



# 2008年

## 气象服务效益评估文集



中国气象局预测减灾司 编  
国家气象中心





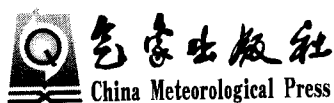
# 2008年

## 气象服务公众宣传论文集

中国气象出版社  
CHINA METEOROLOGICAL PRESS

# 2008 年气象服务效益评估文集

中国气象局预测减灾司 主编  
国家气象中心



## 内容提要

本书是中国气象局组织各地气象部门在 2006—2008 年开展公众气象服务效益、行业气象服务效益、成本分析调查评估并取得了大量数据、得出了评估结果的基础上写作而成的。书中介绍了高气象敏感行业气象服务效益调查评估的方法和成果、公众气象服务满意度的调查评估并研讨了下一步公共气象服务效益评估的工作思路。

书中共收录论文 35 篇,其内容覆盖了九个行业,包括农业气象服务,交通气象服务,电力气象服务,制造业气象服务,煤炭行业气象服务,仓储业气象服务,建筑行业气象服务,保险业气象服务,健康气象服务等。与气象关系比较密切的行业都有气象服务效益评估的文章。

本书可供各地从事气象、农林渔牧、生态、环境保护部门的人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

2008 年气象服务效益评估文集/中国气象局预测减灾司主编;国家气象中心编. —北京:气象出版社,2009.6

ISBN 978-7-5029-4773-6

I. 2… II. ①中…②国… III. 气象服务-经济效果-文集 IV. P49-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 097821 号

2008Nian Qixiang Fuwu Xiaoyi Pinggu Wenji

## 2008 年气象服务效益评估文集

中国气象局预测减灾司

国家气象中心

主编

出版发行:气象出版社

地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总编室:010-68407112

网址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:李太宇 袁信轩

封面设计:王伟

责任校对:赵 媛

印刷:北京中新伟业印刷有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

字数:330 千字

版次:2009 年 6 月第 1 版

定价:35.00 元

邮政编码:100081

发行部:010-68409198

E-mail: [qxcbs@263.net](mailto:qxcbs@263.net)

终审:杨世勇

责任技编:吴庭芳

印张:12.5

印次:2009 年 6 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

# 前 言

为科学定量对气象服务效益进行客观评估,使社会各界、政府决策部门了解、理解和支持气象事业发展,进一步提升气象服务的针对性和效益,中国气象局于 2006 年成立了由许小峰副局长任协调组组长的气象效益评估研究组,在全国范围内调查公众和各经济部门(行业)对公共气象服务的满意度和需求情况,定量评估公共气象服务的成本效用比——效益。

气象效益评估研究组研究制订了公众气象服务效益、行业气象服务效益、成本分析调查评估方案,并于 2006—2008 年在全国范围开展了调查分析,取得了大量数据,得出了评估结果,并于 2008 年 11 月 28 日在北京召开了气象服务效益评估研讨会。会议重点就高气象敏感行业气象服务效益调查评估方法和成果、公众气象服务满意度调查评估进行了交流,并进一步研讨了公共气象服务效益评估工作思路。

会议共收到论文 54 篇,安排会议交流 30 篇。经过专家评审共有 35 篇论文收入本文集,覆盖了 9 个行业,包括农业气象服务 6 篇,交通气象服务 4 篇,电力气象服务 5 篇,制造业气象服务 6 篇,煤炭行业气象服务 1 篇,仓储业气象服务 1 篇,建筑行业气象服务 1 篇,保险业气象服务 1 篇,健康气象服务 1 篇,与气象关系比较密切的行业都有气象服务效益评估的文章等。其中的综合分析论文 2 篇对于概括了解 2008 年行业气象服务的情况有所裨益。另外,本文集还收录了决策气象服务论文 1 篇,奥运气象服务论文 2 篇,电视气象节目效益评估论文 1 篇,评估方法论文 3 篇,以飨读者。

气象服务效益评估研讨会的成功召开和论文集的出版得到了中国气象局有关职能司(室)、直属单位及各省(区、市)气象局有关领导、专家的通力合作和大力支持。章国材正研级高工对研讨会的召开、文集论文的评审给予了具体、细致的指导,为文集的出版付出了辛勤的劳动。借此机会对有关领导、专家及所有论文的作者一并表示感谢。

