

中央气象局
中央气象科学研究所

气 象 论 文 集

第 3 号

盛夏亚洲及西太平洋大型天气与中国降水

謝义炳 曾庆存

北 京

1957年10月

盛夏亞洲及西太平洋大型天气 与中国降水⁽¹⁾

謝 义 炳 曾 庆 存⁽²⁾

1. 盛夏亞洲及西太平洋大型天气控制因素
2. 大型天气控制因素的气候学意义—斜交緯圈的气候帶
3. 大型天气控制因素变化时所引导出的不同中国降水天气实例
 - 3.1 副热带大陆热高压系的重建与穩定过程 (一)
 - 3.2 副热带大陆热高压系的重建与穩定过程 (二)
 - 3.3 东南沿海登陆的台风
 - 3.4 副热带大陆热高压系遭受破坏及副热带海洋凉高压系西移时的中国降水天气
 - 3.5 副热带大陆热高压系中华北高压东北移动并发展为阻塞高压时的中国降水天气
4. 中国区域里极鋒型与赤道鋒型降水的轉变
5. 季风低压与季风
6. 結語

中国夏季天气过去一般是被認為系統微弱紊乱的。在北京大学与中央气象局关于中国降水問題研究合同的第一, 第二报告^{[1][2]}中, 已經对中国夏半年降水的主要天气系統的結構与降水分布及渦旋运动作了一些討論, 其結果对于短期預报或可有一些帮助。但要协助中期預报准确率的提高, 則还要了解夏半年天气系統的控制因素, 使我們具有比較長時間的关于降水天气系統移动与变化的預見性。同时还要进一步分析由于降水天气系統的变化, 而产生的雨区分布的变化, 以追究降水的物理过程。在第一报告中已經指出中国东部平坦地区的夏半年降水, 主要分为两种降水型式, 在夏季始末是极鋒型, 而盛夏則另出現赤道鋒型。盛夏是中国的主要收获季节, 这时期的降水, 經常造成緊張的“伏汛”。所以本文先对盛夏降水天气的控制因素及其構造与雨区分布的演变, 作一些分析討論。初夏极鋒型降水天气系統的分析, 及关于雨区分布的理論研究, 將在其他报告中加以闡述。

(1) 这是北京大学与中央气象局关于中国降水問題研究合同报告之三。是以論文性質发表, 作者負全部文責, 并不能認為代表北京大学或中央气象局的正式意見。本文曾在1956年11月25日北京大学科学討論会上公开报告, 初稿在1957年3月18日送中央气象科学研究所, 后又在1957年5月8日上海中心气象台雷雨暴雨討論会上报告, 修正稿在1957年5月23日送中央气象科学研究所。

(2) 本文填图描图工作, 主要由叶慧蓉同志担任。

在本文第一节中，先提出根据1954—56三年实际分析工作而总结出的大型天气控制因素的概念。第二节中申論这些大型天气控制因素的气候学意义。第三节列举实例，以作第一，二节所提出概念的論証。第四节以剖面分析結果，討論中国区域里赤道鋒与极鋒型降水的結構及交替，作为第二，三节的补充。第五节則根据事实，对季风与季风低压，提出簡短的討論及修正意見。

1. 盛夏亚洲及西太平洋大型天气控制因素

天气現象与天气变化是极端复杂的物理現象与物理过程，其原始的控制因素是太阳輻射，地球公轉自轉，地軸傾斜，地表情况及大气本身的組成与物理特性。由这些控制因素討論并預測任何一时，任何一地的天气現象及变化，并适当的加以利用或控制，是气象学的終极目标。目前气象学的发展情况，与这个終极目标还有相当的距离。这不仅在于某些上述控制因素对于天气情况与过程的影响尚有待于澄清，还在于天气情况与过程也影响着某些控制因素的分布与作用。因此，在目前阶段的天气学，不得不針对一些較短时期中的某种天气現象与过程，探寻一些在这短时期里，基本上不变的或变化比較慢的，并对所研究的天气現象与过程有主要影响的气象要素的分布情况，作为控制因素。所以，气象学中所談的控制因素，似可分为两种类型；一类即上述的太阳輻射，地球自轉与公轉，地軸傾斜，地表情况及大气組成等。第二类是暫时的或局部性的，如活动中心，西风强度指数，牽引气流等等。虽然它們本身也受到其他因素的控制，并有相当大的時間与空間变化，但对另一些天气現象或过程，却是控制因素。关于第一类的控制因素，因为其作用是比較肯定的，虽然某些因素的控制过程还不清楚，气象工作者間的意見似沒有重大分歧。对于第二类的控制因素，因为是暫时的或局部的，而气象工作者的研究方向或服务对象又多不同，看法間的差別并不是不常見的。但是，虽然意見并不能求得統一，这一类的因素，还是常被气象工作者提出来。原因在于这一种提法，能够帮助解决或至少帮助了解某些天气現象或过程。本文下面所提出来的，面对中国降水問題的大型天气控制因素，也是屬於第二类型。

根据1954—56年盛夏实际天气情况分析，可以归結到中国区域降水天气的控制因素有四，即：

(1) **副热带海洋凉高压系** 是排列在西太平洋上由西南到东北的一系列高压，大多数情况分裂为两个或三个高压，間或合并成为一个整体。温度低于下述副热带大陆热高压系中温度。

(2) **副热带大陆热高压系** 是排列在由阿拉伯半島到中国北部的一系列高压，大多数情况分裂为三个高压，一在阿拉伯半島与伊朗上空，一在南疆上空，一在华北上空。青海西康上空也常出現热高压，可作为这一高压系的分支。

(3) **赤道凉高压系** 排列在印度洋到太平洋的赤道上空，其組合情况，限于紀錄还不很清楚。但至少可以看出，在印度半島及印度支那半島上空，常出現伸向赤道附近的槽，所以赤道高压不是連成一均匀的帶形，而可能是半間断的高压个体所組成的。其温度低于副热带大陆热高压系中的温度。日本气象工作者对赤道高压曾有所研究 [3]。

上述三高压系都是动力热高压性質，所謂“热”及“凉”，是指它們間相对的温度而言，由地面到对流层中部及上部都可以看到。只是在副热带大陆热高压的近地面摩擦层中，由于地面的强烈加热，有时出現淺热低压，一般在距地面1000到1500公尺上空，即已消失。应当指出，这里所謂高压及下面所談的低压，当然是指等高面上的情况說的，用在等压面图上，应当改称为高位势区及低位势区。为了簡化叙述，文中均用高低压。

