

5年科研长跑，就为一棵小草

■本报记者 张晴丹

在四川农业大学草业科技学院的实验室里，种着许多看似普通的小草，该校教授黄琳凯却对它们寄予了厚望，5年时间倾尽全力去探索它们背后的秘密。

这个陪伴了很多学生整个本科或研究生阶段的课题，终于在3月3日画上了圆满的句号。这一天，《自然·遗传学》发表了黄琳凯团队构建的全球首个牧草领域泛基因组。这是我国牧草领域首篇发表在该期刊上的论文。

“论文发表只是开始，我们会在该研究基础上继续砥砺前行，为应对全球气候变暖保障粮食安全贡献力量。”论文第一通讯作者黄琳凯在接受《中国科学报》采访时表示。

牧草供不应求

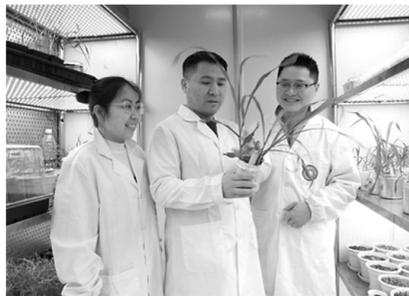
近年来，人民生活水平、健康意识不断提升，对牛羊肉、牛奶等畜产品的需求大幅增加。作为牛羊口粮的牧草，其需求量也随之持续增加，已经到了供不应求的地步。

我国虽有几大辽阔的草原，但牧草很紧缺，牧草产业发展远远落后于发达国家，每年需要从国外进口牧草100多万吨，牧草种子70%依赖于进口。这些都存在“卡脖子”的风险。

以四川为例，四川的牛羊所需的牧草还要去北方购买。“原本600元一吨的草料，运回来就变成了1200元一吨。这大大增加了养殖成本，阻碍畜牧业发展。”黄琳凯说。

在黄琳凯看来，缺草引发的“人畜争粮”矛盾，是粮食安全的一个隐患。

“只有培育突破性的牧草优良品种，用科技助力提升优质安全食物的供给保障能力，才能避免‘人畜争粮’，保卫国家粮食安全。”黄琳凯说，这也是他五年磨一剑，把精力全部倾注到牧草研究上的主要原因。



黄琳凯(中)与论文共同第一作者孙敏(左)和新雅荣在实验室。



美洲狼尾草。

挖掘美洲狼尾草基因“宝藏”

10年前，刚从美国留学回来的黄琳凯接受了导师、四川农大教授张新全的建议，开始涉足美洲狼尾草研究。2018年，关于美洲狼尾草的研究项目正式启动。

牧草千万种，缘何独爱这一种？黄琳凯解释说，这种草最大的优势在于单产高，特别是以它为亲本的杂交狼尾草作为饲草亩产可达15吨。杂交狼尾草在上世纪90年代引入我国后，成为我国重要的饲草，是草食家畜和食草淡水鱼类的优质饲料与青料。杂交狼尾草，目前在我国南方是种植面积最大的草种。

要做牧草品种选育，尤其是做分子育种，最基本的是了解物种的遗传变异，只有把这些基因序列全部掌握之后，下一步才能更好更快地利用这些资源选育新品种。

被我国用作牧草的美洲狼尾草，在非洲、印度等地区是非常重要的杂粮作物。印度有一个研究所刚好也在做美洲狼尾草的相关研究。

这让黄琳凯感觉压力很大，他丝毫不敢懈怠。新冠疫情刚蔓延时，学生不能返

校，为了不影响研究进度，他一个人肩负起了做实验的重任。

然而，研究伊始便遇到阻碍。牧草大多为禾本科植物，而且是多倍体，它们的基因组复杂、庞大，重复序列很多、杂合度很高，因而基因组测序组装非常困难。

“测第一种狼尾草，我们用了一年时间。其间困难重重，我们用了不同的技术，又优化了多次算法，都做不好。”黄琳凯说，直到遇上目前最火最新的技术，优化了一些算法后，才实现了突破。

研究团队从全球8个地区收集的394份美洲狼尾草核心种质中选取了10份代表性材料，利用最新技术进行基因组从头组装，获得了高质量的基因组组装序列，结合一个已报道的基因组构建了首个美洲狼尾草泛基因组。

研究团队发掘了424085个结构变异。他们又在泛基因组图谱基础上进行全基因组关联分析，发现了143个与重要农艺性状相关联的变异位点，挖掘到446个与产量性状相关的候选基因。

