

公路交通气象服务供需分析与满意度评价

王宇虹, 宋建洋*, 王志, 袁晓玉, 郜婧婧, 李筱竹, 张晓美

中国气象局公共气象服务中心, 北京 100081

摘要 利用2020年全国公路交通行业气象服务调查数据,通过统计分析方法,研究公路交通行业气象服务需求与供给特征以及行业用户对气象服务满意程度。结果表明:超过60%的专家认为雾、降雨、降雪是公路交通行业最关注的气象要素,但不同生产环节的需求有所差别;对于服务产品,预警、预报、监测、影响评估类的需求度依次递减,但均超过95%,气象部门除了在影响评估类方面供给能力不足外,其余基本满足公路交通行业需求,并在提供产品时效及要素类别(气温和大风)上略有冗余;手机客户端、共享平台是行业用户最希望获取服务产品的渠道,而气象部门虽然发布途径多元化,但仍以网站、电话、电子信件等传统方式为主;行业用户对气象服务信息的综合满意度评分为89.4分,其中完整性、及时性、准确性的全国评分依次降低,公路运营环节满意度评价结果最高,私营企业满意度评价结果最低。

关键词 公路交通;行业气象服务;满意度评价

公路交通行业是国民经济运行的重要部门,截至2020年,全国公路总里程达519.81万km,其中高速公路通车里程16.1万km,居世界第一^[1]。密集的公路网在给人们出行带来便捷的同时,也具有一定的潜在危险,尤其是在恶劣天气环境下。据统计,交通事故中有近30%是在恶劣天气条件下发生的^[2]。浓雾、冰冻雨雪、强降雨、大风等高影响天气及其造成的次生灾害都会给公路交通运输的安

全和效率带来影响,造成道路堵塞、运输中断,甚至引发交通事故,产生人员伤亡和经济损失^[3-6]。2005年,交通运输部与中国气象局共同签署了《交通部、中国气象局共同开展交通气象监测预报预警工作备忘录》,启动公路交通气象监测预报预警工作。目前,全国各级气象部门都在积极开展公路交通气象服务,约96.7%的省级气象部门面向灾害性天气、重大节假日、重大活动保障以及突发事件应

收稿日期:2021-09-14;修回日期:2021-12-24

基金项目:中国气象局软科学研究项目(2021ZZXM27)

作者简介:王宇虹,工程师,研究方向为专业气象预报技术,电子信箱:gouwucheer@163.com;宋建洋(通信作者),高级工程师,研究方向为交通气象预报技术,电子信箱:songjy0227@163.com

引用格式:王宇虹,宋建洋,王志,等.公路交通气象服务供需分析与满意度评价[J].科技导报,2022,40(9):105-112;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2022.09.012

急救援等场景,定期或按需提供气象服务,形成面向行业用户的公路交通气象服务体系^[7-8]。同时,围绕雾、降水、冰冻等高影响天气的灾害影响^[9-10]、风险评估^[11-13]等方面也开展了研究工作。

在公路交通行业气象服务发展多元化、系统化的趋势下,调查了解服务现状、效果及需求,分析差距与不足,对于提高专业服务与技术研发针对性,提升气象服务效益,更好地保障路网高效、安全运行具有重要意义。国内已有众多研究者对农业^[14-15]、旅游^[16-18]等行业针对决策^[19-21]和公众^[22-24]的气象服务需求和满意度^[25]进行研究分析,并提供专业发展意见。

目前,对于公路交通行业需求分析和满意度评价的研究较为匮乏,且多针对单一的省、区、市展开,不具有全国行业气象服务的代表性;另外,已有研究基本聚焦在行业需求分析,而缺少对气象部门供给水平的调查研究。本研究组通过问卷调查,研究分析公路交通行业的气象服务需求与供给情况;结合满意度评价方法,度量公路交通行业专家对于当前气象服务在完整性、及时性、准确性方面的满意程度。

1 资料与方法

1.1 资料

本研究所用数据来源于2020年中国气象局在全国31个省(区、市)(除港、澳、台地区)采用问卷调查方式开展的全国公路交通行业气象服务评价工作。调查内容涵盖行业气象服务关注要素、产品类型、服务时效、服务途径的需求和供给情况以及服务满意程度等。调查对象包括提供公路交通气象服务的31个省级气象部门,以及456位使用气象服务的公路交通行业部门专家。行业专家所在单位要求与气象部门有直接合作或服务关系;组织和运营方式在本行政区域内公路交通行业生产经营单位中具有代表性;是公路交通行业同类单位中规模适当的独立核算法人单位。同时,被选专家具有公路交通行业8年及以上工作经验,调查结果可以代表全国省级公路交通气象服务的基本情况。

