

中国农业气象 情报概论

太华杰 姚克敏 刘文泽 娄秀荣



气象出版社

中国农业气象 情报概论

王学昌 周志均 杨景时 潘内刚



气象出版社

中国农业气象情报概论

太华杰 姚克敏
刘文泽 娄秀荣

气象出版社

(京) 新登字046号

内 容 简 介

本书是我国农业气象情报科学的第一部专著。它综合运用农业气象学、作物生态学、系统工程学、信息学和计算机程序设计等学科的理论与技术,全面反映我国近十年来的农业气象情报业务服务的发展和科学研究成果。

本书系统阐述了我国农业气象情报的概念、作用、效果;业务服务系统建设和发展;编制农业气象情报的理论,重点介绍了国家级和省级农业气象情报自动化服务系统的结构、方法和流程;研究建立情报与预报相结合的实时的农业气象情报服务系统等最新研究成果。

全书约35万字。具有较好的可操作性。可供有关农、林、水、气业务技术人员和院校师生参考。

中国农业气象情报概论

太华杰 姚克敏

刘文泽 娄秀荣

责任编辑:张蔚材 终审:纪乃晋

封面设计:严玉仲 责任技编:席大光 责任校对:启科

★

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京昌平环球印刷厂印刷

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: 14 字数: 354千字

1994年6月第一版 1994年6月第一次印刷

印数: 1—1200

ISBN 7-5029-1407-2/S·0223

定价: 14.10元

序

《中国农业气象情报概论》是我国农业气象科学领域中第一部有关情报服务的专著，也是我国近十年农气情报业务建设和服务经验的总结。她的出版标志着农业气象情报服务已经发展成为我国气象服务事业中的一项独立业务，农业气象学科中一门有特色的分支，因而是我国农业气象学界的一件大事。

我国是一个传统的农业大国。农业肩负着为满足11亿人口的生活水平不断提高和飞速发展的经济建设双重需要的重大任务，并且还面临着今后农田将继续减少而需要不断上升的严峻局面。气候是农业形成和发展的主要环境因素，农业依气候而形成种植制度、作物类型和产量水平的地区布局特征。从事农业生产必须遵循气候规律，否则必将遭受巨大损失。我国地域辽阔，地理条件复杂，由北而南跨越温带、亚热带、热带以及高原寒带等几个大气候带，气候资源条件差异极其显著。我国的地理位置又很独特，西北伸入欧亚大陆腹地，东南濒临世界第一大洋，西南又处于世界最高屋脊，形成我国东南半壁显著的季风气候和西北、华北强烈的大陆性气候特征。由此，我国的农业生产组成十分复杂。一方面，农业门类齐全，种植制度多样。我国南端水稻可一年三熟，北部仅够一年一熟；玉米、大豆由北至南可从春播、夏播乃至秋播、冬播都能成熟。作物种类和品种类型更是色彩斑斓、应有尽有。另一方面，各种灾害天气和农业气象灾害频繁发生，干旱、洪涝、台风、冰雹、低温冷害、高温热害、连阴雨、干热风、霜冻雪害、渍害和病虫害等各种灾害常在全国各地此长彼消，几乎年年都有不同程度的成灾面积，严重威胁着农业的稳产高产。

为了保证农业生产的稳定和发展，推动全国经济建设的迅速

发展，国家党政领导机关、各级政府及有关综合主管部门必须及时、客观、迅速地掌握全面的农业气象实况及动态发展趋势，作为对农业宏观管理和科学决策的重要依据。各级农业生产单位和与农业有关的工厂、企业也需要这些信息来指导生产或组织产品推销。我国的农业气象情报业务正是在这种具体国情下应运而生，迅速发展的。

从1983年初国家经委委托国家气象局建设全国农情、灾情信息网，编制《全国农业气象旬(月)报》到本书出版已近十载。十年中，中国气象局农气中心依托全国气象台站网和相应的通讯设施，在“边建设、边服务，以服务带科研，以成果促业务”的思想指导下，已经建成无论在规模、效益，或者技术水平方面都达到国际先进水平的国家级农业气象情报服务系统。这是一个覆盖全国30省、市、自治区，由587个农气情报测站组成，具有先进通讯网络，能逐旬采集气象，农情、墒情和灾情信息并在48小时内以高度自动化的技术完成农业气象情报业务流程，迅速发布农业气象信息的实时服务系统。十年来，这个服务系统已编制出版了以《全国农业气象旬(月)报》为龙头的正刊、增刊、专刊等系列产品共854期，年鉴6卷。向新华社和中央电视台提供农业气象旬报新闻专稿269期次，受到包括国家经委、计委、农业部、统计局、民政部 and 新华社等服务单位及WMO官员的肯定和赞扬。在业务建设的同时还与大专院校、省局联手开发历史监测信息，建成具有我国特色的农业气象情报预测服务系统，使情报的业务内容更加深入，服务面进一步拓宽。

