

天气形势广播的 收听和应用

张齐 李卫

人民教育出版社



$\frac{1/49}{3345}$

天气形势广播的 收听和应用

张 齐 李 卫

人民教育出版社

天气形势广播的收听和应用

张 齐 李 卫

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

开本787×1092 1/32 印张4.125 字数81,000

1979年5月第1版 1980年3月第1次印刷

印数001—12,500

书号13012·0396 定价 0.28元

目 录

前 言	(1)
第一章 天气为什么变化	(5)
一、空气运动	(5)
大气运动的能量源泉	(6)
空气运动与大气压力	(13)
二、大气中的水分	(38)
空气的湿度	(39)
云雨的产生	(41)
三、冷暖空气活动与天气变化	(50)
第二章 天气形势与天气有哪些变化	(54)
一、天气形势广播中常用的天气形势术语	(54)
气压场	(54)
气团	(61)
锋	(62)
切变线	(63)
二、影响我国的主要天气系统	(64)
锋面系统	(64)
低压(气旋)系统	(68)
高压(反气旋)系统	(70)
三、影响我国的主要灾害性天气	(74)
寒潮	(74)
霜冻	(77)
低温连阴雨	(79)
旱和涝	(81)
干旱风	(84)

大风	(85)
台风	(88)
暴雨	(90)
冰雹	(92)
第三章 天气预报是怎样作出来的	(95)
一、天气与天气形势的关系	(96)
二、天气预报的制作	(98)
天气形势预报	(99)
具体天气预报	(102)
新技术在天气预报中的运用	(106)
三、气象站、哨预报的制作	(108)
气象站的预报方法	(108)
气象站天气预报的制作和举例	(118)
气象哨天气预报的制作	(124)
结 束 语	(126)

前 言

我国各省、市、自治区和地区广播电台，每天都有天气预报节目。天气预报节目为广大群众所关心，因为它与四个现代化有着密切的关系。例如水电站调度水库的流量，进行水力发电，就必须了解天气预报。要保证航空、航海的安全，也必须密切地注意天气预报。现代化的农业生产更是离不开天气预报。此外，人们的日常生活，例如房子的通风取暖，旅游安排等，也都需要了解天气预报。

一般说来，天气预报节目的前一部分，报告未来的天气变化，包括晴、雨、温度、风等项目；后一部分是天气形势和天气形势预报。什么是天气形势呢？不熟悉的人不免打个问号，甚至有些人由于听不懂它的内容，索性关了收音机。

天气形势是什么？简单地说，就是产生天气现象的“天下大势”，一般用气压场来表示。天气形势就是大范围地区的气压场。天气预报节目中广播的天气形势，就是当天的气压场特点；发布的天气形势预报，就是根据当天的天气形势和天气系统的演变，综合使用半经验性的分析方法、数值预报方法和统计学方法，预报出未来气压场的变化特点。

气压场有高压、低压等各种不同的结构，这就是

天气系统。天气系统是组成天气形势的基本单位。各个天气系统都有其生长、移动和消亡的规律，而且与各种不同的大气运动有着密切的联系。各种天气现象的出现，可以从天气形势的特点中得到解释。最粗浅的例子是：在低压区多阴雨天气，高压区多晴天。实际情况当然要复杂得多。即使同为低压，还存在着各式各样的低压，同一低压各个部分的天气也不一样。而且高空形势和地面形势配合情况不同，出现的天气也不相同。

当前天气预报的业务，主要是追踪天气形势的变化，并进行及时地分析。为了追踪天气形势的变化，就必须快速地绘制天气图。由于气压在各个高度的分布不一样，因此，除了绘制海平面天气图以外，还要绘制各个不同高度的天气图。为了观测和分析的方便，当前应用的高空天气图就是等压面的高度图，它和等高面的气压图在性质上是一样的。这样的天气图每天要绘制几次。全世界各气象台、站一律按统一规定的时间进行观测。为了迅速绘制天气图，一般都用无线电报把各地的气象观测报告迅速集中到天气分析中心，然后用手工绘制成天气图，一般最快的速度也要在观测之后3—4小时才能完成。近二、三十年来，世界上气象技术有了很大的革新。气象观测开始采用自动化遥控装置，使用人造卫星和雷达等现代化工具进行气象观测和情报传递。气象资料的整理、传递，天气图的绘制，以及天气预报的制作，都采用了电子计算机自动进行，使天气形势的分析和预报更为及时、准确，而便于应用了。目前我国还未建成这样的