“有了这些成果，我们就可以加速攻涉及牧草业各环节的‘卡脖子’技术，选育

出适合我国种植优良牧草品种，缓解牧草紧缺的局面。”黄琳凯表示。

解锁耐热技能，应对全球变暖

目前，全球气候变暖仍在持续，甚至有加速的趋势。计算机模拟显示，到2050年，全球气温可能比上世纪上升1.4摄氏度到3.0摄氏度。

这对农作物的影响是巨大的，会导致农作物减产。据了解，全球平均温度每升高1摄氏度，小麦产量将减少6%，水稻产量将减少3.2%，玉米产量将减少7.4%。这将严重影响世界粮食安全。

育种家一直在努力探究一些植物耐热的秘密，他们希望找到耐热的“钥匙”，从而提高农作物的耐热能力，培育出耐热抗旱的高品质作物品种。

黄琳凯也十分重视这一点。起源于非洲的美洲狼尾草恰好很适应极端高温的气候，是研究植物耐热机制的好材料。

通过对水稻、玉米、高粱等多个物种进行比较基因组学以及高温下美洲狼尾草转录组分析，研究团队发现，美洲狼尾草中显著扩张的RWP-RK转录因子家族和内质网相关基因协同参与耐热性调控。

随后，他们挖掘并验证关键结构变异和调控候选基因3个，其中一个基因在水稻中的过表达显著提高了耐热性，将为分子育种提供重要靶点。

这篇论文发表后，其中的耐热研究引起了学术界关注。黄琳凯因此收到了《Stress Biology》期刊编辑的邮件，邀请他写一篇有关美洲狼尾草耐热性的评论。

“下一步，我们想从两方面继续开展研究。第一是把美洲狼尾草的品质做好，除了提高产量外，还要增加营养物质含量；第二是把它的耐热‘技能’用到其他物种上，比如水稻和玉米。”黄琳凯说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41588-023-01302-4>

集装箱

首个国产“量子芯片冰箱”研制成功

量子芯片对保存环境要求极高，如何将娇贵的量子芯片长期“保鲜”存放？近日记者从安徽省量子计算工程研究中心获悉，国产首个用于保存量子芯片的高真空存储箱研制成功，并已在国内首条量子芯片生产线投入使用。

量子芯片是量子计算机的核心部件，环境温度、洁净程度、噪声、振动、电磁波以及微小杂质颗粒等，都会对量子芯片产生影响。量子芯片中的超导材料对环境敏感度较高，容易和空气中的氧气、水分子产生化学反应。就像食物暴露在空气中会氧化腐烂一样，量子芯片如果不妥善保存，也会因为“不新鲜”而无法使用。

“本源量子团队采用高真空存储技术，自主研发了这台量子芯片高真空存储箱，它可以为量子芯片提供高真空的保存环境，就像是量子芯片的



量子芯片高真空存储箱。安徽省量子计算工程研究中心供图

‘冰箱’，研发人员用它调节存储空间的内压强，从而给量子芯片‘保鲜’，避免其失去效用。”安徽省量子计算工程研究中心副主任贾志龙说。

第十九届中国研究生数学建模竞赛颁奖大会举行

本报(记者李思辉 通讯员高翔)3月19日，“中国光谷·华为杯”第十九届中国研究生数学建模竞赛颁奖大会在华中科技大学举行。经专家委员会评审、组委会审核，共评选出一等奖队伍196支、二等奖队伍2400支、三等奖队伍3338支。

除颁奖典礼外，本届大赛颁奖大会还设置“数模之星”答辩会、赛题交流会暨企业主题论坛、人才集市暨专场人才交流会、参观走访企业等多个环节，为参赛师生提供全方位的交流平台。

据悉，中国研究生数学建模竞赛由教育部学位与研究生教育发展中心、中国科协青少年科技中心联合主办，是“中国研究生创新实践系列大赛”主题赛事之一。竞赛面向全国在校研究生，鼓励广大研究生开展数学建模应用研究，为加强基础研究、实现高水平科技自立自强注入“源头活水”。

本届大赛吸引了来自全国465个研究生培养单位的6万多名研究生参赛，参赛人数创历史之最。同时，本次赛事首创的人才集市是推动武汉“学子留汉”工程的有效实践。

按图索技

当汽车学会回收自己……

近日，美国福特汽车公司获得了一项系统的专利，该系统可以在车主未能按时付款的情况下使汽车自动收回。按照该专利的描述，汽车可以自动回到展厅，若汽车价值较低，则自动回到报废场。但是一位安全专家警告说，这个系统可能会被用于远程偷车。

