

11 年回升逾 15 米， 需科学应对北京地下水位变化

(上接第 1 版)

地下水位回升带来哪些机遇与挑战

《中国科学报》：地下水位回升带来什么影响？对北京市水资源储备意味着什么？

王浩：地下水位回升意味着北京多了一个看不见的“水库”。目前平原区地下水储量比 2015 年增加约 78 亿立方米，规模非常可观。现在北京的水资源格局是地表有水库，地下也有“水库”，比如，密云水库 2024 年蓄水量约 35 亿立方米。“地表水库 + 地下水储备”的双库联调格局，可大幅提高供水安全与韧性。正常年份和丰水年可少采多补，枯水年或极端干旱时地下水可起到兜底作用，相当于给城市供水系统加了一层“保险”。

《中国科学报》：地下水位回升对地面沉降是否有缓解作用？

王浩：水位回升使长期超采导致的沉降压力总体缓解，但不能简单理解为“水位回来了，地面就完全恢复了”。已发生压密变形的许多地层不可逆，回升更多是减缓继续沉降、降低进一步变形风险，而非把过去沉降全部“弹回来”。

《中国科学报》：地下水位回升可能带来哪些潜在风险与挑战？哪些区域需要特别关注？

王浩：地下水位回升总体是好事，但也要关注新问题。最直接的是地下空间抗浮和渗水问题：水位上升使地下建筑浮力增大，可能引起结构变形、加大防水压力。特别是按过去低水位条件设计的老旧地下室、地下车库、地铁站、综合管廊，需重新评估抗浮防渗能力，北京西部、北部山前地带及永定河、潮白河、北运河沿线强补给带，水位回升快，风险较突出。此外，还有土壤和地下水环境问题：水位抬升后潜水蒸发可能带来返盐、土壤盐渍化，东南平原浅层咸水区尤需关注；历史污染场地、垃圾填埋场和部分工业用地周边，也要防范包气带污染物重新浸泡释放、随地下水迁移。

所以不能简单说“地下水越多越好”，也需要关注伴生风险：水位回升快、地下空间密集处重点防抗浮渗水；历史上盐碱问题突出处重点防返盐；有历史污染场地区域重点管控水质与污染物迁移。管理思路也要跟着变，不能只是盯着“水位别降太低”，而是要把水位、水质和地下空间安全统筹考虑。

管理思路如何转变

《中国科学报》：地下水位变化需要什么样的对策？

王浩：北京下一阶段应该从过去主要追求“地下水位回升”，转向把水位控制在适宜区间，把水位变化带来的城市安全和生态风险一起管起来。

具体来说，有两个方面特别重要。一是做好安全复核。建议按北京市全生命周期地下水抗浮设计管理要求，对 1990 年至 2015 年低水位时期设计建造的地铁、综合管廊、地下车库等地下基础设施做“抗浮再评估”，结合当前及未来 10 年至 20 年高水位情景重新核算抗浮安全系数，同时评估防水层耐久性和降水方案是否仍然适用。通过这些安全复核，为适宜水位的确定提供重要参考。

二是研究确定适宜水位区间，综合考量水资源安全、生态安全、工程安全和环境安全。资源上保持战略储量和枯水年调蓄空间；生态上维持泉水复涌和河湖湿地；工程上不超过重点设施抗浮防水水位、避免普遍性渗水；地质环境上不诱发土壤液化、盐渍化，也不激活污染物迁移。

《中国科学报》：如何确定北京的“适宜生态水位”？

王浩：要特别强调一点，不同地区地下水承担的功能不同，适宜水位不能“一刀切”，应实行分区、动态的区间管理。在适宜区间内正常调度，接近上限加强监测；局部水位持续快速上升时应及时做好安全复核，并采取应对措施；对突破适宜区区间的重点区域，必要时调整补水强度甚至工程降压。

