

热点追踪

天气预报到底准不准

本报记者 鲍晓倩



天有不测风云。进入夏季,随着高温、雷雨、台风等快速变化天气增多,人们对于天气预报的需求也在增强。不过人们大都也遭遇过预报不准的情况,比如预报多云,却下了暴雨,被淋成落汤鸡,一些网民调侃“再也不相信天气预报了”。

其实,天气预报不准已是老生常谈。2005年,北京预报台风“麦莎”袭来,很少遭遇台风的北京全城戒备,结果老天开了一个玩笑,麦莎拐弯而去,北京只下了几滴毛毛雨,“台风没有进京证,进不了北

京”的段子不脛而走。2012年“7·21”水灾之后,北京接连发布暴雨橙色预警,结果同样是虚惊一场。这样“空报”的结果人们最多调侃几句,而一旦漏报极端天气,就会造成生命财产损失,危害巨大。

然而,与人们的直观感受不同,统计数据表明,2012年,我国天气预报的准确率高达86.5%,在许多行业的应用方面超越欧美发达国家。那么,天气预报是怎么作出来的?我们怎样看待天气预报的准与不准?未来天气预报会向什么方向发展?

天气预报 究竟如何作出

天气预报最主要的方法是数值天气预报,即以气象观测资料为初值条件,通过大型计算机作数值计算,预测未来一段时间的天气

网上有这样一个段子:天气预报降水概率70%,这个结论是怎么得出来的?气象台有10个预报员,领导问明天天下不下雨,结果7个举手下雨,3个认为不下雨,降水概率70%。

这当然是网民的调侃。那么真正的天气预报是怎么作出来的呢?

中国工程院院士李泽椿介绍说,现在天气预报最主要的方法就是数值天气预报。数值天气预报以气象观测资料为初值条件,通过大型计算机作数值计算,再用流体力学和热力学的方程组进行求解,进而预测未来一定时段的大气运动状态和天气现象的方法。

目前,全世界已有30多个国家和地区把数值天气预报作为制作日常天气预报的主要方法,我国于1959年开始在计算机上进行数值天气预报。运用数值预报,2012年,我国国家天气预报的准确率达86.5%,可以对未来6至7天的天气作出预报。

既然如此,为什么还有13.5%的不准确?其实道理很简单,天气预报是个复杂的系统,失之毫厘,谬之千里。计算方案里面有很多数据是变化和不够精确的,我们对大气物理规律的认识也有一个逐步深化的过程。

北京大学物理学院大气科学系教授张庆红解释说,负责初始数据的观测站未能达到理想所需,这给天气预报的准确性打了折扣。理想情况下,全球不同地理位置、不同高度层面需要数量级达到 10^6 至 10^7 的观测站。而现实中,这个数值仅为 10^3 至 10^5 。而且,观测站分布极不均匀,如我国的青藏高原气象观测站就很少。同时,这并不是一个国家的事情,因为大气是流动的,即使国内的观测点很密,周边国家达不到要求,也会影响初始数据。

除了观测站的数据局限性,仪器观测误差与计算误差也十分可观。从加工程序来讲,由于数值预报模型建立在流体力学方程组的求解之上,在求解方程组时用差分的计算方法,必然引起计算误差。“我们只能努力通过对物理过程的精确认识让模式更接近真实大气,但它不是真实大气环境的还原,所以基于这个模式所计算出的大气未来走势也有一定的不确定性。”张庆红说。

不同地理环境也对预报准确度影响深刻。平均水平相同的情况下,山区、湖泊、农田、城市等的天气状况都会不同。如果把数值预报计算网络缩小一半,即对更小尺度进行运算,计算量体会增加16倍,但在运算中,一些类似于地形等的信息依然难以充分表达,大气运动的物理过程细节不能很好反映,必须依靠预报员通过他们的分析、验证与经验再次订正。“这个时候,气象预报员不像‘科学家’反而更像个‘艺术家’。”张庆红说。



制图 梓涵

为什么会感觉预报不靠谱

人们感慨,没活多少年,N年不遇的极端天气却赶上好多次了。事实上,科学家和公众的评判标准有很大不同

生活中我们常常听到天气预报说,某地有50年不遇的暴雨,某地遭遇百年不遇的洪水。于是人们感慨,没活多少年,N年不遇的极端天气却赶上好多次了。这样的感慨多了,人们会越来越觉得天气预报“不太靠谱”。

