

罗杰·雷维尔奖章首次授予中国科学家

安芷生：扎根黄土的地质引领者

■本报记者 严涛

今年，全球最大的地球与空间科学非营利性科学组织——美国地球物理联合会(AGU)宣布，授予中国科学院院士、中国科学院地球环境研究所研究员安芷生罗杰·雷维尔奖章。这也是该奖章自1991年设立以来首次授予中国科学家。

罗杰·雷维尔奖章是为表彰在地球系统科学领域作出开拓性贡献的科学家而设立的，也是AGU授予个人的最高荣誉之一。

近日，在AGU于美国旧金山召开的颁奖典礼上，AGU主席 Brandon Jones 表示，安芷生在提出环境变化的季风控制论，以及在中国黄土、季风动力学和全球气候变化研究中作出开拓性贡献，在丰富地球系统科学的转型过程中起着关键作用，还在推动全球气候变化研究中发挥了国际领导作用。

安芷生通过视频感谢美国同行的推荐和支持以及研究所同事的合作。他表示这个奖章是对中国科学家在地球系统科学中贡献的认可，并指出中美年轻一代科学家应携手研究气候变化，应对全球挑战。

探索地球环境演化的规律

在中国科学院地球环境研究所的岩芯库里，保存着各地的岩芯样品，这些岩芯是了解地球环境历史与演变的“密钥”。安芷生围绕这些“密钥”，在地球科学领域深耕了半个多世纪。

1961年，安芷生从南京大学地质系毕业后，师从我国著名地质学家刘东生院士，从事第四纪地质研究。20世纪90年代，全球冰期—间冰期变化是解释第四纪全球环境和气候变化的经典理论。安芷生团队基于中国黄土和其他生物地质记录的岩芯、野外观测和实验分析，并与现代观测和数值模拟相结合，不仅揭示了中国黄土记录东亚季风变迁的历史，破解了中国黄土形成之谜，还提出环境变化的季风控制论和亚洲季风变迁的动力学，打破了全球冰期—间冰期经典理论，解析了亚洲环境变化的机理，并获得了国际认可。

“我们提出亚洲季风是亚洲环境变化，尤其是中国中东部地区环境变化的直接原因，季风降水也是人口密集的东亚生存的关键保障。同时，夏季降水增加和温度升高致使植被覆盖增加、土壤发育，而冬季风的加强则带来沙尘暴和粉尘堆积，形成黄土。”安芷生说，这些结论现在看来很简单，但在20世纪90年代初，这种原创性、基础性结论能



中国科学院地球环境研究所供图

够得到国内外承认非常不易。

在此基础上，安芷生指出我国东部季风区和西部干旱区现今自然环境是亚洲季风、干旱环境系统长期演化的结果，生态环境修复应以科学规律和自然恢复为主。2018年，中国科学院院士周卫健和安芷生等人提出黄土高原生态环境综合治理方略，即“塬区固沟保塬、坡面退耕还林草、沟道拦蓄整地、沙区固沙还灌草”，为我国西部和黄土高原生态环境治理提供科技支撑。

为可持续发展提供科学决策

2023年7月22日，由安芷生和中国科学院院士彭建兵担任总顾问的黄河流域全域综合科学考察正式启动。此次科考旨在分析研究黄河流域上、中、下游不同区域的长期生态变化及自然和人为因素的影响。

“对科学而言，关键是找到气候环境变化的驱动力，提出科学的应对措施。”安芷生说，“你研究得越深，提出应对措施的针对性就越强。”他表示，

基础性、原创性的科学研究能够直接为国家经济社会的可持续发展服务，尤其在资源环境领域。

在基础研究的基础上，安芷生团队扎根西部，从中国黄土出发，为我国乃至全球应对环境变化提出了一系列建议和具体措施。20世纪初，他提出西部大开发生态治理要遵循以自然植被分带规律和自然恢复为主的原则；根据同位素变化，他发现黄土高原历史上最好的时期不是以森林为主，而是以草原为主，因此提出要多种植草本灌木……

大气颗粒物污染研究与治理也是中国科学院地球环境研究所的重要研究方向。2003年，安芷生团队在国内建设了第一个大气PM_{2.5}长期观测站。2013年，当全国人民开始关注大气PM_{2.5}污染时，他们拿出连续10年的PM_{2.5}日观测数据，为认识我国PM_{2.5}污染规律作出贡献。

携手应对共同挑战

在安芷生看来，获得罗杰·雷维尔奖章不仅标志着美国科学界对中国科学家在气候环境变化和地球系统科学研究中作出卓越贡献的高度认可，更是国际科技合作应对人类共同挑战的一个重要机遇。

在安芷生看来，能够取得高水平科研成果离不开国际科技合作。长期以来，他们团队通过与美国华盛顿大学、威斯康星大学、哥伦比亚大学等高校的科学家长期合作，极大提升了我国黄土、第四纪地质学与全球变化科学的研究水平和国际知名度。

