

广东现代种业创新发展路径

方亦茗, 阳璐, 贺曦子君, 张军, 刘星宇, 余伟业

(广东省科技图书馆/广东省科学院信息研究所, 广州 510070)

摘要: 强大种业是现代农业的基础保障, 推动现代种业创新发展是促进广东现代种业高质量发展的重要举措。通过对广东现代种业创新发展现状进行分析发现: 广东种业具备较强的产业和创新基础, 但在创新资源、创新质量、产业链发展、企业规模、知识产权保护等方面存在不足。据此, 提出构建企业为主的创新体系、推进核心技术攻关、畅通成果转化路径、加强知识产权保护等建议, 为广东现代种业发展提供思路。

关键词: 现代种业; 创新发展; 广东省

中图分类号: F324.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)24-0111-07

国以农为本, 农以种为先。种业处于农业产业链的源头, 是标志性、先导性工程, 现代种业是现代农业发展的“芯片”, 是促进现代农业高质量发展、保障国家粮食安全的根本^[1-3]。党的十八大以来, 党中央高度重视现代种业发展, 2021年《种业振兴行动方案》、2021—2023年“中央一号文件”, 将种源安全提升到国家安全的高度, 强调打好种业翻身仗, 实现种业科技自立自强、种源自主可控。当前, 现代种业已发展成为典型的技术密集、快速迭代、市场垄断、全球化竞争的高科技产业。

广东省作为农业和种业大省, 广东省委、省政府贯彻落实中央重要战略部署, 扛起粮食安全和种业振兴的政治责任, 全面部署种业振兴行动。自2013年起连续11年将加快现代种业发展列入重点工作, 强调科技创新对种业发展的引领作用, 实施“粤强种芯”工程, 促进现代种业产业链与创新链融合, 扎实推进种业强省建设。基于此背景, 以广东现代种业为研究对象, 深入分析广东现代种业创新发展现状与趋势, 剖析创新发展过程中的优势和不足, 并针对性地提出对策建议, 为广东现代种业高质量发展提供新的决策参考。

1 文献回顾

近年来, 如何实现种业科技自立自强, 推进现

代种业创新发展这一主题逐步得到学界的广泛关注。纵观已有文献, 现有研究主要集中在以下三个方面:

一是量化分析种业科技创新水平。罗光强和汤亚文^[4]从创新生态系统的协同视角出发, 利用数据包络方法分析(data envelopment analysis, DEA)和Tobit面板模型量化分析我国20家上市粮食种业企业创新效率。于冠鑫和崔丙群^[5]基于超效率SBM(slack-based measure)模型、Dagum基尼系数、Kernel密度估计和莫兰指数等空间相关性方法分析2013—2021年我国粮食主产区13个省份的种业创新效率。徐宣国等^[6]基于育种协同创新复合系统指标体系, 实证分析2014—2018年中国31个省份种子企业与农业科技园区的协同创新发展水平。

二是剖析影响种业创新发展因素和障碍卡点。窦鹏辉^[3]从创新链视角出发, 提出种业创新链各环节相互协作、均衡发展关系种业科技自立自强的实现。刘洪银^[7]指出种质资源保护力度、科研平台建设水平、种业企业集聚程度、资金和人才保障等是影响种业创新发展的重要因素。裴瑞敏等^[8]聚焦中国种业创新体系, 认为创新体系大而不强、科技创新效能低下、创新链产业链融合的创新生态尚未形成是制约我国种业创新发展的关键堵点。程郁等^[1]

收稿日期: 2024-07-17

基金项目: 中国工程科技发展战略广东研究院咨询研究项目(1823259198)

作者简介: 方亦茗(1994—), 女, 安徽池州人, 硕士, 经济师, 研究方向为区域产业发展; 通信作者阳璐(1995—), 女, 江西萍乡人, 硕士, 助理馆员, 研究方向为区域产业发展; 贺曦子君(1995—), 女, 江西萍乡人, 硕士, 助理研究员, 研究方向为技术创新; 张军(1967—), 男, 湖北武汉人, 硕士, 研究员, 研究方向为战略情报; 刘星宇(1995—), 男, 河北唐山, 博士, 研究方向为产业情报与战略情报分析; 余伟业(1993—), 男, 广东江门人, 硕士, 馆员, 研究方向为产业情报。

