

中国科学技术蓝皮书 第5号

气候

国家科学技术委员会

中国科学技术蓝皮书 第 5 号

气 候

国家科学技术委员会

科学技术文献出版社

中国科学技术蓝皮书 第5号

气 候

国家科学技术委员会

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号)

北京昌平星城印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

•

787×1092毫米 16开本 23.75印张 502千字

1990年11月第1版 1990年11月第1次印刷

印数: 1—3500册

科技新书目: 232—091

ISBN 7-5023-1324-9/Z·203

定价: 25.00元

序

和全世界的形势一样，中华民族的发展和进步面临着人口膨胀、资源短缺和环境恶化这三大问题的严重挑战。能否在这世纪之交，特别是下世纪初，顺利解决这些问题，关系到国家的前途和民族的命运，所以引起党中央、国务院和全体科学界的严重关注。这三大问题的解决都与气候条件有关。尤其是淡水资源、食品生产、改善生态环境这些当前最迫切的问题，直接受气候条件的制约。研究各种尺度的中长期气候的变化规律，深刻了解全球气候、东亚气候、中国气候、各地的局部气候变化规律，对中华民族的发展和建设具有重大的指导意义。

在科学技术相当发达的今天，人类对气候的变化不完全是无能为力。我们已有能力对局部地区气候变化施加影响，减少人类生产和生活活动对气候的不利影响。例如，有计划、有目的地建设防护林带，保护热带雨林和温带植被不被破坏，减少 CO_2 、 SO_x 、 NO_x 、CFCs等这些对气候变化具有影响的气体的排放，保护水源，防止沙化等等，都是人力所能及的积极措施。这里需要的是科学的指导和各级政府与人民的共同努力，甚至是全世界各国的协同努力，才能奏效。

全球性气候变化，如冰河期的发生和消退，海洋对气候的影响，厄尔尼诺现象，太阳活动的影响等等，对这些大尺度自然现象，今天我们还无力施加有效的影响。但是，气候科学有巨大的潜力，对这些现象进行研究，认识它们的发生、发展和演变规律。让各级政府和人民了解这些规律，用以指导工农业建设，引导社会发展，不是与大自然做对，而是适应潮流，顺从和利用这些规律，这同样具有重大战略意义。

中国的社会主义建设的一条基本原则是，相信和依靠现代科学技术，少做或不做蠢事，约束感情上的偏见，防止为谋求短期小利而贻害民族长远利益的行为，以至牺牲暂时利益，为后代创造发展条件，只有这样才能保证中国经济建设和社会的健康发展。

气候学、气象学、海洋学、地球物理学、地质学、古生物学、古人类学、古气候学，以至天体物理学等学科，都能够也应该为研究和阐明中国以至全世界的气候变化规律做出自己的积极贡献。

最近几年，在国家气候委员会的领导下，经过各有关专业的科学家们的

共同努力，在竺可桢、李四光、涂长望、赵九章等科学前辈的科学成就基础上，对中国的古气候、历史气候、现代气候变迁、未来气候发展趋势等根本问题进行了切实的研究工作。这些工作成果汇集在《气候》蓝皮书中，将正式出版发行，向全国人民公布。这是气候科学对社会发展的一个重要贡献，将对中国社会主义建设起到有力的科学指导作用。应该向参与这顶工作的科学家们表示衷心的感谢。

今天，人们对这门科学的期望不断增长。气候科学在指导人类发展方面，肩负着历史性重任，面临十分艰巨的任务。人们期望气候、气象学能回答一系列具体问题，例如：华北的水是逐年增多还是减少？白洋淀能不能长期有水？西北的冰川水的发展趋势如何？沙漠化的趋势是否长期发展下去？西北对工业的支撑能力前途如何？华北、西北的淡水资源对人口的支持能力极限是多少？对工业、农业的支持极限如何？黄河沿岸各省能否指望“引黄灌溉”这一政策长久有效？等等。这一本蓝皮书中只有粗略地提到了上述问题，离科学的、肯定的答案还相差很远。这就是气候科学与人们期望之间的差距。我们必须继续加强这方面的研究工作，建立和发展现代气候科学，扩大和深化人类认识大自然规律的能力。否则，即便是在科学名下，“以其昏昏，使人昭昭”，也是永远做不到的。气候科学任重道远，这一代人弄不清楚，下一代人也应该继续努力，为更深刻地、更清楚地认识气候变迁规律，为找出在人力所及的范围内控制气候变化的有效措施而奋斗。《中国国家气候计划》的制定和付诸实施，有助于动员和培育一批与气候科学有关的中青年科学家，为解决这些问题而做出切实贡献。

