

引用格式：

种聪, 郭雨溪, 岳希明. 中国种业振兴：发展历程、关键问题与机制构建[J]. 农业现代化研究, 2023, 44(2): 205-213.
Chong C, Guo Y X, Yue X M. The revitalization of China's seed industry: Development process, main problems, and mechanism construction[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(2): 205-213.
DOI: 10.13872/j.1000-0275.2023.0038



中国种业振兴：发展历程、关键问题与机制构建

种聪¹, 郭雨溪¹, 岳希明²

(1. 农业农村部农村经济研究中心, 北京 100810; 2. 中国人民大学财政金融学院, 北京 100872)

摘要：种业振兴是重要的民生工程，是全方位夯实我国粮食安全根基的重要内容之一。全面推进种业振兴有利于提高我国种源自主创新能力、市场竞争力和国际影响力，为实现种业强国目标奠定坚实基础。本文基于我国种业发展历程的系统梳理，分析当前我国种业发展面临的关键问题，从种业体系建设与机制创新角度提出了相关优化措施与实施路径。结果表明，经过多年发展，我国种业发展成效显著，正从群众化、专业化和产业化向现代化转变。但是仍然存在种业全要素生产率低、品种自主创新能力低、育种基础设施落后等内在压力；商业化育种体系尚未建立、财政金融扶持政策不健全、国际种企竞争和资本渗透等外在压力。研究表明，要继续深化体制机制改革，构建涉及政府、企业、科研单位、金融机构等多个主体协同推进的，育种研发、生产、推广、销售、服务等全产业链条的，政产学研用，育繁推服一体化体系。因此，提出要加大种业振兴扶持力度、加强种质资源保护利用、开展育种创新、优化繁育基地、加快种业企业阵型构建等建议。

关键词：种业振兴；粮食安全；种质资源；育种创新；全产业链

中图分类号：F326.11 **文献标识码：**A **文章编号：**1000-0275 (2023) 02-0205-09

The revitalization of China's seed industry: Development process, main problems, and mechanism construction

CHONG Cong¹, GUO Yu-xi¹, YUE Xi-ming²

(1. Research Center for Rural Economy, Ministry of Agricultural and Rural Affairs, Beijing 100810, China; 2. School of Finance, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract : The revitalization of China's seed industry is an important project for people's livelihood, and it is of great importance to guarantee food security in China. Based on a systematic analysis of the development history of China's seed industry, this paper identified the difficulties and challenges facing the revitalization of China's seed industry and put forward some related optimization measures and implementation methods from the perspective of seed industry system construction and mechanism innovation. Results show that after many years of development, China's seed industry has achieved some remarkable results, changing from mass, specialization, and industrialization to modernization. However, there still exist some problems, including low total factor productivity of seeds, low independent innovation ability of varieties, outdated breeding infrastructure and other internal pressures. In addition, the commercial breeding system has not been established in China, financial support policy is not perfect, and foreign seed enterprises and capital competition impose some external pressures. The research also shows that we should continue to deepen the reform of the system and mechanism and build a whole-industry integration system involving the government, enterprises, scientific research institutions, financial institutions and other subjects, such as breeding research and development, production, promotion, sales, service, etc. Therefore, this paper suggests: strengthening the revitalization of the seed industry, enhancing the protection and utilization of germplasm resources, carrying out breeding innovation, optimizing the facilities of breeding bases, and accelerating the formation of seed industry enterprises.

Key words : revitalization of the seed industry; grain security; germplasm resources; breeding innovation; whole industrial chain

基金项目：国家社会科学基金项目(22BJY218)。

作者简介：种聪(1990—)，男，山东枣庄人，博士，助理研究员，主要研究方向为农业经济管理，E-mail: chongcong@agri.gov.cn；郭雨溪(1994—)，女，黑龙江人，博士，助理研究员，主要研究方向为农业经济管理，E-mail: chinaguoyuxi@163.com；岳希明(1964—)，男，内蒙古赤峰人，教授，博士生导师，主要研究方向为农业经济管理、收入分配与农村贫困，E-mail: yue@ruc.edu.cn。

收稿日期：2023-03-19；**接受日期：**2023-04-17

Foundation item: National Social Science Foundation of China (22BJY218).

Corresponding Author: CHONG Cong, E-mail: chongcong@agri.gov.cn.

Received 19 March, 2023; **Accepted** 17 April, 2023

种优则粮丰,粮安则民安。种子是农业的“芯片”,是提高全要素生产率重要工具^[1],也是落实藏粮于地、藏粮于技战略的关键体现。党的十八大以来,我国种业快速发展,自主创新能力不断提高,实现了“中国粮”主要用“中国种”,带动了粮食的持续丰收。到2022年,我国农作物自主选育品种面积占比超过95%,畜禽核心种源自给率超过75%。但是,由种业大国向种业强国转变过程中,我国种业仍然还有一些关键问题没有解决,主要表现在种质资源保护利用不足、育种创新水平不高、企业影响力和竞争力不强、市场环境有待优化、外资外企渗透等问题,亟需破难题、补短板、强优势和控风险,深化体制机制改革,全面推进种业振兴行动。党和国家一直以来高度关注种业发展。2021年中央一号文件强调要打好种业翻身仗;2022年中央一号文件、党的二十大报告、2023年中央一号文件均明确提出深入实施种业振兴行动,其中,2023年中央一号文件对种质资源保护、生物育种等提出了明确要求和目标,至此,拉开了全面推进种业振兴,实现种业高质量发展的序幕。深入实施种业振兴,加快种业强国建设,对于保障国家粮食安全,加快实现农业现代化,以及全面推进乡村振兴战略具有重要意义。

