

河 北 气 候

苏剑勤 程树林 郭迎春 主编



气象出版社

序

气候是当今世界上的一个热门科学课题。谈到世界的未来,不能不谈气候。这是由于大气圈是地球各自然圈层中质量最小、而变化最快的一个圈层。它很容易受到污染与下垫面改变的影响,而又很容易把不利的后果扩展到全球。人类要保护自己生存发展条件就需要保护气候。

谈到河北省及我国北方中心地带京、津、冀的发展就更不能不谈到气候。因为这里人口稠密,工农业十分发达,但气候却极为复杂,旱涝灾害十分频繁和严重。近几十年来降水减少,水资源不足又成为这里社会经济发展的一个重要限制因子。因此,在全世界气候变化的严峻形势下,这里又还有许多更为突出的区域性气候问题。

各行各业、社会大众与领导部门需要了解本省的气候,本省的气候工作者也为此作了大量研究工作。建国以来,已经积累了充足的气候资料与丰富的经验,并进行了许多专题研究。这对于认识河北省的气候都是极其宝贵的。

美中不足的是还没有一本全面总结河北省气候的专著。这对于进一步研究本省气候与提供各界参考是一个很大的缺欠。虽然1958年曾出版过一本《河北省气候》,但那时气候资料很少,气候工作做得不多,更没有出现当前我们所深深感到的气候问题。因此,那一本书已经远远不能满足当前人们对气候科学认识的迫切需要了。

《河北气候》正是一本基本能满足当前需要的气候专著。它所依据的是1961~1990年本省气象观测网的完整资料。更重要的是综合了多种专题研究的科研成果。仅已经出版的就有《河北省军事气候》、《河北省农业气候及其区划》、《海河流域旱涝冷暖史料分析》、《河北省海岸带气候资源考察》、《太行山燕山气候考察研

究》等系统性著作。因此，本书的资料与学术基础都是十分坚实的。

本书的内容远远超过了传统气候学的范围。除了全面而准确地分析了河北省各种气候要素的空间分布外，还论述了近几十年来兴起与发展的山区气候、城市气候、气候变化、近地层气候等多方面的重大气候问题。特别是在论述时，能够在学术及应用两个方面都给以充分的注意。

在学术上，这是河北这一特殊地区的气候的新的总结，为研究河北省的气候奠定了一个新的基础。不仅如此，由于河北省在中国季风中的重要位置，这对于深入了解全国气候也是极其珍贵的内容。对邻省来说，更有不可忽视的借鉴作用。

在应用上，本书不仅注意气候在各主要生产部门应用的原理、方法与规律性的阐述，而且还提供了许多基本数据。这就使用户在理解上与具体应用上得到了十分方便的条件。在一定程度上，起到了应用手册的作用。

科学总是不断发展的，新的气候事件也在不断出现。这本著作只能说代表了当前这一个时代的气候学专著，它尚要随着科学的进步与气候资料不断的积累而不断完善。气候正在从一门人们认识自然的科学向人们改造自然的科学的方向上前进。当前，保护大气环境、提高气候资源开发利用的水平已成大势所趋。人类与气候的关系正在发生重大改变。在河北省这块美丽富饶的土地上，人们将会更好地开发利用这里气候资源的优势，而这里旱涝灾害频繁的历史也将随着合理开发利用与保护气候资源先进科学技术的探索、引用、推广而结束。我们希望这一本专著，将给河北省人民的这一努力，起到参谋作用。

