

全軍气象科学技术經驗交流会 气象論文选編

(內部材料 注意保存)

中国人民解放军总参謀部軍事气象局編印

一九六五年十月 北京

全军气象科学技术经验交流会
气 象 論 文 选 編

中国人民解放军总参谋部军事气象局編印

一九六五年十月 北 京

目 录

1. 夏季东亚低纬度环流型	(3)
2. 大比例尺小范围天气图	(12)
3. 南海台风移动的个例分析	(21)
4. 丹东地区六至八月 C 型低云预报方法	(26)
5. 路桥地区四至六月气旋波天气的预报	(42)
6. 北京夏季雷暴预报方法的试验研究	(51)
7. 广州夏季脊后槽前雷雨的预报方法	(64)
8. “竖槽”型雷雨预报	(70)
9. 豫北地区春季冷锋大风预报研究	(76)
10. 一九六三年春季浙北苏南海区海雾初步分析	(87)
11. 一九六三年五月下旬海上天气分析	(98)
12. 牡丹江海浪地区八、九月晴天雾的预报	(107)
13. 距平相关法在华南地区的应用	(110)
14. 几种观测云高的方法	(116)
15. 大气折射对雷达探测的影响	(121)
16. 求取弹道空气温度和密度偏差量的透明计算板	(158)

目 录

1. 夏季东亚低纬度环流型	(3)
2. 大比例尺小范围天气图	(12)
3. 南海台风移动的个例分析	(21)
4. 丹东地区六至八月 C 型低云预报方法	(26)
5. 路桥地区四至六月气旋波天气的预报	(42)
6. 北京夏季雷暴预报方法的试验研究	(51)
7. 广州夏季脊后槽前雷雨的预报方法	(64)
8. “竖槽”型雷雨预报	(70)
9. 豫北地区春季冷锋大风预报研究	(76)
10. 一九六三年春季浙北苏南海区海雾初步分析	(87)
11. 一九六三年五月下旬海上天气分析	(98)
12. 牡丹江海浪地区八、九月晴天雾的预报	(107)
13. 距平相关法在华南地区的应用	(110)
14. 几种观测云高的方法	(116)
15. 大气折射对雷达探测的影响	(121)
16. 求取弹道空气温度和密度偏差量的透明计算板	(158)

夏季东亚低纬度环流型

南海艦队司令部气象台 关英举

提 要

本文根据一九五八年——一九六三年夏季(六——九月)的天气图资料,对东亚低纬度地区的环流进行了分型,企图通过此种方法,将台风的生成、路径和登陆点的中期预报及南海地区的大风、降水天气过程的中期预报提高一步。

构成东亚低纬度地区环流型的主要系统是:副热带东风和赤道西风。由于这两支气流的强度、方向和端点所达地区不同,构成了不同的环流型式。作者将其分为单纬向、双纬向和经向三个型,每个型又分为两个副型。各型都有其特定的辐合点(台风源地)和基本气流(引导气流),这样就便于掌握各型台风一般的活动规律和天气特点,为制作中期预报提供了一个有利的线索。

一、前 言

夏季东亚低纬度地区的环流,不但受北半球副热带系统的影响,而且也受低纬度的赤道西风系统的影响。因此,在夏季制作低纬度地区的天气预报时,必须将上述两种系统同时加以考虑。实际上这两种系统(东风和西风气流)对台风的生成和移动,以及(除台风而外的)南海重要天气过程有着直接的关系。为了便于掌握这种关系,将其分为若干个型是必要的。在这个基础上,如果再考虑到转型预报,不但延长了预报时效,而且对跨型的台风过程,也能作出较为准确的预报。分型是以700毫巴图上的流场为主,850、700及500毫巴三层兼顾。范围:北纬零度——三十度、东经一百度——一百五十度。分型是以副热带东风和赤道西风为主,中高纬度西风系统为辅。

二、各型的区分

各型的主要区别在于它们的副热带东风和赤道西风的位置和端点不同。单纬向型为单一的东风气流。单纬向一型与单纬向二型的区别是:单纬向一型东风的西端在东经一百二十度以东,而单纬向二型东风的西端则在东经一百二十度以西。双纬向型副热带东风和赤道西风同时存在,而且两者均为纬向环流。双纬向一型与双纬向二型的区别是:双纬向一型仅仅在菲律宾以东的洋面上有赤道西风,而双纬向二型的赤道西风则从印度洋一直达到关岛附近。经向型是指热带地区主要气流为南北向的,副热带东风的范围一般不超过三十个经度。全经向型与半经向型的区别在于前者没有赤道西风,而后者必须有赤道西风。

(一) 单纬向一型 (图一)

