

天气型法的长期天气预报*

陈其恭 鄒進上 陸菊中
(南京大学气象系)

提 要

本文介绍了运用天气型的活动规律性制作两个月长期预报的试验结果。叙述了天气型类划分的原则、天气型类活动规律的探讨、以及制作长期天气预报的程序。根据两次试报检查,无论在天气形势预报和天气状况预报上,内容都比较具体,预报结果与实况很一致。

各种不同长期天气预报法基本原则之一就是运用天气过程长期演变的规律性来制作预报。苏联牟氏学派的天气图法的长期天气预报是依据某几种特征性天气过程的韵律活动和相似形势来作预报的。苏联的房根盖依姆和吉尔斯以及资本主义国家的气象学家们(如美国的克瑞克和爱利奥特,德国的包尔等人)曾将地面或高空形势划分为若干环流型或大型天气型,统计这些型的活动规律来作预报的。我国杨鑑初同志推广了苏联天气图法的概念做出了季节长期天气预报^[1]。本文是在吸取了苏联牟氏的天气过程的基本概念和其他气象学家运用天气型活动规律制作预报的方法,结合中国实际,着手制作长期天气预报的一个试验。

天气型类的划分

为了了解对我国天气(特别是华东部分)有影响的各种各样天气过程的活动规律性,我们将解放以来的气象资料比较丰富的几年天气图进行了一次全面性的调查。在学习了牟一帕氏划分自然天气区和自然天气周期的概念的基础上,我们就把1953—1958年间在亚洲自然天气区内的连续活动着的天气过程进行划分。亚洲自然天气区的界限定为西起乌拉尔山(60°E),东至我国大陆沿海10个经距范围以内(130°E),北起西伯利亚(60°N),南至南海菲律宾群岛北部(15°N)。在这个地区内的天气既受温带天气系统的影响,又受副热带和热带天气系统的影响,因此在划分天气过程的指标上,并非死扣牟一帕氏划分自然天气周期的规则,而是结合我国实际天气过程辩证地应用他们的概念。我们不仅以冷高压的活动或西风带内系统活动为指标,而且同时考虑副热带高压、台风和低纬槽的活动。鉴于高空环流形势与地面天气形势之间并不存在着严谨的一对一的相应关系,在划分天气过程上,统一地考虑了地面形势、高空形势和天气状况。划分所用的具体指标共有三组:(1)地面上气压系统和锋面的生、消、移动;(2)高空上西风带系统,副热带高压和低纬槽等生、消、移动;(3)气象要素——温度和降水——的变化趋势和变化量等。每个天气过

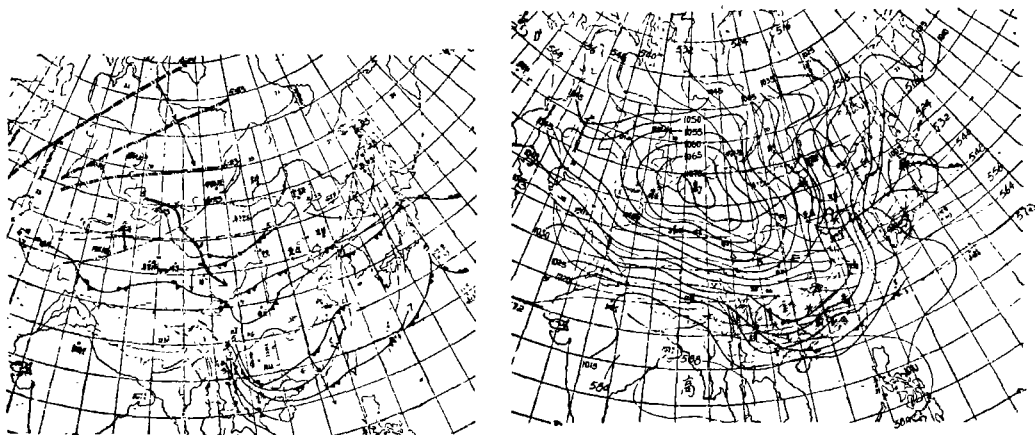
* 1959年10月1日收到。参加这项工作的,除作者外,尚有天气教研组全组同志分担了划分天气过程和定型部分工作,余志豪同志参加冬季预报和部分总结工作,气象专业(三,四年级)同学担任了绘图和整理资料工作,江蓉正同志担任部分统计与绘图工作,石宗祥和张雪林同志担任正式绘图工作。

程的起訖点主要以地面天气系統开始进入我国西部边境直到移出我国东部边境为止,如系統是在我国发生的,則以发生日期开始一直到消失或移出我国边境为止;同时考虑高空(冬半年 500mb 等压面,夏半年 700mb 等压面)亚洲自然天气区内大型环流的轉变以及地面上温度升降变程和降水天气起止等。在前后两个天气过程銜接較近时,两个过程間起止日数不超过两天为原则。在某一時間阶段內均以天气影响范围大、天气表现強烈或持久的天气系統为主角来划分。

