

文章编号:1673-8411(2018)04-0067-04

基于物联网技术下气象观测体系建设的思考

简咏梅

(昌吉州气象局,新疆 昌吉 831100)

摘要:物联网是提升气象观测泛在能力的有效手段,也是现阶段推动气象信息化发展的重要途径。构建以数据采集为基础、以云计算为支撑、以用户需求为导向的智能化气象观测体系,集成融合传感器网、通信网、互联网、延伸和识别技术,为用户提供更好的应用和服务体验,目前还存在网络互通、数据质量、设备信息管理、业务信息管理、安全性等诸多问题,需要逐步解决。

关键词:物联网;气象观测体系;泛在能力

中图分类号:P49

文献标识码:A

Consideration on the Construction of Meteorological Observation System Based on Internet of Things Technology

Jian Yongmei

(Changji Meteorological Service, Changji Xinjiang 831100)

Abstract: The Internet of Things (IOT) is an effective means to enhance the ubiquitous ability of meteorological observation, and also an important way to promote the development of meteorological information. Intelligent meteorological observation system is based on data acquisition, supported by cloud computing, and oriented by user needs. It integrates sensor networks, communication networks, Internet, extension and identification technologies to provide better application and service experience for users. However, there are still many problems, such as network communication, data quality, equipment information management, business information management, security and so on, which need to be solved step by step.

Keywords: Internet of Things; meteorological observation system; ubiquitous ability

党的十九大报告提出“数字中国”“智慧社会”等新的信息化发展理念,为国家信息化发展指明了方向,提出了更高的要求。中国气象局2018年全国气象局长会议明确提出了到2020年“基本建成适应需求、结构完善、功能先进、保障有力的,以智慧气象为重要标志的现代气象业务体系、服务体系、科技创新体系、治理体系”的目标,而物联网则是提升气象观测泛在能力的有效手段,也是现阶段推动气象信息化发展的重要途径。

1 物联网

1.1 物联网的基本概念

物联网(Internet of things),是指物物相连的互联网。它包含两层意思:第一,它的核心和基础是互联网,是在互联网的基础上扩展和延伸的网络;第二,它的用户端扩展和延伸到了任何物与物之间,进行广泛的通信和信息交换^[1-4]。

收稿日期:2018-5-16

作者简介:简咏梅(1976-),女,工程师,现从事农业气象预报与服务工作,E-mail:54423391@qq.com。

1.2 物联网的构成

物联网包含三层体系:感知层、网络层和应用层。

感知层的主要作用是感知和识别物体,采集和获取信息。二维码标签、RFID标签和读写器、识读器、GPS、摄像头、各种传感器、传感器网络、M2M终端和传感器网关等都属于感知层范畴^[5-7]。

网络层是物联网成为普遍服务的基础性设施。它包括各种通信网络与互联网形成的融合网络,以及物联网管理中心、信息中心、云计算平台等利用网络能力对海量数据信息进行智能化处理的部分。

应用层是将行业专业技术与物联网技术深度融合,从而实现广泛智能化应用的解决方案集,它对国民经济和社会发展具有重要而深刻的影响^[8-9]。

2 泛在能力

2.1 泛在技术

泛在技术,也称“U网(络)技术”“泛在网(络)技术”,它以无所不在、无所不包、无所不能为基本特征,其目标是实现任何时间、任何地点、任何人、任何物都能顺畅通信。

2.2 泛在能力

在快速发展的通信技术、信息技术、射频识别技术的不断催生下,这种能够实现人与人、人与物、物与物之间直接交流的泛在网络架构正逐渐清晰,并走进人们的日常生活。随着社会经济的发展和信息化水平的不断提高,提升泛在能力,构建“泛在网络社会”,已成为一些发达国家和城市追求的目标^[10]。

3 气象观测的泛在能力

综合气象观测就是对地球气候系统的大气圈、水圈、冰雪圈、岩石圈、生物圈等五大圈层的物理、化学、生物特征及其变化过程和相互作用开展长期、连续、系统的观测。众所周知,气象观测所获取的信息和数据是开展天气预报预警、气候预测评估及各类气象服务、科学研究的基础,是推动气象科学发展的原动力。

如果把综合气象观测系统比喻成人的感觉器官,那么它就是我们的眼睛、耳朵和鼻子,能全方位地、直观地获取外界信息,并且将信息传递到大脑,进行一定的加工处理,最终为我们的具体需求服务。随着我国计算机技术、电子信息技术、网络技术等新

技术水平的不断提升,气象观测工作也从以人工观测为主逐渐向自动化、智能化、网络化观测发展。

气象观测的泛在能力,实质上就是将传感器网、通信网、互联网、延伸和识别技术集成融合构建的气象泛在网,其目的是为用户提供更好的应用和服务体验。

4 构建基于物联网的智能气象观测体系

基于物联网的智能气象观测体系建设,就是通过IMST(智能气象服务终端)、IMSC(智能气象服务中心)组成的智能气象服务系统,向用户提供全面、及时、准确的气象信息,并且能够智能化地分析用户需要,从而人性化地提供能够最大限度满足用户需求的气象服务。

