

气象服务效益 分析方法与评估

气象服务效益评估研究课题组

编著

气象出版社

气象服务效益分析方法与评估

气象服务效益评估研究课题组 编著

· 气象出版社 ·

内 容 简 介

本书为“气象服务效益评估研究”课题的主要研究成果。该课题研究基于现代经济学的理论和方法,对气象公众服务和行业服务所产生的经济效益进行了系统科学地分析和定量评估以及成本效益比分析,并就气象服务效益的分析方法和评估方法进行了有益的研究和探讨。全书分上、下两篇,上篇为气象服务宏观效益的分析方法和评估结论;下篇为气象服务微观效益的分析方法和评估实例。

本书不仅可供领导机关有关决策者、管理人员和广大社会公众参阅,也可供广大气象科技、管理工作和其他有关科技研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

气象服务效益分析方法与评估/气象服务效益评估研究课题组编著. -北京:气象出版社,1998. 8

I. 气… II. 气… III. ①气象服务-经济效果-分析-方法
②气象服务-经济效果-评估 IV. P451

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 27608 号

气象服务效益分析方法与评估

气象服务效益分析方法与评估研究课题组编著

责任编辑:陈爱丽 终审:陆同文

封面设计:冯靖松 责任技编:陈 红 责任校对:曾令慧

* * *

气象出版社出版发行 全国各地新华书店经销

(北京市海淀区白石桥路 46 号 邮政编码:100081)

北京市宏远兴旺印刷厂印刷

* * *

开本:850×1168 1/32 印张:6.25 字数:156 千字

1998 年 8 月第一版 1998 年 8 月第一次印刷

印数:1~800

ISBN 7-5029-2610-0/P. 0919

定价:15.00 元

《气象服务效益评估研究》课题研究人员

总课题组成员

组 长：颜 宏

副组长：章国材 周曙光

成 员：高兴龙 陆 楠 张钛仁 张方范

专题和专家组成员

郑长贵 史国宁 黄宗捷 缪旭明 方维模

周 福 谢文斌 方立清 欧阳计跃

课题主持单位协调负责人

中国气象局总体规划研究设计室：陈新强

中国气象局气象服务与气候司：张淑月

序

《气象服务效益分析方法与评估》正式出版,作为这项研究的积极倡导者,我应编著者之约,为全书的开篇写上几句话,作为本书的序。

气象事业是社会基础性公益事业。为国民经济建设和社会发展服务,为保护人民生命财产安全服务,是气象工作的根本出发点和最终目的。改革开放以来,我国气象现代化建设取得了举世瞩目的成就,气象服务工作也取得了显著成效,成功地走出了一条具有中国特色社会主义气象事业发展道路。在我国国民经济发展要实现“两个根本性转变”的新形势下,合理优化资源配置,建立以效益为中心的新型经济发展方式,要求各行业、各部门都要在加快发展的前提下,更加讲求效益。气象部门作为国家基础性公益事业,也要在做好气象服务工作的同时,更加注重发挥气象服务工作的社会效益、经济效益和生态效益,从而提高气象工作在国民经济建设和社会发展中的地位和作用,更好地为社会主义现代化建设服务。

经济越发展,由于气象灾害所导致直接经济损失的绝对值就越大,气象服务的效益也就越明显,气象工作就显得更加重要,这已成为共识。多年来,气象服务工作不仅为各级政府防灾减灾作出了重大贡献,也在为国民经济各行各业服务中创造了很大的社会效益。这次对气象服务效益的评估,得出的成本效益比为 $1:35\sim40$,比80年代的 $1:15\sim20$ 高了一倍,并且通过对全国各省的效益评估,说明了由于各地经济发展的不平衡,气象服务的成本效益比也有所不同,东部经济发达地区明显高于西部,即使相同

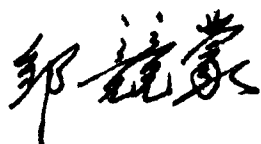
的地区,效益也有所不同。这表明气象服务效益,不仅是各级党政领导和广大社会公众所关注的问题,也是衡量各级气象部门的业务、管理工作水平的重要标准之一。因此,通过气象服务效益评估,对于进一步深化气象事业的改革,改进气象管理工作,检验气象现代化的综合效益,调动广大气象科技工作者的积极性,更好地为国民经济建设和社会发展服务,都具有十分重要的意义。

