



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网: www.sciencenet.cn

中国工程院院士钮新强：用科技保障生态 站世界水电最前沿

■本报见习记者任芳芳

生态保护列入总体设计规划，科学有序推进开发

《中国科学报》：习近平总书记指示，要坚持生态优先、绿色发展，科学有序推进金沙江水能资源开发。水电站的建设及运行中，生态为先的理念是如何体现的？

钮新强：从一开始，我们就把生态保护列入工程总体设计规划中。乌东德水电站的正常蓄水位是 975 米。如果水位再高，就会影响雅砻江和金沙江河口交汇处的生态，我们从生态保护要求出发，保留一段自然河段，控制回水基本不进入雅砻江，保护当地生物多样性。

另外，大坝蓄水时，为避免脱流需要一个位置比较低的导流底孔。我们的拱坝不设这样的孔，而是通过洞塞消能、弧门控泄的方法，将一条导流洞改造成蓄水期生态放水洞。即便是下闸封堵期，也可以做到不断流、尾水下游 900 米水厂正常取水，保障下闸蓄水期河流生态。

为了解决鱼道的游水问题，我们创新设计了集运鱼系统方案。在电站尾水出口设置集鱼装置，破解高坝枢纽过鱼难题。这一系列工作都可以说是习近平总书记“生态优先、绿色发展”科学理念的实践。

《中国科学报》：习近平总书记指示，推动金沙江流域在保护中发展、在发展中保护，更好造福人民。您如何理解？

钮新强：金沙江干流长 2316 千米，总落差达 3280 米，目前已探明的水能资源理论可达 1.1 亿千瓦，是世界少有的水能资源富集河流。

开发金沙江水能资源是国家能源战略，对拉动金沙江流域经济社会发展作用明显，但这并不意味着每一个河段都要开发。

目前，金沙江中下游的主要水电工程已基本开发完毕。但上游还分布了很多生态敏感区域。海拔越高，生态系统的脆弱性和敏感性就越强。这些地方的开发，需要谨慎地进一步加强科学论证，有必要做更深入的科学研究。对生态环境影响的评价也要按“生态优先、绿色发展”的新理念、新要求进行。

近日，金沙江乌东德水电站首批机组投产发电。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平代表党中央对此表示热烈的祝贺。

被“点赞”的乌东德水电站凝结了哪些先进技术和成果？体现了怎样的生态观念？为此，《中国科学报》专访了乌东德水电站勘察设计负责人、中国工程院院士钮新强。

屡屡创新，大坝智能不只在控温

《中国科学报》：乌东德水电站地处青藏高原东南边缘、川滇两省交界处。前期勘探和设计规划中，采取了哪些创新性做法？

钮新强：乌东德河谷是一个非常适合做拱坝的 V 形峡谷，地形有先天优势，但边坡高陡、河床覆盖层厚等复杂的地质条件，给工程带来了挑战。

前期勘探时，长江勘测规划设计研究院将传统勘探技术与无人机、遥感等技术相结合，把大坝和整个库区的地质条件摸得一清二楚，勘察精度达到米级。为查明深厚河床覆盖层的工程性状，我们专门研发了一系列关键勘察技术，比如高清可视化探测和取样。

我们还采用了新思路：先高位自然边坡防治，后工程建设。即工程建设前，先对一些高位自然边坡进行防治。这一过程中，还提出了“高防预固、稳控适护”策略。有些危险边坡人无法到达，就通过无人机三维影像识别技术，实现“高精航拍、精细识别”。

坝体设计时也有所创新，我们首提“静载初选，基震调整，设震验证”的新思路，在静力状态下初步确定坝体形，再根据实际情况调整细化；通过增加 3% 的混凝土量，让坝体最大应力下降 32%，大幅提高抗震能力。

如今，电站并网发电的成功，证明我们的一系列技术创新站在了世界最前沿。

《中国科学报》：单个发电机组世界最大、厚高比仅 0.19、年均发电量 389.1 亿千瓦时……乌东德水电站创下了许多纪录，还被誉为世界上“最聪明”的大坝之一，这在哪些方面有所体现？