应用南京气象台 1953—1958 年天气图資料,按照上述原则划分出天气过程的阶段。对每个阶段繪制了地面及高空天气过程演变图、过程开始期、特征期和結束期的地面及高空綜合形势图。这二种图具体地表示出天气过程的演变和其形势特征。为了表示該天气过程中所发生的天气,繪制了該过程的总降水量分布图、过程平均温度距平图和过程日平均温度時間变化图(全国共选用 12 个台站)。比較历年各月实际出現的各个天气过程的三組指标的共性与异性,归納为几种基本天气形势。每一基本形势代表在一定時間阶段內出現的相似天气过程和它所特有的一套天气形势和天气状况的总和。这些基本形势称为天气型。这种天气型与以平均图或某一个時間的地面或高空图为代表的天气型是不同的,它全面地代表天气系統的时空变化的立体动态。这些天气型都以地面形势命名,我們感到用这类名称可以較明确地反映出过程中可能出現的地面天气情况,对預报員使用較为方便。

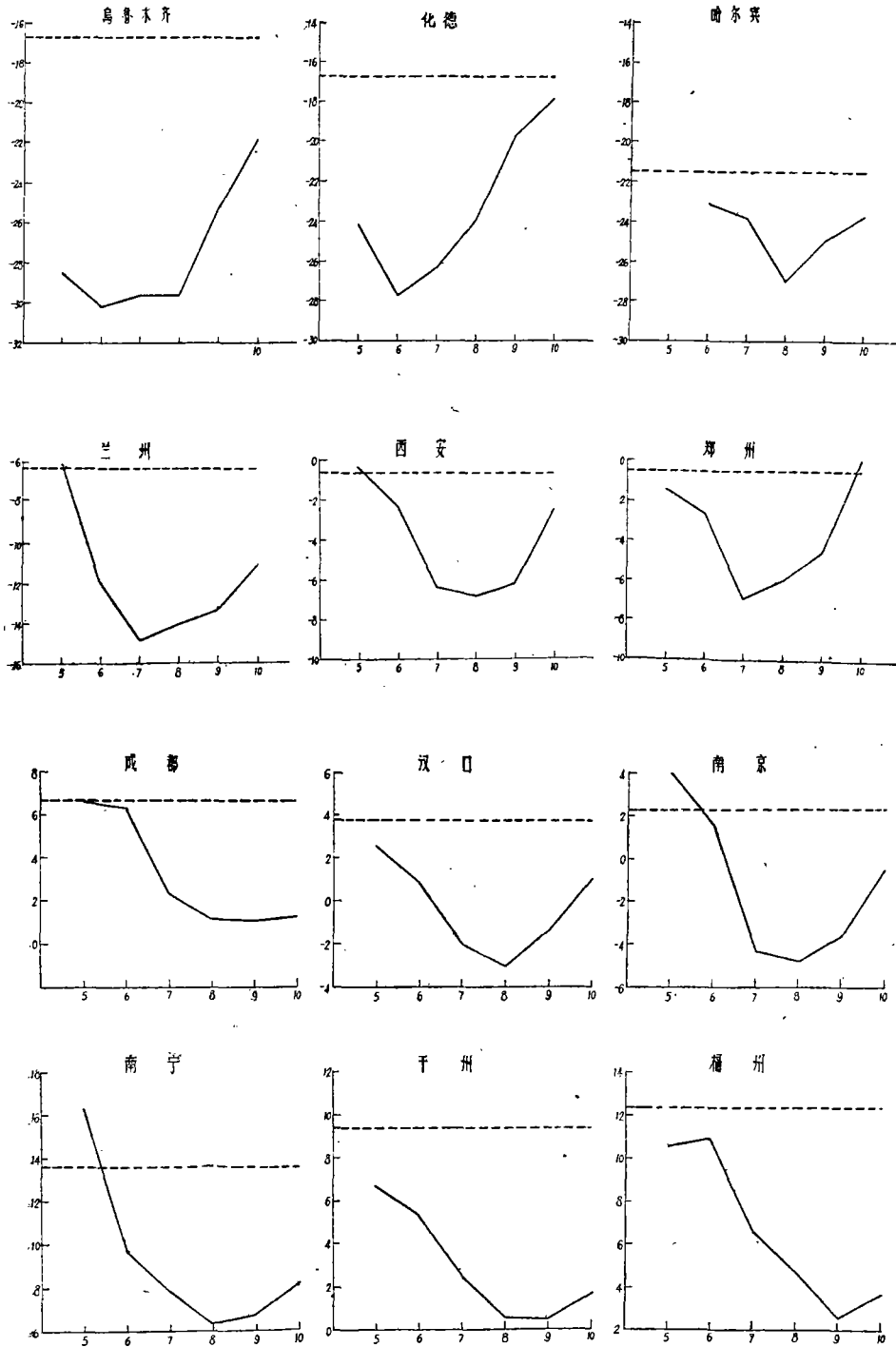
初步划分归类結果,6 年內共有 494 个天气过程,平均每月可有 7 次过程,最多的 9 次,最少的 5 次,每个过程平均持續日数 4—5 天,冬半年过程較长,最长的 8—9 天,夏半年过程較短,最短的 3 天。494 个过程归納为 10 种主要天气型(其中包括有副型)和几种次要天气型。主要天气型就是全年出現頻率最高的。次要天气型的頻率很低。所有天气型分为三大类:(1)高压活动类:高压緯向东移型,冷高南下(中路、东路、西路)型,寒潮冷

