

遥感大数据助力全国湖泊水质监测

20 年，湖水在变清

■本报记者 陆琦

“滇池又见水清岸绿”“治理太湖蓝藻有了新突破”……各大湖泊治理效果的个案报道频频见诸报端，但中国湖泊治理的整体效果如何？能否评价长时间、大范围的湖泊水质状况？

日前，中国科学院南京地理与湖泊研究所(以下简称地湖所)研究员段洪涛团队基于地球大数据，整体评估中国大型湖泊水体透明度的时空变化，通过分析其历史变化规律和影响因素，为科学评估湖泊水质状况和管理提供决策支持。相关论文发表在《国际应用地球观测与地理信息》《环境遥感》等杂志上。

方法：水色遥感 + 云技术平台

在段洪涛看来，2000 年可以被看作是中国水环境管理的转折点。

例如，国家制定了流域污染物削减战略，以减少太湖的营养盐负荷，要求所有人湖河流水质均达到国家地表水质量标准规定的三级标准；同时，在其他地区也采取了类似的生态环境修复措施，如农田退耕还林计划等。

20 年过去了，这些工程的实施效果如何？段洪涛希望能够借助卫星遥感数据找到答案。

事实上，联合国可持续发展目标 6.3.2 (SDG 6.3.2) 评价水质好坏的五个核心指标都不是光学活性物质，卫星无法进行直接监测，但大量研究表明，卫星可获取的水体透明度(SDD)与这些指标有着密切联系，可作为判断水质好坏的依据。

“作为地球大数据的一个分支，水色遥感技术取得了长足进步，越来越多地被用于湖泊水环境质量评价。同时，随着云计算平台的发展，两者结合可以实现长时间序列、大区域范围内湖泊水质状况快速制图。”段洪涛告诉《中国科学报》。

■ 简讯

太原将一次性引进
两千余名硕博士

本报讯 记者从太原市政府近日举行的新闻发布会上获悉，太原市将一次性引进博士、硕士研究生高层次专业人才 2400 余人，为历年引进人才数量最多的一次。

据介绍，此次人才引进工作，主要聚焦基层一线、转型综改、社会民生三大领域，重点充实全市农村、社区等基层一线力量，同时围绕先进装备制造、新材料合成加工、信息技术产业，以及全市教育、卫生健康等领域引进高层次人才。（程春生）

青岛百项成果获山东省科技奖

本报讯 近日，山东省科技创新大会在济南举行，共授予 245 个项目（人选）2019 年度山东省科学技术奖。青岛共有 100 项成果获奖，同比增长 52%，占山东省 41%，其中牵头完成 85 项，同比增长 63%。青岛市各单位在山东省科技奖一等奖总量压缩 16%的情况下，依然斩获 12 项一等奖，其中牵头完成一等奖项目 10 项，较上年实现翻番。

据了解，本次获山东省科技奖的青岛项目呈现出优势产业突出、企业创新主体作用明显、产学研结合紧密、民生领域成果涌现等特点。

获奖项目中，高端装备、新一代信息技术、新能源新材料等“十强”产业领域项目占 71%；海洋产业优势充分凸显，山东省涉海项目中青岛市牵头完成项目占比达 88%。（廖洋 彭云杰）

上海浦江知识产权
国际论坛举行

本报讯 近日，2020 年上海浦江知识产权国际论坛暨长三角珠三角知识产权合作联动大会在沪举行。来自企业界、法律界的专家围绕“知识产权助推新经济发展”这一主题展开深入研讨。

有关专家表示，最近两三年知识产权纠纷呈爆炸式增长，这说明中国企业的维权意识有所增强，企业注重通过创新来竞争，加强研发力度的同时，也增强了通过知识产权保护和维权来维持企业竞争力的意识。（黄辛）

第九届中国创新创业大赛
(陕西赛区)“云启动”

本报讯 近日，以“科技创新、成就大业”为主题的第九届中国创新创业大赛(陕西赛区)暨第七届陕西省科技创新创业大赛正式启动。本次启动仪式采取“云启动”的方式，实现“线上 + 线下”大赛同步。

据了解，此次大赛按照新一代信息技术、生物、高端装备制造、新材料、新能源、新能源汽车、节能环保 7 个行业，分为初创企业组和成长企业组进行比赛。（张行勇）



在云南大理洱海,被视为“水质风向标”的海菜花一度难觅踪迹。如今海菜花又在清澈的湖水中随波荡漾。
新华社记者江文耀摄

于是，他们利用大量地面实测资料构建中国湖泊透明度遥感算法，基于 GEE 云计算平台实现 2000-2019 年的中国湖泊透明度估算，最后根据透明度指标，计算中国不同区域湖泊透明度等级比例，并分析其时空变化规律。

