气 象 学 报
第27卷 第4期 1956年12月

冬季中国上空平直西風环流条件下的西風波动*

陶 詩 言

（中国科学院地球物理研究所）

提 要

在亞洲中部和南部上空平直西風的环流条件下，往往有一个个高空西風帶的低压槽从亞洲西部越过西藏高原移到中国东部．这类高空的低压槽在低層对流層大气中表現不很清楚，但在高層对流層中却表現很显著．在本文中对于这类高空槽的結構和性質作了叙述，并举出1956年2月10—12日的一个高空低槽的例子．

一．引 言

这篇文章想說明二个問題．第一，在冬季中国上空平直西風环流的形势下，常常有一个个西風帶的波动从亞洲西部越过西藏高原进入我国境內．在过去，因为沒有西藏高原上的观測材料，人們对于高原上天气的变化及經过高原上的系統缺乏認識．顧震潮(1951)曾經从西藏高原的抑止作用，說明在冬季幷沒有多少系統从高原那边移过来．近年来西藏高原上的气象資料一天比一天增多，人們發見从高原东移的系統很不少．陶詩言(1952)曾研究冬季从印緬方面移过来的高空槽对华南天气的影响問題；指出这类从印緬方面过来的高空槽有时候在高原上同样亦有表現；又指出有些从印緬方面过来的低槽一直可以溯源到地中海区域．樊平(1955)曾研究四季从康藏高原上移出来的高空低槽．他指出从高原过來的系統是高原特有的一种系統，它与西風槽及印緬方面过来的高空槽是有区别的，同时对各类低槽中的天气特征作了总結．关于康藏高原过来的低槽的来源問題，樊平認为是在康藏高原上生成的．归佩蘭(1956)在研究烏拉尔上空准靜止暖高气压对中国天气的影响时，指出当烏拉尔区域有准靜止暖高气压盤踞时我国上空往往持續着平直的西風环流．这时候在康藏高原和河西走廊上有一个个高空低压槽东移．她認为这些高空低槽是在康藏高原和河西走廊的槽生区域中形成的．

* 1956年8月14日收到．

在过去由于我国西部記录太少，从西方移过来的低槽往往要在康藏高原的东部和河西走廊的东部台站網比較稠密的区域中才可以看出来。再往西面去，在圖上便不清楚了。这容易使得人們得出一个結論，認为凡是在河西走廊上空或康藏高原上出現的槽，都是就地产生的，所以把康藏高原和河西走廊看作是一个高空低槽生成区域。但根据作者的經驗，在东亚大陆上康藏高原和河西走廊并不是个主要的低气压生成区域。主要的低气压系統生成区域是在我国东部沿海及蒙古人民共和国境內。从我們这几年来分析大范圍的天气过程的經驗，我們認为从高原和河西走廊过来的高空低槽，有很多是从亚洲西部移过来的。这些系統在高空中自由地越过帕米尔高原和西藏高原，并且在南北方向上影响的范圍，多数是在20°N—40°N之間。

第二，这类高空低槽的高空構造，在过去是無法研究的。1956年以后在我国西部上空开始有相当数目的探空台站出現。虽然根据这几个数目不很多的台站，我們还不能进行仔細的三度空間分析，但通过目前粗略的分析，至少可以使我們对这些系統的結構和性質有一个初步的認識。这种認識等到以后台站網加密时再作修改。

二. 1956年2月1日至15日移入我国境內的四次高空槽的分析

1956年2月1日至15日，在我国上空維持着一个平直的强西風环流形势。在这十五天之中，除开有一次微弱的冷空气侵入我国西部地区（2月8日至10日）之外，整个中国大陆上天气是比較温暖的。在这个时期中，从亚洲西部一共有四个气旋系統向东移至我国西部边境。这四个气旋在帕米尔高原和西藏高原的西麓迅速趋于塡塞。但在高層大气中仍維持着一个冷性的低压槽越过高原向东移入我国境內。这四个气旋在亚洲西部的地面圖上的路徑都是自西向东的，其活动的范圍限于北緯30°—45°緯圈中間（圖1）。至于与地面气旋相对应的高空槽的范圍，則比較要寬一些，大約介于北緯

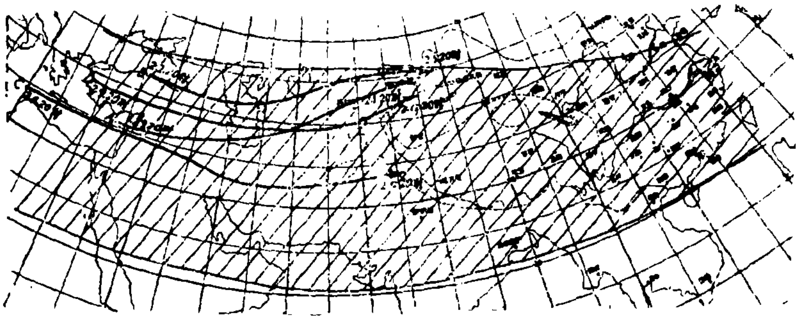

圖1. 1956年2月1—15日亚洲西部及中部四次气旋活动的路徑圖，網格范圍表示高空槽影响的范圍

20°—45° 緯圈之間（参看圖 1 上網格所占的范圍）。由于在亞洲西部和中部地面及高空的記录很少，所以不論是地面圖上气旋中心的位置或高空圖上槽綫的位置，我們很难正确定出。因此我們亦不能定出每一个气旋系統移动的速度及这四个波动的波長和周期等問題。作为一个粗略的估計，我們得出这四个低压系統的平均速度为每小时 40 仟米（大約相当于 1 天走 10 个經度）。平均大約 $2\frac{1}{2}$ 天到 $3\frac{1}{2}$ 天中間有一个低气压系統經过。这四个气旋系統的移动路徑是如此的相似，它們的移动速度一般相差并不很大，这必須在这个时期中亞洲中部上空引导气流的方向和速度是維持不变的。

为了要指出在这个时期中亞洲中部上空引导气流的准稳定性，我們作出这个时期（2 月 1 日至 15 日）500 毫巴的平均等高綫圖（圖 2）。比較圖 1 和圖 2，可以看出这四

