

• 现代农业气象业务服务丛书 •

XIANDAI NONGYE QIXIANG GUANCE JISHU FANGFA

# 现代农业气象 观测技术方法



王建国 孙景兰 主编



气象出版社  
China Meteorological Press

现代农业气象业务服务丛书

# 现代农业气象观测技术方法

王建国 孙景兰 主编

 气象出版社  
China Meteorological Press

## 内 容 简 介

本书本着实用性和可操作性原则,对现行农业气象观测规范进行了解释,补充了特色农业气象观测部分内容,详细介绍了农业气象移动观测、农业气象遥感监测及现代农业气象自动观测的观测内容、观测方法和具体操作步骤及注意事项。

本书既可作为基层农业气象技术人员开展农业气象观测的实践指导手册,也可作为科研、业务管理以及教育培训人员了解现行农业气象观测技术方法的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

现代农业气象观测技术方法/王建国,孙景兰主编.

北京:气象出版社,2014.12

(现代农业气象业务服务丛书)

ISBN 978-7-5029-6067-4

I. ①现… II. ①王… ②孙… III. ①农业气象-气象观测-技术方法 IV. ①S163

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 286944 号

---

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.qxcbs.com>

责任编辑:崔晓军 吴向东

封面设计:博雅思企划

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:282 千字

版 次:2014 年 12 月第 1 版

定 价:50.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: [qxcbs@cma.gov.cn](mailto:qxcbs@cma.gov.cn)

终 审:章澄昌

责任技编:吴庭芳

印 张:11

印 次:2014 年 12 月第 1 次印刷

---

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

## 本书编写组

主 编：王建国 孙景兰

副主编：杨光仙 穆晓涛 张志红 薛龙琴

编 委：（按姓氏笔画排列）

马青荣 王宇翔 方文松 冉献忠 成 林

刘忠阳 刘荣花 冶林茂 张广周 张 弘

张红卫 张丽梅 陈怀亮 陈海波 武建华

胡程达 秦福生 彭记永

## 序

现代农业是继原始农业、传统农业之后的一个农业发展新阶段。伴随着科学技术的发展,农业生产技术已经由经验探索逐步转向科学实践,农业生产也逐步呈现出科学化、集约化、产业化、商品化等趋势。现代农业的发展对气象为农服务工作提出了新的要求,2010年中央一号文件明确提出要“健全农业气象服务体系和农村气象灾害防御体系”(即“两个体系”)的要求。为贯彻落实中央一号文件精神,中国气象局制定并下发了《中国气象局关于加强农业气象服务体系建设的指导意见》(气发〔2010〕92号)和《中国气象局关于加强农村气象灾害防御体系建设的指导意见》(气发〔2010〕93号),其中,明确**将建设专业化的农业气象监测预报预警技术系统、开展富有地方特色的现代农业气象服务、强化保障粮食安全的气象防灾减灾服务和加强农业适应气候变化的决策服务等作为新时期气象为现代农业发展服务的主要任务**。从2009年开始,中国气象局在部分省级气象部门开展了农业气象服务体系建设的试点,探索气象为现代农业发展服务的新途径,通过以点带面,推动了全国范围气象为现代农业服务工作的广泛开展和农业气象服务能力的显著提升。

河南省是中国气象局现代农业气象服务体系建设的第一个试点省。经过三年多的试点建设,河南省气象部门强化以科研支撑农业气象业务服务发展,从业务组织、综合观测、专业技术、信息服务、科技支撑和人才保障等六个方面推进现代农业气象服务体系建设的探索形成了“三级业务、五级服务、六大体系支撑、服务业务科研一体化发展”的农业气象业务服务布局,以观测自动化、预报精细化、评估定量化、服务专业化等为主要特征的现代农业气象业务服务体系在河南初步形成,气象为农服务的科技内涵日益丰富,业务能力和服务水平明显提升,极大地促进了传统农业气象服务向现代农业气象服务的转变,为河南省的现代农业发展,以及粮食产量连年增产和连创新高提供了准确、及时、富有成效的气象保障。

