

1978年4月华南三次暴雨的初步分析

中央气象台 江吉喜

4—6月，是我国华南地区的前汛期。实践经验和研究结果指出，华南地区前汛期造成暴雨的天气系统有锋面、西南低槽、西南低涡、低空急流、南支槽、热带天气系统等，但主要是锋面，其次是低空急流。1978年4月中旬的三次暴雨，12小时内雨量较大的地点见附表。其中两次是由热带云团导致的，另外一次则是由热带云团与锋面云系相交汇造成的。

本文运用对地静止气象卫星云图、热带天气图等资料对1978年4月的三次暴雨过程进行了分析，讨论了对流层低层的南半球越赤道气流与北半球低纬度地区气流的共同作用与暴雨的某些关系。

一、14—15日的两次较小范围暴雨

1978年4月14日14—20时，海南岛北部下了暴雨，海口雨量达70毫米，15日08—20时，粤闽两省南部又出现了一条东北—西南走向的大到暴雨带。

附表 粤、闽九站最大降雨强度

	降水量 (毫米)	降水时段
海 口	70	14日14—20时
	160	15日08—20时
阳 江	85	16日14时—17日02时
	68	16日14时—17日02时
上川岛	38	16日14时—17日02时
汕 头	55	16日20时—17日08时
梅 县	50	16日14时—17日02时
龙 岩	114	16日14时—17日02时
九仙山	80	16日14时—17日02时
福 州	50	16日14时—17日02时

15日08时，850毫巴上的槽线和切变线还远在青岛—蚌埠—汉口—重庆一线，低压中心也远在越南的西北部；地面锋面已南下到江南北部一带，锋面附近的降水一般很微弱。16日08时，地面锋面也只移

到南岭北部（见图1）。

显然，上述这两次暴雨与北方冷空气的作用无关，同时也不是由低空西南风急流所造成的。那么，它们

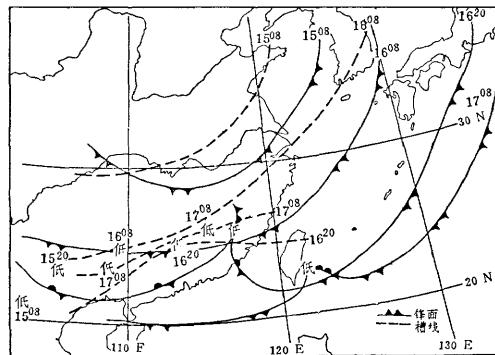


图1 850毫巴槽线、低压中心及地面锋面综合动态图

到底又是由哪个系统造成的呢？这个问题，单纯从天气图上不易弄清楚，但是从卫星云图上则可以得到解释。

在14日08时卫星云图（图2.a）上，中南半岛上空有一个热带云团A，其面积大约有 2×3 个纬距。这个云团边界清楚，是一个孤立的、色调较亮的积云团。以后它在向东偏北移动中，云系进一步发展，并逐渐变成一条西南—东北走向的云带，14时北段已伸向北部湾海面上空（图2.b），海南岛北部的暴雨，就是云团A向东偏北方向移动并发展所造成的。

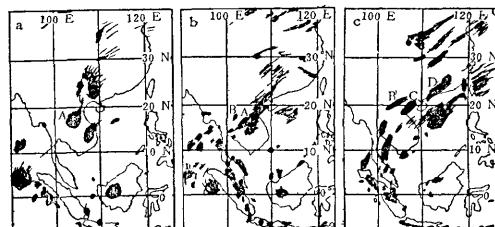


图2 1978年4月14日08时(a)、14时(b)、15日08时(c)卫星云图素描图

15日08—20时，粤闽两省南部的暴雨又是怎样出现的呢？在14日14时的卫星云图上，中南半岛上空除存在上述A云团外，还有几个类似于B云团大小的热带云团。A云团在向东偏北移动中，15日08时断下了C、D两个云团；与此同时，B云团也移到了中越交界处，并呈东北—西南向的短云带。D云团先在阳江一带产生了暴雨，紧接着C、B云团在相继东移中，在粤闽两省也产生了暴雨（见图2）。

从以上的分析也可看出，上述两次暴雨是由中南半岛上空的热带云团向偏东移造成的。那么，这些云团又是怎样产生、向何方向移动呢？下面对这一问题作一些探讨。

14日08时的卫星云图上， 10°S — 20°N 、 100 — 120°E 区域内仅在北部和南部有几个孤立的热带云团，其它地方为无云区；到14时，上述区域内云团数目急剧增加，其中尽管可能有日变化的影响，但是每个大小云团的长短轴都很明显，尤其是 10°S 附近出现的云团，沿着岛屿排列成带状，同时西北侧的云团在 103°E 附近穿过赤道，与北半球低纬地区上空的云团组成了一条不典型的抛物线型云带（图2.b），这可以说明这条云带是与一支较强气流相联系的。到15日08时，上述区域中的 5 — 15°N 内出现了三个较大的合并成的热带云团，它们的长轴与短轴之比约为三比一，整个云带更加接近标准的抛物线型（见图2.c）。这说明与之相联系的气流又有了加强。