无论如何，蓝皮书中所陈述的基本观点和趋势估计是有一定科学根据的，不能忽视。应该把这些研究成果奉献给社会，向各级政府和人民解释，使更多的人了解这些哪怕是初步的结论。这会帮助人民，特别是处于决策地位的人们，做出比较正确的判断，减少“蛮干”，杜绝“与大自然规律对着干”那类错误和愚蠢行为。希望国家气候委员会进一步努力，采取各种措施，使各级政府、群众团体和广大人民了解，到目前为止科学已经为社会提供了什么结论。在尊重知识、尊重科学的社会风尚下，这种努力一定会得到人民的报偿。

宋健

1989年4月25日

前 言

气候变化对社会进步和经济发展有着重要影响。当今，干旱、洪涝和低温冷害等灾害破坏着人类赖以生存的粮食、水和能源等条件，全球约有35%的土地和20%的人口受到持续干旱和沙漠化的威胁，气候异常现象更不时地给人类社会带来惊扰和危害。人类的活动，对气候和生态环境也产生着复杂影响，二氧化碳、甲烷等温室气体的增加，平流层臭氧含量的减少，滥伐森林和过度垦殖土地，都遭受到自然界的严峻报复。因此，合理地利用气候资源，探索气候的变化规律，研究其变化原因，发展气候科学理论，掌握气候预报方法和手段，对未来的气候变化趋势进行科学预测和估计，是当前世界科学的前沿之一，不仅是气候学家致力奋斗的重要课题，也是各国政府和人民密切关注的利益所在。

1979年召开的世界气候大会和开始制定、实施的世界气候计划，有力地推动了全球范围的研究和合作。这一计划包括四个子计划：世界气候资料计划、世界气候应用计划、世界气候影响研究计划和世界气候研究计划。其中世界气候研究计划有三个目标：第一，建立月到季时间尺度的天气异常预报的物理基础；第二，预测季到几年的全球气候变化；第三，预测几十年时期内气候的变化。

在世界气候计划的推动下，许多国家相继建立了相应的国家委员会，制定了各具特色的国家气候计划，开展各种形式的双边和多边的国际合作。中国也于1987年2月成立了国家气候委员会，负责组织和协调我国的气候工作。

我国有着丰富的气候资源，为工农业发展提供了有利的条件。同时，又正处于世界气候变率最大的地区，不少重要的农业基地属“气候脆弱区”，异常气候发生率高，灾害严重。例如，1949年以来，平均每三年就发生一次严重的水旱灾害，水灾受害面积超过2亿亩的有4次，受旱面积超过4亿亩的有8次。沙漠和沙漠化的面积占我国陆地总面积的15.5%，由于自然和人为的原因，这种趋势还在发展。这些气候问题构成我国经济建设的严重障碍。因此，对气候资源的合理开发利用提出科学建议，对未来几十年我国可能出现的气候变化趋势进行预测，积极考虑我们应该制定的对策、采取的措施和重点加强的基础工作，对加速中国气候科学的发展，对国民经济的繁荣和社会协调发展都具有重要意义。这也正是发布《气候》蓝皮书的一项主要目的。

《气候》蓝皮书是在搜集整理尽可能完备的科学数据和信息，总结我国气候学家多年来的研究成果，并充分利用已有的科学理论和科学技术手段进行综合分析的基础上编写的。书中扼要评价了我国气候的基本特点和主要问题，分析了我国气候资源的分布、开发利用现状及其潜力，提出了存在的问题和对策；对我国近500年，特别是近百年来气候变化的规律进行科学总结，在此基础上，应用多种科学方法对未来20—60年气候的变化趋势提出了预测意见。