4.1 以数据采集为基础

气象数据采集是构建智能气象观测体系的基础,而物联网的感知层则是达到这一目标的物质保障。

通过在观测地点、观测目标上安装二维码标签和识读器、RFID标签和读写器、GPS、摄像头、各种传感器、传感器网络、M2M终端等,采集各类气象观测数据。目前全国气象观测站正在推进首次大规模的气象观测设备二维码科普标识牌悬挂工作,将观测场内所有仪器设备都挂上最新版的“数码身份证”。只需用手机在就近的一块仪器标识牌上扫一下,立即可以链接到百度百科上,气象仪器设备的名称、结构、探测要素、工作原理、监测数据产品等知识内容均可现场了解,仪器设备的维护维修变得更加便捷。

在普适计算的环境中,小型、便宜、网络化的信息采集设备将广泛分布在日常生活中,计算设备的尺寸将缩小到毫米甚至纳米级,并且不再仅仅依赖命令行、图形界面进行人机交互,而会更加依赖于“自然”的交互方法。比如利用微型、低价的传感器,如智能手表、智能手环、智能运动鞋、谷歌眼镜等可穿戴设备,来收集气象要素,并通过处理器上传到云平台,能够弥补一些边远地区观测站点不足、资料不全的缺憾,避免由于气象数据欠缺而造成的气象服务偏差^[11-12]。

4.2 以云计算为支撑

利用网络能力对海量气象观测数据和信息进行智能化处理,是构建智能气象观测体系的核心。物联网的网络层包括各种通信网络与互联网形成的融合网络,以及海量信息的智能处理,将是整个气象观测

服务网络体系的支撑。

随着大数据技术的发展,从感应观测延伸而来的众包数据成为可能。比如,下雨天,大数据可以分析某一时段某一路段的车辆雨刮频次,以此作为当地降雨量的参考。在普适计算的环境中,气象观测无线传感器网络将广泛普及,在环保、交通、农业、航空、航天、水利、环境、电信、电力、能源等领域发挥作用,人体传感器网络会大大促进健康监控以及人机交互等的发展。各种新型交互技术(如触觉显示、OLED等)将使交互更容易、更方便。

中国气象局出台的《气象大数据行动计划(2017—2020年)》,计划至2020年将气象大数据云平台打造成为气象部门最完备、最权威的在线数据仓库与数据挖掘应用的云计算平台,从而改变传统气象数据存储方式,实现基于大数据的科学决策与服务。

气象大数据云平台将由一个国家主气象数据中心、一个国家备份气象数据中心、31个省级数据节点和一个国家级公共云数据资源池组成。国家级和省级气象大数据云平台通过统一的元数据管理体系,实现互联互通、互为备份、互为服务。国家级公共云气象数据资源池以目前的“数值预报云”为基础,未来将汇聚气象服务大数据、社会化观测资料以及智能网格预报等各类业务服务产品,与两个数据中心一起形成联合数据服务,向全球、全国气象部门 and 全社会提供气象数据服务。

4.3 以需求为导向

为用户提供更好的应用和服务体验是智能气象观测体系发展的最终目标。将物联网技术与气象行业专业技术相结合,实现广泛智能气象化应用的解决方案集,从而促进国民经济和社会的发展。

精准农业是通过在农作物大棚中布放环境监测的传感器,测量大棚内温度、湿度、光照、土壤含水量等数据,并通过无线的方式传送到信息监控平台或管理人员的手机上,使管理人员能够及时掌握大棚的生态环境,实现对灌溉、卷帘、遮阳网、抽风机等原有控制系统的智能控制,科学开展农业生产活动。

物联网广泛应用于大气、生物、土壤、水环境和灾害等项目,生态气象观测主要以遥感监测为主,地面观测为辅。地面气象观测的主要观测仪器有涡度相关通量塔、光合测定仪、土壤盐分、pH测定仪、土壤蒸渗仪、水位仪等。利用涡度通量塔开展大气二氧化碳、水汽等的观测,进行大气与生态环境物质和能量交换及其相互影响的研究。利用土壤蒸渗仪开展

土壤和大气水分交换及气候变化等方面的研究。利用遥感开展生态环境变化的监测,如利用遥感开展森林、草原、湿地、湖泊、荒漠、耕地演变的监测,开展生态环境变化评估,还可开展大型工程建设后对环境生态的影响评估等。

感应数据即便是非气象的,也可用于气象观测甚至预报服务,气象感应技术在可穿戴设备上的实现,方便了人们快速、便捷地获取有用的气象信息,使得气象信息和天气预报信息与人融为一体。今后,全天候跟随、永不掉线的气象服务,会伴随着传感技术的不断发展,逐渐变为现实。

