

中国气象科学研究院
获奖成果汇编

(1986—1990)

气象出版社

中國地理科學史綱要

張其成藏書

1900—1900

1900

中国气象科学研究院
获奖成果汇编（1986—1990）

气象出版社

(京)新登字 046 号

内 容 简 介

本书收集整理了中国气象科学研究院“七五”期间(1986—1990年)获奖的科技成果共52项,其中6项获得国家级奖;23项获得国家气象局局级奖;23项获得中国气象科学院院级奖。全书分气象和大气探测两大类,分别介绍各项成果的主要研究内容、关键技术和推广应用情况。

本书可供气象、水文、海洋以及气象仪器制造单位的科技人员参考,也可供科技情报人员及大专院校有关专业师生参考。

中国气象科学研究院 获奖成果汇编(1986—1990)

责任编辑 陶国庆

* * *

气象出版社 出版

(北京海淀白石桥路46号 邮政编码:100081)

北京顺义振华胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经售

开本:787×1092 1/16 印张:4.125 字数:102千字

1992年9月第一版 1992年9月第一次印刷

印数:1—1000 定价:3.20元

ISBN 7-5029-1108-1/P·0528

前 言

本汇编收集整理了中国气象科学研究院“七五”期间（1986—1990年）获奖的科技成果共52项，其中有6项获得国家级奖；23项获得国家气象局局级奖；23项获得中国气象科学研究院院级奖。书中分别介绍了成果的主要研究内容、技术关键和推广应用情况等。其中授奖等级以1990年前各项成果的最高获奖等级为准。在此期间凡属中国气象科学研究院为第一完成单位或第一完成人的获奖项目均纳入本汇编中。全书分两大类：气象和大气探测。

本书由彭开秀主编，参加编写的还有何熙文、王敏、刘兰芝、刘品、谷福印等同志，赵卫同志审核。由于经验不足，本书中的选文、编辑均难免有所疏漏、不妥之处，欢迎批评指正。

目 录

前言

气 象

1. 全国农业气候资源和农业气候区划研究	(1)
2. 全国十九省(市、自治区)风能资源详查研究	(3)
3. 华北平原作物水分胁迫和干旱	(4)
4. 我国粮食产量(总产、水稻和小麦)气象预测预报研究	(6)
5. 北方冬小麦气象卫星动态监测及估产系统	(7)
6. 东亚季风研究	(9)
7. 湿有效能量推广应用研究	(11)
8. 武汉阳逻铁塔风的梯度观测研究及应用	(12)
9. 中国气候特征及其空间分布和时间变化规律的研究	(13)
10. 中国五千年来气候变迁及其天文成因研究	(14)
11. 谐谱分析中期预报推广应用研究	(15)
12. 小麦赤霉病预报方法研究	(16)
13. 气象中的模糊数学方法	(18)
14. 华中区域性暴雨落区超短期预报方法应用研究	(18)
15. 农田蒸散和土壤水分变化计算方法的研究	(19)
16. 气象科技经济效益研究	(20)
17. 北京-大同 50 万伏超高压输电线路气象条件研究	(21)
18. 大冶钢厂“七五”期间改扩建项目大气环境影响预测	(22)
19. 天气雷达回波人工数字化拼图技术及其在华北区域的应用	(23)
20. 南海区域台风引导气流分析和预报业务模式	(24)
21. 中国风能、太阳能资源数据库系统及其应用	(25)
22. 全国统一网络冬小麦遥感综合测产技术研究	(27)
23. 低纬地区数值分析方法及赤道地区大气波动的研究	(28)
24. 西藏高原的云	(28)
25. 气候与经济关系的研究	(29)
26. 急性心肌梗塞发病与气象关系的探讨	(31)
27. 多层原始方程模式的数值试验	(32)
28. 我国酸雨的区域化研究	(32)
29. 大气本底污染监测站址可行性研究	(34)
30. 北方降雪客观预报方案	(35)
31. 《气象科学技术集刊》	(36)
32. 《气象科学研究院三十年》	(37)
33. 气象科技发展战略概况-2000 年预测研究	(38)

