

“行业+气象”融入式服务模式分析和 发展趋势

袁晓玉, 李蔼恂, 李怡, 王志, 张礼春

中国气象局公共气象服务中心, 北京 100081

摘要 “行业+气象”融入式服务已在人们的生活、生产以及国民经济的各行业都发挥了重要作用,并取得了明显成效。通过文献查阅、问卷调查、实地走访、交流座谈等方式,建立了中国融入式服务模式案例库;采用大数据分析、案例分析法等分析方法,从运作管理机制、融入核心内容、融入式服务流程等方面,构建了融入式服务模式架构,并围绕当前存在的问题,提出了新时期中国融入式服务的发展趋势。结果表明:深入挖掘行业对气象服务的需求,推动气象与行业产业链上的纵向融合是融入式服务发展的核心;多部门、跨行业融合机制是推动融入式服务发展的重要保障;加大力度开展与行业高度有机融合的“+气象”技术和产品研发,提升服务的靶向性,实现融入式服务的精细化、个性化、多元化、智慧化是未来的发展趋势。

关键词 “行业+气象”;融入式服务模式;运作管理机制;服务流程

“行业+气象”融入式服务(以下简称融入式服务)在气象领域又称为“专业气象服务”,是指面向特定用户提供的气象服务,服务领域涉及生活和工业、农业、环境、交通运输、建筑、旅游等国民经济的各方面^[1-2]。开展融入式服务,不仅能提升中国防灾减灾救灾能力,还能助力国民经济提质增效,满足人民群众追求更加美好生活的需要。随着决胜全面建成小康社会进程的推进、人民生活水平的提高,构建高质量的融入式服务发展格局、探索服务模式的创新形式成为当前气象管理和业务部门共

同关注的问题。中国已有学者从融入式服务的体制机制^[3-5]、供给模式^[6-8]、服务技术和产品^[9-11]、效益评估^[12]等方面开展一系列研究,但多数是侧重于服务中的某一方面展开。

本研究通过文献查阅、问卷调查、实地走访、交流座谈等形式,采用大数据分析、统计分析、计量分析等客观分析方法与比较分析法、案例分析法等市场分析方法相结合的方式,从运作管理机制、融入核心内容、融入服务流程等方面,剖析当前中国融入式服务模式的成功经验和创新性,构建了融入式

收稿日期:2021-01-22;修回日期:2021-03-22

基金项目:中国气象局软科学研究项目(2020ZDIANXM11)

作者简介:袁晓玉,高级工程师,研究方向为专业气象服务,电子信箱:yuanxy@cma.cn

引用格式:袁晓玉,李蔼恂,李怡,等.“行业+气象”融入式服务模式分析和趋势[J].科技导报,2021,39(9):93-99;doi:10.3981/j.issn.

1000-7857.2021.09.011

服务模式架构。在此基础上,围绕当前存在的问题,提出了新时期中国融入式服务的发展趋势,以期为融入式服务的服务理念和方式更新、市场核心竞争力提升,以及服务的未来发展规划提供参考借鉴。

1 国内外“行业+气象”融入式服务模式现状

早在20世纪20年代,北美、欧洲、日本等发达国家和地区就开始提供气象服务^[13],目前已逐渐从单一粗放的服务走向精细且特征明显的专业模式,多种性质的运作模式并存、政府公益性服务和私营企业的商业性服务并重。服务运作方式可分为“公私分离”和“公私合作”两大类。其中“公私分离”模式以美国、日本为代表^[14],由气象和行业的政府部门联合提供基本的公益性气象服务,由私营气象服务公司提供定制服务。英国、德国、加拿大等国家则采用“公私合作”模式,即政府部门和私营企业联合开展公益性和商业性的气象服务。由于私营气象服务公司可以为用户提供针对性、特殊化甚至是量身定制的气象信息,服务的灵活性更高,也在很大程度上推动了气象服务的发展。从气象与行业的融入程度上,注重结合行业对气象要素关注点、气象条件对行业影响情况来设计服务产品的内容、时效、提供频次等,服务产品内容详尽,形式丰富。如德国铁路股份公司根据运输产品的类型分层建立了细分市场节点网络,为欧洲的各个多式联运中心提供一站式、一体化物流服务。国外气象服务拥有广阔的市场和前景,也已取得较大的经济效益。澳大利亚气象局的年度预算约有20%来自用户,有些国家高达40%甚至更多^[15]。根据美国国家气象局(NWS)的数据,气象服务为美国企业创造的价值从2006年的20亿美元增加到2019年的130亿美元。