行业典型单位性质包括政府、事业单位、国有企业、私营企业及其他;行业专家来自公路运营、公路管理、设施维护和道路养护等公路交通主要生产环节,占比分别为22.3%、48.7%、8.8%和4.2%;专家岗位涵盖领导型、管理型、技术型和财务型。

1.2 方法

将以上数据作为研究样本,利用交叉列表分析、对比分析等统计方法对公路交通气象服务需求和供给水平进行分析;采用气象服务公众满意度算法,对公路交通气象服务的准确性、及时性和完整性进行评价。

交叉列表分析通常包含2个定类或定序变量,这2个变量均有若干类别,通过交叉列表观察和检验变量之间的相关性,并结合相应系数和分布分析相关影响的显著程度^[26]。对比分析法通常是把2个相互联系的指标数据进行比较,从数量上展示和说明研究对象规模的大小、水平的高低、速度的快慢以及各种关系是否协调^[27]。

气象服务满意度是通过用户对气象服务的认知感来评价气象服务的效果,是目前衡量行业气象服务社会效益的重要指标,它能够定量客观地反映出服务对象对气象服务的满意程度,同时也能使气象部门更加深入了解气象服务需求结构,更好地衡量气象服务的社会效益,可以为气象部门了解气象服务现状并进行有针对性地改进提供很好的参考。本研究公路交通气象服务“准确性”“及时性”“完整性”评价通过《气象服务公众满意度》^[28]测算得到,行业综合满意度通过3者加权平均计算得到,计算方法如下:

$$\text{平均满意度}=(\text{准确性得分}+\text{及时性得分}+\text{完整性得分})/3 \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{准确性得分} &= (P_{\text{准确}} \times 100 + P_{\text{基本准确}} \times 80 + P_{\text{一般}} \times 60 + \\ & P_{\text{不太准确}} \times 40 + P_{\text{不准确}} \times 20) / (1 - P_{\text{说不清}}) \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{及时性得分} &= (P_{\text{及时}} \times 100 + P_{\text{基本及时}} \times 80 + P_{\text{一般}} \times 60 + \\ & P_{\text{不太及时}} \times 40 + P_{\text{不及时}} \times 20) / (1 - P_{\text{说不清}}) \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{完整性得分} &= (P_{\text{完整}} \times 100 + P_{\text{基本完整}} \times 80 + P_{\text{一般}} \times 60 + \\ & P_{\text{不太完整}} \times 40 + P_{\text{不完整}} \times 20) / (1 - P_{\text{说不清}}) \end{aligned} \quad (4)$$

式中, P_x 表示选择 X 选项(如准确、基本准确等)的专家数占专家总数的比值。

2 结果与分析

2.1 公路交通气象服务供需分析

2.1.1 行业敏感性气象要素关注度

通过调查,雾、降雨和降雪是公路交通行业最敏感的气象要素,关注度依次为 84.9%、78.7% 和 60.6%(图 1(a)),且在不同生产环节关注排名均位列前 3(图 1(b))。其中,雾在各生产环节的关注度均超过 80%,在道路养护环节高达 94.7%,这可能与雾天容易导致实施养护过程中发生交通意外有关。这 3 类要素从多个方面影响公路交通行业。例如,雾会导致公路能见度降低,驾驶员安全视距缩短,车辆容易发生相撞、翻坠;强降雨除了易导致车辆打滑,引发路面积水和公路损毁外,还可能影响路基土方施工,带来通行效率、交通安全及道路养护等问题;降雪影响行车视线,造成路面湿滑,融

化后容易出现道路结冰,制动距离延长而对车辆行驶产生安全隐患,同时也不利于路面、桥梁的养护管理^[28]。

积雪、霾、台风和冻雨对于公路交通行业影响也较大,关注度在 25%~50%,在某些生产环节更为重要。如积雪在公路运营和公路管理环节的关注度分别达 44.7% 和 46.6%,这主要与其可能导致车流量下降或造成局部路段交通中断,降低运营收入,提高风险隐患有关;台风对于设施维护和公路运营环节更为重要,关注度分别为 39.0% 和 29.3%,台风带来的强风雨容易造成路侧植物倒伏、照明灯和标识牌等设施坠落或毁坏,对道路通行能力和公路运营效益产生影响^[29];霾对于公路管理环节影响更大,关注度为 46.6%,这主要与其造成的驾驶员视觉能见度降低有关;冻雨在道路养护和设施维护环节关注度较高,关注度依次为 47.4% 和 36.6%,冻雨会造成道面和路基受损,减少路面使用年限,并容易导致设备设施损坏,影响公路建设实施进度与工程质量。

