

中国的气候与农业

《中国的气候与农业》编辑委员会

主 编 程纯枢

副主编 冯秀藻 高亮之 沈国权

气象出版社

中国的气候与农业

《中国的气候与农业》编辑委员会

主编 程纯枢

副主编 冯秀藻 高亮之 沈国权

气象出版社

内 容 简 介

本书系由国家气象局为气象科技兴农服务,聘请国内农业气象专家,据建国以来,特别是近十年我国农业气象学科研究成果和业务、服务成就撰写成的。内容丰富,不仅系统归纳评述了我国农业气候条件及气候资源的开发利用,而且着重论述对农业生产起显著作用或与发展农业关系比较密切的重要气候问题,提出建议,是一本具有实用性的综合性科学专著。对农业综合开发、科技兴农、振兴地方经济有一定指导意义。可供农业、经济、国土、气象等有关部门的专业技术人员、科研和教学人员以及有关领导干部参考。

中国的气候与农业

《中国的气候与农业》编辑委员会

主 编 程纯枢

副主编 冯秀藻 高亮之 沈国权

责任编辑 顾仁俭

*

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京昌平环球科技印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 21.75 字数: 564千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

印数: 1-2500

ISBN 7-5029-0625-8/S·0072

平装定价: 19.00元

《中国的气候与农业》编辑委员会名单

主任：程纯枢

副主任：冯秀藻 高亮之 沈国权

委员（按姓氏笔画顺序）

邓根云	王馥棠	孙玉亭	纪乃晋
江爱良	李 倬	李世奎	冯定原
朱自玺	宋兆民	何维勋	张道光
徐德源	龚绍先	崔读昌	韩湘玲

撰稿人名单

第一章	冯秀藻
第二章	李世奎
第三章	何维勋
第四章	韩湘玲
第五章	崔读昌 李林
第六章	李倬（第一至五节） 黄寿波（第六节） 江爱良（第七节）
第七章	徐德源（第一、四节） 樊锦昭 张传道（第二节） 冯定原 邱新法（第三节）
第八章	宋兆民 孟平
第九章	沈国权
第十章	龚绍先
第十一章	储长树 冯定原
第十二章	高亮之

第十三章

- 孙玉亭 (第一节)
- 邓根云 (第二节)
- 韩湘玲 (第三节)
- 李秉柏 (第四节)
- 张谊光 (第五节)
- 陈遵鼎 (第六节)
- 徐德源 (第七节)
- 李继由 (第八节)
- 殷曰均 (第一节)
- 太华杰 (第二节)
- 王馥棠 (第三、六节)
- 朱自玺 (第四节)
- 冯定原 (第五节)
- 李郁竹 (第七节)

序

《中国的气候与农业》一书是国家气象局为加强气象为农业服务,做好科技兴农而组织专家撰写的一本实用性科学专著。旨在比较系统、全面地归纳总结我国40多年来,特别是近10年来的农业气象科学技术成果,反映包括气象、农业、林业等各个部门的农业气象科技成就和水平,为各地区制定社会经济发展和农业综合开发规划,组织农林牧业生产,指挥调度和管理等方面提供科学依据。同时本书的出版也将促进国际间农业气象成果的交流,使国际同行、科学家们更好地了解具有中国特色的社会主义农业气象工作。

农业生产是生物的再生产,既有社会再生产过程,也有自然再生产过程。生物的生长、发育和繁殖的生命活动过程与天气气候、土壤等自然环境有着不可分割的联系。农业生产活动通过对自然环境条件的适应、利用和改造,以及对生物生命活动过程的促进和控制,使生物再生产过程按照人类的社会、经济和生态目的来进行。

气候既是农业生产自然条件之一,又为生物提供了不同量的光、热、水、空气等能量和物质资源,是农业生产最基础的自然资源之一。气候资源与水资源、土地资源、生物资源之间互相联系、互相制约着。气候资源,象其它资源一样有地域性,在数量、质量及组合特征上有很大的地域差异。同时由于大气的性质,气候资源与其它自然资源比较,又有它的独特性;在时间的变化上具有明显的季节性