张家诚

1996. 7. 1

前 言

1958年河北省气象工作者曾编写了《河北省气候》一书，对河北省气候作了首次阐述，但由于当时气象台站少，资料年代短，许多分析受到限制。70年代以来，全球性气候异常现象频繁发生，引起了气候学界及许多国家政府的关注。1972年2月召开的日内瓦世界气候大会，标志着气候学进入了一个新的发展时期，气候学的概念已不仅仅是一门大气科学，而是大气科学和多种自然科学、社会科学相互联系的综合科学，愈来愈多的人认识到气候环境、气候变化可能对人类生存环境及经济发展带来的重要影响。因此，世界许多国家都致力于研究气候变化规律，探索合理利用、保护气候资源及防灾减灾的途径。河北省气象工作者70年代以来先后完成并出版了《河北省军事气候》、《河北省农业气候及其区划》、《海河流域旱涝冷暖史料分析》、《河北省海岸带气候资源考察》、《太行山燕山气候考察研究》等科学论著及研究成果，并开展了气候诊断、评价及气候变化等方面的研究工作，大大丰富了河北省气候研究的成果。为此，我们组织编写了这本《河北气候》，希望通过本书全面总结、提高上述气候研究的成果，详尽介绍河北省气候特点和规律性，阐述本省气候资源的优势，分析本省气候变化的现实，作出本省的气候区划，为有关部门科技人员及领导提供一本实用的气候参考书。

本书主要由河北省气候中心完成，河北省气象科学研究所及人工影响天气办公室参加了部分编写工作。

本书主编：苏剑勤、程树林、郭迎春。

各章节编写人员为：第一章：苏剑勤（第一、三、四节）、张文宗（第二节）；第二章：安月改（第一、七节）、程树林（第二节）、郭迎春（第三节）、赵玉斌（第四、五、六节）；第三章：安

月改（第一、七节）、郭迎春（第二、五节）、刘学锋（第三、四节）、季桂树（第六节）、赵玉斌（第八节）；第四章：段英；第五章：闫宜玲；第六、九章：郭迎春；第八章：刘学锋；第七、十、十一章：苏剑勤。

参加资料统计人员有李淑芬、李淑兰、张晓平同志。

本书由张家诚先生审稿，在编写过程中承蒙河北省各级气象部门的大力支持，在此谨致谢意。由于编委水平所限，不妥和错误之处，恳望读者赐教指正。

编者

1996年6月

目 录

序.....	(1)
前言.....	(3)
第一章 气候特征及影响因素.....	(1)
第一节 太阳辐射	(3)
第二节 大气环流	(6)
第三节 地理因素	(17)
第四节 人类活动	(23)
第二章 气候要素和天气现象	(29)
第一节 辐射和日照.....	(29)
第二节 气温	(37)
第三节 降水	(65)
第四节 气压与风	(88)
第五节 湿度与蒸发.....	(94)
第六节 地温与冻土	(100)
第七节 云、雾、雷暴、沙尘暴	(111)
第三章 气象灾害.....	(124)
第一节 干旱	(124)
第二节 暴雨	(135)
第三节 寒潮与霜冻	(146)
第四节 大风	(155)
第五节 冰雹	(160)
第六节 干热风	(168)
第七节 雨凇与雾凇	(174)
第八节 连阴雨	(180)
第四章 边界层气候.....	(189)
第一节 大气边界层的基本特点	(189)
第二节 大气稳定度及其分类	(190)
第三节 大气边界层风的垂直分布特征	(191)

第四节	边界层气温的垂直分布	(194)
第五节	不同城市气候简况及近地面风的特征	(200)
第五章	农业气候	(212)
第一节	农业气候资源评价	(212)
第二节	种植制度的气候分析	(220)
第三节	主要作物及名优果品的气候分析	(228)
第六章	山区气候	(249)
第一节	山区地貌特征	(249)
第二节	山区气候资源的分布规律	(250)
第三节	山区气候资源的开发利用途径	(255)
第七章	海岸带和海岛气候	(272)
第一节	海岸带和海岛气候特征	(272)
第二节	海岸带和海岛气候资源评价	(277)
第八章	气象能源	(286)
第一节	太阳能	(286)
第二节	风能	(291)
第九章	建筑气候	(302)
第一节	风与城市规划和工业布局	(302)
第二节	建筑风压与气候	(311)
第三节	建筑雪压与气候	(319)
第四节	城市总体布局与日照	(322)
第五节	采暖、空调与气候	(335)
第十章	气候变化	(338)
第一节	地质时代的气候变化	(338)
第二节	历史时期的气候变化	(340)
第三节	现代气候变化	(346)
第十一章	气候区划	(353)
第一节	气候区划指标	(353)
第二节	气候区划结果	(356)
第三节	区划分区评述	(358)

