

622852

32796

52748

灾害性天气的预测 和预防

中国科学院大气物理研究所 编

科学出版社



622852

32795
52748

灾害性天气的预测和预防

中国科学院大气物理研究所 编

科 学 出 版 社

1981

内 容 简 介

旱涝、寒潮、大风、霜冻、台风、暴雨、干热风、冰雹、雷电和龙卷等十种天气是灾害性天气，它们的出现会造成工农业生产和人民生活上的灾害。

本书首先介绍灾害性天气的形成、发展和它的为害状况；其次介绍预测和预防这些灾害性天气的有效措施。

本书是科普读物，深入浅出，通俗易懂。可供具有中等文化程度的广大干部、气象人员和青年，以及气象专业师生阅读参考。

灾害性天气的预测和预防

中国科学院大气物理研究所 编

责任编辑 黎昌颢

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1981年7月第一版 开本：787×1092 1/32

1981年7月第一次印刷 印张：7 1/4

印数：0001—5,250 字数：140,000

统一书号：13031·1595

本社书号：2191·13—15

定价：0.80 元

前 言

旱涝、寒潮、大风、霜冻、台风、暴雨、干热风、冰雹、雷电、龙卷等都是灾害性天气。灾害性天气与工农业生产，尤其是农业生产的关系十分密切。它们的活动常常严重地影响许多农作物的生长、发育、开花、结果和收获。例如，大范围的长期干旱可使大片禾苗枯死。强烈的暴雨可以造成洪水爆发，江河决堤，酿成涝灾，淹没大片农作物。台风可折断树木，毁坏大片农田。寒潮可以冻死庄稼；尤其在南方，寒潮带来的突然剧烈降温能使大批果树、蔬菜等农作物受到严重冻害，以致冻死。如果春季冷空气活动强而又频繁，造成低温连阴雨而使大量秧苗烂掉，就会造成严重减产。因此，做好灾害性天气的预测和预防是一项很重要的工作。

在旧社会，反动统治者根本不重视气象工作。解放后，在党和政府的正确领导下，自力更生，艰苦奋斗，气象事业蓬勃发展。现在从中央气象台到遍布全国各地的气象哨，已组成有力的天气监视网，对灾害性天气严密监视，及时发布警报。许多气象台站都配备了卫星云图接收设备，利用卫星云图监视海上台风的发生、发展和移动。我国已初步形成一个气象雷达网，在沿海地区，从广东到山东半岛，形成了一条台风警戒网，为监视台风、暴雨、雷电等灾害性天气提供了重要的手

段。在这些观测等工作改进和提高的基础上，进一步了解了灾害性天气演变的规律，提高了对灾害性天气预报的准确率，为减轻或避免自然灾害，夺取农业丰收作出了贡献。

事物都是一分为二的，灾害性天气也有它对人类生产活动有利的一面。例如暴雨或台风雨能迅速地解除长期干旱，这对南方夏季农作物的生长尤为重要。伏旱的高温对水稻等作物的生长发育有一定的好处；寒潮带来的大雪覆盖在越冬作物上，可使作物安全越冬并冻死害虫。因而如何根据农时来预报这些灾害性天气的活动情况对保障农业生产，当好气象参谋是非常重要的。

毛泽东同志曾经说过：“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”因而了解各种灾害性天气的演变规律，不仅在于认识它们、预报它们，而且更重要的是逐步改造它们，使它们所造成的灾害减小到最低限度或变害为利，服务于生产建设。例如，在气象人员和广大群众密切配合下，许多地方开展了人工防雹工作，取得了可喜的成绩。有些地方开展的人工降雨工作对解除局部地区的干旱也起一定作用，被称之为“及时雨”。在国外，已经开始了对台风的人工影响，试验减弱台风风速的方法。抑制雷电的试验，也取得了一定的进展。这些成果都充分表明，人工影响灾害性天气的前景是很宽广的。可以深信，只要在实践中不断地开辟认识真理的道路，逐步深入地掌握灾害性天气的活动规律，我们最终能够战胜它们，实现人定胜天的宏伟目标。

