

导读

种业是现代农业发展的“生命线”，是保障国家粮食安全的基石。

习近平总书记在看望参加全国政协十三届五次会议的农业界、社会福利和社会保障界委员并参加联组会时强调，种源安全关系到国家安全，必须下决心把我国种业搞上去，实现种业科技自立自强、种源自主可控。

湖南是种业大省，如何突出创新开放发展、为我国打赢种业翻身仗作出新的重要贡献？湖南日报《理论·智库》特约请专家学者建言献策。

构建开放新格局 夯实种业创新基础

胡梅梅 兰勇

习近平总书记多次强调，要“坚持对外开放基本国策，全面提高对外开放水平”“形成国际合作和竞争新优势”。近年来，我国种业发展取得显著成就，但与发达国家相比仍有较大差距，种源层面存在进口依赖和技术依附，产品层面竞争力不足，导致农产品进口持续扩大，为此党中央提出“打一场种业翻身仗”。打好种业翻身仗必须充分利用国际国内两个市场，加强种业对外开放与合作，统筹推进种业创新发展。

对标国家实验室建设岳麓山实验室，是充分发挥我省种业既有优势，聚力打造农业“芯”片的重大战略举措，也是落实“三高四新”战略定位和使命任务的重要内容。我省应坚持以开放发展理念推进岳麓山实验室建设，打造种业创新高地，提升种业国际竞争力。

加强种质资源的国际交流与共享

我国拥有全球第二大种质资源库，是种质资源大国，但并非种质资源强国。由于对种质资源收集、保护、利用程度不够，部分品种种源缺乏优异基因，导致可利用的种质资源仍相对匮乏，限制着我国种源创新能力提升。岳麓山实验室要打造种业创新高地，须加强种质资源国际交流与共享，为种源创新提供新的基因源。

一是加强国内种质资源的普查、收集、评价、保护、利用，防范种质资源流失和消亡风险；二是在互利合作基础上，加强与种质资源丰富集的国家、地区以及国际研究机构交流合作，鼓励科研院所、种业企业联合境外机构开展种质资源考察、收集与利用工作；三是加强国外种质资源的引进，探索优化种质资源准入措施，健全种源引入的风险防范机制，落实便利通关机制；四是有序推进国内种质资源在国际上交流

共享，适度、分阶段放开我国部分种质资源的对外开发与利用。

充分利用国际创新资源协同推进技术攻关

推进种源核心技术攻关，是打赢种业翻身仗的关键环节。目前，我省相关种业创新主体已建立较强的国际化科技协同创新网络，应进一步通过深化合作、外延并购、人才交流等方式统筹国际资源，协同推进种源技术攻关。

一是完善相关政策支持体系，助推科研院所和种业企业形成合力建设海外研发平台；二是充分发挥对外技术培训和对外援助的作用，助力目标市场建立有效的生产经营体系，为企业海外产业化发展奠定基础，提供研发创新动力；三是引导种业企业开展外延并购，拓展种业资源及相关技术获取渠道，提升企业整体创新能力；四是以岳麓山实验室的农大农科院片区为创建单位，搭建种业国际人才流动平台，邀请国际知名科学家、企业家合作交流，出台具有吸引力的人才政策和管理体制，引进国际知名科学家，吸引海外留学人才归国助力种业发展。

加快以龙头企业为主体的种业产业链国际布局

当前，国际种业巨头已在全球拥有完善的产业分工体系。我省拥有以隆平高科为代表的种业企业400余家，部分企业通过种子出口、海外并购等方式开展了国际化行动，但规模较小，海外产业链条不完整，运行机制不完善。鉴于此，应着力做好顶层设计，集中优势力量尽快在全球开展全产业链布局，联合开展全球化育种和生产技术攻关，推进企业在海外本土化经营，促进与合作区域优势互补、资源综合利用，提升我省种业的国际竞争力。

创新政产学研协同模式 提升种业核心技术攻关能力

莫鸣 李阿利

习近平总书记强调：“要大力提升自主创新能力，尽快突破关键核心技术。这是关系我国发展全局的重大问题，也是形成以国内大循环为主体的关键。”2022年中央一号文件也提出加快实施农业关键核心技术攻关工程，实行“揭榜挂帅”“部省联动”等制度，开展长周期研发项目试点。

