



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学报

总第 7423 期

国内统一刊号：CN11-0084
邮发代号：1-82

2019年12月3日 星期二 今日8版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网：www.sciencenet.cn



噬菌体：根际菌群的「作战方案」

■本报记者 李晨

噬菌体是环境中普遍存在的一类专门感染细菌的病毒。此前，科学家对噬菌体能否抑制土壤中的病原菌不甚了解。

当地时间12月2日，英国《自然—生物技术》发表了南京农业大学资源与环境科学学院的最新研究成果。该成果揭示，噬菌体不仅可以“专性猎杀”和“精准靶向”土传青枯病的病原菌，降低其生存竞争能力，还能重新调整根际土壤菌群结构，恢复群落多样性，增加群落中拮抗有益菌的丰度。

这篇论文为一幅绘制了15年之久的土壤根际菌群“作战图”提供了一种作战方案。

论文共同通讯作者、南京农业大学教授沈其荣告诉《中国科学报》：“作为土壤肥料工作者，我们的团队早在15年前就把解决土传病害这一国家重大需求列为重要研究方向，力争解决这一难题。”

“童年”环境决定作物“成年”健康

土壤、作物、病原菌、微生物，这是长期以来盘绕在南京农业大学教授韦中脑海中的4个关键词。作为论文共同第一作者和共同通讯作者，韦中在调查中发现，即使是病害暴发严重的田块，也存在少量的健康植株，出现“田间斑块化”现象。

这到底是由于局部区域土壤环境优良，还是健康植株获得了独特的抗病基因？是土壤中病原菌数量的差异，还是健康土壤中有抑制病原菌生长的有益菌？对土壤及其中的微生物进行“全面体检”成了解开谜题的一个可能途径。

可是，给土壤做“体检”谈何容易。土传青枯病的致病菌青枯菌，在土壤中存活达10多年，可以侵染番茄、茄子、辣椒、烟草、生姜、花生等400多种植物，常导致作物减产甚至绝收。

在沈其荣带领下，该团队将问题逐个分解，分步骤进行各个击破。

从“田间斑块化”现象入手，团队成员、教授徐阳春和韦中设计了一个非破坏性根际土壤样品连续采集装置，实现了在田间条件下，对单株作物不同生育期根际菌群等特性的动态跟踪。

徐阳春介绍，研究发现是否发病主要取决于作物苗期接触的土壤微生物群落的结构和功能特征，而苗期病原菌的数量、土壤理化特性等不是主要决定因素。这一发现发表于《科学进展》。

“通俗点讲，也可以理解为‘童年’生长环境决定着作物‘成年’健康。”沈其荣说，这不仅指出了根际菌群对作物免疫的重要性，还为田间根际土壤菌群管理找到了抓手。

“相互制衡”才能和谐共存

根际是指受根系影响的土壤微域。“病原菌进攻植物根系之前，必然要经过根际菌群大本营。这个阵营中都有哪些微生物，它们干什么、是怎么工作的？只有将这些研究出来，才知道如何调控根际菌群。”韦中说。

随后，他们以6种根际土著细菌为材料，组建简单的合成菌群，探究了群落成员两两互作关系，即对抗型互作、便利型互作分别与作物抵御病原菌入侵能力之间的关系。

团队成员李梅介绍，便利型土著微生物群落促进了病原菌的入侵，而对对抗型土著微生物群落则抑制了病原菌的入侵。“土著微生物之间通过产生大量公共物品相互提供‘便利’，这也大大增加了病原菌获取‘便利’的机会。相反，相互制衡的群落通过充分消耗环境中资源或者分泌大量抑菌物质，有效制约了‘机会主义者’，也就能在一定程度上抑制病原菌的入侵。”这一成果发表于《生态学快报》。

