

新冠肺炎疫情期间武汉火神山医院 气象保障服务效益评估研究

■ 杨培强 何兵 易亮

气象服务准确性与时效性存在的差距与现阶段气象部门预警预报能力和服务水平不足有关。准确性是精准预报的基础，时效性是精细服务的前提，提高准确性和时效性依然是当前服务工作的重点。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2020.06.026

从2020年1月24日—4月16日，武汉市蔡甸区气象局为武汉火神山医院（以下简称火神山医院）院区建设运行及新冠肺炎患者救治工作提供了精细化气象预报预警服务，开展了大气电场监测网建设、自动气象站建设和气象数据查询等一系列气象保障服务。气象服务质量从服务落实度调查，到感知质量调查，再到满意度指数模型调查，是验证这些服务的主要方式。本文采用简单随机抽样进行问卷调查，对火神山医院气象保障服务满意度进行调查分析，采用气象服务用户满意度指数CSIWS模型评估其服务效益。本文借助学者提出的各类气象服务效益评估方法、模型与体系的梳理、研究和各地气象部门进行的不同类型气象服务效益评估工作的具体实践。评估方式的多样性使得气象服务效益评估技术逐渐成熟，为气象工作的有序开展提供科学依据。

1 火神山医院建设和运行期间的气象服务需求和内容

1.1 服务需求与对象

火神山医院是一所集中收治新冠病毒肺炎患者的应急医院，其气象保障服务的需求也相应较为特殊。在医院建设时期，阴雨天气加大施工难度，影响施工进度，需多关注降水等；在医院运行时期，因病房多为箱式板房结构，受雷电、雨雪天气影响较大，更多关注降水、雷电、温度、大风等气象因子。气象部门为火神山医院提供专项气象保障服务，其中直接服务对象主要为火神山医院工程建设指挥部、联勤保障部队战勤部办公室、火神山医院后勤保障部等相关单位。

1.2 定制性气象服务

气象部门为火神山医院开展多种定制性气象服务：提供精细化气象预报服务，如未来7 d逐日、未来24 h逐小时（08时起）、未来24 h逐3 h（20时起）火神山医院气象服务专报三类时间分辨率产品，共发布专报类产品209期；提供火神山医院灾害性天气预警服务，建立单独短信群组，共发布各类预警信号20期；建立火神山医院自动站和加密站，同时开展气象监测，提供气象要素数据查询，共产生气象要素数据26655个，定期提供逐小时雨量查询统计服务；安装火神山大气电场仪并进行组网监测，其数据用于实际雷电预警业务。

1.3 业务平台应急应用

依托武汉地区气象预报预警服务系统开展火神山医院精细化气象保障服务，该系统包括综合观测、临近预警、智能预报、产品发布等功能，逐小时滚动更新1 km分辨率的各类气象要素（气温、雨量、风向、风速、相对湿度等）预报资料，可根据疫情提升等不同应急情况发布多种时效性的精细化定点网格预报产品。

2 火神山医院气象服务评估的数据与方法

2.1 评估问卷设计

本研究通过问卷设计展开火神山医院救治及院区建设运行气象服务调查，采用致函或电询等沟通方式，与火神山医院和地方参与医院建设或运行维护单位协调气象服务满意度问卷调查的有关事宜，在受访单位的协助下发送调查问卷网络链接给指定范围的被

收稿日期：2020年5月26日；修回日期：2020年8月4日
第一作者：杨培强（1990—），Email: 924272982@qq.com

调查者, 受访人完成问卷提交后, 调查结果自动转至后台并形成分析报告。

问卷采用国际通用的李克特量表 (likert scale), 设置五个评估指标, 通过调查问卷分别测评各项评估指标的期望度和满意度, 最终测评其差值与满意度指数 (表1)。每个指标的期望度和满意度调查都设置了受访者感觉程度由强到弱的五个选项, 统计时五个等级选项分值按高到低的顺序分别对应着5、4、3、2、1, 最后通过评价分值的加权计算来进行用户群满意程度测量。

表1 评估指标和测量项目

评估指标	测评项目
气象服务对于医院救治及院区建设运行工作的支撑作用	
气象预警预报服务的准确性	期望度 (E)、
气象预警预报服务的时效性	满意度 (S)、
气象服务人员专业形象和素质	差值 (E-S)、
气象服务产品用语	满意度指数 (S/E)

2.2 问卷样本分析

2020年4—6月进行了新冠疫情火神山医院救治与院区建设运行工作气象服务满意度调查。受访者主要为火神山医院和地方参与医院建设或运行维护单位的决策管理人员 (16.81%)、医务工作人员 (60.11%)、建设维护人员 (后勤人员, 10.54%) 和其他工作人员 (12.54%)。共回收有效问卷351份。