1. 环流特征

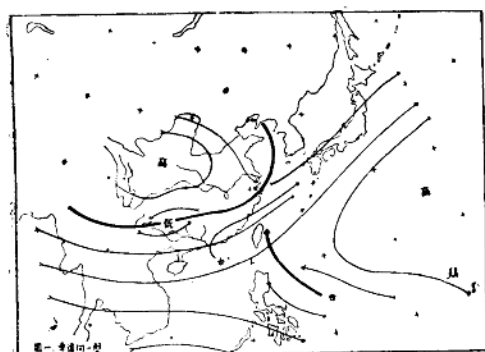
(1) 菲律宾以东的洋面上为单一的东风气流, 东风的西端在东经一百二十度以东, 但是一般不越过东经一百三十度。

(2) 南海有时为赤道西风, 西风的东端一般不越过南海(东经一百二十度以东), 有时最东可达菲律宾的东侧。

(3) 中纬度西风带比较平直, 但我国的东海沿岸为一个比较稳定的西风槽。

2. 天气

(1) 本型由于是单一的东风气流, 流场上没有较大的辐合, 又由于位置比较偏南, 因此台风生成的机会很少, 只有 $3/14$ 的比数(分子为台风生成的次数, 分母为环流型出现的总次数), 而且都是西太平洋台风。源地在北纬十五度、东经一百三十度附近。台风路径受单一气流的引导, 因此比较有规则, 移向全部在西北——北东北的范围内, 其中有67%集中在北西北——北的范围内, 除(前型生成的)南海台风外, 都不进入南海, 经过我国的东海转向北或东北行。



(2) 本型在南海海面一般无大风, 但有时由于西南低压的发展可造成南海北部的

偏南大风。海面的天气较好, 降水主要分布于北部沿岸。

(二) 单纬向二型 (图二)

1. 环流特征

(1) 西太平洋为单一的副热带东风, 东风的西端在东经一百二十度以西, 也就是东风可以伸展到我国的大陆或南海的北部。

(2) 南海的南部有时为赤道西风, 西风的东端一般不越出南海, 但有时最东可以达到菲律宾的东侧。

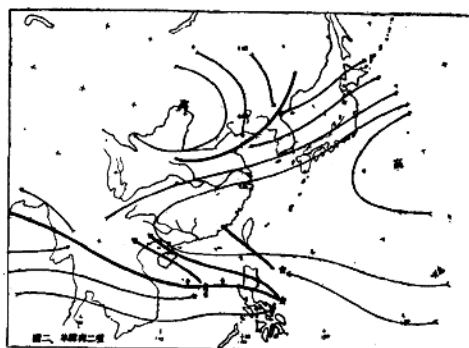
(3) 在欧洲常有阻塞高压, 亚洲的槽脊比较平浅。

2. 天气

(1) 由于副热带东风比较强, 赤道西风又常有活动, 形成两个比较明显的辐合点, 一个在南海, 另一个在菲律宾的东侧, 因此台风生成的机会比单纬向一型显著增多, 比数为 $12/25$, 其中南海台风为 $5/25$, 西太平洋台风为 $7/25$ 。由于东风强而稳定, 因此台风的路径比较有规则, 而且移向全部在西北——西北的范围内。登陆点集中在两个地区: 一个是珠江口以西——

榆林港外，这种台风多数是在南海生成或在菲律宾的东侧北纬十五度以南海面上生成的，另一个是汕头以东——福建沿海，这种台风在菲律宾东侧北纬十五度以北或较东洋面上生成的。

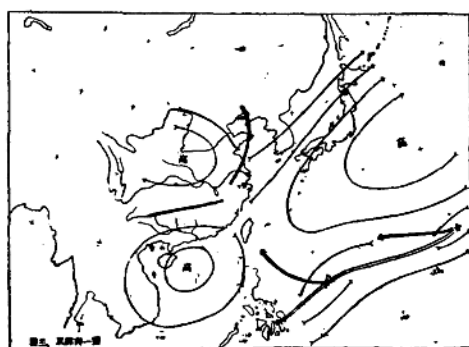
(2) 由于副热带高压常控制南海的北部，因此海面风力较小，但在个别情况下由于西南低压的发展，北部沿海可出现偏南大风。海上天气一般较好，降水主要分布于珠江口以西的沿岸和南海中部（北纬十五度附近，呈东——西带状分布）。



(三) 双纬向一型 (图三)

1. 环流特征

(1) 菲律宾——关岛的热带洋面上的基本气流为双纬向的，也就是副热带东风和赤道西风同时存在，而且均为纬向环流。在东、西风之间为明显的赤道辐合带，并有两个比较明显的辐合点，分别在关岛的东、西两侧洋面上。



(2) 南海为一闭合的副热带高压环流。

(3) 中纬度的西风带比较平直，东亚部分的槽脊平浅。

2. 天气

(1) 由于东、西风的辐合强烈，因此台风生成的机会较多，比数为3/2，但是由于本型出现的次数极少，尚不能称其为台风的主要生成型。台风的源地分别在关岛的东、西两侧。

