

吴振玲, 刘爱霞, 白玉荣, 等. 花粉预报服务社会经济效益估算分析[J]. 气象, 2011, 37(5): 626-632.

# 花粉预报服务社会经济效益估算分析<sup>\* 1</sup>

吴振玲<sup>1</sup> 刘爱霞<sup>2</sup> 白玉荣<sup>1</sup> 刘彬贤<sup>1</sup> 王春兰<sup>3</sup>

1 天津市气象台, 300074

2 天津气象科学研究所, 300074

3 天津市气象局, 300074

**提 要:** 研究花粉预报服务经济效益评估方法, 对认识专业预报服务的公众价值及其潜在的社会效益有着积极的意义。主要使用的估算方法为, 针对影响天津花粉预报服务经济效益的 4 个重要因素, 花粉预报准确率、预报服务时效性、预报服务信息的覆盖率和花粉敏感人群的预防能力, 设定预报准确率( $A_f$ )、预报时效率( $T_f$ )、信息覆盖率( $I_c$ )和患者的预防能力系数( $P$ )为花粉预报服务经济效益评估因子。并且利用 2000—2006 年花粉监测、花粉症发病病历数据及 2005—2006 年包括医学变态反应专家、花粉过敏患者在内的 146 名人员的问卷和走访问询调查数据, 对这 4 个因子进行估算。根据因子间的关系, 建立效益系数估算模型  $E=A_f T_f I_c P$ , 尝试对目前天津花粉预报服务经济效益做出了估算。结果表明: 服务经济效益系数估算模型实用合理; 花粉预报服务社会经济效益显著, 其产生的最小经济效益每年为 297 万元; 此估算方法具有比较可靠的参考价值。

**关键词:** 花粉, 预报服务, 评估方法, 花粉症, 发病率, 效益估算

## Study on Evaluation of Economic Benefits from Pollen Forecast and Service in Tianjin

WU Zhenling<sup>1</sup> LIU Aixia<sup>2</sup> BAI Yurong<sup>1</sup> LIU Binxian<sup>1</sup> WANG Chunlan<sup>3</sup>

1 Tianjin Meteorological Observatory, Tianjin 300074

2 Tianjin Meteorological Institute, Tianjin 300074

3 Tianjin Meteorological Service, Tianjin 300074

**Abstract:** Study on evaluation method of benefits from pollen forecast and service is significant for understanding public value of special weather forecast and service and potential benefits. Main estimating method used here is that pollen prediction accuracy ( $A_f$ ), time efficiency of service ( $T_f$ ), percentage of information coverage ( $I_c$ ) and prevention capability of pollinosis sufferers ( $P$ ), which are the important elements influencing how much the benefits is, are firstly designed to be as four factors of service benefits. Secondly, it is necessary to assess them and get four values calculated by monitoring pollen data from 2000 to 2006, pollinosis cases and investigating data coming from 146 questionnaires answered by allergy & clinical immunology experts and pollinosis sufferers in Tianjin. A mathematical estimating model of benefit coefficient,  $E=A_f \times T_f \times I_c \times P$ , is built based on the relationship between four factors mentioned above. Then the benefit from pollen forecast and service is figured out through the equation. Evaluation result shows that mathematical estimating model is practical and rational. And the value of total social benefits is remarkable.

**Key words:** pollen, forecast and service, evaluating method, pollinosis, incidence of pollen allergy, benefit evaluation

\* 中国气象局新技术推广项目(CMATG2008M29)资助  
2010 年 3 月 15 日收稿; 2010 年 10 月 9 日收修定稿  
第一作者: 吴振玲, 主要从事气象服务与应用气象研究. Email: wiselyyn@yahoo.com.cn

