

热带天气研究集刊

(2)

广东省热带海洋气象研究所

一九七九年十月

56.4452

目 录

(按完稿时间先后编序)

- 1 粤东沿海特大暴雨过程若干问题初步探索
..... 王荫桐 李真光 杜杰 何华庆 林朴炎 (1)
- 2 对流层高层流型与西太平洋台风路径趋势 韦有邇 刘伯汉 (13)
- 3 广东省前汛期连续性暴雨的普查分析 杜杰 王荫桐 吴惠琼 (22)
- 4 华南前汛期低空急流的某些特征的探讨 何华庆 曾素娟 邓良焱 (31)
- 5 夏季赤道高压和台风右拆路径 刘伯汉 (41)
- 6 南海高压与广东连续性暴雨的分析 王荫桐 吴惠琼 薛惠娴 (51)
- 7 县站用凝结函数法计算大雨以上降水的试验 邓良焱 (60)
- 8 台风路径相似加权预报方法的一个改进方案 谢玲娟 (65)
- 9 地转参数随纬度变化对台风移动的影响 韦有邇 (73)
- 10 夏季南海邻近地区赤道缓冲带的来源及其结构的个例分析 刘伯汉 (84)
- 11 夏末秋初冷空气对台风路径的影响 王惠英 (94)
- 12 对流层热带东风发生发展的初步分析(I)——基本的气候事实.....杨亚正 (103)
- 13 对流层热带东风发生发展的初步分析(II)——分支及其成因.....杨亚正 (112)

粤东沿海特大暴雨过程若干问题

初步探索

王荫桐 李真光 杜杰 何华庆 林朴炎

1977年5月下旬，粤东沿海出现特大暴雨，过程历时五天，雨量之大为我省罕见。陆丰县炎龙公社白石门水库，24小时雨量强度达884毫米，为我省有记录以来最大值。给该区造成严重灾害，给国家和人民生命财产造成很大损失。

一、雨情简况

1977年5月27—31日粤东沿海范围东起汕头、西至海丰，北自揭西、南至沿海，其中特大暴雨中心以陆丰县降雨量最多。图1为1977年5月26日08时至6月2日08时汕头地区总雨量图（资料系汕头地区气象台提供的）。

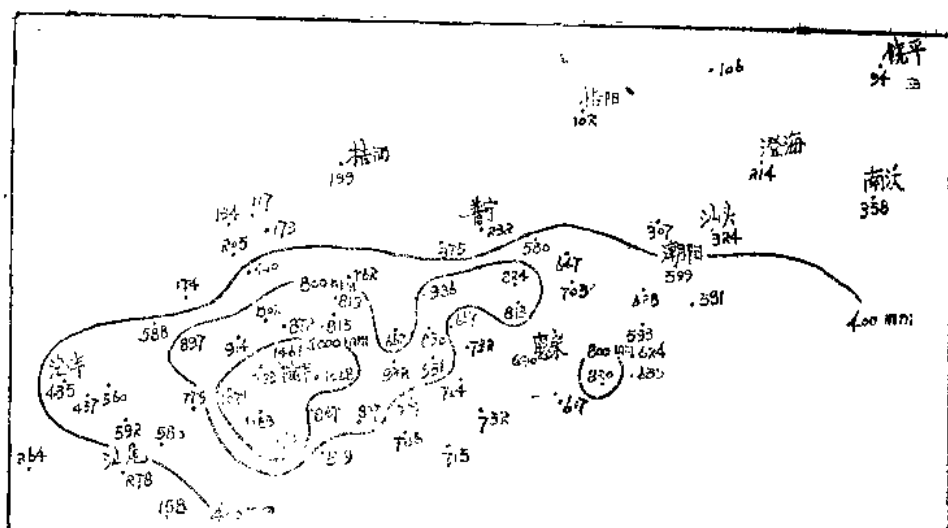


图1. 1977年5月26日至6月2日08—08时汕头地区总雨量图

图中 ≥ 1000 毫米的总雨量面积，约为 $15 \times 18 = 270$ 平方公里，其中炎龙公社白石门水库达1461毫米。而暴雨则集中在陆丰县中南部。

*本文由王荫桐同志执笔，收稿时间1977年8月。

据陆丰县气象站四天（28—31日）内总雨量共1169.0毫米，24小时（30日17时—31日14时22分）最大雨量为646.8毫米，一小时最大为102.0毫米，十分钟最大为25.8毫米。全县除北部8个公社过程总雨量小于200毫米外，其余均在200毫米以上。炎龙、东海、金厢、潭西、博美、河西六个公社总雨量均在1000毫米以上。

从水文部门收集到的暴雨中心日雨量（08—08时）：

27—28日	海丰（赤沙）	153毫米
28—29日	惠来（镇北）	208毫米
29—30日	普宁（白沙溪）	335毫米
30—31日	陆丰（白石门）	433毫米
31—6月1日	陆丰（白石门）	497毫米

暴雨中心先出现在海丰，然后东移至惠东，再移至普宁，又往西移至陆丰停留二天后结束。暴雨中心路径，作逆时针旋转，且日雨量逐渐增大。24小时（非定时）最大雨量达884毫米，仅次于“75.8”河南林庄1060毫米，“63.8”河北獐犰950毫米。

二、环流形势特征

在暴雨过程里，东亚对流层环流形势，处在高低纬环流急剧调整时期。

（一）对流层上部处在南海附近高压北进前夕。这里以100毫巴高压活动为代表。从图2可以看到27日以后，高压轴线逐日北移，30日一度向南（图3）摆动后，又开始北移（4日已移过 25°N ）。它是华南对流层上部冬夏环流调整的标志。高压轴北移，为华南沿海上空提供辐散条件。