图 1 寒潮冷高型典型实例(1956 年 1 月 5—10 日)

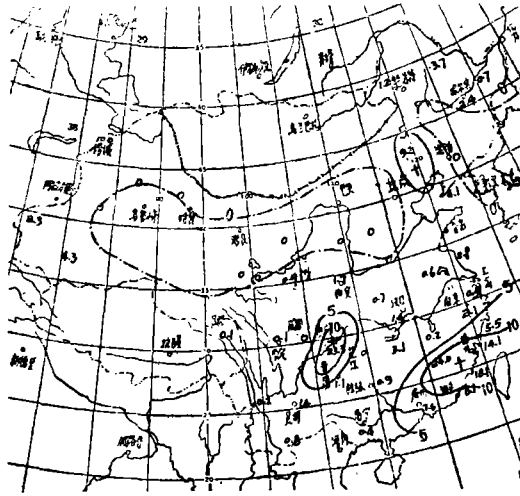


a. 天气过程演变图(图中·表低压,⊙表高压,鋒面通用印刷符号,———高空槽綫,二:二:二高空脊綫,→地面低压移动路径,→地面高压移动路径,站圈之上的数字表示日期,站圈之下的数字表示系統强度)

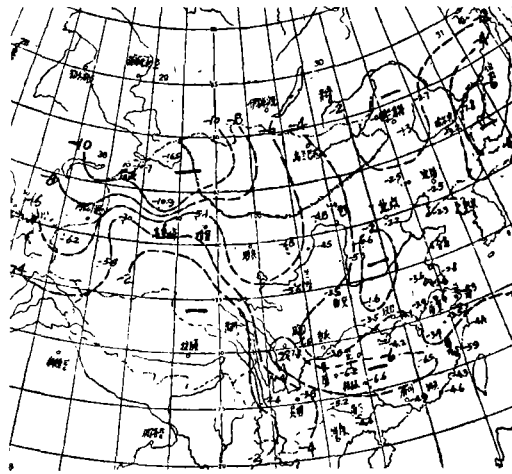
b. 特征期地面及高空形势綜合图(图中粗綫为地面等压綫,細綫为 700 或 500mb 等压面上等高綫,其余符号如常例。地面圖時間取 02(或 08)北京时,高空圖取 23(或 08)时相配合)



c. 过程日平均温度变化曲线(图中横轴表示日期,纵轴表温度(°C),实线为温度曲线,虚线为多年月平均温度值)



d. 过程总降水量分布图(图中点划綫为零值等降水量綫,实綫为等降水量綫)



e. 过程平均温度距平图(图中实綫为正距平綫,虚綫为負距平綫,点划綫为零距平綫)

高型,高压控制型等;(2)低压活动类:大陆低压(春,夏)型,西南低槽型,气旋波型,颱风(轉向、登陆、西进)型等;(3)鋒面活动类:冷鋒(春,夏)型,静止鋒型等。次要天气型虽在6年中出現次数极少,但按其形势特征和天气都不能合併入其他型类。属于这些型类如冬季的北方寒潮型,春、夏季的黄海高压型,秋季的西南大低压型等等。

关于各季各月各型的划分标准,形势和天气特征及其出現頻率等等,請参閱“我国各季天气型及其季节变化”^[2]。本文仅举出冬、春两季的几种常見天气型的图例,一方面省略了冗长的文字叙述,节约篇幅,一方面配合說明下面提出的预报形势和预报中将用到的天气型。

天气型类的活动规律

将历年各月出现的天气型,按其出现日期依次排列成表。这表称为天气型演变表,每月做一张表,共有十二张,其中包括6年该月出现天气型的情况(其中1—8月已做到59年)。根据该表可以探索出不同天气型的活动规律。为了配合说明下列冬、春二季预报和节约篇幅起见,我们将1,2,3,4月的四个月份天气型演变表列出,其余各月的请参阅“我国各季天气型及其季节变化”^[2]。

