

中國過去在氣象學上的成就

竺可楨

(中國科學院)

氣象學是人類生產鬥爭中最迫切需要，最基本的一種知識。人們若不能把握寒暑陰晴的規律，無論衣、食、住、行統會發生問題的。遠在三千年以前，殷墟甲骨文中，許多卜辭，統為要知道陰晴雨雪而留傳下來。積了久年的經驗，到周朝前半期，我們的祖先已經搜集了許多氣象經驗，播為詩歌，使婦孺統可以傳誦。如詩經裏“相彼雨雪、先集維霰”。就是說冬天下雪以前，必要先飛雪珠。又如“朝濟于西、崇朝其雨”。意思是朝上太陽東升時，如西方看見有虹，不久就要下雨了。到了春秋戰國時期，鐵漸漸地被普遍應用，生產和交通工具大有改進，我們天文學和氣象學的知識也大大提高。如二十四節氣的確定，分、至、啓、閉定期風雪的記錄，和桃李開花，候鳥來往的觀察，統在這個時期開始了。呂氏春秋，夏小正禮記月令是秦漢時代的作品，但仍不失為世界上最早講物候的幾本書。從西漢以來，我們氣象知識，逐漸的累積，逐漸的增多，這廣大宏富的經驗留傳下來，在民間成為天象歌謠，如“朝霞不出門、暮霞行千里”這類謠諺。到了文人手中，便引入詩章，像蘇東坡“三時已斷黃梅雨，萬里初來擘船風”這類詩句。中國各地方天氣謠諺統是從了解自然現象得來，其數目的衆多是世界無雙的。過去朱柄海先生已搜集各地方天氣歌謠，成為專書，但他所搜集的還不過部分而已。一般的來說，從兩漢以來，我們的氣象知識從三方面發展着：(一)觀測範圍的推廣和深入。(二)氣象儀器的創造和應用。(三)大氣中各項現象的理論解釋。在這三方面，我們祖先統有了偉大成就，直到明初，即公元十五世紀時代，我們在氣象學的認識，許多地方還是超越西洋各國的。

(一)在史記天官書中，氣象和天文是混為一談的。從西漢以後，關於特殊的氣候，如大旱、大水、大寒、霜、雪、冰、雹等記載，不但繼續增加，而且記錄的範圍，也跟了版圖的擴充而推廣了。這類記錄詳略很不一致。在各時代，凡是首都所在地的區域，總特別被重視，如東漢時代河南唐朝的關中，南宋時代的兩浙，氣候記載特別詳盡。從這類記錄中來斷定東漢到明清二千八百年氣候變遷是很有問題的。但若加以適當的處理和選擇，仍可作為很有價值的資料。如南宋時代首都在杭州。從高宗紹興五年(公曆1131年)到理宗景定五年(公曆1264年)132年間，有41次杭州晚春下雪的記

載。從這記載和近來杭州春間終雪，即是春天最後一次降雪日期相比，我們可以推斷在南宋時代春天降雪期，要比近來延遲兩個星期，却和上海的終雪期相接近。這就是說，在十二、三世紀的時候，杭州的春天要比現在冷到攝氏表一度之多。在我們的史書上和各地方志上，古代氣候記錄的豐富是世界各國所不能比擬的。到明清二朝天氣的記錄更要詳細些。北平故宮文獻館裏，原藏有北京、江寧、蘇州、杭州等地的晴雨錄。其中最悠久的是北京的記錄，從雍正二年（公曆 1724 年）起，到光緒廿九年（公曆 1903 年）凡 180 年之久，每次下雨雪統記載，有月日時辰，可惜沒有尺寸。