总的来说，过去重点解决“地下水位太低”，现在要逐步学会同时管好“太低”和“太高”，最终找到兼顾资源、生态和城市安全的适宜水位区间。

《中国科学报》：在地下水位持续回升的新常态下，城市规划和工程建设需要哪些科学赋能？

王浩：地下水位持续回升以后，科学赋能要真正进入城市规划、风险监测和运行管理，让地下水情成为规划建设必须考虑的基础性条件，做到水位变化提前预判、风险及时发现、管理精准调控。

首先是赋能城市规划和工程建设。通过三维地质建模、地下水数值模拟等预测未来地下水变化情势，并将其纳入国土空间、轨道交通、地下空间等规划，新区建设、老城更新都要以未来地下水变化情势为依据，做到规划先行、建设适应，而不是出了问题再调整。

其次是赋能风险监测。重点不是单纯把水位测得更准，而是及时判断水位变化是否会带来新风险，通过监测井、卫星遥感、分布式光纤等采集地下水位、水质、地面变形和地下结构变化等数据，经数据融合进行多源分析，及时发现异常、提前预警，为工程处置和水资源调度提供依据。

最后是赋能管理。其核心是把监测发现的风险真正管控起来，建立地下空间安全、污染物迁移等重点风险清单，实行精细化管理，形成“发现风险—及时预警—采取措施—跟踪效果”的闭环。

未来的科学赋能，核心就是让规划有依据、风险看得见、调度更精准、管理更主动，推动地下水管理转向对水位变化的全过程管理和主动应对。

糖尿病、高血压、心理问题风险较低

棕色脂肪有多种健康益处

本报讯 提到脂肪，人们通常会想起腹部周围储存额外热量的白色脂肪。但人体内还有另一种作用恰好相反的棕色脂肪。它通常分布在颈部、腋下和胸部，通过燃烧卡路里产生热量，并被证实有益健康。

一项针对 10 万多人的同类中规模最大的研究进一步扩展了这份福利清单。研究发现，拥有“活跃”棕色脂肪的人受 2 型糖尿病、抑郁症和焦虑症等一系列健康问题的影响更小。研究人员使用人工智能模型，通过扫描量化了参与者的“活跃”棕色脂肪，即那些被激活并正在燃烧热量的脂肪。他们得出的结论是，棕色脂肪越活跃，人体对疾病和失调的抵抗能力就越强。相关研究成果 10 月 14 日发表于《自然》。

“这是该领域最全面，也可能是最重要的研究成果之一。”美国哈佛医学院的分子生物学家 Shingo Kajimura 表示。

美国圣路易斯华盛顿大学的分子生物学家 Irfan Lodhi 强调，由于这是一项回顾性研究，因此还需要做更多工作来证明棕色脂肪确实能带来这些益处。“但这仍然是一项非常有趣且令人惊讶的研究。”他说。

人们早就知道棕色脂肪通过燃烧卡路里来产生热量，它有助于新生儿保持体温。科学家曾认为，当婴儿具备打寒颤的能力后，棕色脂肪就消失了。但 2009 年，研究人员首次报告了成年人体内也存在棕色脂肪。

为绘制人体“活跃”棕色脂肪分布图，科学家使用了能够显示代谢活跃组织的成像技术。他们给受试者注射了一种放射性葡萄糖，并通过正电子发射计算机断层扫描(PET)和计算机断层扫描(CT)来观察哪些组织正在吸收葡萄糖，从而找到棕色脂肪被激活的地方。

这些技术通常也用于癌症的诊断和监测。在这项研究中，美国洛克菲勒大学的医学家 Paul Cohen 团队与纪念斯隆－凯特琳癌症中心的研究人员合作，收集了 10 万多名在该中心接受治疗时进行过此类扫描的患者数据。

研究人员首先将受试者分为两类：扫描时有“活跃”棕色脂肪的人和没有“活跃”棕色脂肪的人。随后，他们查阅了参与者的电子健康记录，发现拥有“活跃”棕色脂肪与 2 型糖尿病、高血压和其他几种心血管疾病风险较低存在关联。这也证实了 Cohen 和同事在 2021 年进行的