表1 一月份天气型演变表

1953年	30/Ⅱ—3	4—8	8—10	10—13	14—19	20—24	24—29
	高压纬向东移型	冷高南下(中)型	L型高压型	高压纬向东移型	南海静止锋型	高压控制型	高压纬向东移型
1954年	3—7	8—11		12—17	18—24		25—31
	高压纬向东移型	华南静止锋型		华南静止锋型	北方寒潮型		L形高压型
1955年	1—5	5—12	13—18	18—23	24—27		27—31
	南海静止锋型	寒潮冷高型	寒潮冷高型	L形高压型	冷高南下(中)型		L形高压型
1956年	1—5	5—10	11—14	14—17	17—23	23—27	27—1/Ⅱ
	华南静止锋型	寒潮冷高型	L形高压型	高压控制型	寒潮冷高型	高压控制型	L形高压型
1957年	1—7	7—13	14—17	18—23	24—27		27—31
	高压纬向东移型	华南静止锋型	华南静止锋型	高压控制型	高压纬向东移型		高压纬向东移型
1958年	31/Ⅱ—5	5—10	10—18	18—24	24—27		27—1/Ⅱ
	冷高南下(中)型	高压纬向东移型	北方寒潮型	寒潮冷高型	冷高南下(东)型		寒潮冷高型
1959年	1—7	7—10	10—14	14—17	17—22	23—26	26—31
	寒潮冷高型	华南静止锋型	冷高南下(中)型	寒潮冷高型	冷高南下(中)型	高压纬向东移型	冷高南下(东)型

表2 二月份天气型演变表

1953年	30/Ⅰ—8	9—13		13—21		21—27	
	南海静止锋型	高压纬向东移型		南海静止锋型		高压纬向东移型	
1954年	1—8	9—14	13—18	18—23	23—27		28—2
	高压控制型	高压纬向东移型	华南静止锋型	南海静止锋型	高压纬向东移型		高压纬向东移型
1955年	1—4	4—8	9—15	16—21	21—24		25—1/Ⅲ
	冷高南下(中)型	华南静止锋型	寒潮冷高型	寒潮冷高型	高压控制型		高压纬向东移型
1956年	2—8	8—14	13—19	20—25		25—1/Ⅲ	
	华南静止锋型	寒潮冷高型	寒潮冷高型	南海静止锋型		寒潮冷高型	
1957年	31/Ⅰ—6	6—13	12—16	16—19	19—22	22—26	26—28
	寒潮冷高型	寒潮冷高型	高压控制型	冷高南下型	高压纬向东移型	南海静止锋型	高压控制型
1958年	31/Ⅰ—3	4—8	8—14	13—19	20—24		24—28
	高压纬向东移型	华南静止锋型	寒潮冷高型	高压纬向东移型	冷高南下(西)型		北方寒潮型
1959年	31/Ⅰ—4	4—7	7—11	11—14	14—18		18—20
	高压纬向东移型	高压纬向东移型	冷高南下(东)型	高压纬向东移型	华南静止锋型		华南静止锋型
	21—23	23—28					
	冷高南下(东)型	高压纬向东移型					

表 3 三月份天气型演变表

1953年 28/II-6	6-8	8-11	11-13	13-17		
高压纬向东移型 17-20	冷高南下(东)型 23-27	西南低槽型	冷高南下(东)型	南海静止锋型		
大陆低压型	冷高南下(东)型					
1954年 2-8	9-14	14-17	18-22	22-25	25-31	
南海静止锋型	南海静止锋型	高压控制型	冷高南下(中)型	高压控制型	冷高南下(中)型	
1955年 1/III-5	5-10	10-13	14-19	19-24		
华南静止锋型 24-28	高压纬向东移型 28-3/IV	冷高南下(中)型	高压纬向东移型	华南静止锋型		
南海静止锋型	华南静止锋型					
1956年 2-7	8-12	13-17	17-20	20-22		
华南静止锋型 22-26	南海静止锋型 27-31	西南低槽型	冷高南下(东)型	大陆低压型		
西南低槽型	华南静止锋型					
1957年 1-5	5-8	8-14	14-17	17-20	20-23	
高压纬向东移型 24-28	华南静止锋型 28-31	冷高南下(东)型	高压控制型	西南低槽型	西南低槽型	
冷高南下(东)型	冷高南下(东)型					
1958年 28/II-4	4-6	6-8	9-13	14-18	18-22	23-29
冷高南下(中)型	西南低槽型	冷高南下(西)型	西南低槽型	西南低槽型	华南静止锋型	冷高南下(中)型
1959年 1-3	4-8	8-14	15-18	18-22	22-26	26-31
冷高南下(东)型	西南低槽型	高压纬向东移型	高压控制型	西南低槽型	西南低槽型	冷高南下(中)型

