

# 采用影子价格法的公众气象服务效益定量评估 ——以京沪穗为例

谢宏佐<sup>1</sup> 许广浩<sup>2</sup> 刘寿东<sup>1</sup>

## 摘要

公众气象服务效益资料获取主要是通过社会抽样调查.影子价格法是公众气象服务效益评估最常用的方法之一.采用中国气象局公共气象服务中心在全国范围内搜集的10 430份有效问卷,运用影子价格法比较分析北京市、上海市和广州市的公众气象服务效益评估结果.通过比较分析发现在公众气象服务方面产生的效益对经济社会发展的良性影响最大的是北京,其次是广州,最后是上海,并且认为影子价格参数的科学确定和问卷的质量是影响公众气象服务效益值的关键因素.

## 关键词

影子价格法; 效益评估; 京沪穗

中图分类号 P49

文献标志码 A

收稿日期 2010-12-08

资助项目 公益性行业(气象)科研专项(CY-HY200806017)

## 作者简介

谢宏佐,男,博士生,主要研究方向为气候变化经济学. xhzm2006@126.com

## 0 引言

公众气象服务效益主要是指各级气象主管机构所属的公益性气象服务组织通过广播、电视、报刊、互联网、电话等公共传媒,向社会公众无偿、普遍提供的气象预报、情况信息和技术、工程等服务<sup>[1]</sup>.准确评估公众气象服务效益可为政府向气象部门投入、公众合理使用气象服务产品、气象部门提高管理效能以及合理配置内部资源提供参考依据.影子价格法是公众气象服务效益评估最常用的方法之一.影子价格又称“效率价格”、“最优计算价格”、“资源价格”,是一种用于定量评价自然资源价值的评价方法,目前已在自然资源价值尤其是环境资源价值评价方面得到了广泛的应用<sup>[2]</sup>.

本文采用中国气象局公共气象服务中心委托零点市场调查与分析公司在全国范围内搜集的10 430份有效问卷,采用影子价格法统计和评估京沪穗的调查数据及公众气象服务效益,分析不同城市之间人均公众气象服务效益的差异及原因,为进一步完善公众气象服务效益的评估方法,改进公众气象服务工作,提高公众气象服务的水平和效益提供方法依据和决策依据.

## 1 文献综述

气象科学研究是一项古老的并且典型的自然科学研究,然而气象在经济社会层面影响的研究即气象服务效益评估研究发展较晚,自20世纪90年代开始,气象服务效益评估才逐渐成为学术界研究的热点.世界气象组织(WMO)分别在1990、1994和2007年召开了3次气象服务效益评估专题研讨会,探讨天气、气候和水文服务的社会和经济效益.目前,国外针对公众气象服务效益评估的文献并不多,比较典型的是Jeffrey等<sup>[3]</sup>的研究报告,并且研究报告中并未涉及影子价格法,而是采用支付意愿法评估了改善公众气象服务对家庭带来的经济价值<sup>[2]</sup>.

在中国气象局的指导下,各省、市、自治区气象局也在1994和2006年分别进行了公众气象服务效益评估.濮梅娟等<sup>[4]</sup>根据江苏省公众气象服务效益评估的社会调查问卷(1 261份),利用经济学中费用—效益分析的有关理论,应用影子价格法、节省费用法和自愿付

1 南京信息工程大学 应用气象学院,南京, 210044

2 义乌市气象局,义乌, 322000

费法,对电视、广播、电话等媒介向公众发布的天气预报和警报服务的需求状况进行了社会抽样调查,定量分析评估了江苏省公众气象服务效益.结果发现影子价格法的结果比其他2种方法大2个数量级,节省费用法和自愿付费法两者结果相似.最后考虑到节省费用法既避免了“影子价格”的主观判断,又避免了“自愿付费”的传统观念影响,通过节省费用法得出江苏省公众天气预报服务产生的年效益达几亿至几十亿元,气象服务的投资效益比为1:40.

黄焕寅<sup>[5]</sup>和广西气象服务效益评估课题组<sup>[6]</sup>利用自愿付费法、节省费用法和影子价格法分别评价了1994年湖北省、浙江省、河南省和广西壮族自治区的公众气象服务效益.王新生等<sup>[7]</sup>、李峰等<sup>[8]</sup>、郑宏翔等<sup>[1]</sup>又利用3种方法分别评价了2006年安徽省、山东省和广西壮族自治区的公众气象服务效益.