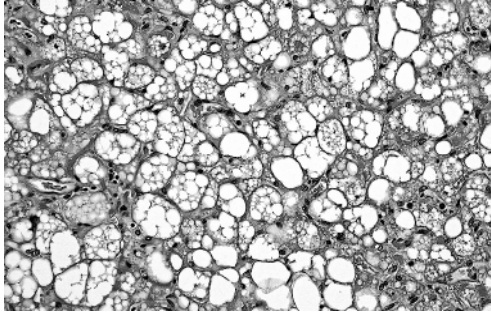
一项小型研究的结论。

然而，这项最新研究不仅着眼于代谢类疾病，还发现棕色脂肪可能对抑郁症等心理健康问题也有预防作用。这让研究人员感到惊讶。

棕色脂肪预防精神疾病的具体机制目前尚不清楚。论文作者、洛克菲勒大学的医学家 Nicolás Gómez-Banoy 说，一些研究表明，患有心血管疾病和代谢功能障碍的人患抑郁症和焦虑症的风险更高。“一种可能的解释是，由于拥有棕色脂肪的人代谢状况更健康，因此他们出现精神问题的可能性也更低。”他说。

目前人们对于如何提高棕色脂肪活性知之甚少。研究表明，暴露于寒冷环境可以激活棕色脂肪。“但大多数人都不喜欢受冻。”Cohen 说，因此除了喜欢冬泳的人之外，这种方法对许多人来说并不是一个切实可行的方案。一种用于治疗尿失禁的名为米拉贝隆的药物已被证实能够激活棕色脂肪，但它会带来心血管方面的副作用。

科学家分析了研究参与者服用的药物，旨在寻找其与棕色脂肪活性的潜在关联。他们发现，一种名为“血管紧张素受体拮抗剂”的降压药物与棕色脂肪活性存在正相关。研究人员在



显微镜下的棕色脂肪。

图片来源: Ziad M. El-Zaatari

细胞和小鼠身上测试了其中一种名为氯沙坦的药物，发现它能增强棕色脂肪的活性。

“我们的梦想是利用这些数据，不仅探索新的生物学知识，还要将已获批的药物重新用于激活人体内的棕色脂肪，并从中获益。”Cohen 表示。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-11162-7>

挪威斯瓦尔巴种子库 新增逾 1.6 万份样本

据新华社电 挪威政府 10 月 14 日发布消息说，来自世界各地 21 家基因库的超过 1.6 万份种子样本日前被存入位于挪威北部的斯瓦尔巴全球种子库，以保护全球农作物遗传多样性，助力粮食安全。

挪威农业与食品部表示，此次种子存储活动于 13 日举行，参与机构包括多个国家的农业研究机构和国际基因库。其中，国际农业研究磋商小组(CGIAR)旗下 6 家基因库共存入 8917 份种子样本，涵盖小麦、玉米、水稻等农作物。意大利农业研究与经济委员会首次参与，存入包括传统小麦和水稻品种在内的种子样本。

此外，乌克兰向该种子库存入 773 份种子样本，包括荞麦等农作物品种，以保护其农业遗传资源。

挪威农业与食品大臣桑特罗恩表示，此次活动体现了国际合作在保护全球农作物多样性方面的重要意义，各国及相关机构正携手保护未来粮食安全所依赖的遗传资源。

斯瓦尔巴全球种子库于 2008 年 2 月投入使用，位于挪威斯瓦尔巴群岛的北极永久冻土之下。该种子库提供安全存放服务，种子样本仍然归存入机构所有。按设计，这座种子库可容纳 450 万份种子样本，目前已保存来自 130 多家基因库的超过 140 万份种子样本，是全球最大的农作物物质资源安全储存设施。（张玉亮）

激活细胞中的一种酶 可延长多种生物寿命

据新华社电 英国医学研究委员会医学科学实验室参与的一项最新研究显示，通过药物直接激活细胞内一种调节能量水平的酶，可延长多种生物寿命，部分情况下延寿幅度超过 25%。

