

Introduction
to the Weather
in China

中国天气概论

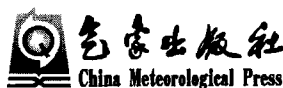
寿绍文 主编

本书由国家级特色专业建设项目、国家级教学团队建设项目、国家级精品课程建设项目、国家自然科学基金项目及南京信息工程大学教材建设基金项目资助

中国天气概论

寿绍文 主编

寿绍文 徐海明 编著
王咏青 励申申



内容简介

本书全面系统地论述了中国重要天气的特点以及分析预报的理论与方法。全书共八章,分别介绍了我国的天气气候特点、季风的影响、重要天气系统,以及寒潮、暴雨、强对流天气、台风和冷冻、大雾、沙尘暴与夏季高温等主要灾害天气和高影响天气过程的分析和预报。本书可以作为气象及相关专业的教材或科研和业务人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中国天气概论 / 寿绍文主编. —北京:气象出版社,2012. 12

ISBN 978-7-5029-5654-7

I. ①中… II. ①寿… III. ①气象学-基本知识-中国 IV. ①P4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 307032 号

Zhongguo Tianqi Gailun

中国天气概论

寿绍文 主编

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:杨泽彬

封面设计:博雅思企划

印 刷:三河市鑫利来印装有限公司

开 本:720 mm×960 mm 1/16

字 数:560 千字

版 次:2013 年 3 月第 1 版

印 数:1~3000

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:黄润恒

责任技编:吴庭芳

印 张:28.5

印 次:2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价:58.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

目 录

前 言

第 1 章 天气气候	(1)
1.1 中国的地理特点及其影响	(1)
1.2 中国的季节划分及四季特征	(9)
1.3 中国主要的气象资源和灾害	(16)
1.4 中国重要天气的地理分布	(21)
1.5 极端天气气候事件	(24)
复习与思考	(28)
参考文献	(28)
第 2 章 季风	(30)
2.1 季风及其影响	(30)
2.2 季风指数及其应用	(31)
2.3 季风环流系统	(37)
2.4 东亚季风的形成和变化	(49)
复习与思考	(53)
参考文献	(53)
第 3 章 天气系统	(59)
3.1 气团与锋面	(59)
3.2 气旋与反气旋	(72)
3.3 切变线及低涡	(82)
3.4 副热带高压	(91)
3.5 高原系统	(109)
3.6 高低空急流	(112)

复习与思考	(117)
参考文献	(118)
第4章 寒潮	(120)
4.1 概述	(120)
4.2 极地环流及西风带扰动	(125)
4.3 寒潮天气系统和天气过程	(135)
4.4 寒潮天气的预报	(147)
复习与思考	(154)
参考文献	(155)
第5章 暴雨	(159)
5.1 概况	(159)
5.2 大范围降水的环流特征	(164)
5.3 不同尺度天气系统对暴雨的作用	(182)
5.4 暴雨的诊断分析	(194)
5.5 暴雨的预报	(216)
复习与思考	(235)
参考文献	(236)
第6章 强对流天气	(241)
6.1 概况	(241)
6.2 强对流系统的结构及天气成因	(245)
6.3 中小尺度天气系统	(269)
6.4 影响对流性天气的因子	(285)
6.5 对流性天气的预报	(306)
复习与思考	(339)
参考文献	(340)
第7章 台风	(343)
7.1 台风的定义及气候特征	(343)
7.2 台风的结构特性	(347)
7.3 台风移动的路径及预报	(357)

7.4 台风的发生和发展	(368)
7.5 台风天气及其预报	(376)
7.6 赤道辐合带	(384)
7.7 热带扰动和涡旋	(388)
7.8 热带云团	(398)
复习与思考	(401)
参考文献	(402)
第8章 高影响天气	(415)
8.1 冷冻天气	(415)
8.2 大雾天气	(424)
8.3 沙尘天气	(427)
8.4 夏季高温天气	(430)
8.5 环境气象问题	(433)
复习与思考	(434)
参考文献	(435)
附录1 蒲福风力等级表	(439)
附录2 西北太平洋和南海热带气旋命名表	(441)
附录3 中央气象台气象灾害预警发布办法	(443)

