

## 盛夏哈萨克冷低涡和唐山地区中期 暴雨天气过程的某些关系\*

颜 木 荣

(河北省唐山地区气象局)

Namias 的研究指出, 阿拉斯加湾强大气旋的存在, 同经由美国或美国北部频繁而迅速移动的一系列气旋波和高空强西风带相联系<sup>[1]</sup>。他认为, 美国东部地区 7 天周期的降水天气, 除了同北美和太平洋上气旋的尺度和长波系统的相互制约有关外, 还同阿拉斯加湾气旋的周期性发展、气旋低槽所伸入的纬度及长波槽的波长等等, 都有密切的联系<sup>[2]</sup>。

作者多年的天气预报实践认为, 哈萨克低涡(指 500 毫巴上其中心位于  $45-61^{\circ}\text{N}$ ,  $60^{\circ}\text{E}$  以东至巴尔喀什湖及萨彦岭以西区域内的低涡(见图 1 第 I 指标区)或气旋(700 毫

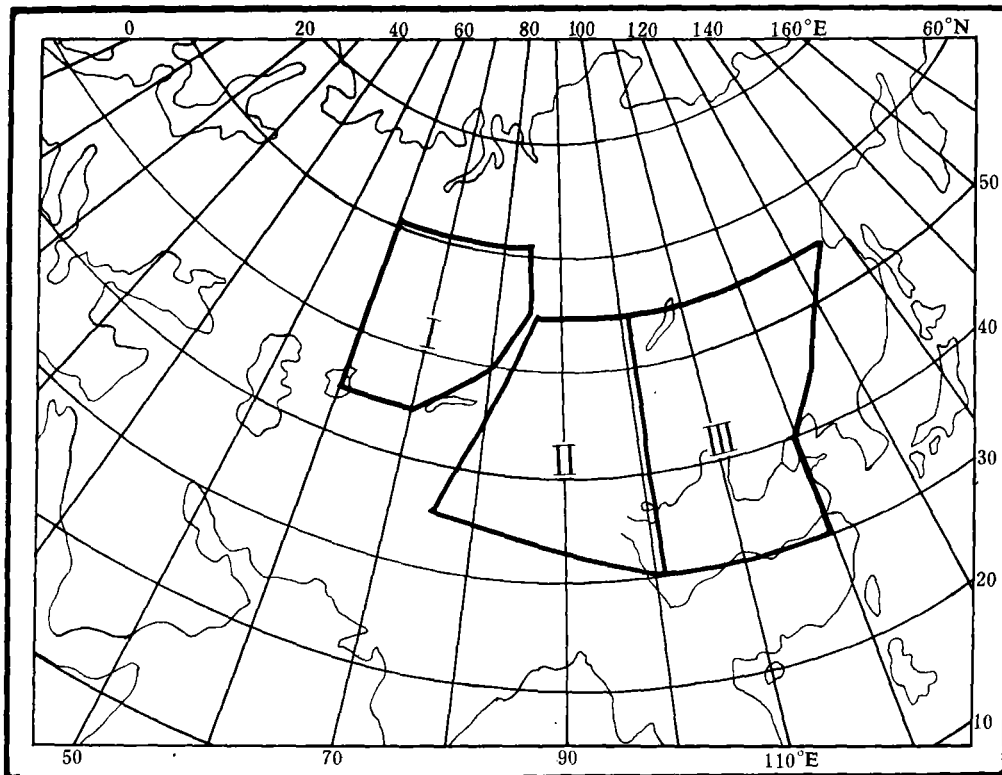


图 1 所选取三个指标区

\* 本文于 1979 年 8 月 31 日收到, 1980 年 1 月 26 日收到修改稿。

巴上必须同时有对应的闭合低值等温线或冷中心存在) 和阿拉斯加湾气旋对其下游地区天气型的影响有某些相似之处。我国东部夏季较大范围和重大暴雨天气过程<sup>[3]</sup>, 有许多都与哈萨克低涡有关。例如, 1959年8月30日—9月1日苏、皖、赣和粤东的大暴雨天气; 1963年8月2—10日罕见的华北大水以及1975年8月5—8日的河南特大暴雨等等。看来, 哈萨克低涡的影响, 一年四季都不同程度的存在, 而尤以盛夏为最突出。