第一章 气候特征及影响因素

河北省地处中纬度欧亚大陆东岸，北接蒙古高原，南连黄淮平原，西倚太行山脉，东濒渤海。全省地势西北高东南低，最北部为冀北高原，平均海拔高度1200~1500米；高原南部是东西走向的燕山山地及东北—西南走向的太行山脉；山区东南部为辽阔的河北平原。

本省气候属于温带半湿润半干旱大陆性季风气候，四季分明。冬季寒冷干燥、雨雪稀少；春季冷暖多变、干旱多风；夏季炎热潮湿、雨量集中；秋季风和日丽、凉爽少雨。主要气候特征为：

1、冬寒夏热，南北温差悬殊

全省各地冬夏温差大，北部高原御道口1月及7月平均气温分别为 -21.1°C 及 17.4°C ，两者相差 38.5°C ；南部平原冬夏温差小些，以邯郸为例，1、7月平均气温分别为 -1.8°C 及 26.8°C ，两者差仍达 28.6°C 。各地气温极值（极端最高和极端最低）变化幅度更大，御道口极端最低气温为 -40.9°C ，极端最高气温为 33.0°C ，两者差 73.9°C ；邯郸极端最高气温（ 41.0°C ）和极端最低气温（ -18.3°C ）之差也高达 59.3°C 。

本省南北温差悬殊，仍以御道口及邯郸为例，两地年平均气温分别为 -0.3°C 及 13.6°C ，温差为 13.9°C ；冬季1月平均气温差值更大，达 19.3°C ；夏季7月温差小些，仍达 9.4°C 。由于南北温差大，热量资源差异悬殊，形成不同的自然景观，大致以长城为界，北部属中温带，南部属暖温带。

2、降水量时空分布不均，变率大

全省各地年降水量大部分为350~770毫米，燕山南麓遵化、迁西一带达700~770毫米，是本省的多雨中心，气候较湿润；西北部高原及桑洋盆地年降水量不足400毫米，冀南平原定州、辛集

一带年降水量不足500毫米,而且气温较高,属半干旱气候区;其它大部分地区年降水量为500~650毫米,属半湿润气候区。

本省各地降水量季节分配不均,年降水量的70%左右集中在夏季,冬季只占年总量的2%~3%,春秋季节也分别占年总量的11%~17%。

河北省是全国降水变率高值区之一。除冀北高原年降水变率小于20%以外,其它大部分地区年降水变率高达20%~30%,中南部平原有些高达33%。由于变率大,降水量年际差异大,旱涝频繁,如邯郸1963年降水量达1572.1毫米,造成严重洪涝;而1965年降水量仅265.8毫米,造成春夏秋连续大旱。

3、光能资源丰富

全省各地年日照时数大部分为2500~3000小时,冀北高原康保达3077小时;各地年总辐射能为1460~1660千瓦·时/米²,仅次于西藏、新疆、青海等少数省份,属光能资源较富带,对作物光合作用及太阳能综合利用极为有利。

4、气候灾害种类多,有些发生频繁

本省主要的气象灾害有干旱、暴雨、冰雹、大风、低温冻害、干热风、连阴雨、雨雾等。干旱是本省发生最频繁、影响最大的气象灾害。据明清以来500多年史料记载,平均每10年就有7年旱;从建国后的气象资料统计,本省各地春旱频率大部分高达60%~80%,夏旱频率为30%~40%,秋旱频率为60%左右。因此,干旱及水资源严重不足,已成为制约本省经济发展的重要因素。暴雨主要发生在7~8月,各地平均年暴雨日数只有1~3天,但因年际变化大,在多暴雨年常造成严重洪涝,如“63.8”特大暴雨,是建国后罕见的。冰雹主要发生在5~7月,各地平均年冰雹日数1~7天,但强冰雹常造成雹区严重损失,如1995年6月下旬沧州、衡水、邢台24个县市遭受严重雹灾,造成死亡8人、重伤578人、房舍及作物被毁,直接经济损失达17.5亿元。大风一年四季均可发