《气象服务效益分析方法与评估》一书的问世,对于进一步使广大气象科技工作者、管理人员了解气象服务工作在国民经济和社会发展中的效益和作用,取得各级政府和广大社会公众对气象事业发展更多、更广泛的理解和支持,来共同推进气象事业的可持续发展,都具有十分重要的作用。

气象服务效益的评估是基于现代经济学基本理论和方法,应用软科学的研究方式,以气象服务的宏观经济效益为主,从不同角度,采用不同的分析评估方法,对气象服务的效益进行了系统地、较全面的分析和定量评估,得出了许多具有实际应用价值的成果和重要结论。此项研究方法的系统性和科学性,研究范围的广泛性和深入性,研究组织的规模性和严谨性,在国内同类研究领域内尚属首次,即使在国外也尚未见先例。因此它填补了我国在气象服务效益定量分析评估方法方面的“空白”,具有十分重要的社会应用和理论价值。

《气象服务效益分析方法与评估》一书,凝结了课题组和全国各级气象部门参与此项研究的同志们近三年来的心血,我对他们所取得研究成果表示祝贺。但气象服务效益的分析与评估工作还仅是刚刚开始,随着我国经济建设和社会发展,气象服务工作的内涵也在发展,气象服务效益的评估理论和方法也需不断完善,还有

许多问题需要做进一步的研究探讨,这是一项经常性的工作,希望今后有更多的有志者继续关心和参与此项具有重要意义的研究工作,为我国气象事业的持续、快速、健康发展,为气象界软科学研究的繁荣做出新贡献。

A handwritten signature in black ink, consisting of the characters '高炯' (Gao Jiong) in a cursive, expressive style.

1998年8月

前 言

气象事业作为社会基础性公益事业,气象服务在社会主义市场经济体制下作为一种特殊的准公共商品,如何实现资源的优化配置,如何评价和提高效益,这是在社会主义市场经济体制建立和发展过程中必须研究和回答的重大理论问题。随着气象工作在防灾减灾和国民经济建设与社会发展中的作用和地位的日益提高,国家和地方对气象事业发展的支持力度不断加大,也同样需要我们回答,气象服务的社会、经济、生态效益如何评价,气象科技对国民经济发展的贡献率是多少,国家对气象事业投入的效益究竟怎样等问题。

我国是一个自然灾害频发的国家,建国近 50 年来,由于自然灾害所造成直接经济损失愈来愈高,据统计,50~70 年代平均每年为 300 亿人民币,80 年代则平均上升为 500 亿元人民币,到了 90 年代已达到了 1000 亿元人民币以上。在这些自然灾害中,气象灾害约占 80% 以上,平均而言,我国因受洪涝、干旱、高温和热带气旋等的影响,气象灾害致使我国社会经济遭受了极为严重的损失,其直接经济损失约占当年国民经济收入的 4%~6%。古往今来,人们总是在不断寻求认识自然和防御减轻自然灾害影响的办法。当今时代,随着科技进步和社会经济的发展,人们的这种需求逐渐由梦想变为现实。人们对气象部门的需求集中表现在“趋利避害”上,表现在对灾害性天气的监测预报和气候资源的开发利用上。这种需求给气象事业的发展提供了良好的机遇。做好气象服务工作,为保障国民经济建设和保护人民生命财产安全提供准确、及时、主动、科学、高效的服务是国家和人民对气象事业发展的基本要求。我国的气象部门以服务为立业之本,以气象现代化为创业之路,以气象服务的社会效益、经济效益和生态效益为中心,

走出了一条建设有中国特色的社会主义气象事业的路子。中国气象事业的成就为全国各界所称道,也为世界各国同行所公认。

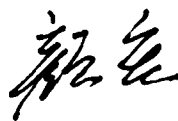
为了客观地、科学地评估气象服务的社会经济效益,尽可能定量地估算气象事业的投入产出比,或气象服务的成本效益比,中国气象局于1994年组织了软科学研究课题组,对气象服务的社会经济效益进行了分析评估,试图通过这次比较系统的评估研究,得出的一套比较科学、完整和具有可操作性的评估方法并据此估算出我国气象服务的成本效益比。

