



培养未来科学家 从守护好奇心开始

好奇心是人的天性，对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起。9月11日的科学家座谈会上，习近平总书记的这句话，指明了一个准确的方向，其思想内涵更引人深思。

古往今来，许多成就斐然的科学家，他们的事业往往萌生于青少年时的兴趣，沿着兴趣的指引走下去，最终开拓出成功的路径。面对充满未知的世界，哪个孩子不是天生的“十万个为什么”？谁的少年

时期没有对大自然的奥秘探寻和着迷过？好奇心是人类探索未知的原动力，是孩子进入科学世界的敲门砖、金钥匙，是培养未来科学家的起点。如何正确引导和守护这份好奇心，是一门大学问。

总书记指出，人才是第一资源。如何培养科技人才，兴趣是最好的老师。但因好奇心而引发的兴趣也像小树苗一样珍贵而脆弱，需要悉心呵护。守护青少年的好奇心和创造力，要把教育摆在更加重要的

位置，全面提高教育质量、培养学生求知创新意识、加强基础学科建设。只有足够的养分才能让小苗长成参天大树。

不忘初心，方得始终。好奇心是探索科学规律、进行科学创造的源泉。实现从0到1的基础研究，更需要恒久的的好奇心，并迸发出无穷的毅力和耐心。守护科研工作者的好奇心，要为自由探索和充分的交流辩论营造空间，为大胆假设、认真验证、勇于创造、敢于质疑提供土壤，

对勇闯科学无人区的开拓探索、甘坐板凳十年冷的潜心研究报以奖励。

20多年来，中国公民科学素质从低起点快速跃升；深入乡村的科普大篷车走遍全国行程4000多万公里；青少年高校科学营活动近年来带动万名中学生走进名校体验科学魅力；一座小小的农村科技馆让江西省寻乌县寻乌中学掀起物理学习热潮，接连有优秀毕业生到更高学府逐梦。让更多的青少年热爱科学、乐于

求知、勇于探索、勤于实践，不论未来他们是否选择从事科学研究，所培养出的科学精神素养，一定会让他们在各自岗位上受益良多。

当看到孩子因追求科学知识而闪光的双眸时，看到他们为满足好奇心的一步步求真的举动时，我们愿意相信，他们也许就是明天的科学家，祖国未来科学的浩瀚星空将群星闪耀。

新华社记者 温竞华 张泉



潘氏中华俊兽复原图。

科学 哺乳动物 揭示

南京农大教授解决农村秸秆焚烧难题 把秸秆炭化做成复合肥 为土地设计 营养品

雷浩然 中青报 中青网记者 李润文

今年4月，在新冠肺炎疫情肆虐时，为了拿到播种期间的最新科研数据，南京农业大学资源与环境科学学院潘根兴教授和团队驱车两万多公里，先后跑了江苏、四川、辽宁、安徽、云南5个省，走遍了全国5个炭基肥试验基地，完成了对基地的实地科研工作。

潘根兴教授解决的是农村秸秆焚烧的难题，把秸秆炭化做成复合肥，既解决了秸秆无法处理和焚烧污染环境的难题，又增加了土壤肥力，让土壤进入良性循环。

在农田里，1个单位的水稻可以得到0.45个单位的稻子和0.55个单位的秸秆，秸秆处理成了现代农业的难题。他们设计了一个能变废为宝的反应器，让秸秆在反应器中炭化。这个“魔法”能让秸秆变成土壤可以直接吸收的有机质，代替土壤中微生物完成“消化”，帮助自然界循环。

由于使用这种炭基化肥，以前一亩地需要至少两袋复合肥，现在一亩地只需要一袋炭基化肥。化肥投入减少了50%，费用降低150元，西红柿产量则提升了10%—15%。每亩都能多收1500斤，增收两三千元。安徽濉溪园农业科技发展有限公司总经理张培由衷地赞叹，潘教授的肥料就像农产品的“中药”，保持增收的同时休养土地。使用潘教授的炭基肥料叶片更大，抗病性也更强。

张培表示，从2018年起，他就与潘教授的团队合作，现在他经营的1000多亩农场全面推广使用炭基肥料。

近10年来，潘根兴一直致力于推广他的炭基化肥。在他看来，让更多农民用上价廉物美的肥料，生产质优物美的农产品是一个农学教授最大的价值。

土地是一个农学科学家最基本的牵挂，对于我而言，立地就是顶天。潘根兴教授的微信头像，是他站在东北黑土地上敞开心扉的情景。

从草木灰中汲取灵感

潘根兴教授的研究项目是炭基肥料的生产与运用，这个项目最初是为了研究土壤肥力下降的问题。

土壤的肥力大小，取决于生物在土中降解而形成的化学有机物多少。过去农村养猪堆肥，就是这个道理。他说，

然而，随着农牧业的分离和规模化养



潘根兴教授团队在田间地头的合影。

潘根兴供图

殖，动物粪便堆肥在农村越来越少。规模化种植技术大面积应用后，秸秆还田成了难题。每年到了收获季节，全国各地的环保队伍都在巡逻、蹲点，防止农民焚烧秸秆污染空气。秸秆处理成了事关农业发展、环境保护的大难题。

