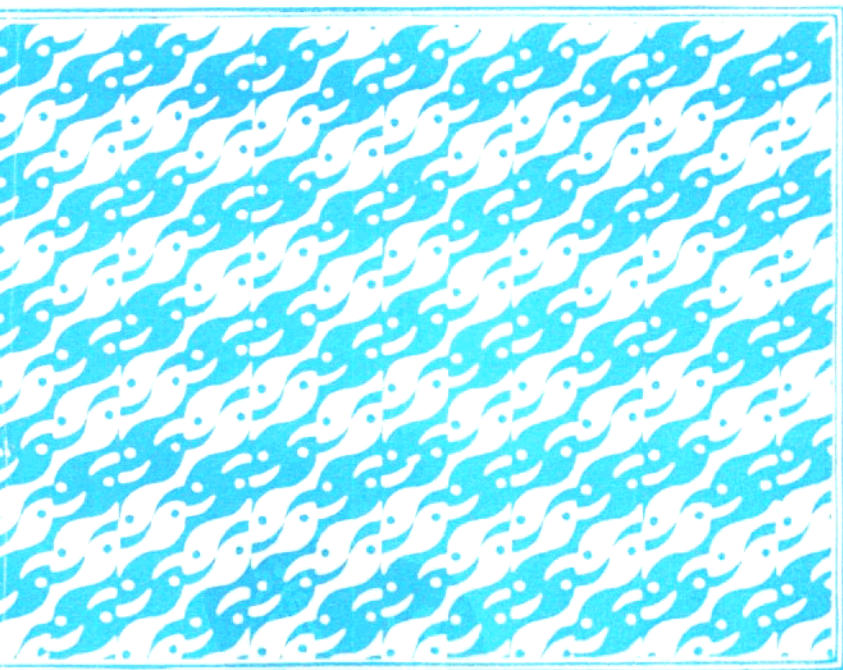


气象信息服务

(专题讲座)

阮均石 编



气象出版社

前 言

人类即将跨入 21 世纪,1992 年 6 月联合国通过的“21 世纪议程”,称 21 世纪将是人口、经济、环境与资源的矛盾更加尖锐的时代。因此,建立人与自然的协调关系是下世纪经济和社会可持续发展战略的核心。地球大气及其变化是人类生存、发展的重要环境。当前,气象灾害频繁,气候异常变化与人类生存环境的恶化等已严重制约着国民经济和社会发展,威胁着人类的生存和社会可持续发展,并引起各国政府、科学界和社会公众的普遍关注。事实表明,发生在地球大气圈内的各种天气、气候变化及其预测已成为人类活动和社会、经济发展不可缺少的信息。

我国幅员辽阔,地形复杂,受季风气候影响,天气、气候复杂多变,是一个气象灾害较多的国家。在国民经济建设和社会的发展过程中,迫切需要气象工作在减轻气象灾害,开发利用和保护气候资源及挖掘经济生产潜力等方面发挥更大的作用。气象部门为党政领导机关、国民经济建设各部门、各行业及广大公众提供气象信息服务是气象工作为社会经济发展作出贡献、发挥作用的的重要途径。

中国气象局领导历来十分重视气象服务工作,邹竞蒙局长在 1995 年全国气象局长会议工作报告中就明确指出:“气象是高科技,与生产力紧密相连。”、“努力提高气象服务的社会、经济效益是气象工作的根本宗旨。”、“做好重大灾害性天气的警报、预报和服务工作,是气象服务工作中的重中之重。”并根据我国经济快速增长和城市建设的发展,具体提出了气

象服务的要求“要加强为城市建设和重点工程建设的气象保障服务”。在为农业服务中“尤其要做好重大灾害性、关键性天气以及重要农事季节气象预报、警报服务。”、“把加强气象科技扶贫作为一项重大政治任务,充分发挥人才、信息和技术优势,积极开展气象科技扶贫。”