在此基础上，团队成员借鉴生物多样性—生态系统功能理论，建立了有益菌群营养资源竞争利用网络模型。论文合作者、荷兰乌特勒支大学Alexandre Jousset博士介绍，他们发现资源利用连接度高和嵌套度低的有益菌群能更好地降低土传青枯菌的入侵成功率，有益菌群与青枯菌资源利用重叠度又决定了青枯菌入侵的程度。这一工作发表于《自然—通讯》。

沈其荣认为，这指明了根际菌群互作调控方向和调控机制，即“增加竞争”，同时表明“相互制衡”的微生物群落社会才是和谐可持续的。

削弱病原菌竞争能力

然而，在土传病害高发区域，单一的绿色调控措施往往不稳定，这导致农户选择传统化学农药和熏蒸等方法。韦中告诉《中国科学报》，这些方法在杀灭病原菌的同时也破坏了土壤正常的微生物群落，危及土壤微生物天然的抑病能力，这样土传病原菌二次侵染时往往造成更大的危害。

(下转第2版)

2019年吴阶平医学奖颁奖

本报讯(记者朱汉斌)12月1日，第十四届健康与发展中山论坛、2019年吴阶平医学奖颁奖大会(以下简称“一坛一会”)在广东省中山市举行。开幕式上，中山市人民政府和吴阶平医学基金会共同签订了《建设吴阶平医学奖颁奖大会会址合作协议》，标志着吴阶平医学奖颁奖大会会址落户中山。

当天，大会颁发了2019年吴阶平医学奖、医药创新奖。中国工程院副院长、中国医学科学院北京协和医学院院长王辰、中西医结合血液病学专家、哈尔滨医科大学附属第一医院教授张亭栋获2019年度吴阶平医学奖。王升

启、王伟、令狐狐强、张卫东、陈翔、董晨等6位专家教授获得了2019年医药创新奖。

第十二届全国政协副主席、中国科学院院士、吴阶平医学奖评审委员会主席韩启德在发表主旨演讲时表示，吴阶平医学基金会给优秀的医学工作者颁奖，正是继承吴老的精神基因，让他留下的宝贵财富造福更多的人，更好地传递人类生存的意义和价值。

本届“一坛一会”以“共建国际化创新型健康湾区”为主题，包括韩启德、强伯勤、赫捷、孟安明、孙颖浩、卞修武、顾东风、王松灵、董晨等9位院士在内的专家学者，围绕健康产业发展

趋势、湾区城市创新动能等话题展开了探讨。大会还设置了新视野泌尿外科国际论坛、新时代核医学分子影像发展论坛、医药创新与投资论坛、粤港澳大湾区创新发展合作论坛、粤港澳大湾区职业健康服务高峰论坛等活动。

本次“一坛一会”由广东省中山市人民政府、吴阶平医学基金会、广东省卫生健康委员会、广东省药品监督管理局主办。自2009年以来，“一坛一会”已联合举办十一届。在十年合作的基础上，中山市人民政府和吴阶平医学基金会将联合在中山翠亨新区建设吴阶平医学奖颁奖大会会址。

中国5G科技文献产出量领跑全球

本报讯 近日，5G时代媒体传播创新发展高峰论坛在京举行。科睿唯安德温特与标准事业部中国业务总经理阳小涛在论坛上介绍，近10年5G技术相关的科技文献产出复合增长率达到了52.9%，中国5G科技文献的产出量在全球处于领跑地位。

关于5G主题的相关科技文献，从2009年左右仅有两位数字的文献产出到2018年超过4000篇，近10年5G技术相关的科技文献产出复合增长率达到了52.9%。5G科技文献产出居前十的国家，包括中国、美国、英国、德国等，其

5G论文产出数量占全球论文产出数量的93%。这10个国家几乎贡献了5G基础研究的绝大多数成果。

经过对全球科技文献有针对性的分析发现，中国5G科技文献产出处于领跑地位。在机构方面，北京邮电大学、诺基亚、华为、中国科学院、爱立信、清华大学、电子科技大学、东南大学、伦敦大学、西安电子科技大学等十个机构，在5G基础研究论文方面居于前列。