## 引言

我国气象预报服务所面对的是一个巨大的公众群体,其社会经济效益是可想而知的,但是合理的评估手段还相对匮乏,评估难度相对较大。1994年WMO召开的第二次气象水文效益评估会议就曾指出气象服务评估是一项重要的有价值的工作,也是一项难度较大的课题<sup>[1]</sup>。花粉预报服务评估也是如此。由于空气中的花粉是诱发呼吸道疾病的主要气源性过敏原之一,所以,每到花粉盛行季节,世界上就有数千百万个花粉症患者出现,导致的花粉过敏疾病已经成为世界季节性流行性疾病之一。除引发呼吸道过敏疾病外,部分过敏患者还会伴有花粉高峰期季节性的精神沮丧、情绪变坏的现象<sup>[2]</sup>。目前在欧洲的大部分地区,花粉症的发病病例已经占到总过敏病例的12%~45%<sup>[3]</sup>。其引发的呼吸道疾病导致了欧洲地区的健康护理需求增长<sup>[4]</sup>,美国的花粉症患者大约达到3590万人,导致将近1670万人到卫生保健所去就医<sup>[5]</sup>,此项治疗费用每年有180亿美元。我国的相关统计分析资料显示,20世纪70年代我国城市居民花粉过敏发病率约占1%,流行区域可占5%左右<sup>[6]</sup>。如果按照这个比例推算,花粉高峰期间,仅一个超过百万人口的中等城市也将有几万人以不同程度发病,假设只有50%的患者就医,根据调查的最低医疗费用平均每人300元计算,其数目是相当可观的,可见花粉预报服务的潜在社会价值是很大的。

近年我国花粉过敏的人数已有增加的趋势。最新研究表明:天津市花粉过敏患者占总过敏人数的32.3%,北京市在1/3以上,吉林市高达40%<sup>[7-8]</sup>。逐渐增加的花粉过敏人群意味着个人和国家的沉重经济负担增加,花粉预报服务具有潜在的服务需求和经济效益增长。通过准确的花粉预测服务,提醒花粉敏感者提前采取有效的预防和医疗措施,减轻花粉过敏的发病症状,提高社会效益,是花粉服务及环境气象服务的重要宗旨<sup>[8-9]</sup>。欧洲国家已经开始利用花粉预测信息制订花粉症预防和医疗措施计划。但是,做好这项计划的编制,需要可靠的大气花粉的预报信息作依据<sup>[4]</sup>,通过花粉的预报信息对花粉过敏原、花粉症的发病率做出预估,给出合理的预防建议,协助相关部门作好应对措施和计划,为国家及地方投入决策提供客观和科学依

据。因此及时做好花粉预报服务的效益评估是十分必要的。

花粉监测预报服务在天津、北京等省市专业气象服务中已经开展多年,但是详细的花粉预报服务的效益评估工作还有明显欠缺和困难,特别是在预报和服务的社会公众价值评估方面。国际上,不同的专家学者给出了市场价值、决策制定、行为反映、偶然选择等不同的角度提出的各有利弊的方法<sup>[10]</sup>。市场价值评估针对气象服务直接从市场获得的效益、气象基础设施投入成本等与可避免损失、总体国家收益之间的比值进行分析;决策制定评估主要用于气象发展的再投入成本与效益增长分析,行为反映评估主要用于大众关注和使用气象预报服务与可避免损失或收益之间的分析。目前所有可用的气象服务经济价值的评估方法都受到某种限制<sup>[10]</sup>,迄今未形成一种公认的评价方法和评估模式。国内,姜爱军等<sup>[11]</sup>、濮梅娟等<sup>[12]</sup>对江苏省暴雨及公共气象服务效益评估的方法更具有简单可行的特点。借鉴和参考国内外评估方法,本文根据天津多年的花粉预报服务的研究和实际业务应用情况,结合对医学专家的问卷调查,在花粉抗原的致敏性、花粉与花粉过敏症的关系、花粉量预报准确率、花粉预报服务需求及社会服务满意率等方面尝试对花粉预报服务社会效益进行了探讨性的评估。

## 1 花粉预报服务社会效益评估思路

花粉预报服务的社会效益是指花粉过敏患者利用准确的预报信息,提高防护意识,自我采取趋利避害行动而获得的益处<sup>[12]</sup>。花粉预报服务产品能否发挥最大的预报服务效益主要与花粉预报产品质量、服务手段和花粉预报服务受众群体—花粉症患者对信息的接受程度、认知程度和自身预防能力有关。因为花粉预报服务产品质量,如预测信息的准确率直接影响受众群体的接受和应用。如果服务手段、渠道欠缺,即使是准确的服务信息也无法快速地传送到花粉敏感群体,进而影响服务效果。当然无视花粉预报服务信息行为或者自身免疫力太弱会导致花粉过敏患者的医疗费用增加,也会影响服务的社会效益。因此,评估花粉预报服务社会效益重点放在花粉预报产品质量、服务手段和花粉预报服务受众群体等方面。

