

文章编号: 1006-4354 (2004) 05-0017-03

# 植被指数差异在干旱遥感监测中的应用

李星敏, 刘安麟, 王 钊, 邓凤东, 卓 静

(陕西省农业遥感信息中心, 陕西西安 710015)

**摘 要:** 利用 2001、2002 年春季降水和土壤墒情及 NOAA/AVHRR 气象卫星资料, 分析了不同年的植被指数差异与同期降水量和土壤相对湿度差异的关系, 结果表明, 年际间植被指数的差异可以明显地反映作物受旱程度的差异, 此方法可以用来定性地分析年际间的干旱程度和受旱范围。

**关键词:** 植被指数; 干旱遥感

**中图分类号:** P407

**文献标识码:** B

干旱是陕西省主要的自然灾害之一。对干旱动态监测, 及时准确地反映旱情发生的范围、程度和发展变化, 为各级政府部门制定科学合理的防旱、抗旱措施提供依据具有重要的意义。

人们更关心的是有植被覆盖区的干旱及干旱对作物的影响。遥感对有植被覆盖区干旱的监测原理主要是根据植被对干旱的反映来进行的, 距平植被指数法是较常使用的植被区干旱遥感监测方法, 用干旱时段的植被指数减去同时段植被指数的多年平均值, 去除其它因素影响, 差值为负时表明作物受旱, 差值的大小确定作物的受旱程度。从理论上讲, 如果能获得经过大气订正后的标准植被指数序列进行植被干旱分析是比较理想的, 但在实际业务中获得标准植被指数序列, 求得植被指数的多年平均值比较困难。利用植被指数距平对旱情监测已有人<sup>[1-4]</sup>做了研究, 研究中植被指数平均值获取方法不同, 有的使用植被指数的多年平均值, 有的使用监测年份前 2~3 a 的平均值。在实际工作中, 发现近年陕西省实行农业结构调整, 土地利用状况发生了明显的变化, 使部分地块的绿度值时间序列缺乏可比性, 因此, 在使用距平植被指数监测地面旱情时应考虑种植区植被本身的变化, 只有在被监测区域植被变化不

大且种植方式变化不大的情况下, 才会取得较好的效果。

选择相邻几年, 同一时期的植被指数的差异来反映作物相对受旱程度, 或不同干旱年份旱情的变化。以近年无干旱或作物生长相对正常的年份为基准, 将当年同期的绿度值指数与其比较, 得出当年作物的受旱程度和旱情分布的范围, 如果 2 a 都有旱情, 差值则反映这 2 a 干旱程度差异。

## 1 基本原理

利用近 2 a 植被指数差异可以反映在土地利用变化不大和耕作条件无明显差异的情况下, 水分条件对植被生长的影响, 即:

$$DNDVI_j = NDVI_j - NDVI_{j-1}$$

其中,  $DNDVI_j$  为  $j$  像元 2 a 植被指数的差,  $NDVI_j$  为当年的植被指数值,  $NDVI_{j-1}$  为比较年像元  $j$  的植被指数,  $DNDVI_j$  越大表明这 2 a 植被指数的差异越大, 水分差异越明显; 反之  $DNDVI_j$  越小表明这 2 a 年植被指数的差异越小, 水分的供应相当。

## 2 监测试验

### 2.1 监测区域干旱实况

2001 年 3—7 月, 陕西省出现了严重的春夏连旱, 3 月全省各地降水极缺, 关中及陕南西部 40

收稿日期: 2002-05-09

作者简介: 李星敏 (1968-), 女, 甘肃酒泉人, 硕士, 高工, 主要从事应用气象工作。

基金项目: 科技部预警研究类项目 (2001DIB20095)