面向 21 世纪,中国气象局制订了“全国气象事业发展规划(1996~2010 年)及气象事业发展第九个五年(1996~2000 年)计划”。在规划的总体目标中明确提出:“为适应国民经济和社会发展日益增长的新需求,气象事业发展在未来 15 年,要进一步增强气象灾害的监测预报和开发利用气候资源的能力,在减轻气象灾害损失、保障国民经济建设和保护人民生命财产安全等方面的气象服务效益达到国际先进水平。”

“气象信息服务”专题讲座就是为了适应我国气象事业发展的新形势而为气象专业本科高年级学生开设的。目的是使学生对当前我国气象部门开展气象信息服务的主要特点、有关政策、基本思路等有所了解,并启发学生从气象工作服务于我国社会、经济发展的角度去审视已具备的气象学专业知识,从而提高对气象工作在国民经济建设中作用的认识,并以高度的责任感、事业心投身于气象事业。

本专题讲座已先后为气象专业的 90 级、91 级、92 级学生讲授,现将其编为讲义。主要内容有:第一讲,概要介绍了我国气象信息服务的现状及有关政策、经验、效益的评价。第二讲,对我国社会、经济发展有重大影响的气象灾害特别是旱、涝灾害作了简要介绍,做好气象灾害的监测和预报服务是气象信息服务的重要内容,这里并不过多地涉及气象灾害的天气、气候成因,而是为读者提供一种背景材料。第三讲,专业气象有偿服务是我国气象部门适应社会主义市场经济发展、深化改

革,发展快、辐射面广的气象信息服务内容。这里专门介绍了有关规定及基本思路,以期对气象科技人员有所启发。第四讲,全球气候变暖及其影响已逐渐成为各国政府和社会公众关注的热点,从社会、经济长远发展看,这类环境问题是必须注意的,因此这里专门作了介绍。如果读者能将本讲座内容与大气科学的原理和各种天气、气候预报方法结合起来,并在开展气象信息服务中发挥一定的作用,将是对编者的一种鼓励。

本书在编写过程中参阅了《第三次全国气象服务工作会议材料汇编》(1995)、《气象软科学》(中国气象局总体规划室)、《自然灾害学》(杨达源、阎国平)、《旱涝气候研究进展》(叶笃正、黄荣辉主编)、《气象经济学》(黄宗捷、蔡久忠编)、《气象科技实践与探讨》(湖北省气象局)及《气象》杂志等有关文献、资料,在此表示感谢。

由于水平有限,时间仓促,缺点和错误在所难免,欢迎指正。

编 者

1996年7月30日

目 录

前 言

第一讲 气象信息服务概述..... (1)

§ 1.1 气象信息服务的含义、种类..... (1)

§ 1.2 我国气象信息服务的基本经验 (6)

§ 1.3 气象信息服务的效益 (9)

第二讲 气象灾害简介 (16)

§ 2.1 气象灾害的含义和种类..... (16)

§ 2.2 气象灾害的严重性..... (17)

§ 2.3 我国气象灾害的特点..... (20)

§ 2.4 我国旱涝灾害的初步分析..... (23)

§ 2.5 气象灾害的信息服务..... (30)

第三讲 专业气象有偿服务 (35)

§ 3.1 国际气象服务商业化的现状和分类..... (35)

§ 3.2 我国专业气象有偿服务概况..... (37)

§ 3.3 专业气象服务举例..... (41)

第四讲 全球气候变暖及其影响 (51)

§ 4.1 全球气候变化趋势..... (51)

§ 4.2 “温室效应”和全球气候变暖..... (52)

§ 4.3 全球气候变暖对人类社会、经济发展的影响
..... (61)

§ 4.4 防治与对策..... (65)

第一讲 气象信息服务概述

气象部门向各级政府、国民经济各部门和社会公众提供气象信息服务是社会主义气象事业的本质要求。同时,气象信息只有与国民经济建设和社会发展紧密结合才能取得更大的综合效益,才能得到各级政府和人民群众的理解和支持,才能使气象事业的发展保持旺盛的生命力。因此,应当把气象信息服务作为气象工作的出发点和归宿。