通过论文和专利数据对中国种业创新全链条诊断分析,发现制约中国种业科技自立自强的主要“卡点”集中在种质资源、育种技术、育种人才和海外专利技术布局四个领域。

三是探究推动种业创新发展实现路径。不少研究者通过对标发达国家种业创新发展的举措,归纳总结出适合特定研究对象的种业创新发展策略。程华和王刚毅^[9]对标全球种业发展及创新体系构建情况,提出我国种业应深入开展理论创新研究和实践创新探索,并针对创新链开展科学有效的制度安排与机制设计。陈慈等^[10]从种质资源、育种技术、研发模式和种业企业竞争力4个方面将北京种业科技创新态势与国际发达国家进行对标,从加强种质资源保护利用、开展育种关键技术联合攻关、深化种业体制改革、完善育种创新政策支持体系、推动部市协同形成合力等方面提出北京种业科技创新发展实施路径。

综上,目前学术界对种业创新发展的影响因素、障碍与制约、实现策略等进行了多方面研究,所得结论为推进种业创新发展奠定了坚实的理论基础。但现有研究主要集中在国家层面,省级种业创新发展方面的研究较少,且尚无针对广东省种业创新发展路径方面的研究。因此,本文在充分借鉴相关研究成果的基础上,围绕广东现代种业创新发展进行深入研究,以期广东建设种业创新高地提供新思路。

2 广东现代种业创新发展现状与特征

2.1 现代种业全产业链发展成效显著,重点领域产业规模全国领先

如图1所示,广东现代种业已形成较为完整的产业发展结构^[11]。上游为生物育种领域仪器设备和种质资源搜集、利用等基础支撑机构。在生物育种仪器设备研发方面,以华大基因为代表的育种仪器设备制造企业正逐渐开展国产化替代研发攻关,华大智造国产基因测序仪打破国际垄断,已成为国内唯一能自主研发并量产临床级高通量基因测序仪的公司。在种质资源保护方面,2023年广东已建成农作物、畜禽、水产、微生物四大省级农业种质资源库以及一批种质资源保护平台。同时,启动构建水稻、蔬菜、畜禽及水产的DNA图谱库^[12],为育种提供必要的研发能力支撑。中游由筛选测试、亲本创制、品种培育等育种机构和包括种子繁育、加工包装及销售推广等环节的企业组成^[13]。在创新育种机构方面,目前广东种子研发实力主要集中在科研院所和高校,华南农业大学和广东省农业科学院是广东最重要的两支育种科技战略研究力量。在

种子企业方面,育繁推一体化的龙头企业逐渐成为广东育种研发领域重要补充,以温氏集团、壹号食品、海兴农集团为代表的“育繁推一体化”种业企业,长期坚持自主育种,完善现代商业化育种体系建设,成为引领国内畜禽、水产种业发展的重要科研力量。截至2021年,广东水稻等主要农作物良种覆盖率达98%以上,优质水稻种子自给率达90%以上、蔬菜种子自给率达80%以上^[14],水产品核心种源自给率达95%以上^[15],生猪核心种源自给率达到95%以上^[12],各项指标均居全国前列。广东省现代种业下游为种植业和畜禽水产养殖业,以丝苗米为代表的粮食作物、以荔枝和柚子为代表的水果、以生猪和黄羽鸡为代表的畜禽,以及以罗非鱼和对虾为代表的水产品等特色农业产业集聚发展态势明显。

近年来,广东立足种业产业链锻长板、补短板,种业重点领域发展位居全国前列。在畜禽和水产方面,广东在生猪和黄羽肉鸡育种方面实力位居全国第一,截至2023年广东年产种猪80余万头,约占全国的10%;年均供应黄羽肉鸡种鸡近2400万套,占全国50%以上;年产水产养殖苗种8000亿尾,占全国50%以上。在优质稻等领域广东的育种能力突出,由广东育成或参与育成的“青香优19香”“品香优美珍”“川康优丝苗”“泰优808”等品种上榜全国农业技术推广服务中心2023年发布的超级稻品种名单,2023年由广东参与培育的超级稻达36个,占全国总数的28%,名列全国第一^[12]。

