

从古方中寻宝，他们让数万“糖友”保住了腿

■本报记者 李晨阳 见习记者 江庆龄

2018年，46岁男子高某不慎崴伤右腿。对一般人而言，这并非大问题，但高某至少有14年糖尿病史。在基础疾病影响下，他的右脚很快肿胀、溃烂，并迅速向小腿蔓延。

经过半个月救治，医院仍提出了高位截肢的建议。但高某不甘心就这样失去自己的腿。经人介绍，他转入上海中医药大学附属上海市中西医结合医院（以下简称上海市中西医结合医院）脉管病科，科主任曹焯民团队对他进行了紧急救治。经过施行一系列中西医结合的治疗方案，高某于8周后出院，此时他的创面基本愈合，成功保住了右腿。

像高某这样的患者，上海市中西医结合医院脉管病科已经接诊了数万名，其中约有97%在经过治疗后，摆脱了截肢的命运和漫长的痛苦。

目前，这个团队正致力于将他们有关糖尿病足的治疗方法，向国内外更多地方推广，惠及更多患者。在此过程中，他们也对“中西医结合”如何传承精华、守正创新，有了更深刻的认识。

古方新用，建立糖尿病足分类治疗体系

糖尿病这个臭名昭著的“甜蜜杀手”会攻击人体多个系统。在我国，8.1%的糖尿病患者会有糖尿病足症状，这一常见并发症有难治愈、高致残、高致死及高复发率的特征，且治疗开销巨大，约占糖尿病医疗费用的1/3，给个人、家庭和社会都带来了沉重的负担。

上海市中西医结合医院在糖尿病足治疗方面成绩斐然，能将患者截肢率降低到3%左右，达到了国际先进水平。该院在这一领域的积淀要从70多年前说起。

1953年，一个无锡小伙子——奚九一从上海同济大学医学院毕业，在上海某社区医院任职。后来，毛泽东主席提出“西医学习中医”的号召，西医专业出身的奚九一积极响应，师从著名中医张近三，并开始重点关注脉管病研究。

他查阅文献时，注意到一味古方——“四妙勇安汤”。据传，该方是华佗传下来的，一直以来的民间医生用它治病。自此，他开始用四妙勇安汤治疗脉管炎，并由此获得原卫生部颁发的乙级科技进步奖。

后来，奚九一在四妙勇安汤的基础上开发出功效更为全面的“软坚清脉方”，并发现这个方子对糖尿病足等脉管病患者有很好的疗效。

看着许多腿脚腐坏、疼痛难忍的人被送到医院，有些人苦苦哀求“我宁死也不要锯掉腿”，奚九一心痛极了。为此，他不断精进医术，竭力帮助更多人。

对病变的肢体，当时的主流疗法是先疏通血管，解决肢端缺血问题。但奚九一发现部分患者在接受血管疏通术后，感染毒素的扩散反而加速了。经过观察研究，他发现，糖尿病足至少可以分为“干性坏死（脱疽）”和“湿性坏疽（筋疽）”两大类——前者主要是血管闭塞缺血导致的坏死；后



1994年，奚九一（右二）带着弟子曹焯民（右一）查房。受访者供图

者主要是肌腱筋膜变性导致的坏死，用传统疗法并不奏效。这项成果1985年被正式报道后，共获得部级和市局级科技成果奖12项。

奚九一没有止步于此。他进一步将糖尿病足分成五大类：末梢神经变性麻痺型、皮肤变性皮损型、趾跖骨变性萎缩型、血管闭塞缺血坏死型（干性坏死）、肌腱筋膜变性坏死型（湿性坏疽），并在此基础上制定了分门别类的治疗方案。

对于像高某那样的湿性坏疽患者来说，最好的方法是切开创患处、去腐清筋，在中药的内用外敷辅助下，患处很快就长出肉芽并逐渐愈合。

而对于干性坏死患者来说，软坚清脉方能发挥重要作用。因为这些患者亟须恢复肢体血液循环，但现实中高水平外科医生往往供不应求，再加上很多患者身体状况不佳，真正能及时接受血管疏通术的患者少之又少。而“软坚清脉方”能促进血管再生，建立侧支循环，为康复进程争取宝贵的时间。

凭借丰富的临床经验和开拓性的学术贡献，奚九一成为中西医结合治疗脉管病领域的学术带头人。2018年，95岁高龄的奚九一溘然长逝，其弟子曹焯民继承了他的衣钵。

曹焯民在实践中发现，很多病人未必能被严格划分到糖尿病足的某一个大类中，而是同时存在几种相关症状。因此，他在奚九一等前辈学者的理论基础上，进一步提出了糖尿病足的“VNI分类法”：V即血管（vessel），N即神经（nerve），I即感染（infect）。这样具体到某个病人，就能更好地描述其症状，并进行有针对性的精准治疗。

