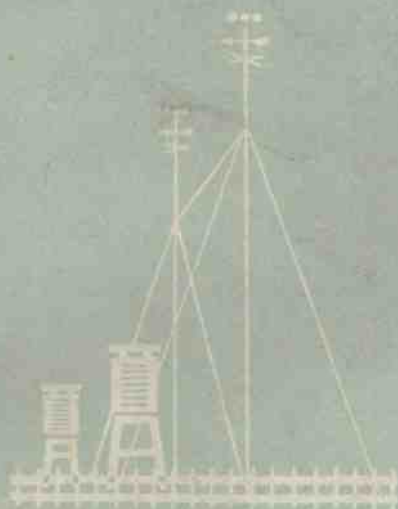


气象简说



上海人民出版社

气 象 简 说

《气象简说》编写组

上海人民出版社

气 象 简 说

《气象简说》编写组

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张4.5 插页8 字数109,000

1979年1月第1版 1978年1月第1次印刷

印数1—46,000

书号: 13171·33 定价: 0.44 元

目 录

天气为什么会变化	1
(一)天气变化是大气内部矛盾运动的结果	1
(二)江淮地区常年天气特点	17
气象观测和天气预报浅说	45
(一)气象台、站的天气预报是怎样做出来的	45
(二)群众看天经验介绍	60
(三)怎样收集和验证群众看天经验	83
(四)怎样进行气象观测	88
(五)怎样做天气预报	123
气象条件与农业生产	126
(一)气象条件是确定耕作制度的重要依据	126
(二)气象条件与栽培技术	129
(三)战胜灾害性天气,夺取稳产高产	135

天气为什么会变化

(一) 天气变化是大气内部矛盾运动的结果

行云无定，变幻无常。晴朗的天空，白云朵朵，悠然飘浮远去；风暴来临，漫天浓云，似巨浪翻腾；厚云象座山，薄云似轻纱；有时艳阳微风，有时电闪雷鸣。真所谓风云变幻、气象万千。那么，风云为何如此变幻多端？

伟大领袖毛主席说：“按照唯物辩证法的观点，自然界的**变化，主要地是由于自然界内部矛盾的发展。**”

风云变幻乃是大气内部矛盾斗争和发展的结果。在大气内部，始终存在着冷暖、高低压、干湿三对基本矛盾。在本节中，我们来分析这几对矛盾运动的情况，以揭开风云变幻的奥秘。

1. 冷空气和暖空气

飘浮在地球表面的大气在各处的性质是不一样的。人们通过长期观测和分析大气活动的实践得知，在实际的大气中常常存在着水平方向上气压、温度、湿度等气象要素分布比较均匀的大块空气。这种水平方向气象要素分布比较均匀的大块空气，气象上称为“气团”。气团的大小，一般水平范围可达几百到几千公里，垂直范围也可达几到十几公里。产生于北极或苏联西伯利亚地区的气团，因为那里的温度很低，所以称

为“冷气团”；产生于赤道附近的气团，因为那里常年温度都比较高，所以称为“暖气团”，分别简称为“冷空气”和“暖空气”。冷气团和暖气团形成后，一方面随高空气流作东西方向运动，另方面也作南北方向运动。冷空气要往南跑，暖空气要往北跑。冷空气往南跑，叫“冷空气南下”；暖空气往北跑，叫“暖空气北上”。有时冷空气一小股一小股地往南跑，叫“小股冷空气扩散南下”。

当冷气团和暖气团相遇时，两气团之间有一交接过渡区，气象上称它为“锋”。因为冷气团温度低，密度大，重量重；暖气团温度高，密度小，重量轻，所以在锋的下面是冷气团，上面是暖气团，见图1。锋的宽度在近地面层中约为数十公里，在高层则可达200到400公里，或者更宽一些。这个宽度虽不算小，但与气团的水平范围(数千公里)相比，还是很小的，因此，我们常把锋近似地看成一个面，并称为“锋面”。锋面与地平面的交线，称为“锋线”。锋线长的有数千公里，短的只有数百公里。锋所及的高度约从几公里到十几公里不等。