第 1 章 天气气候

我国各地的天气及其变化一般都有明显的地理及气候背景。本章将简要讨论我国的地理环境、季节变化和主要灾害天气气候等方面的特点。

1.1 中国的地理特点及其影响

1.1.1 中国地理概况

中国位于亚洲东部、太平洋西岸,陆地面积约 960 万 km^2 。领土范围东西横跨 60 多经度,距离约 5200 km,南北纵越约 50 纬度,距离约 5500 km。最北端在黑龙江省漠河以北的黑龙江主航道中心线上(53°N 附近),最南端在南海的南沙群岛中的曾母暗沙(4°N 附近),最东端在黑龙江省的黑龙江与乌苏里江主航道中心线的相交处(135°E 附近)。最西端在新疆帕米尔高原(73°E 附近)。中国所濒临的海洋,从北到南,依次为渤海、黄海、东海、南海,海岸线长约 18 000 多 km。沿海有岛屿约 5000 多个,绝大多数分布在长江口以南的海域。其中最大的岛屿是台湾岛,其次是海南岛。辽东半岛是中国最大的半岛,其次是山东半岛和雷州半岛。

中国是个多山的国家,山多且高。山区面积约占全国总面积的 $2/3$,平原面积仅占 $1/10$ 多一点。主要大山脉有东北的大、小兴安岭和长白山脉;华北的阴山山脉、燕山山脉和太行山脉;华南的武夷山脉、南岭山脉;西南的横断山脉;西北的阿尔泰山脉、天山山脉、阿尔金山脉、祁连山脉、秦岭山脉;青藏高原地区的昆仑山脉、巴颜喀拉山脉、唐古拉山脉、喀喇昆仑山脉、冈底斯山脉和喜马拉雅山脉。喜马拉雅山脉主脉平均海拔超过 6000 m,是世界上最雄伟的山脉,其主峰珠穆朗玛峰海拔 8848 m,是世界第一高峰。中国有四大高原、四大盆地、三大平原。四大高原包括青藏高原、内蒙古高原以及黄土高原和云贵高原。其中青藏高原是世界最高的高原,平均海拔 4000 m 以上。四大盆地包括塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地和四川盆地。其中塔里木盆地位于新疆境内,在天山以南,是中国面积最大的盆地。塔克拉玛干沙漠是中国面积最大的沙漠,也是世界最大的流动沙漠。准噶尔盆地位于新疆境内,在天山以北。柴达木盆地平均海拔在 3000 m 左右,是中国地势最高的盆地。三大平原包括东北平原、华北平原和长江中下游平原。其中东北平原是中国面积最大的平原,

华北平原是中国第二大平原,长江中下游平原的地势很低,平均海拔在 10 m 以下,河流多,湖泊多(图 1.1)。

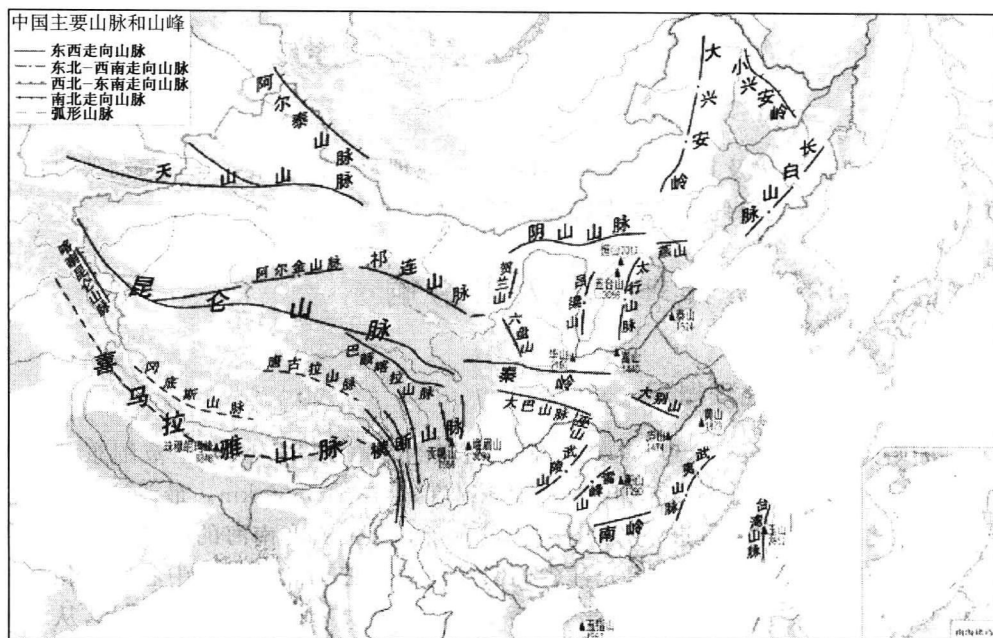


图 1.1 中国地形图

中国地势西高东低,呈三级阶梯分布。最高的第一阶梯以高原为主,包括青藏高原、柴达木盆地、昆仑山、阿尔金山、祁连山、横断山脉等大山脉;第二阶梯以高原为主,包括内蒙古高原、黄土高原、云贵高原和塔里木盆地、准噶尔盆地、四川盆地;最低的第三阶梯以平原、丘陵为主,包括东北平原、华北平原、长江中下游平原以及辽东丘陵、山东丘陵和东南丘陵等丘陵地带。长江和黄河是中国最大的河流,它们均发源于青藏高原,自西向东流入海洋。长江全长约 6300 km,流经中国 11 省(自治区、直辖市),它的长度、流量位居中国第一,世界第三。黄河长度约 5500 km,是中国第二长河。