课题组经过3年的努力,在全国各级气象部门的大力配合下,在全国范围内大规模的气象服务效益评估工作按预定方案圆满完成。得出全国气象服务的成本(费用)效益比约为1:35~40。其中公众气象服务的效益约为92~101亿人民币;行业气象服务的效益约为342~401亿人民币。同时,总结研究了一套比较科学、实用的公众和行业气象服务效益的分析评估方法以及可供今后开展效益评估业务应用的计算机数据库管理系统和一批全国各省宏观气象服务效益评估的推广应用成果以及重点行业(农业、林业、交通运输等)气象服务和重大气象灾害(台风、暴雨等)服务效益评估方法研究成果,并对气象服务工作的一些有关问题进行了分析研究。可以预测,课题所取得的研究成果将对今后气象服务工作以及气象事业的发展产生深远影响,将有利推动气象服务工作的深入开展,同时,也将为进一步扩大对气象服务效益的宣传,提高气象事业在国民经济建设和社会发展中的地位和作用,实现气象事业的可持续发展作出新的贡献。我们根据课题的主要研究成果编著出版本书,供各级领导、科技工作者和从事管理工作的人员参考。

全书共分上、下两篇,总共八章。上篇分四章,主要介绍了全国气象服务宏观效益的分析与评估方法。第一章为总论,阐述气象服务效益的一些基本概念和宏观效益评估基本思路与方法,由

黄宗捷、高兴龙编写；第二章为公众气象服务效益分析方法与评估，由章国材、陆楠编写；第三章为行业气象服务效益分析方法与评估，由周曙光、张钦仁编写；第四章为气象服务的成本效益分析，由缪旭明、高兴龙编写。下篇分四章，主要介绍了为重点行业的气象服务和重大气象灾害服务的效益评估方法和实例评估。第五章为农业气象服务效益评估方法与实例，由史国宁、郑长贵、方立清编写；第六章为林业气象服务效益评估方法与实例，由郑长贵编写；第七章为铁路和公路运输行业气象服务效益评估方法与实例，由谢文斌编写；第八章为重大气象灾害(台风、暴雨)服务效益评估方法与实例，由周福编写；附录1为公众气象服务效益信息应用管理系统，由陆楠、欧阳计跃设计和编写；附录2为行业气象服务效益评估数据库管理系统，由张钦仁设计编写。上篇由高兴龙统稿，下篇由郑长贵统稿。

气象服务的效益评估是一项新的尝试，课题本身有相当的难度，无论是评估分析的方法设计和理论研究，还是在开放环境下的调查研究和数据采集都有待进一步改进和完善，在本书的编著过程中也存在许多不妥之处，我们期待着读者的建议及批评指正。



1998年8月

目 录

上 篇

第一章 总 论	(1)
第一节 气象工作在国民经济中的地位和作用	(1)
第二节 气象服务的概念、分类及特点	(4)
第三节 气象服务的效益	(7)
第四节 国内外气象服务效益评估的概况	(14)
第五节 气象服务效益评估分析的理论基础与方法	(18)
第二章 公众气象服务效益分析方法与评估	(27)
第一节 公众气象服务效益的统计调查	(28)
第二节 社会调查结果的基本分析	(32)
第三节 公众气象服务效益的定量评估分析	(41)
第三章 行业气象服务效益的分析方法与评估	(49)
第一节 专家评估法(德尔斐法)	(49)
第二节 影子价格评估法	(60)
第三节 个例综合分析法	(63)
第四节 评估结论和评估方法分析	(67)
第四章 气象服务的成本效益分析	(70)
第一节 气象事业投入成本分析	(70)
第二节 气象服务的成本效益比分析与讨论	(76)

下 篇

引言	(77)
-----------------	------

第五章 农业气象服务的经济效益分析方法与评估实例	(78)
第一节 参数评估法的应用	(78)
第二节 损失矩阵法的应用	(80)
第三节 种植业气象服务效益评估	(84)
第四节 农村气象科技服务网经济效益评估	(102)
第六章 林业气象服务的经济效益分析方法与评估实例	(118)
第一节 森林火险等级预报为森林防火工作服务的经济效益评估	(118)
第二节 天气预报为营林育林服务的经济效益评估	(132)
第三节 降雪预报为森林木材运输服务的经济效益评估	(143)
第七章 交通运输行业气象服务的经济效益分析方法与评估实例	(146)
第一节 铁路运输气象服务经济效益评估	(146)
第二节 公路运输气象服务经济效益评估	(151)
第八章 重大气象灾害(台风、暴雨)服务的经济效益分析方法与评估实例	(154)
第一节 重大气象灾害(台风、暴雨)服务的经济效益分析	(155)
第二节 重大气象灾害服务经济效益的评估	(157)
附录 1:公众气象服务效益评估信息应用管理系统简介	(164)
附录 2:行业气象服务效益评估数据库管理系统简介	(173)
后记	(178)