(2) 由于闭合的副热带高压控制南海，地面图上这一地区常为均压区，风力微弱，普遍在三级或三级以下。天气除北部湾有零星的雷暴外，一般晴好。

(四) 双纬向二型 (图四)

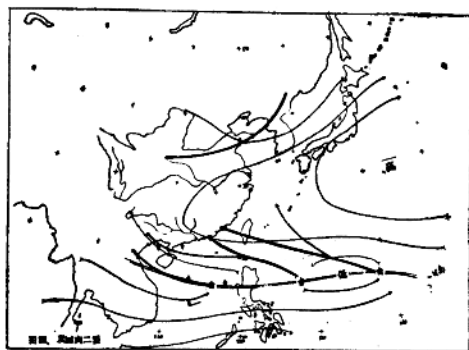
1. 环流特征

(1) 自关岛至南海的整个热带地区的基本气流是双纬向的，也就是副热带东风一直可以伸进南海北部(弱时西端在东经一百二十度——一百三十度)，而赤道西风从印度洋经南海的中(或南)部向东伸到关岛附近。东、西风之间为明显的赤道辐合带，并有两个辐合点，一个在菲律宾——关岛之间，另一个在南海。

(2) 欧洲和苏联太梅尔地区常有阻塞高压, 亚洲中纬度的西风比较平直, 槽脊平浅。

2. 天气

(1) 由于东、西风的辐合强烈, 台风的生成机会较多, 比数为32/28, 其中南海台风为7/28, 西太平洋台风为25/28。据统计的七十一个台风中, 在本型生成的就有三十二个, 接近总数的一半, 故本型是夏季生成台风的主要环流型。台风的移向主要在西——西西北的范围内(占65%), 向西北的占15%, 向北的占20%。本型虽然有比较强而稳定的副热带东风, 但是同时还有赤道西风存在, 因此台风的移向已不同于单纬向型时那样简单。又由于个别的西太平洋台风生成的纬度较高或生成于东风的西端附近, 因此可出现向北的行向。台风登陆点集中于两个地区: 一个是汕头——福建的南部; 另一个是海南岛或从榆林港外西行登陆于越南的中部。前者多数为西太平洋台风, 后者多数为南海台风。

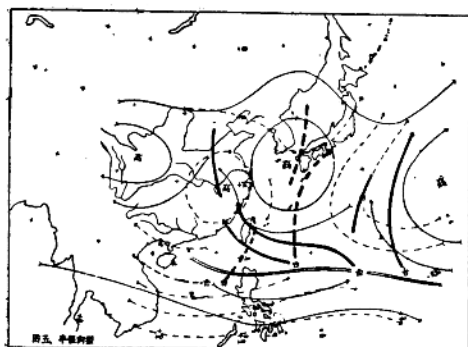


(2) 由于赤道西风比较活跃, 因此在北纬十五度附近的南海海面, 西南风速较大, 经常有东——西分布的西南大风区。由于东、西风在南海的辐合, 南海中部常有阵性降水天气。此外, 珠江口以西的北部沿岸也常有热雷雨或阵雨。

(五) 半经向型 (图五)

1. 环流特征

(1) 所谓半经向环流, 即一半的环流是经向的, 而另一半的环流是纬向的。本型副热带高压的环流可出现两种情形: 一种是以朝鲜以南或日本南部一带为中心的近圆形的闭合副热带高压环流; 另一种是在华中一带为一副热带高压环流, 还有一环流位于东经一百五十度以东洋面上, 在两环流之间为明显的南、北向气流。



(2) 赤道西风从印度洋经南海到达关岛附近。赤道辐合带为断续的, 主要的辐合点在关岛的西侧, 南海为次要的辐合点。

(3) 中纬度的西风经向度较大, 东亚经常为较深的槽或较强的脊所控制。

2. 天气

(1) 由于赤道西风比较活跃, 并有比较明显的流场辐合, 因此台风生成的机会也是较多

的, 比数为12/14, 其中西太平洋台风为10/14, 南海台风为2/14。由于副热带东风的范围小, 南、北气流交换显著, 有70%的台风行向在北——北东北的范围内, 其余为西西北——西北方向。本型登陆南海沿岸的台风较少, 而且不集中。

(2) 由于赤道西风比较活跃, 因此在南海的中部和南部, 经常维持一个西南——东北向的西南大风区。降水主要分布于北部沿海, 并且集中于东经一百一十五度以西。

(六) 全经向型 (图六)

