大氣的大規模運動的動力方程式來預報高空各層等壓面圖，異常成功，尤以 500mb 準確度最佳，地面圖則較差，其惟一困難是天氣與大氣壓力場之相關，尚非十分密切，須作更進一步之研究。近年來更試以空氣與濕度之旋率方程式 (Vorticity equation)，熱力方程式及連續方程式等來預報雲和雨量，已獲得初步之成功，將來要將計算點之方格縮小 (由 240 哩縮成 40 哩)，積分之時距縮短 (每小時一算)，並利用新式更強有力的計算機 IBM 7090，則可解決因地形之摩擦及抬升等問題而發生之差誤。至於夏季之陣雨預報問題，則以可能發生之或然率指示之。熱帶地區之預報，因目前所用模型之假定，對於大氣濕度，垂直運動等結構詳情，過於粗略，不足以說明熱帶中小範圍之對流運動。而且以地衡風來代表實際風，僅適用於中緯度而不適於低緯度。故數值預報之能力在現在階段尚不能應用於熱帶預報，熱帶天氣必須藉助於自動測站或氣象衛星之直接觀測！

三、氣象衛星

自從 1960 年美國先後舉行二次「新手氣象衛星」，成功的獲得二萬多張有用的雲照片以後，已將氣象學推進到全新的境界。使我們可以用最直接的方法來觀察整個天氣組織體系，從前在地面上人力所不能達到的地方，現在可以得到真確的資料。這使我們克服了從前用儀器觀測紀錄所不能解決的測候網漏洞問題，這實在是氣象學上劃時代的進步，現在且將氣象衛星之構造及作用作一簡介。

新手氣象衛星之形式，如一九藥盒，直徑 42 吋，

高 19 吋，由底部伸出四條發射天線，在頂上另有一條天線以接收由地面發出的命令。在頂部及周圍分佈有九千個表面塗黑色砂粉的小玻璃片，可以將太陽光熱直接改變為電能，其效率約達百分之七以上。

當衛星由第三節火箭分離，進入軌道時，為求其方向穩定之故，每分鐘要旋轉約 120 轉，但因此種快速之轉動，不便對地面攝取清晰之照片，故又須設法減低其轉速，其法是用數個重量錘分別聯繫在一段電線的一端，並以電線環繞衛星周圍，俟進入軌道後，用自動爆破之爆竹將重量錘放出，由離心力之作用將電線從衛星上放直。此等重量錘在離圓筒更速時即獲得角動量，最後各電線自衛星上之鈎子滑走，因已有足量之動能傳至各重錘，故衛星之旋轉數乃減至每分鐘十二轉。

此衛星將繼續維持此轉速達數星期之久。雖然在軌道高度 450 哩左右，無顯著之空氣摩擦阻力，但衛星之金屬架在地磁場中之旋轉作用，猶如一個小發電機，產生微弱之電流，經過底板之鎂金屬，此種小渦動電流在金屬通路之阻力產生一種很小的扭力能使衛星之旋轉速度逐漸減慢。經數星期之後，此種小磁場黏力已使「新手衛星」轉速減至每分鐘九轉或十轉。另有一對姆指大小的正切火箭，在衛星之底部，由地面控制發火，使其旋速復回到每分鐘十二轉。

地球磁場對「新手衛星」之另一重要作用，即是能使其軸線方向稍有變動。如衛星之行動猶如一個剛體在太空中旋轉，其旋轉軸必繼續指向原來之空間，那就是說當衛星在軌道中環繞地球運行而地球又環繞太陽運行時，其與軸線平行之照相機必經常對向一個星體。但在分析「新手一號」衛星之運行中，發覺其旋轉軸顯示較預計位置緩慢的居先現象，經在實驗中作模型試驗，顯示在電子設備之線路中有電流通過時，即沿旋轉軸產生些微之剩餘磁場，再加研究之後，顯示吾人可以有意之產生磁場來控制衛星的姿態，即使其軸線緩慢移動以使其照相鏡頭之視界對準所需要之地面緯度。由地面站發出無線電控制命令，可以在正常旋轉中之軸線作適當之擺動，因而使其所能攝取的地面面積較之在軸線固定時所能攝得者大為增加。故「新手二號」衛星即曾利用鉛線在衛星圓筒之外繞 250 圈，由地面發出命令使線圈產生磁場環繞衛星，使其在旋轉中之軸線每日擺動 20 度之多。