第一章 总 论

气象既是一种自然的生产力,又是一种自然的破坏力。气象的这一对矛盾,是气象服务赖以存在和发展的条件。气象服务工作与国民经济建设和社会发展以及人民生活质量的提高有着密切的关系。气象部门一直把保护人民和为社会主义现代化建设服务,作为气象工作的出发点和归宿,积极开展全方位、多层次的气象服务,并全力提高气象服务效益。

第一节 气象工作在国民经济中的地位和作用

气象作为一种自然的生产力,是一切生产资源中的基础资源。它促进着国民经济的发展,提高着生产的经济效益。气象作为一种自然破坏力,气象环境的突变会形成气象灾害,会给国民经济建设带来困难和造成损失。有关资料表明,1972年美国因严寒而损失200亿美元,1988年美国中西部干旱使全国粮食减产37%。我国也是天气、气候灾害多发的国家,平均每年有7~8次台风在我国登陆,暴雨、冰雹、寒潮、干旱等灾害频繁发生,给经济建设和人民生命财产带来重大损失。仅一次台风登陆,就有可能造成上百亿元损失。据统计,我国每年因自然灾害所造成的财产损失达500亿~900亿元左右,大约有6500~15000人在灾难中死亡,每年由于旱涝灾害少收粮食平均达2000万吨。可见,气象对国民经济的破坏作用是与其促进作用相对立的,也是不容忽视的。

任何事业的产生和发展都是由于需求而引起的。社会需求是气象事业发展的强大推动力。随着社会的发展和科技的进步,人们对自然了解和认识的迫切程度就越高,人们在与自然界做斗争的过程中,特别是在对自然灾害的斗争中,逐渐认识到气象行业在

国民经济中的地位和作用,这也是人类利用科学技术,发展生产的必然选择。因此,气象服务工作作为气象事业发展的出发点和归宿,其地位和作用将随着社会的发展和进步而日益提高。

气象事业属于公益性科技服务事业,它是研究大气运动规律,为全社会提供服务的行业。国民经济有许多行业的发展受气象条件的制约,其中有些气象条件是不可抗拒的,这在一定程度上决定了气象事业在国民经济建设中的基础性、先导性的地位。因此,发展气象事业,提高气象服务能力,满足社会需求,是造福于国家,造福于人民,造福于全人类的伟大事业。

1.1 气象与国民经济的关系

气象自然生产力和气象自然破坏力,这两重性所产生的双重作用直接和间接地表现在社会生产各行各业的经济活动中。

与气象条件直接有关的生产部门,首先是第一产业,即狭义的农业(种植业)和广义的农业(农、林、牧、渔)。农业生产是在自然条件下进行的生物生产,生物的生产就是生物生命活动的过程,这同气象环境有着不可分离的联系。适宜的气象环境造成增产,灾害性的气象环境会引起减产。

在自然环境下进行生产的第二产业、第三产业中的某些行业也直接受到气象的影响,比如第二产业中的采掘业(露天地上采掘和地下采掘)、电力、对大气品质要求较高的医药业和电子技术、航天技术、遗传工程等现代尖端技术行业;又比如第三产业中的交通运输业(公路运输、海上运输、航空)、邮电、通讯、仓储业等等都要受到气象的直接影响。

第三产业中的保险业虽然和气象条件没有直接的关系,但保险业务在于组织经济补偿,加强防灾防损,增强抗御自然灾害的能力,从这个意义上说,保险业也应看作是和气象直接相关的行业。

有资料表明,美国就其各行业对气象的敏感性进行分析,得出如下结果:

按行业对美国国民
经济贡献排序

- (1)轻工业
- (2)商业
- (3)建筑
- (5)能量生产及运输
- (6)通讯
- (7)铁路公路
- (8)旅游
- (9)水运
- (10)空运
- (11)水利
- (12)林业
- (13)渔业

按行业对气象
敏感排序

- (1)商业
- (2)农业
- (3)空运
- (5)建筑
- (6)铁路公路
- (7)水运
- (8)能量生产及运输
- (9)机械工业
- (10)水利
- (11)通讯
- (12)旅游
- (13)轻工业