表 4 四月份天气型演变表

1953年 27/III-3	4-8	8-13	13-18	18-24	25-28	
高压控制型 28-1/V	冷高南下(中)型	冷高南下(中)型	冷高南下(东)型	冷高南下(中)型	大陆低压型	
高压纬向东移型						
1954年 1-4	4-8	9-12	12-14	15-21	22-28	28-30
西南低槽型	冷高南下(东)型	西南低槽型	大陆低压槽	冷高南下(中)型	冷高南下(东)型	高压控制型
1955年 3-6	6-9	9-11	11-14	15-18	18-21	
高压控制型 21-25	冷高南下(中)型 25-30	高压控制型	高压纬向东移型	华南静止锋型	冷高南下(东)型	
冷高南下(中)型	冷高南下(东)型					
1956年 1-3	3-8	9-13	14-17	17-21	22-24	
高压控制型 24-29	西南低槽型	高压控制型	冷高南下(东)型	冷高南下(西)型	冷高南下(中)型	
冷高南下(东)型						
1957年 30/III-3	3-6	6-10	10-16	17-20	20-23	
冷高南下(中)型 23-27	高压控制型 27-30	高压纬向东移型	高压控制型	大陆低压型	大陆低压型	
冷高南下(西)型	冷高南下(中)型					
1958年 30/III-3	3-6	6-9	10-14	14-18	18-21	
西南低槽型 21-24	冷高南下(东)型 24-27	西南低槽型 27-1/V	冷高南下(中)型	冷高南下(东)型	大陆低压型	
大陆低压型	冷高南下(中)型	大陆低压型				
1959年 1-5	6-8	8-10	10-13	14-17	18-23	
冷高南下(中)型 24-28	西南低槽型 28-30	冷高南下(东)型	冷高南下(中)型	冷高南下(东)型	冷高南下(中)型	
冷高南下(东)型	大陆低压型					

上列各表显示出:(1)各类天气型的出现日期和持续日数;(2)每月内和月与月之间各类天气型的前后承续关系;(3)年与年间各月天气型类演变的趋势。我们从天气型类统计数据可得出:1)每月或每季经常出现的天气型类,各种不同天气型类出现频率的差异;2)各月各类天气型的先行和后行天气型的出现频率,在该月或该季内最常出现的天气型序列;3)每个天气型类在各月或各季中最常出现的时间;以及在各月上、中、下旬中最常出现的天气型类;4)每月或每季中各天气型类的持续日数;每月或每季中天气型类转变日期和其出现平均次数。

对于各月的天气型演变表都统计了上述的各项数据。这些统计数据可作为天气型活动的外在规律。虽然数据是很粗略的,而且也没有求得充分的理论解释。但根据这些数据已能作出两个月的长期预报。关于各月份的有关数据详见“我国各季天气型及其季节变化”,不再赘述。在各季和春季预报制作中所应用的一些(1—4月份的)统计数据,将在下面举例说明时提出。

制作长期天气预报的程序

在上述工作基础上,我们按以下程序制作长期天气预报:(1)首先考虑预报月可能出现的各天气型的历史演变规律和该月历年环流变化趋势,从而得出该预报月中可能出现的各型先后次序及其转变及持续日期;(2)其次考虑该预报月前一月实际出现的天气型演变特点,作为推断预报月起始天气型的依据,(3)再次从与预报天气型相似的历史天气型中挑选相应期间的实例,并考虑预报的先行和后行天气型间相互影响来确定该预报天气型的形势特征和其可能出现的天气状况;(4)最后将预报月的天气形势特征和该月温度与降水变化总结成为书面预报形式。

1959年冬季和春季长期天气预报试验

我们在1958年尾曾作1959年冬季(1—2月份)预报,在1959年2月中旬试作1959年春季(3—4月份)预报。当在做预报时仅初步整理了12—5月冬半年间的天气型。为了农业生产需要起见,大胆地试作了二个月的预报,作为元旦献礼。预报中的考虑是很粗糙的。本文将冬季预报第一个月(一月份)和春季预报第二个月(四月份)为例分别说明试作冬季预报和春季预报的论点。

冬季预报着眼点是以关键性过程活动规律为主要线索,根据一月份天气型演变表(表1)和所出现各天气型的特性看出:(1)寒潮冷高型在整个冬季中出现频率高($24/112 \times 100 = 21.4\%$),它是冬季冷高压活动最强烈的过程,可以作为关键性过程,在一月份内出现日期以上旬和中旬末期(5—12,18—24日)为多($5/8$)*。它的先行天气型是华南静止锋型($3/8$)常在中旬接近上旬时出现($4/6$),后行天气型多为高压控制(或L形高压)型($4/8$)。一月份经常出现的天气型序列是:静止锋型—寒潮冷高型—高压控制型(或L形高压)。高压控制型与L形高压型的高空环流都是经向度较大,东岸有大槽,地面是高压控制,天气晴好,温度回升,其不同处L形高压出现时东北有低压发展,其干槽伸向华北。这两型是比较