1.1.2 地理对气候的影响

由于中国地处太平洋的西岸,欧亚大陆的东南部,陆地面积广阔,所以使中国成为世界上著名的季风气候区。大多数地方冬季寒冷、降水少;夏季炎热、降水多。而且南方和北方差异明显。从地理上看,秦岭—淮河一线是中国南方与北方的界线。冬季,秦岭—淮河一线以北的地区,平均气温都在零摄氏度以下,夏季中国大多数地

方气温普遍较高(图 1.2)。吐鲁番盆地中部的艾丁湖,是中国地势最低的地方,湖面低于海平面 154 m。夏季中国气温最高的地方是吐鲁番,7 月平均气温为 33℃ 以上,人称“火洲”,但昼夜温差很大。夏季中国长江沿岸的不少沿江城市气温较高,素有“火炉”之称。

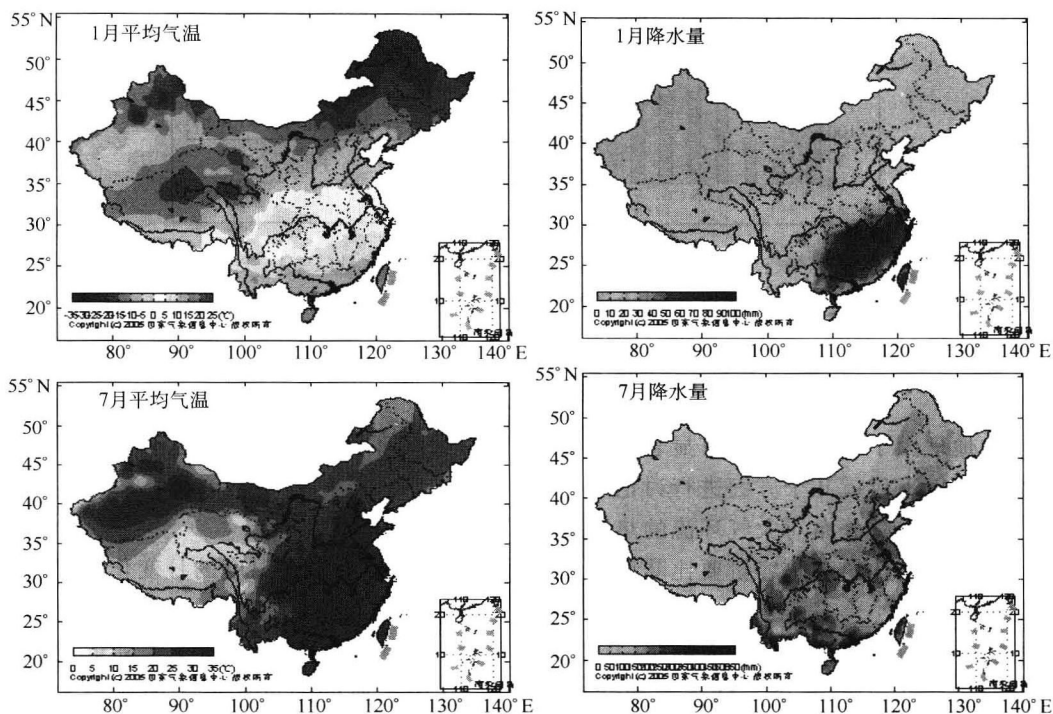


图 1.2 中国 1 月和 7 月的月平均气温和月平均降水量分布(1971—2000 年平均)

(国家气象信息中心气象资料室)

中国降水量分布东多西少,沿海多于内陆(图 1.2)。降水量最多的地方在台湾省东北部的火烧寮,年平均降水量达 6558 mm;降水最少的地方则数新疆吐鲁番盆地中的托克逊,年平均降水量仅 5.9 mm。每年 6 月中旬,在江淮流域为“梅雨”季节。七八月份梅雨季节过后,在江淮流域随之出现高温干旱的“伏旱”天气。中国地形西高东低、朝大洋方向逐级下降的特点,不仅有利于来自东南方向的暖湿海洋气流深入内地,对中国的气候产生深刻而良好的影响,而且使中国东部平原、丘陵地区能得到充分的降水,为中国农业生产的发展提供了优越的水、热条件。