事实上,公众和科学家对天气预报认识的不对称,导致了误解,这也是天气预报有时候跟人们的直观感受偏离的重要原因。

比如,科学上对“N年不遇”的极端天气,有明确的定义,天气条件符合了定义规定的条件,就是“N年不遇”,而不是人们理解的“N年才会遇上一次”。当然,总体上极端天气发生的概率在增加。中国科学院大气物理研究所研究员段安民说,有研究表明,在气候变暖的背景之下,极端天气气候事件增加的概率

会增大,地面和海洋蒸发加强,这就加强了大气水循环和能量循环,大量的水汽留在大气里,所以就更容易发生跟降水有关的极端天气和气候事件。

比如,对于高温预报,很多人相信有一个规定,38度以上算高温,工厂要停工,学校要放假,因此,天气预报很少报38度以上。中央气象台天气预报主持人宋英杰明确否认了有这一规定。他解释说,人们在中关村大街上感觉温度超过了40度,但天气预报说最高只有37度,事实上预报的温度是北京南郊观测点草地上百叶箱里面通风避风环境下的温度,所以跟人们的直观感受会有不同。

比如,天气预报常常使用“局部地区”的表述,有人调侃说,“局部地区”的天气实在是太恶劣了,天气预报天天说

那里不是刮风就是下雨,好在我们没有生活在“局部地区”。随着监测预测水平的提高,天气预报中这种模糊性的表述会不会减少一些?

李泽椿介绍说,我国气象部门一直在致力于天气的精细化预报。比如辽宁做到乡镇,后来又往细里做,但是预报越往细里做,越涉及到很多问题,既有研究过程,也有组织过程,需要一步一步来实现。

宋英杰认为,公众要调整对天气预报的心理预期,因为哪伯观测的要素再多元,层次再丰富,规格再精密,都不可能穷尽这世界上山山水水、所有的情景和细节,我们地形太复杂了,而天气变化太“狡猾”了。他特别理解预报的时候会采用一些模糊语言,因为有时候说得特别细致,结果没有吻合上,反倒令人产生怨言。

张庆红说,从科学角度看,天气预报不可能完全准确,每一天的准确程度都不一样,依赖于那一天原材料的误差。总体上看,大尺度天气系统比小尺度天气系统的预报更准,冬天气旋、雪和夏季台风来的时候,这些预报比较准,而夏季雷暴预报准确率就没有大系统准。

什么时候、多长时间、提前半个小时还是一个小时,降雨会落在哪里?另一个,公众会关注更长时间的天气预报,像10天以上的长期预报,比如说这个月的月末天气情况是什么样。”

短时临近天气预报可以对不够准确的预报进行修正,气象台滚动发布的预报对防灾减灾意义重大。政府部门及公众应该养成随时关注天气的习惯,把极端天气带来的损失降到最低。

长期的对气候的预测也是未来发展的方向。“对于如何把未来10天、半个月的天天气预报出来,我们的空间还很大,”段安民表示,现在初步预报在15天之内,超过15天就没有预报基础了,“在15天到1个月之间,这段时间的预报,既依赖于初值,又依赖于边界值,但初值逐渐影响变小,边界值比如陆地、海洋、冰雪等的影响逐渐显现,这样的预报是最为困难的。”

该如何利用好天气预报

作天气预报追求的是三个方面,一是准确,二是及时,三是利用,我国的天气预报在考虑各个行业的利用方面下了很多功夫

对老百姓来说,了解了天气预报的制作过程,就能更好地利用天气预报。比如出行时尽量选择天气对所用的交通工具影响不大的时间,比如根据预报更好地安排工作。一般人们关注的是24小时预报,却没有养成看临近预报的习惯,事实上气象部门会不断更新预报,越临近的预报,准确度也就越高。

李泽椿院士介绍,作天气预报追求的是三个方面,一是准确,二是及时,三是怎么用好它,我国的天气预报在考虑

各个行业的利用方面下了很多功夫。“比如,我们解决高速公路上的预报,解决农业干旱中转折性天气的问题,解决减灾救灾、重大活动的专门预报问题,这些方面领先国外。我们所有预报都是着眼于满足群众的需要,满足经济发展的需要,这是最重要的。”李泽椿说。