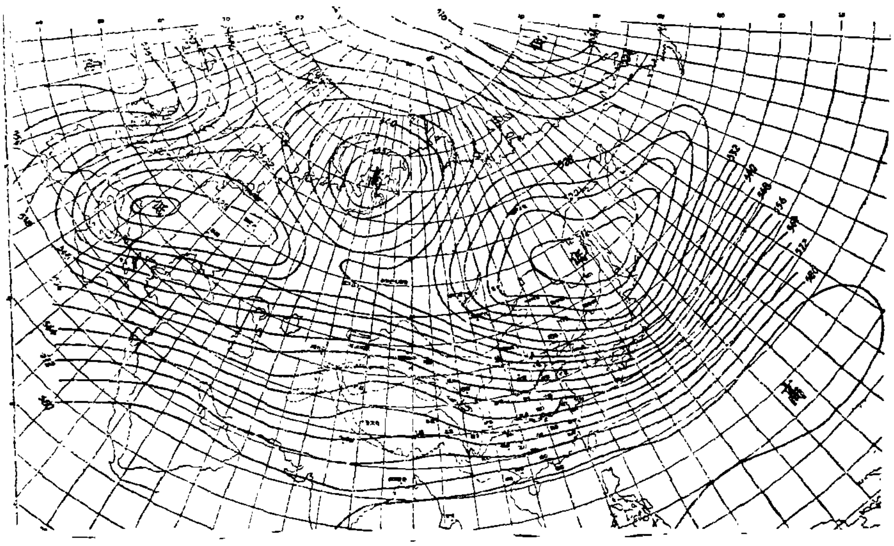

圖 2.　1956 年 2 月 1—15 日 500 毫巴平均圖

个地面圖上气旋的路徑与高空引导气流一般很是符合的。圖 (7) (8) (9) 表示 2 月 10 日，12 日，14 日 23 时 500 毫巴等高綫圖。虽然这三張圖是相当于这个时期的末期的情况，但从圖上各个主要槽存位置来看，却与平均圖的情况很是一致的。

这四个低压系統，在亞洲西部和中部，在地面圖上还能画出閉合的等压綫。但到了我国及印度西部的边境上，在地面气压場上气旋便表現不清楚了，但在天气和变压場上仍表示很明显。在高空中对应于每一个气旋系統有一个低压槽移入我国境內及印度北部。圖 3 是 2 月 1 日—15 日喀什，婼羌和酒泉上空 300，500，700 毫巴等压面上高度和温度的时間剖面圖。我們看出，在这个时期中喀什和婼羌上空有四个显著的高空槽通过，出現的时間与圖 1 上各个气旋路徑終点上的时間一一相对应的。这些系統，在高層

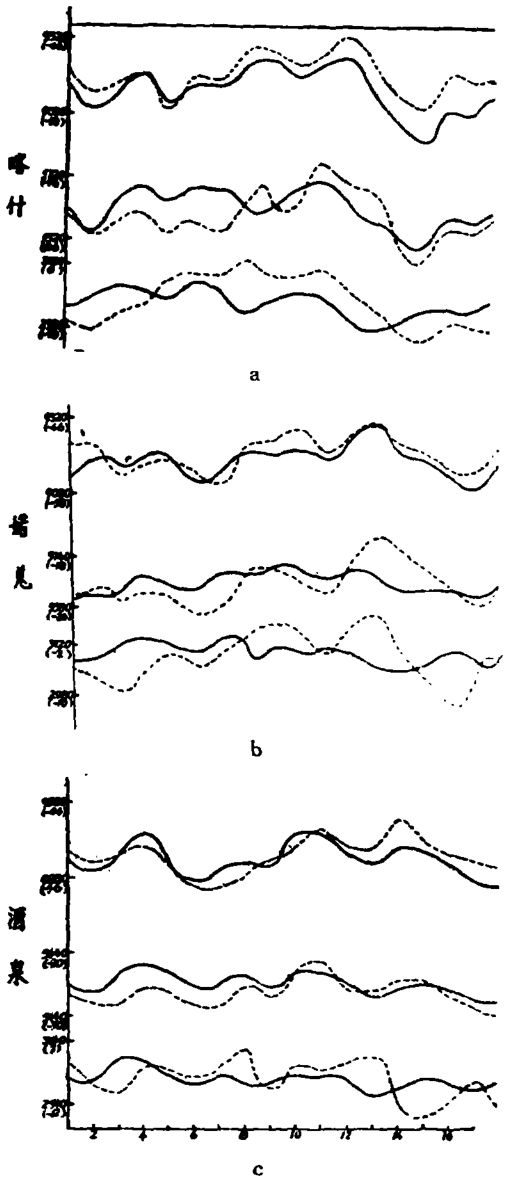

圖 3

1956年2月1—17日喀什(a)及婼羌(b)酒泉(c)700, 500, 300毫巴高度及温度的时間剖面

对流層大气中比低層大气中表現清楚些，而温度場的反应比气压場的反应更清楚。温度和气压的位相是一致的。酒泉的剖面一般說来不及喀什和婼羌的剖面那么明显，但从300毫巴等压面上仍可以看出有四个与喀什婼羌剖面上相应的低压槽通过。因为这三个测站的探空每天只放23时的一次，所以从剖面圖上我們無法看出高空槽綫通过的正确时間，因而更談不上决定它們的波長和周期等等。

在康藏高原上，我們根据拉薩、丁青、昌都和雅安等地一天四次地面气压作出气压的时間剖面圖*（圖4）。在时間剖面圖上同样亦表示有四个明显的低压槽通过康藏高原。在2月8日—9日之間，在昌都和昌都以西的二个测站上，出现一个寬广的淺低压槽区域，在雅安的时間剖面圖上在2月9日出现一个明显的低槽。这个低槽的出现与前面提起的一次2月8—10日我国西部有一次微弱的冷空气侵入相关联的。这次弱冷空气的爆發对高原的地面气压和高空風都有表現。例如从黑河的高空風时間剖面圖上（圖5），除开有四次从西方过来的低槽以外，在2月8—9日之間高空風表現有槽通过的迹象。其余在高原的昌都、拉薩、甘孜等站的高空風时間剖面圖上（圖略），同样亦表示这个事实。在这次弱冷空气爆發的过程中，高原上并未出现有明显的减温，但在地面气压和高空風上却表現有些变化。根据我們过去对寒潮分析的經驗，在寒潮爆發的时候，高原的高空風时間剖面圖上切变往往表現很清楚的。