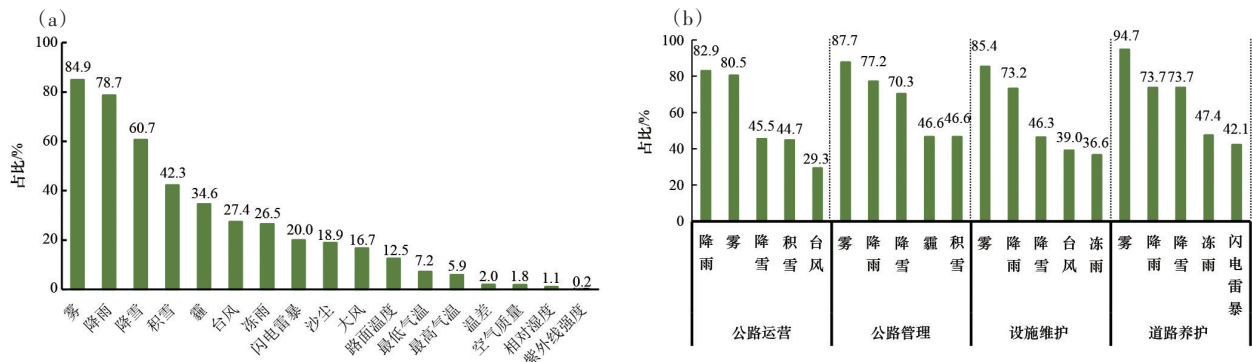


图1 行业关注气象要素(a)和不同环节关注排名前5气象要素(b)

2.1.2 产品内容需求度和供给度

本次调查研究显示,行业用户对预警、预报、监测、影响评估类的需求度依次递减,但均超过 95%;各类型产品需求程度旺盛的气象要素依然集中在雨、雪和雾(图 2),其中降雨预报、大雾预警、降水量监测产品的需求度最高,在 95% 左右;而对气温、大风和雷电沙尘等要素需求程度较低,基本不足 60%。不同生产环节对产品类型需求度略有差

异,这主要与工作内容及属性有关。例如,公路管理、运营及设施维护环节更多的是需要参考气象预报预警信息(需求度均超过 98%),提前做好高风险区域信息提示、警示设置、隐患排查、设施加固、运行保障决策部署等防范措施,以尽可能规避或降低道路交通与设备设施的受损风险;道路养护环节对灾害性天气预警信息的需求度达到 100%,这些信息有助于养护人员提前做好高影响区域的路面、边

