

# 大型体育赛事气象服务社会效益评估方法的设计 ——以青年奥林匹克运动会为例

李筱竹 张晓美 吕明辉

(中国气象局公共气象服务中心, 北京 100081)

**摘要:** 以2014年第二届青年奥林匹克运动会(以下简称“青奥会”)气象服务社会效益评估为例,从研究对象的选择、社会调查方法的应用、评估指标的设计以及评估环节的把握等方面,总结出大型体育赛事气象服务社会效益评估的技术方法与经验:1)评估对象应根据赛事气象服务需求覆盖到服务的重点用户;2)根据研究对象的特点,综合运用定性、定量的社会调查方法,收集评价数据;3)根据研究对象的需求、目的、行为、习惯等,确定其研究目标和具体的评估指标;4)对于周期较长的大型赛事气象服务,可开展分阶段的效益评估。

**关键词:** 体育赛事气象服务社会效益评估, 定量研究, 定性研究, 方法设计

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2020.04.007

## Design of Assessment Methods on Social Benefit of Meteorological Service on Major Sports Events-Take 2014 Youth Olympic Games as an Example

Li Xiaozhu, Zhang Xiaomei, Lyu Minghui

(China Meteorological Administration Public Meteorological Service Centre, Beijing 100081)

**Abstract:** Based on summary of benefit assessment experience on past meteorological service for major sports events, this paper used the meteorological service benefit assessment for 2014 Youth Olympic Games as an example to discuss and analyze topics such as selection of research object, application of social investigation methods, design of assessment indexes, control of assessment practice, etc. We summarized technical methods and experience on meteorological service benefit assessment for the major sports events. Results show that: 1) When determining assessment object, it is necessary to deeply analyze meteorological service needs of the events and cover as many key users of the events meteorological service as possible. 2) According to features of research object, qualitative and quantitative social investigation methods should be used to collect the assessment data. 3) According to the needs, purposes, behaviors and habits of research object, relevant research targets and detailed assessment indexes are determined. 4) Periods of meteorological service on major sports events are normally long. Therefore, benefits assessment by stages can be used.

**Keywords:** meteorological service social benefit assessment, qualitative research, quantitative research, design of assessment indexes

### 0 引言

气象与体育赛事关系密切,气象服务保障对体育赛事的安全及顺利举办影响重大。科学、定量评估体育赛事期间气象服务所产生的社会经济利益,是赛事

气象服务的一项重要工作,既可以让社会各界、政府决策部门更好地了解和支 持气象事业发展,也可以量化气象产出和服务满足用户需求的程度<sup>[1]</sup>。

早在20世纪50年代,国外的一些水文或气象和经济团体就已经关注水文气象服务经济效益评估<sup>[2]</sup>。世界气象组织(WMO)在1987年召开的第十届世界气象大会上通过关于所有国家气象部门都可以通过向公众提供气象服务而获益的相关意见。并且认识到需要找到如何满足天气服务用户的需求方法,至此,气象水文服务的经济效益评估被提出。在此背景下WMO于1991年批准了公共天气服务计划,目的是帮助成员国家的气象部门了解用户为何需要气象服务以及如何

收稿日期:2019年3月1日;修回日期:2019年9月6日  
第一作者:李筱竹(1987—),Email:lixiaozhu0429@163.com  
通信作者:张晓美(1983—),Email:49578165@qq.com  
资助信息:国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项项目“冬奥会气象条件预测保障关键技术”(2018YFF0300100)课题“冬奥气象专项影响预报及智能化气象服务技术研究与应用”(2018YFF0300105)

在决策中使用服务,以便可以根据用户需求来定制服务。此后,WMO分别于1990、1994、2007、2009、2011、2013和2015年召开了关于“气象和水文服务的社会经济利益”专题技术研讨会<sup>[1,3-5]</sup>。总体来看,WMO主要侧重于社会经济利益评估这一领域,以及出台一些政策、措施以便更好地协调各成员国的气象服务提供者之间、成员国的气象服务提供者与用户之间的相关事务。如WMO在2019年发布的关于“2018年城市调查”结果中指出“在特别活动中,强调了提供气象服务方需要与用户保持良好关系,以便协助有关责任部门或组织者做出决策”<sup>[6]</sup>。