福特汽车公司的这项专利申请于2021年，但直到今年2月才获得批准。当车主对通知他们支付欠款的信息置之不理时，汽车终将被收回。不过，在此之前，会先有一系列措施使汽车驾驶起来不舒服——然后是不能驾驶。作为最后的手段，汽车将自行返回。

据介绍，该系统首先会关闭GPS导航、音乐系统或空调等功能，以给车主造成“一定程度”的不适。如果这种方法不管用，在车主每次上车时，系统会让汽车发出“不间断的、令人不快的声音”，比如报时声或嘟嘟声。

进一步的措施是在某些日子或特定时间限制使用汽车，使车主无法在周末休闲时使

用，但允许车主在工作日继续开车上班(以保证他们支付汽车费用的能力)。此外，还可使用GPS对汽车的行驶区域设立“地理围栏”。

如果以上措施均无效，那么汽车可能被指示自动驾驶到一个位置，在那里拖车会把它接走。如果汽车的行驶里程很多、车况很差，那么它可能会被指示直接开到报废场。

当然，这样的系统需要汽车具备全自动驾驶功能，但是，对汽车制造商来说，这是一个努力很久但难以实现的目标。福特汽车公司最近宣布放弃开发耗资27亿美元的全自动驾驶技术。

英国萨里大学的安全专家Alan Woodward表示，这样的系统将存在安全风险。“如果汽车制造商把这种技术作为标准配置，那真是太‘勇敢’了。”他说，“我可以想象，偷车贼不仅能找到未经授权的方式入侵系统，还能操纵‘授权’用户，从而让他们进入系统。”

(文乐乐)



尽管这项技术还不能用于在售车型，但福特汽车公司希望制造能自回收的汽车。图片来源:Pixabay

菲尔兹奖得主话数学

要有信心，伟大的数学家也是普通人

■本报记者 韩扬眉

3月14日是国际数学日，又称为“π日(Pi Day)”，因为“3.14”是最接近圆周率数值的数字。今年国际数学日的主题是“给每一个人的数学”。

当天，清华大学丘成桐数学科学中心邀请数论学家伊万·费斯科(Ivan Fesenko)对话两位菲尔兹奖得主——丘成桐和考切尔·比尔卡尔(Caucher Birkar)，分享他们的数学学习经历和研究经验。

菲尔兹奖得主也是“普通人”

菲尔兹奖被称为数学界的“诺贝尔奖”，代表着国际数学界对获奖者工作的最高认可。

丘成桐是首位获得菲尔兹奖的华人。“我在大学毕业前，从未听说过菲尔兹奖。收到美国加利福尼亚大学伯克利分校攻读研究生的邀请后，一名同学与我一同吃饭，他告诉我‘你可以考虑菲尔兹奖’了，并向我解释了这个奖项是什么。”丘成桐说。

在伯克利，丘成桐结识了几位菲尔兹奖得主，其中一位是Stephen Smale。在交往

中，他意识到，Smale是一位伟大的数学家，也是个普通人。“他可以得到菲尔兹奖，也许我也可以！”

丘成桐表示，在某种程度上，这只是个笑谈。“我对数学的本质更感兴趣，而不是这些荣誉。我从来没有真正关注过奖项。我喜欢研究那些让我着迷的问题，相信这些问题对数学本身很重要。”

考切尔·比尔卡尔也从未想过能赢得菲尔兹奖。在他看来，他所遇到的大多数获奖者尽管做了许多伟大的工作，但“看起来完全就是一个普通人”。

要更早认识一些杰出科学家

丘成桐和考切尔·比尔卡尔在早期求学阶段便遇到了包括菲尔兹奖得主在内的一批优秀数学家。在他们看来，与大师交流甚至共同开展研究，对于年轻数学家的成长十分重要。

一名中国学生曾问伊万·费斯科：刚刚踏上研究之路的学生，还无法真正掌握数学最前沿的知识，该如何学习以使自己获得更多成就？

“早期学习阶段如果能够遇到一两位优秀数学家，将帮助学生获得更多成长经验。”伊万·费斯科说。

丘成桐对此表示赞同。他说，在数学史上，大约有超过90%的伟大的数学家在研究生涯初期就跟随顶尖数学家学习，有些早在十五六岁或二十岁便与大师结识。他认为，尽早跟随伟大数学家学习是很重要的。

“中国的考试，给出问题，学生回答，仅此而已。”在丘成桐看来，这样的训练模式使得学生们进入大学后，只关心老师提出的问题，而不是试图通过自身的、更有创造性的思维，找到并提出新的问题。