近年来，安芷生又与国际顶尖科学家合作，将人类营力与自然营力并列作为影响新时代人类环境变化的重要因素开展研究。

2022年，由安芷生联合美国、瑞士、澳大利亚等国的9位科学家发起的渭河盆地国际科学钻探计划获得国际大陆科学钻探计划的高额资助。该计划的实施将进一步推动多尺度气候变化动力学的研究，为预估未来气候环境变化趋势提供基础，也为黄河流域高质量发展提供科技支撑。

“‘中国大陆环境科学钻探计划’虽已取得重大进展，但未来的任务仍十分艰巨，需要更广泛的国际合作。”安芷生表示，“面对新形势和国家重大需求，我们将积极开展定向性基础研究，通过多学科交叉集成，为国家及地方政府制定适应全球变化的可持续发展对策提供科学依据。”

发现·进展

中南大学

利用镁合金涂层打造外科医用新材料

本报讯(记者王昊昊 通讯员韩艳)中南大学粉末冶金研究院教授吴宏科团队联合中南大学湘雅二医院副主任医师刘波，研究发现通过铜离子优化层状双氢氧化物(LDH)，能够增强镁合金的耐腐蚀性、抗菌性和成骨性能。该成果近日发表于《镁合金学报》。

镁合金的密度和弹性模量与人骨接近，具有作为外科植入物的潜力。然而，镁合金极易发生腐蚀，伴随着植入后细菌感染，常常导致种植失败。因此，有必要开发一种具有优异耐蚀性，同时兼具抗菌和成骨再生功能的新材料。LDH因其优越的离子交换功能可改善耐蚀性而备受关注。研究团队设计了一种具有LDH结构的

镁合金涂层，通过共沉淀和水热处理两步法在镁合金表面构建含铜离子的层状双氢氧化物，大幅提高耐腐蚀、抗菌和成骨的效果。其中短期和长期耐蚀性的提高归因于LDH屏障的作用，而镁离子和铜离子双重离子协同抗菌对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌有良好的抑制作用。

动物实验中，大鼠股骨植入2周和4周后，组织染色切片表明，该材料无毒性且具有良好的成骨作用。研究显示，该材料将大大提高外科植入物的耐腐蚀、抗菌和成骨功能，将有望助骨科、普外科、整形外科等相关科室新的材料革新升级。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.jma.2023.08.010>

中山大学

研制微纳米马达用于神经修复

本报讯(记者朱汉斌)近日，中山大学材料科学与工程学院副教授彭飞团队研制出一种小型化微纳米马达，能够支持神经干细胞的生长，并通过外部磁场对其进行精确运输，在目标区域释放可控的细胞，促进神经通路重建。相关成果发表于《化学工程杂志》。

神经干细胞具有自我更新、分化和环境调节的能力，干细胞治疗有望为神经损伤提供一种治疗手段。然而，该治疗手段目前在细胞植入精度和神经连接恢复等方面仍受到限制。

彭飞团队采用微流控技术制备的海藻酸水凝胶微纳米马达，可用于封装神经干细胞和磁性纳米颗粒。与原位注射、植入手术支架等传统治疗方法相比，微纳米马达作为微创可控的驱动装置，为神经再生提供了一个有前景的互动平台。

该马达选用海藻酸水凝胶材料为基底，通过毛细玻璃搭建的双液相微流设备，制备了可降解、生物相容性良好的螺旋支

架，避免了使用细胞毒性材料。同时，该制备方法不需要繁琐的程序、复杂的实验装置、高昂的费用和劳动力成本，并为细胞提供了多孔的三维网络，用于气体和营养交换。微纳米马达可高效运输多种细胞，同时负载所需材料和生长因子，以加快修复过程。马达在外部磁场操纵下实现了无线驱动，确保了神经干细胞精确运输到所需位置，该水凝胶支架也起到隔离层的作用，防止细胞直接暴露在微流体环境中或面临免疫系统监视，最大限度减少细胞损失并保持细胞功能。

研究人员介绍说，在目标位点，微纳米马达完成酶响应细胞释放、增殖和细胞间信号通路的激活。来自微纳米马达的神经干细胞在维持其分化能力的同时，在体内建立神经元间的连接，通过电生理检测与行为学观察等，验证了其可促进功能性神经细胞相互作用的修复。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.ccej.2023.147745>

山东第一医科大学附属青岛眼科医院：

数智化建设赋能高质量发展 提升群众看病就医满意度

■本报记者 廖洋 通讯员 刘金德 赵英佐

近年来，山东第一医科大学附属青岛眼科医院(以下简称青岛眼科医院)积极推进医院信息化建设。对内，以为患者提供便捷服务、支撑临床业务、辅助运行管理为目标，不断提高患者就医体验，完善临床和职能部门业务系统；对外，与省健康数据平台对接，实现多数据共享互认，开展数字化改革和人工智能(AI)创新应用，持续提升电子病历应用水平和互联互通成熟度，推动医院高质量发展，提升群众看病就医满意度。