学界对种子问题的研究由来已久,对种业发展的探索也从未停止,为种业振兴奠定了很好的基础。在种业发展问题上,一方面,从我国种业自身发展来看,主要存在种质资源保护不足、优质品种缺少自主知识产权、商业化育种体系不健全等问题^[2-5];另一方面,受外来品种、资本等渗透,种子贸易竞争能力弱等影响,我国种业发展仍然存在国际竞争力和影响力低等问题^[6-8],并且,与种业强国以寡头企业为主体,以生物技术、人工智能和大数据为育种技术且种质资源全球布局的现代化发展格局相比,我国育种模式和种质资源还需要进一步完善^[9]。已有研究认为种业发展的核心是体制机制创新,Pray^[10]研究了我国与其他国家在育种模式上的区别与联系。陈军亚^[11]认为应该通过适当的模式和机制实现与现代农业的有效衔接,如“企业+农户的模式”,企业将现代生产要素带入到生产领域,农户负责提高生产经营活力,应构建两者的“利益共享、风险共担”机制。毛长青等^[12]提出构建协同创新和商业化育种体系,形成“创新—转化—产品—创新”的良性循环模式。李万君等^[13]利用湖北省8家种企数据分析表明,统一供种体制对种子公司的销售量有正向影响,但原市场占有率比较

高的种企参与统一供种的意愿并不强烈。在种业发展具体举措上,很多学者认为打好“种业翻身仗”,育种技术创新是核心,应该加强基础性、前沿性和重大关键技术的自主创新能力^[14-15],并且将技术优势转化为产业优势^[16]。还有学者提出要提高研发、开发、推广等全链条现代化水平^[17];提高财政对企业技术创新的正向影响^[18-20],加大种业金融、人才等方面的扶持政策^[21-23]。已有研究从种业发展存在的问题、改进措施等角度对种业高质量发展提供了思路和建议。但对种业发展历程的划分存在差异,从体制机制改革的角度,聚焦政府、企业、金融机构等多主体协同发展的研究相对较少。

已有研究普遍认同我国已经成为一个种业大国,但并不是种业强国,主要原因在于仍然存在一些“卡脖子”问题阻碍了种业的高质量发展。亟需找到这些阻碍种业高质量发展存在的短板弱项,提出解决这些问题思路和举措。本文在系统梳理我国种业发展历程基础上,从内生动力和外在压力两个层面,分析了种业发展面临的关键问题,鉴于体制机制在种业振兴中的重要作用,提出未来改革创新思路,为深入推进种业振兴行动,实现种业强国提供政策建议。

1 种业发展历程

新中国成立以来,种业快速发展,并取得了巨大的成就。本部分根据我国种业发展的内容和特点,梳理出种业发展经历了种子农户繁育、专业化、产业化和现代化发展的四个阶段,并据此刻画了发展历程(图1)。2021年以来,我国更是进入到全面推进种业现代化发展阶段,种企的主体作用越来越突出,育种技术创新越来越重要,产业全链条现代化发展趋势越来越明显。

1.1 种子农户繁育阶段(1949—1977年)

新中国成立后到改革开放之前,种子发展主要是通过“户户留种”“四自一辅”模式,特点是良种选育主要由农户来完成,农业部门负责收集良种后的培育和推广。1950年农业部的良种普及方案提出发动农民群众普及良种,最后形成“家家种田、户户留种”的群众化繁育良种。一是农业部门建立了种子专职管理机构,负责粮、棉、油料等种子管理工作。各省、市、县成立种子局、种子站,逐步形成种子管理和良种推广体系。二是制定良种繁育推广制度,如下发《关于农作物种子调剂必须建立责任制度的通知》。三是加强良种繁育和引进。积极支持科学家自主开展良种培育,并通过建立示范

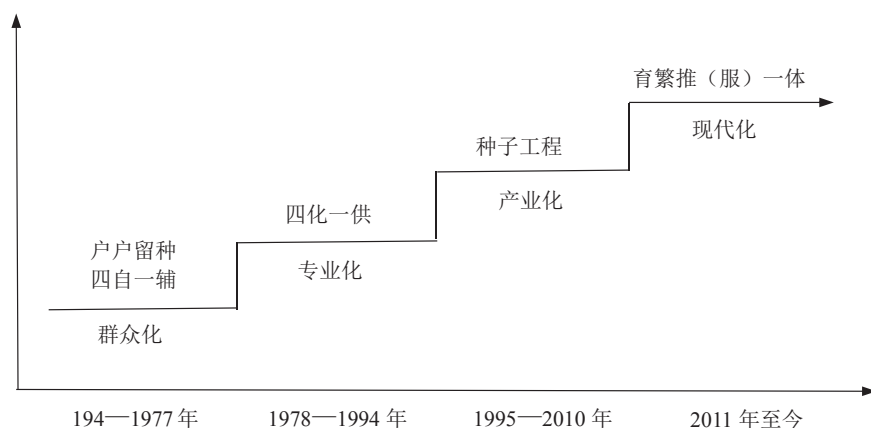


图1 我国种业的发展历程

Fig. 1 Development history of China's seed industry

农场进行种子繁育推广，1956年已建立2 000多全国性的示范农场。“户户留种”是在我国农业生产水平较低、农业技术落后情况下的选择，虽然有利于降低良种选育成本，扩大良种规模，但也存在推广时间慢、单产低等问题，又因为社会主义改造基本完成，这种方式已经不适应良种繁育和推广。

1958年全国种子会议提出了“四自一辅”方针，优点是提高了农民繁育种子的积极性，种子可以集中管理、统一调种。1962年为进一步加强种子工作，中央下发文件明确良种在农业生产中的重要地位；生产队用自己的“种子田”繁育良种；规范原有的示范农场、种子站；建立科研机构培育优良品种，示范农场繁殖良种，种子站推广良种机制。1972年国务院在批转农林部《关于当前种子工作的报告》肯定了“四自一辅”的重要性。提出建立完善良种体系，一方面，鼓励开展群众选育良种工作，不断提高种子质量；另一方面，建立县、公社、生产队三级繁育推广体系。