《气候》蓝皮书着重分析讨论了西北干旱化趋势，华北干旱和水资源，东部地区旱涝和低温冷害，以及人类活动对我国气候的可能影响等重大问题，分析了现状、趋势、成因和对社会经济的影响，提出了对策和建议，并提供了背景材料和有关的数据资料。

《气候》蓝皮书的发布，期望得到各界读者的支持，并提供改进意见。随着研究深入和科学技术的发展，相信在实践中，《气候》蓝皮书的内容一定能得到不断修正、完善和提高。

国家科学技术委员会

1990年5月

中国科学技术蓝皮书 第5号

《气 候》编写小组

组 长 朱瑞兆

副组长 符淙斌 王远忠

成 员 盛永宽 王绍武 陈隆勋 张先恭 李世奎
姜达雍 黄振宗 任阵海 张杰英

目 录

序

前言

第一章 我国气候特征	(1)
第一节 我国气候的基本特征.....	(1)
一、季风特征.....	(1)
二、温度特征.....	(2)
三、降水特征.....	(5)
四、各区域气候特征.....	(10)
五、近海气候.....	(15)
第二节 我国的主要气候灾害及其对经济的影响.....	(18)
一、干旱.....	(18)
二、雨涝.....	(20)
三、台风.....	(21)
四、霜冻.....	(25)
五、冷害.....	(26)
第二章 我国的气候资源	(28)
第一节 光资源.....	(28)
一、辐射.....	(28)
二、日照.....	(30)
第二节 热量资源.....	(31)
一、日平均气温稳定通过各种界限温度的初日、终日、持续日数和积温.....	(31)
二、热量资源的年际变化.....	(32)
三、无霜期、累年最冷月、最热月、极端最低平均气温.....	(33)
第三节 水资源.....	(36)
一、降水量分布.....	(36)
二、降水变率.....	(37)
三、蒸发量和可能蒸散量.....	(38)
四、水分盈亏量估算值.....	(38)
五、径流.....	(39)
六、高山冰川和积雪.....	(40)
第四节 气象能源.....	(42)
一、太阳能.....	(42)
二、风能.....	(43)

第五节 农业气候资源的优势和潜力	(44)
一、我国东南半壁具有举足轻重的作用	(44)
二、西北干燥区农牧业发展优势	(45)
三、高原气候资源的特殊性与发展高原型农牧业生产	(45)
四、有利产量品质的气候资源	(46)
五、适于不同种植制度的气候资源	(46)
六、山区气候资源特点及其开发潜力	(47)
第三章 我国面临的主要重大(灾害性)气候问题	(50)
第一节 西北地区干旱化趋势	(50)
一、西北地区气候特点和水资源状况	(50)
二、西北地区干旱化的证据	(53)
三、西北干旱对经济和社会的影响	(56)
四、西北干旱区的形成和干旱化的原因	(58)
五、西北干旱未来发展趋势的预测	(62)
第二节 华北的干旱问题及其对水资源的影响	(63)
一、华北地区的气候特点及水资源特征	(63)
二、华北干旱的历史演变	(70)
三、华北水资源的社会经济发展承受能力	(77)
四、华北干旱趋势预测	(82)
第三节 我国东部旱涝和低温	(83)
一、我国东部夏季旱涝	(83)
二、冬季低温	(92)
三、夏季低温	(98)
第四节 人类活动对气候的影响	(105)
一、影响气候和环境的几种人类活动因素	(106)
二、大气中温室气体含量的变化及其预测	(106)
三、臭氧层的破坏	(111)
四、温室气体对全球气候变化及对全球生态和社会发展的影响	(114)
五、温室气体对中国气候变化、海平面变化的影响	(118)
六、森林、植被破坏对我国气候的影响	(124)
七、展望	(126)
第四章 我国未来60年气候的可能变化	(128)
第一节 全球气候变化趋势	(128)
第二节 我国历史时期以来的气候变化	(131)
一、近5000年来的气候变化	(131)
二、近500年来冷暖和旱涝的变化特征	(133)
三、近百年来气候变化趋势	(141)
四、建国以来的气候变化特征	(147)