编者

2009 年 3 月

# 目 录

## 前 言

|                                                   |               |
|---------------------------------------------------|---------------|
| 2008 年行业气象服务效益评估的进展和问题 .....                      | 章国材(1)        |
| 2008 年气象服务在重点行业中的效用分析 .....                       | 李佳英 薛建军等(8)   |
| 气象服务在安徽省政府决策中的效益评估报告 .....                        | 郝 莹 刘勇等(13)   |
| 北京奥运气象服务效益评估 .....                                | 段欲晓 王迎春等(19)  |
| 2008 年协办城市奥运气象服务满意度调查评估 .....                     | 罗 慧(27)       |
| 江西省 2003—2007 年行业气象服务效益评估研究报告 .....               | 邹竹琴 路名芬等(32)  |
| 江西气象为农业服务作用及效益分析评估 .....                          | 郭瑞鸽 胡菊芳等(38)  |
| 河南省冬小麦气象服务效益评估分析 .....                            | 匡晓燕 杜明哲等(43)  |
| 河南省气象服务对牧业子行业效益评估 .....                           | 闫小珍 黄克磊等(48)  |
| 三门峡林业子行业气象服务效益评估分析 .....                          | 吉志红 张燕燕等(56)  |
| 福建省农业行业气象服务效益评估分析 .....                           | 陈玉珍 郑文荣等(61)  |
| 做好交通气象服务 实现社会经济效益双赢 .....                         | 苗传海 唐亚平(65)   |
| 青藏铁路气象服务作用与效益调查评估 .....                           | 马艳鲜 余忠水(71)   |
| 高速公路气象服务效益定量评估研究 .....                            | 严明良 秦铭荣等(76)  |
| 大连海洋气象服务在航运企业生产中的效益调查 .....                       | 王 健(83)       |
| 电力行业典型企业湖北省电力公司气象服务效益调查分析报告 .....                 | 洪国平 张海燕等(87)  |
| 北京市电力行业气象服务效益评估 .....                             | 尤焕苓 丁德平等(93)  |
| 广西电力行业气象服务效益调查分析 .....                            | 李 菁 袁丽军等(98)  |
| 贵州省电力行业气象服务效益调查分析评估报告 .....                       | 杜正静 彭 浩等(102) |
| 吉林丰满发电厂气象服务效益调查分析报告 .....                         | 潘长虹 张玉珍等(107) |
| 广州市 2008 年制造业气象服务效益评估调查分析报告 .....                 | 欧阳里程 谢健标(112) |
| 甘肃省制造行业气象服务效益调查分析评估报告 .....                       | 程 瑛 陶健红等(117) |
| 江苏省 2008 年制造业气象服务效益评估及评估方法探讨 .....                | 田心如 魏建苏等(122) |
| 2007 年上海市黑色金属冶炼及压延加工业——宝钢集团气象服务效益<br>分析评估报告 ..... | 朱家栋 陈晓斌(127)  |
| 新疆高敏感行业气象服务效益评估 .....                             | 潘新民等(132)     |
| 水泥制造业气象服务效益分析评估 .....                             | 孙建印 王世枢等(138) |
| 西山煤炭行业气象服务效益评估报告 .....                            | 侯润兰 李 强等(143) |

---

|                                  |     |           |
|----------------------------------|-----|-----------|
| 仓储行业气象服务效益评估报告 .....             | 米卫红 | 朱洁华等(147) |
| 福建省建筑行业气象服务效益测算与评估方法研究 .....     | 杨 林 | 周信禹等(152) |
| 汛期保险行业气象服务及效益分析评估 .....          | 吕 红 | 刘 宇等(157) |
| 天津花粉预报服务总体效益估算 .....             | 吴振玲 | 吕江津等(162) |
| 电视气象节目效益评估体系探讨 .....             | 卢晓露 | 王 倩(170)  |
| 基于贝叶斯定理的气象服务效益评估模型 .....         | 孙鉴泞 | 潘益农(177)  |
| 基于 B/S 结构的重大气象灾害服务效益评估系统开发 ..... | 吴林荣 | 罗 慧等(183) |
| 陕西气象条件与经济行业发展的相关性分析 .....        | 罗 慧 | 李良序等(189) |

# 2008 年行业气象服务效益评估的进展和问题

章国材

(国家气象中心,北京 100081)

为了认真总结 2006 年全国行业气象服务效益评估工作的经验,分析存在的问题,研究提出适合于我国国情的行业气象服务效益评估方法,进一步核准 2006 年全国行业气象服务效益评估结果,对气象服务效益大的八个行业(农业、交通、电力、水环、建筑、制造、采矿、公共管理)做更为细致的调查评估,为下一步全面、科学、客观、准确地开展全国气象行业气象服务效益评估工作奠定良好的基础,2008 年总项目组组织各省(区、市)气象局采用典型企业(单位)调查法,具体弄清楚典型企业(单位)每个生产环节气象服务为企业(单位)增加的产值和节省的成本,然后再用专家评估法评估行业气象服务的效益。因此,2008 年评估工作的关键是典型企业(单位)每个生产环节气象服务增加的产值和节省的成本的科学性和准确性。经过一年的工作,行业气象服务效益评估取得了一些可喜的进展,但也存在一些问题。