前人的研究表明常用的3种评估方法在进行公众气象服务效益评估过程中各有特点:自愿付费法存在明显的主观因素;节省费用法是一种典型的“反向”支付意愿;影子价格法中影子价格的修正和确定却又是需要根据不同区域人们获取气象服务的具体情况来决定.尤其是在信息渠道发达且多元化的今天,人们获取气象产品的渠道众多,并且复杂的多渠道获取气象信息服务使得影子价格的确定难以客观准确.

## 2 京沪穗气象条件与经济社会关系

京津冀都市圈内,以北京为代表的特大城市时常会有暴雨、大雪、高温等灾害性预警天气现象发生.除此之外,大城市大量的尾气排放容易导致热岛效应等天气问题,给人们的日常生活带来许多不便.近二十多年来,在全球气候变暖的背景下,虽然暴雨灾害不多见,但干旱、高温、大雾、风沙等恶劣天气却有增无减.北京作为我国典型的大城市,人口流动量大,人口密集,重大社会活动频繁.公众气象服务的多样化和精细化是确保北京人民生活生产和重要社会活动顺利举行的重要保障.

上海是全国最大工商业城市和世界著名外贸港口,也是三角洲的经济中心.上海兼受西风带、副热带和热带辐合带天气系统影响,气候复杂,灾害性天气频繁.上海位于太平洋西岸,地处长三角最东端,地势低平,一般海拔3~5 m,因此很容易受到风暴潮而形成洪涝.上海又属于典型的亚热带季风气候,冬天受到西北气流控制,寒冷少雨;夏季受到副高影

响,天气炎热;而春秋相对短促.因此只要季风的稍不稳定,上海就会出现比较异常的天气(比如高温、暴雨、寒潮等),有时往往造成严重气象灾害.上海市的经济战略地位、人口密集度、金融、工业等的辐射作用决定了上海做好公众气象服务、实现气象防灾减灾具有重大意义.

广州是珠三角的核心城市,对外贸易频繁,也是我国重要的制造业基地,人口流动量大,人口密度高.广州气候温和,雨量充沛,为发展生产提供了良好的自然条件,但是,广州又是气象灾害的频发区,台风、暴雨、干旱、雷电、冰雹及其他灾害频繁,严重时往往危及国家和人民群众生命财产的安全,阻碍经济建设的正常发展.为了充分利用丰富的气候资源和有效地防御自然灾害,满足经济建设和社会进步的需要,广州气象部门在不断加强公益服务的同时,积极开展了专业多样化的气象服务,并且取得了显著的社会和经济效益.

综上所述,北京、上海、广州是我国的最重要的3大城市,在各自的区域内,发挥着其他城市不可替代的都市圈核心发动机作用,然而这3大城市的气象条件对经济社会发展影响显著,气象灾害较为严重,并且特征明显.如北京的干旱、沙尘暴,上海的台风、风暴潮、高温天气,以及广州的台风、暴雨、雷电灾害.图1给出了2008年3大城市的气象灾害总损失占当年GDP的比例,其中广州市的比例最大,这与2008年初的南方特大雨雪冰冻灾害有关.京沪穗气象灾害的损失明显低于全国的平均水平,主要因为2008年南方大范围的雨雪冰冻灾害对经济社会发展影响极大,并且大城市的防御气象灾害风险能力较高,气象灾害引发次生自然灾害的概率较小.

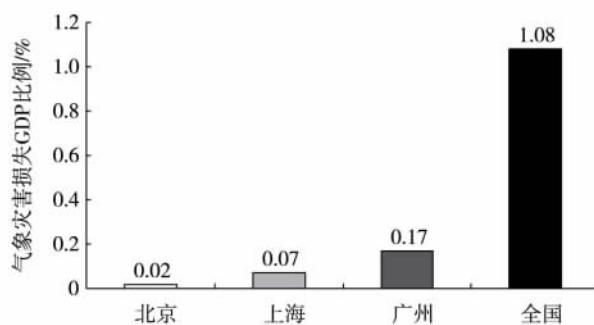


图1 2008年京沪穗及全国气象灾害损失占各自GDP比例比较<sup>[9-10]</sup>

Fig.1 Ratios of meteorological disaster losses versus respective GDP in Beijing, Shanghai, Guangzhou and the whole nation in 2008

### 3 方法介绍

#### 3.1 数据描述

公众气象服务效益资料获取的基本方法,主要是社会抽样调查法. 2008 年底,中国气象局公共气象服务中心委托零点市场调查与分析公司开展了评估工作. 调查范围覆盖到中国的 7 大区域,调查对象为中国 24 个城市,年龄在 15 周岁以上的普通城市居民,在调查城市居住 2 年及以上,最近一个月接触过气象信息,最终成功样本 10 430 个. 采用多阶段抽样方式,得到了一系列富有启示意义的结论.

