

内藏“北斗七星”的录取通知书

■本报记者 沈春蕾

“呀，北斗七星！咦？居然是7颗豆子。”当孙奕飞打开红色通知书扉页，看到北斗七星造型的7颗金色豆子时，发出上述惊叹。

7月8日，北京师范大学附属实验中学的孙奕飞同学在家中从中国科学院大学（以下简称国科大）数学科学学院副院长郭田德手中接过高考录取通知书，他的录取专业是电气工程及其自动化。这是国科大发出的第一封2023年本科生录取通知书。

这是7颗产自吉林西部盐碱地的大豆，它们名叫“东生118”，是由中国科学院东北地理与农业生态研究所（以下简称东北地理所）师生们用7年时间精选培育的耐盐碱新品种，是中国科学院“黑土粮仓”科技会战的重要成果之一。

“希望你在收到录取通知书的时候，已在心中埋下一粒科学的种子，把‘科技创新’作为永恒的理想追求，把‘服务国家、造福人民’作为一生的前行方向。”中国科学院副院长、党组成员，国科大党委书记、校长周琪院士在致2023级本科新生的信中如是说。

7月5日，《中国科学报》记者来到东北，不仅在盐碱地里见到了“东生118”大豆，还见到了孕育该品种的东北地理所研究员、国科大博士生导师冯献忠及其团队，请他们讲述国科大本科生录取通知书里7颗大豆背后的科研故事。

在盐碱地里播种希望

“盐碱卤水硝，谁种谁遭殃。”在吉林省西部的农村流传着这样一句民间俗语。

只因这里有近400万公顷的盐碱地，广袤的土地泛着白花，寸草难生，更别说种庄稼了。

2014年以来，冯献忠带领团队多次来到吉林西部盐碱地进行实地考察。看着大片的盐碱地，冯献忠寻思：“如果能在盐碱地里种大豆，不仅可以让盐碱地变良田，给农户带来丰收的希望，还可以解决国家大豆紧缺的燃眉之急。”

“为什么要在盐碱地里种大豆？”大豆的祖先——野生大豆是在盐碱地里生长并生存的，如今生产上使用的大豆品种也是野生大豆经过人工选育而成的。”冯献忠告诉《中国科学报》，“我国大豆资源丰富，在众多的大豆制品中肯定留存有大豆祖先抗盐碱的能力。”

从那以后，冯献忠团队开始关注耐盐碱大豆品种选育攻关工作。为培育出耐盐碱的大豆新品种，团队将2000多份大豆资源种在中重度



孙奕飞（左二）在家中从国科大数学科学学院副院长郭田德（左三）手中接过高考录取通知书。丁典 / 摄



本科生录取通知书构思图。国科大供图

盐碱土壤中，最初能活下来的只有十几份。

这可怎么办？冯献忠并没有泄气，反而将这些活下来的大豆视为珍宝。“我们以这些品种作为耐盐碱种质，经过配置组合、杂交、后代筛选鉴定，就可以培育耐盐碱大豆品种。”他说。

近10年来，冯献忠带领团队先后建成40万个株系的大豆突变体种质资源库和大多多基因聚合技术平台，并建立了以育种方案全基因组选择设计、以育种后代基因组芯片选择和加速育种的大豆分子设计育种平台。

利用上述研究平台，冯献忠团队对存活下来的十几份大豆资源进行基因组测序分析，最终找到了大豆耐盐碱的强效基因。2021年，团队选育的首个耐盐碱大豆品种“东生118”通过审定。

“做点对国家有用的事情”

“搞科研还是要做点对国家有用的事情。中国是大豆的发源地，现在我们国家的大豆生产出现危机，你所学的知识应该能够用到这方面。”中国科学院院士许智宏的话一直萦绕在冯献忠的耳边。

2007年，冯献忠在英国詹姆斯·因内斯科学研究中心从事早期植物系统生物学研究工作，许智宏一番劝导坚定了他回国为祖国的农业发展贡献一份力量的信念。同年，冯献忠加入山东师范大学，利用计算机建模研究植物生长发育基本规律和利

用系统生物学手段进行大豆分子设计育种研究。

随着研究的深入，冯献忠逐渐将大豆分子设计育种研究作为主攻方向。2012年，他受邀来到中国大豆的主产区——东北，加入中国科学院大豆分子设计育种重点实验室。

“传统育种比照顾孩子还费工夫，特别是选育品种的过程必须要纯手工处理。”在中国科学院“黑土粮仓”科技会战长春示范区的大豆品种选育及筛选基地，东北地理所高级工程师冷建田指着一株大豆苗告诉记者，“人工杂交育种靠眼睛和经验来判断，一株一株手工筛选，一人一天从早干到晚只能杂交几十株。”