和年际变化性。我国由于地理位置关系，气候不但季节性很强，年际变化也比世界上许多地区为大。在一定的气候背景下，明显的、往往变幅相当大的年际变化，形成不同的年型，出现种种气候灾害。不利的气候往往成为农业生产的主要限制因素之一。

我国有多个气候带，气候地区类型复杂多样，种植业、林业、畜牧业、渔业生物种类很多，各有其气候适应性和限制的界限，需要正确评价我国农业气候条件和气候资源，合理、充分地加以利用；按照地域气候差异来帮助合理安排生产布局，进行农业综合开发和农业基本建设；运用农业气候的规律来提高单产，防灾减灾，趋利避害，为建立高产、稳产、优质、低耗的技术体系和良好的农业生态环境作出贡献。这些都是农业气候工作的重要内容。

建国40年来，中国农业取得了举世瞩目的成就，农村面貌发生了巨大的变化。实践证明，建设一个有中国特色的现代化农业，必须从我国国情出发，按照客观经济规律和自然规律办事。

农业作为国民经济的基础，在我国是一个要长期坚持的方针，政府正切实加强对农业的领导。近年来在稳定农村政策，完善农村改革，大力发展农业社会化服务体系，依靠科技振兴农业，提高单位面积产量，组织农业综合开发，增加国家对农业的投入等许多方面做了很大的努力。科技兴农成为我国农业再上新台阶的一个重大推动力。有计划地进行农业综合开发已取得很大成效。农业综合开发的目的在于使农产品稳定增长，开发规划要求提高农业区域资源开发的计划性和科学性，最大限度地发挥资源优势

和总体效益。这方面，在过去的10年中政府为因地制宜、分区分类指导农业生产，把农业资源调查和区划作为一项基本建设和实现农业现代化的基础工作。农业部门、气象部门、大专院校进行的农业气候资源调查和农业气候区划也随着国家的需要而取得多方面的进展，并且在全国的和地方的农业区划、规划、计划和实施工作中得到应用，显出效益。大规模农业综合开发的展开将进一步推动农业气候工作的深入。中低产田的改造和荒地的开发利用工作中包含许多重要的气候地区性和年际变动性的问题和规律性的认识；各种商品生产基地的择优选建，要求很好发挥气候优势。山地立体农业气候资源的开发利用，挖掘农业气候生产潜力的适用技术的示范、推广；优化灌溉，作物引种，旱地农业技术的推广应用；以至对沙漠化、草原退化状况进行监测和诊断等许多重要工作也都离不开农业气候分析、研究。

多年来，气象部门坚持气象服务以农业为重点的方针，积极组织科技力量，针对农业战略决策、综合开发、灾害防御，通过灾害性天气预报，开发气候资源和适用技术，提供气象情报信息，开展人工增雨、消雹，推广科研成果，开展科技扶贫，进行综合性、系列化的多种形式的公益服务、专业服务、专项服务和科技服务，为促进农业稳产、高产，发挥了积极作用。本书的出版是气象为科技兴农办的一件实事。本书希望做到在以往大量工作的基础上，比较系统地阐述中国气候与农业的关系，总结农业气候工作的经验，尽可能结合农业技术，为我国90年代和今后更长一段时间的农业综合开发和农业发展做出努力。

