

业气象学家要在发展和完善产量预报中起积极作用，各地的气象台必须提供必要的数。温度和降雨量的地面观测需要采用更可靠的无线电电网和卫星观测，连续不断的为地面观测站提供所包括区域范围的资料。总之，一定要使天气观测适应于世界范围内粮食生产情况的监测。

(刘惠辰译自《World meteorological organization agrometerology of the wheat Crop》WMO—NO396 曹广骥校)



## 遥 感 与 农 业

### 一、农业与遥感

我国是一个以农业为主的国家，其土地、水、气候、生物等农业资源都较为丰富，而且从事农业生产的人口约占80%。由于各地农业生产资源和条件不同，造成农业生产情况也较为复杂。准确地了解农业生产的现状，及时发现和预报农业生产中出现的各种灾害，弄清农业生产的资源状况是搞好农业生产布局、合理规划农业生产，提高农业生产的经济效益的关键所在。

过去人们对农业生产中的一些资料的获取，如农作物播种面积，作物产量，土地资源利用，各种灾害的预报及其所造成的损失等都是靠调查统计，逐级上报，实际勘察等常规手段取得的。这样做不仅效率低，耗资大，周期长，而且准确度也低。遥感技术能够从宏观的角度解决农业生产中所面临的许多问题，可以快速、准确、节约地获取农业生产中的有关资料。不仅可以对土壤、作物、水文、气候、生物等资源做表面观察，还可以对局部地区进行定时定点的观测。遥感技术可以对作物实现土壤的变化过程和生长过程进行监测。同时能及早预测水、旱、盐碱等灾害和作物的长势及产量。从而为实现农业生态的良性循环、合理安排农业生产布局 and 结构、制定农业生产发展规划提供科学依据，并由此获得大的经济效益。例如：美国每年从陆地卫星资料应用中获得的经济效益可达14亿美元，其中农业领域受益最大，在农林业中，每年大约可获利9.2亿美元。

从我国目前遥感技术的发展水平看，已达到了在农业生产中能实际运用的程度，许多单位已在农业资源调查、农作物产量预报、灾害预测等方面作了大量的工作，取得了可喜的成果。

### 二、农业生产中遥感技术的应用

遥感技术在农业生产中有着广泛的应用。下面我们从几个方面加以介绍。

#### 1. 在农业资源调查中的应用

土壤、土地、水、气候等农业资源是农业生产的物质基础。对各种农业资源的数量、质量、空间分布的分析研究是合理利用、开发农业资源，提高农业生产经济效益的有效途径。

土地面积的大小，土壤类型差异、水分的多少，气候的优劣决定了作物品种的选择，作物播种面积的大小。用遥感技术对土地、水、气候资源进行调查，可帮助规划决策部门作好农业生产布局 and 规划，选择适宜作物品种，确定播种面积大小。

省农科院遥感中心、省土地局、中科院长春地理所、新疆地理所等单位，都曾用过美国Landsat的TM, MSS等资料作过土地利用现状调查，浙江农科院土肥所、福建农学院土化系、湖南省土肥所、中国农科院土肥所、陕西省土肥所用卫片做过土壤调查。此外，中科院

长春光机所,大连海运学院,山西气象科学研究所、山西省农业遥感研究室分别作过地下水、气候资源调查、农业气候区划等工作,从而为农业生产部门提供了先决的生产基础资料,为搞好农业生产做出了贡献。

## 2. 农作物产量预报预测

农作物的产量是农业生产的最终产品和结果。搞好作物产量的预报是搞好农业经济规划、做好市场调节的基础。过去我们要取得这些资料都要在作物收割后,用目测法、查测法、割测法估算,最后靠大量人力从最基础开始逐级统计上报,这样做不仅时间长、准确性低,而且因为时间晚而降低了资料的使用价值,不利于搞好生产。

用遥感技术则可在农作物收获之前及时且较准确地获得这些资料,从而使人们对农业生产的水平和状况有所了解,做到心中有数,减少生产、收购、销售工作中的盲目性和混乱性。

遥感技术用于作物估产从我国目前的水平和条件看,主要是对冬小麦、春小麦、大豆、水稻进行估算。中国农业工程规划设计院遥感室、省农科院遥感中心、山西遥感所、天津气象中心分别利用 Landsat TM, MSS 资料和 NOAA 卫星绿度值和地物光谱等资料,在浙江、北安、山西、天津等地区进行水稻、小麦、大豆的产量预测预估。美国每年用遥感技术预估世界小麦产量约获利 1.1 亿美元。

## 3. 在作物病虫害探测中的应用

农业生产中损失最大的灾害之一就是作物病虫害,它给农业生产带来的损失是惊人的。据统计,作物病虫害所造成的损失能使世界农业收成减产 1/3。世界玉米产量由于病虫害造成的损失,估计大约为可收获量的 12%。仅美国每年由于农作物病虫害要损失 75 亿美元。可见,病虫害的危害之大。

我国是个农业大国,农业生产比重较大,农业生产范围大,病虫害发生的频率较高。它所带来的极大损失将影响整个国民经济发展,影响人民的生活水平。为此,及时发现病虫害、及早防治以减少损失是农业生产中的一个关键课题。

在使用遥感技术之前,人们对农作物的病虫害的观测和发现都是用肉眼在极有限的小范围内进行的,当农作物的病虫害能够被人们发现时,它已经造成了相当的危害。由于人们的观察范围有限,短时间内不能掌握发生病虫害的准确面积和范围,为防治病虫害带来了一定困难。而遥感技术则可以从宏观角度,在人们肉眼发现病虫害之前,便能感知作物叶绿素因病虫害干扰而产生的细微变化,使人们能及时控制病虫害,把损失降到最低限度。用遥感进行病虫害探测的经济效益是极大的,如美国每年可因此获利 2.3 亿美元。

关于遥感技术进行病虫害探测,国外开展的工作较多,如日本在 1973 年 8 月便使用热红外遥感对小豆进行病虫害探测。获得了预期效果。此外美国、印度等国也分别用彩红外和红外遥感资料进行了小麦、燕麦、马铃薯、水稻的病虫害探测。

## 4. 洪涝、干旱等灾害应用

洪水和干旱也是农业生产减产的主要灾害。我们可以用遥感资料对发生旱、涝灾害的地区进行观测,以便估算农业减产的数字。与此同时结合气象资料分析 N 年一遇的洪水可能淹没的范围和干旱地区的范围,以便在下一大旱涝灾害到来之前及时做好抢救等援救工作。美国用遥感技术进行洪涝、旱灾害预测,仅在减少洪水损失方面便可获利 3 亿美元左右。

总之,遥感技术在农业生产的领域中有着广阔的应用范围。我们应该充分挖掘它的潜力,尽可能地发挥它的作用,用遥感技术帮助人们搞好农业生产,以获得好的经济效益,造福于人类。

(刘洋 高雪莲)