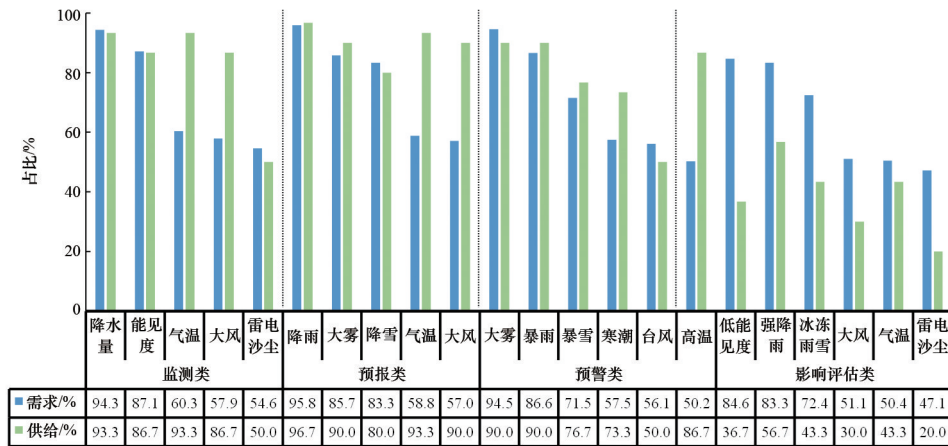


图2 产品内容需求度和供给度对比

坡、桥梁养护方案与出勤计划,实现降本增效。

从气象部门供给情况看,监测、预报与预警类产品作为公路交通气象服务的主要内容,占比均达100%,完全覆盖行业需求,但影响评估类产品供给(80.0%)远低于行业需求。各类产品提供要素内容主要集中在气温、降水(含降雨和降雪)、低能见度以及大风(寒潮),基本覆盖行业需求。对比产品内容需求度和供给度,发现降水量、能见度、雷电沙尘监测和降雨、降雪、大雾预警以及大雾、暴雨、暴雪、台风预警产品供给基本满足需求;但对于行业需求度较低的气温和大风的监测、预报与预警类产品,供给度明显偏高;影响评估类各要素产品供给度均远低于需求度。以上结果提示,气象部门在今后公路交通气象服务工作中应增加影响评估类产品供给,同时适当缩减一些交通低敏感要素产品供给量。

2.1.3 产品时效需求度和供给度

除了产品内容,产品时效也是气象服务的重要组成部分,包括服务时效和接收/发送时效。服务时效即气象服务产品生效覆盖时间范围;接收/发送时效即相对于服务生效起始时间,行业部门接收/气象部门发送服务产品的提前量(预报类)或滞后量(实况类)。

从行业需求的产品时效看,监测、预报和影响评估类产品更倾向于临近服务和精细服务,需求度最高的分别是逐小时监测、3~12小时预报和逐日

评估(图3(a)),其中除了对监测类产品希望实时获取外,对于短时短期的预报类和中长期的预测类产品,行业用户对于提前量要求并不高(图3(b)),与产品时效相比,其更希望获取更为精准的服务结论。预警类产品中,“2小时预警”和“24小时预警”需求度较高,其中短临“2小时预警”注重临近天气过程时的高准确性,需及时发布,一般提前1~3小时获取即可;而短期“24小时预警”对提前量要求较高,最希望“提前12~24小时”获取,这主要与其服务目标属性有关,例如决策性服务需留有一定提前量供相关部门采取适当防范措施。

从气象部门供给看,除影响评估“日”服务时效和“提前1周”发送时效供给率略低于行业需求外,其他3类均满足行业需求,但从行业需求的服务时效针对性看,匹配度较低,供给存在一定程度冗余。特别是预报类产品,在提供行业最需要时效产品的同时,其他时效供给率也都在50%左右,存在一定程度资源浪费。

2.1.4 产品形式与服务渠道需求度和供给度

在公路交通行业气象服务产品形式偏好调查中显示(图4(a)),文字是用户最喜欢的产品形式,占比76.8%;其次是图形产品,占比43.1%;同时,两者也是气象部门公路交通气象服务产品的主要形式,分别占比70.2%和64.7%。对于动画和表格类产品,需求和供给程度都不高。这也说明对于行业用户,文字产品更为直观明了,而气象部门则认为