本书的内容涉及面很广,各章之间构成一定体系。概论部分,综述我国农业和气候的特点,气候对农业发展的重要性。基础部分,包括气候资源、灾害二章,综述幅员广阔的中国气候的类型、差别、气候灾害与农业布局。种植制度部分,分析我国多熟种植的气候基础和问题。种植业部分,包括主要粮食作物、经济作物与气候的关系,适宜性区划和存在的气候问题。林、牧、水产业部分,则介绍分析了这些大农业方面与气候的关系。特殊农区、农业部分,包括山地农业、旱地农业和设施农业气候的研究成果。农业区域开发与气候的部分,是在上述多章的基础上,从资源的利用角度对八个大区综合提出区域开发方面的意见。最后鉴于我国时有短期灾害发生,干旱、洪涝、热带气旋、冷冻、冰雹等五种灾害对我国社会经济影响最大,是造成我国农业生产不稳定的重要因素,需要有经常性的农业气候和天气服务,写了农业气象服务一章。近十余年来,由于气象工作现代化建设取得了很大进展,推动了多种农业气象服务工作,这一章中包括了气象卫星情报在农业生产中应用取得的良好效果。本书的撰写重视实用科技成果的介绍,反映在农业服务的长期实践中成长起来的我国农业气象科学技术事业的特色和 资源利用的主要经验。本书的内容可供各级党政领导、科技工作者和生产部门的同志参阅,而且也希望能为占世界人口75%的发展中国家农业的发展从气象方面提供有益的借鉴。

中华民族是一个具有五千年文明史的古老民族。中国 在古气候、历史气候、现代气候变迁方面有许多杰出的学 者和研究成果,我们应把民族的优秀成果和世界的先进经

验结合起来。当前全球气候变化，以及由此而引起的对水资源、生物资源、旱涝、沙漠化等生态环境以及对农林牧渔业等社会经济的影响，已为世界上众多的科学家、社会公众和政府官员所普遍关注。中国是一个发展中国家，在占世界7%的耕地面积上承载占世界22%的人口，中华民族的发展和进步，面临人口压力、资源短缺和环境恶化三大问题的严重挑战。发展经济、保护环境、提高人民生活水平的艰巨任务都要求人们增强气候意识，重视气候科学的发展，应用气候规律，指导经济建设，促进社会发展。研究各种尺度的中长期气候变化规律，把握气候变化的基本事实，科学地加以预测；探索气候变化（包括海平面上升）对社会与国民经济各部门，尤其是对农林牧渔业产生的各种影响；采取正确的对策和积极的措施，减少人类活动对气候的不利影响，遵循、适应和利用气候变化的规律，合理利用、开发和保护气候资源，这些重要问题都需要我国气象工作者继续努力，深入探索研究，不断总结前进，从实现社会主义现代化建设的第二步战略目标的高度上为社会经济和农业发展，做出新的重要贡献。

邹竞蒙

目 录

序

第一章 概论	(1)
第一节 中国农业的发展.....	(2)
第二节 中国气候简要.....	(6)
第三节 气候与农业发展.....	(26)
参考文献.....	(35)
第二章 农业气候资源与农业布局	(37)
第一节 农业气候资源分布.....	(37)
第二节 农业气候区划与农业布局.....	(53)
第三节 农业气候生产力.....	(77)
参考文献.....	(89)
第三章 农业气候灾害	(92)
第一节 农业气候灾害对农业的影响.....	(93)
第二节 农业气候灾害的时空分布.....	(96)
第三节 农业气候灾害的防御对策.....	(121)
参考文献.....	(125)
第四章 气候与种植制度	(127)
第一节 中国的种植制度.....	(127)
第二节 气候与种植制度.....	(130)
第三节 气候与间套复种.....	(141)
第四节 农业发展中的种植制度问题.....	(155)
参考文献.....	(161)
第五章 气候与粮食作物	(163)
第一节 水稻.....	(163)
第二节 小麦.....	(188)

第三节 玉米·····	(205)
第四节 大豆·····	(224)
第五节 甘薯·····	(235)
第六节 高粱、粟·····	(237)
参考文献·····	(241)
第六章 气候与经济作物·····	(244)
第一节 棉花·····	(244)
第二节 油料作物·····	(258)
第三节 麻类作物·····	(273)
第四节 糖料作物·····	(281)
第五节 茶、烤烟·····	(289)
第六节 柑桔·····	(302)
第七节 橡胶树·····	(311)
参考文献·····	(328)
第七章 气候与畜牧、水产业·····	(331)
第一节 气候与草场和牧草·····	(331)
第二节 气候与家畜分布、放牧和畜产品·····	(345)
第三节 气候与水产业·····	(369)
第四节 发展畜牧、水产业的气候问题及对策·····	(383)
参考文献·····	(390)
第八章 气候与林业·····	(392)
第一节 气候与森林资源的分布·····	(392)
第二节 气候与森林生产·····	(400)
第三节 林业气候灾害·····	(412)
第四节 营林与气候·····	(416)
第五节 森林对气候的影响·····	(422)
参考文献·····	(429)
第九章 亚热带山区气候与农业发展·····	(430)
第一节 中国亚热带山区气候特征·····	(431)

