中科院启动A类战略性先导科技专项“地球大数据科学工程”——

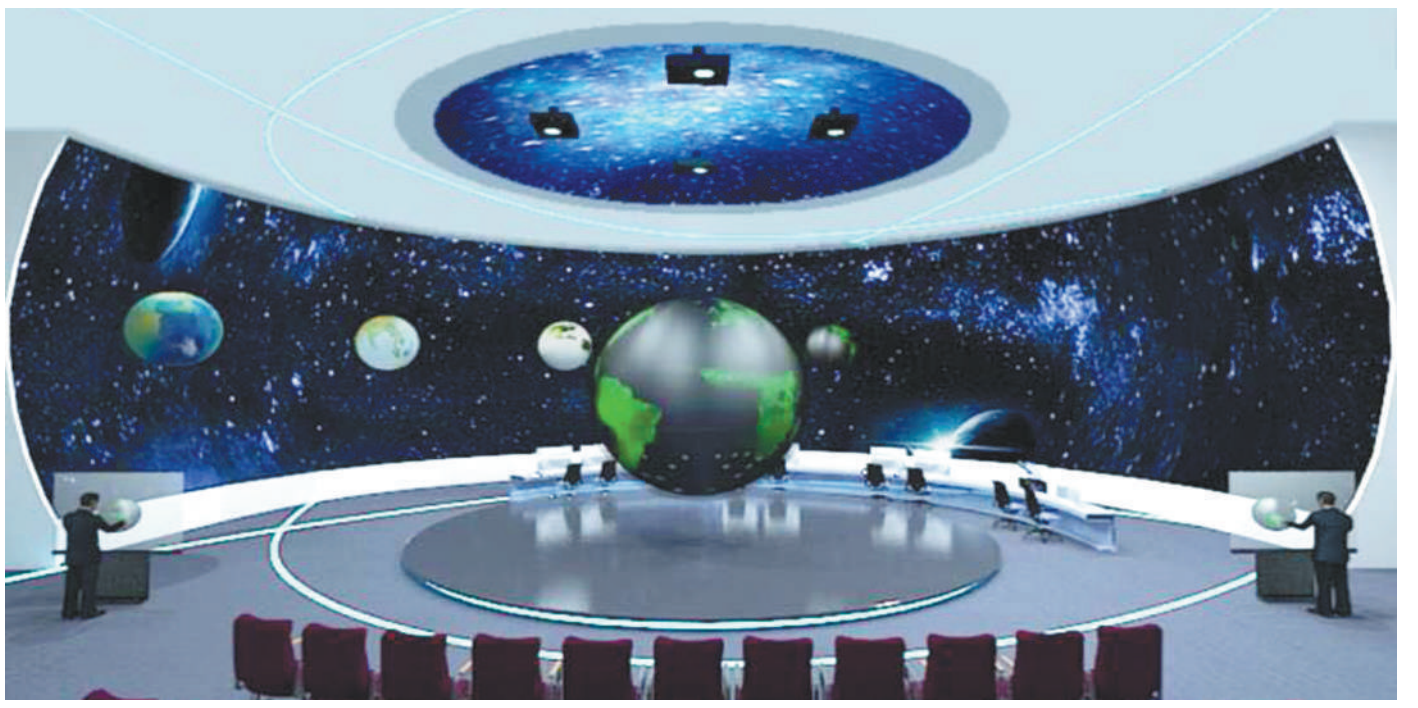
让人类读懂地球

经济日报·中国经济网记者 常 理

热点追踪

“当前，大数据已成为知识经济时代的战略高地，是国家和全球的新型战略资源。作为大数据的重要组成部分，地球大数据正催生人类用全新的思维方式去了解地球，推动地球科学向更深层次发展，让人类更加读懂我们生活的地球

日前，中国科学院启动了A类战略性先导科技专项“地球大数据科学工程（CASEarth）”。这一工程以建成具有全球影响力、国际化、开放式的国际地球大数据科学中心为目标，致力于推动并实现地球大数据技术创新、重大科学发现和一站式全方位宏观决策支持。对此，经济日报记者深入采访了有关专家。



