

匡昭敏,谭孟祥,刘志平,等. 广西农业气象研究与业务的发展历程与展望[J]. 气象研究与应用,2020,41(4):62-71.

Kuang Zhaomin, Tan Mengxiang, Liu Zhiping, et al. Development and prospect of agrometeorological research and operation in Guangxi[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2020, 41(4): 62-71.

## 广西农业气象研究与业务的发展历程与展望

匡昭敏, 谭孟祥, 刘志平, 李 政, 马瑞升

(广西壮族自治区气象科学研究所, 南宁 530022)

**摘要:** 农业是广西的主要产业, 农业气象灾害是影响广西农业增产增效的主要因素, 农业气象研究与服务一直是广西气象部门的主要业务。几十年来广西农业气象研究与业务取得了较大的进展, 但尚没有文献对相关研究与业务做出较为系统的论述。为全面了解广西农业气象研究与业务的现状, 在综合分析近 50 多年来相关文献以及广西气象人主持和参加的主要项目成果的基础上, 对广西农业气象自动观测、农业气候区划、农业气象灾害评估、农作物产量预报等方面所取得的研究成果进行了总结和评述, 提出了农业气象智能观测、精细化农业气候区划、农情灾情快速监测预警评估和信息化、精细化和动态化产量预报、面向作物生长全过程的智能精准靶向精细化服务等方面的技术研发, 作为广西农业气象未来的重点研究领域和发展方向。

**关键词:** 广西; 农业气象; 研究成果; 业务进展; 展望

**中图分类号:** P49

**文献标识码:** A

**doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2020.4.10

**OSID:**



### 引言

农业是受气候影响最敏感的领域之一, 历来是各地气象部门重点研究和服务的对象。针对农业生产的气象服务需求开展相关研究并形成业务能力, 对国家和地方农业的结构调整、可持续发展、提质增效、防灾减灾对策的制定意义重大。农业气象观测工作是开展农业气象业务、服务和科学研究工作的基础<sup>[1-2]</sup>, 为农业生产、生态恢复和环境保护等提供丰富翔实的信息, 对保持人民生命安全和生活富裕、农业生产发展和生态良好都具有十分重要的意义<sup>[3]</sup>。农业气象观测技术发展的历程, 就是现代农业发展与气象业务技术结合及应用的演变过程。农业气候区划能够揭示不同地域之间农业气候的差异规律, 明确不同农业气候区的气候特征、制约因素和发展潜力, 为合理配置农业生产、改进耕作制度以及引入和推广农作物新品种提供依据, 降低气象灾害对农

业生产带来的风险。据统计, 中国每年各种气象灾害造成的经济损失约占国民生产总值的 3%~6%<sup>[4]</sup>, 因此做好气象灾害的监测预警评估是气象为农服务的主要工作之一。

广西农业气象灾害研究工作大致以 2007 年为界分为二个阶段: 第一阶段, 以数理统计分析方法为主, 开始尝试农业气象模式与气候模式结合的灾害分析技术研究, 在上个世纪末谭宗琨、何燕等<sup>[5-6]</sup>即开展了广西主要农业气象灾害分析、风险评价及防灾减灾对策研究等工作; 第二阶段, 以卫星数据的引入为标志, 基于 3S 技术和地面观测, 开展农业气象灾害的监测、评估和风险区划等研究工作, 定量化、模型化成为研究发展趋势, 如匡昭敏、钟仕全等<sup>[7-9]</sup>的研究。农作物产量预报通过研究影响作物产量的因素, 运用合理的方法和模型可以较快、较精准地预测作物产量, 并能从中分析出提高作物产量的方法, 减轻或避免气象灾害对作物产量的影响和危

收稿日期: 2020-11-19

基金项目: 国家科技部公益性行业(气象)科研专项项目“蔗糖产量预测及气象灾害监测评估技术研究”(GYHY20140406030)和“我国东南部地区主要热带果树的关键气象保障技术研究”(GYHY201406027)、广西自然科学基金项目“甘蔗主要生育期自动观测关键技术研究”(2017GXNSFBA198153)

作者简介: 匡昭敏(1968—), 女, 博士, 教授级高工, 主要从事气象灾害监测评估及气候变化适应研究。E-mail: kzhaomin@163.com

害。目前我国所研制和应用的作物产量气象预报可归纳为三种方法:统计预报法、动力生长模拟法和遥感预报法。

随着现代农业对气象服务需求的增加,农业气象业务领域不断拓展,从最初的农业气象监测评价和国内作物产量预报逐步扩展到农业气象监测评价、农业气象预报、农业气象灾害和农林病虫害监测预报、国内外作物产量动态预报、重要农事活动气象监测预报、生态气象监测评估等业务领域。农业气象业务不断进步,农业气象定量评价、作物产量动态预报、作物生长定量评估、农业气象灾害(含病虫害)影响评估与预报等农业气象业务核心技术取得了明显进步。为全面了解广西农业气象研究与业务的现状和发展动态,本文通过对近 50 多年来相关文献的综合分析和系统梳理,以及对广西气象人主持和参加的主要项目成果及其在业务上的转化应用进行归纳和总结,评述了研究中及业务能力上存在的问题,并对今后广西农业气象研究与业务的发展趋势进行了展望。

## 1 广西农业气象研究与业务的发展历程

### 1.1 广西农业气象观测技术发展历程

农业气象观测是农业气象研究与业务服务的基础。20 世纪 60—70 年代,农业气象观测主要以人工目测或简单器测为主。20 世纪 80 年代到世纪末,广西建设了以南宁、百色、桂林、柳州、河池和玉林为核心的农业气象试验站,农业气象观测网络体系初步建成<sup>[10-11]</sup>。90 年代以后,随着计算机技术兴起并日渐成熟,开始了以计算机技术作为农业气象观测和数据传输的研究试验。2012 年以来,随着农业工作对粮食生产安全和提升现代特色农业发展水平的重视,2015 年开始,气象为农服务列入广西气象重点工作之一。在此背景下,广西气象部门先后主持和参加完成国家级农业气象观测领域项目 4 项,省部级项目 2 项,获得研究和建设经费超过 1000 万元。创建了国内首套农业气象自动观测原理样机,推动了我国农业气象自动化观测系统研发,建设了上千套农业气象自动观测站。目前,广西已建成以农业气象自动观测网络为主的农业气象观测体系,并进一步朝着基于物联网和智能技术的农业气象自动观测体系方向迈进。