中国气象服务始于20世纪50年代,早期主要针对农业、海洋、航空等方面^[16],服务领域相对较窄;各级政府气象部门为主要供给主体,面向政府和社会公众提供服务,服务内容多为转发式、普适

性、粗放型的气象信息。20世纪80年代起,中国开启了有偿专业气象服务,如北京市气象台为小红门乡牌坊大队提供最佳播种期、关键农时和生长期等专业气象服务。随着互联网经济的发展,一批民营气象服务企业成立,打破了中国气象服务由各级气象部门事业单位承担的局面。当前,中国的气象服务正逐步朝着供给主体多元化^[9]、服务模式和业态不断创新的态势发展,技术和产品的研发逐渐向行业部门、企业等单位共同联合研发的形式转化,内容趋于多样化、精细化,已表现出了巨大的市场潜力。21世纪前10年内,北京气象科技产业年创收增长率达到40%以上,新技术产业创收纯利润达上亿元。但目前中国的气象服务多为“行业”和“气象”两个体系的横向结合,而与行业生产、发展环节的纵向融入程度不够,存在行业需求挖掘不够、定位不清晰、核心能力不强、集约化水平不高等问题,导致市场竞争力不强,与真正的融入式服务仍有较大差距。

2 中国“行业+气象”融入式服务模式分析

融入式服务是为解决行业内部痛点或业务耦合需求,利用气象及相关行业的数据和关键技术,开展嵌入行业需求方业务流程或解决方案中的服务,并在整个商业价值传递链条体系中产生一定的社会和经济效益。可见,融入式服务有别于简单的、单向的“气象服务供给→行业接受应用”,而是具有定制化特征,是气象与行业的生产和发展深层次的融入。通过对中国融入式服务成功案例的调研分析,总结形成了融入式服务模式的架构(图1)。以下结合融入式服务案例的融入方式和内容、先进性和创新点、取得成效等,从运作管理机制、服务核心内容和融入式服务流程3个方面展开分析。

2.1 运作管理机制

融入式服务的运作管理机制主要有两种类型,包括政府主导机制和联盟/股份制企业机制。不同运作管理机制各有其优势,可按融入式服务的目的和实际条件,以“激发服务活力、保障服务的持续性

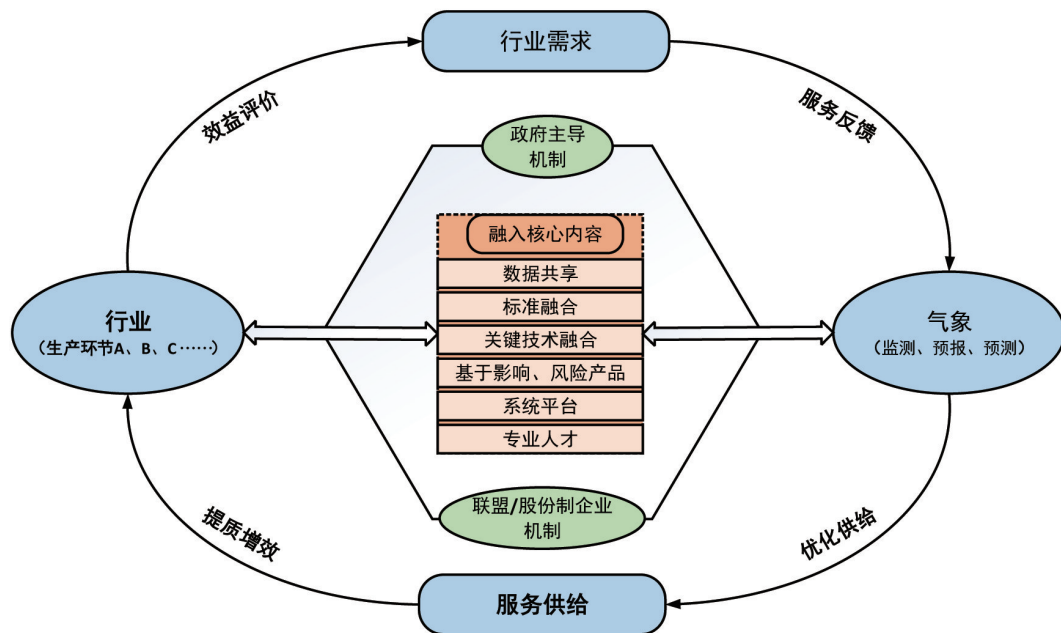


图1 “行业+气象”融入式服务模式架构

和发展后劲”为原则,以“降低服务体系的总成本、实现互利双赢”为目标来选取合适的机制。

2.1.1 政府主导机制

政府主导机制是指由政府部门主导或出资,组织气象、行业等相关部门或企业开展融入式服务的机制。服务出发点和目的明确,多为服务国家重大战略、保障重大活动、城市运营管理或防灾减灾。

