国家级数值预报业务体系将全部由自主研发技术替代

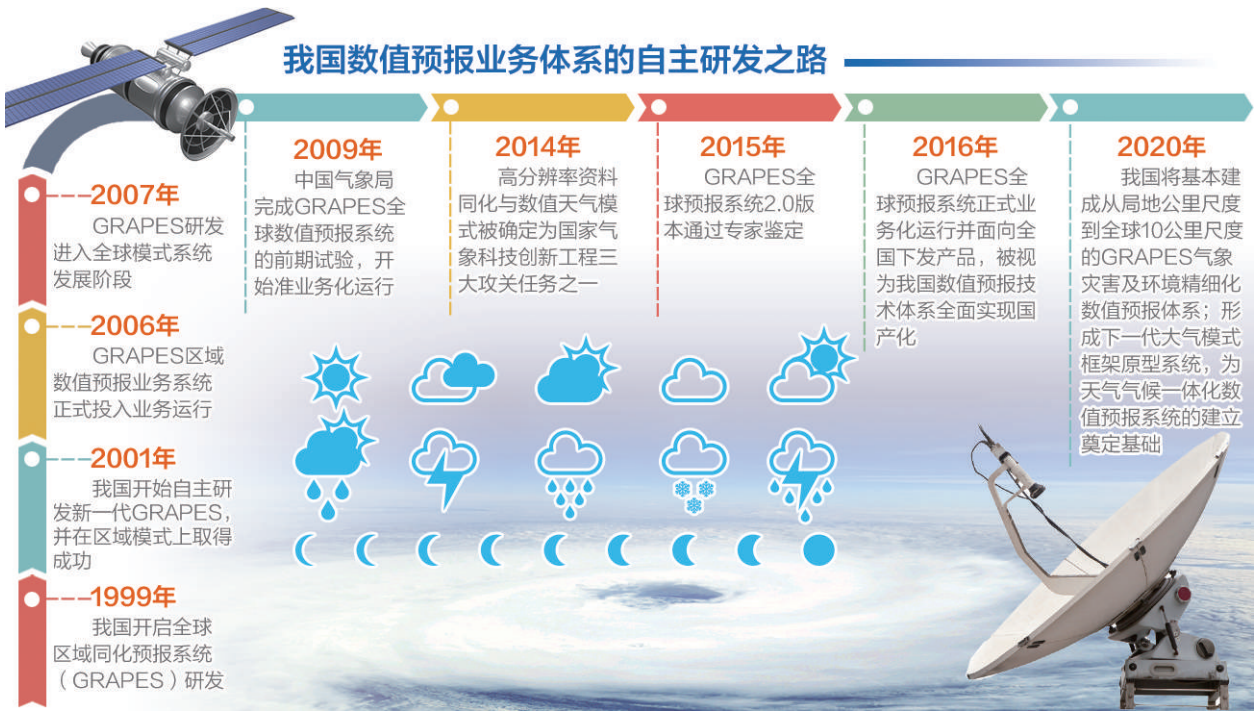
精准计算 洞察风云变幻

经济日报·中国经济网记者 郭静原

从第一张天气图问世至今，已有100多年历史。人们观云识天的方式也从单纯依靠经验向应用物理、数学方法计算风云变幻的数值天气预报转变。在全球天气监测网络和庞大的超级计算机系统支持下，天气预报准确率和预报时效不断提高。

近日，记者从中国气象局了解到，我国数值预报发展到2018年，国家级数值预报业务体系将全部被自主研发的技术所替代。从“零”到“一”，再从“一”到“全部”，核心技术的自主创新正在推动中国数值预报系统迈向国际舞台。

> 在全球天气监测网络和庞大的超级计算机系统支持下，人们观云识天的方式从单纯依靠经验向应用物理、数学方法计算风云变幻的数值天气预报转变。如今，我国自主研发的GRAPES全球数值预报系统大幅提高了天气预报准确率和预报时效，预报产品数量增至70种，并出口到“一带一路”沿线国家和地区，为当地提升灾害性天气预报能力、增强天气预报准确性贡献中国智慧



攻克核心技术

我国业务数值天气预报走上自主研发之路，中国区域短期降水预报能力已接近欧洲中期天气预报中心

简单来说，预报天气就像在解一道非常复杂的数学题。随着科学技术发展，人们逐渐认识到大气是一种流体，它的运动轨迹遵循着流体力学基本理论。利用计算机，气象学家通过求解描写大气运动规律的偏微分方程组，算出天气变化结果，数值天气预报由此应运而生。