### 1.2 农业气候区划发展历程

#### (1) 我国农业气候区划的三个阶段

农业气候区划第一阶段。20 世纪 50 年代起,我国学者在学习国外农业气候区划经验基础上结合本国国情开始了农业气候区划研究。60 年代前期,开展了农业气候区划试验工作,经过大量气候普查调研和选点开展区划实验工作,探讨性地编制了粗线条的简明农业气候区划<sup>[12-14]</sup>。

农业气候区划第二阶段。1979 年,国家将农业自然资源调查和农业区划列为《1978~1985 年全国科学技术发展规划纲要(草案)》的第一项重点科学技术研究项目。80 年代中后期,通过与农业科研部门和高校的合作,先后完成了国家级、省级和大部分地县级的农业气候资源分析和农业气候区划,促进了对农业区划内涵认识的提高和理论方法的发展。

农业气候区划第三阶段。1998—1999 年中国气象局组织江西、黑龙江、河南等 7 个省市的气象局开展全国第三次农业气候区划试点工作,并于 2000 年、2001 年分别在沈阳、南昌举办了全国第三次农业气候区划相关技术培训工作,经过培训后各省(市、区)分别开展了本省的特色作物农业气候区划工作,各级气象部门根据项目的建设内容,也开展了当地特色的农业气候区划。这些区划的开展,提升了农业气候区划服务的精准化水平,为现代农业优化布局、种植业产业结构调整提供科技支撑<sup>[15-24]</sup>。

#### (2) 三次农业气候区划的优缺点分析

第一次农业气候区划解决了概念、目的和区划流程的问题。第二次农业气候区划解决了农业气候资源收集整理方法、技术路线、农业气候区划指标确定、农业气候区划方法等问题。第三次农业气候区划将“3S”、计算机和互联网等技术引入,解决了前两次区划结果粗糙、区划产品单一、针对性不强、区划成果非数字化、服务实用性不强等问题。但第三次农业气候区划指标对现代农业发展、经济效益等考虑不足,气候资源调查方法和区划分区方法大都沿用前两次的区划成果,没有颠覆性的技术创新,成果与信息共享不够充分。

### 1.3 农业气象产量预报发展历程

20 世纪 50 年代,随着统计学和植物生理学的发展,相关学者开始致力于作物产量与天气关系的研究。60 年代中后期借助于现代计算技术的发展,产量与天气模式的研究进入一个新的阶段——动力学模拟阶段。20 世纪 70 年代后,产量预报研究取得了极为迅速的发展,国外不少国家已逐步开展作物产量预报的业务服务工作。Duncan<sup>[25]</sup>在美国首先提

出植被冠层截光模型。1985—1986 年美国国际开发署授权夏威夷大学陆续开发 CERES 系统。欧盟农业局自 1988 年开始实施“遥感农业监测计划(MARS)”,开发了作物长势遥感监测系统 CGMS。

我国的农作物产量预报业务于 20 世纪 80 年代中期开始在全国气象部门逐步发展起来<sup>[26]</sup>,经历了从大宗作物产量预报到特色经济作物产量预报,从国内作物产量预报到国外重点产粮区作物产量预报,从年景展望、趋势预报、定量预报到逐月趋势/定量动态预报的发展过程<sup>[27]</sup>。农业气象产量预报方法主要有数理统计预报法<sup>[28-29]</sup>、动力生长模拟法和遥感预报法<sup>[30-31]</sup>。

## 2 广西农业气象研究成果回顾

### 2.1 广西农业气象自动观测研究与业务进展

(1)2006 年,在中国气象局气象新技术推广项目“农业气象与生态自动观测技术研究与开发”支持下,广西气象科学研究所研制了国内首套“农业气象自动观测原理样机”,获得国家发明专利 1 项,并在广西都安县建立了自动观测试验点,为农业气象的自动化观测技术研究奠定了基础。

#### (2)农业气象自动观测样机设计与应用实践

2009 年,基于“农业气象自动观测原理样机”研究成果<sup>[32]</sup>,在中国气象局气象探测中心牵头的公益性气象行业科研专项“农业气象观测自动化系统研发”支持下,广西作为主要省份参加了农业气象自动观测样机的设计和试验工作,并在广西建设了田东农业气象自动观测样机。观测样机实现了集水稻发育特征自动观测、土壤要素自动观测、农田小气候观测及环境监控等一体化集成系统,实现了多要素观测的高度集成。

#### (3)广西农业气象自动观测站网构建

2014 年,广西气象局承担的公益性行业(气象)科研专项“蔗糖产量预测及气象灾害监测评估技术研究”项目,基于“农业气象自动观测系统研发”研究成果<sup>[33]</sup>,设计并在柳州建设了甘蔗农业气象自动观测样机。观测样机基于开放式、模块化思想,采用现场总线技术和数据采集技术,设计了适应光纤/4G/Wifi 等多种通信方式、农电/太阳能等多种供电方式,集甘蔗生长特征、田间小气候、土壤水分和环境安全警示等高度集成一体化观测,提出了样机的选址和仪器架设实施方法并投入实践应用,为推进农业气象自动观测体系建设提供技术支撑<sup>[34-36]</sup>,至今

已发展成为我国农业气象自动观测与生态自动观测的综合技术。

在中国气象局气象为农服务“两个体系”建设项目和 2016—2018 年广西壮族自治区财政项目“气象为现代农业服务观测体系建设”等支持下,广西建设了水稻、甘蔗、柑橘等主要作物的农业气象自动观测站约 120 套,初步构建了广西农业气象自动观测站网(图 1),增强了气象为现代农业服务的基础能力。