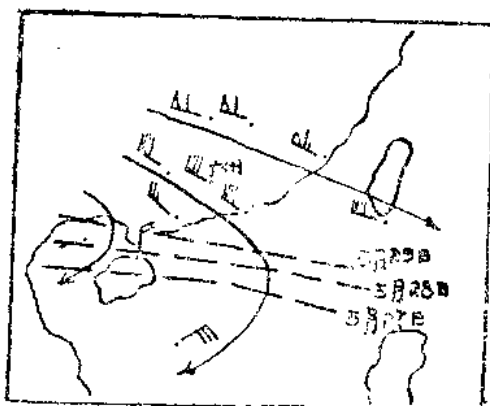


图2、1977年5月28日08时100毫
巴流线断线为反气旋轴线动态

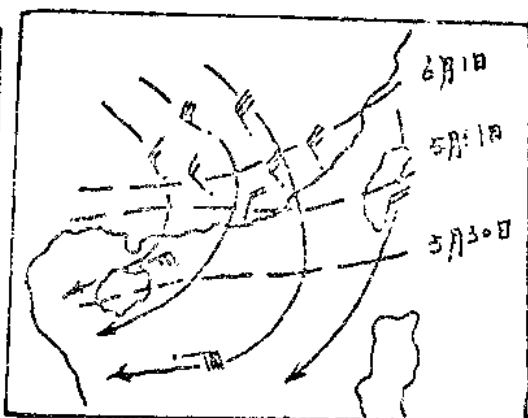


图3、1977年5月31日08时100
毫巴流线图断线为反气旋轴线动态

（二）500毫巴南海高压迅速南移，东亚阻塞形势从建立到崩溃过程。

1. 对低槽南移的分析

过程初期5月27日,中高纬为两脊一槽型,切断低压在贝湖附近(图4),它的南部在新疆和河套附近各有一低槽。阻塞形势从建立到崩溃过程中,上述两槽相继东移,第一个槽槽底偏南,东移时曾侵入我省。第二个槽东移时,槽底偏北(约在 28°N 以北)。

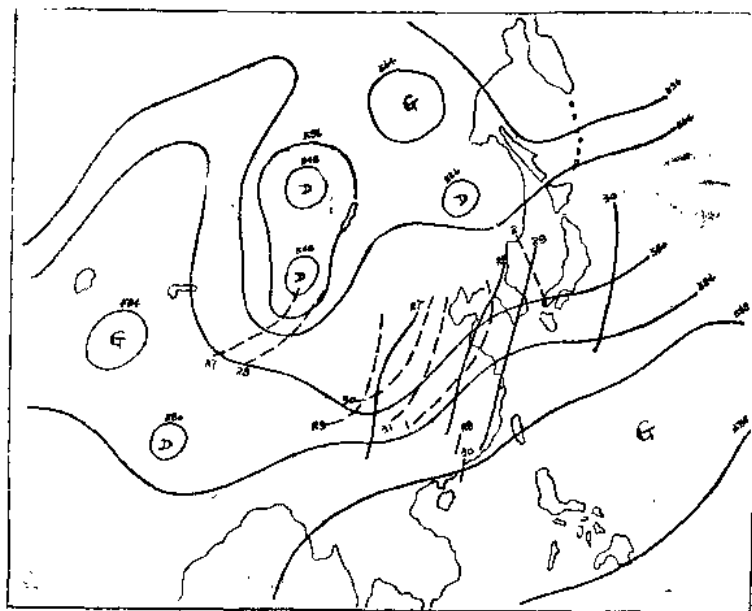


图4、1977年5月27日20时500毫巴图(附27—1日槽线动态)

从低槽活动,我们可以看到,

(1)前后两槽相距较远,在它移过 115°E 时,前后相差5天,亦即29日以后华南基本处于槽前。

(2)低槽引导冷空气南下时,将最前强后弱,这点从图5中代表槽的特征线“575”活动可以看到在29日以后略向北移。至于能到达华南的冷空气,已是强弩之末了。

(3)第一个槽到达华南时,华南对流层中、下部曾出现强烈降压,降压幅度为历史罕见(图6),而粤东降压大于粤中,可见该区辐合是强烈的。

(4)低槽于28—29日先后掠过广州、汕头后,偏西风风速普遍增大(图7),从风速变化中,明显有西风扰动东传。低槽底部活动于香港以北。29—30日有南支小槽移过广州、汕头,槽移过汕头时曾和其低层(700毫巴)浅槽迭加。扰动频繁侵入粤东沿海,使该区辐合作用得以维持。

2. 南海高压南撤

27日南海高压轴线位于 $16-17^{\circ}\text{N}$ 间(图4),高压控制太平洋西部到中印半岛,588线北界位于华南沿海。27日以后高压迅速南撤,其移动情况见图五。29日是高压轴位置最南的一天,如果以27—31日五天高压轴平均位置与多年5月平均值比较,约低于距平四个纬度,说明高压南撤位置之南是不常见的。