## 1 典型企业(单位)气象服务效益评估方法

大多数省(区、市)气象局都对典型企业(单位)的生产环节进行了认真的调研分析,并通过与行业专家交互式座谈,确定了各环节(流程)相应的气象服务内容。在气象服务效益的评估方法上也进行了一些有益的探索。

### 1.1 专家评估法

各省(区、市)气象局都采用专家评估法对每个生产环节气象服务的效益进行了评估,大多数省只邀请了 10 名专家进行一轮评估,大家都已经熟悉了这种方法,本文不再赘述,评估法存在的问题将在下面阐述。与此同时,一些省气象局还探讨了一些新的评估方法,根据“科学合理、有根有据”的原则,得到了一些有意义的结果,值得予以介绍。

### 1.2 增加产值法

增加企业的产值是气象服务效益的一种表现,气象服务为企业增加的产值必须具体企业具体分析,下面举三个很有代表性的例子予以说明。

#### 例 1:制造业:正确的天气预报增加企业生产天数

广东省气象局项目组人员多次到广船国际股份有限公司实地与广船专家研讨,广船造船

订单已排到 2012 年,每天满负荷生产,因此为广船增加生产日数是气象服务效益的来源。经与专家多次讨论测评,一年中广船由于掌握了台风动向,整体生产效率提高了 1 天;由于掌握了降雨预报的信息,提高了分段涂装、分段组合、分段总装等生产环节生产效率,从而提高整体效率 5 天;由于掌握雷暴预报信息,提高船舶下水作业、码头调验、试航以及龙门吊施工作业等生产效率,从而提高整体生产效率 6 天,以上合计每年平均共提高广船生产效率 12 天,广船全年产值为 45 亿元,按全年 365 天计,全年广船由于使用天气预报,增加产值  $1.4794512$  亿元( $12/365 \times 45$ )。

很显然,广船增加的以上产值不能完全算作天气预报服务产生的效益,还必须扣除广船的生产成本,例如人员工资、造船使用的原材料等,或者乘以广船的利润率才是气象服务的实际效率。近几年广船平均利润率为 15.8%,因此全年广船气象服务的效益为 2338 千元。

### 例 2:航运业:航线专项天气预报增加通航次数

大连市气象局开展里长山海峡专项气象服务,据长海县海上运输管理部门统计,自 2007 年 1 月到今年 9 月,因执行航线专项天气预报,增加通航 80 天,加开客运船舶 4458 航次,运送旅客 200727 人次,载车 5164 台次,增加的直接经济效益近 1000 余万元(不包括其他货物的运输受益)。

烟台大连航线专项气象服务通过对预报区域和时段的细化,增加了客运船舶的有效航次,保证了“黄金水道”的客运畅通,避免了人为的船压港,人滞港的现象。据不完全统计,渤海湾目前共有 19 条客滚船,每船平均每年增加 10 个航次,每航次平均收入按 20 万元计,全年增加收益近 4000 万元。

同样,以上企业的增收必须扣除企业的成本后才能算作气象服务的效益。

### 例 3:水力发电:正确的降水预报增加水库的发电量

湖北省气象科技服务中心对黄龙滩水库根据武汉专业气象台一次流域降水预报成功调度发电的效益测算了气象服务的效益。水库发电来水主要依靠降水补充,由于前期黄龙滩水库来水少,水位 7 月 9 日已降到 230 米以下,调度中心安排黄龙滩水电厂日发电量只有 100 万千瓦时,7 月 15 日收到“三峡区间和汉江上游将有较强降雨发生”的重要天气报告后,调度中心根据预报将黄龙滩水电厂发电机组满负荷发电,日发电出力增加到 360 万千瓦时电量,日多发电量 260 万千瓦时。按两天暴雨量全部转化为发电计算,共多发电  $2 \times 260$  万千瓦时,按 0.3 元/千瓦时水电上网价测算,增加产值: $2 \times 260$  万千瓦时  $\times$  0.3 元/千瓦时 = 156 万元。

水电生产成本较低,平均发电成本按 0.1 元/千瓦时,每年平均按 5 场暴雨、预报准确率平均按 65% 计,则水电生产环节气象服务效益: $2 \times 260$  千瓦时  $\times$  (0.3 元/千瓦时 - 0.1 元/千瓦时)  $\times$  5  $\times$  65% = 338 万元。

## 1.3 减少损失法

减少企业(单位)的损失是气象服务效益的另一个来源,特别是气象防灾减灾的效益主要体现在减少损失上。

### 例 1:减少煤炭的储运中的损失

新疆区气象局分析了为神华新疆能源有限责任公司开展气象服务的效益,其中对煤炭储运影响最大的气象因素是大风和高温。大风会吹走露天煤场和露天煤矿表面的碎煤,碎煤被

强风刮起,会造成约 10 万 t/a 的损失,损失额为  $10 \text{ 万 t/a} \times 100 \text{ 元/t} = 1000 \text{ 万元/a}$ 。