美国气象服务效益评估始于20世纪60年代,从那时起美国的天气局就开始陆续进行了气象服务效益与成本分析,研发出相关评价技术手段<sup>[7]</sup>。澳大利亚气象局自1997年开始以问卷的形式调查气象服务的满意度、准确性等内容,对公众用户的满意度非常重视,调查结果成为重要的部门考核指标和改进服务的重要依据<sup>[8]</sup>。从目前来看,国外学者一般针对气象服务的某一领域进行效益评估,如农业、林业部门等,或者针对不同用户对气象信息内容的需求进行评估,而针对体育赛事的气象服务评估方法目前研究相对较少。

我国开展的气象服务效益评估已初成体系<sup>[9-11]</sup>,但针对体育赛事的气象服务研究还相对较少<sup>[12]</sup>,体育赛事气象服务社会效益评估的研究始于2008年奥运会前后,相关学者分别对2006年女足奥运会测试赛、2007年青岛国际帆船赛、广州亚运会、2011年深圳大运会做了气象服务效益评估。从研究方式上看,以定量研究居多,定量与定性相结合的研究相对较少。如青岛国际帆船赛、广州亚运会和深圳大运会是以调查问卷形式进行的定量研究,优势是收集的数据是客观的,可量化进行对比分析,评价结果直观,但对评估内容的细节和深度挖掘不够。再如女足奥运会测试赛运用了定性和定量结合的研究方式进行评估,相对于单凭定量调查得出的结论既具有客观性还有一定的深度和广度。从研究对象上看,以往体育赛事气象服务效益评估要么关注赛事决策管理用户,要么面向观赛公众,对服务用户的覆盖不够全面。如女足奥运会测试赛和青岛国际帆船赛,仅针对决策层进行调查。而广州亚运会和深圳大运会的评估又仅针对观赛公众进行调查。可见这些评估结果(表1)对评价整个赛事服务来说不够全面<sup>[13-16]</sup>。

本文将在以往研究的基础上,从评估方法设计的角度,通过讨论研究对象的选择、调查方法的应用、评估指标的设计以及环节的把握,研究如何科学、全面地获取评估数据,建立能够客观反映出赛事气象服

表1 体育赛事气象服务效益评估研究方式和研究对象对比  
Table 1 Comparison of research methods and research objects of meteorological service benefit assessment on some past sports events

赛事名称	女足奥运测试赛		青岛国际帆船赛		广州亚运会		深圳大运会	
	定性	定量	定性	定量	定性	定量	定性	定量
观赛公众							√	√
决策管理用户	√	√		√				
赛事服务用户								

务效果的评估方法。

## 1 调查方法

### 1.1 定量调查

定量调查是利用结构式问卷将数据量化后进行统计分析的研究方法,其研究对象应具有一定代表性,数量上有一定规模<sup>[17]</sup>。根据现有的样本量计算方法<sup>[18-20]</sup>,一般来讲,允许误差控制在5%之内,至少保证400个样本量的调查结果与现实基本一致,是最低的样本量。在进行定量调查样本量设计时,具体需要多少样本量应该根据可接受样本误差以及调查经费等具体情况而定。定量调查的优点是科学、客观、公正、系统<sup>[21]</sup>,得出的结果是直观数据,容易进行对比分析。它的缺点是由于问题的结构性太强,对于研究问题缺少了灵活性和深入性,研究结果对细节的深挖不足。

### 1.2 定性调查

与定量调查不同,定性调查的问题是而非格式化的,多为开放式的问题,主要有访谈、观察和实物分析三种<sup>[22]</sup>。在气象服务定性调查中,主要采用“深度访谈”的方式收集材料。

对于样本量的要求,关注的不是样本数量的多少,而是样本是否可以比较完整地、相对准确地回答所要研究的问题。通常来说,深度访谈遵循“信息饱和和原则”,即当研究人员发现在访谈中所获得的信息开始重复,不再有新的、重要的主题出现时,就可以认为信息已经饱和,不再需要继续进行访谈了<sup>[23]</sup>。根据经验,通常在深度访谈样本量设计时,特征相同的人群访问3~5个就可以满足“信息饱和原则”。