§ 1.1 气象信息服务的含义、种类

一、气象信息的含义

气象部门使用各种探测手段,所获取的气象数字、符号、图形及其加工的产品,包括各种气象资料、图表、天气预报、气候分析、气候资源评估等均为气象信息。气象信息也像其他信息一样具有提供认识的依据、作为实践的指南、实现有序的保证、开辟资源的条件和激发智慧的源泉等五方面作用。

从气象信息形成的过程看,要形成气象信息至少需要下列条件:(1)要有气象基本业务系统。主要包括大气探测系统(大气高空、地面探测,遥感,大气特种观测,农业气象观测等等);气象信息网络系统(地面通讯、卫星通讯、计算机网络、数据库、程控交换等等);气象信息加工系统(天气预报、气候诊断分析及预测、专业气象服务加工等等)。(2)要有掌握各类专业知识的科技人员。例如,大气科学、计算机、通讯、电子及管理人员。(3)要有一套高效、有序的管理机构。(4)与社会各部门有密切的联系。包括各种传媒、通讯手段。

气象部门只有具备了上述基本条件,才能迅速、有效地获取全国乃至全球的气象资料、信息,并加工、处理成社会所需要的气象信息,有效地开展气象信息服务。气象信息服务是气象人员的智力劳动成果,应受到有关法律、法规的保护。《中华人民共和国气象条例》就明确规定,只有各级气象部门才有权利发播天气预报。

二、气象信息服务的种类

气象信息服务目前主要有两大类,即公益气象服务(又分决策气象服务和公益气象服务)和专业气象服务。开展气象服务的指导思想是:以提高服务的综合效益为中心,以经济建设与社会的需求为导向,以农业服务为重点,完善全方位、多层次气象服务体系;在加强公益服务的同时,积极发展专业气象服务和技术服务。

1. 公益服务

这是气象部门为各级政府和公众无偿提供的气象信息服务。也在相当大的程度上体现了社会主义制度下党和政府对人民群众的关心和爱护,这类公益服务又可以分为决策气象服务和公众气象服务。

(1)决策气象服务:这是气象部门主动为各级政府领导在防灾减灾、指挥生产和开发利用天气、气候资源等方面提供科学决策的气象服务。我国是一个气象灾害较多的国家,每年的旱、涝、热带风暴等都直接影响着生产和人民生活。因此,从中央到地方都十分重视气象灾害的防御工作,并成立了相应的防汛抗旱指挥部,在防汛抗旱指挥中就十分需要气象部门提供气象信息服务。我国每年的汛期天气气候状况是在布署防汛抗旱工作中必须考虑的。所以,每年气象部门都要提前作出汛期预报(中长期预报),进入汛期又要及时、准确地做好中短

期天气预报,为防汛抗旱指挥提供决策的依据。例如,1994年,我国汛期天气异常,呈现南北涝、中间旱的分布状态,即江淮流域、四川等地旱情十分严重,而华南地区暴雨频繁,出现了罕见的洪涝灾害,华北、东北等地则先旱后涝,雨季来得早,持续时间长,部分地区暴雨成灾。这一年气象灾害面积之广,损失之大是建国以来最为严重的年份之一。这一年,中国气象局的汛期长期预报是准确的,预报出了汛期将出现中间旱、南北涝的趋势,并多次向中央领导作汇报,为党中央、国务院正确部署、指挥全国抗灾工作提供了重要的决策依据。

