

文章编号: 1007-4619 (2004)06-0655-09

# 农情遥感信息与其他农情信息的对比分析

黄进良<sup>1,2</sup>, 徐新刚<sup>2</sup>, 吴炳方<sup>1</sup>

(1. 中国科学院 遥感应用研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院 测量与地球物理研究所, 武汉 430077)

**摘要:** 农情信息多种多样, 来源不同, 分散于各个部门或单位, 缺乏相互交换与验证, 综合分析及集成不够, 特别是遥感信息为经济领域决策服务的渠道不通畅。为更好地应用各种信息, 必须加强信息综合分析。对耕地面积、作物面积、作物单产、作物长势、粮食产量等几种农情信息中不同来源的信息进行了初步对比分析, 肯定了遥感监测农情信息在客观性、时空连续性、可对比与可预测、低成本等几个方面的优势, 同时也分析了遥感信息的不足和局限。认为遥感信息与其他信息不是互相替代的关系, 而是互相补充、互相验证的关系。只有通过多源农情信息的综合分析和集成, 才能更全面准确地反映农情。

**关键词:** 农情; 对比分析; 遥感; 统计

**中图分类号:** TP79 **文献标识码:** A

## 1 引言

自 20 世纪 80 年代初至今经过约 20 年的研发, 中国农情遥感监测技术已经发展到了为政府决策提供实时动态监测服务的阶段, 其监测信息的客观性已经得到了各级部门的认同和理解。“中国农情遥感速报系统”已经稳定运行了六年, 每旬、月的运行结果上报国家发改委、农业部、粮食储备局等单位, 在粮食“产供销储运”环节中提供了第一个环节——“产”方面的精确客观数据, 运行成果已得到用户的广泛认可。

然而长期以来, 遥感监测结果并未顺利进入决策程序的通畅的信息渠道, 没有发挥出应有的效益。原因很多, 有遥感监测本身的连续性不够、可信度和可靠性尚未经过充分的验证等。而信息的来源特点是制约遥感监测结果进入决策程序的主要原因之一。目前遥感监测、部门统计、行业统计和市场等相对独立来源的信息分散于各个部门或单位。部门间的封闭使得各种信息没有形成流畅的运转交换及相互验证, 降低了信息的可信度, 不利于科学决策。迫切需要加强遥感监测信息、样点调查信息、产购销调

存信息、农业社会经济统计信息之间的综合分析和有机集成, 为农业与粮食管理信息化开辟新的信息源。

本文拟通过分析遥感监测信息与其他来源信息在内容、表达方式和统计途径方面的异同点和优缺点, 从而为遥感监测信息进入决策程序找出需要改进的方向。

## 2 耕地面积数据分析

精确的耕地面积数据是开展农情监测的基础, 其精度直接影响作物遥感估产的精度。中国农情遥感监测系统使用到两类耕地面积数据: 基于行政单元的统计耕地数据和耕地空间分布数据。空间分布数据直接采用中国科学院 1:10 万土地资源遥感调查数据库, 该数据库的建设得到国家统计局和中国科学院的经费支持, 其技术成果获国家统计局科技进步特等奖, 耕地分布数据经过抽样检验, 精度可靠。公开发布的统计耕地数据包括传统的统计耕地面积数据(2000 年前每年公布)和国土资源部、国家统计局、全国农业普查办公室联合发布的 1996 年中国耕地资源面积数据<sup>[1,2]</sup>。

收稿日期: 2004-02-25; 修订日期: 2004-04-21

基金项目: 中国科学院知识创新项目:“全球农作物遥感估产研究(KZCX2-313)” ; 科技部国家“十五”科技攻关课题:“农业信息资源开发与共享技术研究(2001BA513B02)”。

作者简介: 黄进良(1966—), 男, 湖南隆回人, 博士, 副研究员, 中国科学院遥感应用研究所博士后, 主要从事遥感与 GIS 应用研究。E-mail: wubf@isa.jl.cn

