

# 宁夏第一场透雨中期预报方法

陈楠 陈豫英 沈跃琴

(宁夏气象台,银川 750002)

## 提 要

在中期环流分型预报的基础上,对宁夏 1971~2000 年 30 年第一场透雨过程的环流形势及主要影响系统特征进行了深入分析。同时,利用 NCEP/NCAR(1979~1999 年)候平均全球再分析资料,计算并分析了各环流形势下透雨过程候及前一候的平均环流特征场,建立了在几种主要环流形势下的中期透雨预报概念模式。

关键词: 透雨 中期预报 环流分型

## 引 言

第一场透雨是指每年春季出现的第一次全区性或宁夏南部地区第一次区域性中雨及以上天气过程。第一场透雨对宁夏农业生产有着十分重要的影响,特别是对政府决策指挥,安排农业生产意义重大。因此,历来各级领导十分重视第一场透雨的预报。本文对宁夏第一场透雨的气候特征进行了分析,并利用 NCEP/NCAR(1979~1999 年)候平均全球再分析资料进行了诊断分析,找出了各种环流形势下的第一场透雨过程候及前一候的大气环流及影响系统特征,建立了几种典型的中期预报概念模式。通过 2001 年第一场透雨预报的检验,表明所建立的概念模式对宁夏第一场透雨的预报具有一定的参考价值。

### 1 资料选取及透雨标准

以日降水量 $\geq 10.0\text{mm}$ 或连续两日降水量 $\geq 15.0\text{mm}$ 做为透雨标准。普查 30 年全区逐日降水资料,从中选取宁夏南部地区(盐池、同心、海原、固原、西吉、隆德、泾源)7 站中每年第一次出现全部或 4 站以上达到透雨标准的过程,以过程开始日作为第一场透雨过程出现日期。

### 2 第一场透雨过程的气候特征

历年第一场透雨过程出现时段为 3 月上旬至 6 月下旬,在 30 次透雨过程中,4 月份出现次数最多,达 15 次,6 月份最少,仅有 3 次,3 月、5 月分别为 5 次和 7 次。从出现日期分析,第一场透雨没有明显规律,其中,最

早出现透雨的是 1998 年 3 月 7 日,最迟为 1979 年 6 月 22 日,时间跨度很大,但从总体看,宁夏第一场透雨过程主要出现在 4 月和 5 月,而集中日期为 4 月中旬到 5 月上旬,三旬历年合计为 16 次,占总次数的 50%以上。

### 3 第一场透雨过程中期预报方法

对降水过程的预报,中期预报可以使用的方法相对较少,主要依赖于数值预报产品中的环流形势场及天气影响系统的预报,同时,对一些中期常用预报工具和指标作进一步的分析和使用。近些年,由于数值预报产品的准确率有很大提高,因此,在中期 3~5 天预报时效内,可以依据数值预报产品中的客观形势预报来制作透雨过程预报。

以宁夏中期预报业务系统中的环流客观分型预报为基础<sup>[1-3]</sup>,对 30 年第一场透雨过程进行环流分型,利用 NCEP/NCAR(1979~1999 年)候平均全球再分析资料,计算各环流形势下透雨过程候及前一候的平均环流场,找出各种环流形势下的主要影响系统特征,建立几种典型的第一场透雨中期预报概念模式。实际业务中,利用欧洲及日本数值预报产品,在中期业务平台上自动计算出未来中期预报时段内的环流形势及主要影响系统,并与所建立的透雨中期预报概念模式进行对比分析,通过集成预报的方法来制作第一场透雨预报。

#### 3.1 环流及影响系统类型

依据宁夏中期环流客观分型方法,将中高纬度环流分为 8 种类型,即一脊一槽型、两

槽一脊型、一槽一脊型、两脊一槽型、两槽两脊型、两脊两槽型、偏西气流型和东亚宽槽型,主要影响系统分为高空10种、地面5种类型。分析30年第一场透雨过程,结果表明:一脊一槽型为11次,两槽一脊型9次,两脊一槽型、偏西气流型和东亚宽槽型各出现4次、3次和2次,两槽两脊型没有出现。其中,一脊一槽型和两槽一脊型合计达20次,占过程总数的67%以上,是第一场透雨的主要环流类型。在11次一脊一槽型的透雨过程中,有9次出现在4月份,3月和5月各1次。两槽一脊型中,4月、5月各为4次,6月出现1次。

