

A. II. 加里采夫 著

天气的变化和预报



財政經濟出版社

А. П. Гальцов
ПОГОДА И ЕЕ
ПРЕДСКАЗАНИЕ
Издательство «Знание»
Москва 1955

根据苏联“知識”出版社
一九五五年莫斯科俄文版本譯出

天气的变化和預报

[苏]加里采夫著

刘世賢 李同舟譯

*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同七號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第60號

中華書局上海印刷厂印刷 新華書店总經售

*

787×1092 1/32 · 13/8 印張 · 22,000 字

一九五六年五月第一版

一九五六年五月上海第一次印刷

印數: 1—16,000 定價 (9) 0.17 元

統一書號: 13005.4 56.5.京型

目 錄

天气观测和天气圖	3
气压和風	8
空气的温度和它的变化	17
各种降水的形成	19
各种天气型式	22
天气变化的基本原因	29
天气預报	35
参考文献	43

天气的变化和预报

天气是我们每一个人生活中的不可分离的伴侣。我們实际活动的很多方面都在某种程度上要依靠天气；天气經常对我们國家的國民經濟許多部門發生直接影响。

从古代起人們就提出了疑問：为什么天气会有变化？为什么有云、雷、电、雨、雪等現象產生？是什么使得天空时而晴朗明淨，时而陰沉暗淡，时而又雷电交加？为什么有时冷有时又热呢？

远古时代，人們完全屈服于宇宙的自然力量。他們把这种力量看成是某种威嚴的神秘的神的意志的表現。

人們無法猜想自然現象的發生原因，于是便只好祈求于宗教。他們崇拜上帝，把一些自然現象看成是“上帝的恩惠”或“上帝的懲罰”的表現。这种对至高無上的力量和对上帝的迷信，正如列寧所說，是因为“人类受着愚昧的束縛、受着外界的自然条件和階級压迫”的緣故。

我們國家已經剷除了產生宗教的社会根源，消滅了人們意識中產生和造成宗教觀念的因素。还應該用說明自然現象原因的科學知識，來徹底根除苏联人民意識中殘余的宗教成見和迷信的觀念。

現在科學已經揭破了自然中的許多秘密，不僅能够

解釋某些天气現象，而且还能够預报天气現象的变化。

地球周圍包着一層空气圈，这層空气圈称为大气。而且地球表面实际上就像巨大的空气海洋的海底。

雨和雪，雷暴和雪暴，颶風和無風，所有这些現象都是某种强大的空气自然力的表現。因此，这些現象不是偶然的，而是与气象学所研究的空气海洋的运动和变化有关系。随着我們知識的增長程度，气象学分成了各种独立的学科。有一些学科專門研究各种个别的大气現象，另一些学科則根据預定的目的來研究大气。这样，气象学中就產生了一种專門的学科——天气学。天气学的任务是以預报天气为目的而对大气進行研究。能够了解观测到的天气現象并会預报天气，就等于看得懂一本有趣的大自然的書。这本书每天都在我們面前打开新的一頁。

人們每天都会碰到各种天气現象。如果我們懂得天气变化的規律性，善于根据观测到的天气現象來判断未來的天气，就能够幫助我們廣泛运用唯物观点來認識周圍的世界。

天气观测和天气圖

在科学上，天气是指某一个一定时刻或不很長的一段时间內的大气物理状态。

天气的个别現象和性質在科学上称为气象要素，其

中有些要素(風、溫度、空氣濕度、大氣壓力和降水量)是用儀器來測定的,並且总是用精確的數量表示出來的。而另外一些要素,譬如雲狀、天空被雲遮蓋的程度、虹、閃電、降水的性質(雨、雹、雪等)則是用肉眼來判斷,並且按照統一規定的方式來說明的。