© 2004-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1 不同来源耕地数据比较

Table 1 Comparison of cropland data from different sources

	信息来源	信息内容	表达方式	区域范围	更新
遥感调查耕地分布数据(中国科学院)	遥感数据、抽样调查(含地面抽样)	面积、空间分布、变化	数据表、图件、报告	行政单元或其他任意边界	大范围更新费时,可几年更新一次。常年可抽样更新
传统的统计耕地面积数据(国家统计局)	自下而上统计汇总	面积、增减变化	数据表	行政单元汇总	每年更新
国土资源部、国家统计局、全国农业普查办公室联合发布的中国耕地资源面积数据	遥感调查、地面调查、填图	面积、空间分布、变化	数据表、图件、报告	行政单元	大范围更新费时,可几年更新一次。常年可抽样更新。面积数据可按原来统计途径每年更新

中国科学院的全国遥感调查耕地分布数据主要采用卫星遥感图像(地面分辨率 10—30m)解译得到“耕地毛面积”,利用航空相片、地面实测以及高分辨率卫星遥感图像得到“耕地系数”,根据公式“耕地净面积=耕地毛面积×耕地系数”得到“耕地净面积”,中国遥感调查耕地面积为  $137315.3 \times 10^3 \text{hm}^2$  (1995年,未含台湾)<sup>[3,4]</sup>。信息内容包括耕地面积数据(可按行政区划单元统计)、耕地空间分布图(可按行政区划单元分幅)等。

传统的统计耕地面积数据是由各地层层上报统计汇总而来。信息内容是按行政区划统计的面积数据。原来公布的 1996 年初中国统计耕地面积为  $94975.1 \times 10^3 \text{hm}^2$  (未含台湾)<sup>[2]</sup>, 1996 年末中国统计耕地面积为  $95466.5 \times 10^3 \text{hm}^2$  (未含台湾)<sup>[2]</sup>。

国土资源部、国家统计局、全国农业普查办公室等在 20 世纪 80、90 年代分别进行过土地资源调查,调查手段包括遥感调查(采用航空遥感资料为主)、大比例尺填图、全野外实地调查等多种方法,逐地块调绘量算面积,查清了每个地块准确的土地数据。逐级汇总出全国土地类型、数量及分布。在综合调查结果的基础上 3 个部门于 2001 年联合发布了“关于土地利用现状调查数据成果的公报”,公布了 1996 年 10 月 31 日时间点的中国耕地资源面积数据(中国耕地资源面积为  $130039.2 \times 10^3 \text{hm}^2$ , 未含台湾)<sup>[1]</sup>。信息内容包括分行政区划单元的耕地面积数据、耕地质量和耕地分布图等。

在中国农情遥感监测系统中,主要采用中国科学院的遥感调查耕地分布数据,其中空间数据用来去除遥感影像中的非耕地像元,从而将分析处理的注意力集中在遥感影像中的耕地像元上。遥感监测的空间统计结果与非耕地系数相乘,得到区域耕地面积或作物种植面积<sup>[5]</sup>。

传统的统计耕地面积明显比遥感耕地面积小。

特别是平原地区、南方山地丘陵地区和一些北方草地区,遥感耕地面积大多是统计面积的 1.5 倍以上。由于社会、历史等方面的原因,传统的统计耕地面积一直不准。国土资源部、国家统计局、全国农业普查办公室等发布的 1996 年耕地资源数据和中国科学院遥感的 1995 年耕地面积数据十分接近,仅相差 5%。这表明农情速报采用的耕地数据是可信的。

尽管传统的统计耕地数据明显偏小(如统计年鉴上的有关统计表中注明:“耕地面积偏小,有待核查”<sup>[1,6]</sup>),统计数据仍然有重要价值。遥感调查耕地面积明显大于统计耕地面积的一个重要原因是土地大规模开垦、而又没有准确统计(如湖北江汉平原的统计耕地面积偏小<sup>[7]</sup>)。因此遥感面积超出统计面积部分在一定程度上反映了新开垦的土地面积大小。而新开垦的耕地除了部分地区(如东北平原)外,大部分质量较差(坡度大、土质差、潜育化、盐渍化等),产量低,而且这部分耕地被抛荒弃耕的现象也较常见。近年来退耕还林/还草/还湖的也主要是这部分耕地。也就是说遥感监测到的耕地中有相当部分是不太常用、不太稳定、质量较差的低产耕地,相反传统的统计耕地大体上可以代表那些基本的、常用的、质量相对较好的耕地。