“你到曹医生那边碰碰运气”

“曹医生很好，就像神医一样。”在接受《中国科学报》采访时，88岁的阎宗文反复念叨着这句话。

他是老“糖友”了，早在2014年就出现了糖尿病足症状，腿疼到几乎难以走路。之后4年间，他先后辗转于多家医院，均被告知需要动手术。“我问大夫，手术有多大把握，大夫说只有50%。我年纪大

了，不敢冒险，生怕手术失败我就瘫痪了。”

阎宗文又来到复旦大学附属中山医院（以下简称中山医院），挂了血管外科主任符伟国的号。符伟国对他说：“老先生，以我们目前的医学条件，只有开刀这一个办法。如果你实在不想动手术，我替你想个办法，你到曹医生那边碰碰运气。”

早在20世纪50年代，符伟国的老师——中山医院血管外科首任主任冯友贤就与奚九一开展了最早的中西医结合治疗糖尿病足的合作。冯友贤常常找奚九一讨论如何通过中医药改善患肢的侧支循环，防止外科手术后血管吻合处的内膜增生。

70年来，两个团队一直互通有无：中山医院遇到单靠西医难以解决的问题，会请奚九一、曹焯民设法保住病人的腿；而上海市中西医结合医院在治疗时遇到血管堵塞等紧急情况，也会请符伟国团队来会诊。符伟国在奚九一这边进修过两年，后来还和中山医院另一位医生徐欣协助上海市中西医结合医院组建了外科团队。

在此之前，阎宗文从未想过中医可以治他的病。抱着试试看的态度，他于2018年11月来到上海市中西医结合医院。曹焯民查看他的病情后，确认是动脉粥样硬化导致血管严重狭窄，进而产生脱疽，便给他开了软坚清脉颗粒，然后定期复查。

阎宗文后来没有住院，也没有动手术，连续吃了四五年的软坚清脉颗粒，病情稳定好转。现在他的腿早已不疼了，也基本能正常行走。“在最困难的时候，是曹医生救了我。”阎宗文说。

正如院名“中西医结合”这5个字，在这所医院，从奚九一到曹焯民，他们从不拒绝任何一种能帮助患者的技术和方法。他们用西医的手段疏通血管、处理感染，再用中医的手段控制坏死，促进再生。在充分利用B超、核磁、CT等先进医学设备的同时，他们依然保留着“望闻问切”的行医传统。

记者注意到，曹焯民在查房的时候，总是不戴手套，直接触摸病人的患肢。他对《中国科学报》说：“你要感受患者的温度，通过温度的细微

第55次《中国互联网络发展状况统计报告》发布

2.49亿人使用过生成式人工智能产品

本报（记者胡璇子）1月17日，中国互联网络信息中心在京发布第55次《中国互联网络发展状况统计报告》（以下简称《报告》）。

《报告》显示，2024年我国互联网基础资源持续发展，5G、千兆光纤宽带网络建设有序推进，移动互联网接入流量延续较快增长，信息通信业高质量发展成效显著。一是互联网基础资源持续丰富。截至2024年12月，域名总数为3302万个，其中，国家顶级域名“.CN”数量为2082万个；IPv6地址数量同比增长1.6%。二是新型信息基础设施协调发展。截至2024年11月，已累计建成5G基站达419.1万个，比上年末净增81.5万个；3家基础电信企业发展蜂窝物联网终端用户26.42亿户。

此外，《报告》显示，2024年生成式人工智能相关产业快速发展，为经济社会的发展注入了强劲动能。一是用户端应用带来智能化便捷体验。截至2024年12月，我国有3.31亿人表示自己听说过生成式人工智能产品；有2.49亿人表示自己使用过生成式人工智能产品，占整体人口的17.7%。在生成式人工智能用户中，利用相关产品回答问题的用户最为广泛，占比达77.6%，将生成式人工智能产品作为办公助手的用户占比达45.5%。二是产业端应用赋能千行百业智能化升级。其中，文艺创作、网络营销、软件工程等领域将生成式人工智能作为日常工作主要工具之一。

2024年度十大科技名词揭晓

本报（记者高雅丽）日前，2024年度十大科技名词在京揭晓。“人工智能+、低空经济、月背采样、量子科技、具身智能、混合现实、生物制造、近零碳、实景三维、微核糖核酸”入选。这10个科技名词记录了2024年科技热点与创新成果的发展轨迹。

评选活动的语料来源覆盖2024年全网内容，包括政策报告、新闻语料库、学术数据库、社交媒体、百科知识库和搜索指数等。评选过程中重点进行了量化分析，综合考量了候选词时效性、创新性、关注度、影响力、学术价值、学科归属以及未来发展潜力。

