中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

总第 7829 期　2021 年 8 月 2 日　星期一　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　科学网 www.sciencenet.cn

RNA 分子伴侣机制获揭示

本报讯 近日，中科院分子细胞科学卓越创新中心陈玲玲与刘珈泉研究组发现，长非编码 RNA SLERT 以“RNA 分子伴侣”机制改变核仁蛋白 DDX21 的构象，进而影响核仁重要区域功能，确保核糖体 RNA 顺利产生。7 月 30 日，该研究成果发表于《科学》。

细胞核仁的主要功能之一是生成并加工核糖体 RNA，进而组装蛋白质合成的机器——核糖体。

陈玲玲团队前期工作系统阐明，核仁由内而外存在三层超微精细结构，其中包含由几十个内层和中间层组成的球形区域。在这项研究中，研究人员发现，核仁蛋白 DDX21“抱团”以簇状球壳结构包裹在每一个中间层结构的外面。DDX21 分子存在分子内和分子间相互作用，较强的分子间相互作用导致蛋白高度聚集，压缩核仁内层和中间层区域的大小和分子的“流动性”。之前发现的长非编码 RNA 家族中的一员 SLERT 可以与 DDX21 结合，使 DDX21 分子构象由开放转为闭合，DDX21 分子内相互作用增加，分子间聚集作用降低，减弱 DDX21 对核仁内层和中间层区域大小的抑制作用，使核仁中间层以内的空间环境疏松。

同时，研究人员在单分子水平发现，DDX21 在较低浓度就能形成数百个蛋白分子组成的簇状聚集，并且卷曲缠绕核糖体 DNA，使核糖体 RNA 正常“产生”受阻。SLERT 促进 DDX21 闭合构象，增大 DDX21 的流动性，可以阻止 DDX21 对核糖体 DNA 的包裹，维持核仁功能正常运转，进而顺利组装核糖体。

低剂量的 SLERT 可以调控高剂量的 DDX21 分子，这是如何实现的呢？体外实验表明，SLERT 对 DDX21 聚集体的解聚作用随 SLERT 浓度升高和反应时间延长而增强，并且 SLERT 倾向于结合开放构象的 DDX21，将其诱导为闭合状态后再“解绑”，转而结合新的具有开放构象的 DDX21，开启下一个功能循环，从而使低剂量的 SLERT 作为“RNA 分子伴侣”协助 DDX21 发生构象改变，调控 DDX21 的多聚状态。

研究人员表示，这项研究首次揭示 RNA 分子伴侣跨越数量级调控核仁蛋白质相分离特性，维持细胞核仁正常的形态功能，对理解长非编码 RNA 分子机制和无膜细胞小体功能具有重大意义。（黄辛）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.abf6582

科学家合成大型镜像聚合酶

本报讯（记者韩扬眉）人类社会发展产生的海量信息使传统信息存储方式日益受到挑战。DNA 因具有信息存储密度高、保存时间长等优点，有望成为新一代信息存储介质。清华大学生命学院教授朱听团队通过近 5 年的研究探索，全化学合成了分子量达 90kDa 的大型镜像蛋白质 Pfu DNA 聚合酶，利用该高保真镜像聚合酶组装出千碱基长度的长链镜像 DNA，并开发了基于镜像 DNA 的信息存储技术。相关研究成果 7 月 29 日发表于《自然—生物技术》。

当前，DNA 信息存储技术均以天然 DNA 为介质，但其极易被自然环境中的微生物及核酸酶降解，且不利于在开放环境中长时间稳定存放。与天然 DNA 手性相反的镜像 DNA 不仅具有相同的高信息存储密度，还具有独特的生物正交性，不易被微生物及核酸酶降解。

如人的左手与右手互为镜像对称关系、无法完全重叠一样，自然界中一些分子也具有与其镜像对映体不能重合的特征，这一特征被称为“手性”，这类分子被称为“手性分子”。核糖与氨基酸均为手性分子，因此其构成的核酸与蛋白质等生物大分子均具有手性，且构成生命体的核酸和蛋白质的手性是均一的，即天然核酸皆由 D 型（右旋）核糖组成，天然蛋白质几乎皆由 L 型（左旋）氨基酸组成。