所有這些氣象要素的綜合,就是我們習慣上所說的“天氣”。要完整的說明天氣,必須對形成天氣的每一種氣象要素的狀態分別加以精確的測定。

為了有系統地和不斷地觀察天氣,以及研究天氣變化的原因和預報它未來的變化,世界各國都成立有天氣服務機構,這種機構下面有成千上萬的氣象台站經常地進行觀測工作。

蘇聯和各人民民主國家的氣象台站,每晝夜進行八次觀測(三小時一次)。世界各國一晝夜間有四次觀測是同時進行的,時間是在3時、9時、15時和21時。

氣象台站進行的觀測工作,只能說明大氣最低層的狀態。空氣的溫度和濕度的觀測是在距離地面只有兩米高的地方來進行的;頭頂上高高漂浮着的雲,觀測員就只能夠按照它們的外部形狀來判斷了。

高層大氣的研究工作,是在專設的高空氣象觀測站上按照高空氣象觀測的方法進行的。這種高空觀測站要比地面氣象站少得多,但是近來高空氣象測站網也在迅

速發展。气象观测員乘坐备有气象自記儀器的專用飛機上升观测，是高空观测方法中的一种，这种飛機可以上升到距离地面 5—7 仟米高的地方。

要研究 20—30 仟米高空的大气層須用探空儀，它是挂在一只灌滿氫氣的橡皮球上的小自動無線電台。用探空儀來進行观测，所能观测到的項目很少，因为探空儀不能記錄云狀，也不能進行气象观测員在飛機上所做的工作。

用飛機上的儀器和探空儀可以观测空氣的溫度、濕度和氣壓。測定大气各高層的風則是用灌滿氫氣的橡皮測風氣球進行的，当測風氣球在空中飛翔時，就再用專門儀器（經緯儀）从地面上观测。根据氣球運動的速度和方向，便可以測定風速和風向。

長期以來，都不能測定云中和云上面的風速和風向，因为測風氣球升到云的上面以後，便不能从地面上看見它了。只有在最近几年雷達發明之後，用一種專門的雷達裝置，才能在地面上測定云上探空儀運動的速度和方向。

观测的主要目的，在于預報天气。这就需要把廣大气象台站網上同時進行的观测記錄收集到一个地点。所以每个站上的观测員，應該把本站所观测的結果，用電話或者無線電傳給省區或加盟共和國的天气預報所，或者直接傳往莫斯科中央預報研究所。

各國的观测情报，按照規定的時間，一天四次，用無線電廣播出去，因此，观测后几小时之內，就能够把所有的天气情报收集在一处。苏联中央預报研究所每天要搜集全國各地的观测資料八次，它也搜集北半球各國的無線電天气情报。

天气預报所把每一件观测情报填在一張特制的地圖上。這張圖上有很多小圓圈，每一个圓圈代表一个气象站。圓圈旁边就記有該站傳來的天气情报。圖上只繪有一定時刻進行的观测記錄。一天要画四張或者八張这类表示天气变化的圖，这些圖就叫天气圖。

天气圖的“天气”这个名称，是由希臘話“synopsis”——“一覽”一字变來的，因为从天气圖上能够看到廣大面積上同时發生的天气状态。

要看懂天气圖，必須学会認識用來表示天气状态的符号。圖 1 上的符号就是这类符号的一种。

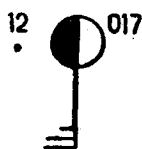


圖 1 天气圖上表示观测記錄的規定符号

圖 1 上画的圓圈就是天气圖上气象站站圈的放大形狀(在天气圖上它的直徑不得超過 1—1.5 毫米)。一半塗黑的圓圈，代表天空有一半被云遮住；假使完全沒有云，

圓圈就是白的；要是滿天都被云遮住了，那麼圓圈整個都是黑的。連在圈上的一條有羽無尖的矢代表風。矢在圓圈上的方位相當於氣象台站上風的刮來的方向，圖上北方是在上面，南方在下面，左面是西，右面是東，在我們的例子中氣象站上的風就是从南面吹來的，因為箭頭是自下向上朝着圓圈的。