北京语言大学教授杨尔弘表示，2024年度十大科技名词评选以更规范的语言形式和更严格的科学意义，呈现了这一科技领域的热点和科技的发展动态，体现了语言和社会的互动，这些词语记录了科技发展的脉络和对社会的改变。例如“人工智能+”，凸显了人工智能技术与各行各业的深度融合，体现了汉语表达新兴科技的灵活性和创造性。

本次评选活动由全国科学技术名词审定委员会事务中心联合国家语言资源监测与研究中国北方数据股份有限公司等多家机构联合发起。

发现·进展

中国科学院南京地质古生物研究所

研究发现最小的工蕨属植物

本报（记者沈春蕾）中国科学院南京地质古生物研究所助理研究员黄璞联合国内多名学者，报道了产自贵州下泥盆统蟒山群的一个工蕨属新种——包阳工蕨。日前，相关研究成果发表于《英国皇家学会会刊B辑》。

在4.3亿年前至3.6亿年前，早期陆地维管植物辐射演化，相继演化出一系列关键性状，如管胞、气孔、叶、根和次生木质部等。然而，目前学术界对早期维管植物生活史策略的探讨甚少。工蕨类是早期维管植物的优势和代表类群，丰富的化石记录使得工蕨类成为探讨早期植物生活史策略的重要材料。

黄璞等人研究发现，包阳工蕨植株高度仅约45毫米，孢子囊穗长仅5.8~10.8毫米，是目前发现最小的工蕨属

植物。与当时类似植物100至200毫米的体长相比，包阳工蕨显得极为“迷你”。为何同一时间、类似物种之间会出现如此巨大的差异？研究人员整合了志留纪至早泥盆世全球工蕨类的多维形态特征数据，为衡量化石植物的繁殖投入总量，他们提出了孢子囊容纳空间（TSA）这一指标。

研究分析认为，早泥盆世工蕨类体现出的形态分异代表了两大类不同的生活史策略。一类以包阳工蕨为代表，它们个体矮小，TSA较小，营养投入和繁殖投入均较少，推测寿命较短，在短时间内迅速完成整个生命周期，可适应动荡环境。而另一类以澳大利亚工蕨为代表，个体高大，TSA较大，无论是营养投入还是繁殖投入均较多，可能更适应稳定的环境。

华东理工大学

构建新型短波红外染料聚集体

本报（记者王兆昱）华东理工大学药学院钱旭红、杨有军团队提出晶体结构辅助的J-聚集体理性设计方法，成功构建了一种水溶性好、稳定性好、吸收发射波长长且生物相容的新型短波红外染料聚集体，并实现了小动物活体水平的双通道荧光和光声双模态成像。相关成果近日发表于《自然-通讯》。

短波红外区间是深层组织高对比度成像、疾病诊断、光动力与光热治疗和荧光手术导航的理想光学窗口。然而，由

于短波红外染料的HOMO-LUMO能级差小，面临稳定性差、在水溶液中荧光淬灭等问题，限制了其生物医学应用。J-聚集体可以在红外染料吸收发射波长的同时提高染料稳定性，但它的理性构建是领域内长期存在的研究难点。

研究团队以前期创制的近红外染料二苯并硅罗丹明（ESi5）为基础，提出了晶体辅助聚集体合成方法。基于ESi5染料的晶体结构，研究团队通过对端位的氯丙基进行化学修饰，引入带负电荷的磺酸/羧酸根基团，利用亲

哈尔滨工业大学（深圳）

实现钛酸钡薄膜铁电性能大幅提升

本报（记者刁雯蕙）哈尔滨工业大学（深圳）材料科学与工程学院教授陈祖煌团队利用脉冲激光沉积工艺，在氮气生长气氛中成功制备了高质量氮掺杂钛酸钡薄膜，并实现了钛酸钡铁电性能的显著增强。近日，相关研究成果发表于《科学进展》。

目前，化学掺杂调控铁电性通常以阳离子掺杂为主，而阴离子掺杂由于合成困难，通常较少涉及。在可供选择的阴离子中，氮离子和氧离子具有非常相似的结构和离子半

径。然而，氮气中氮原子间具有很强的共价键，其与氧化物之间的直接反应需要非常高的能量。因此，在惰性气氛中，通过传统的固相反应很难直接合成氮掺杂的钙钛矿氧化物。

近年来提出的高温氮化反应和低温拓扑化学反应等方法虽可实现氮掺杂，但这些合成方法主要以氮气作为氮源，致使反应过程中金属阳离子容易被还原，并极易引入氢元素，导致漏电流密度增加，极不利于材料的铁电性。