(4) **副极地阻塞高压与副极地低压系** 副极地阻塞高压常出现在烏拉尔上空。副极地低压系有二，一在西部西伯利亚，一在苏联太平洋沿岸。这两个副极地低压系間有高压脊，这高压脊有时发展为阻塞高压。阻塞高压与其南的热高压系間常不連接，阻塞高压中温度也比较低。副极地阻塞高压与副极地低压系常同时发生东西移动。

中国低压区处于上述三个高压系之間。

印度低压区处于副热带热高压系，赤道凉高压系与西藏高原之間。

副极地低压系常在副热带大陆热高压系的北方或东北方，以西风扰动形式，破坏副热带大陆热高压系中的华北高压，影响中国东北及华北，間及华中一带。

印度北方有固定的西藏高原，西北方伊朗上空的热高压又比较稳定，副极地系統在盛夏对印度影响较少。这是盛夏印度季风比中国盛夏季风恒定的原因。

图1是盛夏亚洲大陆及西太平洋上空对流层中部高低压分布示意图。

根据1954—56三年盛夏天气实况分析的结果，清楚地看出上述三高压系的强度与位置变化，决定中国这一时期的降水情况与过程。其中副热带大陆热高压系与副热带海洋凉高压系的变化对中国降水的影响最为明显。赤道凉高压系的变化影响，限于中国西南及南部。副极地低压系与副极地阻塞高压则是通过副热带大陆热高压系的位置与强度变化，而影响中国本部降水的，但中国东北則經常受到副极地低压系的影响。

图2是对流层中下层三高压系发展最完整的情况，可以看成典型的盛夏天气型与1955年盛夏常見天气型近似，三綫箭头表示大陆干热空气平流方向，双綫箭头表示海洋温凉空气平流方向，單綫箭头則指示副极地冷空气平流方向。長箭头表示台风及热带扰动运行方向。烏拉尔地区有准稳定的阻塞高压，西伯利亚的副极地低压系也很稳定。中苏蒙边境及日本海沿岸有一系列的西风扰动，是西伯利亚南部及中国东北地区降水的原因。这些西风扰动，間或由外蒙或东北地区即华北高压的西方或东方进入华北华中地区，引导当地短时期的极鋒式降水。华中地区除了上述偶然的极鋒式降水外，基本上处于內陆干热空气与海洋温湿空气的輻合低压区，降水的主要型式是赤道鋒型。一般所謂季风热低压，实际上是位于等温綫比較密集区里（这里所謂密集，是指夏季情况，不能与冬季的密集情况对等的），而不是处于热中心。热中心大致与大陆热高压系相叠合，或稍偏西南。印度季风低压也是处于类似的热凉两种气流輻合地带。西太平洋台风或較弱的热带扰动，发展在海洋凉高压系各个别高压間的倒V形槽中，沿着引导气流方向运行。中国的低压也有显著的移动，移动方向也与引导气流基本一致。所有这些台风，热带扰动及中国区域里低压的运行，因而至少在定性方面都服从在第二个报告中所提出的斜压大气中渦旋运动动力方程〔2〕。赤道凉高压系印度低压的移动与变化，因限于纪录，还难于討論。但可看出赤道高压北伸到孟加拉湾中部及北部时，印緬上空的低压可被牽引东移到中国西南部。但由于山地的阻塞与填充，这种低压移动的情况，当然不能如中国东部低压那样明确。

图3是副热带大陆热高压系发展不完善时的盛夏天气型。与1956年盛夏常见天气型近似。高纬度的系统,即副极地阻塞高压与副极地低压系都比1955年常出现的盛夏天气情况东移四十个经度。副热带大陆热高压系的华北高压完全消失,原地代之以副极地低压系的一个低压。注意西太平洋上副热带海洋凉高压系并未作相应的东移,反而向西移约五个经度。印度洋上赤道凉高压系位置稍偏南,也稍不明显。副热带大陆热高压系的位于西亚及南疆上空的高压与1955年情况相近,变化不明显。在这种大型天气控制因素的形势下,华北与东北地区的大量降水是极锋式的。黑龙江流域并形成相当严重的水灾。华中地区的季风辐合低压区及赤道锋西移到华西山地,比较不明显。华西的大量降水是辐合与地形抬升混合作用的结果。华东位于西太平洋凉高压系的直接控制下,形成相当长时期的干旱天气。长江南的湘赣盆地的干旱,尤为严重。

印度地区的季风低压,呈现较1955年东南移五个经度与纬度的现象,但限于纪录,不能作为定论。

图4是1956年8月初的一个大台风在东南沿海登陆时的大型天气概略图。副极地高压系统与副热带大陆热高压系基本恢复1955年盛夏季风极盛时的情况。副热带海洋凉高压系偏南的高压,与台风的发展与运行相应而消失,其偏北的高压与大陆热高压系近于连成一片。台风被牵引,作近似直线运行。在台风登陆后,副热带大陆热高压系始终维持,副极地低压与寒潮没有向东移动,台风未遭冷空气破坏,仅由于摩擦填充及水份供给减少,缓慢逐步消失于山西高原与华北平原的交界区。这时期的情况,基本与1955年盛夏常见天气型一致,其不同点仅在于太平洋热带扰动发展成为一强大的台风而已。

图5是另一种盛夏天气型,与1954年八月初常见天气型近似。其与1955年盛夏季风最强时情况的差别有二:第一是副热带大陆热高压系的华北高压向东北移动约十个经度与纬度,成为阻塞高压,强度增加,范围扩大,温度降低。第二是西太平洋上副热带海洋凉高压系较1955年东南移近十个经度与纬度。结果华中地区处于一连贯的切断低压控制之下,降水是极锋型的。其他的大型天气系统,与1955年相似。

通过1954—56三年盛夏大天气型的比较研究,试提出下述的结论:

(1) 中国盛夏降水的大型天气控制因素,虽然是上述的四个系统,但是最直接的,最主要的是副热带大陆热高压系的华北高压与西太平洋上空的副热带海洋凉高压系,这两者的位置与强度的变化或消失,基本上决定了中国大部份地区的盛夏降水情况。