大 气 探 测

34.714 型台风警戒雷达系统	(39)
35.有线遥测辐射仪	(40)
36.双压力法湿度发生器	(41)
37.UHF 多普勒测风雷达系统	(42)
38.高分子膜电容式湿敏元件	(44)
39.碳膜湿敏测湿元件	(45)
40.二立方米等温云室系统	(46)
41.沸点气压计	(48)
42.浮力式传感器遥测雨雪量计	(49)
43.SSF-双通道微波辐射计系统	(50)
44.国家计量检定规程(四项)	(52)
45.催化剂冰核生成率的检定设备	(52)
46.太阳能电池在气象台站应用	(53)
47.几种站网水面蒸发器比较试验	(53)
48.超声蒸发观测仪	(54)
49.直接、天空辐射表检定规程	(55)
50.平均与最多风向的比较和风向取样方法次数的研究	(56)
51.单管水银压力表检定规程	(57)
52.皮托静压管检定方法的研究与检定规程的制定	(58)

气 象

1. 全国农业气候资源和农业气候区划研究

项目名称: 全国农业气候资源和农业气候区划研究

课题来源: 全国农业区划委员会

起止时间: 1979—1985 年

鉴定时间: 1985 年 7 月 (会议鉴定)

授奖时间: 1988 年

授奖单位: 国家科学技术委员会

授奖等级: 科技进步一等奖

主要完成单位: 国家气象局气象科学研究所农业气象研究所、中国农业科学院农业气象研究室、中国科学院综合考察委员会气候室、北京农业大学农业气象系、南京气象学院农业气象系

主要完成人: 程纯枢、李世奎、崔读昌、徐德源、韩湘玲、魏淑秋、欧阳海、章庆辰、冯雪华、侯光良、刘洪顺、张谊光、郑剑非、高亮之、王石立

内容摘要

该项目是“六五”期间全国科技发展规划纲要中农业自然资源调查和农业区划研究的一个组成部分。该项研究在分析鉴定各地区农业气候条件的基础上,采用对农业地理分布、农业布局、农业生物的生长发育和产量形成有决定意义的农业气候指标系统,按农业气候相似性和差异性,将全国划分为若干个等级不同的农业气候区域群,各区都有自身的农业气候特点和从气候着眼的发展方向以及利用改造的途径。

这项研究的最终成果包括 7 个部分:①《中国农业气候资源和农业气候区划》;②《中国主要农林作物气候区划》;③《中国牧区畜牧气候》;④《中国农作物种植制度气候区划》;⑤《气候与农业气候相似研究》;⑥《全国农业气候资料集》(含光、热、水等四个分册);⑦《中国农业气候资源图集》(含光、热、水等三个分册)。以上 7 个部分共约 200 余万字,250 余幅图,出版的著作和资料、图集有 10 余部。各项主要内容及特点:

1. 《中国农业气候区划》在 30 年资料的基础上紧密结合农业,分析我国光、热、水资源和农业气候灾害的时空分布规律,并与世界同纬度地区进行比较,概括出季风气候对我国农业生产的影响。从植物的光合、光形态、光周期效应出发,分析我国光量、光质和光时与农业生产的关系。研究了我国农业热量的不稳定性及其对农业生产的影响,指出了山地气候资源和南方冬季热量资源的合理利用途径。还根据作物的需水要求和水分盈亏对

各地水分资源进行评价,并对气候生产潜力进行初步估算。本区划有如下特点:

(1) 对我国北部农牧过渡带从气候上进行了论证,并以其南界作为西北干旱农业大区与东部季风农业气候大区的分界。这个过渡带划界的考虑在于发挥自然优势,有利于草原畜牧业基地的保护和控制开垦,以免导致沙漠化的发生。

(2) 东部季风区热量带的划分中着重考虑越冬的低温条件。

(3) 青藏高寒区参考大量考察结果,采用 $>0^{\circ}\text{C}$ 积温和最热月平均气温相结合划分热量带,并较好地处理了藏东南热量带的归属问题。

(4) 第三级区根据各地农业气候特点选择分区指标。

(5) 分区评述较为详细,着重农业生产中的主要农业气候问题,提出合理开发利用农业气候资源的途径。

2. 《中国主要农林作物气候区划》以农林作物与气候的关系为基础,考虑产量及品质,按其气候生态适应性进行区划。一类为气候适宜性区划,如小麦气候区划以水分为主要条件,加以温度和品种生态特性。玉米采用了 Fisher 积分回归概念,建立玉米生长期和产量与气候要素的关系。另一类为气候生态区划,如水稻从气候生态出发,考虑稻田干燥度、品种特性、生长季日数,联系水分、种植制度建立相似的气候生态模式。