由于预报产品质量包括预报准确率和预报服务

的时效性,所以我们首先确定花粉的预报准确率、预报服务时效性、预报服务信息的覆盖率和花粉敏感人群的预防能力是影响花粉预报服务效益最大发挥的 4 个重要因素,在这 4 个因素的评估基础上,将预报准确率( $A_f$ )、预报时效率( $T_f$ )、信息覆盖率( $I_c$ )、患者的预防能力系数( $P$ )作为估算花粉预报服务社会效益系数模型的主要因子。其次,围绕着 4 个影响因素展开花粉预报服务产品质量评估检验和花粉预报服务受众群体-花粉症患者的调查评估,对预报准确率( $A_f$ )、预报时效率( $T_f$ )、信息覆盖率( $I_c$ )、患者的预防能力系数( $P$ )4 个因子进行估算,建立花粉服务效益系数估算模型,求出服务效益系数( $E$ )。最后,根据服务效益系数  $E$  和调查得到的可节省的医疗防治费用估算出花粉服务的社会效益  $E_s$ 。

## 2 花粉预报准确率评估

通过花粉浓度预测花粉症的发病率是花粉预报服务主要产品之一,因此,分析花粉浓度与花粉症发病率的关系是研究花粉预报产品准确率过程中必不可少的环节。

### 2.1 花粉浓度与花粉症发病率的关系

#### 2.1.1 资料来源

花粉监测资料来自 2001—2005 年天津市气象铁塔站、天津市公安医院、天津市胸科医院划分观测站;花粉过敏皮试阳性资料来自 2002—2005 年公安医院、胸科医院就诊的 1417 名过敏患者皮肤试验病例。

#### 2.1.2 花粉浓度与花粉症的关系

由于天津春秋两季的相对湿度较小,地面风力适中,所以,十分有利于花粉的传播,根据逐月花粉浓度与花粉过敏发病病例的相关分析(如图 1),发现花粉浓度高峰期与花粉症高发期在时间上具有比较一致的变化趋势,花粉症的发病率具有明显的季节分布特征,其发病的高峰期也是在春秋两季,且随花粉浓度的高低起伏而变化。天津市 2001—2005 年花粉浓度与发病率所示,春季 4 月的花粉量达到春季高峰值,占全年花粉量的 38.1%,其对应的花粉症发病率也达到了春季高峰值,占全年总过敏人数的 13.1%;秋季花粉高峰期是 8 月底、9 月初,这两个月花粉量分别占全年的 15.3%和 18.2%,其对应的发病人数分别占全年总过敏人数的 18.3%和

16.8%,不仅是秋季发病高峰时段,而且还是全年花粉症发病率的最高时段。

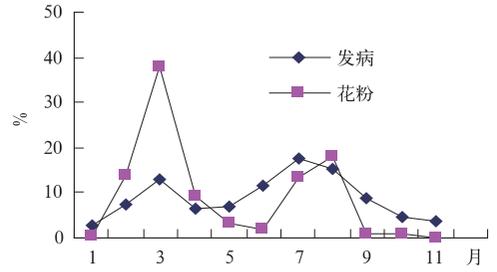


图 1 天津市 2001—2005 年花粉浓度与发病率  
Fig. 1 Relationship of pollen concentration and pollenosis incidence from 2001 to 2005 in Tianjin

3—5 月花粉浓度与发病差异较大和秋季 8—9 月花粉浓度与发病率趋势基本一致的事实反映了花粉过敏症不仅与致敏花粉的传播高峰期、花粉数量有关,还与花粉种类及其致敏性密切相关。

