

柴达木低涡与伊克昭盟地区 7—8月降水的关系

贺 勤 邱东平 奥凤义 张改生

(内蒙古伊克昭盟气象台, 017000)

提 要

用28年7—8月历史天气图分析了影响伊克昭盟中、大雨以上降水天气系统,并对主要影响系统柴达木低涡的定义、性质和山脉走向对低涡发生、发展的作用及低涡的活动路径、预报方面的问题作了探讨。

关键词: 柴达木低涡 路径 降水 预报

引 言

鄂尔多斯高原海拔多在1000—1500m,十年九旱,但旱中有涝,在主汛期的7—8月份,有时大雨倾盆,引起山洪爆发,有时一场大降水可接近历年平均降水量,给人民生命财产造成极大的危害,如1976年8月1—3日和1989年7月20日夜间的大暴雨,给伊克昭盟造成数亿元的直接经济损失和人员伤亡(表略)。经普查1959—1976年和1986—1995年28年的7—8月历史天气图分析得出影响伊克昭盟中、大雨以上降水天气系统中700hPa上的低涡直接或间接影响达57%,现对其作初步探讨。

1 柴达木低涡的定义

柴达木低涡(以下简称低涡)指的是700hPa图上在柴达木地区,即35—40°N、90—100°E范围内生成的低气压或气旋环流。其水平尺度为300—500km,垂直方向上比较浅薄。与低涡对应在地面图上是24小时负变压区。

2 低涡的生成

低涡生成区一般位于青藏高原东北侧,

其西北侧是西南西—东北东走向的阿尔金山,东北侧是西北西—东南东走向的祁连山,南侧是西北西—东南东走向的昆仑山和巴彥喀拉山,四周山脉海拔高度均在4000m以上,盆地及周围底部平原海拔在2600—3100m之间,低涡就生成于这四面环山的柴达木盆地中,生成时呈暖性,它是在热力作用和青藏高原东北侧特殊地形共同影响下的产物。

3 低涡的维持和移出

从低涡生成到移出或消失最短1—2天,最长可达10天,一般情况下是3—5天。低涡在原地维持的条件是柴达木地区必须维持一个暖温度脊或暖温度中心。我们注意到,一旦这一地区暖温度脊或暖中心东移、西退或南压,低涡就东移或消失,这一统计事实为我们预报它的移出提出了一种思路。

从普查天气图发现,在28年的7—8月共有低涡243个,其中移出的是111个(占45.7%),原地消失132个(占54.3%)。当冷空气从低涡北边、东北或西北方侵入时,低涡即开始东移或东北上。低涡在24—36小时移出原地的参考指标是:

3.1 与500hPa高空槽有极其密切的联系

500hPa图上,7-8月西风带北撤,副高脊线北抬到25°N以北,其主体分成东、西两环,两环之间的印度季风槽东部气流北上到柴达木盆地时,在槽前辐散区下层的低涡,受大槽前偏南气流的牵引移出原地。参加统计移出的低涡共111个,其中有79个(占71%)是受500hPa槽前西南气流的引导移出原地。

3.2 冷空气的侵入是低涡发展移出的动力

700hPa图上,当有冷空气侵入或即将侵入低涡时,达到以下条件之一时低涡将在24小时之内移出原地:

(A). 低涡南部地区的格尔木站(52818)的风向由前一日之偏东风或偏南风转为西北风或北风,且风速 $\geq 4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,该站变温可暂不考虑;若格尔木西北或北风加大在 $2-4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 之间时,该站24小时为负变温;

(B). 格尔木西北或西风风速少变或减弱,应考虑24小时温度的变化,该站24小时变温必须达 $-4\text{C}-10\text{C}$ 。

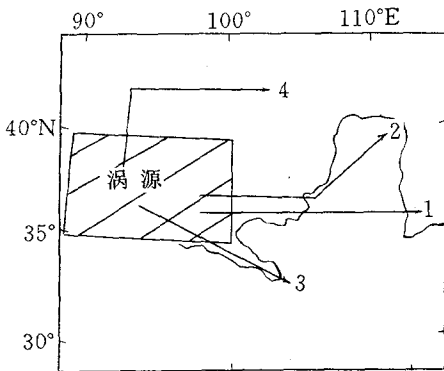


图1 柴达木低涡移动路径示意

当700hPa低涡东部出现偏南急流或偏南急流呈加强趋势时,往往预示低涡即将移出并加强。

另外,08时地面图上,当51886站(青海的茫崖)或52602站(青海的冷湖)有明显的3小时正变压,即 $\Delta P_3 \geq 1.2\text{mb}$,盆地内天气实况较前一天严重(转多云或有降水开始),低涡将在24小时内移出源地。

4 低涡的移动路径、移速和影响区域

移出的111个低涡归纳为4条路径(见图1):