信息化建设赋能医疗流程再造

青岛眼科医院对医疗流程进行再造，让信息多跑路、患者少跑路，实现智慧服务。截至目前，医院已实现诊间结算、床旁出入院、预住院、一站式服务中心、精准预约、智能回访等多种服务模式，将办理窗口前移到患者手机端，打通了门诊与住院业务，提高了诊疗效率和服务质量。针对日间手术患者需求，医院依托信息化手

段改造建设了预住院模式，优化工作流程，打通原有不顺畅的流程节点，大大提高了日间手术服务能力。患者从门诊就诊、术前检查到最终结算出院实现了全流程信息化。医院还建设了自助办理入院和床旁结算小程序，患者仅需扫描住院证上的二维码，几分钟时间就可以完成业务办理，不需要到住院处排队，实现患者手机端小程序、病区护士站、住院处三者的有效联动。

医院积极推进一站式病员服务，多平台统一号源池实行精准预约诊疗，并设立专科门诊特色服务，患者根据疾病可以精准定位到专家医师。此外，医院还根据诊疗需求定制建设了HCRM系统，设立自动回访机制，衔接术后诊疗服务，可预设多个时间点自动推送信息，提醒患者进行复诊，并推送健康指导信息，而且对未就诊人员自动弹窗提醒，可实现对患者的长期健康管理，相关举措获评山东省卫生健康委“智慧门诊”服务品牌。

目前，医院年门诊量近50万人次，每年为4万人次完成眼科手术，群众就医满意度测评

保持在90分以上，日间手术占比从5年前不到20%提升到现在的88%，全院平均住院日缩短到2022年的1.19天，日间手术患者在院时间缩短到4至6小时，患者不必担心“就诊难”“住院难”的问题。

智慧化集成化管理保障医疗质量

医院高质量发展离不开规范化、精细化的管理，青岛眼科医院通过信息化建设，推进精细化管理，保障医疗安全。在危急值预警、非计划再入院或手术、用药管理预警等重点环节实现信息化。在药品发放环节，智能核对系统通过图像识别技术，实现了药品的自动核对，防止差错产生。在围手术期管理上，手术申请环节会自动监测患者重点指标是否存在异常，进入手术室后通过PDA全流程管理，相关手术信息、植入物信息自动插入病历，保证准确性。

新形势下，医院上线DRG综合分析与运营

管控系统，功能涵盖了医保结算清单质控、病例预分组、费用分析、DRG指标监测、DRG绩效评价，有效指导临床工作开展。今年医院继续升级医保智能审核系统，建立了适应眼科专科特点的审核规则，实现了事前提醒、事中控制、事后考核的全流程监管，由原来的抽审部分病历，转变为全量病历，进一步提高了审核的精细化。

为提升综合管理效能，青岛眼科医院已建成运营数据中心和集成平台，支持医院运营、医疗质量安全、科室管理等相关业务，实现集成各业务系统的管理模块、从物资采购到付款的全流程管理，以及从资产采购到报废的全生命周期管理。通过医院“院科两级”的精细化管理，辅助医院运行的实时监测，实现通过数据来“发现问题、解决问题”，不断提升医疗管理水平。

AI临床决策系统推动创新诊疗

近年来，青岛眼科医院成立院士领衔、多专

业专家参与的创新团队，联合国内其他优势团队，建立基于AI的眼科临床决策支持系统。截至目前，相关团队已申请专利10项、软件著作权4项、发表SCI和中文核心期刊6篇，完成全国性眼科学术交流发言6次，形成科技报告2项。

基于AI的眼科临床决策支持系统分为眼前节人工智能辅助诊断模型和眼后节人工智能辅助模型。前者主要包含眼前节OCT辅助诊断系统、裂隙灯显微镜辅助诊断系统和共聚焦显微镜辅助诊断系统；后者主要有基于眼底彩照的高度近视辅助诊断系统、基于眼底彩照的眼底豹纹分割量化及应用、基于眼底彩照的多病种辅助诊断系统、基于眼底OCT的辅助诊断系统以及基于眼底彩照的慢病预测模型。

在临床辅助上，随着CDSS系统的应用，年轻医师的诊疗能力将得到提升，初步形成具有专科特色的临床辅助决策系统。在基层筛查上，AI赋能眼底彩照的慢病风险预测模型开发与应用，通过示范引领项目推广应用，目前直接受益群众超过18万人次。在医联体协作上，该系统已在超过30家医疗机构开展了5000余例试点应用，推动基层医院、体检中心和社区卫生服务的眼科诊疗水平提升，弥补眼科医师人员的不足，提高医联体单位眼健康管理水平。