(二)在氣象儀器方面，雨量器和風信器統是中國人的發明，算年代要比西洋早得多。後漢書張衡傳“陽嘉元年（公曆 132 年）張衡造候風地動儀”。後漢書單說地動儀的結構，沒有一字提及候風儀是如何樣子的。因此有人疑心以為候風地動儀是一個儀器。其實不然。三輔黃圖是後漢或魏晉人所著的。書中說：“長安宮南有靈台，高十五級，上有渾儀，張衡所製。又有相風銅鳥，遇風乃動”。是明明相風銅鳥係另一儀器。其製法漢書雖不詳，但據觀象玩占書裏說：“凡候風必於高平遠暢之地。立五丈竿。於竿首作盤，上作三足鳥，兩足連上外立，一足繫下內轉，風來則轉，回首向之，鳥口銜花，花施則占之”。可知張衡的候風銅鳥，和西洋屋頂上的候風鷄相類。西洋的候風鷄，到十二世紀時始見於記載，要比張衡候風銅鳥的記載遲到一千年。雨量器也是在中國最早應用的。宋秦九韶著數書九章，其中有一算題，乃關於算雨量器之容積。到明永樂末年（公曆 1424 年）令全國各州縣報告雨量多少。當時各縣統頒發了雨量器，一直發到朝鮮，朝鮮的文選備考中，有一節講明朝雨量器的制度，計長一尺五寸，圓徑七寸。到清康熙、乾隆、陸續頒發雨量器到國內各縣和朝鮮。日本和田雄治先後在大邱、仁川等地，發見乾隆庚寅年（公曆 1770 年）所頒發給朝鮮雨量器。高一尺，廣八寸，並有標尺，以量雨之多少，均黃銅製。據我們所知道的，西洋到十七世紀才用雨量器。

(三)天氣歌謠是氣象學上一種感覺性的認識。天氣現象要得到合理的解釋，必須從感性階段發展到理性階段。如毛主席實踐論所講的“必須經過思考作用，將豐富的感覺材料，加以去粗取精，去偽存真，由此及彼，由表及裏的改造製作工夫，造成概念及理論的系統”，這在古代的氣象知識上尤其困難。因為在中國古代的封建社會裏，皇帝的地位是代天行道的。所以一有水旱災荒，皇帝便想用祈禱或是旁的作為去感應天變。東漢王充是第一個人指出這種唯心論的不可靠。他的論衡明雩篇裏，舉了許多例子，他的結論是“人不能以行感天，天亦不隨行而應人”雷、電、冰、雹是空中最可恐怖的一種現象，許多人以為空中的雷神或龍王在作怪。王充論衡裏雲虛，龍虛兩篇，完全把這類迷信說穿了。他而且把雷的起因亦說得合於近代的理論。他說：“雷者太陽之

激氣也，何以明之，正月陽動，故正月始雷。五月陽盛，故五月雷迅。秋冬陽衰，故秋冬雷潛”。王充是個澈底唯物主義者，他這種革命主張，應該對於中國科學上建立一種發酵作用，和西洋十五世紀時代哥白尼的推翻太陽環繞地球學說一樣。可惜他的非難孔孟的議論，不但見忌於封建帝王，而且得罪了當時的士大夫。所以他的學說一直沒有被人重視。到了宋朝氣象學上的理論，稍稍受到注意。北宋沈括，是很留心天氣預告的人。據夢溪筆談裏所講，他的預告天氣很精確，受到宋神宗的重視。他出外旅行五更即起，四望星月皎潔，天無片雲，才啓程前行。到中午以前，即便住下。如此辦法很少遇到風暴。到如今四川貴州各村鎮的小客棧門前紙燈上家家寫有“未晚先投宿，鷄鳴早看天”的對子，猶是沈括的遺風。沈括解釋虹。說：“虹，雨中日影也，日照雨，即有之”。可惜他那時不知道有折光，反射之理。比沈括稍後，南宋朱熹很留心雲雨生成的道理。朱子語錄說：“氣蒸而爲雨，如飯甑蓋之，其氣蒸鬱而淋漓。氣蒸而爲霧，如飯甑不蓋，其氣散而不收”。這是很淺近的譬喻。一經說破，便覺淺近易知。正如地球繞日，現在婦孺皆知，但在古代那個時候的知識水準，要創立起來，這種解釋，是不容易的。