发明专利方面，2014年全球5G发明专利约1700件，而到2018年12月达到了12500

件。5年时间里，全球5G发明专利增长了近700%。中国、韩国、日本等亚洲国家在5G发明专利中的贡献十分明显。中国在5G发明专利产出上已超过美国、欧洲、韩国等国家和地区，但近两年美国和欧洲开始发力，专利产出速度非常高。

据悉，三星、英特尔、华为、高通、爱立信、诺基亚等占据了5G发明专利数量的41%。全球汽车制造商正加快布局5G技术专利，苹果、联发科技、小米等后起之秀也加快了布局5G专利的步伐。

(郑金武)



近日，长征八号运载火箭芯二级氢氧发动机高空模拟试验获得成功，标志着该型火箭明年首飞的目标又近一步。

本次试验是为长征八号运载火箭提供交付发动机的校准试验，主要目的是校验发动机大喷管和获得“上天”发动机的性能数据，并达到交付要求。

图为工作人员正在进行试验准备。 视觉中国供图

调控衬底斜切角提高LED发光性能

本报讯(见习记者杨凡 通讯员范琼)中国科学院微电子学院孙海定和龙世兵课题组利用蓝宝石衬底斜切角调控量子阱实现三维载流子束缚，在提升紫外发光二极管(LED)发光性能方面取得重要进展。相关研究成果近日发表于《先进功能材料》。

传统的紫外光源一般采用汞蒸气放电的激发态来产生紫外线，具有功耗高、发热量大、寿命短、反应慢、存在安全隐患等缺陷。新型深紫外光源则采用LED发光原理，相对传统的汞灯拥有诸多优点。基于宽禁带半导体材料如氮化镓铝的深紫外发光二极管，体积小、效率高、寿命长，拇指大小芯片可以发出比汞灯还要强的紫外光。通过调节氮化镓铝中的元素组分，可以精密实现不同波长的发光。然而，紫外LED的高效发光并不容易，这取决于内量子效率，即电子和空

穴复合时产生的光子效率。

在该研究中，研究人员巧妙通过调控蓝宝石衬底的斜切角，大幅提升紫外LED的内量子效率和器件发光功率。课题组发现，当提高衬底的斜切角时，紫外LED内部的位错得到明显抑制，器件发光强度明显提高。当斜切角衬底达到4度时，器件发光光谱的强度提升了一个数量级，而内量子效率也达到了破纪录的90%以上。

此项研究仅依靠衬底的斜切角的调控以及外延生长参数的匹配优化，有望将紫外LED的发光特性提高到与蓝光LED相媲美的高度，为高功率深紫外LED的大规模应用奠定了实验和理论基础。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1002/adfm.201905445>

增材制造出抗疲劳弹热制冷材料

本报讯(记者张行勇)近日，西安交通大学能动学院副教授钱苏昕与合作者制备出了增材制造的抗疲劳高性能弹热制冷材料。11月29日，相关成果在线发表于《科学》。

弹热制冷是新型固态制冷技术，与传统蒸气压缩制冷工质相比，镍钛形状记忆合金等弹热制冷工质无任何温室气体效应，且弹热效应能量密度显著。目前，弹热工质的疲劳寿命是制约其工程应用的首要因素，弹热工质、弹热制冷机的效率也有待提高。

聚焦提升效率和疲劳寿命这两个关键问题，钱苏昕团队和美国马里兰大学、阿姆斯特丹大学、科罗拉多矿业大学、爱荷华州立大学等机构的研究人员合作，使用粉末激光定向能量沉积技术，制备出具有纳米复合结构的镍钛合金材料，可直接成型柱状、管状、蜂窝状等可应用于弹热制冷

回热器的结构。

与传统熔铸工艺形状记忆合金不同，增材制造的镍钛合金具有准线性应力—应变响应，与加载速率无关的回滞特性以及显著降低的相变回滞。研究人员发现，纳米尺度NiTi和NiTi晶界产生的界面位错，可以成为相变过程的成核点，有效降低需要克服的势垒，并减小相界面的摩擦损耗。上述特性可以改善疲劳寿命，使得弹热效应在百万次加卸载循环后仍无明显变化。