1. 环流特征

(1) 所谓全经向环流, 即东亚低纬度地区的基本气流是经向的, 也就是副热带东风的范围小, 而南、北向气流明显并且没有赤道西风。副热带高压的环流与半经向型相似。

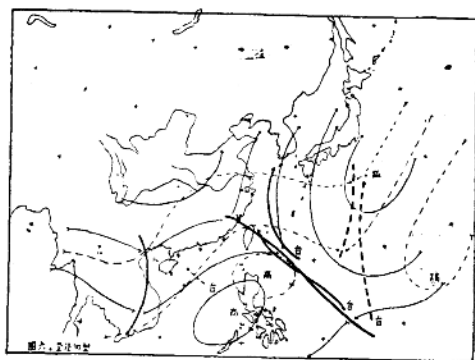
(2) 西太平洋的广大洋面上没有赤道西风, 南海的东部(北纬十五度附近)常为一个闭合的副热带高压环流。赤道西风有时通过中南半岛到达南海的北部。辐合点在菲律宾——关岛之间的洋面上。

(3) 中纬度西风经向度较大, 东亚经常为较深的槽或较强的脊所控制。

2. 天气

(1) 由于没有赤道西风和副热带东风的强烈辐合, 因此台风生成的机会较少, 但是其他形式的辐合仍可造成动力条件, 因此台风的比数仍有9/15, 其中太平洋台风为7/15, 南海台风为2/15。由于有较大的南、北向气流, 因此台风的行向均在西北——北的范围内, 其中偏北行的占70%。本型登陆的台风很少, 登陆点主要在福建(南海台风在转型后有在珠江口以西和海南岛登陆的)。

(2) 由于南海东部为副热带高压环流控制, 且赤道西风位置偏北, 强度又弱, 因此南海的风力一般较小, 没有西南大风的天气。海面天气较好, 只是在珠江口以西的北部沿岸有热雷雨或阵雨。



三、各型的建立与转换

(一) 单纬向型

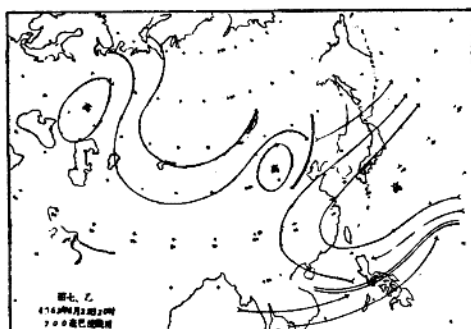
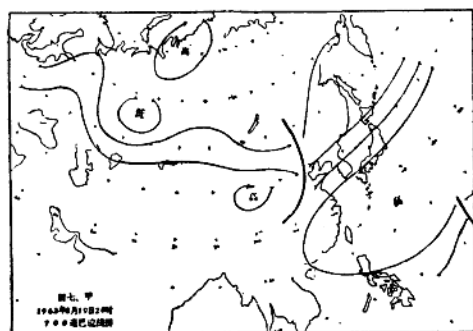
1. 单纬向型的建立: 单纬向型建立的条件是东亚低纬度地区有较大范围的副热带东风, 这样就要求副热带高压呈东——西带状, 这时中纬度西风比较平直, 在多数情况下欧洲都有一个明显的阻塞高压。因此, 阻塞高压的建立与崩溃是单纬向型的建立与结束的重要指标。一般情况下后者比前者落后二到三天。

2. 单纬向两个副型的互换(根据一九五八年——一九六三年的资料): 单纬向二型不转

单纬向一型，但是单纬向一型可以转为单纬向二型。转型前在我国的西北地区或蒙古，有一个比较浅的西风小槽自西向东移动，在小槽的后部有一个高压环流随之东移，当小槽到达我国大陆东岸后东移的高压环流与太平洋高压环流合并，使东风向西伸过东经一百二十度。

3. 单纬向型转双纬向型：在转型的前后，北部西风带的形势保持原来特征，即原来的单纬向型的条件不变。只要赤道西风出现，环流型便开始转换。因此，单纬向型转双纬向型的过程也就是赤道西风建立的过程。

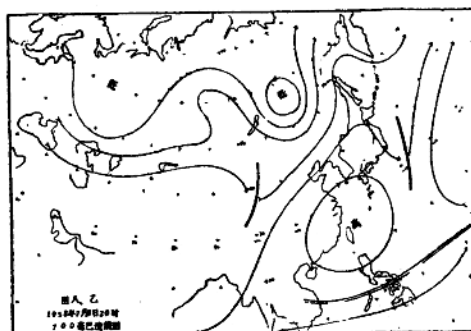
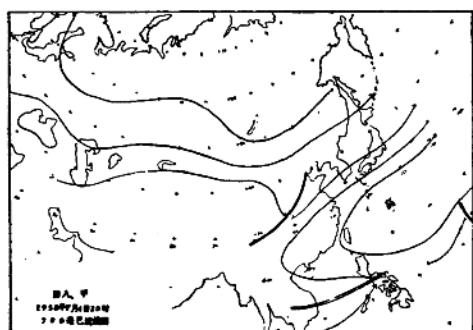
例一(见图七甲、乙)一九六三年八月廿二日的一次转型。