钮新强：这两天有不少人关注到大坝的智能温控系统，这是为实现无缝筑坝采取的措施之一。

建坝最怕气温变化大，这会导致坝体产生裂缝。为了把复杂地形地质和恶劣气候环境的影响减到最弱，整个坝体全部用低热水泥混凝土浇筑，这是世界首次。另一个举措就是对坝体温度进行全方位实时智能监测。几千个监测仪实时记录坝体温度，一旦发现温度异常，就给控制装置发信号，通过冷却水管给大坝“退烧”。

大坝的智能建造不仅体现在温度控制，这其实是个整体概念。大坝从建造到运行乃至整个管理系统，智能化理念处处都有体现。

比如大坝的基础灌浆，在以前这是隐蔽工程，靠人在现场看压力表读数和灌浆量，控制不严的话还会有造假问题。

为了克服隐蔽性导致的质量控制难题，实现灌浆智能化，我们专门研发了灌浆工程三维可视化分析系统。这个系统能直观反映坝体所处位置的地质地质条件，能做到灌浆数据采集录入、成果分析、质量监控和反馈控制全程自动化、智能化，真正达到“一键灌浆”。

再比如安全方面，库区两岸变形体及潜在滑坡体的富集。反应时长的依赖于鼻间气味浓度的比值，而非鼻两侧气味浓度的数值差异，且发生在主观意识层面之下，受试者并不能报告哪一侧鼻腔闻到的气味更浓。

这些发现为人类嗅觉虚拟现实系统的设计和发展提供了思路。相关论文信息：<https://doi.org/10.1073/pnas.2004642117>

中国科学院副院长、党组成员相里斌、张涛，党组成员、副秘书长周琪，副秘书长高鸿钧出席了毕业典礼。

据不完全统计，国科大应届毕业生及亲友两万余人通过该校央视视频、B 站和微信信号参加了“云毕业”典礼。

此外，截至 6 月 28 日，国科大 2020 届 373 名本科毕业生中，有 324 名毕业生将继续攻读硕士或直攻博士学位，深造率为 86.9%。其中 257 名毕业生将继续在国内(含香港)深造，占毕业生人数的 68.9%；将赴国外深造的 67 名毕业生中，20 人被哈佛大学等全球排名前十的高校录取。

白春礼在致辞中引用习近平总书记的话强调：“爱国，是人间最深层、最持久的情感，是一个人立德之源、立功之本。”他要同学们谨记，“无论走到哪里，作为中国人，你的前途和命运都将与国家休戚与共”。

白春礼希望同学们带着专业和敬业、信任和责任、闯劲和韧劲启程，将“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”的新时代科学家精神带入社会，融入新的工作岗位，将个人追求和价值选择，与国家命运紧密相连，以新时代奋斗

“愿你们从这里，走向远方，点亮世界！” 国科大举行 2020 年度毕业典礼

本报讯(记者肖洁)“无论你在何方，今天，请享受属于你的高光时刻！”7 月 2 日上午，中国科学院大学(以下简称国科大)2020 年度毕业典礼暨学位授予仪式在北京玉泉路校区礼堂前草坪举行，中国科学院院长、党组书记，国科大名誉校长白春礼院士在仪式现场通过云端直播对全体毕业生说：“愿你们从这里，走向远方，点亮世界！”

草坪上，170 名学位获得者代表分别相隔 1 米就座。中国科学院副院长、党组成员、国科大党委书记、校长李树深院士主持毕业典礼并宣布学位授予决定。此次获得学位的毕业生共 9415 名，其中包括博士学位获得者 4465 名、硕士学位获得者 4601 名、本科学位获得者 349 名。受新冠肺炎疫情影响，部分 2020 届毕业生将在国科大 9 月增开学位会后获得学位。

“今天的毕业典礼现场非常特别。”白春礼说：“绝大多数毕业生此刻正相聚云端，共同迎接这场经历了‘云答辩’‘云面试’‘云签约’之后的‘云毕业’。”他代表学校向 2020 届无法亲临现场的毕业生邀约，“此后每年的毕业典礼，母校都会为你们预留特别席位，在现场等你们！”

白春礼回顾了 2020 年上半年，在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，全国人民团结一心奋力博战创造的抗“疫”奇迹。他也肯定和赞扬了国科大学生在祖国和人民需要的时候，展现出的本领和勇气、成长和担当。