2.2 现代种业科技创新力量扎实,创新能力不断提升

在广州、深圳等地,众多国家级种业创新平台崛起成为广东种业科技研发和成果转化的主力军。如表1所示,目前广东已在现代种业领域布局建设了1个重大科技基础设施(国家基因库)、1家省实验室(岭南现代农业科学与技术广东省实验室)、亚热带农业生物资源保护与利用国家重点实验室、畜禽种业全国重点实验室、华南应用微生物国家重点实验室、农业基因组学国家重点实验室、水产动物疾病防控与健康养殖全国重点实验室等5家全国(国家)重点实验室,以及国家植物航天育种工程技术研究中心、国家生猪种业工程中心、南海海洋生物技术国家工程研究中心、温氏食品集团股份有限公司技术中心、广东海大集团股份有限公司技术中心等重大种业创新平台,开展合成生物学、植物基因组、动物基因组、畜禽育种领域研究,为广东种业创新发展提供了强有力的硬件支撑。

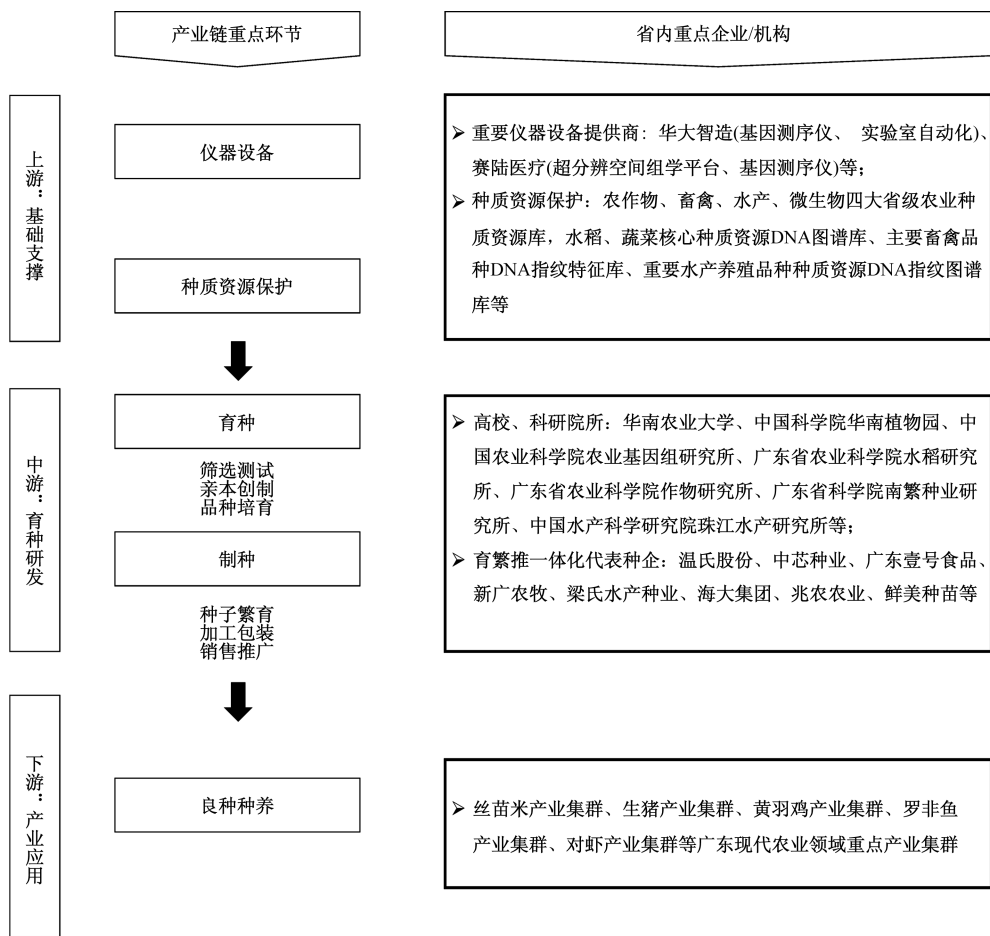


图 1 广东省现代种业产业链

表 1 广东省现代种业领域代表性创新平台清单

平台类型	平台名称	依托单位
重大科技基础设施	国家基因库	深圳国家高技术产业创新中心
国家(全国)重点实验室	猪禽种业全国重点实验室	广东省农业科学院
	水产动物疫病防控与健康养殖全国重点实验室	中山大学
	农业基因组学国家重点实验室	深圳华大基因研究院
	省部共建华南应用微生物国家重点实验室	广东省微生物研究所
	亚热带农业生物资源保护与利用国家重点实验室	广西大学、华南农业大学
省实验室	岭南现代农业科学与技术广东省实验室	华南农业大学
国家级工程技术研究中心	国家植物航天育种工程技术研究中心	华南农业大学
	国家生猪种业工程技术研究中心	广东温氏食品集团有限公司、华南农业大学
	南海海洋生物技术国家工程研究中心	中山大学
国家级企业技术研究中心	温氏食品集团股份有限公司技术中心	温氏食品集团股份有限公司
	广东海大集团股份有限公司技术中心	广东海大集团股份有限公司