余县市基本无雨。旱地 10~20 cm 深土壤相对湿度仅为 40%~50%，受旱面积约 60 万 hm<sup>2</sup>。4 月部分地区降了雨，但冬麦区降水普遍偏少四到九成，旱地 10~50 cm 深土壤相对湿度大部在 40%~50%，其中陕西关中地区干旱较为严重。2002 年 4 月陕西再次出现短时干旱，但 2002 年 2 月至 4 月中旬降水量明显多于 2001 年同期，10~20 cm 土壤相对湿度也高于 2001 年同期（表 1），2001 年 4 月的旱情较 2002 年同期严重。4 月中旬陕北春播、关中冬小麦孕穗、抽穗，秦岭、桥山等林区植被进入生长，考虑到各地植被覆盖和作物的生长发育差异较大，本文以陕西南部 and 关中地区作为研究对象，据农气观测这 2 a 4 月中旬末研究区域作物的发育期也相差不大。

表 1 2002 年与 2001 年 4 月中旬土壤相对湿度差异						
站名	10 cm			20 cm		
	%			%		
	2002	2001	差值	2002	2001	差值
洛川	54	48	-6	54	49	-5
凤翔	41	36	-5	42	37	-5
凤县	59	26	-33	61	38	-23
宝鸡市	73	44	-29	95	52	-43
武功	50	43	-7	57	55	-2
旬邑	64	48	-16	66	61	-5
咸阳	54	39	-15	57	51	-6
永寿	38	24	-14	43	34	-9
蒲城	36	28	-8	42	32	-10
长安	53	55	2	60	59	-1
临潼	41	36	-5	37	41	4

2.2 资料处理来源与处理

选择陕西关中地区 2001-04-17、2002-04-21 的 NOAA-16 卫星遥感资料，将实时接收的数字化的 HRPT（高分辨图像传输）资料经过分类编辑、质量检验、确定定标系数、定位数据计算等工作生成 1A.5 数据，转成标准 1B 数据，导入 Erads 遥感图像处理软件中，利用陕西省 1：100 万电子地图进行精校正，对 2 幅图像的地理位置进行严格配准。

2.3 监测试验与结果

计算 2002-04-21 与 2001-04-17 的归一化

植被指数 (NDVI)，相减后得到 2002 年 4 月中旬与 2001 年同期植被指数差值图像 (图 1)，图中黑色与深灰色表示植被指数低于 2002 年的地区，颜色越深差值越大，该区主要分布在关中西部及渭北塬区，将植被指数的差值图像与 2002-02-10—04-15 降水量与 2001 年同期比较 (图 2)：可以看出这 2 a 降水量差异较大的地方也主要在关

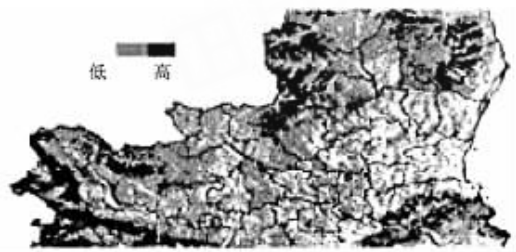


图 1 陕西中部 2002 年 4 月中旬与 2001 年同期植被指数差值图像

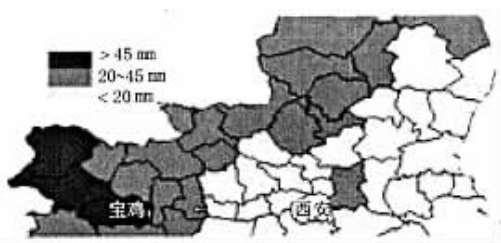


图 2 陕西中部 2002 年 2 月上旬至 4 月中旬与 2001 年同期降水量差值比较

中西部和渭北塬区，和植被指数差异较大的地区是相一致的，与当时旱情发生的趋势一致，说明关中西部和渭北塬区 2001 年作物受干旱影响程度大于 2002 年，2001 年春季干旱比 2002 年同期干旱严重。从 2001 年 4 月中旬 10 cm、20 cm 层土壤相对湿度的差异（表 1）和同期降水量（图 2）的差异上也可以反映这一特点。因此在作物生长其他条件相同的情况下，使用同期植被指数差异可以反映年际间旱情的差异。