近年来，随着我国种业体制机制改革日益深化，市场各方的人力资源、种质资源与经营推广优势被激活，委托育种、合作经营开发、转让品种权等多形式合作不断涌现，种子审定数量逐年上升，已由2010年的1400种上升至2020年的5536种。与此同时，种业创新与农业生产仍存在“两张皮”现象，种业核心技术仍面临“卡脖子”问题。

对标国家实验室建设岳麓山实验室，是湖南省委、省政府推进种业创新、打造具有核心竞争力的科技创新高地的重大决策部署。在建设岳麓山实验室进程中，应注重创新政府、企业、高校和科研机构之间的协同，着力构建政产学研协同“1245”模式，激发企业、高校、科研院所等创新主体的内生动力，提升种业核心技术攻关能力，为我国种业安全保驾护航。

明确一个任务，即开展种业关键核心技术攻关。湖南目前拥有8位农业领域的中国工程院

院士，在杂交水稻、杂交油菜、杂交辣椒、多倍体淡水鱼和油茶等研究领域具有重大优势。未来应以岳麓山实验室为平台，主攻种源创新、农业育种技术、大数据智能育种、生物种业超算系统等关键核心技术研究。

瞄准两个目标，即助推基础性公益性育种和商业化育种。基础性公益性育种的关键技术攻关建议由政府主导、支持，在国家层面申请将攻关项目列为国家重大或重点科研课题，面向全国公开招标，采取“揭榜挂帅”和“联合攻关”相结合的方式，实现高校和科研院所协同创新；在省级层面实施“部省联动”，将关键技术攻关既列为地方科研重点或重大项目，也列为国家部委科研项目，面向湖南高校、科研院所公开招租。商业化育种的的关键技术攻关建议突出市场引导，一方面强化种业企业自主研发，以市场推广和应用为目的开展新品种选育，通过实施“育繁推一体化”，不断壮大种业企业发展实力，激发其内生创新动力；另一方面可由种业企业委托高校和科研院所研发或与其协同合作，以用户需求为导向开展育种关键技术攻关。

创新四大机制，即组织机制、投入机制、动力机制和攻关机制。一是创新组织机制。建议由省科技厅牵头，组建湖南省种业关键核心技术攻关领导小组，明确攻关项目，组建科技创新联盟。二是创新投入机制。建议基础性公益性育种关键技术攻关项目由政府提供资金支持，商业化育种关

一是加快种业企业兼并重组，聚集技术、资本、人力等要素，推进种业企业规模化发展，强化龙头企业的引领作用，支持龙头企业建设国际化研发和运营团队；二是鼓励企业突破当前以种子出口为主的国际化运营模式，支持企业开展海外投资、建立研发平台，因地制宜开展针对目标市场需求的种质创新和品种选育；三是支持企业在海外积极开展本土化经营，推进种业企业和研发机构与有需求的国家合作，在当地构建有效的研发、生产和经营体系。

提高种业国际知识产权申请的数量和质量

国际种业市场的竞争很大程度上是知识产权的竞争，占据知识产权优势是企业抢占先机和市场、培育国际竞争力的前提条件。美国、荷兰等种业发达国家已经在全球知识产权布局中占据领先地位。我省虽有国际化水平较高的种业龙头企业，但种业国际知识产权申请数量少、质量低的现象普遍存在。鉴于此，应制定种业知识产权国际化战略，重点在“一带一路”沿线国家开展知识产权布局，提升国际竞争力。

一是加快完善与“一带一路”沿线国家之间的知识产权保护机制和相关政策协商，加大知识产权互认互识力度；二是建议各级政府开展与国际知识产权相关的政策追踪，为企业提供国际知识产权业务指导、知识产权申请培训等服务；三是设立专项补贴项目，为种业企业申请海外知识产权、参加相关国际培训提供资金支持，提高种业国际知识产权申请的数量和质量。