本书是通俗性的读物，主要说明影响我国的一些重要灾害性天气的演变规律及其预测和预防方法。我国幅员辽阔，地形复杂，因此灾害性天气常常带有明显的地方性。例如东南沿海常受台风影响，而华北则主要受寒潮、干热风等的影响。即使对同一种灾害性天气也会因地区不同而有程度上的差别。

本书读者对象是具有中等文化程度的广大干部、气象人员和青年，以及气象专业的师生。我们在编写时力求做到深入浅出，理论和实践相结合。

参加本书编写工作的有：何家骅同志(第一章)、方宗义同志(第二章)、丁一汇同志(第三章)、何珍珍同志(第四章)、陈隆勋同志(第五章)、赵思雄同志(第六章)、李玉兰同志(第七章)、王昂生同志(第八章)、孙景群同志(第九章)和王作述同志(第十章)。最后由丁一汇同志和阮忠家同志统一整理定稿。在本书完成之后，陶诗言同志对部分章节提出了宝贵的修改意见。

编 者

1980年6月

目 录

第一章 旱涝与气候异常	1
第一节 北半球的平均环流与我国雨量的季节变化	1
第二节 持久性旱涝的成因	8
第三节 旱涝的长期预报	16
第四节 气候异常	26
第二章 寒潮	28
第一节 寒潮的成因	29
第二节 寒潮的移动路径	32
第三节 寒潮爆发时的天气	33
第四节 寒潮的灾害	37
第五节 寒潮的预报	41
第六节 寒潮的防御	48
第三章 大风	50
第一节 大风的种类和灾害	50
第二节 风力的分级和测量	52
第三节 地面大风的产生	59
第四节 地面大风的预报	62
第五节 风沙	68
第六节 高空急流与航空	71
第七节 急流的预报	77
第四章 霜冻	79
第一节 霜和霜冻的形成	79
第二节 霜冻的危害	80

第三节	霜冻的种类	81
第四节	影响霜冻形成的因子	83
第五节	霜冻发生的地理分布	85
第六节	霜冻的预报方法	89
第七节	几种预防霜冻的措施	91
第五章	台风	96
第一节	台风的形成	96
第二节	台风的结构	98
第三节	台风的天气	103
第四节	台风的发生和发展	108
第五节	台风的移动和预报	118
第六节	台风的警戒	126
第六章	暴雨	130
第一节	暴雨的形成	130
第二节	暴雨是一种中尺度天气现象	135
第三节	我国的暴雨	138
第四节	暴雨的预报和监视	146
第五节	预防洪水,战胜洪灾	153
第七章	干热风	156
第一节	干热风的形成	156
第二节	我国干热风的地理分布和发生时期	158
第三节	干热风的成因和危害	161
第四节	干热风的预报和预防	166
第八章	冰雹和人工防雹	168
第一节	冰雹	168
第二节	冰雹的形成	171
第三节	冰雹预报和雹云识别	176
第四节	人工防雹	181

第九章 雷电	187
第一节 雷电的形成	188
第二节 雷电的种类和结构	194
第三节 雷电的危害和防护	199
第四节 雷电的探测	205
第十章 龙卷	212
第一节 龙卷的形态	212
第二节 龙卷的基本特征和灾害	214
第三节 产生龙卷的原因	218
第四节 龙卷的预报及监测	221

第一章 旱涝与气候异常

在我国,旱涝是经常出现的灾害性天气之一。久旱久涝对国民经济建设影响很大,对农业生产的影响更大。

对于旱涝演变规律的认识我国人民有过一些总结。一些天气谚语,在预测旱涝时有一定的参考价值。近年来我国广大气象工作者,运用辩证唯物主义,广泛深入实际,总结群众经验,对于形成旱涝的自然规律取得了进一步的认识,长期预报的准确率也有所提高,为我国农业连续夺得丰收作出了贡献。

