

2022

内蒙古草种业专利导航 (精简版) 分析报告书

以龙头推动区域创新发展，以创新引领产业转型升级

内蒙古自治区知识产权保护中心

国家专利导航项目（企业）研究和推广中心

华智数创（北京）科技发展有限责任公司

生态小草，数字小草，快乐小草

项目背景

草种业是国家战略性、基础性产业，是促进农牧业长期稳定发展、保障国家生态安全的根本。中国是草原大国和草种利用大国，但却是草种业弱国。改革开放以来，随着草种保护建设工作的深入推进，我国在草品种良种繁育推广、良种基地建设、良种产业化等方面有了长足发展。但总体来看，草种业水平仍然比较落后，这已经成为制约生态建设、草产业进步、农牧业发展的重要瓶颈。

当前，国家正在大力推进生态文明建设、加强草原保护、实施农业结构调整、积极发展草牧业，这在客观上要求必须有发达的草种业作为坚实的支撑。党中央、国务院高度重视种业发展，先后作出一系列重要部署，“十三五”规划也明确提出要大力发展现代种业。2020 年中央经济工作会议和 2021 年中央一号文件中，都明确指出要加强种质资源保护和利用，有序推进生物育种产业化应用，开展种业“卡脖子”技术攻关，规模化良种繁育；建立全产业链的现代草种产业体系，补链、强链、延链是从根本上解决种业“卡脖子”问题，打好种业翻身仗的关键。内蒙古作为具有丰富草种资源的地区，必须认清形势，把握好难得的机遇，加快建立适应我国经济发展、生态保护建设要求和国际竞争需要的现代草种业。

内蒙古草种业专利导航项目，以草种产业专利信息资源利用和专利分析为基础，以当地龙头企业为定位和导航分析创新主体，把专利信息运用嵌入草种产业企业技术创新、产品创新、组织创新和商业模式创新之中，是引导和支撑草种产业科学发展的一项重要决策支撑工作。

本项目将以专利数据为基础，以《专利导航指南》（GB/T39551-2020）系列国家标准中的第 3 部分：产业规划类专利导航（GB/T39551.3-2020）内容为依据开展分析工作。在全球范围内对草种产业相关技术的研发情况和竞争环境进行综合分析，以当地龙头企业草种业发展需求为切入点，分析草种质资源保存、草种质资源鉴定与评价、草品种选育、草种繁育与应用的知识产权布局情况，从而了解国产草种产业链的优势和劣势，指导主要创新主体开展科研布局、技术合作和技术转化方向。

目录

主要结论和建议.....	1
1 项目简介	7
2 草种业现状分析	9
2.1 草种业产业链.....	9
2.2 全球发展现状.....	9
2.3 中国发展现状.....	11
3 产业发展方向	14
3.1 产业转移方向.....	14
3.1.1 产业链	14
3.1.2 技术链	15
3.1.3 创新链	16
3.2 技术发展重点方向.....	17
3.2.1 主要创新企业技术研发重点	17
3.2.2 协同创新重点	19
3.2.3 核心技术演进热点	19
3.2.4 专利运用热点	21
3.2.5 产品开发技术热点	21
3.3 市场竞争趋势.....	22
3.3.1 农药与育种环节互相融合	22
3.3.2 智慧农业赋能产业发展	23
3.3.3 生物育种技术亟待突破	25
4 内蒙古草种业定位	26

4.1	内蒙古产业创新诊断.....	26
4.1.1	区域专利概况	26
4.1.2	产业空间分布	27
4.1.3	产业对标定位	28
4.2	区域风险与障碍.....	33
4.2.1	技术风险点分析	33
4.2.2	行业专利诉讼分	34
4.2.3	海外市场风险分析	35
5	内蒙古草种业发展路径	36
5.1	明确战略规划.....	36
5.2	产业结构与品牌价值升级.....	37
5.2.1	专利布局结构优化	37
5.2.2	智慧农业策略	37
5.2.3	重点商品草技术跟踪	38
5.3	核心竞争力升级.....	40
5.3.1	技术环节	40
5.3.2	人才环节	44
5.4	市场化发展升级.....	46
5.4.1	防御专利风险	46
5.4.2	促进专利协同运用	46

主要结论和建议

本项目通过专利导航分析确定产业发展方向和路径，引导产业创新资源优化配置，并从知识产权角度给出产业的人才名单、高价值专利名单，为精准引智、专利运用等提供知识产权层面的依据，协助内蒙古落实产业战略规划，提升产业发展质量。