#### 2.1.3 花粉污染等级划分及花粉症发病率预测

花粉发病的高低与患者当时当地吸入的花粉种类和数量有着极密切的关系,花粉浓度高,空气中的花粉污染程度就高,发病率就高,所以发病率的高低能较好地反映当时当地花粉污染的程度,反之,可以利用花粉浓度对应相应的花粉污染程度来评估花粉症的发病率。1974 年美国的 Stanley 和 Linskens 就提出“致敏花粉是空气污染物之一”的观点<sup>[13]</sup>,1991 年我国贵州科学院廖凤林提出了“致敏花粉含量达到一定程度,以至于危害人体健康,使人群中花粉病发病率达到 0.05% 以上的空气状况,称之为花粉污染”的花粉污染评价概念,并提出了用该年的发病率  $p$  评价某一年的花粉污染程度的计算方法<sup>[14]</sup>,将花粉污染程度从无污染到严重污染分为 6 个等级(如表 1)。其中,

$$p = \frac{D}{A} \times 100\%$$

式中: $D$  为某一年调查的花粉病患者人数, $A$  为调查总人数。

表 1 花粉污染程度等级对照表

Table 1 Classification of pollen pollution degree

	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	VI 级
$p$ (%)	$p < 0.05$	$0.05 \leq p < 0.1$	$0.1 \leq p < 1$	$1 \leq p < 5$	$5 \leq p < 10$	$p \geq 10$
污染程度	无污染	微污染	轻污染	中污染	重污染	严重污染

天津结合本地的实际情况,利用上述发病率计算公式,以某一时段人群中花粉病发病率  $p$  的高低

作为评价天津花粉污染程度的指标,同时根据天津花粉浓度、花粉污染程度与花粉症发病率资料的统计分析,将花粉浓度等级划分与某一时段的花粉症发病率评估结合在一起,划分为 5 个等级,利用花粉浓度的 5 个等级预报进行花粉症的预测评估,并给出合理的建议。详见表 2 花粉浓度等级标准及发病率预报对照表<sup>[15]</sup>。其中花粉数为某一时段日平均花粉量。

表 2 花粉浓度等级标准及花粉症发病率预报对照表

Table 2 Comparison of pollen concentration grade and pollinosis incidence

等级	等级描述	木本植物花粉浓度/ 粒/1000 mm <sup>2</sup>	草本植物花粉浓度/ 粒/1000 mm <sup>2</sup>	发病率 $p/\%$
1 级	低	≤100	≤50	$p < 1$
2 级	较低	101~250	51~100	$1 \leq p < 2$
3 级	中等	251~400	101~150	$2 \leq p < 3$
4 级	较高	401~800	151~300	$3 \leq p < 6$
5 级	高	>800	>300	$p > 6$

(注:花粉浓度为某段时间内日平均浓度)

根据湖北医科大学附属第一医院的李明震等<sup>[16]</sup>、天津市胸科医院庞立等<sup>[17]</sup>等医学专家的研究结果显示,夏秋季草类花粉对过敏患者的致敏性强于春季的木本类花粉,如蒿属、豚草属、葎草属花粉致敏皮试阳性率排在前三位。所以,春季花粉症发病率预测使用对照表中的木本植物花粉浓度等级标准,夏秋季则使用对照表中草本植物花粉浓度等级标准进行预测。

## 2.2 预报准确率 $A_f$ 估算

根据第 2.1 节的分析,花粉预报准确率估算应包括花粉预报的准确率( $f_1$ )和花粉发病率预报准确率( $f_2$ )两部分。

### 2.2.1 花粉浓度等级预报准确率( $f_1$ )检验

根据 1999—2005 年天津逐日花粉观测资料和同期的气象资料的统计分析,在天津植物播粉的不同时段,分季节(春、夏、秋季)建立了 24、48、72 小时的逐日花粉浓度预报方程,进行花粉平均等级预报。由于天津市春季花粉的主要以树木花粉为主;夏末及秋季花粉主要草类花粉为主<sup>[18]</sup>。所以在不同时期,应使用不同的花粉浓度等级标准(见表 2)。

通过天津市多年的业务应用研究和改进,花粉预报的准确率逐步提高。经过 2006 年花粉实况监测与预报结果的对比和检验分析,24、48 和 72 小时的花粉浓度等级预报准确率分别为达到了 89.9%、