结果：西清东浊 整体变清

“我们的研究对象是大于 20 平方千米的大型湖泊，占中国湖泊总面积的 87.02%。整体上，中国大型湖泊清澈程度表现良好，且呈现好转态势。”地湖所助理研究员刘东告诉《中国科学报》。

研究发现，20 年间中国湖泊透明度普遍呈增加趋势，说明中国湖泊水体变清了。其中，西部湖泊透明度增加更明显。

刘东分析，流域植被恢复对湖泊透明度增加起主要作用。同时，气候变化对湖泊透明度，主要是青藏高原湖泊透明度增加有明显作用。

从空间上看，中国湖泊透明度表现为“西高东低”。

以胡焕庸线为界，西部的蒙新湖区、青藏高原湖区和云贵高原湖区 3 个山地湖区湖泊的平均透明度，是东部的东北平原湖区和东部平原湖区 2 个平原湖区湖泊的 2 倍有余。

据统计，中国东部包含 1059 个面积大于 1 平方千米的湖泊，湖泊总面积约为 25752.8 平方千米，这些湖泊在当地的生态环境和经济发展中发挥着关键作用。

不过，段洪涛指出，由于近几十年的快速发展，东部地区湖泊大多数处于中营养或富营养状态。

地湖所博士生沈明介绍，他们近期发表的一项研究表明，超过 40%东部湖泊透明度仍未达到良好水平。

启示：实施以流域为单位的保护策略

是什么原因推动了我国湖泊透明度“西

高东低”空间格局的形成？

刘东表示，湖泊透明度很大程度上决定于总悬浮物或浮游植物等颗粒物含量的变化。

研究显示，东部大部分湖泊较浅，在一定风速和风向条件下湖泊沉积物更易发生再悬浮，例如巢湖、太湖和洪泽湖在风速分别超过 2.75 米 / 秒、3.5 米 / 秒和 4.8 米 / 秒时，水柱内颗粒物呈均匀分布，即沉积物会再悬浮至水表。而西部湖泊多为深水构造湖，同等风速对湖泊沉积物再悬浮的影响较小。

“在东西部湖泊形态差异的背景下，东部湖泊还受人类活动的强烈扰动。”沈明补充道。

段洪涛坦言，控制浮游植物过度生长是全球湖泊环境治理所面临的一项重大挑战。“中国许多湖泊都处于严重的富营养化状态，一些蓝藻暴发严重的湖泊已被禁止作为水源地或用于其他经济活动。”

研究发现，流域土地覆盖 / 利用和气候条件的长期变化，会影响湖泊透明度的年际动态变化。在长时间背景下，将大量农田退耕还林会增加湖泊透明度，即有利于改善湖泊环境。

“这一成功案例表明，应该继续实施和发展以流域为单位的保护和修复策略，为湖泊生态系统功能修复提供充足的时间和空间。”段洪涛说。

中国科学院南京分院院长杨桂山表示，湖泊透明度时空变异是由区域地形、气候、人类干扰和保护等因素共同决定，本研究为理解气候变化和人类活动共同影响下的湖泊水质演变添砖加瓦。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102187>
<https://doi.org/10.1016/j.jrsc.2020.111950>



近日，华南地区迄今为止最大的新基建项目——腾讯清远云计算数据中心正式开服，整个数据中心集群规划容纳服务器超过 100 万台。这是国家新基建战略背景下，腾讯云首个开服的超大规模数据中心。

据了解，作为腾讯云首个容纳百万服务器的数据中心集群，腾讯清远云计算数据中心采用了多项目目前最领先的技术，在整个华南地区处于最优水平。

本报记者朱汉斌
通讯员孟庆建 摄影报道

专家关注洪灾期间如何更好保护脆弱人群

本报讯(记者黄辛)6 月以来，南方持续强降雨，多地暴雨引发严重洪涝灾害，超千万人受灾。如何建立基于高精度洪涝预报预警的城市应急管理体系，推进针对城市脆弱性人群和重要基础设施的城市洪涝精细化治理？华东师范大学地理科学学院城市自然地理研究团队与国内外多家研究机构合作，为优化城市洪涝灾害应急管理 with 实现联合国可持续发展目标提供了新思路。相关研究成果近日发表于《自然·可持续性》。