4.1 东移类

该类(图中标1)有51个,占移出个例的45%。往往发生在500hPa气流较平直的情况下,对应低涡的上空偏南气流较弱,以西南西气流为主。在200hPa图上,青藏高原和西太平洋副热带高压连成一环;500hPa上印度季风槽发展不明显,700hPa上副高偏南,河西到河套地区没有明显的偏南急(气)流。在这种环流形势下,低涡沿纬圈方向东移,经甘肃、陕西、山西、河南、山东出海,并在上述省区产生较大的降水天气。而对内蒙古中、西部及伊克昭盟地区降水无影响。

4.2 东北移向类

该类(图中标2)共有33个,占移出低涡的29.7%。路径陇东、宁夏、伊克昭盟、河北中、北部、辽宁南部,造成上述地区的中一大雨或暴雨天气。

4.3 东南移向类

该类(图中标3)共有19个,占移出低涡的17%。这类低涡虽然移出,但在500hPa西北气流的牵引下,从源地向东南方向移动,对豫、鄂及以东地区的降水产生较大影响。

4.4 北抬东移类

该类(图中标4)共有8个,占移出低涡的7.2%。这类低涡所占比例很少,它首先北抬到哈密和七角井一带,然后沿中蒙边境东移,影响内蒙古北部、河北北部地区,造成该地区中一大雨或暴雨天气。

柴达木低涡是浅薄的中尺度系统,沿低

空 700hPa 切变线或辐合线方向移动。过去在统计横切变（包括暖湿切变或冷切变）时发现 80% 以上的切变西端有低涡相伴随，得出横切变和低涡是“共生”的结论。

低涡作为一个浅薄天气系统，易受外界环境的影响，既受西风带系统影响，又受副高活动的制约。据资料统计，低涡的移速约为 500hPa 牵引风速的 50%—70%，即每天以 7—10 个经度的速度移动。

以上 4 种低涡移动路径为我们提供了一个很好的信息，即柴达木低涡的移动方向与大气环流主要成员的南退与此进有密切关系。如当西太平洋副热带高压较强，且呈东西带状分布，588 线伸展到山西、河北及内蒙古中部一带时，低涡以东北上和北抬东移为主，占移出低涡的 36.9%，它在东北移的过程中和暖湿切变或冷式横切变叠加，使之低值系统加深发展。同时影响伊克昭盟、巴彦淖尔盟南部、包头、呼和浩特及乌兰察布盟，产生大强度的暴雨。内蒙古西、中部的大暴雨如 1976 年 7 月 26 日、8 月 1—3 日等，均是在这种环流形势下发生的。若副高较弱且偏南或东亚有低槽发展时，低涡虽能移出源地，但向偏东或东南方向移动，对内蒙古西、中部基本无影响。

低涡移出影响内蒙古西、中部的时间，以 7 月到 9 月上旬这段时间为主。

不利柴达木低涡移出的条件是：

(1) 冷空气在低涡前方侵入，一般会破坏低涡原来的气旋性环流，使低涡填塞消失。

(2) 西太平洋副热带高压本身加强，呈带状西伸北抬，或因河西走廊地区有西北地形小高压东移叠置于副高中，使之加强西伸，低涡虽移出源地，但东北移受阻，此低涡或消失，或沿西伸北抬的副热带高压西缘北上，不过这样情况仅为少数。

5 低涡影响降水的主要形式及降水特点

5.1 低涡造成降水以两种形式出现

5.1.1 低涡切变

它的形成必须是先在蒙古国到河西有低槽东移。此槽在东移过程中北段移速较快，南段由于祁连山等山脉的阻挡移速减慢，槽线断开，北段继续东移，南段变成东西向切变线，停留在华北西部到青海湖一带，或者是有西北地形小高压在东移过程中和西伸北抬的副热带高压叠加，在两高压之间形成横切变（多数是暖湿切变）。横切变多从青海东部或陇东伸向陕北，然后东北移的低涡和横切变叠置，使低涡和横切变因同位相叠加而发展，低涡沿横切变移出（图略）。1976 年 8 月 1 日 08 时 700hPa 切变涡所经之处均降暴雨到大暴雨，如年平均降水量只有 280mm 的鄂托克旗，此次日降雨量达 175mm，一日雨量占全年降水量的 62.5%。

