

江苏省气象为农业服务效益评估模型^①

于庚康¹ 秦铭荣² 季润生² 钱余根² 张长湘²

1(江苏省宿迁市气象局, 223800) 2(江苏省扬州市气象局)

提 要

气象为国民经济建设和人民生活服务的效益,是大家有目共睹的,对效益如何表征和估算,则是广大气象工作者一直关注的课题。通过对江苏省近三年来气象部门为农业服务所产生效益的评价与估算,寻求一种较为客观定量的评估方法,建立了一种实用的数学评估模型。

关键词: 气象 服务效益 评估模型

引 言

江苏省处在亚热带与暖温带的过渡性气候带中,具有明显的季风特征;兼受西风带、副热带和热带辐合带天气系统影响,天气气候复杂,灾害性天气频繁;同时江苏又是我国著名的农业大省,频繁的气象灾害对农业生产危害极大。准确的预报、及时的服务,加上切实可行的防御措施,可实现趋利避害、增收节支、减灾增效的目的。为了较为客观地评价和估算气象为农业服务所产生的效益,建立一种较为实用的数学评估模型,本文以1997~1999年的气象为农业服务为例,在江苏范围内就气象服务在全省农业经济中产生的社会 and 经济效益进行广泛的调查分析,进行了客观定量的评估。

1 数学模型的引用与改进

为了较为客观地检查三年来气象为农业服务所产生的作用,找到一个定量分析计算气象服务效益的有效途径,有必要对效益的评估方法进行探讨。气象服务效益评估在国际上普遍认为是个难度较大的研究课题,虽然多年来,美国、英国、日本、荷兰、匈牙利、中国和前苏联等国的专家学者,都曾从不同

的角度对气象服务效益进行过分析和评估,但迄今为止,尚未形成一种国际上公认的评估方法和评估模式。近几年来常用的评估模式大致有:影子价格法、节约费用法、个例综合分析、德尔斐法^[1]等。我们考虑既要注重模式的科学性,又要重视可操作性,更强调评估结果的客观可靠性。经综合比较分析,我们确定选用德尔斐法建立江苏气象为农业服务效益的评估模型,它既含有对气象服务优劣等级的定性评价,又包括气象服务所占比例的定量估算,而且操作简单。

德尔斐法是在专家个人判断和专家会议的基础上发展起来的一种新型的预测和评估的模式,主要采用咨询调查的方法,对预测和评估问题有关领域的专家分别提出问题,然后将他们回答的意见综合、归纳、匿名反馈给有关专家,再次征求意见,然后再加以综合、反馈,经过几次反复,得到一个比较一致且可靠性较大的意见。其数学评估模型如下:

$$W = \sum_{j=1}^m \left(\frac{1}{M_j} \sum_{i=1}^3 N_{ij} \cdot v_{ij} \right) C_j \quad (1)$$

式中参数含义为: W 为气象为农业服务总效益, j 为所选行业数 ($j = 1, 2, \dots, 8$), M_j 为第

^① 本文由江苏省科委农业开发计划项目(1999~011)资助。

j 行业的用户抽样总数, i 为定性评价等级 ($i = 1, 2, 3$), N_{ij} 为第 j 行业评估 i 等级的用户数, V_{ij} 为第 j 行业气象为农业服务效益所占比例, V_{ij} 的确定是根据第 j 行业专家认定第 i 等级的比例的平均值, C_j 为第 j 行业的生产总值。

在上述模型中, 核心是专家评估意见, 如仅仅通过几个或十几个专家来判断, 显然缺乏代表性, 也会影响评估的精度, 我们从江苏实际出发, 将专家变换为接受气象服务的用户(单位或个人)。在他们中间, 有的是本行业的专家, 有的是生产的决策者, 有的是实际操作者, 由他们自己根据气象预报的准确性、气象服务的适时性以及在生产实践中所产生的作用等对气象服务进行评估, 给出气象服务效益在总产值中所占的相应比例(%), 这个比例(参数)消除了原来专家的心理因素, 较为客观, 评估结果更为准确可靠。由于是用户自身评价, 反馈只需一次, 无需多次反复。由此, 经过改进的数学模型, 被确定为江苏气象为农业服务效益评估模型。

2 气象为农业服务效益评估

气象为农业服务的效益, 既有社会效益, 又有经济效益。根据改进的德尔斐数学评估

模型, 我们设计出气象为农业服务效益咨询调查表, 采用上门或函询调查的方法, 就气象服务对江苏农业所产生的社会效益和经济效益进行评价和评估。

2.1 社会效益评价

为了定性评价气象为农业服务在江苏农业中的影响, 我们征求气象用户对 1997~1999 年气象服务工作的评价, 评价分为满意(好)、比较满意(较好)、不太满意(一般)三个等级, 调查表发至全省各市、县、乡、村等气象服务单位或专业户, 共发出 1500 份, 回收 1391 份, 回收率 92.7%(见表 1), 调查行业为大农业范畴, 涉及种植业(粮棉油)、水产业、砖瓦业、蔬菜、林业、茶桑果、家禽、牲畜等。各行业对气象服务的满意率, 1997 年为 73.39%, 1998 年为 87.25%, 1999 年达到 88.31%, 满意程度逐年上升(表 2)。说明了三年来气象为农业服务在农业减灾增效中的效果是好的、效益是显著的、广大农民是非常满意的。