整体来讲，新中国成立以来实行的“户户留种”“四自一辅”，提高了当时的粮食生产力，并在一定程度上促进了良种的繁育和推广。但是受农业生产条件的影响，育种方式主要是生产队或农户自己选种，基本上种粮不分，种子单产较低，亟需提升种子专业化繁育水平。

1.2 种子专业化发展阶段（1978—1994年）

为解决农户留种存在的质量低、专业化不足的问题，1978年农林部在《关于加强种子工作的报告》中提出“四化一供”方案，即种子生产专业化、加工机械化、质量标准化和品种布局区域化，县级统一供种，实现育种从农户繁育向专业化方向转变。这一时期的主要举措有：一是加强种子经营管理。1978年农林部在种子局的基础上成立了中国种子公

司，这是全国第一家种子企业，负责种子的生产经营。到1993年，全国各级国有种子公司约2 700家。又先后在浙江、湖南等省市建立种子生产基地，以及国家种子资源库，良种的生产、管理和经营等环节进入到专业化发展阶段。二是开展种业国际交流合作。中国种子公司于1988年正式加入国际种子贸易协会，积极开展种子进出口工作，从加拿大、比利时等国家引进大麦品种，同时推动国内农作物种子出口。三是初步建立种子管理法规体系。1989年印发了《中华人民共和国种子管理条例》，对种质资源管理、选育与审定、生产经营、检验与检疫、贮存等做了具体规定。此后，国家、地方法律法规与制度相继出台，为种子发展提供了法制保障。

“四化一供”阶段，我国种子生产建立了一套较为完善的引进、繁育和推广体系。“四化”也符合现代种子产业的要求，说明当时已经具备了产业化发展的基础。但种子行业整体框架仍未打破计划经济体制的限制，普遍存在政事企不分、地方保护、种子杂乱等问题。此外，统一供种的低效率限制了产业发展，不符合社会主义市场经济的发展要求。

1.3 种业产业化发展阶段（1995—2010年）

1995年全国种子工作会议明确提出创建种子工程，种子发展进入到产业化和市场化阶段。十四届五中全会提出从国家战略层面实施种子工程，加快良种引繁推工作。1996年为贯彻落实十四届五中全会精神，国家明确“九五”时期要加强科研体制改革，推进农业产业化。把实施种子工程作为依靠科技进步发展农业的一件大事，简称“九五”种子工程。即以强化种子加工包装设施建设为突破口，实现种子加工包装标牌商品化，通过提高种子商品化率带动良种选育、种子引繁、生产经营管理体系建设，建立适应市场的种子产业化新体系。这一时

期主要工作有：一是建立健全种业管理机构。1995 年农业部成立了种子工作领导小组和种子产业化实施小组，落实职能职责。二是开展种子管理法化、种子经营市场化。2000 年颁布《中华人民共和国种子法》，我国种业全面开启了种子市场化进程，并以市场化推动种子产业化。三是推动种子引繁推一体化体系建设。促进种业科研体制的创新和生产经营体系的完善。四是完善种子繁育基础设施。农作物种质资源库、国家级原种场、四级种子检测中心等相继投入使用，提高了良种生产保供和贮存能力。

种子工程的实施，实现了由种子发展向种业发展的转变，种子生产经营由单一主体向多元主体转变，推动了育种体系优化提升，提高了种子企业的市场竞争力。但是我国种业发展仍处于初级阶段，种子市场化时间短，国内种企数量多、规模小、产业化水平低、育种创新能力弱，育种政策和设施不健全，以及国外种业巨头的严重威胁，亟需建立现代育种体系，提高种业创新能力。

1.4 种业现代化发展阶段（2011 年至今）

2011 年国家提出要构建以产业为主导、企业为主体、基地为依托、产学研相结合、育繁推一体化的现代农作物种业体系，突出强调了企业的主体作用。至此，我国进入种业现代化发展阶段。党的十八大以来，党和国家高度重视种子工作，2020 年中央农村工作会议提出种子是农业的“芯片”，总书记多次强调要下决心把民族种业搞上去。主要工作有：一是完善法律法规，如 2013 年修订了《中华人民共和国种子法》，颁布了《全国现代农作物种业发展规划（2012—2020 年）》。二是深入推进体制改革，《关于深化种业体制改革提高创新能力的意见》中明确提出，要注重提高企业自主创新能力，构建商业化的育种体系，推动科研体制、审定制度等改革。三是扶优扶强企业竞争力。与上一阶段明显不同的是，强调通过深化体制改革，提高了种企的创新能力。虽然我国种业现代化成效显著，但中央多次提出打好种业翻身仗，说明当前我国种业还不够强大，还有很多“卡脖子”问题尚未解决，严重影响了种业现代化进程。

当前，我国种业现代化发展进入到全面推进阶段。2021 年中央全面深化改革委员会审议通过《种业振兴行动方案》，把种源安全提升到国家安全的高度，集中力量破难题、补短板、强优势、控风险，实现种业科技自立自强、种源自主可控。2021 年中央经济工作会议和中央农村工作会议均提出了要“深入实施种业振兴行动”。为深入贯彻落实种

业振兴行动，2021 年我国新修订的《中华人民共和国种子法》正式落地，进一步提高种业知识产权保护力度，严厉打击侵权行为，法律的出台提高了市场竞争的公平性。2022 年中央一号文件提出全面实施种业振兴行动方案。目前主要规划是：编制印发《“十四五”全国现代种业发展规划》《“十四五”现代种业提升工程建设规划》；加快推进农业种质资源普查收集，强化精准鉴定评价；加快实施良种核心技术攻关，推进种业领域创新平台和育种重大项目建设；开展种业企业扶优行动，强化阵型企业的主体和引领作用。实现种质资源保护、育种创新、良种繁育、推广服务等全产业链条优化提升。