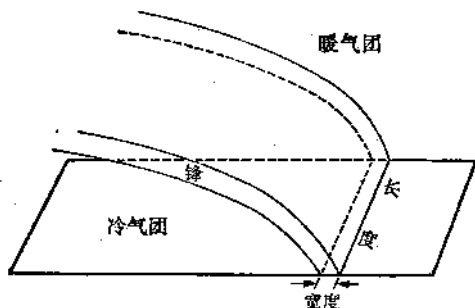


图1 锋在空间的状态

根据形成锋的冷暖气团势力强弱和锋移动的方向，可以把锋分为暖锋、冷锋、准静止锋等三种基本类型。暖锋，是指

暖气团势力强，冷气团势力弱，向冷气团方面移动的锋，气象上用  符号表示。冷锋，是指冷气团势力强，暖气团势力弱，向暖气团方面移动的锋，气象上用  符号表示。在冷锋中，根据冷气团强度和冷锋移动速度快慢不同，又分为“缓行冷锋”和“急行冷锋”两种。准静止锋，是指冷气团和暖气团势力均力敌，互相对峙，很少移动的锋，气象上用  符号表示。此外，还有一种由冷锋追及暖锋，或者两条冷锋并合起来的，我们称它为“锢囚锋”，气象上用  符号表示。

因为锋面是冷暖两种不同性质气团的交接过渡区，所以在锋面两侧，气压、温度、湿度等气象要素差异较大，特别是温度差异最大，互相矛盾最尖锐，斗争最剧烈，冷空气要往下插，暖空气要往上升，暖空气往上升以后变冷，水汽达到饱和凝结成云，有的变成雨下降，于是就形成了风、云、雨等天气，气象上称为“锋面天气”。

不同性质的锋，形成的锋面天气固然不同，即使同一性质的锋，也由于气团冷暖强度、含水汽量以及地形等外因影响，在不同地区或不同发展阶段形成的锋面天气也有差异。各种锋面形成的锋面天气，尽管多种多样，但是，也有一些共同的规律，这就是：

① 在暖锋附近，因为锋面移动较缓，所以风力不太大，云系主要为卷云、卷层云、高层云、雨层云等层状云，而且靠近地面锋线处，云最低最厚；离锋线越远，云就越薄越高，雨区出现在锋线前（见图2），宽度常在200公里以上。