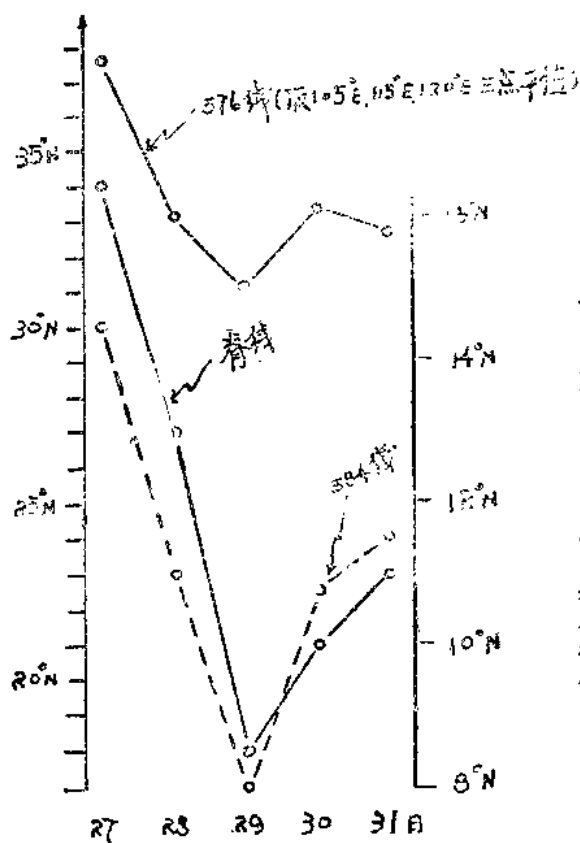
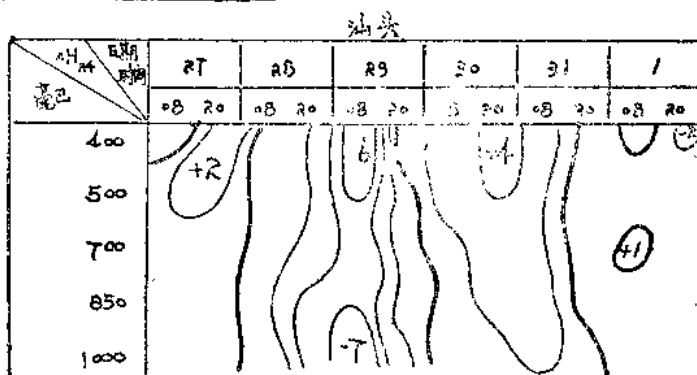
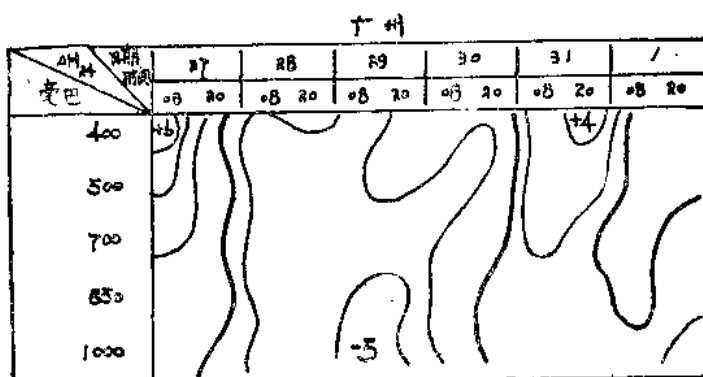


图5 1977年5月27—31日500毫巴槽脊特征线移动图



400—1000毫巴 ΔH_m 演变图

图6 1977年5月21日至6月1日广州、汕头

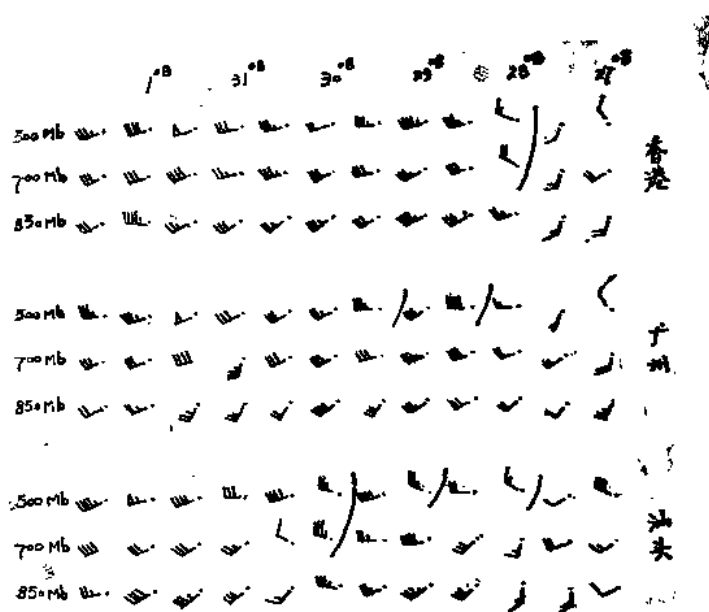


图 7、1977年 5 月香港、广州、汕头高空风时间剖面图

高压南撤速度，大于西风槽南伸的速度（见图 5），可见南海高压与西风槽活动，相互作用引起 29 日华南沿海强烈降压的过程中，高压南撤起主导作用。

对流层中部南海高压和西风槽南移，为粤东沿海中空提供辐合条件。过程后期的 31 日以后，100 毫巴高压北移，中高纬阻塞形势崩溃，西风槽向北收缩，特大暴雨过程基本结束。

三、南海强西南风爆发

（一）西南风急流建立日期和所在高度

5 月 27 日以后，由于菲岛以南赤道缓冲带加强，亚庇至曼谷一线首先出现强西南风，28 日已到达华南沿海。为了观测低空强西南风所在高度和开始出现时间，我们作了海口、阳江、汕头三站高空风（全风速）剖面图，及南海北部 500、1000、1500 米的高空风分布图，从中（图略）得出：

1. 低空西南风急流（ ≥ 12 米/秒），在华南沿海 28 日才开始出现，而稳定在 1500 米的高度是在 29 日以后。在暴雨过程结束的 31 日 20 时，急流高度已升至 2000—3000 米。