为了研究哈萨克低涡对我国东部降雨过程的影响, 作者利用唐山地区降雨资料和每日亚欧500毫巴环流型进行相关统计分析。根据哈萨克低涡活动中心位置和我国中高纬度长波系统的特征, 建立了唐山地区中期(5—7天)的指标模式, 规定(一般为1—2天): 至少有两个台站累计降水量 $>25$  mm, 中心强度 $>50$  mm, 这样处理的目的是为了尽可能较好的反映天气尺度或中尺度系统的影响。近几年, 对模式的反查和实际预报检验表明, 该模式不仅简化了预报程序, 同时, 也能提高我们对灾害性天气的预报能力。

### 1. 模式的建立

在15年的资料统计中, 共有92次哈萨克低涡过程, 其中, 5—7天后唐山地区相应地出现降雨天气过程的有91次, 概率为 $91/92(0.99)$ 。在92次中有61次(0.66)达暴雨强度, 其余31次虽未造成暴雨天气, 却几乎都出现了不同程度的降雨天气(表1)。

表 1

雨量级	无雨	小雨	小—中雨	中—大雨
概 率	1/31(0.03)	10/31(0.32)	11/31(0.35)	9/31(0.30)

为判别暴雨的有无, 将所有个例的环流型进行分类和综合, 最后归纳出两套指标模式(表2和表3)。

表 2 有暴雨指标模式

指标区	环 流 特 征
I	哈萨克低涡槽伸入 $40^{\circ}$ N以南的中亚地区(55/61)
II	高压脊。脊线 $>10$ 个纬距, $L^1 < 10$ 个纬距(54/61)
III	低压槽(54/61)

表 3 无暴雨指标模式

指标区	环 流 特 征
I	哈萨克低涡槽在 $40^{\circ}$ N以北(22/31)。
II	低压槽或弱高压脊(脊线 $<10$ 个纬距; 或脊线 $>10$ 个纬距, 但 $L > 10$ 个经距(25/31))。
III	高压脊(16/31)

1)  $L$  为高压脊线在东西方向的延伸范围

符合以上指标模式, 其后5—7天唐山地区有一次暴雨天气过程, 概括率为 $53/75(0.71)$ 。

无暴雨指标模式的概括率为 $163/222(0.73)$ 。

表4列出冷低涡中心强度与后期暴雨天气过程之间的相关概率。显见, 两者关系并不显著。

### 2. 预报检验

利用1974年7—8月资料对以上暴雨天气过程指标模式进行反查检验并从1975年

表 4

概 率 天 气	中心强度		
	$\leq 550$	551—559	$\geq 560$
有 暴 雨	30/61 (0.49)	28/61 (0.46)	3/61 (0.05)
无 暴 雨	14/31 (0.45)	14/31 (0.45)	3/31 (0.10)

注：中心强度单位为位势什米。

表 5

实 况 预 报	实 况		
	有 暴 雨	无 暴 雨	合 计
有 暴 雨	10	0	10
无 暴 雨	6	26	32
合 计	16	26	42

起，投入实际预报工作中。在 4 年的预报检验中(1976 年因地震缺记录，未参加统计)，效果令人鼓舞(表 5)，预报符合率达 86%。

### 3. 预报实例

1975 年 7 月 23 日 08 时，有一个低涡中心向东南方移至巴尔喀什湖西北部(约  $50^{\circ}N$ ,  $70^{\circ}E$ )，进入预报起始场(指标区 I)。同时，700 毫巴也出现了闭合冷中心(图略)，且冷低涡槽伸入  $40^{\circ}N$  以南；西北(指标区 II)高压脊线  $>10$  个纬距， $L < 10$  个经距；华北及东北(指标区 III)为低压槽控制(图 2)，基本符合暴雨天气过程指标模式。因此，把 23 日 08 时做为起报日，预报 28—30 日有一次暴雨天气过程。24 日 08 时(图 3)—25 日 08 时(图 4)，位于巴尔喀什湖北面的冷低涡少动，位于新疆的高压脊，减弱东移至  $90-95^{\circ}E$  之间，脊前仍为一槽区，环流特征符合暴雨指标模式，故根据 24 日 08 时和 25 日 08 时 500 mb 天气图，分别预报 29—31 日、7 月 30—8 月 1 日继续有暴雨天气。

26 日 08 时冷低涡填塞，低涡槽东移进入第 II 指标区，取代了东移减弱的西北高压脊(图 5)，不符合暴雨指标模式。于是当日即预报 7 月 31 日—8 月 2 日无暴雨天气。

实况是：受青藏高原低涡等的影响，29—31 日华北大部、东北南部出现了一次特大暴雨天气过程。唐山地区降雨从 29 日上午开始，到 30 日下午结束，总降雨量为 170—300 毫米，中心强度达 530 毫米。