生，以春季最多，冬季次之，大风发生最多的地区是冀北高原及一些山梁隘口，年大风日数可达50~60天。

各地气候形成和变化的影响因素，一般把太阳辐射、大气环流及地理因素作为最主要的三大因子。近百年来，由于人类活动对自然植被、地表状况、大气成份的影响日益增大，对全球气候变暖、干旱和沙漠化的影响日益明显，所以把人类活动作为气候形成和变化的第四个影响因素，现分述如下。

第一节 太阳辐射

太阳辐射是大气圈、水圈、生物圈中所发生的一切物理过程及现象的能量源泉，因而是气候形成的基本因素。

地球大气从太阳辐射获得能量是一个十分复杂的辐射平衡过程，它与到达地面的太阳总辐射、反射辐射、地面长波辐射、大气长波辐射等有关。

一、太阳总辐射

总辐射是指到达地表水平面上的太阳直接辐射与散射辐射大小受天文辐射、大气透明状况及云量云状等影响，因纬度（影响太阳高度角和日照时数）、海拔高度和大气透明状况）密切相关。

本省各年总辐射量（根据经验公式计算值）大部分为5000兆焦/米²，其地理分布大致以张北高原及蔚县一带最大（5990兆焦/米²），燕山南麓、太行山东麓、中南部平原较小（5200兆焦/米²），其它大部分地区为5200~5650兆焦/米²。这反映了地势高低与雨量多寡有关。

总辐射随季节变化，12月最小（620~730兆焦/米²），5月最大（5500~5800兆焦/米²）。5月，总辐射逐月递增；6月递减。显然和各地太阳高度角及可

照时数的季节变化有关，另外也受雨季的影响。冬夏总辐射的显著差异，是本省冬寒夏热的根本原因。各地冬夏总辐射差额一般而言从东南部平原向西北部递增，如邯郸5月和12月总辐射差为397兆焦/米²，而北部高原的御道口和张北冬夏总辐射差为433~435兆焦/米²，这种分布特征是气温年较差自东南部平原向西北部高原递增的基本因素。

二、反射辐射及反射率

到达地表的太阳总辐射，一部分被地面吸收，一部分被地面反射出去。被反射出去的太阳辐射就是反射辐射，其大小决定于地面的反射率及投射到地面的总辐射。地表反射率的大小主要受土壤类型、植被、雪被等影响，一般而言，湿土比干沙土反射率小，植被多比裸地反射率小，雪面比无雪地面反射率大。本省各地年平均反射率为0.20~0.26之间，其地理分布大致从东南部平原向西北部高原递增，这是由于东南部平原植被多、较湿，而西北部高原干旱、土壤沙化、冬季积雪时间长等原因所造成。反射率的季节变化为夏季小、冬季大。夏季，全省各地反射率0.18~0.22，南北差异较小；冬季，东南部平原反射率为0.20~0.22，而北部高原可增大到0.30左右，南北差异较大。综上所述，可见本省反射辐射量大致从东南向西北递增。

三、地面有效辐射

地面吸收总辐射能而增暖的同时，向大气射出长波辐射；大气增暖也向四周射出长波辐射，其中到达地面的那部分称为大气逆辐射。地面长波辐射与地面吸收的大气逆辐射之差为地面有效辐射，其大小和地面物理性质、温度、大气湿度及云量有关。一般而言，随地面温度增高而增大，随大气湿度和云量增大而减小。本省各地全年地面有效辐射量为1900~2100兆焦/米²，其分布自东南部平原向西北部高原递增，这主要因西北部高原地势高，大气中水汽含量急剧减少使大气逆辐射急减，因而地面有效辐射增