* 雅安15日以后記录缺报很多，故未画出曲綫。

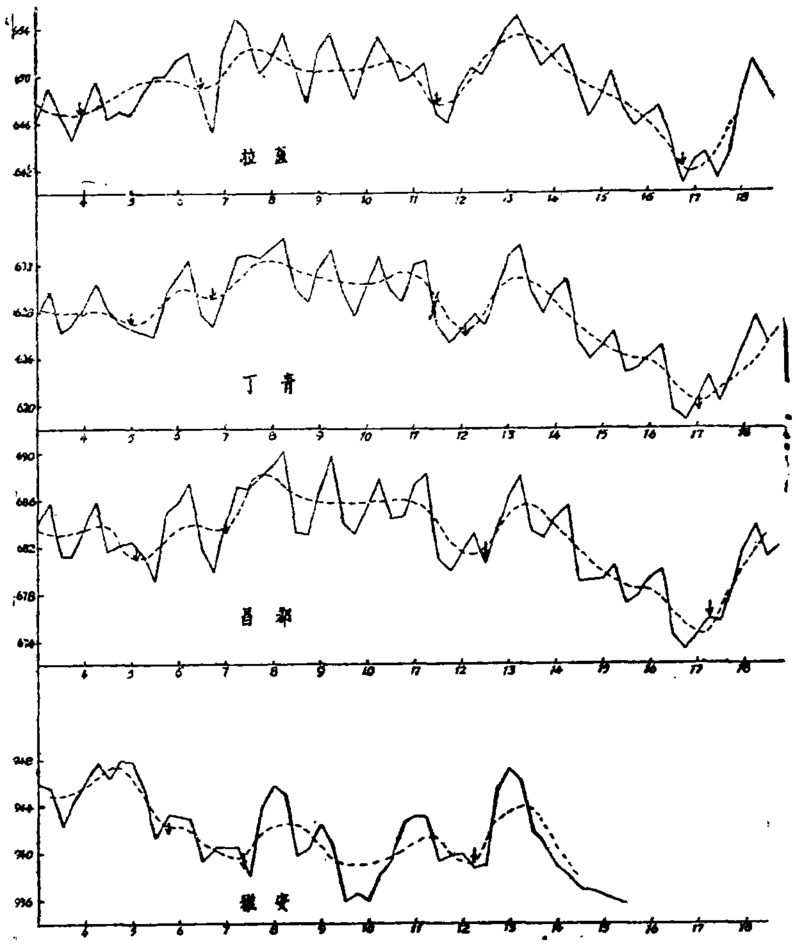

圖 4. 1956 年 2 月 3—18 日拉薩，丁青，昌都，雅安等地的地面气压时間剖面
（根据，1, 7, 13, 19 时，北京时，雅安 15 日以后記录不全未画上）

圖 6 是成都高空温度的时間剖面圖。在圖上我們采用每天二次探空(11 时，23 时)記录。从圖上可以看出，虽然在成都上空温度日变化的型式很是显著，但在这个明显的日变化型式上同时还重叠有大型的温度变化。除开在 2 月 10 日附近的一次冷温度槽是由于北方有弱冷空气侵入所引起的以外，其余的四个温度槽都与高原上地面的四次低槽及喀什和婼羌上空的四个高空低槽相互是对应着的。从圖上又可以看出，当这类高空低槽过境时，对流層大气的温度表示有明显的下降，而且冷却的现象在高層对流層中比低層对流層中更显著。在地面附近的大气層中温度的反应更不明显。这种現象在喀什和婼羌的剖面圖上同样亦可以看到。顧震潮 (1951) 曾分析 1945 年 1 月新津上空位温的时間剖面圖。从他的圖上我們看出在那年 1 月份新津上空一共出現五次冷空气的圓丘 (Cold air dome)。至于其中那几次是由于寒潮引起的，那几次是由西边过来的

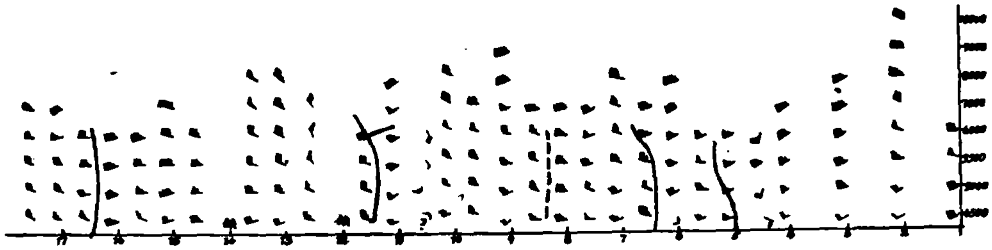

圖 5. 1956年2月1—17日黑河高空風时間剖面

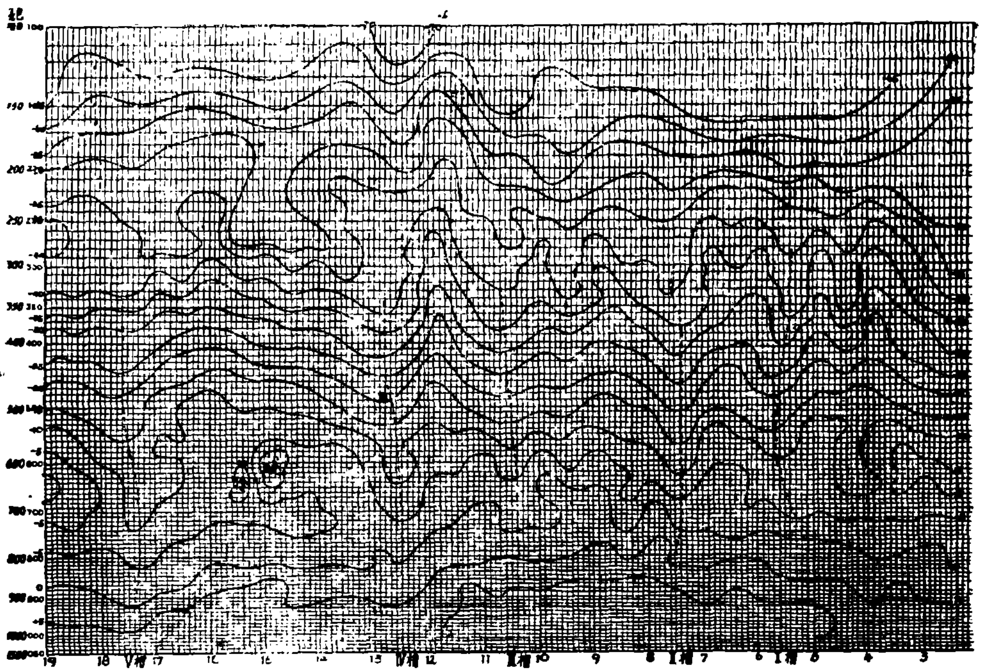

圖 6. 1956年2月3—18日成都高空溫度的时間剖面

冷槽所引起的，則無法决定。V. Ganesan (1955) 曾經根据印度新德里和加尔各答每天二次探空的高空溫度时間剖面圖，研究这二地的高層和中層对流層大气的溫度变化与印度北部高層对流層大气中低槽的关系，他指出，当印度北部高空有西風槽通过时，中層和高層的对流層大气中变冷的現象很是显著。他的結果和我国成都上空的情形是一致的。

