

农业气象预报和情报方法

冯定原 主编



气象出版社

农业气象预报和情报方法

何世明 主编

气象出版社

农业气象预报和情报方法

主 编 冯定原
编写者 夏海峰 李湘阁
曹作豪 魏文遂

气象出版社

内 容 提 要

本书是作者在多年的教学实践的基础上写成的，它扼要介绍了农业气象预报和情报的目的、任务、依据、种类和步骤；着重叙述了在农业气象预报方面经常采用的统计学、模糊数学、天气学、气候学、物候学、数值模拟以及卫星遥感等方法进行预报的原理和步骤，并且以实例对各种方法的预报步骤、预报精度、优缺点等作了说明；最后对农业气象情报方法作了详细阐述。

该书可供农业、气象，特别是农业气象工作者与高等院校师生参考使用。

农业气象预报和情报方法

主 编 冯定原

编 写 者 夏海峰 李湘阁

曹作豪 魏文遂

责任编辑 霍总会

* * *

高 等 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

(北京西郊白石桥路46号)

广 益 印 刷 厂 印 刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经售

* * *

开本：850×1168 1/32 印张：16.5 字数：427千字

1988年5月第一版 1988年5月第一次印刷

印数：1—2000 定价：4.70元

ISBN 7-5029-0050-0/S·0008

目 录

第一章 概述	(1)
§ 1 农业气象预报和情报的目的与任务	(1)
§ 2 农业气象预报和情报服务及其组织	(4)
§ 3 开展农业气象预报和情报服务的一般原则与步骤	(11)
第二章 农业气象预报的依据、种类与方法	(17)
§ 1 农业气象预报的理论依据	(17)
§ 2 农业气象预报的主要种类	(24)
§ 3 农业气象预报的常用方法	(31)
第三章 统计学方法	(37)
§ 1 回归分析	(37)
§ 2 判别分析	(109)
§ 3 聚类分析	(165)
§ 4 随机过程分析	(191)
第四章 模糊数学方法	(270)
§ 1 模糊数学的有关基础知识	(270)
§ 2 模糊模式识别	(282)
§ 3 模糊综合评判	(289)
§ 4 模糊聚类分析	(298)
第五章 天气学方法	(316)
§ 1 农用天气的概念、特点及其类型	(316)
§ 2 用天气学方法编制的农业气象预报实例介绍	(330)
§ 3 用天气学方法编制农业气象预报应注意的几个问题	(350)
第六章 气候学方法	(352)
§ 1 气候演变的一般规律、特点及其研究途径	(352)
§ 2 农业气象预报中常用的几种气候学方法	(356)
§ 3 用气候学方法编制的农业气象预报实例介绍	(359)
§ 4 运用气候学方法编制农业气象预报应该注意的几个问题	(390)

第七章	物候学方法	(393)
§ 1	农作物生长发育、病虫害发生发展与外界环境条件的 一般关系	(393)
§ 2	农业气象预报中常用的物候学方法	(398)
§ 3	运用物候学编制农业气象预报应该注意的几个问题	(416)
第八章	数值模拟方法	(418)
§ 1	数值模拟的基本原理和一般过程	(418)
§ 2	农业气象数值模拟的种类、常用方法和遵循的原则	(424)
§ 3	用数值模拟方法建立的农业气象数值模式介绍	(434)
第九章	卫星遥感方法	(456)
§ 1	遥感的基本原理	(456)
§ 2	遥感的基本过程	(459)
§ 3	遥感图象的分析判读技术	(465)
§ 4	用卫星遥感方法编制农业气象预报	(490)
第十章	农业气象情报方法	(501)
§ 1	农业气象情报的任务和特点	(501)
§ 2	农业气象情报的主要种类和内容	(505)
§ 3	农业气象条件的分析、鉴定方法	(510)
§ 4	农业气象情报编制的原则和步骤	(521)

第一章 概 述

农业气象科学属于应用科学，其生命在于根据农业生产对天气气候条件的需要，积极、主动为农业生产服务，保障农业夺取丰产稳产。农业气象预报和情报则是农业气象学为农业生产服务的重要手段之一。