十九日的高空(700毫巴)图上，乌拉尔山的北部有一个高压，此高压以后减弱，但同时在乌拉尔山的西侧又有一个新的高压生成，因此阻塞高压的条件基本没有改变，亚洲中纬度保持比较平浅的两槽一脊。在低纬度变化却较大，十九日开始在西太平洋有比较明显的扰动，廿二日便建立了赤道西风。

4. 单纬向型转经向型：首先需要西风带的扰动加大，以便在东经一百三十度附近出现较强的脊或较深的槽。多数情形是转型前二至三天欧洲阻塞高压崩溃，随后亚洲槽脊明显活跃。其次，如果转半经向型，则必须在北部形势开始转变的同时，赤道西风也开始建立。

例二(见图八甲、乙)一九五八年七月八日的一次转型。



五日以前欧洲的西北部为阻塞高压，亚洲的西风平直，五日起阻塞高压开始减弱并西南移，亚洲的槽脊开始明显，同时从五日起在西太平洋上，开始有东风波活动，到八日副热带

高压呈近圆形环流，赤道西风也同时建立。

(二) 双纬向型

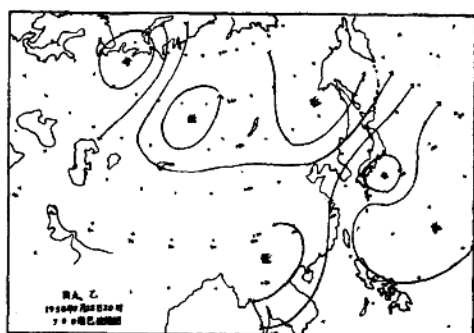
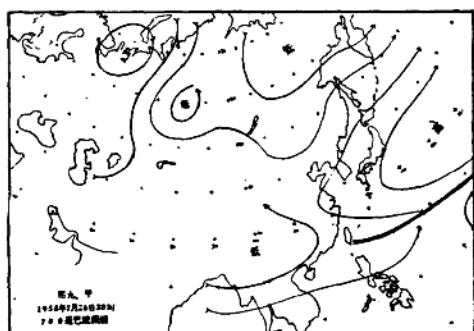
1. 双纬向型的建立：此型的建立首先需要西风带具有与单纬向型相同的特点，这样便保证了副热带东风的纬向环流，除此以外更重要的是赤道西风的建立。

夏季南半球经常有大量的空气越过赤道进入北半球（它与南半球的冷空气活动密切相关）。当空气质点越过赤道后，由于受地转偏向力的作用，使其移向向右偏转。当大量的空气越过赤道，而且几乎在同一个纬度转向时，就必定在赤道北侧较低的纬度范围内排出大量的空气，这种空气质点便获得较大的加速度，以至形成一支强而稳定的西风——赤道西风。分型过程中发现，赤道西风建立之前二至三天，东亚低纬度地区便开始有扰动，常表现为一东风波。这种扰动的产生是由于南部势力的加强使赤道辐合带北移和开始有少量南来气流冲击的结果。赤道西风的消退常常是由于从纬向型转经向型或赤道西风强度减弱。

2. 双纬向两个副型的互换：统计结果表明，只有双纬向一型转双纬向二型，这种转换是由于南海闭合的副热带高压环流减弱，赤道西风在南海建立的结果。

3. 双纬向型转单纬向型：在转型的过程中，北部西风带的形势特征基本不变，只要赤道西风消退便为转型。因此，由双纬向型转单纬向型的过程，也就是赤道西风消退的过程。在转型前二至三天，菲律宾——关岛之间开始有赤道高压环流出现，并且向偏北或东北方向移动，最后与副热带高压环流合并，使副热带高压环流向南扩张，东风占据了原来西风的位置。另一种情形是由于副热带高压环流从台风的南侧西伸，使赤道西风在比较偏西的位置便折向北，西风结束使环流型转换。

例三（见图九甲、乙）一九五八年七月廿八日的一次转型。

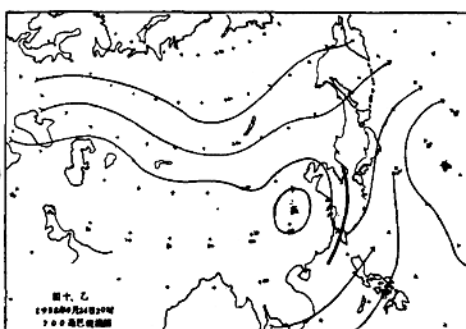
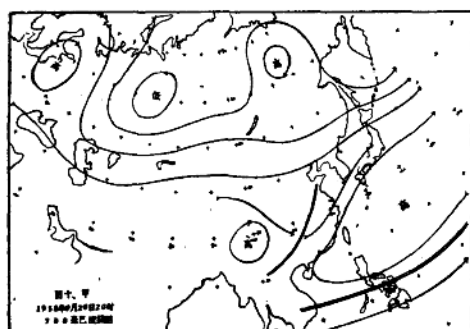