地球大数据科学工程模拟平台。 （资料图片）

地球大数据包罗万象

地球大数据是针对地球科学的数据密集型研究方法，它可以模拟出虚拟地球，将有利于解决一些重大的世界性问题

如何让黄河三角洲40年间的变化如同过电影般地展现在人们眼前？

“在以前，用传统的科学考察方法肯定是做不到的，但是通过卫星遥感大数据，这项工作就变得简单了许多。”在中国科学院院士、“地球大数据科学工程”先导专项负责人郭华东的电脑里，有一份40页的PPT，里面记录了从1976年到2015年间黄河三角洲地区的遥感图，如果按年份连续播放，就可以清晰地看出该地区40年里的变化轨迹。

这就是遥感大数据的魅力所在。在科学技术不断发展的今天，人们通过对地观测、地表传感器网络、遥感技术等手段，获取了海量的地球科学数据，这些数据统称为地球大数据。

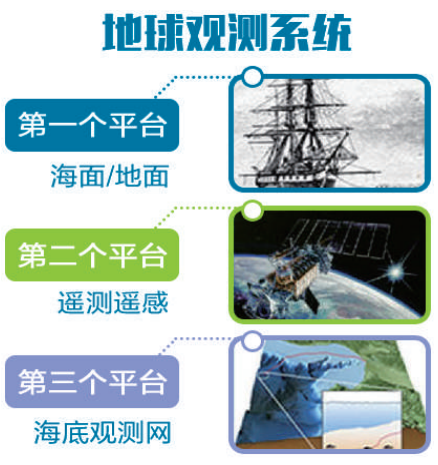
“地球大数据具有规模大、来源广、多样化、多时相、多尺度、高维度、高复杂性和非结构化等特点，它是针对地球科学的数据密集型研究方法。发展地球大数据将有利于解决一些重大的世界性问题。”中国科学院院长白春礼表示。

“作为一种交叉研究方法，地球大数据可以模拟出虚拟地球。这个虚拟地球既可以用于地球科学研究，也可与信息科学、空间科学、人类学及社会学产生紧密联系。”

郭华东说，2015年，联合国发布了可持续发展目标议程，以期面向2030年解决贫困、不平等和全球变化等问题带来的挑战。在这一议程的17个目标中，地球大数据至少可以为实现其中8个目标提供不同形式的支持，特别是纯净的水源、低廉的能源、可持续发展的城市、全球变化、水下生命、陆上生命、健康和平等发展目标。

记者了解到，此次的“地球大数据科学工程”先导专项为期5年，设置了CASEarth科学工程总体、CASEarth小卫星、大数据云服务平台、数字一带一路、全景美丽中国、生物多样性与生态安全、三维信息海洋、时空三极环境、数字地球科学平台共9个项目。

郭华东介绍，地球大数据科学工程总体、CASEarth小卫星和地球大数据云服务平台这3个项目属于综合型基础设施项目。其中，地球大数据云平台就是把资源、环境、生物、生态等领域的数据汇聚起来，让大家有一个共享的数据中心，然后在这个基础上，建设一个数字地球科学平台。此外，为了满足数据更新需求，还将发射CASEarth小卫星进行实时监测，它不仅可以白天成像，也可以夜间成像。



数据开放共享是关键

海量数据的低效应用成为当前我国乃至整个地球科学界面临的严峻问题和技术瓶颈，这既包括技术问题，也包括人员和管理问题，有待深入解决

在数据经济时代，大数据起着不可替代的作用，它是一个国家发达程度的表现。越来越多的国家认识到，大数据蕴藏巨大价值和潜力。2013年，美国大数据约占全球数据总量的31%，欧盟占19%，中国占13%。经过4年多的发展，我国的大数据总量占比提高至16%；预计到2020年，我国这一占比将提高到21%。

“大数据已成为与自然资源、人力资源一样重要的战略资源。”白春礼说。

“然而相比商业领域，大数据在地球科学中运用得还比较少，这主要是因为数据获取难度比较大。大数据要取代传统科学装置、实验模型、论证方法，还有很长的路要走。”郭华东表示。

在这个过程中，推动科学数据开放和共享是核心问题。当前，我国乃至全球还普遍存在着数据共享政策不完善以及资源分散、重复布局、成果显示度不够等情况，海量数据的低效应用成为我国乃至整个地球科学界面临的严峻问题和技术瓶颈。