本章主要阐述农业气象预报和情报的目的任务，农业气象预报和情报服务及其组织，开展农业气象预报和情报服务的一般原则与步骤等内容。

§ 1 农业气象预报和情报的目的与任务

1. 农业气象预报和情报

农业气象预报和情报均系根据农业生产对天气气候条件的需要而编发的一种专业性气象预报和情报。其中，农业气象预报侧重于分析、预测未来将要出现的天气气候条件及其对农业生产的利弊，以便农业部门和生产单位心中有数、及早做好物质和思想准备，掌握生产主动权，对于制定生产计划，选择搭配作物品种，安排茬口以及采取农技措施具有指导意义；农业气象情报侧重于分析、鉴定过去和当前已经出现的天气气候条件及其对农业生产的利弊。由于它报道比较及时，便于农业部门掌握当前存在的实际情况。所以在决定采用农技措施及总结丰产经验和欠产教训时，具有重要的参考价值。

有关农业气象预报的知识和经验，在我国广大农民中早有流传。例如预报农作物适宜播种期，就有“清明到，把种（指早稻种）泡”，“枣发芽、种棉花”，“寒露早，立冬迟，霜降种麦正当时”等农谚。预报农作物生长发育速度和收获期，有“花见花，四十八”，“穗见穗，一月对”，“小满收油菜，芒种割麦子”，“大暑割早稻，白露割中稻，寒露割晚稻”等农谚。预报旱涝灾害对农业生产的影响，有

“前旱不算旱，后旱丢一半”；“伏旱不要紧，秋旱要了命”等农谚。预报产量和年景趋势，有“瑞雪兆丰年”；“阵头（指热雷雨）多，稻禾熟”；“麦收八、十、三场雨”等农谚。学习、总结这些朴素的农业气象知识和经验并把它提高到一个新的水平，对于发展我国的农业气象预报和情报服务，具有十分重要的意义。

2. 农业气象预报和情报与一般气象预报和情报的区别

农业气象预报和情报与一般气象预报和情报，既有联系，也有区别。联系是指两者均为预测未来将要出现的天气气候条件或分析鉴定过去和当前已经出现的天气气候条件，区别是指具体内容是否针对当前农业生产，有无结合确切的农业气象指标。例如某气象台站预报3月下旬平均气温 $12-13^{\circ}\text{C}$ ，比历年同期偏高 $0.5-1.0^{\circ}\text{C}$ ；降水量20 mm左右，比历年同期偏少1—2成；主要天气过程将出现在3月22—24日和29—30日等。我们说这样的预报是一般性天气预报，它对当地的农业生产虽然也有一定的参考价值，但如针对早稻播种育秧需要，并结合有关的农业气象指标来分析、鉴定，具体预报出下旬哪一天稳定通过 12°C ，哪一天起将持续有3—5天晴好天气，从而提出适宜播种的时间，我们就说这样的预报是专门的农业气象预报。农业气象情报的情况大致类同。

六十年代以来，随着天气气候异常对粮食生产的显著影响和世界粮食危机的爆发，促使各国政府和气象部门普遍加强为粮食生产等服务，并逐渐形成了一种紧密结合农业生产需要的天气预报——通称“农用天气预报”。从广义而言，这种农用天气预报也属于农业气象预报的范畴。

3. 为什么要开展农业气象预报和情报

原因和道理可以举出很多，但最主要、最根本的则是促进农业生产，实现农业现代化，确保农业连年丰产稳产的需要。众所周知，截止目前乃至今后一个相当长的时期内，农业生产仍然主要是在露天条件下进行的有生命物质的生产，直接受天气气候条件好

坏的影响与制约。天气气候条件适宜,农业产量高,品质好;天气气候条件不适宜,农业产量低,品质差。特别是我们国家,由于地处世界上最大的大陆——欧亚大陆的东南端和最大的海洋——太平洋的西北岸,是一个季风性和大陆性气候都很显著的国家。一方面是冬干夏雨,冬冷夏热,雨热同季,使雨水和热量资源能够被充分利用,全国广大地区都能种植粮、棉、油、麻、丝、菜、糖、茶、烟、果、药、杂等多种农作物,而且产量较高,农业增产潜力很大;另一方面则随着每年季风进退迟早和强弱程度不同,旱、涝、低温等农业气象灾害发生十分频繁,常常不是南涝北旱,就是南旱北涝或者大范围地区发生持续低温,致使逐年农业产量很不稳定。正是由于我国天气气候和农业生产的上述特点,所以早在 1956 年制定的《全国农业发展纲要》第 22 条中就曾明确规定要“建立农业气象预报的工作”,并号召各级党政领导和人民群众应“注意收听关于气象的广播,以便预防水、旱、风、冻等自然灾害”。党的十一届三中全会以来,随着党中央关于发展农业生产、活跃农村经济等一系列方针政策的贯彻落实,提倡科学种田,夺取丰产稳产,广大农村干部社员对农业气象预报和情报服务要求越来越迫切。1978 年 12 月在北京召开的全国气象局长会议在总结建国以来气象工作经验教训的基础上,正式决定“农业地区的气象台站要把农业气象预报作为台站预报的主要内容,认真做好农业气象灾害性天气的预报,主要作物的播种期、关键发育期,主要病虫害以及杂交制种的气象预报和气象条件对产量影响的预报等,以促进我国社会主义农业稳步向前发展,保证连年增产增收,加速实现农业现代化”。