衛星之中心附近有三個鎳錒蓄電池，每個電池含有二十一個單元，此等蓄電池係由衛星行動在對向太陽一面時之日光電池所充電，故蓄電池在軌道中任何

時候，均可供應二十瓦之電力以操作衛星之電子系統。

在蓄電池包裝之兩邊，都置有記錄帶，用以分別記錄廣角度和狹角度鏡頭的電視照片。至於紅外光儀器的電子設備及另一捲紅外光資料記錄帶，則封在靠近蓄電池的一個高罐中（新手二號才增裝），日光電池之能力足力供應操作電視與紅外光系統。

「新手衛星」之控制係用「電子鬧鐘」來按時撥動照相機對地面攝取照片。例如，我們認定某一地區空中放電作用（Sferics）強烈或則熱帶風暴可能發生之時際，即可選定為攝取照片之對象。在拍照地面需有足量之陽光照射，按照新手衛星之經驗，太陽的高度角須在照相地區中心 18 度以上。衛星的轉軸指向須與軌道一致使電視鏡頭對向地面。廣角照相鏡頭能攝取每邊 800 哩之面積，故無需鏡頭直接對準重要地區，唯狹角鏡頭（每邊約 400 哩）則需直接對準才行。攝影目標亦需在衛星距離地面控制站「飛行」時間 5 小時以內預為選定。因為照相機之定時設備電子鬧鐘僅能接受 5 小時以內之延續工作。此段時間在實際上足可使衛星在接受地面命令之後與執行之前完成三屆軌道運行。

由於上述之限制，氣象人員須預先決定地區，供給最好之攝影機會，他們應計算出衛星經過地面控制站至選定地區所需之時間。當衛星到達地面控制站之範圍內，其記錄帶便開始放出，將以前所攝取之照片判讀出來，此等照片之儲存時間可以很長，因為照片之攝取與讀出間之磁性信號在記錄帶上之儲存時間是無限制的。在儲存之照片放出之後，又由地面命令發射機發出一組之無線電脈動信號給衛星上之時計及控制設備，此等脈動之數目即決定衛星在下次開始攝影以前所需遲延之時間。

當所需遲延時間送進鬧鐘之時，即將一開動時計動作之信號送出，衛星繼續其行程直至「鬧鐘響鈴」之時便開始電視照相，同時其記錄帶也開始記錄其下方之景象，照相時間繼續 16 分鐘，廣角鏡頭和狹角鏡頭在每隔 30 秒同時攝取 1 張照片，在此段時間行程中，共攝照片 32 張，所經行程約 4000 哩。在 2 張照片之中間衛星僅移動 125 哩，每張廣角鏡頭照片，顯示每邊 800 哩之距離，故各照片中有大部份是重疊的，在判讀時需加以剪接。

倘若衛星所在位置適在地面控制站範圍之內，則所得照片不用磁帶記錄儲存，可接直將照片在拍攝之同時傳至地面。此種直接判讀工作已證明頗有價值。

每次衛星在地面控制站範圍之內約歷時 8~12 分鐘。每次所需記錄照片讀取時間僅約 4 分鐘。其餘時間足可發出新的計劃，並作某些設備動作之檢查。現時衛星上工作之電力小，故地面之接收設備亦相當困難而且昂貴，其有效觀測距離約為 1000 哩，若將來將電力加強，地面各地可廣設接收站，則每日有二次或四次之衛星照片，足可供氣象預報人員之應用。每張照片顯示地面測站 1000 哩以內大氣中雲層分佈之現狀。直接讀取照片與遙控照相之地面命令信號不同，即將其記錄帶置於旁路而以地面命令實際之信號開動鏡頭，以代替衛星上電子時鐘之控制。

地面控制站之設備，目前相當複雜而昂貴。計有：天線控制部門、各種動作之命令發佈部門、測遠及發射之監守部門、以及電視鏡頭記錄用之電視記錄帶部門。天線控制部門經常保持接收與發射天線對準衛星，橫越天空，並由動作命令部門傳出計算好的無線電脈波，使衛星上之控制時鐘撥定開始工作之時間。

在控制站接到電視信號之後，將衛星所發之其他信號過濾出去，並用一具號碼計數器指示所收各張照片之號碼，由一具自動的 35mm 照相機照在電視照片上。每一照片之中心之十字及其角上之記號，係刻在電視鏡頭之感光板上，可以幫助測算照片上地區之精確距離。