近年来,广东大力实施“粤强种芯”工程,种业创新整体走在全国前列。截至 2021 年,广东省财政用于支持种业发展的相关资金共约 4 亿元,包括省级乡村振兴战略专项近 3 年安排“科技兴农”种业提升工程等相关资金约 1 亿元^[16]。为推动种业领域的核心技术创新,广东通过省级重点领域研发计划下的“现代种业与精准农业”及“现代种业”专项,紧密围绕育种技术革新、育种材料创新培育等创新前

沿阵地,以及种子(苗)的高效生产与加工等关键核心技术,推动种业核心技术的自主突破与升级。截至 2023 年,广东累计育成畜禽新品种(配套系)36 个、水产新品种 40 个,分别占全国总数的 15%^[12];截至 2023 年,中国现代种业领域有效发明专利量排名前五省份依次为北京、广东、江苏、湖北和山东^①。广东作为全国种业育种领域产业创新发展的领先省份,在现代种业领域发明专利申请量占专利

① 数据来源:incopat 检索(检索时间为 2024 年 5 月 16 日,数据截至 2023 年 12 月)

数量的主导地位,截至2023年有效发明专利申请专利达1160项,仅落后于北京(1986项),排名全国第二,具有较强的产业技术优势。同时,如图2所示,广东种业领域的技术创新成果热点方向主要集中于分子标记辅助育种、分子标记(遗传改良)、基因资源等方面,在新一代育种方法方面的专利储备充足。

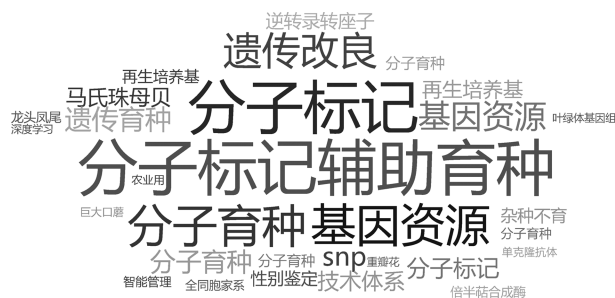


图2 广东省现代种业领域专利词云图

2.3 育繁推一体化企业发展迅速,企业市场主体地位不断夯实

广东作为全国畜禽、水产种业大省,产学研合作助力细分领域头部企业发展壮大。广东在畜禽和水产种业领域企业优势显著,截至目前已有10家畜禽企业、12家水产企业入选国家种业企业阵型,分别排名全国第一和第二。自1992年开始,畜禽领域骨干企业温氏股份与华南农业大学开展产学研深度合作,目前华南农业大学-温氏集团是广东现代种业领域校企合作的典型模式,助力温氏集团成长为国内黄羽肉鸡养殖规模最大的企业,黄羽肉鸡育种技术达世界领先水平,种猪育种和肉猪养殖规模在全国排名前列,2023年实现营业总收入899.18亿元,同比增长7.4%。水产领域海大集团基于与中山大学、华中农业大学和中国水产科学研究院等高校科研机构的合作,顺利选育出凡纳滨对虾“海兴农2号”“海兴农3号”、团头鲂“华海1号”、长珠杂交鳊、杂交鳊“雄鳊1号”等6个国家新品种,目前自主研发的水产种苗基本覆盖主要经济品种,2023年实现营业总收入1161.17亿元,同比增长10.89%,全球销售亲虾种虾、鱼苗虾苗销售量位居世界第一。

从兼并重组发展情况来看,广东生猪行业基因编辑育种领域领军企业备受资本市场青睐。2022年,温氏股份旗下广东中芯种业科技有限公司获得广东省种业集团、现代种业发展基金、华南农业大学增资23.33亿元,成为国内唯一估值超过100亿元的生猪种业旗舰企业;2023年,依托中国农业科学院深圳农业基因组研究所孵化的中农种源(深