第二节	山区农林作物的气候适应性·····	(454)
第三节	山区农业气候资源的合理利用·····	(465)
参考文献	·····	(475)
第十章	气候与北方旱地农业 ·····	(478)
第一节	北方旱地农业区域的气候概况·····	(478)
第二节	北方旱地农业区作物生产潜力·····	(486)
第三节	旱地农业技术·····	(488)
第四节	旱地农田的土壤水库·····	(489)
第五节	旱地农业生态系统及其调控·····	(503)
参考文献	·····	(506)
第十一章	气候与设施农业 ·····	(508)
第一节	设施农业及其作用·····	(508)
第二节	设施农业的小气候调控·····	(512)
第三节	不同气候类型的设施农业·····	(530)
第四节	设施农业发展的的问题及其对策·····	(535)
参考文献	·····	(540)
第十二章	气候与农业区域开发 ·····	(541)
第一节	东北区·····	(542)
第二节	黄土高原区·····	(550)
第三节	黄淮海地区·····	(560)
第四节	长江中下游区·····	(573)
第五节	西南区·····	(582)
第六节	华南区·····	(592)
第七节	蒙甘新区·····	(603)
第八节	青藏高原区·····	(613)
参考文献	·····	(621)
第十三章	中国的农业气象服务 ·····	(623)
第一节	气象为农业服务·····	(623)
第二节	农业气象情报服务·····	(629)

第三节	农作物产量预报服务·····	(635)
第四节	土壤水分与灌溉量预报·····	(644)
第五节	农业病虫害气象预报·····	(655)
第六节	森林火险预报·····	(664)
第七节	卫星遥感技术在农业上的应用·····	(672)
参考文献	·····	(679)

第一章 概 论

气候与农业的发展是密切相关的。我国气候的独特性是影响我国农业生产的重要因素。

农业生产是一个生物体-自然环境-人类社会经济活动的复杂系统。它以生物体为生产对象，以自然环境为其生产场所，通过人类的干预，使生物体更好地适应和利用环境条件，吸收物质与能量，从而得到人类所需要的生产、生活用品。也就是说，农业生产是人类通过自己的劳动，以适应和改造自然环境所提供的自然资源（气候如水、热、光、空气，土地如土壤、养分等），促进和控制生物体和其生命活动，取得人类所需要的产品。我国气候复杂，资源丰富，类型多样，有利于繁育众多的动植物，世界主要的粮食作物和经济作物都有种植，家养禽畜和水产资源也丰富，可以说，种类之多，是很多国家难以比拟的。但是我国很多地区光、热、水等条件常出现不协调与不稳定，以致带来各种农业自然灾害，使生产遭受损失，严重者颗粒无收。因此，从事农业生产，既要充分合理地开发利用气候资源，又要掌握农业气候灾害规律，及时采取有效的抗灾防灾对策，才能获得农业最佳布局、最高产量和最优品质。一句话，就是必须遵循气候规律进行农业生产 [1, 2]。

根据我国国情、农业生产特点与农业气候特点，从充分开发我国气候资源、战胜不利气候条件的角度出发，探讨我国农业生产的发展，无疑对于当前我国突出强调的农业是国民经济的基础以及发展农业必须依靠科学技术的方针，都具有极为重要的实际意义。