“在资源、环境、生物、生态等多学科、跨领域交叉场景下，孤立使用单一特定领域的已有挖掘分析理论和方法，已经难以有效推动科学发现，需要综合应用这些方法，系统性、整体性去解决某些重大科学问题。”白春礼说。

对此，郭华东表示，“地球大数据科学工程”先导专项将突破数据开放共享的瓶颈问题，实现资源、环境、生物、生态等领域分散的数据、模型与服务的全面集成，形成多学科融合、全球领先的地球大数据与云服务平台，并构建大数据驱动的、具有全球影响力的数字地球科学平台。

郭华东坦言，数据共享我国一直在推动，但是进展比较缓慢，这其中有技术问题也有管理和人员问题。“其中，人员和管理问题更为复杂也更为关键。比如，中科院各研究所之间有时数据都不共享。因此，要通过科学的行政手段打通数据之间的共享障碍，让各种科学数据能够互联互通，从而促进科学研究更加深入。”郭华东说。

“今后，这一先导专项一定要在数据共享的机制体制上下功夫，研究提出科学、合理、可行的数据共享制度与政策，充分考虑数据提供者的利益，调动大家共享数据的主动性和积极性，从而保障该科学工程的活力与生命力。”白春礼说。

推动地球科学发展

地球大数据有可能给地球科学研究带来重大变革，为此，我国将借助先导专项全面提升该领域在国家技术创新、科学发现等方面的重大成果产出

“地球大数据为地球科学研究提供了全新的方法论，并正在成为认识地球的新钥匙以及地球科学研究的新引擎，有可能给地球科学研究带来重大变革。”郭华东表示。

他认为，全球变化带来的资源、环境问题，本质上是不同地球圈层互相作用的结果。这需要从地球系统的不同要素，如大气圈、水圈、生物圈、冰冻圈和岩石圈，采集和整合数据，以便长期获取持续、准确的全球数据。观测这些圈层有助于揭示地球表面进程的隐性时空结构及其相关规律。它也有助于探究和了解在人类活动影响下改变地球系统的机理，为生态环境保护和可持续发展提供科学依据，研究应对全球变化的综合策略，减少全球变化的影响。

据悉，“地球大数据科学工程”先导专项将用5年时间在北京怀柔科学城建成国际地球大数据科学中心。这一中心由数字地球科学展示中心、地球大数据决策支持中心、地球大数据学科交叉平台以及地球大数据共享中心4部分组成，将与国际、国内重要的地球大数据组织机构互联互通、数据共享，成为国际地球大数据研究的引领者。中心建成后，卫星数据接收处理、影像更新用时小于2小时；热点区域应急信息服务用时小于1小时；应急监测精准信息产品生产用时小于10小时。

未来，“地球大数据工程”先导专项将突破一系列技术瓶颈问题，形成资源、环境、生物、生态等领域多学科融合、独具特色的地球大数据云服务平台，成为支撑国家宏观决策与重大科学发现的大数据重大科技基础设施；同时，将构建大数据驱动、具有高度影响力的数字地球科学平台，全景展示和动态推演“一带一路”可持续发展过程与态势，实现对全景美丽中国可持续发展的精准评价与决策支持。

此外，这一先导专项将探索形成大数据驱动、多学科融合、全球协作的科学发现新范式，示范带动地球系统科学、生命科学及相关学科的重大突破，成为国际化、开放式的大数据科学中心，全面提升该领域在国家技术创新、科学发现、宏观决策和社会公众知识传播服务等方面的重大成果产出。

改变传统业务协作模式——

“火热”区块链如何落地

本报记者 钱箐旎

近两年，区块链技术热度不减。“乐信正在探索区块链在小微消费金融领域的落地应用，并成立了区块链实验室。如今，乐信每天有40万份真实订单数据入链，成为全国首家将区块链技术应用在分期电商的企业。”乐信金融架构师、区块链实验室负责人比尔（Bill）日前表示。

所谓区块链，也被称之为分布式账本技术，是一种互联网数据库技术，其特点是去中心化、公开透明，让每个人均可参与数据库记录。区块链可以改变传统的业务协作模式，从依靠中介节点协调与基于业务流的低效协同，升级为不依靠任何中介节点，仅由平台保证基本业务流程的低成本、高效率、高可信协作系统。