◆ 产业发展方向

✧ 产业加速发展的特点明显，全球草种业规模不断扩大。

全球草种业近年来蓬勃发展，专利申请整体稳步上升，全球近 20 年来专利量平均增速超过 10%，处于快速发展阶段。

✧ 发达国家引领全球草种业快速发展，专利申请量稳步上升，中国后来者居上，成为最大的技术产出地。

20 世纪 90 年代草种业技术主要由发达国家掌握，进入到 21 世纪后，中国草种业迅速发展，现已成为最大的创新技术产出地。

✧ 伴随着草种业三次并购浪潮，“育繁推”产业链中育种环节的核心主导地位逐步削弱，良种繁育技术成为草种业热点赛道。

从技术构成变化趋势来看，全球草种业技术分布由以草品种选育为主逐步转移到以良种繁育技术为主。从协同创新和专利运用占比来看，良种繁育均为热点方向。

✧ 主要跨国企业掌握着创新脉搏，在草品种选育专利技术方向积累雄厚；而国内创新主体仍以科研组织为主，产业化进程亟待加快。

陶氏杜邦、瑞克斯旺种苗集团、拜耳等跨国企业在草品种选育专利技术方面积累雄厚，国内创新主体以高校科研院所为创新主导，企业申请人主要有蒙草以及华大基因等，国内商业化体系尚不成熟。

✧ 苜蓿和燕麦的技术主要分布集中在草品种选育以及良种繁育上。

全球草种业中涉及苜蓿的专利有 691 项，集中在近 10 年期间申请。苜蓿的技术主要聚焦在草品种选育（占比 47.0%）以及良种繁育（占比 46.8%）方向。全球草种业中涉及燕麦的专利共有 140 项，同样集中在近 10 年申请。燕麦的技术主要分布在良种繁育技术方向，其次是草品种选育。

✧ 未来草种业市场的竞争是“种子+农药+智慧农业”的综合性竞争，仅靠种子难以抢占市场份额。

国际前三大种业集团的形成路径，均是制药或化工背景的公司通过并购拥有生物技术研发能力或有关键性状专利保护权的种业企业，农药与种业的捆绑有利于企业抢占市场份额，此外，国际农业企业巨头竞相实施“互联网+”现代农业全球产业布局，积极探索各种全新的智慧农业商业模式。

◆ 区域产业定位导航

✧ 一、本区域创新优势

➤ 集聚高端创新资源，草种产业创新水平位于全国第一梯队。

内蒙古以政策和重点项目推动作为支撑，近年来专利申请态势不断增长，创新排名位列全国第三，紧跟科研机构扎堆的北京、江苏之后，其创新资源聚集性也十分明显。

➤ 部分环节技术领先，良种繁育专利成果位于全国第一。

内蒙古良种繁育方向结构配比高达 80.19%，是其所有对标地区中最具竞争优势的，并在该方向以 518 项专利申请数量位于全国第一。

➤ 龙头企业初步形成完整的产业化链条，综合实力雄厚，是整个地区创新产出的核心贡献者，将持续引领区域创新发展。

蒙草是国内草种业发展具有代表性的企业之一，也是国内较少的已经初步形成草种业“保、育、繁、推”产业链的企业之一，其创新产出占比为区域总量的

23%，排名第一。

- 区域内汇聚了一批产业创新人才，龙头企业掌握着大量核心人才资源，人才聚集度高有利于激发创新活力，而且人才断层的风险性较小。

蒙草集团是区域内核心人才的重要培养土壤，本地排名靠前的发明人主要来自该公司。同时骨干人才数量结构分布比较均衡，出现人才断层的风险性较小。

✧ 二、本区域创新劣势

- 草品种选育短板效应明显，产业链结构瘸腿现象严重。

内蒙古产业结构整体上呈现良种繁育“一枝独秀”的态势，在核心环节草品种选育占比远远逊色于全球主要国家水平，暴露出其在育种环节创新能力不足、技术链布局不完善的问题。

- 行业内侵权现象时有发生，创新主体亟需加强海外布局，而且海外主要目标市场的专利风险不容忽视。

种业转基因育种领域专利侵权诉讼频发，专利是跨国种业集团间进行竞争的有力武器，类似情形未来也可能发生在草种业领域。内蒙古海外布局严重不足，美日欧韩专利壁垒强度较高，区域产品出口尤其需要警惕风险。

- 本地高校、科研院所与企业已形成较好的产学研合作体系，但协同创新力度仍需加强，同时区域的专利运用尚处于初步探索阶段。

协同创新方面，目前内蒙古的本地高校和科研院所与龙头企业蒙草集团之间已经建立了较为紧密的合作关系，但合作专利申请共4项。同时蒙草与外部企业的合作创新专利数量也并不突出。专利运营方面，内蒙古专利运营活跃度较低，多数权利转移属于企业内部发生的权利人变更行为，尚处于知识产权市场价值化的探索阶段。

- 区域已经形成一定规模的人才队伍，但技术薄弱环节如草品种选育方向仍然缺少高端人才支撑。

内蒙古草种业的专利技术核心人才基本全部是来自企业的产业人才，发明人主要聚集于种质资源保存和良种繁育两个领域。相较之下，核心发明人在区域薄弱的草品种选育环节创新产出不足。

◆ 产业发展路径导航

战略思路：以蒙草集团为培育重点将其打造成为未来种业航母，以“产业结构与品牌价值升级、核心竞争力升级、市场化升级”三项升级工作为推手形成重点引领、优势突出的草种产业化体系。

✧ 一、产业结构与品牌价值升级

➤ 专利布局结构优化

以具有核心竞争力的蒙草集团为依托，以培育和转化重大新品种为突破点，系统部署种子科技创新攻关，引导技术创新要素资源向种业上游转移，使头部草种企业真正成为草种科技创新的策源地。