大。地面有效辐射随季节而变化，冬季12月最小，大部分地区为125~145兆焦/米²；雨季到来前的5~6月最大，可达175~205兆焦/米²，这种变化显然与冬夏地温高低（影响地面长波辐射）及雨季到来云量、湿度增大（影响大气逆辐射增大）有关。

四、地面辐射平衡

地面辐射平衡（ B ）是地面吸收的总辐射与地面有效辐射之差，其方程为：

$$B=Q(1-A)-E \quad (1.1.1)$$

式中 Q 为太阳总辐射， A 为地面反射率， E 为地面有效辐射。

地面辐射平衡是气候形成的主要因子之一，它在相当大程度上决定了地温分布，并对气温、蒸发、地面融雪、霜、雾、气团的形成及变性都有重要影响。

从地面辐射平衡方程可见，凡是影响总辐射、地面反射率及有效辐射的因素，也影响地面辐射平衡，因此，它随地区、昼夜、季节、地面特性等不同而变化。

全省各地的辐射平衡值大部分为2150~2300兆焦/米²，其分布大致为自东南向西北增大，但地区差异较小。各月地面辐射平衡值冬季（12~1月）最小，只有10~30兆焦/米²；夏季（6~7月）最大，达320~380兆焦/米²。全省各地冬寒夏热，显然是与地面辐射平衡值的季节变化直接相关。

综合以上，地面经过十分复杂的辐射平衡过程从太阳获得辐射能，从而影响温度的地域分布、日变化和季节变化。但应指明的是，地面辐射平衡值还不是决定温度分布的唯一因子，因为经过辐射过程获得的热量，地面还要以湍流和蒸发潜热的方式与大气交换热量，并与地面下层进行热交换，大气还通过流动传送热量，只有综合这些热量收支，计算出各地的热量平衡值，才最后确定各地的温度分布。尽管如此，太阳辐射仍是影响地表热量分布最基本的因素，更重要的是，由于辐射差异造成的冷热分布不

均形成的大气环流，对各地天气气候的形成及变化具有很大的影响。

第二节 大气环流

大气环流是指全球尺度大气运动的平均状况。大气环流是各地天气气候形成的三要素之一，天气气候的变化都与大气环流的变化密切相关。

一、冬季环流

(一) 环流特点

冬季大气环流的主要特征是，在中高纬度西风带上有三个平均槽，分别位于东亚和北美东岸附近以及乌拉尔山西部地区，三个脊分别位于阿拉斯加、西欧以及乌拉尔山东侧。由于受青藏高原地形的影响，在青藏高原南北两侧形成两支西风急流，南支西风急流强盛而稳定，经我国东南部入海；北支西风急流与极锋相联系，经我国新疆北部、内蒙古、华北上空入海，与南支急流在 140°E 附近汇合。

冬季，全省高空处于深厚的东亚大槽后部，冬季盛行的西北气流引导极地大陆冷气团南下，造成强冷空气频繁活动；地面上受强大的蒙古冷高压控制，气候寒冷干燥，雨雪稀少。此时由纬度影响造成的南北温差大于海洋影响造成的东西温差，等温线除在本省近海地带带有顺海岸线走向的趋势外，基本上呈纬向分布。

(二) 主要天气系统

冬季影响本省的天气系统主要是冷锋。强烈的冷空气活动称为寒潮，当寒潮冷锋过境时，常常伴随大风降温天气，如果遇上南方暖湿气流，就可以产生降雪。

根据冷锋的移动路径，通常把冷锋分为西北冷锋、河西冷锋和北方冷锋。西北冷锋经蒙古、华北向东南方移动，河西冷锋经

河西走廊东移而得名，北方冷锋则自贝加尔湖以东经东北平原南下（也称回流）。而影响本省次数最多的冷锋是西北冷锋，其次是北方冷锋，往往造成渤海和本省东部平原的偏东大风。当北方冷锋和河西冷锋在本省特殊地形条件下迎面相遇时，常形成锢囚锋。锢囚锋是冬半年影响全省的一种重要的降水天气系统，常带来大范围的雨雪天气。