### 3 作物面积对比分析

作物面积是农情信息的主要内容之一,是估算作物产量的基础。目前作物面积数据主要有遥感监测数据、部门(包括农业部门、粮食部门和统计部门)调查统计数据。

遥感监测作物面积是在遥感耕地数据基础上,通过作物总种植面积抽样和分作物品种种植成数抽样来得到某种作物的种植面积<sup>[5,8]</sup>。信息内容包括

面积数据(可按估产区划单元、县级以上行政单元统计)以及抽样信息和验证信息。

部门(包括农业部门、粮食部门和统计部门)调查统计作物面积有两种情况,一种是通过一些田间

抽样调查、农户抽样调查来估计作物面积,信息内容包括面积数据(一般包括省级和全国)和抽样调查信息;另一种是层层上报统计汇总,信息内容为按行政单元统计的面积数据。

表2 不同来源作物面积数据比较

Table 2 Comparison of crop acreage from different sources

信息来源	信息内容	表达方式	区域范围	更新	
遥感监测作物面积	遥感数据、抽样(含地面抽样)	面积、分布、变化、种植结构	数据表、图件、报告、相片	按估产区划单元、县级以上行政单元统计	每季作物一次。一年1-3次
部门抽样调查作物面积	抽样(含地面抽样)	面积、变化	数据、报告	按行政单元统计	一般每季作物一次
部门统计作物面积	层层上报汇总	面积、变化、种植结构	数据表	按行政单元统计	一般每季作物一次

统计公布的耕地资源面积虽然进行了调整,但是作物面积没有相应调整。1995年农作物总播种面积为 $149879.4 \times 10^3 \text{ hm}^2$ ,同年统计耕地面积 $94970.9 \times 10^3 \text{ hm}^2$ ,全国复种指数为1.58(比较合理)。如果以统计公布的耕地资源面积 $130039.2 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 计,1996年全国复种指数只有1.15(显然偏低),与实际不符。由于目前的统计作物面积仍是和原来的统计耕地面积(不是新公布的1996年耕地资源面积)相对应,因此统计作物面积偏小。

遥感作物面积则是和遥感调查耕地面积相对应。遥感作物面积提取是在遥感耕地分布数据基础上,利用地面调查作物品种种植成数和遥感影像分类得到作物总种植成数的方法<sup>[5,8]</sup>。作物总种植成数与每种作物类别的种植成数相乘就得到具体每种作物类型的种植成数,种植成数与耕地面积相乘得到具体每种作物类型的种植面积。耕地面积变化的影响通过在遥感影像分类中将非耕地剔除和利用统计的年耕地增减数来解决。总体上遥感作物面积比统计作物面积大10%—20%,部分地区的个别品种差距超过30%(参见表3),这一数字小于遥感耕地与传统的统计耕地数据之比,与上文分析的“遥感监测到的耕地中有相当部分是不太常用、不太稳定的耕地”的说法相符。

#### 4 作物单产对比分析

作物单产是农情信息的主要内容之一,是估算

作物产量的基础。目前作物单产数据主要有遥感单产数据、部门(包括农业部门、粮食部门和统计部门)调查统计数据、气象站点实测田块产量。

部门(包括农业部门、粮食部门和统计部门)调查统计作物单产有两种情况,一种是通过一些田块抽样实测、农户抽样调查来估计作物单产,信息内容包括单产数据(一般包括省级和全国)和抽样调查信息;另一种是层层上报统计汇总,信息内容为按行政单元统计的产量数据。

气象部门一些气象站点也在一些试验田块实测作物产量。

统计单产数据长期存在偏高的问题,这和面积偏小是相对应的。近年来,随着统计部门和农业部门不断加强农业调查工作,利用抽样实测得到的产量数据逐步成为统计单产数据的重要来源,单产数据可靠性和可信度提高。但是仍然存在人为干扰因素,而且小地块精心割样实测得到的产量比大范围的较粗放的收割产量仍有差别,往往要高一些。

遥感作物单产是在利用历年统计单产数据预测趋势产量的基础上,再根据气象数据和遥感作物长势监测数据进行修正<sup>[5,9]</sup>。遥感估算单产数据一般比统计数据略低,全国低1%—4%,部分地区的个别品种差距超过10%(参见表5),与上文分析的遥感监测到的耕地中有相当部分是低产耕地的说法相符。但是目前的遥感估算单产模型利用了统计数据,因此有可能继承统计资料的一些不足,即可能有所偏高。