2 种业振兴面临的关键问题

与种业强国相比，我国种业在很多方面均相对落后于世界先进水平。种业发展主要存在有种业全要素生产率低、育种创新能力低、基础设施落后等内在压力，以及商业化育种体系尚未建立、扶持政策不健全、国际种企竞争和资本渗透等外在压力。在全面推进种业振兴新时期，应该直面这些关键问题，找到战胜它们的具体方法和举措，保障国家粮食安全^[24]。

2.1 种业发展内生发展动力不足

1) 种质资源保护利用不足。主要表现在：第一，种业结构问题突出，农作物尤其是粮食作物育种技术领先，畜牧业育种落后于世界先进水平，呈现出明显的“橄榄型”结构。位于顶部的是口粮种子，如水稻、小麦两大口粮作物品种自给率达到 100%。位于腰部的是玉米、大豆、生猪、肉牛和大部分蔬菜种子，有很多品种需要进口。位于底部的是几乎全部需要依赖进口的种子，如高端蔬菜种子严重依赖进口，80% 以上的甜菜种子、向日葵高端种子来自国外市场。此外，白羽肉鸡的国产化仍然处于起步阶段，有数据显示，目前种鸡主要被国际家禽业巨头德国的安伟捷公司和美国全球最大肉品加工企业旗下的科宝公司垄断。其中，安伟捷公司占全球 70% 的市场，科宝公司占 20%。从国内市场来看，虽然我国自主培育的三个品种打破了种源完全依赖进口的局面，但市场占有率仅为 15% 左右。第二，国内外种质优质资源挖掘不够。影响粮食产量最核心的两大因素就是种子和耕地，在耕地面积和质量一定的情况下，种子品质直接影响粮食产量。近年来，我国粮食单产稳步提升，但是增速有所放缓（图 2）。虽然小麦、水稻等主要粮食作物的种源可控，单产在世界上也处于领先水平，但仍有许多重要种

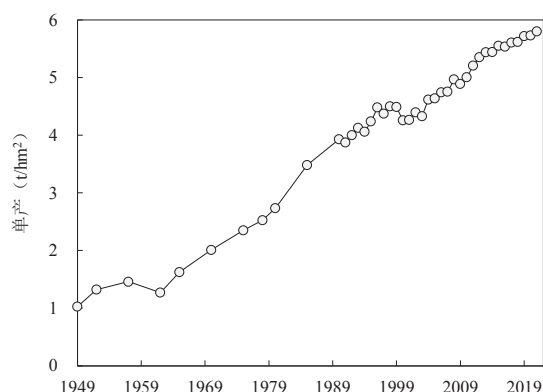


图2 中国粮食单产变动情况

Fig. 2 Changes in grain yield per unit area in China

数据来源：作者根据相关报告数据整理得出。

源与世界先进水平存在差距。一方面，对于国内品种，优质种源因缺乏保护利用导致品种数目减少，品种质量下降。我国是大豆的原产国，野生大豆资源丰富，但由于对其保护和研究不足，并未开发出优良的大豆品种，而来自美国、巴西的大豆种子占据国内较多市场份额。有数据显示，美国大豆单产为 3.45 t/hm^2 ，而我国大豆单产仅有 1.95 t/hm^2 左右，显然国外的大豆品种会更受欢迎。另一方面，对于外来品种，存在良种引进和挖掘力度不够问题。我国玉米品种多、突破性品种少，玉米单产不到世界先进水平的 60%。虽然引进了国外优质玉米种子，但 2019 年美国玉米良种贡献率为 65%，而我国的良种贡献率仅为 45%。与种业强国相比，我国对外来优质资源的转化利用和深度挖掘还远远不够。

2) 缺乏有影响力的龙头企业。随着我国种业产业的不断发展，国内种子企业对外资企业的竞争力不断增强，所占市场份额不断增长。但与世界种业巨头相比，我国的种企仍然存在集中度低、规模小等问题。通过对《中国种业发展趋势分析与投资前景研究报告（2022—2029 年）》中的国内外种企数据研究发现：2021 年国内种企排名前五的分别为隆平高科、先正达中国、北大荒、垦丰种业和大华种业，市场份额分别为 4%、3%、2%、2% 和 1%，排名前五名的企业仅占国内市场份额的 12%，说明国内种企数量多、规模小、缺少龙头企业的特点；2021 年排名前五的国际种企巨头分别为拜耳、科迪华、先正达、巴斯夫和威马，市场份额分别为 20%、16%、7%、5% 和 3%，排名前五巨头企业占全球份额的 51%，且拜耳和科迪华具有垄断优势。

3) 育种自主创新能力不足。主要表现在：第一，育种技术落后于国际先进水平。目前很多种业强国已经开始进入 4.0 智能育种阶段，而我国种业整体

还处于 2.0 或 3.0 时代，现代生物育种技术应用与发达国家还存在明显差距，且竞争能力不强。如转基因技术相对落后、生物技术满足不了国家发展需求等。第二，国内种企研发投入普遍偏低。数据显示，我国农作物种企年研发投入为 40 亿元，仅为德国拜耳的一半。国内大部分种子企业的研发投入占销售收入的比例普遍低于 3%，而国际公认标准为 5%，美国的孟山都公司甚至高达 15%。研发投入少，必然造成品种科技含量不足，不利于种业创新和提升竞争力。第三，现有科研体制阻碍了种业创新发展。当前企业的商业化育种体系与高校科研院所的公益性基础研究体系没有发挥“1+1”大于 2 的作用。如高校和科研院所进行育种，企业进行经营推广的体制，往往存在种子市场需求与供给不符的现象，即种业产业某些环节出现衔接问题。

