

气象服务效益评估方法研究综述

王 静 孙 健 姚秀萍

(中国气象局公共气象服务中心, 北京 100081)

提 要:国际上气象服务效益工作从上世纪中开展至今,在评估方法和模式上都得到了很多有益的结果和经验,其中行业效益评估工作开展得较为成熟,一些以国家为单位的多行业气象服务效益评估工作,为国家制定决策和气象部门的财政投资提供了数据支持和依据。虽然各国气象服务模式存在差异,但公众气象服务效益评估工作采用的方法大致相同,一对一用户调查的方式,不仅了解了公众对于气象服务的支付意愿,还得到了用户对于气象服务的各种需求,对于提高预报服务的针对性提供了帮助。

关键词: 国际 气象服务 效益评估 公众

引 言

气象信息服务具有重大的经济和社会效益,科学定量地对气象信息服务作效益评估,可以支持预报服务的观测网和数据处理等的资金投入,合理有效地观测网布局,不仅能最大限度地节省财力投入,还能以最优化的方式提供气象服务信息服务,起到预报预警、防灾减灾的根本作用。

对气象服务产生的经济效益进行科学定量的评估,一直以来受到了各国气象部门以及国家决策部门的高度重视,世界气象组织分别于1990年、1994年、2007年召开了“关于气象和水文服务的经济和社会效益”会议,旨在不断探讨气象服务效益评估的各种方法和模式,针对行业、个人以及国家决策部门等不同用户,分别用不同方法对公众气象服务、防灾减灾、重大灾害性天气事件

的气象服务进行效益评估,为不断改进预报预测和更有针对性的气象服务做了有益的尝试和探索工作。

1 国内和国际关于气象服务效益评估方法的差异

1.1 气象服务模式类型的不同是各国效益评估的背景

目前国际层面上的气象服务模式类型主要有三类:一是完全由国家气象部门从事商业化服务,如新西兰等;二是国家气象部门只搞公益无偿服务,由私人公司开展商业化服务,如美国、日本等国;三是国家气象部门既搞公益服务又搞商业化服务,同时也允许私人公司从事商业化服务,如英国、法国和澳大利亚等国。商业化运作的气象服务必然要考虑投入产出比的问题,这就要求对气象服务产生的效益做量化的评估,因此,气

象服务效益评估方面的工作在西方国家开展得较早,早在19世纪60年代美国国家天气局就比较系统地对气象行业做过成本效益分析。多年以来,我国的气象事业一直隶属于公益范畴,公众效益评估比较难定量,但是效益评估能有效地指导天气预报和专业化服务的潜力一经被认同,1994年开始,中国气象局便牵头组织了气象服务的效益评估,并在这方面得到了很多有用的信息。

1.2 国内和国际对于气象服务效益的概念界定差异

气象服务产生的社会和经济效益渗透在社会的各个层面,各行各业和公众个体利用天气预报信息,做出相应的决策判断,起到了防灾减灾、保障人民生命财产安全、提高综合国力等若干方面的积极作用。目前,国内的气象服务效益评估多侧重防灾减灾的层面,在准确预报预测各种灾害性天气过程的前提下,将行业和个人规避天气因素影响而节省的经济损失,作为气象服务的社会效益,而目前国际上对于气象服务效益概括为天气预报为行业和个人创造的经济和社会效益,除了涵盖防灾减灾方面的增益值外,更多地考虑了服务公众的常规天气预报服务所起到的决策指导意义,显然要比国内考虑的范畴和内容要更全面和客观一些。

2 国际气象服务效益评估方法研究

下面重点介绍一下,目前国际层面上气象服务效益评估的方法和模式,希望能从中汲取一些适用于我国行业和公众效益评估的方法和经验,并结合我国气象服务的实际情况,开发出一套用于业务的效益评估系统,来评价公众和行业气象服务两大方面,进而指导实际的气象业务工作。

2.1 国际层面的行业气象服务效益评估方法

2.1.1 投入-产出分析方法

投入-产出分析方法是研究经济体系(国民经济、地区经济、部门经济、公司或企业经济单位)中各个部分之间投入与产出的相互依存关系的数量分析方法。通过编制投入产出表、建立相应的线性代数方程体系,综合分析和确定国民经济各部门之间错综复杂的联系,分析重要的宏观经济比例关系及产业结构等基本问题。