如今，在东北地理所种质库的实验室里，冯献忠团队正在搭建一座表型组平台。“利用传统杂交育种来培育新品种，整个周期需要经历10代，在室外自然条件下生长需要10年。利用分子设计育种技术和表型组平台，按照大豆生长不到3个月的成熟周期，1年能生长5代，大大缩短了大豆新品种的选育过程。”

“分子设计育种的前提是明确基因的功能，找出大豆基因之间最好的组合方式。”冯献忠告诉《中国科学报》，“表型组平台不仅可以让我们抓取到各种大豆基因，比如高油、高产、高蛋白等，还可以根据不同基因匹配来设计，更高效地实现大豆品种的更新换代。”

“与玉米亩产1000公斤相比，我国大豆的平均亩产仅有130公斤左右。”冯献忠希望通过改良



近日，澜湄六国44名媒体记者代表走进建设中的深中通道伶仃洋大桥施工现场，打卡这座“中国造”——世界最大跨径全离岸海中悬索桥，在270米高塔之巅峰漫步。

据悉，由广东省交通集团建设，中交集团参与设计与施工的深中通道，连接珠江口东岸的深圳市和西岸的中山市，是粤港澳大湾区重要枢纽，是继港珠澳大桥之后又一

世界级桥、岛、隧、水下互通集群工程，通车后将助力大湾区建成充满活力的世界级城市群、具有全球影响力的国际科技创新中心、“一带一路”建设的重要支撑。

上图为深中通道伶仃洋大桥，右图为六国媒体记者代表探访施工现场。

本报记者李思辉报道 杜才良 / 摄



医保开绿灯 辅助生殖仍需技术加持

■本报记者 张思玮

日前，将辅助生殖技术纳入医保的呼声终于“靴子落地”。

自7月1日起，北京市将16项治疗性辅助生殖技术项目纳入基本医保门诊诊疗目录。同日，根据辽宁省医疗保障局印发的《关于调整辽宁省基本医疗保险、工伤保险和生育保险医疗服务项目目录的通知》，该省正式将胚胎培养、胚胎移植术等18项辅助生殖项目纳入生育保险目录。而此前，江西、湖南、四川、湖北等地也发布过拟将辅助生殖技术项目纳入医保的消息。

“将辅助生殖项目纳入医保是一件利民利民的好事，不仅能缓解不孕夫妇的经济压力，还是应对我国生育率低迷状态的有效手段。”近日，中华医学会生殖医学分会主任委员、重庆市妇幼保健院主任医师黄国宁告诉《中国科学报》，随着经济社会发展以及生育政策调整，很多高龄女性加入生育行列，其面临的生育问题更加复杂，对辅助生殖的需求也更加迫切。

不孕发病率逐年上升

国家卫生健康委办公厅2021年印发的《不孕不育防治健康教育核心信息》指出不孕不育是由多种因素导致的生育障碍状态，其治疗手段多样，通过生活方式调整、中西医结合治疗、手术治疗、心理疏导等综合手段，可以使80%~90%的患者获得妊娠，仅有少部分患者需要应用人类辅助生殖技术治疗。

人类辅助生殖技术是指运用医学方法对配子、合子、胚胎进行医疗操作，以达到受孕目的的技术，分为人工授精技术、体外受精-胚胎移植技术及相关衍生技术。

最新全国生殖健康流行病学调查分析结果

显示，2007年至2020年间，我国不孕发病率已从12%升至18%。以此推算，到2025年，我国不孕症患者人数将达到6000万人左右。

近年来，我国辅助生殖技术快速发展，每年各项技术服务总周期数超过100万，出生婴儿数超过30万。

“不过，即使在技术如此先进的今天，试管婴儿也不是百分之百成功的。”中国科学院院士黄荷凤曾表示，一对夫妻就算完全健康，女性的自然受孕率只有20%，而且多数还需要一定的时间周期。试管婴儿也是如此，健康的胚胎放进母体内，同样只有20%的受孕率，且与自然受孕不同的是，试管婴儿几个月才能做一次。所以，如果选择做试管婴儿，需要做好多次培育的准备。

当然，除了多次培育的耐心外，辅助生殖的费用对于一个家庭来说也是笔不小的支出。

2018年，中华医学会生殖医学分会发布的《中国高龄不孕女性辅助生殖临床实践指南》显示，女性35岁以下非卵巢因素等不孕症妊娠率为45%~50%，2018年单次取卵周期价格为3.3万元~4.2万元。