（作者分别系湖南农业大学商学院副教授，硕士生导师；湖南农业大学副校长，教授，博士生导师。作者均系湖南乡村振兴战略研究院、湖南省涉农企业发展研究中心研究员）

键技术攻关项目资金来源以种子企业投入为主、政府资金配套为辅，同时强化政、银、企对接，加大对优势种业企业开展生物育种技术攻关、种业育繁推产业链发展的金融支持。三是创新动力机制。改革完善激励政策，鼓励高校和科研院所科技人员到种业企业兼职任职，放宽相关利益分配限制，激发创新创业活力。四是创新攻关机制。高校、科研院所与种业企业的实验室之间应建立资源共享和技术互助机制，通过项目联合攻关和人员兼职任职等方式，提升协同创新能力。

实现五个对接，即政策对接创新主体、研发对接用户、创新成果对接产业、创新项目对接生产力、创新劳动对接利益收入。一是根据创新主体科研需求，精准制定相关政策，比如人才引进政策、科研经费使用政策、职称晋升聘任政策、住房保障政策等；二是种业企业研发项目应坚持以市场为导向，面向用户需求开展“育繁推一体化”；三是项目研究应聚焦产业重大科技创新需求，通过成果推广打造具有显著优势和特色的农业产业园；四是创新项目研究应着眼于提高生产力，解决种业创新与农业生产“两张皮”问题；五是实现科研人员既有单位内部分收入，也允许其有企业兼职收入、成果推广分红等外部收入。

（作者分别系湖南农业大学商学院副院长，教授，博士生导师；湖南农业大学商学院党委书记，教授，硕士生导师。作者均系湖南乡村振兴战略研究院、湖南省涉农企业发展研究中心研究员）

岳柳青 杨亦民

国家发展改革委、农业农村部联合印发的《“十四五”现代种业提升工程建设规划》指出：“种业处于农业整个产业链的源头，是建设现代农业的标志性、先导性工程，是国家战略性、基础性核心产业。”建设以市场和商业化成果为导向、具有“标准化、程序化、信息化、规模化”特征的商业化育种体系，是整合创新资源、提升科技创新水平、推动传统农业向现代农业转型升级的有效手段。

湖南拥有隆平高科为代表的种业企业400余家，商业化育种规模和水平位居全国第一。建设中的岳麓山实验室旨在打造生物育种科学研究、种业关键核心技术创新、重大战略品种培育、高水平种业创新人才聚集四个高地。我省应充分发挥既有优势，进一步优化以产业为主导、企业为主体、产学研相结合、育繁推一体化的商业化育种体系，加快种业跨越式发展。

推动优势种业企业做大做强，提升国际竞争力

当前，全球种业竞争格局高度集中，排名前五的种业企业占据了世界种业市场的半壁江山。我省应着力提升种业企业的规模化和集中度，推动企业提升创新效率。

一是重点扶持全省有科研实力、有生产能力、有市场规模、有良好信誉的优势种业企业，加快出台激励政策促进种业企业间的横向、纵向并购，实现种业企业规模合理化扩大，打造我省种业“航母”企业；二是支持优势种业企业建立全产业链种业科技创新平台，对接上下游主体加大自主研发投入，强化应用性、商业化创新，针对种质资源、功能基因、关键技术等进行组队集成，促进突破性创新；三是将市场化方向明确的应用型研究项目向优势企业倾斜，实行“给予启动经费+收购研究成果”的投入机制，并根据研发成果的产业化效果，合理配置种业科技创新资源。

以科研院校为支撑，实现产学研高效协作

现代种业已进入智能化育种4.0时代，实现基础前沿技术原创性突破须充分发挥科研院校作为基础研究主力军的作用。应引导建立以种业企业为研发主体、科研单位提供支撑、各级政府给予支持的种业发展体系，通过科学分工、高效协作、优势互补，提高种业技术创新效率。

一是立足湖南优势种质资源，支持科研院校开展基础性种质资源的收集、保护等研

究，重点开展国家重大战略品种培育，以应对潜在“种源封锁”危机；二是深化基因工程育种、生物信息等前沿领域的基础研究工作，集中攻破如基因编辑等分子育种的底盘技术，推动破解“卡脖子”技术瓶颈；三是鼓励科研院所与优势种业企业合作，大力培养满足产业需求的高端育种人才。

完善知识产权体系建设，优化协同创新环境

加强知识产权保护是实现种业科技自立自强的重要一环。2021年12月，全国人大常委会通过了关于修改《中华人民共和国种子法》的决定，其中包括建立“实质性派生品种”制度，表达了国家保护原始育种创新的决心，也为植物新品种的后续改良和推广应用建立了合理的利益分享机制。我省应大力完善种业知识产权创造、运用、管理、服务等各环节工作，优化协同创新环境。