定性调查的特点是对特定问题的研究具有相当的深度<sup>[21]</sup>。它的优点是能获得丰富的资料,可以给研究者带来较大的诠释空间。缺点是过分强调主观性和参与性,而偏重个案的研究,结果不够客观。

## 2 调查方法的设计

### 2.1 研究人群的确定

按照国际赛事惯例,大型体育赛事的筹备期,各类气象产品即提供至赛事组委会,主办地所在政府各

部门和体育场馆负责人等各类用户。鉴于这一气象服务特征,气象产品的重点应用人群可以归纳为三种类型,分别是决策管理用户、赛事服务用户以及观赛公众(表2)。

表2 研究对象人群和职责特征分析  
Table 2 Detailed information of research object

研究对象	人群	职责
服务用户	决策管理用户 竞赛核心负责人	赛事核心负责人,组委会和各场馆管理部门
	赛事服务用户 中层管理人员	负责赛事运行的中层管理工作,如主控、联络人员等
	基层管理人员和工作人员及参赛人员	负责各类具体工作的指挥和执行,如交通、物流、器材等负责人和志愿者等以及参赛教练和运动员等
服务提供方	气象人员 赛事气象服务人员	保障赛事顺利进行的气象部门工作人员,如青奥会气象服务工作领导小组、青奥气象台、各场馆气象经理等

决策管理用户会根据气象信息部署赛事相关工作,从而保障赛事的正常举办。赛事服务用户从事保障赛事顺利进行的相关工作,其工作岗位受气象条件影响较大。观赛公众是赛事期间最大的气象服务用户群体,对赛事气象服务的评价会影响社会舆论评价。在选择研究人群时,为了覆盖重点服务人群,保证评

估工作的全面,将上述的重点服务人群均纳入评价目标人群。此外,为对比研究气象部门与用户的需求与产品提供之间的匹配度,将参与赛事服务的气象部门工作人员也纳入到研究对象中。

## 2.2 调查方法的选择

定量调查偏向客观和量化,而定性调查可更加深入的研究内容,两种调查方法各有其优势。通过分析不同研究对象的特点,可以发现:决策管理用户会根据天气情况部署各场馆的赛事工作和调配各类资源保护赛事顺利进行,气象服务人员向用户提供气象服务产品,但这两类人群人数较少,不满足定量调查所需的样本量,考虑其工作性质和人数情况,适合深度访谈这种定性调查方式;赛事服务用户所在岗位受天气影响较大,天气情况将直接影响赛事的开展,是我们的研究重点,而从人数上看,多于决策管理用户而明显少于观赛公众,因此可以同时进行定性和定量调查。观赛公众人数多,并且在特定时间段和场馆进行观赛,更适合用拦截访问的定量调查方式。根据上述分析,设计确定了不同研究对象所采用的调查方式和样本量(表3)。

表3 不同研究对象调查方式和样本量设计  
Table 3 Design of research methods and sample sizes of various research objects

研究对象	分类	人群特点	定性样本量 (深度访谈)	定量样本量 (拦截访问)
服务用户	决策管理用户 竞赛核心负责人	主运行中心(MOC)	3~5个	
		各场馆赛事负责人	3~5个	
	赛事服务用户 中层管理人员	各场馆的主控、联络人员(如竞赛类、风险类等)	6~10个	
		基层管理人员和工作人员及参赛人员	各场馆负责具体工作的指挥和执行(如后勤保障类、服务类等)参赛教练和运动员等	6~10个
服务提供方	公众 观赛公众	比赛场馆		1000个
服务提供方	气象人员 赛事气象服务人员	青奥气象工作领导小组 青奥台和各场馆气象经理等	6~10个	

## 2.3 评估指标的设计

不同研究人群获取气象服务产品的用途不同,决策管理用户为了做出科学决策,赛事服务用户为了开展工作和参与赛事,观赛公众为了观赛。进而,获取气象信息的方式、内容等都有明显差异。因此根据研究人群的不同目的、行为、习惯等,明确不同的研究目标和设计调查指标是十分必要的。

在定性研究时,决策管理用户和赛事服务用户的研究重点在对气象服务的需求和采纳度上,具体指标包括需求、内容评价、传播效果及采纳度、服务重点等(表4)。而气象人员的研究重点在于了解气象工作开展情况,具体指标包括,气象服务工作情况、流程、服务对象及传播模式、赛事气象服务关键点等(表4)。