第三节 我国气候变化趋势预测	(148)
一、到公元2050年气候变化趋势预测	(148)
二、到公元2000年气候变化趋势预测	(153)
三、对未来全国气候变化趋势的调查结果	(154)
四、初步结论	(155)
第四节 气候预测的科学依据与存在困难	(155)
第五章 对策与建议	(159)
第一节 合理开发、利用和保护我国的气候资源	(159)
一、各类农业生产基地应建立在相应的气候资源优势区	(159)
二、趋利避害,提高气候资源利用率	(161)
三、改革种植制度,提高复种指数	(161)
四、山区的开发和保护	(162)
五、太阳能、风能的开发利用	(164)
六、海岸带和海涂气候资源的开发利用	(164)
第二节 防御气候灾害,认真对待我国经济建设中面临的气候问题	(165)
一、旱涝冷暖气候异常灾害的防御	(166)
二、关于西北地区干旱化的对策	(167)
三、关于华北地区干旱和缺水的对策	(168)
第三节 减少人类活动对气候恶化的影响	(170)
一、加强绿化工作,严禁破坏现有的森林和植被	(170)
二、采取措施控制CO ₂ 、沼气等温室气体的排放量	(170)
三、通过法案限制在沿海低地建造房屋或工农业设施	(171)
四、及早部署培养适应气候变化的作物品种和研究最佳作物体系	(171)
五、及早进行氟氯烃化合物代用品的研制	(171)
第四节 在编制国民经济发展规划时考虑气候变化因素	(171)
一、全球气候变暖,海平面上升	(172)
二、气候变暖影响的第二个方面与降水的变化有密切关系	(172)
三、气候变暖影响的第三个方面与变暖原因有关	(172)
第五节 增强气候意识,加强气候基础工作	(173)
一、加强气候监测	(173)
二、搞好气候资料工作	(176)
第六节 加强气候科学的研究与预测工作	(179)
一、立足中国,面向祖国“四化”,搞好国家气候计划和应探讨的主要科研项目	(179)
二、面向世界,面向未来,做好国内外跨学科的协调、组织工作	(183)
结束语	(185)
背景材料	(186)
气候系统	(186)

世界气候计划简介	(190)
用空间遥感监测气候	(194)
全球气候变化及其机制研究	(202)
全球气候诊断系统	(206)
近十几年来全球气候灾害概述	(210)
核冬天概述	(216)
气候对我国国民经济的影响	(220)
中国气候若干极值	(225)
中国的热量平衡	(229)
中国的水分平衡和水资源评价	(238)
中国的辐射特征	(245)
中国太阳能、风能资源	(250)
历史时期我国的气候变化及其对社会经济的影响	(256)
太阳活动与气候变迁	(260)
火山活动与气候变化	(265)
天文因素与气候变化	(269)
海洋与气候变化	(274)
气候的可预报性	(278)
全球干旱与沙漠化问题	(282)
我国沙漠化与气候的关系	(286)
西北气候的变化和干旱化	(291)
土地利用对生态环境破坏与气候恶化的事例	(295)
温室气体变化对气候影响的数值试验	(299)
我国近年来主要大气污染物的浓度分布	(304)
我国历史上温暖时期的降水特征	(308)
我国东北低温与厄尔尼诺的关系	(311)
厄尔尼诺对我国旱涝的影响	(316)
青藏高原对我国气候的影响	(320)
大气环流的韵律和长江流域的旱涝	(324)
华南地区的冷害	(328)
近400年东亚的冷夏	(332)
副热带高压与我国的旱涝	(337)
我国大范围粮食减产的气候因素	(339)
冬春低温对粮食及经济作物生产的影响	(344)
气候对自然和人为扰动的敏感性	(350)
我国丘陵山区农业气候研究概况和展望	(355)
东海黑潮的变化对我国气候的影响	(359)
华北地区小麦的优化灌溉	(363)

第一章 我国气候特征

气候是在自然地理环境的相互作用下而形成的。我国位于亚洲大陆东南部，幅员辽阔，最南的南沙群岛地处热带，最北的黑龙江漠河接近寒带，西部为世界屋脊——青藏高原，东濒世界最大水面——太平洋。因此，地理条件使得我国自北而南在气候上跨越寒温带、中温带、暖温带、亚热带、热带和赤道带，并给大部分地区带来了鲜明的季风气候特色。山脉的走向往往成为气候的分界线，也使得我国各地区的气候有很大差异，气候类型多种多样。而且，呈现出很强的大陆性气候特征，冬夏两季温度和降水的分布与同纬度其他地区或国家相比有较大的差别。