箭頭上帶着的羽毛用來表示風在每一秒鐘內的速度（米）。假使風速是 2 米/秒，那麼箭頭的末端就有一小划（一根小羽毛）。風速為 4 米/秒時就有一大划（一根長羽毛）。以同樣方式可以表示出更大的風：一大划和一小划，代表風速是 6 米/秒；兩大划風速為 8 米/秒，依此類推。圖 1 中的風速就等於 10 米/秒。

圓圈左邊的數字表示溫度，在圖 1 這個例子中的溫度是零上 12 度。假使表示溫度的符號下面有一點，就表示在觀測時間內氣象台站附近正下着雨；要是有一個星標，就表示在下雪；如果什麼符號都沒有，就表示沒有降水。右邊的數字則表示氣壓數值。實際上往天氣圖上填的記錄要比圖 1 上填的多得多，這些記錄的填法基本上是統一的；其中一部分資料是用數字填寫，另一部分資料用符號填寫，可是每一種氣象要素在站圈周圍必須填在自己固定的位置。所以天氣圖很容易看，因為鄰近各台站的記錄和某一台站的各種資料彼此間都不會混淆。

填有各台站天气情报的天气圖还要再加整理。天气預报員在圖上画上許多綫，把有相同气压的点連接起來，再用有色鉛筆画出雨区、下雪区和霧区。圖 2 和圖 3 就是整理过的天气圖。

而且除了上述这种天气圖外，現在还須要画高空圖。每一張高空圖上填有全部高空气象台站的高空观测記錄（飛機探测記錄、探空仪記錄和测風气球观测記錄等），这些記錄都是屬於一定高度上的記錄，例如 3 仟米、5 仟米等等。这样一來，气象員就不僅有了表示“低層”大气狀況的“圖”，并且也有了各种表示“高層”大气狀況的“圖”。

为了說明根据天气圖來預报天气的方法，我們需要了解天气变化的原因和过程。

气 压 和 風

上面已經說过，地球表面实际上就是一个遼闊的大气海洋的海底。虽然空气的比重不大，可是整个大气層压在地面上的力量却很大。正像当我們在海底时，必須承担在我們以上的水的全部重量一样，我們在地球表面，必須承担在我們以上直到大气上限的整个空气柱的压力。

气压的測定以毫巴为單位，一毫巴大致等于一克重的物体在一平方厘米面積上的压力。地面每一平方厘米

上大气所施的压力约为 1 仟克。因之地面附近的平均气压大致是 1,000 毫巴。气压是随着高度的增加而减小的。

接近地面的大气压力不断发生变化,有时减小,有时增大。但是这种变化比较微小;只有在极少数的情况下,气压才会减小到 935—940 毫巴或增加到 1,055—1,060 毫巴。在一般情况下,气压值都接近于平均值——1,000 毫巴。