任何情报作为一种信息必须充分应用才有效益，只有不断改进才能发展。本书作为我国农业气象情报事业发展和开拓的总结，系统、全面地介绍了农气情报的内容、功能和特色，她将帮助现有的用户和未来的用户深入了解农气情报的作用，促进和推动这项事业今后的发展，更期望能与农业生产部门和经济信息部门相互合作，扬长避短，使农气情报进入更广泛的领域，发挥更

巨大的作用。

农业作为国民经济的基础，已经成为我国一项长期的基本国策。可以预见，随着改革的深化和农业商品化程度的不断提高，农业将面临如何进一步开发和保护农业气候资源，移植和拓宽农业生物资源新领域，改革农业结构，扩大生态农业，大力发展高产优质高效农业体系的新局面，这将进一步向农业气象情报服务提出新的要求。面对新的农业形势，需要全国广大的农业气象情报工作者继续努力，从深度和广度上继续拓宽农业气象情报业务和服务的领域，充分利用农业气候资源，防御农业气象灾害，为我国实现“四化”的宏伟目标做出更大更有效的贡献。

中国气象学会理事长章基嘉

一九九三年二月二十八日

前 言

我国的农业气象情报事业始于50年代中后期，60年代初曾一度中断，80年代再度活跃在为农业稳产高产服务的主战场上，显示出强大的生命力。

在八届十一中全会的正确路线指引下，随着改革开放形势的不断发展，国家对农业的高度重视，迫切需要气象部门提供准确的农情、灾情动态信息，为农业宏观决策服务。1982年原国家经委委托国家气象局组建全国农情、灾情信息网。国家经委[1978]213号指出：“国家经委承担监督、检查全国农业生产计划执行情况，和组织协调抗灾救灾工作的任务，迫切需要及时、准确地掌握农情、灾情等方面的信息。但是由于以往的信息来源主要依靠各地汇报和农业、统计部门的层层汇总，因此存在着缺乏较精确的数据，易受人为因素的干扰，信息反馈较慢等问题，使领导部门不便于及时做出实际的判断，为了改变这种落后状况，我委1983年委托国家气象局建立全国农情、灾情信息网，编制出版《全国农业气象旬(月)报》，尝试建立新的信息渠道，利用气象部门较为先进的科学技术手段，为农业生产服务”。

农业气象情报现代化业务建设由此拉开序幕。1983年2月，国家气象局决定组建农业气象研究所，成立农业气象情报研究室专司此项业务，并开始编制《全国农业气象旬报(试刊)》。1984年4月国家经委副主任李瑞山主持召开有农业、林业、水利、统计、民政等部门的有关专家、技术顾问和业务负责人参加的验收会，国家气象局骆继宾副局长带领有关司、院、处、所、室领导出席了会议，并作了试刊情况汇报。会议肯定了试刊的成绩，会议决定从1984年7月1日起改正刊发行，正式向国家经、计委、

农业部、统计局、国务院抗旱办公室、水电部、民政部、林业部、商业部等部门提供服务。

《全国农业气象旬（月）报》正刊第一期，国家经委还撰写了“写在改刊前的话”，现引述如下：

全国农业气象旬（月）报是为农业生产服务的专业简报。

为及时了解全国天气、气候对农业生产影响的情况，1983年初，国家经委农业局与国家气象局协商一致，确定由气象部门担负提供和传递部分全国农情、灾情的信息，并编发农业气象旬（月）报。国家气象局组织了全国545个气象台站，按照统一要求进行观测、记录和报告气象、农情、灾情；由气象科学研究院农业气象研究所按旬汇总，在48小时内编印出全国农业气象旬（月）报。旬（月）报内容主要是反映上一旬（月）全国范围内实际发生的天气条件，主要农作物生长、发育状况。各种气象灾害对农业的影响等情况。

国家经委领导听取一年来的试刊情况后，认为这是比较迅速、客观地反映农情、灾情信息的一个重要渠道；同时决定从今年7月1日开始改为正式刊物，发送有关部门和单位参考。请收阅后及时提出宝贵意见，以不断改进、提高旬（月）报质量。

正刊出版三个月后国家经委决定，自同年10月起，每期向国务院办公厅呈报30份，分送中央、国务院领导参阅。

《全国农业气象旬（月）报》由试刊至正式出版的过程标志着国家经委委托任务的顺利实现和农业气象业务将进入一个迅速发展的阶段。

经过几年的改进和开拓，服务产品的数量从每年36期旬报逐渐增加到100多期，相当于每3、4天出一期。服务面迅速拓宽，除保证政府部门的情报服务外，还开展为生产单位和社会公益服务，借助新闻媒介广播、电视、报刊、杂志等扩大了公众服务面，开展了定期和不定期的，实时的，非实时的服务。产品的形式也由单一的旬报，扩展为旬报、月、季、年报定期产品和作物的专题