有的气象信息在抗灾或指挥生产中会起关键作用。例如,1994年黑龙江出现暴雨,水库涨水,如果继续有暴雨,就会造成塌坝。为此必须炸坝泄洪,以防塌坝造成灾害。在这关键时刻,黑龙江省气象台,利用雷达跟踪监测及“新预报方法”等成果,作出了“天气将迅速转晴,后期无大雨”的预报。据此,有关部门决定不炸坝,避免了损失。又如,1991年入汛以来,江淮地区梅雨来得早、雨势猛,为历史所罕见。6月12~14日,淮河两岸及滁河一带连降3天暴雨或大暴雨,淮河王家坝的洪峰水位最高达29.56m,为建国以来所少见,水位还在涨。为防止造成更大的涝灾,蒙洼分洪区待命分洪,当时正在安徽视察灾情的李鹏总理及国家和省的防汛总指挥及领导均关注天气变化:如果雨势减弱,可不分洪或推迟分洪,则可避免或减少损失;如果雨势不减,则需立即分洪,损失很大。安徽省气象台,作出了从6月14日起雨势减弱南移的预报,为领导作出分洪时间推迟7小时的决策提供了依据,为蒙洼蓄洪区1.9万人的安全撤离赢得了宝贵的时间。

1991年湖南零陵地区遭受特大旱灾,地区气象台从受旱刚开始就跟踪服务,应用多种分析预报工具综合分析,5月26

日就发出预报：“汛期无汛，请全区作好抗大旱的准备。”7月29日，又提出了“晚稻改旱粮”的建议，地区领导采纳了这一建议，全地区50余万亩农田改种秋旱粮成功。据当地防汛抗旱指挥部、农经委估计，这一决策取得的经济效益就达到3500多万元。

许多省、市政府领导都指出，防灾的成功，气象服务是一条重要经验。1994年国家防汛抗旱总指挥部给中国气象局颁发了嘉奖令，国务院、国家防总对1994年气象工作充分肯定。国务委员陈俊生在全国气象局长会议上，代表国务院、国家防总向全国气象工作者致以亲切的慰问和衷心的感谢，并指出：“你们用自己的行动，再次证明了气象在防汛救灾、指挥生产和保障人民群众生命财产安全工作中的重要地位。”

决策气象服务的工具、手段是多样的，除电话、书面预报、天气气候公报等形式外，目前许多政府部门都有气象信息服务终端，许多气象信息、产品都可以在终端上显示。据统计，目前已有22个省(区)气象台建立了74个联通省(区)政府和有关部门的气象服务终端，255个地(市)级的气象信息产品服务终端，466个县级终端。预计到90年代末，全部省级及地(市)级、1/3以上县级气象部门在同级政府部门建立气象服务终端。

(2)公众气象服务：是通过大众传媒工具向公众提供气象服务。目前，公众气象服务主要通过电视、广播、报纸等传媒工具向公众提供常规的气象信息。如1~2天的天气预报，或简单的天气回顾以及介绍气象知识等。

据1988年对33万余人调查，有75%的人通过电视，46%的人通过听广播，9%的人通过看报纸来了解天气预报。目前，电视天气预报节目已成为公众收视率最高的节目之一，

据统计,全国每天约有 6 亿人次收看天气预报节目,如果加上收听,则达到 10.4 亿人次收听、收看天气预报节目。目前全国已有 14 个省级气象台的电视天气预报节目实现了微机操作、动态显示和编辑合成。中央气象台和不少省气象台已设立“气象先生”和“气象小姐”,向公众讲解天气预报。

2. 专业气象服务

这是气象部门根据国民经济建设各行业特点开展有针对性的气象信息服务。这类服务有别于公益服务,采用有偿服务的形式(有的还签订合同)。专业气象服务领域已拓宽到包括农业、工业、能源、交通、运输、渔业、林业、水利、海洋、环保、商业、旅游、体育、保险等 100 多个行业和部门。据统计,气象部门与其他单位签订的这类合同,1985 年仅为 3.8 万个,到 1993 年已达 15.1 万个,八年累计签服务合同约 78.1 万个。这类有偿服务的创收也有力地支持了气象事业的发展。1994 年有偿服务毛收入比 1986 年约增长 15 倍。1994 年有 18 个省创收超过 500 万元,其中广东、湖南、江苏、湖北、山东、浙江、辽宁、河北 8 个省已超过 1000 万元。全国总计毛收入达 20676.8 万元。