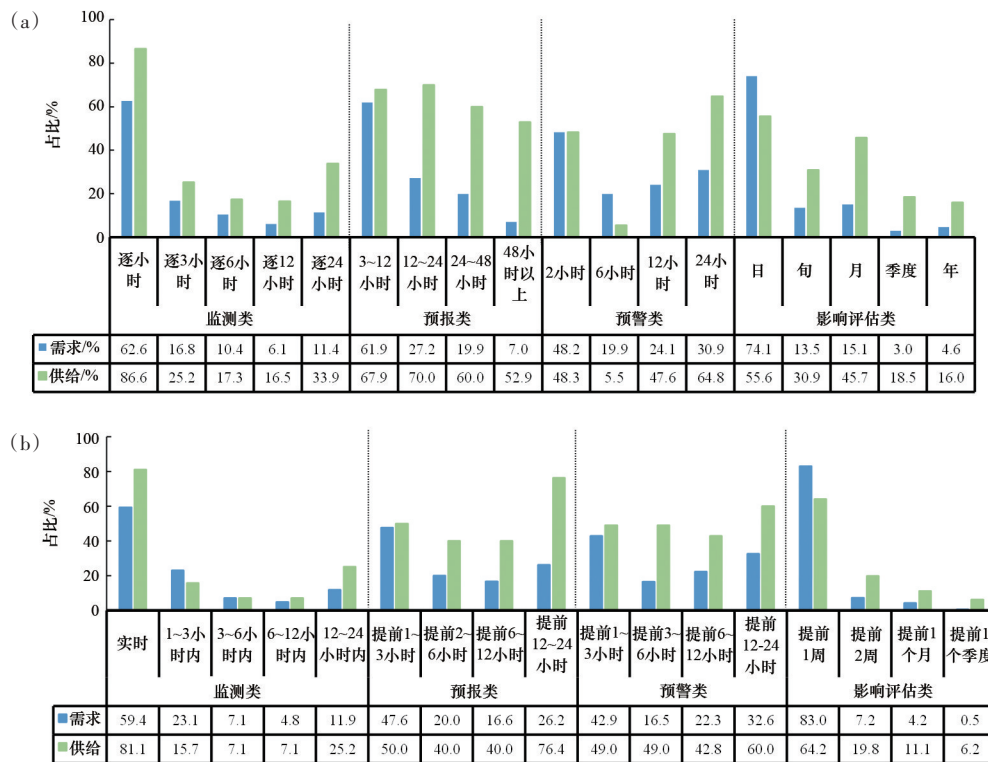


图3 产品服务时效(a)和接收/发送时效(b)需求度和供给度对比

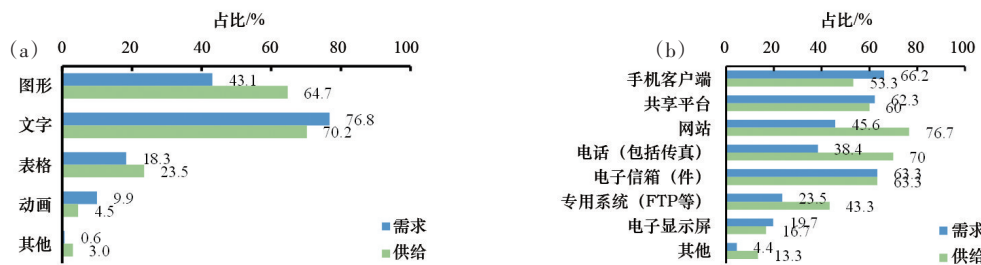


图4 产品形式(a)和发布渠道(b)需求与供给对比

图形产品更为直观生动、便于比较分析。

从产品发布渠道看(图4(b)),手机客户端和共享平台是公路交通行业用户最希望获取气象服务产品的渠道,占比分别为66.2%和62.3%;网站、电话(包括传真)、电子信件的占比也相对较高。从气象部门调查情况看,产品发布途径多样,其中网站和电话(包括传真)作为主要渠道,使用率均达70%以上。同时,电子信件、共享平台、专用系统(FTP等)、手机客户端、电子显示屏在产品发布中都有使用,呈现出多元化且相对均衡的结构格局,其中,除电子显示屏外,占比均在43.3%~63.3%。

对比气象服务产品发布渠道的供需,发现公路交通行业用户更希望使用手机客户端、共享平台等新兴渠道获取产品,而气象部门虽然发布途径多元,但仍以网站、电话(包括传真)以及电子信件等传统方式为主。

2.2 公路交通行业气象服务满意度评价

2.2.1 准确性评价

测算得到公路交通行业专家对气象服务准确性评分为87.9分。从分布情况看(图5(a)),分别有45.2%和49.1%的专家对公路交通气象预报预警服务表示“准确”和“比较准确”,两者占比差别不

大,5.3%的专家表示“一般”,仅有0.2%的专家表示“不太准确”或“不准确”。各生产环节对公路交通气象预报预警服务的准确性评价均超过了80分(图5(b)),环节间差别不大,其中公路运营环节得

分最高,达90.2分,道路养护环节次之,得分为88.0分。从行业用户单位属性看,来自事业单位的专家准确性评价最高(89.6分),而来自私营企业的专家准确性评价最低,仅有78.8分(图5(c))。