“到了夏天究竟是南方降水多还是北方多？日常气象业务包括天气预报、山洪地质灾害预报、空气质量预报、航空气象预报等，都要运用数值预报技术进行测量。”中国气象局数值预报中心副主任、国家重点领域数值预报创新团队负责人沈学顺告诉经济日报记者，无论是天气预报还是气候预测都离不开数值预报。可以说，数值预报是整个气象业务的核心与基础。

然而，在过去很长一段时间，全国早间天气会商中，预报员最常提及的还是“欧洲中期天气预报中心模式”。“一直到1999年之前，我国数值预报技术走的都是引进路线。可国外的核心技术始终对我们保密，引进成本又高，在关键技术的消化和掌握上我们总是落后一程。”沈学顺说。

认清形势，下定决心，要牢牢把握核心技术应用的主动权。1999年，我国业务数值天气预报走上自主研发之路，开启全球区域同化预报系统（GRAPES）研发。2016年，正式业务化运行并面向全国下发产品的GRAPES全球预报系统，被视为代表我国数值预报技术能力的跨时代之作。

“自主创新绝对不是照搬国外先进的系统和产品，我们必须要有自己的数值预报，积极发挥系统在中国地区的应用成效。”中国气象局数值预报中心主任王建捷表示，与国外模式相比，中国区域短期降水预报能力目前已接近欧洲中期天气预报中心。

面向数值预报领域重大需求，中国气象局在构建数值预报创新团队基础上，联合国家级气象业务单位、研究机构和高等院校等优势资源组建攻关团队，越来越多的新生力量汇入自主创新大潮。“我们必须要有围绕核心问题的基础研发积累和持之以恒的研发储备，要有让创新活力得到充分激发的体制机制，还要有踏踏实实做科研的人才队伍。”王建捷说。

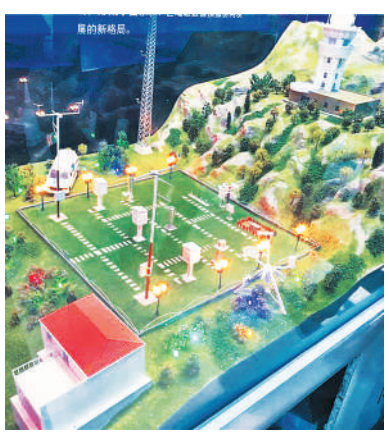
就在去年6月份，“数值预报云”正式投入业务运行，标志着我国数值预报应用全面进入“云时代”。全国气象部门通过数值预报云客户端均可快速共享中国气象局数值预报中心和华北、华东、华南三大区域气象中心的高分辨率区域数值模式产品，提高了各地精细化预报能力。

展现强劲实力

依靠核心技术的快速发展，GRAPES全球数值预报系统平均可用时效超过7天，预报产品数量也不断增加

数值预报“中国造”不仅仅是一个口号，而是一种实力的体现。

让沈学顺引以为傲的是，团队为2016年G20杭州峰会提供的一系列精细、客观、量化的10类24种气象服务产品，从中期、短期预报时效产品实时掌握天气情况，到西湖精细预报产品点对点观察湖面和近地面各高度层风场环境，再到10分钟烟火扩散预报、短临预报时效产品等，保障了大会期间重要节点和表演顺利进行。



中国气象局展示的气象预报预测系统模型。 本报记者 郭静原摄

与硬实力匹配的好成绩还远不只这些。2017年夏天，当台风“天鸽”在广东珠海市南部沿海登陆时，回应它的是停飞的航线、回港避风的渔船和空无一人的街道。在这背后，是GRAPES—TYM预先准确地抓取台风路径和降水特征，提供了良好的台风预警服务。

依靠核心技术的快速发展，台风预报准确率得以显著提升。沈学顺介绍，中国气象局不仅开发了GRAPES—TYM区域台风模式，投入使用的新版GRAPES—TCM在资料同化、涡旋初始化、GRAPES模式动力框架和物理过程等方面也解决了一系列关键技术问题。

针对多维山地、露天环境下的国外雪上项目场地制作气象预报产品是个极具挑战性的任务。在为参加韩国平昌冬奥会的中国代表团提供精细化预报服务产品过程中，中国气象局以我国研发的3公里分辨率数值预报系统（GRAPES—Meso）的客观预报产品为参考，结合韩国气象厅提供的赛场观测实况数据，由预报员进行分析、订正，最终给出预报结论。

当前，GRAPES全球数值预报系统平均可用时效超过7天，预报产品数量已增至70种，并出口到“一带一路”沿线国家和地区，为当地提升灾害性天气预报能力、增强天气预报准确性贡献中国智慧和力量。

力争再上台阶

未来，数值预报将着力提升对局地强天气的快速预报预警能力、对全球天气尤其是大范围转折性天气的可用预报时效

GRAPES数值预报系统发展规划明确提出，到2020年，模式的计算精度和同化技术将再上一个台阶。我国将基本建成从局地公里尺度到全球10公里尺度的GRAPES气象灾害及环境精细化数值预报体系；形成下一代大气模式框架原型系统，为天气气候一体化数值预报系统的建立奠定基础。