乌拉尔山的北部为阻塞高压，亚洲的西风带为比较平浅的两槽一脊，转型前后基本没有变化，但是在西太平洋却有较大的变化，廿六日赤道辐合线的南侧出现了闭合的赤道高压环流，此环流以后逐渐北上，廿八日与北部副热带高压环流合并，使赤道辐合线消失，东风向南扩展，西风消失，环流型转换。

4. 双纬向型转经向型：与单纬向型转经向型相同，需要北部西风带有较大的扰动，以便在东经一百三十度附近有较强的西风脊或较深的西风槽。但是在这种转型中还必须考虑到赤道西风的消退或持续的问题。据六年（一九五八年——一九六三年）的资料来看，在转型过

程中赤道西风维持的占多数(即转成半经向型),但也有少数是在北部形势转变的同时,由于赤道高压北上与副热带高压环流合并,使赤道西风消失,转成全经向型。

例四(见图十甲、乙)一九五八年九月廿四日的一次转型。



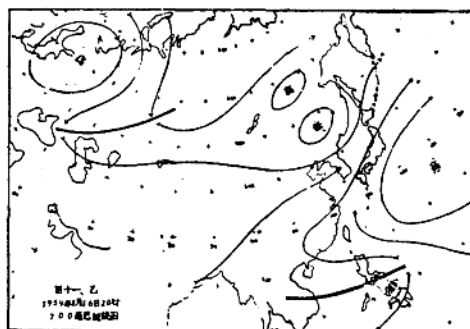
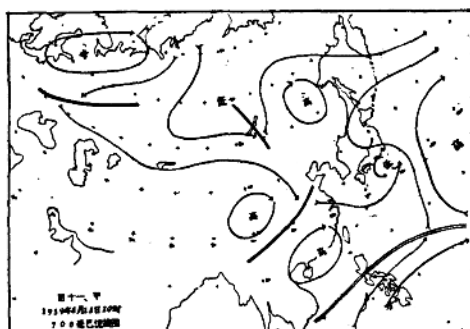
二十日欧洲仍然有明显的阻塞高压环流,但从此日之后便逐渐减弱,同时亚洲中纬度的槽脊开始移动,迫使太平洋高压东退,具备了经向型的条件。另外从廿二日起西太平洋开始有赤道高压活动,并且明显的北移,廿四日与东退的太平洋高压环流合并,东风向南扩展,并迫使部分西风向北折向,构成较强的南——北向气流。这次转型由于南、北部全转,因此为全经向型。

(三) 经向型

1. 经向型的建立: 此型建立的必备条件是东亚中纬度西风的扰动加大,以便造成副热带高压环流的东退或断裂现象。此情况的出现,主要由亚洲西风槽、脊的发展或东移而造成。此外,半经向型的建立还必须考虑到赤道西风的建立。

2. 经向型的两个副型间没有互换的关系。

3. 经向型转单纬向型: 转型常常是由于北部西风槽脊强度减弱或东移后使亚洲的西风转为平直,并使副热带高压环流从阻塞的槽的底部西伸。同时东亚大陆上有闭合的高压环流自西向东移动,最后与太平洋高压环流合并,使太平洋上的副热带东风西进。如果是由半经



向型转为单纬向型，则还必须具备赤道西风消退的条件。

例五(见图十一甲、乙)一九五九年八月十六日的一次转型。

4. 经向型转双纬向型：这种转型，北部西风带的系统与转为单纬向型有同样的特征，所不同的是由全经向型转双纬向型时，必须有赤道西风的建立(例、图均略)。

对以上问题的探讨，由于作者水平的限制，加之使用的资料有限，本文可能有很多不妥之处，希望同志们提出宝贵意见给以指正。另外，受时间所限，关于各型的严格条件、天气过程、预报指标等，还有待今后继续进行研究。

环流型日历表

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1958年6月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
7月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
8月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
9月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
1959年6月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
7月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
8月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
9月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
1960年6月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
7月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
8月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
9月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
1961年6月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
7月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
8月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
9月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
1962年6月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
7月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
8月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
9月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
1963年6月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
7月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
8月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
9月	全经	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

各型转换的统计(%)

前型 后型	单纬向一型	单纬向二型	双纬向一型	双纬向二型	半经向型	全经向型
单纬向一型	82	9	50	23	14	27
单纬向二型						
双纬向一型						
双纬向二型						
半经向型						
全经向型						