第一节 中国农业的发展

一、农业是我国国民经济的基础

我国是世界农业发展最早的农业国家之一。中华民族的远祖早在七、八千年前就已在神州大地上耕耘播种，“以农立国”。中国历代的一些思想家、政治家倡导的“农为国本”、“食为民天”的思想，表达了农业在整个社会经济和政治文化生活中的重要作用。中国农业的发展养育了中华民族，而且推动了中国古代文明的发展。我国劳动人民在长期农业生产实践中积累了极其丰富宝贵的经验，其中也包括农业气候经验，如精耕细作、北方旱作、南方水田、蚕桑等传统农业技术都十分强调因时（即指农业气候条件）、因地（即指土壤、地形条件）制宜，早在先秦，吕不韦等《吕氏春秋》审时篇中就指出“凡农之道，候之为宝”，“夫稼，为之者人也，生之者地也，养之者天也”。西汉《汜胜之书·耕作篇》提到“凡耕之本，在于趣时”，北魏《齐民要术》种谷篇也提到“顺天时，量地利，则用力少而成功多，任情返道，劳而无获”。在近代农业出现以前，我国的农业在世界上一直处于领先地位。但由于我国封建社会停滞过久，近百年来文沦入半殖民地、半封建的地位，三座大山的压迫、剥削，严重地阻碍和破坏了农业生产的发展。

建国以来，国民经济以农业为基础，经过40年的艰苦努力，尤其1979年实行改革开放以来的农村改革，依靠社会主义制度的优越性和自己的力量，以世界7%的耕地面积要养活了占世界22%的人口，解决了11亿多人口的吃饭穿衣和工业建设的原料问题，中国农业取得了历史性的伟大成就。主要农产品年产量（台湾省未计入），1990年与1949年相比较，粮食由11318万吨增加到42500万吨，增长2.76倍；棉花由44.4万吨增加到425万吨，增长8.57倍；

油料由256.4万吨增加到1600万吨,增长5.24倍;糖料由283.4万吨增加到6800万吨,增长23倍;水产品由45万吨增加到1200万吨,增长近26倍。肉类由1952年的335万吨增加到1990年的2740万吨,增长7.2倍。其他经济作物如烟、茶、水果、蚕茧、麻类等都是几倍或是十多倍地增加。1989年我国主要农产品粮、棉、蛋、肉的人均产量与同期世界平均水平的差距已大大缩小,粮食人均仅少26公斤,棉花少0.1公斤,肉类少3.0公斤,而蛋类则人均已略超过世界水平0.3公斤。党的十一届三中全会以来,我国农业发展进入了一个新阶段,正在由温饱型向小康型迈进。尤其是党的十三届五中全会指出了农业的稳定发展,是全国政治、经济和社会稳定的基础,是关系国家安危的问题,号召全党全国集中力量,办好农业。党中央、国家已为农业发展制定了一系列方针政策和相应的措施,强化了农业的基础地位。

二、我国农业发展的资源条件与农业特色

(一) 农业资源丰富, 人均资源占有量少

我国向以“人多、地大物博”著称于世。地大物博,表明我国农业资源绝对量名列世界前茅。以国土面积论,全国约960万平方公里,南北约49个纬度,东西约62个经度,地形复杂,气候、土壤类型多样,生物资源极其丰富。高等植物3万2千余种,野生动物兽类414种,鸟类1166种,有许多世界珍稀动植物。我国可供食用的植物多达2千余种,家养畜禽390余种,水产种类也极多,为我国农林牧渔全面发展提供了丰富的种源基础。但由于人口膨胀的压力,人均占有资源短缺。人均占有耕地只有世界人均占有耕地的 $1/3$,仅约为苏联、美国人均耕地的 $1/8$,而且逐年还在减少。我国水资源占世界第6位,但人均水资源只有世界人均的 $1/4$,每亩耕地的占有水量只有世界亩均的 $2/3$ 。我国森林覆盖率12%,相当于世界各国平均数的68%。由于我国人口每年增加约1700多万,加之水土流失,沙化面积的扩大、草原退化等农业生态环境的恶化