表 3 分省遥感作物面积与统计作物面积数据对比表  
Table 3 Comparison of crop acreage from remote Sensing and Statistic

地区	统计 2001 年作物面积/ $10^4\text{hm}^2$			遥感估算 2001 年作物面积/ $10^3\text{hm}^2$			遥感数据与统计数据之比/%		
	稻谷	小麦	玉米	稻谷	小麦	玉米	稻谷	小麦	玉米
全 国	28812.4	24663.8	24282.1	33277.9	29811.6	26863.5	115	121	111
河 北	94.1	2579.8	2543.4	94.9	2737.6	2669.2	101	106	105
山 西	5.1	820.6	837.8	5.0	635.0	820.1	98	77	98
内 蒙 古	86.2	516.2	1518.9	82.0	676.9	1697.4	95	131	112
辽 宁	515.5	98.8	1566.8	612.8	119.7	1681.0	119	121	107
吉 林	686.9	53.8	2609.5	847.8	71.5	2756.7	123	133	106
黑 龙 江	1567.0	423.3	2132.7	1963.5	596.4	2291.4	125	141	107
江 苏	2010.3	1712.8	429.8	2389.8	2059.5	445.0	119	120	104
浙 江	1340.0	121.4	51.9	1577.2		62.1	118		120
安 徽	1950.1	1961.2	589.3	2180.7	2549.5	653.3	112	130	111
福 建	1156.5	30.4	35.4	1303.8		41.2	113		116
江 西	2808.3	38.3	19.9	3089.1		32.1	110		161
山 东	173.6	3545.8	2505.2	183.7	4729.7	2695.6	106	133	108
河 南	415.9	4801.6	2200.0	603.5	5268.2	2333.2	145	110	106
湖 北	1987.1	735.9	400.9	2475.7	961.5	453.4	125	131	113
湖 南	3691.6	110.0	269.8	4157.9		283.3	113		105
广 东	2369.3	11.2	164.6	2675.7		191.6	113		116
广 西	2423.6	14.7	556.9	2868.7		601.7	118		108
重 庆	764.0	422.1	489.9	796.0	530.6	542.4	104	126	111
四 川	2093.1	1498.6	1200.8	2370.7	1925.8	1297.3	113	129	108
陕 西	140.8	1424.2	1005.1	169.7	1655.3	1173.3	121	116	117
甘 肃	7.1	1124.0	467.1		1339.0	565.9		119	121
宁 夏	74.2	299.3	147.8		333.8	176.8		112	120

注:统计数据来源于《中国农村统计年鉴》(2002), 遥感数据来源于“中国农情遥感速报”第 2 卷第 5 期。

表 4 不同来源作物单产数据比较  
Table 4 Comparison of crop yield from different sources

	信息来源	信息内容	表达方式	区域范围	更新
遥感估算作物单产	单产模型(利用气象数据、统计数据)、遥感数据	单产、分布、变化	数据表、图件、报告	按估产区划单元、县级以上行政单元统计	每季作物 2 次(一次预测,一次估算)
部门抽样调查与实测作物单产	抽样调查、抽样实测	单产、变化	数据、报告	按行政单元统计	一般每季作物 1-2 次
部门统计作物单产	层层上报汇总	单产、变化、	数据表	按行政单元统计	一般每季作物 1 次
气象站点实测田块产量	实测	作物品种及其产量	数据表	田块产量	每季作物 1 次

