

天气预报 为何越来越准了?

全球范围预报准确率可达 80%，气象学开始进入“科学时代”



大家都习惯了天气预报带来的便捷服务,但是否知道目前天气预报的准确率多高?它的“前世今生”怎样?未来的天气预报会如何发展?中国科学院大气物理研究所曾庆存院士给大家做出了解答。

预报准确率可达 80%

曾庆存介绍,目前的 3 天预报,在全球范围可达 70%至 80%的准确度,如果是一定区域,比如我国华南地区的 3 天预报,准确度能高于 80%。同时,国际上天气预报的有效性已从早期的 1—3 天提高到 5—7 天。

“天气预报达到‘十报九准’甚至‘十报十准’,目前来说不大可能。”曾庆存说,天气有偶然性,它不在人工实验室里,也不被人为控制,是预报总会

有偏差。

相当准确的预报,帮助我国实现了多个登陆台风的零死亡。曾庆存说:“如今,我们已经能把台风牢牢控制住了。”

曾庆存举例说,近年来,多个台风的 24 小时预报登陆点和实际登陆点相差 50 公里左右,“台风半径是 1000 公里,看相对值的话,50 公里已经是很小的误差范围了。”

从“凭经验”到“算数值”

“古人看云识天:天上钩钩云,地上雨淋淋。这是过去的天气预报——凭个人经验。”曾庆存说。

到了 20 世纪,人们已发明和应用了气象仪器来测量大气状态,气象学开始进入“科学时代”。特别是无线电的应用,使各地的气象观测数据能及时汇总到一个中心,绘成“天气图”,但天气图还是严重依赖预报员的主观判断。

20 世纪上半叶,科学界提出用描述大气运动的原始方程组作定量天气预报的构思,但方程组非常复杂,无法直接求解。

1961 年,曾庆存在深入分析天气演变过程的理论基础上,首创半隐式差分法,在国际上首次成功求解大气斜压

原始方程组,画出了世界上第一张用原始方程组的天气预报图。

我国科学家创造的半隐式差分法和此后又创新的平方守恒法,至今仍在国际上广泛应用。

“简言之,气象监测已从单纯的‘站点监测’变为包含气象卫星遥感的全球监测,气象预测已从经验预报发展到数值天气预报。”曾庆存说。

什么是数值天气预报?

曾庆存这样解释:根据物理学原理(大气动力学)建立描述天气演变过程的方程组(数学模型),输入观测资料,用电子计算机作数值求解,预测未来天气。

未来能预测几十年后气候

天气能预报,气候也能吗?曾庆存回答:能。

曾庆存举了个例子:如果要预报几天后的天气,我们只需考虑大气,但如果要预测几年甚至几十年后的气候,我们还需要考虑海洋、陆地植被、太阳活动等等。

在数值天气预报的基础上,我国逐渐发展出短期气候预测系统,并将最终建成研究和预估全球气候和生态环境变化的“数值模拟装置”。

曾庆存表示,预测未来一个月、一年,甚至几十年的气候,关系到国民经济建设方方面面,如夏季洪涝、冬季雾

霾、农业规划、能源布局等,在全球变暖的背景下,气候预测愈显重要。

2009 年,曾庆存与其他科学家就萌生了建立地球模拟器的想法。在数百位科学家的共同努力下,“地球系统数值模拟装置”于 2018 年在北京市怀柔科学城破土动工,并将于 2022 年完工。该装置将为国家防灾减灾、应对气候变化、大气环境治理等重大问题提供科学支撑。

“解读地球计划迈出至关重要的一步,未来中国可以为地球做 CT 了。”曾庆存说。

据新华社

用手机从太空 给地球高清实拍?

我国天智一号星上实时智能云检测在轨试验成功,可拨云见“地”



用手机摄影成了普通人的日常,可是和专业摄影器材相比,手机经常感觉“力不从心”,大视野、广角、远距离等等都难以 hold 住。而一部智能手机跟随“天智一号”卫星升空,却可以在太空里给地球高清实拍。

在轨试验成功,数据下传效率提高 72%

“天智一号卫星的星上实时智能云检测及图像质量判读(以下简称云检测)在轨试验取得成功。”3 月 24 日,天智一号卫星项目组团队成员、中国科学院软件所研究员赵军锁表示,在轨试验结果显示,通过“星上实时智能云检测及图像质量判读”软件,即“云检测软件”,可剔除云层遮挡的无效图像,

数据下传效率提高了 72%。

“实际上,遥感图像往往受云层影响使得地物被部分或全部遮挡,几乎不具备任何可用信息或可用信息较少。”团队研究人员表示,居高临下地收集信息,并不是想象中的“尽收眼底”“一览无余”,清晰可用的信息仍然需要挑拣。

高速判读,满足航天光学遥感需要

挑拣需要根据图片的质量判读。为此,天智一号团队研制了“星上实时智能云检测及图像质量判读”软件,进行在轨验证。

据介绍,该软件由在轨模块和地面模块结合运算完成。星载平台上的软件通过 3 步判读并决定传递什么样的数据。在轨模块,提供一系列显著性检测算法,在减少数据量的同时,尽可能地保留图像的结构信息。“软件将通过算法对原始图像进行超分、去噪、去模糊、灰度化等预处理操作。”研究人员表示,随后通过显著性检测提高清晰度、最后通过特征提取、匹配、选择进行区域筛选。这一系列的判读计算时间以秒级计算。

“卫星的运行和数据下载如果耗费

大量时间,就难以适用实时场景。”赵军锁表示,通过星载平台的快速判读,将大量减少星地之间上行、下行的无效数据,并提高有效数据的处理质量。

试验结果表明,天智一号可以在轨完成大部分数据处理,根据成像场景自动选择最佳的工作模式和参数,并检测和识别图像下传地面。通过判读,遥感的照片被“择优录取”,高质量图片才会传到地面基站。

“在轨软件还能预估能源情况及光照条件,自动设定相关参数。”针对在太空中经常遇到的曝光差距较大的情况,软件会在拍摄前调解,随后使用分段非线性变换等图像处理方法对获取的图像进行在轨处理。

可剔除云层遮挡的无效数据

而另一方面,地面模块也会给予人工智能级别的辅助计算。“通过预训练的神经网络模型,对筛选后下传的图像进行智能检测、分类,按需推荐给用户。”

一位技术人员对其中的 AI 训练做了详细解释,他说:星上实时智能云检测方法是“天上一分钟、地上十年功”。在地面,首先通过对多种卫星的不同传感器所获得的遥感图像中云的空间纹理及统计特征进行分析,建立云特征模型、利用分类学习算法对样本进行分类训练。在轨验证期间,软件将对空域卷积去除噪声,然后突出云的边缘特征,

接着对图像进行纹理和统计特征提取,根据图像云覆盖率、云厚度以及云破碎度对图像质量进行综合评价,剔除云层遮挡的无效数据。

据介绍,在轨验证期间,天智一号完成了“对地成像、实时云判、择优数传”的一整套试验任务。项目组成员表示,未来云检测可从体制和算法两个层面进行拓展和提升,增加探测手段,增加多光谱数据,结合光谱特征提升云检测性能;在算法层面上,可增加星上算法自学习能力,不断优化分类器,提升云检测性能。

据《科技日报》