相关研究已发表在新一期学术期刊《衰老细胞》上。这种酶名为腺苷酸活化蛋白激酶(AMPK)，是细胞内一种特殊的代谢酶，可以实时监测能量水平。当能量不足时，例如机体在运动、禁食或压力状态下，AMPK 会停止合成新的蛋白质、储存脂肪等耗能过程，而开启产生能量的过程，例如燃烧现有脂肪和糖类供能。研究人员称之为细胞的“节能模式”。

此前研究已知 AMPK 功能受损可能会引发 2 型糖尿病等代谢性疾病，提高 AMPK 活性则有助于带来健康益处。二甲双胍等一些药物也被发现可激活 AMPK，但作用通常是间接的。在这项研究中，研究人员使用一种名为“991”的特定化合物直接激活 AMPK，并在裂殖酵母、线虫和果蝇中测试其效果，结果发现这 3 种生物寿命得到延长。由于这些模式生物寿命相对较短，它们在衰老研究领域极具价值。（张家伟）

■ 科学此刻 ■

微塑料进入血液

可能有害



包括海洋在内的许多环境中都已检测到微塑料。

图片来源: Svet/Alamy

一项研究发现，微塑料与血清接触后可能会产生有害分子。研究人员认为，微塑料相对较大的表面积促成了这类反应的发生。这或许可以解释为什么微塑料与细胞损伤和其他健康问题有关。相关研究成果 10 月 14 日发表于《自然》。

微塑料是塑料在环境中降解后形成的碎片。最近的多项研究将微塑料与认知能力下降和心血管疾病等问题联系起来。论文作者、美国哥伦比亚大学教授闵玮说，这似乎与被称为“活性氧”的破坏性分子的产生有关。它们会与细胞内的不同分子发生反应，引发炎症等问题。

普通塑料会在多大程度上造成这类问题尚不清楚。它们并不总是含有氧，因此通常被认为反应活性不高。“从纯化学的角度看，塑料应该是惰性的。”闵玮说。

为了弄清这一点，闵玮和同事研究了多种常用塑料的微粒，包括聚苯乙烯、聚乙烯和聚丙烯，发现“水是影响这些微粒的关键因素”。

研究团队利用荧光显微镜、电子自旋共振波谱等技术，发现一种名为羟基自由基的活性氧会在塑料与水的界面上自发形成，使水不再是普通的水。

他们还发现，这一效应与塑料－水界面形成的电荷有关。闵玮说，这些电荷可能有

助于从水中的氢氧根离子(OH⁻)中剥离电子，生成不稳定的羟基自由基。

在实验中，当微塑料悬浮在水中时，这些电荷会将 DNA 等生物分子吸引到微塑料的表面，这似乎对蛋白质和红细胞造成了损伤。

研究人员还测试了微塑料悬浮在血清中时是否也会产生羟基自由基。闵玮表示，效应有所减弱，但“仍然可以检测到”。不过，“一个普通人体内有多少塑料，我们现在还不清楚”。

美国新泽西理工学院教授陈浩说，这些结果“非常重要”，虽然它们没有直接回答微

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

美国启动 AI BioDesign 计划

美国艾伦研究所近日宣布启动 AI BioDesign 计划。这是一项由艾伦研究所、华盛顿大学和弗雷德·哈钦森癌症研究中心联合开展的开放式研究计划。相关研究项目由诺贝尔奖得主、美国蛋白质设计专家 David Baker 和基因组学家 Jay Shendure 担任首席科学家，整合艾伦研究所在大规模开放科学平台建设方面的经验，华盛顿大学在蛋白质设计、合成生物学和基因组学方面的优势，以及弗雷德·哈钦森癌症研究中心在细胞系统、基因组学和转化医学方面的研究能力。