我们知道,国民经济各部门是一个相互联系的整体。气象条件对农业的第一性作用,对能源、交通运输、采掘等基础产业的第一性作用,也会间接地制约着国民经济的其它行业。社会再生产的过程正是国民经济各部门相互依存、相互制约辩证统一的过程,气象环境从而对国民经济活动,对社会生产和再生产的过程均产生着双重作用。

气象环境对国民经济的双重作用已经为实践所证明,并为人民自觉接受。随着国民经济建设的不断发展,这种双重作用显得越来越重要,我们应努力做好气象服务工作,不断提高气象服务的质量和服务效益。

1.2 气象服务的发展

气象事业是公益性科技服务事业,属于对国民经济和社会发展具有全局性、先导性影响的基础行业。气象服务这一概念,也是由于气象事业的性质和特点所决定的,但随着事业的发展,气象服

务工作的内涵也在不断地发展和完善。

气象服务工作是伴随着气象科技进步应用于生产活动而产生和发展起来的。建国后,我国气象服务工作的发展大体经历了三个阶段。

文革以前,气象服务工作以公益性服务为主体,同时,也配合国民经济建设和人民生活的需要,重点开展一些重大灾害性天气服务工作,其主要服务手段,是以电话和信函的形式为主。

文革 10 年间,由于国家大的政治经济环境的影响,气象服务工作的发 展也受到了一定程度的影响,有些地方甚至出现了倒退局面。党的十一届三中全会以后,随着我国的改革开放和经济的快速发展,为气象服务工作提供了良好的发展机遇和环境。

近十几年,是我国气象服务工作蓬勃发展的重要时期。在坚持以公益服务为主的情况下,根据国民经济和社会发 展需求,适时地开展了为政府部门的决策服务和为国民经济各行各业及各重点工程的服务。服务的领域、手段和方式、方法都发生了较大的变化,气象服务的效益也越来越显著,气象工作在国民经济和社会发 展中的地位和作用也日益提高。特别是随着我国气象现代化建设水平的逐年提高,为气象服务工作的大发展创造了坚实的基础。在未来的国民经济建设和社会发 展中,气象服务工作将伴随着社会的进步和科技的发展,成为未来信息社会中服务业发展的一个主要组成部分,在为国民经济建设发挥重要作用的同时,创造出更大的社会、经济、生态效益。

第二节 气象服务的概念、分类及特点

气象服务是气象部门的劳动者向社会所提供的服务性劳动。这种服务性劳动的产出物,主要是由气象信息和气象科技两大类构成。选择不同的划分标准,对同一对象会产生不同的分类方法。

2.1 按服务的性质分类

气象服务可分为公益性服务、专业性服务、专项服务和综合技术性服务四大类：

公益性气象服务又分公众气象服务和政府决策气象服务。公众气象服务主要指通过广播、电视、报刊等其它媒体形式为广大社会公众提供的一般性天气预报服务；政府决策气象服务是指为各级政府部门指挥生产，组织防灾，抗灾以及军事、国防科学试验等特殊任务提供的气象服务。其特点是属于公益性质，并具有信息的共享性，一旦发布、为全社会所有人共享。如每天发布的电视天气预报节目等。

专业性气象服务是指根据国民经济各行各业所从事生产活动和经营活动的不同，按照趋利避害和讲求经济效益的要求，有针对性地提供的各类气象服务。这类气象服务涉及范围广，服务的针对性强，与生产结合的更加紧密，具有较强的专业性，在一定程度上是属于气象科技成果向现实生产力的转化范畴。如对农业、交通、建筑等行业和部门的服务。

专项气象服务是指为国家和地区某些重点建设项目和工程以及重大社会政治活动所提供的专门服务。这类服务其针对性和专业性更强，服务要求更具体，服务的内容、形式和手段都有明确的规定。属于一种带有研究咨询性质的服务。如对三峡工程等项目的服务。

综合技术服务是指各级气象部门在保障基本气象系统运行的基础上，发挥部门信息、技术、装备、科研和人才等优势，对外开拓服务市场，面向社会所从事的综合技术性（如计算机、遥感、遥测、网络等）服务，也包括有关气象科学技术人才的培训和技术咨询等方面的综合性科技服务。这类服务在性质上不属于气象服务的范畴，是气象科技的延伸和扩展，具有较强的科技开发性质。

2.2 按服务的内容分类