以广东省巨灾气象指数保险服务为例。为解决巨灾灾后重建面临的问题,由广东省委、省政府主导,在政策层面推动巨灾保险落地,为地市政府购买巨灾保险提供经费支持,建立了“财政+巨灾+指数+保险”的巨灾保险制度。政府充分发挥巨灾指数保险信息透明、高效便捷的优势,明确巨灾保险的赔付均基于气象部门出具的气象指数计算报告确定,保险公司无需实地查勘定损,直接按合同金额赔付给地方政府,实现了“阈值触发、指数定级、精准快速”的巨灾保险服务,首创“赔付在先”模式。使得被保险人或被保险人指定的机构或受灾地区政府可在1天内获取赔付,有效放大财政资金效用、提升灾后救助效率、提高整体抗风险能力。

其中,在省政府的协调下,广东省气象局参与

服务建设初期的顶层设计和制度建设;与水利、应急、水文、保险等多部门协作,实现了多学科交叉、多源数据融合,采用“一市一方案”的做法为各地量身定制产品、费率和保额方案,构建了全国首个技术原创的巨灾气象指数保险模型。同时,广东省气象局作为负责灾害指数计算和报告出具机构,提供基础资料、技术支持和论证意见,指导保险方案调整优化,直接参与巨灾保险运作;由政府出资,气象部门建立了广东省巨灾保险平台,为政府和保险公司提供赔付查询等服务。

政府主导机制最明显的优势在于其组织方式是自上而下,各部门有很高的配合度,能在很大程度上调动各方资源,发挥合作各方的技术、管理、人才等优势,有很大的推动力和执行力。气象部门与其他行业部门或企业均为共同参与方,不仅发挥气象的数据和技术优势,还作为服务某一环节的规划者、设计者、执行者开展融入式服务。

2.1.2 联盟/股份制企业机制

联盟/股份制企业机制是以市场需求为牵引,由气象和行业等自发组建、共同运作管理的长期合作机制。该类型机制可通过不同层级(如国家级和

省级、省级和地市级等)或同级气象部门内部资源整合的方式实现,也可通过气象和行业部门、科研院所、公司企业、服务用户等不同领域、不同属性单位资源整合的方式建立。通常,联盟的形式包括创新团队、联合实验室、中试基地等实体组织。当服务规模足够大,或是存在达到一定程度的不确定性时,为保证服务的稳定性和多方利益,可实行股份制企业机制。

远洋气象导航服务,是根据气象水文条件,结合船舶技术性能和营运需求,为远洋船舶推荐最佳的航行路线,并提供船舶跟踪、航次评估分析、航速和燃料消耗索赔等服务。一直以来,由于中国没有自主研发的全球远洋气象导航系统,几乎所有中国远洋船舶都不得不使用国外公司的气象导航服务,不仅费用高还会对国家安全构成潜在威胁。针对这种需求,由上海市气象局牵头,联合大连海事大学等科研院所,成立了国有控股的混合所有制气象服务公司。着重针对中国船舶的特殊需求,研发了中国南海等近海海域高分辨率大气数值模式预报和中国沿海高分辨率海浪、风暴潮数值预报等核心技术。同时加入了服务方的力量资源,与中国交通建设集团有限公司、中国远洋运输(集团)公司等中央企业建立合作关系,联合成立由海洋气象预报专家、数值预报专家、资深船长、海事海商法律专家、计算机专家等组成的气象导航服务团队,向船方提供全天无间断气象导航服务,直接将创新成果转化为生产力。其提供的国产气象导航服务赢得了中国交通建设集团有限公司、中国远洋海运集团有限公司、招商局集团有限公司等的信赖,并进一步将服务触角伸向全球,例如德国、希腊、利比里亚等国家。截至2019年,已提供远洋导航气象服务162航次,为亚丁湾护航提供海洋气象保障服务。