对于今后天气预报的发展方向,段安民认为,天气预报要向更短时间和更长时间两个方向发展。“一个是短时临近的精细化预报,这是公众都很关注的。

气象谚语可信吗

鲍晓倩

事与谚语,指示天气是天朗气清还是风雨飘渺。不论是要耕种的农民,从事贸易的商贾还是其他人,能否预知明日的天气是成败的关键。经过不断的观察,再配合反复的实证,用现在时髦的话说,气象谚语是古人利用“大数据”总结出来的,凝结了古人认识自然的智慧。

当然,气象谚语也具有巨大的局限性,谚语虽然来源于生活实践,但是受到很多因素的影响,如地区、纬度等等。有的谚语,是南方人总结的,拿到北方就不准;有的谚语,在内陆地区有一定参考价值,到了沿海地区就不灵了。

比如“八月十五云遮月,正月十五雪打灯”是北方的谚语,放在广东这样很少

下雪的地方,自然是不准了。其实,即使在北方,气象谚语也未必准确。气象部门曾经作过统计,根据北京地区的气象数据,“八月十五云遮月”在过去的60年中共发生过18次,但在这18次中,第二年的正月十五只有4次出现了“雪打灯”的情况。同时,有的年份中的八月十五没有“云遮月”,第二年正月十五却下雪了。

统计显示如此不靠谱的谚语,为什么人们反而愿意相信,而实际更加靠谱的天气预报,人们反而觉得不靠谱呢?

这跟人们的心理预期值以及选择性记忆有关。当天天气预报准的时候,人们往往记不住;预报不准的时候,却令人忘不

了,因为错报影响了工作生活安排,导致记忆深刻。台湾气象学者俞家忠用打油诗回顾自己的职业生涯时说:“昨天报雨今日晴,预报错了得骂名。今日报晴明日晴,预报对了骂未平。可怜天气预报人,一生被骂上天庭。”而人们对气象谚语的要求恰恰相反,只要一两次应验,就觉得可信。

事实上,气象谚语的可信度远远比不上天气预报,这种基于经验的预报也远远不能满足公众和社会的需求。古人对于天气的观察和感悟,从严格的意义上来说并未形成预测科学。未来的天气预报,发展方向一定是客观化、量化,这样才能为公众服务,为社会经济活动服务。

新技术与电子政务创新系列谈 ②

电子政务的“智慧神经”

□ 胡红梅

物联网将给电子政务创新带来怎样的影响和变革呢?探讨这个问题之前,先让我们从一张温馨的画面开始说说物联网吧!

疲惫了一天的人们,在办公室、在车上、在在路上……在任何一个家以外的地方,发出手机短信后,家中的智能控制系统启动了:空调自动打开、音响准备播放歌曲、果汁机开始运转……回到家中主人即刻便能感知到科技的温暖。这种以前只在科幻电影里出现的生活画面,就是物联网所能带来的美妙体验,其实离我们已不再遥远。

物联网(The Internet of things),顾名思义,就是“物物相连的互联网”。2005年11月17日,在突尼斯举行的信息社会世界峰会(WISIS)上,国际电信联盟(ITU)发布了《ITU互联网报告2005:物联网》,正式提出了“物联网”的概念。报告指出,无所不在的“物联网”通信时代即将来临,世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过因特网主动进行信息交换。射频识别技术(RFID)、传感器技术、纳米技术、智能嵌入技术将得到更加广泛的应用。而让“物联网”真正“火”起来的是美国的“智慧地球”战略。2008年11月,IBM对外公布了“智慧地球(Smart Planet)”战略,提出在信息文明的下一个发展阶段,人类将实现智能基础设施与物理基础设施的全面融合,实现IT与各行各业的深度融合,从而以科学和智慧的方式对社会系统和自然系统实施管理。2009年初,美国总统奥巴马就职后,明确提出新能源和物联网是振兴美国经济的两大武器,并将物联网发展提升为美国国家战略,纳入其7870亿美元的经济刺激方案中。

美国提出物联网国家战略,时间就在国际金融危机之后。其实,进入后危机时代,信息技术成为各国技术竞争的重要焦点,物联网作为新一代信息通信技术的重要组成部分,是转变经济发展方式的重要引擎,应用意义巨大。总的看来,物联网可广泛应用于经济社会发展的各个领域,其在社会发展、公共服务、城市管理和人民生活中的应用,将有效提升政府管理效能、基础设施和城市管理水平和、资源环境利用效率,实现社会公共服务和生活的智能化、便捷化、绿色化,推进经济、社会、人和自然的协调可持续发展。那么,具体来看,物联网技术的应用又将给电子政务带来怎样的影响和变革?