第一节 北半球的平均环流 与我国雨量的季节变化

旱涝的形成,主要是降水与蒸发这一对矛盾的对立统一,而矛盾的主要方面常常是降水。一个地区长期不下透雨或者雨量过于集中就容易产生旱或涝。旱往往是单一的气团长期控制某一地区所产生的;而涝往往是冷暖空气的交界面——锋面,在一个地区徘徊、停滞,造成降水过于集中的结果。总之,久旱久涝的形成是大气环流异常造成的。因此我们首先讨论大气环流的平均情况和我国雨带的季节变化。

北半球的冬季,我们以一月为代表。在500毫巴高空图上(图1-1)环流的特征是,以极地为中心的沿纬圈的风带。

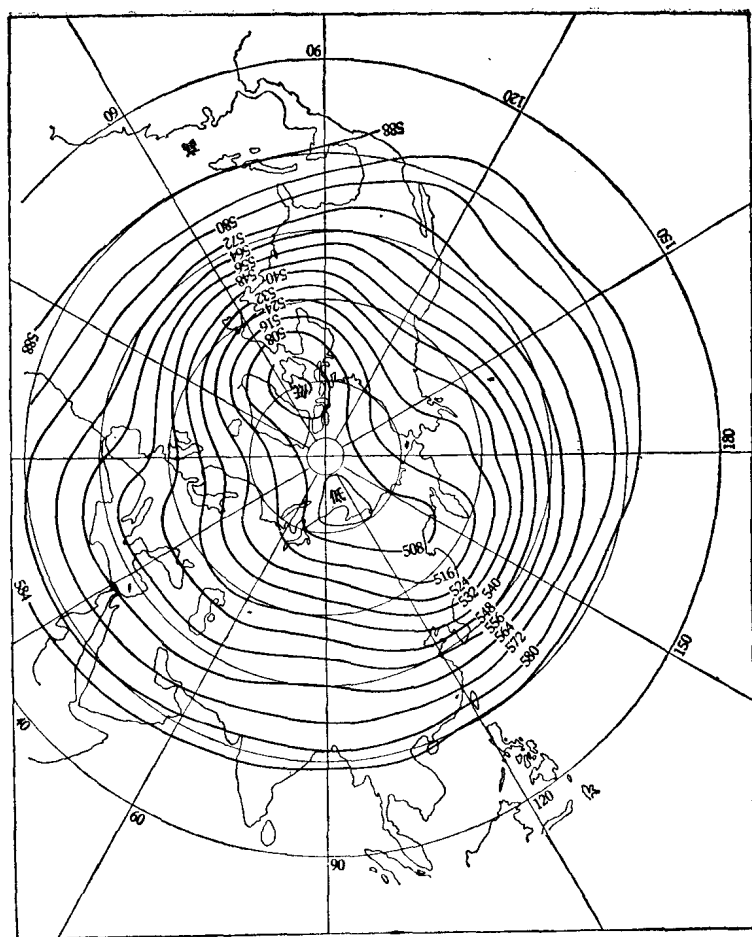


图 1-1 一月北半球 500 毫巴平均环流

在中高纬度,有三个明显的槽脊。大槽位于亚洲沿岸、美洲大湖区和欧洲白令海。这三个低槽的槽线都是向西南方向倾斜伸向低纬度。脊位在美洲西岸、欧洲沿岸与东经 90 度附近。

脊的强度明显地比槽要弱。在低纬度,槽脊的数目增多了。相应的一月海平面气压图上(图 1-2),也有三个明显的强大的天气系统,它们是太平洋上的阿留申低压,大西洋的冰岛低压以及亚洲大陆的西伯利亚冷高压。而在美洲则有一个弱的低