2. 低空急流建立后，始终在华南沿海到南海北部一带活动（图 8）。

（二）急流形成及其活动

过程初期，27 日 850 毫巴在四川南部有一低压生成，28 日移至云南中部，其东侧切变线已随之移过长沙（见图 9），由于低压南移发展，其东南方粤西桂东有一支急流出现，这支急流与南海南部北移至广东沿海的另一支急流合并，这次急流形成，是西南低压发展南移与赤道缓冲带加强相互作用的结果。

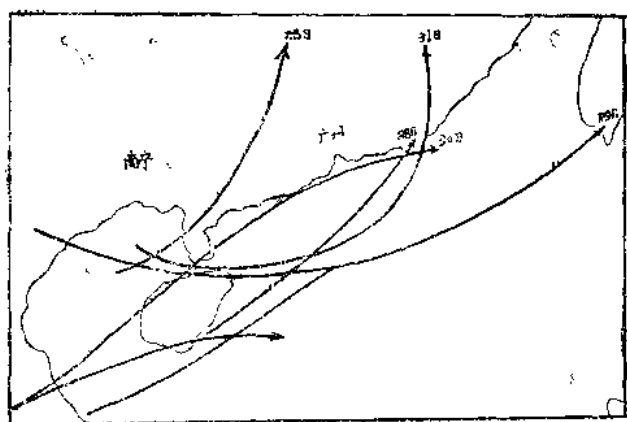


图 8、1977年 5 月 28—31 日低空急流 (850 毫巴) 动态图

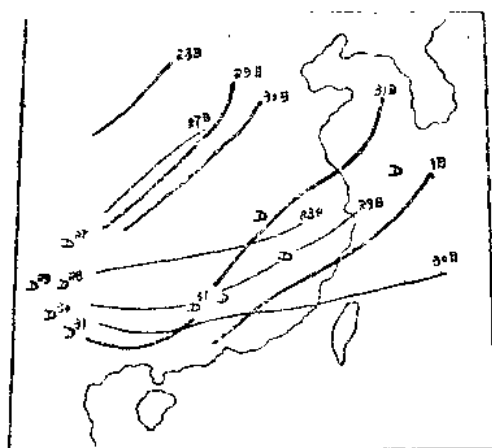


图 9、1977年 5 月 27—31 日 20 时 850 毫巴切变线动态图

29 日以后随着低压发展与切变线南移, 急流两支合并于南海北部 (图 8)。急流上游有大风速中心向下游传递, 使它维持并加强。

在暴雨过程中, 粤东沿海地区处于急流出口区的左侧, 风呈气旋性切变, 同时风速沿流线向下游辐合, 从香港和汕头的西南风分量变化 (表 1) 可以看到, 29、30 日香港、汕头风速差最大, 表明该区低层辐合量突增, 实况指出 29 日开始, 粤东沿海特大暴雨强度和范围均增大 (表 2)。

表 1 1977年 5 月 28—31 日香港、汕头 850 毫巴西南风分量

SW 分量 地 点	时 间				
		28 ²⁰	29 ²⁰	30 ²⁰	31 ²⁰
香 港		10.9	10.9	10.0	10.0
汕 头		10.9	7.7	6.0	14.0

表2 1977年5月27—31日粤东五县17个站点日雨量 ≥ 100 和200毫米的统计

日 期	≥ 100 毫米	≥ 200 毫米
27	5/17	/
28	9/17	1/17
29	14/17	10/17
30	12/17	4/17
31	8/17	6/17

注：五县为普宁、惠来、潮阳、陆丰、海丰。31日20时风速已出现辐散，该区暴雨随即减弱。低空急流在暴雨过程中，将南海大量水汽输送到沿海，同时又通过辐合上升运动，将水汽输送到暴雨区上空。

（三）热带气团入侵的分析

1. 南海南部强西南风侵入粤东沿海，带来了热带气团。这里取香港、汕头、西沙三站850毫巴 θ_{se} 的变化，以观察热带气团入侵粤东沿海（表3）。

表3 1977年5月26—31日西沙到汕头 θ_{se} 演变

θ_{se} 日期	地 名	西 沙	香 港	汕 头
31 ²⁰		343	344	349
30		348	352	346
29		346	342	349
28		347	354	347
27		344	347	343
26		348	344	342

从表中可以看到，西南风上游的西沙（其它站点资料不全）， θ_{se} 有三次增大，其中两次在本暴雨过程内侵入香港、汕头一带；从 θ_{se} 最大值的活动可见由西沙到香港相隔48小时，由香港到汕头相隔24小时。 θ_{se} 最大值出现在香港、汕头日期恰和该区西南风增强（参看图7）的日期一致，这有力证实西南强风爆发过程对粤东沿海的影响。

2. 华南沿海低空水汽分布

表 4 1977年 5 月 28—31 日沿海比湿 (克/千克) 分布

比 湿 日 期	地 点	阳 江		香 港		油 头	
		850毫巴	700毫巴	850毫巴	700毫巴	850毫巴	700毫巴
28 ⁰⁸		15.2	9.6	13.4	7.8	13.4	9.6
29		14.3	9.0	15.2	9.0	15.2	10.3
30		13.4	8.4	14.3	8.3	14.3	9.6
31		15.2	10.3	15.2	11.0	15.2	10.3

从表 4 中可以看出在 28 日 08 时香港和汕头西南风尚未到达 ≥ 12 米/秒前, 比湿最大值仍在阳江, 29 日以后香港——汕头西南风已增大到 ≥ 12 米/秒, 比湿相应增大, 这就指出水汽集中在粤东沿海的事实。