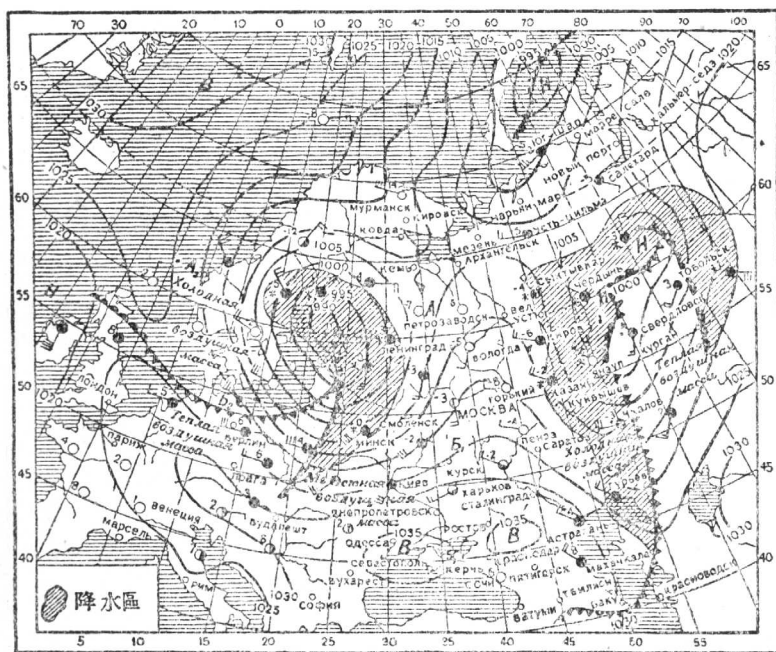


圖 2 1948 年 11 月 11 日 21 时的天气圖

圖 2 中文譯名:

Лондон 倫敦

Париж 巴黎

Венеция 威尼斯

Марсель 馬賽

Рим 羅馬

Берлин 柏林

Прага 布拉格

Будапешт 布達佩斯

София 索非亞

Бухарест 布加勒斯特

Севастополь 塞瓦斯托波里

Одесса 敖德薩

Днепропетровск 第聶伯羅彼特
羅夫斯克

Минск 明斯克

Смоленск 斯摩棱斯克

Ленинград 列寧格勒

Ковда 科夫達

Кемь 克姆

Мурманск 牟爾曼斯克

Киев 基輔

Петрозаводск 彼得羅查沃德斯克

Кировск 基洛夫斯克

Керчь 刻赤

Сочи 索奇

Ростов 羅斯托夫

Сталинград 斯大林格勒

Харьков 哈爾科夫

Курск 庫爾斯克

Москва 莫斯科

Багуми 巴統

Пятигорск 皮亞蒂戈爾斯克

Краснодар 克拉斯諾達爾

Горький 高爾基城

Вологда 沃洛格達

Архангельск 阿爾漢格爾斯克

Мезень 麥贊

Баку 巴庫

Тбилиси 梯比里斯

Махачкала 馬哈奇卡拉

Астрахань 阿斯特拉罕

Саратов 薩拉托夫

Пенза 平茲

Казань 喀山

Киров 基洛夫城

Вел-устюг 維爾烏斯丘格

Нарьян-мар 納里揚馬爾

Красноводск 克拉斯諾沃德斯克

Гурьев 古里也夫

Куйбышев 古比雪夫

Сыктывкар 塞克提夫卡爾

Усть-цыльма 烏斯特齊爾馬

Новый-порт 諾維港

Юг-шар 尤格薩爾

Чкалов 契卡洛夫城

Янаул 雅納烏爾

Чердынь 契爾登

Курган 庫爾干

Свердловск 斯維爾德洛夫斯克

Салехард 薩列哈爾德

Марре-сале 馬列薩列

Тобольск 托博爾斯克

Хальмер-седэ 哈爾麥爾舍代

Теплая Воздушная Масса 暖氣團

Холодная Воздушная Масса 冷氣團

Местная Воздушная Масса 地方性
氣團

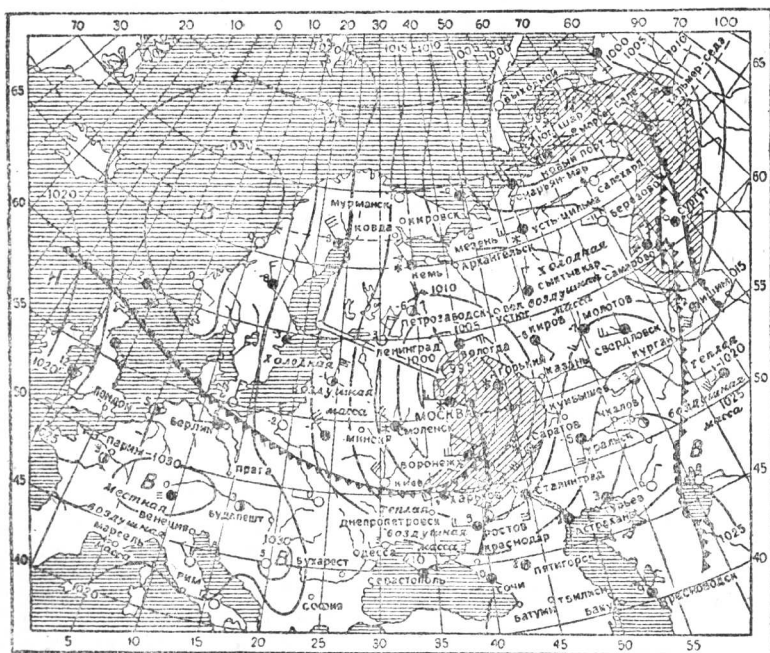


圖 3 1948年11月12日21时的天气圖

圖 3 中文譯名：

Лондон 倫敦

Париж 巴黎

Венеция 威尼斯

Марсель 馬賽

Рим 羅馬

Берлин 柏林

Прага 布拉格

Будапешт 布達佩斯

София 索非亞

Бухарест 布加勒斯特

Севастополь 塞瓦斯托波里

Одесса 敖德薩

Днепропетровск 第聶伯羅彼得

羅夫斯克

Минск 明斯克

Смоленск 斯摩棱斯克

Ленинград 列寧格勒

Ковда 科夫達

Кемь 克姆

Мурманск 牟爾曼斯克

Киев 基輔

Петрозаводск 彼得羅查沃德斯克

Кировск 基洛夫斯克	Куйбышев 古比雪夫
Керчь 刻赤	Сыктывкар 塞克提夫卡尔
Сочи 索奇	Усть-цильма 烏斯特齐尔馬
Ростов 罗斯托夫	Новый-порт 諾維港
Сталинград 斯大林格勒	Юг-шар 尤格薩尔
Харьков 哈尔科夫	Чкалов 契卡洛夫城
Курск 庫爾斯克	Янаул 雅納烏尔
Москва 莫斯科	Чердынь 契尔登
Батуми 巴統	Курган 庫尔干
Пятигорск 皮亞蒂戈爾斯克	Свердловск 斯維爾德洛夫斯克
Краснодар 克拉斯諾達尔	Салехард 薩列哈尔德
Горький 高尔基城	Марре-сале 馬列薩列
Вологда 沃洛格达	Тобольск 托博爾斯克
Архангельск 阿尔漢格爾斯克	Хальмер-седэ 哈尔麥尔舍代
Мезень 麥哲	Молотов 莫洛托夫城
Баку 巴庫	Ишим 伊希姆
Тбилиси 梯比里斯	Воронеж 沃龍涅什
Махачкала 馬哈奇卡拉	Самарово 薩瑪羅沃
Астрахань 阿斯特拉罕	Уральск 烏拉爾斯克
Саратов 薩拉托夫	Березово 別列佐沃
Пенза 平茲	Сургут 苏尔古特
Казань 喀山	Выходной 維霍得內
Киров 基洛夫城	Зона осадков 降水區
Вел-устюг 維爾烏斯丘格	Теплая Воздушная Масса 暖气团
Нарьян-мар 納里揚馬爾	Холодная Воздушная Масса 冷气团
Красноводск 克拉斯諾沃德斯克	Местная Воздушная Масса 地方性
Гурьев 古里也夫	气团

当气象观测記錄初填上天气圖时，我們首先便会發現：气压总是分布得不均匀的；有些地方大，有些地方小。

为了使气压的分布情况明顯易見，天气圖上画有特

殊的綫——等压綫 (isos baros)。相等气压的綫就叫等压綫。等压綫联結着气压数值相同地方的各点。希臘話“isos”是“相等”的意思，“baros”表示压力。