迈出这一大步，意味着数值预报技术的质和量都要有新的飞跃。举例来说，GRAPES全球中期确定性预报系统的水平分辨率将达10公里、卫星资料同化占比超过80%、可用预报时效超过8天；我国大雨（雪）以上量级降水过程的0至12小时、0至24小时预报TS评分均比2018年提高15%，24小时台风路径预报误差小于70公里。

沈学顺表示，提升对局地强天气的快速预报预警能力、提高对全球天气尤其是大范围转折性天气的可用预报时效，是今后数值预报努力的重点，“数值天气预报业务将朝着全球公里尺度分辨率、海陆气冰耦合数值模式系统、百米分辨率局地数值预报和多尺度集合预报方向发展”。

展望我国数值预报的未来，王建捷道出了自己的心愿：“我国还处于全球数值预报第二梯队。希望创新步伐更快一些，早日进入第一梯队。”

创新看台

成都高新区设立百亿元投资基金

打造“独角兽”新摇篮

本报记者 钟华林

5月18日，成都高新区宣布，将设立百亿元独角兽投资基金，建立企业梯度培育体系，打造中国“独角兽”新摇篮，高质量建设世界一流高科技园区。

成都高新区新设立的独角兽股权投资基金总规模为100亿元人民币，由国有资本联合社会资本共同出资成立，将聚焦拥有创新技术、创新商业模式、高成长潜力企业，全力培育独角兽。新经济企业梯度培育体系由种子企业、瞪羚企业、独角兽企业、行业龙头企业等构成，成都高新区将对处于不同发展阶段的企业精准施策，提供政策扶持、金融支撑、人才赋能、专业服务等全方位服务和支持。

国家高新区已成为独角兽企业成长的沃土。数据显示，2017年，全国共有164家独角兽企业，总估值超过6284亿美元。其中，125家分布在国家高新区，占比高达76.2%。作为全国首批国家级高新区、西部首个国家自主创新示范区，成都高新区新经济呈现强劲增长活力，涌现出新潮传媒、新网银行、鼎桥通信、蓝光英诺、极米科技、医云科技等一大批独角兽和潜在独角兽企业。

成都高新区相关负责人表示，今年将培育3家以上独角兽企业；未来3年内培育种子企业1000家、瞪羚企业100家、独角兽企业10家、行业龙头企业3家；还将建立独角兽企业后备体系。

据介绍，成都高新区独角兽股权投资基金将按照企业融资金额3%至9%的比例对企业进行投资，其中投资金额的三分之一份额所购股权1至2年内按“投资额+8%收益”由企业核心团队回购，帮助企业团队锁定股份。

为进一步帮助企业团队获得资金支持和稳定信贷，成都高新区还将设立“独角兽培育贷”“独角兽周转金”。设立政府政策性风险资金池，给予单户企业最高金额5000万元信贷支持；联合小贷公司为“独角兽培育贷”支持的企业提供资金周转服务，帮助企业稳定获得银行信贷资金。

资本是激发创新活力、培育壮大独角兽企业的重要推手。成都高新区以政府引导基金为重点积极构建股权融资产品链，已形成涵盖天使投资、创业投资、私募股权基金、产业投资基金等在内的股权投资服务体系，参与设立四川省创新创业股权投资基金等15只产业引导基金，发行全国首单银行间市场“双创债”，聚集各类股权投资机构521家，注册资本规模逾千亿元。

下一步，成都高新区将通过政策引导，促进投资机构对新经济项目实施投资，通过金融活水培育、扶持独角兽企业发展。

华夏幸福创新中心聚焦“双创”

建设智能产业社区

本报记者 马洪超

随着北京新机场建设的推进和北京城市总体规划（2016年—2030年）的出台，不断扩大的商务需求让北京南城的发展潜力日益被看好。自2016年入驻中关村丰台园至今，位于丰台科技园东三期的华夏幸福创新中心已完成六成以上的招商工作，一个以人工智能（AI）产业为核心、聚焦软硬件设施、技术、应用等高端产业链环节的AI创新创业生态体系初步形成。

华夏幸福创新中心相关负责人介绍，作为华夏幸福走进北京的首个城市产业社区综合体项目，创新中心在发展定位上围绕两个关键点展开。一是“我是谁”。华夏幸福创新中心将自身定位为创新中心，重点聚焦人工智能软硬件设施、技术、应用等高端产业，招商的主要指标就是产业符合度；二是“为谁服务”。该中心认为服务空间载体虽然是自己的，但只有入驻企业发展了，中心才能更好发展。为此，该中心积极考虑入驻企业及其员工的诉求，努力用产业生态把适合自身定位的企业引进来、留下来。