3. 位势不稳定。特大暴雨过程中, 降水区以雷阵雨为主, 所以大气层结构是不稳定的。我们应用 $\frac{\partial \theta_{se}}{\partial Z} < 0$ 的判据, 并取 $\Delta \theta_{se} = \theta_{se500} - \theta_{se1000}$ 作为位势不稳定的度量, 以汕头代表该区, 计算结果见表五, 表中 $\Delta \theta_{se}$ 为 08—20 时平均值。从 28 日以后, 该区位势不稳定量激增, 较之 27 日增加一倍, 这和热带系统入侵的 29 日和以后该区中小尺度系统, 如中尺度气旋, 雷暴群活动是紧密联系的。

表 5 1977年 5 月 27 日—31 日 $\Delta \theta_{se}$ 分布表

日 期	27	28	29	30	31
$\Delta \theta_{se}$	-5.5	-11.5	-12.5	-12.0	-10.5

4. 散度计算用 $D = \frac{\partial U}{\partial X} + \frac{\partial V}{\partial Y}$, 网格格距一纬距进行计算, 单位 10^{-5} 秒⁻¹, 陆丰附近格点 D 分布见表六。从该点散度看来, 对流层中部以下, 27 日以后 D 的总和为负值, 说明辐合是明显的, 28 日 500 毫巴 D 虽为正值, 但较前一天相对正值减小了。到 31 日低层出现辐散, 这可能与地面中尺度气旋填塞移出本区有关。

表 6 1977年 5 月 27—31 日陆丰附近 D 分布

D 层 次	日 期	27 ⁰⁸	28 ⁰⁸	29 ⁰⁸	30 ⁰⁸	31 ⁰⁸
500毫巴		+3.0	+2.0	-0.5	0	-0.3
700毫巴		-1.5	+0.7	+0.5	-1.7	+0.6
850毫巴		缺记录	-3.8	-0.5	-1.1	+2.2

5.水汽通量计算。下面准备选取暴雨强度和范围较大的29—31日三天进行计算，以观察粤东地区水汽输送的情况。水汽通量计算公式用：

$$F = \frac{1}{g} \int \int \overline{qu} dp dx \quad (\text{南北界})$$

$$F = \frac{1}{g} \int \int \overline{qv} dp dy \quad (\text{东西界})$$

水汽净增通量化为雨量（假定不计空中原有积存水汽）公式：

$$R = \frac{F \cdot \Delta t}{\Delta s}$$

式中 Δt 为时段， Δs 为区域面积。 Δs 范围见图10，计算结果见表七。

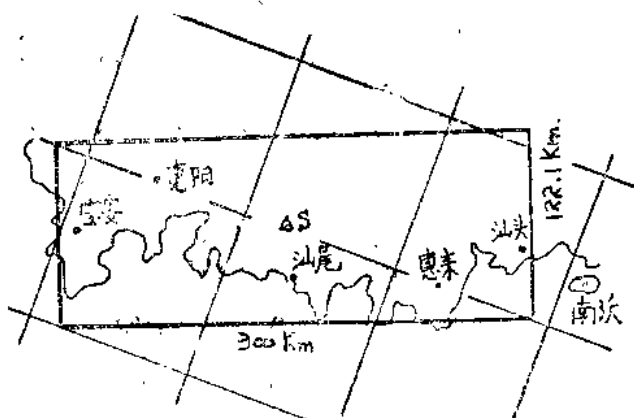


图10、水汽通量计点范围

表7 1977年5月29—30日粤东沿海暴雨区水汽通量计算

层 次 (单位毫巴)		1000—900	900—800	1000—900	900—800	24 小 时	24小时
边 界		南—北	南—北	西—东	西—东	净 增 量	平均雨量
单 位		$\times 10^8$ 克/秒	$\times 10^8$ 克/秒	$\times 10^8$ 克/秒	$\times 10^8$ 克/秒	$\times 10^{14}$ 克/日	毫 米
日 期	29 ⁰⁸	216.12	-21.12	98.40	10.99	26.30	70.2
	30 ⁰⁸	222.00	-117.36	146.23	34.39	19.00	50.2
	31 ⁰⁸	214.08	135.80	83.99	20.08	39.22	107.0

注：此表为1000—800毫巴的水汽通量，800毫巴以上为负通量，未计算列入。

从表中水汽通量计算可以看到，水汽来源以南界输入和900毫巴以下层次为主，800毫巴以上为负通量。可见降水主要是低层水汽大量输送和低层扰动所引起的。如果将计算出来的24小时平均雨量值，29日70.2毫米、30日50.2毫米、31日107.0毫米，其中31日通量最大与该日出现特大暴雨高峰，趋势是一致的。

四、低层主要影响系统的分析

这次暴雨过程大致分两个阶段。第一阶段（27—28日）影响系统，850毫巴为出海高压回流与南海北部的西南风组成切变线（切变线向东北移动）28日低空急流侵入（图8）；地面为出海高压西南方辐合带入侵。图11为辐合带向东北位移的情况，由西太平