事实上，除了动物粪便，秸秆降解也可以增加土壤肥力。把秸秆还田，可以借助土壤中的微生物“循环分解”，但秸秆自然降解的速度很慢，前面的没降解掉后面的又源源不断生产出来了。人类生产所产生的废弃物远超自然循环的极限。

潘教授介绍说：我研究秸秆还田的初衷，就是为了解决规模化生产后，土壤肥力下降的问题。

2010年起，潘根兴教授在东北、四川等地调研时发现，随着越来越多的农民进城打工，留在农村的劳动力无法有效处理大规模生产后形成的大量秸秆。我在和很多农民聊天中得知，焚烧秸秆的原因是无法处理。

传统的农耕习惯给了潘教授灵感。在传统农业中，我们有烧草木灰的习惯。烧草木灰为什么可以增产？因为秸秆焚烧后，附着在秸秆上的虫卵被消灭了，而炭化的秸秆变成有机物，更有利于保持土壤肥力。

规模化生产改变了生态系统，那就用规模化生产的方式来修正生态系统。潘教授用杠杆来比喻他的研究：他的项目必须一头让秸秆还田，一头让化肥升级。

炭化反应器让秸秆变废为宝

焚烧秸秆会造成污染，这个难题怎么处理？

潘教授转换思路，用现代规模化的生产替代传统焚烧方式。将秸秆在密闭高温下炭化，同时收集高温炭化过程中形成的固液气进行深加工。烧草木灰和高温炭化，本质都是得到这个“炭”，高温炭化可以实现大规模的生产且不会造成污染。

潘教授的团队设计了一个反应器，让秸秆高温炭化，变成碳基有机物，代替土壤中微生物完成“消化”，土壤可以直接吸收的有机质，帮助自然界循环。

生物质炭化技术不仅能应用于秸秆，对养殖户家的猪粪也适用。猪粪又脏又臭，还含有很多抗生素的抗性基因，会干扰人的生物系统，影响人的抗病性。不仅如此，病毒、疫情依赖粪便上的细菌、真菌供给的养分，可能会随之传播。考虑到这一情况，他们设计了“热解炭化”这一步骤，能把废弃物中的生物

杀灭，彻底消除对人类健康的潜在风险。

炭化的秸秆被做成了化肥，秸秆炭化物占20%，相关化肥占80%，保持原有质量和效力的同时减少了化肥的使用，滋养了土壤。

潘根兴表示，他们要打造的是一举两得、多价值的生产系统。

这个看起来“土气十足”的科研成果得到了科技界的认可：2013年，该成果获得河南省科技进步奖；2014年，获得山西省科技进步奖；2019年，荣获教育部自然科学一等奖。

打通农业科技推广最后一公里

成果出来了，怎么才能推广给农民呢？农民和科学家之间有着天然鸿沟。对于农业科研成果来说，推广比出成果更难。

一开始，潘根兴教授与安徽的一家肥料企业合作。但这家企业很快便在激烈的市场竞争中失败了。化肥市场也是“大鱼吃小鱼”，小微企业难以与大企业竞争，大企业由于机制和生产线的制约，难以接受我们新的技术。

后来，他联系到了北京一家环保企业，但这家企业由于市场风险等因素而放弃了。

连续两次的失败，让潘教授反思自己推广的思路。

科研成果的使用者是农民，最大受益者也是农民，只有得到农民认可才能大面积推广。于是，潘根兴教授的工作重心从实验室转到了田间地头，走遍全国，到处和农民交朋友。

事实上，说服农民去用一个新产品并不容易。相比科学家们的成果，他们更相信当地种植大户的经验。

近几年，潘根兴教授每年都要出去考察乡村合作社和农产企业，即使是疫情期间也没有停下。

潘教授团队的合作者，内蒙古赤峰市科技带头人李凤雷曾经做过宝马的经销商，后回乡经营农庄。他回忆第一次和潘教授接触是在当地政府的一次引荐会上。很多人都不知道他的化肥好在哪里，潘教授就不停地说“你试试，试了不行另说”。