该研究面向城市脆弱人群，以英格兰地区为例，分析了不同类型和强度的洪涝事件对城市应急响应的影响。

研究人员发现，即使是低强度、高频率的

洪水事件也会对城市应急响应时间产生显著影响。正常(无洪涝)情况下，英格兰地区 84% 的居民能在 7 分钟内获得医疗急救服务；如果发生 30 年一遇、100 年一遇的洪涝灾害，这一比例将分别降至 70%和 61%。研究重点分析了洪涝事件对城市脆弱人群应急响应能力的影响，发现无论响应时间，洪水类型或严重程度如何，急救服务对 75 岁以上老年人口的覆盖率最低，救护车能在 7 分钟内到达 80%的老年人口所在地，如果发生 30 年一遇洪灾，这一比例将降至 65%。

急救救援响应时间呈现明显的空间差异。在英格兰东南部低地区和乡村地区，即使低强度洪灾也能严重影响应急响应时间，高

度城市化地区(如大伦敦区)也受到一定程度的负面影响。此外，虽然郊区人口密度比市区低，但很多紧急求救来自于郊区而非市区。这些发现凸显了在应急救援服务中提高空间可达性和公平性的重要性。

研究人员指出，在洪涝灾害中，还需充分考虑洪水事件的“级联”影响和脆弱性的“热点”地区，制定更加公平、可靠、可持续和韧性的应急救援方案和规划。在国家层面，需优化资源配置，增强区域联动；在城市层面，需精细化服务对象与需求，改善弱势群体可达性，增强整体公平性。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41893-020-0516-7>

研究建议合理引导空调附加功能研发

本报讯(记者郑金武)7 月开始实施的新版空调能效标准，大幅提升了空调的能效等级系数，被称为“史上最严”空调新能效标准。近日，在中国能效标识诞生 15 周年之际，自然资源保护协会与中国标准化研究院共同举办了“节能增效，制冷先行”线上研讨会，分享了“空调附加功能发展状况及对节能的影响”项目初步研究结果。

空调的附加功能是指除了温度调节的核心功能以外的除湿、杀菌、远程控制等功能。然而，有些空调附加功能是提高能效的，有些则增加了能耗。为此，自然资源保

护协会和中国标准化研究院等单位于今年年初合作，开展了“空调附加功能发展状况及对节能的影响”研究。

该研究的初步结果显示，不同类型空调的附加功能对能效的影响不同，为进一步提高产品能效提供了机会。例如，使用分区送风功能和人体智能识别技术可降低能耗。换热器和过滤网自清洁也可降低能耗，帮助空调维持高效运行。新风功能则会增加能耗。远程监测等智能化附加功能，总体上对能效或能耗影响较小。

研究还显示，消费者对附加功能认可

度和需求较高，更关注舒适性和空气净化

的产品。研究建议，合理引导空调附加功能的研发应用，控制和降低总耗能量。鼓励研发和推广明显提升能效、提升舒适性的附加功能；对于增加能耗的附加功能，应合理控制其使用情景，筛选低能耗技术路线；建立和完善附加功能的标准体系；加强对节能信息的宣传，扩大消费者对不同附加功能节能效益的认知；进一步推动节能产品市场激励体制的建立，调动企业积极性，并鼓励消费者购买高效空调产品。

■ 发现·进展

南京工业大学

给一价铜基穿上
抗氧化“防水衣”

本报讯(记者温才妃 通讯员杨芳)南京工业大学吸附分离技术研究所教授孙林兵团队通过调控一价铜改性 Y 分子筛的微环境，将吸附剂的表面性质从亲水调变为超疏水，从而实现了在氧气存在条件下—价铜基吸附剂的稳定。相关研究成果近日在线发表于《自然—通讯》。

—价铜基吸附剂在燃料油深度脱硫和烯烃 / 烷烃分离中性能出色，但是一价铜在空气中易氧化成二价铜，导致一价铜基吸附剂的制备、储存和使用都需要隔绝空气，这不仅提高了吸附剂的成本，还严重阻碍了其实际应用的广度。

针对这一制约一价铜基吸附剂实际应用的“瓶颈”问题，研究团队通过调控一价铜改性 Y 分子筛的微环境，将吸附剂的表面性质从亲水调变为超疏水，阻碍水分子接触一价铜活性位，从而阻断了一价铜氧化必需的两个条件之一，给一价铜基穿上了一层“防水衣”，使其能在空气中稳定存储 6 个月，大大降低了存储成本，利于工业化生产。