(2) 副热带凉高压系的位置移动与强度变化,受大陆上系统的影响不大,应当是受着更大范围里的情况及更根本因素所控制。

(3) 副热带大陆热高压系中华北高压的位置移动与强度变化或消失,直接受着高纬度系统变化的影响。

(4) 赤道凉高压系间或对中国西南方降水低压系统的移动发生影响。

(5) 中国盛夏季风降水既受着高低纬大型天气控制因素的影响,而高低纬大型天气的变化又自有其独立性,因此中国盛夏中期降水天气的预测,不是研究小范围天气所能满足的。

上述结论,当然不是全新的,不过还是有明确而系统地提出的必要。

2. 大型天气控制因素的气候学意义——斜交緯圈的气候带

在相当全面地分析了1954—1956三年盛夏天气，尤其是降水天气后，发现上节中所提到的控制因素，不仅对大区域里的天气具有重大影响，还有其气候学上的意义。由天气学的結果，論証气候学的概念，在国内还遭受到一些气象工作者的反对，但是这种反对决不能阻碍天气气候学或动力气候学的发展。

按緯圈划分的“天文气候学”的概念，从科学发展观点看来，对于世界性气候分布的初步了解，有其卓越的貢獻。世界气候志与气候分区的工作，已对天文气候带的概念，作了重大的修正。随着高空纪录的增加，1949年Starr〔4〕重新提出了geffreys〔5〕的角动量傳遞与平衡的概念，認為高緯西风槽与低緯高压脊的非对称性，是角动量傳遞与平衡的不可少的机构。1950年Riehl〔6〕在其1945年8月的大半个北半球的平均300MB图上，繪出了由极地到赤道地区与緯圈斜交的槽綫，低緯高压带也不仅只是在大陆附近才断裂，断裂了的各高压長軸也是与緯圈斜交的。此后，有不少气象工作者，对于热量与角动量的傳遞与平衡問題，做了很多的工作。但是关于这种与緯圈斜交的大型系統，特别是低緯的高压，对于各地天气气候的影响，則討論得还比較少。

不少的气象工作者习惯于由基本西风出发，来考虑大气环流与大型天气的問題，把西风南北的反气旋式与气旋式渦旋，作为西风不稳定的結果。这种办法的优点，在于能用小扰动法作初步理論处理，在高緯度国家的气象工作者間，尤为流行。將我們的注意点扩大到低緯度后，至少可以发现，基本西风并不是考虑大气环流与大型天气的唯一出发点。事实上环绕地球的基本西风是很难找到的。不是在这儿就是在那儿为大型渦旋所破坏。因此大可以由占据很大范围的反气旋式及气旋式渦旋，即本文中被称为控制因素的高低压系与阻塞高压出发，而把西风当作过渡带来討論大气环流与大型天气。这与“活动中心”的概念，基本上是一致的，不过比較接近事实些。

迄现在为止，气象工作者的观测，分析与計算結果，似已肯定了这种与緯圈斜交的大型系統是热量与角动量傳遞及平衡不可少的机构。但是經過怎样的过程，使按緯圈分布的太阳輻射，在现在地表情况的边界条件下，引导出与緯圈斜交的大型天气系統，則众說紛紜，未有定論。最后結論的得出，尚有待于观测纪录数量与質量的增加与提高，纪录的充分利用，及較完善方程在計算中的运用。

根据近三年盛夏天气分析研究，发现这种具有控制因素作用的大型系統，具有相当的稳定性，破坏后有重建过程，因而是有其气候学意义的，各大型系統的位置与强度，逐年有变化，变化的結果，引导出各年不同的大型天气，但这不影响其气候学的重要性，因为气候学概念中并不排斥時間，强度与移动等变化的。

现在本文拟就这样大型天气系統与緯圈斜交的事实出发，提出关于气候分析的一些討論。

气候带这个概念，似可以更明确的加以澄清。已有的气候分区工作，事实上已肯定了大气候区域不是按緯圈分布而是与緯圈斜交的。关于世界气候分布的討論，似可以由这种傾斜的行星气候带出发，再加以海陆与地形分布的考虑。就中低緯度說，在北半球夏季有五个比較明显的与緯圈斜交的高压带。太平洋西部与东部及大西洋上各有一个，

北非經西亞到烏拉尔有一个，由阿拉伯經新疆到华北或东北西部还有一个。本文所研究的仅限于西太平洋及亞洲內陆的高压帶。这些高压帶中有南北的温差，这种温差有利于不同緯度間的热量傳遞。这些高压帶中有下沉运动，在海洋上形成明显的下沉逆温。海面蒸发及水汽向上傳遞的影响，限于近海面的摩擦层大气，即仅仅下层潮湿。这种現象，在夏季赤道地区因整个气候帶北移而形成的高压区里，也是一样明显。报告一〔1〕及日本气象工作者〔3〕所繪印度洋及太平洋近赤道地区島嶼上的夏季時間剖面图，都是証明。在大陆上，由于高压区空气下沉，云量少，地面加热强，可供蒸发的水份少，因而是极端干热的。形成了当地的沙漠性气候。根据这种观点，則外蒙新疆一帶的所謂冷温带內陆沙漠，与伊朗，及北非一帶的所謂热带沙漠，就形成过程与原因上看来，並沒有任何差别。当然它們間温度是有一些高低不同的，尤其是冬季。不过这种温差，按上述正是不同緯度間热量傳遞的一种必要機構的特性，而夏季下沉高温是干旱天气与气候的决定因素。

在这些高压帶之間，是气流輻合的低压区。这些低压区的長軸也是与緯圈斜交的。海陆性質不同，对这些輻合低压区的季节变化影响很大。冬季强大的冷高压，使副热带高压在亞洲大陆上不明显，下层大气中，近于看不出来。东亚的气流輻合的低压区也向东南退到太平洋沿岸。夏季东亚大陆上，在太平洋与內陆高压之間形成准稳定的中国季风低压区。并由于全球性气候帶的北移，赤道上空出現高压。在赤道高压区与太平洋及亞洲內陆高压之間，形成印度季风低压区与印度支那半島上空准稳定的低压槽。这些低压区是一些緩慢移动的低压所構成。