➤ 智慧农业策略

研究分析农业科技巨头例如先正达集团在数字农业领域开发的产品与相关专利，在专利信息的指引下可在农药施药系统、播种装置、病虫害情况管理等方面开发相关数字化、智能化产品。

➤ 重点商品草技术跟踪

跟踪陶氏益农、S&W SEED 等国际公司的苜蓿品种专利技术，关注其在杂交苜蓿制种研究和应用方面的进展。

✧ 二、核心竞争力升级

➤ 技术创新提升

针对本区域育种环节薄弱的现状，现阶段首先引导技术创新要素资源向种业上游转移，聚焦围绕前沿方向分子标记技术、智能鉴定技术和基因编辑技术开展开拓性的研究育种工作，追赶先进技术；此外积极开展抗病性、抗虫性、抗（耐）

热性、抗（耐）寒性、抗（耐）旱性、抗（耐）盐性等优良性状的转基因育种实践。

➤ 人才培育引进

结合内蒙古地区人才储备的现状，未来的人才建设将灵活运用现有政策培养本土人才与积极发掘外部高端创新人才相结合的形式，以专利为指引借助人才清单确定培育引进的人才对象并形成以引进带培育、以培养促引进的良好互动。

✧三、 市场化发展升级

➤ 防御专利风险

立足于“机构+龙头企业”两位一体的预警模式，分别做好内蒙古自治区知识产权保护中心专利预警项目工作和建立蒙草集团的同行动态、产品侵权监测和侵权风险应对体系。

➤ 促进专利协同运用

引导建立以草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，可考虑纳入中科院、中国农科院等农研机构扩大产业创新联盟；借助可供技术输出的专利清单积极实施专利转让或许可运用。

内蒙古草种业“三个升级”战略路径



1 项目简介

内蒙古草种业专利导航研究是围绕三个阶段进行，如下图所示，首先是数据采集阶段，注重选择包括国内外专利数据、产业多维度统计数据、产业主体相关数据和产业政策环境相关数据等。其次是数据处理阶段，以专利数据为中心，建立包括采集阶段获取的各类产业数据在内的多维度数据关联。最后是导航分析阶段，综合专利数据和产业数据，构建产业发展方向分析、区域产业发展定位分析和产业发展路径导航分析的逻辑模型。在摸清内蒙古草种产业发展方向和城市定位的基础上，提出适用于内蒙古的产业发展路径建议。

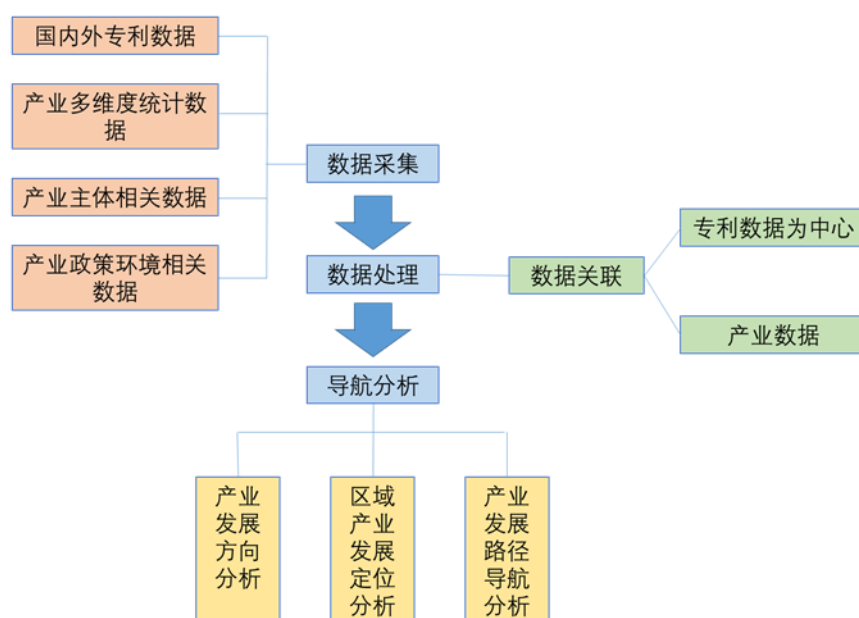


图 1-1-1 研究方法

以草种业标准技术体系框架和相关政策文件为依据，本报告最终对草种业聚焦的种质资源保存、种质资源鉴定与评价、草品种选育、良种繁育、种子检测、种子审定六个方向进行拆解，各技术分支的数据量如表 1-1-1 所示。本项目检索截止日为 2022 年 1 月 31 日，共检索到全球草种业领域同族专利申请 13613 项。由于部分专利可能同时涉及多个技术分支，所以专利总量实际小于各技术分支专利数量的总和。

