



藏粮于技：如何打造优质稻？

□ 胡培松



胡培松，中国工程院院士，现任中国水稻研究所所长，水稻遗传育种与品质改良专家。从1991年起，胡培松守望稻田三十余载，坚持籼稻品质遗传改良的不断创新。他挖掘创制了稻米品质改良的重要骨干材料，并应用于育种实践；创建了水稻品质育种高效技术体系，育种效率提高4到5倍；育成水稻优质专用品种60多个，累计推广种植1.7亿亩以上，创造了巨大的社会效益。他以第一完成人获得国家科技进步奖二等奖3项，为我国籼稻品质改良作出了重要贡献。

水稻作为我国重要的主粮品种，是名副其实的“粮安基石”。我国水稻总产量更是连续十多年保持在两千亿公斤以上。量的问题解决之后，培育高产优质水稻成为未来水稻育种的主攻方向。什么样的水稻才算优质水稻？怎样利用前沿科技，推动我国水稻育种进入全新阶段？

中国是水稻的故乡

水稻在我国历史上有着非常重要的地位。现在公认水稻是起源于中国，目前比较认可的就是7000多年前河姆渡出土的水稻碳化稻，但实际上比这个更早的，包括江西万年县的万年稻，浙江浦江县的万年稻，还有好多地方都出土了不同年份的碳化稻。水稻作为我国的主要粮食以后，确保了整个社会的稳定发展。我国人口从宋朝的6000万发展到清朝末年的4亿，主要粮食作物小麦变更到水稻，起到了非常大的作用。

我国四大粮食作物水稻、小麦、玉米、大豆，现在从播种面积来说，水稻4.5亿亩，玉米6.5亿亩，小麦3.5亿亩，大豆大概1.5亿亩。水稻的播种面积占粮食播种面积大约四分之一，但水稻的总产量占整个粮食产量的32%左右，全国人民大概有60%是以水稻为主食的。所以稻米在国人的眼里，它是非常重要的。

水稻分为粳稻和籼稻两大亚种，其中粳稻生长期长，一般一年只能成熟一次。煮熟后的米饭以绵、软、糯、甜著称，最有名的当数黑龙江五常大米。而籼稻生长期短，在无霜期长的地方一年可熟两到三季。煮熟后米饭较松散、软而不粘。从外形上看，粳稻外形很圆，像个胖子；籼稻外形修长，像个瘦子。一般来说，粳稻的抗寒性、抗旱性较好，而籼稻则更加耐热、耐强光、耐湿润。粳稻主要分布在我国北方，黄河流域和东北地区等，而籼稻在我国的主产区则在秦岭—淮河以南地区和华南地区。

中国优质稻的代表

资料显示，日本在20世纪60年代提出超级稻育种概念，要将产量提高到新的水平，后来由于种质资源的局限没有能够实现，从而转向优良食味品质改良，创制出了越光等优良食味品质水稻品种。目前日本商品化的稻米品种有250多个，排名前五位的水稻品种贡献了60%以上的产量。其中，号称“世界米王”的越光大米从上世纪50年代育成后，至今仍是日本第一大水稻品种，覆盖日本35%的水稻种植面积。此外，在功能性稻米的研究及其产业化方面，国外发展也非常迅速。日本针对特定疾病人群，开发了低谷蛋白米、花粉症减敏稻米、糖尿病改善米、矿物质强化米、高维生素米等。印度培育出了适合糖尿病患者食用的水稻品种ISM的改良变种，这个变种除了具有高产、抗白叶枯病等优良性状外，其血糖生成指数仅为50.99，而普通精白米饭的升糖指数是83。那么，中国优质稻的代表是什么？

五常稻花香是中国优质稻的代表。大家都知道北方的稻花香，它的品种名叫五优稻4号。这种稻花香种植区域非常窄，就在五常和吉林北部很小的区域，能够生产出这么好的品质，大概每年有100万吨。我们希望通过改良，培育出一个类似于北方的稻花香的南方的粳稻品种。经过几年努力，我们也有一些品系出来了，但是确实还没有进行大面积的生产，经过几次稻米的品尝以后发现，口感跟北方的稻花香没什么区别，但是整个外观还有点距离，这也是我们下一步要奋斗的目标。