据不完全统计，国科大 2020 年度 4465 名博士学位获得者以第一作者身份发表的学术论文中，有 45 篇发表在《科学》《自然》《细胞》等期刊，有 8130 篇被 SCI(科学引文索引)收录，有 1529 篇被 EI(工程引文索引)收录。

在 2020 年度学位授予名单中，有 55 名硕士生来自国内高校最早成立的人工智能学院——国科大人工智能学院。人工智能学院由中科院自动化所担任承办单位，联合计算所、沈阳自动化所、软件所、声学所等共同建设。该学院这届硕士生中，18 人签约华为、腾讯、阿里等互联网领军企业，13 人选择在国内外继续深造，1 名毕业生入选“华为天才少年”。



7 月 2 日，国科大在北京玉泉路校区为 9415 名 2020 年度毕业生举行“云毕业”典礼。朱兴鑫摄

人类拥有能导航的“立体嗅觉”

本报讯(记者张晴丹)中科院心理研究所研究员周爱、张强研究组合作研究，发现了人类拥有“立体嗅觉”，它在意识层面指引人们的导航。近日，相关研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

一般认为，视觉和听觉提供了导航的线索，大脑借由双眼和双耳信息输入间的微小差异，构建了人们的立体视觉并指引了空间定位。人类有两个独立的鼻腔通道，双鼻采样空间相距 3.5 厘米且不重叠，那么，鼻间的气

味浓度差异能否构成方位线索呢？

为了回答这一问题，研究人员采用视觉光流刺激和纯嗅觉气味(不激活三叉神经)进行实验，共 216 名受试者先后参与了实验。视觉光流模拟了观察者以 5 米/秒的速度朝一群光点团的运动，观察者需要依据光流模式判断自己是在朝左还是朝右进行；与此同时，观察者的鼻腔两侧分别暴露在不同浓度的玫瑰或香草气味中。

研究结果一致显示，适度的鼻间气味浓

度差可有效偏移个体的自身运动方向知觉，使其认为自己在向气味浓度更高的一侧行进。这一效应依赖于鼻间气味浓度的比值，而非鼻两侧气味浓度的数值差异，且发生在主观意识层面之下，受试者并不能报告哪一侧鼻腔闻到的气味更浓。

这些发现为人类嗅觉虚拟现实系统的设计和发展提供了思路。相关论文信息：<https://doi.org/10.1073/pnas.2004642117>

科学家发现手性催化中的“龟兔赛跑”

本报讯(记者黄辛)中科院上海有机化学研究所金属有机化学国家重点实验室研究员游书力团队在研究络合物催化的不对称烯丙基取代反应时，发现了一种独特现象：在不改变反应体系中手性源绝对构型的条件下，仅通过调节反应时长即可实现对映选择性分别获得目标产物分子的一对对映异构体。该研究成果日前发表于《自然—化学》。

研究人员发现，6-羟基亚啉咪与外消旋烯丙基碳酸酯在手性络合物催化下，可以在甲醇中发生不对称烯丙基取代反应，生

成手性烯丙基胺衍生物。若控制反应时长为 10 小时，可高对映纯度获得(R)构型目标产物；若将反应时长缩短至 6 分钟，则可高对映纯度获得(S)构型目标产物。利用该类反应可在不改变手性催化剂绝对对映型的情况下，仅通过调节反应时长，即可高对映选择性地制备手性烯丙基胺类分子的不同对映异构体。

机理研究表明，在该反应条件下存在手性络合物对烯丙基碳酸酯和烯丙基胺的两种动力学拆分作用。当两个动力学拆分体系

的反应速率匹配时，即可在不同的反应时长观察到绝对对映型相反的烯丙基胺对映异构体的富集。反应时长依赖于对映选择性生成现象可以看成是一场“龟兔赛跑”。生成(S)构型烯丙基胺的过程就像速度很快的兔子，虽然可以在短时间内接近终点，但是其不愿在终点停留，从另一条岔路离开了；生成(R)构型烯丙基胺的过程就像一只乌龟，虽然速度很慢，但总能在较长的时间后到达终点。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41557-020-0489-1>