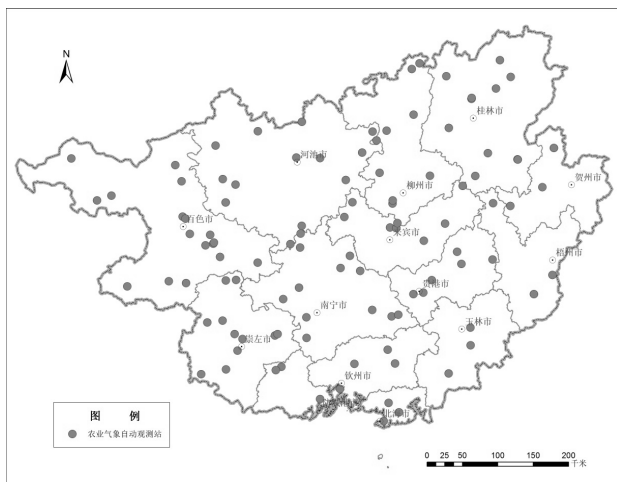


图 1 广西农业气象自动观测站网分布

### 2.2 广西农业气候区划成果

1987 年,广西壮族自治区气象局和广西壮族自治区区划办公室联合编著了《广西山区农业气候与大农业开发策略》一书。1990 年魏广生等<sup>[37]</sup>通过分析剑麻生长的农业气象条件及总结多年的种植经验,选取了 6 个具有生物学意义的农业气候指标,利用聚类分析方法进行广西剑麻气候区划。1996 年陈靖等<sup>[38]</sup>以桂南 17 县市为研究站点,以 6 个反映广西冬玉米热量水平的农业气候因子作区划指标,应用模糊聚类方法进行客观分析,确定桂南冬玉米适宜和不适宜种植范围。2002 年李政等<sup>[39]</sup>用 City Star 地理信息系统软件分析计算了百色地区的农业气候资源,提出了应用 City Star 地理信息系统软件开展农业气候资源分析的新方法。2003 年苏永秀等<sup>[40]</sup>利用 City Star(3.0)地理信息系统软件和广西 1:25 万基础地理数据,开展了容县沙田柚种植的农业气候区划,提出了应用 GIS 技术开展县级农业气候区划的新思路。2002 年苏永秀等<sup>[41]</sup>根据芒果生产与气象条件的关系,分析确定了百色地区芒果种植的农业气候区划指标,进行了区划指标的小网格点推算。2004 年杨鑫等<sup>[42]</sup>根据广西的自然地理特点和现有卫星遥



感资料,用分裂窗算法计算了广西晴空条件下的 LST,最终处理生成了广西多年和不同季节的平均 LST 空间分布图像,LST 是农业气候区划中更为有效的热量区划因子。2005 年、2006 年和 2007 年苏永秀等<sup>[43-49]</sup>分别利用 GIS 技术结合广西 90 个气象台站 30a 的气候资料和 1:25 万基础地理数据,对广西沙田柚、龙眼、甘蔗、八角等作物开展了精细化农业气候区划,为作物的合理布局以及趋利避害提供科学依据。2012 年黄永璘等<sup>[50]</sup>,尝试使用 ID3 决策树方法开展了广西香蕉气候适宜性区划,结果总体精度达到 92.5%,表明 ID3 决策树算法适用于香蕉气候区划。2012 年廖雪萍等<sup>[51]</sup>开展了广西冬种马铃薯的气候区划,2013 年王莹等<sup>[52]</sup>对河池市油茶进行气候适宜度评价,2014 年黄梅丽等<sup>[53]</sup>根据金花茶对生态气候条件的需求,分析确定了影响广西金花茶分布的气候区划指标,采用 GIS 的空间分析和多层复合等方法探讨广西金花茶的气候适宜种植区域。2019 年庞奇华等<sup>[54]</sup>利用 DBN 模型,对热带果树种植的气候适宜度进行评价。

### 2.3 农业气象灾害监测预警评估成果

广西农业气象灾害监测预警评估研究与服务主要针对低温阴雨、暴雨洪涝、干旱、高温热害、寒露风和寒冻害等对农业生产影响较大的灾害进行。

#### 2.3.1 暴雨洪涝

2000 年何燕<sup>[55]</sup>通过对 1989—1998 年广西出现的严重洪涝灾害进行总结分析,得出近 10a 广西出现洪涝灾害的频率比 1989 年以前的 30a 高的结论。2012 年莫建飞等<sup>[56]</sup>以自然灾害风险评估理论和方法为指导,构建广西农业暴雨洪涝灾害风险评估指标体系,建立农业暴雨洪涝灾害风险评估模型;借助 GIS 技术,计算广西农业暴雨洪涝灾害致灾因子危险性、孕灾环境敏感性、承灾体易损性、防灾减灾能力及综合风险指数,并对广西农业暴雨洪涝灾害进行风险区划。2017 年戴雨菡等<sup>[57]</sup>针对百色市农业暴雨洪涝灾害也做了类似的风险评估与区划。2019 年匡昭敏等研究了基于低空遥感(航拍)的甘蔗暴雨洪涝灾害的监测与评估技术,黄海洪等<sup>[58]</sup>研究了广西双季稻种植区涝灾量化评估技术。

#### 2.3.2 干旱

早在 1990 年吴全衍等<sup>[59]</sup>针对干旱对广西农业生产的影响及对策开展了研究,其后李耀先等<sup>[60-61]</sup>对广西干旱分布特征、出现频率和等级划分做了研究,2005 年黄雪松等<sup>[62-63]</sup>制定出干旱指数、受旱系

数、耕灌比系数和水资源利用系数。干旱指数及综合模型的研究始于 2006 年,李艳兰等<sup>[64]</sup>以自然条件下大气—作物—土壤系统的水量平衡方程为基础,结合广西干旱灾害特点,建立广西农业干旱评估模型。其后改进综合气象干旱指数(IMCI)、应用降水平均等待时间(AWTP)、标准化降水蒸散指数(SPEI)等被应用于广西农业干旱的时空分布特征和演变规律分析工作<sup>[65-67]</sup>。李莉等<sup>[68]</sup>则利用气象、基础地理信息和社会经济数据,构建了秋旱灾害风险评估指标体系,并绘制了广西秋旱灾害风险等级分布图。在遥感监测方面,匡昭敏、钟仕全等<sup>[69-71]</sup>利用 MODIS、HJ-1B 等卫星数据,通过植被状态指数(VCI)、温度条件指数(TCI)、归一化植被指数(NDVI)和地表温度等建立了干旱遥感监测模型。2015 年以来,针对广西特色大宗作物甘蔗的干旱时空特征、等级空间分布、演变趋势、风险评估及评估标准对比分析等工作也有相应开展<sup>[72-77]</sup>,匡昭敏等开展了甘蔗干旱致灾指标的试验研究<sup>[34]</sup>,并基于多个项目成果编制发布了国家标准《甘蔗干旱灾害等级》<sup>[78]</sup>。

#### 2.3.3 高温热害

2006 年,谭宗琨等<sup>[79]</sup>对广西早熟荔枝果实热害做了调查及成因分析,其后对于高温热害的研究主要集中在对早稻的影响方面。廖雪萍等<sup>[80]</sup>利用广西双季稻区逐日气象资料和水稻物候观测资料,研究广西早稻生育期高温热害时空分布规律及其对产量的影响。谭孟祥等<sup>[81]</sup>利用广西 89 个气象站 1961—2016 年气象观测资料和广西 1:5 万基础地理信息数据,采用 MeteoGIS 技术和气候资源细网格模拟分析方法,建立了广西早稻高温热害的空间模拟分析模型。此外蒙小寒和陈小燕等<sup>[82-83]</sup>分别就广西水稻优势产区和北流市的高温热害时空分布及影响进行了研究,唐国敏等<sup>[84]</sup>分析了柳州市早稻高温热害的时空分布规律。