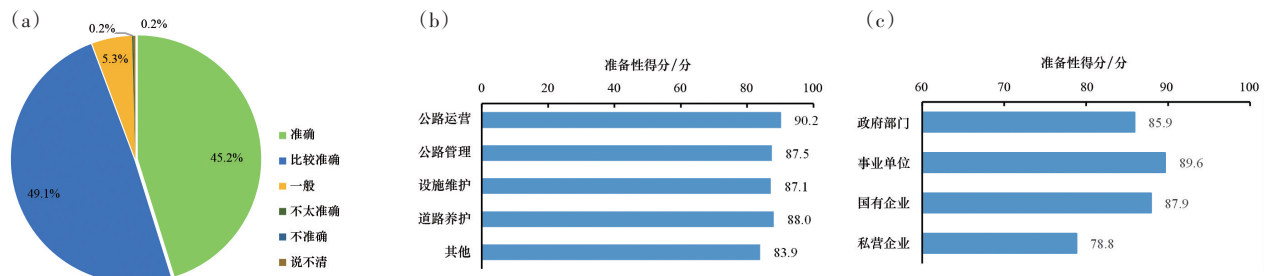


图5 准确性评价等级分布(a)与不同生产环节(b)、不同单位属性(c)准确性评价

2.2.2 及时性评价

公路交通行业专家对气象服务及时性评分为90.5分。从分布情况看(图6(a)),分别有58.6%和36.0%的专家对公路交通气象服务信息表示“及时”和“比较及时”,“及时”评价占比明显高于“比较及时”,4.8%的专家表示“一般”,仅有0.4%的专家表示“不太及时”或“不及时”。从行业专家所属生

产环节看(图6(b)),公路运营环节对公路交通气象服务信息发布的及时性评价最高,达93.3分,其次是道路养护环节,评分为92.0分。从行业用户单位属性看,来自事业单位和国有企业的专家及时性评价均超过90分,而政府部门和私营企业专家对气象服务及时性评价相对较低,评分在88分左右(图6(c))。

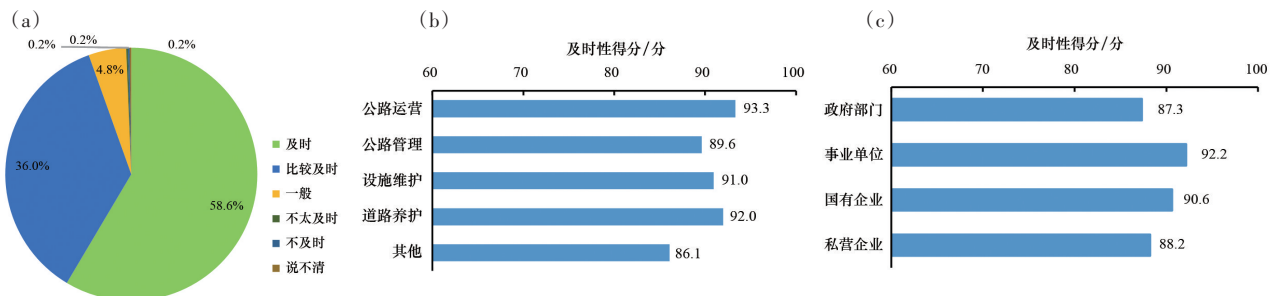


图6 及时性评价等级分布(a)与不同生产环节(b)、不同单位属性(c)及时性评价

2.2.3 完整性评价

公路交通行业专家对气象服务完整性评分为89.8分。从分布情况看(图7(a)),分别有57.7%和34.4%的专家对公路交通气象服务信息内容的完整性表示“完整”和“比较完整”,“完整”评价占比明显高于“比较完整”,5.9%的用户表示“一般”,仅有1.5%的用户表示“不太完整”或“不完整”。从各生

产环节的评价结果看(图7(b)),从事公路运营和道路养护环节的专家对公路交通气象服务信息内容的完整性评价较高,得分分别为91.4分和91.0分。从行业用户单位属性看,来自事业单位和国有企业的专家对于气象服务完整性评价均超过90分,而来自私营企业的专家完整性评价仅有81.2分(图7(c))。