专业气象服务的特点,要求气象科技人员深入了解社会各行业对气象的需求,并进行分析和加工提供能满足各行业所需要的气象信息产品。许多省(区、市)气象局通过行业调查和市场调查,编写了《气象服务指标汇编》或《专业气象服务手册》以及编制计算机服务软件。

专业气象服务的工具,也有别于大众传媒工具,许多省、地气象台利用本部门通讯优势,建立气象寻呼台,开展面向社会的气象信息等服务。目前气象部门已建立寻呼台 30 个左右,总用户达 4 万多个。

在为农村开展的气象服务中,全国已有 1/3 以上的县建成了到乡镇一级的以气象警报网为主体的农村气象科技服务网,全国农村已有近 10 万台警报接收机。

在气象为社会各行业开展专业服务中,应重视和强化气象为农业的服务。这是因为,农业是国民经济的基础,把农业放在经济工作的首位,大力发展农业,关系到国民经济发展和稳定的大局。我国农业基本上还是气候型农业,在很大程度上仍然是靠天吃饭,农业能否获得较大丰收,很大程度上依赖于气候条件,取决于防灾减灾能力的提高。近期效益评估表明,气象为农业服务约占为国民经济各行业服务总效益的 44.8%。因此,气象为农业服务,为保护农业、促进农村经济发展服务是气象部门一项长期的历史性任务,是气象服务工作中的重中之重。

在专业气象服务中还要注意开展重大社会活动及重点工程的专项服务。如 1990 年北京第十一届亚运会,1993 年上海东亚运动会,三峡工程等重点工程的气象服务,都产生了良好的社会效益和经济效益。

§ 1.2 我国气象信息服务的基本经验

改革开放以来我国气象部门开展气象信息服务的实践,积累了许多宝贵的经验。归纳起来有如下几点:

1. 坚持保护人民和为社会主义现代化建设服务的根本宗旨,把气象服务作为气象工作的出发点和归宿,努力提高气象服务的社会、经济和生态效益。

气象为经济建设、社会发展和人民群众的需求服务,是坚持建设具有中国特色社会主义气象事业的本质要求。气象服务的性质和特点还决定了气象服务是一项带有全局性的战略

工作,当气象服务工作做得好、成绩突出,气象工作就顺利发展,兴旺发达;如果气象服务工作出现失误,就会承受压力。因此,必须具有高度的责任感、使命感,来做好气象服务工作。

2. 坚持在公益服务与有偿服务中,把公益服务放在首位;在决策服务与公益服务中,把决策服务放在首位。

公益气象服务体现了社会主义制度下党和政府对人民群众的爱护和关怀。特别是决策气象服务,为党和政府决策提供了重要科学依据,是更高层次、更广泛、更有效的社会公众服务。因此,做好公益气象服务,特别是决策气象服务应作为气象部门的首要任务和提高气象服务效应的基本内容,这也是中国气象事业的重要特色。

3. 坚持在我国国民经济各行各业服务中,以农业服务为重点。

农业是国民经济的基础,气象工作必须牢固树立防灾减灾意识,不断加强、提高、深化气象服务以农业服务为重点的方针,始终把气象为保护农业和农村经济发展服务放在十分重要的位置上。随着农村经济体制加快改革步伐,党中央、国务院更加重视气象工作。做好气象为高产优质高效农业和发展农村经济服务,积极参与农业社会化服务体系建设,大力开展气象科技扶贫,气象信息服务就会取得更大的社会、经济和生态效益。

4. 坚持不懈地推进气象现代化建设,依靠科技进步,努力提高气象服务能力和水平。

气象现代化建设是搞好气象信息服务的基础和依托。改革开放以来,我国气象现代化建设已有很大进展。例如,我国已建成了国家气象中心、国家卫星气象中心、国家气候中心以及7个区域气象中心,形成了国家、区域、省、地、县五级气象