对此，研究团队利用脉冲激光沉积工艺，在氮气生长气

氛的黄耀曾突发左脚血栓住院，有高位截肢的风险。时任所长林国强当即请符伟国前来会诊。经过符伟国两个多小时精湛的骨科手术，老先生终于脱离了危险，并在十年余生中享有较好的生活质量。符伟国后来感叹，多亏黄耀曾没有糖尿病，如果是糖尿病足，他们就另想办法了。这句话让林国强印象极其深刻。

因此，听到曹焯民的分享后，林国强团队的张建华研究员立刻到实验室给软坚清脉方的药料，在实验室做了初步对照实验：相比正常的小鼠，糖尿病模型小鼠在皮肤破溃后恢复要慢得多；而给另一组小鼠服用软坚清脉药后，它们的皮肤愈合就快多了。

2023年起，林国强团队正式与曹焯民团队合作，致力于将包括软坚清脉方在内的两个院内制剂开发为能够上市的中成药制剂。林国强团队的何世君研究员负责协调完成系统性的临床前研究工作。

“中药复方的研究，与化学药物有很大不同，前者的成分和体内代谢过程更为复杂。”何世君对《中国科学报》解释说，“在中药复方药方开发过程中，我们更关注的是以下问题。第一，复方里有哪些成分，这是药理学要回答的问题；第二，这些成分各自发挥了什么作用，这是药理学要回答的问题；第三，这些成分会不会引起不良反应，这是毒理学要回答的问题。中药复方的临床前研究，就是对这些问题的回答过程。”

与此同时，曹焯民也正带领团队开展多中心临床随机对照研究，即多家医院同时招募患者，进行多队列临床试验。这部分研究结果连同上海中西医结合医院此前数十年的人用经验，将共同构成“软坚清脉方”实际疗效的临床证据。

“曹焯民的学长张永康在博士毕业后进入了何世君的团队，开展软坚清脉方治疗糖尿病足的临床试验和机制研究工作。双方团队希望通过进一步深度合作，更顺畅地促成方剂的临床转化。”“我们希望通过翔实的研究数据，明确这些中药复方临床应用的优势病种和优势环节，以及什么时候可以用，应该怎么用，为它们的推广奠定科学基础。”何世君说，“相信有了双方的紧密配合，转化的路能够走得更快、更顺畅。”

符伟国坦言，在他多年的行医实践中，也时常用软坚清脉方治疗深静脉血栓。“我抄了很多奚老方的方子，临床效果不错，但我不会辨证施治，也不懂得其中的原理，因此我相信林院士团队的工作非常有价值。这种建立在科学共识上的科学家与中医药人合作的模式一旦形成，能惠及很多不同种类疾病的患者。”

“‘传承精华’‘守正创新’——这是国家领导人对中医药人的嘱托和期望。”林国强说，“我在多年调研中发现，每家中医院都有数十种院内制剂，其中不少都有比较好的效果，这些都是非常宝贵的医学资源。我们想要做的，就是把中医药文化中的精华传承下来，用现代的技术方法进行再加工，用科学研究证明它们的效果，从而实现守正创新。”



在上述研究的基础上，研究人员提出，正是由于趋异演化出了多样的生活史策略，工蕨类才得以蓬勃发展，成为早泥盆世植物群中的“霸主”。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1098/rspb.2024.2337>

水和疏水的相互作用实现染料在水溶液中的自组装，成功构建了高稳定、水溶性短波红外染料聚集体（ESi5-S）。

这类短波红外聚集体具有高稳定性、高生物相容性、易制备等优点，在生物成像和治疗中具有广泛应用潜力。ESi5-S经尾静脉注射，滞留在小鼠全身骨骼、肝脏和脾脏中。聚集体在体内缓慢解聚为单体，单体经肝胆代谢排出体外，表现出优异的生物相容性。骨骼和脏器的双通道荧光成像显示，聚集体在小动物活体荧光成像领域有应用潜力。

此外，ESi5-S也是优良的光声成像材料。活体内的光声成像实现了对小鼠骨骼的三维重构，可以清晰显示胸骨、肋骨及腰椎，表明其具有优异的光声成像性能。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-024-55445-x>

氛中成功合成了氮掺杂钛酸钡薄膜。研究人员发现，随着氮气浓度的增加，钛酸钡薄膜的绝缘性有了极大改善，其漏电流密度最高下降了2个数量级；与钡-氧相比，钡-氮之间具有更强的杂化作用，它能有效增强钡的离子位移。

相应地，氮掺杂钛酸钡薄膜的极化强度达到约70微库仑每平方米，比钛酸钡块体高3倍，薄膜的居里温度达到约940摄氏度，比块体材料高约7倍。

这项研究不仅为合成氮氧化物提供了一种有效策略，而且表明了氮掺杂的钛酸钡薄膜在高温无铅铁电领域具有广阔的应用前景，进一步展示了阴离子调控在实现材料性能显著提升方面的巨大潜力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.ad83830>