高温影响:一般煤炭储存 1—3 个月由于长时间接触氧气,易造成自燃。高温情况下并有风吹时,有时 1 天都有可能造成自燃。据统计,目前神华公司下属所有矿区每年由于自燃造成的损失约为 6~8 万 t,按 7 万 t 计,合计金额为  $7 \text{ 万 t/a} \times 100 \text{ 元/t} = 700 \text{ 万元}$ 。大风、高温的影响合计为 1700 万元。

如预报准确,可以采取提前将煤运走、将煤放到防风通道存储、提前洒水防自燃等措施减少损失,公司的专家认为预报准确、防护措施及时等,可减少由于风灾损失的 50% 以上、自燃等损失的 80% 以上,防护能减少的损失可以认为是气象服务能带来的效益。目前大于 10 级风的预报基本做到不漏报,温度的预报也比较准确,因此,气象服务减少企业的损失为:  $A1 = 1000 \times 50\% + 700 \times 80\% = 1060 \text{ 万元}$ 。

有高温大风等天气时采取防风通道存储、高温洒水措施每年 9 个矿区全部耗资平均为  $A2 = 20 \text{ 万元}$ 。故气象服务效益  $A = A1 - A2 = 1060 - 20 = 1040 \text{ 万元}$ 。

### 例 2:减少枇杷生产各个环节不利气象条件的影响

福建省气象局分析了枇杷生产各个环节气象条件对枇杷产量的影响,下面以莆田市涵江区新县镇枇杷 12 月果实膨大期为例分析气象服务效益。

12 月果实膨大期历时 31 天,这一时期不利气象条件对枇杷生产的影响是比较大的,采取相应的农艺措施,可减轻或避免枇杷的损失。在果实膨大期遇到的气象灾害主要有低温、干冷风、长阴雨或强降水。日最低气温低于  $-3^{\circ}\text{C}$  幼果受冻害时,树干用稻草或地膜包扎或用石灰水刷白,枇杷幼果套纸袋;树冠喷洒抗逆增产剂如植物抗寒剂,也可增施热性肥料及钾肥等农艺措施来防冻。吹干燥寒冷北风,日照强烈,常使果实脱水皱缩引起落果时,可在中午喷水,防止果实焦灼和脱水。长阴雨或出现连续性大雨、暴雨时易涝积造成根腐因而出现大量落果时,应在果园四周深挖水沟,注意排水。经与农技人员反复测算该流程气象服务减少的损失为 12493 元,扣除防灾的成本后才是气象服务的效益。

### 例 3:建筑业:减少因天气原因造成的损失

福建省气象局将建筑施工划分为土方与基坑工程、建筑地基基础工程、主体结构工程、建筑地面工程、屋面工程、建筑装饰装修工程等 6 个生产环节,分析每个环节气象条件对生产的影响,由于建筑施工都在室外,因此天气带来的主要是负面影响,损失包括两个方面,一是返工的费用,二是由于返工可能带来的工期延期,建筑公司根据天气预报采取防范措施避免的损失减去采取防范措施本身的费用就是气象服务的效益。

例如,中国武夷实业股份有限公司建筑地面工程根据降温天气预报采取抗冻措施时,所需要的措施费:建筑地面混凝土垫层中加入抗冻剂每立方混凝土增加 20 元,以每工日施工地面垫层  $450 \text{ m}^2$  (约  $90 \text{ m}^3$  混凝土,产值  $= 90 \times 179.68 = 16171.2 \text{ 元}$ ) 为例,采取抗冻措施的成本  $B = 20 \times 90 = 1800 \text{ 元}$ 。

未采取抗冻措施混凝土出现冻害造成的损失有两项:

(1) 20% 返工损失:  $16171.2 \times 20\% = 3234.24 \text{ 元}$ ;

(2) 工期处罚每延期一天,罚款 1000 元(一般为总价的万分之一),20% 返工意味着延长工期 20%,因此延长工期处罚:  $1000 \times 20\% = 200 \text{ 元}$ ,则气象服务节省成本  $A = 3234.24 + 200 = 3434.24 \text{ 元}$ 。