本文采用的就是中国气象局公共气象服务中心委托零点市场调查与分析公司在全国范围内搜集的 10 430 份有效问卷中的京沪穗部分.

#### 3.2 数学模型

经济学中的影子价格,是经济评价中的一个重要参数,是社会对货物真实价格的衡量. 在气象效益评估过程中,通过对人们由电话、电视、手机短信、网络等途径获得天气预报的次数来反映公众的需求量,然后参照每拨打一次天气预报自动答询台的支付的费用,来计算公众气象服务效益,这就是“影子价格法”. 在调查问卷中设置这样的问题“假如只有拨打通过声讯电话(每次拨打不收取信息费,只收取电话费 0.1 元)才能获取天气预报,您每天收听看天气预报的次数?”,其数学模型为

$$W = P \cdot C \cdot T \sum_{i=1}^l \left( M_i \cdot \frac{G_i}{N_i} \right).$$

其中:  $W$  为计算得出的公共气象服务效益;  $P$  为订正系数;  $C$  为影子价格;  $T$  为时间扩展系数,若以一年为单位,则取值为 365;  $M_i$  为被调查地区第  $i$  类公众人数;  $N_i$  为实际回收抽样调查表中第  $i$  类公众人数;  $G_i$  为第  $i$  类公众收听收看天气预报的总次数.

#### 3.3 参数修正

$P$  为订正系数,取值为全国电视人口的覆盖率. 在我国气象出版社 1998 年出版的《气象服务效益分析方法与评估》一书中,根据 1994 年全国电视人口覆盖率为 83.4%,取  $P = 0.834$  加以订正. 时隔 15 年,显然  $P$  值已发生很大变化. 随着社会科学技术的发展,电视普及率越来越高,从 2009 年《中国统计年鉴》查得 2008 年我国电视节目综合人口覆盖率为 97.00%,所以将上述数学模型中的  $P$  值定为 0.97.

调查结果表明,公众获取天气预报的渠道主要

有电视、手机短信、报刊、互联网、广播、电话以及其他方式,其比重分别为 94%、32.3%、31.7%、19.4%、18.9%、2%、3.7%,则  $C$  值的确定方法如下.

通过电视获取天气预报占有的影子价格: 中国广播电视协会有线电视工作委员会会长陈晓宁指出,目前国内有线电视每月平均缴费约 24 元;另一方面,据调查资料统计每户平均每天看电视时间为 3 h 5 min,取为 3 h,其中看天气预报的时间大约是 10 min,因此算出  $C_1 = 0.94 \times \frac{24}{30 \times 3 \times 60} \times 10 = 0.0418$  元.

通过手机短信获取天气预报占有的影子价格: 全国手机短信每条平均 0.1 元,则算出  $C_2 = 0.323 \times 0.1 = 0.0323$  元.

通过报刊获取天气预报占有的影子价格: 报刊每份平均售价 1 元,天气预报所占比重约为 1/24 版,则算出  $C_3 = 0.317 \times \frac{1}{24} = 0.0132$  元.

通过互联网获取天气预报占有的影子价格: 据统计全国上网平均 1 元/h,看天气预报的时间大约需要 5 min,则  $C_4 = 0.194 \times \frac{1}{60} \times 5 = 0.0162$  元.

通过广播、电话及其他途径获取天气预报的影子价格等价替代约为  $C_5 = 0.01$  元.

故  $C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 = 0.1135$  元.

### 4 评估结果及分析

根据中国气象局全国公众气象服务效益抽样调查表,统计分别得到京沪穗影子价格法的调查数据及人均公众气象服务效益值(元/(人·年)),结果见图 2.