特别是长江流域季风气候有非常显著的特点:冬冷夏热,四季分明,降水丰沛,雨热同季。以地处长江下游的南京为例,一年中,气温 1—7 月逐月升高,7—12 月逐月

降低;降水量1—6月逐月增大,6—12月逐月减少(图1.3)。这种雨热大体同步升降的特点,为农业生产提供了优越的气候条件。正是由于得益于季风气候,黄河和长江流域才成为了世界农耕文化的发祥地之一,并列为我国古代农业文明的起源地。中国的季风气候环境为中华民族提供了文明发展的优越条件。

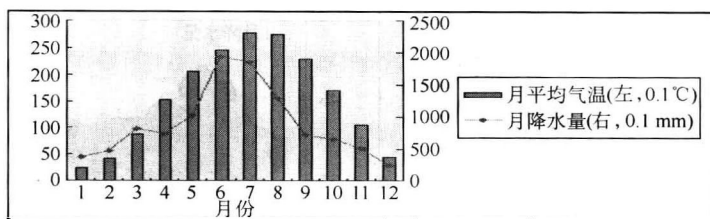


图 1.3 长江下游城市南京各月的平均气温及降水量(1971—2000 年)
(横坐标为月,纵坐标为气温及降水量,资料来自中国气象科学数据共享服务网)

1.1.3 地理对大气环流的影响

地理因子不仅对气候有显著的影响,而且对大气环流和天气系统也有很显著的影响。以下仅就几个方面进行讨论。

(1) 海、陆分布对大气环流的热力影响

海水的比热和热容量要比陆地的大得多,因此,海洋上空气温的日变化与年变化比陆地上小得多。夏季,大陆上增暖比海洋快。冬季相反,大陆冷却又比海洋快。所以冬季海洋较同纬度的大陆暖,夏季海洋则较同纬度的大陆冷。冬季大陆近地面层形成冷性高压,夏季大陆近地面变成低压区,在中国所处的世界最大的亚洲大陆上,热低压特别强大。而夏季在海洋上的副热带高压比冬季强大得多。海、陆分布不但对近地面层的气压系统有直接影响,而且对于对流层中部西风带平均槽、脊的形成也有重要作用。

(2) 地形对大气环流的动力影响

大范围的高原和山脉对大气环流的影响是相当显著的。它们可以迫使气流绕行、分支或爬坡、越过,并使气流速度发生变化。以青藏高原为例,冬季青藏高原位于西风带里,高大的高原使 500 hPa 以下西风环流明显分支、绕流和汇合,从而使得高原迎风坡和背风坡形成弱风的“死水区”,西风绕流作用形成北脊和南槽,并且对南、北两支西风起稳定作用。我国西南地区位于高原东侧的“死水区”,南支西风在高原南部形成的孟加拉湾低槽,槽前的偏西南风又受地形摩擦作用而减弱,具有气旋性切变,故冬春季节我国西南地区处于孟加拉湾地形槽前,以致低涡活动特别多。除此而外,较高层的西风气流也可以爬坡自由地通过高原,并在高原东侧下坡。而且气流在

迎风坡有利于反气旋性涡度加强,在背风坡有利于气旋性涡度加强。因此,冬季东亚大槽是海陆热力差异和西藏高原地形动力作用两者共同作用的产物。夏季东亚大槽并不在大陆东岸,比冬季位置偏东一些,由此可以看出大地形的动力作用。

(3) 地形对大气环流的热力影响

青藏高原相对于四周的自由大气来说,在夏季起着强大的热源作用。在冬季高原的东南部也是一个热源,西部一般认为是冷源,而东北部是冷源还是热源尚未有定论。10月至翌年4月高原西部边界层里形成一个冷高压(图1.4(a));而6—8月却是热低压(图1.4(b))。高原热力作用还影响这个地区的东、西风环流。隆冬过后,高原西部地区冷源作用减弱,其上空的大气也日益增温,削弱了高原南侧的南北向温度梯度,加强了北侧的南北向温度梯度。根据热成风原理,高原南侧西风减弱,北侧西风加强。当加热到一定程度,高原成为一个巨大的热源时,高原南侧的温度梯度就变成为由北指向南,高原南侧西风消失变为东风环流,可见高原热源作用非常巨大。夏季,青藏高原这个巨大热源使它上空的大气几乎在整个对流层内都呈对流性不稳定、高温并高湿。高原的近地面层,总的来说是个热低压,低压中由于气流辐合产生大规模的对流活动,把地面的感热和高温、高湿空气释放的潜热带到高层,使得空气柱变暖。在静力学关系的约束下,高空等压面抬高,产生辐散,又有利于低空辐合加强。根据青藏高原气象科学实验期间计算表明,夏季高原相应区域的平均散度的垂直分布为,地面至500 hPa有辐合,而500 hPa以上有辐散,400 hPa高度上辐散达到极大(叶笃正等1979)。根据涡度方程可知,辐合有利于气旋性涡度维持与加强,使反气旋性涡度减弱;辐散则有利于反气旋性涡度维持与加强。在这种情况下若有动力性的伊朗高压东移(或是动力性的副热带高压移上高原,这种情况较少见),原来具有动力性的伊朗高压,出现晴空天气,进入高原就变性为热力性高压,热力性高压的近地面为暖低压有辐合上升,当水汽条件具备时,对流凝结潜热释放又增强伊朗高压