河南省的农业气象科研具有多年形成的良好基础,也有一支高素质的农业气象专家队伍。近年来,在现代农业气象服务体系建设的试点中,河南的农业气象专家和科技骨干进一步加强面向需求的农业气象应用研发,积极推进科研成果向业务应用的转化,积累形成了一批应用研究和技术开发成果。以此为基础,河南省气象局总结凝练,编撰了《现代农业气象业务服务丛书》,包括《现代农业气象业

务服务实践》、《现代农业气象服务手册》、《现代农业气象观测技术方法》等系列图书,这是河南省气象部门实施中国气象局现代农业气象业务服务试点工作结出的硕果。

该系列图书内容涵盖了河南省现代农业气象的新技术、新业务,以及面向多领域的农业气象服务实践,既可作为基层农业气象技术人员日常开展农业气象服务的实践指导手册,也可作为科研、业务管理,以及教育培训人员了解现代农业气象服务发展的参考书。

我衷心希望河南省的现代农业气象服务体系建设能持之以恒,不断发展。

A handwritten signature in black ink, reading '矫梅燕' (Jiao Meiyun) in a cursive style.

(中国气象局副局长 矫梅燕)

## 前 言

现代农业气象观测是现代农业气象业务、服务和科研的基础。它是适应现代农业生产发展需求,为现代农业的合理布局、防灾减灾、国家粮食安全提供气象科技基础资料支撑而开展的农业气象业务,是现代气象综合观测系统的重要组成部分。

《现代农业气象观测技术方法》本着实用性和可操作性的原则,紧密围绕当前农业气象观测的实际情况,详细介绍了现代农业气象观测的内容、方法和具体操作步骤,为保证观测数据的准确性、代表性、比较性提供技术支持,旨在为开展现代农业气象观测提供技术保障。

本书包括总则、现代农业气象常规观测、现代农业气象自动观测、现代农业气象移动观测及遥感监测等内容。总则主要阐明了现代农业气象观测的目的和意义、观测的内容、遵循的基本原则和要求、河南省现代农业气象观测站网设置,由陈怀亮、刘荣花、冉献忠执笔。第一篇为现代农业气象常规观测,主要介绍了常规作物、特色农业及人工土壤水分观测方法,由杨光仙、张志红、王宇翔、马青荣、张丽梅、秦福生、彭记永、胡程达执笔。第二篇为现代农业气象自动观测方法,主要介绍了作物生长自动观测系统、农田小气候自动观测、自动土壤水分观测及现代化观测设备及观测方法,由薛龙琴、杨光仙、张志红、冶林茂、张广周、张弘、陈海波执笔。第三篇为现代农业气象移动观测及遥感监测。现代农业气象移动观测部分详细介绍了农业气象灾害移动观测、作物产量及面积估算、野外调查、气象信息员或者群众辅助观测方法,由刘忠阳、成林执笔;现代农业气象遥感监测部分主要概述卫星遥感监测系统的组成、遥感监测流程与方法、生态环境动态遥感监测,由张红卫、刘忠阳、武建华执笔。本书立足现状,力求使广大读者对现代农业气象观测方法有一个全面的了解。全书由王建国、孙景兰策划,杨光仙、穆晓涛、方文松、张志红、薛龙琴统稿。

《现代农业气象观测技术方法》不仅适合各级农业气象业务、服务和科研工作者使用,也适于相关农业工作者、管理者使用,同时可供大专院校、培训机构教学参考。

本书在编写过程中,参考了国家气象局编制的《农业气象观测规范》、《自动气候站观测业务规范(试行)》、《近地层通量观测业务规范(试行)》等,在此表示感谢。

谢。在本书编写过程中,也得到中国气象局领导和相关职能司、业务单位的指导和大力支持,在此一并致谢。本书得到朱自玺、邓天宏、张雪芬等专家的指导和审改,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,本书难免有不足之处,敬请读者和同行专家批评指正。

编著者

## 目 录

## 序

## 前言

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 0 总则 .....                    | (1) |
| 0.1 现代农业气象观测的目的和意义 .....      | (1) |
| 0.2 现代农业气象观测的内容 .....         | (1) |
| 0.3 现代农业气象观测应遵循的基本原则和要求 ..... | (4) |
| 0.4 河南省现代农业气象观测站网设置 .....     | (6) |
| 参考文献 .....                    | (9) |