农业气象预报和情报,由于主要根据农业生产需要来分析,针对性较强,回答农业生产上提出来的有关气象问题比较具体、确切,便于农业生产应用,所以服务效果比一般气象预报和情报要好。例如,江西省宁都县气象站 1976 年针对早稻播种时遇上长期低温连阴雨,发生严重烂秧推迟了季节,打乱了原来的生产部署,给后季稻生产带来极大的被动。他们想方设法计算早、晚稻生育

期所需积温,预测不同品种早、晚稻成熟期,积极开展农业气象预报和情报服务,建议晚稻采用两段育秧等办法,解决热量条件的不足,指导全县的农业生产,仅据十个公社的统计就少损失稻谷近 1000 万斤。

4. 农业气象预报和情报的目的与任务

农业气象预报和情报的目的与任务,主要是经常、及时地向当地农业部门、生产单位提供未来将要出现或过去已经出现的天气气候条件方面的具体资料,并分析、鉴定这些天气气候条件对当前农业生产可能产生的有利和不利影响,以便农业部门、生产单位心中有数,早做准备,及时采取有效措施,充分利用有利天气气候条件的作用,少花工本,多获收成。

一般来说,凡是受到党政领导赞扬和群众欢迎的先进台站,大多是积极开展农业气象预报和情报,为农业生产服务搞得比较好的台站,这个事实有力地说明开展农业气象预报和情报服务,对于广大台站,特别是地、县两级基层台站说来,不是可开展可不开展的工作,而是必须开展,并且应该积极开展好的一项重要工作。

§ 2 农业气象预报和情报服务及其组织

1. 农业气象预报和情报服务的开展情况

农业气象预报和情报服务是世界各国普遍开展的一项农业气象服务。随着农业现代化的推进和单位面积产量的提高,对农业气象预报和情报服务要求愈来愈迫切,因而促使服务的项目和内容也愈来愈细致。

(1) 国内开展的情况

1954 年 10 月原中央气象局建立了第一个农业气象业务管理机构,并在全国选了一批台站作为农业气象观测网点,开始农业气象观测,积累资料,摸索经验。从 1958 年起,各种时效和形式的农业气象情报即在多数台站普遍开展。农业气象预报也从最初的天气预报加农业措施的简单形式经过不断地发展、充实和提高

到目前水平,对于促进农业生产的发展,作出了一定的贡献。从全国各地实际开展的情况看,归纳起来主要有以下几个方面。

i) 为科学种田开展的服务,计有稻、麦、棉等主要作物适宜播种期和主要发育期的农业气象条件预报和情报。适宜播种期预报对于指导适时播种,保证全苗壮苗具有重要意义。主要发育期预报对于指导田间管理和合理安排田间工作具有参考价值。例如江南双三熟制地区开展的三麦和早稻成熟期预报,对于指导早、晚稻适时播种,培育适令壮秧,防止超令秧很有参考价值,因而很受生产单位的欢迎。近年来,为了配合杂交水稻的推广种植,不少气象台站普遍开展了杂交水稻制种,父母本花期相遇的播种期预报服务,也很受生产单位的欢迎。为了保障双季晚稻适时抽穗开花,防止贪青晚熟遭受低温危害,上海市嘉定县气象站调查分析了8—9月份气温与晚稻施肥的关系,提出当预计8月下旬—9月下旬总积温偏高时,可适当多施化肥,以充分利用后期热量,争取丰产;当预计8月下旬—9月下旬总积温偏低时,则宜少施化肥,以免贪青晚熟遭受低温危害,保证稳产的结论,使生产单位能够做到科学用肥夺高产。在北方麦区,春季小麦返青期的松土和浇灌返青水等田间管理活动对于夺取小麦丰产稳产具有重要意义。麦区多数台站都结合当年春季是否有倒春寒天气出现的情况,开展麦田松土和浇灌返青水适宜日期的预报和情报服务。