表5 分省遥感作物单产与统计作物单产数据对比表

Table 5 Comparison of crop yield of provinces from remote sensing and statistic

地区	统计 2001 年单产/ $10^3\text{hm}^2$			遥感估算 2001 年单产/ $10^3\text{hm}^2$			遥感估算单产与统计单产之比/%		
	小麦	稻谷	玉米	小麦	稻谷	玉米	小麦	稻谷	玉米
全国总计	3806	6163	4698	3750	5904	4556	99	96	97
河北	4352	5016	4166	4694	5350	4115	108	107	99
山西	2771	4510	3699	4028	4682	4157	145	104	112
内蒙古	2462	6578	4984	3075	5999	4552	125	91	91
辽宁	1569	6502	5225	2625	6504	5544	167	100	106
吉林	2156	5404	5091	2633	4949	5128	122	92	101
黑龙江	2216	6486	3843	2365	5680	3797	107	88	99
江苏	4110	8423	6047	3740	7547	6125	91	90	101
浙江	3056	6534	4066		6489	4368		99	107
安徽	3783	6022	4750	3262	5807	4571	86	96	96
福建	2862	5247	3051		5178	3110		99	102
江西	1540	5311	30251		5392	3505		102	12
山东	4668	6342	6117	5097	5937	6026	109	94	99
河南	4789	4874	5234	4304	5617	5069	90	115	97
湖北	2894	7307	4862	2666	6369	4706	92	87	97
湖南	1945	6309	4266		6164	4347		98	102
广东	2768	5480	3961		5494	3458		100	87
广西	1497	5080	3026		4717	2934		93	97
重庆	2180	6188	3686	2694	5805	3663	124	94	99
四川	2994	6825	3767	3169	6217	3638	106	91	97
陕西	2855	6541	3510	3212	6632	3794	112	101	108
甘肃	2634	9296	4260	3216		3935	122		92
宁夏	2793	8315	6414	2766		5605	99		87

注:统计数据来源于《中国农村统计年鉴》(2002),遥感数据来源于“中国农情遥感速报”第2卷第5期。

## 5 粮食产量对比分析

农作物产量估算一般主要是面对大宗作物的产量估算,如小麦、水稻、玉米等,除大宗作物外还有许多小品种作物如薯类、小米等,详细估算这些小作物的产量比较困难,也没有必要,但国家需要总的粮食产量信息。根据国内习惯,一般分成夏粮、早稻和秋粮三类。早稻已在作物品种产量监测中完成,中国农情遥监测系统还对夏粮和秋粮的总产量进行估算。

除遥感估算信息,粮食产量信息还有统计信息、收购储存信息、进出口信息、市场信息、数学模型估测信息等见表6。

统计粮食产量主要依据汇总统计和抽样调查结果。2000年和2001年的粮食产量数据与市场、消费

和库存数据之间存在矛盾。2000年和2001年的统计产量连续减少,但是粮食收购量减少幅度不大,粮食市场价格没有相应大幅上涨,相反2002年粮食价格普遍有所下降。参见表7。

数学模型估测产量主要采用投入产出法,由于模型基础数据大多采用统计资料,因而可能继承统计资料的一些不足。

粮食收购与市场信息主要来源于部门统计和市场调查。粮食收购量变化和市场价格变化可以间接反映产量增减变化。简单地说,如果粮食减产,粮食收购量会减少,市场价格会上升。当然由于粮食流通领域的影响因素很多,加上市场会提前或滞后反映供需变化,实际情况较复杂,但是总的趋势应该不会有太大矛盾。

粮食进出口信息主要来源于海关统计。2000—

2002 年,我国进口的粮食主要是大豆,占进口总量(数量)的 70%以上,玉米、小麦、大米的进口数量合计比出口少。

遥感粮食产量根据粮食产量=上年粮食产量×(1+种植面积变幅)×(1+单产变幅)的思路进行预测和估算,预测指在粮食作物收割前,估算指在收割后。种植面积变幅采用基于群抽样和样条采样框架

的 GVG 农情采样方法。单产变幅通过建立基于遥感参数的粮食单产预测模型获得,对于不同地区和不同作物品种,有不同的决定性特征参数,利用这些参数可以建立相关性非常好的粮食产量预测模型。由于开展年限还较短,验证做得还不够,但从 2000—2002 年的结果看,遥感产量与市场、消费和库存数据之间没有太大矛盾。

表 6 不同来源粮食产量数据比较

Table 6 Comparison of grain yield from different sources

	信息来源	信息内容	表达方式	区域范围	更新
遥感粮食产量	遥感数据、抽样数据	产量、变化	数据表	省、全国	一年 5 次(夏粮、秋粮各 2 次,1 次预测,1 次估算;全年汇总 1 次)
统计粮食产量	层层上报汇总,抽样	产量、变化	数据表	按行政单元统计	一般一年 3 次(夏粮、秋粮、全年)
数学模型估测产量	投入产出模型、统计数据、调查数据	产量、变化	数据表	全国	一年 3 次(夏粮、秋粮、全年)
粮食收购信息	统计汇总	收购量、价格、变化	数据表	按行政单元统计	一年 3 次(夏粮、秋粮、全年)
粮食市场信息	市场调查	价格、变化	数据表	按行政单元统计	不定期(一年汇总一次)