4) 种子繁育基础设施落后。我国农业类型多样，有的地方种质资源多，有的地方科研能力强，有的是制种大省，有的是用种大省，不同的需求对种子繁育、贮存设施的要求不同，实际存在繁育基地资源不匹配、错配，以及重复建设等问题。与发达国家相比，我国的繁育基地无论从数量还是质量都相对落后，企业参与繁育基地建设体制机制尚未建立，创新中心与繁育基地的协同效应尚未体现，亟需制定扶持政策，加强基础设施建设，优化相关配置。

2.2 种业发展外部压力大且扶持作用有限

1) 商业化育种体系尚未完全建立。一方面，我国种业研发、生产、推广等链条割裂，品种和技术资源集中在高校和科研院所，繁育、生产和销售集中在企业，品种研发与产品生产“两张皮”现象非常普遍。这种割裂不利于企业与高校和科研院所联合创新攻关。另一方面，尚未形成以市场为导向的、育繁推一体化的高效创新体系。主要是由于市场化竞争机制不健全，企业在全链条的主体作用难以发挥作用造成的。近年来，国家加强了对企业育种创新的支持，但针对企业推广和服务环节的扶持还有待增加。

2) 国家种业发展创新的扶持政策有限。第一，知识产权保护政策不健全。近年来，套牌种子、假种子等情况层出不穷，品种侵权行为屡禁不止。虽然我国颁布了《中华人民共和国种子法》，但仍然存在处罚力度低、违法成本低、收益大等问题，对违法行为震慑不足，扰乱了市场秩序，也间接抑制了种子企业的创新投入。第二，资金支持体制机制不健全。种业是资本密集型产业，需要大量的

资本投入,但又存在着投资风险高、周期长、收益不确定等特点,现有的融资担保方式、金融保险产品等对种业发展并不友好,难以保证对种业长期稳定的支持。第三,人才保障和激励措施不足。我国育种专家人数世界第一,科研成果丰富。但育种专家普遍缺乏安全感,缺乏有效的成果分享机制,且在企业和科研机构的双向流通存在体制障碍,严重影响了人才创新的积极性。

3) 来自国外种业市场的竞争压力较大。近年来,由于我国种业市场大,吸引了大量外资进入国内市场,并在种子研发和生产等环节不断渗透。这种压力来自两个方面:一是一些国外优质种质资源进入国内市场,挤压国内种企市场份额。2001 年以来,随着国内市场放开,美国先锋、孟山都、杜邦、德国拜耳等国际种业巨头先后进入国内市场^[25]。如美国先锋的“先玉 335”玉米种子按粒卖、按粒种,而我国的玉米种子是按袋卖,每个穴要种好几粒种子,“先玉 335”单位面积用种粮不到国内品种的一半,而且品质好、卖价高,容易得到农民的认可。到 2012 年,以“先玉 335”为代表的国外种子已经占领吉林玉米种子市场的 70%,占领东北玉米种子市场的一半,使得国内种子企业受到严重冲击。二是国外种业巨头对优质品种采取技术垄断。到 2021 年底,白羽肉鸡的繁育仍然是国内畜禽种业的痛点和难点,只能引进不能留种扩繁的祖代鸡,甚至在进口种鸡的合同中仍有不能开展育种的限制性条款,导致白羽种鸡育种的国产化进程缓慢。

3 种业振兴体制机制改革创新思路

改革是农业强国建设的重要驱动力之一。体制机制改革创新是打好种业振兴战的关键,是提升科技创新水平、推动现代农业转型升级、加快建设种

业强国的有效手段。基于实施种业振兴行动有关要求,根据我国种业发展的实际情况,从注重发挥制度优势、强化企业主体地位、提高品种创新能力等角度出发,提出了种业振兴体制机制改革创新思路(图 3)。

3.1 体制创新

深入开展体制改革,建立政府牵头推动,强化企业为主体,高校与科研院所创新攻关,金融机构与社会资本积极参与的“政产学研用,育繁推服一体化”的体制。

1) 政府牵头推动种业振兴。政府要发挥在法律法规与政策制定、制度保障、加强监管三个层面的优势,建立种业管理体系。进一步加强机构建设,提高种业管理水平;修改完善相关法律法规,促进种业法制化;加强市场监管,提高知识产权保护力度;加大财政补贴力度,制定人才、土地、金融、税收优惠等种业激励措施,引导更多资源要素向种业创新领域聚集。

2) 强化企业主体地位。充分发挥企业在品种研发、生产、推广、销售和服务各个环节的主体作用,构建商业化育种体系。从提升企业竞争力角度,集中力量构建“破难题、补短板、强优势、控风险”国家种企矩阵,主要包括有龙头企业、特色优势企业和专业化平台企业。龙头企业最具资本、技术和人才优势,引领种业发展;特色优势企业在经济园艺作物、畜禽地方品种等领域发挥作用;专业化平台企业在产业链重点环节提供专业化技术或服务。

3) 高校与科研院所加强创新攻关。由于我国品种、技术、人才等资源高度集中在高校和科研院所,应该明确其在种业科技创新链条中的重要地位,以高校和科研院所为主体开展基础性公益研究。同时,加强高校和科研院所与企业开展商业化育种创