3. 《中国牧区畜牧气候区划》从牧草生长发育、产草量及草品质与气候条件的关系出发,鉴定我国牧区草场的气候生产潜力,通过家畜生态适应指数的计算和在揭示各种家畜地理分布规律的基础上,划分不同家畜的气候区划,并分为家畜和牧草引种改良工作。

4. 《中国农作物种植制度气候区划》以作物的生态适应性为基础,根据各种种植制度对气候条件的要求,采用限制不同类型作物生育的气候要素为指标进行划分,并兼顾地貌特征,区划中考虑到气候资源与土地利用率的提高,注意用地和养地结合,农牧结合的原则。

5. 《气候与农业气候相似研究》中应用近代多元分析中修改欧氏距离方法,以中国 672 个站为中心,计算中国各点及世界各地间十种气候要素组合的农业气候相似距,并进行排序。

6. 《全国农业气候资料集》和《中国农业气候资源图集》密切结合农业生产和各种农业区划及研究的需要,系统整理计算了全国近 500 个气象台站近 30 年光、温、水等 200 余项农业气候资料,包含近百万个数据,收集全国上千个地点的有关农业生产资料,并绘制了光、热、水等多种农业气候图 144 幅及各种作物的农业气候资源专门图集。这些资料、图集大部分已出版,为农业气候区划及农、林、牧、水利等部门和院校广泛应用。

全国农业气候资源的统计中,选择具有明确农业意义的要素和时段,计算方法上有所创新,如光资源的计算中利用现有太阳辐射台站实测资料,用多元回归方法计算我国自己的最大晴天辐射,为计算任意地区的太阳辐射资源提供了简便准确的方法,水分资源的计算利用全国十一个大型蒸发皿资料对 Penman 公式分气候区域进行订正,并用以计算全国主要农作物的水分盈亏。

上述成果内容丰富,系列配套,分析详尽细致,对有争论的问题概括了多数人的认识和经验,是当前国内农业区划工作中的一项重大成果,是我国近阶段农业气候工作的概括和集中表现,有重要的科学意义。从该成果的广度、深度、系统性、科学性和实用性等方面衡量,都反映了我国农业气候研究的先进水平,在国际上也属少见。

研究成果与农业生产联系紧密,实用性很强,现已受到政府有关机构,尤其农业、国土和经济规划及能源部门的重视,有关我国农业发展问题的论点和建议已得到采纳和应用。也为科研、教学部门所采用,并多次举办推广应用学习班,培养了一批开展农业气候资源及区划研究的技术人才。通过几年的实践应用,在合理利用气候资源,趋利避害,保护自然资源发展农业生产等方面已初步显示出一定的生态、经济和社会效益。

2. 全国十九省(市、自治区)风能资源详查研究

项目名称: 全国十九省(市、自治区)风能资源详查研究

课题来源: 原水利电力部

起止时间: 1984—1987年

鉴定时间: 1987年7月(会议鉴定)

授奖时间: 1989年

授奖单位: 国家科学技术委员会

授奖等级: 科技进步二等奖

主要完成单位: 国家气象局气象科学研究所气候研究所、原水电部农电司小火电处

主要完成人: 薛桁、王兰、朱瑞兆、彭开秀

内容摘要

本成果对全国19个省、市、自治区(新疆、内蒙、甘肃、青海、宁夏、西藏、福建、浙江、上海、江苏、山东、河北、天津、北京、吉林、辽宁、黑龙江、广东、广西)的748个气象台、站连续10年的风能资料进行了艰苦的收集、统计、计算和分析工作。详细论述了以上地区的风能资源状况,开发可能性及建议。是我国第一份全国范围内重点风能资源按地区划分的详尽的数据资料,对我国有效地开发利用风能资源、制定风能开发规划、风机选型、站址选择提供了科学依据,具有普遍的指导意义。

该成果从风能密度公式出发,得出平均风能密度估算公式,同时针对我国地形复杂,考虑青藏高原空气密度小对风能的影响,计算了每一个站的空气密度,从而修正了国外通常将风能公式中空气密度取作常数的概念,提高了计算精度。在风能密度计算中还应用了Weibull模型进行资源估算,并导出平均风能密度、有效风能密度以及各等级风速累积时数等求算公式。同时对每天只有4次观测的气象站,根据该站平均风速和最大风速进行了Weibull参数C、K值的计算,从而推算风能资源的大小,大大提高了现有气象资料的利用程度。