故一次低温天气过程预报服务的净效益  $C=A-B=3434.24-1800=1634.24$  元。

#### 1.4 节省费用法

河南省气象局认真分析了苹果生产各个环节对气象服务的需求,提出正确使用天气预报可以节省农药的使用量,从而节省成本。例如 3 月上中旬开始苹果萌芽前病害防治,其中主要防治腐烂病、干腐病和轮纹病。需将果树上的病斑刮下,刮下的病皮带出果园,集中烧毁或深埋。刮后涂药用 50 倍福美砷药液涂干或 3 倍腐必清进行涂抹,也可用 3~5 度的石硫合剂喷树干,对降低多种病虫害基数、减少全年用药、降低成本十分显著,应用较为广泛。在枝干喷药期,主要需求短期天气预报,喷药期间较为不利的气象条件是降水,若出现持续降水过程,喷洒的农药将失去效果,此时期的气象服务可为陕县二仙坡绿色果业山庄节省成本 1 万元左右。

#### 1.5 对比分析法

一些省(区)气象局另辟蹊径,根据不同年份的气候差异,对比分析出气象服务的效益。

**例:啤酒生产气象服务的效益**

啤酒销售、存储等环节与气象条件关系密切,新疆区气象局选取新疆乌苏啤酒厂作为研究对象,以 2007 年和 2008 年夏季同期作对比分析,因为啤酒销售关键期是夏季。分别计算出销售、存储这两个环节气象服务的效益。

例如从销售环节看,最直接影响啤酒销售的是温度。2007—2008 年度,温度长中期预报及实况资料在啤酒销售计划生产和批发营销中起到了很大的作用。2008 年夏季同期温度较 2007 年平均偏高 1.4 度,2008 年销售量增幅为 3.4 万 t。影响啤酒销售量的因素有:人口、天气、政策、地域、收入、物价、自然增长率等,据调查,气象因素的影响可占到 10%,考虑到温度预报的准确率为 65%,因此温度预报带来的销售效益为:3.4 万 t×2058.8 元/t×0.65(气温预报准确率)×0.1=约 455 万元。

## 2 行业对气象服务的敏感度、需求度和满意度调查分析

2008 年行业气象服务效益评估的另一个收获是对各行业对气象服务的敏感度、需求度和满意度有了更深入的认识。下面仅举交通运输业和农业两个例子。

#### **例 1:气象服务对交通气象服务的敏感度、需求度及满意度分析评估**

辽宁省气象局对不同的气象服务产品对交通气象服务的敏感度、需求度及满意度进行了调查和分析评估。结果表明,交通安全运输对气象条件具有高敏感度。交通安全运输对气象敏感度在各项服务内容中表现最为敏感的为灾害性天气预报预警服务,即时天气报告,敏感度高达 100%,表明交通安全运营以及交通安全管理对灾害性天气预报预警有很强的依赖性,突发性的天气灾害更容易造成交通安全事故的发生,同时气象部门应在提高灾害性天气预报预警的准确性、精细化和时效方面应做出更多的工作。

通过调查,交通气象服务用户对气象部门提供的气象服务内容总体满意,平均满意度达 96.8%,其中对自动站实况气象资料的提供表示很满意,表明自动站实况数据传输的准确、及

时,能够有效地保证交通服务用户的应用质量。而对未来 24~48 小时辽宁各城市气象要素预报,未来 3~5 天辽宁省大城市气象要素预报,未来 12 小时辽宁省高速公路路况预报,旬、月、季、年度气候预测等满意度明显低于其他气象服务内容,这是由于我们目前提供的这些预报服务产品无论是针对性、精细化还是及时性都不能满足交通安全运营管理的需求,这也是我们气象服务急需改进的地方。

交通服务用户对气象服务需求度与满意度具有很高的吻合度,表明高敏感度气象服务内容同时也是交通服务用户高需求的内容。一般来说,需求度大于满意度,特别是最为敏感的危害性天气预报预警服务、即时天气报告需求度明显大于满意度。

不同用户对不同气象服务内容也有侧重,陆路交通对降水、能见度、温度等预报的需求明显高于轨道交通,这是由交通运输特点所决定的。从需求度可以看出,气象服务对交通行业安全运营管理具有非常重要的指导意义,在以后的交通气象服务中,要尽量贴合用户需求。

### 例 2:农业气象服务的敏感性、满意度、需求度分析

江西省气象局对农业气象服务的敏感性、满意程度、需求程度进行了调查分析,结果如下:

(1)江西农业生产对气象条件敏感程度总体很高,其中以短时、短期天气预测预报最为显著,而雷电监测预警、产量预报敏感度相对较低。

专家们认为,随着农业科技的发展,农民对气象部门的依赖越来越大,农民如果不了解气象,很难做出合理的农事安排;农业结构调整、品种改良等很大程度上有赖于对气候的了解;粮食安全也与气象问题密切相关。年初的气候预测准确性对农民的农事安排,如品种选择、几季稻的选择等有很好的指导性。林业专家指出,林业中的鸟类迁徙与气象条件密不可分。统计部门对气象部门最关注的是农作物的趋势预报和定量预报。