虽然等压綫的形狀是奇形怪狀各种各样的，但是在天气圖上还是可以分出兩種不同的气压区。

有些区域中等压綫包圍区中的气压比等压綫上的气压更低，等压綫就以这样的形式閉合着（例如圖 2 中的 1,005、1,000、995、990 毫巴等压綫）。在中心气压最低处，記有字母“H”（即低压区的簡寫——譯者）。这个区域称为低压区。

在圖的另外一些部分中，等压綫在較高的气压区周圍閉合（參看圖 2 中的 1,025、1,030、1,035 毫巴等压綫）；在这些区域中心記有字母“B”（俄文高压区的簡寫——譯者）。这一区域称为高压区。

等压綫包圍区的范圍很寬，常常包括大至几千仟米直徑的空間。

降压区和升压区的出現与消失都不是一瞬間的事情，要經過相当一段時間，通常要經過好几天，有时加强和擴大，有时又減弱和縮小。同时这些区域一般都不会停留在一个地区，而是用各种速度运动着。平均起來，降压区运动的速度是每小时 20—40 仟米，升压区运动速度要稍为慢些。这种运动經常是由西向东。不过这只是运动速度

和方向的平均資料。有时等压綫包圍区停止在一个地方，或者不是从西向东运动，而是从北向南，从南向北，或者甚至从东向西运动（很少）。在極少的情况下降压区运动的速度甚至可以达到每小时 80—100 仟米。

由于地面上各地的空气柱压力不一样，因此，空气將由高压区流到低压区。如果是这样，那么風就應該从高压区向低压区吹，成直角地越过等压綫。

实际上从天气圖上可以看見，風虽然是从高压区吹向低压区的，但与等压綫不是成直角的，而是大大离开这一方向（指直角方向——譯者）往右偏去，風与等压綫的走向較相接近。

这就是說，風按反时針方向繞着低压区中心形成迴旋的旋風，但它又不是直接沿着等压綫吹，而是偏离等压綫往更低的气压区方向吹的：空气好像从四面八方都往气压低的地方流动。

这种与低压区有关的風系称为气旋。

在高压区中心周圍，風却形成相反方向——順时針运动方向的旋風，这时空气从中心向外吹，这种風系称为反气旋。

風为什么不从高压区直往低压区吹呢？这和地球圍繞地軸旋轉有关系。地球的自轉使得地球上一切运动着的物体產生一种偏角：北半球偏右，南半球偏左。

我們一般以東、南、西、北（即向南、向北、向東或向西）四個方向來判定所有的方向。在天氣圖和地球儀上，我們却習慣於按南北向的經綫和東西向的緯綫來判定這些方向。

經綫的方向在地球上是不變的，而在宇宙空間中却因地球繞地軸自轉的原故而時時有所改變。我們可以用下面的例子來說明。

我們想像有一門超遠射程大砲，順經綫向北發射（圖4）。假使砲手能注視到飛出去的大砲彈，那麼發射以後經

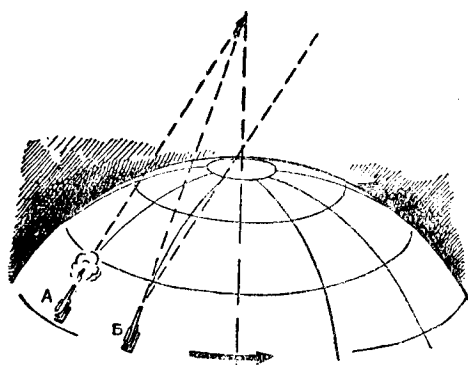


圖4 地球轉動的偏轉影響

過一些時間他就會看見大砲彈離開經綫偏右飛去了。這種偏角是什麼東西引起的呢？原來從發射起所經過的這一段時間中地球在自轉，經綫和大砲也隨着轉動了一定的角度（從A的位置移到B的位置）。由於大砲彈是繼續向原