3 火神山医院气象保障服务效益评估分析

3.1 满意度和期望度结果案例

各项评估指标满意度、期望度以及差值情况如表2所示。

表2 火神山医院救治和院区建设运行工作气象保障服务期望度和满意度以及差值

评估指标	期望度 (E) /%	满意度 (S) /%	差值 (E-S) /%
气象服务对医院救治及院区建设运行工作的支撑作用	87.75	83.82	3.93
气象预警预报服务准确性	91.68	84.84	6.84
气象预警预报服务时效性	93.56	87.35	6.21
气象服务人员专业形象和素质	94.87	89.29	5.58
气象服务产品用语	97.38	94.02	3.36
综合 (平均) 评估	93.05	87.86	5.19

1) 院区建设。1月24—26日出现了持续性的阴雨相间天气, 此时正值火神山医院建设的关键时期, 阴雨天气造成了院区建设场地平整、铺设防污染膜、室外焊接等工作无法有效开展等问题, 同时还减缓了医院病区污水处理系统建设效率, 极大影响了施工

进度。建设指挥部和相关单位根据气象信息及时采取了降水间隙加快施工、防雨棚遮挡雨水, 用设备吸除水渍等有效防护措施, 保证了火神山医院按照10天工期顺利交付军方医疗队。在实际的调查中, 气象服务对医院救治及院区建设运行工作的支撑作用用户满意度与其用户期望度差值为3.93%, 在各项指标差值对比中较小, 分析结果表明, 用户群对气象服务产生的支撑作用符合预期。但是该指标满意度仅为83.82%, 在各项指标满意度对比中为最低, 在调查统计中有19.37%的受访者认为气象服务对医院救治及院区建设运行工作的支撑作用一般, 表明了用户群对气象服务的支撑作用的满意度仍然有提升空间, 应切实提高气象保障服务能力, 同时加强宣传, 加深用户对气象服务业务的了解。

2) 预警服务。2020年2月14日夜间至凌晨火神山医院出现了雷雨天大风天气, 过程中出现了7~8级大风, 最大极大风速达到了18.0m/s, 并伴有明显雷电。由于火神山医院病房多为箱式板房, 受雷电大风天气影响较大, 有遭受雷击、病区墙体渗水等情况发生的可能。医院根据预警预报信息提前采取了防雷、防风和防雨等相关防护措施, 医院建设指挥部维保部门及时增派维保人员, 加强线路设备巡查检修, 提前准备并铺设了屋面防雨布, 加固风机风管, 同时医院及时转移医疗卫生用品, 调整病人床位房间。极端天气发生后, 据媒体相关报道, 医院救治工作顺利开展, 病区未出现漏水, 医院供电系统运作正常, 医院排风管在出现八级大风的情况下无损坏。通过调查发现, 有86.89%的受访者认为气象预报非常准确和较准确, 这表明用户群基本认可预警预报服务的准确性。然而气象预警预报服务准确性用户满意度仅为84.84%, 该指标期望度和满意度差值 (6.84%) 最大, 说明其服务的准确性仍然有待提高, 应加强提高预警预报准确性新技术的研发, 同时不断提升气象服务水平, 用以弥补预报能力不足。

3) 预报时效。气象部门主动及时向火神山医院提供了未来24 h逐1 h、未来24 h逐3 h、未来7 d逐日等不同时效的精细化服务产品, 预警信息可提前20~30 min发布, 不同时效性的气象服务产品能满足用户群的需求。调查结果显示, 有89.74%的受访者认为气象预警预报服务非常及时或较及时, 表明了大多数用户对气象服务产品时效性的认可态度。然而气象预警预报服务时效性用户满意度与期望度差值通过数据计算是6.21%, 在各项评估指标对比中为次大, 说明用户群体非常重视气象服务产品的时效性, 同时在今后的服务中应更加注重产品时效性问题, 做到及时

主动的精细化服务。

4) 服务素质。在火神山医院气象保障服务期间,气象部门建立了直通式气象服务渠道,在灾害性、转折性天气来临时,随时通过电话、微信和短信等多种连续跟进的方式增强服务效果。评估结果显示,气象服务人员专业形象和素质用户满意度较高,为89.29%,表明气象服务人员为适应当前经济社会的快速发展,其综合素质能力也不断提升。然而期望度与满意度差距仍然较大,为5.58%,说明气象服务人员的专业形象和素质与用户的期望值仍存在一定差距,应在今后的服务活动中进一步提升服务人员服务素质。

5) 服务用语。在服务过程中特别关注产品用语的通俗性,为了便于用户群正确理解和合理使用气象服务产品,在产品用语上增加防范措施建议,并减少“专业性”的词汇。数据计算结果,气象服务产品用语用户满意度在各项满意度中最高,为94.02%,期望度和满意度差值为3.36%,在五项评估指标中,其差值最小,且只有4.76%的受访者认为气象服务产品通俗性一般,其他用户均认为产品用语通俗易懂或比较通俗。评估结果表明,坚持气象服务产品通俗性更加有利于用户群合理使用气象服务产品。