#### 2.3.4 寒冻害

为了探索解决广西甘蔗冻害的途径,李仕谟等人<sup>[85]</sup>在 1982 年冬发生甘蔗冻害后,进行广泛实地调查,共调查了 36 个县、市的甘蔗冻害情况,制作出广西冬季甘蔗冻害分布图;庞庭颐等<sup>[86]</sup>通过重点观测记录香蕉受霜冻害和平流寒害的症状,根据观测和调查资料,初步得出香蕉越冬低温指标;张建平<sup>[87]</sup>对香蕉耐寒能力进行试验,并分析了北方几个城市储存香蕉的温度条件;陈靖等<sup>[88]</sup>通过进行玉米分期播种和人工气候箱模拟试验,初步确定冬玉米抽雄、吐

丝、散粉的临界温度及抽雄-吐丝、吐丝结实期的适宜、受害各级温度指标;2008年包辉昌等<sup>[89]</sup>对不同寒害冻害天气类型对广西香蕉生产的影响做了初步分析。钟国平等<sup>[90]</sup>对菠萝寒害指标进行了分析;2010年谭宗琨等<sup>[91]</sup>应用MODIS遥感数据资料对2008年初寒害冻害发生前、后及2007年同期的甘蔗NDVI值变化进行了比较分析,2015年开展了广西甘蔗和冬季露地栽培辣椒的寒冻害风险评估和风险区划<sup>[92-93]</sup>。2016年孟翠丽等<sup>[94]</sup>利用MODIS数据通过多元回归构建了广西甘蔗寒冻害空间反演模型,而吴炫柯等<sup>[95]</sup>则基于Surfer技术获得了广西甘蔗低温寒冻害轻、中、重、严重发生频率的空间分布特征图,2020年吴炫柯等<sup>[96]</sup>用同样的技术研究了广西木薯寒冻害的空间分布。

### 2.3.5 低温阴雨和寒露风

春季低温阴雨和秋季寒露风是影响广西水稻生产最主要的气象灾害。文兆洪<sup>[97]</sup>等分析了广西早稻幼穗分化至孕穗期间低温阴雨天气对产量的影响;古文保等<sup>[98]</sup>研究提出了广西春季低温阴雨出现迟、早和灾害程度的主要影响因子;2012年李菁等<sup>[99]</sup>对2011年春播期持续性低温阴雨天气对广西早稻生产的影响进行了分析;2015年周幼婵、刘春峰等<sup>[100-101]</sup>分别就贵港市春播期气候变化特征和来宾市春播期低温阴雨影响进行了分析评价。

1973年柳州地区沙塘农业气象站<sup>[102]</sup>研究分析了几个品种不同播种期对避过寒露风效果的情况,吴全衍<sup>[103]</sup>研究了寒露风危害晚稻的生理机制;1980年吴全衍<sup>[104]</sup>分析了寒露风影响晚稻空秕的原因,玉树斌<sup>[105]</sup>研究了低温对晚稻结实的危害;陈敬泽<sup>[106]</sup>研究分析了日照条件与晚稻障碍型冷害的关系;覃武<sup>[107]</sup>分析了桂西北寒露风偏早和偏晚的原因;蒋振芳<sup>[108]</sup>对1997年广西三次寒露风出现的时间、强度、影响范围及其对晚稻生产的影响进行了分析和评述,谢晖<sup>[109]</sup>对2002年寒露风天气对晚稻的影响和防御对策做了类似的分析。在寒露风的监测预警研究方面,何燕等<sup>[110]</sup>用GIS技术和统计学方法,而陈燕丽等<sup>[111]</sup>则应用中国陆面同化系统(CLDAS)的气温产品开展了这方面的研究。

## 2.4 广西农业气象产量预报方法应用与实践

广西从1981—1985年开展水稻产量气象预报模式的研究,经过五年的工作,得出了早、晚稻农业气象产量预报长、中、短期相配套的预报模式,经1984—1986年业务化试验建立了预报业务系统。

1987年根据国家气象局的要求,正式开展不同时效的早、晚稻农业气象产量预报业务,取得了一定的社会、经济和业务服务效益<sup>[112-113]</sup>。除此之外,广西相关学者在农业气象产量预报中结合了多种方法,均取得了较好的效果。在20世纪80年代,李耀先<sup>[114]</sup>根据模糊集合和岭回归理论,将模糊集合嵌入岭回归方程中,建立了玉林地区早稻产量年景的气象预测方程;同样运用模糊数学原理和方法,陈靖<sup>[115]</sup>等根据武鸣县早稻产量及气象资料,建立识别函数,构建产量预报FUZZY模型;90年代初,广西农业气象产量预报模式开始运用到多种作物中,逐步在早中玉米、春花生、柑橘等作物中开展产量预报、气候评价、年景分析和产量形成过程的动态监测<sup>[116]</sup>;由于作物产量年景的评价本身存在一定的模糊性,莫新<sup>[117]</sup>用模拟相似优先比方法从历年中找出最相似产量年景,对广西灵山县荔枝亩产量进行评价;进入20世纪对水稻产量的趋势研究多为基于气象、遥感等模型的短期预测,而基于统计模型的长期预测方法对具有多尺度和波动特征的时间序列预测精度较低。李晓东<sup>[118]</sup>以钦州1950—2005年水稻年产量统计数据为研究资料,利用小波变换方法统计基于小波的ARI—MA模型进行了预测,并指出了模型在钦州水稻产量供求平衡与可持续发展上的应用前景;肖凌等<sup>[119]</sup>根据南宁市气候灾害空间分布及甘蔗的生理生态指标,借助HJ-1 CCD卫星遥感图像、基础气象数据和地理信息数据,构建了南宁甘蔗气候产量预测模型,模型精度可达90%以上。欧钊荣等<sup>[120]</sup>将广西甘蔗种植区气象台站的光温水资料采用膨化处理后按旬依次组成不同时段值,通过相关分析方法普查出与广西原料蔗产量相关系数通过0.01水平显著性检验的因子作为预报因子,分别用逐步回归方法和BP神经网络建立广西原料蔗产量预报模型,并用Visual Basic 6.0开发软件编写了BP神经网络计算程序。2019年李修华<sup>[121]</sup>等对2008—2017年广西某甘蔗地装设的田间物联网获取的田间环境及气象数据进行了分析,GA—BP神经网络模型的预测精度明显高于BP神经网络模型。2019年匡昭敏等研究了基于卫星遥感的原料蔗产量预报技术、QCANE甘蔗生长模型和Apsim—Sugarcane作物生长模型的我国本地化技术以及基于这两个生长模型的糖料蔗产量及蔗糖份积累动态的模拟技术,并研发了基于GIS的蔗糖产量预报与灾害监测评估预警智能制作发布系统<sup>[34]</sup>。