本项目取得的主要成果:

1. 收集、整理、统计约两千万个数据,把我国风能资源调查的站网密度提高到 $80 \times 80 \text{ km}^2$ 。
2. 分析计算了748个站点的年、月平均风速、最大风速分布及风速的年、月、日变化;计算了各站3—20m/s各种等级风速的年、月累积小时数。

3. 分析计算各站点年、月平均风能密度、有效风能密度和有效风能潜力。

4. 修正了国外风资源计算中将空气密度取作常数的概念, 计算了每个站的空气密度值, 大大提高了风资源计算的精确度。

5. 获得 56 万个数据共 41 册资料, 绘制成各种风能资源参数的全国分布图 30 张, 以及全部站点风频曲线图和典型地区风能日、月变化曲线等。并根据我国气候复杂的特点, 通过大量资料分析, 对风频曲线进行了分类, 绘制出各风频类型全国分布图, 为应用部门提供了十分有价值的基础资料。

6. 完成了《我国 19 个省(市、自治区)风能资源详查分析》技术总结报告及分省报告共 21 篇, 详细论述了我国风能资源的分布及特征, 进一步修正了我国风能资源区划。

本成果无论在内容和深度上都比以往工作有很大的发展和提高。其工作量大, 收集数据范围广, 计算数据准确可靠, 是我国第一份全国范围内风能丰富和较丰富地区的详尽风能数据资料, 在国外风资源研究中也属少见, 是一项重大的应用研究成果。

该成果已在国家决策部门, 如国家计委资源节约和综合利用司、科委工业局、水电部农电司、中国风能开发中心等十多个单位和许多省的风能开发规划与实践中得到应用。根据“详查”结果, 进行了风能开发规划, 并根据成果分析结果进行了风能开发试点和推广, 以及作为风场选址、风机选型的可靠依据, 获得了非常好的效果。如内蒙古除继续大力推广小型风力发电机外, 还在若干个高风能资源区着手大中型风力发电机和风力田的建设, 初见成效。新疆以该项目的一部分“新疆风能资源分析”提供的资料为依据确定建立柴窝堡和阿拉山口风电场, 效果非常好, 超过了预先的期望。成果为许多边远缺电地区发展各类风机提供了依据, 解决了当地农民长期未解决的用电问题, 对提高农牧民和少数民族人民物质文化生活水平发挥了重要作用。可见该成果已成为我国风能开发领域一份公认的基础性科学依据, 是一项具有重大经济效益和社会效益的应用科研成果。

3. 华北平原作物水分胁迫和干旱

项目名称: 华北平原作物水分胁迫和干旱

课题来源: 国家气象局

起止时间: 1983—1988 年

鉴定时间: 1988 年 11 月 (会议鉴定)

授奖时间: 1990 年

授奖单位: 国家科学技术委员会

授奖等级: 科技进步二等奖

主要完成单位: 国家气象局气象科学研究所、河南省气象局农业气象试验站、山东省气象局泰安农业气象试验站

主要完成人: 安顺清、朱自奎、吴乃元、焦仪珍、韩方池、牛显增、付相军、张廷珠、李香山

内容摘要

该课题针对华北地区农业的干旱缺水重大问题和发展气象为农业服务的需要,对华北地区主要粮食作物小麦和夏玉米连续进行了4年较严格的土壤水分处理的农田试验,试验设计合理,仪器装备先进,方法正确。在获得大量土壤水分、作物生理生态特征和气象资料的基础上,进行了深入系统的具有开拓性的分析研究,取得了一系列有价值的成果,在作物耗水量与产量关系、最佳耗水量的确定、作物干旱指标和适宜水分指标的确定、麦田土壤水分动态模拟和小麦干旱预报、小麦优化灌溉方案的制定及气象旱度模式的建立等方面理论依据比较充分,有不少创新,实用价值大。在国内居于领先地位,在某些方面达到国际水平,在国内外均有一定影响。

本项目解决的关键技术:

(1) 建立现代化的农田水分试验场,严格控制水分,对冬小麦和夏玉米连续进行4年不同土壤水分处理的试验,取得了系统的、精确的土壤水分(1—2m深)、作物状况、生理生态特征和气象资料。

(2) 利用分层土壤水平衡方程得到小麦和玉米的耗水规律和不同时段耗水量。

(3) 利用耗水量和作物产量资料运用统计学方法建立定量关系式。

(4) 将作物—耗水量曲线应用最优分割理论和通过对作物产量、秸秆产量、灌水费用和水分利用效率进行综合经济评判,确定冬小麦和夏玉米的最佳耗水量。

(5) 利用实测的作物外部形态(叶面积等)和内部生理生态特征(气孔、阻力、滤气强度、灌浆速度、蒸腾强度)和同期的土壤湿度资料建立数学关系式。

(6) 利用关系式选出最优分割法和不同土壤水分处理减产百分率,确定不同等级的作物干旱指标,运用数学方法求出适宜水分指标。

(7) 针对华北季风气候特点,利用初始土壤含水量,有效降水量和作物耗水量建立麦田水分动态平衡方程,分析小麦的干旱时段和强度。

(8) 在麦田水分动态分析基础上,根据天气预报和小麦的干旱指标,应用相对蒸散值(K),并利用Penman公式计算出的潜在蒸散量,建立小麦干旱预报模式。

(9) 根据帕默尔气象干旱原理和思路,利用我国100°E以东的济南、郑州等14个站的气象资料和土壤水分资料建立了适用于我国100°E以东地区的气象旱度评估模式,并利用此模式计算了我国160多个站点有气象记录以来逐年逐月旱度值,对华北干旱特征进行了时空比较。

(10) 通过对北方小麦生育期气候干旱,农业干旱和农田水分平衡各分量的详细分析,论证了小麦优化灌溉依据,提出了优化灌溉方案,给出了实施的程序。

主要成果有以下几个方面:

(1) 根据不同土壤水分处理获得的作物产量资料与耗水量资料,分析研究得到作物产量与耗水量并非直线关系,而是呈抛物线关系。

(2) 以提高作物产量和提高水分利用效率及经济效益相结合,确定了冬小麦和夏玉米最佳耗水量,冬小麦为340—370mm,夏玉米为330—350mm,其产量分别可达300—400kg/亩。

(3) 根据作物生理生态特征与土壤水分的关系, 利用最优分割法, 获得了冬小麦和夏玉米不同等级的干旱指标和适宜水分指标, 为合理灌溉提供精确依据。

(4) 分析了土壤水分变化规律及其与作物生长发育的关系, 在 1-2m 的土层内每年可供给冬小麦水分 102mm。

(5) 建立了旱地麦田土壤水分动态平衡模式。

(6) 小麦干旱预报模式的建立, 达到了节水、节能、节劳力、高产、稳产的目的。

(7) 气候旱度模式的建立, 为气候影响评价提供有利工具。

该课题所取得的一系列成果, 具有重要的学术价值和重要的应用价值。小麦优化灌溉成果在 1985—1987 年中, 在山东、河北、河南、内蒙等地区已初步推广 415.1 万亩, 经济效益为 2200 万元。有关作物干旱指标, 适宜水分指标, 经济效益最佳耗水量, 麦田土壤水分动态模式, 干旱预报模式和气象旱度模式等成果实用性强。小麦优化灌溉成果的推广应用, 具有重大的经济效益、社会效益和生态效益, 它比传统的灌溉制度每亩可节省 3 水 (150 分), 节电 15 度, 节约劳力 2.25 亿个, 合计节约资金约 30 亿元。

4. 我国粮食产量 (总产、水稻和小麦) 气象预测预报研究

项目名称: 我国粮食产量 (总产、水稻和小麦) 气象预测预报研究

课题来源: 国家气象局

起止时间: 1982—1986 年

鉴定时间: 1986 年 6 月 (会议鉴定)

授奖时间: 1987 年

授奖单位: 国家科学技术委员会

授奖等级: 科技进步三等奖

主要完成单位: 国家气象局气象科学研究所、湖南省气象科学研究所、河南省气象局、江西省气象科学研究所、四川省气象科学研究所、山西省气象科学研究所、黑龙江省气象科学研究所