在认为卸载功可完全回收的情况下，以GB/T7725空调标准工况为例，增材制造镍钛合金样品的热力学完善度达60%，是传统熔铸镍钛合金材料热力学完善度的近4倍。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.aax7616>

“北京猿人”的遗产

■本报记者 丁佳

12月2日傍晚，北京周口店龙骨山，25岁的青年古生物学家裴文中吊着绳索下降到一个支洞中。借着摇曳昏暗的烛光，他发现了一块稀世珍宝。

这块半露在外面、半埋在硬土里的“石头”，就是后来举世闻名的第一颗完整的“北京人”头盖骨化石。

这个发生在90年前的故事很快震惊世界，甚至登上了《纽约时报》。更重要的是，它为中国的古脊椎动物与古人类学研究开启了一扇通往世界的大门。

1927年至1937年，科学家在周口店遗址开展了系统发掘，并于1936年连续发现了3件“北京人”头盖骨，再次震动学术界。

随着越来越多证据的出土，一切水落石出。“根据人类化石的形态特征及其地质年代，周口店发现的古人类化石的演化地位分别被归纳为直立人、古老型智人(或者早期智人)和早期现代人。”中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员吴秀杰说。

“北京人”代表了人类演化中的一个特别阶段——直立人，它是从猿到人演化中的一个过渡阶段，具有直立行走的能力，中文通常称其为“猿人”。至此，无论从身体姿态还是分类地位上，都可以说，猿人真正“站”起来了。

令人痛心的是，日本侵华战争打断了后续的发掘工作。据最后整理这些化石的古生物学

家、古人类学家胡承志回忆，当时为保护化石，地质调查所决定将化石转运到美国。

当时胡承志将已发现的全部北京人头盖骨及其他重要化石装入两个木箱中，并转交给北京协和医学院。标本随美国海军陆战队专列离开北京，从此下落不明。

北京猿人头盖骨的下落，自此成了一件“世纪悬案”。民间流传着许多传闻，有人说它们被日军截获，有人说它们被掩埋在位于秦皇岛的美军军营，还有人说它们随沉船葬身海底。1996年，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所科研人员根据特别线索，在北京日坛公园的一棵树下进行过一次秘密挖掘，但始终一无所获。

幸而，由胡承志制作的头盖骨模型被辗转寄往美国，后又返回中国并保存至今，成为研究这些古人类的原始资料。因周口店北京猿人遗址发掘及化石研究而成立的中国科学院古脊椎动物研究所，也于1960年在所名上正式加上了“古人类”几个字。

“周口店不仅仅是一个古人类化石的发现地，还为我们留下了丰富的遗产。”在美国亚利桑那大学教授John Olsen看来，中国古生物学家在这里展现了跨学科研究的视角，并开展了真正的国际合作。“这一切都为周口店奠定了综合性古人类研究中心的地位。”

周口店发掘工作的成功先例还留下另一



裴文中手持北京人头盖骨化石。中科院古脊椎所供图

个遗产，那就是研究所的长远发展。截至目前，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所共走出了9名院士，在《自然》和《科学》上发表了130余篇高水平学术论文，多次登上杂志封面，在鱼类、爬行类、鸟类、哺乳类、灵长类和古人类等重要类群的起源研究上取得了重大突破，否认了现代人“非洲起源说”的部分观点，提出了现代人在东亚出现与扩散的新假说，将中国古人类演化研究推进到国际前沿水平。

“90年来，我们一直在坚持老一辈确定下来的目标，也随着新的形势不断拓展领域和方向。”中国科学院古脊椎动物与古人类研究所所长邓涛说，“如果我们能在基础研究领域占领一个学科制高点的话，相信会对提高国家的软实力和国际竞争力有所帮助。”