随着全球化进程的加快,农作物产量预报不仅局限于国内范围,越来越多部门开始开展世界范围的作物产量预报。在中国气象局面上项目“我国甘蔗主产省区蔗糖产量监测预测服务系统”等项目支持下,2007年谭宗琨<sup>[12]</sup>等通过对巴西、澳大利亚等蔗糖主产国历年甘蔗产量与温度、雨量等气象要素的灰色关联度分析,初步确定了影响甘蔗主产国甘蔗产量的主要气象因子和关键时段。2015年起,在国家公益性行业((气象))科研专项“蔗糖产量预测及气象灾害监测评估技术研究”项目以及前期多个项目成果的支持下,广西壮族自治区气象局与中国气象局联合开展了综合应用统计预报技术和遥感监测技术的甘蔗主产国(巴西、澳大利亚、印度、泰国、中国)蔗糖产量预报服务,取得了显著的社会经济效益,第一期预报材料《2015年甘蔗主产国蔗糖产量预报》得到了时任自治区政府唐仁健副主席的批示,掌握了全球甘蔗主产国蔗糖产量的动态变化以及国内蔗糖产量的变化,对国家制定年度食糖进口配额、贸易政策和国内市场的价格调控等产生了积极作用。

### 3 存在的问题

(1)新一代信息技术(人工智能、大数据等)在农业气象领域的深度融合应用不够,农业气象自动观测数据质量亟待提高,观测数据的信息化能力及其业务转化应用不足。

(2)农业气候区划成果在农业结构调整和农业生产提质增效方面的应用仍较薄弱,气候资源的趋利避害在农业生产上的效益未能充分发挥。

(3)农情灾情监测预警评估等农业气象关键技术仍较薄弱。一是机理性研究较少,定量化和针对性不够;二是灾害预报预警的准确性、提前量和精细化有待提高;三是灾害对农业的影响预报技术研发缺乏;四是针对广西主要特色经济林果的分灾种、分生育期的气象灾害指标研究仍显不足。

(4)农业气象产量预报业务上使用的仍以统计模型并结合遥感监测为主,作物模型在模拟单点作物生长发育及预测产量方面效果较好,但在大范围地区应用方面仍难以开展,需要解决时空变异、升尺度连接等方面难题;产量预报时效偏晚和动态化预报不足。

(5)农业气象服务供给不充分,难以满足广西农业生产高质高效发展和精细化需求,服务内容和精

细化程度亟需拓展和优化。

## 4 结论与展望

### 4.1 结论

随着样机的选址和仪器架设实施方法投入实践应用,如今广西已初步构建了广西农业气象自动观测站网,建成了水稻、甘蔗、柑橘等主要作物的农业气象自动观测站约120套;在农业气候区划方面,编制完成了甘蔗、香蕉等经济作物和特色水果的农业气候区划以及百米网格的主要气象灾害区划;在低温阴雨、暴雨洪涝、干旱、高温热害、寒露风和寒冻害等农业气象灾害监测预警和评估上,结合遥感、数理统计、surfer等技术进行了相关研究;在农业气象产量预报方面,产量预报精度有了较大提高,结合了BP神经网络模型、作物生长模型进行甘蔗产量预报。2015年开展了综合应用统计预报技术和遥感监测技术的甘蔗主产国蔗糖产量预报服务,取得了显著的社会经济效益。

### 4.2 发展方向和展望

根据未来气候变化演变带来的问题,当前和未来国家政策、农业可持续发展及农业生产需求,考虑农业气象学科的发展,并针对目前广西农业气象科研中存在的薄弱环节,提出了今后广西农业气象研究的重点研究领域和发展方向。

#### (1)农业气象智能观测技术及其基础理论研究

针对广西大宗作物和主要经济林果开展基于作物生长机理的农业气象科学试验,研发基于智能观测和大数据的农业气象自动观测和业务化应用技术,构建天空地一体化、监测精密的广西农业气象立体观测站网;打造大尺度卫星遥感、中尺度航空遥感和小尺度低空遥感的宏观观测网络,并与地面微观观测网络相结合,构建农业气象的天地遥测一体化观测体系。

#### (2)精细化农业气候区划技术及区划成果快速应用技术研究

以往进行农业气候资源评价所采用的离散点分析,已经无法满足客观定量精细分析的要求。借助地理信息系统对推演出细网格推算模型,可以根据不同的需要得到不同分辨率的地理数据,对气象要素进行地理订正,区划效果更为合理、可操作性更强、精细化程度更高。