5 基于物联网技术下气象观测体系发展面临的困难和问题

5.1 网络互通问题

有线电视网络、固定网络、移动网络、无线接入等作为基础网络,必须实现互联互通,才能体现泛在网无所不在的基本特征。气象数据传输系统主要利用GSM、CDMA和气象卫星等网络,建立观测点与网络中心之间的信息传输,确保数据的安全、可靠和畅通。这就要求打破原有各种网络的物理界线,在不同制式的网络之间实现数据的互联互通,这涉及到接口标准定义、系统发行、整体架构部署等一系列问题。气象部门与网络运营商开展合作,建立统一的标准,屏蔽各种制式网络之间的技术差异,使用户将注意力集中在服务上,是首先需要面对的问题。

5.2 数据质量问题

随着物联网技术的快速发展,RFID标签、GPS、摄像头、传感器、M2M终端、可穿戴设备等大量应用,气象观测数据真正实现了海量。但各种数据采集标准不统一,采集方式复杂多样,必然造成数据质量较差、运算困难,需要气象部门进行统一规范,提高采集数据的质量,实现观测精细化,并可根据需要进行采集设备远程控制和自检,提高设备的稳定性,为气象服务提供稳定可靠的数据支撑。

5.3 设备信息管理

设备信息包括设备标识、设备类型、设备功能、设备位置、传感网络标识等内容,未来气象观测体系中,传感器、传感节点和传感网络普遍存在多样性、复杂性的特点,这就要求设备信息管理能够支持管理大量的异类节点和网络,能够支持传感器在网络之间移动,并支持传感器节点移动时的位置信息管理。这也对气象观测设备管理人员提出了更高的要求。

5.4 业务信息管理

业务信息库由物联网应用的众多信息单元构成,存储了业务需求、业务标识、数据类型、业务提供者等信息。在物联网环境中,单个传感网络采集的数据信息可能会被多个不同的应用同时调用,由于不同应用的用户需求并不相同,这就要求气象观测服务体系能够对同一批传感数据根据不同的需求分类,并进行差异化处理。物联网业务信息管理就是支持不同需求和特性的传感数据的管理方式,需要采用一套标准的业务信息库来发展物联网业务。

5.5 安全性问题

在普适计算环境中,物理空间和信息空间实现了深度融合,基础设施与移动设备之间自发的联系与数据交换会对数据安全、个人隐私造成潜在威胁。由于气象观测体系中传感数据的敏感度较高,对于传感网的应用和服务也提出了较高的安全性要求,传感网应用需要支持密钥管理,其安全机制应能够与电信网络安全机制协同工作。

此外,以人为本是泛在网络的本质特征,对气象服务提供者而言,必须整合各种信息采集设备、基础平台、网络资源、应用内容及解决方案,对使用者而言,必须有一个安全放心的环境,能够随时、随地、方便、快捷地建立起以自己为中心的信任域来处理事情,随时随地存取所需信息。

6 小结

以智慧气象为目标,构建基于物联网技术下的气象观测体系任重而道远。随着人工智能的不断发

展,未来还要将基于高精度、多要素传感器技术的智能气象观测与互联网、物联网技术、大数据智能处理技术深度融合,从而实现观测的智能化感知、智能化响应和智慧服务。

参考文献:

- [1] 吕抒航. 综合集成硬件控制器在气象数据通信传输中的应用[J]. 气象研究与应用, 2017, 38(1): 128-130.
- [2] 赵秀英, 肖盛, 黄凯. 浅谈如何加强气象灾害防御提高服务能力考[J]. 气象研究与应用, 2011, 32(S1): 132-133.
- [3] 曾行吉, 李莹, 宋瑶. 地面气象观测数据入库多线程并行设计与实现[J]. 气象研究与应用, 2017, 38(3): 114-116.
- [4] 董爱军, 何施, 易明. 物联网产业化发展现状与框架体系初探[J]. 科学进步与对策, 2011, 26(14): 61-65.
- [5] 晏敏, 柳鸣. 区域自动气象站校准工作的思考和实现[J]. 气象研究与应用, 2018, 39(2): 86-89.
- [6] 张许斌, 覃天信. 广西农情气象短信产品采集系统开发及应用实现[J]. 气象研究与应用, 2017, 38(2): 49-51.
- [7] 王建庄, 余秀娟. 新型自动气象站业务运行监控工具的开发[J]. 广东气象, 2016, 38(5): 69-73.
- [8] 朱兰娟, 范辽生, 张玉静, 等. 基于手机APP的蔬菜观测数据收集方法研究[J]. 广东气象, 2018, 40(2): 65-68.
- [9] 郑思轶. 广东省气象台气象智能手机客户端的设计与实现[J]. 广东气象, 2017, 39(5): 78-80.
- [10] 梁慎青, 李永生, 李泽杰. 探讨物联网技术在气象中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2013, 9(15): 3646-3648.
- [11] 邓颂敏, 赵慕洁, 胡丽华. 移动互联网客户气象微服务刍议[J]. 广东气象, 2015, 37(1): 52-54.
- [12] 杨武, 陈静, 李晓娜, 等. 3G时代手机气象信息服务的可持续发展[J]. 广东气象, 2012, 34(3): 53-56.