阿里数学竞赛“全球最强 73 人”出炉

本报讯(记者赵广立)经过两轮预赛、一轮决赛的角逐，第二届阿里巴巴全球数学竞赛落下帷幕。7 月 2 日，阿里巴巴在线举办颁奖典礼，向来自中、美、法、德、英、俄、新加坡、格鲁吉亚等 8 个国家的 73 位最终获奖者颁奖。

“全球最强 73 人”之中，有 4 名金奖、6 名银奖、12 名铜奖和 51 名优秀奖获得者，分别就读或毕业于 33 所高校。其中，北京 20 人，获奖人数最多；麻省理工学院 12 人；普林

斯顿大学 5 人；斯坦福大学、剑桥大学各 3 人；中国科学技术大学两人；其余选手来自清华大学、香港大学、新加坡国立大学等。

从获奖选手年龄段看，“95 后”是主力军，共 41 人获奖；“90 后”(不含“95 后”)和“00 后”也不遑多让，获奖人数分别为 15 人和 11 人；“80 后”5 人获奖；另有 1 位获奖者未披露年龄。其中，获奖者年龄最大的为 36 岁，最小的为 19 岁(2001 年出生，共 3 人)，其中一人斩获银奖。

中科院院士、北京国际数学研究中心主任田刚，中科院院士、浙江大学数学高等研究院院长励建书，剑桥大学数学中心牛顿研究所教授 Frank Kelly 等为获奖者进行“云颁奖”。

阿里巴巴全球数学竞赛由中国科学技术协会、阿里巴巴基金会、阿里巴巴达摩院共同举办，今年赛事吸引了来自海内外 70 多个国家和地区的 5 万多人报名，最终只有 516 人入围决赛。

改良的化疗药物不再“伤心”



寰球眼

本报讯 作为历史悠久的化疗药物，阿霉素有“红色魔鬼”的别名。它有异常鲜艳的颜色，且对心脏功能有强烈的副作用。迄今为止，在许多癌症的治疗中，阿霉素仍然不可或缺。

不过，据《科学》报道，来自荷兰莱顿大学的研究团队对阿霉素做了改良：在减轻其副作用的同时维持抑制肿瘤的毒性。

阿霉素是蒽环类抗生素的一种，提取于链霉菌属，是目前化疗中效力最强的药物之一，可用于治疗白血病、淋巴瘤、乳腺癌、子宫癌和肺癌等，每年约有 100 万癌症患者接受蒽环类药物治疗。

但由于此类药物可致心脏受损，医生通常避免让老年癌症患者使用。对儿童癌症患者来说，高剂量的阿霉素治疗伴随着一系列心脏问题，甚至有引发新肿瘤的风险。

既有研究称，阿霉素在发挥疗效时会阻断一种酶，使得快速分裂的细胞无法解开并修复 DNA，从而被杀死。但莱顿大学化学家雅克·尼夫杰斯等人对其有了新的发现。

日前，他们在美国《国家科学院院刊》发表的新研究中指出，阿霉素还可以通过清除组织蛋白以杀死癌细胞。根据此原理，施用以改良药物的小鼠患肿瘤的风险大幅降低。组织蛋白是染色质的主要蛋白质。尼夫杰斯指

出，染色质被破坏显然会干扰基因的转录。研究中，他们测试了两种蒽环类药物变体，一种是已经获批上市的阿克拉比星，另一种则是经过改良的阿霉素药物 diMe-Doxo，两者都能去除组织蛋白。

实验结果显示，两种药物清除癌细胞的能力与原始药物相当，可以减缓小鼠体内的肿瘤生长；服用阿克拉比星的小鼠未观测到心脏受损迹象。

但是，这两种药物都没有专利保护，这意味着医药公司对其兴趣寥寥。阿克拉比星已于上世纪 90 年代退出市场，另一药物 diMe-Doxo 在上世纪 80 年代由美国国家癌症研究所研发，但未有进一步发展。

尼夫杰斯表示，两种药物相比，阿克拉比星在治疗白血病方面的疗效更显著，而另一种药物则对实体肿瘤更有效。(袁柳)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1073/pnas.1922072117>



阿霉素有“红色魔鬼”之称，被广泛用于癌症治疗。图片来源：SCIENCE SOURCE