表4 各类研究人群的定性评估指标设计  
Table 4 Qualitative assessment indexes of various research objects

各类人群	定性评估指标	
服务用户	决策管理用户、赛事服务用户	气象服务的关注程度和需求 气象信息内容评价 气象服务传播效果及产品采纳度 挖掘气象服务工作重点
	观赛公众	无
服务提供方	气象人员	气象服务工作情况和流程 服务对象及传播模式 赛事气象服务关键点 建议

在定量研究时,根据赛事服务用户和观赛公众的服务特点,对定量评估指标进行了区别设计,二者在气象服务信息内容、传输渠道、发布评价、产品采纳效果和满意度等方面的评估目标一致,但由于赛事

服务用户是与赛事气象服务结合最紧密的用户，因此赛事服务用户的研究目标还增加了与赛事工作相关的研究内容，具体包括：服务需求与落实情况、气象服务与赛事服务用户工作的匹配程度、气象服务培训效果以及气象服务与工作相关程度和对气象服务的关注度，具体指标详见表5。

表5 各类研究人群的定量评估指标设计  
Table 5 Quantitative assessment indexes of various research objects

		定量评估指标	
		相同点	不同点
服务用户	决策管理用户		无
	赛事服务用户	气象服务信息内容评价	了解服务需求与落实情况
		气象信息传输渠道评价	气象服务与工作的匹配程度
		气象信息发布评价	气象服务培训效果评价
观赛公众	气象产品采纳效果评估	气象服务与工作相关程度和对气象服务的关注度	
	总体满意度	无	
服务提供方	气象人员		无

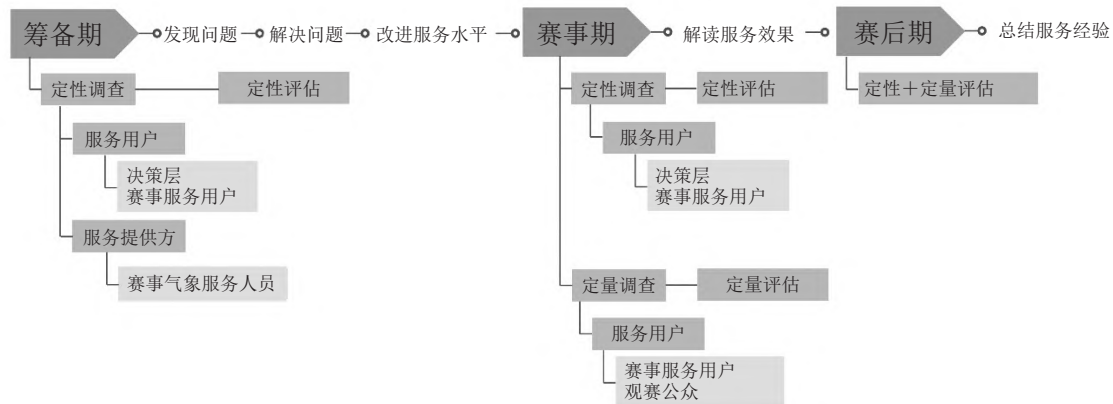


图1 青奥会气象服务效益评估流程  
Fig.1 Benefit assessment procedure of 2014 Youth Olympic Games

盖这些评估对象。

2) 根据研究对象的特点，综合运用定性、量化的社会调查方法，收集评价数据。定性研究可使研究者更加深入地了解用户的细节信息，使评价结果具有广度和深度。定量研究则可根据客观数据得出结论，具有客观性。应根据研究对象的特点，发挥这两种方法的优势，综合运用两种调查方法来收集数据，使数据更客观和深入。

3) 根据不同用户群体的服务特点，确定其研究目标和评估指标。由于不同用户群体气象服务目的和需求不同，获取气象服务的方式和内容会有较大差异，在设计评估指标时应根据用户群体的服务特征来确定研究目标和评价指标。

4) 对于周期较长的大型赛事气象服务，可开展

## 2.4 评估环节设计

由于青奥会气象服务周期时间跨度较长，针对不同阶段需要解决的问题不同，例如赛前需要发现问题，以便在赛事期可以改进服务水平，赛事时期的重点工作是解读服务效果，而赛后的重点工作是要对整个赛事的气象服务做一个客观全面的评估，以期为将来的赛事气象服务提供决策参考依据。因此分别在赛事筹备期（赛前）、赛事期及赛后三个阶段共设计了两次调查和三次评估（图1）。