镜像 DNA 信息存储技术主要包括信息的“写入”与“读取”两个过程，需要高保真镜像 DNA 聚合酶帮助实现。然而，受限于已有的蛋白质与核酸化学合成技术，分子量在 50kDa 以上的大型镜像蛋白质和长度在 150bp 以上的长链镜像 DNA 的有效合成一直未能实现。

研究者提出利用分割蛋白质设计辅助合成的策略，突破了全化学合成对蛋白质大小的限制，获得了目前已报道最大的全化学合成蛋白质，研究者还利用该高保真镜像聚合酶组装出长达 1.5kb 的镜像 16S 核糖体 RNA 基因，为目前已报道最长的镜像 DNA。

研究者开发了基于镜像硫代磷酸 DNA 的镜像 DNA 边合成边测序技术，新技术在测序读长、准确性、可操作性等方面都具有明显优势。研究者将巴斯德于 1860 年首次提出的“镜像生物学世界”这一概念的文字转换为碱基序列写入镜像 DNA 文库中，并从镜像 DNA 中准确读取了该文本信息，从而实现了镜像 DNA 信息存储。研究者还开发了基于镜像 DNA 的信息隐写技术，可有效提高 DNA 所携带信息的保密性，为镜像生物学系统在信息安全领域的应用提供了新思路。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41587-021-00969-6

历时 13 年 《中国药用植物志》全部出版

本报讯（见习记者田瑞颖）近日，“十二五”国家重大出版工程项目《中国药用植物志》全部出版。

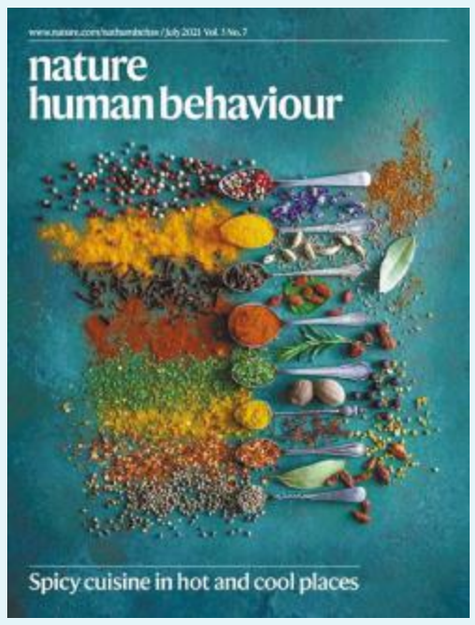
《中国药用植物志》共 13 卷、3500 多万字，由全国 81 个单位 500 多位学者参与，收载我国药用植物 427 科 2509 属共 11985 种及种下类群。

《中国药用植物志》是药用植物的大型科学专著，全面、系统地记载了中国药用植物的分类、形态、分布、功效、化学成分、药理作用及药材使用情况，是中药和天然药物研究和应用的工具书，体现了我国植物学和药学这两个领域最新的研究成果。

《中国药用植物志》首次在植物志中将彩色照片与墨线图相对照，为药用植物鉴定提供了更大便利，兼有图鉴的性质，全书的墨线图由中科院植物研究所高级工程师李爱莉编辑。

从 2008 年启动到全部出版，《中国药用植物志》历时 13 年。中国科学院院士洪德元、王文采、孙汉董任编委会主任，中科院植物研究所副研究员张树仁等任副主编。

看封面



菜辣不辣 由谁决定

菜肴中辛辣香料的使用是对当地食源性感染风险变化的反应吗？最新一期《自然—人类行为》的封面介绍了 Lindell Bromham 等人的研究成果，他们探究了 70 种不同菜系中辛辣香料的使用与各地温度、感染风险等因素之间的关系。结果显示，辛辣香料的使用与这些变量并没有紧密联系，而是随着社会经济因素而变化。（文乐乐）

图片来源：MEDITERRANEAN/E+/Getty

IPCC 将发布 8 年来首个评估报告

寰球眼

本报讯 本月，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）将发布对人类活动导致的全球变暖的评估报告（2013 年以来的首次）。