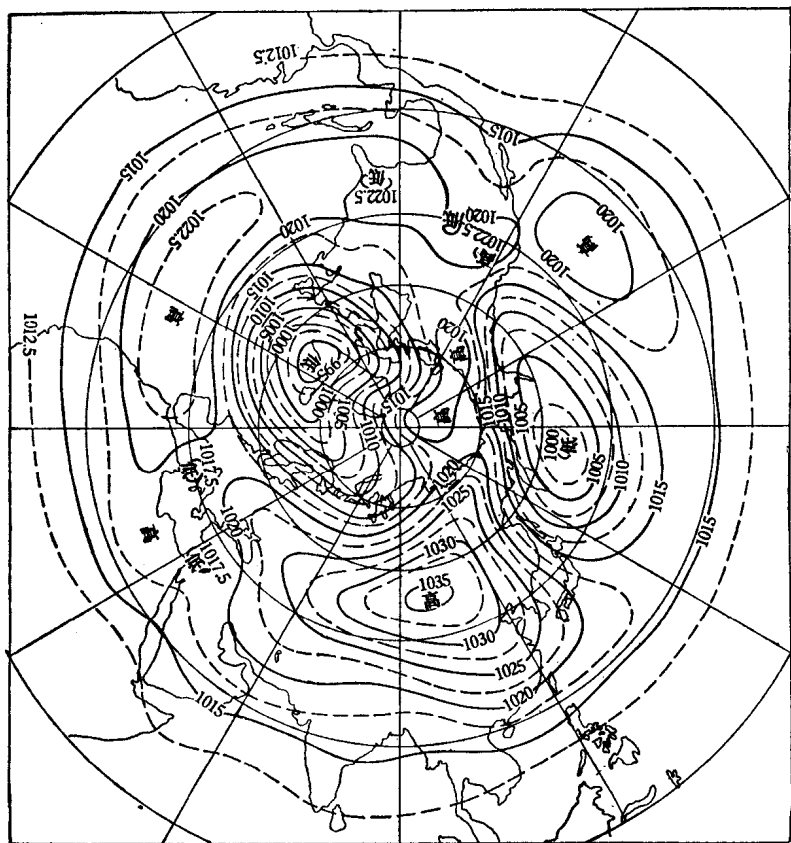


图 1-2 一月北半球海平面平均气压场

气压槽。这些海平面的高低气压系统分别是和 500 毫巴的槽脊相配合的。在高空槽前地面是低压,高空脊前、槽后地面是高压。这三个强大的天气系统是影响北半球冬季大气环流的持久性系统。我们称它们为活动中心。

在冬季,我国广大地区受西伯利亚冷高压控制,一次次冷空气经过蒙古,侵入我国,形成了我国的寒潮天气。冬季我国以偏北风(西北风,东北风)为主,所以又称为冬季风。由于西伯利亚冷高压是一团干冷的极地冷空气,水汽含量很少,因此冬季是我国降水最少的季节。在冬季我国北方地区,虽然不是农作物的生长季节,但这种强冷空气活动,一直可以持续到春季。淮河以北地区,在雨季来临之前,由于冬季雨雪稀少,可以加重春旱。在华南地区,冬季如果受单一的冷气团持久的控制,可以形成冬旱,影响农作物的生长。

随着太阳高度角的逐渐增大,地球上接受到的太阳辐射量增加,南北的温度差逐渐减小。冷空气的势力减弱而暖空气的势力增强。从冬季经过春季过渡到夏季。在夏季整个北半球的大气环流和冬季相比,发生了很大的变化。这种变化在海平面气压场上更为显著。我们以 7 月为代表,在 500 毫巴高空图上(图 1-3),中高纬度的槽脊由冬季的三个波变成了夏季的四个波。除了美洲东海岸的大槽,位置变化比较少外,亚洲沿岸的槽明显东移了,移到了堪察加半岛附近。另外两个槽分别位在贝加尔湖以西与欧洲沿岸,这两个地区冬季都是脊区。在中低纬度,在太平洋和大西洋上,出现了两个强大的副热带高压环流。因此,在夏季中高纬度是绕极地的西