为形成产业聚集效应，华夏幸福创新中心坚持以“AI+”为主导，努力打造产业孵化平台。截至目前，该中心已引入中国人工智能学会产业平台资源以及火炬、太库等多家知名孵化器，推动人工智能企业科技创新成果顺利落地转化。同时，依托丰台区“4+4+2”高新技术产业发展体系，创新中心积极打造人工智能+轨道交通、军民融合、应急救援、节能环保等特色产业集群。

此外，华夏幸福创新中心还积极建设高品质、花园式的生态办公环境。这里有产业展示中心、24小时路演中心等，可提供国际一流标准的产业展示和交流平台；建有国际会议中心、主题商业街、中央公园、景观慢跑道和酷跑服务中心等配套设施。

世界人工智能2018北京站大会与会者认为

大数据将驱动AI实现质的飞跃

本报记者 刘春沐阳

在近日由O'Reilly和英特尔共同举办的世界人工智能2018北京站大会上，来自谷歌、英特尔、优步、百度、微软、IBM、伯克利、斯坦福、牛津大学等在内的多家中美知名企业、高等学府的85位专家学者和研发人员，向来自全球的千余名与会者介绍了各自领域里人工智能应用的最新进展及成果，引起业界的广泛关注。

本次大会的主题是“探索在业务中应用人工智能的机会”。人工智能从“云端”走来，目前“AI云服务”已成为发展的趋势，这也意味着“AI云服务平台”成为人工智能领域激烈竞争的赛场。与会的许多企业基于各个领域，推出了基于云服务的人工智能平台，比如谷歌的Google TensorFlow等。

百度首席科学家熊辉博士表示，数据驱动的人工智能时代已经到来。他指出，数据驱动的主要特征是精细化的数据搜集导致一切事物会更加清晰，但同时大量数据积累的过程也会造成信息的冗余，并使得获取高附加值信息的成本大幅提升。

熊辉认为，有两类行业最适合应用人工智能：没有被充分数字化的行业，以及没有被充分用更小的颗粒度去数字化的行业。百度作为一个数据驱动的公司，意在通过数据、计算能力、算法和应用场景这四大要素的整合打造全生态数字化AI平台，而Apollo自动驾驶开放平台，精细化、个性化的百度搜索和推送平台，以及基于百度语音技术、视频处理技术的开放平台DuerOS等都是这种理念的具体体现。

在本次大会上，被提及最多的一个词，恐怕非“学习”莫属了。无论是优步的无人驾驶，还是谷歌的机器翻译；不管是微软的“小冰”，还是英特尔的精准医疗……到处可见“学习”的“身影”。“深度学习”“增强学习”“机器学习”等技术的发展都推动着人工智能的进步。

大数据时代的来临加快了人工智能应用的发展。参加本次大会的国内外企业无一不是拥有独立大数据流量入口的企业，他们也无一例外地成为人工智能领域的“超级玩家”。海量的数据资源支持不仅让他们在这场“未来的游戏”中成为领先者，也给他们带来了巨大的经济效益和对人工智能领域的影响力。正像专家们在会上所说的：“与前几次人工智能发展的道路不同，这是一次由数据驱动的人工智能发展之路。”未来大数据对人工智能应用快速发展的推动作用将越来越明显。

随着大数据的应用，以及计算机算力的大幅提升，满足了深度学习进一步提升和完善的需要。从本次大会众多应用的发展中可以清楚地看到，深度学习的发展成果已经越来越强烈地影响到人工智能在感知、预测、决策等应用中的效果，并且这种影响正向着人们所希望的方向不断前进。

然而，会上专家们也提出，深度学习虽帮助我们解决了“是什么”的问题，但无法回答我们“怎么样”的问题，因此业界习惯把这种模式称为“黑盒子”。人们一直试图打开这个“黑盒子”，但迄今为止还没有成功。什么时候打开这个“盒子”，人工智能就将在那个时刻实现质的飞跃。

我国成功研制“全自动干细胞诱导培养设备”

国家重大科研装备研制项目——“全自动干细胞诱导培养设备”日前在广州宣布研制成功。该设备由中科院广州生物医药与健康研究院承担研制，为我国完全自主知识产权，改善了我国高端生命科学仪器装备几乎依靠欧美进口的局面。中科院生物物理研究所徐涛院士、中国人民解放军总医院顾瑛院士等组成的专家组在验收后表示，设备所有技术指标均达到要求。

图为在中科院广州生物医药与健康研究院，工作人员把尿液分离细胞放入自动化培养箱。 新华社记者 邓 华摄