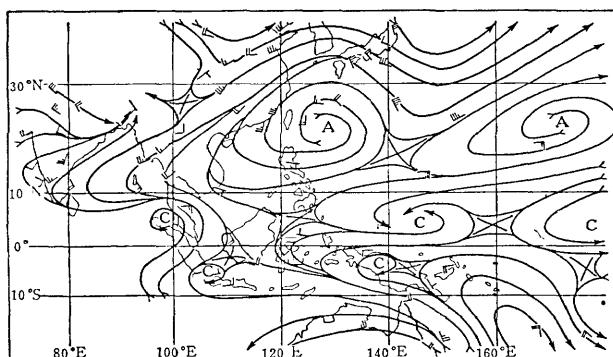


图3 1978年4月14日08时850毫巴流线图

由此不难看出，上述云团的移动、合并和云团数目的增加，以及散乱、孤立云团排列成带状，是同来自更低纬度的一支气流相联系的。下面就这支气流的建立作一些分析。

14日在南半球的澳大利亚有一次冷空气向北爆发， 7 — 20°S 、 110 — 150°E 之间的地面图上，出现了清楚的西北—东南向的 $+\Delta P_{24}$ 带（图略），850毫巴上有一气流辐散线与之配合，因而使努沙登加拉群岛一带的气压上升，东偏南风风速加大。也正是由于冷空气和地形的共同作用，沿着该群岛产生了一条排列

成带状的积云。空气质量点先向西偏北方向移动，越过赤道后改为朝中南半岛方向移动。与此同时，在东亚中纬地区也有一次较强冷空气正在向东南方向移动，使得 140°E 以西的付高脊线逆转成东北—西南向，并西伸至中南半岛东部，14日08时， 80 — 110°E 之间的脊线位置大约在 13°N ；南支槽在 80 — 90°E ，呈东北—西南向，槽底在 20°N 以北（见图3）。流场上的这种演变及配置，一方面有利于南半球低纬度地区的气流越过赤道，使北半球近赤道地区的气流得到加强；另一方面，孟加拉湾槽前的西南气流压得较偏南，与付高西北侧的西南气流汇合，使得这支西南气流有可能加强成急流。14—15日，粤闽两省的风速就加大了

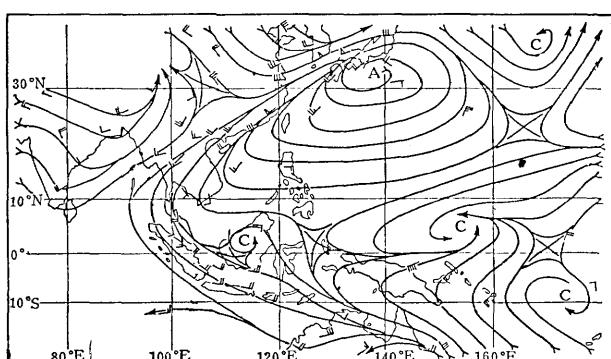


图4 1978年4月15日08时850毫巴流线图

2—6米/秒，并且在15日出现了12—16米/秒的低空急流。另外，这支气流还与上述越赤道气流相连结，15日就构成了一支较为典型的抛物线型气流，横跨了赤道地区（见图4）。

这支跨越赤道的抛物线型气流的建立与加强，将中南半岛上空的一个个热带云团输送到粤闽两省南部上空，导致这一带的暴雨。另一方面，这支气流将热带低纬度海洋上的热量和丰沛的水汽，源源不断地向北输送，在这支气流上不断地有热带云团生成和发展，这些云团一旦被输送到华南，结合其它有利条件，就会带来大雨或暴雨。上述两次热带云团的偏东移，就是这支气流输送的。

二、热带云团与锋面云系 交汇造成的暴雨

16日02时，我国南方共有四个雨量较大的地区。一个在桂东北到湘西南，另一个在湘东到赣中，6小时雨量达10—30毫米，其中湘中局地达60毫米。这两个雨区16日08时合并于赣中、赣南至浙西南一带，但强度有所减弱，一般只有10—25毫米，其中赣中局地达45毫米，14时雨区移到闽东北到浙西南一带，范围缩小，雨强再度减弱；20时雨量中心消失，雨量一般不足6毫米。

另外两个雨量较大的地区，其6小时雨区演变如图5所示。16日02时，一个在滇东南，范围较小，雨量一般只有10—12毫米，另一个在川东南到黔西北一带，雨量一般有10—25毫米。08时二者合并于黔中、黔东到桂北一带，雨量加大到15—35毫米。其后向东南方向移至黔东南、桂北和粤西北一带，范围变化不大，但雨势有所减弱，一般只有11—27毫米。到了20时，雨区移至桂东、粤、闽中及闽南一带，雨区范围显著加大，雨量加大到14—35毫米，其中阳江达70毫米，龙岩54毫米，桂平45毫米，梅县40毫米。17日02时，雨区东移至粤沿海及闽一带，雨量一般仍有14—33毫米，其中龙岩60毫米，阳江51毫米，湛江37毫米。以后这个雨区继续东移，中心分裂，范围缩小，雨强锐减，20时雨量一般不足3毫米。上述两块雨区合并，向东南方向移动并加强，16日08时至17日02时，在桂东、粤、闽等地造成了暴雨，局地还出现了大暴雨（见图5），其中16日14时至17日02时粤闽两省中部及南部地区的12小时雨量达50—80毫米。