### 4. 影响系统

从预报指标模式中不难看出，有无暴雨天气过程，其形势是与中亚至我国的不同环流型有关系的。前者构成显著的两槽一脊型，因而，使乌拉尔山以东至我国西北一带的长波流型趋于出现“西槽东脊”；同时，由于哈萨克低涡槽伸入中亚，因此，在它东移时，经过青藏高原北侧的机会就会多一些，也容易促使高原北侧副热带西风急流加强。



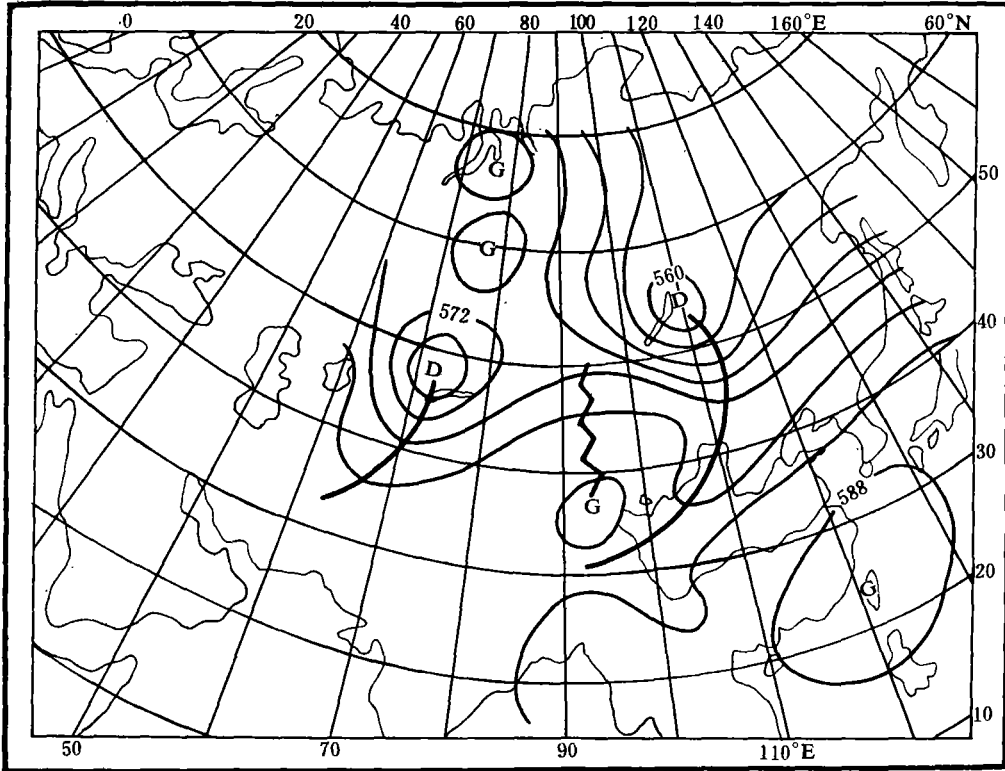


图 4 1975年7月25日8时500毫巴形势

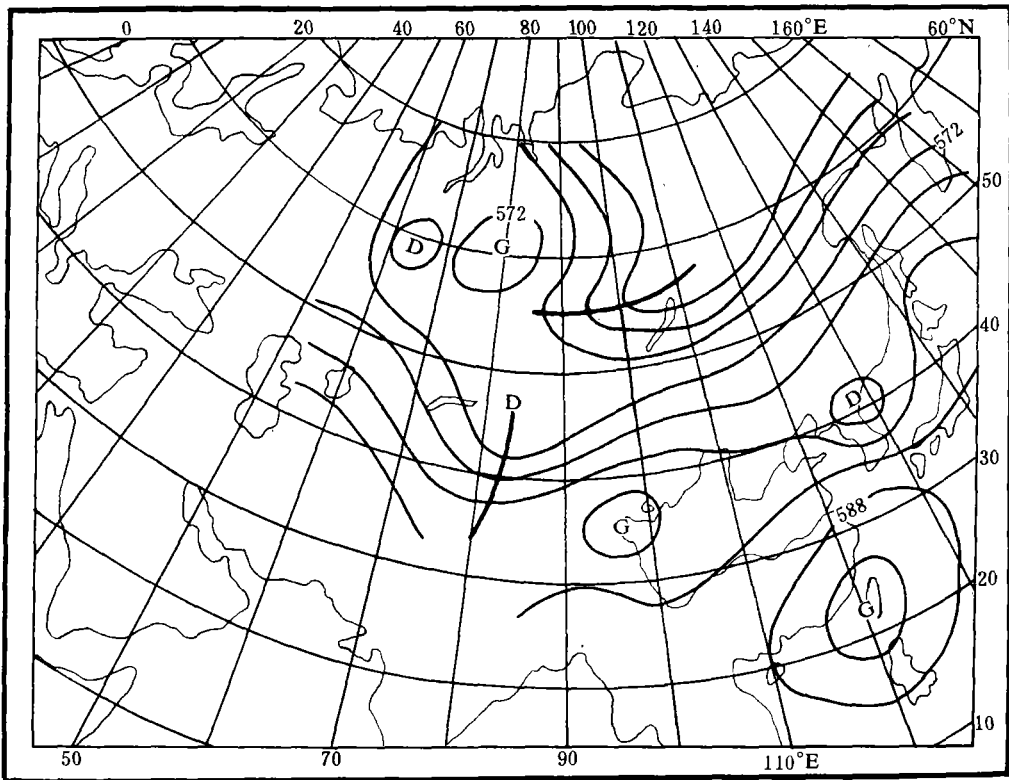


图 5 1975年7月26日8时500毫巴形势

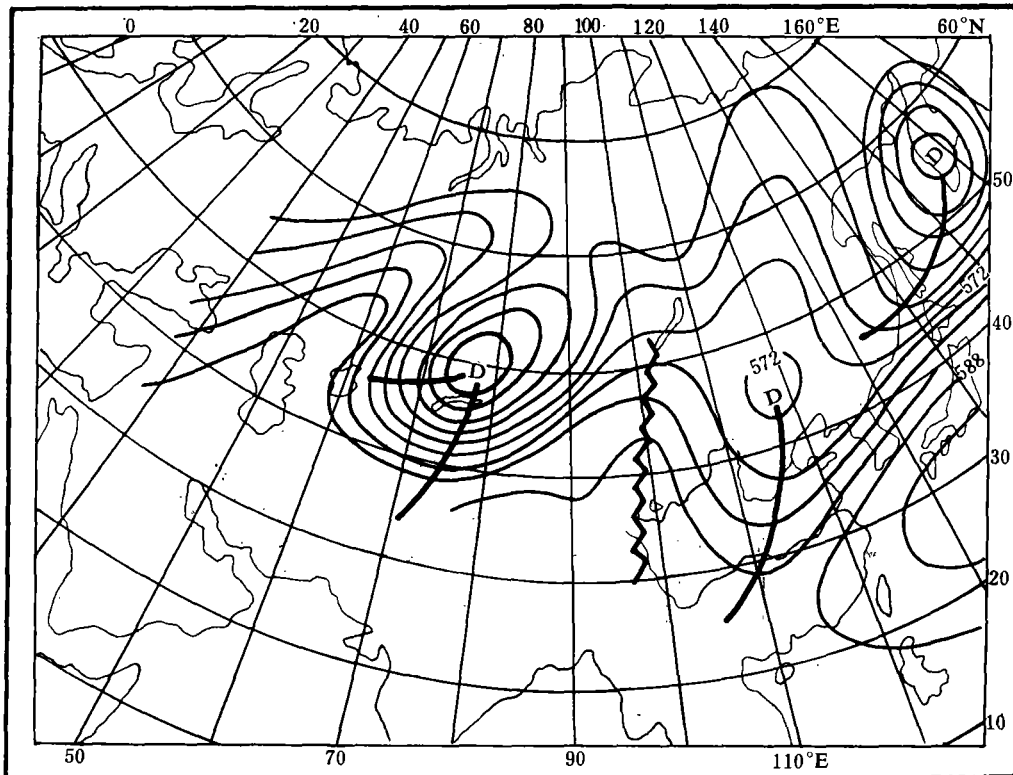


图 6 1977年7月14日8时500毫巴形势

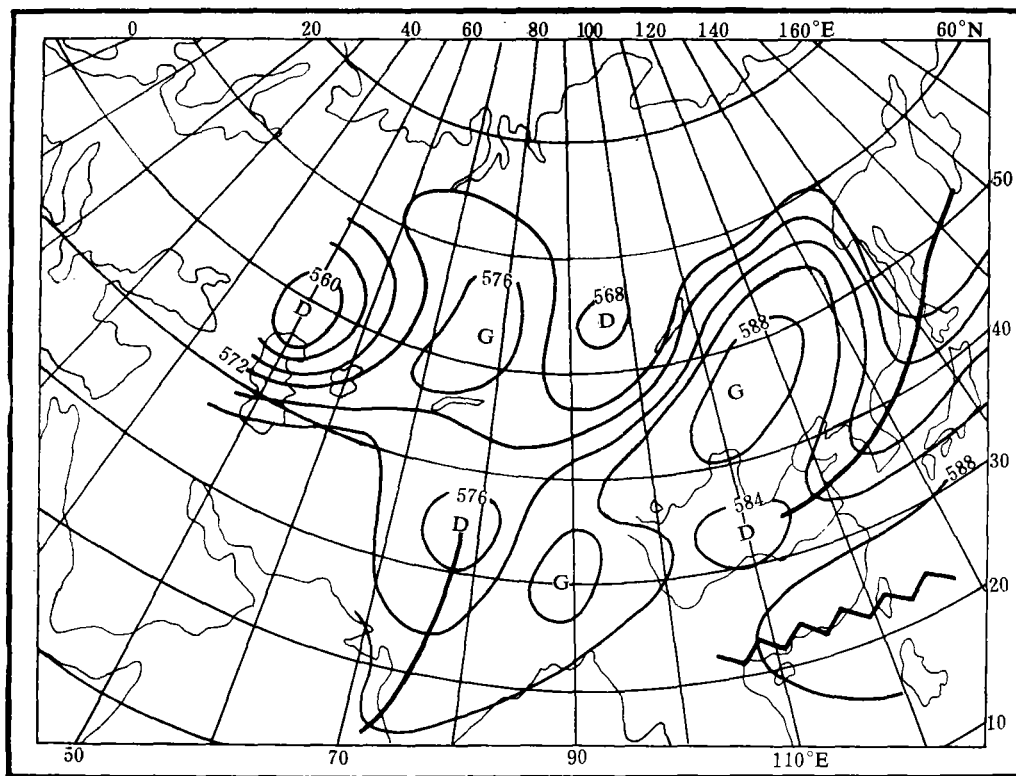


图 7 1977年7月18日8时500毫巴形势

这对于青藏高原低涡的发生、发展便提供了有利和必不可少的外界条件<sup>[4]</sup>。在作者统计分析和预报检验的许多暴雨个例中，确实有不少影响系统是来自青藏高原的低涡，如：1975年7月29—31日的特大暴雨天气过程便是其中的一个实例。