表 7 多种有关粮食信息数据对比表

Table 7 Comparison of various grain data

信息类别	2000 年	2001 年	2002 年	
统计数据	粮食总产量/ $10^4\text{t}$	46217.5	45263.7	45711
	变化值/ $10^4\text{t}$	-4621.1	-953.8	447
	增减幅度/%	-9.1	-2.1	1
遥感估算数据	粮食总产量/ $10^4\text{t}$	49250	49496	48347
	变化值/ $10^4\text{t}$	-1589	246	-1149
	增减幅度/%	-3.1	0.5	-2.3
粮食市场收购价格变化幅度/%	-9.8	1.7	(下降)	

注:统计数据、价格数据来源于《中国农村统计年鉴》(2002)、《统计公报》(2002),遥感数据来源于“中国农情遥感速报”,第 1 卷第 7 期,第 2 卷第 6 期。

## 6 作物长势对比分析

目前有关作物长势的信息包括农业部门的调查监测信息、气象部门的分析与监测信息和遥感监测信息。

农业部门的长势信息主要是样地或样区的作物生育期、苗情实测信息、当年苗情比往年好差(含与去年比、与多年平均比、与历史最好或最差比)、土壤墒情信息等,并结合气象因素、耕作因素等进行长势分析。

气象部门的长势信息主要是利用气象数据和气

象卫星数据进行的农业气象分析和作物长势分析,重点是分析气象条件和气象灾害对农业的影响。

遥感长势监测信息包括利用卫星资料(NOAA/AVHRR)、气象资料、水文和大气资料、物候资料等多种信息源,结合地面采样、样方或样地实测得到基于像元级的定量化作物长势监测信息(与去年同期相比长势好或差程度)以及旱灾监测信息。利用 SPOT/VGT 数据标准化处理后生成的作物 CNDVI 过程线,从作物生长过程角度监测作物长势。长势监测图与生长过程线可以相互验证。同时利用野外 GVG 采样照片、样方实测长势数据进行长势验证<sup>[5,10,11]</sup>。

总体上遥感监测信息在宏观性、现势性、空间精度(基于像元级)、时空对比变化等方面具有优势。农业调查信息在样本(含样地、农户等)调查、作物生理等方面具有优势,但是时间和空间上的连续性不够。气象信息在农业气象分析方面具有优势,但是不直接反映作物长势。上述信息各有所长,应该互相补充,从而更全面准确地反映作物长势情况。比如农业实地调查信息可以作为遥感监测信息的地面样本,遥感信息可供农业调查信息时空外推提供时间系列的空间信息基础,而气象信息是对遥感信息和农业调查信息进行分析的重要信息。

应该特别指出的是,生长过程线的统计单元

(省、县)为基础,综合反映单元内耕地上作物的综合

生长态势,每旬更新一次数据,可以随着作物生长期动态地跟踪生长过程,在与去年或多年平均数据比较后,可以掌握当年当时作物生长态势的实际情况、

趋势如何,对农业生产管理有非常重要的价值,以统计单元为基础、以全国一张图来表现作物长势更能符合用户的需求。

表8 不同来源作物长势信息比较

Table 8 Comparison of crop growth information from different sources

	信息来源	信息内容	表达方式	区域范围	更新
遥感长势监测信息	卫星资料、气象资料、水文和大气资料、物候资料、地面采样	长势分级图、作物生长过程曲线、长势变化、旱情分级图	图件、数据表、报告	可按行政单元或其他任意边界统计	每旬或每月更新一次
农业部门的调查监测信息	田间观测、农户调查、气象资料	苗情(含好差分级)、苗情变化、土壤墒情、投入	数据表、报告	行政单元	作物生育期或不定期
气象部门的分析与监测信息	气象资料、气象卫星数据	农业气象分析、气象灾害	图件、报告	可按行政单元或其他任意边界统计	每旬或每月更新一次

## 7 农情遥感信息的优势和局限

综合以上分析,遥感监测农情信息在客观性、快速与经济地获取与更新、现势性、时空连续性、可对比与可预测等几个方面具有优势。

(1) 遥感信息具有客观性。遥感信息是利用遥感资料,按照一套科学的标准化、规范化的操作流程生成的,因而具有客观性。与其他相关信息相比,遥感信息受人为因素干扰较小,反映数据的本来面目。从2000—2002年遥感农情监测结果看,遥感产量数据与市场、消费和库存数据之间没有太大矛盾,说明遥感信息比较客观可信。

