

中国工程院院士苏东林：

# 青年人“不合群”，在于不敢挑战未知

■本报记者 温才妃



苏东林 主办方供图

“在人才培养过程中，我有一个感受，一些学生、青年教师更愿意问我，‘苏老师，您让我干什么？’并表示自己会认真地干。但让他们做从无到有、‘从0到1’的事，尤其是找到突破的小切口，却十分困难。”近日，在中国电子学会主办的第十七届中国高校电子信息学院院长（系主任）年会上，中国

工程院院士、北京航空航天大学教授苏东林如是说。

在苏东林看来，高校人才培养面临的最大挑战之一是，在相当长一段时间里，支撑国家科技主战场的人才，需要在国内进行全过程培养。可是，“如何培养年轻人，特别是从本科阶段培养学生的创新意识和勇气，仍然面临巨大挑战”。

苏东林告诉《中国科学报》，现在的学生专业基础非常好，但是却经常暴露出“不是很合群”的现象：导师或学科带头人布置工作的时候，经常很难实质性地布置下去。“其原因在于，很多年轻人没把一个问题想明白的时候，是不敢接招的。从小的应试教育经历告诉他们，想清楚了再去做才会成功。但是，学生毕业走上科研创新工作岗位后所做的很多研究，都要面临同一个问题——不知道答案在哪儿。”

事实上，做开创性研究时，大部分情况下导师或学科带头人布置任务时，不太可能把答案、路径等都想得十分清楚。“让年轻人敢于挑战未知，能够承受在挑战过程中遇到的失败，并

在不断失败的过程中智慧地蹚出一条路，这正是高校需要在一个人的年轻时期（包括本科阶段）培养的一种品质。”苏东林说。

对于指导学生，苏东林提出以下四个观点：

第一，培养学生的毅力。论文是干出来的，不是写出来的。如何培养学生遇到困难时百折不挠的勇气和毅力，让他们面对任何困难始终充满自信，值得高校思考。

第二，培养学生的能力。让他们能够用自己的双眼发现问题，关键在于实践，学生必须到工程一线至少实习一到两年时间。不只是硕士生、博士生要去工程一线实践，高校也要趁假期把本科生带到工程一线实践。

第三，培养学生精益求精的作风。要帮助学生正确识别“竭尽全力(100%)”与“尽力而为(99.9%)”是有本质区别的，只有竭尽全力，才能到达想要的顶峰。

第四，培养学生热爱科学的精神。如果教师能够引导学生对所从事的行业充满热爱，学生就会做出让教师和社会惊喜的成果。

作为一名教师，德国教育学家斯普朗格带给苏东林的启发特别大，“教育的最终目的不是传授已有的东西，而是要把人的创造力量诱导出来，将使命感、价值感唤醒”。

苏东林通过给本科生讲电磁场理论课，总结了她认为比较关键的几点经验：

第一，让学生遨游电磁世界，激发学生的创新能力。不断以各种形式，如电磁场与无线技术专业虚拟教研室、电磁场与无线技术专业大学生实验能力大赛等，吸引学生，让他们感受电磁的魅力。

第二，聚焦一线问题，唤醒学生的使命感。家国情怀、勇挑重担的氛围在国内不少高校已经初步形成。向学生亮牌，让他们知道谁在培养他们、学成服务于谁是非常重要的。潜移默化的影响才能让学生作出我们期望的选择，而且是他们遵从内心的选择。

第三，解决真问题，鼓励学生在一线寻找价值感。鼓励博士生、硕士生在实际工作中担任副主任设计师或主任设计师，鼓励他们深入西部工作，当他们的工作受到国家、人民认可的时候，就会觉得为之付出一生都是值得的。

## 发现·进展

湖南农业大学等

### 绘制辣椒泛基因组 和500份核心种质变异图谱



龙福椒

受访者供图

本报讯（记者王昊昊）中国工程院院士、湖南农业大学教授邹学校科研团队联合美国康奈尔大学 Boyce Thompson 研究所教授费章君团队等，绘制了来自 5 个驯化辣椒品种及其近缘野生辣椒品种的 500 个辣椒泛基因组和基因组变异图谱，为栽培辣椒和野生辣椒物种的群体结构、驯化、种群分化和基因渐渗等提供了见解。相关研究成果近期发表于《自然—通讯》。