### 3.2 透雨预报概念模式

利用NCEP/NCAR候平均全球再分析资料,分别计算出出现透雨过程的7种环流类型的候平均环流场,作为透雨预报概念模式。

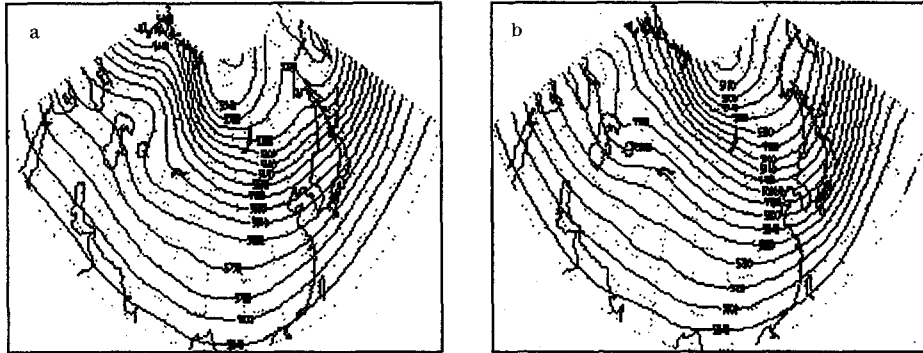


图1 一脊一槽型  
a:过程候 b:前一候

分析过程前一候的环流形势场(图1):环流形势为两槽一脊型,欧洲大陆及我国东北地区为低压槽区,从乌拉尔山到贝加尔湖为一致的西北气流。过程前,欧洲大陆的冷低压东移南下到中亚附近,从极地有冷空气沿高压脊滑下,使贝加尔湖到河套附近变为低槽区,而原在我国东北的冷槽继续南压后,在地面上形成了明显的回流形势。以后,随着中亚低压中的冷空气沿高原东移,宁夏转为弱偏南气流控制,环流演变为有利于降水的一脊一槽形势,从而形成宁夏的透雨过程。

#### 3.2.2 两槽一脊型

从候平均环流场看(图2):乌拉尔山到中亚附近为低压槽区,贝加尔湖东侧到我国东北也为低压槽区,而新疆至河套地区为高压脊控制,宁夏处于西北气流里。由于从乌

由于一脊一槽型、两槽一脊型为透雨的主要环流形势,而两槽一脊型及偏西气流型过程相对较多,因此,对前两种预报概念模式进行详细分析。

#### 3.2.1 一脊一槽型

从候平均环流场看(图1):乌拉尔山到西伯利亚为高压脊区,贝加尔湖到河套为低槽区,宁夏处于贝加尔湖低压槽前的弱西南气流里,在中亚附近的冷低压中有分股扩散冷空气沿高原东移。由于乌拉尔山高压脊势力较强,使贝加尔湖冷空气南压,同时,地面上一般有西北路冷锋及地面回流。这种形势下,受南下冷空气与高原波动及地面冷锋和回流的共同影响,造成宁夏的透雨天气。此型下,乌拉尔山高脊、中亚低压、贝加尔湖低压为主要高空影响系统,锋面和回流为主要地面影响系统。

加山到中亚附近的低压中有分股冷空气穿脊东移,形成高原波动或高原低值系统,地面上,一般有西北路冷锋和地面回流配合。这种形势下,由于受高原低值系统或高原波动及地面冷锋和回流的影响,造成宁夏的透雨过程。此型下,新疆高脊、贝加尔湖低压、东北低压为主要高空影响系统,冷锋和地面回流为主要地面影响系统。

从过程前一候的环流形势场(图2)看,环流形势也为两槽一脊型,乌拉尔山西侧为低压槽,贝加尔湖东部到我国东北为低压槽,乌拉尔山东到新疆为高压脊区。过程前,随着乌拉尔山西侧低压槽和乌拉尔山东到新疆的高压脊系统东移,使乌拉尔山至中亚变为低槽区,原贝加尔湖东到我国东北的冷低压主体旋转西退至贝加尔湖形成贝加尔湖低压