现代化气象工作系统，但随着我国四个现代化的发展，我国气象工作一定也会很快地实现现代化。

天气形势预报只是天气预报的背景，还不是天气预报的本身。但天气形势是天气预报的基础，所以世界各国气象工作者都十分注意天气形势预报的发展。可以说，一个国家的天气预报水平，往往集中表现在天气形势预报上。也正是天气形势预报首先使用了现代化的装备和技术，把气象情报很快地集中，并整理出来，这就为天气预报水平的提高准备了物质条件。

由于各地的纬度、海拔高度、地形和地貌的不同，致使在同样的天气形势下，各地的天气并不相同，加上季节的差别对天气也有重要的影响，因此，天气和天气形势的关系就变得更为复杂了。为了更好地考虑到地方性天气的特点，气象部门在各地设有气象台站。在收听天气形势广播之后，要预报出本地天气的变化，还必须具备关于本地主要地理特点和天气变化的知识。关于这个问题，在本书中将介绍一般的原理。至于各地的具体特点，只有向当地气象部门请教了。

收听天气形势和天气形势预报的广播，搞清楚天气形势预报内容的含意，几乎涉及到天气预报科学的全部知识。既要求对天气形势及其演变规律有所了解，又要求对各种天气现象发生发展的规律以及它们同天气形势的联系有所了解，此外，还要了解地理条件对天气的影响。只有具备了这三方面的知识，在收听天气形势广播之后，才能对当地天气的发

展变化有个全面的了解。只要你能坚持经常收听天气形势广播，就不难抓住天气形势的来龙去脉。如果你每天结合天气形势广播，注意观察当地天气的演变，那么也就能够根据天气形势预报，进一步对当地天气的变化作出自己的判断。本书的目的只是介绍与天气形势广播有关的知识，使对这方面有兴趣的读者获得入门的机会，也使广大的读者得到一些普及的知识。

第一章 天气为什么变化

不少人在收听天气形势广播时，遇到的第一个困难，就是对一些天气形势术语和气象学名词不易理解。这些术语和名词牵涉到气象学的一些基本原理。在第一章里，我们的任务就是简要地介绍天气为什么变化的有关气象学基本原理，这是收听和应用天气形势广播必须具备的基础知识。

一、空气运动

在我们居住的地球上，有一层厚厚的空气包围着，这个厚的气层叫大气层。我们的一切活动可以说无不与这个大气层有密切关系。大气层的空气因受地球引力的作用，主要集中在靠近地球的周围。离地面越高，空气越稀薄。到一千多公里以上，仍有极为稀薄的空气存在。但是，被人们极大关注的气层，高度不过离地面十几公里，这部分气层叫对流层，绝大部分的天气现象都发生在这个层内。

大气是在不断运动变化着的。恩格斯曾指出：“运动是物质存在的方式，无论何时何地都没有也不可能有没有运动的物质”。由于大气的物质性，所以它在不断地运动和变化。天气现象就是大气在运动过程中物理性质改变的产物。例

如大气压力的变化产生了风，空气的上升冷却形成云、雨等。因此，要了解天气现象的成因和变化，必须首先弄清楚空气为什么会运动。

大气运动的能量源泉

空气是一种物质，当它受到外力作用时，便会产生运动。运动的能源主要来自太阳。太阳把它的一部分能量直接和间接地输送给地球上的大气，在大气中产生一种力。这种力表现为大气压力的差异，推动着空气发生运动。大气压力产生差异的原因与大气温度分布不均匀有密切关系。根据物理学原理，在大气中当气压保持不变的情况下，空气密度与气温成反比。冷空气密度大，重量重；暖空气密度小，重量轻。由于地球上各地的气温不同，各地的大气压力便发生差异。

气温的水平差异 在地球上，大气运动的主要能量来自太阳，但由于太阳能量在地球上的分布很不均匀，因而引起大气温度分布的差异。影响空气温度水平分布差异的因素主要有如下几种。

(1) 太阳辐射差异对气温的影响 太阳是一个巨大的能源，据估算，太阳表面温度可达 6000°C ，其内部在两千万度以上。这样一个炽热的物体，不断地以电磁波的形式向周围的宇宙空间放射能量，其中仅有二十亿分之一到达地球，这种放射称为太阳辐射。太阳辐射绝大部分波长为 $0.2\text{--}4\mu$ 。

* 本书所用的温度数，一律为摄氏温度。

太阳辐射只有很少的一部分被地球上的大气吸收，直接增暖了空气，更多的部分则是透过大气或经大气散射后到达地面，使地面的温度升高。地面温度升高后，又把本身的热能辐射出去，称为地面辐射。地面辐射能主要集中在3—120 μ 的波长范围内，与太阳辐射比较，属于长波辐射。这种长波辐射容易被大气吸收，从而增暖地球附近的空气。可见，大气的增暖主要靠地面长波辐射，但热源主要来自太阳。