一是基于农业供给侧结构性改革大背景，以市场和产业需求为导向，加快绿色安全、优质高效的新品种研发和保护；二是利用现代信息技术构建知识产权保护和利益共享机制，提高从事种质资源创新、育种基础理论研究、基因挖掘利用等科研人员的积极性；三是综合运用多种手段，从审查授权、行政执法、司法保护等环节完善种业知识产权保护体系，严厉打击侵权造假行为。

加大财税金融支持力度，提供持续稳定保障

种业核心技术攻关难度大、研发周期长、投资风险大，导致种业研发难以获得银行信贷等传统金融的有效支持。为此，应创新金融产品和服务，使之更符合种业发展需求。

一是通过财政贴息、政策性担保等方式，鼓励金融机构发放中长期低息贷款；建立财政保险联动机制，加大保险补贴比例，扩大保险范围，健全种业风险分散机制；设立重大成果奖励补助制度，对突破性研发成果给予奖励。二是深度挖掘种业相关担保资源，探索专利权、品种权等知识产权无形资产抵质押模式，创新全产业链信贷产品，加大信贷投放力度；利用产业基金、股权投资产品和服务，提供综合融资解决方案。三是给予育繁推一体化优势企业上市融资特殊政策，引导社会资本全力支持农作物、畜禽、水产等种源关键核心技术攻关。

（作者分别系湖南农业大学商学院副教授，硕士生导师；湖南农业大学商学院院长，教授，博士生导师。作者均系湖南乡村振兴战略研究院、湖南省涉农企业发展研究中心研究员）

推行研发项目管理 提升种业创新绩效

史敏 潘斌

2022年中央一号文件提出，要“大力推进种源等农业关键核心技术攻关”“实行‘揭榜挂帅’‘部省联动’等制度，开展长周期研发项目试点”。我省正聚力推进岳麓山实验室建设，省政府要求岳麓山实验室“既要为建设目标，也要有种业攻关目标，边建设边攻关”。确保种业攻关目标达成，须推行科学高效的研发项目管理。岳麓山实验室将建立理事会领导下的实验室主任负责制，对标国家实验室，按照新型研发机构运行。为此，岳麓山实验室的研发项目管理不应沿袭政府科研项目管理的方式，也不完全等同于企业的研发项目管理，而是需要建设一套符合我国种业攻关实际、有利于提升种业创新绩效的研发项目管理体系。

科学开展种业研发项目顶层设计，确保攻关方向的准确性。习近平总书记强调，国家实验室要按照“四个面向”要求，多出战略性、关键性重大科技成果。岳麓山实验室的建设目标是成为国家实验室，应对标“四个面向”要求厘清我国种业振兴需求，并结合岳麓山实验室“12356”总体思路，采用“专家智慧+信息分析”“自上而下+自下而上”方式开展种业研发项目的顶层设计；充分发挥专家力量，依托大量技术信息分析，自上而下将各种业领域需要攻关技术按层次分解为研发项目；自下而上开展项目征集时，应注重设置攻关目标、种业领域、育种方式和任务类别等，以便征集的项目与技术分解层次保持一致。通过这种方式设计出来的种业领域攻关图，可确保攻关方向的准确性。

加强种业研发项目集管理，从整体上推进攻关目标的达成。岳麓山实验室建设要达到预期目标，须整合全国优质种业研发资源。为确保分属不同地域、不同机构、不同学科的研究团队既围绕各自项目目标开展研究，又能最终集成为支撑我国种源自主可控的大成果，需要按照项目集的管理理念开展种业研发项目管理。项目集不仅关注项目层面的技术指标，也关注整体战略目标的达成，更适合于长周期研发项目的管理。种业研发项目集的管理比单一研发项目管理更为复杂，因此有必要针对种业研发特点，设计合理的研发项目集管理流程，并选用或开发研发项目集管理软件，使参与项目的各方均能及时掌握项目进度、控制项目成本、确保项目质量，也便于隶属于同一项目集的关联项目之间加强沟通与衔接。