“我读了过去300年的数学史，代表大多数成熟的数学家实际上早期就开始考虑做数学研究，有的14岁左右就开始了。”丘成桐说，“中国有很多非常有才华的高中生，我们应该考虑如何改变他们的思维方式。”

“中国的高中生水平已经进入一个平台期，我们需要进一步提高学生的创造力。”丘成桐说。为此，2021年初，清华大学在本科人才培养体系中另辟特区，设立“求

真书院”，每年招收100名中学生，致力于培养中国科学界的“将才”。

“我在剑桥大学工作和任教15年。我可以肯定地说，这里的学生和剑桥的本科生基本上是在同一水平。”考切尔·比尔卡尔说。

应该对自己有信心

对话中，丘成桐还分享了一位数学家朋友的故事。他说，“我对所要解决的任何问题都很有信心。我知道我会解决它，最终我也解决了它。我们的学生应该对自己有信心，知道自己有能力解决重要问题，即便不是百分之百解决，也将以一种重要的方式为学科作出贡献。”

“凯撒曾说，‘我来过，我看见，我征服。’这听起来太骄傲了，但我们需要这样的信心和勇气。”丘成桐说。

“认真评估风险是很重要的。”考切尔·比尔卡尔说，如果期望解决某个问题，并且做好了相关准备，认真评估了风险，那么冒险绝对是具有意义的，这将帮助人们获得最大的回报。

我国成功申请首个职业技术教育类教席

本报(记者刁雯蕙)日前，联合国教科文组织职业技术教育数字化教席在深圳职业技术学院(以下简称深职院)正式揭牌成立。这是我国成功申请的第一个职业教育类教席，也是我国高职院校成功申请的第一个教席。

联合国教科文组织教席是“联合国教科文组织姊妹大学/教席计划”的主要组成项目之一，已成为联合国教科文

组织推动全球高等教育研究国际合作的主要形式，全球117个国家850家机构对此表示认可并积极参与。

据了解，深职院在全球范围内近200所顶尖研究型大学和科研机构的激烈竞争中脱颖而出，获批设立职业技术教育数字化教席，标志着学校的研究力量、数字化转型的基础条件和现有的教学科研成果已经在国际职教界居于领先地位。

国产对话模型ChatGLM启动内测

本报(记者沈春蕾)记者日前从清华大学计算机系技术成果转化公司——智谱AI获悉，该公司近日开源了General Language Model(通用语言模型，GLM)系列模型的新成员——中英双语对话模型ChatGLM-6B，支持在单张消费级显卡上进行推理使用。

这是继此前开源GLM-130B千亿基座模型之后，智谱AI再次推出大模型方向的研究成果。同时，基于

千亿基座模型的ChatGLM也同期推出，初具问答和对话功能，现已开启邀请制内测，后续还会逐步扩大内测范围。

ChatGLM-6B是一个开源的、支持中英双语问答的对话语言模型，并针对中文进行了优化。该模型基于GLM架构，具有62亿参数。结合模型量化技术，用户可以在消费级的显卡上进行本地部署(INT4量化级别下最低只需6GB显存)。

气候变化与碳中和国际合作联合行动启动

本报(记者陈彬)近日，气候变化与碳中和国际合作联合行动(以下简称联合行动)启动仪式在清华大学举行。

联合行动是政府、高校、企业等不同主体联合共建的开放、创新、合作的平台，由清华大学与日立、丰田、三菱等11家知名跨国企业共同倡议发起，并作为创始理事单位。联合行动致力于联合应对气候变化，共担使命、共献智慧、共同行动、共享成果，努力为实现碳中和目标、促进全球可持续发展作出新的有益贡献。

仪式上，12家创始理事单位代表专门录制了“启动寄语”，分享对联合行动价值的见解，共同期待各创新主体通过联合行动加强绿色理念传

播，碳中和人才培养和技术创新，在共同应对全球气候变化挑战方面提供切实可行的方案，努力为实现国际社会的碳中和愿景作出贡献。

据悉，联合行动从“共同传播碳中和理念”“共同加强碳中和人才培养”“共同引领碳中和技术创新”“共同开展碳中和集成示范”“共同推动碳中和产业转型升级”五个方面发出倡议，呼吁不同主体多方联合，为广泛凝聚合作共识、稳步有序开展联合创新、高质量打造集成示范而协力奋进。

仪式上，联合行动已开展实施的首批10个创新科研资助项目正式对外发布。此外，还特别邀请12位相关领域专家学者组建专家委员会。