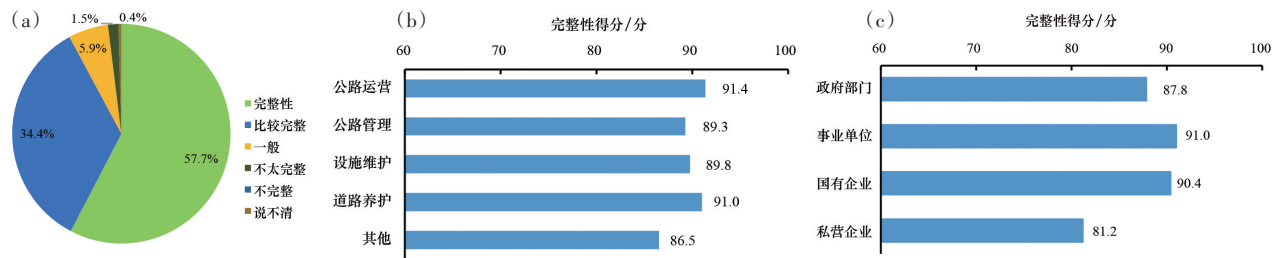


图7 完整性评价等级分布(a)与不同生产环节(b)、不同单位属性(c)完整性评价

综上,公路交通行业专家对气象服务的综合满意度为 89.4 分,其中对及时性评价最高(90.5 分),完整性次之(89.8 分),准确性得分最低(87.9 分)。准确性评分与其他两项评分差距较大,说明气象部门在公路交通气象服务准确性方面需进一步加强。从不同生产环节看,从事公路运营环节专家各项满意度评价都较高,这可能与目前公路交通行业气象服务用户主要来自运营环节,服务产品对其更具有针对性有关。从服务单位属性看,事业单位专家对于气象服务准确性、及时性和完整性评价最高,私营企业专家评价最低。事业单位(如交管局、路网中心)主要依据气象服务为其防灾减灾决策部署提供参考,更注重从宏观角度对高影响天气过程影响区域及影响程度的风险把控;而私营企业无论将气象服务应用于自身生产还是为第三方提供服务,均以降低成本、增加收益为目标,往往需要从微观角度掌握极端天气的定量影响,对于气象服务的完整性和系统性,尤其是时效性和精细化程度要求更高。

3 结论

1) 雾、降雨和降雪是对公路交通行业最敏感的气象要素,不同生产环节对气象要素的需求有所差别,例如降雪在公路管理和道路养护环节的关注度明显高于公路运营和设施维护环节。

2) 监测、预报和影响评估类产品对于临近服务和精细服务需求度更高,预警类则根据服务目标属性不同对产品时效要求不同。除了影响评估类产品供给能力相对较弱外,其他产品无论要素内容、产品时效还是服务提前/滞后量,气象部门均可以覆盖行业需求,但在一定程度上出现了“供过于

求”的冗余现象。

3) 文字和图形是行业用户最希望获得的产品形式,也是气象部门提供服务的主要形式;新兴渠道如手机客户端、共享平台是行业用户最希望获取服务产品的渠道,而气象部门产品发布途径虽然多元化,但仍以网站、电话(包括传真)、电子信件等传统方式为主,与行业需求有所差异。

4) 行业专家对气象服务信息的及时性评价最高(90.5 分),完整性评价次之(89.8 分),准确性评价最低(87.9 分),综合满意度评价为 89.4 分;来自不同生产环节和单位的专家满意度有一定差异,如公路运营环节与事业单位专家满意度评价结果较高,私营企业专家满意度评价结果较低。

通过对全国公路交通气象服务供需情况和满意程度进行调查研究,成果具有气象部门行业气象服务代表性。但由于资料有限,平均满意度评价指标的计算采用等权重法,后续可根据不同区域、不同生产环节行业气象服务工作实际与产生效益情况,对评价指标和权重进行调整。此外,对于不同生产环节、不同性质单位的行业气象服务供需特点及满意度评价差异所产生的原因,后续还需要进一步深入挖掘研究。

参考文献(References)

- [1] 交通运输部. 2020 年交通运输行业发展统计公报[J]. 交通财会, 2021(6): 92-97.
- [2] 许小峰. 现代气象服务[M]. 北京: 气象出版社, 2010.
- [3] 矫梅燕, 章国材, 曲晓波. 现代天气业务(下册)[M]. 北京: 气象出版社, 2010.
- [4] 刘聪, 卞光辉, 黎健. 交通气象灾害[M]. 北京: 气象出版社, 2009.
- [5] Hranac R, Sterzin E D, Krechmer D, et al. Empirical