下面我們选擇2月10日—14日第三个从西方移来的低压系統，进行比較詳細的个案研究。这个低压系統在亚洲西部地面圖上的路徑見圖1上的C。这个低气压最初在2月5日20时在地中海上产成的。在2月10日23时，与这个低压相对应的高空槽已移至东經80°附近(圖7)。在这高空槽里面溫度場比气压場表現更清楚。48小时之后

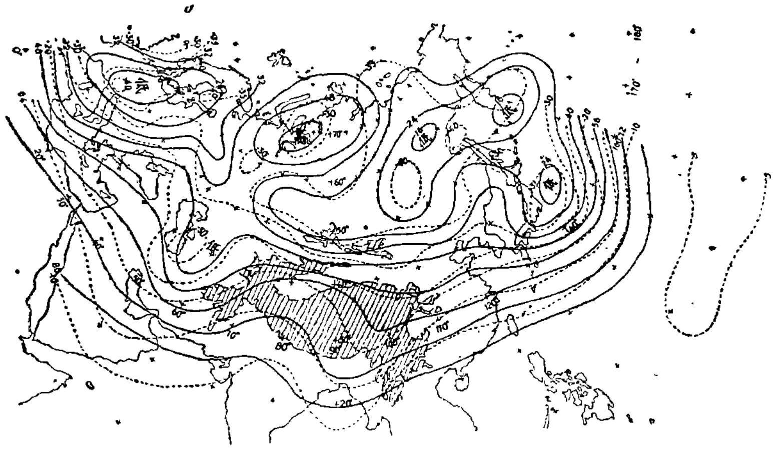

圖 7. 1956 年 2 月 10 日 23 时 500 毫巴圖

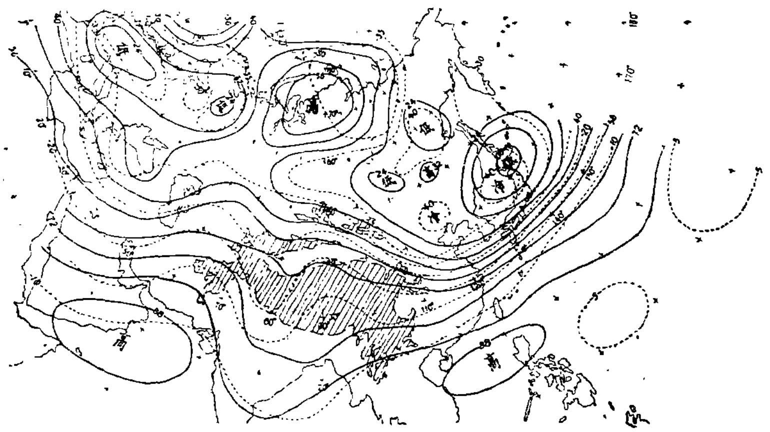

圖 8. 1956 年 2 月 12 日 23 时 500 毫巴圖

（2 月 12 日），这个高空槽已移至东經 95° 以东（圖 8）。但同时在里海附近又有一个高空槽从西方移过来，这是我們所指的这段时期中第四个低气压系統。再过 48 小时之后（2 月 14 日），第三个高空槽已移至东經 115° 处（圖 9），但其强度已大大减弱了。这个高空槽在东經 90° 以东是加速运动着的。在 2 月 14 日第四个高空槽已移至东經 70° 了。

由于在高原上沒有探空記录，高空等压面圖的分析不很正确。在 2 月 10 日—12 日

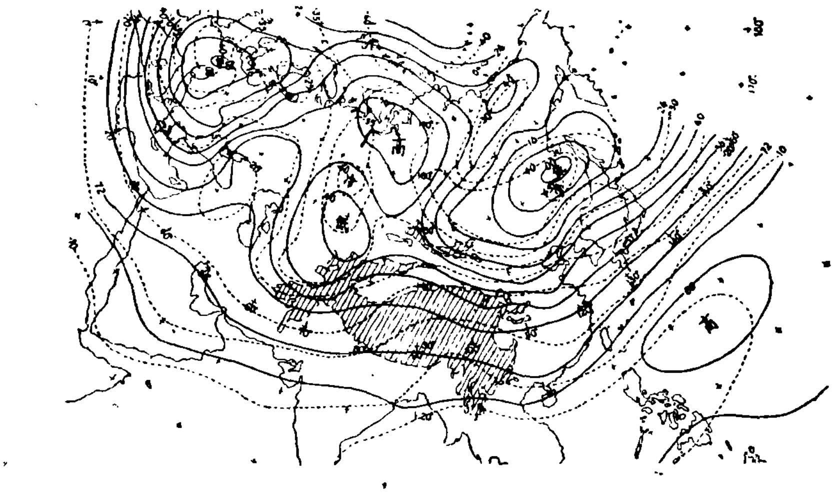

圖9. 1956年2月14日23时500毫巴圖

中間高空槽綫的位置必須配合地面气压及高空風剖面圖来决定。圖10是2月11日23时沿喀什-于闐-且末-黑河-昌都-甘孜东西方向上高空風的垂直剖面。从圖上看出在2月12日23时槽綫位置在高原上的黑河与昌都中間。