如何挖掘我国丰富的水稻种质资源

种子是农业的“芯片”，而种质资源是培育好种子的第一步。经过长期坚持不懈的努力和探索，我国作物种质资源研究取得多方面重要成就。截至2022年底，我国收集保存农作物种质资源总量突破54万份；而中国水稻研究所水稻国家中期库保存着8.6万份资源，在水稻起源与演化、功能基因组等研究方面具有优势。我们创建了以骨干亲本遗传构成标尺的精准鉴定新技术，打通种质资源与育种密切协作与有效利用的“最后一公里”。以辽宁的京租御用稻米为例，这个品种曾经是清朝光绪年间皇官膳用之粮，御赐得名“京租稻”，是全国独一无二的历史名贵水稻品种，距今已有140多年的种植历史。但由于京租稻产量低、种植面积小、品种混杂，纯种的京租稻濒临失传。为了有效保护这一传统的品种，科技工作者从国家种质库引种，对京租稻进行统一提纯和产品复壮、恢复种植，加快了品种的科研保护力度。如今，京租稻种植已经成为当地的一个重要产业。那么，如何挖掘我国丰富的水稻种质资源、发现高产优质的水稻基因？又该如何突破前沿育种关键技术、打赢种业翻身仗？

智能设计育种是水稻育种的发展方向。育种，从某种意义上来说，是

把来自不同背景的优良等位基因聚合起来。然而，育种又是一门复杂的艺术，不是基因的简单组合和堆叠。伴随着大规模基因组测序技术的发展，越来越多的作物全基因组密码被破解，在海量的基因组数据面前，怎样的基因组合才能产出最优的作物品种？如何不用大规模田间试验，就能预测和推演这些基因聚合后，作物的生产表现？依托生物技术、人工智能、大数据的智能设计育种应运而生。作物智能设计育种首先需要破解作物的重要性状是如何形成的？它取决于哪些遗传因素和分子机制？然后通过人工智能决策系统设计最佳育种方案。与传统的高投入、大规模的田间试验相比，智能设计育种可在计算机中对基因组序列进行虚拟诱变，并利用模型预测变异的后果，从而挑选符合我们预期目标的变异序列进行实验验证，实现低成本、高效率的定向设计育种。

基因编辑技术是水稻育种的重点攻关技术。尽管20年来，我们在水稻功能基因组的研究方面，基本处于国际领先水平，我们发现了一系列高产、抗病的基因，但是还没有发现一个革命性的基因。大家都在反问，我们有那么强大的、传统的育种队伍，我们有什么强大的、前沿的研究能力，为什么我们水稻研发没有颠覆性的突破？实际上是值得我们去深思的，问题究竟出在哪里，我想核心的问题，还是我们的技术。现在整个生物界都在关注基因编辑技术。但过去的很长一段时间内，我们的基因编辑技术受制于人，CRISPR基因编辑技术三大创新源头均在美国。为此，国家高度重视基因编辑技术研发。这两年，我国自主研发的基因编辑技术正在迎头赶上，2023年有科研团队运用AI辅助的大规模蛋白结构预测和基于三维结构的蛋白质多重比对聚类分析，鉴定到完全区别于已知脱氨工酶的全新底盘元件，并成功开发了一系列具有我国自主知识产权的新型精准碱基编辑工具，有望打破碱基编辑底层专利垄断，帮助我国在未来的生物技术产业竞争中处于有利地位。

挖掘我国丰富的种质资源，是培育优质稻的关键。现在一谈到育种，大家都会谈到基因资源的问题。资源不是说越多越好，把现有的资源搞清楚是关键。我一直强调的是，资源的表型和基因型的精准鉴定。中国水稻研究所有8.6万份资源，我就花10年时间，把这8.6万份水稻资源搞清楚，看看里面究竟有没有类似所谓颠覆性的基因，这恰恰是目前我们需要加强的一块内容。