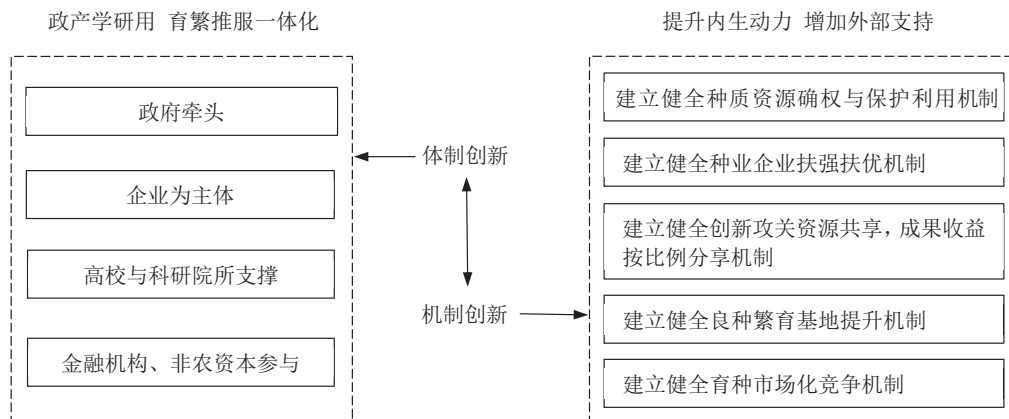


图 3 种业振兴体制机制改革创新思路

Fig. 3 System and mechanism innovation of the seed industry revitalization

新体系建设,实现基础性研究与商业化育种“双轮驱动”。

4) 金融机构、非农资本积极加入。种业是资本密集型产业,需要大量资金的长期投入,金融机构应该发挥金融资本的引导孵化作用,为种业发展提供资金支持。如创新融资担保方式,加大企业融资扶持力度;制定相关保险政策,推出与种业相关的金融保险产品,提高种子企业抗风险能力;非农资本作为资本的重要组成部分,也应积极投入到育种技术创新、产业化发展中。

3.2 机制创新

种业振兴机制创新应该从种质资源保护利用,重点优势企业做大做强,种业创新联合攻关,育种基础设施水平提升,商业化育种体系完善等方面进行设计,不断提高种业的内生发展动力和抵御外来风险的能力。

1) 种质资源确权与保护利用机制。从国家战略高度,打造政府为主导,高校和科研院所、企业多主体参与的种质资源保护机制,主要目的是增强对优质品种的保护和挖掘利用。保护机制包括:一是推进第三次全国农作物和畜禽种质资源普查、首次全国水产种质资源普查,尽快建立畜禽品种“分子身份证”。地方加快制定“一品一策”保种措施,保护濒危品种。二是依托高校和科研院所,打造智能化资源鉴定评价与基因发掘平台,建立全国统筹分工协作的种质资源鉴定评价体系。三是加强种质资源库建设,推动农业生物种质资源库项目建设,提高种质资源的保护力度。四是加强种质资源的国际交流,有序有效的引进国外优质种质资源,并做好本土化改良工作。

2) 种业企业扶强扶优机制。主要目的是提高企业在育种研发、生产、推广、销售、服务等全产业链上的市场竞争力、品种创新能力、良种供给能力等。为此,扶优机制建设需要明确几点:一是要明确种企扶优在种业振兴中的重要地位;二是要明确企业扶优的范围和对象主要是龙头企业、特色优势企业和专业化平台企业等阵型企业(国家2022年遴选的276家扶优企业),促进优势企业做大做强;三是明确企业扶优主要依靠“三对接”平台,构建企业与高校和科研院所、金融机构连接体系;四是明确企业扶优的重要手段是发挥制度优势,制定扶持政策;五是明确企业扶优的要求是亲清政商关系,净化市场环境,促进公平竞争。

3) 创新攻关资源共享,成果收益按比例分享机制。建立高校和科研院所、企业、金融机构三大

主体联合创新攻关、资源成果共享机制,主要目的是提高育种的科技创新水平,建立健全产学研创新联合体。创新机制包括:一是支持高校和科研单位与企业开展资源、技术、人才长期战略合作,共用国家级科技创新平台,实现种业创新的“双轮驱动”;二是支持金融机构为种企提供丰富的金融和保险产品,以及充足的资金支持;三是建立完善各类主体按要素和投入分配机制,创新科研成果共享机制。通过三大主体加强合作,不断打通种业研发、生产、推广等环节技术壁垒,推动种业向科技密集型和资本密集型转变。

4) 良种繁育贮存基地提升机制。主要目的是建立国家和地方种业基础设施保障机制,创新企业参与基地建设模式,增强良种生产保供和贮存能力。一方面,应加强国家级种子基地建设,如国家级农作物种质资源库、原种场、种子检测中心、畜禽核心育种场、良种扩繁推广基地等,不断提升国家级制种基地保障水平,并积极推动地方根据自身种业发展需要,建立配套的基础设施,国家对此给予适当补助。另一方面,建立龙头企业、创新中心与优势基地结合共建共享机制,实现基地优化和企业做大做强。

5) 种业发展市场化竞争机制。加快市场化改革进度,提高种企全产业链的市场竞争力和控制力。一是在品种研发环节,鼓励完善种企与高校和科研院所联合的商业化育种体系,实现“大规模、高通量、标准化”创新育种;二是在销售环节,鼓励种企不断创新营销模式,发挥互联网、大数据等信息技术作用;三是在推广环节,加强繁育基地建设,吸收非农资本加入;四是在服务环节,支持企业创新服务模式,不断提高企业服务意识、加强售后服务。

4 全面推进种业振兴的政策建议

新中国成立以来,我国种业发展成效显著,但与种业强国相比,仍然存在一定差距。在全面推进种业振兴的新时期,为实现种业高质量发展,本文提出要继续深化体制机制改革,构建涉及政府、企业、科研单位、金融机构等多个主体协同推进的,育种研发、生产、推广、销售、服务等全产业链条的,政产学研用、育繁推服一体化体系;建立健全种质资源保护利用机制、创新攻关机制、基地优化提升机制和企业扶优机制。基于此,提出以下政策建议:

4.1 继续加大种业振兴扶持力度

加快推进体制机制改革,将种业振兴纳入粮食

安全责任制考核；加强知识产权保护和市场秩序的监管^[26]，创造公平的市场竞争环境；推动国家级育种基地优化，提高繁育推广保障能力；研究制定种业企业在财政、金融、人才、税收优惠等方面的扶持和激励措施。

4.2 实施种质资源保护利用行动

积极开展农业种质资源普查，重新发现并妥善保护濒临灭绝种质资源；启动农作物、畜禽精准鉴定，挖掘和利用优异基因；组织开展优异种质资源展示推介与共享利用，提高国际影响力；加快推进种质资源库建设，如福建、安徽、广东等省种质资源库项目建设，支持四川打造“天府粮仓”，构建种质资源“一库多圃”保护体系。

4.3 提升育种创新能力

深入开展科研体制机制改革，打通企业与高校和科研单位在研发和生产等环节壁垒，实现两个主体育种创新的“双轮驱动”；建立现代生物育种创新体系，加快推进我国种业从2.0时代、3.0时代向4.0时代转变，重点攻关生物育种、基因编辑和新一代智能化育种技术^[27-28]；加快培育具有自主知识产权的突破性品种，解决科技创新领域的“卡脖子”问题，如支持辽宁开展玉米、大豆等优势品种关键核心技术攻关和突破性新品种联合选育；推进种业领域国家重大创新平台建设，加强创新型人才培育，如支持云南的生物多样性与生物种业国际级创新平台建设，河南国家种业创新中心开展小麦集成技术攻关等。

4.4 加强繁育基地和实验室建设

根据地方特色，建立育种基地，如福建“中国稻种基地”、黑龙江大豆种子基地、甘肃玉米制种基地、内蒙西门塔尔牛种源基地、新疆优质饲草料基地等养殖和禽畜种业基地；加强繁育基地建设，支持上海建设高标准良种繁育基地、青海冷凉性农作物良种繁育基地等13个良种繁育基地；支持建立国际级实验中心，如崖州湾实验室杂粮基地建设、吉林的优质肉牛种业中心建设等。同时要将繁育基地与实验室建立资源共享机制，提高协同效应。

4.5 加快种业企业阵型构建

深入实施种业企业扶优行动，支持龙头企业、特色优势企业和专业化平台企业等阵型企业做大做强；提升品种研发、产品开发、技术推广全链条现代化水平，提高企业竞争力；加强企业育种创新引导，发挥隆平高科等种企的领军作用，加大良种联合攻关。支持企业通过跨国合并重组等方式，提高企业国际影响力；鼓励金融机构提供多种融资担保

产品为企业发展提供资金支持，制定适宜的保险政策为种业企业长期发展保驾护航。

参考文献：

- [1] 黄季焜. 国家粮食安全与种业创新[J]. 社会科学家, 2021(8): 26-30.
Huang J K. National food security and planting innovation[J]. Social Scientist, 2021(8): 26-30.
- [2] Deng H Y, Hu R F, Pray C, et al. Impact of government policies on private R&D investment in agricultural biotechnology: Evidence from chemical and pesticide firms in China[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2019, 147: 208-215.
- [3] 靖飞, 王玉玺, 宁明宇. 关于农作物种源“卡脖子”问题的思考[J]. 农业经济问题, 2021(11): 55-65.
Jing F, Wang Y X, Ning M Y. Thinking about the problem of crop seed source “Sticking Neck”[J]. Issues in Agricultural Economy, 2021(11): 55-65.
- [4] 李顺国, 刘斐, 刘猛, 等. 中国谷子产业和种业发展现状与未来展望[J]. 中国农业科学, 2021, 54(3): 459-470.
Li S G, Liu F, Liu M, et al. Current status and future prospective of foxtail millet production and seed industry in China[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2021, 54(3): 459-470.
- [5] 程郁, 叶兴庆, 宁夏, 等. 中国实现种业科技自立自强面临的主要“卡点”与政策思路[J]. 中国农村经济, 2022(8): 35-51.
Cheng Y, Ye X Q, Ning X, et al. The main “Stumbling Blocks” and policy suggestions for China’s seed industry to achieve self-reliance and self-improvement in science and technology[J]. Chinese Rural Economy, 2022(8): 35-51.
- [6] 马述忠, 陈颖, 王笑笑. 农业FDI对中国粮食安全的动态影响研究——基于种业研发能力视角[J]. 管理世界, 2013(7): 71-79.
Ma S Z, Chen Y, Wang X X. A study on the impact of the agricultural FDI on China’s grain security[J]. Journal of Management World, 2013(7): 71-79.
- [7] 张宁宁, 潘勇辉. 种业跨国并购与我国种业应对策略的均衡分析[J]. 农业技术经济, 2014(2): 57-67.
Zhang N N, Pan Y H. Analysis on the balance between industry cross-border merger and China’s seed industry coping strategy[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2014 (2): 57-67.
- [8] 邓岩, 陈燕娟. 种源“卡脖子”问题的识别、成因与破解路径研究——以农作物种业为例[J]. 农业现代化研究, 2022, 43(1): 20-28.
Deng Y, Chen Y J. The identification, causes, and solution path of the germplasm resource bottleneck issue: A case study of China’s crop seed industry[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(1): 20-28.
- [9] 王术坤, 韩磊. 中国种业发展形势与国际比较[J]. 农业现代化研究, 2022, 43(5): 814-822.
Wang S K, Han L. Development situation and international comparison of China’s seed industry[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(5): 814-822.
- [10] Pray C E. Public-private sector linkages in research and development: Biotechnology and the seed industry in Brazil, China and India[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2001, 83(3): 742-747.
- [11] 陈军亚. 韧性小农：历史延续与现代转换——中国小农户的生