87.6%和 85.5%,1~3 天的平均准确率 87.7%作为花粉浓度等级预报准确率,则  $f_1 = 87.7\%$ 。

### 2.2.2 花粉发病率预测准确率( $f_2$ )检验

按照表 2 花粉浓度等级标准及花粉症发病率预报对照表的标准,根据 2001—2005 年逐月花粉日平均浓度监测值,对 2006 年 1—12 月的花粉症发病率进行了预测检验,与实际发病率的检验结果如图 2。除 7、10 两个月份花粉症发病率预测相差两个等级,误差较大以外,其他各月预测的花粉症发病率与实际发病率基本一致。尤其是春秋花粉高峰季节,4 月、8 月和 9 月的花粉症正好落在预测的区内。用花粉浓度的高低来评估花粉症的发病率虽然不能十分精确,但是它的预估基本可以表征花粉症的发病趋势。因此,根据准确率百分比计算,花粉发病率预测准确率  $f_2 = 80\%$ 。

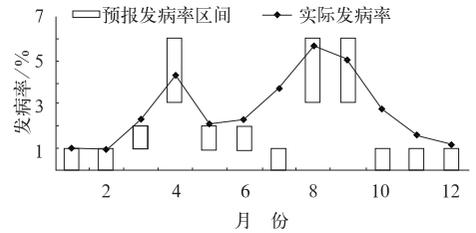


图 2 花粉症发病率预测检验  
Fig. 2 Verification of pollinosis incidence prediction

### 2.2.3 预报准确率估算

由于花粉浓度等级预报准确率和花粉症发病率预测准确率同时决定花粉预报服务信息的准确率,所以,  $A_f = f_1 f_2$ , 预报准确率估算值  $A_f = 70\%$ 。

## 3 预报服务时效 $T_f$ 估算

由于天津花粉传播期和花粉过敏症发病期主要在 3 月 1 日至 10 月 31 日期间。所以,每年同一时期,天津专业气象服务每天早晚分别发布未来 1~3 天花粉浓度等级预报一次,根据花粉浓度等级标准及花粉症发病率的高低,提示花粉敏感者或过敏患者注意采取相应的防护措施或医疗措施,其预报服务时效至少在 24 小时以上,预报服务产品发布准时、渠道畅通,所以花粉患者有充足的时间根据花粉预报服务提前做好防护准备。因此预报服务时效率  $T_f = 100\%$ 。

## 4 信息覆盖率和预防能力系数评估

信息覆盖率和患者预防能力系数两个因子不同于预报准确率和预报实效系数的估算,它涉及特殊的服务受众群体接收预报信息的可能性及其自身免疫能力。因此,2005—2006年,我们在天津开展了花粉预报服务评估数据调查,进行信息覆盖率和预防能力系数评估。

### 4.1 调查数据来源

主要针对特殊群体——花粉过敏者和相关的医学专家,通过发放问卷、走访询问及委托医生查诊询问等形式,进行调查数据收集和统计分析。被调查单位有天津市胸科医院(三级甲等专科医院)、天津市公安医院(二级甲等综合性医院)、天津长征医院(三级甲等专科医院)、天津市气象科学研究所等;被调查的人员有常年从事临床治疗和研究的医学变态反应专家 14 名,花粉过敏就医患者 132 名;医学专家问卷的调查内容包括是否知道花粉分布规律、花粉预报服务产品信息、是否有社会服务需求(有需求、一般需求、无需求)、对服务信息满意程度(满意、较满意、一般满意、不满意)、如果采取医疗或防护措施可节省医疗费用等,在花粉过敏患者的询问调查中还增加了过敏患者年龄、是否采取防护措施、平均每位患者年治疗费用、花粉过敏程度等。

由于个人经济实力、医院等级及医院硬件设施的不同,不同医院的医生制定的变态反应检查方案、治疗方案,用药种类及医疗防护措施也不同,所以调查的平均每位患者年治疗费用和可节省的医疗费用有一定幅度的差别,最低 300 元,最高 1000 元。这种差别符合天津实际就医费用。

### 4.2 信息覆盖率 $I_c$ 估算

目前,天津市花粉浓度等级预报和发病率预报服务信息主要通过天津广播电台、电视台、天津日报、每日新报、今晚报、青年报、气象“12121”声讯台等多家媒体、多种方式进行发布。而且还利用科普讲座、期刊杂志发表论文、国内外学术会议交流、国内外网站、电话问诊咨询等进行宣传。应该说花粉预报信息传播的途径比较广泛。