*1 分数中分母为6年中出现总次数,分子为在该情况下出现的次数,以下分数都代表频率值,不计算百分比,因为基本数据太少,百分比意义不大。

接近的可以互换,而且在L形高压之后常又接高压控制型。(2)观察1958年12月末旬实况,北半球500mb图上原来较强而稳定的高压,在27日开始已为低压所代替,欧洲高脊已移到乌拉尔山附近,形势有利于引起冷高南下型。在一月份天气型演变表上(表1)初旬多为纬向过程,如华南静止锋型和高压纬向东移型,这表示6年内月初的冷空气南侵过程强度较弱;但参考12月份天气型演变表(表略),下旬有出现冷高南下型的可能。从历史来看,1月初也不是没有冷高南下型的,如1958年第一个天气型就是。因此,以1月份的开始过程可以预报冷高南下型。(3)用12月份天气型演变表比较历年该月环流大势,发现1958年12月份与1955年12月份近似^{*2}。这两个12月份都在前半个月有连续几次冷高南下型,后半个月转为连续几次高压纬向东移型,所不同的是1955年转折期(17—25日)比1958年(21—24日)提早一个过程。我们考虑用1956年1月份天气型演变趋势作为预报1959年1月份的参考。查表1 1956年1月份上半月出现天气型次序与(1)中所得的序列相同,只不过第一个过程不是冷高南下型。因1958年转折点较1955年推后一个过程,则相应地1959年天气型就可以较1956年退后一个过程。这样将冷高南下型做为第一个过程,而将其他型顺序后退一个过程,并与(1)(2)得来各型出现日期与排列次序相配合,推论出1959年1月份上半月的预报的天气型序列可能是:冷高压南下型(上旬初)—静止锋型(中旬初)—寒潮冷高型(中旬末)—高压控制型(下旬初)。(4)查表1,1956年共出现二次寒潮冷高型(5—10日,17—23日)。按6年趋势来看,如月初有较强冷空气南下,则在上旬不应出现强烈寒潮冷高型。又因1956年第二次寒潮冷高型是在下旬初出现的,如相应后退一个过程,则1959年似应接近月底。上述1959年第一次寒潮预报在中旬末,所以第二次预报在月底是可能的。可是从月底的历史变化来看(表1),经常出现的是L型高压或冷高压纬向东移型,这些型都是冷空气势力较寒潮冷高为弱的过程。再参考二月份天气演变表(表2),月初也是出现高压纬向东移型和华南静止锋型为多。所以无论从1月底或2月初的情况来看,寒潮冷高型出现的可能性少。从以上二方面来看,应适当地将冷空气势力估计低一些,在月底报冷高南下型较寒潮冷高型合宜。从2月初天气来看,温度上升情况占优势,这与冷空气南下后的回暖天气是相符合的。(5)检查表1中天气型转变日期得:月初5—7日,月中13—14日,月底23—24日和27日。统一考虑上述各点后,预报出1959年1月份天气型序列如下:

31/Ⅺ—6	7—14	14—22	22—26	26—31
冷高南下型	华南静止锋型	寒潮冷高型	高压控制型	冷高南下型

依据同样思路,1959年二月份预报的天气型序列是:

1—8	9—14	14—18	18—23	23—28
高压纬向东移型	寒潮冷高型	高压控制型	华南静止锋型	高压纬向东移型

春季预报着眼点与冬季预报稍有不同,考察春季各月天气型演变表并不象冬季有明显的关键性过程可以掌握,但每月天气型出现次数和其转变日期较冬季有规律,因此先按每月平均出现7次过程,将1959年4月份划分为7个时段,划段日期按四月份天气型演变表(表4)的一般转折日期得出:

*2 这结果与利用25年南京单站记录所得相似年份一致^[9]。

1—4, 4—8, 8—13, 14—19, 20—24, 24—28, 28—30.

其次考虑历年四月份最常出现的天气型是高压中路上型(11次, 11/46), 高压东路上型(9次, 9/46), 高压控制型(8次, 8/46), 大陆低压型(7次, 7/46)和西南低槽型(5次, 5/46), 再次考虑以上各型在4月份出现时间和其与前后行天气型间关系来推论预报天气型的次序:(1)由表4, 4月初旬以高压控制型和西南低槽型占多数(频率分别为6/8和5/5). 高压控制型的高空环流是经向的, 西南低槽型是纬向的, 由表3和表4, 将三月底和四月初联系起来看, 高空环流变化是经向和纬向交替出现的, 根据预报的三月底最后一次过程是经向过程—冷高中路上型, 4月上旬冷高中路上型后多接高压控制型, 其出现日期集中在上旬初期(4/6), 西南低槽型在冷空气活动过程之后出现, 而其出现日期集中在上旬末期(3/5). 所以4月上旬天气型预报为高压控制型—西南低槽型.(2)冷高中路上型集中出现在上旬末(4/11)和下月初(5/11), 而其行过程以冷高东路上型占绝对优势(6年中每年均出现一次, 只有1957年例外); 冷高东路上型在13—18日出现比较多(3/9)其次是在下旬(3/9). (3)大陆低压型在下旬前后出现较多(6/7). 观察四月底和五月初天气型承续次序, 大陆低压在一系列高压(中路或东路)南下型后出现机会最多. (4)考虑1959年2月中旬以前实况(制作预报时间是二月中旬), 太平洋副高压脊稳定, 暖湿气流旺盛, 西南低槽活跃, 环流以纬向为主, 这种形势与历年二月份不同, 似乎接近春季情况. 比较历年3月份与1959年2月份中旬以前情况发现, 1959年2月份与1958年3月份很相似, 而预报的1959年3月份与1958年4月份相似(比较表2、表3、表4就可看出, 注意几次冷空气南下过程日期, 纬向环流占优势过程时段, 低纬槽活动过程的出现时段都是相当符合的). 因此我们相应地在预报1959年4月份时, 比照1958年5月份的情况, 查5月份天气型演变表(表略), 1958年5月上旬是纬向过程(华南静止锋型1—4日, 5—9日), 中旬转经向过程(有一系列高压南下过程8—13日, 14—17日, 18—24日), 而月底转为纬向过程(以低压活动为主, 大陆低压型, 24—30日), 这些天气型和环流转变的趋势与以上考虑的1959年4月份天气型序列是近似的. (5)由表4得出各型的平均持续日数: 高压中路(或东路)南下型4—5天, 高压控制型3天, 大陆低压型4天, 西南低槽型3—4天. 统一考虑以上各点, 得出1959年4月份天气型序列及其出现日期如下:

1—4	4—8	8—13	14—19	20—24
高压控制型	西南低槽型	高压中路上型	高压东路上型	高压中路上型
24—28	28—30			
高压东路上型	大陆低压型			

以上是冬季和春季预报天气型序列的方法, 关于各型天气形势特征的描述, 一方面参考从历史资料总结得出该型的基本特征和它的演变过程, 一方面考虑在所预报的这个月各个天气型间联系, 并检查各型之间的环流演变过程. 在天气状况预报上是根据相似形势中各个单站历史数据来估计出各站在每个天气过程中降水总量和过程温度距平值或各过程内日平均温度变化趋势及变化量. 在作冬季预报时报了过程温度距平值, 春季报了过程温度变化值, 这是因为在冬季预报时, 没有来得及绘制过程的日平均温度曲线, 而在作春季预报时, 又没有作过程温度距平图的缘故. 当时因时间紧迫, 天气状况预报只作了江苏省部分, 我们认为如时间人力充分, 在我们现有的资料基础上, 可以绘出各个预报天

气型的天气过程演变图、特征期高空及地面形势综合图、过程降水总量分布图和 12 个代表站的过程日平均温度曲线。

1959 年冬季和春季预报结果的检查

现将冬季和春季预报结果与相应期间天气实况作一比较(参看表 5)。

比较预报与实况可知:(1)预告月中各天气型的形势特征、出现次序、转变日期和持续日数等等,基本上与相应时间阶段内出现的天气形势符合;(2)预告月中各相应天气型的温度变化趋势、温度距平值、降水量级及其分布情况等项与相应天气型期间的天气实况接近。

1959 年 2 月份预报效果较差,只有上旬和下旬的天气型接近实况,因此表未列出。1959 年 2 月份是打破了 40 年记录的异常暖的年份,按 2 月份天气型演变表(表 2),一般在中旬有寒潮高压型活动,1959 年暖空气异常活跃的情况是与历年来正常情况大不相同的。

1959 年 1 月份预报的中旬(14—22 日)寒潮冷高型,基本形势是正确的,但强度偏高,降水偏多。1959 年中旬实际冷空气分三次(10—14 日,13—17 日,17—22 日)南下,每次强度就比集中一次(14—22 日)弱的多了。冬季一般在纬向过程之后有连续出现两次冷高南下型的实例(二月份较多),其中一次可达寒潮冷高型的强度,可是连续出现三次的,在这 6 年中还未出现过。

作冬季预报时,对每月平均天气型数和天气型持续时间的平均日数不够重视。如 1 月份报了 5 次天气型,实际上出现了 7 次,而平均次数是 6 次。各型的持续日数:寒潮冷高型 5—7 日,平均 6 日;华南静止锋型和高压控制型均是 5—6 天,而分别预报了 9,7,4 日。每个型类的持续日数,报的偏高,每月平均天气型数就偏低,这样预报就不准确了。这个缺点在春季预报中就作了改正。春季三月和四月的预报也比较正确。

以上讨论是关于形势预报方面值得注意的几点。关于天气状况预报方面,我们认为可以提出注意的是考虑先行过程的影响。当制作温度预报时必须考虑起始温度,如先行天气型是回暖过程,本型的起始温度高,在冬季只要有弱冷空气南下,便可造成剧烈降温,但过程温度距平值仍为正距平,即温度在该月的多年平均值之上。如果起始温度已在该月多年平均值之下,那末虽有冷空气继续南下,降温可以较弱,造成低温情况下的持续降温,过程温度距平值为负,因此同样一次冷高南下过程,由于考虑起始温度不同,温度变化是不同的,例如 1959 年 1 月初期和末期预报的二次冷高南下型中过程平均温度距平值正负不同,但结果都比较准确。降水预报也应联系到先行天气型来考虑,因每次天气型持续时间经常为 5—7 天,在每个天气型开始阶段,我国东南大陆上是在先行天气型的后期天气影响下的,例如 3 月份预报高压控制型(18—22 日)中江苏省无降水,实际相应阶段的高压控制型中出现了降水。这些降水是长江气旋波引起,它是实际出现的先行天气型(高压纬向东移型)后期的天气,而不是预告的先行天气型(高压东路南型)的后期天气。高压东路南下型的后期,华东常在高脊控制之下,天气是晴好的。