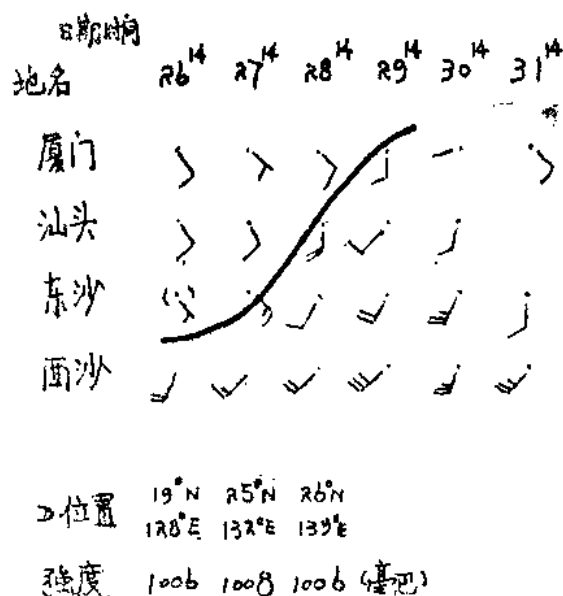


图11、1977年5月26—31日地面风时间剖面图

洋的弱低压内，向西延伸至南海北部的辐合带，在27日时14时以前，位于东沙岛以南，28日已移到汕头。卫星云图分析〔4〕表明：5月27日夜间，在汕头地区西部和东沙岛东南方有两块浓白明亮的云团，在28日上午合并移至汕头地区后静止（图略），由此得知暴雨过程的前期，有热带系统入侵，这对特大暴雨强度与持续是十分重要的。这点和河南“75.8”特大暴雨、阳江“75.5”大暴雨分析中指出有热带系统加入的结论有类似之处。第二阶段（29—31日），850毫巴粤东沿海处在低空西南急流左侧的入口区。地面图上29日在锋前，30日后冷锋侵入本省，与粤东沿海原切变合并，锋面动态见图12。

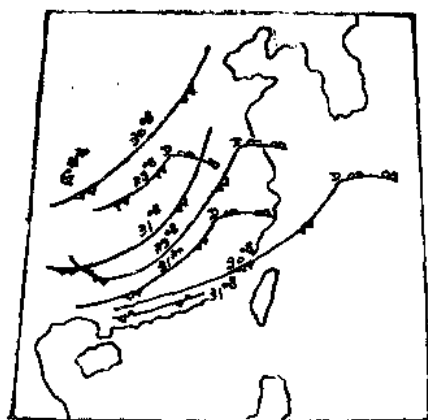


图12、1977年5月28—31日锋面动态图

在合并以前，29日在切变上有中尺度气旋生成，见汕头地区小图（图13），从图上可知此切变线是海上原辐合带移来的。30日弱冷锋南移至沿海与原切变线合并南移过惠来，锋上在陆丰附近又有中尺度气旋移入。31日锋转为静止，此时陆丰附近又有中尺度气旋活动。31日14时以后，由于有新的冷空气自西路南下，粤东沿海静止锋逐渐消失，中尺度气旋东移到汕头地区东部（图14），暴雨过程结束。

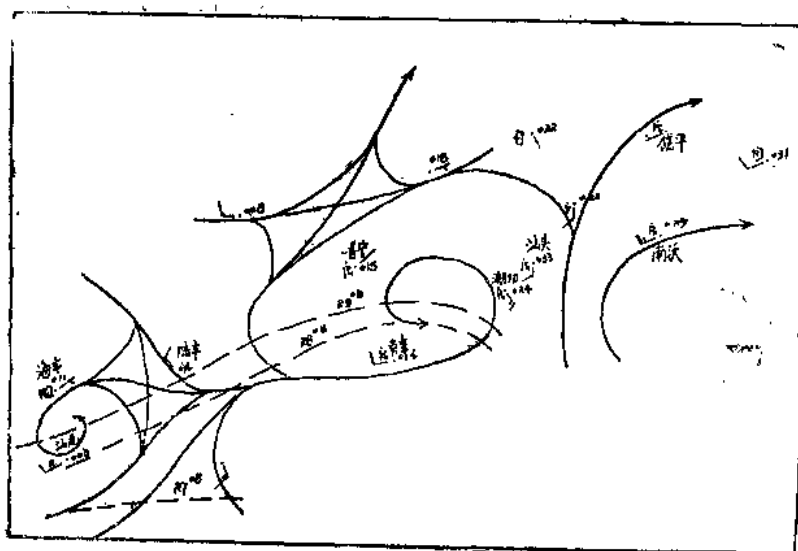


图13、1977年5月29日08时汕头地区流线图

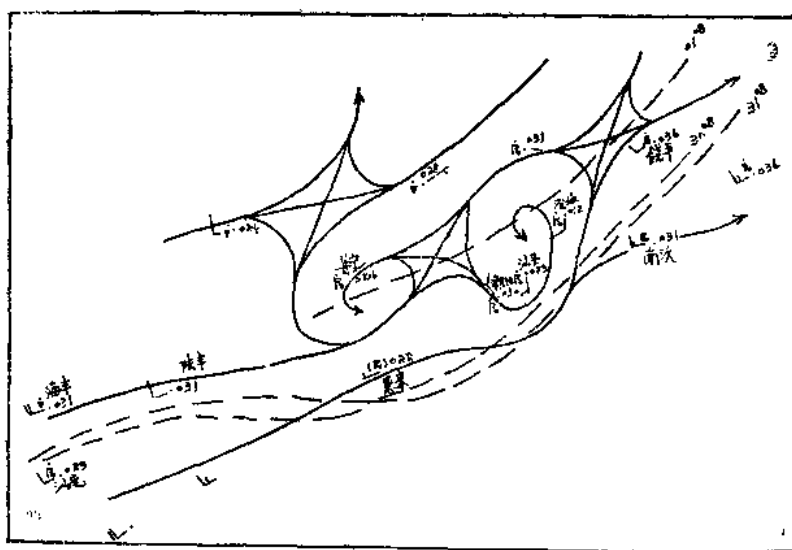


图14、1977年6月1日08时汕头地区流线图

五、小结

1977年5月下旬粤东沿海特大暴雨，适发生在对流层大气环流急剧调整时期。对流层上部南海高压北进，为华南沿海提供高空辐散条件；对流层中部南海高压南撤，西风槽乘机入侵，给华南沿海造成辐合条件，而在槽底不断有西风扰动东移经粤东沿海，使该区辐合不断维持；对流层下部西南强风（急流）爆发，挟带潮湿不稳定气流侵入粤东沿海，大量水汽受陆丰至惠来一带向西南开口的小地形（山高度约1000米）抬升作用，向暴雨区上空输送。