澳大利亚气象局就曾与马阔里大学气候影响研究中心合作,对气象局提供给澳大利亚各界的气象信息和服务的经济和社会效益进行了系统评估。其中有两个子计划:(1)国内民航业气象服务经济价值,(2)采矿业气象服务经济价值,就是用成本-产出分析方法进行估算。

2002年Stratus咨询公司通过经济效益(NOAA计划采用新技术项目服务带来的)的专项调查,用效益-成本经济框架进行分析,得到一个结论:美国目前的预报系统每年为每个家庭带来的经济价值是109美元,给国家带来的总体效益(公共和商业气象服务效益)是114亿美元。同时指出要让气象预报达到最佳效果,即每天更新12次预报、预报准确性达到95%、预报时效为14天和预报空间分辨率为3英里,则每户的投入为16美元,国家投入为17.3亿美元。

2.1.2 Bayesian决策理论的信息模型

经济领域中有多种方法进行效益评估,其中Bayesian价值理论就被较多地应用在气象服务效益评估的工作中。利用事先给出的各种状态的概率得到某种状态的先验概率,通过调查获得补充信息,得出给定信息条件下的条件概率,则为后验概率(利用补充信息修正的概率),通常可用Bayesian理

论进行计算。一般风险型决策中决策分析分为先验分析和后验分析。一般来说,只要补充信息是准确的,则后验分析的结论更为可靠。

1999年,美国 Solow 等人做了 ENSO 预测水平对于提高农业效益的评估,便使用了 Bayesian 决策理论框架,分析了不同 ENSO 时期的气候差异(暖年、冷年、正常年),对于农作物生产的影响差异,进而影响种植决策,而农户的个体行为最终影响农产品市场。研究将一个经济模型被用在评估农产品产量和价格方面的变化,以及影响相应的经济过剩变化,进而导致农业生产的变化。

在气象服务效益评估的具体工作中,最大难点就是将气象因素从各种行业和部门中真正的剥离出来,因此利用投入—产出方法,很难量化地计算出各行业最终产出的经济效益中究竟哪些是气象产生的直接或间接经济和社会效益,因此导致最终得出的结果较为粗放。相比而言, Bayesian 决策理论利用概率统计方法,用后验分析对结果做进一步的修正,最终的结论则更为可靠和有利价值。

2.2 国际上公众气象服务效益评估方法和具体操作

气象部门向公众发布的天气信息存在多种途径,电视、手机、广播等越来越多的传播方式被公众所接受,公众通过某一种或多种方式获取天气信息后,按照自己的决策能力或者气象部门的防御指导,采取了相应的防范措施,直接或间接地获得了经济效益,便是公众气象服务产生的社会 and 经济效益。

2.2.1 条件价值评估法

条件价值评估法是目前生态(环境)经济学中最重要的和应用最为广泛的公共所有物价值的一种评估方法。它可用于评估环境

物品的利用价值和非利用价值,并被认为是可用于环境物品和服务的非利用价值评估的唯一方法。条件价值评估法通过问卷调查反映环境影响下的价值问题,是一种理论化极强的评价方法。

1996年, Anaman 和 Lellyett 做了澳大利亚悉尼公众天气预报服务的经济效益评估工作,调查通过随机抽样的方式,通过电话进行评估。让用户对于各种公众天气信息的贡献率进行打分,公众气象服务的 WTP 值估计为每月 1.3 美元(一年 15.5 元)。根据研究,每个纳税人为公众气象服务支付的费用每年为 3.9 元,仅为悉尼地区公众气象服务的 WTP 值的 1/4 不到。2002 年, Brown 也对加拿大多伦多公共气象预报服务的效益评价进行了分析。研究以调查问卷的方式评价公共气象服务的效益,假定安大略省有 400 万户家庭,公众气象服务的效益能达到每年 1.26 亿美元,同样的, 2~5 天天气展望预报的效益能达到每年 6.84 亿美元,而 4~5 天预报的效益值能达到每年 800 万美元。

2.2.2 陈述偏好法

公共气象服务因为属于公益的范畴,公众免费获取,因此量化其经济效益比较困难,这时候可以采取意愿付费的方式进行调查。支付意愿(WTP)通常是指个人愿意对某种商品或者服务付费的最大数额,即到达这一点后他将放弃该商品(例如,这个商品可以是“可靠的气象预报服务”,他愿意在某个价格上以此替代“自己看云识天气这种预报准确性很难保证的方法”)。其中评价支付意愿最常用的方法,就是“陈述偏好”法。