AI BioDesign 旨在利用人工智能(AI)和大规模实验探索自然进化尚未覆盖的生物设计空间，学习 DNA 编码、蛋白质折叠及细胞功能形成所遵循的基本规律。其核心是建设连续学习的“设计－构建－测量－学习”平台，即由 AI 模型提出新的 DNA 序列、蛋白质、基因或生物系统设计。科研人员通过多重化、大规模实验进行构建和测试，再将实验数据反馈给模型，使后续设计更加准确并具有可预测性。这一机制有望推动生物工程由依赖反复试错走向基于规律

和数据的定向设计。

与主要开发通用基础模型的路径不同，该计划将围绕可操作的具体生物学问题构建多个模块化模型，利用人工设计序列和生物扰动生成高质量训练数据，并通过并行实验同时检验大量候选方案。项目形成的 AI 模型、数据集、检测方法、试剂、工具及评价基准将与科研界共享，为其他团队提供可重复使用的生物设计基础设施。

欧盟鼓励使用可持续航空燃料

欧盟委员会气候行动总司近日发布消息称，委员会已决定为 2025 年使用可持续航空燃料的航空公司分配约 520 万份欧盟碳排放交易体系(EU ETS)配额，价值 4.3 亿欧元，惠及 130 家航空运营商。配额依据成员国主管部门对商业航空公司燃料使用情况的核算结果进行分配，是欧盟利用碳市场资金降低可持续航空燃料使用成本、推动航空业脱碳的重要措施。

2025 年航空公司申报使用的可持续航空燃料超过 53 万吨，预计减少约 170 万吨二氧化碳排放。除免费配额形成的 4.3 亿欧元支持外，可持续燃料在 EU ETS 中适用零排放系数，航空公司

使用此类燃料时无需交回相应碳配额，由此产生 1.35 亿欧元额外激励，两项合计支持规模约 5.65 亿欧元。与上一年度约 1 亿欧元的配额支持相比，2025 年的支持力度增长至 4 倍以上。

该机制由 2023 年修订的 EU ETS 设立，自 2024 年起安排 2000 万份配额，估值约 15 亿欧元，专门用于补偿可持续航空燃料与化石航煤之间的部分或全部价差。对生物产业而言，这一需求侧补贴能够提高以废弃物、残余物和非粮生物质为原料的先进生物燃料竞争力，为生物质预处理、炼制转化、燃料升级和规模化生产提供较稳定的市场预期，并降低生物航煤商业化初期的“绿色溢价”。欧盟还通过 EU ETS 创新基金支持航空清洁技术及电制燃料项目，形成燃料消费激励与生产技术投资相结合的政策体系。

英国出资推动 AI 在科学与工程领域的应用

英国国家科研与创新署(UKRI)近日设立“推动人工智能(AI)在科学与工程中应用”资助计划，旨在汇聚 AI 领域专家与研究人员，探索 AI 解决重大科学和工程问题的新路径。计划资

金总额为 500 万英镑，单个项目总成本最高 25 万英镑，UKRI 按完整经济成本的 80%提供资助；项目执行期不超过 12 个月，须于 2027 年 4 月 26 日前启动。该计划关注高风险、高潜力和探索性研究，重点支持 AI 在现有研究中尚未充分应用但可能显著加快发现或形成新能力的方向，而非单纯改进 AI 模型、算法或开展渐进式技术优化。

工程生物学被列为 5 个优先领域之一。UKRI 尤其鼓励面向可持续食品体系、健康及环境相关领域问题的 AI 赋能生物技术研究。其中包括发现新型生物元件、代谢通路和功能性状；建立细胞与代谢系统模型；开展预测性基因组设计与工程；推动实验自动化和高通量表型分析；加强生物安全及生物风险识别、评估与管理。相关项目需要围绕明确、具体且具有应用导向的生物学问题展开，说明引入 AI 专业能力的必要性，拟采用的方法及其对领域研究前沿的推动作用。

项目团队原则上须同时具备 AI 与非 AI 领域专长，预期成果可包括原型工具、分析方法、实验工作流程或概念验证，也可形成数据资源、基础设施与基准测试需求清单、跨学科合作能力以及中长期研究路线图。（吴晓燕编译）