联盟/股份制企业机制中,各合作部门有明确的目标导向,相互合作、优势互补,能直接将创新成果转化为生产力,可实现产-学-研-用的高度耦合和良性互动。其最大的优势是可以减少气象部门内耗,进而打破某一产业气象服务零散、属地化特性,最终实现分工协作、集约发展、服务用户,提高市场核心竞争力,将效率效益最大化。在运作管理

过程中需要注意2个关键点。首先,由于该机制的融入式服务过程中会涉及资金投入、效益分配等问题,在运作之初要有保障机制,对各参与对象职责、奖励等做出明确规定,才能确保联合体的稳定运行和服务的长期供给。此外,服务过程中要打破行业壁垒,学科交叉互补十分重要,需充分调动合作各方的数据、技术和管理优势,避免人力、设备等资源的重复建设和浪费^[17]。

2.2 融入核心内容

开展融入式服务,需优先考虑“+”前面的主体是“行业”,这决定了服务的内容需围绕行业发展、以满足气象高风险行业的多样化需求展开。可以是直接融合行业细分领域特点或标准的精细化产品,也可以是作为植入气象插件(数据或产品)支撑、转化或增强行业用户的生产力水平的服务,间接融入在服务需求方的业务体系中,与之融为一体。从调研情况分析,融入的核心内容主要包括数据共享,标准融合,关键技术融合,基于影响预报、风险产品,系统平台和专业人才。

如江苏省卫岗乳业融入式服务中,江苏省气象服务中心和南京卫岗乳业有限公司除了在气象与行业数据共享、专业人才投入外,还实现了奶牛养殖业、牧草种植业、奶牛运输业与气象行业深度融合,共同开展气象融入乳业“养-管-运”全产业链各环节的保障服务。在标准融合方面,参考乳业、环境、气象等部门标准规范,构建了生态科技牧场综合测评体系,促进牧场管理的生态化、标准化、集约化。在关键技术和产品融入方面,针对温度高会导致奶牛产奶量降低的情况,建立了精细化奶牛冷热应激指数,构建奶量动态预测模型,优化奶牛饲养方案,开展奶牛冷热应激精细化预报;针对牧场生产过程会产生恶臭气体的问题,提供牧场污染防治与消纳管理专项提醒服务产品,以便政府部门采取防御措施减少空气污染;针对粪污处理难、成本高的痛点,聚焦高温、高湿、暴雨等高影响天气,设计最优粪污消纳方案,实现种养平衡;还开展冷链配送交通气象预警等保障服务。此外,将融合的数据、技术和产品集成于一体,建立了集“牛联网”全方位数字化监测、生态牧场综合测评和生态牧场气

象服务的一体化服务平台,作为服务提供方与用户构建合作、落实服务的有效媒介载体,保障了服务的便捷高效。目前,形成的成果已推广应用到江苏省、山东省、安徽省等的17个牧场、约1.3万头奶牛,受服务公司年产值将增加2000余万元。

因地制宜、特色发展是融入式服务取得显著服务效益的关键。结合气象对不同行业、行业特定产业链或不同生产环节的影响、需要解决的关键问题,提供个性化、定制化、精细化的数据、产品、系统平台以及关键技术指导等服务,将气象服务润物细无声地融到行业实际生产环节中,往往更有助于实现技术快速集成、成果迅速落地转化。

2.3 融入式服务流程

融入式服务流程是一个“行业需求调研→技术产品研发→服务试应用→服务效益评价→用户服务效果反馈→技术产品优化→服务应用”的全过程融合。但对于行业生产链条的不同环节,是哪些气象条件会产生影响、产生何种影响,具体的影响机制是怎样,气象服务的供给方和需求方往往了解不多、不深,这也是限制了气象赋能行业经济的壁垒。因此,通过需求调研,找准行业的服务需求、抓住服务用户的痛点是融入式服务的基础和出发点;继而围绕用户需求,引领技术和产品的融入创新是发展融入式服务的关键。其中“服务试应用→服务效益评价→用户服务效果反馈→技术产品优化”这一融合过程不是一步到位的,而是一个不断反复磨合的过程。在这个过程中,以行业需求为融入基础,以行业的安全生产和提质增效为服务目标,不断明晰气象因素对行业的影响,并挖掘服务用户长期和动态的服务需求,同时及时获取效果反馈,比较实际结果与预期效果,查找差距、分析原因、逐步改进优化,共同提高产品和服务的质量效率,形成闭环的正反馈机制,逐步将气象服务嵌入需求方的业务流程或解决方案中,实现气象与行业从初期浅层的“弱连接”向深度的“强融合”发展,使得服务在整个商业价值传递链条体系中产生更大的社会和经济效益。