3 结论与讨论

利用作物生长条件接近年份的 NOAA/AVHRR 卫星遥感资料获得的 NDVI 年际间的差异，可以用来比较年际间作物受旱程度的差异及受旱范围的差异。方法需要不同时相的遥感资

文章编号: 1006-4354 (2004) 05-0019-02

# 陕西人影决策指挥地理信息平台简介

王 钊<sup>1</sup>, 邓凤东<sup>1</sup>, 刘贵华<sup>2</sup>

(1. 陕西省农业遥感信息中心, 陕西西安 710014; 2. 陕西省人工影响天气办公室, 陕西西安 710014)

中图分类号: P407.8      文献标识码: B

人工影响天气是一门涉及气象、遥感、地理背景、社会经济等多种信息的综合性科学。随着地理信息系统 (GIS) 技术的不断发展, 应用“3S”集成技术, 可方便的管理多维数据, 实现叠加、显示、查询、运算、分析等功能, 专业的 GIS 工具软件均比较复杂, 非专业人员不易掌握应用, 因此, 有必要开发出既要脱离 GIS 工具软件环境, 又能满足人影决策指挥需要的 GIS 平台。“陕西省人影决策指挥地理信息平台”(简称“平台”)正是基于这样的目的开发出来的。

## 1 Map Object2.0 简介

Map Object 是一组供应用开发人员使用的制图与 GIS 功能组件, 由一个 OLE 控件和一系列可编程 OLE 对象组成, 利用 Map object, 开发人员可以在应用程序中添加制图和 GIS 功能。通过 Map object 可完成, 显示一张多图层地图 (道路、河流、边界); 放大、缩小、漫游, 生成图形元素, 如点、线、圆、多边形; 说明注记, 识别地图上被选中的元素, 通过线、方框、区域、多

边形、圆来拾取对象, 拾取距某参照物特定范围内的对象; 通过 SQL 描述来选择对象, 选取对象进行基本统计; 对所选地图元素的属性更新、查询、绘制专题图, 标注地图元素; 从航片或卫星图片上截取图像; 动态显示实时或系列时间组数据, 在图上标注地址或定位等功能; 通过对封装的 30 多个对象的操作, 可以方便快捷的构造和建立自己的应用系统。

## 2 平台概况

平台采用美国环境系统研究所公司 (Environmental Systems Research Institute, Inc. 简称 ESRI 公司) 系列软件, 以 VB 为开发工具, 在 WIN2000 平台上开发而成。可以方便地实现地理信息数据的显示、查询、叠加、分析、打印输出等功能。主要结构见图 1。

地理信息数据包含: 陕西省行政图 (县、市和省界)、陕西省地形图、飞机增雨点分布图, 气象站点分布图, 人工增雨炮点分布图、GPS 飞行轨迹资料等。

---

收稿日期: 2003-11-20

作者简介: 王 钊 (1980-), 男, 甘肃庆阳人, 助工, 从事遥感应用工作。

基金项目: 国家科技部“西部开发科技行动”重大攻关项目 (2001BA901A41)

---

料, 且要求被监测区域晴空、获得的图像清晰, 2 幅图像进行严格的配准校正, 才能获得较好的监测效果。

### 参考文献:

[1] 肖乾广, 陈维英, 盛永伟, 等. 用气象卫星监测土壤水分的实验研究 [J]. 应用气象学报, 1994, 5 (3): 312-318.

[2] 居为民, 孙 涵, 汤志成. 气象卫星遥感在干旱监测中的应用 [J]. 灾害学, 1996, 11 (4), 25-29.

[3] 陈 乾. 用植被指数监测干旱并估计冬麦产量 [J]. 遥感技术与应用, 1994, 9 (3), 12-18.

[4] 周咏梅. NOAA/AVHRR 资料在青海省牧区草场旱情监测中的应用 [J]. 应用气象学报, 1998, 9 (4): 496-500.