表 1-1-1 数据检索文献量汇总

一级分支	二级分支	三级分支	四级分支	专利数量（项）
草种业	种质资源保存	活体保存	组织培养	488
			枝条保存	301
			花粉保存	234
		遗传物质保存	DNA 保存	634
			cDNA 文库	414
	种质资源鉴定与评价	表型鉴定	/	142
		基因型鉴定	蛋白组学	43
			DNA 条形码	4
	草品种选育	育种技术	传统育种	1612
			生物育种	2079
		保纯技术	/	176
	良种繁育	栽培技术	播种方法	1816
			种子播前处理	448
			土地播前处理	894
			水肥、杂草病虫害管理	1016
		丰产技术	田间智能管理	1666
			种子加工	269
		刈牧后管理	/	22
	种子检测	发芽试验	/	685
		生活力检测	/	189
		室内其他检测	/	357
	种子审定	/		615

2 草种业现状分析

本章通过开展产业与技术调研，从产业链、技术标准、产业环境、政策和科研主体等多个方面展开分析，旨在了解全球、中国、内蒙古草种产业的发展现状和关键技术，明晰产业发展的格局和新变化，下面展示了相关重点内容。

2.1 草种业产业链：形成“保育繁推一体化”的现代化链条

《农业部关于促进草食畜牧业加快发展的指导意见》提出：加快草种保育扩繁推一体化进程。加强野生牧草种质资源的收集保存，筛选培育一批优良牧草新品种。组织开展牧草品种区域试验，对新品种的适应性、稳定性、抗逆性等进行评定，完善牧草新品种评价测试体系。加强牧草种子繁育基地建设，扶持一批育种能力强、生产加工技术先进、技术服务到位的草种企业，着力建设一批专业化、标准化、集约化的优势牧草种子繁育推广基地，不断提升牧草良种覆盖率和自育草种市场占有率。加强草种质量安全监管，规范草种市场秩序，保障草种质量安全。

我国现代化草种业产业链主要环节涵盖：育种环节、繁育环节、推广环节。

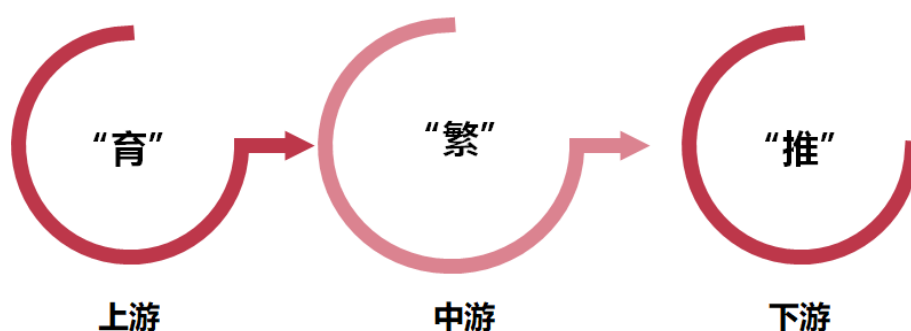


图 2-1-1 我国现代化草种业产业链主要环节

2.2 全球发展现状：发达国家及跨国集团主导市场

草种是种业大类中的一个分支，相对于种子产业，草种业只是一个小产业。

在全球草种业市场，龙头企业绝大多数为跨国种业集团。目前全球种业市场正发生深刻变革，国际大型种业公司规模在不断壮大，通过外延并购，使得各个国家种业集中度不断提高，种业企业正在向多元化、集团化与国际化发展。

表 2-2-1 全球种业集团 2019 销售额 TOP20 名单

排名	集团名称	2019年销售额	2018年销售额	2017年销售额	国家
1	拜尔（孟山都）	23971	17243	10913	德国
2	科迪华农业	7590	8007	8143	美国
3	先正达集团	3084	3004	2826	中国
4	巴斯夫	——	2000	1805	德国
5	利马格兰	2291	1821	1900	法国
6	科沃施	1561	1573	1596	德国
7	丹农	1217	678	542	丹麦
8	坂田种苗株式会社	——	574	558	日本
9	隆平高科	483	520	492	中国
10	瑞克斯旺	——	483	480	荷兰
11	澧井种苗株式会社	——	471	459	日本
12	弗洛利蒙-德佩育种公司	——	——	357	法国
13	必久种业	——	322	——	荷兰
14	百绿集团	——	304	291	荷兰
15	安莎种业	——	——	——	荷兰
16	RAGT semences	——	257	238	法国
17	安地种业（联合磷化）	——	248	231	印度
18	北大荒垦丰种业	431	240	220	中国
19	优利斯集团	——	227	192	法国
20	英维沃集团	——	144	189	法国

对于跨国集团：

- 全球种业基本形成了“两超、四强、差异化发展”的新格局。
- 跨国种业集团通过多元化、规模化经营思路发展壮大。
- 丹农和百绿集团是以牧草、草坪草种子为特色进行差异化发展的全球种业巨头。

对于发达国家：

- 草产业与畜牧业紧密相关，发达国家草地生产水平高。
- 发达国家具备市场竞争力强的草业生产模式。
- 美国是世界上草种业最为发达的国家之一，具有先进的生产技术和成功的管理经验。