槽,并有一股南下后形成地面回流,同时,从乌拉尔山到中亚的低压槽区不断有冷空气穿脊东移,使高原上有低值系统生成或有小槽

东移,造成宁夏的透雨天气。

两脊一槽型和偏西气流型的环流型分别如图3和图4所示。

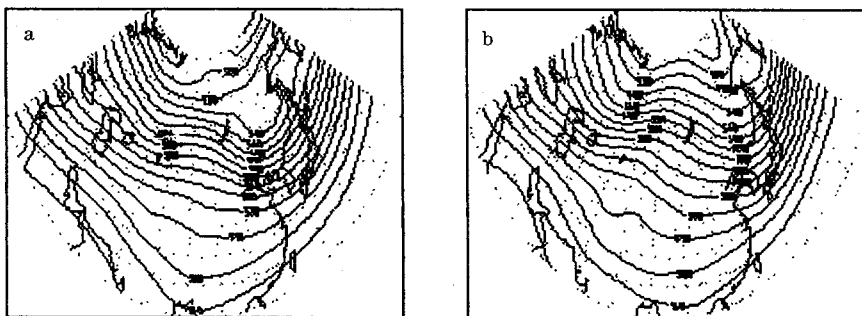


图2 两槽一脊型  
a:过程候 b:前一候

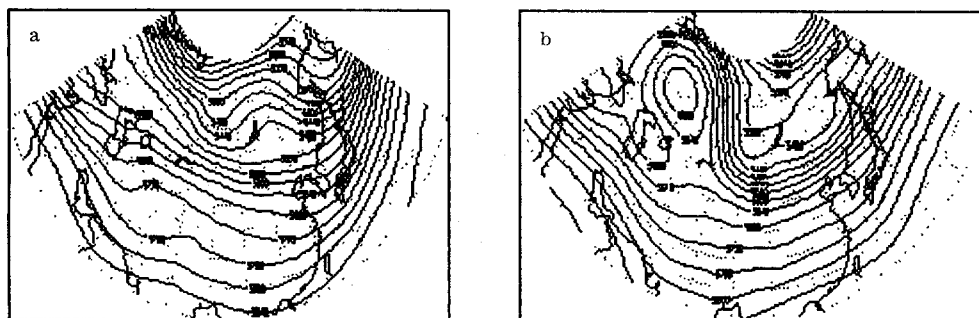


图3 两脊一槽型  
a:过程候 b:前一候

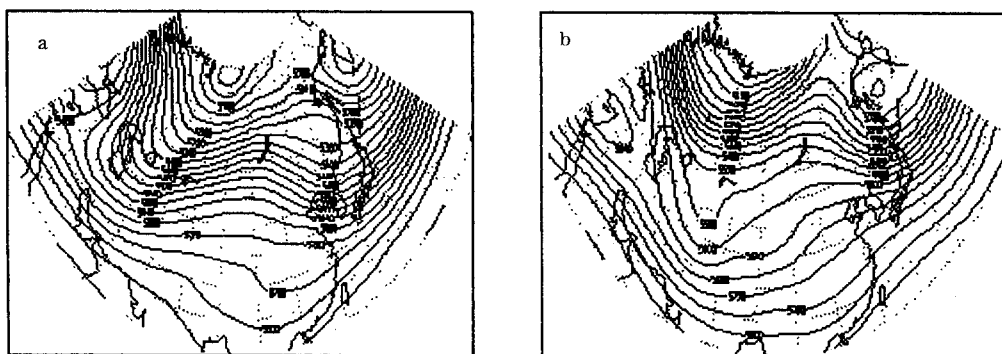


图4 偏西气流型  
a:过程候 b:前一候

#### 4 集成预报方法及2001年预报检验

根据所建立的7种中期透雨预报概念模式,采用综合集成预报的方法确定最终预报结果。具体步骤为:第一步,根据宁夏中期预报业务系统中逐日自动生成的环流分型预报确定中期预报时效内的环流及影响系统类型,并与相应环流形势下的透雨预报概念