- 命力及自主责任机制[J]. 中国社会科学, 2019(12): 82-99.
- Chen J Y. Resilient small peasants: Historical continuity and modern transformation—The energy and autonomous responsibility of small peasants in China[J]. Social Sciences in China, 2019(12): 82-99.
- [12] 毛长青, 许鹤瀛, 韩喜平. 推进种业振兴行动的意义、挑战与对策[J]. 农业经济问题, 2021(12): 137-143.
- Mao C Q, Xu H Y, Han X P. The implications, challenges and countermeasures of promoting seed industry revitalization action[J]. Issues in Agricultural Economy, 2021(12): 137-143.
- [13] 李万君, 胡春红, 李艳军. 规模化还是多元化, 抑或二者并举?——种子企业技术创新能力提升路径的实证分析[J]. 中国农村经济, 2021(5): 102-123.
- Li W J, Hu C H, Li Y J. Scaling-up or diversification, or both? An empirical analysis of the improvement path of seed enterprises' technological innovation ability[J]. Chinese Rural Economy, 2021(5): 102-123.
- [14] 李周, 温铁军, 魏后凯, 等. 加快推进农业农村现代化: “三农”专家深度解读中共中央一号文件精神[J]. 中国农村经济, 2021(4): 2-20.
- Li Z, Wen T J, Wei H K, et al. Speeding up the modernization of agriculture and rural areas: An in-depth interpretation by authoritative experts of the spirit of China's No. 1 central document[J]. Chinese Rural Economy, 2021 (4): 2-20.
- [15] 仇焕广, 张祎彤, 苏柳方, 等. 打好种业翻身仗: 中国种业发展的困境与选择[J]. 农业经济问题, 2022(8): 67-78.
- Qiu H G, Zhang Y T, Su L F, et al. China's seed industry: Challenging and choice[J]. Issues in Agricultural Economy, 2022(8): 67-78.
- [16] 郑怀国, 赵静娟, 秦晓婧, 等. 全球作物种业发展概况及对我国种业发展的战略思考[J]. 中国工程科学, 2021(4): 45-55.
- Zheng H G, Zhao J J, Qing X J, et al. Overview of the global crop seed industry and strategic thinking on its development in China[J]. Strategic Study of CAE, 2021(4): 45-55.
- [17] 李顺国, 刘斐, 赵文庆, 等. 中国谷子种业: 发展历程、融合模式与路径选择[J]. 农业现代化研究, 2023, 44(1): 32-43.
- Li S G, Liu F, Zhao W Q, et al. The development history, integration models, and path selection for China's foxtail millet seed industry[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(1): 32-43.
- [18] Thomson R, Jensen P. The effects of government subsidies on business R&D employment: Evidence from OECD countries[J]. National Tax Journal, 2013, 66(2): 281-310.
- [19] Howell A. Picking ‘Winners’ in China: Do subsidies matter for indigenous innovation and firm productivity?[J]. China Economic Review, 2017, 44(7): 154-165.
- [20] 程瑶, 闫慧慧. 税收优惠对企业研发投入的政策效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(2): 116-130.
- Cheng Y, Yan H H. Effect of tax preferences policy on enterprise R&D investment[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2018(2): 116-130.
- [21] 高鸣, 宋洪远, Michael Carter. 补贴减少了粮食生产效率损失吗?——基于动态资产贫困理论的分析[J]. 管理世界, 2017(9): 85-100.
- Gao M, Song H Y, Carter M. Do subsidies reduce productivity losses? Analysis of dynamic asset poverty theory[J]. Journal of Management World, 2017(9): 85-100.
- [22] 魏后凯, 崔凯. 建设农业强国的中国道路: 基本逻辑、进程研判与战略支撑[J]. 中国农村经济, 2022(1): 2-23.
- Wei H K, Cui K. The Chinese road of building an agricultural powerhouse: Basic logic, process judgment and strategic support[J]. Chinese Rural Economy, 2022(1): 2-23.
- [23] 高鸣, 姚志. 保障种粮农民收益: 理论逻辑、关键问题与机制设计[J]. 管理世界, 2022(11): 86-102.
- Gao M, Yao Z. Ensure the benefits of grain farmers in China: Theoretical logic, key issues and mechanism design[J]. Journal of Management World, 2022 (11): 86-102.
- [24] 刘育金, 李春雷. 总体国家安全观下我国种子安全问题[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2022, 22(2): 16-26.
- Liu Y J, Li C L. Research on seed security in China under a holistic approach to national security: Current situation, problems and approaches[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2022, 22(2): 16-26.
- [25] 华树春. 跨国种业公司开拓中国市场策略研究[J]. 农业经济问题, 2018(4): 131-140.
- Hua S C. Research on the strategy of excavating the Chinese market by multinational seed company[J]. Issues in Agricultural Economy, 2018(4): 131-140.
- [26] 邢瑞森, 闫文军, 魏玉君. 基于知识产权视角的中国种业政策分析[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2020, 46(1): 53-60, 194.
- Xing R M, Yan W J, Wei Y J. Analysis of China's seed industry policy from the perspective of intellectual property[J]. Journal of Southwest University (Social Sciences Edition), 2020, 46(1): 53-60, 194.
- [27] Yang Z, Zhang H, Li X, et al. A mini foxtail millet with an arabidopsis-like life cycle as a C_4 model system[J]. Nature Plants, 2020, 6(9): 1167-1178.
- [28] 高鸣, 种聪. 依靠科技和改革双轮驱动加快建设农业强国: 现实基础与战略构想[J]. 改革, 2023(1): 118-127.
- Gao M, Chong C. Relying on science and technology and reform to accelerate the construction of an agricultural powerhouse: Realistic basis and strategic conception[J]. Reform, 2023(1): 118-127.

(责任编辑: 董成立)