全面强化品种权的保护力度

现在大家都在谈种业振兴。农业现代化，种子是基础。目前水稻品种同质化比较严重，所谓同质化，就是遗传背景都差不多，长相也差不多、表型也差不多、产量也差不多、品质也差不多，没有颠覆性的东西。这些同质化的品种，企业很难赚钱。在2020年，我和我的老师万建民院士不断地呼吁，当时我们就签了一个实质性派生品种（EDV）制度。

什么是实质性派生品种？以前，在传统育种技术背景下，育种者主要以杂交和选择为主培育植物新品种，并以植物的各种表型特征判断品种的特性。但是，随着生物技术在育种领域的应用，能够定向改变或者优化现有植物品种的某些特性，在较短时间内将现有品种改造成一个新品种，这个新品种就被称为“实质性派生品种”，因为具有一定的特异性，它符合植物新品种的授权条件。但从基因或基因型组合来看，实质性派生品种与被改造的母体相比，只有细微的差异。实质性派生品种的出现，与育种技术的快速发展有密切关系。如果不如约束，这种“模仿育种”“克隆育种”，会将传统育种者经过十余年选育而成的植物品种，包括珍贵的遗传资源免费占有并合法利用，成为影响中国种业核心竞争力提升的突出瓶颈。新修改的种子法于2022年3月1日起施行，其最大的亮点就是引入了“实质性派生品种”制度，全面强化了品

种权的保护力度，大幅升级了针对种业创新的知识产权保护，为我国推进生物育种战略保驾护航。实质性派生品种制度的诞生，旨在提醒育种者必须尊重与保护他人的育种创新成果，形成公平、诚信、有序的种业经营环境，这是我国“打好种业翻身仗”，解决种源“卡脖子”问题的有效保障，也是吸引国外优秀种质资源和种业创新要素的有效保障。

牢牢把握粮食安全的主动权

近年来，国际局势风云变幻，粮食危机的阴云更是时隐时现。2023年7月6日，联合国粮农组织与经合组织共同发布的《经合组织—粮农组织2023—2032年农业展望报告》指出，预计未来十年全球农业和粮食产量将继续增长，但由于人口趋势影响，增长速度将低于前十年。当前，不利的气候趋势、动植物疫病及主要农业投入品价格波动加剧等因素，正在增加农业和粮食生产的不确定性。该《报告》预计，全球种植业、畜牧业和渔业产量在未来十年将以年均1.1%的速度增长，增速为2005—2015年十年间平均增速的一半。粮食危机离我们并不遥远，近半个世纪以来，居安思危的战略决策，让我们与全球三次粮食危机擦肩而过，未来，我们如何进一步提高我国主粮的抗风险能力，牢牢把握粮食安全的主动权？

粮食安全事关国家安全。近半个世纪以来全球发生了三次粮食危机。1973年第一次粮食危机，包括东南

亚，甚至欧洲都有粮食危机，因为高温干旱减产，当时苏联需要到美国求购大概3000万吨粮食，直接造成了大米、小麦涨价70%，对全球粮食的冲击是非常大的。1974年美国《时代》周刊总结1973年的粮食危机，提出来粮食就是一种武器。第二次粮食危机大概从2005年开始，也是全球各个地方出现了粮食问题，到了2008年粮食价格暴涨，基本上涨了50%以上。全球大概有33个国家因为缺少粮食发生了一些骚乱。为什么会造成粮食危机呢？这个是和能源有关系，2007年美国当时提出用玉米生产乙醇。第三次就是乌克兰危机以后，因为俄罗斯和乌克兰分别是小麦与玉米的主产区，大概占国际粮食贸易的比例将近20%。同时俄罗斯和白俄罗斯又分别是肥料第一、第四大出口国。这次危机还叠加了2022年6月份印度禁止出口小麦的因素。当世界各国意识到全球粮食有危机的时候，肯定要首先保护自己国家的粮食安全。这时，有钱也买不到粮食。相信大家也都能深刻地感受到粮食安全对一个国家的重要性。