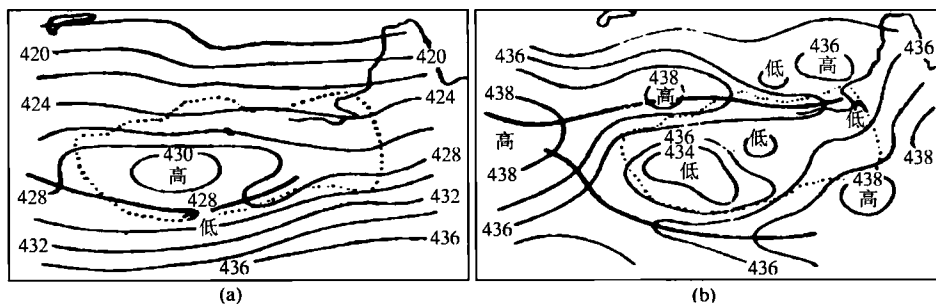


图 1.4 青藏高原上 600 hPa 气压形势图

(a) 10 月至翌年 4 月; (b) 6—8 月

(朱乾根等 2007)

在青藏高原上变性为热力性高压,潜热在高层释放有利高层辐散,使动力性高压的高层辐合转变为辐散,辐散有利高层高压的反气旋性涡度维持与加大,高层辐散还有利低层辐合加强,而辐合又使低层的反气旋性涡度难以维持,持续作用将转变为气旋性涡度,形成了具有上升气流的热力性青藏高原高压。它从高原东部继续东移,到达我国大陆东部时,强度经常减弱。如遇到西太平洋副热带高压西伸时,两者叠加,又可变为动力性反气旋,在它的控制下,盛行下沉运动的晴旱天气。

1.1.4 地理因子对天气系统的影响

地形对天气系统和天气过程有十分明显的影响,下面仅就几方面来说明。

(1) 青藏高原南北部的地形槽脊的影响

如前所说,冬季对流层下半部的西风带,受到青藏高原阻挠而分为南、北两支,绕过高原,向东流去,而在对流层中、上部的气流则爬坡越过高原。这两种作用使得高原北部形成一个地形脊,南部形成地形槽,它们对东亚的天气过程有很大影响。在冬季,从欧洲东移来的长波槽在高原邻近就开始减速减弱,往往还分为两段,远离高原的北段迅速东移,至贝加尔湖附近才有可能重新加强。槽的南段或是切断变成冷涡,停滞少动并渐渐就地减弱,或是绕过高原往东移去。但是并非所有的高空槽都是不能越过高原而东移的。当行星锋区位于高原上空时,平直西风中的小槽还是能越过高原的。据统计,冬季每月可以有5~10次高空槽移过拉萨。槽在爬山时减弱,气压场表现得不清楚,但温度场上却比较清楚,这样的高空槽也能引起恶劣天气。

(2) 青藏高原对南支槽或印缅槽的形成和我国东部天气的影响

冬季,高原对其四周的自由大气来说是个冷源,因而加强了南侧向北的温度梯度,使得南支急流强而稳定。孟加拉湾的地形槽,槽前的暖平流对于高原东部的天气过程影响很大,是我国冬半年重要水汽输送通道,强的暖湿空气向我国东部地区输送,是造成该地区持久连阴雨的重要条件,也使得昆明静止锋和华南静止锋能在较长时间内维持下去,而且还是我国东部的江淮气旋、东海气旋生成的重要条件之一。从孟加拉湾低槽的涡源中,东移的南支急流中的小波动,我国预报员称之为南支槽或印缅槽,它们也是造成我国华南冬季阴雨天气的主要系统。