众所周知，地球是围绕着太阳运行的。由于地球绕太阳运行的黄道平面和地球的赤道平面之间有 $23^{\circ}27'$ 的夹角，在地球上不同纬度处，太阳照射的角度和日照时间各不相同，从而使太阳照射到不同地面单位面积上的热量就有差异。在太阳直射的地区，地面受到的热量最多，气温升得最高。纬度越高的地方，太阳光线照射越倾斜，地面受热就越少，气温上升越慢。因此，气温随着纬度的增高而减低。在同一地区的不同时间，地面得到太阳热量的多少也不相同。冬季，太阳照射到地面的光线比夏季倾斜，地面接受到的热量就较夏季少，因而冬季的气温比夏季低。在一天之中，白天受到太阳照射，气温就比没有太阳照射的黑夜高。中午太阳光线照射的倾斜程度最小，故中午的气温比早晚要高。

对于固定地点来说，太阳辐射对气温的影响是有一定规律的。日出以后，地面接受太阳辐射热量，使地面温度增高，再由地面辐射增暖近地面的空气。随着地面温度渐渐上升，地面辐射也渐渐加强，气温就渐渐升高。到正午，地面接受

到的太阳辐射热量达到最大。正午一过，太阳辐射逐渐减弱，但这时地面温度还很高，地面辐射仍很强，因而近地面的空气温度仍能继续上升。等到午后二时左右，在太阳辐射相继减弱的情况下，地面温度才不再增加，近地面的空气接受到的热量以这时为最多，气温达到最高值。此后空气中接受到的热量减少，散失出去的热量增多，气温便渐渐地降下来。到次日黎明，空气尚未开始增热，而散热已达到最多，这时气温达到最低值。

(2) 地球表面状况对气温的影响 前面讲的是由于太阳辐射到达不同地面时的强度不同，使各地空气温度发生了差异。那么在辐射相同的情况下，地面上空气温度是不是相同呢？我们知道在地球表面上，地表状况和性质是很不相同的。就大范围来说，有海陆分布的不同。就一个大陆而言，又有高山、平原、沙漠、湖泊等差别，植被也不尽相同。不同的地表状况，热容量就不一样。因此，当它们接受到同样强度的太阳辐射时，增温的程度就不同，这就影响到不同地面上空气温度的差异。例如，陆地的热容量约为海洋的二分之一。这样，就单位容积来说，使海洋温度增高 1° 所需要的热量，如果用来增暖大陆，则可使陆地温度增高 2° 。海陆表面温度的这种差别，必然影响到海陆上空的气温。海陆分布对气温的影响，是海洋性气候区别于大陆性气候的重要原因之一。在近海地区，受海洋较大热容量的影响，不论在一日或一年里，空气温度变化的幅度都比大陆内部要小。例如在我国西北地区的沙漠、戈壁，夏季的白天地面增热快，地表温

度可达六、七十度；夜间由于地面散热快，温度有时反而比沿海地区低，因而影响到这里的气温日较差很大。在东部沿海地区，气温就没有这样大的变化，每日最高、最低气温的较差比较小。同样，一年之中空气最高温度与最低温度的较差也比大陆内部为小。

除海陆分布可以引起气温的差异外，在大陆上，不同的地表状况，其热容量也很不相同，影响到各地的温度也不一样。范围越大，地表状况对气温的影响越显著。范围太小了，空气因流动、混合和传导等，气温的差异便不明显了。

海陆分布和地表状况的差异，还使它们对太阳辐射的反射率和透射程度也不相同。陆地的反射情况很复杂，例如在雪面上，反射率可达80—85%；湿土表面的反射率只有8—9%。海洋表面虽然比较均一，但对太阳辐射的反射率也随太阳光线的倾斜程度而有不同。太阳光线越倾斜，反射率越大。反射率大，地表接受的热量就少。至于透射，太阳光线可以深入到水面以下较深的地方，而在陆地则不能。同等热量，在海洋上可以直接分布到较深的海水层中，在陆地则只集中在表面。因此，海水温度的增高远不象陆地那样快。

（3）水分的蒸发作用对气温的影响 水从液态变为汽态，必须吸收一定的热量。在同样的太阳辐射条件下，湿润地区蒸发量大，蒸发所需要的热量就多，因而气温升高较慢。在干旱地区或沙漠，地表水分少，不容易得到蒸发的调节作用，因此气温变化比较剧烈。

(4) 云量对气温的调节作用 云层可以阻挡一部分太阳辐射,使地表增温不快;又可屏蔽地面的长波辐射,使地表散温缓慢。因此,如果云量较多,则这天的气温变化缓和,气温日较差就小。反之,如果云量较少,则气温变化比较剧烈,气温日较差就较大。