辣椒是人类最早栽培的作物之一，包括一年生辣椒、中华辣椒、灌木状辣椒、浆果辣椒和茸毛辣椒等 5 个驯化物种。

早在公元前 7000 年左右，辣椒就在中美洲和/or 南美洲被驯化。辣椒的驯化被认为发生在多个起源中心独立驯化。然而，此前的大规模辣椒群体研究主要集中在单一的栽培种 *Capsicum annuum var. annuum* 上，这使得辣椒不同栽培种和野生辣椒种之间的系统发育关系、遗传多样性、种群分化等一直都不清楚。

该研究中，团队首先利用 PacBio 长读测序技术和高通量染色体构象捕获图谱，对来自 *Annuum*、*Baccatum* 和 *Pubescens* 分支的 3 份辣椒材料进

行高质量基因组组装，构建泛基因组图谱。在此基础上，对 5 个驯化种及重要野生祖系和近缘种的 500 份材料进行基因组重测序，并以泛基因组图谱为参考，构建辣椒的单碱基分辨率变异图谱。

研究鉴定出不同辣椒栽培种之间高度分化的基因组区域，这些区域是不同栽培种在开花时间、特征风味以及对生物和非生物胁迫独特抗性方面出现差异的基础。通过全基因组关联分析，研究者在 *C. baccatum* 群体中鉴定到一个与果实形状极显著相关的位点，并在候选区间内鉴定到一个 *OVATE* 基因，该基因可能是导致 *C. baccatum* 群体果实形态多样的一个重要基因。

研究以图泛基因组图谱为参考，构建了辣椒的单碱基分辨率变异图谱；利用分子证据厘清了此前未明确的 62 个物种和 9 个品种的种质分类，并修正了 80 个种质的错误分类。

据介绍，该研究提高了业界对辣椒多样性和驯化的认识，为未来的功能研究和辣椒属物种分子育种提供了全面而有价值的基因组资源。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-023-41251-4>

## 最远识别距离 30.129 米 我国自主连续体机器人创世界纪录

本报讯（见习记者孙丹宁）近日，大连理工大学教授彭海军团队创造了一项新的世界纪录——团队研发的自主连续体机器人，命中移动靶心的距离最远，挑战成功的最远距离为 30.129 米，获得世界纪录认证权威机构 WRCA 的世界纪录认证。

连续体机器人通过颠覆传统刚性机械臂的结构设计，使其自身具备极高的灵活性和柔顺性，在受限空间、非结构环境以及人机安全交互任务中具有重要应用价值。

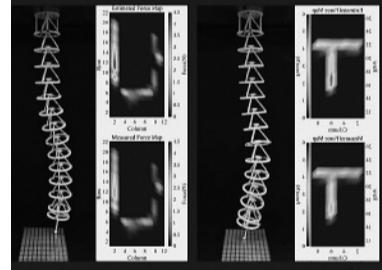
团队立足多体动力学与计算最优控制理论，已在连续体机器人的机理建模、多模感知、运动控制、数字孪生四大关键技术上取得阶段性突破，相关研究成果在多项世界级或国家级赛事中屡获佳绩。

针对连续体机器人采用视觉反馈追踪远距离动态目标技术，团队提出了一种新的视觉伺服高精度动态目标追踪方案，并向 WRCA 世界纪录认证发出挑战申请。根据挑战规则，团队所研制的自主连续体机器人需依靠自身视觉识别距离 15 米以上的移动靶标，并通过末端携带的激光笔跟随移动靶心 5 秒以上。

经严格核查后，团队首先选择的是 20 米和 25 米距离的移动靶心

全自动跟踪挑战。完成后团队决定挑战更高难度——30 米距离。最终，经 WRCA 世界纪录认证官现场严格认定，最远有效距离为 30.129 米，在有效距离下持续跟踪靶心的最长时间为 12.81 秒，挑战成功。经与现有世界纪录数据库对比后，认定此项纪录为全球首例连续体机器人技术类挑战，创立了新的世界纪录项目。

此次成功挑战，标志着连续体机器人自主追踪远距离动态目标的实际困难已被解决。连续体机器人技术不再受限于实验室等近距离应用场景，对于推动连续体机器人技术走向实际工程应用意义深远。