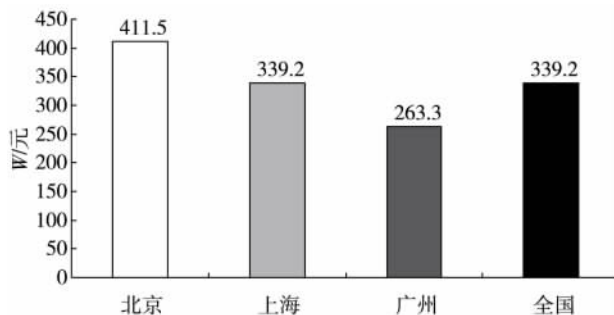


图 2 京沪穗及全国人均公众气象服务效益值比较

Fig. 2 Per capita benefits of public meteorological services in Beijing, Shanghai, Guangzhou and the whole nation

从图 2 可以看出: 影子价格法评估出的人均公众气象服务效益北京最大, 达到 411.4 元/(人·年), 高于全国的平均水平; 上海的人均公众气象服务效益值与全国平均水平一致, 为 339.2 元/(人·年); 广州的公众气象服务效益值最小, 为 263.3 元/(人·年), 这可能与调查数据的相对较少有关, 因为零点调查分析公司的数据在广州的问卷相对北京和上海明显要少很多, 产生了一定的误差; 另外一个因素可能是广州的市民对气象服务要求相对较高. 虽然北京有沙尘暴, 上海有台风高温为特征的气象灾害侵扰, 但是广州气象灾害要更加复杂多样, 如台风、雷电灾害、雾霾以及高温.

图 3 是影子价格法评估出的京沪穗及全国公众气象服务效益总值占当地的 GDP 的比例情况. 全国范围来看, 公众气象服务效益值占 GDP 比例达到 1.51%, 均高于京沪穗的比例. 北京为 0.6%, 上海和广州分别为 0.32% 和 0.36%, 说明北京的公众气象服务投入产出水平较上海和广州高. 在 3 市中, 公众气象服务方面产生的效益对经济社会发展的良性影响最大的是北京、其次是广州、然后是上海.

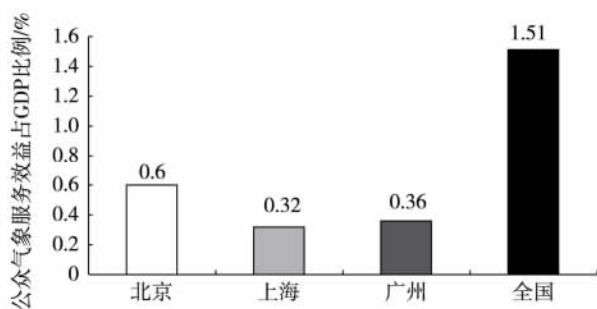


图 3 京沪穗及全国公众气象服务效益总值占各自 GDP 比例比较<sup>[10]</sup>

Fig. 3 Ratios of benefit of public meteorological services versus respective GDP in Beijing Shanghai Guangzhou and the whole nation

## 5 结论与展望

在对数学模型中的  $P$  值和影子价格重新修正的基础上, 3 大典型大城市中, 评估出的人均公众气象服务效益值按大小排列分别是北京、上海、广州; 以 2008 年为例, 3 大城市的气象灾害损失占各自 GDP 的比例按大小排列分别是广州、上海、北京; 公众气象服务效益总值占各自 GDP 比例按大小排列分别是北京、广州、上海, 并且均低于全国水平. 以上结论表明, 公众气象服务效益的人均值与当年气象灾害

占 GDP 的比例呈反比; 在公众气象服务方面产生的效益对经济社会发展的良性影响最大的是北京、其次是广州、然后是上海.

气象服务效益评估研究发展较晚, 同时也是世界性的难题. 影子价格法是公众气象服务效益评估的主要方法之一, 如何发现和改进该方法在公众气象服务效益评估过程中的缺陷是摆在该领域学者面前的首要问题. 从本文的研究过程及评估结果可以总结出以后在影子价格法进行公众气象服务效益评估研究中, 应注意以下 2 点问题: 一是如何科学确定影子价格, 由于每个区域的获取气象服务信息的方法和频次皆有所不同, 因此影子价格确定应该根据具体样本采集对象予以科学修正; 二是构建较好的调查问卷平台, 确保样本数目和质量的科学性、客观性、准确性. 这样才能够最大程度上提高公众气象服务效益评估研究的精确度, 使得气象业务在服务地方经济社会发展上有更大的贡献.