- studies on traffic flow in inclement weather[R]. Washington, D. C.: Federal Highway Administration, 2006.
- [6] 裴玉龙, 王伟. 道路交通事故成因及预防对策[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [7] 王志, 韩焱红, 李嵩恂. 我国公路交通气象研究与业务进展[J]. 气象科技进展, 2017, 7(1): 85-89.
- [8] 丁德平, 李迅. 北京城市交通气象服务[J]. 气象软科学, 2009(3): 71-72.
- [9] 田小毅, 袁成松, 吴震. 高速公路上霾雾演变及其对能见度的影响[J]. 气象科技, 2010, 38(6): 673-678.
- [10] 田华, 王志, 戴至修, 等. 公路积水阻断与降雨关系的探讨[J]. 气象, 2018, 44(5): 684-691.
- [11] 丰德恩, 唐卫, 柳艳香, 等. 中国高速公路交通气象灾害风险预警业务系统设计与应用[J]. 气象科技, 2018, 46(4): 194-200.
- [12] 武永峰, 张勇, 陈鲜艳, 等. 湖南省公路交通暴雨风险评价研究[J]. 自然灾害学报, 2011, 20(5): 148-154.
- [13] 宋建洋, 柳艳香, 田华, 等. 我国高速公路大风灾害风险评估与区划研究[J]. 公路, 2018, 63(12): 182-187.
- [14] 李筱竹, 张晓美, 吕明辉, 等. 基于社会调查的农业气象服务需求分析[J]. 农学学报, 2019, 9(9): 82-90.
- [15] 陈莉, 韩冰, 李百超, 等. 黑龙江省农业气象灾害服务需求分析[J]. 灾害学, 2019, 34(2): 78-82.
- [16] 张爱民, 马晓群. 农业气象服务需求调查与思考[J]. 气象软科学, 2010(6): 37-43.
- [17] 尤焕苓, 尹志聪, 高云昆, 等. 北京市旅游气象服务需求分析[C]//中国气象学会年会. 厦门: 第28届中国气象学会年会, 2011: 1-12.
- [18] 严晓瑜. 宁夏旅游气象服务效益评估和服务需求调查[J]. 气象科技, 2012, 40(6): 1068-1074.
- [19] 施娟, 周莉蓉, 康宁. 成都市旅游气象服务需求分析[J]. 湖北民族学院学报(自然科学版), 2013, 31(3): 346-349.
- [20] 田华, 吴昊, 杨静, 等. 公路交通决策气象服务需求分析[J]. 气象与环境科学, 2018, 41(4): 72-78.
- [21] 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[J]. 陕西气象, 2011(4): 33-36.
- [22] 陆文, 翟志宏, 莫凡. 三防联合值守的决策气象服务需求分析和建议[J]. 广东气象, 2019(6): 43-46.
- [23] 杨静, 李冰峰. 3G时代我国公众对气象信息产品的需求分析[J]. 气象软科学, 2011(6): 99-104.
- [24] 陈申鹏, 徐文文, 李磊. 基于公众咨询的深圳公共气象服务需求特点分析[J]. 气象与减灾研究, 2014, 37(4): 62-67.
- [25] 郭瑞鸽, 刘文英, 杨爱萍, 等. 基于定量评分模型的江西省气象为农服务满意度评价[J]. 气象与减灾研究, 2014, 37(3): 52-56.
- [26] 王德育. 政治学定量分析入门[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [27] 查先进, 杨凤. 基于对比分析法的专利情报分析实证研究[J]. 图书馆论坛, 2008(6): 193-197.
- [28] GB/T 3553—2017 气象服务公众满意度[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [29] 陈振林, 孙健. 交通运输部公路局. 公路交通气象服务效益评估(2011)[M]. 北京: 气象出版社, 2012.

Supply-demand analysis and satisfaction evaluation of highway traffic meteorological service

WANG Yuhong, SONG Jianyang*, WANG Zhi, YUAN Xiaoyu, GAO Jingjing, LI Xiaozhu, ZHANG Xiaomei

Public Meteorological Service Center of China Meteorological Administration, Beijing 100081, China

Abstract Based on the survey data of meteorological service in highway transportation industry in 2019, the demand and supply characteristics of meteorological service in highway traffic and the satisfaction index of users are analyzed. According to the results, more than 60% of experts believed that fog, rainfall and snowfall were the most important meteorological elements for highway transportation, but the demand varied with different production links. For service products, the demand for early warning, forecasting, monitoring and impact assessment decreased successively, but all of them exceeded 95%. The meteorological department basically met the demand except for the insufficient supply capacity of impact assessment. However, there was a slight redundancy in the timeliness of product provision and element categories (temperature and strong wind). Mobile client and sharing platform were the most popular channels for users to obtain service products. Although the channels provided by meteorological departments were diversified, they still gave priority to traditional ways such as website, telephone and email. The comprehensive satisfaction score of experts on meteorological service information was 89.4, in which the national score of integrity, timeliness and accuracy decreased in turn. The satisfaction evaluation result of highway operation link was the highest and that of private enterprise was the lowest.

Keywords highway traffic; specialized meteorological service; satisfaction evaluation ●



(责任编辑 傅雪)