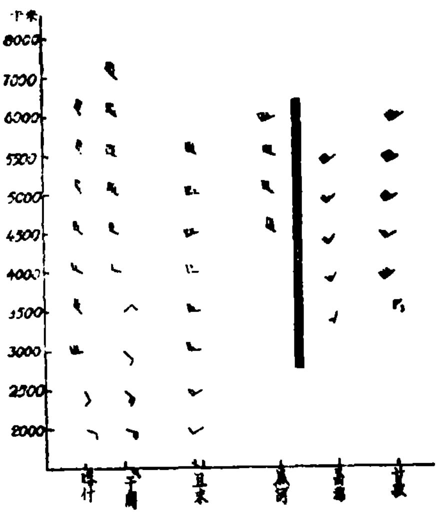

圖10. 1956年2月11日23时喀什至甘孜的东西高空風剖面

圖11—13表示2月9日至12日康藏高原及其毗鄰区域的地面24小时变压。因为高原和四周区域的地面高度相差很大，地面气压数値無法进行比較，亦不能化至海平面，故在繪制变压圖时我們取高原上的記录为主，四周的記录只用来作参考。在2月9—10日(圖11)，在塔里木盆地及高原的西部，出現一片从西方移过来的負变压区。在2月10—11日(圖12)，負变压区域的南部已移至东經90°附近，北部已移至东經95°附近，到了2月11—12日(圖13)，負变压区域已往东移入华西低地，这时候高原和平地的高度相差很大，負变压区域亦不容易追踪了。在高原上这片負变压区域的移动与拉薩等地的地面气压时間剖面圖所表示的型式相一致的。

关于这类高空槽的垂直結構，在目前由于我国西部特别是康藏高原上探空記录太稀少，不能够进行詳細的分析，但沿着东經105°經綫上，探空記录尙不少。这里我們作

了2月12日23时沿这条經綫上的垂直剖面圖（圖14），这个剖面能代表接近槽綫的前面大气的情况。从圖上看出，在西昌和成都之間200毫巴附近有一个地轉風速的急流出現，其風速数値达每秒90米。在急流下面的高層对流層大气中，存在有一个高空鋒区，这个鋒区的位置大約沿着335°K等熵綫。在昆明以南的热帶气团中，大气是接近于正压的，但在北方的極地空气中却存在有相当的斜压性。在剖面圖上低層大气極鋒的位置很不清楚，只能在西昌到成都之間，大約沿着300°K等熵綫画出一段鋒区。关于在急流的下面，存在有一个对流層的高空鋒区，謝义炳（1951）和Mohri（1953）分析东

圖11. 1956年2月9—10日地面24小时变压，根据20时圖作出

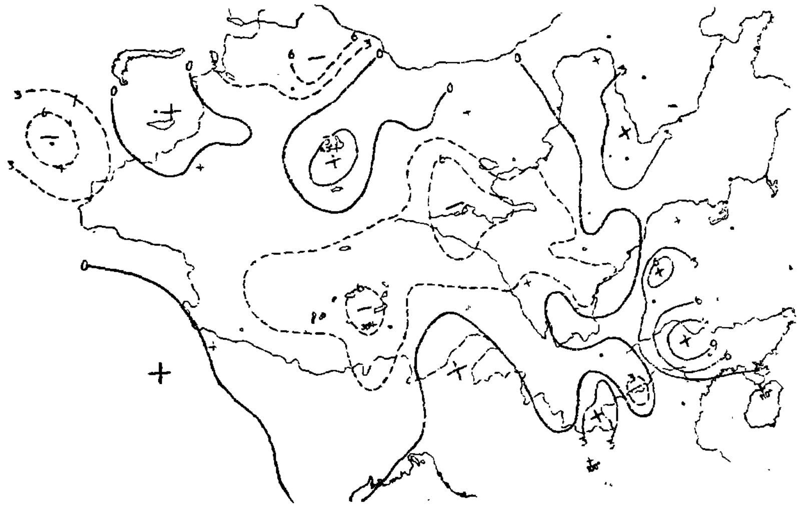

圖12. 1956年2月10—11日地面24小时变压，根据20时圖作出

圖 13. 1956 年 2 月 11—12 日地面 24 小时变压，根据 20 时圖作出

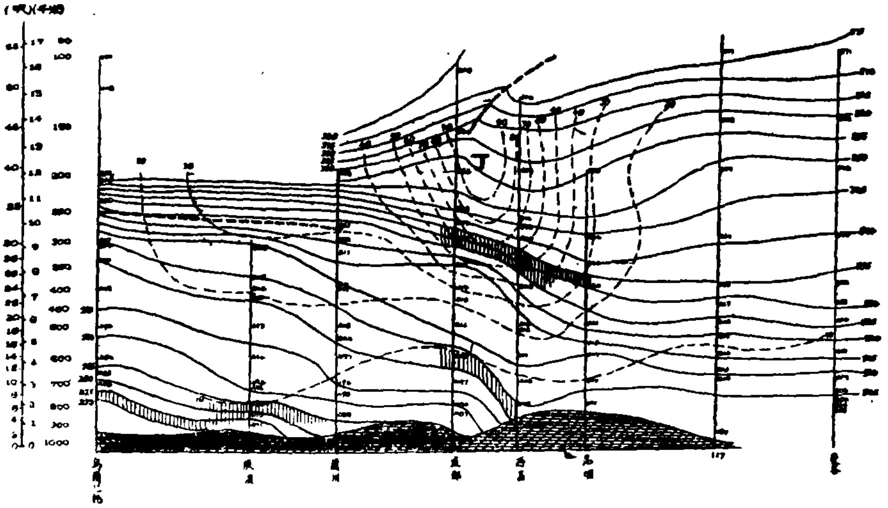

圖 14. 1956 年 2 月 12 日 23 时沿东經 105° 經度上的垂直剖面，实綫代表位温綫（°K），虚綫代表等地轉風速綫(米/秒)，陰影区域代表鋒区或稳定層，粗虚綫代表对流頂.

經 140° 經綫的剖面时早已經指出过.