主要完成人: 王馥棠、冯定原、宛公展、王书裕、赵四强

内容摘要

“我国粮食产量气象预测预报研究”是以作物产量形成与气象条件的密切关系为基础, 立足于发挥气象部门业已建立的监测、通讯、预测和服务等系统的优势, 对我国粮食产量 (总产量、水稻和小麦产量) 的气象预测预报原理机制、数学模型和应用技术进行了全面系统的研究; 深入地研制了一套以数理统计模型为主的、适合我国国情的、不同时空尺度业务预报模式和多种加工处理技术的微机应用软件。本项目对制定我国农业政策、粮食政策以及对外贸易进出口计划等有重要的现实意义。经过 4 年的研究, 主要成果如下:

1. 丰富、充实了粮食产量气象预测预报的基本原理, 诸如由气象影响延续性导致的前期气象条件和后期生长状况的关联性, 气象条件演变物理过程和作物群体生长生物过程

的准同步性等等。

2. 改进和发展了作物产量定量模拟与预测预报方法,特别是比较系统和深入地研究了各种常用统计预报模型,提出了解决趋势处理、气象产量模拟、气象影响信息提取及预报集成等技术关键的途径和方法。归纳出趋势产量模拟的5条参考标准。

3. 研制建立了一套适合我国国情的不同空间尺度(全国、省、地、县)粮食总产、水稻和小麦产量的预报模式,其中省级以上尺度模式有80多个。建立了适宜于台站使用的微机应用程序。

4. 四年来,全国和17个省(市、区)开展了66年次的试报服务。与农业和统计部门已开展的产量预测相比,时效可提前1-3个月,平均准确率为95%左右,试报趋势与实产变化趋势基本一致。

本课题在边研究边应用思想指导下,自1982年以来,已相继向各级领导和生产部门提供了不同时空尺度的产量预报试报服务,参加各级农业生产形势估计会商活动,提供各种与农业生产,特别与产量形成有关的气象和农业气象信息。试报趋势与实产变化趋势基本一致,受到有关领导和生产部门的重视与好评。除参加课题协作组的17个省市外,云南和浙江两省也主动积极地开展了有关的研究和应用服务工作。从而发挥了较好的社会效益和经济效益。为配合国家气象局业务司组织粮食产量气象预报业务化试验,并逐步在省市区建立相应的产量预报新业务的计划,1986年11月在南京与宝鸡两地,本课题分别组织了除西藏、台湾外的全国性学习培训班,为业务化计划的实施提供技术基础。通过4年的研究和试报实践,培养建立了一支数量可观的既有理论知识,又有实践经验的产量预报科研和业务队伍。发表了90多篇论文和报告,有近50篇论文和报告已编撰成专集由气象出版社出版。

本项研究成果在应用气象科学技术预测粮食产量具有首创性,为预报我国粮食产量开拓了一条新途径,在推进预测技术的应用和微机应用软件的开发方面做出了明显的成绩,接近了当前国际同类研究水平。

5. 北方冬小麦气象卫星动态监测及估产系统

项目名称: 北方冬小麦气象卫星动态监测及估产系统

课题来源: 国家经委(现国家计委)

起止时间: 1985—1990年

鉴定时间: 1990年3月(会议鉴定)

授奖时间: 1990年(*)

授奖单位: 国家气象局

授奖等级: 科技进步二等奖

主要完成单位: 国家气象局气象科学研究所、卫星气象中心,北京市农林科学院,河北省气象局,天津市气象局,河南省气象局,江苏省气象局

主要完成人: 李郁竹、肖乾广、刘国祥、阎宜玲、孟宪铨、史定珊、汤志成、刘笃慧、王稳成

内容摘要

“北方冬小麦气象卫星动态监测及估产系统”是 1984 年底国家经委下达的任务，由十三个单位经五年多的科研攻关共同完成。

该成果应用极轨气象卫星，运用系统工程原理与方法，实现了遥感与地面信息系统及多学科的有机结合，由 11 个省市 279 个抽样县共 700 多个监测点，组成地面校准监测网络，首次建成了北方冬小麦遥感综合测产地面监测系统。为现代化手段应用于农业服务提供了一个新途径，填补了我国农业气象科学的一个空白。

本项目采用的技术原理：

绿色植物叶片是光合作用的基本器官，叶面积越大、光合作用越强，生物量就越高。此生理过程可通过植物反射光谱中不同波段间的关系，用可见光与近红外线波段反射信息的代数组合间接地从遥感数据的分析中得到证实。这就是作物遥感估产的基本原理。