ii) 为抗御自然灾害开展的服务:计有全年旱涝、冷暖趋势、寒露风、干热风、冰雹、病虫害发生发展的气象条件等预报。其中旱涝和冷暖趋势预报,对于制订全年种植计划、选择作物种类和品种、安排茬口都是重要的气象依据。寒露风是危害江南双季晚稻抽穗开花和结实,干热风是危害黄淮地区冬小麦灌浆成熟的主要自然灾害,一旦发生危害,造成的减产损失都很显著。江南双季稻区各气象台站在研究寒露风和黄淮冬小麦区研究干热风发生规律、危害机制、预测预报以及防御措施等方面均取得了一定成绩。冰雹对正在生长着的作物来说,往往是一种毁灭性的自然灾害。

在与冰雹作斗争的实践中,许多气象台站和农业科研单位的农业气象人员通过调查,总结冰雹侵袭以后农作物恢复生长的情况以及各种减轻雹灾危害的经验和挽救措施,为雹区的农业生产服务。例如,山东省农业科学院农业气象研究室编写的《冰雹砸了庄稼怎么办?》这份专题性农业气象情报服务资料,就在雹区的服务实践中起了很好的作用。病虫害的发生发展与天气气候条件适宜与否密切相关,有些病虫害(例如水稻螟虫、稻飞虱、麦类赤霉病等)的发生发展,甚至完全取决于天气气候条件是否适宜。江苏省和广西壮族自治区的一些气象台站开展的病虫害发生发展的气象预报,不仅受到生产单位的欢迎,而且受到植保部门的重视,取得了较好的服务效果。此外,在经常出现低温、霜冻危害的地区,气象台站还普遍开展低温霜冻预报和情报服务。

iii) 为合理利用农业气候资源,夺取农业丰产稳产开展的服务,计有早稻安全移栽期、晚稻安全齐穗期、土壤含水量、农作物产量和农业气象年景等预报、情报。其中早稻安全移栽期和晚稻安全齐穗期的预报、情报,对于指导早、晚稻生产很有实用意义。土壤含水量或称土壤水分预报、情报,在旱作地区或干旱季节,对指导农田田间管理和合理灌溉,也是十分重要的。农作物产量和农业气象年景预报,既为各级政府编制国民经济计划提供气象依据,也为各级农业部门和生产单位充分利用有利天气气候条件,避免或减轻不利天气气候条件的影响,努力做到趋利避害、夺取丰产稳产提供气象依据。

当然在不同地区,由于农业生产内容不同,所开展的农业气象预报和情报服务重点也不相同。例如南方稻区主要围绕水稻,北方旱作地区主要围绕旱粮开展农业气象预报和情报服务,林区主要围绕森林火险,牧区主要围绕牧草生长和牲畜放牧开展农业气象预报和情报服务;城市郊区则主要围绕蔬菜适宜播种、定植、收获期预报和情报服务。对于人工控制的大型温室、塑料大棚还开展升温、降温条件预报服务等。

(2) 国外开展的情况

由于各国的社会制度、生产力水平不同,农业气象预报和情报服务开展的情况也不完全一样,归纳起来可分为以下三个方面:

i) 服务内容:就世界范围来看,农业气象预报和情报服务的内容,开展得很广泛,对农、林、牧、渔、果、菜等均有涉及。对农作物种植业的服务:在英国和朝鲜,为安排作物适宜播种期而开展土壤解冻和播种期预报服务;在苏联为保障作物安全越冬而开展越冬期间生长状况,土壤水分状况以及热量保证状况的预报服务;美国对花生、大豆的成熟期比较重视,要求做到适时收获、以减少鸟兽危害,因此开展花生、大豆成熟期预报服务;日本为防御低温对水稻的危害而开展低温预报和情报服务。至于主要农作物产量形成条件及最终产量估计,则是世界各国普遍开展的一项农业气象预报服务。