海洋上情况的不同点，最显著的是冬季沒有强大的冷高压，夏季由于大量海面水份的蒸发，高空潜热的放出，气流輻合区的低压，在有利条件下发展到热带风暴，甚至于台风的强度。

地形尤其是象西藏高原这样的大地形，不可能不对气候分布有影响。夏季印度季风低压比較稳定，而中国季风低压則經常遭受极地冷空气的侵入，西藏高原的作用是明显的。副热带大陆热高压系的位置，破坏与重建等，都免不了大地形影响下气流的作用。关于西藏高原附近流場的季节变化，叶篤正〔7〕*等已有所討論。惟地形的影响，包括大地形的影响，应当作为边界条件的作用来考虑，不能以之代替控制大气环流的天文因素的主要作用。过份地強調地形的作用，是有其缺点的。

3. 盛夏大型天气控制因素变化时，

所引导出的不全中国降水天气实例

上二节中已对盛夏大型天气控制因素与中国降水天气的关系及其气候学中的意义作了一些概括性的闡述。本节中特列举一些特例，对上面所提出的概念作进一步的說明，所提的实例，都是1954—56年七、八月里有代表性的情况。

* 1956年11月25日本文作第一次公开报告时，叶篤正同志，曾发言反对，認為是分解他們的夏季气流繞西藏高原作反时鐘旋轉的概念。但在彼等后来所发表的文章中，事实上似已接受了本文中副热带內陆热高压系与印度季风低压的概念。

3.1 副热带大陆热高压系的重建与稳定过程（一）——华北 冷空气消失与华西高压东北移动并发展。

1955年7月16日到27日共十二天里的情况（图6—17）是副热带大陆热高压系，因副极地低压系与西风扰动区的南移，也向南移动，后又重新北移在原地重建并稳定的过程。全期可分为两个阶段，第一个阶段由16日到20日，是副热带大陆热高压系中国部份北移与重建的过程。这一阶段中，华南有南海低压逐步北移到长江流域，赤道锋也随之北移。第二阶段由21—26日，是副热带大陆热高压系与华南赤道锋稳定时期。这一阶段中，印缅上空有低压东移，减弱后与由南海移到华中的低压合并现象。27日起，由于副热带大陆热高压系中的华北高压东移出海，西风扰动区侵入华北一带，这高压系又重新遭受破坏。在第二阶段里的形势，与图2所示盛夏季风最盛时的天气型，极为近似，21—25日期间尤为明显。逐日情况如下：

7月16日（图6）乌拉尔上空有阻塞高压，副极地低压系控制由乌拉尔到太平洋的西伯利亚地区，中蒙苏边境西风扰动多。全部十二天里，阻塞高压与副极地低压系有东西摆动，但基本形势不变。

副热带大陆热高压系的西亚与南疆高压位于其标准位置，华北高压不明显，华西则形成一大片高压。

赤道高压系北伸到孟加拉湾北部。

副热带太平洋凉高压系发展相当完善，只是在关岛西北地区有一微弱台风，使高压系分裂为南北两个明显的高压。

中国东北地区有微弱冷空气，侵入沿中国海岸北行的小台风中，使台风消失，原在大陆上的低压东南移动出海，与这沿岸北行的台风相互作用反时针旋转运动。东北的冷空气活动，及台风与华南低压区的辐合运动，使中国由东北到华南沿海产生大量的降水（参看报告一及二）。

7月17—19日（图7、8、9）基本形势与16日同，只华西高压开始分裂，较北的高压移向其标准位置。整个副热带大陆热高压系开始向完整方向发展。南海的低压及西太平洋台风缓慢北移及西移。山东沿岸的台风18日已完全消失。

7月20日（图10）副热带大陆热高压系已相当完整，惟乌拉尔阻塞高压东移约30个经度，西部西伯利亚形成大型切断低压，使西亚的热高压稍向西南退缩。孟加拉湾的赤道高压系稍向南退缩后，又北伸。在中缅边境上空出现比较明显的低压。太平洋上台风已西移靠近日本。副热带海洋凉高压系恢复一完整体系，华南低压区南部沿海一带赤道锋型降水区很大，华中则因黄海地区还有残留冷空气，交杂着极锋型降水。

7月21日（图11）乌拉尔高压西移，西部西伯利亚的切断低压减弱，副热带大陆热高压系发展已臻完善。孟加拉湾赤道高压北伸的脊稍加强，印缅上空的低压，东北移到华西山地，并加强，引导出华西山地的大量降水。黄海及日本海地区仍有微弱的冷空气，日本沿岸台风近于消失，太平洋上副热带大陆凉高压系稍西移，中国东南部低压呈狭长形，所在区域产生大量的降水，降水型式同20日。

7月22日（图12）乌拉尔阻塞高压西移近于乌拉尔标准位置，其南的切断低压继续减弱，副热带大陆热高压系发展并巩固。华西低压减弱，雨量雨区缩小。黄海及山东地

区的冷空气变性，只在淮河一带保留少量的残余。中国东南部的低压分裂为二，一在上海附近，一在华南。太平洋上空情况无大变化，只日本沿岸台风完全消失。

7月23日（图13）副极地阻塞高压，副极地低压系及副热带大陆热高压系与太平洋上副热带大陆凉高压系的情况无大变化，基本上与图2的典型情况相似。孟加拉湾的赤道凉高压的北伸脊已东移到印度支那半岛上空。华北高压发展壮大，华南低压被牵引西行。华南大量降水是赤道锋型，而华西山地降水则与赤道凉高压脊东移，南方气流加强，山地抬升作用的关系极为明显。

7月24日（图14）西伯利亚西部有新冷气流，蒙古人民共和国境内出现较深的槽，副热带大陆热高压系的华北高压缓慢东移。东海地区出现一小低压，可能是当地发展生成，也可能是东北日本九州地区移来。限于纪录，未能肯定。华南地区的低压略向西南移动，这两个低压有绕华北高压作顺时针旋转趋势。孟加拉湾高压脊加强，太平洋上副热带凉高压系无变化，华南华西仍有大量降水。

7月25日（图15）华北高压东移，中心位于渤海湾，与副热带大陆热高压系中其他高压，完全被处于蒙古地区的低压槽所隔绝，华北发生极锋式降水。东海地区的小低压被牵引西南移动到长江口，其他情况无大变动。华南赤道锋与华西山地降水区大，雨量大。