在我国 3 亿亩以上麦区开展大范围的遥感估产只能开发应用气象卫星。NOAA/AVHRR 的一、二通道分别设置在可见光和近红外波段对比冬小麦反射率曲线，其包含了丰富的冬小麦反射信息。由一、二通道合成的绿度值与冬小麦群体绿叶面积系数、生物量和麦土比率等存在函数关系，因此可以应用气象卫星监测冬小麦长势、估产和测算面积。气象卫星绿度图像的象元、象元绿度值和象元代表的面积均可看作为随机变量，因此具有数学统计特征和概率等分布特征。基于此，项目提出了遥感统计技术原则，通过建立估产、测算面积遥感统计模式完成产量估测。

生长期绿度值随时间的变化反映了苗情长势的变化，通过对卫星遥感绿度值时间变化曲线的及时分析，可动态监测冬小麦苗情、长势和灾情。由于作物前期生长发育状况是形成最终产量的决定因素。在遥感动态监测基础上采用相似分析原理，通过寻找历史年相似绿度时间变化曲线，预测产量趋势。

地面监测资料是遥感解译、动态监测、建立遥感估产模式和检验预报效果的必要信息，采用以气象卫星资料宏观控制，辅以陆地卫星影像解译，应用聚类分析归类的遥感综合分层原则和统计抽样原理建立地面监测系统。本系统为发挥以遥感为主的多学科产量预报的特长，采用综合测产原理，科学地集成各种预报结果，完成最终冬小麦产量预测。

本成果共含五个部分，是一套包括资料采集、处理，遥感监测和预报方法、技术，建立技术和服务体系的系列化成果。

1. 《气象卫星冬小麦遥感估产理论基础和资料信息提取、加工、处理技术》，论证了气象卫星用于冬小麦测产的优势；开发研制了多种专业化和实用技术及软件，为气象卫星资料在我国农业上的广泛应用奠定了基础，其中部分内容为国内首创。

2. 《冬小麦遥感综合测产地面监测系统的建立》根据遥感综合分层原则，应用统计抽样原理，建立控制面积大、代表性强的地面监测网，并形成技术-管理-反馈的配套体系。

3. 《气象卫星动态监测冬小麦长势和灾害的方法的技术》通过对生长期卫星绿度值的时、空分析，评价冬小麦长势的变化和地理分布状况；应用研制的绿度增量图，评价受灾情况。本部分成果已用于服务，取得显著经济和社会效益。

4. 《冬小麦气象卫星遥感综合测产技术体系和方法的研究》提出遥感统计方法及多种处理技术,建立了我国独特的气象卫星估产、测算面积的方法与技术,运用系统工程原理建立了气象卫星遥感综合测产技术体系,填补了我国这方面的空白。

5. 《冬小麦遥感综合测产业务服务系统》包括资料信息的采集、传递、预报加工和预报服务四个子系统,为实现本项目的业务化运转奠定了基础。

该监测系统应用气象卫星遥感技术,充分开发气象卫星遥感绿度值的应用潜力,对大面积冬小麦的生长发育进程进行动态观测,监测冬小麦的长势和灾情,分析受害程度和计算受害面积,生产领导部门据此可以及时采取有效措施,减少损失。该系统能较好地测算冬小麦种植面积。利用所研制的冬小麦农学、气象和产量统计的产量预报模式,作出趋势预报和估产。

五年来,全国和省级共制作 165 次冬小麦丰歉趋势,产量趋势和产量预报,预报时效可提早 1—3 个月,趋势预报基本正确,产量预报精度达到当前国内外同类预报精度的先进水平,经济效益显著。该系统已在 11 个省市范围的 3 亿多亩冬小麦估测中进行了准业务运行,受到政府部门的好评和重视,并于 1990 年正式投入业务运行。

* 该项目 1991 年度已获国家科技进步二等奖

6. 东亚季风研究

项目名称: 东亚季风研究

课题来源: 国家气象局

起止时间: 1983—1989 年

鉴定时间: 1990 年 4 月 (书面鉴定)