各类冷锋影响本省的降水机率则以河西冷锋最大，其次是西北冷锋，北方冷锋最小。各类冷锋影响本省的大风天气出现的机率，以西北冷锋最大，河西冷锋次之，北方冷锋最小。

寒潮是本省冬季常见的天气过程，从环流形势上大致可分为三类^[1]：第一类是由不稳定的短波槽发展成强大的寒潮，这一类冷高压的路径以西北类为主，也有自北而南，然后转向东南的；第二类是阻塞形势崩溃时的强寒潮，冷高压路径是以北方类为主，也有西北路径和东北路径的；第三类是纬向气流盛行时随移动性槽脊东移的寒潮，冷空气的路径自西向东。

造成本省寒潮天气的冷空气路径主要有三条，第一条从西伯利亚经蒙古西部进入本省；第二条从贝加尔湖以西经蒙古东部进入本省，这两条路径的冷空气势力较强，是寒潮天气过程中冷空气的主要路径，以大风降温天气为主；第三条从咸海经新疆进入本省，这条路径的冷空气强度不大，以降雪天气为主；另外有时冷空气从贝加尔湖以东移至东北平原，又经渤海进入本省，使渤海海面和本省东部平原有较大幅度的降温，并常伴有东北大风和较大的降雪天气。

二、春季环流

（一）环流特点

春季是大气环流由冬季向夏季的转换季节，在大陆性季风气候地区，由于陆地热力因素起主导作用，所以大气环流的季节转换从下层开始，500百帕以上基本上是冬季环流形势，但西风带上

的槽脊尺度比冬季稍小，强度也弱，移动性明显，东亚大槽明显减弱；东亚上空仍存在两支西风急流，但其中南支急流强度减弱，北支急流略有北退。

在850百帕以下低层环流形势的主要变化是，中心位于印度的亚洲大陆低压开始出现并逐渐增强；蒙古冷高压强度逐渐减弱并向西收缩；由于春季海面温度低于陆地，所以大陆高压移动到海面上后，其强度往往得到加强，致使我国东部沿海海面上经常维持着一个高压系统。

由于高空两支急流上多有槽脊活动和地面水平环流变化的共同影响，春季我国大陆盛行锋面气旋活动和冷高压过程，天气多变。特别是北方气旋（蒙古气旋、东北气旋和黄河气旋）频繁发生，并与沿海海面高压形成了南高北低的气压场，因此，春季是本省及其沿海地区偏南大风频繁出现的季节。同时来自高纬度的冷空气势力虽减弱，但仍经常影响本省，造成偏北大风、降温、霜冻和寒潮，有时也产生降水和冰雹。西南暖湿空气比冬季活跃，降水明显增多，但因温度回升快、风大、蒸发强，所以春旱频繁。

（二）主要天气系统

春季影响本省的天气系统，主要是北方气旋、和冷锋。北方气旋因发生在极锋锋区（北支锋区）而得名。根据气旋中心通过 120°E 时所在的纬度分为两类，一类是在 41°N 以北生成在蒙古中部及东部的蒙古气旋，另一类是在 41°N 以南生成于河套、黄河下游及渤海海面的黄河气旋。

从黄河下游到渤海是黄河气旋发生最频繁的地区，占黄河气旋总数的30%。华北平原地区北有东西走向的阴山山脉和燕山山脉，海拔多在800~1800米，西邻黄土高原东缘的太行山，一般海拔1000~1500米，主峰五台山海拔3058米。而地处黄河下游的华北平原海拔只有几十米，恰似一个向东南开口的喇叭地形，高空槽越过山脉，在背风坡出现减压效应，使低槽在平原地区加深，造