## 3 讨论与展望

通过上面的分析，在设计体育赛事气象服务效益评估的技术方法时，需要注意以下几个方面的问题。

1) 应深入分析赛事气象服务的情况，明确赛事服务的重点用户，并将其作为评估对象。不同用户对气象服务的需求不同，气象部门提供的气象服务侧重点有所不同，应从这些用户中找到赛事服务的重点用户，并将其归为评估对象。在调查设计时，应尽量涵

分阶段的效益评估。一般来讲，一场体育赛事的举办包括筹备期、赛事期和赛后三个时期，气象服务保障工作也贯穿其中，因而进行分阶段的效益评估，可以最大程度的提升评估的及时性、应用价值以及全面性。

随着我国经济的飞速发展以及在国际地位上的提高，未来举行国际赛事以及国际大型活动的机会将越来越多，气象要素对赛事环境、竞赛规定、运动员成绩和观众心理会造成一定影响<sup>[24]</sup>，因此气象服务作为一项基本的保障服务必然也会参与其中，同时也会给我们的气象服务水平提出更高的要求，如北京将在2022年举办冬奥会和冬残奥会，气象服务将全程参与到赛事保障中，如在前期规划建设中气象部门需开展山地场馆风险评估与防护措施研究，赛事期参与赛事

保障及专项保障。

### 参考文献

- [1] 姚秀萍, 吕明辉, 张晓美, 等. 气象服务效益评估研究和业务进展. 气象科技进展, 2012, (3): 39-44.
- [2] 韩佳茵, 吕丽莉, 张润嘉, 等. WMO气象服务效益评估工作的借鉴与启示. 气象科技进展, 2017, 7(1): 242-245.
- [3] World Meteorological Organization. Madrid Conference Statement and Action Plan. Madrid: WMO, 2007.
- [4] World Meteorological Organization. Meeting of the WMO Forum: Social and Economic Applications and Benefits of Weather, Climate and Water Services. Switzerland: WMO, 2009.
- [5] World Meteorological Organization. Proceedings of the WMO Regional Association VI (Europe) Conference on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Services. Switzerland: WMO, 2011.
- [6] World Meteorological Organization. Outcomes of the WMO 2018 Urban Survey. Switzerland: WMO, 2019.
- [7] 贾朋群, 刘英金. 美国气象现代化历程和发达国家气象现代化指标体系. 气象软科学, 2008, (2): 57-93.
- [8] 姚秀萍, 吕明辉. 公众气象服务效益评价理论与实践. 北京: 气象出版社, 2017.
- [9] 姚秀萍, 吕明辉, 范晓青, 等. 我国气象服务效益评估业务的现状与展望. 气象, 2010, 36(7): 62-68.
- [10] 姚秀萍, 吕明辉, 范晓青, 等. 气象服务效益评估研究进展. 气象, 2011, 37(6): 749-755.
- [11] 潘丽华. 气象服务效益评估研究和业务进展. 南方农机, 2018, (4): 207.
- [12] 丁朝阳, 唐万年. 多级模糊综合评判法在气象服务保障能力评估中的应用. 气象科学, 2005, 25(1): 48-54.
- [13] 罗慧, 谢璞, 俞小鼎. 奥运气象服务社会经济效益评估个案分析. 气象, 2007, 33(3): 89-94.
- [14] 罗慧, 谢璞, 薛允传, 等. 奥运气象服务社会经济效益评估的AHP/BCG组合分析. 气象, 2008, 34(1): 59-65.
- [15] 屈凤秋, 顾红兵, 朱平. 亚运公共气象服务质量评价分析. 第28届中国气象学会年会——S10公共气象服务政策体制机制和学科建设. 北京: 气象出版社, 2011.
- [16] 深圳市气象局, 深圳市公众力商务咨询有限公司. 深圳大运会“气象服务质量及满意度”调查与评估. 深圳市气象局, 2011.
- [17] 袁悦. 市场调查操作手册. 北京: 中国经济出版社, 2010.
- [18] 王文颖. 多阶段抽样的精度控制及样本量计算. 统计研究, 1997, (5): 66-70.
- [19] 袁建文, 李科研. 关于样本量计算方法的比较研究. 统计与决策, 2013, (1): 23-25.
- [20] 杜艾卿, 胡桂华, 陈新华. 人口普查质量评估调查样本量的测算. 统计与决策, 2013, (1): 23-25.
- [21] 王文霞, 杨洪娟. 浅谈定性研究与定量研究. 西部皮革, 2016, (10): 219.
- [22] 林竹. 社会调查中的定性研究方法浅析. 社会工作, 2009, (8): 53-55.
- [23] 孙晓娥. 深度访谈研究方法的实证论析. 西安交通大学学报, 2012, 32(3): 101-106.
- [24] 孙长征, 高慧君, 黄燕玲, 等. 气象要素对体育项目的综合影响. 山东气象, 2011, 31(2): 23-26.