连续体机器人系统。 大连理工大学供图



## 2023 中国国际轨道交通 和装备制造产业博览会举行

12月8日，以“智慧轨道·联通未来”为主题的2023中国国际轨道交通和装备制造产业博览会在湖南株洲开幕。此次博览会共设置了轨道交通装备制造、轨道交通关键零部件及原材料等五大主题展览，布展面积超6万平方米，参展企业达600余家，集中展示和发布一批新产品、新技术、新成果，聚焦轨道交通行业产业链、人才、创新、资金、政策等重点主题，共谋行业发展未来。

图为观众在会场观看盾构机模型。

本报记者王昊昊报道 视觉中国供图

中国科学院大连化学物理研究所

### 新技术让钯复合膜缺陷 实现“自修复”

本报讯（见习记者孙丹宁）中国科学院大连化学物理研究所研究员李慧等开发出一种钯复合膜缺陷“自修复”技术，能够实现膜管表面缺陷的“自动愈合”。相关研究成果近日发表于《先进膜材料》。

钯是一种有光泽的银白色金属，延展性非常好，其在地壳中的含量极低，是比黄金还要稀有的金属。金属钯膜对氢及其同位素气体有着优异的渗透性和选择性，但除氢气以外的其他气体均无法透过钯膜，因此，钯膜可用于氢气的分离与纯化，具有小型紧凑和纯度高等优点，在电子信息行业超纯氢净化以及燃料电池氢气利用等方面具有重要应用前景。

传统钯膜通常厚度在 50 微米以上，这使得其透氢量以及生产成本都不理想。采用多孔不锈钢或陶瓷支撑的负载型钯膜厚度可以达到几微米，成本降低至 1/10，能够满足规模化应用的需求。但伴随而来的是钯复合

膜上可能存在少量针孔，不再对氢气具有唯一选择性，影响氢气提取的纯度和质量。因此，开发合适的缺陷修饰技术是提高钯膜质量的关键。

研究团队开发了一种新的钯复合膜缺陷修饰技术，即高压氯化钯溶液渗透修饰方法。科研人员利用 PdCl<sub>2</sub> 与不锈钢支撑管中 Fe、Cr、Ni 的置换反应，使修复能够精确地发生在缺陷处，在表面形成一层“倒刺”状钯层，具有增大钯膜比表面积的作用。研究发现，采用该技术修复后的膜能够在氢气、一氧化碳、二氧化碳混合气体稳定性测试中保持 300 小时，并且将此前 75% 的氢气纯度提升到 99.99%。

该研究为钯复合膜缺陷修饰及废膜修复提供了新思路。此外，该技术有望应用到工业氢提纯中，得到纯度要求不高的产品氢。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.advmem.2023.100077>

## 寻找糖尿病骨关节炎发病原因

■本报记者 朱汉斌

经过多年科研攻关，暨南大学附属第一医院教授查振刚、副教授张还添团队与合作作者，首次研究明确了滑膜细胞通过激活糖酵解代谢调节巨噬细胞极化及极化，驱动糖尿病骨关节炎发生发展的细胞学机制。相关研究成果近日发表于《先进科学》。

“我们的研究揭示了糖尿病骨关节炎患者更容易发生滑膜炎（产生关节积液）及软骨退变的细胞学基础及分子机制。”论文共同通讯作者张还添对《中国科学报》表示。

### 我国骨关节炎患者超 1 亿

骨关节炎是中老年人群最常见的退行性疾病，与之相对应，随着年龄增长，糖尿病骨关节炎患者的人数也不断攀升。尽管这类患者也有关节疼痛、活动畸形及功能障碍等临床症状，但相较于非糖尿病骨关节炎患者，其炎症水平更高、滑膜增生及软骨退变更显著，手术及术后感染的风险也随之增加。

糖尿病患者往往体重增加且处于慢性炎症应激状态。越来越多的证据表

明，糖尿病既是骨关节炎的独立危险因素，又能加重滑膜炎症、促进软骨退变及关节炎进展。”张还添指出，认清滑膜组织的细胞学基础及其参与免疫炎症协同关节炎进展的机制有重要的临床及科学意义。