分析年景评价报，灾情报不定期的产品以及年鉴等，形成了一个以《全国农业气象旬（月）报》为龙头的正刊、增刊、专刊等多层次的、完整的系列服务产品。除了日常的情报服务外，农业气象情报还直接参与决策和咨询服务。每年应邀参加国务院有关综合、主管部门召开的农业生产形势分析会、研讨会、农村经济形势分析会、灾情汇报会等，提供不同时期气象条件对农业生产利弊影响的发言和书面报告，进入决策层次的直接服务。农业气象情报还提供中国气象局每年二次向国务院呈报的夏、秋粮食生产形势与气象条件分析报告。所有的服务进展都得到各级领导的高度重视。国家经委就曾指出“《全国农业气象旬（月）报》客观分析全国农业生产和有关方面的情况，适时提供主要农作物生长发育状况及应采取的措施，已成为我国目前唯一能够定期提供最新农情的信息渠道”，“已逐渐受到中央有关部门的重视，是领导部门及时、客观地了解掌握农业生产情况和自然灾害情况的一种重要手段，为领导决策部门提供了一定的依据”。

农业气象情报已经成为国家经济信息的重要组成部分。

十年来，我国农业气象情报业务技术走着一条以业务带科研，以科研促业务，业务与科研紧密结合的道路。

在边研究、边投入业务试用、边改进的原则指导下，建成了“农业气象情报业务自动化系统”，实现了业务流程自动化，改变了手工制作情报的落后状况。经中国气象科学研究院组织的专家组测试，该系统实现了快速、准确、可靠、客观的标准。经中国气象局科教司组织的技术鉴定，经专家评审认为“该系统填补了这一领域的空白，无论在规模、效益和现代化程度方面均已达到国际先进水平。”该系统参加了1992年第二届全国电子信息应用技术展览会和1993年全国气象科技成果展示交流会，为我国的农业气象业务技术开创了一个崭新的局面，跨入了现代化高科技的行列。

为了充实农业气象情报服务内容，还在系统开发农业气象监

测历史资料（农气表-1）的基础上，研制了“农业气象情报预测服务系统”。能实现用AB报的实时信息作预报因子，按作物生长进程实时信息对未来的发育速度和产量及其结构要素变化趋势作出定量预测。

其间，我们开展了大量艰难、细致的调查研究，踏踏实实地进行情报业务的基本建设，先后编制完成了《全国农业气象情报周年服务大纲》、《作物农业气象评判指标集》和《农业气象灾害评判指标集》等三项基本业务工具，为进一步提高情报的业务质量奠定了坚实的基础。

业务技术的现代化建设，促进了国际间的技术交流，把我国农业气象情报业务技术推向世界，每年都要接待大批国际友人，一些国家的气象局长、学者、教授，同行专家都关心我们事业的发展，WMO的农业气象官员称赞中国的农业气象情报在世界上是第一流的。在国际交流中，我国的农业气象情报得到了承认，赢得了较高声誉，也吸取了许多有益的经验。

《中国农业气象情报概论》作为十年业务建设的总结，终于问世了。农业气象情报的十年发展，所走过的每一步历程，都得到各方面的大力支持和关怀，这种支持来自基层台站、各级农业气象业务管理部门、兄弟单位、南京气象学院、北京农业大学以及局、司、院领导和使用部门，他们都给予了热情的帮助和指导，前国家经委赵延年、王福临、石瑛、张炳曾、农业部的曹庆农等起了奠基的作用，没有他们的努力、关心、支持就不可能有这样蓬勃发展的局面。本书作为农业气象情报学科的奠基石，期待承上启下，抛砖引玉，但由于作者的能力和水平有限，本书在概念、论述、结论及文字方面都可能有不妥或错误之处，恳请读者赐教指正。

本书撰稿分工：

前言 太华杰

第一章 太华杰 吕厚荃

第二章 姚克敏 沙奕卓
第三章 太华杰 姚克敏
第四章 太华杰 娄秀荣 苏宁
第五章 刘文泽
第六章 沙奕卓 娄秀荣 吕厚荃 太华杰
第七章 姚克敏 汤昌本
第八章 汤昌本
全书由太华杰 姚克敏审改

目 录

序

前言

第一章 概论

第一节 我国农业气象情报业务概况	(1)
一、农业气象情报的概念与作用	(1)
二、我国的农业气象情报业务体系	(2)
第二节 国内外农业气象情报的发展	(7)
一、中国农业气象情报的发展	(7)
二、国外农业气象情报的现状	(13)