## 第一篇 现代农业气象常规观测

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 第1章 常规作物观测方法 .....           | (13) |
| 1.1 补充观测方法 .....             | (13) |
| 1.2 作物生育状况观测农气簿-1-1 填写 ..... | (14) |
| 第2章 特色农业观测方法 .....           | (19) |
| 2.1 果树物候期标准 .....            | (19) |
| 2.2 中草药观测 .....              | (20) |
| 2.3 花卉观测 .....               | (27) |
| 第3章 人工土壤水分观测 .....           | (31) |
| 3.1 农气簿-2-1 封面 .....         | (31) |
| 3.2 测定地段说明 .....             | (31) |
| 3.3 土壤水分测定记录 .....           | (31) |
| 参考文献 .....                   | (33) |

## 第二篇 现代农业气象自动观测方法

|                        |      |
|------------------------|------|
| 第4章 作物生长自动观测 .....     | (37) |
| 4.1 作物生长自动观测系统组成 ..... | (37) |
| 4.2 软件系统 .....         | (40) |
| 4.3 日常运行 .....         | (41) |
| 4.4 系统维护、管理 .....      | (41) |
| 第5章 农田小气候自动观测 .....    | (43) |
| 5.1 观测项目与可选仪器 .....    | (43) |
| 5.2 观测仪器与安装 .....      | (44) |
| 5.3 仪器维护 .....         | (46) |

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| 5.4 系统软件 .....                | (49)        |
| <b>第6章 自动土壤水分观测 .....</b>     | <b>(50)</b> |
| 6.1 自动土壤水分观测仪器的性能 .....       | (50)        |
| 6.2 仪器的安装、标定、监控、维护 .....      | (51)        |
| 6.3 自动土壤水分观测网络 .....          | (64)        |
| <b>第7章 现代化观测设备及观测方法 .....</b> | <b>(95)</b> |
| 7.1 光合作用综合测定系统 .....          | (95)        |
| 7.2 叶面积指数仪 .....              | (97)        |
| 7.3 气孔计 .....                 | (99)        |
| 7.4 叶面积仪 .....                | (100)       |
| 7.5 叶绿素计 .....                | (101)       |
| 7.6 糖度计 .....                 | (102)       |
| 7.7 分光光度计 .....               | (103)       |
| 参考文献 .....                    | (104)       |

### 第三篇 现代农业气象移动观测及遥感监测

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| <b>第8章 现代农业气象移动观测 .....</b> | <b>(107)</b> |
| 8.1 农业气象灾害移动观测 .....        | (108)        |
| 8.2 作物产量及面积估算野外调查 .....     | (113)        |
| 8.3 无人小飞机观测 .....           | (115)        |
| 8.4 气象信息员观测 .....           | (121)        |
| 8.5 气象灾害调查记录及报送 .....       | (123)        |
| <b>第9章 现代农业气象遥感监测 .....</b> | <b>(142)</b> |
| 9.1 卫星遥感监测系统 .....          | (142)        |
| 9.2 遥感监测流程与方法 .....         | (142)        |
| 9.3 生态环境动态遥感监测 .....        | (144)        |
| 参考文献 .....                  | (162)        |

## 0 总 则

### 0.1 现代农业气象观测的目的和意义

现代农业气象学是研究气候变化规律,利用气象科学促进农业高产、优质、高效与可持续发展的科学。它主要研究对农业生物(农作物、果树、蔬菜、畜牧、病虫等)生长发育和农事活动(耕翻土地、播种、收获及各种农业栽培措施等)有影响的农业气象、农用天气和农业气候条件的形成和变化规律。现代农业气象观测是现代农业气象业务、情报、预报、防灾减灾和农业气象科研的基础。

现代农业气象观测是适应现代农业生产发展的需求,为现代农业的合理布局、防灾减灾、确保国家粮食安全提供气象科技数据而开展的农业气象业务。现代农业气象观测要求站点布局合理、设备先进、观测内容全面、方法规范,为现代农业的发展获取高精度、高密度、多要素、连续稳定的农业气象观测信息,提供及时准确、内容丰富、针对性强的服务产品。