(3) 青藏高原北侧闭合小高压与西伸副高脊西部的西南风之间产生的切变线的影响

夏季,由于加热,高原对于周围的自由大气来说是个热源,它使高原上空大气的水平温度梯度在高原北侧增大,在高原南侧变为相反方向(即指向南)。根据热成风原理,高原北侧的西风增大,高原南侧西风消失而被东风所取代。高原对大气的摩擦作用使高原北侧的反气旋性涡度相应地明显起来,表现为在700 hPa天气图上常常有一个孤立的闭合小高压在祁连山东南侧的兰州附近生成并东移,这个小高压一般

称为兰州小高压。在其东部的偏北风和高压南部的偏东风与这个季节西伸的太平洋高压脊西部的西南风之间形成一条切变线。这是我国夏半年黄河流域降水的主要系统之一。切变线随着两侧气流势力的对比变化而南北摆动,伴随着的雨区也南北移动。

(4) 青藏高原上空的暖高压的影响

夏季,高原 500 hPa 上高压活动频繁,对我国天气也有重要影响。例如,范围较大而稳定的暖高压控制高原不仅会造成高原上干旱天气,而且当这种高压向东移到高原边缘时,还会产生暖而干的辐散下沉气流。这种气流又由于有利的下坡地形而又有所加强,所以它在地势较陡的祁连山北坡最为显著,这时河西走廊在地面上就有强的热低压发展,吹干热的偏东风,也就是干热风。这在小麦灌浆到乳熟期间会造成小麦严重减产。这种稳定的暖高压向东北方移,经常不断发展与西风带的长波脊或西太平洋副热带高压合并,是造成我国夏季酷暑天气的一种重要天气过程。

(5) 地形使过山气旋分裂的作用

大气在地表上空运动,除了受下垫面热力作用外,还受地形和摩擦的动力影响。在预报实践中发现,高空槽或地面气旋若移近较大山脉时,常常在山前逐渐填塞,而过山后又重新发展,因此,低压槽(或气旋)过山时,往往分裂为两个,一个在山前,一个在山后。以后,山前的完全消失,仅剩山后的一个槽(或气旋)继续向前移动。

(6) 地形对系统强度变化的作用

当气流过山时,在山前由于地形强迫抬升有上升运动,但上升运动愈至高空愈小,而到大气层顶为零。结果在山前垂直方向上气柱被压缩,但大气近似不可压缩的,因而造成水平方向空气辐散,从而又引起了气旋性涡度的减弱。而在山后,由于下沉运动向上减小,引起垂直方向上气柱被拉长,造成水平方向空气辐合,从而又引起了气旋性涡度加强。由此原理,我们就可理解下面所列的一些在天气分析中常见的事实。

① 当高空槽和地面气旋移过乌拉尔山、萨彦岭,大、小兴安岭,长白山、锡霍特山等大山脉时,会出现在山前填塞、山后重新发展的现象;而高空脊和地面反气旋移近大山脉时,则情况相反,会出现在山前加强、山后减弱的现象。例如,蒙古低压东移过大兴安岭到东北平原时,常会发展成强大的东北低压。

② 由于我国西部青藏高原、云贵高原、蒙古西部萨彦岭等山脉及我国南部南岭、武夷山等山脉的存在,西风槽东移,气旋都是形成在山脉东边的地区。例如,蒙古气旋多生成在蒙古中部、东部,黄河气旋生成在河套及黄河下游地区,江淮气旋生成在长江中下游,南方气旋多生成在东海及南海东北部等地区。

③ 在无明显天气系统东移时,迎风坡常有地形脊形成,背风坡常有地形槽形成。例如,在黄土高原东侧的华北平原、蒙古高原东侧的东北平原,长白山、锡霍特山东侧

的朝鲜、日本海就经常有地形槽形成。长白山、锡霍特山西侧则常有地形脊产生。

(7) 高原地形对兰州小高压和西南涡形成的作用

由于偏西气流绕高原而过,在高原北侧形成反气旋性曲率,在高原南侧形成气旋性曲率。从地形等高线看,在兰州附近高原的地形曲率最大,所以在兰州附近,由绕流产生的负曲率涡度和由摩擦产生的负切变涡度最大,总的负涡度生成最大。负涡度生成后,又随高空气流向下游输送,因此在平直西风气流中,在兰州附近不断有小高压中心生成并向东移动。这些小高压南侧的偏东风与副热带高压北侧的偏西风之间即有切变线形成。而在高原南侧绕过的气流,在高原的东南侧则有气旋性涡度生成,即有西南涡生成。

(8) 地形对槽脊系统移速变化的作用

高原地形会造成槽脊的移速变化,这可以有多种不同情况:

① 西风带高空槽(脊),经过高原时,在高原各部分移速是不均匀的。当槽线自西向东移动尚未到达高原时,槽前西南气流已到达高原迎风坡,开始上坡运动,因而槽前气旋性涡度减弱,槽移速减慢。当槽线开始上坡时,槽前已全部位于相对平坦的高原中部,无上下坡运动,但槽后则有上坡运动,因而槽后气旋性涡度减弱,反气旋性涡度加强,槽移动加速。当槽线在高原中部时,移速不受地形的影响。当槽线移到高原东坡开始下坡时,槽前气流有下坡运动,因而气旋性涡度加强。当槽又加速移动,移至高原以东的平原时,槽后有下坡运动,因而气旋性涡度加强,槽移速减慢。由此可见,槽在高原东、西两侧时,移速减慢,在高原上空时,移速加快或正常。反之,脊在高原东、西两侧时,移速加快,在高原上空时移速减慢或正常。

② 在高原南、北两侧西风带的槽(脊)移速不同。按经验,在高原北部的槽(脊)移速一般大于南部的槽(脊)。例如,印缅槽移速很慢,而西北槽移速较快。这也和高原地形影响有关。在高原北部的槽,槽前下坡运动,槽后上坡运动,槽移速加快。在高原中部的槽,移速不受地形影响。在高原南部的槽,槽前上坡运动,槽后下坡运动,槽移速减慢。如开始是正南北向的槽,则过若干时后,由于槽北部移动快,南部移动慢,结果变成东北—西南向的槽。当槽的南北部移速相差过大时,高原有切断低涡形成。

③ 印缅槽南部离高原较远,不受高原影响,移动比北部快,因此,印缅槽常呈西北—东南向。

④ 由于高原北部尚有阿尔泰山、萨彦岭等山脉,因而在乌拉尔山以东到阿尔泰山之间,巴尔喀什湖以北,槽的北部移动要比南部快,易有横槽出现。并在威海、巴尔喀什湖一带常有切断低涡形成。

(9) 山脉对锋面移动的影响

锋面在移动过程中,若遇到山脉和高原等障碍物时,可以使锋面移速减慢,形成

静止锋。我国的天山静止锋、华南(南岭)静止锋以及昆明静止锋等都是这样造成的。锋面在移动过程中,若遇到山脉、高原等障碍物时,有时形状也都会发生改变。如有一冷锋平行于山脉移来时,正对山脉的那一段会停滞不前,而其左、右两段可继续前进,锋面变成弓形。被山阻挡的那段冷锋,其停滞时间决定于冷空气强度和山脊的高度,当冷空气厚度超过了山脊的高度时,受阻段冷锋便能翻过山去,继续前进。但当冷空气强度较弱或山脊较高时,受阻段冷锋便不能过山,此时就会发生地形锢囚。在我国浙闽山地以及祁连山等地区都可见到这种情况。

1.2 中国的季节划分及四季特征

我国各种天气的发生都有鲜明的季节性,所以在作天气分析时,要考虑到季节的特征。通常把一年中气候相似的时段称为“季节”。由于季节对人类的生活和生产活动有着十分密切的关系,所以关于季节的划分自古以来就受到人类的重视。根据不同的考虑因子,季节通常有天文季节、气候季节和自然天气季节三种不同的划分方法。

1.2.1 天文季节

天文季节是一种以天文因子为依据而划分得出的季节。所谓天文因子主要就是太阳的影响。对北半球温带地区而言,6—8月是一年之中接受太阳辐射最多、天气最为炎热的季节,称为夏季;12月至翌年2月是接受太阳辐射最少、天气最为寒冷的季节,称为冬季;而3—5月由冬转夏和9—11月由夏转冬的过渡季节,分别称为春季和秋季。我国古代多以立春、立夏、立秋和立冬四个节气分别作为春、夏、秋、冬四个季节的开始。

节气是按太阳在黄道的位置划分的。从黄经 0° 起,每间隔 15° 划定一个日期,共得24个反映气候周年变化的日期,称为二十四节气,它们的名称分别为立春、雨水、惊蛰、春分、清明、谷雨、立夏、小满、芒种、夏至、小暑、大暑、立秋、处暑、白露、秋分、寒露、霜降、立冬、小雪、大雪、冬至、小寒、大寒。其中“春分”是太阳在黄经 0° 时的日期,此时太阳光直射赤道,昼夜长短平分;“夏至”是太阳在黄经 90° 时的日期,此时太阳光直射北回归线;“秋分”是太阳在黄经 180° 时的日期,此时太阳光又直射赤道;“冬至”是太阳在黄经 270° 时的日期,此时太阳光直射南回归线。春分—夏至—秋分—冬至之间,黄经各相隔 90° 。阳历每月有两个节气。上半年一般在各月的六日和二十一日左右,下半年则一般在各月的九日和二十三日左右,前后最多相差1~2天(表1.1)。