圳)科技有限公司获得来自红杉中国种子基金和果壳的千万级投资,成为国内首个获得融资的基因编辑育种种猪企业。

3 广东现代种业创新发展面临的障碍

3.1 技术创新质量不高

如表2所示,从广东现代种业领域发明专利申请情况来看,虽然华南农业大学等高校科研院所有效发明专利数量显著领先其他机构,但合享价值度为10的核心专利申请人大多是华大基因、兴旺种业等产业企业,高校和科研院所等省内育种领域主要研究主体占比较少,说明广东以科研院所为核心的科研体系育种研究产出成果实用价值不高,相较于科技成果转化,现行的评价考核体系更加注重科研人员项目立项、经费争取、论文发表、专利申请及成果获奖,而没有突出成果市场化和满足产业需求的导向,不能很好地切合现实需求,技术研究与产业化应用存在脱节现象。

表2 广东省现代种业领域专利申请人排名

排序	有效发明专利申请人	专利数量/项	核心专利申请人	专利数量/项
1	华南农业大学	364	深圳华大基因科技有限公司	17
2	中国科学院华南植物园	75	中国农业科学院深圳农业基因组研究所	13
3	广东省农业科学院蔬菜研究所	73	深圳兴旺生物种业有限公司	10
4	中国农业科学院深圳农业基因组研究所	63	深圳市作物分子设计育种研究院	9
5	中国科学院南海海洋研究所	53	华南农业大学	9
6	中国水产科学研究院珠江水产研究所	37	广东省农业科学院水稻研究所	4
7	广东省农业科学院水稻研究所	35	中国农业科学院深圳生物育种创新研究院	3
8	中山大学	34	广东省农业科学院植物保护研究所	3
9	深圳市作物分子设计育种研究院	32	创世纪种业有限公司	2
10	中国水产科学研究院南海水产研究所	26	中山大学	2

注:界定合享价值度等于10的发明专利为核心专利。

3.2 创新资源过度集中

虽然华大基因、温氏集团、兴旺种业为代表的种业企业具有一定的专利技术储备,并与高校科研院所建立长期良好的合作关系,但如图3所示,广东技术创新实力主要集中在科研院所和高校,高校和科研院所有效专利拥有量占比达86%,而种业企业总体创新水平较弱,仅拥有全省17%的有效专利。同时广东省科技厅2018年以来部署省重点领域研发计划“现代种业”等重大专项,截至2020年部署52个项目,总投入6.15亿元^[15],但项目主要承担单位为科研机构 and 高校,高校院所牵头研究课题占比超八成,企业牵头的研究课题仅占二成,企业在其中的作用较小。

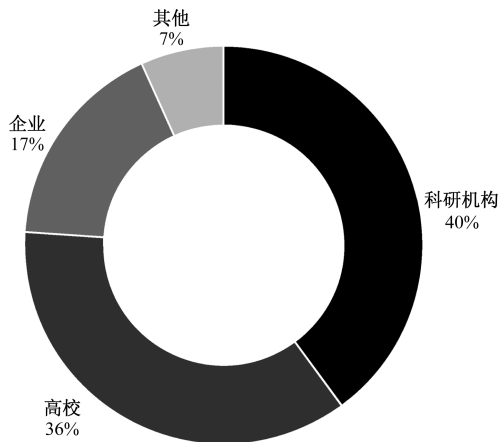


图3 广东省现代种业领域专利申请人分布

3.3 生物育种产业链存在明显短板

在育种产业链延伸方面,在生物育种服务环节,目前广东能够为种企提供分子测序、数据分析、全基因组选择等第三方服务的供应商较少,无法支撑中小种企开展生物育种技术应用。在育种仪器设备制造环节,广东生物育种研发所需的仪器、设备、软件、试剂等装置,如测序分析仪、SNP基因分型仪、气液相色谱设备等大多需从国外进口,省内华大基因等企业已经着手开展国产化替代研究,但国产设备在耐用性、稳定性和精准性等方面尚存在差距。

3.4 种业企业规模小而分散

广东种业育繁推一体化的骨干企业主要聚集于畜禽和水产种业领域,农作物种业领域企业小而分散的特征明显。目前广东拥有农作物种子企业292家,但企业大多规模较小,企业业务大多以推广和销售种子为主,同质化竞争激烈。2022年在全国商品种子销售总额20强企业中,只有广东鲜美种苗