尾 語

从这两次试制预报结果来看,天气型法能预报出两个月的天气型序列及其出现日期,

表 5 1959 年 1 月份天气预报与天气实况对照表

日期	58.12.31 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
天气类型	冷高南下型		冷高南下型		华南静止锋型		华南静止锋型		华南静止锋型		寒潮冷高型		寒潮冷高型		高压控制型		冷高南下型																	
持续时间	31-6		7-14		14-22		22-26		26-2.1																									
天气形势特征	冷空气南下,并在华南造成静止锋		华南有静止锋并有高压锋向东移,同时在此过程后期,有弱冷空气南下,低锋有一次波动产生		高空为经向环流,寒潮冷锋过境前后有降水(或降雪),锋后有大风全国温度下降		天气晴好温度逐渐回升		有弱冷空气南下,江南有波动产生并有降水																									
江苏素变化象	温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水			
日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
天气类型	寒潮冷高型		冷高南下型		冷高南下型		寒潮冷高型		冷高南下型		冷高南下型		寒潮冷高型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型		冷高南下型			
持续时间	1-7		7-10		10-14		13-17		17-22		23-26		26-31																					
天气形势特征	强冷空气南下		华南有准静止锋同时有冷高中路南下,并在东海产生波动,有降雪		冷空气南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水		冷空气中南下,锋后有大风,高空为经向环流,仅在华南有降水			
江苏素变化象	温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水		温度 降水	

并能具体地给出降水与温度的时间与空间的变化量。由于我们预报的着眼点还停留在天气过程统计的基础上,预报结果就接近正常年份,而反常年份误差较大。为了改进这个缺点,我们想对反常年份和正常年份分别综合研究,从而探讨其引起反常年份的征兆。为了得出较正确的统计数据,应用我们现在所整理的6年资料(共694次过程)还是远远不够的,资料年份短,使得我们寻求天气型活动规律上和挑选相似形势上都遇到困难,因此我们希望增加1949,50,51,52,59年的资料,使统计基础加强一些。有趣的是我们用6年资料报出的1959年3—4月份天气形势与单站资料统计法^[1]用25年资料得出的相似年份中1930—31年的3—4月天气形势是一致的,而且单站资料统计法在验证三月份时也有落后现象。

长期预报应着眼考虑一些大型的关键性天气过程或对大型天气演变有制约性天气过程的长期活动规律,例如冷半年冷空气活动和暖半年暖空气活动应做为划分天气型的主要线索,这样就会使得天气型演变规律上的连续性比较明确些。目前冬季虽已取冷高压活动为划分过程的标志,可是天气型演变的规律性还不很清楚,有待于寻找其他标志,在夏季考虑了副热带高压、低压槽和台风为标志,但我们还没有很明确应取什么标志为主,才能恰当地反映出天气过程演变的线索。此外高空环流方面的考虑是不够的,也就是说我们需要把天气型的演变和东亚环流的演变更密切地配合起来。我们想取得10年资料后,可以更细致地肯定区别各型的客观标准,作出各型的模式;在统计各型的演变规律时,不仅限于一两月份间的关系,而要寻找出长期的关系;对于各季节的主要天气型的演变指标和其活动规律性将要提高到动力学观点上来研究其内在机构。

为了更好地对国民经济和农业生产服务,在天气状况资料分析上,除温度及降水外,还需增添大风、雷暴、阴晴、雨天日数,初终霜期等的统计研究。在分析这些气象要素资料上,我们想创造出一套能全面反映整个天气型天气特色和变化的图表。在形势分析上结合温度场和湿度场的变化来考虑,这样可能使我们对天气现象的发生和发展征兆了解得更深入一些。

参 考 文 献

- [1] 杨鑑初、史久恩、袁子兴:季节长期天气预报的一个方法。气象学报, 30 (1959), 55—63。
- [2] 陈其恭、陆菊中、蔡则怡、张日盛:我国各季天气型及其季节变化(即将发表)。
- [3] 黄土松、湯明敏、党人庆等:“应用单站历史资料制作长期天气预报的一种方法”。南京大学学报建国十周年紀念专刊。

СОСТАВЛЕНИЕ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ПОГОДЫ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТИПОВ ПОГОДЫ

Чэн Ци-гун Цзу Цзинь-шан Лу Цзюй-чжун

(Метеорологический факультет Нанкинского университета)

Резюме

В настоящей статье авторы знакомят с результатами опытов составления долгосрочного прогноза погоды на два месяца при помощи закономерностей о деятельности типов погоды. При этом описываются принципы типизации синоптических процессов и рассматриваются закономерности о деятельности типов погоды, а также и излагается порядок составления долгосрочного прогноза погоды. Результаты проверки прогноза погоды показывают, что содержание прогноза как для синоптического положения, так и для условия погоды представляет собой более конкретное, и результаты прогноза хорошо согласуются с действительным условием.