2.3 中国发展现状：短板突出在自主创新能力不强、产业化水平低

一、概况

(1) 草种质资源十分丰富，但利用不足。

我国草种质资源十分丰富，有草原植物 9700 多种、牧草资源 6704 种、草坪草资源 7500 种¹，是世界上草种质资源最丰富的国家之一。但是国家草种质资源库只收集保存了我国草类种质资源的不到 30%，种质资源重要性状的精准鉴定尚处于起步阶段，已收集的种质资源利用率不到 3%，远低于欧美发达国家利用率。无法满足草原生态建设与城市草坪绿化的需求。

(2) 苜蓿和燕麦是国内主要的商品草。

中国牧草种子生产田面积较大的主要是紫花苜蓿(*Medicago sativa*)、燕麦(*Avena sativa*)、披碱草(*Elymus dahuricus*)、苏丹草(*Sorghum sudanense*)、老芒麦(*Elymus sibiricus*)、多花黑麦草(*Lolium multiflorum*)和羊草(*Leymus chinensis*)。

(3) 我国牧草生产主要集中在北方区域，育种工作以科研单位为主。

我国牧草种子产地主要集中在北方的内蒙古、青海、新疆和甘肃等 11 个地区，以及南方的四川、海南和贵州等 10 个地区，共 21 个省市自治区，产量占全国的 91%。但我国种子企业只是市场竞争的主体，而不是品种选育的主体。我国育种的主体是农业科研单位和农业院校。

(4) 国内正致力于草种业的现代化和标准化。

当前草业进入新时期发展阶段，是在草业发展 50 年的基础上形成的，其内涵由以经营性草地畜牧业生产开始向生态、生产并重，以生态优先的现代新型草

¹ 资料来源：国家林业和草原局

业转变。2020 年中央经济工作会议和 2021 年中央一号文件中，都明确指出要加强种质资源保护和利用，有序推进生物育种产业化应用，开展种业“卡脖子”技术攻关，规模化良种繁育。建立全产业链的现代草种产业体系，补链、强链、延链是从根本上解决种业“卡脖子”问题，打好种业翻身仗的关键。

(5) 生物育种成推动现代草种业发展新引擎。

在一些发达国家，种业已进入“生物技术+人工智能+大数据信息技术”的育种 4.0 时代。目前我国仍处在以杂交选育和分子技术辅助选育为主的 2.0 时代至 3.0 时代之间。十九届五中全会提出把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，把生物育种列为强化国家战略力量重点发展的八大前沿领域之一。生物育种创新与应用被摆在了更加突出的重要位置，生物育种发展进入新阶段。新一轮生物技术和信息技术深度融合，驱动现代生物育种技术快速变革迭代，成为推动现代农业产业发展的新引擎。生物育种已进入一个大数据、大平台、大发现的新时代。

(6) 中国草种管理工作进入全口径草种管理新阶段。

我国仍在完善相关的政策保障体系。国家林草局表示正积极推进出台《全国草种业中长期发展规划（2021—2035 年）》，农业农村部表示将制定实施《全国现代饲草产业发展规划（2021—2030 年）》，相关规划的陆续出台将给行业发展带来新的机遇。

二、存在问题

(1) 国产良种供给不足，长期依赖进口。

我国是草业大国，但同时是草种业弱国。我国商品草种每年的需求量为 15 万吨左右，其中 40%以上靠进口；种植面积最大的牧草紫花苜蓿，80%以上需要进口；绿化用草坪草种 90%以上依靠进口²。目前，我国大部分草原也面临着中度及重度退化的威胁，需要大量优质草种进行保护修复，以及支撑相关产业发展。

² 资料来源：国家林业和草原局

从目前草种业发展状况来看，草种将长期面临巨大缺口。

(2) 自主创新能力不强。

我国在核心关键技术创新方面与发达国家尚存在较大差距，有育种利用价值和自主知识产权的新基因较少，突破性重大新品种较为缺乏，种业企业尚未成为良种科技投资和创新主体。我国现有专业从事草种业的公司，不足百家，大多数种子企业尚未建立健全研发体系，具有商业化育种能力的草种企业更是少之又少。基础性、公益性育种研究比较薄弱且分散，稳定的财政投入机制尚未建立。

(3) 产业化发展水平低。

我国的育种主要由少数科研单位及院校进行，推广则主要是政府和相关推广机构负责，生产者则较多是在国家项目的支持下被动使用草种，科研与生产脱节，产业链条分割，利益联结机制不够紧密。一些育种项目以完成任务为目标，低水平重复多，具有大规模推广价值的突破性品种少。在核心技术创新、重大技术的工程化集成和熟化能力创新方面，产学研各方未形成有效合力并进行良好的协同运作，这限制了重大品种的研发和产业化发展。

3 产业发展方向

本章以全景模式分析全球草种业专利态势，从而归纳、梳理出产业及具体技术环节发展方向。首先，从产业链、技术链和创新链的动态变化揭示产业转移方向；其次，从主要创新企业技术研发重点、协同创新重点、核心技术演进热点、专利运用热点、产品开发技术热点等角度整体揭示该产业技术发展方向；最后，结合专利信息和产业信息推断未来的市场竞争趋势。