水稻良种攻关是国家粮食安全的保证。1973年第一次粮食危机，中国有个杂交稻出来了，中国杂交稻就是1973年三系配套成功的。到了2005—2008年，全球出现第二次大的粮食危机，但是1996年我国提出来一个超级稻的计划，在2004年、2005年左右，杂交水稻大面积推广、超级水稻大面积推广，我国没有出现粮食问题。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视国家粮食安全，始终把解决好十几亿人口的吃饭问题作为治国理政的头等大事。我国粮食安全新战略发轫于2013年，这一年的中央农村工作会议是一次高规格布局粮食安全的重要会议，中央政治局常委全体出席，习近平总书记首次对新时期粮食安全战略进行了系统阐述。我国是人口众多的大国，解决好吃饭问题始终是治国理政的头等大事。2015年“十三五”规划建议提出：“坚持最严格的耕地保护制度，坚守耕地红线，实施藏粮于地、藏粮于技战略，提高粮食产能，确保谷物基本自给、口粮绝对安全。”“藏粮于地、藏粮于技”，从土地和科技的角度阐述了粮食的重要性。习近平总书记对粮食安全问题发表的一系列重要论述，深刻阐释了保障国家粮食安全的重要意义、战略重点和实践要求，为做好新时期国家粮食安全工作、把牢粮食安全主动权提供了根本遵循和行动指南。种业的发展，种业的振兴，还需要一批有情怀的科学家和一批有情怀的企业家真正联手起来，才能确保我国的粮食安全。



学习时报与央视中国经济大讲堂合办



更多精彩内容扫码看视频

青年科技人才成长面临的四大困惑

□ 赵千

青年是祖国的未来、民族的希望。在科技领域，青年科技人才既是推动科技创新的重要力量，也影响着科技事业未来的发展。在综合国力竞争中，科技是关键、人才是核心，重视和抓好青年科技人才成长具有重要意义。当前，青年科技人才成长还面临着一些挑战和问题，比较突出的主要有四大困惑。

一是“位子”问题成为让青年科技人才“爱恨交加”的困扰。有者为“位”，从科研成果突出的青年科技人才中选拔科研管理和行政管理人才，是培养使用青年科技人才的一条好经验，也是落实对科技人才政治待遇的重要举措。但是，习惯性、简单化的“学而优则仕”，就可能导致科研管理行政化倾向，乃至发生“错位”。有的单位简单地从优秀青年科技人才中选拔管理人员，但效果却不尽如人意。一方面，繁琐的行政管理工作势必占用青年科技人才大量时间和宝贵精力，对科研工作造成不利影响；对于希望专心走科研道路的青年科技人才而言，内心不愿承担管理工作却又难以违背组织安排。另一方面，科研能力不等于科研管理能力，有的科技人员并不适合从事管理工作，“赶鸭子上架”无疑会耽误事业发展。此外，还有的青年科技人才看到了“位子”带来的好处，以“位子”博取资源，在组建科研团队、科研资源配置等方面垄断资源、侵占成果，产生了

权力越大、成果越多的怪象，遭到社会诟病；有的青年科技人员出于对“名位”的功利心态，产生了浮躁的思想倾向，渐渐荒废甚至抛弃了科研事业。面对“位子”带来的诱惑与困扰，青年科技人才对之又爱又恨。

二是“帽子”问题冲击青年科技人才的价值观念。一段时间以来，科技领域深入整治“唯论文、唯帽子、唯职称、唯学历、唯奖项”问题，取得了积极成效。但“五唯”仍未根除，简单化、标签化评价依然是很多科技评价的惯性思维，尤其是有的地方和单位将基金、奖励、科研项目等“帽子”化，并将“帽子”与待遇捆绑。得“帽子”者得一切，“帽子”才是王道，是否属于“帽子”人才，在薪酬、待遇、科研经费支持、职务晋升等方面存在极大的差别。青年科技人才处于渴望崭露头角的人生阶段，也是最需要物质保障和社会认可的人生阶段。由于人才“帽子”可以达到名利兼收的效果，戴上人才“帽子”就成了获得认可最便捷、得到回报最直接的方式。这就造成了青年科技人才热衷于“帽子”，没有“帽子”时拼命追求“帽子”，有了“小帽子”后又要有“大帽子”，科研生涯变成了“赶鸭子”生涯。科学研究最需要静心、潜心，为“帽子”所累、汲汲于功名，难以静下心来坐“冷板凳”、沉下心来搞科技攻关，也容易为了求“帽子”而走错误的“捷径”，滋生侵占成果、集