#### (3)农情灾情的快速监测预警评估和信息化技术研究



加强基于天地空一体化的农情灾情快速识别和信息化技术及其业务化应用技术研发;加强农业气象灾害影响预报技术研发。

#### (4) 精细化和动态化产量预报技术研究

基于统计预报、遥感预报和模型模拟等多方法综合的、精细化集合预报模型构建技术研发;提高预报时效,在作物生长中后期开展逐月动态预报。

(5) 面向作物生长全过程的智能精准靶向精细化服务技术研发。

依托物联网、云计算以及 3S 技术等现代信息技术与作物生长相融合,通过对农业生产环境的智能感知和数据分析,实现作物生长全过程精准化管理和可视化诊断。

研发针对作物全生长过程的耕、种、管、收的天气适宜指数、主要气象灾害的监测、预警和影响评估等产品。

#### 参考文献:

- [1] 王江山.生态与农业气象[M].北京:气象出版社,2005:7-15.
- [2] 王建国,孙景兰.现代农业气象观测技术方法[M].北京:气象出版社,2014:1-4.
- [3] 中国气象局.生态气象观测规范[M].北京:气象出版社,2005:5-7.
- [4] 王春乙,王石立,霍治国,等.近 10 年来中国主要农业气象灾害监测预警与评估技术研究进展[J].2005,63(5):659-671.
- [5] 谭宗琨.广西农业气象灾害风险评价及灾害风险区划[J].广西气象,1997(1):45-51.
- [6] 何燕,高永珍.广西主要农业气象灾害分析及防灾减灾对策[J].广西农业科学,1998(5):39-42.
- [7] 匡昭敏,朱伟军,杨鑫,等.基于 MODIS 数据的广西旱区干旱指数模型研究[J].南京气象学院学报,2007,30(3):352-358.
- [8] 匡昭敏,朱伟军,黄永璘,等.广西喀斯特干旱农业区干旱遥感监测模型研究[J].自然灾害学报,2009,18(1):112-117.
- [9] 钟仕全,罗永明,莫建飞,等.环境减灾卫星数据在干旱监测中的应用[J].中国农业气象,2011,32(4):593-597.
- [10] 中国气象局.农业气象观测规范[M].北京:气象局出版社,1993.
- [11] 北京气象局.地面气象观测规范[M].北京:气象出版社,2008.
- [12] 程纯枢.中国农业气象工作四十年(1951—1990)[M].北京:气象出版社,1994:1-107.
- [13] 程纯枢,冯秀藻,高亮之,等.中国的气候与农业[M].北京:气象出版社,1991.
- [14] 李世奎,侯光良,欧阳海,等.中国农业气候资源和农业气候区划[M].北京:科学出版社,1998.
- [15] 叶民盛,舒晓波,齐述华,等.基于 GIS/RS 的江西省农业气候区划[J].安徽农业大学学报,2010(1):111-115.
- [16] 程芳芳,王玉岗,李红卫,等.郑州市优质小麦精细化农业气候区划[J].农学学报,2014,4(3):88-92.
- [17] 罗菊英,万绪山,闫永才,等.基于 GIS 的优质烟叶精细化农业气候区划方法[J].湖北农业科学,2014,53(5):1036-1040.
- [18] 齐斌,余卫东,袁建昱,等.河南省棉花精细化农业气候区划[J].中国农业气象,2011,32(4):571-575.
- [19] 王锐婷,李金建,杨涛,等.基于 GIS 的四川省油桃精细化农业气候区划[J].中国农学通报,2013,29(35):355-361.
- [20] 马晓群,王效瑞,徐敏,等.GIS 在农业气候区划中的应用[J].安徽农业大学学报,2003,30(1):105-108.
- [21] 林红,杨丽霞,张玉芳,等.基于 GIS 的大英县甜橙种植农业气候区划研究[J].中国农学通报,2016,32(32):164-168.
- [22] 边超钧,王连喜,王亚军,等.江苏省杨梅精细化农业气候区划[J].江苏农业科学,2013,41(11):190-193.
- [23] 黄淑娥,殷剑敏,王怀清.“3S”技术在县级农业气候区划中的应用——万安县脐橙种植综合气候区划[J].中国农业气象,2001,22(4):40-42.
- [24] 苗百岭,侯琼,梁存柱.基于 GIS 的阴山旱作区马铃薯种植农业气候区划[J].应用生态学报,2015,26(1):278-282.
- [25] W.G. Duncan, R.S. Loomis, W.A. Williams, et al. A Model for Simulation Photosynthesis in Plant Communities [J]. Hilgardia, 1967(4):1-32.
- [26] 王春乙,张雪芬,孙忠富,等.进入 21 世纪的中国农业气象研究[J].气象学报,2007,67(5):815-824.
- [27] 侯英雨,张蕾,吴门新,等.国家级现代农业气象业务技术进展[J].应用气象学报,2018,29(6):641-656.
- [28] 周永生,肖玉欢,黄润生.基于多元线性回归的广西粮食产量预测[J].南方农业学报,2011,4(9):1165-1167.
- [29] 黄健,尼章光,娄予强,等.基于灰色系统理论的广西水果产量预测[J].广东农业科学,2009(9):238-239.
- [30] 曹卫星.作物智能栽培学:信息科学与作物栽培学的结合[J].科技导报,2000,139(1):37-40.
- [31] 王纯枝,宇振荣,辛景峰.基于遥感和作物生长模型的作物产量差估测[J].农业工程学报,2005,21(7):84-89.
- [32] 刘志平,孙涵,胡萌琦,等.农业气象自动观测原理样机的研制[J].安徽农业科学,2010,38(17):9287-9289.
- [33] 张雪芬,薛红喜,孙涵,等.自动农业气象观测系统功能与设计[J].气象应用学报,2012,23(1):105-112.
- [34] 匡昭敏,李莉,马瑞升,等.甘蔗气象智能监测与智慧服