智能化与自动化的发展趋势

为了更好地规范辅助生殖技术发展，2015年以来，国家印发了《人类辅助生殖技术配置规划指导原则（2015版）》《关于规范人类辅助生殖技术与人类精子库审批的补充规定》《人类辅助生殖技术应用规划指导原则（2021版）》等文件。

数据显示，2016年至2021年6月底，全国经批准开展人类辅助生殖技术的医疗机构从451家增加到539家，经批准设置人类精子库的医疗机构从23家增加到27家，各省市均有

开展人类辅助生殖技术的医疗机构。

黄国宁告诉记者，我国每年试管婴儿周期+冷冻胚胎移植周期有近1000万枚胚胎需要体外培养，随着人们对辅助生殖技术需求的不断增长，生殖中心及专业技术人员的需求也不断增长。

在体内，胚胎在母体保护下生长发育。但在体外，胚胎自身不具备任何屏障和保护功能，可能暴露于含有有害气体的空气中，面临温度、渗透压、pH值等变化的应激，削弱胚胎发育潜能。辅助生殖治疗全周期是极其专业复杂的过程，从术前检查、取精、取卵到卵子精子评估选择，再到卵裂胚培养、囊胚培养、评估选择、移植以及冷冻等，妊娠后经过一系列产前筛查，最后才有可能迎来一个健康的宝宝。

这其中，试管婴儿实验室是极为重要的部分，对治疗结局有重要影响。“严格的实验室质量控制与质量保障系统将保障胚胎的生长发育提供相对稳定的场所，对于实现稳定、可靠的试管婴儿成功率具有重要作用。”黄国宁认为，实验室技术的规范化、标准化、智能化以及自动化，再加上严格的质量控制，是保障试管婴儿成功率的关键。

特别是随着大数据与人工智能在医学领域的渗透，辅助生殖技术在实验室阶段的标准化、智能化、自动化成为必然趋势。“我们可以通过技术、条件的标准化，找到正常发育的胚胎，提高辅助生殖治疗的成功率。同时，还可以大大节省实验室工作人员的时间与成本。”黄国宁说。

产品国产化步伐加快

《“健康中国2030”规划纲要》指出要把健康

大豆高产基因和株型结构来增加大豆产量。

2022年10月，吉林省松原市前郭县查干花镇八家子村的盐碱地迎来了大豆的丰收。专家现场对225亩盐碱地大豆实打实收的测产结果显示，“东生118”在未改良的中重度盐碱地示范亩产150.4公斤，高于全国大豆130公斤左右的平均亩产。

科教融合共育“金豆子”

“东生”系列大豆诞生于20世纪90年代，在一代代育种人的努力下，已经发展成为国产大豆中的佼佼者。

《中国科学报》从东北地理所获悉，该所先后培育“东生”系列大豆新品种31个，目前的种植面积约为1600万亩/年，约占东北地区大豆种植总面积的1/6，累计推广5000万亩，增产20亿斤、增收40亿元。

“东生118”是在高油、高产全基因组选择模型基础上设计的苏打盐碱地耐盐碱大豆培育方案，未来我们还将采用人工智能育种平台培育更多大豆新品种。”冯献忠告诉记者，“很高兴‘东生118’大豆新品种以北斗七星的造型出现在国科大本科生的录取通知书里。”

爱迪生曾说过，惊奇就是科学的种子。“钻研科学，既要仰望星空、探索未知，又要脚踏实地、直面困难。”冯献忠希望这7颗大豆在给国科大本科生带来惊奇的同时，让他们心中探索科研的种子萌发，在“北斗七星”的指引下，长出希望之叶，绽放青春之花，收获成功之果。

“本科生就是我们学校的‘金豆子’。”国科大副校长杨国强在接受《中国科学报》采访时介绍了录取通知书的构思，“学校每年只招收约400名本科生。今年是本科生招生的第10个年头，由‘东生118’大豆组成的北斗七星寓意国科大可以为本科生提供最好的科研土壤，帮助他们种下属于自己的科学种子，为其指引前行的方向。”

在今年的毕业典礼上，作为国科大培养单位的100多家中国科学院下属研究所的旗帜列队入场，以这种特殊方式诠释了国科大“科教融合”的办学模式。

杨国强介绍，即将加入国科大的2023级本科新生也将依照惯例，跟随一位学业导师进行学习，在导师带领下进入其实验室，与实验室的研究生、副研究员以及博士生、硕士生一起进行科研实践，为将来可能从事的科研工作夯实基础。