### 0.2 现代农业气象观测的内容

现代农业气象观测是现代气象综合观测系统的重要组成部分。现代农业气象观测的主要内容包括农作物生物要素和农业生态环境因子的观测、记载和传输。

农作物生物要素主要是农作物发育期、生长状况、生长量的测定和产量结构分析等。农业生态环境因子包括光照、温度、水分(降水、灌溉、土壤水分)、空气( $O_2$ ,  $CO_2$ )、土壤等,其中除土壤外,称之为气象因子,由各级气象台(站)进行观测,是现代农业气象平行观测的气象观测内容。

农作物生物要素的观测主要包括:常规农业气象观测、特色农业(林果、蔬菜、花卉、中草药等)观测、设施农业(温室、大棚等)观测、农业气象灾害、土壤水分观测、农田小气候观测、农业气象试验观测。为了补充常规农业气象观测资料的不足,针对现代农业气象服务的需要,在农业生产的关键季节和关键时期,开展农业气象移动观测。随着科学技术的进步,农业气象科技工作者将先进的电子技术和卫星遥感技术方法引进农业气象观测工作中,形成了现代农业气象的自动观测、遥感监测等多渠道、全方位、立体化的现代农业气象观测体系,开展农业和生态环境的宏观监测,极大地丰富了农业气象观测内容,扩大了监测覆盖面,改变了常规农业气象观测主要靠目测,费工、费时、观测站点少、代表性差的状况,提高了农业气象观测宏观、定量观测的水平,已成为农业气象观测业务的重要组成部分,为现代农业生产管理、农业气象灾害监测评估、生态恢复和环境保护提供科学、客观的基础信息。

### 0.2.1 常规农业气象观测

常规观测是农业气象观测的重要组成部分,是农业气象业务的重要资料来源,主要包括作物观测、土壤水分观测、自然物候观测等。通过常规观测,鉴定农业气象条件对作物生长发育、产量形成及品质的影响,为农业气象情报、预报及作物的气候评价等提供依据,为充分利用气候资源,夺取农业高产、稳产、优质、高效提供气象保障。

### 0.2.2 特色农业气象观测

特色农业是具有区域优势及一定生产规模和市场前景,能获得较高效益的农业产业的总称,主要包括生态农业、旱地农业、旅游农业、都市农业、精品农业、水体农业等。发展特色农业,要依托当地独特的地理资源和农业气候资源,通过对特色农业气候资源的深度开发,生产出特色农产品及初加工制品,形成具有一定规模优势、品牌优势和市场竞争优势,主导一定区域农村经济发展的高效农业,取得比常规农业更高的经济效益。例如,河南省新郑的大枣、洛阳的牡丹、焦作的怀山药、信阳的茶叶、灵宝的苹果、宁陵的金顶谢花酥梨等。

特色农业气象服务的重点,是围绕特色农业气候资源的开发和利用及特色农产品的生产和加工过程开展农业气象信息、防灾减灾保障服务。特色农业气象观测是特色农业气象服务的基础和的重要组成部分。

特色农业气象观测主要包括常规气象要素观测和发育期观测。利用自动气象站开展温度、湿度、降水量等气象要素观测,发育期观测以人工观测为主。

### 0.2.3 设施农业气象观测

设施农业是指在自然条件下不能进行农产品生产或不利于农产品生产的季节内,采取一定的工程技术措施人为地创造一个不受自然条件限制或很少受到限制的环境条件,使农产品生产能够正常进行,从而获得优质、高产的农产品,满足人们生活需要的农业产业。设施农业广义上包括设施栽培和设施养殖,狭义上指塑料大棚、温室、植物工厂等农业生产。设施农业与露地农业有很大差别,栽培植物的管理技术发生一系列变化,最根本的差别在于气象条件的不同,气象条件适宜与否直接关系到设施栽培的成效,也是决定设施农业经营成败的重要环节。

设施农业气象观测方法是根据当地设施农业生产实际与发展情况,针对主产区不同气候特点、设施类型、主要种植作物等,选择有代表性的站点建立设施农业气象自动观测站,形成覆盖主产区不同气候类型、设施类型、主要种植作物和品种的自动观测站网。设施农业气象观测的内容可分为设施小气候实时监测,作物生产管理、生产对象发育状况及天气状况观测等。