(2) 遥感信息的生成速度快,可以快速更新,成本低,具有现势性。遥感信息的生成(如作物面积和产量数据的获取)是以室内操作(遥感数据处理、数据分析、模型模拟运算)为主,与其他有些种类的信息依赖耗费大量时间、人力、财力的调查统计不同,可以大幅降低成本。

(3) 遥感农情信息的信息量大,更丰富。由于遥感信息在时间和空间上的连续性,使得遥感信息可以方便地进行时间上和空间上的对比分析。由于可以获得时间系列的遥感信息,为进行预测提供了可能。比如上文所述基于像元级的时间系列作物长势遥感监测信息。遥感信息是“面”信息,既反映地物的宏观特性,又能反映地物的微观差异。而其他一些农情信息首先是“点”信息。如农情统计调查信息的主要信息来源之一是样本数据,农情气象信息依赖气象站点监测信息,这两种信息都需要从点到面外推才能获得面上信息。

遥感信息也有它的不足和局限,举几例如下:

(1) 遥感技术只能提供部分农情信息,主要限于面积、产量、长势和灾情等生产方面的农情信息,不能包打天下。比如很难利用遥感资料获取市场信息。

(2) 现有农情遥感信息的时间系列不长(主要是年份短),历史信息少,不利于进行更进一步的分析(如相关分析、趋势分析)。全国长势信息自1998年起才有5年的数据,面积和产量数据只有3—4年。而统计数据已有几十年。需要长期坚持农情遥感监测,积累资料数据。

(3) 人们对遥感的认识还有偏差,遥感监测结果没有完全被决策部门接受,往往是出现了重大突发事件时才想到遥感监测结果,表明遥感监测结果与决策之间存在隔阂。农情遥感监测是应用性很强的工作,应建立与有关部门(主管部门、应用部门)及时有效的沟通渠道和衔接机制,加强联系和协作,根据用户需要不断挖掘遥感数据的潜力,加强农情遥感信息与其他农情信息的集成。不断发展和完善农情遥感监测技术及其产品。

## 8 结论

农情遥感信息与其他农情信息比较,遥感调查耕地数据是准确可信的。遥感长势监测信息更加直观和综合地反映作物长势情况。遥感监测作物面积比统计作物面积大(统计作物面积可能偏小),遥感估算作物单产数据一般比统计数据低(统计单产可能偏高)。相对而言遥感估算的作物产量与统计数据较接近(仍有差距),遥感产量可能偏高,统计产量

可能偏低。

遥感信息信息量大,成本低,能客观地反映农情的本来面目。但是无论是农情遥感数据还是部门统计数据都有其存在的价值,也都需要提高精度。农情遥感信息并不是要简单地取代其他农情信息,而是要与其他信息互相补充、互相验证,通过多源农情信息的的综合分析和集成,以更全面准确的农情信息为决策服务。