以平台聚集创新人才 打造种业创新高地

罗建 刘纯阳

湖南正对标国家实验室建设岳麓山实验室。国家实验室是基础研究的战略力量，而基础研究的关键在于人才，建设好岳麓山实验室，人才是决定性因素。湖南现有8位农业领域院士、约4000名种业领域创新人才，应依托岳麓山实验室建设进一步巩固省内种业创新人才优势，同时汇聚国内外种业创新人才，打造种业创新高地。

用好用活本地人才，释放我省种业人才优势。岳麓山实验室要聚合种业创新人才，必须以体制机制创新打破省内科研组织间的人才壁垒，以开放灵活的姿态引领全省种业创新。对于岳麓山实验室急需人才，建议首先在省内试点“双聘制”，打破机构壁垒，使掌握核心技术的种业人才能够在原单位和岳麓山实验室之间合理流动、全身心投入岳麓山实验室攻关任务；对于有意愿短期参与岳麓山实验室研究的科研人员，可采取“访学制”，访学期间产生的成果实行“双署名”，将科研人员原单位和岳麓山实验室均作为归属单位进行署名，重要成果则事先约定成果归属方式；对于仅使用岳麓山实验室设备的科研人员，可实行“登记制”，根据登记的先后顺序和实验室设备空闲时间进行分配。条件成熟时，在省内试点成功的体制机制可扩大至全国范围内施行。

围绕种业攻关目标，精准对接关键核心人才。

湖南打造种业创新高地，必须把有限的资源集中在具有地区优势的品类进行重点攻关。为此，我省应尽快根据“四个面向”的要求明确种业攻关方向，并对各攻关方向现有创新机构、团队负责人和骨干人员进行系统梳理，精准发现需要对接的关键核心人才，分别采用机构合作、团队负责人柔性引进、骨干人员刚性引进等策略进行对接。对于国家院所和拥有种业领域国家级平台的企业和机构，应将其作为岳麓山实验室理事会成员，以凝聚我国种业研究核心机构力量；聘请在种业领域影响力大且资源丰富的院士作为岳麓山实验室的名誉主任或学术委员会主任；对于种业创新团队负责人，可以通过聘请成为学术委员会成员或通过“揭榜挂帅”等方式柔性引进；对于骨干人员，可以探索通过“双聘制”以及提供优渥的科研平台和激励制度进行刚性引进。

设立博士后工作站，集聚种业青年拔尖人才。博士后制度是我国培养高层次创新型青年人才的重要制度，岳麓山实验室同样可以通过设立博士后工作站，通过大平台、大项目、大导师吸引优秀博士入站开展科研项目。同时可与种业领域相关一流学科合作，将岳麓山实验室作为其教学基地，或者争取建立我国种业领域博士后工作站，汇聚一流学科博士人才，通过项目培养人才，让青年人才的研究方向与国家种业振兴方向保持一致，加速我国种业创新进程。岳麓山实验室属于

新型研发机构，但考虑到其主攻方向的战略性和科研人员择业的常规思维，建议省政府专门为岳麓山实验室建立“人才编制池”，紧扣种业振兴需要，将从岳麓山实验室出站的优秀博士和博士后延揽下来，以保持长周期项目的延续性。

推进学科交叉融合，加速智慧育种攻关进程。目前农业发达国家已经进入以“生物技术+人工智能+大数据信息技术”为特征的智慧育种4.0时代，中国生物育种与之还有一定差距。尽快弥补这一差距，必须推进学科交叉融合，尤其是计算机技术与种业领域相关学科的交叉融合。在攻关方向设置上，建议加强与智慧育种相关的基础研究方向选题设计；在团队组建上，注重育种专家和计算机专家的搭配和协调；在人才引进上，应注重引进有生物技术与人工智能或信息分析交叉学科专业背景的人才；在后备力量培养上，应强调招收有计算机专业背景的人才入站开展博士或博士后工作。同时应积极鼓励湖南的农业院校在种业相关学科设置和研究生培养中大力推进学科交叉融合，通过加强奖学金资助力度等方式鼓励计算机会专业学生报考种业相关专业，加大智慧种业后备人才培养力度。

（作者分别系湖南农业大学商学院副教授，硕士生导师；湖南农业大学商学院副院长，教授，博士生导师。作者均系湖南乡村振兴战略研究院、湖南省涉农企业发展研究中心研究员）