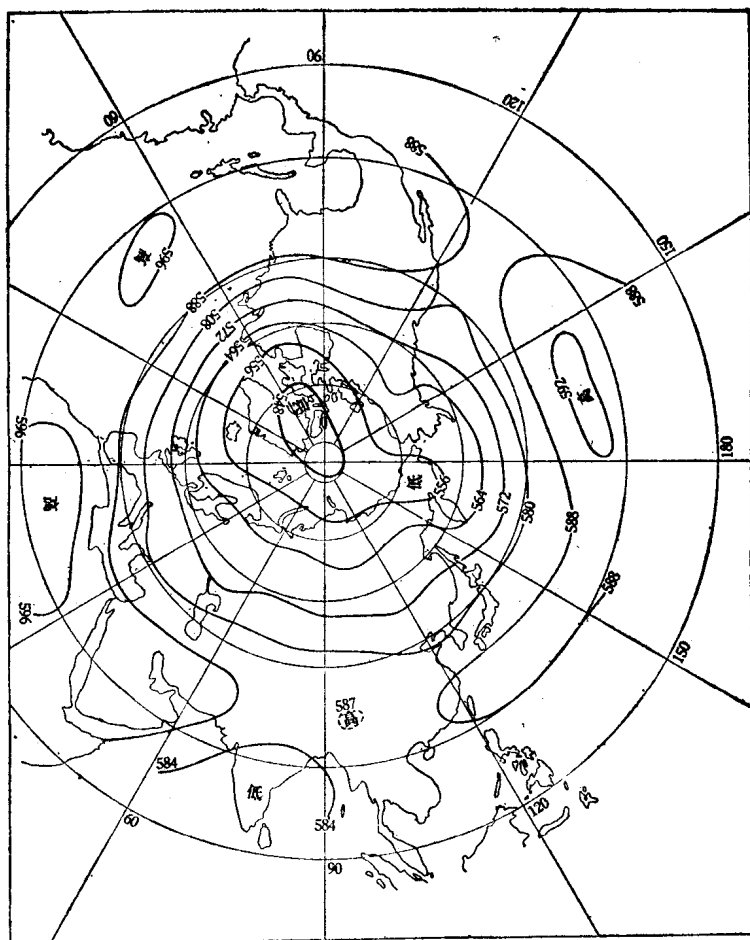


图 1-3 7 月北半球 500 毫巴平均环流

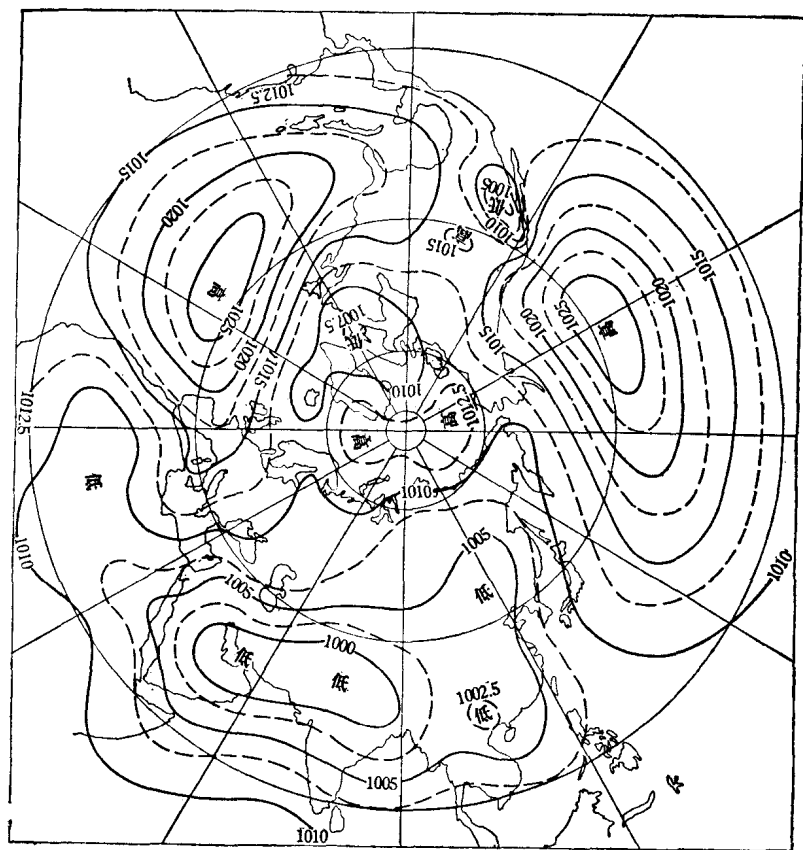


图 1-4 7 月北半球海平面平均气压场

风带，而低纬度却是东风带气流。在相应的 7 月海平面图上（图 1-4），也有三个活动中心，它和冬季正好相反，在太平洋和大西洋上是强大的副热带高压，在亚洲大陆是很深的低压。这种环流的变化，在很大程度上是受海陆分布影响的结果。在

夏季我国的天气主要是受亚洲大陆低压与太平洋副热带高压这两个活动中心影响,但冷空气还时常侵入我国,对我国天气也起着重要影响。所以,夏季我国主要盛行西南风与东南风,称为夏季风。这种夏季风从印度洋与太平洋带来了大量的水汽,当它与北方的冷空气相遇,在交界面——锋面附近形成一条降水带。夏季是我国主要的降水季节。

如果雨带在某一地区长时间停留、徘徊就会造成涝灾。如1954年6月到8月初,雨带在江淮流域徘徊,造成了百年未遇的特大洪水。反之如果受单一的副热带高压控制,由于副热带高压区的气流下沉增温,地区吹干热的西南风,形成高温干旱天气,如1959年和1961年夏季江淮地区的大旱。

由冬季到夏季,冷空气势力逐渐减弱,暖空气势力逐渐增强。所以我国的雨带也由南向北移动。这种雨带的移动常常是突变、跳跃性的。雨带的这种突变是和大气环流的突变相联系的。就平均情况而言,4、5月份雨带位在南岭以南和华南地区。6月中旬到7月中旬雨带位在江淮流域,这时正是江淮流域的梅雨季节;7月中旬以后,雨带突然北跳至华北,华北地区雨季开始。