1家种子企业来自广东,缺乏龙头企业,无法引领广东现代种业发展。同时,拥有研发能力的种业企业较少,292个农作物种业企业中仅28个企业拥有育种相关发明专利,比例低于10%,33个企业拥有植物新品种权,占比约为11.4%。此外,广东农作物种业企业参加省审品种培育程度较低,2020年,广东农作物种业企业参加省审品种数量为45个,占当年省审品种总数的41.67%,全国排名靠后,与湖南(82.64%)、河北(81.08%)、安徽(71.51%)等地差距较大^[9]。

3.5 知识产权保护配套体系不完善

知识产权保护与种业创新发展需求不相适应是广东种业市场监管中较为突出的问题。目前新品种侵权的取证和鉴定程序复杂、周期长,一般需要2~3年才能最终评价,导致种业行业存在“育种不如买种、买种不如偷种、偷种不如套牌”的潜规则。同时,尚无专门法律保护动物新品种权,导致品种成果缺乏有效法律保护。因此,广东不少育种企业倾向于采用“短平快”的模仿式育种策略,大量模仿品种、套用品种的出现,种子市场品种杂乱,严重挫伤了创新主体的积极性。

4 广东省现代种业创新发展的优化策略

4.1 构建以种业企业为主的创新体系

建立健全企业牵头、科研院校协同的种业创新模式,鼓励龙头企业联合优势科研院校构建育种创新联合体,基于企业实用性需求开展共性技术研发和产业化验证,建立集种质资源收集、基因发现、功能鉴定评价、基因标记、选系组配、测试比较等专业化功能于一体的创新链,推动形成“领军企业+产业园区+大院大所”协同创新模式,培育一批研发投入高、全球化布局、品高价优的科技龙头企业。鼓励具有资源、技术、人才优势的企业并购企业性质的研究机构,或联合高校、科研院所成立育种企业,围绕应用技术开发,打造商业化育种体系。及时总结推广科企联合攻关经验,充分利用媒体宣传科企攻关典型优秀案例,多层次、多维度营造种业良好的产学研合作氛围。

4.2 推进种业关键核心技术攻关

持续加强广东省重点领域研发计划“现代种业”专项部署和管理,加快布局表型组技术、基因芯片、种子微切、大数据与智慧育种等前沿空白领域,围绕种质创新、新品种选育、高效繁育、加工流通等关键环节突破一批“卡脖子”技术。持续优化完善“揭榜挂帅”“业主制”“赛马制”等项目组织管理模式

式,坚持“产业界出题、科技界答题”,挖掘龙头企业、重点企业需求,围绕产业“卡脖子”技术和薄弱环节,开展产业关键核心技术开展攻关。加快创建育种领域国家实验室,重点建设育种工程技术研究中心、工程研究中心等一批国家级种业创新平台,探索布局多维组学大数据与分子设计育种等重大科技基础设施,提升种业科技条件的基础支撑和保障水平。

4.3 畅通种业创新成果转化路径

完善成果推广标准的制定,结合市场需求,破除“唯论文”“唯数量”倾向,在成果评价制度中纳入推广转化效率等市场转化能力指标,推进科研与生产、品种与市场的有机深度融合。完善企业与高校、科研院所的利益联结机制,支持种业创新团队个人以技术转让、拍卖、入股等方式参与收益分配,形成按贡献大小进行分配的收益共享机制,激发科研人员的创新动力。完善科技创新服务体系,打造服务于科技成果、产业布局、科技融资和市场应用的全链条、综合性、融合型科技创新公共服务平台,优化种业领域创新成果转化流程。

4.4 加强种业知识产权保护

完善种业知识产权保护相关的法律法规,借鉴发达国家经验,在种业发展的关键期,从贸易、知识产权、标准等多个方面构建促进种业发展的法律体系,明确各类产品实质性派生品种的标准,确保相关条款语义明确、可执行性强。加大种业知识产权保护的宣传力度,定期组织企业、科研院所等开展以种业知识产权保护为主题的培训活动,提高科研人员、农户等重要主体的知识产权保护意识以及在遭遇侵权行为时的维权意识。完善种业知识产权流动制度,通过市场化手段推动育种创新效率的提升,建立育种专利技术、种质资源的产权交易、交换和交流机制,加强育种创新资源的流动和要素配置。