從明初到清末我國知識階級受了八股文的劫難，對於氣象學理論上就很少有獨立的創作。西洋却在明朝末年因爲伽略利和他門弟子發明了氣溫表與氣壓表，再加其他物理學上的重要發現，氣象學慢慢建立成爲自然科學。西洋人最早到中國做氣象工作的，要算天主教士法國人哥比神父，他於乾隆八年（公曆 1743 年）開始在北京作氣象觀測。其次則耶蘇會教士阿彌倭於乾隆二十年到二十五年，在北京作過五年的觀測，其結果統印行於巴黎數理雜誌中。從道光二十一年開始（公曆 1841 年）俄國教會在北北京作有系統的氣象觀測。道光二十九年帝俄中共科學院並在俄國教會附近成立了地磁氣象台。到同治六年，（公曆 1867 年）聖彼得堡科學院任命傅烈旭爲北京地磁氣象台台長。從此地磁氣象台，脫離俄國教會，而直轄於聖彼得堡科學院。傅烈旭留北京十六年，曾著有東亞之氣候，和歐亞兩洲之地磁兩文。傅烈旭於光緒九年（公曆 1883 年）返國，以後此氣象台縮小範圍，以致於停頓。在華南西洋人所設氣象台，以上海徐家匯爲最早。成立於同治十二年（公曆 1873 年）。光緒五年（公曆 1879 年）7 月 31 日上海遭受颱風的襲擊，損失很大。上海租界工部局，得當時中國政府之允許，在沿江沿海一帶設立氣象站，報告天氣與徐家匯。徐家匯氣象台自 1876 年起，每年出版氣象地磁報告。主持觀測的神父，如勞積勳司鐸對於颱風亦作了不少研究。但是因爲英美帝國主義的侵略政策日甚一日，徐家匯便成爲文化侵略的工具。1941 年，上海法工部局建立無線電台，開始以無線電與各地及海中輪船通報天氣。1937 年 7 月，蘆溝橋事變發生，不久華北淪陷。上海徐家匯仍與已經淪陷之保定石家莊兩城

市之天主教會通無線電報。經南京政府要求停止，而通報如故。到抗戰勝利，上海租界雖已收回，氣象預報雖已正式停止，但徐家匯台仍有與私人通報之事。

氣象工作是和經濟建設，文化建設，國防建設三方面統有關的一種事業。過去一百多年來以英美為首的帝國主義為了經濟侵略中國，利用中國的海關的稅收，在中國沿海岸的島嶼和沿長江的碼頭，建立了燈塔，攫奪了助航設備的管理權。自從上海徐家匯氣象台成立以後，在英國人管轄下的海關和徐家匯氣象台合作，在沿江各碼頭和沿海燈塔上建立氣象站。並在徐家匯成立了一個氣象預報機關。表面上雖說是為中國航業界服務，實質上是為太古、怡和等幾個洋行輪船公司服務，是為帝國主義侵略政策服務。這種喧賓奪主，太阿倒持的辦法，中國人民，尤其是近年來中國的氣象工作人員，統視為奇恥大辱，必須收回自辦的。無如前清時代的官僚政府，袁世凱時代的軍閥政府，以及國民黨時代的買辦政府，統漠不關心於人民利益，置之於不問不聞。直到1949年長江各埠和沿海各地解放以後，這些海岸的燈塔助航和氣象設備，統歸人民政府接收，由海關交歸交通部。1950年12月中國科學院匯同中央氣象局，接管了徐家匯氣象台，終結了帝國主義在華的氣象事業上的文化侵略。

（近三十年來中國氣象工作人員的成就，已見另文，本文為避免重複，所以略去不講）。