该报告的第一部分将于 8 月 9 日发表，它将呈现一个在 8 年内发生了明显变化的世界——升温超过 0.3 摄氏度，天气变得更加恶劣，海平面明显升高，高山冰川和极地冰架急剧萎缩。

世界上许多先进的模型都在预测变暖速度，大多数科学家（包括模型创造者）都认为这一速度快得令人难以置信，帮助其预测未来的气候模型有点过于“危言耸听”。据《科学》报道，在这份报告发布之前，科学家正在努力了解到底哪里出现了问题，以及如何将这些预测转化为对决策者有用的建议。

在 IPCC 发布每一份重要报告之前，世界气候模拟中心都会计算不同的全球排放路径将如何改变气候。这些原始结果在国际耦合模式比较计划（CMIP）中汇编，然后写入 IPCC 的报告。利用这些数据，其他科学家评估气候变化的影响，保险和金融机构预测其对经济的影响，经济学家计算碳排放的真实成本。“这不是象牙塔里的演习。”美国国家大气研究中心（NCAR）首席气候模型师、CMIP 主任 Jean-Francois Lamarque 说。

过去，大多数模型预测的“气候敏感性”在 2~4.5 摄氏度之间。去年，一篇具有里程碑意义的论文在很大程度上避开了模型，而是使用了包括持续变暖趋势在内的有记录的因素，计算出可能的“气候敏感性”在 2.6~3.9 摄氏度之间。但许多新模型显示，全球变暖将超过 5 摄氏度。

这些新模型的结果也与过去的气候记录不一致。例如，科学家用 NCAR 的新模型模拟了两万年前最近一次冰期的最冷点。大量的古气候记录表明，与前工业时代相比，那时地球温度下降近 6 摄氏度，但该模型显示的气温却骤降了近两倍。“这显然超出了地质数据的范围。”亚利桑那大学的古气候学家 Jessica Tierney 说。

为找出其中的原因，模型研究人员探索了模型的内部结构，把关注重点放在了云上——长期以来，云一直是气候变化的不确定因素。由于不能直接模拟云，所以模型依赖于已知的物理过程和观测来估计云的性质和行为。

但当这种偏差暴露时，超级计算运行已经完成，报告也接近完成。总体上看，许多热模型对气候的模拟非常出色，在捕捉遥远海洋盆地与降雨分布之间的大气联系方面，比之前的模型表现得更好。

因此，IPCC 小组可能会利用过去几十年全球变暖的现实情况来限制 CMIP 的预测。有几篇论文已经说明了如何将模型预测的不确定性降低一半，并降低其最极端的预测值。IPCC 的报告也可能呈现不同程度变暖（2、3、4 摄氏度）的空间影响，而不是说明这些影响来得有多快。（文乐乐）

美国加利福尼亚州的奥罗维尔湖在一场持续的严重干旱中萎缩。　图片来源：ROBYN BECK

中国科协举办 第四届世界科技期刊论坛

本报讯（记者高雅丽）日前，中国科协举办第四届世界科技期刊论坛，论坛以“推动开放科学：共享·共赢·可持续”为主题，围绕开放获取、开放数据、开放科研、开放评价以及科研诚信协同治理等热点话题进行了深入研讨。中国科协党组书记、常务副主席怀进鹏出席论坛并讲话，中国科学院副院长、中国科协副主席高鸿钧，国家自然科学基金委员会秘书长、党组成员韩宇出席论坛。中国科协党组成员、书记处书记吕昭平和中国科技期刊编辑学会理事长田伟分别主持颁奖签约仪式和报告会。