成地面减压。另外，此期冷暖空气在华北平原交汇频繁，亦是该地区黄河气旋生成较多的原因之一。

北方气旋基本上沿着温带急流活动，其中蒙古气旋的路径集中在 $44^{\circ}\sim 49^{\circ}\text{N}$ ，与东亚上空位于 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{N}$ 的高纬度温带急流相对应；黄河气旋的路径集中在 $37^{\circ}\sim 41^{\circ}\text{N}$ 之间，与东亚上空位于 $38^{\circ}\sim 45^{\circ}\text{N}$ 的中纬度温带急流相对应。

北方气旋的移动基本上是沿着500百帕气流方向，具体可分为三类：一是自西向东，二是自西南向东北，三是自西北向东南再折向东北。北方气旋移动的速度取决于自身的强度变化和上空引导气流的强弱。平均移动速度为每小时30~40公里，春季移速最快。

如果用气旋发展过程中的降压幅度，即气旋初生时的中心气压与其最低中心气压之差来表征北方气旋的强度，那么，蒙古气旋是在东亚大陆上发展最强的温带气旋，其春季平均降压幅度为6百帕，最大可达33百帕，黄河气旋春季平均降压幅度为5百帕，最大可达27百帕，但其尺度比蒙古气旋小。

蒙古气旋一般影响冀北高原、北部山区西部和太行山北部山区，主要天气现象是大风，也常产生局部降水，但降水量不大，降水一般多出现在发展较强的气旋中心偏北的区域。另外，当蒙古气旋东移到东北或渤海一带加深发展为东北低压时，可使本省降水区扩大到燕山地区，而且降水量也有所增大。

本省春季连阴雨是维持在亚洲中纬度地区东西向的带状锋区与冷暖空气交绥所造成的。从500百帕高空图上，极涡偏离极地，亚洲高纬度地区出现偏东风，中纬度地区环流平直，并存在一支东西向的带状锋区，巴尔喀什湖附近地区有弱的西南气流，在锋区附近低层从北方南下的冷空气与高层南来的暖湿气流汇合，形成连阴雨天气。本省春季连阴雨开始和持续时的环流形势可分为两种：

1、欧亚高压脊型

乌拉尔山附近有一个阻塞型高压脊，脊的位置在欧洲或西伯利亚。西伯利亚为一宽槽。黑海地区有切断低压。巴尔喀什湖附近有弱的西南气流。亚洲中纬度地区基本上维持平直西风环流。宽槽后部的偏北气流不断向我国华北地区输送冷空气，形成北支急流。切断低压南边的气流绕道青藏高原以南，在孟加拉湾形成低槽，槽前西南气流携带暖湿空气向内陆地区输送。当这股气流与河西走廊东移的小槽结合，在华北地区与冷空气相遇，会造成全省春季连阴雨天气和强度较大的降水。

2、欧亚纬向型

冰岛附近常有阻塞高压存在，西伯利亚并有一个范围宽广的冷性低压，低压南部的锋区呈东西向带状，同时在巴尔喀什湖附近有低槽东移。低压南部东西向锋区相应的地面冷锋，经东北平原以偏北或偏东路径入侵华北，与巴湖东移低槽前的西南气流相结合，常以回流华北锢囚锋方式造成本省的连阴雨，是造成连阴雨持续时间较长的原因。

连阴雨结束时的环流形势是连阴雨天气的稳定环流形势的破坏过程，500百帕新疆地区有高压脊向东移动，脊前低槽发展。地面在锦州附近出现负变压，黄河中上游出现强冷高压和大的正变压中心向东移动，冷空气主力从西路过来，地面变为西高东低的形势，连阴雨天气过程结束。

三、夏季环流

(一) 环流特点

在500百帕等压面上，夏季环流的主要特点是，西风带显著北移，南支西风急流消失，但北支西风急流仍然存在，与冬季相比，中高纬度共有四个槽，位置也完全不同，在欧亚大陆上，槽脊位置与冬季完全相反。在乌拉尔山东侧，90°E附近是槽，东亚沿岸