李凤雷在使用碳基肥后发现，由于病虫害少了，种植的西红柿格外优质，保鲜级别特别高，这让他十分激动。偏远农村的蔬菜供给都市，最难解决的问题就是长距离运输，使得蔬菜的生鲜度难以保

持。潘教授的化肥真的是解了燃眉之急。

现在，李凤雷的西红柿直供北京市都市圈，他也已经成了当地的致富带头人，所在村庄的村支书，在田野里继续自己的梦想。

谈及自己的研究时，潘根兴教授表示，作为农学教授他并不觉得科研攻关是一件难事：问题在于推广使用，如何直达最后一公里。

潘教授回忆：3月份去四川考察昼夜兼程，农业必须讲究天时，过了这个时段，就得不到有用的数据了。

为了实验数据，也为了配合防疫工作，潘教授在前往赤峰的实验地时选择了绕远，避开高风险地区，同时向各主管部门汇报行程。

防疫压力下收集的数据记录着潘根兴教授的智慧结晶。李凤雷说：有一次当地刮大风，其他的作物都倒了，只有潘教授的实验田里的作物还挺立着。

经过了几年的摸索，潘教授总结自己项目最大的价值不在于炭基肥料的效果好，而在市场推广理念和市场化机制。我觉得再好的技术，不能转化成对农民有用的生产力，都是空的。潘教授说。

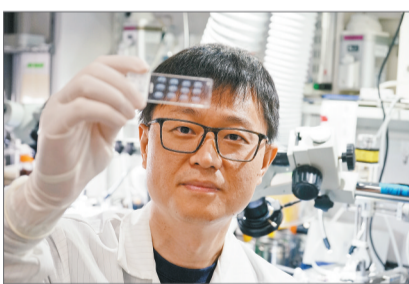
我过去觉得与政府、企业合作就能推广自己的项目。但传统的由政府牵头的农业学习班，效率太低，企业逐利的本质和金融市场的高风险性使项目难以落地。我于是便自己直接面对农民，打通最后一公里。实践证明这个思路才是对的。

现在农村有很多的青年负责人，他们热爱学习，有打拼经历，有知识，有执行力。我觉得农业和农村的希望在他们身上。谈及和全国各地的农村带头人交往的经历，潘根兴教授深有感触地说道：健康的生态系统才能长出健康的农产品，打通废弃物的处理与农业绿色发展的关节，是实现农业规模化生产的最后一步。

今年，他在溧水地区开辟了一个农庄合作示范区，与南京地区规模农业主合作，并以这个基地为核心，辐射全国。

未来我们将重点关注不同农产品的产业化。潘教授表示，针对不同农产品的产业化，有针对性地设计不同的施肥方案，从而实现农业的整体高效利用。

让潘教授欣慰的是，他的秸秆炭基肥土壤改良生态农业技术通过了2017年中国石化行业协会技术成果鉴定，秸秆生物质新材料企业在三聚环保股份有限公司旗下落地企业近20家，秸秆炭化产能60万吨/年，农业部全国农技推广中心联合示范推广近百万亩。



徐敬研究员

如今，毛方园所在的合作团队，对来自辽宁朝阳的多瘤齿兽、潘氏中华俊兽保存完好的听骨化石，进行高精度CT扫描重建，首次揭示出多瘤齿兽5块听骨确切的三维形态和接触关系：中华俊兽有典型哺乳动物中耳，听骨与齿骨已完全脱离并进入颅基部。

研究团队还对辽尖齿兽、源掠兽，以及现生哺乳动物中形态较为原始的单孔类犛鹿、有袋类负鼠和真兽类刺豚的中耳进行高精度CT扫描和重建，并进行系统的对比研究。

结果发现，辽尖齿兽、源掠兽、中华俊兽这3种中生代哺乳动物体现出中耳演化3个不同的渐进阶段，作为祖先类型的不同形态，填补了似哺乳的下颌中耳与典型哺乳动物中耳之间的形态空缺。

这些祖先类型体现的演化程度差别，与现生哺乳动物中耳个体发育过程可以对应。毛方园说，从更细微的结构上，锤骨的一些进步特征如锤骨柄、基、颈等的出现，其演化顺序也与个体发育过程一致。这些研究结果，也都支持哺乳动物中耳演化与发育具有一定程度相关性的观点。

毛方园告诉记者，在这3种化石门类中，虽然听骨与齿骨的连接关系演化阶段不同，但锤骨-砧骨的颌关节，均为一种保守的过渡关节模式，体现出滞后的异时发育现象，也代表了哺乳动物中耳祖先类型的共性。

