

# 春播期中期天气过程的超长波、长波分析

赵文兰

(湖南省气象台)

低温连阴雨和回暖连晴天气是春播期天气预报的重要课题。本文利用 500 mb 高度场的谐波分析资料\*, 对我省春播期(3—4月)超长波活动进行分析, 找出了一些在连阴雨和连晴时期超长波活动的特点, 以及作连晴天气中期预报的着眼点。

## 一、各纬圈上各波振幅的变化

我们选作了阴雨较多的 1976 年 3 月和连晴较多的 1974 年 3 月 1、2、3 波各波振幅随纬圈的时间变化图(图略)。尽管这几个月的天气和形势截然不同, 但由图可看出, 1、2 波均在 60—70°N 有极大值, 而 3 波在 30—40°N 有极大值。因此, 讨论 30、40°N 和 60、70°N 上超长波振幅的变化, 具有一定的代表性。

## 二、70°N 上 1、2、3 波逐日振幅的分析

图 1 为 1974 年 70°N 上 1、2、3 波振幅逐日变化曲线, 由图可见: (1)、3 波(细虚线)在 3 月始终不强, 4 月中旬后才有增大现象。(2)、1 波(实线)和 2 波(粗虚线)振幅的增减具有周期性, 这种周期在 3 月份明显地为 12—13 天。其中 3 月末到 4 月上旬的周

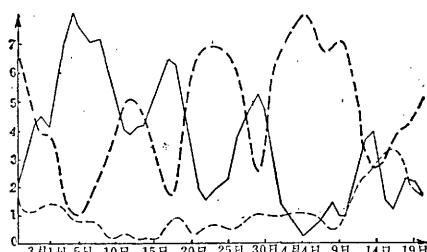


图 1 1974 年 70°N 上 1、2、3 波振幅逐日变化

期略长, 为 15 天。在 1 波增长时, 2 波就衰减。1、2 波振幅的周期变化与李麦村等在分析气象要素谱时指出的周期变化相对应, 说明江南地区气象要素的变化与高纬环流形势之间存在一定的联系。

将 70°N 上 1、2、3 波振幅逐日变化曲线与连阴、连晴天气过程进行对比分析发现: (1) 在连阴雨期间, 1 波占优势; 而在连晴阶段 2 波占优势。(2) 当 2 波增长, 1 波就衰减, 两线相交后, 2 波转为下降、1 波转为上升时, 从 2 波的峰点起, 第 5—6 天后均对应一次连晴过程。1974—1978 年 3—4 月共 7 次连晴过程, 除一次是在峰点后 2—3 天转连晴过程, 其余都在 5—6 天后转连晴。

## 三、高、中纬超长波、长波高度廓线图分析

1. 超长波的槽脊分布、强度的变化在一个时段具有一准稳定的特征; 而在另一时段又具有另一准稳定的特征。不同时段的特征显著不同。且从一时段到另一时段的变化是突发性的。我们把这种时段称为中期时段。例如 1974 年 2 月下旬—4 月初共有 5 个这样的时段, 每一时段 5—8 天。从 60°N 超长波高度廓线图

(图 2) 上可看出, 2 月 25 日—3 月 2 日, 为二槽二脊形势。主要的一对槽脊在美洲东岸和西欧; 阿拉斯加和 120°E—鄂霍次克海为一对弱槽脊, 槽脊位置少动, 强度变化亦不大。而 3 月 3 日, 美洲东岸低槽突然减弱, 阿拉斯加脊亦西退至白令海峡, 且强度明显减弱, 这种突变在 3 月 4 日结束。3 月 5—12 日, 又呈现为二槽二脊形势。但原在美洲东岸的低槽和在阿拉斯加的脊均分别西退了 30—40 个经度, 槽、脊振幅

\* 中央气象局气象科学研究院计算的。

均有所加大。且除欧洲脊位置少变外，其下游槽脊均以每天3—4个经度的速度缓慢东移。3月13日，高度廓线又发生突变，突变仍发生在美洲东岸和阿拉斯加地区，槽脊显著减弱。17日开始，另一中期时段建立，17—22日与5—12日的形势大为不同。主要的槽脊移到美洲沿岸和阿拉斯加，且位置少动，而欧亚的槽脊强度则明显减弱，并以每天10个经度的速度东移。

不同的中期时段对应着不同的天气过程，而同一个中期时段中却可有基本上相似的天气过程重复出现。例如5—12日为冷空气不断南下补充，形成连阴雨的天气过程；17—22日500mb青藏高原不断有正变高东传造成连晴天气过程。

2.为了更客观地确定这种中期时段的起迄时间，我们点绘了超长波振幅逐日最大、最小高度差曲线。图3是1974年3月 $70^{\circ}\text{N}$ 上1—3波最大、最小高度差逐日演变曲线。由图可见，超长波发生突变的时间正好是振幅减小到≤某个数值（例如本图为55位势什米）的时间。而突变的结束、下一中期时段的开始则是振幅最低点转向加大的时间。因此用此图确定中期时段会更客观一些。