### 0.2.4 农业气象移动观测

农业气象移动观测是指农业气象观测技术人员利用多种观测仪器和设备对作物和农业生态环境因子进行的非定点、非定时的观测和测量。移动观测系统由硬件和软件组成,以农业气象移动观测车为载体。观测时,多名专业技术人员组成观测小组,利用便携式移动观测设备(定位系统、影音系统、土壤水分速测仪、作物生理观测仪器、小气候观测仪器以及数据存储设备等),在样本点实时采集处理气象要素、作物形态和生理生态特征数据,通过无线网络把数据传送到信息处理中心。

移动观测主要目的在于农业气象灾害评估、应急服务,以及现行农业气象业务产品的验证、满足科学实验基础数据和农业保险需要,是常规农业气象观测的重要补充。观测方法是依照灾害、服务内容和实验设计的要求,确定调查样点,实时收集现场场景音像,采集代表性作物的植株样本,观测作物的形态及生理特征(光合强度、冠层光谱、叶绿素含量等)、土壤水分和温度,以及气温、空气相对湿度、风向、风速和太阳辐射等数据。

#### 0.2.5 农业气象自动观测

农业气象自动观测办法有:利用三维空间模拟技术确定作物生长传感器的技术指标;利用图像判别技术,结合作物生长特征及气象要素特点实现作物发育期的自动识别和苗情长势优劣自动判别;利用摄影测量学,结合单片机技术实现作物株高自动化观测;通过研究作物覆盖度与密度、叶面积指数的关系,解决作物种植密度和叶面积的自动测量。农业气象自动观测包括自动土壤水分观测、便携式土壤水分观测、作物生长自动观测等。

农业气象自动观测可以较好地弥补当前农业气象观测技术、手段、时效、内容以及观测站点密度等各方面的不足,更好地满足现代农业气象业务和服务发展的需要。

#### 0.2.6 农业气象灾害、病虫害观测和调查

农业气象灾害、病虫害是危害农业生产的重要自然灾害,常使作物生长发育受到抑制或损害,导致减产和品质降低,给农业生产造成重大损失。开展农业气象灾害、病虫害观测和调查,可以及时、准确地掌握灾情信息,为开展减灾、防灾、抗灾和指导农业生产服务。

农业气象灾害是指在农业生产过程中发生导致农业减产、耕地和农业设施损坏的不利天气和气候条件的总称。因水分因子异常引起的农业气象灾害有干旱、洪涝、渍害、雹灾、连阴雨。温度异常造成的灾害有低温阴雨、霜冻、冻害、高温热害。气象因子综合作用引起的灾害有干热风等。农作物病害是指农作物在生长发育过程中病原物在有利的环境条件下进行侵染和传播所形成的病害。生态环境因子(气象、土壤、品种、栽培技术)不仅影响农作物病害的发生程度,而且会成为是否发生的决定性因素。这些环境因素中,土壤因素通常变化幅度较小,品种和栽培技术可人为控制,气象因素的变化比较大,影响的地区和范围也比较广。在感病的农作物品种与病原物之间的配合没有很大变化的年份,温度、湿度和风等气象条件的变化是农作物病害发生与否和发生程度的决定因素。常见的农作物病虫害有白粉病、麦蚜、麦红蜘蛛、小麦锈病、赤霉病、稻飞虱、稻纹枯病、稻瘟病、蝗虫、玉米螟、棉蚜、棉铃虫等。

农业气象灾害、病虫害观测主要是观测与灾害有关的气候情况、受害时期、受害症状、受害程度、灾前灾后采取的主要措施,对产量影响程度评估和灾害类型的确认。

农业气象灾害和病虫害调查是指对当地农业生产影响大、范围广的气象灾害及与气象条件关系密切的主要病虫害进行调查,以便提供及时、准确的气象服务,积累灾害资料,为研究本地区灾害发生规律、灾害指标提供基础数据。

#### 0.2.7 土壤水分观测

土壤水分状况是指水分在土壤中移动时,各层中数量的变化以及土壤和其他自然体间的水分交换现象的总称。土壤水分是植物生理、生态需水的主要来源,农田土壤水分含量与变化,对作物生长发育和产量形成及土壤生产力的提高有着直接的影响。经常进行土壤水分状况测定,掌握土壤水分变化规律,对现代农业气象服务和理论研究具有重要意义。