- 务[M].北京:气象出版社,2019:1-24.
- [35] 刘志平,匡昭敏,韩清延,等.甘蔗农业气象自动观测样机设计与应用实践[J].气象研究与应用,2019(2):47-50.
- [36] 刘志平,匡昭敏,马瑞升,等.基于图像特征的甘蔗出苗期自动识别技术研究[J].甘蔗糖业,2020,49(5):1-3.
- [37] 魏广生,易燕明,李耀先,等.影响我区剑麻生产的气候因子及种植区划[J].广西气象,1990,11(4):36-40.
- [38] 陈靖,苏永秀.桂南冬玉米气候区划研究[J].广西农业科学,1996(4):165-167.
- [39] 李政,苏永秀.CITYSTAR 在百色地区农业气候资源分析中的运用[J].广西气象,2002,23(2):29-31.
- [40] 苏永秀,李政.地理信息系统在县级农业气候区划中的应用[J].广西农业生物科学,2003,22(1):46-49.
- [41] 苏永秀,李政.GIS 支持下的芒果种植农业气候区划[J].广西气象,2002,23(1):46-48.
- [42] 杨鑫,孙涵,苏永秀,等.LST 在农业气候热量区划中的应用方法研究[J].南京气象学院学报,2004,27(3):397-404.
- [43] 苏永秀,李政,丁美花,等.基于 GIS 的广西沙田柚种植气候区划研究[J].果树学报,2005,22(5):500-504.
- [44] 苏永秀,丁美花,李政,等.GIS 在广西龙眼种植优化布局中的应用[J].农业工程学报,2006,22(12):145-149.
- [45] 苏永秀,丁美花,李政,等.气候条件对广西地区龙眼产量的影响及其丰歉气候指标研究[J].热带气象学报,2006,22(3):308-312.
- [46] 苏永秀,李政,孙涵.基于 GIS 的广西甘蔗种植气候区划[J].中国农业气象,2006,27(3):252-255.
- [47] 苏永秀,李政.基于 GIS 的广西八角种植气候区划[J].福建林学院学报,2006,26(4):353-357.
- [48] 苏永秀,李政,孙涵.基于 GIS 的南宁市细网格立体农业气候资源分析研究[J].气象科学,2007,27(4):381-386.
- [49] 苏永秀,李政.八角的气候生态特性及其经济布局区划[J].中国农业气象,2007,28(1):57-60.
- [50] 黄永璘,苏永秀,钟仕全,等.基于决策树的香蕉气候适宜性区划[J].热带气象学报,2012,28(1):140-144.
- [51] 廖雪萍,梁骏,黄梅丽,等.广西冬耕季农业气候资源对冬种马铃薯布局的影响[J].气象研究与应用,2012,33(4):47-50.
- [52] 王莹,苏永秀,李政.广西西北部油茶种植气候适宜度评价[J].中国农学通报,2013,29(13):24-30.
- [53] 黄梅丽,廖雪萍,罗燕英,等.基于 GIS 的广西金花茶气候生态适宜性区划[J].中国农学通报,2014,30(1):163-168.
- [54] 庞奇华,秦亮曦,苏永秀,等.基于深度置信网络的广西热带果树种植适宜度分析[J].新一代信息技术,2019,2(9):17-24.
- [55] 何燕.近 10 年来广西严重洪涝灾害灾情分析[J].广西气象,2000(2):37-39.
- [56] 莫建飞,陆甲,李艳兰,等.基于 GIS 的广西农业暴雨洪涝灾害风险评估[J].灾害学,2012,27(1):38-43.
- [57] 戴雨茜,黄路婷,李思雨,等.基于 GIS 的百色市农业暴雨洪涝灾害风险评估与区划[J].现代农业科技,2017(23):173-176.
- [58] 黄海洪,谭宗琨,罗永明.广西双季稻种植区涝灾量化评估技术研究[J].中国农学通报,2019,35(11):95-102.
- [59] 吴全衍,蓝永昌,黄香杏.干旱对广西农业生产的影响及其对策[J].广西农业科学,1990(1):1-4.
- [60] 李耀先,李秀存,张永强,等.广西干旱分析与防御对策[J].广西农业科学,2001(3):113-117.
- [61] 李耀先,陈翠敏,林墨.广西区域干旱的分析研究[J].热带气象学报,2009,25(S):125-131.
- [62] 黄雪松,覃志年,李艳兰.广西农业干旱及水资源合理开发利用[J].自然灾害学报,2005,14(2):29-34.
- [63] 黄雪松,周立尧,魏春秀,等.广西农业干旱灾害演变态势及应对策略[J].气象软科学,2009(2):40-45.
- [64] 李艳兰,罗莹,黄雪松.广西农业干旱动态评估模型[J].广西气象,2006,27(2):11-14.
- [65] 陆甲,李广海,李艳兰,等.改进综合气象干旱指数对广西农业干旱的适用性分析[J].南方农业学报,2013,44(12):2007-2013.
- [66] 张凌云,简茂球. AWTP 指数在广西农业干旱分析中的应用[J].高原气象,2011,30(1):133-141.
- [67] 陈燕丽,蒙良丽,黄肖寒,等.基于 SPEI 的广西喀斯特地区 1971-2017 年干旱时空演变[J].干旱气象,2019,37(3):353-362.
- [68] 李莉,匡昭敏,莫建飞,等.基于 AHP 和 GIS 的广西秋旱灾害风险等级评估[J].农业工程学报,2013,29(19):193-201.
- [69] 匡昭敏,朱伟军,杨鑫,等.基于 MODIS 数据的广西旱区干旱指数模型研究[J].南京气象学院学报,2007,30(3):352-358.
- [70] 匡昭敏,朱伟军,黄永璘,等.广西喀斯特干旱农业区干旱遥感监测模型研究[J].自然灾害学报,2009,18(1):112-117.
- [71] 钟仕全,罗永明,莫建飞,等.环境减灾卫星数据在干旱监测中的应用[J].中国农业气象,2011,32(4):593-597.
- [72] 莫建飞,钟仕全,陈燕丽,等.基于 GIS 的广西甘蔗萌芽分蘖期干旱等级空间分布[J].江苏农业科学,2015,43(3):113-115.
- [73] 陆耀凡,廖雪萍,陈欣,等.近 40 年广西右江河谷甘蔗生长季干旱时空特征[J].气象研究与应用,2015,36(2):62-65.
- [74] 李莉,匡昭敏,莫建飞,等.广西甘蔗秋旱灾害风险评估技术初步研究[J].应用气象学报,2016,27(1):95-101.
- [75] 卢小凤,匡昭敏,李莉,等.气候变化背景下广西甘蔗秋