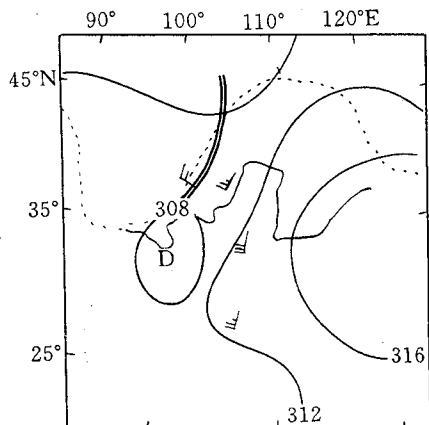


图 2 北槽南涡型（1975 年 8 月 24 日 08 时 700hPa）

5.1.2 槽涡结合

槽涡结合的形式可以是北槽南涡（图 2），也可以是北涡南槽（图 3），这形式的主要特点是西风槽在东移过程中直接把低涡带出。

上述两种形式几乎各占一半，在预报中

应特别注意的是：低涡在东移中有时还没有闭合环流，但从风场判定有低涡，此低涡和切变或槽线作同位相叠加时，使低涡突然加强而产生强降水。

5.2 低涡降水的主要特点

(1) 低涡若在源地，一般天气不严重，绝大多数是在东移过程中产生降水，而且随着低涡东移，降水强度加大。低涡在 105°E 以西主要以小一中或中雨为主。低涡移到 105°E ，从贺兰山南端进入陕西再东北上或从贺兰山北端和阴山山脉西端两山之间进入巴彦淖尔盟、伊克昭盟境内时，降水强度明显加大，多为大雨或暴雨。这主要是鄂尔多斯地区的特殊地形所造成。鄂尔多斯盆地是一个水汽的聚集库，加之在中层该地处于青藏高原东侧水汽通道上，水汽得以往较高的纬度输送所致。

(2) 低涡造成降水一般是雷阵雨，降水时间集中，强度大。这是由于夏季华北及陕甘宁一带，一般处在西太平洋副高西缘偏南气流控制中，大气低层暖而湿，易造成层结不稳定。而移出的低涡一般属冷性且有中空短波槽配合，所以，低涡影响时，500hPa 有冷空气侵入，高空降温，加大了大气的对流不稳定，致使所蓄积的能量得以释放。

(3) 低涡降水的最大中心在低涡前进方向的东南到东北东方向。

6 低涡与伊克昭盟降水

6.1 柴达木低涡是影响伊克昭盟中一大雨以上降水的主要影响系统。前 18 年统计分析得出，该类降水次数占同期中一大雨以上降水次数的 48.2%。伊克昭盟地区建站以来的特大暴雨都受到了低涡的影响，如 1961 年 7 月，1976 年 7—8 月、1985 年及 1989 年 7 月等。

6.2 低涡影响伊克昭盟降水的时间

作为浅薄的中尺度柴达木低涡，在没有冷空气侵入以前是暖性的，因而也是准静止

的。一旦冷空气侵入，低涡就开始移动。从移动时算起，到影响伊克昭盟需要 24—48 小时，也就是说从第一天 08 时符合移出的指标起，第二天午后到夜间开始降雨，此种占 85%，还有 15% 的低涡在 12—24 小时内或 48 小时以后影响伊克昭盟。

6.3 各种路径低涡和伊克昭盟降水的关系

6.3.1 东北移向类

这种路径的低涡对伊克昭盟降水都有影响。在 4 种路径中，它是影响伊克昭盟最多的一种路径。28 年中 6—8 月共发生东北移向低涡 33 例，占移出低涡个例的 29.7%，其中 27 例发生在 7—8 月，这 27 例中有 24 例造成伊克昭盟的中一大雨或暴雨，占东北移向类的 89%，仅有 3 例造成小雨或小一中雨。分析这类低涡得出：当低涡中心穿过伊克昭盟东北上时（即在民勤到兰州一带东北上）易造成全盟性大一暴雨；当低涡从环县或以东向东北移时，易造成伊克昭盟东部、东南部大一暴雨；当低涡在民勤到银川以北向东北移时，易造成伊克昭盟西北部大一暴雨。

6.3.2 东移类

这类低涡当它偏北东移时，可影响到伊克昭盟南部（即鄂前旗、鄂旗南部、乌审旗中部、南部地区）的中一大雨或以上降水；当它偏南东移时，即沿 37°N 以南移动时，对伊克昭盟无影响。28 年中共出现东移低涡 51 例，其中 20 例对伊克昭盟南部造成中一大雨或以上降不，占东移类的 39%。

6.3.3 北抬东移类

这类低涡当它北抬到河西然后东移时，可影响伊克昭盟北部，出现中一大雨。当它北抬到中蒙边境后再东移时，则对伊克昭盟无影响。

6.3.4 东南移向类

该类对伊克昭盟降水均无影响。

（下转第 38 页）

(上接第 34 页)

参考文献

1 王有芝. 初夏副高西伸北进与印度季风槽的活动. 全国

热带夏季风学术会议文集, 1983: 237.

2 贺勤. 倒“L”型高压南侧的横切变与内蒙古中、西部的暴雨. 气象, 1987, 13 (1).

The Relationship between Low-Vortex of Qaidam and Precipitation in Ihju Meng Area during July and August

He Qin Qiu Dongping Ao Fengyi Zhang Gaisheng

(Ihju Meng Meteorological Office, Inner Mongolia Autonomy 017000)

Abstract

The precipitation weather systems were analysed by use of the historical weather chart of July and August in each year of the last 28 years, which cause the medium and heavy rain at Ihju Meng in Inner Mongolica autonomy region. The definition and properties of the low-vortex of Qaidam which is the prime affecting system were discussed. The influence of mountain chain orientation on the occurrence and development of the low-vortex, and the moving track and forecast of the low-vortex were investigated.

Key Words: low-vortex of Qaidam moving track precipitation forecast