表 1.1 二十四节气(The 24 Solar Terms)表

次序	黄经 (°)	季节	节气	英文名称	农历	公历	含义
1	315	春季	立春	Spring begins	正月节	2 月 4/5 日	立是开始,春是蠢动。春天开始,万物复苏
2	330		雨水	The rains	正月中	2 月 19/20 日	雨水过后,天气渐暖,雨量渐增
3	345		惊蛰	Insects awaken	二月节	3 月 5/6 日	惊蛰是“蛰虫惊而出走”之意。天气转暖,大部分地区进入春耕
4	0		春分	Vernal Equinox	二月中	3 月 20/21 日	“春分者,阴阳相半也”,此日阳光直射赤道,昼夜等长,越冬作物猛长
5	15		清明	Clear and bright	三月节	4 月 4/5 日	天气晴朗明洁,气候温暖,草木萌发
6	30		谷雨	Grain rain	三月中	4 月 20/21 日	“雨天百谷”之意,天气渐暖,雨量增加,是北方春耕作物播种的好季节
7	45	夏季	立夏	Summer begins	四月节	5 月 5/6 日	夏天开始,农作物生长渐旺,田间管理日益繁忙
8	60		小满	Grain buds	四月中	5 月 21/22 日	“物至于此小得盈满”,北方夏熟作物子粒逐渐饱满,南方开始夏收夏种
9	75		芒种	Grain in ear	五月节	6 月 5/6 日	有芒作物长出芒刺,长江中下游地区将进入黄梅季节,开始秋播
10	90		夏至	Summer solstice	五月中	6 月 21/22 日	阳光直射北回归线,白天最长,农作物生长旺盛,杂草害虫迅速滋长
11	105		小暑	Slight heat	六月节	7 月 7/8 日	正值初伏前后,天气尚未酷热,忙于夏秋作物的管理
12	120		大暑	Great heat	六月中	7 月 23/24 日	正值中伏前后,一年最炎热时期,喜温作物迅速生长

续表

次序	黄经 (°)	季节	节气	英文名称	农历	公历	含义
13	135	秋季	立秋	Autumn begins	七月节	8月7/8日	秋天开始,气温始降,中部地区早稻收割,晚稻开始移栽和管理
14	150		处暑	Stopping the heat	七月中	8月23/24日	“暑气至此而止”,气温逐渐下降
15	165		白露	White dews	八月节	9月7/8日	“阴气渐重,露凝而白”,天气转凉
16	180		秋分	Autumn Equinox	八月中	9月23/24日	“秋分者,阴阳相半也”,阳光几乎直射赤道,昼夜等长。北方秋收秋种
17	195		寒露	Cold dews	九月节	10月8/9日	露气寒冷,气温降低,露重而冷
18	210		霜降	Hoar-frost falls	九月中	10月23/24日	“气肃而凝,露结为霜”,黄河流域出现初霜。南方秋收秋种
19	225	冬季	立冬	Winter begins	十月节	11月7/8日	“冬,终也,万物收藏也”,冬季开始
20	240		小雪	Light snow	十月中	11月22/23日	黄河流域开始降小雪
21	255		大雪	Heavy snow	十一月节	12月7/8日	“大者盛也,至此而雪盛矣”,黄河流域渐有积雪
22	270		冬至	Winter Solstice	十一月中	12月21/22日	阳光直射南回归线,黑夜最长。忙于防冻、积肥和深耕
23	285		小寒	Slight cold	十二月节	1月5/6日	正值三九前后,大部分地区进入严寒时期,但“月初寒尚小,故云”
24	300		大寒	Great cold	十二月中	1月20/21日	一年中最寒冷时期

二十四节气是中国古代人民的创造。早在2400年前的春秋时期,就已确立了四立节气(立春、立夏、立秋和立冬)。在《吕氏春秋》十二纪中,就已记载了四立、二至、二分等八个节气;在西汉《淮南子》中,则可以见到完整的二十四节气的最早记载。二十四节气很有规律地反映了季节、气候和农事的关系,对农业生产起着指导作用,是我国古代农业气候学的萌芽。二十四节气也较有规律地反映了我国天气与季节关系的天气气候特征。

从节气的名称往往就能看出该季节的典型天气特点。例如,冬至是一年之中的最后一个节气,天文学上以冬至日为北半球冬季的开始。平常所说的“隆冬”也就