雨热同季的气候特点为我国农业生产提供了良好的条件，但是季风气候又有年际变率大的特点，有些年份夏季风来得很早或很强，但另一些年份夏季风来得很迟或很弱。因此，在季风气候区域容易出现洪涝和干旱等自然灾害，冬季风的年际变动也会给许多地区带来冷害或冻害。所以，揭示出主要气候灾害的规律，采取切实可行的措施和对策，趋利避害，是摆在我国气候工作者面前十分迫切的任务。

第一节 我国气候的基本特征

概略地说，我国气候有三大特点：一是季风气候特征明显。主要表现为冬夏盛行风向有显著的变化，随季风的进退，降水有明显的季节性变化；二是大陆性气候强。表现为冬夏两季的平均温度与同纬度其他地区或国家有较大的差异，冬季低于同纬度地区，夏季则高于同纬度地区，气温年较差大；三是气候类型多种多样。不仅地跨寒、温、热各种气候带，而且高山深谷、丘陵盆地，往往在不大的水平范围内，形成不同尺度的气候地带。

一、季风特征

我国大部属季风区，这是由于地理位置，主要是海陆的配置，提供了两种不同热力性质的下垫面，影响大气的能量收支和运动状态的变化而造成的。冬季，在严寒的亚洲内陆形成高气压，温暖的海洋上形成低气压，夏季，高温的大陆上形成了低气压，凉爽的海洋上形成了高气压。气流不断地从高压流向低压，这就是我国冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风的主要原因。这种一年中风向发生规律性季节交替且温湿性质随之发生相反变化，并能产生明显的降水量年变化的两种冬夏盛行气流称为季风。

近年来国内外开展了对季风环流系统的研究。季风环流系统实质上是一种辐合带系统。但是，只有在中高纬度地区多大陆，低纬多海洋的情况下，辐合带系统才十分有利转化为季风系统。

地球大气有两类规模最大的辐合带，即赤道辐合带和极锋辐合带，相应地也存在两

类季风环流系统，即赤道辐合带季风环流系统和极锋辐合带季风环流系统。前者气流两侧湿热性质差异小，而后者两侧差异悬殊。因此，极锋季风区内的雨带具有明显的锋面性质，而赤道辐合带季风区内的雨带则具有明显的潮湿不稳定性质。

影响我国的季风，主要是东部的极锋季风系统和西部的印度季风系统。冬季受北方冷空气影响强烈，冬季风强于夏季风，而且来得很快，夏季风则来得慢。降水量在华北一带，都是集中在夏季风最强的季节，但长江流域和华南一带，雨量最集中的时期不是在夏季风最盛期，而是在最盛期之前。冬夏季风的交替，一般是夏季风由南而北，逐步发展。六月到达长江一带，形成梅雨天气。当继续北进到华北、东北一带时，形成北方雨季，江南梅雨消失。但在夏季向冬季的转变过程中，夏季风往往迅速后退，8月中旬到9月上旬之间，即由北而南结束。

由于青藏高原的面积约占全国 $1/5$ ，高度约占对流层的 $1/3$ ，它不仅强烈影响高空气流的运行，而且导致高原季风的生成，使我国季风呈现出复杂现象。青藏高原季风增厚了我国冬、夏对流层的季风。对高原南北侧的地区来说，青藏高原对低层的季风气流起着阻挡的作用，使得高原北侧我国甘肃、新疆一带夏季出现少云的干燥炎热天气。越往西北内陆，干旱的程度越严重，为高山环抱的准噶尔盆地、塔里木盆地和柴达木盆地，又处于高原季风环流的下沉气流里，降水更为稀少，成为我国干旱的中心，多为荒漠地带。同时，由于高原地形的分支作用，扩大了冬、夏季风在东西向上的影响范围。高原东侧的山脉都近于南北排列，这又有利于东部平原上冬、夏季风的南北向冷暖平流的加强，使得冬季风到达的纬度特别偏南，夏季风到达的纬度特别偏北，造成这一地区各气象要素的年变化幅度特别大。