电子政务虽然核心是政务,但一定是基于电子信息和通信技术之上的。信息通信技术的每一个进步,都会给传统的政务服务带来创新的力量。物联网技术包括射频识别技术、GPS定位技术、无线网络技术、传感器技术、海量信息存储技术、数据挖掘技术、信息安全与隐私保护技术等,物联网连接的是物理感知域,具有信息感知和协同处理的功能,可应用于监控、预警和指挥等系统。因而物联网的应用能够提升政府部门在公共安全、公众服务、市场监管、社会管理等领域的实时感知和智慧处理的能力。因此说物联网在某种意义上就是电子政务创新的“智慧神经”。

我们以环境与安全监控为例,看看物联网如何在电子政务中发挥“智慧神经”的作用。

国外已经有了众多环境与安全监测物联网的应用案例,在生态保护、污染防治、公共安全等领域发挥着重大作用。例如,美国“大鸟岛”生态监测、GE开发感应器检测空气中化学物质、美国Material Technologies公司开发的裂缝诊断传感器系统在宾夕法尼亚州的应用、Fleet Mind RFID系统实现垃圾收集自动化、澳大利亚螯螬的分布监测、加拿大废弃针管的RFID芯片应用、韩国的大气管理服务系统等等。这里我们重点说说美国的“CitySense”环境污染检测项目。这个项目由美国国家自然科学基金会(NSF)资助,哈佛大学、BBN公司和剑桥城联手打造,是世界上第一个全城无线传感器网络。该项目在美国马萨诸塞州剑桥城实施。2011年前,研究人员在路灯上安装了100个无线传感器。每个节点都含有一个内置PC机、一个无线局域网界面和各种用于监测气候状况和空气污染物的传感器。CitySense可以报告整个城市的实时监测数据,其收集数据的规模之大前所未有。因此,政府部门得以更全面、更准确、更迅速地了解城市环境的污染情况,为其提高政务服务能力和科学决策提供更准确的依据。

物联网在环境与安全监测应用方面的巨大潜力引起了我国有关部门的高度重视,在国家重点关注的一些公共安全领域,我们已有不少成功实施的案例。例如,在环境监测领域,宁波北仑区建立的针对河流、水库、空气质量、道路噪声、汽车尾气、市容绿化实时监测的全区覆盖传感网综合监测系统,成功将相关监测信息发布到北仑区政府网站。无锡太湖水体监测物联网已通过测试,形成小规模应用,为物联网全面应用于太湖环境监测奠定了良好基础。在防入侵领域,基于中科院自主知识产权的传感器网络技术,打造第三代机场周界防入侵技术,为机场周界防入侵带来了革命性的技术创新,在上海浦东机场得到成功应用。在生产安全管理领域,煤炭行业的基于RFID技术的井下作业人员管理系统,为企业安全管理提供了有效手段。一旦发生事故,系统数据还可作为政府部门制定应急救援方案的重要参考依据。在危险品流通管理领域,通过产品加贴RFID标签,实施烟花爆竹流向登记跟踪,能够有效打击、防范非法烟花爆竹的流通和销售。

物联网的确有着灵敏感知、实时传输和处理信息的优秀“基因”。总体而言,物联网应用已逐渐成为我国电子政务发展的重要内容,但目前我们的应用还处于起步和探索阶段,规范化、体系化、智能化水平仍有待提升。要充分发挥电子政务“智慧神经”的作用,需要我们进一步从业务需求、创新驱动、产业培育多方面切入推进物联网的电子政务应用。(作者为国家行政学院电子政务研究中心博士后工作人员)



本版编辑 钟云华 殷立春



延伸阅读

关于天气,我国民间有很多谚语,如“八月十五云遮月,正月十五雪打灯”,“蚂蚁垒窝天气变,蜜蜂出巢天放晴;蜘蛛结网大风起,鸡不入笼阴雨来”,“夜里星光明,明朝依旧晴”,“东虹日头西虹雨,南虹北虹卖儿女”等等。

许多人认为天气预报不可信,但老祖宗的经验却是可信的。这些谚语都经过了千百年的实践检验,相信者往往也经过了自己的实践证明。为什么会这样?难道现代发达的科学技术真比不上老祖宗的经验么?

首先应该承认,老祖宗总结的这些谚语,有一定的科学性。人类在千百年来一直试图预测天气。历史上有许多韵文、轶