從雲的照片可使氣象學者對天氣型式的全景一目瞭然，並可由此推出很多的資料。例如高空風向，亦可利用幾種方法來推求。第一，現有各種氣象模型曾指出各種天氣與各種雲在前方或後方之分佈關係，故從雲之分佈又可指出有關地區的天氣。由於某種天氣情況所伴同的理論環流的知識，即可獲得近似之風向。第二，因為積雨雲從 1000 呎伸展到 40,000 呎高度，它的傾斜度就是垂直風變的良好指示。第三，積雲多形成於山脈的下風一邊。最後，大氣中的烟塵如工廠區之烟氣等可以指示低層高度的風向。

溫度可由一年中某一時期的統計標準來開始估計，然後再參考所測得之雲類，風向以至地面覆蓋物（如雲等），這些都足以幫助分析人員來決定觀測地區是否受到較冷或較暖的氣流影響。高空氣溫亦可用同法來估計。各種雲層之存在表示氣團間之界面，垂直發展雲的傾斜度，亦可有助於決定四週地區內的溫度梯度。至於氣壓之分佈，雖不能獲悉其數值，但可判斷某地區是在高氣壓或低氣壓影響之下。如能準確的測定氣象衛星之高度、地位及速度，則可以作為時間之因變數，來推求雲之高度，其方法是在某一時間 t_1

攝取一張與地面垂直的照片，在衛星下方之雲亦必在此直線之內，復在另一時間 t_2 ，攝取第二張垂直照片，亦必攝有同一雲塊在內，根據第二張照片中自垂直線以至雲塊間之夾角度數，應用簡單之三角正弦定律即可以算得雲高之數值，如圖 7 所示。

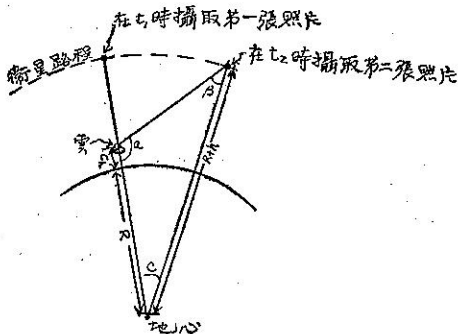


圖 7：計算雲高之條件

四、結 論

自從近年來電子計算機與太空衛星相繼被應用於

氣象以來，已使氣象學進入了嶄新的科學時代，數值預報目前雖不能算是已達到了理想的結果，但將來經過逐步之改進，如改良現在所用之大氣粗略模型及將地形摩擦等因素加以考慮，定可以獲得更滿意之成就。氣象衛星現在雖然僅可以作初期的關於雲狀及天氣型態的定性分析。在將來改進之後，如利用兩個接近紅外光的相隣波長來測量輻射強度，可以測定無雲的空氣柱內之水汽總含量；利用幾種與測量水汽不同之波長，可以測定臭氧的總含量；利用偵測垂直輻射中六微米 (Micron) 波段的吸收量可以求得對流層頂限之溫度；測量 9.6 微米波長之放射量，可以決定臭氧層頂上之溫度；使用 3~10 公分波長之雷達，可以獲悉降水區域；利用測定地球各部份所吸收、反射、及放射之紅外光及太陽輻射之總量，可以決定現在僅能作粗略估計的大氣熱量進出之平衡預算數值。以上種種實驗，均在科學家們埋頭研究之中。在不久的將來，氣象衛星將會取代了我們目前的氣象測報網，並非不可能之事。(完)

氣象學報徵稿簡則

- 一、本刊以促進氣象學術之研究為目的，凡有關氣象理論之分析，應用問題之探討，不論創作或譯述均所歡迎。
- 二、本刊文字務求簡明，文體以白話或淺近文言為主體，每篇以五千字為佳，如長篇巨著內容特佳者亦所歡迎。
- 三、稿件請註明作者真實姓名、住址及服務機關，但發表時得用筆名。
- 四、譯稿請附原文，如確有困難亦請註明作者姓名暨原文出版年月及地點。
- 五、稿中引用之文獻請註明作者姓名、書名、頁數及出版年月。
- 六、惠稿請用稿紙繕寫清楚，並加標點。如屬創作論著稿，請附撰英文或法、德、西文摘要。
- 七、本刊對來稿有刪改權，如作者不願刪改時請聲明。
- 八、惠稿如有附圖務請用墨筆描繪，以便製版。
- 九、來稿無論刊登與否概不退還，如須退還者請預先聲明，並附足額退稿郵資。
- 十、來稿一經刊載即致稿酬，每千字按三十元至四十元計算。創作論著稿之特具價值者另議。
- 十一、惠稿文責自負。
- 十二、惠稿請寄臺北市公園路六十四號臺灣省氣象所氣象學報社收。