我国东部是典型的季风气候，产生明显的季节风，盛行风向交替变更。全国大部分地区盛行风向是冬季偏北，夏季偏南。秋季各地多吹稳定的偏北风，春季北方地区仍以偏北风占优势，南方地区的盛行风向已转为偏南风。在山区，盛行风向多与山谷、河川的走向一致，并且四季很少变化。

二、温度特征

我国冬季大部分地区在极地大陆气团控制之下，东部平原地区的气温，主要由太阳辐射所决定。大兴安岭北部是我国冬季最冷的地方，自此向南，气温逐渐升高。 0°C 等温线在东部大致位于秦岭淮河一线，西沿青藏高原东坡折向西南终止于江孜附近。亚热带气候北界在秦岭淮河一线，比欧洲地中海地区偏南了10个纬度左右。淮河是我国最北的一条冬季不结冰的大河，秦岭淮河一线以北的地区都会形成季节性冻土。平均最低气温 0°C 线位于长江附近，江淮之间冬季凌晨仍可见到结冰现象。四川盆地因有高山围绕，阻滞北方冷空气的入侵，夜间云量又多，地面辐射冷却效应大为减弱，是我国同纬度上冬季最暖的地方。可是，极端最低气温只有雷州半岛以南才在 0°C 以上，因此，我国热带北界向南推移到了雷州半岛。

西部地区的温度分布，并不象东部地区由北而南渐增，而是在很大程度上受着地形和地势因素的支配。冬季北疆为寒潮通道，南疆受天山阻挡，冷空气不易侵入。加上纬度较低，因此南疆比北疆暖。准噶尔盆地为冷中心，气温由此冷中心向盆地四周升高。

云南高原气温则从南部向西北递减，境内南北地区温度相差20℃左右。藏北高原也因地势特高，随着地势和纬度的降低，气温由此往东南逐渐升高。

我国冬季气温低，南北温度差异大，这主要是冬季风把高纬度的极地寒冷气团输送到低纬度来的结果。而且冬半年的寒潮活动十分频繁，我国大部分地区日平均气温锐减10℃以上的强大寒潮，每年平均有6次，较弱的寒潮或强冷空气活动就更多了，寒潮间隙回暖期极其短促。正是这个原因，使我国冬季成为世界上同纬度地区最冷的地方。与同纬度地区的平均气温相比，东北偏低14—18℃；黄河中下游偏低10—14℃；长江以南偏低8℃；华南沿海偏低5℃上下（见表1.1.1）。

表1.1.1 中国各地平均温度和世界同纬度地方的比较(℃)

站 名	海拔高度	纬 度	经 度	1月	4月	7月	10月	年	年较差
满洲里	666.8米	49°34'N	117°26'E	-23.9	0.9	19.2	0.0	- 1.3	43.1
法兰克福	102.7米	50°07'N	8°40'E	0.8	10.4	19.4	9.9	10.2	18.6
50°N平均				-7.2	5.2	17.9	6.9	5.8	25.1
哈尔滨	171.7米	45°41'N	126°37'E	-19.7	6.1	22.7	5.9	3.6	42.4
波尔多	73.8米	44°50'N	00°32'W	5.2	11.7	19.6	12.7	12.3	14.4
天津	3.3米	39°06'N	117°10'E	-4.2	13.0	26.5	13.6	12.2	30.7
里斯本	76.8米	38°43'N	9°09'W	10.8	15.6	22.2	18.2	16.6	11.7
40°N平均				5.5	13.1	24.0	15.7	14.1	18.5
郑州	110.4米	34°43'N	113°39'E	-0.3	14.8	27.5	15.1	14.2	27.8
波尔盖依	143.9米	34°56'N	2°20'E	11.1	16.0	25.8	20.1	18.2	15.6
杭州	7.2米	30°19'N	120°12'E	3.6	15.1	28.7	17.4	16.1	25.1
阿加迪尔	18.9米	30°23'N	9°34'E	13.8	18.0	22.1	20.5	18.6	8.8
30°N平均				14.4	20.1	27.3	21.8	20.4	12.6
台北	8.8米	25°02'N	121°31'E	19.2	20.9	28.4	23.3	22.1	13.2
拿骚	10.4米	25°03'N	77°28'W	20.3	23.6	27.4	25.5	24.3	7.4
海门	14.1米	20°02'N	110°21'E	17.1	24.8	28.4	24.8	23.8	11.3
卡勃克纳斯	—	19°50'N	77°43'W	23.9	26.1	28.3	27.2	26.4	4.7
20°N平均				21.9	25.2	28.0	26.4	25.3	6.1