模式进行对比分析,确定是否符合此环流类型下的模式特征。第二步,以宁夏中期预报业务系统中的各类预报工具和指标对降水过程的指示,确定最终的透雨预报日期。中期预报工具和指标包括:剖面图、降水集中期、西风指数变化曲线、降水关键区一和关键区二曲线、银川站压温曲线、天文奇点指标及青

藏高原低频振荡曲线。当上述8项指标中有4项以上符合中期降水特征时,即以预报工具或指标指示的日期作为透雨过程日期。

2001年4月中旬前期,环流形势为两槽一脊型,到15日以后逐渐调整为一脊一槽型。乌拉尔山东侧到新疆为高压脊,贝加尔湖至东亚为低压槽。在乌拉尔山脊底部的中亚里海、咸海附近有低压生成发展,从中不断有冷空气沿高原扩散,河西有短波槽东移,宁夏南部处于西南气流里。15日区台发布5天预报时,中期环流客观分型预报在18日以后环流均为一脊一槽型,影响系统有乌拉尔山高脊、中亚低压和贝加尔湖低压。通过对日本及欧洲数值预报产品的进一步分析,在地面有西北路冷锋和高原切变东移。条件符合一脊一槽型下的影响系统特征,因此可以判定18日以后全区有一次降水天气过程。中期预报指标中剖面图上9日处在槽底部,西风指数9日为一明显谷底,关键区一在12日为一低点,关键区二9日达到峰值,低频振荡预报19日前后高原到宁夏转为低值区控制,同时,降水集中期19、20日全区降水概率非常大,特别是阴阳历叠加反映19、20日南部地区降水概率为90%和91%,均符合中期降水指标。虽然银川站压温曲线和天文奇点两项指标没有明显指示,但综合分析后可以确定在19日前后全区有一次降水天气过程,南部地区降水量级可能较大。实况在20日,白天到夜间,全区出现了降水天气过程,固原

地区普降小到中雨,达到了透雨标准。从透雨概念模式和中期常用预报指标中基本可以准确预报出此次过程。

## 5 小结

通过以上分析,可以得出下面几点结论:

①宁夏第一场透雨过程主要出现在4月中旬到5月上旬。

②一脊一槽型和两槽一脊型是宁夏透雨过程的主要环流形势。而两脊一槽型和偏西气流型也相对较多。

③根据宁夏中期业务系统中常用预报工具和指标可以基本确定第一场透雨过程出现日期。

④基于宁夏中期环流分型预报所建立的第一场透雨中期预报概念模式,通过2001年的预报检验,表明对第一场透雨的预报有一定的指导意义。

⑤由于概念模式仅是从大尺度环流背景及天气学影响系统角度建立的,通过计算所得的各环流形势下的候平均场是对大气平均状况的反映,而每一次天气过程均可能有所差别,因此,需要在实际中进行补充订正。

## 参考文献

- 1 魏国新.宁夏降水天气形势分析和预报经验.宁夏气象台建台三十年科技论文选:1~6.
- 2 张玉林,刘庆军,尤志宇.宁夏春季(3~5月)降水预报方法研究.宁夏气象台建台四十年科技论文选编:10~12.
- 3 时兴合,秦宁生,周陆生等.青海省夏季降水概念模型及典型个例分析.青海气象,2001,(2):20~25.

## A Study of Medium Range Weather Forecast Method of the Annual First Soaking Rain in Ningxia

Chen Nan Chen Yuying Shen Yaoqin

(Ningxia Meteorological Observatory, Yinchuan 750002)

### Abstract

Based on the medium range classified circulation pattern, the atmospheric circulation pattern and main weather system which affected on the first soaking rain in Ningxia during 1971—2000 are carefully analyzed. Moreover, the characteristics of average circulation pattern between the pentad when it rained and its previous five days are calculated and analyzed. At last, the medium range notional models under the main circulation patterns for forecasting the first soaking rain are established by using the mean global per five days reanalyzed data of NCEP/NCAR during 1979—1999.

**Key Words:** medium range weather forecast general circulation soaking rain