

天津 氣象科技江編

天津市氣象科學研究所
氣象局研究室 編輯

努力办好人民气象

与社会主义

的现代化强国服务。

化十國評
五七年九月

加速氣象科學技術現代化，
為建設社會主義現代化強國做
出新貢獻！

蔡劍英

一九七八年
十月五日

天津暴雨(一)

涡旋性暴雨初步分析

天津市气象局气象台

前言

为了较系统地分析研究天津暴雨的预报方法，解决实际业务工作中的困难，我们着重对1958年到1975年七、八月两个月中发生的大范围暴雨进行了总结。分析的标准是：全区各以上台站1小时降雨量达到或超过30毫米，即为暴雨过程。在这二十个月中共出现45次暴雨，作为我们分析的对象。通过总结，摸清天津暴雨的类型，成因，短期预报方法和工具。

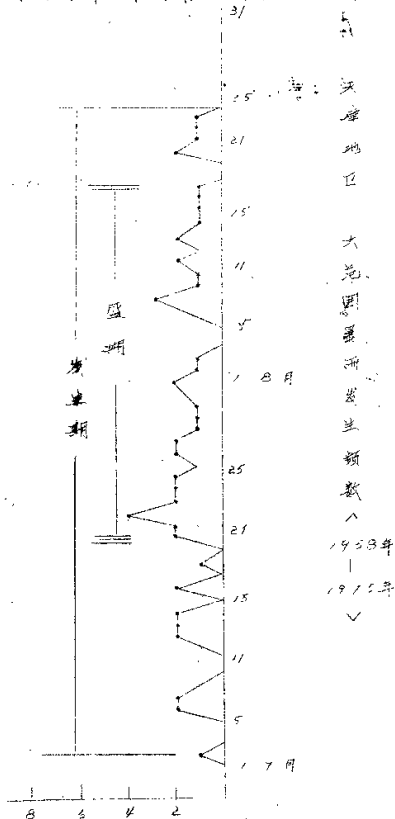
在分析研究中，我们基本上沿用天气学的分析方法，配合动力、热力和能量分析，并借助〈14418—Ⅱ〉型电子计算机对1971~1975年个例进行各层高度、散度、垂直速度、水汽通量、水汽通量散度和物理量场计算（另附）、进行必要的统计分析。这次工作，是在老籍于叔敏、等“外地分析方法和我所理论研究成果的基础上进行的。因此，也可以说天津暴雨预报方法是科学院天气所暴雨组的《华北暴雨研究》《华南暴雨研究》和《能量天气学》的继承应用。

此外，我们对中央气象台研究所吴宝俊同志和文雨编同志，北京人民解放军同志对我们工作的指导表示感谢。

一、天津暴雨的基本概况

天津暴雨主要发生在每年七月初到八月下旬中，暴雨强期

其记号下初到入网中结束。(表1)→其分布是0~6



盛期：七月下旬——八月中旬末
衰退期：七月下旬初——八月下旬中

次。在多年年份暴雨过程一般达到4~6次，如64、66、69、73年，至少每年一般0~2次。如68、72年。历年七月平均暴雨日1.8次，八月平均暴雨日1.3次。七、八月内暴雨出现平均次数分布均衡。（表2）

天津58~75年暴雨日出现次数统计（过程）

表二

		58	59	60	61	62	63	64	65	66
七	月		2	3	2	2	4		2	
八	月		0	1	2	0		3	2	3
合	计	2	2	4	4	2	2	4	4	3
		67	68	69	70	71	72	73	74	75
七	月	0	0	2	2	2	2		3	1
八	月	2	0	4		0	0	4		0
合	计	2	0	6	2	2	2	5	4	1

七月平均暴雨 1.8日 范围(0~3)

八月平均暴雨 1.3日 范围(0~4)