② 准静止锋两侧因为冷暖气团势力均力敌，暖空气前进时为冷空气所阻，于是就沿着整个冷空气上滑，一直伸展到距地面锋线很远的地方，所以，云区、雨区都比暖锋更宽些（见

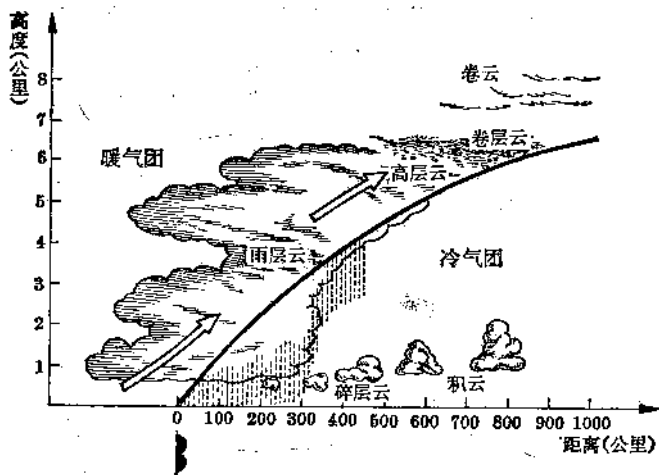


图 2 暖锋天气示意图

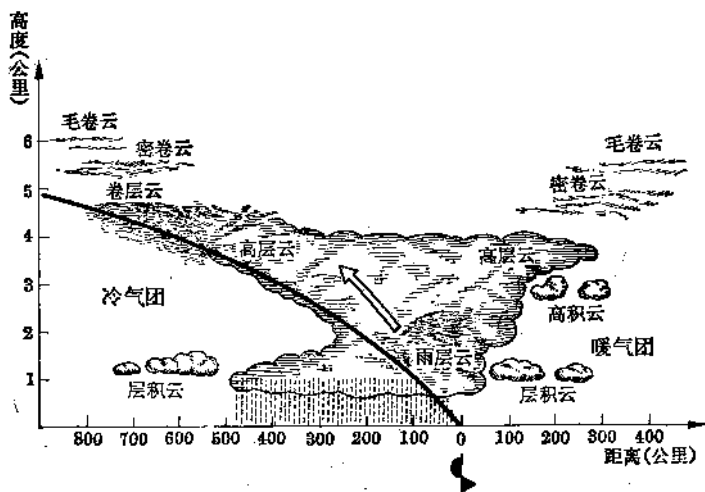


图 3 准静止锋天气示意图

图3), 降水强度虽比暖锋小, 但降水持续时间却比暖锋长, 常常是绵绵细雨连日不断。准静止锋附近风力通常也比暖锋为小。

③ 缓行冷锋因为移动速度较慢, 暖空气沿锋面上升比较平稳, 所以形成的云雨分布跟暖锋大体相似, 只是排列顺序相反, 范围比暖锋稍窄一些, 雨区主要出现在锋线后面, 宽度平均在 200 公里以内, 但风力却比暖锋大得多(见图4)。

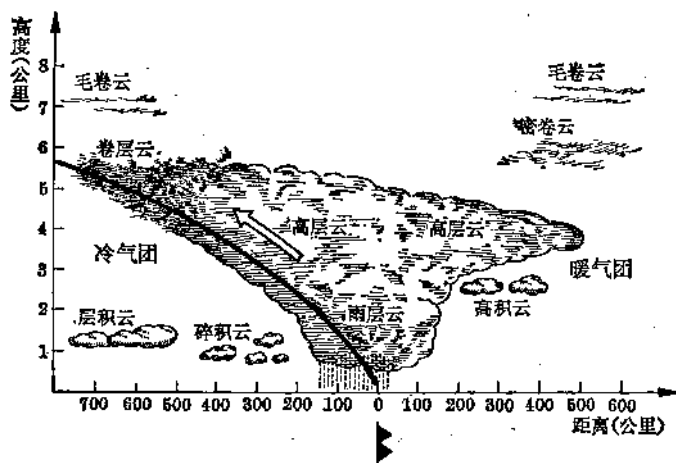


图4 缓行冷锋天气示意图

④ 急行冷锋因为移动速度很快, 冷空气前进速度远远大于暖空气后退速度, 所以, 低层暖空气常沿锋面急剧上升, 而高层暖空气却又沿锋面不断下滑(见图5)。因此, 急行冷锋主要形成浓积云和积雨云, 宽度很窄, 只有几十公里, 降水一般都呈阵性。春末夏初季节, 如对流特别强盛, 急行冷锋上常常容易出现雷暴和冰雹。急行冷锋过境时, 由于云系狭窄, 移动很快, 往往是狂风骤起、乌云满天、暴雨倾盆、雷电交加, 但

往后不久，锋线一过，天空就豁然开朗，俗话说：“迅雷不终日，骤雨不终朝”，恰当地概括了急行冷锋“来去匆匆”的特点。

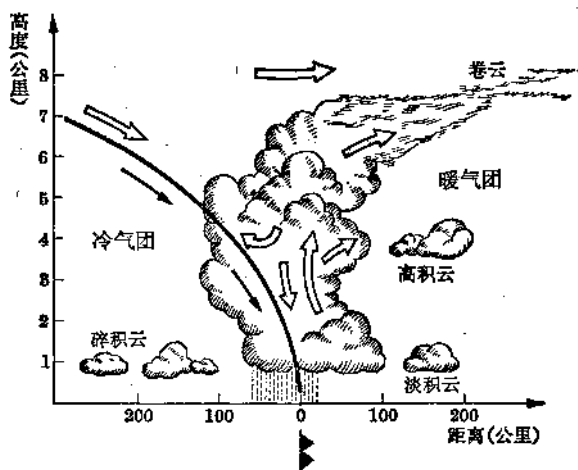


图5 急行冷锋天气示意图

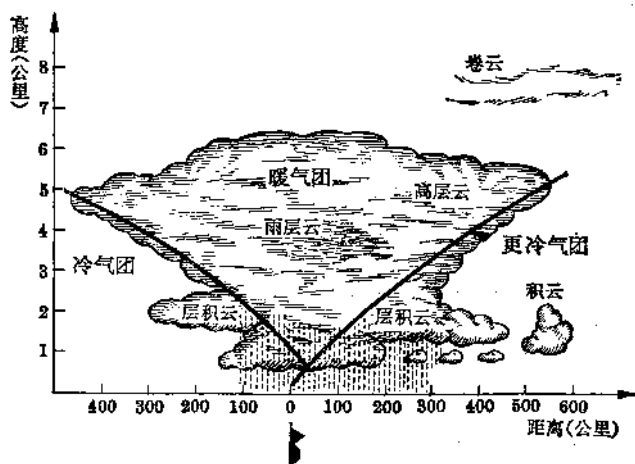


图6 锢囚锋天气示意图

⑤ 锢囚锋因为是冷锋和暖锋，或者两条冷锋合并而成，所以，锢囚锋形成的天气，仍然保留有原来冷暖锋的特征，但由于锢囚后，暖空气被抬升到很高的高度，因此，云系增厚，降水增强，雨区扩大，风力介于冷锋和暖锋之间（见图6）。