(2)对已开展的各项气象为三农服务专家满意程度普遍较高。

调查评估显示,气象服务得到农业行业专家的认可,75%以上的专家对各项服务内容都表示满意或非常满意。

近几年江西气象部门加强与农业部门的合作,加大气象为农服务力度,特别是在 2007 年省农业厅与省气象局就建立长效合作机制达成共识后,双方在技术研究、资料共享、为农业服务等方面进一步加强了合作,如双方已经在农业病虫害气象预报等多方面开展了较好的合作;多次通过气象服务平台对农村开展春播生产、暴雨洪涝等农业防灾减灾服务;农业部门多次依据气象信息下发通知及明传电报部署农业防灾减灾工作等。不断加大为农服务力度,提升服务质量,是获得专家们高满意度的主要原因。

(3)现有气象服务不能完全满足农业生产的需求,各相关行业对气象服务需求度高。

据对江西气象部门为农服务产品需求性分析,绝大多数产品均有较高等度的需求,其中以对 48 小时内的短期天气预测及年景趋势预测两项产品的需求程度最高,其次是 3—10 天的预报、小满寒等农业气象灾害预报,其余各项产品的需求程度也被 85%以上的专家认可。

调查中,专家组对气象服务给予高度评价的同时,也对气象服务提出了进一步的要求。主要表现在以下方面:一是希望天气预测,尤其是关键农事期的灾害性天气预测时效延长;二是希望农业气象预报进一步精细化;三是提高服务的针对性。专家组普遍认为,加强部门间的沟通,切实了解双方的需求,对提高气象为农服务质量和效益十分重要,并指出建立不定期

会商制度将对加强沟通合作十分有效。

其他行业也做了类似的调研分析工作,得出相似的结论,概括起来说有这么几条,第一,各行业对气象服务基本上是满意的,满意和比较满意的专家占 85% 以上;第二,需求度与敏感度相一致,但是需求度大于满意度,说明我们的气象服务与用户的要求仍然存在差距;第三,用户在肯定气象工作的同时,也对气象部门提出了殷切的期望,主要有:(1)提高气象预报的准确率和精细度;(2)提高气象服务的针对性,这两条是各个行业的共同要求;(3)提高气象预报的时效,农业、批发零售业等行业对此要求较高。

总之,通过典型企业(单位)的调查,不仅使气象服务效益的研究向前推进了一步,而且进一步密切了气象部门与用户的关系,使气象部门更深入掌握了各行业对气象服务的需求,这对于改进气象服务工作是十分必要和有益的。

### 3 各行业各个生产环节与气象条件的关系分析

2008 年行业气象服务效益评估的第三个收获是对各行业各个生产环节与气象条件的关系有了更深入的了解。在第 1 节所举的例子中已经涉及这方面的内容,但是限于篇幅只能就某个生产环节予以阐述,实际上这次调查对不少行业各个生产环节与气象条件的关系搞得都比较清楚,这对于今后提高气象服务的针对性是非常有用的。

## 4 问题和建议

### 4.1 存在的问题

2008 年行业气象服务效益评估工作虽然取得了很多成绩,但也存在一些问题,归纳起来有以下几点:

(1)多数省效益评估方法单一,仅使用了专家评估法,没有认真研究分析相应的气象服务增加产值或节省的成本是怎样得来的,更没有通过实际的气象服务的例子去分析气象服务的效益,因此,这样得到的结果难以判断得到的效益是否科学合理。需要指出的是,专家评估法需要较多的专家参与评估,而且要进行多轮评估才能接近真实的结果,但是几乎所有省项目组仅请了 10 名专家,除了沟通了解生产环节和气象服务需求外,气象服务效益评估一般只进行了一轮,因此不能完全保证最后评估结果的可信度。

(2)一些微观分析企业各环节气象服务所增加的产值或减少的损失的方法没有去掉企业为获得这些产值或减少损失所花费的成本;有的方法得到的气象服务效益实际上假定了预报准确、服务及时,没有考虑实际预报准确率下的效益;有的方法把增加的产值(例如暴雨过程增加的发电量)都归于气象服务,没有考虑到没有气象服务时企业本身的作用等等。

### 4.2 下一步工作建议

对下一步行业气象服务效益的评估提出两点建议:

(1)完善专家评估法,提倡微观评估法

完善专家评估法是指一定要按照专家评估法的要求进行评估,参与评估的专家一定要十分了解本行业的生产环节及与气象的关系,且专家要有相当数量,评估的次数不能少于三轮。要大力提倡微观效益评估方法,从专家评估法的“黑箱”中走出来,从实际的预报服务的事例中,分析什么气象服务产品给企业到底增加多少纯收入(包括增加的产值/减少的损失/节约的成本等),使气象服务效益看得见、摸得着。