目前，尚待解决的一个重要问题，是青藏高原低涡移动路径的预报，特别是转折性移动路径的客观预报方法。例如，根据1977年7月14日08时500毫巴的指标模式(图6)，当天就预报19—21日将有一次暴雨天气过程。15日以后青藏高原低涡发生了，在它进入四川后即沿长江流域继续东移，18日08时抵达河南。此时，东部副热带高压脊显著南退，而原在西北和蒙古中、西部的高压脊，在其东移的过程中同黑龙江北部及勒拿河上游南下的高压脊迭加，形成强大的反气旋控制着内蒙古自治区和东北地区(图7)。按通常的经验规则去预报，可能会判断低涡不易向北转移。因此，18—19日的短期预报，对20日的暴雨天气过程产生了怀疑，甚至加以否决。但实况是：低涡乃冲开北方高压的阻挡而北上，于20日给唐山地区带来了一场暴雨天气。

### 5. 几点体会

(1) 我国东部夏季的降雨天气过程和哈萨克低涡的活动有密切联系。低涡环流出现后6天左右则唐山地区将有一次降雨天气过程。

(2) 青藏高原低涡或气旋的活动，是经常和哈萨克低涡的特定环流形势的影响分不开的，表明伸入中亚的低涡槽同我国西北高压脊的适当配置有利于青藏高原低涡的发生和发展。

致谢：对谢光道和章淹同志为本文的完成所给予的鼓励、帮助和提出的许多宝贵意见表示衷心的感谢。

### 参 考 文 献

- [1] Namias, J., The Labile Gulf of Alaska Cyclone—Key to Large Scale Weather Modification Elsewhere Proc Intern Conf Cloud Phys (Short Period Climatic Variations Vol. II, 619—630), 1968.
- [2] Namias, J., A Weekly Periodicity in Eastern U. S. Precipitation and its Relation to Hemispheric Circulation. *Tellus*. XVIII, №. 4, 731—744, 1966.
- [3] 中央气象局气象科技情报研究所，我国1953—72年暴雨过程资料，气象科技资料，第4期附录，1975.
- [4] 青藏高原低值系统协作组，盛夏青藏高原低涡发生发展的初步研究，中国科学，第3期，341—350，1978