(一九六四年三月)

大比例尺小范围天气图

北京军区空司气象处

提 要

本文根据北京军区空军有关气象台自一九六〇年以来分析使用大比例尺小范围天气图的经验进行了总结。认为小图具有比例尺大、图次多和测站密的特点，能反映出许多微弱的地方性天气系统，而这些系统对做好短时天气预报有着重要的实际意义。本文对华北切变线、雷暴系统、冷锋过渡区等结合实例进行了初步分析，并提出了分析的依据和它们所影响的天气。同时，就目前有关气象台根据小图的特点所应用的预报方法作了介绍，为今后进一步改进对小图的应用提供了一些线索。

大比例尺小范围天气图（以下简称小图）是在晋北专区气象台经验的启示下，于一九六〇年初根据空军情况在我区组织使用的，经杨村气象台近一年的试用，效果很好。因此，一九六〇年底在杨村召开的现场会议上作了推广，一九六二年八月还规定了抄收制度和分析内容，目前初步走上了轨道。

自一九六〇年底推广以来，我区大部分气象台（一部分气象台没有条件）采用了这个预报工具，并已用于保障现场飞行，取得了良好的效果。在三年多的使用过程中，普遍感到小图是飞行气象保障工作的有力工具之一。它的比例尺大（二百五十万分之一）、图次多（每小时一次）、测站密（比东亚地面图多一倍），能反映出东亚地面图（以下简称大图）所不能反映的，而对航空气象要素（低云、风、能见度……等）预报具有重要意义的弱小天气系统，对保证飞行安全和顺利完成任务起了很大作用。现将几年来使用这一工具的一些情况分述如下：

一、小图上一些天气系统的分析和预报

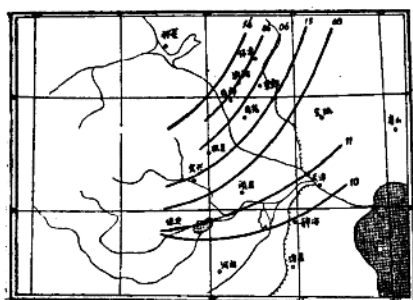
（一）切变线的分析

切变线是小图上经常遇到的一种天气系统，其两侧有风向差异，而在其附近往往是水汽、尘埃聚集和近地面层辐合上升作用较强的地方，因此，是坏天气最可能出现的区域，对飞行影响很大，预报员常以它来考虑低碎云、低空能见度、局地不稳定天气的生成和低空扰动等气象要素的预报。但目前还没有一套完整的分析预报方法，在分析上还不够统一。现将几种常见的切变线分类叙述如下：

1. 河北北部的摆动切变线：当冷高压南下变性减弱后，高压主体入海，但在山西及内蒙高原还残留有弱的高压脊。白天，河北平原地区处在高压后部，都吹偏南风。晚间由于高

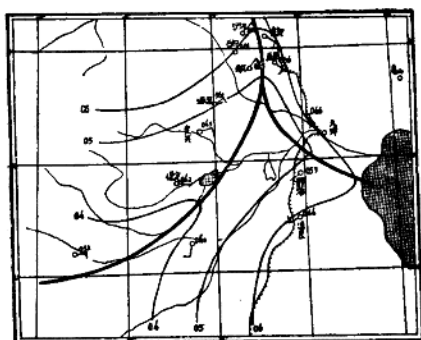
原辐射冷却比平原剧烈,使残留高压加强,加上山风作用,在午夜后,北京靠山地区转为偏北风,和其他地区的偏南风之间形成切变,该切变形成以后逐渐向东南移动。日出后,随着日射增温,平原地区偏南气流加强及高原小高脊的破坏,此种切变又向后退回,于中午前后消失在西部山区。它的活动范围一般北起北京各站,南至保定、静海一带。图一就是一次切变线摆动的例子。其天气情况同出现的季节、气团变性程度有关。如气团变性不深,水汽不大,则过境前后仅有风向之差别;变性深,水汽大,则天气表现恶劣。在冬季这里是恶劣能见度的区域,在夏季则是低碎云易于产生的区域。

2. “人”字型切变线:当本区处于太平洋高压后部或入海高压后部的弱倒槽内时,在小



图一 一九六三年四月十八日切变线动态图

(图中粗实线为等时线)



图二 “人”字型切变线示意图

(图中细实线为等压线,粗实线为切变线)