第二章 农业气象情报的理论基础

第一节 作物发育速度与气象条件	(15)
一、作物发育速度与实践意义	(15)
二、作物发育速度与环境	(16)
第二节 作物的生产力要素与气象条件	(25)
一、生物学产量与作物生长率	(26)
二、经济系数	(28)
三、每亩穗数	(29)
四、每穗(株)粒(荚)数	(34)
五、结实率	(40)
六、粒重	(41)
第三节 作物与气候	(44)
一、作物的分布与气候	(44)
二、产量与气候	(55)
三、气候变化对农业的影响	(60)
四、大气成份的变化对农业的影响	(64)

第三章 农业气象情报信息的监测与传输	(66)
第一节 监测站网	(66)
一、监测站网的布局原则	(66)
二、监测站网的组成	(66)
第二节 监测实施	(71)
一、农业气象观测方法	(71)
二、观测记录的填写与审核	(82)
第三节 监测信息传输	(86)
一、信息传输的路径与方式	(86)
二、传输的信息内容	(87)
三、农业气象旬(月)报电码简介	(87)
第四章 农业气象情报的编制	(96)
第一节 编制农业气象情报的原则	
和准备工作	(96)
一、农业气象情报的编制原则	(96)
二、编制农业气象情报服务产品的准备	(98)
第二节 编制农业气象情报的工具	(102)
一、农业气象情报服务大纲	(103)
二、评判指标集	(139)
第三节 作物农业气象条件评判指标集	(140)
一、作物适应性评判指标	(140)
二、水稻农业气象条件评判指标	(144)
三、冬小麦农业气象条件评判指标	(150)
四、玉米农业气象条件评判指标	(158)
五、大豆各生育期的温度指标	(161)
六、棉花农业气象条件评判指标	(161)
第四节 农业气象灾害评判指标集	(167)
一、干旱	(170)
二、涝灾	(181)
三、低温冷害	(187)
四、冬小麦越冬冻害	(197)

五、霜冻害	(202)
六、不同类型低温危害的综合比较	(207)
七、高温热害	(207)
第五章 国家级农业气象情报自动化系统	(212)
第一节 农业气象情报自动化系统设计	(212)
一、AB报文的接收与翻译	(213)
二、数据处理分析与输出	(213)
第二节 农业气象情报数据处理自动化方法	(215)
一、农业气象情报信息的特点	(215)
二、情报数据文件系统结构	(218)
第三节 农业气象情报信息分析与输出自动化程序设计方法	(224)
一、AMGS系统结构	(225)
二、AMGS系统输出模块设计	(232)
三、多边形网格绘制等值线的方法	(235)
四、区域图概念与计算机程序设计	(243)
五、农业气象情报图形数据库设计	(249)
六、边界识别与计算机缩图	(255)
第四节 农业气象情报自动化系统的发展与设想	(258)
一、农业气象情报信息自动化系统的再开发	(260)
二、AB报内容信息的再规定	(260)
三、服务输出自动化系统	(260)
四、建立专业化服务系统	(261)
五、信息系统内部总体协调问题	(261)
第六章 农业气象情报服务产品	(262)
第一节 编制农业气象服务产品的原则和产品类型	(262)
一、编制服务产品的原则	(262)
二、农业气象情报服务产品的类型	(263)

第二节 国家级农业气象情报产品的编制流程	(267)
一、AB报文的接收	(267)
二、数据的处理及分析	(270)
第三节 编制农业气象情报服务产品的方法与实例	(284)
一、实时服务产品的编制	(284)
二、非实时服务产品的编制	(298)
第七章 农业气象情报预测服务系统	(343)
第一节 农气表-1数据库	(345)
一、农气表-1的信息容量	(345)
二、农气表-1信息的特点	(350)
三、农气表-1数据库文件的建立	(353)
第二节 物候和产量及其结构成分的预测模式	(354)
一、数据整理	(355)
二、非量化型数据的参数化方法	(358)
三、滑动相关普查, 建立因子库	(370)
四、预测模式库	(371)
五、中近期预测模式配套	(373)
六、模式及其效果	(376)
第三节 实时预测	(388)
一、因子数据的整理	(389)
二、实时预测	(391)
第八章 省级农业气象情报服务系统	(393)
第一节 省级农业气象情报服务系统的任务和特点	(393)
一、省级农业气象情报服务系统的任务	(393)
二、省级系统的技术特点	(395)
第二节 省级系统的设计与主要功能	(397)
一、译报与农气监测信息实时库的建立	(398)
二、农业气象监测信息的实时服务	(401)

三、作物物候、穗粒结构预测	(406)
参考文献	(412)