信息覆盖率是指通过上述传播途径,接受到花粉预报服务信息的受众群体比例。任何一种信息的

传播,不仅取决于其传播途径的广泛与否,还取决于是否被受众群体接收,信息只有到达受众群体时,才能体现它的价值和影响力。所以,如果花粉预报服务产品没有及时被所有的花粉过敏群体接收,就会影响信息覆盖率的高低。

经过对上述 14 名医生、132 名过敏患者问卷调查,了解花粉预报信息的有 35 人,信息覆盖率  $I_c = 35/146 = 24\%$ 。

### 4.3 预防能力系数 $P$ 估算

在采取一定的措施下,花粉症是可以预防或减轻的,花粉症预防最有效的方法是避免与花粉接触,外出时穿长袖衣裤,戴口罩,戴防护镜等,或当花粉季节来临之前,在医生指导下,采取提前用药等医疗措施。预防效果不仅与患者自身免疫能力有关,而且还与过敏程度有关。因此,预防能力系数评估分为预防能力的患者系数和可预防的疾病系数评估两个方面。

#### 4.3.1 有预防能力的患者系数— $P_1$

对天津市公安医院 2001—2005 年、天津市胸科医院 2002—2005 年提供的 1417 例花粉过敏病例进行分组统计分析,发现虽然花粉过敏最小患者为 4 岁,最大患者为 96 岁,但是 10 岁以下儿童和 70 岁以上老年人发病少,仅仅占 6%,而 10~69 岁年龄段患者占 94%。10~69 岁年龄段的患者具有采取措施进行防护预防能力,同时也是预防的重点。因此此段人群均可列入有预防能力的患者,有预防能力患者系数  $P_1 = 94\%$ 。

#### 4.3.2 可预防疾病系数— $P_2$

临床医学表明:轻微和轻度花粉过敏反应患者均可以采取有效的预防措施。根据致敏花粉皮肤试验结果的判定:按过敏反应轻重分为 1、2、3、4、5 级<sup>[8]</sup>。1 级为轻微反应占 35.9%,2 级为轻度反应占 21.8%,3 级为中度反应占 19.4%,4 级为较重度反应占 21.6%,5 级为重度反应占 1.3%。轻微和轻度过敏反应人数居多,占花粉过敏患者总人数的 57.7%。且均可进行预防或减轻花粉过敏症状,因此,可预防疾病系数设定  $P_2 = 57.7\%$ 。

#### 4.3.3 预防能力系数 $P$

有预防能力患者的过敏程度在可预防疾病的范围内,才有可能避免或减少花粉症状,由此,预防能力系数等于有预防能力患者系数与可预防疾病系数的乘积,即  $P = P_1 P_2$ 。经计算得出  $P = 54\%$ 。

## 5 服务社会经济效益评估

### 5.1 服务效益系数 $E$ 估算

由于这4个因子中的任一个因子变化都会提高或降低花粉预报服务的社会经济效益,同时起作用,即独立又共同影响效益发挥,所以,花粉服务效益系数( $E$ )数学评估模型应为:

$$E = A_f T_f I_c P$$

根据上述预报准确率  $A_f$ 、预报时效率  $T_f$ 、信息覆盖率  $I_c$  和患者的预防能力系数  $P$  等4项因子的估算值均在大于0小于1的区间内,不难看出,服务效益系数  $E$  的值也在相同的区间内。

利用数学模型可以得出天津花粉预报服务效益系数

$$E = 70\% \times 100\% \times 24\% \times 54\% = 9\%。$$

### 5.2 服务社会经济效益 $E_s$ 估算

花粉预报服务社会经济效益评估模型为: $E_s = \text{¥}(\text{可节省的医疗费用}) \times E$ 。

天津市14名医学变态反应专家问卷调查数据显示,有50%的医学专家认为,如果通过采取防护措施或适当的医疗措施,每位有预防能力的过敏患者每年大约可节约医疗费用300元左右;认为可节约500元左右和可节约1000元左右的医学专家各占25%,如果按照医学专家评估的最低可节约医疗费300元进行花粉预报服务的社会经济效益计算,天津市有人口1100多万,花粉症发病率约1%,患者约为11万,天津市每年大约可节约的最低医疗费用,也就是可产生的最小社会经济效益