暴雨 旱涝常年 旱

根据历史调查，我市共出现272次降雨天气过程，其中暴雨过程45次，新纪录一暴雨，38次。全部降雨过程，可归纳为九种类型天气系统，即低槽低涡；低槽冷锋；低槽暖切变；低槽台风；低槽低槽；西来低槽；槽切变、槽冷锋；台风。（表三）说明，前五类属于暴雨天气系统，尤其低槽低涡；低槽暖切变和低槽台风是主要暴雨天气系统，它们的暴雨发生频率在28.0%~50.0%，其他系统都主10%以下。上述三类暴雨

1958年—1975年7~8月各类降雨系统出现暴雨及频率

系统	出现次数	暴雨		局部大暴雨		局部大雨以上 降雨面分率
		次	%	次	%	
VO	85	26	30.5	36	41.8	72.2
VF	45	4	8.8	28	62.0	71.1
VZ	25	7	28.0	14	56.0	84.0
VT	3	4	50.0	4	50.0	100.0
OV	30	4	13.3	18	60.0	72.4
V	41	0	0.0	17	41.4	41.4
Z	29	0	0.0	14	48.2	48.2
F	6	0	0.0	5	83.3	83.3
T	3	0	0.0	2	66.6	66.6
合计	272次	45次		138次		

云 (三)

系统又占暴雨次数的24.4%，因此，低槽低涡，低槽暖切变和低槽台风型成为我们分析的重点，这三类天气系统其共同特点是都有涡旋环流（天气尺度），强的可以出现完整的低涡，弱的也要有气旋性环流辐合中心。它们的不同点是低槽低涡和低槽暖切变（即俗称“人”字形切变）的涡旋属于温带气旋特点，而低槽台风的涡旋是热带天气系统。尽管它们性质不同，但天津暴雨的发生主要取决于低槽环流对我区的影响。特别是强大的暴雨，如62725、67820、75129暴雨就要依赖于涡旋的存在。

根据经验告诉我们：夏季暴雨的出现经常伴随着北西偏东风的建立，群众叫它“东北风雨祖宗”东方经常有一支从低纬度到40°N的强西南风带，携带东方强气团暖气，人们叫“

根生所、热根生风”。这里强调了高温下的高温作用。

天气气候统计和统计证明：每次暴雨都是一次冷空气侵入我区引起的，冷空气侵入后与暖湿空气的交汇特点就构成各种情况的暴雨和热带雨过程。

鉴于上述知识，按产生暴雨时的系统配置，我们进一步分析其暴雨天气系统。

一、低槽低流：(VQ) (图1)

特点：1. 从南纬线束到约 $30^{\circ}N$ 附近，北缘伸入黄河中、下游。西风带盛行经向环流，按低槽以东南北移，我国北方受其影响而致暴雨天气。

2. $700mb$ 西来槽引导 $(35^{\circ} \sim 70^{\circ}mb)$ 西北流或西南流低槽变浅东移 (槽 $350mb$)，经过我区。

3. 暴雨产生时，地面大部分为低槽气旋流。

二、低槽低流。(付型) VQ (图2)