3.2 满意度指数

火神山医院救治和院区建设运行工作气象保障服务各项指标满意度指数均在92.00%以上,其中气象保障服务综合(总体)满意度指数为94.42%,气象服务产品用语、气象服务对医院救治及院区建设运行工作的支撑作用、气象服务人员专业形象和素质、气象预警预报服务时效性和气象预警预报服务准确性用户满意度指数依次为96.55%、95.52%、94.11%、93.36%、92.54%。分析结果显示,气象服务产品用语和气象服务对医院救治及院区建设运行工作的支撑作用用户满意度指数相对较高,然而气象预警预报服务准确性和时效性用户满意度指数比较低,较综合(总体)满意度指数分别低1.89%和1.07%,较气象服务人员专业形象和素质满意度指数差距更大,分别为4.01%和3.19%。分析结果表明,气象服务准确性与时效性方面存在的差距与现阶段气象部门预警预报能力和服务水平不足有关,准确性是精准预报的基础,时效性是精细服务的前提,提高准确性和时效性依然是当前服务工作的重点。

对比不同气象保障服务的满意度指数,火神山医院气象保障服务综合(总体)满意度指数94.42%,这一比率低于潘进军等评估的国庆60周年庆祝活动气象服务平均满意度指数97.00%,与吴林荣等评估的2010

年陕西省政府决策气象服务满意度指数95.83%和杜莉丽等评估的2012年陕西省政府决策气象服务满意度指数94.10%相近,高于吴林荣等评估的2019年陕西省级决策气象服务综合满意度指数92.84%,说明火神山医院对气象保障服务工作的满意度总体较高,但对比其它气象服务仍存在一定差距,在今后的重大突发公共事件气象保障服务活动中还需要不断提升综合服务能力。

致谢:论文撰写过程中,湖北省气象服务中心陈正洪教授对笔者进行了指导、提出了宝贵修改建议,在此表示衷心感谢。

深入阅读

- 杜莉丽,吴林荣,李美荣,等. 陕西2012年省级决策气象服务效益评估. 科技与创新, 2014, (15): 138-140.
- 韩颖,蒲希. 中国的气象服务及其效益评估. 气象科学, 2010, 30(3): 420-426.
- 蒋蕾,朱奕,周琪瑶. 服装市场调查样本容量确定方法探析. 东华大学学报(社会科学版), 2010, 10(12): 89-94.
- 金勇根,龙余良,杨华,等. 江西省高速公路气象服务效益评估及气象灾害影响分析. 气象与减灾研究, 2019, 42(1): 54-58.
- 刘旭. 手机用户获取气象信息满意度的调查研究. 郑州大学, 2018.
- 罗慧,李良序. 气象服务效益评估方法与应用. 北京: 气象出版社, 2009.
- 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.
- 罗慧,谢璞,俞小鼎. 奥运气象服务社会经济效益评估个例分析. 气象, 2007, 33(3): 89-94.
- 潘进军,段欲晓,马晓青,等. 国庆60周年庆祝活动气象服务满意度评估. 气象, 2011, 37(11): 1409-1411.
- 彭嘉栋,郭海峰,段丽洁,等. 电力调度气象服务效益评估研究——以长沙市为例. 气象科技进展, 2017, 7(5): 32-36.
- 王丽娟,吕明辉,庞小琪. 一种基于过程的台风气象服务综合评价方法. 气象科技进展, 2017, 7(1): 143-148.
- 王秋京,王晾晾,马国忠,等. 黑龙江省主要农作物气象灾害气象服务贡献率及其效益评估. 气象与环境学报, 2016, 32(6): 142-147.
- 王秀荣,魏丽,姚鸣明,等. 浅析国家级决策气象服务业务技术现状及发展. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2016, 38(3): 271-275.
- 吴林荣,刘环,杜莉丽,等. 陕西2019年省级决策气象服务评估. 陕西气象, 2019, (5): 40-43.
- 吴林荣,罗慧,鲁渊平,等. 2010年陕西决策部门气象服务需求调查分析. 陕西气象, 2011, (4): 33-35.
- 吴先华,赵飞,郭际,等. 交通气象服务效益评估——以沪宁高速公路为例. 气象科学, 2013, 33(5): 555-560.
- 邢彩盈,张京红,车秀芬,等. 海南省台风气象服务效益评估研究. 气象与环境科学, 2019, 42(4): 55-62.
- 姚秀萍,张晓美,吕明辉. 公众气象服务满意度评价指标体系的构建方法. 气象与环境科学, 2014, 37(4): 102-108.
- 于庚康,申双和,罗艳,等. 基于江苏省公众气象服务效益的分析与研究. 气象, 2012, 38(12): 1546-1553.
- 喻迎春,吴楠,黄震宇,等. 基于大数据的公共气象服务需求分析与效益评估. 气象与减灾研究, 2018, 41(3): 226-230.
- 张铁仁,匡晓燕,潘双迪,等. 农业气象服务效益评估方法研究. 气象与环境学报, 2014, 30(2): 101-106.

(作者单位:武汉市蔡甸区气象局)