7月26日（图16）华北高压已在日本海地区与太平洋上高压系连成一片，内蒙地区重新建立一高压，但乌拉尔阻塞高压东移，西伯利亚副极地低压系有东南移动趋势，副热带大陆热高压系的重建尚有困难，东北与华北有极锋雨带，华南华西形势与降水情况无大变化。

7月27日（图17）冷空气在蒙古地区加强，内蒙地区新出现的高压消失。华东沿海的低压由于华北高压出海后与太平洋上空高压系连成一片，东南牵引气流加强，有向西北移动趋势。整个中国本部偏布西南及南方气流。华北极锋型降水，华东与华中一带的赤道锋型降水，及华西的山地降水所占地区很广，雨量也大。这时整个情况除太平洋上副热带凉高压系未移近海岸，赤道锋降水偏东外，其他情况基本上与1956年盛夏常见天气型情况（图3）近似。

3.2 副热带大陆热高压系的重建与稳定过程（二）——中国

冷空气消失与华北高压重建

1955年8月中旬开始时，有冷气流自蒙古南下，到达华中一带，副热带大陆热高压系在中国北方的部分，完全遭受破坏，华北华中盛行极锋式降水。自8月13日起在中国的冷空气加热变性，大陆热高压系也逐步建立，至8月15日中国区域里冷空气近于完全消失，大陆热高压系复为一完整体系，华南华中降水转变为赤道锋型，北方则仍为极锋型，西南山地降水在整个时期中无大变化。华中低压原是冷涡性质，15日后转变为赤道锋上的辐合低压。整个七天的时间是副热带大陆热高压系遭受严重破坏，而重新恢复与稳定的过程。在这时期中孟加拉湾形势变化较大，但或是8月13日纪录不全的结果。太平洋上空副热带海洋凉高压系有组合与分隔，惟基本形势不变。最大的变化，发生在华北及西伯利亚南部。逐日的变化如下：

8月12日（图18）西部西伯利亚及新疆与蒙古一带有一广阔的冷槽，上附有微弱的

西风扰动。华中有半闭合的冷涡。中朝苏边境有一中型的阻塞高压，这高压在本阶段中逐步在原地缓慢消失，在18日还保留一高压脊。

8月13—14日（图19—20）南疆与华北的高压逐步形成，华中的冷涡变性并分裂为南北两个低压。

8月16日（图21）副热带大陆热高压系基本上重建完成。华中低压较冷的性质已完全消失，低压处于残留的冷空气与南方的热空气间。本日华北降水仍保留为极锋型，而华南降水则已由极锋型转变为赤道锋型。

8月16日（图22）副热带大陆热高压系重建成为一完整体系，西伯利亚广阔的低压槽已收缩到西伯利亚西北地区。华中低压转变为赤道锋式的低压。长江南的降水是赤道锋型，华北仍是极锋型。

8月17—18日（图23—24）基本形势不变，仅中朝苏边境的闭合高压与太平洋上的高压系逐步结合并向东退缩，华北雨区由整片转变为分散性的降水。

3.3 东南沿海登陆的台风

1956年八月初一个大台风，在浙江登陆，在中国大陆上维持数日之久，影响极大。这时大型天气形势是大陆副热带高压系与海洋副热带高压系在日本地区互相连接，赤道高压虽不明显，但由印度洋到马来亚一带当是一个相当平直的高压区（图25）。台风处于极稳定的东南到西北的牵引气流中，成近似直线运动。虽然台风西部的温度稍低于东部（图26），在中国大陆上并没有真正的冷空气。由8月1日至3日台风中冷暖区的分布有作反时针旋转的征象。8月3日（图27）台风中心在山西高原边沿，摩擦填充加强。此时北方大陆副热带高压系虽然已恢复近于一完整体系，但台风西方已形成一小高压，西太平洋副热带高压系也逐步恢复，高压区伸向台风的东南方，牵引风场度弱，台风因此在当地准静止填充。全部台风登陆到近于消失时间（8月5日）没有冷空气入侵台风，台风不遭受到破坏〔1〕，因而是缓慢的摩擦填充过程。

3.4 副热带大陆热高压系遭受破坏及

副热带海洋凉高压系西移时的中国降水天气

1956年7月中乌拉尔阻塞高压与副极地低压系东移达五十个经度以上，7月19日（图28）副热带大陆热高压系破坏最为严重，原华北高压地区为一冷低压所占据，高压区萎缩于西亚，南疆高压也不明显。太平洋上空副热带凉高压系的移动与副极地系统的移动相反，不是东移，而是西移，但移动稍少，约十个经度。其南端伸向印度支那半岛，华东沿海处于高压区。印度季风低压范围极大，赤道凉高压系不明显，可能南移。华北及东北处于强烈的西风扰动带，雨量丰沛。黄河以南到五岭以北的地区，因高压的影响，除山地，沿岸，及分散性对流雨外，发生长时期的干旱天气。赤道锋区移向华西，不明显。由于赤道锋区的辐合及山地的抬升作用，西部山地有广泛而大量的降水。7月19日后，即20到21日（图29，30），副极地系统减弱，副热带大陆热高压系稍恢复，但副热带海洋凉高压系并未东退，中国降水情况没有本质上的变动。

这是一个大陆上副极地及副热带系统与太平洋上系统的移动与变化不一致的选例。其间的关连是由西部西伯利亚，经华北到日本一带西风的加强。为什么有这种长时期的

本質性的变化，本文还不能加以討論。

3.5 副热带大陆热高压系中的华北高压东北移动， 并发展为阻塞高压时的中国降水天气

1954年7月华中地区发生大量的連續性降水，汛情极为严重。当时烏拉尔阻塞高压，西部西伯利亞的副极地低压，日本一帶的西风扰动区，及太平洋与印度洋上系統位置与标准季风形势（图2）类似。但副热带大陆热高压系的华北高压东北移动到中苏边境，并发展成为相当大的阻塞高压，蒙古地区形成淺平的低压槽。小团冷空气由阻塞高压东方及西方侵入华中地区，形成由中国西南部到日本海的一連串切断低压。在这些切断低压的南方，发生区域广大的极鋒型降水。