2002 年, Lazoand Chestnut 就改进天气预报对于美国以户为单位的家庭产生的经济效益进行了研究。受访者来自于美国的 9 个城市,通过对特定的群体做一对一的访

谈、试点研究和专家评议相结合的方法进行。

从给定问题的答案中得出,绝大多数受访者对一天的天气预报最感兴趣,紧接着是多天的天气预测。在假设天气预报可以做到最好的前提下,多数家庭愿意一年支付 12~17 美元的天气服务,平均每户 16 美元。而最大程度的提高逐日天气预报的水平,全国一年的费用将达到 13.7 亿美元。一个中产家庭从全部天气预报中得到的收益每年是 109 美元,假定美国有 1.05 亿中产家庭,折合成全年就是 114 亿美元。考虑到中产家庭的代表性,粗略估计投入产出比为 4.4:1。

陈述偏好法用在气象效益评估上存在一些缺点:

公益气象服务的大前提是公众免费获取,没有真实的价格交易,如果采用意愿付费的调查方式,得到的结果往往比用户实际支付的数值要大。天气预报存在一定的准确率,如果是免费提供,公众对于出现预报失误会报以谅解的态度,但是如果是基于天气预报服务收费的基础上,观众的实际支付意愿就会有所保留。

3 对于我国气象服务效益评估的一些思考

随着预报预测手段和水平的不断提高,气象服务于农林牧副渔各行业所产生的的经济和社会效益越来越大。为增强公众气象服务效益评估的客观性,进一步推动行业气象服务效益评估工作,动态掌握气象服务效益方面的客观数据和社会对气象服务的满意度和需求,需要继续开展公共气象服务效益评估工作,并最终得出当今社会经济条件下气象服务效益的评估结论。

我国的公众气象服务效益评估工作,一直以来也是采取陈述偏好法和意愿付费法相

结合的方式进行。如何更客观地反映气象服务的经济效益,需要多角度、多层面的开展用户调查,除了按照年龄、职业、学历、性别等一些基本的分类特征,还应该对于不同时期、不同地域、等更为细目的划分标准进行定期和不定期的调查回访,泛泛的统计结果不一定适用于某一特定区域的特定用户群,因此深入开展用户调查,才能真正将用户需求和气象服务重点逐渐趋于一致,才能更大程度地提高气象服务的社会经济效益。

参考文献

- [1] Zillman, J. W. The National Meteorological Service [J]. WMO Bull, 1999, 48, 129-159.
- [2] Meteorological and Hydrological Services are Vital for Sustainable Socio-Economic Development [R]. media release, WMO-No. 725. 2.
- [3] Qunasekera, D. Measuring the Economic Value of Meteorological Information [J]. WMO Bulletin, 2003, 52 (4): 366-373.
- [4] Adams, R. M., et al. Value of improved long-range weather information, Contemporary Economic Policy [J]. 1995, 13 (3): 10-19.
- [5] Roger Pielke JR. and R. E. Carbone. Weather Impacts, Forecasts, and Policy, An Integrated Perspective, Bulletin of the American Meteorological Society, 2002.
- [6] Anaman, K. A. and S. C. Ielllyett. Contingent valuation study of the public weather services in the Sydney metropolitan area [J]. Australian Economic Papers, 1996, 15 (3).
- [7] Abawi, G. Y., R. J. Smith, and D. K. Brady. Assessment of the value of long range weather forecasts in wheat harvest management [J]. Journal of Agricultural Engineering Resources, 1995, 62: 39-48.
- [8] Bowman, P. J., G. M. McKeon, and D. H. White. an Evaluation of the impact of longrange climate forecasting on the physical and financial performance of wool-producing enterprises in Victoria [J]. Australian Journal of Agricultural Research, 1995, 46: 687-702.
- [9] Hamlet, A. F., Huppert, D., and Lettenmaier,

- D. P. Economic value of long-lead streamflow forecasts for Columbia River hydropower [J]. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 2002, 128; 91-101.
- [10] Katz, R. W., A. H. Murphy, and R. L. Winkler. Assessing the value of frost forecasts to orchardists: A dynamic-analytic problem [J]. *Journal of Applied Meteorology*, 1982, 21; 518-531.
- [11] Mjelde, J. W. Thompson et al. Using Southern Oscillation information for determining corn and sorghum profit-maximizing input levels in East-Central Texas [J]. *Journal of Production Agriculture*, 1997, 10; 168-175.