$$E_s = 300 \text{元/人} \times 11 \text{万人} \times 9\% = 297 \text{万元}$$

这个数字是相当巨大的,同时表明,如果做好花粉预报服务,其社会经济效益是非常显著的。

### 5.3 预报服务需求和满意率调查

上述被调查的146名医学变态反应专家和患者中,有128人认为对花粉预报服务有需求,占总调查人数的87.7%,有18人认为有一般需求,占12.3%的比例,没有人认为无需求。对现有的花粉预报服务满意程度的调查发现,75%的专家或患者认为满意或较满意,25%认为一般满意,无不满意者。

调查统计数据表明,虽然特殊受众群体——花

粉过敏患者在需求程度上不尽相同,但基本上都对花粉预报服务有需求,且对现有的预报服务满意率比较高。

## 6 小结与讨论

### 6.1 服务社会经济效益估算的合理性

数学评估模型  $E = A_f T_f I_c P$  估算的服务效益系数结果具有合理性,其估算值在大于0小于1的区间内,表明服务社会经济效益不可能达到百分之百。服务产品信息发挥社会效益的过程中,在预报服务产品制作、预报信息传播、花粉敏感群体应用信息方法和花粉患者个体可预防能力的链接之中,任一环节薄弱都会降低服务的社会经济效益。

### 6.2 评估的参考价值

估算结果显示,花粉预报服务社会经济效益显著,对认识花粉预报服务的重要性、了解医疗气象服务的公众价值及发展花粉预报服务具有一定的参考价值。据2007年中国城市人口调查报告,目前全国共有20座城市的人口超过650万人口,仅这20座城市的总人口就达到了212284300人,如果有1%的过敏人群、10%的患者就诊,其医疗费用也达到了数千万元。所以,通过相对明确的评估数据分析,对树立公众气象服务信心,提高医疗气象服务的社会应用价值,节约公众医疗开支有积极的意义。

### 6.3 估算方法可能存在的局限性

由于信息覆盖率、预防能力系数的估算数据主要来源于社会调查信息数据,所以在一定程度上,这两项数据还会因为调查人群的范围、时间、地点、人员的经济条件及其掌握运用信息的能力等多种因素的变化而变化,其计算方法还有待于进一步的探讨。另外,目前市内花粉监测站比较稀少,且大部分集中市区,郊外及城郊结合部相对偏少,对花粉浓度预报准确率及发病率预测准确率还有影响。因此,目前的花粉预报服务的社会经济效益估算存在一定的不确定性。

## 参考文献

- [1] 罗慧,刘璐,姚东升. 陕西气象服务社会效益评估分析[J]. 陕西气象, 2007, (3): 36-38.
- [2] Guzman A, Tonelli L, Roberts D, et al. Mood-worsening