土壤水分观测方法主要有土壤烘干称重法、中子法、遥感法、自动土壤水分观测仪测定法、便携式土壤水分观测仪测定法等。除遥感法、便携式土壤水分观测仪外,其他方法在土壤水分观测前均需要进行土壤容重、田间持水量、凋萎湿度等土壤水文、物理特性测定和土壤含水量、土壤重量含水率的计算。

土壤烘干称重法(简称烘干法)是国际上公认的标准方法,对设备要求不严,样品结果可靠。缺点是测量费时、费力,时效性、代表性差,综合费用较高,长期取样会破坏土壤结构,深层取样困难,定点测量时不可避免地带来误差,长期定点连续监测比较困难,并且受土壤空间变异性影响也比较大。

自动土壤水分观测仪是一种利用频域反射法原理来测定土壤体积含水量的自动化测量仪器,按传感器安装方法可分为插管和探针两种。自动土壤水分观测仪可以方便、快速地在同一地点进行不同层次土壤水分观测,获取具有代表性、准确性和可比较性强的土壤水分连续观测资料,可减轻人工观测劳动量、提高观测数据的时空密度,为干旱监测、农业气象预报和服务提供高质量的土壤水分监测资料。

### 0.2.8 农业遥感监测

农业遥感监测是指利用卫星遥感技术开展农业和生态环境的宏观监测,如作物长势监测,干旱监测,作物种植面积监测,洪涝、冻害和森林火险监测等。

### 0.2.9 农田小气候观测

农田小气候是指贴地气层、土层与作物群体之间的物理过程和生物过程相互作用所形成的微气候环境。常以农田贴地气层中的空气温度、湿度、风、辐射、二氧化碳,以及土壤温度等农业气象要素的量值表示,是影响农作物生长发育和产量形成的重要环境条件。农田小气候观测是农田小气候调查、对比、实验研究、调控工作的基础,是获取资料的重要手段。

农田小气候自动观测通过自动化观测仪器,实现对农田小气候要素的连续、实时、动态观测。根据不同的业务、服务、科研工作需要,在农田架设各种仪器,将采集到的数据信息存贮在采集器内,由管理人员定期下载,也可以通过通信网络向中心站实时传递数据。

## 0.3 现代农业气象观测应遵循的基本原则和要求

农业气象观测必须遵从一定的原则和要求,保证农业气象观测资料的代表性、准确性和比较性。观测地段要符合大环境的要求,同时观测的作物能够代表当地的主要种植组合或者是当地的特色作物,观测地段土壤应该是当地的主要土壤类型,还要考虑观测地段生产水平的代表性,从而确定观测内容和观测方法。

### 0.3.1 应遵循的基本原则

(1)平行观测的原则。一方面观测作物生态环境的物理要素(包括气象要素、田间土壤湿度等),另一方面观测作物的发育期进程、生长状况、产量的形成。

(2)固定观测与移动观测相结合的原则。以固定观测地段为主要基点,根据现代农业气象服务要求,利用遥感技术、无人小飞机、便携式土壤水分观测仪等开展移动观测,形成全方位、立体化的现代农业气象观测体系,提供准确、及时、多渠道的现代农业气象观测资料,增强观测

的覆盖面。

(3) 点面结合的原则。既要有相对固定的观测地段进行系统的观测,又要在农业生产的关键季节、作物生育的关键时期和气象灾害、病虫害发生时进行较大范围的农业气象调查,增强观测的代表性。

(4) 确保农田小气候生态环境。在农田小气候观测设置测点和安装仪器时,尽量不破坏农田植被,观测员应避免踩踏农作物和压实土壤,最好选择能满足测量要求的自动仪器进行观测。

(5) 建立健全观测工作的规章制度,制定观测计划,明确观测目标,保证观测工作的顺利进行和观测质量的不断提高。

(6) 农业气象观测应由专人负责,并保持相对稳定。观测人员要严格执行观测规范和有关技术规定,严禁推测、伪造和涂改记录,不得缺测、漏测、迟测、早测和擅自中断、停止观测,记录字迹要工整。