据了解，目前乐信的区块链实验室就在尝试多节点的共享账本，今后还将运用新技术、新方案进行金融上的更多探索。“我们团队今年的目标是实现‘三二一’。即至少三个场景落地、至少申报二个专利、申报一个区块链实验室。”比尔说。其中，三个业务场景分别指的是：在目前基于真实订单入链的旁路系统上驱动更大的业务价值；与一家正在洽谈的商业银行合作，运行一套增信系统；在利用区块链特性基础上发掘桔子理财增信、ABS、价值背书等可落地场景。

在业内人士看来，区块链技术在业务中的应用一定要落地，而不是停留在设想中。目前乐信基于区块链的“超级账本”系统正是基于这样的理念，并在稳健地测试中。

那么，究竟何为基于区块链的“超级账本”？举例而言，如果一个用户在分期乐商城分期购买了一台iPhone，那么在资产端，后台涉及的相关系统有电商业务系统、风控系统；在资金端，会涉及乐信旗下的桔子理财系统或者鼎盛资产管理系统——即如果不是桔子理财提供了购物资金，便可能是由与鼎盛资产管理系统合作的某个外部资金方提供的资金，会涉及银行的业务系统。

这在以前的交易链中，每个节点都要记一笔账。但这种分别独立记账的方式可能会产生各个节点数据不一致的情况，因为每个系统相对独立，甚至在乐信外部合作方的业务系统中，数据格式都是不一样的。而交易的本质是一个记账的过程，在这样一个用分布式系统实现记账的链路中，多个节点的账本可能会产生不一样的数据。因此，各系统之间的对账是个浩大工程。

而在乐信基于区块链的“超级账本”系统中，每个节点都有一份共享账本的自身拷贝，并通过共识协议严格保证所有交易的一致性，这使得各系统间的协同变得更为高效。“有了这个共享账本，大家的账目都公开透明，所有记录都实时同步给各个参与方，且不可篡改，这就不需要花费人力物力去对账了。”比尔表示。

不过，经济日报记者了解到，目前的“超级账本”系统仍然处于测试期，主业务系统仍然在发挥作用。“超级账本”是作为一个旁路系统在进行测试，目前可实现的指标是：时延在100毫秒内，峰值每秒交易200笔，每天可承载几十万笔交易，可满足现有业务量的需求。“用区块链来记账，仅仅是乐信在区块链应用中的第一个尝试，‘超级账本’使得产业链各节点彼此产生信任感，令各方在对账、清算结算等产业协同效率上获得了极大提升。此外，区块链下的清洁数据也会为公司在AI（人工智能）领域的深度探索奠定基础。”比尔说。

专家表示，区块链技术不仅节省运营成本，在金融合作过程中，这一技术还可以为平台增信，变相降低资金成本。因为金融机构在为合作平台提供流动性的过程中，合作方的信任度越高，资金成本就会越低，在同一个区块链上的合作伙伴，无疑是最可信的。

“区块链技术具有去中心化的存储结构和共识达成方式，虽然对比中心化存储可能成本更高，但数据不可篡改的特性能降低后续数据的验证成本。此外，区块链目前都会捆绑智能合约，这点对提升数据质量也有帮助，会降低信用成本。”PINTEC品钛技术负责人仲惟晓表示。

不过，仲惟晓同时也指出，从技术落地角度来看，区块链在商业化的收益并不高，技术成熟度也尚且不足以支撑全市场使用。因此，国内区块链技术的落地不太可能是商业主体主导。“由监管部门来推进实施的可能性更高，监管在数据归集上使用区块链技术可能是个好选择。”仲惟晓说。

学生近视率缘何增幅快

过度使用电子产品成主因

本报记者 吴佳佳

“一个寒假，眼睛度数就增加了100度，达到400多度了，怎么办呀？”龚妈妈担忧地看着刚测完视力年仅10岁的儿子。开学伊始，爱尔眼科长沙医院视光门诊挤满了前来就诊的孩子，其中不乏龚妈妈儿子这种“小眼镜，高度数”的小朋友。

目前我国青少年近视问题异常严峻。据2014年全国学生体质与健康调查数据显示：7至18岁学生视力不良率为62%，其中近视占九成；19至22岁学生视力不良率高达86%。值得关注的是，寒假已成为近视问题集中爆发的特殊时段。