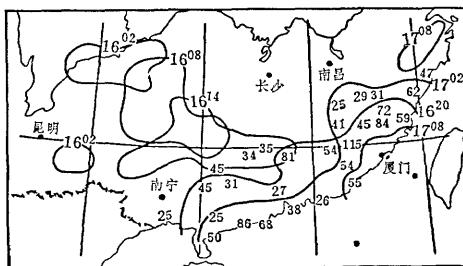


图5 16日08时—17日08时每6小时 ≥ 10 毫米的雨区演变及16日08时—17日08时 ≥ 25 毫米的各站雨量实况

上述这两次合并后的雨区，在向东南方移动的过程中为什么雨强及范围都有较大差异呢？在流线图和卫星云图上是可以找到一些原因的。16日08时，850毫巴图上的切变线和槽线已东南移至金华、广昌、郴县、广南一带，低涡在柳州附近，地面锋面到达福州、韶关、河池、昆明一线。上述前一个合并后的雨区的演变，与锋面和切变线配合尚好，并在向东南方移动过程中逐渐减弱消失。雨量较大地区的南界一直在南岭以北，是属锋面降水。在卫星云图上，上述抛物线云系的东北段仅在桂南、粤西，它与锋面云系之间隔着一片清晰可辨的晴空区，并且自始至终这两条云系没有连结上，这是它较后者雨势弱、持续时间短的一个原因。而上述后一个合并后的雨区，16日08时以前也属锋面降水，以后锋面南压，20时锋面云系与上述抛物线型云系的东北段在闽粤开始结合，降雨量显著加大（见图6及图7）。

17日08时，850毫巴流线图上的抛物线型气流在 10°N 附近又明显减弱，其表现是 $10\text{--}20^{\circ}\text{N}$ 之间

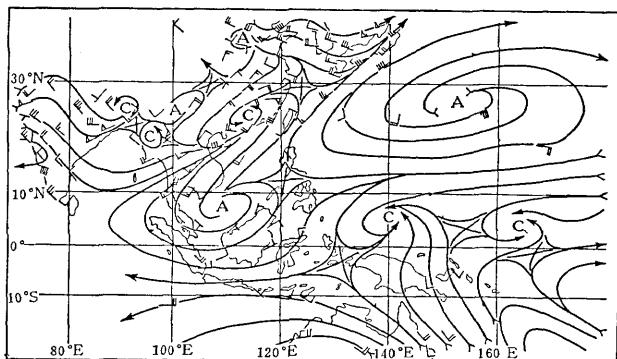


图6 1978年4月16日20时850毫巴流线图

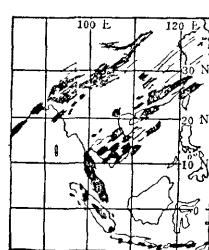


图7 1978年4月16日20时卫星云图素描图

的偏南风风速减小，南半球的低纬地区的偏东南风转为偏东北风；卫星云图上也看到向北伸展的云带在 $10\text{--}20^{\circ}\text{N}$ 间色调变暗。显然，中南半岛上空发展起来的云团向偏东北方向的输送减弱，同时，由于冷空气进一步扩散南下，因而二者交汇的位置就在南海东北部一带，且云系强度减弱，这次暴雨过程也随之结束。

三、小 结

由上面的分析，提出以下一些初步看法。

1. 在北半球的春末夏初，南半球的冷空气有时可以北上到较低纬度。当澳大利亚西部有一次较强冷空气向北爆发，则有利于对流层低层的气流跨越赤道；若北半球的付高呈东西带状并伸至较偏西位置时，就容易形成一支绕付高的抛物线型气流，当它在中南半岛低空与南支槽前的西南气流汇合时，容易形成我国华南低空的西南风急流。

2. 这支抛物线型气流，可以将低纬度地区的丰沛水汽和热量带到中南半岛上空，导致热带云团的生成和发展。

3. 中南半岛上空的热带云团，在较强西南气流的引导下，可以移至粤闽上空，并在这里产生暴雨。当这些热带云团与锋面云系交汇时，容易使雨势加强、范围增大。

4. 云团的长轴方向与气流方向往往一致，可以指示未来云团的移动方向。利用卫星云图监视热带云团的动向，有助于预报大雨或暴雨出现的大体地区。

5. 上述抛物线型气流向北伸至我国南方的位置及维持时间的长短，与北半球付高的位置及形状以及冷空气南下的路径和强度，关系较为密切，因此也就关系到暴雨的落区和持续时间的长短。