### 0.3.2 观测员应具备的条件

(1) 具有良好的职业道德,熟练掌握农业气象观测方法,严格按照观测规程进行观测。懂得观测仪器的基本原理和操作规范,负责观测仪器和场地的日常维护,时刻保持仪器和场地处于良好状态,在雷击等情况下能及时断开通信连接,并能够恢复正常。

(2) 积极参加业务主管部门组织的专项业务技术培训,不断学习、掌握新的观测业务技术知识和新仪器的使用维护方法,努力提高现代农业气象观测水平和观测质量。

(3) 熟练使用计算机,了解计算机软件、硬件知识,掌握业务软件的操作和安装,具有初步数据分析、检查能力。

(4) 具备基本的电路知识,对简单的故障可以判别和维护。

### 0.3.3 观测地段选择

观测地段是定期进行作物生育状况观测的主要基点。为增强观测的代表性,应在辖区内增加观测调查点。

(1) 观测地段必须具有代表性,代表当地一般地形、地势、气候、土壤、作物品种和产量水平及主要耕作制度。地段要保持相对稳定。为使观测资料具有连续性,可根据当地的耕作制度选定若干观测地段,每年规定观测的作物在这些地段上进行观测。

(2) 观测地段面积一般为  $1 \text{ hm}^2$ ,最小不小于  $0.1 \text{ hm}^2$ 。确有困难可选择在同一种作物成片种植的较小地块上。移动和遥感观测地段面积视观测内容确定。

(3) 固定观测地段距林缘、建筑物、道路(公路和铁路)、水塘等应在  $20 \text{ m}$  以上,应远离河流、水库等大型水体,尽量减少小气候的影响(秧田、苗床和农林间作不受此限,但应在地段说明中予以说明)。移动观测地段与村庄、树林、水库河流、交通干线距离不少于  $2 \text{ km}$ 。

(4) 作物大田生育状况调查地点要选择能反映行政区的观测作物生长状况、产量水平的三种类型田块,也可与农业部门苗情调查点相结合。农业气象灾害和病虫害的调查应在能反映不同受灾程度的田块上进行,不限于观测的作物种类和品种。

(5) 虽然调查多采用目测,对作物损坏不大,但选择观测地段也应与土地使用单位或个人取得联系,说明情况,明确要求。作物大田生育状况调查点应相对稳定,调查结果才便于比较。

(6) 将观测地段按其田块形状分成相等的 4 个小区,作为 4 个重复,大田调查地段分 2 个

小区,作为2个重复;按顺序编号,各项观测在小区内进行。为便于观测工作的开展,要绘制观测地段分区和各类观测点的分布示意图。

### 0.3.4 观测地段资料

(1)观测地段综合平面示意图是一份重要的观测技术档案,标明地段分布和距周围景物的距离。示意图内容有:

①所有观测地段的位置、编号。

②气象站的位置。

③观测场和观测地段的环境条件。如村庄、树林、果园、山坡、河流、渠道、湖泊、水库及铁路、公路和田间大道的位置。

④其他建筑物和障碍物。

(2)要对所选定的观测地段逐一编制地段情况说明,内容包括:

①地段编号。

②地段土地使用单位名称或个人姓名。

③地段所在地的地形(山地、丘陵、平原、盆地)、地势(坡地的坡向、坡度等)及面积。

④地段距气候观测场的直线距离、方位和海拔高度差。

⑤地段环境条件。如房屋、树林、水体、道路等的方位和距离。

⑥地段的种植制度及前茬作物。包括熟制、轮作作物和前茬名称。

⑦地段灌溉条件。包括有无灌溉条件、保证程度及水源和灌溉设施。

⑧地段地下水位深度。记“大于2 m”或“小于2 m”。

⑨地段土壤状况。包括土壤质地(沙土、壤土、黏土、沙壤土等)、土壤酸碱度(酸、中、碱)和肥力(上、中、下)情况。

⑩地段的产量水平。分上、中上、中、中下、下五级记载,以高于当地近3~5年平均产量的20%为上,高于平均产量10%~20%为中上,相当于平均产量为中,低于平均产量10%~20%为中下,低于平均产量20%为下。