对林业的服务:美国、波兰、挪威等国均开展了森林火灾危险度的预报服务。

对畜牧业的服务:在苏联开展了牧草生长状况和放牧条件预报服务。在英、法等国开展了牧草收割、晒干、干草贮存与气象条件关系分析的情报服务。

对渔业的服务:地中海和大西洋沿岸国家根据本国生产和经济发展的特点与需要积极开展为捕鱼服务的预报和情报。

对果树、蔬菜等园艺业的服务:美国运用积温方法开展梨的成熟期预报,并且对柑桔开展低温警报服务;西德亦开展对果树的开花期、成熟期和越冬期等预报服务。

此外美国、苏联、日本、印度等许多国家还开展定期的农业气象公报、简报和旬报等情报服务。

ii) 服务的方式:多数国家均在气象部门设有农业气象服务机构,专门开展农业气象预报和情报服务。但是,也有少数国家如日本等,它的许多农业气象预报和情报是由气象与农业部门合作编发的。例如各府、县、气象台站与农业技术单位共同编发农业气

象通报,而农作物产量和病虫害预报,则由气象部门配合,农业部门编发。具体服务的方式,主要是通过广播、电视、报纸和专门印刷物进行。例如美国、日本通过广播发布农业气象公报,苏联除了定期在电台广播《天气与产量》每周评论以外,还把一些重要的农业气象预报和情报登在有关的报纸和杂志上,例如《农业生活》报每月三次在“天气与作物”专栏内分析鉴定农作物生长、发育和产量形成的农业气象条件。

iii) 未来的发展趋势:从1974和1979年召开的世界气象组织农业气象委员会第六、第七次会议中关于对农业气象预报和情报服务的要求来看,在原来各国开展的农业气象预报和情报服务的基础上,更强调研究鉴定天气气候条件与主要作物产量形成关系的技术方法,以便预报粮食作物生长情况。另外要求总结大田作物主要发育期的预报方法,开展果树、蔬菜主要发育期预报以及牲畜的病害预报。

从服务实践需要来看,许多国家的农业气象专业人员提出要发展农作物生育期间的热量和水分资源预报,冬作物和牧草的越冬条件预报,牧场饲料资源和放牧条件预报,农作物主要病虫害发生发展及其地区分布的气象条件预报。

从各国实际发展情况来看,对农作物产量预报研究较多,方法也在发展。这一方面固然由于经济贸易计划的需要,另一方面也是因为研究农作物产量预报时必然要很好地研究农作物生长发育和产量形成过程与外界气象条件的相互关系,而这种相互关系是其它有关农作物发育期生长发育气象条件预报的基础。

从开展农业气象预报和情报服务的方法来看,绝大部分农业气象预报和情报都是利用气象和物候资料进行相关统计。目前美、苏、加等国研制的“天气-作物”和“大气-土壤-作物”产量模式也与相关统计有关。在使用电子计算机后,相关统计可以采用比较复杂的多因子模式。方法上的进一步发展,是从能量平衡角度提出产量形成过程的模拟计算,这就是把跟作物生理过程有关的温度、

辐射、水分、 CO_2 等环境要素连同作物本身看作一个封闭系统,并且在这个封闭系统内建立能量交换函数关系式,也有的称它为“综合动力学天气-作物产量模式”。不过,这些方法目前大部分尚处于研究阶段。

此外,随着遥感技术的飞速发展,近年来也有采用航空和卫星遥感技术来收集农业气象预报和情报所需要的资料,这对于大面积作物的生长发育,受灾程度以及产量形成条件的了解,提供了很大的便利。正因为如此,所以 1979 年召开的世界气象组织农业气象委员会第七次会议上也专门强调要充分利用卫星遥感技术。

2. 农业气象预报和情报服务组织

为了顺利地开展农业气象预报和情报服务,各国都有一套相应的机构和计划。我国农业气象和农业科研系统虽都设有农业气象机构,专门负责农业气象科研和开展农业气象预报和情报等服务工作,但就开展服务的经常性和广泛性来说,则以气象系统为主。大量的农业气象预报和情报服务工作都是由气象系统的农业气象机构开展的,故下面侧重说明气象系统农业气象预报和情报服务的组织情况。

(1) 服务的组织基础

开展农业气象预报和情报服务的组织基础是广大的气象台站网。目前,从中央到地方各级气象局和台站,均分别建立有相应的农业气象机构,负责组织指导、管理和具体开展农业气象预报和情报服务工作。其中中央和各省、市、自治区气象局分别设有农业气象处和农气科、室等业务管理机构,负责指导农业气象预报和情报等农业气象服务工作,并总结具体方法和经验;地区气象局和县气象站分别设有农业气象股或农业气象员,具体负责开展对本地区或县的农业气象预报和情报等服务工作。同时地区气象局的农业气象机构对所属县站的农业气象预报和情报等服务工作也负有组织管理和指导的责任。