- with high-pollen-counts and seasonality: A preliminary report [J]. *Journal of Affective Disorders*, 101, Issue 1-3: 269-274.
- [3] Carlos Borrego, Ann-Lise Norman. *Air Pollution Modeling and Its Application XVII*. P. Siljamo<sup>3</sup>, M. Sofiev<sup>3</sup> and H. Ranta<sup>4</sup>. Springer US. 2007:331.
- [4] Sofiev M, Siljamo P, Ranta H, et al. Evaluation and forecasting of the atmospheric concentrations of allergenic pollen in Europe[R]. 17th International Congress of Biometeorology ICB 2005, *Annalen der Meteorologie* 41 vol 2, Deutscher Wetterdienst, 595-598. 2005.
- [5] Backyard Habitat. Janet Marinelli [J]. *National Wildlife Magazine*, Feb/March 1994, 32(2).
- [6] 中国气传花粉调查领导小组. 中国气传花粉调查[M]. 北京: 气象出版社, 1989: 36-38.
- [7] 张德山, 海玉龙, 冯涛, 等. 北京地区 1~4 天花粉浓度预报的应用研究[J]. *气象*, 2010, 36(5): 128-132.
- [8] 白玉荣, 刘艳, 段丽瑶, 等. 过敏性疾病与气象条件的关系[J]. *中国公共卫生*, 2006, 22(增刊): 28-30.
- [9] 丁一汇, 李巧萍, 柳艳菊, 等. 空气污染与气候变化[J]. *气象*, 2009, 35(3): 3-13.
- [10] 贾朋群, 任振和, 周京平. 国际上气象预报和服务效益评估综述[J]. *气象软科学*, 2006, (4): 93-115.
- [11] 姜爱军, 郑敏, 王冰梅. 江苏省重要气象灾害综合评估方法的研究[J]. *气象科学*, 1998, 18(2): 197-202.
- [12] 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): 196-202.
- [13] Smith W H. *Air pollution and forests: Interactions between air contaminants and forest ccosystem* [M]. Springer-Verlag, New York, 1981: 41-42.
- [14] 廖凤林. 城市园林绿化中的花粉污染[J]. *城市环境与城市生态*, 1991, 4(2): 21-25.
- [15] 白玉荣, 段立瑶, 吴振玲, 等. 花粉浓度等级划分探讨[J]. *气象*, 2007, 33(9): 112-117.
- [16] 李明震, 柳小梅, 杨炯, 等. 武汉市武昌地区气传致敏花粉调查[J]. *武汉植物学研究*, 1997, 15(1): 68-70.
- [17] 庞立, 牛曼英. 支气管哮喘与花粉. 花粉监测预报与服务技术材料[G]. 天津市气象科学研究所, 2007: 97-100.
- [18] 白玉荣, 刘彬贤, 刘艳, 等. 花粉浓度预报[J]. *气象*, 2002, 28(6): 55-60.

## 征 稿 简 则

- 1 《气象》主要刊登气象科学研究领域的综合评述及研究论文;天气、气候诊断分析与预报技术;气象业务技术及业务现代化建设经验;气象灾害的规律及防灾减灾决策;公共气象服务和专业气象服务技术方法;气象科技信息动态等。
- 2 来稿注意事项
  - 2.1 来稿务必论点明确,数据可靠,文字精炼。文章的书写顺序为:中文题目(不超过 20 个汉字)、作者姓名、单位名称、邮政编码、中文提要(200~300 字)、关键词(3~8 个);英文题目、作者姓名、单位名称、邮政编码、英文提要及英文关键词;引言;正文;结论和讨论;致谢;参考文献。文章首页页脚处附作者信息,即姓名、从事专业工作和研究方向。Email 等。
  - 2.2 正文标题用阿拉伯数字连续编号,不同层次数字间用圆点间隔,如“1”,“1.2”,“2.1.3”等。标题左顶格,在数字编号后空一格再写标题,末尾不加标点符号。
  - 2.3 基金资助的研究项目,请注明省部级以上基金名称和项目编号。
  - 2.4 文稿的单位制采用《中华人民共和国法定计量单位》。图、表中量和单位间用“/”隔开,表示物理量的符号用斜体表示,并注意文种、大小写、正斜体、上下角码等。
  - 2.5 科技术语和名词应使用全国自然科学名词审定委员会公布的名词。
  - 2.6 文稿只附必要的图表。图、表要求准确,清晰,美观。在文中相应的位置插入图、表。图、表附相应的中英文图题、表题。附表请使用三线表。
  - 2.7 参考文献按在文内出现顺序连续编码。在期刊上发表的文献书写格式为:[序号] 作者姓名(列出前 3 位). 题名[J]. 期刊名,年,卷(期):页码. 在专著、教科书上发表的文献书写次序为:[序号] 作者姓名. 译者姓名. 文题名. 书名[M]. 出版地:出版社,出版年:页码.
- 3 请勿一稿两投。本刊一般不退稿,若 6 个月内未见刊用通知,可自行处理。
- 4 本刊收取发表费,并付稿酬,所付稿酬包含纸质版、数字版稿酬和刊物内容网络服务报酬等。凡不同意将其稿件纳入此两种版本进行交流者,请书面说明。
- 5 通讯地址:北京市中关村南大街 46 号《气象》编辑部 邮政编码:100081  
网上投稿地址: <http://219.234.83.5>  
电话:(010)68407936 58993789 68407336 Email:qixiang@cams.cma.gov.cn