表 1 气象信息为农服务效益咨询调查回收统计

行业	种植	水产	砖瓦	蔬菜	林业	茶桑果	家禽	牲畜
回收数	602	136	210	103	96	78	85	81

表 2 定性评价气象为农业服务满意率/%

年代	种植	水产	砖瓦	蔬菜	林业	茶桑果	家禽	牲畜	平均
1999 年	91.2	89.3	86.4	93.9	84.4	86.5	88.5	86.3	88.31
1998 年	90.0	88.2	86.2	93.2	82.3	85.9	88.2	84.0	87.25
1997 年	79.6	79.4	79.0	76.7	65.6	70.5	65.9	70.4	73.39

2.2 经济效益评估

根据公式(1), 从回收的气象为农业服务效益咨询调查表中, 按行业(本文分 8 个行业, 即 $j = 1, 2, \dots, 8$)、按定性评价等次(本文分 3 个等次, 即 $i = 1, 2, 3$)对气象服务效益占总产值比例(%)进行统计平均, 现以 1998 年度的种植业为例, 即 $j = 1$, 抽样总数即 $M_1 = 602$, 其中满意、比较满意和一般等次的数值即为 N_{11} 、 N_{21} 、 N_{31} , 气象服务所占种植业

总产值之比分别为 V_{11} 、 V_{21} 、 V_{31} , 经统计 N_{i1} 、 V_{i1} 的值如表 3。

表 3 N_{i1} 、 V_{i1} 统计值

	满意	比较满意	一般
N_{i1}	541	60	1
V_{i1}	4.68%	3.66%	1.5%

据表 3 计算得到气象服务效益占种植业

总产值比的平均值为 $4.57[(\sum_{i=1}^3 N_{i1} \cdot M_{i1})/M_j]$ 。按此方法计算得到 1997~1999

年各行业气象服务占该行业总产值百分比,即表4。

从江苏省统计年鉴^[2]查得各行业1997~1999年(见表5)的生产总值,将表4和表5的数值代入式(1)计算得到1997年气象为农业服务效益为46.44亿元,1998年度气象为农业服务效益为58.48亿元,1999年度

气象为农业服务效益为61.19亿元。

表4 气象服务效益占行业总产值百分率

年代	种植	水产	砖瓦	蔬菜	林业	茶桑果	家禽	牲畜
1997年	3.29	3.70	6.77	3.91	2.56	2.79	1.99	1.12
1998年	4.57	4.58	7.40	4.59	3.28	3.61	2.89	1.65
1999年	4.55	4.59	7.24	4.63	3.20	3.54	2.95	1.71

表5 行业总产值 C_j (现行价 单位:亿元)

年代	种植	水产	砖瓦	蔬菜	林业	茶桑果	家禽	牲畜	总计
1997年值	693.94	277.98	32.4	145.60	22.56	31.55	69.17	237.60	1510.80
1998年值	599.08	292.65	31.2	162.33	24.16	31.97	78.45	226.93	1446.77
1999年值	626.04	307.87	31.2	169.63	25.49	33.41	82.29	238.05	1513.94

为了检验效益评估模型的可信度,我们分别走访了各级政府主管部门,听取他们对气象为农业服务的看法,每到一处都肯定气象服务在大农业生产中产生了不可低估的经济效益,为他们指挥区域生产、趋利避害产生了积极作用。他们根据多年的经验给出气象服务效益在辖区内各行业总产值中所占的份额,我们以1998年为例,以苏州、扬州、徐州(见表6)分别代表苏南、苏中、苏北地区,据表6,计算得到1998年的气象为农业服务效益为57.32亿元,这与社会调查评估得到的58.48亿元基本吻合,证实我们所采用的数学评估模型的计算结果是可信的。

表6 各行业气象服务效益占总产值比/%

地点	种植业	水产业	畜牧业	林果茶
苏州	7	1.4	1.2	1.8
扬州	6	1.89	1.25	1.63
徐州	5.1	1.99	0.75	1.6

3 小 结

三年来,江苏全省气象为农业服务总效益为166.11亿元,这充分说明气象事业是一个低投入、高回报的事业,气象服务在农业中

产生的经济效益是非常显著的。在这些效益中,有的是减少损失、有的是节约成本、有的是提高产值、有的是增加收入。

使用改进的德尔斐数学模型进行气象服务效益的评估,操作方便、具有新意。将少量的专家转换成大量的接受气象服务的用户,大大扩大了咨询调查面,同时由于是用户自身评价,消除了原来专家的心理因素,评估较为客观、结果较为可靠。假如所有的咨询调查都采取上门征求意见的方式,评估的效果将会更好。

虽然我们调查的面已经相当宽,但与整个江苏全省农业的方方面面相比,肯定会有遗漏,特别是一些特种养殖、种植的稀有品种,如花卉生产等,这里基本没有反映。样本数也仅为千余个,若是将样本总数多增加一些,行业划分更细一些,将更能说明问题。

另外,本文主要以农业为例,对于其它领域的气象服务效益评估,可推广应用。

参考文献

- 1 颜宏等.气象服务效益分析与评估.北京:气象出版社,1998:49~76.
- 2 江苏省统计局.江苏省统计年鉴.南京:江苏人民出版社,1997~1999:145~154.

(下转第38页)

An Assessing Model of the Benefits of Meteorological Service to Agriculture in Jiangsu Province

Yu Gengkang Qin Mingrong Ji Runsheng Qian Yugen Zhang Changxiang

(Suqian Meteorological Office, Jiangsu Province, 223800)

(Yangzhou Meteorological Office)

Abstract

The benefits of meteorological service to national economy and people's life is obvious to everyone. The expression and evaluation of the benefits is a subject of great concern to the meteorological workers. Through evaluating and calculating the benefits of meteorological service to agriculture in Jiangsu province in three years, a relatively objective and quantitative assessment was explored, and a practical model of mathematical appraisal was given.

Key Words: meteorological service agriculture benefit assessment