在东亚大陆上空，急流是表現成二支的，这个事实过去叶篤正 (1950) Mohri(1953) 均曾討論过. 按照他們的观点，南支急流沿着喜馬拉雅山的南緣流过来，由于地形的影响南支急流的位置是很稳定的. 这个事实在 1956 年 1 月—3 月的冬季平均圖上亦是如此(郞宏勳，陈隆勳 1956). 就 1956 年 2 月而論，我們曾画了 2 月份全月的东經 105° 經綫上地轉風剖面（圖 15)，和 2 月上半月及下半月的平均剖面（圖略)，我們發現南支急

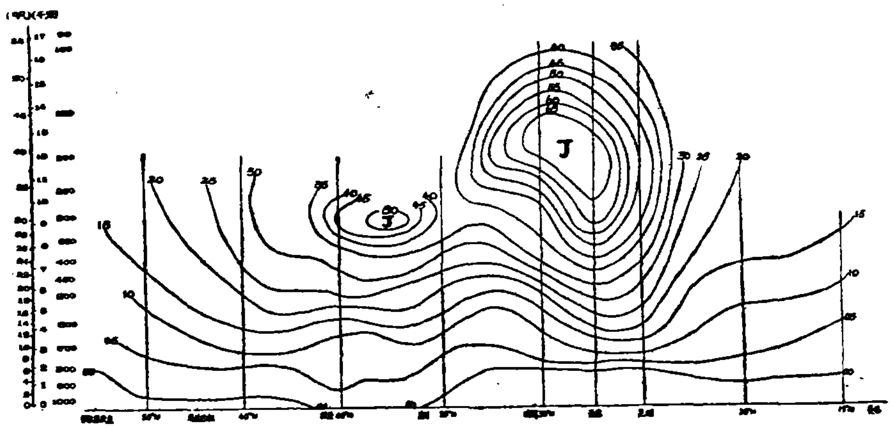

圖 15. 1956 年 2 月 1 日—28 日东經 105° 經度上地轉風速的平均垂直剖面(以米/秒作單位)

流的位置几乎是一样的。在 2 月 12 日 23 时的剖面上 (圖 14)，和 2 月份的平均情况差异并不很大。在成都和西昌之間出現着一个主要的急流，在北緯 40° 以北有一个次要的急流。从昆明到陝壩之間，西風速度是随高度强烈增大着的。我們所討論的这四个高空槽，便是沿着 40°—20°N 之間这个高空西風区域东移过来的。

圖 16，表示 2 月 11 日 23 时* 及沿喀什-婼羌-酒泉-蘭州的一个东西剖面。这几个测站并不都在同一个緯度圈上，故在投影时須按各層等压面上等溫綫的型式进行校正。但在我国西部等溫綫的型式本身并不可靠，所以經过校正之后的数值并不一定很正确。因此，在这里圖 16，只能用来作一个参考而已。圖 16，表示了在东西方向上热力的結構。当高空槽东移的时候，与冷槽相伴的冷空气圓丘是愈往东愈趋消弱的。这个事实一般在从西边来的越过高原的高空槽中表現尤其明显。因为从西边移入我国境內的高空槽，多数是低压系統在高空中的殘余，并且亦沒有北方强大冷空气的接济，所以愈往东去，冷空气强烈下沉，故使冷空气圓丘变平。粗略观察一下在这个低槽区域中东西方向上斜压性分布的情况，我們看出在高空槽的前部斜压性是集中在对流層的中部和上部，在低層对流層中尤其在 700 毫巴以下斜压性便不很明显。虽然我們的剖面是很粗的，但从圖上却可以推論得一个有趣的事实，即这个高空槽在近地面并沒有鋒的性質。在河西走廊上并不是每一个低槽过来时地面都伴有鋒系的。有一些系統是屬于非鋒性質的，有一些是具有鋒的性質的。这一点在作天气分析时应該留意。一般說来从西边越过高原的高空槽，如果沒有北方冷空气的接济，多数是非鋒性質的。在河西走廊上鋒的分析一直是很混乱的，这一方面是由于記录的限制，另一方面鋒面結構的复杂性亦是一个原因，这个問題必須有充分的高空記录才得解决，我們目前所提出的看法

* 2 月 12 日 23 时因記录条件不好，不能画出东西方向的剖面。

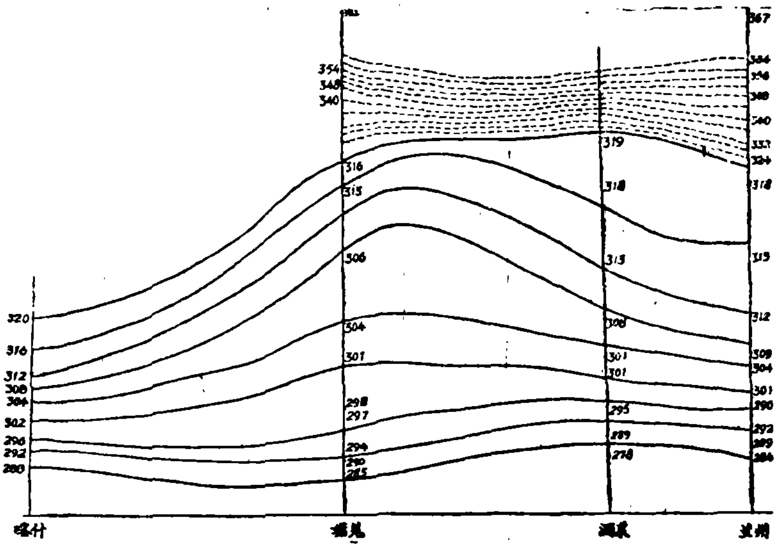

圖16. 1956年2月11日23时喀什到蘭州东西方向上的位溫剖面

只是个初步的意見。

三. 平直西風形势与西風波动

前面所提出的1956年2月1日—15日四次高空槽的例子，并不是个特殊的情形。这种情形在冬季和春季是常見的。根据最近这二年来的經驗，在1，2月越过高原过来的高空槽平均每月有4—6次，春季更多，大約有6—9次。印度北部冬季的西方气旋，極大多数是从亞洲西部移过来的，其中有許多气旋是發源在地中海，有一些甚至可以溯源到大西洋的西部.印度西方气旋出現的頻率1月份平均有7次，3月份平均有6次*。这个数值与高原上从西方过来低槽的次数很相近的。在印度北部有西方气旋出現时，在大多数情况下，在高原上亦表現有低槽通过。就2月1日—15日这四个低气压系統的例子看，每一次在印度北部上空亦有一个高空槽通过。印度的西方气旋在地面圖一般表現不很清楚，但在高空中，尤其在500毫巴以上，低压槽的結構便很显著，而且是个冷槽。这类系統一般在东移过程中减弱的。所以印度的西方气旋对印度的西北部影响最大，愈往东影响愈小。因为从高原过来的高空槽与印度北部的高空槽結構上是一致的，并且根据它們的过去历史，我們得出这么一个結論：在冬季和春季常常有許多气旋系統从亞洲西部越过高原移过来，当这些系統翻过高原之后，在高層对流層中仍表現有很明显的冷性低槽結構。我們認为所有在高原上出現低气压系統并不都是由地形原因

* 根据印度及印度洋的天气一書，英国空軍部出版，1940.