冷锋在我国活动范围很广，全国各地几乎均可见到它的踪迹，尤以冬半年的北方地区更为常见，是影响我国天气的最重要系统之一。暖锋在我国活动范围常限于长江以南和东北地区，其他地方比较少见，而且一年当中，春季居多，冬季较少。准静止锋主要出现在华南、西南和新疆天山北侧，多在冬半年出现，对这些地区的天气影响较大；江淮地区的“桃花汛”和“梅雨”也常与它密切相关。锢囚锋则主要出现在东北和华北地区，并以春季为最多，西北祁连山一带也有出现。

冷暖气团交接所形成的锋经历着不断生成和消失的过程。由于锋的主要特征是气温显著差异，因此，一切促使气温差异增大的过程，例如水平气流的辐合*，冷气团内的上升和暖气团内的下沉运动，以及冷气团经过比它更冷的地表面或暖气团经过比它更暖的地表面等，均有利于锋的生成或加强。一切促使气温差异减小的过程，例如水平气流的辐散**，暖气团内的上升和冷气团内的下沉运动，以及冷气团经过暖的地表面或暖气团经过冷的地表面等，均有利于锋的消失或减弱。冬半年控制我国天气的冷锋南下后，就是因为冷气团经过暖的地表面和下沉运动迅速变暖而逐渐归于消失的。

2. 高气压和低气压

空气跟所有其他一切物质一样都是有重量的。地球表面

* 辐合，指气流从两边或四周向中间流动。

** 辐散，指气流从中间向两边或四周流动。

单位面积上整个空气柱(从地面直到近 2000 公里高度的大气上界)的重量,气象上称为“气压”,并以“毫巴”为单位来表示。一个毫巴相当于一平方厘米面积上压了一克的重量。

大气中高气压和低气压这一对矛盾,同冷空气和暖空气的矛盾密切相关,这是因为空气具有“热胀冷缩”的物质通性。在一般情况下,空气受热以后,体积膨胀,密度减小,同样体积的空气重量就要减轻,它对地面的压力(即气压)就要降低;相反,空气冷却以后,体积缩小,密度增大,同样体积的空气重量就要增加,它对地面的压力(即气压)就要升高。所以,一般说来,冷空气里气压高,在冷空气控制的地区容易形成冷的高气压,简称“冷高压”;暖空气里气压低,在暖空气控制的地区容易形成热的低气压,简称“热低压”。当然,高压不一定全是冷高压,低压也不一定全是热低压。例如,副热带高压(亦称太平洋高压,简称“副高”)就是一个暖高压,这是因为空气虽然较暖,但是由于在北纬 25 度左右的高空地方常有下沉气流的缘故,所以气压增加,形成暖高压。又如气象台天气形势预报中经常提到的“高空冷涡”(类似江河流水中的旋涡一样的空气旋涡)也是一个冷低压,这是由于高空冷涡所在地区的上空有较强的上升气流所造成的。因此,高气压和低气压的形成,除与温度因子(即冷暖)密切相关外,还取决于气流的运动状态,是否盛行上升或下沉气流,盛行上升气流的,就容易形成低气压;盛行下沉气流的,就容易形成高气压。

大家在日常生活中,总看见过江河里流动的各种大大小小的水旋涡吧!它们有的顺时针方向旋转,有的反时针方向旋转;有的随着主流移动,有的却停留原地少动;有的随现随消,有的存在时间却相当长。在奔腾不息的空气海洋里,也存在着与水旋涡类似的各种空气旋涡,这就是我们常说的气旋

和反气旋。例如夏、秋季节常侵袭我国东南沿海的台风就是较强的热带气旋；冬季常从苏联西伯利亚和蒙古侵入我国的寒潮就是较强的极地反气旋。所谓气旋和反气旋，如果用气压来表示也就是低压和高压，不过前者是就空气的运动状态来说的，后者是就气压的分布状况来说的。在气旋或低压区内，气压分布是四周高，中间低，空气从四周向中间流动，即风由外向内吹。空气从四周向中间流动的结果，就必然在中间形成上升气流（见图7）。