爱尔眼科视光研究所陈兆主任指出，造成该现象的主要原因是：寒假期间，孩子们接触手机、电脑、平板等电子产品的机会增多，持续近距离用眼强度加大，读写姿势不正确；此外，由于天气寒冷，孩子们的户外活动减少，这也导致了近视更容易发生和加深度数。

数据显示，2017年爱尔眼科全国视光门诊量近200万人次，配镜量73.2万副，其中18岁以下的达51万副，同比增长51%。2018年开年以来，无论是视光门诊量还是配镜量都有大幅提升。

以爱尔眼科长沙医院为例，学生寒假前（1月份）的单日验光量约200多人；开学前一周，单日验光量平均达到600至700人。其中不乏寒假过后视力从1.0直线下降到0.2、0.3的小患者。

陈兆主任强调，开学后孩子们的学业负担将逐渐加重，对此，学校和家长更应注意保证孩子的户外活动时间。研究表明，每天2小时、每周10小时以上的户外活动，可以让青少年的近视发生率降低10%以上。如果发现孩子出现视力模糊等现象，应及时带孩子到正规的眼科医院就诊。

我国跻身第四代核能系统研发前列

铅基快堆研发取得关键成果

本报讯 记者杨阳腾日前从中国广核集团有限公司获悉：由中广核联合国内外数十家科研单位共同推动的第四代先进核能系统——铅基快堆的设计研发已取得一系列成果，并自主研发出多项关键技术与设备。

第四代先进核能系统铅基快堆是以熔融的金属铅或铅铋合金为冷却剂的快中子反应堆，采用闭式燃料循环，可在常压、高温条件下运行。铅基快堆具有优良的燃料转换能力，可以有效提高铀、钍资源利用率，极大提高燃料的可持续性，并可用来焚烧现有轻水堆乏燃料中的长寿命锕系元素，进而更加清洁地利用核能。此外，其惰性和低压冷却剂系统进一步增强了反应堆的安全性。铅基快堆具备安全、经济、可持续的优点，是未来先进核能技术的主要发展方向之一。

中广核作为国内最大的核电运营商、全球最大核电建造商，在第四代先进核电技术研发方面积极投入，走在前列，目前已在铅基快堆型号研发、关键技术与设备、软件研发等方面取得了一系列研究成果。

其中，中广核自主开发的先进核能智能优化云设计平台可实现铅基快堆多目标优化设计，极大简化研发设计流程；熔炼法制备高强度氧化物弥散强化钢技术、中国铅基快堆用奥氏体不锈钢包壳等技术研发，在铅基快堆材料耐腐蚀和抗辐射技术方面取得关键进展；非透明介质下封闭式换料装置及稀土法钋210捕集技术将进一步提升铅基快堆的安全性……

在日前举办的国际铅基快堆技术发展研讨会上，出席会议的国际原子能机构、第四代核能系统国际论坛等国际组织和机构，以及百余位专家认为，铅基快堆具有良好的发展前景，建议以更加开放的态度推进相关研发，共享研究成果。

2017年度中国科学十大进展发布

最牛基础科研成果都是啥

本报讯 记者余惠敏报道：日前，由科学技术部基础研究司、基础研究管理中心主办的“2017年度中国科学十大进展专家解读会”在京举办。会上公布了“2017年度中国科学十大进展”遴选结果，包括：1.实现星地千公里级量子纠缠和密钥分发及隐形传态；2.将病毒直接转化为活疫苗及治疗性药物；3.首次探测到双粲重子；4.实现发现三重简并费米子；5.实现氢气的低温制备和存储；6.研发出基于共格纳米析出强化的新一代超高钢；7.利用量子相变确定性制备出多粒子纠缠态；8.发现新型古人类化石；9.酵母长染色体的精准定制合成；10.研制出可实现自由状态脑成像的微型显微成像系统。

“中国科学十大进展”遴选活动截至目前已举办13届，旨在加强对我国重大基础研究进展的宣传，在全社会营造良好的科学氛围，已成为我国基础研究传播工作的一个品牌，产生了良好反响。

专家解读会现场。 本报记者 余惠敏摄

本版编辑 郎 冰
联系邮箱 jjrbxzh@163.com