图上经常可以分析出一条南北向槽线或“人”字型切变线(图二)。这种切变线稳定少动,基本上呈准静止状态,只有当高空或地面有新的其他系统入侵本区或倒槽减弱时才会消失。此切变线在夏季易于产生不稳定天气,若和湿中心相配合,则是华北中部最易产生低云的一种型式。在切变线周围,特别是“人”字型的交点附近,天气比较坏。如杨村气象台一九六三年四月二十七日保障夜间复杂气象飞行的例子。当日,“人”字型切变线的交点一直维持在坝县一带,整日未消,白天在该切变线交点附近均为较低的层积云和碎层云。拖飞机后,原来维持的层积云开始减少,二十时仅剩三成。当时指挥员及飞行员们对这种天气能否完成任务已失去了信心。但值班预报员根据小图上“人”字型切变线的继续存在,以及机场西部坝县、涿县等地低云又复增多等情况,很有信心地向指挥员作了肯定的汇报。结果在二十一时又上来了低云,顺利地完成了任务。

3. 华北东南部之暖性切变线:这种切变线只有在夏季当华北区处于海上高压后部或华北西南部维持弱倒槽时出现。这时华北区低层盛行南和西南风,午后由于海陆热力不均,渤海沿岸因海风影响易吹东南或东风,这样便在中午前后于华北东南部的沧县、惠民、羊角沟一带形成一条西南与东南风构成的暖性切变线。由于它产生在特殊的地理条件下,所以移动范围不大,入夜后随着海陆温差减小,海风影响减弱而使切变线趋于消失。

暖性切变线是夏季产生地方性雷雨的地面形势之一。午后由于地面强烈增温，层结很不稳定，加之低层辐合，则易在切变线附近产生不稳定天气。其区域大致南起天津，北至沧县、静海，很少扩展到其他地区，一般于午后形成发展，傍晚最强，入夜随切变线减弱而消失。

军区空司气象室经常将此暖性切变线的出现作为判断静海一带不稳定天气产生的一个依据，以弥补那一带实况的不足。例如气象室于一九六三年八月二日保障青岛——济南——故城——沧县的航线飞行时，中午暖性切变线形成在泊镇、盐山一线，当时实况表现为多积云，仅有少量浓积云。但因有切变线存在，就预报航线上有浓积云及阵雨，且有中度扰动，天气趋势是转坏的，因而建议飞机尽早穿过切变线区。实际上飞机于十五时左右通过切变线区，据报告：气流不好，有大阵雨。十六时后整个切变线上不稳定天气发展得更为旺盛（图略）。

4. 其他切变线：（1）海岸暖性切变线：当海上高压脊沿北纬四十度西伸或脊的南部暖性倒槽发展时，辽东半岛、渤海湾均吹强劲的偏东风。气流由海面至陆地时，由于摩擦系数不同，海岸线一带产生风向风速差异，于是形成切变线。静海气象台称之为海岸暖性切变线，利用它作低碎云的预报，效果甚好。（2）冷锋式切变线：当华北区处于东北低压后部时，常有小股冷空气活动，此时在西北部山区有一条明显的风的不连续线（实际是地面层冷锋），即冷锋式切变线。此线形成后即向东南移动，并在移动过程中不断减弱，一般不出河北地界，过境时仅有风向变化，天气比较简单。（3）气旋型切变线：在河北北部的摆动切变线（东北——西南向）存在时，如高压势力移至东北，则在华北东部天津、静海地区，常易产生东西向切变线，并与河北北部的摆动切变线相结合，形成气旋型切变线或“人”字型切变线，这时所产生的天气现象最为严重。

低空飞行的轻型飞机在穿越切变线上空时，会遇到不同程度的扰动现象。当在小图上发现切变线两侧风速达4—6米/秒时就需要考虑这个问题。特别是当冷锋在华北区静止下来，上空配合有槽线时，扰动就会更强一些。例如一九六一年四月二十六日，一架雅克-12飞机在十一时左右于泊镇一带穿越一条冷锋式切变线时，便遇到了中度扰动。

（二）雷暴系统分析

通过对一九六一至一九六三年十五次比较完整的华北区雷暴天气系统的分析，初步摸到了一些规律。今将发现的现象分述如下：

1. 雷暴系统的分类

（1）冷锋诱发型雷暴系统：多产生于500毫巴长波槽附近，700毫巴大槽后部，槽后又常有风切变（北——西北风间的切变）。地面图上，常有冷锋自内蒙西部向东南移动，入侵华北区。由于气团不稳定，锋前出现成片雷阵雨天气。因雷雨的降温，冷锋前则出现新生的“冷丘”，此时由于午后增温作用，“冷丘”前方空气迅速增暖，更促成二者间的锋生作用，雷暴冷锋和雷暴高压便逐渐形成，并不断向东南移动。入夜后，逐渐减弱消失，其生命史约十一小时左右（图三-1—3）。

（2）冷性小槽引发的雷暴系统：多产生于500毫巴槽后，且在山西北部常有一小冷槽（主要是厚度槽）活动。地面处于高压后部。午后，华北西部山区强烈增温，地面平均流