## 参考文献

### References

- [1] 郑宏翔, 谭凌志. 一次公众气象服务效益调查分析和对策建议[J]. 广西气象, 2006, 27(4): 65-68  
ZHENG Hongxiang, TAN Lingzhi. Investigation and countermeasures of a public meteorological service [J]. Journal of Guangxi Meteorology, 2006, 27(4): 65-68
- [2] 崔维军, 吴敏洁. 公众气象服务效益评估方法分析与比较[J]. 气象软科学, 2010(3): 48-52  
CUI Weijun, WU Minjie. Analysis and comparison of assessment methods about benefit on public meteorological service [J]. Meteorology Soft Sciences, 2010(3): 48-52
- [3] Lazo J K, Chestnut L G. Economic value of current and improved weather forecasts in the U. S. household sector [EB/OL]. (2002-11-22) [2010-10-05] <http://www.economics.noaa.gov/bibliography/economic-value-of-wx-forecasts.pdf>
- [4] 濮梅娟, 解令运, 刘立忠, 等. 江苏省气象服务效益研究. I: 公众气象服务效益评估[J]. 气象科学, 1997, 17(2): 196-203  
PU Meijuan, XIE Lingyun, LIU Lizhong, et al. Study of the benefit of meteorological service in Jiangsu province. I: Evaluation of the benefit of the public meteorological service [J]. Scientia Meteorologica Sinica, 1997, 17(2): 196-203
- [5] 黄焕寅. 湖北省公众气象服务调查分析及服务效益评估[J]. 湖北气象, 1996(1): 11-12  
HUANG Huanyin. A survey analysis and the benefit evaluation of public meteorological service in Hubei province [J]. Journal of Meteorology Journal of Hubei, 1996(1): 11-12
- [6] 广西气象服务效益评估课题组. 广西公众气象服务效益评估[J]. 广西气象, 1995, 16(4): 38-41

- The Research Team for Benefit Evaluation of Meteorological Service in Guangxi. Benefit evaluation of the public meteorological service in Guangxi [J]. Journal of Guangxi Meteorology ,1995 ,16( 4) : 38-41
- [ 7 ] 王新生 陆大春 汪腊宝 等. 安徽省公众气象服务效益评估[J]. 气象科技 2007 35( 6) : 853-857  
WANG Xinsheng ,LU Dachun ,WANG Labao ,et al. Benefit evaluation and assessment of public meteorological service in Anhui province [J]. Meteorological Science and Technology 2007 35( 6) : 853-857
- [ 8 ] 李峰 郑明玺 黄敏 等. 山东公众气象服务效益评估[J]. 山东气象 2007 27( 1) : 22-24  
LI Feng ,ZHENG Mingxi ,HUANG Min ,et al. Benefit evaluation of public meteorological service in Shandong province [J]. Journal of Shandong Meteorology 2007 27( 1) : 22-24
- [ 9 ] 中国气象局. 中国气象灾害年鉴: 2009 [M]. 北京: 气象出版社 2009: 99-112  
China Meteorological Administration. China's meteorological disasters yearbook: 2009 [M]. Beijing: China Meteorological Press 2009: 99-112
- [10] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴: 2009 [M]. 北京: 中国统计出版社 2009: 37-49  
National Bureau of Statistics of China. China statistical yearbook: 2009 [M]. Beijing: China Statistics Press , 2009: 37-49

## Implement shadow price to benefit evaluation of public meteorological services: use Beijing Shanghai Guangzhou as example

XIE Hongzuo<sup>1</sup> XU Guanghao<sup>2</sup> LIU Shoudong<sup>1</sup>

1 School of Applied Meteorology ,Nanjing University of Information Science & Technology ,Nanjing 210044

2 Yiwu Meteorological Bureau ,Yiwu 322000

**Abstract** The basic method of collecting data for benefit evaluation of public meteorological services is public questionnaire. “Shadow Price” is one of the most frequently used methods in benefit evaluation of public meteorological services. Based on 10 430 valid questionnaires from public meteorological service centre of CMA ,the benefits of public meteorological services in Beijing ,Shanghai and Guangzhou were compared and analyzed using “Shadow Price” method. The results showed that the most significant effect of public meteorological services on the society and economics development was in Beijing ,followed by Guangzhou and the last was in Shanghai. Parameter selection of “Shadow Price” and quality of the questionnaires are the two key factors influencing the benefit evaluation result of the public meteorological services.

**Key words** “shadow price” method; benefit evaluation; Beijing Shanghai Guangzhou