授奖时间: 1990 年

授奖单位: 国家气象局

授奖等级: 气象科学二等奖

主要完成单位: 国家气象局气象科学研究所、南京气象学院、云南省气象局、中科院大气物理研究所、南京大学等

主要完成人: 陶诗言、陈隆勋、朱乾根、丁一汇、张家诚、何金海、李维亮、赵卫、郭其蕴

内容摘要

季风与旱涝研究课题,于 1983 年接受局下达任务以来历经七年时间,前后分成二个阶段,第一期是 1983—1987 年,主要从我国夏季风的气候特征及其成因的研究、我国夏季风变异性及其与我国旱涝关系的研究、我国夏季风转换期和盛行期季风环流中期变化过程研究等方面来研究“季风与我国旱涝关系”。第二期是 1988—1990 年,主要从季风短期变化的数值模拟、亚洲季风环流中期变化规律及预报研究、季风年际变化规律及其预报、北半球东亚季风区南北半球间和区域间的相互作用、季风的结构和维持及季风和梅雨系统

等方面研究“东亚季风的特征”。

东亚地区是世界上著名的季风区之一。季风活动对我国旱涝有很大影响。季风问题又是当前国际气象界最为关注的课题之一。“东亚季风和我国旱涝”课题在总结前人工作的基础上,利用新资料、应用现代研究途径,从季风年际变异、季节变化、低频振荡等事实出发,对东亚季风形成等问题的机制和理论有计划地进行了大量研究。发现了许多有意义的新事实,对东亚季风形成及其活动提出了许多新概念,修正了许多国内外早期关于季风的观点。主要研究成果如下:

1. 通过大量计算,使用不同方法相互比较,确定了夏季季风区主要热源中心的位置与强度,提出季风区热源中心强度远大于青藏高原大气热源强度,修正了早年过高估计高原夏季大气热源强度及其影响的观点。该研究新提出的这个观点,已为后来国内外学者的结果所证实,并为国际上采用。

2. 过去国内外有一种盛行观点,把东亚季风作为印度季风的向东延伸,即从属于印度季风,我国夏季旱涝主要受印度季风的影响。该课题用了大量事实,论证东亚季风有其独特性质,说明东亚季风和印度季风都是亚洲季风体系中两个不完全相同的子季风系统,除去西南地区外,我国夏季天气并不主要决定于印度季风。这种观点修正了东亚季风受印度季风控制的假说。在此基础上,明确提出东亚季风环流系统,确定其成员,如澳大利亚冷高、东亚与赤道气流、季风槽、西太平洋副热带高压、梅雨锋、南支东风急流等,证明季风中长期变化和年际变化的形成主要受东亚季风系的成员影响。我国降水的水汽来源除西南季风外,主要来自于西太平洋和南海,而不是来自孟加拉湾。

3. 在低频振荡(30—60天)方面,该课题提出在东亚地区有其独特的传播路径:在赤道向东传播,在副热带向西传播,低纬向北传播,中高纬向南传播。并用数值试验模拟出来。对低频振荡形成,从能量平衡、纬向1、2波相互作用、从其与El Nino的相互作用与季节振荡的相互作用等方面进行了研究,提出了新事实,新概念。受到国际上的重视。

4. 在季风季节变化方面,提出季节变化自东向西分阶段突变的概念。对季节变化的机制提出了南北半球相互作用并由季风低频振荡激发的共同作用。这种机制突破了过去单纯由南半球推动的概念。

5. 对冬季风源地冷空气的形成提出了新的事实,即源地辐射冷却的作用。还研究了青藏高原对冷空气传播的动力作用。

本项目在季风变异、季风的季节变化与我国的旱涝,季风中期变化(尤以30—60天准周期变化)、冬季风和东亚季风维持机制及成因等方面取得了很大进展。

- (1) 发现了许多有重要科学意义的事实,使我国的东亚季风研究的科学水平提高了一大步。通过中美季风合作研究,获得了国际上的承认。

- (2) 提出了许多有关季风变化和我国旱涝关系的预报思路和指标,有许多已在省台预报业务中应用,产生了一定的社会 and 经济效益。

- (3) 提出了东亚季风形成机制的新见解,逐步形成了我国自己的季风动力学体系。

- (4) 整编了1951—1983年间我国近300个站的日降水资料,其中180个站已在中美大气科学协定季风合作项目下与美国有关机构进行交换,得到了对方的好评。

通过这项研究,对东亚季风及其在夏季大气环流中作用的认识,达到了一个新的高