怀进鹏提出，面对开放科学未来发展的不确定性，中国科技共同体要积极参与国际开放科学大活动，顺应开放科学发展大趋势，打造开放科学大平台，贡献中国力量，让开放、信任和合作成为科技界的名片。他表示，开放科学是全球科技发展大势所趋，开放科学有利于建立更加透明、更加开放的世界协作网络。开放科学是未来发展的重要方向，而推进共享、共赢和可持续的科学研究是科技界共同的理想和目标。同时，开放科学带来创新与治理的深刻变革，对科学发现、人才培育和国际交流会产生深远影响，推动科技共同体合作交流、同行评议、人才激励、科技治理方式方法创新。他对全球合作共同探索开放科学的多元发展路径提出三点倡议：第一，着眼全球人类福祉，探索多元、多样的开放道路；第二，加快建设基础设施，有序有组织做强资源共享；第三，强化知识产权保护、科技伦理和科技共同体自律。

在主旨报告环节，国际数字地球学会名誉主席郭华东、中国振动工程学会理事长胡海岩、联合国教科文组织驻华代表欧敏行、欧盟委员会开放科学政策官员吉恩·弗朗索瓦、美国冷泉港预印本平台创始人约翰·英格里斯、中国科技出版传媒股份有限公司总经理彭斌围绕相关主题分别作了报告。

在高端对话环节，与会代表分别就开放获取出版模式与新刊建设、科研诚信问题协同治理进行了对话和研讨。论坛期间还颁发了中国科技期刊卓越行动计划优秀期刊、编辑、审稿人证书，分别签署了中国科协与国际科技与医学出版商协会、威立出版集团的合作备忘录。

中科院院士刘嘉麒：斗志昂扬的『80 后』

■本报记者 冯丽妃

刘嘉麒在野外考察。

中科院地质与地球物理研究所供图

在中国地质学界，谈起火山研究，中科院院士刘嘉麒的名字首屈一指。然而，很少有人知道，他开始与火山打交道时，已接近“四十而不惑”的年纪。为攀登科研高峰，他“把四十岁当成三十岁过”。

而今，刚成为“80 后”一员的他，仍坚守在科研与教学一线，一有时间就做科普、做咨询。“忙”，是他现在的生活状态。

选择成就强者

“我从来没想过自己多大年龄，反正还能干事情。”接受《中国科学报》采访时，刘嘉麒语速不快，声音响亮。在两个多小时的访谈中，他有许多立场鲜明的观点。从他身上能感受到一名“战士”的炽热、一种耄耋之年的斗志昂扬。

的确，他是人生的战场上的“战士”：克服逆境，一次次迎难而上。

1941 年，刘嘉麒出生在辽宁省丹东市一个农民家庭，9 岁时，他的父亲不幸离世，让这个本就不富裕的家庭更为困顿。作为四姐弟里最大的男孩，他奋发努力，希望用知识改变命运。

高考填志愿时，他原本感兴趣的是文学，但学校要求优秀生只能报考理工类。拿不定主意的他跑去征询母亲意见，母亲的回答很简单：哪个学校不要钱，或者少花钱，就考哪个学校吧。“无奈”之下，1960 年，他考取了长春地质学院地球化学专业。因为该院实行学费、书费、伙食费、医疗费、住宿费“五包”，“基本不花钱”。

上学后，他才发现这个专业还要在野外跋山涉水。加之赶上三年困难时期，他遇到的最大问题是经常吃不饱饭。班里一些家庭条件好的同学受不了当时的苦，便退学回家了；刘嘉麒没有退路，因为“在学校吃不饱，回家就更吃不饱”，他坚持了下来。

苦日子慢慢挺过去了，最初的“无奈”之选也被他“挺”成了兴趣，越钻研兴味越浓，学习成绩一直名列前茅。1965 年本科毕业时，经过“千里挑一”的选拔，他考取了本校研究生。毕业后，他又留校担任助教。

然而，“文革”的到来却让他的钻研戛然而止。但他始终不想让所学的知识就此荒废，仍不时地“偷看”一点书。

十年弹指一挥间。1978 年，国家恢复了研究生招生，刘嘉麒非常振奋，跃跃欲试。

这时，他已从辽宁营口地质大队调到吉林冶金地质勘探研究所任同位素地质研究室主任，成为单位的业务骨干，受到单位器重。但刘嘉麒始终觉得要到更广阔的天地见见世面，他毅然报考了中国科学院地质研究所暨中国科学技术大学研究生院的研究生，成为中国著名地质学家侯德封的学生。