(5) 冷暖平流对局地气温的影响 地面上空气温度的分布虽然是不均匀的,但由于空气的不断流动,气温较高地区的空气可以流向气温较低的地区,气温较低地区的空气也可以流向气温较高的地区,这样相互流动的结果,使各地空气的冷暖差别逐渐减小,从而使相邻不远地区之间的气温不致相差悬殊。就较大范围的情况来说,也有类似的性质,大规模的冷暖空气平流,使地球上极地一带冷区与赤道一带暖区之间的温差,不致无限地增大下去。但对冷暖空气流经的地区来说,这种冷暖空气的平流,可以使温暖地区的气温下降,寒冷地区的气温上升。我们知道,在亚洲大陆北部,如苏联西伯利亚、蒙古人民共和国以及我国的西北部一带,冬季经常是冷空气形成和堆积的区域,空气往往在那里停留冷却好多天(几天或十几天),变得非常寒冷。当冷暖空气的势力强弱失去平衡,大范围气流发生调整时,便会发生大规模的冷暖空气的南北交换。大范围的暖空气向偏北方向流动,同时,停留在冷区的冷空气便向偏南方向流向暖区。冷暖空气的这种流动,就产生了冷暖平流。空气由暖区流向冷区叫暖平流,空气由冷区流向暖区叫冷平流。暖平流流经的地区气温将升高,冷平流流经的地区气温将降低。气温升高或

降低多少，与平流的强弱有关。平流的强弱由两个因素来决定，一是空气相对温暖或寒冷的程度，~~温度梯度~~，二是空气水平流动的速度，即风的大小。风是一个向量，它由风向和风速决定。对于某一固定方向的风来说，只要在这个方向上存在着温度差异（温度梯度），冷暖平流的强弱就与风速的大小成比例。图1-1 是冷暖平流的示意图，虚线是根据空气

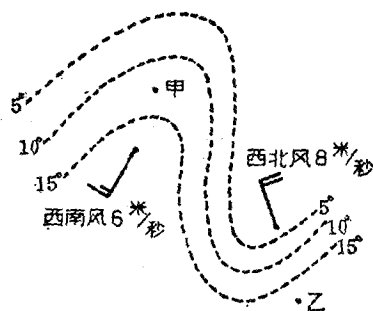


图 1-1 冷暖平流示意图

温度划出来的等温线，等温线间的距离表示温度梯度，也表示冷暖空气相对冷暖的程度。等温线越密，表示温度梯度越大，亦即两地间空气的温差越大。风矢表示测站的风向、风速。矢杆表示风向。矢羽表示风速，一横为 4 米/秒，半横为 2 米/秒。等温线是沿风向移动的，风速越大，等温线移动越快。对于固定的地点甲和乙来说，等温线越密集，甲点与乙点温度的变化就越大。等温线从高值区移向低值区为暖平流，甲点温度升高。等温线从低值区移向高值区为冷平流，乙点温度降低。冬季，我们常从天气预报广播中听到气象台

发布的大风降温消息或寒潮警报，这就是从西伯利亚或蒙古人民共和国等地来的很冷空气向我国侵袭的缘故。寒潮冷空气的特点是气温很低，侵袭时风速很大，因此有很强的冷平流，使受其侵袭地区的气温显著下降。冷暖平流不仅使其影响的地区局地气温发生显著变化，还时常引起一系列的天气变化，因此是天气预报中必须密切注意的问题之一。

气温的垂直变化 气温除在水平方向上有差异外，在垂直方向上也不相同。影响气温垂直变化的主要因素是高度的差异。从地面向上，空气温度随高度的增高而降低。递减的数值因空气性质等的差异而略有不同。一般每上升100米，气温降低约 0.6° 。每上升100米气温降低的数值，在气象上叫做气温直减率。大气层的气温直减率不是固定不变的，它随时间、地点、大气层中空气流动情况的差异而有变化。空气温度的垂直分布及其变化，在天气预报中有重要意义，是大气探测的重要项目之一。由于空气温度随高度递减，在比较各地气温高低时，必须除去各地因高度不同产生的影响，把它订正到同一高度。国际上统一规定订正到平均海平面。凡是气象台、站所标的高度，特别是在作气压、气温高度订正时，都是指距海平面的高度，即绝对高度。

在大气层中，总的说来，气温随高度的增高而递减。在高空和中空，因地表增暖或冷却对那里空气的影响比较轻微，故气温的递减比较有规律。但在低空，如一千米以下，空气受地面的影响大，白天受热，温度升高快；夜里散热，温度下降也快，故气温变化比高、中空复杂得多。特别是近地面