特点：1. 付流中心在 $35^{\circ}N$ 以北的日本和太平洋、西面风带高压脊线系联东海海脊脊线延伸向中端。鉴于夏季付流环流。

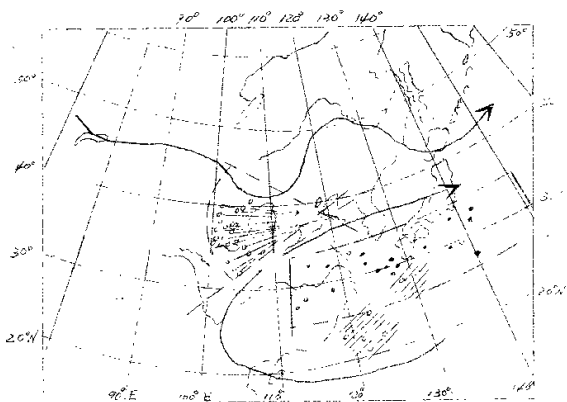
2. 西来槽引导西南或西来流能令暖性槽改变北移影响我区。

3. 地面有时有气旋流。

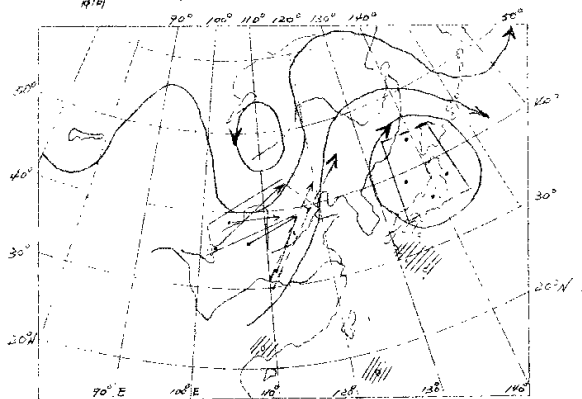
三、低槽暖切变(入季时切变) (图3)

特点：1. 付流中心在 $30^{\circ}N$ 或以北为东西向，北缘伸入黄河中下游，西风带经纬向环流，暴雨中部的低槽伸向 $35^{\circ}N$ 槽前低流系我国东北和苏联东海岸海。

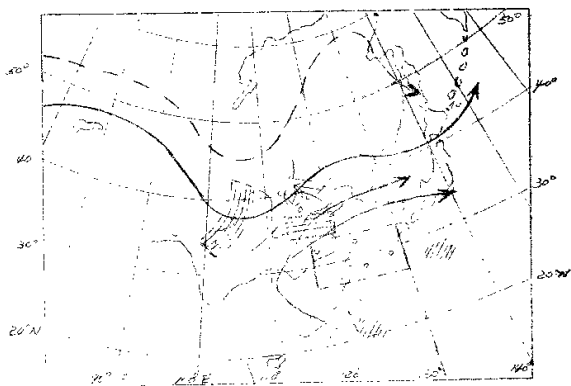
2. 西来槽在 $850 \sim 700mb$ 上伸展至 $35^{\circ}N$ 的暖性切变区“三合流”，西来流经环流。(前期河套无料显低流)。



图一 VO₁ 500 mb 形势特征及 350-700 mb 低涡中心与移动方向综合图
 阴影 台风活动区 点 台风中心出现区

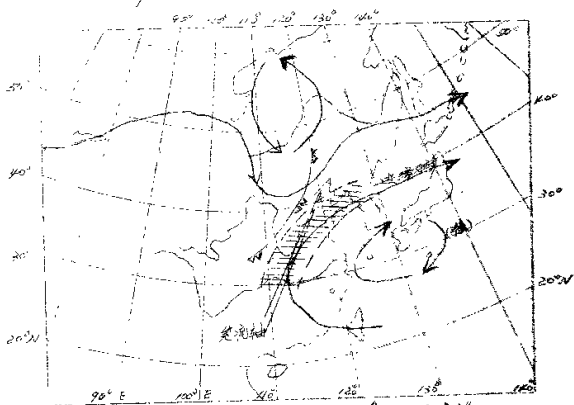


图二 VO₂ (图例同上)



图三 (2) (图例同上)

10m - 100m 等压面 O 台风位置



图四 1F (图例同上)

3. 地面无明显气候波动生成。

四、低槽冷锋: VF (图4)

特点: 1. 付高中心在 30°N 附近或以北, 冷空气由蒙古河下游到朝鲜一带, 本市受它边缘控制。

2. 低槽从蒙古东移, 配合地西西北(西来)冷锋从西北方向侵入本市。(有时在付高边缘有东北——西南向静止锋)

3. 地面无明显气候波动生成。

五、低槽台风: VT (图5)