使用一价铜基进行吸附分离，具有价格低、操作简便、高效稳定的优点。较之使用一价银等吸附剂进行工业分离，一价铜基价格低、吸附能力强；较之催化加氢脱硫分离所需的高温高压严苛条件，一价铜基吸附分离可以在常温常压下进行，且不会降低汽油中的辛烷值。此外，普通的一价铜基吸附剂循环后吸附容量下降至原来的 3%，但使用该技术制备的一价铜基吸附剂经过循环再生后吸附剂仍能恢复到原有的吸附容量。

该制备技术除了汽油、柴油等燃料中可吸附芳香类硫化物，也可用于烯烃 / 烷烃分离中，为烯烃类产品生产提供高品质原料，还可以在—氧化碳提纯分离中发挥作用，具有良好的工业生产应用前景。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-020-17042-6>

中国科学技术大学等

首次实现千万核并行
第一性原理计算模拟

本报讯(记者赵广立)近日，中国科学技术大学(以下简称中科大)针对大尺度数万原子分子固体体系的第一性原理计算模拟，以低标度平面波高精度计算软件 DGDFT 为基础，在国产“神威·太湖之光”超级计算机上实现了千万核超大规模并行计算，研究成果在线发表于《科学通报》英文版。

这项成果由合肥尺度物质科学国家研究中心、中科大化学与材料科学学院教授杨金龙课题组与计算机科学与技术学院教授安虹课题组联合攻关，在国家超级计算无锡中心和中国科学院软件研究所研究人员紧密配合下完成。

该项成果的算法采用了两级并行化策略，用于处理并行计算中各种类型的数据分布、任务调度和数据通信方案等；同时结合申威 SW26010 众核处理器特点，实现了主从核多线程异构并行和高性能计算函数库。

计算结果表明，DGDFT 方法可以在“神威·太湖之光”超级计算机上并行扩展到 8519680 个计算处理核(131072 个核组)，能够用于研究含数万碳原子(11520 碳原子)的二维金属石墨烯体系的电子结构性质。

此次通过多团队紧密合作，实现了国内理论与计算化学的低标度理论算法与国产高性能并行计算软硬件优势的结合，充分发挥了“神威·太湖之光”超级计算机的强大计算能力。同时，开发了低标度、低通信、低内存、低访存的并行计算方法，实现了具有平面波精度的千万核超大规模高性能并行计算，使模拟体系的大小(数万原子)比国际同等平面波精度的计算模拟软件提高了数百倍。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.scib.2020.06.025>

北京师范大学等

青藏高原 2000~2009 年
对流层沙尘增加

本报讯(记者崔雪芹)近日，《地球物理研究杂志—大气》刊发北京师范大学地理科学学部副教授毛睿团队与中国科学技术大学、中科院大气物理研究所、中科院青藏高原研究所和美国得克萨斯农工大学研究人员的研究成果。研究人员发现，与上世纪 90 年代相比，2000~2009 年青藏高原上空对流层高层的沙尘气溶胶含量增加，这可能与中东地区不断增加的沙尘释放有关。

该成果基于 MERRA-2 气溶胶数据集，报告了 2000~2009 年春季青藏高原上空对流层高层的沙尘气溶胶含量比上世纪 90 年代增加了 34%。冰芯数据、TOMS 气溶胶指数、CESM 模式模拟结果以及第六次国际耦合模式比较计划(CMIP6)模式模拟结果均支持这一结论。

论文第一作者冯星雅指出，造成这一现象主要有两个方面的原因。一方面，与上世纪 90 年代相比，2000~2009 年中东地区的沙尘释放明显增加，这主要与中东地区降水减少导致的地面干燥有关。同期，中东地区气旋频次增加了 25.8%，气旋频次增加使得更多沙尘被上升气流由地面传输到中亚地区的对流层中层。

另一方面，中纬度西风急流的增强将对流层中层更多的沙尘气溶胶从中亚输送到中国西北地区，随后，中国西北地区偏强的偏北风将沙尘向南输送到青藏高原上空。

毛睿告诉《中国科学报》，沙尘气溶胶是青藏高原大气气溶胶的重要组成部分，通过对大气辐射和地表积雪反照率的影响，在局地 and 区域尺度上影响青藏高原的气候变化。中东和中亚地区是青藏高原上空对流层高层沙尘气溶胶的重要来源，其贡献率约为 36%。

该成果有助于加深认识“一带一路”沿线地区气候变化与青藏高原气候变化的“遥相关”关系。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1029/2020JD032807>