南海低层热带辐合带侵入粤东沿海，起着激发作用，使切变线上生成中尺度气旋；过程后期弱锋系侵入，又一次激发该区发生不稳定，并生成中尺度气旋。在辐合带，锋面相继侵入本区，使辐合区有中尺度系统形成，这些扰动不断造成地面辐合的持续，将水汽向暴雨区上空输送，并在地形作用和天气尺度系统影响下，发生强烈对流，不断有雷暴群活动，在大尺度环流背景支持下，强烈降水得以持续。当地面中尺度气旋和低空急流强风速中心东移时，特大暴雨过程趋于结束。

由于资料限制，对于暴雨机制未能加以讨论。

参考文献

- 〔1〕“75.8”河南特大暴雨成因分析，“75.8”暴雨会战南京组，1976。
- 〔2〕广东省热带海洋气象研究所天气研究室，华南前汛期低空急流过程的初步分析，热带天气研究集刊第一号，1976。
- 〔3〕汕头地区1977年5月26日至6月2日总雨量图，汕头地区气象台，1977。
- 〔4〕广东省气象台卫星云图分析组，1977年5月27—31日汕头地区特大暴雨在卫星云图上的反映和预报线索（摘要）。

对流层高层流型与西太平洋台风 路径趋势

韦有暹 刘伯汉

一、引言

众所周知,“引导”概念是制作台风路径预告的主要依据。因为理论和实践都已证明,只有在引导气流微弱或凌乱的情况下,台风的内力才对它的路径发生比较显著的影响。

为了找出对台风运动(尤其是短期即1到2天内的台风运动)起决定性作用的“引导气流”,气象工作者多年来进行了广泛的探索,也存在一些看法上的分歧。有人认为,台风等热带气旋的运动,与该系统周围一个特定面积上空相当深厚的平均气流有关。持这种观点的人,在设计统计学的客观预报方案时,或者广泛地引用从地面到高层的各种气象要素值作为预报因子,或者把某个气象要素从地面到高层积分起来(多采用加权平均的方法),使之成为一个综合的预报变量来处理。然而,也有不少人主张,只用能够代表平均基本气流的某一层次就可以了,不但简单省事,而且效果不见得比前一种做法差。但到底用哪一层才适合呢?他们之间意见也不尽相同。有人主张用500毫巴,理由是它处在对流层中部,比较接近无辐散面。也有人主张用700毫巴,因为这一层资料多一些,分析的质量较高。还有人认为,引导层是随着台风的强度和发展高度而变动的,做预报时,应该按当时的具体情况灵活掌握。(1)(2)(3)

从实用的观点来看,我们认为采用单层的做法是可取的。同时,本文讨论的是台风路径的中期趋势,对时效的要求较长,在应用引导概念时,必须充分考虑形势的相对稳定性。这就有必要从更高的层次进行探索。因为引导气流的维持和变化,往往决定于大尺度环流的稳定和调整,而对流层的高层能较好地反映付热带急流、南亚大陆反气旋和热带东风急流等等大尺度环流的情况。

Ramage的《季风气象学》(Monsoon Meteorology)曾指出,大西洋飓风的气候路径与200毫巴平均合成风关系密切⁽⁴⁾。我们决定采用这一层。分析的范围是 75°E , 10°N — 50°N 。分析的个例是1974—1976年在 135°E 以西活动的总共42个太平洋台风。

二、分型与台风路径趋势

根据预报服务的需要,规定 10°N — 25°N , 125°E — 135°E 为“起报区”。通过初步普查发现,当西太平洋台风(或其前身风力达6—7级的热带低压)进入该区或在区内生成时,当天08时东亚及西太平洋地区200毫巴流场分布型式与台风未来三到五天的路径趋

势有较为密切的关系。

有关文献指出：(1)东亚及西太平洋中低纬地区对流层高层有两个主要的行星尺度环流系统，即南亚高压和太平洋中部槽，它们是影响这个地区高层大气环流的主要成员；(2)副热带急流每年有两次季节性的经向位移，分别发生在5—6月和9—10月^[5]。由于资料的限制，我们主要根据副热带急流和南亚高压的地理位置与强度来划分流型。下文分述各种流型的定义以及相应的台风路径趋势。

第一步，首先根据副热带急流及南亚高压的所在纬度划分季节流型。

第二步，按照有关系统的位置和特征对每一种季节流型再进一步细分逐日流型。

(一) 夏季流型

当副热带急流(风速 ≥ 20 米/秒)南界在 30°N 以北，在 105°E — 140°E 之间的反气旋中心(此中心可以是南亚高压本身，也可以是南亚高压向东扩展时分裂出来的副中心)在 28°N 以北时，定为夏季流型。此时我国长江以南到日本南方洋面主要受副热带东风气流控制。

夏季流型可细分为经向、纬向和双槽三个逐日型；

1. 经向型—— 90° — 120°E 中纬地区有槽，槽底西南缘可达 35°N 以南，我国西北地区经向环流明显。南亚高压多分裂为大陆与海洋两环中心，分别位于印度—康藏高原和东海—日本南方洋面(图1)。