3.1 产业转移方向

3.1.1 产业链：中国成为最大的创新输出国

发达国家是草种业商业化研发的主阵地，中国逐步追赶后来居上，在市场和政策的双重驱动下现已成为最大的创新技术产出地。

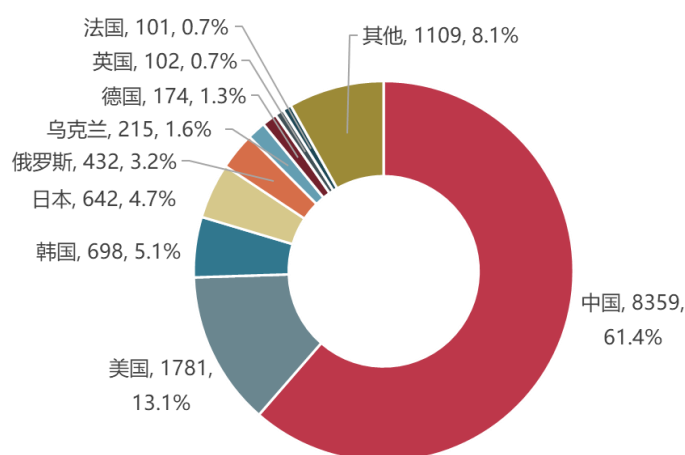


图 3-1-1 全球草种业专利技术主要来源国

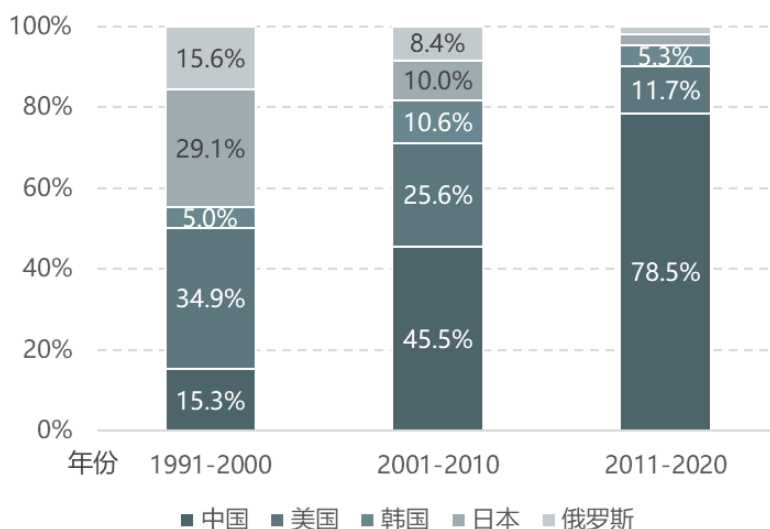


图 3-1-2 全球草种业主要技术产出地近 30 年变化情况图

3.1.2 技术链：繁育环节成为了关注重点

伴随着种业三次并购浪潮的快速发展，草种业“保育繁推”产业链中育种环节的核心主导地位逐步削弱，繁育环节成为了产业实现商业化的关键性技术突破口。

从整体趋势来看，全球草种业技术发展迅速，专利量呈上升趋势。从全球草种业技术分布来看，目前全球草种业技术以良种繁育专利申请量最多，占比最大。

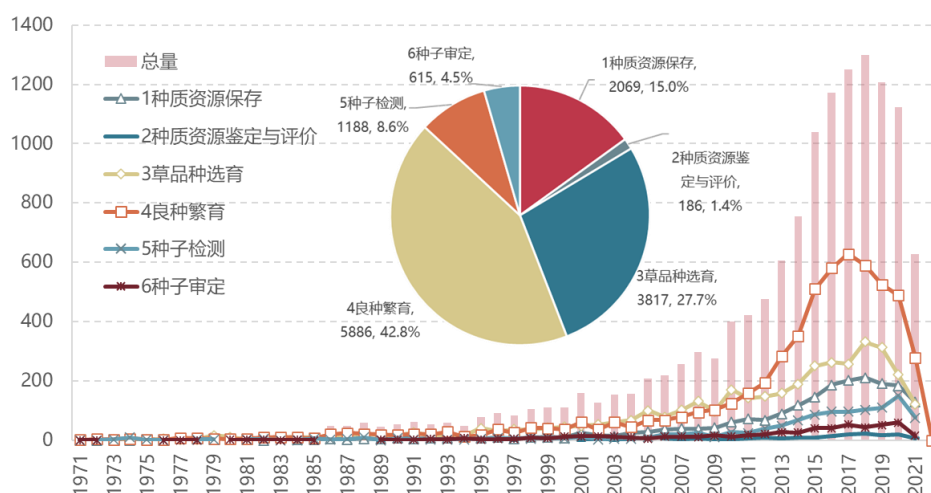


图 3-1-3 全球产业宏观创新态势（专利数量：项）

自 2011 年后的五年周期性阶段中，良种繁育专利申请占比开始超过草品种选育，而草品种选育的结构比重则逐步下降。近年来，良种繁育以及种质资源保存逐渐发展成为当前热点方向。