- 旱演变特征分析[J].南方农业学报,2016,47(2):217-222.
- [76] 陈燕丽,蒙良莉,黄肖寒,等.基于 SPEI 的广西甘蔗生育期干旱时空演变特征分析[J].农业工程学报,2019,35(14):149-158.
- [77] 陈燕丽,黄思琦,莫建飞,等.基于 CLDAS 数据的甘蔗干旱监测评估标准对比[J].干旱气象,2020,38(2):188-194.
- [78] GB/T 34809-2017.甘蔗干旱灾害等级[S].
- [79] 谭宗琨,韦饶诒,丘泗杰.广西早熟荔枝果实热害调查及其成因分析[J].中国农业气象,2006,27(4):349-353.
- [80] 廖雪萍,史彩霞,黄梅丽,等.广西早稻高温热害变化特征及其对产量的影响[J].气象研究与应用,2019,40(2):56-60.
- [81] 谭孟祥,何燕,王莹,等.基于 MeteoGIS 的广西早稻高温热害精细化区划[J].西南大学学报(自然科学版),2019,41(8):27-32.
- [82] 蒙小寒,莫申萍,许艺馨,等.广西水稻优势产区早稻抽穗影响期高温时空分布及热害情况[J].江西农业学报,2020,32(7):99-105.
- [83] 陈小燕,李树宇.浅谈广西北流市高温热害对早稻的影响[J].农业与技术,2020,40(3):109-110.
- [84] 唐国敏,刘永裕,黄维,等.柳州市早稻高温热害的时空分布规律[J].湖北农业科学,2018,57(20):69-74.
- [85] 李仕谟,符合,张彦增.广西甘蔗冻害调查分析[J].农业气象,1985,3(1):55-56.
- [86] 庞庭颐,宾士益,陈进民.香蕉越冬低温指标的初步鉴定[J].广西气象,1990(3):43-45.
- [87] 张建平.香蕉北调气象条件分析[J].广西气象,1990(2):43-45.
- [88] 陈靖,苏永秀.冬玉米抽雄吐丝低温冷害指标探讨[J].中国农业气象,1995,16(3):27-30.
- [89] 包辉昌,刘世业,何鹏.不同寒害冻害天气类型对广西香蕉生产影响的初步分析[J].安徽农业科学,2008,36(23):9953-9954.
- [90] 钟国平,蓝佳隆,张建平.菠萝寒害指标分析[J].广西气象,1986(3):38-41.
- [91] 谭宗琨,丁美花,杨鑫,等.利用 MODIS 监测 2008 年初广西甘蔗的寒害冻害[J].气象,2010,36(4):116-119.
- [92] 谭宗琨,刘世业,欧钊荣.广西糖料蔗寒冻害风险评估与风险区划研究[J].气象研究与应用,2015,36(1):86-91.
- [93] 谭宗琨,陈汇林,唐广田.广西冬季露地栽培辣椒寒冻害风险评估与风险区划研究[J].中国农学通报,2015,31(16):225-232.
- [94] 孟翠丽,谭宗琨,李紫甜.广西甘蔗寒冻害空间反演模型研究[J].中国农业资源与区划,2016,37(6):15-21.
- [95] 吴炫柯,刘志平,谭宗琨,等.基于 Surfer 技术的广西甘蔗低温寒冻害空间分布研究[J].湖北农业科学,2019,58(14):30-32.
- [96] 吴炫柯,黄维,姚裕群,等.基于 Surfer 技术的广西木薯寒冻害空间分布研究[J].江苏农业科学,2020,48(9):103-107.
- [97] 文兆洪,兰佳隆.我区早稻幼穗分化至孕穗稻期间低温天气对产量影响的分析[J].广西气象,1985(1):54-58.
- [98] 古文保,钟利华,陆虹.广西春播低温阴雨环流特征及预报研究[J].广西气象,2000,21(S):75.
- [99] 李菁,吕平,祁丽燕,等.持续性低温阴雨天气对广西早稻生产影响分析[J].安徽农业科学,2012,40(31):15341-15342.
- [100] 周幼婵,黄巾旗,唐兵兵.广西贵港市春播期气候变化特征分析[J].贵州气象,2019,39(4):44-48.
- [101] 刘春峰.来宾市春播期低温阴雨影响评价分析[J].气象研究与应用,2015,36(SI):70-71.
- [102] 柳州地区沙塘农业气象站,武宣县新学五队气象哨,武宣县气象站.几个品种不同播植期对避过寒露风效果的试验[J].广西农业科学,1978(6):18-21.
- [103] 吴全衍.寒露风危害晚稻的生理机制——兼论光温对比率的影响[J].气象,1979(3):15-19.
- [104] 吴全衍.寒露风影响晚稻空秕的原因分析[J].气象,1980(8):22-23.
- [105] 玉树斌.低温危害杂交晚稻结实的研究初报[J].广西气象,1980(5):39-46.
- [106] 陈敬泽.日照条件与晚稻障碍型冷害[J].广西气象,1982(4):1-5.
- [107] 覃武.桂西北寒露风偏早和偏晚的原因分析[J].广西气象,1989(2):33-36.
- [108] 蒋振芳.1997 年广西寒露风天气特点及其对晚稻生产的影响[J].广西气象,1998,19(1):36-37.
- [109] 谢晖.广西 2002 年寒露风天气对晚稻的影响与防御对策分析[J].广西气象,2003,24(1):37-39.
- [110] 何燕,李政,徐世宏,等.GIS 在水稻寒露风冷害监测预警中的应用[J].灾害学,2012,27(1):68-72.
- [111] 陈燕丽,何燕,莫建飞,等.基于 CLDAS 数据的广西晚稻寒露风监测精准度评估[J].贵州农业科学,2018,46(7):73-76.
- [112] 广西水稻产量预报业务化试验组.广西水稻气象产量预报模式和业务系统[J].广西气象,1989(4):34-37.
- [113] 苏永秀.广西农业气象产量预报系统[J].广西气象,1991(2):41-44.
- [114] 李耀先.模糊集合嵌入岭回归在世道产量年景气象预测中的应用[J].气象学报,1986,44(4):456-463.
- [115] 陈靖,文兆洪,钟国平.早稻产量农业气象预报 FUZZY 模型[J].广西气象,1984(2):6-11.
- [116] 陈靖,苏永秀,吴全衍,等.广西玉林、花生、柑桔农业气象产量预报技术方法的研究[J].广西气象,1991(3):

- 37-40.
- [117] 莫新.模糊优先比在作物产量年景评价中的应用[J].广西气象,1991(2):55-57.
- [118] 李晓东,吴胜军,杜耘,等.基于小波的钦州水稻产量多时间尺度分析与预测[J].世界科技研究与发展,2009,3(3):507-509.
- [119] 肖凌,梁玉莲,杨宇红,等.南宁市甘蔗气候产量预测模型[J].广东农业科学,2013(4):174-176.
- [120] 欧钊荣,谭宗琨,何燕,等.BP神经网络模型在广西原料蔗产量预报中的应用[J].中国农业气象,2007,29(2):213-216.
- [121] 李修华,李婉,张木清,等.基于田间环境及气象数据的甘蔗产量预测方法[J].农业机械学报,2019,50(S1):233-236.
- [122] 谭宗琨,欧钊荣,何燕.全球蔗糖主产国甘蔗产量与气象条件关系的初步研究[J].中国农业气象,2007,28(1):71-75.

## Development and prospect of agrometeorological research and operation in Guangxi

Kuang Zhaomin, Tan Mengxiang, Liu Zhiping, Li Zheng, Ma Ruisheng  
(Guangxi Institute of Meteorological Sciences, Nanning Guangxi 530022)

**Abstract:** Agriculture is the main industry in Guangxi, and agrometeorological disasters are the main factors affecting the increase of agricultural production and efficiency in Guangxi. Agrometeorological research and service has always been the main business of Guangxi Meteorological Department. In recent decades, great progress has been made in the research and operation of agrometeorology in Guangxi, but there is no systematic discussion on the related research and operation. To fully understand the current situation of agrometeorological research and operation in Guangxi, the paper analyzed the relevant literature in the past 50 years and the achievements of the main projects presided over and participated in by Guangxi meteorologists. On this basis, the research achievements of automatic agrometeorological observation, agroclimatic regionalization, agrometeorological disaster assessment and crop yield forecast in Guangxi were summarized. The key research fields and development directions of Guangxi agrometeorology in the future were put forward, such as, the research of agrometeorological intelligent observation technology, fine agricultural climate zoning technology, agricultural disaster rapid monitoring and early warning, information technology, fine and dynamic yield forecasting technology, and the development of intelligent precise targeted fine service technology for the whole process of crop growth.

**Key words:** Guangxi; agrometeorology; research progress; operational progress; prospect