夏季，北方太阳高度角虽偏低，但白昼时间却比南方长，部分地弥补了太阳高度角低引起的热量不足。因此，南北之间的温度差远较冬季小。台湾因受海洋的调节和中央山地海拔高度的影响，沿岸平原地区只有26—28℃，与华北平原相当，中央山地则可以

低到 24°C 以下。新疆的戈壁沙漠地带，气候异常干燥，云雨极为稀少，气温猛升，达 26°C 以上，高于同纬度东部夏雨区的温度。

最高气温高于 35°C 的天数，可以作为某地夏季炎热程度的一种指标。吐鲁番因地形特殊成为全国炎热日数最多的地方，全年有100多天。但是夏季大面积高温区出现在江南地区和塔里木盆地，炎热日数普遍都在30天以上，山脉的背风坡及塔里木盆地中央，可达40多天。在海洋的调节下，岛屿和沿海的炎热日数大大减少，炎热日数等值线几乎与海岸线平行。所以北方海滨城市在盛夏成为著名的避暑胜地。

我国夏热这个气候特点还反映在异常高的极端最高气温上。除青藏高原地区外，全国各地极端最高气温都在 35°C 以上，从华北平原直到江南地区以及甘新戈壁沙漠地带，极端最高气温都超过 40°C ，吐鲁番曾观测到迄今为止的全国最高气温记录 49.6°C 。

我国夏季是世界同纬度上除了沙漠干旱地区以外最暖热的国家，和纬圈平均气温相比较，华南沿海和同纬圈的平均值相近，其他都比全球同纬圈平均温度高些，差值在 $1.3-2.5^{\circ}\text{C}$ 之间。因此，较之冬季与同纬度地方的差值要小得多（见表1.1.1）。

在我国东部季风区，冬季温度比西部大陆性气候区低，夏季一般又比大陆气候区的温度高。这表明季风是造成我国气候极端寒暑的重要原因。

我国春秋季节升降温特别迅速。在春季升温过程中，我国东半壁都是以3月到4月变化最快，西半壁除高原腹地和北疆地区仍以3月到4月变化最快外，其他都是2月到3月变化最快。秋季全国大多数地区都是10月到11月降温最快，长江流域是9月到10月降温最快，长江下游地区、东南沿海、台湾及广东大部，降温最快的月份则推迟到11月到12月。我国气温月际变化的另一个特点是，南方月际变化小于北方，而且越往北，春秋季节升降温的幅度越大。

我国气候冬冷夏热，而且南北地区的温度差异冬季远大于夏季。所以气温的年变化幅度（年较差）随着纬度的增加由南往北加大。华南地区为 $14-18^{\circ}\text{C}$ ；同纬度的云南高原因地势较高，台湾因受海洋的影响，气温年较差均小一些，为 $10-14^{\circ}\text{C}$ ；长江中下游地区是 $24-26^{\circ}\text{C}$ ；海河流域为 $30-32^{\circ}\text{C}$ ；内蒙古和东北大部分是 $32-42^{\circ}\text{C}$ ；大、小兴安岭地区大于 44°C ；黑龙江极北部分为全国最大，在 48°C 以上。

甘新戈壁沙漠地带，纬度较高，夏冬日照强度与长度相差都很大，所以年较差也很大。北疆各地多在 40°C 以上，南疆各地均超过 30°C ，并以大于 35°C 的地区居多。

