

宁夏盛夏大雨和暴雨时的气流分析

银川气象台

一个地方降水量的大小取决于潮湿空气的向上输送。气层的湿度大,上升速度大,降水强度就大,反之降水强度小。在作暴雨预报时,除注意大形势的特点和几种天气系统与大雨和暴雨的关系外,还需要从引起降水的水汽垂直输送条件去考虑。去年我们同兄弟省(区)协作搞的高原低气压系统的研究中,也发现当高原有低气压系统移出并引起本区降水时,有四股气流对本区降水在起作用¹⁾。今年我们整理分析我区 1960—1975 年 7—8 月 105 次大雨和暴雨的天气过程时,利用我台现有资料进行概括,也发现我区大雨和暴雨的形成与四股气流有很大的关系。第一股气流是 105°E 附近的近地面的偏东气流,它往往与河西热倒槽有关。这股气流是华北高压、河西高压向东或东南移过我区,其高压(脊)底部的东风和西南部的东南风以及河西热倒槽或热低压的东风。它提供了来自东部低层的水汽,并与来自南方的气流汇合造成近地层的辐合。第二股气流是 700 毫巴上 105°E 附近的偏南气流,当高原没有低气压系统移出时,这股气流呈准静止状态。当西太平洋副高西北缘的低空偏南急流与这股偏南气流合并时,这股偏南气流加强。它给我区的降水提供了大量的暖湿空气。第三股气流是 500 毫巴来自高原中部(90°—95°E)的西南气流伸展到本区上空。第四股气流是对流层上层(200 毫巴)的副热带西风急流与大型青藏高原前部的偏北气流。(据兰州中心台 10 次过程的 200 毫巴风场资料计算的散度图来看,这股气流与副热带西风急流南侧的辐散场有关,因此我们也称为偏北气流)。前三股气流为我区降雨提供了大量的暖湿空气。(500 毫巴、700 毫巴有明显的湿舌和假相当位温高值区相配合)。在降雨的当天,这三股气流与移入本区低气压系统西侧的西风或西北风形成气流的辐合,大到暴雨产生在辐合最强的地区。第四股气流使降水区上空存在着大量的辐散,加强上空辐散、低空辐合的机制,使降水增强。

我们分析本区的 105 个大到暴雨过程,绝大多数过程均有四股气流,四股气流迭加的地区就能有大到暴雨。图 1 是一个例子。

四股气流的产生与降水天气系统有关。第一、二股气流只要一次天气过程结束后不久就可产生。而第三股气流稍落后于前两股气流 12 到 24 小时,这股西南气流在高原西部的一些站出现西南风后 12 到 24 小时就可产生。

四股气流的发展关键在于西太平洋副高的西伸北跃和西风槽(切变)、高原低涡发展东移。西太平洋副高西伸北跃时,其西北边缘的西南气流与第二、第三股合并,第二、三股气流则加强。影响系统的发展,需视其后部有无冷空气。据统计,兰州与格尔木的 500 毫巴温差在 2—6℃ 时,影响系统易发展。第四股气流的发生发展与青藏高原的加强有

1976 年 12 月 29 日收到。

1) 青藏高原低值系统会战组,盛夏青藏高原低值系统的初步研究(一),1976 年西宁高原科研协作年会文件。

关²⁾。如允许以 300 毫巴的气流代替的话,我们认为在大到暴雨过程时刻,副高断裂,副热带西风急流南压、青藏高原高压为东部型,我区上空盛行西南风或西风。但 74 年 7 月 26 日、27—28 日的过程,青藏高原高压为西部型,其脊伸向高原东北侧,我区为偏北气流。

另外我们注意了六盘山、贺兰山的地形抬升对本区降水的作用。据个例计算,贺兰山地形抬升的上升速度比天气系统的上升速度大一个量级。

我们在做本区大雨和暴雨的落区预报时,主要依据以下几个步骤:

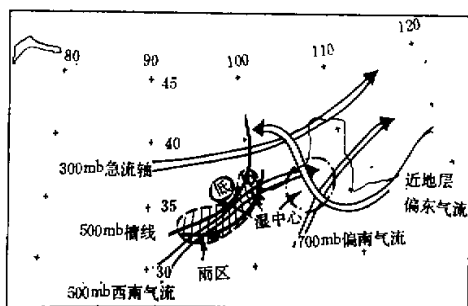
1. 500 毫巴的环流形势是否东高西低。如是,再考虑有无四股气流,特别是第二、第三股气流。

2. 在 1. 的先决条件下,计算一下 500 毫巴、700 毫巴的高原东侧的水汽条件。据统计,我区降大雨和暴雨的水汽条件是兰州、武都、汉中、合作与西宁等地的 500 毫巴水汽达到 4—6 克/耗,700 毫巴达到 8.5—12.0 克/耗,且为向北输送。

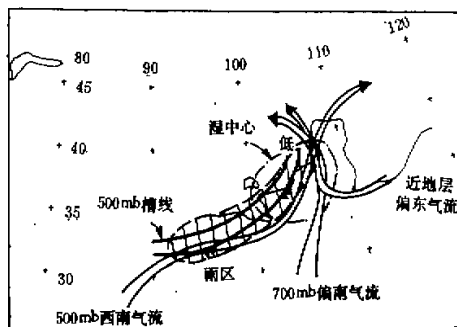
3. 计算第二、第三股气流迭加时的稳定度情况。在此应说明的,这两股气流在我区迭加之前,它们的假相当位温是第三股大于第二股的居多,小于第二股的少。

4. 注意对流层上部的高原东侧有无反气旋。如有,则有利于大雨和暴雨的产生。我台目前注意 300 毫巴的副高断裂,西风急流南压,我区上空盛行西南气流时有大到暴雨,反之,无大到暴雨。

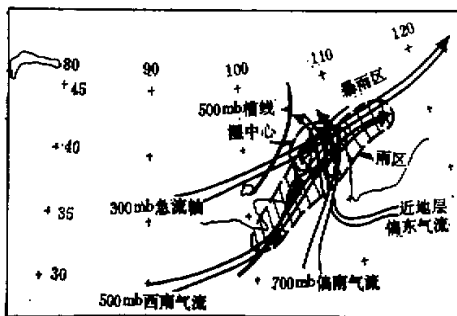
5. 考虑地形对降水的贡献。在我区六盘山、贺兰山、月亮山、南华山地形的抬升作用是显著的。



a 1976 年 7 月 26 日 20 时



b 1976 年 7 月 27 日 08 时



c 1976 年 7 月 27 日 20 时

图 1 1976 年 7 月 26—27 日暴雨时期的气流分布示意图

2) 银川气象台,盛夏高原低涡的初步研究,1974 年昆明高原科研协作年会文集(尚未出版)。