以山东省电网设施融入式服务为例。由于山东省地处沿海,雨雪冰冻、台风、风暴潮、洪涝、短时

强对流天气等灾害多发,对电网安全造成严重的危害和损失,国网山东省电力公司对基于电网行业的精准、及时的气象灾害监测预警、预报服务有极大需求。据此初步的服务需求,山东省气象局主动融入行业需求。为深入了解气象因素对电网设施的影响,建立了需求调研体系,构筑面向公司系统各部门、各单位需求的“电力-气象数据中心”,按照长期监测和重点研究相结合的原则,实现了电网公司各部门以及电网生产、运行、用电服务、应急抢修和防灾减灾各环节对气象数据、服务需求的实时和动态掌握。基于调研结果,气象部门发挥数据、技术、产品、专业人才等优势,对于现阶段能满足的需求,气象部门展开技术、产品和系统平台的研发和应用;对于现阶段无法满足的需求,积极与需求部门共同研究制定可行性解决方案,尽全力满足。在服务过程中逐步实现了专业气象数据和技术与电网设备的跨界融合,形成了集理论模型和电网防灾减灾综合监测预警系统,多项关键技术和国家标准为一体的电网致灾预警及应急处置技术体系。山东省气象局从电网设施受气象条件的影响特征出发,建立电网灾损与气象要素全过程统计分析关系定义,制定了服务信息的分类分级机制;将4大类25小类基于电网影响的灾害性天气监测预警、应急处置辅助决策等信息接入电网GIS(地理信息系统)数据中心,对电网规划建设、运行检修、供电服务提供专业技术支持;建立了专业化、标准化的符号语言和分析研判策略,实现任意范围内电网设施自动定位标绘、气象条件分析、资源调拨及抢修救援策略制定等功能。此外,合作双方联合研发了“电网防灾减灾综合监测预警系统”,实现基于电网设施精准地理信息的实时专业气象监测、预报、预警。为保障气象服务质量,双方建立了较为完善的用户定期反馈机制——电力-气象协同定期联席会议机制。每月、每季度末,定期总结评估上一阶段服务情况、收集汇总服务新需求、针对后续的气象条件共同讨论保障重点。除常态化的服务外,遇有重大天气过程全程开展电力气象专业跟踪服务和技术支持;定期开展“电力-气象双向视频会商”和“应急响应期间实时会商”;开展双向培训,提升

电力公司员工防范和应对各类自然灾害的能力,确保服务的“实际、实用、实效”。目前,该服务成果已经在国网山东省电力公司所属 115 家单位全面应用,尤其在春季山火防控、夏季飏线风等强对流天气下,有效缩短应急响应时间,提供了有力的电力应急处置安全预控辅助决策技术保障。

3 “行业+气象”融入式服务发展趋势

随着新时期社会经济的快速蓬勃发展,新的融入式服务需求正不断激发,行业对服务的融入程度也提出了更高要求。因此,有必要结合当前中国融入式服务中存在的问题及服务的发展趋势,在服务过程中增强“+气象”理念,不断拓展专业气象服务领域,培育服务新增长点,助推行业增效节能,促进气象赋能行业经济。

1) 气象与行业产业链上的纵向融合是融入式服务发展的核心。

当前,中国的融入式服务普遍存在与行业用户沟通不足、对行业需求了解不深入、与行业的融合度不足等问题,仍以单一的气象信息为主要服务内容,缺乏与行业产业链纵向融合的服务。为提高融入式服务的市场竞争力和服务效益,需深入挖掘各类行业对气象服务的需求,分领域制定生产环节对气象服务的需求清单;发展插件式、基于影响/风险的气象服务,实现气象服务对用户需求的即时响应和优化,将气象服务纵向融入到行业生产、运行的全流程。

2) 多部门、跨行业融合机制是推动融入式服务发展的重要保障。

融入式服务是面向不同行业用户的服务,涉及多学科的交叉和融合。目前中国融入式服务闭门造车的状况较多,缺乏多部门和跨行业的数据融合、联合技术攻关以及相应具有交叉学科背景的人才,大大制约了融入式服务的发展。未来,需进一步探索建立创新多元化的合作机制,推动形成行业、科研机构 and 气象等多部门广泛参与的行业气象服务联合创新体,打造利益共享的分配机制,推动融入式服务健康可持续发展。在此基础上,加大力