彼时，他已 37 岁，与班里年龄最小的同学相差十六岁。虽然是个“老学生”，但他心里依然憋着一股劲儿。

硕士研究生毕业后，他放弃原单位给的优越条件，再考博士研究生，成为地学大师刘东生院士的学生，并成为中国自己培养的第一批博士学位获得者。当结束长达 27 年多的学生生涯时，刘嘉麒已年过 44 岁。

要珍惜研究生时期

今天的刘嘉麒，无疑是一位地学领域的“强者”。他十进长白山，八上青藏高原，三入北极，两征南极，系统揭示了中国近代火山活动规律与地质特征，积极推进火山资源的保护开发与火山灾害的监测预警，将火山喷发与气候变化相关联，开拓了玛珥湖（火山口湖）高分辨率古气候研究，被认为是中国火山和玛珥湖古气候研究的领军人物。

而他与火山研究的“不解之缘”正是在研究生时期结下的。

“研究生时期是富有创造力的时期，对一个人的学业与事业都极为关键，要珍惜这段时间，为一生打下基础。”这是他的切身感受。

彼时，在选择研究生论文题目时，老师建议刘嘉麒做研究领域相对成熟、把握性较大的中生代岩石研究。他却觉得这样的题目有些平淡，“做成了也不精彩”。依靠多年的工作积累，他想“赌一把”——做在中国尚无先例的新生代岩石同位素年代学研究。为此，他把实验室变成了家，一天 24 小时除了到食堂买饭都在实验室里转，最终交出了一份优异的答卷。

1986 年他被中国矿物岩石地球化学学会授予首届侯德封（地球化学）奖；1990 年，又被国家教委和国务院学位委员会评为“作出突出贡献的中国博士学位获得者”。他在硕士、博士研究生论文中得到的数据结论，至今仍被国内外同行引用。

与 40 多年前相比，现在我国研究生招生规模是当时的 100 倍还多。刘嘉麒激励青年学生认真思考读研究生的目的，树立远大志向，反哺国家与社会。“同时，年轻人要找到自己的‘生长点’，不好高骛远、这山看着那山高。真正的远大目标，必须从眼前一步一步做起。”他说，“不要以为自己年轻、还有好多时间，就不着急。这么说吧，你在年轻的时候如果能比别人多前进一步，以后的路可能要容易得多。”

“现在最需要时间”

“我现在最需要时间，得赶紧再做点事儿。”其实，刘嘉麒早就过了退休年龄，没人逼着干活了，不过他选择了“忙”。

在他书桌旁一个不起眼的角落里，有两个泛着金属色泽的“大线轴”，这是他近年来研究的焦点。

围绕火山钻研了一辈子，他想再挖“一桶金”——把硬邦邦的玄武岩（火山岩的一种）拉成丝，帮助企业制作适用于民用、航空、化工等领域的新型纤维材料。

现在，他还在给研究生上课，带着十多名研究生；一年作二三十场科普报告，给地方、企业做咨询……今年 5 月，刘嘉麒刚获得中国科学院大学教育基金会颁发的“李佩教学名师奖”。

“也不是觉悟高，人活一辈子总要给社会留点东西。”他说，“人不能忘本，自己是花国家和老百姓的钱才有了学习机会，要尽可能回报给社会、回报给老百姓才行。”

结缘地学“一甲子”，他时刻心系学科发展。在他看来，中国已经是地质大国，但还不是地质强国。在一些基础理论方面，中国人创造的理论还很少；国内使用的许多技术手段、仪器设备都很先进，但绝大部分是买的，不是自己研制的，这容易受制于人；当前的理论和 60 年前相比虽不断进步，但没有质的变化，仍需要新突破。

“如果把国内有关学界的报道排个队，会看到一支相当长的‘领先’队伍。其实并不完全是这样。”他说，“我们既要看到自己的进步和成就，来鼓舞士气；也应该看到很多方面尚未领先，还得加倍努力。科学来不得浮夸和骄傲。”

奋斗百年路　启航新征程

弘扬科学家精神