## 参 考 文 献 (References)

- [ 1 ] Farming Investigation Team of National Bureau of Statistics of China. Beijing:China Rural Statistic Annual [M]. Chinese Statistic Press, 2002, 109—134. [国家统计局农村社会经济调查总队,中国农村统计年鉴[M],北京:中国统计出版社,2002,109—134.]
- [ 2 ] State Agricultural Department of China. Chinese Agricultural Statistic Data (2000) [M]. Beijing: Chinese Agricultural Press, 2001, 30—93. [中华人民共和国农业部,中国农业统计资料(2000)[M],北京:中国农业出版社,2001,30—93.]
- [ 3 ] LIU J Y, Study on National Resources & Environment Survey and Dynamic Monitoring Using Remote Sensing[J]. *J. of Remote Sensing*, 1997, 1(3): 225—280. [刘纪远,国家资源环境遥感宏观调查与动态监测研究[J]. 遥感学报,1997, 1(3): 225—230.]
- [ 4 ] GAO Z Q, LIU J J, ZHUAN D F. Dynamic Change of Cropland Area Gravity Center and Cropland Economic Background of China [J]. *J. Natural Resources*, 1998, 13(1): 92—95. 高志强,刘纪远,庄大方[我国耕地面积重心及耕地生态背景质量的动态变化[J]. 自然资源学报,1998, 13(1): 92—95.]
- [ 5 ] WU B F. China crop growth monitor and production estimate operational methods [J]. *Journal of Geography*. 2000, 55(1): 25—35. [吴炳方,全国农情与估产的运行化遥感方法研究[J],地理学报,2000, 55(1): 25—35.]
- [ 6 ] GU H B. Analysis on Distortion and Its Cause of Statistic Data of China [J]. *J. Finance and Economics College of the Inner Mongolia*. 1999, 3: 79—83. [顾海兵,中国统计信息失真及原因分析[J],内蒙古财经学院学报,1999, 3: 79—83.]
- [ 7 ] HUANG J L. Historical Thought on Land Exploitation and Withdrawing Farmland and Returning Lake in Recent 500 Years in Jiangnan Plain [J]. *J. Central China Normal University (Nat. Sci.)*, 2001, 35(4): 485—488. [黄进良,近 500 年江汉平原湖区土地开发的历史反思与退田还湖[J],华中师范大学学报(自然科学版),2001, 35(4): 485—488.]
- [ 8 ] WU B F, LI Q Z. Crop Acreage Estimation Using Two Individual Sampling Frameworks with Stratification [J]. *J. Remote Sensing*, 2004, 8(6): 551—569. [吴炳方,李强子.基于两个独立抽样框架的农作物种植面积遥感估算方法[J],遥感学报,2004, 8(6): 551—569.]
- [ 9 ] MENG Q Y, LI Q Z, WU B F. Operational Crop Yield Estimating Method for Agricultural Statistics [J]. *J. Remote Sensing*, 2004, 8(6): 602—610. [孟庆岩,李强子,吴炳方.农作物单产预测的运行化方法[J]. 遥感学报,2004, 8(6): 602—610.]
- [ 10 ] WU B F, ZHANG F, LIU C L, et al. The Integrate Method for Crop Growing Monitoring [J]. *J. Remote Sensing*, 2004, 8(6): 498—514. [吴炳方,张峰,刘成林等.农作物长势综合遥感监测方法[J],遥感学报,2004, 8(6): 498—514.]
- [ 11 ] WU B F, LIU C L. Crop growth monitor system with coupling of NOAA and VGT Data [C]. *vegetation 2000 Proceedings*, 2000, 355—359.

## Preliminary Comparison of Various Agricultural Information from Different Sources

HUANG Jin-liang<sup>1,2</sup>, XU Xin-gang<sup>2</sup>, WU Bing-fang<sup>1</sup>

(1. *Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;*

2. *Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077, China*)

**Abstract:** Agricultural information is various and from different sources, such as remote sensing monitoring, statistic data, market research, meteorological information, and in-situ measurement. These data distribute dispersedly in different government departments or units, and lack mutual exchange and validation, comprehensive analysis and organic integration. In order to take advantage of various kinds of data, comprehensive analysis should be strengthened.

In this paper, agricultural information from various sources, such as cropland acreage, crop acreage, crop yield, crop growth and grain yield, is compared and analyzed preliminarily on the aspect of content and expression fashion, and statistic approach and so on. Compared agricultural information by remote sensing with other information, cropland acreage by remote sensing is accurate and credible. Crop growth monitored by remote sensing is much more direct and comprehensive. Crop acreage by remote sensing is larger than that by statistic data (statistic crop acreage maybe lesser). Crop yield of per units estimated by remote sensing is lower than statistic data (statistic data maybe higher). Crop yield estimated by remote sensing is approaching relatively to statistic data, but there is still difference. Crop yield estimated by remote sensing maybe higher, and by statistic data maybe lower.

Through comparison of various agricultural information from different sources, it is affirmative that agricultural information by remote sensing has advantages in objectivity, spatio-temporal continuity, comparability, forecast-ability and lower cost. On the other hand, agricultural information by remote sensing has deficiency and localization. Though analysis in this paper it is indicated that both remote sensing information and other information are valuable in existence, and their accuracy need be enhanced. Different agricultural information could not be substituted they are complementary and validated for each other. In order to reflect agricultural circumstances more entirely and exactly, agricultural information from different sources should be comprehensively analyzed and integrated.

**Key words:** agricultural information; comparison; remote sensing; statistics