新团队的《基于影像和知识大数据的眼科人工智能辅助诊断系统的研发及应用》项目，获国家智能社会治理实验特色基地“一等”评级。

社会化推广应用 探索眼科诊疗新模式

在眼科AI应用方面，青岛眼科医院探索建立一体化的多模态大数据远程辅助诊疗平台，依托完善的山东东部地区眼科医联体网络，赋能并提升基层医疗机构诊疗服务水平，将优质眼科医疗资源下沉，实现智能化的分级诊疗，从而降低整个社会的诊疗成本。

谈到具体应用场景，青岛眼科医院眼底病科主任李君介绍：“系统可布置在医院门诊大厅、配备基本设备的基层医疗机构、体检中心等，辅助进行日常阅片分析，尤其对年轻医师决策起到了辅助作用，弥补其诊疗经验的不足。”到目前为止，团队通过医联体远程阅片平台，在超30家基本医疗机构开展了1万余例试点应用；而基于眼底彩照的慢病风险预测模型，在青岛市七区三市开展大范围筛查试点，受益群众达18.8万人次。

谢立信表示：“我们致力于社会化的推广应用，从公共卫生角度助力慢病早发现、早诊断、早治疗的三级防控体系建设，使防控靶点前置，对高风险人群实施差异化的防控策略，增强居民健康管理意识，同时降低整体医疗开支，使科技发展真正惠及广大民众。”

山东第一医科大学附属青岛眼科医院：

人工智能创新团队探索眼科诊疗新路径

■本报记者 廖洋 通讯员 刘金德 赵英佐

近年来，立足国内人工智能(AI)发展前沿和眼科诊疗需求，山东第一医科大学附属青岛眼科医院(以下简称青岛眼科医院)成立院士领衔、多专业专家参与的创新团队，联合国内领先的技术团队和高等院校，利用海量医学影像、电子病历，对影像辅助诊断等临床关键问题进行持续创新攻关，建立了基于AI的眼科临床决策支持系统，在科研创新成果、临床辅助决策、社会应用推广等方面走出了一条特色实践之路。

AI创新应用

解决眼科资源不足的“新路径”

据统计，我国眼底病患者人数超过4000万，角膜病患者人数超过3000万，眼科医生却不足5万人，医疗服务与患者需求存在巨大偏差。

专业眼科医师的培养往往需要一个漫长的过程。受地域、经济发展等因素限制，眼科医疗资源在不同区域分布不均，优质眼科医疗资源往往集中在大城市或经济发达地区，基层医疗机构往往眼科实力薄弱，甚至无法提供基本眼科服务。

AI技术的兴起让解决上述问题有了新路径。AI可以在毫秒间完成医生数分钟的脑力劳动，并具备和资深专家相媲美的经验积累。

青岛眼科医院科研创新团队依托超10T医学影像、160万份电子病历资料，以眼前节检查最常用的裂隙灯显微镜、眼前节OCT、共聚焦显微镜和眼后节检查最常用的眼底彩照等为基础，吸取海量的临床病例数据，通过深度学习技术构建、训练模型，寻找潜在关联因素，构建推理规则，开发了基于多模态眼科影像数据的智能辅助诊断系统，实现了常见眼部病变特征的自动识别、定位及准确的指标量化，为医生提供了良好的辅助决策服务，有效降低了漏诊、误诊等医疗事故发生的概率。

多模态影像融合应用 覆盖眼科多种常见疾病

项目启动初期，中国工程院院士、青岛眼科医院院长谢立信就对团队研究和方向提出了明确要求。“要围绕‘临床大数据与人工智能’

这一创新研究的焦点领域，坚持以患者的临床需求为导向，关注原始创新，扎实推进临床应用研究水平与科技成果转化。”

目前，基于AI的眼科临床决策支持系统分为眼前节人工智能辅助诊断模型和眼后节人工智能辅助模型。项目组主要负责人之一、青岛眼科医院副院长郭振介绍：“研究团队集合了眼底病、角膜病、大数据、AI等多方面专家，使多模态眼科影像有效融合，提高了多模态眼科影像的智能影像分析模型的泛化性，避免了传统眼科人工智能单模态影像、单应用场景、泛化能力弱、诊疗推荐方法单一等问题。”

其中，团队基于眼底彩照的辅助诊断系统在3个单一模态的辅助诊断模型的基础上，进行了多模态逻辑整合，已实现3类设备共32种疾病的多模态辅助诊断，填补了多模态辅助诊断空白。该系统在多家三甲医院进行了应用测试，通过收集并上传眼底彩照数据，实现病种识别平均灵敏度0.970、平均特异度0.987、病灶检测平均灵敏度0.969、平均特异度0.982。医生在对结果进行复核时对AI