特点: 1. 付高中心进入日本或日本海, 与西风带高压脊配合伸向苏联太平洋沿岸。西风带为经向环流, 短槽槽从河套东移。

2. 台风从台湾海峡登陆向偏北方向移动中心到达 30°N 以北, 台风倒槽伸向本市。

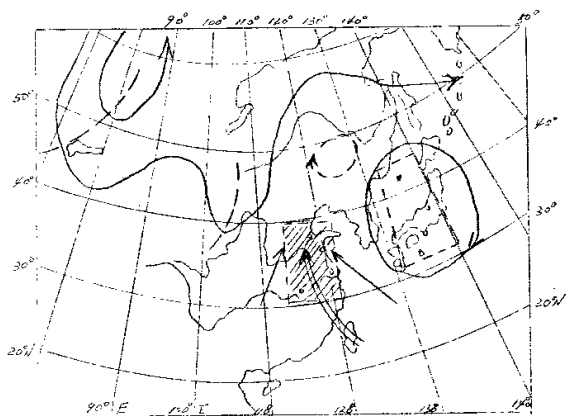
3. 暴雨产生在台风倒槽与西来槽接合处。

六、低槽低槽: OV (图6)

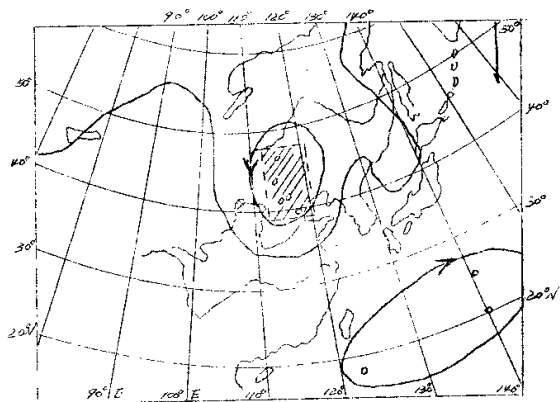
特点: 1. 付高偏南, 位于 20°N 附近, 西风带为经向环流, 冷槽位于蒙古南部, 鄂霍次克海有稳定性高压脊控制。

2. $100 \sim 850 \text{ mb}$ 冷槽进入至美国纽约北京之间。

3. 地面无冷锋或低槽与槽引起暴雨。从暴雨天气系统的分类统计看: 每类型暴雨雨量分布, 雨量区间各型特点。(表4) $V0_1$, $V0_2$, V_2 三类系统出现多, 暴雨量大, 集中或巨北, 中部。特别是经向型槽线暴雨, 多在100毫米以上(指12小时雨量)。因此, 本文总结叫槽线暴雨过程 $V0_1$, $V0_2$, V_2 三类的统称。(附暴雨过程表)(表5)。



图五. VT (图例同上)



图六 OV (图例同上) 为 350-700 冷涡中心位置

暴雨天气系统的统计特征

表四

系统	暴雨数	雨量分布特点	雨量区间
VO ₁	21	雨量变化幅度大 集中北、中部	40 ~ 140 mm
VO ₂	5	雨量最大中心集中北部	90 ~ 210 mm
VZ	7	雨量多集中在南部	50 ~ 150 mm
VF	4	北、中雨量偏大	50 ~ 140 mm 一般 < 100 mm
VT	4	雨量南北向 雨量中心南北移动大	50 ~ 150 mm
OV	4	雨量较小 集中在中部	70 ~ 130 mm 一般 > 70 ~ 90

天津暴雨过程表 (1958 ~ 1975)

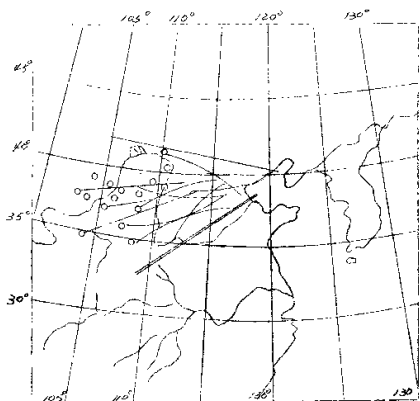
表五

序	年	日	日	系统	(100 mm 过程) 暴雨日
1	58	>	14 - 15	VO ₂	3
2	58	8	3	VO ₁	1
3	59	>	6	VF	1
4	59	>	21 - 22	VO ₁	2
5	60	>	6	VO ₁	1
6	60	>	15 - 16	VO ₁	1
7	60	>	28	VT	1
8	60	8	8	VF	1
9	61	>	11	VO ₁	1
10	61	>	22 - 23	VO ₁	1
11	61	8	14	VO ₁	1
12	61	8	22 - 23	VZ	1
13	62	>	13	VO ₁	1