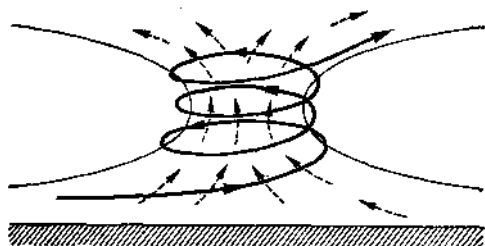


图7 气旋(低压)内空气运动情况

在反气旋或高压区内，气压分布是中间高，四周低，空气从中间向四周流动，即风由内向外吹。空气从中间向四周流动的结果，就必然引起高层气流下沉来补充，即形成下沉气流（见图8）。

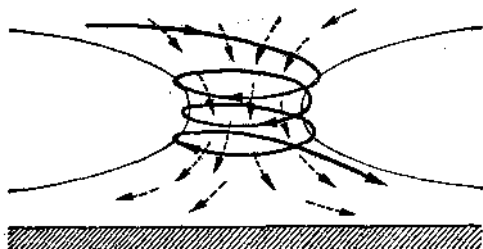


图8 反气旋(高压)内空气运动情况

由于地球自转的影响，在北半球使风沿前进方向上向右偏转，因此，实际上从四周吹进气旋或低压区的风，总是呈反时针方向旋转；从反气旋或高压区向四周吹出的风，总是呈顺时针方向旋转(见图9)。



图9 低压(气旋)和高压(反气旋)平面气流图

气旋和反气旋形成后，它的加强或减弱，主要取决于低层和高层矛盾着的，由中心向四周和由四周向中心运动的气流两者的统一和斗争。对于气旋来说，它的低层往往是由四周向中心运动的气流，高层往往是由中心向四周运动的气流，当高层向四周运动的气流量大于低层向中心运动的气流量时，气旋就会增强；反之，气旋就会减弱。对于反气旋来说，它的低层往往是由中心向四周运动的气流，高层往往是由四周向中心运动的气流，当高层向中心运动的气流量大于低层向四周运动的气流量时，反气旋就会增强；反之，反气旋就会减弱。

气旋和反气旋的强弱，通常用中心气压高低来表示。气旋中心气压愈低的，表示气旋愈强；反气旋中心气压愈高的，表示反气旋愈强。地面气旋中心气压一般为 1010~970 毫巴，最低的曾达到过 887 毫巴；地面反气旋中心气压一般为 1020~1030 毫巴，最高的曾达到过 1078.8 毫巴。

正象地面上有高山、山峰、山脊和盆地、盆底、峡谷等各种地形一样，实际的空气气压分布也是有高压、高压中心、高压

脊和低压、低压中心、低压槽等多种形式,所有这些气压形式,气象上统称为“气压系统”。

高压可比为高山。高压中心好比高山的山峰,是气团内气压分布最高的地方,并且中心气压愈高,表示高压愈强。高压脊好比山脊,这个区域的气压比它两侧的气压都高。在高压脊上气压比两侧都高的地方的连线叫做“脊线”。

低压相当于盆地。低压中心好比盆地的盆底,是气团内气压分布最低的地方,并且中心气压愈低,表示低压愈强。低压槽相当于峡谷,这个区域的气压比它两侧的气压都低。在低压槽内气压比两侧都低的地方的连线,叫做“槽线”。低压槽一般都是朝北开口的,呈“V”形。在地面系统中,有时也有朝南开口,呈“Λ”形的,气象上称它为“倒槽”。例如气象台天气形势预报中经常提到的从我国西南地区伸向长江中下游的“西南倒槽”以及有时台风从闽、浙登陆经长江口出海以后从台风后部延伸过来的“台风倒槽”等。

气压的升高和降低,实际上是空气柱质量的增多和减少。而包围着整个地球的大气总质量是一定的,一个地区气压升高必然引起另一个地区气压降低,因此,在实际的气压分布中,高压和低压,高压脊和低压槽,总是相比较而存在,相斗争而发展的。而且高压脊的“脊线”和低压槽的“槽线”,常按照系统前进的方向,把“槽”和“脊”分成槽前、槽后和脊前、脊后,见图 10。