毛方园透露，除完好的听骨，潘氏中华俊兽化石还保存了迄今最完整的中生代哺乳动物的鞍状舌骨悬器。合作团队通过CT扫描重建的方式，首次以三维形态呈现该舌骨悬器，由单侧的基舌骨、对侧的角舌骨、茎舌骨和甲舌骨，组成类似现生哺乳动物的鞍状舌骨结构。

这种灵活的关节模式表明，此阶段多瘤齿兽已具有吞咽和吮吸的可能性。毛方园说。

科学咖啡馆

熬夜后为啥睡得时间更长

中青报 中青网记者 邱晨辉

人的一生，大约有三分之一的时间是在睡眠中度过的。睡眠一旦紊乱可能会影响身心健康，导致大脑认知能力受损、免疫力降低等。那么，睡眠到底是如何被调节的？熬夜后又为啥会睡得更香？我国科学家近期的一项研究给出了答案。

中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心、上海脑科学与类脑研究中心徐敬研究团队与北京大学生命科学学院、北大-清华生命科学联合中心李毓龙研究团队合作，发现基底前脑区的谷氨酸能神经元，对于睡眠压力的积累起着重要的调控作用。

这一研究已于近日在线发表于国际顶尖学术期刊《科学》。该研究进一步揭示了睡眠稳态调控的神经环路机制，为探索睡眠障碍的治疗方法提供了重要参考。

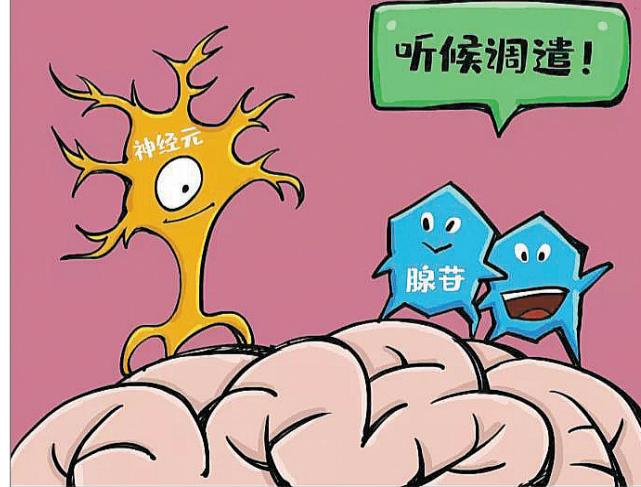
经典的睡眠调控模型认为，睡眠的调节分为两个方面，昼夜节律和睡眠稳态。

这其中，昼夜节律通过内在的生物钟，控制睡眠与觉醒两种状态的转换，控制一天中睡眠觉醒的时间。

睡眠稳态，则主要由睡眠压力进行调控，控制机体获得一定的睡眠量。据中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心研究员徐敬介绍，睡眠行为最核心的特征，就是睡眠稳态调控。

我们之所以会觉得困，就是因为随着清醒时间的延长，睡眠压力逐渐增加。在睡眠过程中，这种压力则被逐渐清除。睡眠稳态调节系统会在睡眠受到干扰时发挥作

神经元作为大脑中最基本的结构和功能单位，其如何调控腺苷的释放，一直是个未解之谜，这限制了我们对睡眠觉醒调控机制的进一步理解。



用，比如熬夜之后睡得更香，并且时间更长。徐敬说。

以往，主流理论认为，腺苷参与睡眠稳态调节过程中，其在清醒状态下的积累，导致了困意的产生。相应地，喝咖啡之所以能提神，就在于咖啡的主要成分咖啡因，可以阻断腺苷与其受体的结合，达到促进清醒的效果。

徐敬告诉记者，基底前脑被认为是腺

苷参与睡眠稳态调控的重要脑区，以往研究表明，该区域的局部神经环路，参与对睡眠觉醒的调控中。

那么，神经元活动如何调控腺苷释放？这个问题科学家还不清楚，限制了人们对睡眠觉醒调控机制的深入解析。这也是科研团队此项研究重点聚焦的问题。

据北京大学研究员李毓龙介绍，为了在睡眠觉醒周期中，实现对基底前脑区胞

该成果揭示了睡眠稳态调控的神经环路机制，为探索睡眠障碍的治疗方法提供了重要参考。



中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心供图

外腺苷浓度高时空分辨率的检测，他领导的团队用了3年多时间，开发了一种新型的遗传编码的腺苷探针。

有了利器，腺苷探针，研究人员通过对小鼠试验发现，谷氨酸能神经元的活动，参与调控胞外腺苷的积累过程。

具体来说，基底前脑区谷氨酸能神经元的活动，在促进机体清醒的同时，可以通过刺激腺苷的释放，而引起睡眠压力的增