(12) 研成					
站	站	斗	区	系 绝	暴 雨 日
14	62	7	33-35	VT	3
15	63	7	27-28	VF	1
16	63	8	9-10	VO2	1
17	64	8	1-3	VO2	1
18	64	8	5-6	VO1	1
19	64	8	12-14	VO1	1
20	66	7	17-18	VF	1
21	67	8	10-11	VZ	1
22	67	8	19-20	VZ	1
23	69	7	22-23	VZ	1
24	69	7	27-29	VO1	2
25	69	8	1	VO1	1
26	69	8	11-12	VT	1
27	19	8	10-17	VO1	2
28	19	8	21	VO1	1
29	70	7	12	OV	1
30	70	7	21-22	OV	2
31	70	8	1-2	VO1	1
32	71	7	5-6	VO1	1
33	71	7	25-26	VO1	2
34	72	7	19-20	VO2	1
35	72	7	27-28	VT	1
36	73	7	21-22	OV	1
37	73	8	1-6	VZ	1
38	73	8	7	VZ	1
39	73	8	8	VZ	1
40	73	8	20-22	VO1	1
41	74	7	11-12	OV	1
42	74	7	23-24	VO2	2
43	74	7	31-1/3	VO1	1
44	74	8	8-9	VO1	1
45	75	7	29-30	VO1	2

二、洪被暴雨发生条件及特点：

洪被是指700毫巴以下低层空层产生的洪被流场，对应高

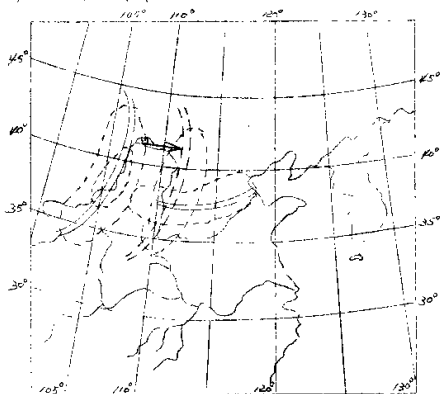


图七 850mb 洪被切变位置综合图

● 850mb 低槽中心，—— 切变线

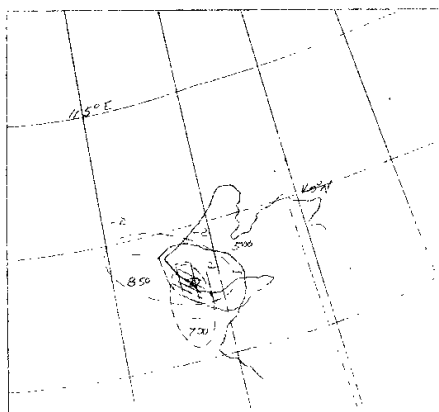
度500毫巴为低压槽，这种洪被多出现在河套或以西、以南。开始为暖性，以后由于冷空气侵入转变为不对称的冷性低环流。然后未移发展。从影响我市的洪被来看，大多从河套沿850mb西上指向我区的暖性切变线移动并经过我区上空，产生暴

雨，（图7）是历史综合图，说明切变线的存在和位置对洪被的移动。我区或新生都起着重要作用。但受洪被和切变只是暴雨的必要条件，不是充分条件。下面就洪被暴雨产生条件谈几点看法。



图八 850-700mb 人字形切变形成过程的综合示意图

—— 切变线 ○ 潜在切变线



(图 9.2)

850 mB

700 mB

500 mB

W. 11°

7月30日08"

单位: 1/10"

(图 9.6)

850 mB

700 mB

500 mB

W. 11°

7月30日08"