成包装甚至弄虚作假等学风问题。

三是“圈子”问题是青年科技人才欲罢不能的困境。科学精神的本质是实事求是，科技领域应该是独具傲骨的一方净土。但受人情关系、市场交换原则等影响，“圈子文化”也渗透到科技领域。“圈子文化”容易造成垄断科研资源，“大牛”领衔科研团队中的青年科技人员在争取项目、评奖时，由于“背靠大树”、有人关照容易取得优势，对其他青年科技人员则带来了机会的不公。任由“圈子文化”侵袭科技界，就会破坏良好风气、制约科技创新发展。青年科技人才为了融入“圈子”就要“跑”，这也势必增加社会应酬，在挤占科研时间的同时，也滋生学术腐败、败坏了学术界的学风。摒弃“圈子文化”，让合适的科技人员去承担科研项目，让真正有贡献的科技人员获得应得的荣誉和奖项，才能树立正确的导向，激发科技人员的活力、创造力。

四是“票子”问题是青年科技人才绕不过的坎儿。科研事业是为人类探索新知、为国家民族发展贡献智慧的伟大事业，如果青年科技人才为“票子”所困、迫于生计而局限于为稻粱谋，就会缺乏取得科技创新所应有的格局和境界。青年科技人才处于“上有老、下有小”的人生阶段，一般都是家庭的顶梁柱，在完成艰难科研任务的同时，还面临着养老、育儿、教育等方面的生活压力。青年科技人

才的“票子”问题，在普遍需要加强的同时，还存在区域、行业、单位之间的不平衡。经济发达地区、市场转化较为成熟领域的科技人才收入相对较高，经济相对落后地区和“冷门”专业的科技人员收入则较低，出于经济收入等方面的影响，优秀青年科技人才“孔雀东南飞”的情况频频发生，造成了人才的无序流动，也给人才流出地的科研工作造成了损失。目前，青年科技人才已享受了较多的政策倾斜，薪酬待遇相较于以往已有了较大改善，但与其承担的使命任务、面临的生活压力相比，还需要继续加大关注和支持力度，促进其轻装上阵，充分激发出青年科技人才正当其时的活力和冲劲，促进其作出更大的成就和贡献。

科技人才尤其是青年科技人才是一支肩负着特殊使命的队伍。2023年8月，中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于进一步加强青年科技人才培养和使用的若干措施》，对培养用好青年科技人才作出了重要部署。在当前来自外部的科技竞争压力巨大的情况下，更应当高度关注青年科技人才成长，帮助青年科技人才廓清迷雾、健康成长，促进他们在科技自立自强中发挥更大作用。

一是要加强对青年科技人才的政治引领。引导青年科技人才树立科技报国的崇高理想，在党和国家的历史方位中找到使命和方向，坚定投身强国建设、民族复兴伟业。不单纯以

“位子”论英雄，充分尊重青年科技人才意愿，合理使用和培养青年科技人才。二是深化科技体制改革。树立正确的导向，优化完善以实际贡献为标准的薪酬待遇体系，促进薪酬机制、激励机制等与“帽子”脱钩。完善科技评价制度，进一步立新标、破“五唯”，以实际贡献论英雄。革除“圈子文化”影响，在科技界营造风清气正、积极向上的良好氛围。三是给青年科技人才更多的政策支持。在青年科技人员成长的关键时期及时“浇水施肥”，科研基金等给予青年科技人才更多的政策支持，为青年科技人才挑大梁、当主角创造条件，促进更多的青年科技人才成长为战略科技人才。四是帮助青年科技人才消除后顾之忧。帮助青年科技人才解决育儿、教育等方面的实际困难，保障青年科技人才心无旁骛投身科研。保障青年科技人才科研工作时间。五是大力弘扬科学家精神。加强科学家精神教育和学风作风教育，促进青年科技人才既理性看待差距又坚定创新自信，坚定不移走科技自立自强的道路，充分激发青年科技人员的创新活力和青春力量，为强国建设提供坚强的科技人才支撑。