要建立每一次重大天气过程气象服务效益调查评估制度,用微观评估方法从减少损失或增加产值中分离出纯气象服务的效益。

#### (2) 建立并不断完善各行业各生产环节与气象条件关系数据集

应当将全国行业各个生产环节的气象服务指标收集起来,汇编成册,建立数据集。鼓励各省(区、市)气象局继续深入开展这方面的工作,不断完善各行业各生产环节与气象条件关系数据集,并将其融入气象服务流程,建立专业化的气象服务平台,从而真正提高气象服务的针对性和效益。

# 2008 年气象服务在重点行业中的效用分析

李佳英<sup>1</sup> 薛建军<sup>1</sup> 章国材<sup>1</sup> 王维国<sup>1</sup> 田翠英<sup>2</sup>

(1 国家气象中心,北京 100081; 2 中国气象局,北京 100081)

**摘 要** 对 2008 年全国行业气象服务效益评估情况进行分析,使用气象服务产品后,多数典型企业生产产值有所增加,有些还节省一定的费用。调查结果表明:对八个重点考察行业按其气象服务敏感度高低依次为:农林牧副渔业;交通运输、仓储和邮政业;电力、燃气及水的生产和供应业;建筑业;批发和零售业;采矿业;制造业;公共管理和社会组织。气象服务在作物生长或生产运营中产生的效益最为显著,在生产的准备前期和后期,气象条件也将产生一定的影响。气象服务对交通运输等行业的安全运行非常重要。

**关键词** 气象服务 效用 重点行业 贡献率

为了认真总结 2006 年全国行业气象服务效益评估工作的经验,分析存在的问题,研究提出适合于我国国情的行业气象服务效益评估方法,进一步核准 2006 年全国行业气象服务效益评估结果,2008 年,中国气象局选定对气象服务效益较明显的八个重点行业,进行更为细致地调查分析评估,为今后全面深入地开展全国气象行业气象服务效益评估工作奠定良好的基础。

## 1 典型单位气象服务效用分析方法

各省(区、市)气象局根据确定的重点调查行业,在本行政区域内选择在所属行业产值较大、单位规模适当且稳定的典型企业。对农业行业,原则上应选择本行政区的一个有代表性的农业乡镇作为典型调查评估单位。典型企业选定后,邀请典型单位推荐 10 名以上专家参与调查、召开“行业气象服务效益评估专家座谈会”,进行测评研讨。

通过实地交互式的研讨和测评,获得各主要生产环节(流程)相应的气象服务增加产值或节省的成本  $A$ 、使用气象服务的成本  $B$  的数据,并记录相关数据。通过公式“ $C=A-B$ ”计算出各主要生产环节(流程)相应的气象服务的净效益值  $C$ 。

## 2 重点行业气象服务效益贡献率的确定

### 2.1 计算典型单位气象服务效益贡献率 $e_j$

设第  $j$  个子行业的典型单位共有  $m$  个主要生产环节,整理通过调查获得的数据,根据公

式(1)计算得到第  $j$  个子行业的典型单位的气象服务贡献率  $e_j$ :

$$e_j = \left[ \sum_{i=1}^m (A_{ij} - B_{ij}) \right] / D_j = \left( \sum_{i=1}^m C_{ij} \right) / D_j \quad (j = 1, 2, \dots, n \text{ 为子行业数}) \quad (1)$$

其中:

$e_j$  是指第  $j$  个子行业的典型单位的气象服务效益贡献率;  $D_j$  是指第  $j$  个子行业的典型单位的总产值。

$A_{ij}$  是指第  $i$  个生产环节由于气象服务增加产值或节省的成本;  $B_{ij}$  是指第  $i$  个生产环节使用气象服务的成本;  $C_{ij}$  是指第  $i$  个生产环节由于气象服务产生的净效益值。

如果同一行业中选取了 1 个以上的典型单位, 则贡献率为加权平均值。例: 设第  $j$  个行业中选取了  $f$  个典型单位, 第  $h$  个典型单位的总产值为  $R_h$ , 第  $h$  个典型单位的气象服务效益贡献率为  $e_{jh}$ , 则  $e_j$  按照(2)式计算:

$$e_j = \left( \sum_{h=1}^f e_{jh} \times R_h \right) / \sum_{h=1}^f R_h \quad (2)$$

## 2.2 全国重点行业气象服务贡献率

根据“2008 年全国行业气象服务效益分析评估工作方案”(气预函[2008]68 号), 中国气象局行业气象服务效益评估专家组基于各省(区、市)气象局上报的典型单位调查结果, 得到有关行业气象服务贡献率参考值(表 1)并形成了行业气象服务及效益综合调查样表。