在当地产生的。

这里我們要談一談关于亞洲中部的高原对西方过来的气旋系統的影响問題。为了說明这个問題，我們先說中緯度的阻塞形势对上游西風波动的影响問題。当中緯度阻塞形势出現时，西風急流表現分支。上游西風槽移至阻塞高压的边緣时，低槽發生分裂，南部低槽沿南支急流流去，变成一个个切断的气旋渦，北部低槽則沿北支急流移去，强度則趋于減弱。Berggern, Bolin 和 Rossby 等人 (1949) 曾研究大西洋上阻塞形势下对上游西風槽的切断过程。这种阻塞形势及切断过程在东亞高緯度地区梅雨季节中有时候亦可以發生。但是亞洲中部高原对上游西風槽的影响却与中緯度阻塞形势对上游西風槽的切斷过程不同。当气旋移至高原的西麓时，气旋在地面上往往会迅速塡塞。所以在亞洲的中部，西方移来的气旋在地面上已是在塡塞之中的。但在高層大气中与气旋相联的低压槽系統却并沒受到高原的阻擋，仍能翻越高原往东移去。在过去人們有这么一个看法，認为西風帶的波动，只能沿高原南北的兩支急流往东移去。事实上在冬季和春季，在 30—40°N 高原范圍上空，有不少高空低槽系統通过去。这个事实对于今后研究西藏高原的作用时是很重要的。

V. Ficker (1920) 在研究热拿亞灣的气旋生成的問題时曾指出，阿尔卑斯山对于低層大气中的寒潮虽然有阻擋的作用，但对高層大气中与寒潮相联的高空槽却并不受到影响。高空槽越过了阿尔卑斯山，并引起山南面的热拿亞灣生成气旋。Ficker 所指出的事实虽然并不和我們的情形完全一样，但有一点是相同的，即高空槽不受阻擋能翻过高山移过去。

冬季和春季东亞大陆上，从高原过来的高空低压槽，一般是愈往东愈变弱的。所以有許多高空槽移至华中上空时，已經是非常不清楚了。但有一些势力比較强大的高空槽，移至华中上空以后，仍然表示很清楚的。这类势力强大的高空槽往往会引起長江下游或东海海面气旋發生。經驗指出，气旋的生成与低層对流層大气中的斜压性及高空大气中某一种气压形势是有着密切的联系的。在气旋發生的过程中地面所出現的减压一則是由于中層对流層大气中有高空槽移过来，另一方面則由于气層的温度变化引起的。当高空势力强大的低槽移至华中上空，而長江下游和东海海面上 1000—500 毫巴气層中表現有暖平流者，則地面气旋生成的可能性是很大的。气旋生成之后是不是会發展，須看在华中上空高空槽后面是否有冷空气补充进去。假使有势力深厚的冷空气补充进去，这便增大气旋区域的斜压性，因而便促使气旋大大發展。如果槽后沒有冷空气补充，这类新生的气旋便不能發展。

在亞欧大陆上空的 20—40°N 的范圍内，在有几种 500 毫巴的形势下，最有利于这

类从高原移过来的西風槽。这里我們归納下面四种*。

第一型式（圖 17a）：在苏联欧洲領域的西北部或斯堪的那維亞半島，有阻塞高压維持，黑海上空有一个高空冷气旋中心。在地中海或黑海上常常有气旋生成，这类气旋沿着亞洲南部上空的平直鋒帶移入亞洲西部和中部。

第二种型式（圖 17b）：在亞洲烏拉山区域有一个暖性高气压盤踞，亞洲南部上空为强大的西風环流区。前面我們选擇 1956 年 2 月 1—15 日的四个低槽，便是在这种形势下移过来的。这类型式相当于归佩蘭（1956）烏拉尔暖高气压的型 1. 她發見在这类形

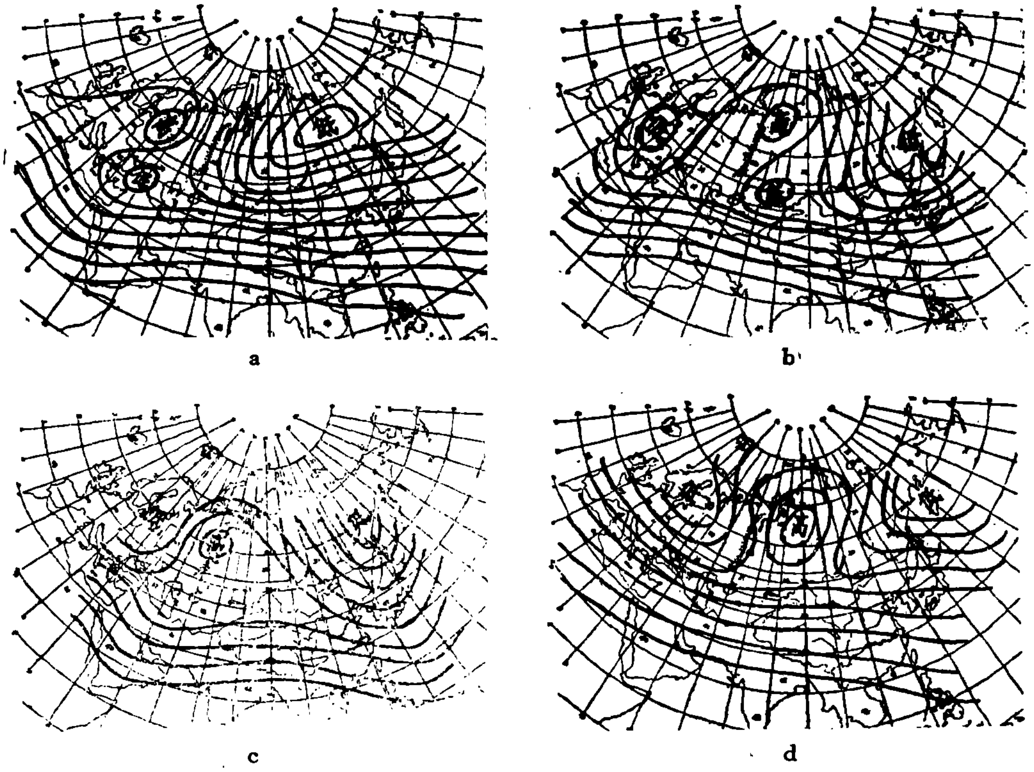

圖 17a, b, c, d. 表示最有利于从高原有低槽过来的 500 毫巴等压面的形势（概略圖）

势下从高原有好几次短波槽移过来，并認为它們是在西藏高原东部产生的。从我們的分析看来它們是从亞洲西部移过来的。

第三型式（圖 17c）：北方阻塞高压的位置，仍旧在烏拉尔区域，但在中亞却維持一个准靜止的低槽。

第四型式(圖 17d)：在这类型式中，長波脊的位置已移至西伯利亞中部上空。在高緯度亞洲上空出現一个 Ω 型的阻塞形势，但在 25—45°N 的亞洲范圍上空却維持着平