在第一报告〔1〕中，对这一种降水系統已有討論，由于1954年中国与印度的纪录不够好，只选出7月10日的一張图作为代表（图31）。

4. 中国区域里极鋒型与赤道鋒型降水的轉变

在第一报告〔1〕中，曾列举若干剖面，以討論夏季中国降水型式的結構，認為夏季由于冷空气下层加热的結果，极鋒区下界不明显，但极鋒区有微弱水平温度梯度，而潮湿空气沿鋒区上界爬升造成的相当位温极大值的現象，則很明显。至于赤道鋒的結構，与印度赤道鋒比較結果基本上相同。本报告工作中大量实例分析的结果，完全与上述論証符合。在本文第一及第二节中所提出的中国区域里，由于盛夏副热带大陆热高压系时常遭受破坏，副极地低压系直接与太平洋上空副热带海洋凉高压系接触，华中地区出現副极地冷空气，赤道鋒型降水可轉变为极鋒型降水的概念。唯所提出的証据，只是高空的流場与温度場。为了較明确地說明这种过程，特选出2.1及2.2节中1955年赤道鋒明显，极鋒与赤道鋒的相互轉变也明显的两个例子的一系列剖面，作进一步的討論。

图32—45是2.1节所举1955年7月中下旬实例中的一系列剖面。图32—37的六个剖面是由7月16日到21日，由中国西北到台湾或馬尼刺，穿过赤道鋒降水区的逐日剖面。由于纪录的限制，所选測站，各剖面稍有不同，但方向基本不变。在这六个剖面上显示出的赤道鋒緩慢地由台湾海峽地区內移的現象，与2.1节中所提到的华西高压北移到华北，南海低压內移到長江流域一帶的現象是完全符合的。

7月19日起有副极地冷空气在华北高压的东方，自东北及朝鮮地区，侵入华北地区，22日冷空气到达华东，为了考察这时降水型式，我們作了两个剖面，一个是位于西南部由南宁到蘭州的（图38）。芷江南宁間，温度北稍高于南，相当位温的极大值由下而上，稍向南傾斜，是赤道鋒型。成都附近則可能是地形与赤道鋒区輻合两种作用混合的結果，相当位温的极大值，由下往上近于鉛直。另一个剖面是由馬尼刺經過华东到达西北呼和浩特的（图39）。由于华中及华东有殘存的冷空气，等相当位温的极大值，由下往上，向北傾斜，是极鋒型。23日华东冷空气消失，大陆較海洋为热，极鋒型轉变为赤道鋒型（图40）西南一帶与前一日同，仍保留为赤道鋒型（图41）24日后，赤道鋒輻合区的低压向西南移动，由南宁往北或西北逐日作了一系列剖面（图42—45），虽然剖面位置是追随低压区西移，但限于纪录，不能完全与赤道鋒区垂直。剖面上赤道鋒型特

性是很明显的，不过比较复杂，有时出现两条赤道锋。这可能是由于西部一带山地多，赤道锋辐合低压区又宽，各地辐合对流强度不一而引起的现象。

图46—50是2.2节中副极地冷空气在华中地区变性时，极锋型降水转变为赤道锋型降水的剖面图，8月14日至15日（图46—47）还有不清楚的极锋、郑州汉口间，下层大气中温度北低南高，相当位温的极大值由下往上向北倾斜。16日起（图48），下层大气中温度方向转为相反，相当位温极大值也由下往上向南倾斜，是赤道锋型式。8月16日，台湾海外有一小低压发展（参看图22），由西北到台湾的剖面经过几条辐合地带，图48中的赤道锋因而出现很复杂的形式。8月17—18日的赤道锋区上 350° 值的等相当位温由近地面层上升所达高度变化很大（图49，50），17日低，18日高。这可能有两种原因，第一是实际情况如此，第二是由于测站与赤道锋的相对位置的小变化或是纪录不很精确的结果。图23及24上所示福州附近24小时降水，17日福州地区很小而18日则较大，700mb面上，福州地区17日有一小高压脊，而18日消失，所以可能是第一种原因，即是实况。但由于测站过稀，湿度观测也有一定的误差，不能否认，第二种原因也是可能有影响的。所以等相当位温线的分布，只能观其大致形势即宏观情况，用之来研究微观结构则尚欠准确。

在此应当指出，相当位温线在湿绝热过程中虽是保守的，但还不能以剖面图上等相当位温线的时间变化，来简单地计算铅直运动。因为如空气质点辐合对流上升时，携带并保持其相当位温，则某一定时间后，降水区的等相当位温线的分布，将呈现由地面到对流高度是铅直的，或是与极锋或赤道锋区平行的现象，而不是如剖面图上事实所示是沿着极锋上界或赤道锋作楔形上升的。这表示尚有其它过程，使相当位温并不保守。作者认为这是由于湍流混合的结果，并已在理论上从事等相当位温线的分布与铅直运动及降水的关系的研究。初步结果，尚为乐观，修正补充后，将在另一报告中发表。

根据上述分析事实，拟指出如下的结论：

盛夏副热带大陆热高压系与副热带海洋凉高压系间的低压区域，其中部地区，如华中带，经常有冷空气入侵。冷空气的东南边沿与源出副热带海洋凉高压系的气流间，形成极锋式降水。但这地区大陆加热作用强，冷空气变性快，如无冷气流继续入侵，则当地的冷空气将逐渐增温，最后消失，降水型式也转变为内陆热空气与海洋凉空气间的赤道锋型。

在副热带大陆热高压系与副热带海洋凉高压系间低压区域的遍东北地区，如中国东北，及日本海沿岸一带，冷空气加热不强，而冷气流又不断南侵，冷空气能保持其较源出副热带海洋凉高压系中气流为冷的特性，其东沿的降水，因而是极锋型的。

在副热带大陆热高压系与副热带海洋凉高压系间低压的偏西北地区，如印度一带，纬度偏南，又有西藏高原作为屏障，冷气流不易入侵，因而是定常的赤道锋型降水。

在中国中南地区极锋型与赤道锋型降水的转变，不是象过去所想象的，决定于偏南气流由副热带海洋气团换为赤道气团，而是决定于偏北气流的由冷空气转变为热空气。（参看图2，3）

5. 季风低压与季风

一般认为季风是热力环流，是海洋与大陆加热不等所形成，所以冬季大陆高压位于

冷中心，而夏季大陆低压则在热中心。冬季天气图上已有无数的例子，可以证明一般的大陆高压都不在冷中心，而是位于冷中心的西方或南方。冬季情况不属于本文范围，这里只准备讨论夏季大陆低压。