(2) 服务的计划

根据农业生产的需要,制定农业气象预报和情报服务计划,这是世界各国开展农业气象预报和情报服务不可缺少的一环。例如英国西部农牧业混合地区,为了搞好对农牧业的农业气象预报和情报服务,各气象台站制定了农业气象预报和情报服务的计划:1—3月份重点开展温度条件的预报和情报服务,以便各牧场决定是否需要对畜群进行补充饲喂、保障畜群安全越冬。2—3月份则重点开展冻土消融情况的情报服务,以便各农场决定春耕播种工作的顺序。6—9月份重点开展白天温度、湿度和日照条件的农业气象预报和情报服务,以便各农场收获玉米和牧场收晒牧草。在我国,地、县等基层气象台站的农业气象人员也通过调查研究,了解当地常年各季节农业生产的需要,制定自己的服务计划,其常见形式就是《农业气象服务一览表》(见表1.1)。这种农业气

表 1.1 河南省延津县气象站农业气象服务一览表

月 份 (节气)	作物	生育 阶段	有利天气条件	有利的影响	不利天气条件	不利的影 响
1 月份 (小寒 大寒)	小麦	越冬	降雪	保温不受 冻害	严寒, 干旱 或温度过高	地裂露根 冻死, 徒长 或冻害
2 月份 (立春 雨水)	小麦	开始 返青	气温稳定上 升到 5°C 以上 水分和日照充 足	生长发育 快	温度变化剧 烈, 下旬出现 低温	生长缓慢 易受冻害
3 月份	小麦	返青 拔节	气温稳定在 5°C 以上, 且逐 渐升高。水分 和日照充足	生长迅速 不受冻害植 株健壮促使 小穗分化	干旱、大风 气温 < 5°C 或 阴雨连绵	受冻害, 生长慢, 影 响小穗分化 和肥料分 解, 沙土地 易露麦根
(惊蛰)	红薯	土炕 育苗	晴暖天气, 苗床温度保持 在 28—30°C	利于出苗	天气变化剧 烈, 苗床温度 < 20°C	出苗慢
(春分)	水稻	育苗	气温稳定在 12°C 以上, 天 气晴朗	利于发芽	低温大风	不能播种

注: 原表为1—12月份, 此处限于篇幅仅摘抄1—3月份

象服务一览表是根据当地主要农业生产对象对气象条件的要求而提出的。有了各季节农业生产对象要求什么气象条件和害怕什么气象条件,在具体开展农业气象预报和情报服务时,就会目的明确,心中有数。

在上述农业气象服务一览表的基础上,为了进一步加强气象台站的农业气象预报和情报服务,促使农业气象预报和情报服务工作经常化和制度化,提高服务质量。近年来,有些气象台站还提出建立“周年农业气象情报和预报服务大纲”或“服务方案”等服务形式。所谓周年农业气象预报和情报服务大纲或服务方案,就是根据当地全年农业生产中存在的有关农业气象问题和对农业气象预报、情报服务的要求,按照时间顺序,排列出每个时期应该开展的农业气象预报和情报项目、内容。例如某地每年3月份应该开展早稻育秧预报服务,4月份应该开展三麦赤霉病预报服务,7月份应该开展早稻灌浆期间的高温天气预报和情报服务等。

§ 3 开展农业气象预报和情报服务的一般原则与步骤

为了便于说明,这里着重介绍开展农业气象预报服务的原则和步骤,有关开展农业气象情报服务的原则和步骤,留待第十章“农业气象情报方法”中再进行介绍。

1. 开展农业气象预报服务的一般原则

(1) 要抓住影响当地当前农业生产中存在的**关键气象问题**,积极、主动、及时地开展服务

农业生产从种到收的全过程,需要开展农业气象预报服务的问题很多。对于地、县基层气象台站来说,要想开展好农业气象预报服务,使之在促进和保障当地农业丰产稳产中真正发挥作用,就需要经常深入当地农业生产实际,了解和熟悉农业生产,抓住影响当前农业生产的关键气象问题,作为开展农业气象预报服务的主要内容。