查振刚 / 张还添团队长期关注代謝性骨病及关节疾病的研究，建立了成熟的全基因、条件性基因敲除鼠及荧光示踪动物模型，搭建了完善的细胞及分子生物学平台，相继揭示了 Hippo-YAP1 及 ICAM-1 信号通路参与糖尿病骨关节炎发病的作用及机制。

论文共同通讯作者查振刚表示，基于大量临床患者的滑膜样本，该研究首次证实糖尿病骨关节炎患者关节腔内驻留了更多的巨噬细胞且呈现向促炎 M1 巨噬细胞极化的趋势；首次发现糖尿病骨关节炎患者的滑膜细胞代谢发生了重编程，表现为以糖酵解的方式提供了更多的能量，而后者通过细胞 - 细胞“对话”促进了巨噬细胞的 M1 极化，并进一步揭示了 YAP1 信号通路在其中的作用。

“基于上述发现，靶向 YAP1 信号调控滑膜代谢重编程有望为骨关节炎的诊治提供新思路。”查振刚说。

### 临床现象指引基础研究

作为临床医生，张还添心系患者，

每天面临不少目前仍无法解决的临床及基础研究问题。他强调从临床问题出发，采用新技术如单细胞转录组测序、分子及细胞生物学技术，甚至纳米技术等，揭示疾病发生发展的机制具有重要的临床意义，为相关交叉学科研究提供了新范式。

张还添表示，目前针对糖尿病骨关节炎的研究主要集中在临床随访研究，更多关注的是糖尿病治疗，并发症处理及围手术期方案优化等，但对糖尿病骨关节炎的发病机制仍不清楚，大大限制了对这类病人的诊治。

查振刚和张还添团队明确了滑膜细胞通过激活糖酵解代谢调节巨噬细胞招募及极化，驱动糖尿病骨关节炎发生发展的细胞学机制。

他们遵循交叉学科思路，探索了以 YAP1 为靶点的药物递送体系在糖尿病骨关节炎中的应用及临床转化的可能。 “临床治疗是研究的初衷，设计生物膜载药系统可以解决特定组织的靶向问题，为临床治疗提供了可能。”论文共同通讯作者、华南理工大学教授王小英表示，“通过以疾病为出发点的学科交叉，我们证实了再生技术工程化在转化医学方面具有广阔的应用前景。”

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/advs.202304617>

浙江大学等

### 锰抗氧化剂“帮助” 早期地球生命抗辐射

本报讯（记者冯丽妃）浙江大学教授华跃进、周如鸿、田兵与中国科学院化学研究所研究员乔燕等合作，通过一项模型研究发现，原始地球上可能存在过含抗 γ 辐射的锰抗氧化剂的细胞样结构，让生命得以演化。该研究有助理解早期细胞如何在演化中保护自己免受辐射损伤。相关研究近日发表于《自然—通讯》。

最早的细胞被称为原始细胞，它们被认为可能出现在早期地球的极端条件下，当时的辐射远高于现在。辐射会破坏生物分子，但这些原始细胞是如何做到不被辐射破坏的，尚不清楚。此前的研究表明，由于耐辐射奇球菌中的聚磷酸盐和锰离子能抵抗应激，耐辐射奇球菌能耐受高剂量的 γ 辐射。

研究团队报道了一个由两大类凝聚体组成的耐辐射原始细胞模

型——聚磷酸盐 - 锰凝聚体和聚磷酸盐 - 肽凝聚体。他们将其暴露于原始地球可能曾存在的高水平 γ 辐射之下，发现聚磷酸盐 - 锰凝聚体完好无损，能保护聚集的蛋白，而聚磷酸盐 - 肽凝聚体则被破坏。

研究人员认为，耐辐射性来自锰抗氧化剂清除活性氧的能力。他们随后在一个细胞样结构中用聚磷酸盐 - 肽和 DNA 凝聚体组装了一个聚磷酸盐 - 锰凝聚体，结果发现聚磷酸盐 - 锰凝聚体（充满细胞模型内部的液体）能保护肽和含 DNA 的原子核不被辐射破坏。

该研究提出了一种早期细胞和细胞内生物分子可能的防辐射机制。研究人员认为，这种机制可能帮助原始细胞演化成为现今的细胞。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-023-43272-5>