4.5 强化人才队伍建设

深入实施“扬帆计划”“珠江人才”等省重点人才工程,围绕种业发展需求,在重点领域持续引进一批高端人才和创新创业团队,提升国际一流种业人才和团队的引进力度,加快形成“战略科学家-领军人才-青年科技人才”的种业创新人才梯队,全面支撑种业自主创新。支持高校加大种业相关学科人才培养力度,增加博士、硕士等高层次人才招生规模,创新人才培养方案和教学模式,促进大数据、计算机等信息学科融合,及时针对现实需要和地方特色做出调整,培育一批具有交叉学科背景的新型

育种人才。支持高校、科研机构等研究单位设置流动岗位,吸引具有创新实践经验的企业家兼职,聚焦市场需求开展一系列研究创新活动,促进种业科技人才、技术、资源在产学研之间有序流动,形成各创新主体协同发展的良好创新态势。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 肖翠萍,李晓云.农作物育种产学研合作网络特征及其对种子企业技术创新绩效的影响——基于植物新品种权申请的合作网络分析[J].中国农村经济,2023(5):42-60.
- [3] 窦鹏辉.基于创新链视角的中国种业发展困境及破解路径研究[J].农业经济问题,2023(11):17-26.
- [4] 罗光强,汤亚文.创新生态系统协同视角下我国粮食种业企业创新效率评价及其创新效率提升策略[J].科技管理研究,2023,43(24):72-78.
- [5] 于冠鑫,崔丙群.我国粮食主产区作物种业创新效率的区域差异及动态演进[J].科技管理研究,2023,43(24):88-95.
- [6] 徐宣国,尹春风,崔丙群.种业振兴背景下种子企业与农业科技园区协同创新实证分析[J].中国科技论坛,2023(2):93-103.
- [7] 刘洪银.大食物观下种业科技创新的现实困境和实践路径[J].西南金融,2024(4):87-98.
- [8] 裴瑞敏,张超,陈凯华,等.完善我国农作物种业国家创新体系促进创新链产业链深度融合[J].中国科学院院刊,2022,37(7):967-976.
- [9] 程华,王刚毅.全球种业趋势及中国种业创新发展建议[J].科技导报,2024,42(12):193-200.
- [10] 陈慈,龚晶,赵姜.北京种业科技创新的国际比较及提升路径研究[J].中国农业科技导报,2024,26(7):1-13.
- [11] 亿欧智库.2023中国农业分子育种行业发展白皮书[EB/OL].[2024-06-10].<https://www.iyiou.com/research/202312151291>.
- [12] 南方网.广东种业,向新向兴![EB/OL].[2024-06-20].https://www.southcn.com/node_b876a0e17f/8fde8fd276.shtml.
- [13] 张永强,单宇,王刚毅.我国种子产业链关键节点存在的问题与解决对策[J].经济纵横,2015(10):85-90.
- [14] 广东省农业农村厅.广东省农业农村厅关于省政协十二届三次会议第0113、0361、0633号提案答复的函[EB/OL].[2024-06-20].https://dara.gd.gov.cn/zxta/content/post_3098748.html.
- [15] 广东省农业农村厅.十位院士齐聚广州南沙论道水产种业创新发展,推动打造湾区种业灯塔[EB/OL].[2024-06-20].https://dara.gd.gov.cn/nyyw/content/post_3700752.html.

[16] 广东省农业农村厅. 广东省农业农村厅关于省政协十二届四次会议第 20210601 号提案答复的函[EB/OL].

[2024-06-20]. https://dara.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3452/post_3452096.html#1604.

Innovative Development Path of Guangdong Modern Seed Industry

FANG Yiming, YANG Lu, HE Xizijun, ZHANG Jun, LIU Xingyu, YU Weiye

(Guangdong Science and Technology Library/Institute of Information, Guangdong Academy of Science, Guangzhou 510070, China)

Abstract: Strong seed industry is the basic guarantee of modern agriculture, and promoting the innovation and development of modern seed industry is an important measure to promote the high-quality development of modern seed industry in Guangdong. Through the analysis of the current situation of modern seed industry innovation development in Guangdong, it is found that Guangdong seed industry has a strong industrial and innovation foundation, but there are still deficiencies in innovative resources, innovation quality, industrial chain development, enterprise size, and intellectual property protection. Based on this, suggestions are put forward to build an enterprise-oriented innovation system, promote core technology research, smooth the path of achievement transformation, and strengthen the protection of intellectual property rights, which provide ideas for the development of modern agriculture in Guangdong.

Keywords: kmodern seed industry; innovation and development; Guangdong Province