高山地区受自由大气的影 响，夏季气温增高不多，冬季气温降低也少，因而气温年较差随着地势的升高而减少。例如，准噶尔盆地年较差大于 44°C ，而到天山山区内部的年较差迅速减到 24°C 以下。青藏高原各地年较差都较同纬度的东部地区为小，但其分布型式与山区截然不同。在高原主体上，年较差最大的地区分布在以藏北高原为中心的高海拔地区，可达 20°C 以上；而藏南谷地和藏东雅鲁藏布江流域则小得多，一般只有十几度。

长江中游因冬季有寒潮滞留，温度特别低；夏季在东南丘陵的背风地带，出现了温度特高的区域，使之成为我国同纬度地带气温年较差特大的地区。

我国地处中低纬度，温带、亚热带气候的范围相当广，因此全国大部分地区四季分明，仅华南地区长夏无冬。大、小兴安岭和青藏高原及天山山地长冬无夏，藏北高原西

部全年皆冬，云南中部地区四季如春。在四季分明的地区，愈往北去，春秋的季节愈短。

我国东西走向的高大山脉，使南下的冷空气在北麓汇流堆积，受到阻滞作用，不容易爬越山脊侵入山地以南的地区。因此山脉可以起着阻挡冷空气南下的屏障效应。即使少数势力强盛的冷空气爬越山脊到达南麓，一则因冷空气受阻于北麓，气团迅速增温变性，越山后的强度就大大减弱；二则从山脊下沉到南麓过程中，产生焚风的增温效应，所以在山脉两侧发生显著的冷暖差异。这种差异在冬季最大，夏季最小。正是这个原因，天山成为我国西部暖温带和温带之间的气候分界线。秦岭成为亚热带和暖温带的气候分界线。

三、降水特征

我国东部地区雨季的长短起止和雨量的多少，都与夏季风雨带的进退、移动和停滞有关。

在5月中、下旬以前，我国东部地区雨带位于淮河以南、南岭以北的长江中下游地区，它是全国冬半年最阴沉多雨的地区，不过雨量一般不大。夏季风的雨带通常5月中旬开始于华南沿海，并一直维持到6月中旬。从6月中旬末开始，华南雨量迅速减少，季风雨带北上，6月下旬移到30—31°N的长江中下游北部地区，开始了这里的梅雨季节。但是雨带停留时间不长，7月上旬雨带就已北上至33—36°N。此时长江中下游地区因雨带北上而开始出现伏旱。7月中旬季风雨带继续北上，华北和东北地区进入全年雨季最盛期，一直持续到8月上旬。从8月中旬开始，全国雨量普遍开始减少，夏季风雨带北界迅速南撤，9月上旬撤到35°N，9月中旬到10月上旬在淮河附近停滞，形成相对多雨带。9、10月份华北和华中地区都是秋高气爽的天气。华西则是秋雨连绵。

盛夏开始后，华南常在赤道辐合带的影响下，形成一年之中降水的次高点，从6月中旬到9月底又有新的雨带陆续地维持。

西部地区夏季风雨季从南向北推进十分迅速，5月下旬到达25°N，6月上旬推进到34°N，6月中旬高原东部全境进入雨季。西部地区雨季还有从东向西推进的明显规律。和东部地区季风雨季相比，西部地区季风雨季北进快（东部慢），呈片状推进（东部呈带状推进），季风雨季长（东部短），且西部地区雨季开始日期明显早于东部，而结束日期晚于东部。

我国副热带季风区及温带季风区的雨带，主要出现在冬夏季风之间的界面附近，也就是夏季风的前沿区是雨带所在地。因此，在我国华北、东北只有一个雨季，即在盛夏季节；在长江流域及以南却有两个雨季。只是我国夏季风的撤退很快，撤退时两种季风界面活动区经过各地的时间也相对短暂，这时形成的降水远不及前进时那样持久和有那样丰沛的雨量。我国的西南地区，受印度夏季风的影响较大，那里一般只有一个雨季。就全国范围来说，最早的雨季开始在湘赣和东南丘陵地区。3月份雨季就开始，普遍终止于6月份。秦岭淮河以南的其它广大地区，4月份进入雨季，一般8月份雨季结束，长江下游、东南沿海和广东大部分因台风雨缘故，推迟到9月，川东地区和秦岭、大巴山地区由于秋雨甚浓而分别延到9、10月才结束。淮河以北的广大北方地区，雨季大都为6—