观测地段综合平面示意图和地段情况说明,按照台站基本档案的有关规定存档。重新选定观测地段时,应编制相应的地段资料。

## 0.4 河南省现代农业气象观测站网设置

围绕粮食安全,要提高粮食生产气象保障能力,减轻重大农业气象灾害,必须建立布局合理、功能先进、响应及时的现代农业气象监测体系,优化农业气象观测站网布局,调整农业气象观测内容。

### 0.4.1 农业气象观测站网调整的目标及原则

通过对现有农业气象观测站网的改革、调整与完善,优化农业气象观测站点格局,形成较为完善的现代农业气象观测体系,使农业气象观测站网布局更加科学、观测任务更加明确,基本能够满足农业和农村经济发展、国家粮食安全及农业气象业务和服务工作的需求。

(1)建设目标

紧密围绕河南省现代农业发展和粮食生产气象保障服务的需要,针对农业气象观测存在

的突出问题,结合防灾减灾需求,通过优化站网布局、提高农业气象仪器设备研发能力,改进业务流程、改善工作条件,增强各台站综合观测能力,提升农业气象试验站的试验、示范和推广能力。通过先期的试点工作,农业气象观测站网布局和观测项目设置更趋科学合理,观测内容规范,各级分工明确,管理工作到位,观测方法和手段明显改进,自动化程度明显提高,实现了观测业务信息化,基本满足了现代农业发展、国家粮食安全保障、农业防灾减灾的需要,以及农业气象服务工作的需求。

#### (2)基本原则

1)坚持按需调整原则。结合现代农业服务需求和自身特色,突出重点,科学调整农业气象观测业务,改进农业气象观测技术。

2)坚持连续性原则。以稳定现有农业气象观测站网为主,适当补充新的观测站点和观测项目,保证已有观测资料的连续性和实用性。

3)坚持发展的原则。要解放思想,不局限于已有技术和方法,打破常规,大胆试验,实现农业气象观测业务的稳步、创新发展,为不断发展的现代化农业提供更加完善的服务。

### 0.4.2 农业气象观测站网调整的技术路线

根据河南省现代农业发展结构布局,充分了解现代农业气象服务的需求,以地方农业发展对农业气象业务的需求为导向,注重实效,优化现有农业气象观测站网;突出特色,统筹规划,在保持农业气象观测业务相对稳定的前提下,取消没有业务服务需求的观测项目,增加有发展前景的观测项目,适当补充新的观测站点。

### 0.4.3 农业气象观测站网调整及布局

#### (1)站网调整

河南省现有 35 个农气基本站(15 个一级站,20 个二级站),布局基本合理。

#### (2)观测业务布局调整

在现有观测业务布局的基础上,根据近几年粮食生产的布局和特点,保持现有水稻观测站点不变,冬小麦、玉米、棉花、大豆、烟草、油菜观测站点作个别调整,增加花生观测站点(见表 0.1 和表 0.2)。

表 0.1 河南省粮食、经济作物观测业务布局表

| 观测项目 | 农气基本观测站点                                                                                                 | 辅助观测站点                                                                                                                                                                                                                        | 站点数 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 小麦   | 汤阴、林州、濮阳、封丘、新乡、沁阳、卢氏、三门峡、伊川、栾川、郑州、巩义、杞县、永城、商丘、许昌、襄城、汝州、太康、沈丘、黄泛区、正阳、西平、驻马店、信阳、固始、潢川、南阳、内乡、方城、鹤壁、舞阳、唐河、滑县 | 内黄、安阳、清丰、南乐、范县、台前、浚县、淇县、获嘉、延津、辉县、长垣、卫辉、原阳、修武、孟州、焦作、温县、武陟、博爱、沁池、孟津、偃师、荥阳、登封、新密、新郑、中牟、开封、尉氏、兰考、通许、民权、夏邑、柘城、虞城、宁陵、睢县、鄢陵、禹州、长葛、叶县、郟县、鲁山、舞钢、宝丰、商水、鹿邑、扶沟、淮阳、项城、西华、周口、郸城、漯河、临颍、上蔡、泌阳、确山、平舆、新蔡、汝南、遂平、淮滨、罗山、息县、社旗、镇平、邓州、桐柏、新野、南召、西峡、济源 | 108 |