发现·进展

北京大学

打印店颗粒物污染不容小觑

本报讯(记者崔雪芹)北京大学公共卫生学院副教授王云课题组，多年来对室内打印机、复印机等电子产品排放颗粒物对人体健康的影响进行了系列研究。相关研究近日在线发表于《环境地球化学与健康》。

王云介绍，颗粒物污染是空气中最重要的污染物之一，可引发呼吸系统和心血管系统等疾病。人们大约有90%的时间在家、办公室、学校等室内环境中度过，因此接触到室内颗粒物的机会比大气颗粒物更多。随着打印机、复印机等电子产品的普及，其工作时释放的颗粒物已成为室内空气污染的重要来源。人体长期暴露于打印机释放的颗粒物会对健康产生危害。

课题组前期研究发现，长期吸入打印机释放的颗粒物，会导致打印店员工的肺功能参数降低和血压参数升高，且工龄超过10年的打印店员工心肺功能参数变化更为明显；健康青年在打印店短期吸入打印机释放颗粒物（每天2小时，持续7天），可改变心率变异性参数；在吸入打印机释放颗粒物的动物体内，观察到呼吸道和全身炎症反应，且在暴露水平下健康危害更显著。

颗粒物的危害与其粒径及化学成分密切相关。粒径越小的颗粒物，进入呼吸道的部位越深，吸附能力越强，其组成成分十分复杂。吸入颗粒物会刺激呼吸道，增加呼吸道感染风险，课题组对一高校校内打印店进行现场监测，比较分析了打印复印量不同的2个时期内，打印店室内环境中的颗粒物浓度差异，并在店内采集打印机释放颗粒物和墨粉样品，比较分析颗粒物的形貌、粒径和化学组成。

研究发现，打印店内颗粒物的暴露水平会随着打印复印工作时间与工作量增加而增加。打印机释放的主要是由粒径不同的近圆形和不规则形状的颗粒物组成的复杂混合物。相比墨粉，打印机释放颗粒物的粒径更小，并含有更多的有机组分和金属元素。

王云表示，该研究明确了打印店内颗粒物的职业暴露水平及其理化性质。随着打印复印工作量增加，室内颗粒物污染水平也逐渐增加，会导致较高的颗粒物峰值浓度。因此应重视打印店员工吸入暴露颗粒物的健康风险。

与此同时，研究人员将进一步开展超细颗粒物研究，制定超细颗粒物的职业接触限值，以保护公众健康。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1007/s10653-023-01592-x>

中国科学院深圳先进技术研究院

研发可探测紫外自体荧光团的双光子显微镜

本报讯(记者刁雯蕙)中国科学院深圳先进技术研究院生物医学与健康工程研究所团队研发了首款短波长激发时间与光谱分辨新型双光子显微镜，该显微镜创新性地采用中心波长为520纳米的锁模飞秒光纤激光器作为双光子激发光源，可以有效地激发短波长波段荧光团，利用连接光谱仪的时间相关单光子计数模块，可实现荧光光谱和荧光寿命的同时检测。

该技术可以实现紫外波段自体荧光的激发与探测，极大拓展了双光子成像技术的应用范围，为无创观测生物样品及生命过程提供了一种新的研究工具。该成果近日发表于《生物医学光学快报》。

生物组织中，普遍存在具有内源性荧光团的生物分子，内源性荧光团的三维成像可以在不干扰生物环境的情况下对重要生物过程进行无创体内检查，是组织成像和跟踪细胞代谢过程的有力工具。双光子显微镜具有天然的光学切片能力，无须物理切割就可以实现生物组织的三维高分辨成像。

研究团队首次研制出采用520纳米超快激光源搭建光谱分辨的双光子荧光寿命成像系统，可以有效激发和探测短波长荧光团，为验证该系统的实用性，他们首先系统地评估了生物组织中典型的短波长内源性荧光团纯化学样品在520纳米激发下的荧光寿命和光谱特性，然后对不同的生物组织进行成像。

结果表明，该系统可以在不需要任何外加造影剂的情况下，为生物系统提供高分辨率的三维形态信息和物理化学信息。

此外，研究人员探索了短波长的内源性荧光团在食管壁中的分布，结果表明，该系统可以很清晰展示食管的不同分层结构。

最后，研究团队进一步对小鼠皮肤进行了活体三维扫描成像，并基于短波长内源荧光团在体内捕获了小鼠耳廓内白细胞的迁移，实现了典型免疫反应微环境中白细胞募集和变形运动的动力学过程的可视化，以及随时间的荧光寿命测量。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1364/BOE.493015>