符合这种流型时，在 15°N 以北进入起报区的都是转向台风(7408、7409、7410、7416、7507、7512、7609、7612和7617)，其转向经度多在 120°E 以东，主要侵袭朝鲜和日本，只有个别曾擦过华东沿海。而在 15°N 以南进入起报区的则西行侵袭南海及华南(7411和7510)。

过程演变的特点是：中纬低槽东移，正涡度平流迫使海洋高压向东南退，位置偏北的台风逐渐进入海洋高压西侧，受偏南气流引导而转向。但海洋高压中心虽东退其南侧偏东气流却变动不大，处在低纬的台风仍受偏东气流引导而西行(图2)。

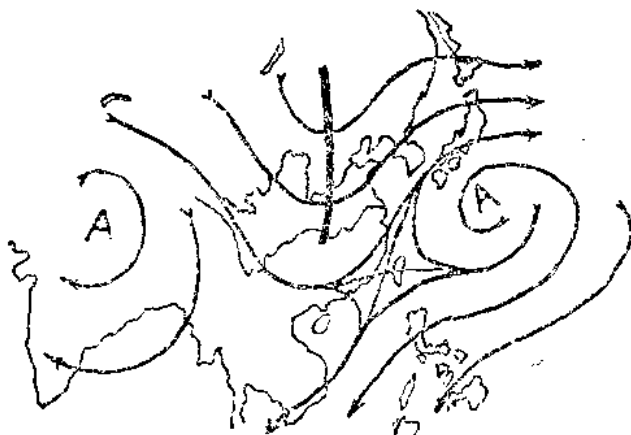


图1、经向型实例(1974年7月18日200毫巴)

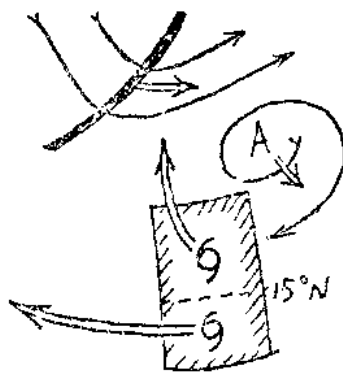


图2、经向型演变及相应的台风路径

[说明：粗线为槽线，双箭头为系统动向，长方框为起报区，其它为通用符号]

2. 纬向型——中纬环流较平直, 90°E 没有槽或只有槽底在 35°N 以北的短波槽。我国西北是纬向(西南西—西北西)气流。南亚高压比较强大而完整, 中心一般位于华中、华西, 有时在朝鲜、日本有分裂出来的副中心, 东海到琉球群岛为偏东气流(图3)。

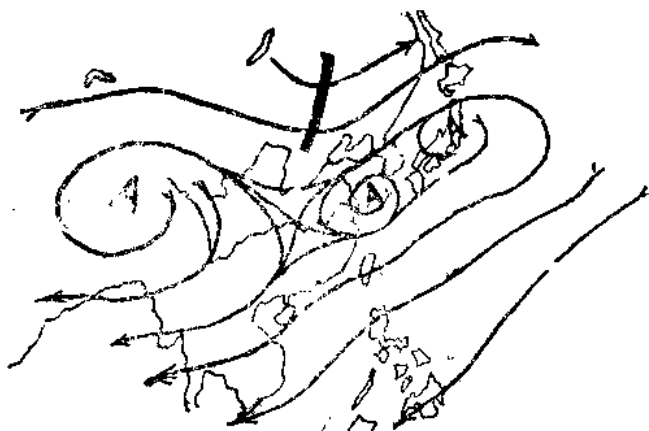


图3、纬向型实例(1975年7月31日)

起报日属此形势, 台风多以西北到西北路径侵袭闽粤(7503、7511、7613、7616)。其主要原因是随着短波槽的东移减弱, 日本附近小高压加强西移(有时则是大陆高压向东扩张), 台风始终处在副热带东风引导之下沿西北西方向运行(图4)。

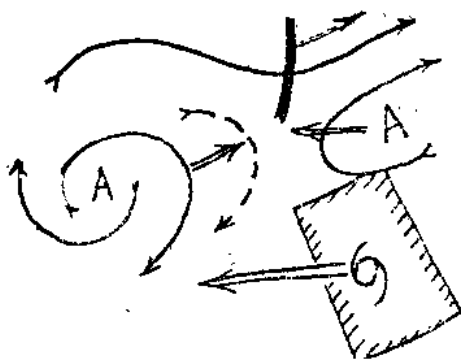


图4、纬向型演变及相应的台风路径(说明同图二)

但有少数台风例外, 如7414。它在起报区西部形成, 当时太平洋中部大槽位置偏西, 其南段呈东—西向, 将副热带海洋反气旋分割成南北两环, 分别处在日本南部及关岛西侧。7414形成时, 流型符合纬向型条件, 但台风的起始位置刚好落在太平洋中部槽与关岛反气旋之间, 引导气流是西风。因此, 虽然台风的移向也是纬向, 然而却向东移出起报区, 与纬向型的大多数个例相反。

可见大型环流虽可指示台风路径的总趋势是经向还是纬向为主, 但对每一个台风, 还应根据台风中心附近的流场, 作进一步具体分析。

3. 双槽型——分析区内西风带有两个短波槽, 分别位于我国西北和日本海。西北槽的槽底必须在 35°N 以北, 同时 90°E 为一脊区。以上这两点是区分本型和经向型的标志。日本海的槽以及东海到琉球群岛为变形场, 则是区分本型和纬向型的标志。