根据分析实例，前已提出印度夏季低压并不处于热中心，而是处西北的大陆热空气与海洋凉空气之间的赤道锋上，中国夏季低压则有时处于副极地冷空气与海洋凉空气间的极锋上，有时处于西北的大陆热空气与海洋凉空气间的赤道锋上。前面所提出的例证，仅限于700mb面。兹再选出1955年7月22—25日夏季风及赤道锋最明显时的各层等压面图，对这种现象作进一步的说明。

图51—54是1955年7月22—25日间隔24小时的850mb图。显然中国及印度低压都是位于大陆热空气与海洋凉空气之间，而不是在热中心。热中心反而近于高压区。图中小雨区包括了24小时降水0.1—1毫米的地方，所以比3.1节中700mb面上所绘雨区大一些。赤道锋区降水在中国很明显，国外降水纪录不全。图55—58是22—25日间隔24小时的500mb面图。低压区也是处于热凉空气之间。这肯定了在中低层大气中，季风低压不是位于热中心的现象。

图59—62是7月22—25日的地面图，在地面图上，一般很少绘等温线，为了考虑所谓季风热低压的问题，特在这几天的地面图上，绘出等温线。这些等温线是有缺点的，西藏高原上的等温线，事实上是相当于大地形轮廓线。但在平原地区，这些等温线还有其代表性。这些图上有几点可以提起注意，第一是中国东南部赤道锋降水地区（参看图51—54）没有什么等压线，这表示从天气预报观点看，夏季地面图分析至少对重要的降水问题说，是没有重要性的。第二印度与中国的季风低压，就在地面图上，也不在热中心。印度地面低压明显些，所以低压位于热凉空气之间的现象也比较明确。第三如比较各层的图，印度低压显然有由下往上，向东南方即较凉空气方向移动的趋势，而中国季风低压轴随高度倾斜的现象不明显。这与静力学关系很适合，位于印度西北的伊朗地区较中国西北为热，季风低压区的等温线也比较密集些，因此低压轴的倾斜也清楚些。

根据这些事实，作者等拟建议废除“季风热低压”这个相当通用的名词，因为这是不符合于事实的。

但是废除“季风热低压”这个名词，并不等于推翻季风是热力环流的概念，只是加以修改。当春秋分时，太阳直射赤道，太阳辐射热能，当然是赤道区域最多，但温度则还是副热带高压区最高。赤道地区的上升运动与其两旁高压区的下沉运动，是这种温度分布形成的重要原因。而这种上升与下沉运动所构成的环流，是与赤道地区吸收太阳热最多分不开的。当然高压区的下沉运动并不是由赤道地区吸收热量最多所完全决定的。同理，夏季中国与印度季风低压区应当是接近因吸收太阳热力而加热最多的地方，但由于上升运动与云量的增加与降水，使中下层大气中气温反而低于其北方的高压下沉气流地区，至于副热带大陆热高压系与海洋凉高压系及赤道地区高压的形成，则与行星尺度的动力作用分不开。所以季风低压及季风应当与赤道低压与信风一样，是一种行星尺度的热力与动力作用所引导出来，并另加海陆分布影响的结果。它是一种极端复杂的现象，而不是简单的大陆与海洋间热力环流所能解释的。海陆分布当然对季风低压区准固定在某一地区，有重大影响。至于中国南部与印度西北部的季风低压纬度差不到 5° ，而明显与稳定程度，相差很大，西藏高原的影响，当然是不能忽视的。

夏季风既是下沉的高压区走向辐合上升的低压区的气流，当然不論其来自印度洋或太平洋，在其未达到辐合上升的地区前，都仅是下层潮湿而上层干燥的。过去国内所流行的西南季风是深厚湿层的概念，是应当加以修正的。又赤道锋是西南季风与东南季风間的概念，也是不正确的。

6. 結 語

本文对盛夏大型天气控制因素与中国降水的关系，作了一些分析，并对斜交緯圈的气候帶与季风提供了一些意見，还討論了中国夏季风与印度夏季风的异同及中国盛夏赤道锋型与极锋型降水的轉換問題。作者等对于这个进行了一年的工作，感觉到多少有一些收获。因为至少作者等自認为对于盛夏較大区域及較長时期的中国降水天气过程，有了稍进一步的認識。但是正如每一工作告一段落时所感觉到的一样，遺留下来等待解决的問題是太多了。对于降水預报說，已經解决的部分与未解决部份比較起来，真是太少了。除了現在正在做的关于初夏降水、水份傳遞、鉛直运动与相当位温及降水量的分布，簡單短期数值預报模型的試驗等分析，計算及理論研究外，还覺得有进行行星尺度的大型天气变化过程研究的必要。

作者等的概念是这样的，假使正如我們分析結果所示，大型天气控制因素变化是比較緩慢的，并因行星尺度的热力与动力作用，虽然遭受破坏，还有重建恢复的过程，而这些大型控制因素間的比較小的系統，又基本上服从牽引規律或渦旋运动方程，則应当可以用較簡單的平流模式，从事气压形势的短期数值預报。这是我們正在試驗并設計簡單平流模式的原因，希望能得出一种計算机上可用，而手算也不太慢的方法，供业务部門采用。这对于盛夏降水問題，希望大些，因为盛夏虽然不是正压，但斜压性較小。初夏降水則較困难，大致要用比較复杂的模式，才能解决短期預报問題。預报了气压形势場，并不等于解决了降水預报問題，还要考虑鉛直运动与凝結降落。日本〔8〕与美国〔9〕气象工作者在这方面曾做了一些工作，作者認为他們的方法，不适用于中国这样大量降水的現象，因为他們的假設是不符合事实的。我們由剖面分析工作中，所发现的等相当位温綫的分布情况，得到了启发，現在这方面的理論工作已取得初步結果，与事实接近，这个問題的初步解决，是有希望的。至于水份傳遞的計算，其目的是在于进一步肯定海洋气流只是下层潮湿的概念。根据現在上述工作的进展情况，作者等認为短期半定量降水預报問題，至少对于平原地区的宏观分布說，在不久的將來是可能摸索到一些門路的。