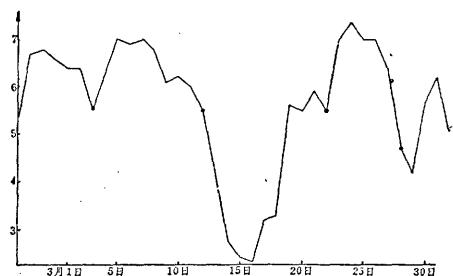


图3 1974年3月 $70^{\circ}\text{N}$ 1—3波逐日最大最小高度差  
单位10位势什米

超长波具有中期时段和突变性特征，而且突变常发生在一种类型的天气过程临近结束，另一类型天气过程行将开始时。例如，在1974年3月，3日发生突变，5日我省转阴雨；12日突变，17日转晴；22日突变，24日强寒潮影响等等。因此，可以利用突变性特点来预报未来中期天气的总趋势。

3.我省地处中低纬度，中纬度超长波系统对我省

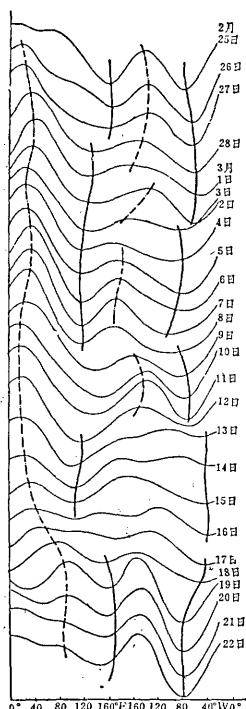


图2 1974年2月下旬—3月22日 $60^{\circ}\text{N}$ 上超长波高度廓线图

天气有更直接的影响。因此，我们又绘制了1974年和1976年3月 $40^{\circ}\text{N}$ 上的超长波槽脊动态图（图略）。由图看出：在这两个不同类型的年份，在 $40^{\circ}\text{N}$ 上都以3波为主，其中三脊分布在欧洲的大西洋沿岸、 $70\text{--}90^{\circ}\text{E}$ 的高原地区和美洲的落基山脉，三槽在欧洲、东亚沿岸和美洲东岸。槽脊位置稳定少动。但是这两年中，槽脊强度则有很大不同。统而观之，1974年3月高原暖脊比1976年3月强得多。不少研究指出，高原暖脊是中低纬度重要的大型环流成员。长江中下游春季连晴回暖天气的产生则与里海、咸海附近高压或正变高东传至高原，形成暖脊密切相关。因此，将超长波脊在 $70\text{--}90^{\circ}\text{E}$ 地区强度的变化与我省连晴天气联系起来研究，是有天气学意义的。

高原地区超长波脊的强度是一段时间强，一段时间弱的交替着。这种强弱交替过程与我省连晴、连阴雨过程有较好的对应。因此，掌握好高原暖脊强弱变化规律及其征兆，将对我省连晴、连阴雨中期预报提供线索。

分析1974年3月 $40^{\circ}\text{N}$ 上长波（0、4、5、6波）变化的高度廓线图（图略）发现，12日起，长波槽脊具有明显东移的趋势。当有长波脊向东移近高原地区时，超长波图上，高原暖脊便有明显增强。例如，10日，地中海—黑海有一长波脊出现并开始东移，13日移至 $70^{\circ}\text{E}$ ，14日高原上超长波脊便开始增强，17日我省转晴。相反，如有长波槽叠置在超长波脊上，其相互作用的结果是双方均有减弱。例如13日地中海西岸出现一槽，21日移至高原附近，22日超长波脊减弱，24日我省有次低槽带来的寒潮天气过程。

为了深入讨论超长波与长波的关系，还制作了1976年3月 $40^{\circ}\text{N}$ 的长波高度廓线图（图略）。从中看出，在阴雨日数较多的1976年3月，除了11日开始在 $30\text{--}50^{\circ}\text{E}$ 地区有一对槽脊东移，造成我省17日有一次强冷空气影响外，其它时间长波均呈准静止状态。因此，可以说，1974年3—4月的连晴天气，是长波脊叠置在 $70\text{--}90^{\circ}\text{E}$ 稳定的超长波脊上，使其增强控制的结果。而1976年3月17日开始的低温连阴雨过程，是在超长波背景上，短波活动的结果，与长波活动关系不大。

#### 四、小结

通过以上分析，可以看出：

1.我省春播期连阴雨期间，高纬1波占优势；而连晴期间，2波占优势或2波具有发展的趋势。当2波增长，1波衰减，两线相交后，2波转为下降，1波转为上升时，转折点后5—6天均对应一次连晴过程。

2.高纬1、2波的变化具有明显的12天左右的周期性。

3.  $60^{\circ}\text{N}$ 的超长波形势演变，具有明显的中期时段特征和突变性特征。根据超长波振幅逐日最大最小高度差曲线，可以较客观地划分出中期时段。

4.春季连晴天气过程是 $40^{\circ}\text{N}$ 上大气长波和超长波脊活动的结果。连晴过程前一周，中纬度长波脊的东移特征十分明显。