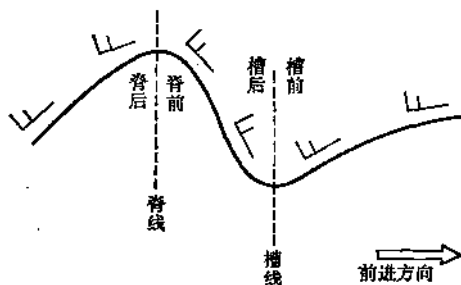


图 10 槽和脊的示意

气压系统具有空间结构。由于地面摩擦作用随高度而减小，故在一定高度上，气压系统可以不受或少受地形影响，因此，气象台预报天气形势时，常绘制某一定高度上的等压面图，最常用的高度是 3000 米上空（也有用 5500 米的），在这个高度上用 308 线或 304、312 线等来表示高低气压及高压脊、低压槽等气压系统。所谓 308 线，它的含义就是 3080 米高度水平面与 700 毫巴等压面的交线，304 或 312 线意思类同（5500 米上空是表示 500 毫巴等压面的）。图 11 中的曲线表示 700 毫巴等压面，3000、3040、3080、3120、3160 米等分别表示各相应高度的水平面。从图 11 中看出：700 毫巴等压面通过的高度愈高，则表示该处的气压愈高；通过的高度愈低，则表示该处的气压愈低。

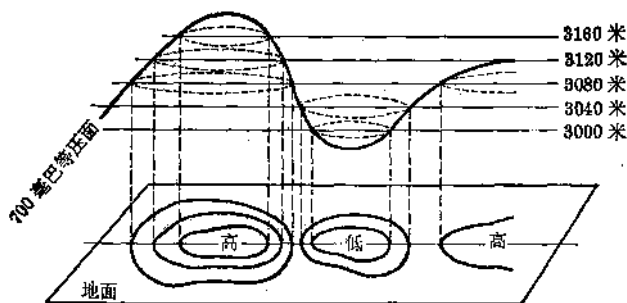


图 11 等压面和等高线关系

在高空，由于地面摩擦的影响已经很小，因此，风一般都是沿着等高线吹的，而且按照“背风而立，高压在右，低压在左”的规则，所以，在低压槽前和高压脊后，总是吹西南风，亦称“西南气流”；而在低压槽后和高压脊前总是吹西北风，亦称“西北气流”。气象台的天气形势预报中有时还提到“冷平流”和“暖平流”的名词，所谓“冷平流”乃指从冷区吹向暖区的气

流;同样,“暖平流”乃指从暖区吹向冷区的气流。

地面的冷高压、暖低压及暖高压与高空的高压、低压、高压脊、低压槽、冷涡等气压系统也是互相联系,互相转化的,不但随着整个大气自西向东(对江淮地区来说)不停地运动,而且也经历着发生、发展和消失的过程。各气压系统对风、云、雨、晴等天气形成与变化的影响,综合如下:

① 地面冷高压是冬半年影响我国的主要气压系统。在冷高压控制下,空气干冷,有下沉运动,天气晴朗少云。但在冷高压前缘,常有锋面存在,容易形成大范围的大风、降温、多云和雨雪天气。

② 西太平洋副热带高压是夏半年影响我国,特别是影响长江以南地区的重要气压系统。副高强弱一般代表南方暖空气强弱。副高势力强盛时,差不多东南半个中国都受它的下沉气流控制,天气晴热。因为它来自太平洋洋面,水汽含量多,湿度大,常多淡积云和浓积云,有时也可形成局地范围的热雷雨。如副高长期控制一地,则易造成干旱,对农业生产不利,盛夏季节江南“伏旱”就是它造成的。如副高势力较弱,其前缘位置(即锋面)长期停留在长江一带,使“梅雨”延长,则又会造成长江流域雨涝,而黄河流域出现干旱。此外,台风移动的路径也与副高活动密切有关。

③ 在冷高与副高之间,有一低压带,初夏江淮气旋和准静止锋常在这一带活动,造成江淮地区“梅雨”季节,云雨较多。

④ 在气旋区域内,由于盛行上升气流,加上近地层空气中水汽一般较多,故多云雨天气;在反气旋区域内,由于盛行下沉气流,加上高层空气中的水汽又较少,故多晴朗少云天气。当气旋加强时,中心气压降低,上升气流加剧,天气比原