* 这四种型是五天或六天的平均圖。

直的西風环流。

这四类型式，有一共同点，这便在高原范圍所在的緯度上空，存在有一个平直的高空鋒帶。我們所討論的移动性的系統，都是这个鋒帶中的波动。

从亞洲中部越过高原移过来的低气压系統，并不只限于我們在上面所講的一类型式。有时候位于东欧和亞洲西部上空的長波槽往东移动。長波槽在移动的时候北部移动快，南部移动慢。北部的槽先越过西伯利亞和蒙古人民共和国东去，接着槽的南部越过高原东来。另外，在冬季和春季在中亞有时候会有高空冷性气旋渦停留四五天之久，在地面上这一类高空冷渦有一些表現成一个靜止气旋，但亦有一些高空冷气旋在地面沒有表現的，甚至表現成是个高压。但在高空冷气旋渦的天气却表現很显著，常常引起連續几天中亞陰沉沉的严寒天气，并有間歇性降水出現。这类高空冷气旋渦在消灭的时候，多数是东移的，并且进入我国境內，所以在河西走廊和高原上表現有一个高空槽通过。如果与冷渦相联的地面冷性反气旋势力是强大的，这便引起河西走廊上一次小寒潮过程。

在冬季和春季，移入我国境內西風帶中的低压槽，大致可区分成二大范疇，一类是从西北方侵入我国。这一类高空槽因为有充分的冷空气源源接济，一般是容易發展的。我国冬季和春季的强大寒潮天气，多数是这类低槽帶来的。另一类从西方过来的高空槽。在这一类高空槽里面性質可以很不同。有一些高空槽仍有北方冷空气的接济，所以当它們沿河西走廊东来时，仍然会給人們帶来寒冷的天气。但有一些高空槽却被和孤立的、一塊高空的冷空气相联，故它們在地面上表現不很清楚。在过去我国西部探空記录很缺少的时期，这一类系統往往容易被人們忽略掉。但是，因为这类高空槽在地面上仍有一定的天气表現，所以它們亦是我国天气的一个重要因素，除开这二大类之外，Ramage (1955) 指出，在冬季从阿拉伯海經过印度的南端再經过緬甸、泰国、越南到我国南部沿海，在高空有西南气流出現时，在高層对流層大气中亦有低压系統移来，并影响这些地方的天气。这类高空低槽的来源，Ramage 認为可能在阿拉伯海上生成的。Ramage 的分析，只是从高空流綫圖着手的。关于这一类高空槽的性質和結構是值得我們再研究的。

四. 結　　論

通过上面 1956 年 2 月 1—15 日四次从西方移过来的高空槽分析，以及其他許多同类的例子，我們对于从西方移入高原及河西走廊的高空槽，有下面几点認識：

1）这类系統在亞洲 20—40°N 范圍內的上空存在有平直的东西向鋒帶时最容易

出現。

2）这类系統多数是从西方移过来的高空低槽系統。它們在高層对流層中特别是在300毫巴面上表現最是清楚。在高空中溫度槽和气压槽大致是同位相的。在高原上我們用地面气压的时間剖面圖及24小时变压圖可追迹这类系統的移动。

3）这类系統移至高原东部以后，往东去是加速的、其强度則往往迅速消弱，所以有許多高空槽移至华中上空已經非常不明显了。

4）这类系統移至东經105°以东之后，如果从北方有新鮮的冷空气侵入低槽的后部，这个高空槽往往会再生，并能在我国东南沿海引成气旋。

5）这类高空槽在地面上对应的系統在我国西部有一些是屬于非鋒面性質的。

6）这类系統在地面气压場上往往不容易有所表現，但天气現象亦仍很明显。所以我們單憑低層大气中的圖，往往是不容易看出来的。

参 考 文 献

[1] 顾震潮，西藏高原对东亚环流的动力影响和它的重要性. 中国科学，2: 3 (1951).

[2] 陶詩言，冬季从印緬移过来的高空低槽. 气象学报，1952.

[3] 樊平，康藏槽的初步研究. 天气月刊附刊，1955年 4月号.

[4] 归佩蘭，烏拉尔高压出現时中亚大范圍环流圖. 天气月刊附刊，1956年 6月号.

[5] V. Ganesan, upper and midtropospheric temperature changes associated with upper level troughs over North India. *Indian of Journal of Met & Geophys.* 6, (1955) 225-227.

[6] 謝义炳 陈立德，西太平洋及东亚大陆上空的温度場与流場. 地球物理学报 2, (1951) 279-297.

[7] K. Mohri, On the fields of wind and Temperature over Japan and Adjacent Waters during winter of 1950—1951. *Tellus.* 5 (1953),

[8] 叶篤正, The ciculation of the high troposphere over China in the winter of 1945-46. *Tellus.* 2: 3 (1950).

[9] 郞宏勳 陈隆勳，1956年 1月到3月上旬亚洲上空大气环流的結構. 气象学报，27: 4 (1956).

[10] Berggern R. Bolin B. and Rossby, C. G., An aerological study of zonal motion its perturbation and breakdown. *Tellus.* Vol. 1. No. 2 1949.

[11] Ficker (1920), 根据 H. Reuter Methoden und Probleme der Wettervorhersage 一書中所引載的材料，

[12] Ramage, C. S., The Cool-Seasen tropical disturbances of south-east Asia. *Journal of Met*, Vol. 12, No. 3. June 1955.

THE UPPER AIR COLD TROUGH OVER CHINA DURING HIGH INDEX CIRCULATION OVER FAR EAST

DAO SHIH-YEN

(Institute of Geophysics and Meteorology, Academia Sinica)

ABSTRACT

During High-Index Circulation over Far East, A series of cold trough in the upper troposphere may pass over Tibet plateau from the west and move to Eastern China. But in the lower troposphere these troughs are very obscured over the plateau. In this paper the structure and characteristics of these troughs are discussed, and a synoptic example of Feb. 10-12 1956 is given.