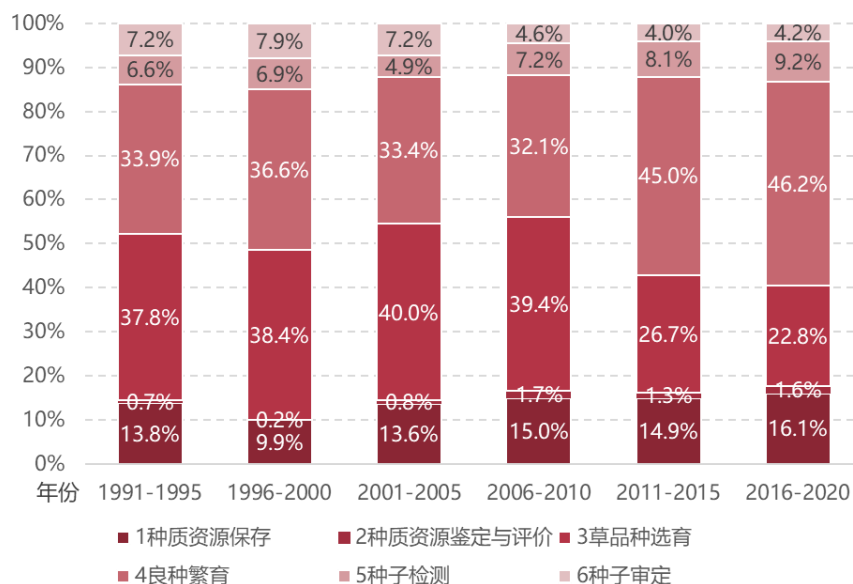


图 3-1-4 全球草种业技术转移趋势

3.1.3 创新链：国内仍以科研组织为创新主导

海外跨国巨头掌握着创新脉搏，而国内仍以科研组织为主，但随着新入局的实力型企业比例的增加，国内产业化瓶颈有望逐步突破。

结合产业现状，海外跨国巨头掌握着真正的核心技术。国外创新主体上榜的均是企业申请人，主要有陶氏杜邦、瑞克斯旺种苗集团、拜耳、巴斯夫以及 SEMINIS 蔬菜种子公司。而在国内申请人中，高校研究院所占 8 位，企业申请人仅有蒙草以及华大基因。值得注意的是，新进入者中不乏具有科研实力的国内企业。

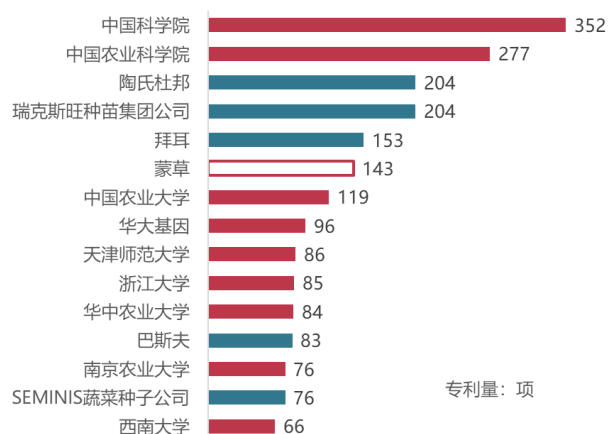


图 3-1-5 全球草种业主要创新主体（前 15）



图 3-1-6 全球草种业主要新进入创新主体（前 10）

3.2 技术发展重点方向

3.2.1 主要创新企业技术研发重点：主要跨国集团聚焦育种环节

从主要跨国企业来看，其竞争优势突出在育种环节，研发策略是以传统育种为基础，同时重视生物育种技术攻关与保护。而新进入者则以自身优势技术为基础参与到不同产业化体系技术环节中。

◇ 案例：陶氏杜邦

从陶氏杜邦在草种业的技术布局来看，陶氏杜邦在草品种选育技术方面专利

布局最多，占全部申请量的 85.8%，其余各技术分支仅占 14.2%，其中，良种繁育技术占 4.9%，种子检测技术占 5.9%，种质资源保存占 2.9%，种质资源鉴定与评价仅占 0.5%；在草品种选育技术中，陶氏杜邦主要侧重于育种技术，占 98.3%，而保纯技术仅占 1.7%；进一步分析陶氏杜邦的育种技术，其中传统育种技术占大多数，占比达到 55.2%，生物育种技术占 44.8%。