这种雨带的异常变化就造成了旱与涝。因此在我国最易出现旱涝的地区是黄淮海地区,其次是在长江中下游。而旱涝出现的时间则与雨带移动的时间相联系。华南主要在5—6月,长江中下游和淮河流域在6—7月,华北地区在7—8月。

第二节 持久性旱涝的成因

久旱与久涝的形成是大气环流异常的结果,这种大气环流的异常主要表现在某地区大气环流稳定少变,因此使得一个地区,长期处在单一的气团控制或者雨带停滞。我们以1954年6—7月江淮流域大水和1959年,1961年夏季江淮流域大旱为例,来说明久旱与久涝形成时期大气环流的特征。

图1-5a和1-5b分别是1959年7月和1961年7月全月降水量的距平百分率图。从图上可以看出在1959年7月长江流域的旱象非常严重,1961年7月旱象也很显著,以6月16日至7月15日这一时段最为严重。这两年7月相应的500毫巴平均图(图1-6a,图1-6b)的特征是,长江流域都为副热带高压持久地盘据着,因而出现了严重的持久干旱。1959年是西太平洋副热带高压西伸控制(图1-6a),1961年是大陆上单独的副热带高压环流控制(图1-6b)。该两月的中高纬度的环流型也非常相似。在7月平均图上(图1-3),日本北海道附近即 130°E — 140°E 地区是高压脊区,而在这两年7月却是低压槽,这样它和巴尔喀什湖的槽之间的距离比平均情况,两主槽距离缩短了,相隔约60个经度,这样槽的间距在夏季最容易使这一地区的环流稳定。结果,在东亚上空出现了一个浅的高压脊,副热带高压便易稳定在这个脊的南边,即江淮流域地区。另外从图1-6a,图1-6b可以清楚的见到,在 40°N — 50°N 地区,等高线特别密集,说明这一带的西风气流比往年