业务技术体系,还建立了长江中游、长江三角洲、珠江三角洲和京、津、冀4个中尺度基地,并拟建3个二级中尺度基地。建成了中期数值预报系统工程,开始作6~7天中期数值天气预报,使我国成为世界上十多个开展中期数值预报的国家之一。巨型计算机已正式运行,大大提高了计算机效率。气象卫星综合应用业务系统(9210工程)已取得实质性进展。气象业务系统网络不断拓宽和延伸,现在全国90%以上的地(市)已建成气象信息产品终端等等。到本世纪末,我国气象事业将与国民经济发展相协调,在某些方面适度超前,其总体水平将达到国际中等偏上,某些方面接近或达到国际先进水平。并在减轻气象灾害,开发利用和保护气候资源以及挖掘经济生产潜力等方面发挥更大作用。

5. 坚持广泛地争取党和政府及有关部门、人民群众对气象工作的了解、理解和支持。

在气象信息服务过程中,积极做好气象知识的普及和宣传是十分重要的。大力宣传气象科技的各种产品、成果和服务效益事例,提高全社会的气象意识。进一步认识气象科技在防灾减灾,利用气候资源,趋利避害,提高经济效益方面的重要作用和意义。引导全社会更重视和更有效地利用气象信息,争取党和政府、各部门及人民群众的理解和支持,这是发展气象事业,提高服务效益所必需的基本保障。

6. 面对我国国民经济的持续发展 and 社会主义市场经济体制的建立和完善,在开展气象信息服务中应树立新的观念。

树立市场观念:应提高竞争意识,按照市场体系统一性和开放性的本质要求,积极扩大气象信息技术市场规模;要使气象新产品以其自身的使用价值及所产生的经济效益,在市场中实现其自身的商品价值。

树立效益观念:使用有限的资源发挥最大的效益,是社会主义市场经济的根本要求;气象信息服务中也应努力实现此要求,要注意提高气象信息服务的社会效益、经济效益和生态效益。

树立法制观念:市场经济也是法制经济,面向气象信息服务市场的拓宽,其行为需要用法律来规范,而其发展也需要法律来保障;要注意保护气象信息技术产品的所有权,依法维护气象部门的合法权益;同时,也应明确气象信息产品属于国家财产,个人不得占有,更不得私自提供。

7. 坚持深化改革,建立完善相应的运行机制,增强气象服务活力。

积极开展专业气象有偿服务,是气象部门适应社会主义市场经济的需要、卓有成效的一项重大改革。因此,建立相应的运行机制是十分重要的任务,在开展气象信息服务过程中涉及到管理、成本核算、投资效益、利益分配等一系列问题,需要不断探索和实践,逐步形成适应社会主义市场经济体制,“一业为主,兼营多业,互相促进,协调发展”的充满生机与活力的新型气象事业结构和相应的运行机制。

§ 1.3 气象信息服务的效益

一般认为,气象信息服务的效益主要是指气象产品生产的投入与气象产品的服务效果的比较,气象产品的服务效果可以用货币来表示,而更多的是用气象信息服务功能的实现程度来衡量。由于气象信息服务与国民经济建设、社会发展、环境影响、公众生活等有十分密切的关系,使得气象信息服务的效益具有相当的复杂性、多元性和综合性的特点。

一、气象信息产品的成本核算及收费原则

1. 气象信息产品成本

主要包括物化成本、劳务成本和服务费等,其中物化成本主要包括材料消耗、能源消耗、设备及房产折旧等;劳务成本包括直接劳务消耗和间接劳务消耗(应按劳动时间、劳动强度、技术难度、科技含量、产品价值、经济效益计算成本)。

气象信息产品成本应根据各地具体情况核算,并随着国家的物价水平、工资标准等变化情况作相应的浮动。

2. 气象信息产品的收费原则

气象信息产品的供应,属于气象公益服务范围的无偿使用,属于专业气象服务范围的有偿使用。

专业气象服务产品供应收费原则:

(1)气象信息产品供应要求双方协商一致,互利互惠。

(2)对用于经营性与非经营性活动的气象信息产品,收费有别。

(3)对非营利性科学研究及文化教育等提供气象信息产品,实行优惠政策。

(4)对海洋、水文等相关部门提供气象信息产品,实行对等交换、互通有无。

按规定,向用户提供的气象信息产品,用户不得擅自转让、扩散,也不能向用户本系统的其他单位提供气象信息产品,必须遵守国家有关法律、法规的保密规定。此外还规定,气象信息服务产品属于国家财产,个人不得占有,更不能私自提供。

在开展气象信息有偿服务中,还应注意下列原则:

(1)需签订合同,明确气象部门(供应方)和用户(使用方)双方的职责和义务,并收取费用。

(2)如此项专业服务需提供通讯线路或增加气象探测次

数、探测内容的,则在收费中应当包含线路费、有关开支及管理费、电报费等。

二、气象信息服务效益分析

由于气象信息服务包括公益服务、决策服务、专业有偿服务等各种类型,其产生的效益应是多方面的,大体有以下几方面:

(1)社会效益:这是气象信息服务对社会、经济发展所产生的效果程度。显然,人们利用气象信息产生而达到的社会目的之程度越高,其显示的社会效益就越大。气象部门应及时、准确地提供气象信息服务,使其产生最好的社会效益。

(2)经济效益:这是指使用气象信息产品后所产生的经济效果。这种经济效果包括两方面:一是有关单位、部门使用气象信息产品后产生的经济效果,称之为社会经济效果,可用国民生产总值(GNP)的增量来描述;二是气象部门由于提供气象信息产品而获得经济收入,可以用货币表示。例如,由于气象部门为当地党政部门提供决策服务,当地利用气象信息产品,做到趋利避害,使得当地经济建设获得较好的发展。那么这种效益,如果能计算出由于使用气象信息产品而增加的量值,就可以视为社会经济效益。同时,当地党政部门增加对于气象部门的经济投入,这些投入,可以视为气象部门的经济效益。显然气象部门为了提高经济效益,一方面要准确、及时、有针对性地提供气象信息服务,另一方面要努力降低成本,这样才能获得较好的经济效益。

此外,开展气象信息服务还会产生生态效益,即由于气象信息服务从而保护大气环境、生态环境。另外,还有智力效益,即气象人员在制作气象信息产品过程中,增长了知识、才干,有利于更好地做好气象工作。

三、气象社会经济效益的评价

从经济学角度看,经济效益应是投入与产出之比,气象社会经济效益也应属于此一范畴。但气象社会经济效益则是多方面的,它既包含由于使用气象信息产品而直接产生的国民生产总值的增长,也应包含气象资源被利用和保护所产生的生态效益所带来的经济利益等等。因此,社会经济效益是一种综合效益,应该属于评价气象信息服务的综合指标,但又不是唯一的指标。

有的研究者,如原苏联茹可夫斯基把经济效益分为实际经济效益与潜在经济效益。所谓实际经济效益是指用户在具体条件下利用一定的气象资料后所获得的收益;潜在经济效益则是指假定所研究的用户在最优利用相应的情报后原则上所能得到的平均收益。国内有的研究者将“收益”看作成本以上的余额,有的则不考虑成本。

有人提出社会经济效益的评价模式为:

$$P = \frac{G}{Z_m}$$

式中, P 表示效益; G 表示节约值; Z_m 表示费用值。

也有人提出模式为:

$$Q = R_2 - R_1$$

式中, Q 代表服务的直接经济效益; R_1 代表使用气象信息服务采取防范措施后的平均损失值; R_2 代表没有采取防范措施后的损失值。

另有人根据经济效益应是投入与产出之比的观点,提出了如下模式:

$$S_E = \frac{L - aL + V_i}{G + C}$$