短期的降水預报，不論其为半定量或定量，不論其准确度如何高，并不能滿足我們的国民經济建設中所提出的要求。中期降水預报的研究是必要的。但中期天气預报决不是現阶段已有的数值預报模型所能考虑的，因为中期天气过程，根本不是渦度平流或位渦度平流的問題，并且也不是渦度守恒或位渦度守恒的問題。这是我們拟从大型天气控制因素变化的情况与本質着手，来从事中期降水預报的原因。这方面的分析与理論工作，都有待于展开，我們已在組織人力中。

降水問題是中国建設中迫切需要解决的問題，亿万人民寄希望于气象工作者。这問題本身是向全体气象工作者开着大門的。作者等殷切的希望，在各种工作崗位的气象工

作者加以注意，从不同的角度来处理这个迫切需要解决的问题。由于这个工作很复杂，所以研究工作的重复现象的可能性是很少的。如果大同小异，可以相互补充，如结果大不相同，则正好为展开百家争鸣提供条件。作者在此，谨对我们的同道致以最大的敬意。

本文工作中，承蒙中央气象局及中央气象科学研究所提供各种便利，程纯樞工程师，盧鎔副局長及参加1956年11月25日北大科学讨论会与1957年5月8日上海中心气象台雷雨暴雨讨论会諸同志提供意見，特此致謝。

参 考 文 献

1. 謝义炳等，1956：中国夏半年几种降水天气系統的分析研究，中央气象局論文集，第一期。
2. 謝义炳、陈秋士，1956：斜压大气中渦旋运动方程及其在天气預报中的应用，气象学报第27卷，283—307。
3. Otaui, T., 1954 : Converging line of the Northeast Trade wind and converging Belt of tho Tropical Air Current, The Geophy, Mag. 25, 1—122.
4. Starr, V., 1948: An essay on the general circulation of the earth's atmosphere, gour. Amer. Meteor. soc. 5, 39—43.
5. Jeffreys, H., 1926: On the dyuanics of geostrophic winds, Q., J., Rog. Meteor. Soc. 52, 85—104.
6. Riehl, H., 1950: On the role of the tropics in the general circulation of the atmosphere, Tellus. 2, 1—18.
7. 叶篤正，罗四維，朱抱真，1957：西藏高原附近的风場結構及其对流层大气的热量平衡，科学通报，第4期116—117。
8. Smagorinsky, J., Collins, G., O., 1955: On the numerical prediction of precipitation, Mon. Wea. Rev. 83, 53—68.
9. Staff members in Tokyo Univ., 1955: The quantitative forecast of precipitation with the numerical prediction method, 日本气象集志. 33, 205—216.

图 例 說 明

- 图1 盛夏亞洲及西太平洋上空气压分布典型情况示意图。
- 图2 1955年盛夏亞洲及西太平洋上空气压分布典型情况概約图,三綫箭头表示热平流,双綫箭头表示凉平流,单綫箭头表示冷平流,長綫箭头表示热带扰动与台风走向。
- 图3 1956年盛夏亞洲及西太平洋上空气压分布典型情况概約图,其他說明同图2。
- 图4 1956年八月初大台风登陆时亞洲及西太平洋上空气压分布典型情况概約图,其他說明同图2。
- 图5 1954年盛夏亞洲及西太平洋上空气压分布典型情况概約图,其他說明同图2。
- 图6 1955年7月16日1500世界时700MB天气图,实綫是等高綫,間隔20公尺。虛綫是等温綫,間隔 2°C 。阴影表示兩区,单綫阴影表示由16日00到17日00世界时共24小时降水量在1.0毫米到10毫米,双綫阴影区表示降水量在10—25毫米間的地区,三綫阴影区表示降水量在25—50毫米間的地区,另加小断綫阴影区表示降水量在50毫米以上的地区。直綫表示第三节中剖面位置。
- 图7 1955年7月17日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图8 1955年7月18日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图9 1955年7月19日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图10 1955年7月20日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图11 1955年7月21日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图12 1955年7月22日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图13 1955年7月23日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图14 1955年7月24日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图15 1955年7月25日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图16 1955年7月26日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图17 1955年7月27日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图18 1955年8月12日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图19 1955年8月13日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图20 1955年8月14日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图21 1955年8月15日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图22 1955年8月16日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图23 1955年8月17日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图24 1955年8月18日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图25 1956年8月1日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图26 1956年8月2日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图27 1956年8月3日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图28 1956年7月19日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图29 1956年7月20日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图30 1956年7月21日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图31 1954年7月10日1500世界时700MB天气图,其他說明同图6。
- 图32 1955年7月16日1500世界时剖面图,实綫是等相当位温綫,間隔50K,虛綫是等温綫,間隔 5°C ,粗綫表示鋒及对流层頂,底綫下是同日1800世界时的地面观测纪录。
- 图33 1955年7月17日1500世界时剖面图,其他說明同图32。

- 图34 1955年7月18日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图35 1955年7月19日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图36 1955年7月20日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图37 1955年7月21日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图38 1955年7月22日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图39 1955年7月22日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图40 1955年7月23日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图41 1955年7月23日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图42 1955年7月24日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图43 1955年7月25日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图44 1955年7月26日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图45 1955年7月27日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图46 1955年8月14日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图47 1955年8月15日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图48 1955年8月16日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图49 1955年8月17日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图50 1955年8月18日1500世界时剖面图, 其他说明同图32。
- 图51 1955年7月22日1500世界时850MB天气图, 阴影区表示6小时降水区, 表示方法同图6, 又輕雨量包括0.1—1.0的降水量地区, 所以較大。国外雨区限于纪录不全。
- 图52 1955年7月23日1500世界时850MB天气图, 其他说明同图51。
- 图53 1955年7月24日1500世界时850MB天气图, 其他说明同图51。
- 图54 1955年7月25日1500世界时850MB天气图, 其他说明同图51。
- 图55 1955年7月22日1500世界时500MB天气图, 其他说明同图6。
- 图56 1955年7月23日1500世界时500MB天气图, 其他说明同图6。
- 图57 1955年7月24日1500世界时500MB天气图, 其他说明同图6。
- 图58 1955年7月25日1500世界时500MB天气图, 其他说明同图6。
- 图59 1955年7月22日1800世界时地面天气图, 其他说明同图6。
- 图60 1955年7月23日1800世界时地面天气图, 其他说明同图6。
- 图61 1955年7月24日1800世界时地面天气图, 其他说明同图6。
- 图62 1955年7月25日1800世界时地面天气图, 其他说明同图6。