(上接36页)

染产业有继续向大气环境资源匮乏地区集中的趋势。如果不进行调控, 污染产业就会出现空间上的强化效应, 增加空气污染。根据大气环境资源状况科学调控产业的空间布局, 显得十分必要。

第二, 随着大气污染防治工作的不断深入, 特别是2013年底以来, 中国的大气污染治理工作思路从总量控制转向空气质量控制, 为大气环境资源管理提供了契机。总量控制的工作思路暗含了一个前提, 即大气环境不存在空间上的异质性, 不同地区的大气环境性质相似, 至少其对大气污染的影响不存在显著差别。在以空气质量控制为核心的工作思路下, 大气环境异质性的作用凸显出来。结果导向, 精准治理, 实际上就是做好大气环境资源的时空优化配置, 以最小的代价, 获得最大的效益。大气环境资源管理的核心思路是对大气自然净化能力变化过程的精细统计, 从而得出大气自然净化能力的周期性规律, 并在此基础进行大气环境资源的分级管理。排放平衡法为污染物排放提供了一种便捷的宏观估计方法, 具有一定的实践意义。

第三, 大气污染防治与经济发展不是一组不可调和的矛盾, 而应该是一种权衡取舍。清洁空气是有价的, 其价格取决于对清洁空气的需求弹性, 而不是清

洁空气本身的效用。从某种意义上说, 大气污染治理是一种经济活动, 治理目标是经济平衡的结果。建立大气环境资源管理的基本框架, 在未来的大气污染防治工作中, 可以根据本地经济发展状况制定合适的大气污染控制目标, 最大限度地利用大气环境的自然特征, 实现对大气环境资源的时空优化配置, 减少大气污染防治成本。

### 参考文献

- [1] 蔡银寅, 马力. 数值化的大气环境资源——2017年中国大气环境资源统计与政策建议. 阅江学刊, 2018, 10(5): 30-40.
- [2] 蔡银寅. 大气污染防治的经济学方法. 北京: 科学出版社, 2017.
- [3] Hoekstra A. Y, Wiedmann T O. Humanity's unsustainable environmental footprint. Science, 2014, 344(6188): 1114-1117.
- [4] 王凯丽, 袁彩凤, 张晓果. 我国大气环境承载力研究进展. 环境与可持续发展, 2018, 43(6): 35-39.
- [5] 邢秀凤. 区域环境容量、产业结构与经济发展质量关系研究——以山东济南和青岛两市为例. 生态经济, 2015, 31(7): 65-69.
- [6] 薛文博, 付飞, 王金南, 等. 基于全国城市PM2.5达标约束的大气环境容量模拟. 中国环境科学, 2014, 34(10): 2490-2496.
- [7] 钱跃东, 王勤耕. 针对大尺度区域的大气环境容量综合估算方法. 中国环境科学, 2011, 31(3): 504-509.
- [8] 蔡银寅. 中国大气环境资源报告2018. 北京: 社会科学文献出版社, 2020.
- [9] Muller N Z, Mendelsohn R, Nordhaus W. Environmental accounting for pollution in the United States economy. The American Economic Review, 2011, 101(5): 1649-1675.
- [10] Muller N Z. Boosting GDP growth by accounting for the environment: including air pollution and greenhouse gas damages increases estimated U.S. growth. Science, 2014, 345(6199): 873-874.