度推动气象与行业的数据及技术跨级层、跨部门、跨系统、跨业务的汇集智联共享,加强跨领域、跨行业的技术融合和应用。

3) 精细化、个性化、多元化、智慧化是融入式服务的趋势。

目前,中国“空基-天基-地基”的立体气象观测网已建成,实现了天气变化的全方位、全天候监测,常规气象要素预报预警技术发展较为成熟,但针对行业影响的监测预报能力欠缺,仍然无法完全满足更专业化、更高时空精度的融入式服务需求。需针对行业生产、运营各环节的个性化、多元化需求,加强专业气象数据与行业数据、气象技术与高新技术的综合应用;加大力度开展与行业高度有机融合的“+气象”影响预报、精细化服务、灾害风险防范等关键核心技术和产品的研发;加强“行业+气象”专业服务人才的培养,从而提升融入式服务方式、内容的靶向性,推动融入式服务向精细化、个性化、多元化、智慧化发展。

参考文献 (References)

- [1] 许小峰. 现代气象业务丛书·现代气象服务[M]. 北京: 气象出版社, 2010.
- [2] 马鹤年. 气象服务学基础[M]. 北京: 气象出版社, 2001.
- [3] 矫梅燕. 探索公共气象服务发展的体制机制创新[J]. 浙江气象, 2009, 30(4): 3-6.
- [4] 崔新强, 熊守权, 王林, 等. 省级新型公共气象服务体系设计[J]. 湖北农业科学, 2016, 55(21): 5646-5650.
- [5] 石蓉蓉, 苗长明, 王东法, 等. 新时代气象服务分类方法和运行机制研究[J]. 浙江气象, 2019, 40(1): 5-10.
- [6] 孙健, 吴先华. 气象服务产品的分类及其供给机制研究[J]. 阅江学刊, 2010(1): 40-47.
- [7] 韩丽琴, 黄萍. 北京都市型现代农业气象服务供需协调策略研究[J]. 管理观察, 2018(13): 130-132.
- [8] 李洪斌. 中国气象服务供给主体多元化发展研究[D]. 西安: 西北大学公共管理学院, 2019.
- [9] 李晓娜, 刘云桦, 林江, 等. 省级新型公众气象服务产品的构建思路[J]. 广东气象, 2017, 39(5): 58-60.
- [10] 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[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2016, 38(3): 271-275.
- [11] 白月明, 刘玲, 王瑜莎. 气候变化背景下中国西北地区

- 作物干旱灾损评估技术——以甘肃省春玉米为例[J]. 科技导报, 2012, 30(19): 28-33.
- [12] 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[J]. 气象, 2010, 36(7): 62-68.
- [13] 秦剑, 闫广松, 向曦, 等. 气象服务业务概论[M]. 北京: 气象出版社, 2016.
- [14] Zillman J W. The national meteorological service[J]. WMO Bulletin, 1999, 48(2): 129-159.
- [15] Freebairn J W, Zillman J W. Funding meteorological services[J]. Meteorological Applications, 2006(1): 45-54.
- [16] 鲍雅芳. 气象服务社会化发展研究[D]. 合肥: 安徽农业大学资源与环境学院, 2018.
- [17] 黄伟和, 刘海. 中国页岩气开发管理模式探讨[J]. 科技导报, 2019, 37(19): 66-73.

Analysis on "sector + meteorology" integrated services mode and future tendency

YUAN Xiaoyu, LI Aixun, LI Yi, WANG Zhi, ZHANG Lichun

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

Abstract Integrated service of "sector+meteorology" has played an important role in production, daily life, and various sectors of the society, and already gained outstanding achievements. By means of literature review, questionnaire survey, field visit, communications and discussions, a database of China's typical integrated service cases is established. Combining big data analysis and case study, this work constructs a framework of China's integrated service in terms of operational and administrative protocols, core content and procedure of integrated service. Meanwhile, it points out the existing problems of integrated service and proposes its development tendency in the new era. The core of the development of integrated services is to dig deeper industry demand for meteorological service and to promote vertical integration of meteorology and industrial chain. Then, multi-sector and cross-industry integration of core technologies is an important guarantee for the development of integrated services. Finally, for future reform direction, to develop "meteorology relevant" technology and product development closely integrated with industry and to adhere to refinement, individuation, diversification and wisdom of integrated services are highly concerned.

Keywords "sector + meteorology"; integrated service model; operation and management mechanism; service process ●



(责任编辑 傅雪)