表 1 重点行业气象服务贡献率参考值

| 序号 | 行业类别                                            | 气象服务效益贡献率 |
|----|-------------------------------------------------|-----------|
| 1  | A—农、林、牧、渔业                                      | 0~5%      |
| 2  | B—采矿业                                           | 0~1.2%    |
| 3  | C—制造业                                           | 0~1.0%    |
| 4  | D—电力、燃气及水的生产和供应业                                | 0~2.5%    |
| 5  | E—建筑业                                           | 0~2.0%    |
| 6  | F—交通运输、仓储和邮政业、航空运输业、水上运输业、道路运输业、铁路运输业、城市公共交通运输业 | 0~3.0%    |
| 7  | H—批发和零售业                                        | 0~1.5%    |
| 8  | S—公共管理与社会组织                                     | 0~0.5%    |

## 3 气象服务在重点行业生产过程中的效用分析

2008 年 8 月, 中国气象局气象服务效益评估专家组对各地上报典型企业气象服务贡献率进行比较, 确定了 2008 年重点考察的 8 个全国气象敏感行业。按敏感度高低依次为: 农林牧副渔业; 交通运输、仓储和邮政业; 电力、燃气及水的生产和供应业; 建筑业; 批发和零售业; 采矿业; 制造业; 公共管理和社会组织。

### 3.1 农、林、牧、副、渔业

中国是一个农业大国,随着现代农业和农村的发展,气象服务在农业发展中的作用也日益凸显。农业种植的作物主要分为粮食类和经济类。粮食类作物的主要生产环节包括种植计划和布局期、播种期、苗期、生长期、成熟期、收储期、销售和加工共七个生产环节。经济类作物包括种植计划和布局期、苗期、开花期、幼果生长期、成熟期、收获期、储存销售和加工等七个环节。对于各个生产环节而言,长期天气预报、汛期降水趋势预测、伏旱秋旱预测等都是需求较大的气象服务产品。其中农民对长期天气预报的需求最为明显,其次为 10 天及以上的中期天气预报、灾害性天气预报的需求程度也较高。

气象服务在作物生长和成熟期的作用较为显著,以河南商丘为例:在冬小麦生长(拔节)期和成熟(灌浆)期两个环节气象服务的效益最高,约占整个生产环节中气象服务总效益的 56%,依次是播种期 18%、收储期 17%、苗期 12%。这是因为拔节和灌浆是作物生长的关键期,而春季又是自然灾害发生频繁时期,在此期间的气象服务效益的贡献率也最高;播种期准确的降水预报对农业生产的安排和增收节支起到积极作用;收储期的收获、储存、晾晒等工作与天气也有较紧密地联系;苗期在冬季、销售在室内,这两个环节中气象服务产生的效益较低。

同样,在福建新县镇的枇杷种植中,气象服务在枇杷果实生长期的作用也占最重的比率,约占整个生产环节中气象服务总效益的 60%。另外,在江西的水稻种植中,根据长期天气预报合理安排粮食作物种植计划、布局或实施品种搭配实现的产值增量占农业气象服务总效益的 21%,其次是稻谷收晒、贮存、销售环节,占农业气象服务总效益的 17%,再次是水稻病虫害防治环节,服务效益总值占农业气象服务总效益的 11%,这些与河南有所不同,可能是因为南方阴雨天气较多,对作物的收晒和病虫害防治影响较大,因而气象服务在这两个环节的作用也贡献较大。

### 3.2 交通运输、仓储和邮政业

交通运输业是高气象敏感行业,大雾、暴雨、降雪、道路结冰、高温等灾害性天气直接影响着交通运输和安全,及时的气象服务可以最大限度地减少交通事故的发生、减少交通设施的损害,提高使用率,增加经济效益。主要生产环节包括:道路养护、通讯和路政管理、旅客输送和运营以及交通安全监管等,主要关注灾害性天气预警、短期短时预报及中长期预报等气象服务。

交通运输有铁路、城市公交、公路、轨道交通、海上船舶运输等,其中高速公路运营受天气的影响为最大。以河北为例:高速公路各环节对气象服务的需求存在着明显差异,其中道路运营环节中的气象服务贡献率最大,占总气象服务效益的 81%左右。在新疆、西藏等地,气象服务在铁路运输的安全运营中经济和社会效果都更为显著。对比分析 2006 年 2 月 28 日和 2008 年 4 月一次冷空气大风过程,两次天气过程风力级别相同,都达到了 13 级以上,但是产生的灾害却截然不同,前者大风造成了十多节客车翻车,并有人死亡;后者由于提前 3 天发布了准确的预报,铁路部门提前采取了各种防范措施,各列车及时停运,未造成翻车、脱轨等任何损失,经济效益显著。

仓储行业根据储存的商品类型可以分为粮食、日用品、纺织品、药品、钢材等材料等不同类别。气象服务在储存、配送、包装加工三个环节中有一定的影响。尤其是粮食在储存过程