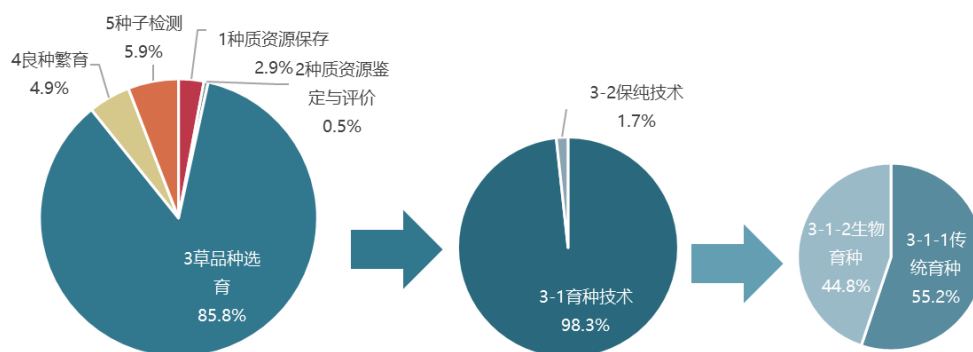


图 3-2-1 陶氏杜邦全球草种业专利技术布局情况

不仅如此，在陶氏杜邦育种技术的热点技术主题中，转基因、遗传物质、基因组等生物育种技术主题关键词出现率较高，到目前为止，转基因作物育种巨大的经济、社会效益和显著的生态效益已充分显现，其推广应用速度之快更创造了近代农业科技发展的奇迹，不难预测生物育种技术将长期会是企业研发的热点方向。



图 3-2-2 陶氏杜邦育种技术热点技术主题分布情况

3.2.2 协同创新重点：良种繁育方向

良种繁育技术协同创新量最多，为各方主体合作攻关的主要竞争赛道。

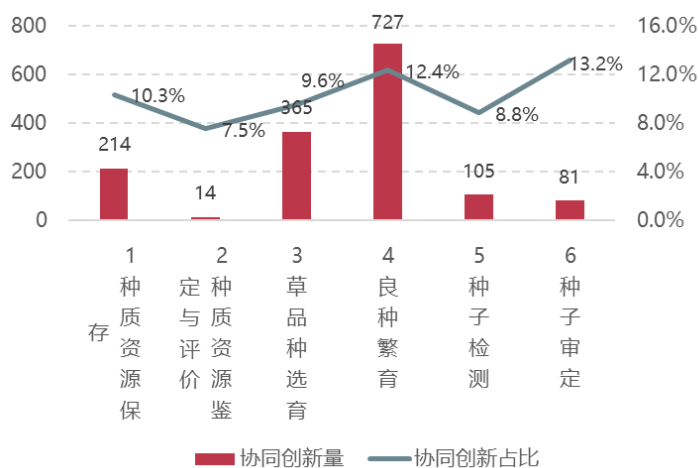


图 3-2-3 全球草种业协同创新情况

进一步对协同创新量最多的良种繁育技术进行分析，可以看出，栽培技术是协同创新专利最多的，有 489 项协同创新专利，占良种繁育技术协同创新的 67.2%。

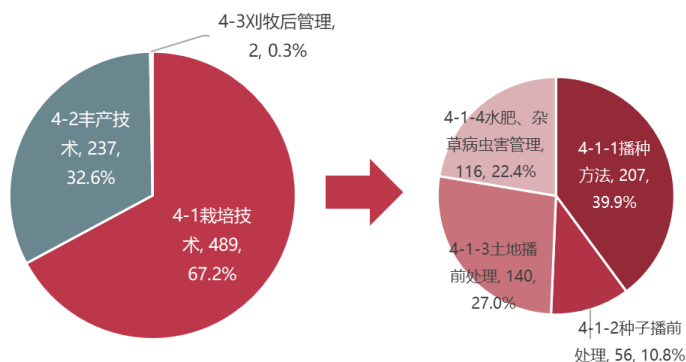


图 3-2-4 全球草种业良种繁育技术协同创新情况

3.2.3 核心技术演进热点：良种繁育方向

草品种选育重点专利占比较高，良种繁育技术重点专利比例在逐步提升。

从核心专利³技术的占比情况进行分析，可以得到草种业技术创新含量较高的细分方向。从下图中可以看出，核心技术专利量最多的技术分支是草品种选育。

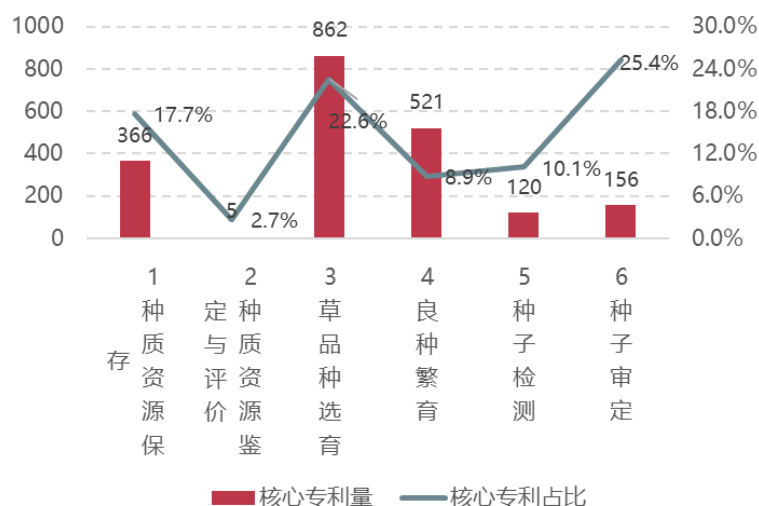


图 3-2-5 全球草种业核心专利技术占比情况

从全球草种业核心专利技术发展转移情况来看，良种繁育技术核心比重正在不断加强，将逐渐成为更加重要的赛道之一。

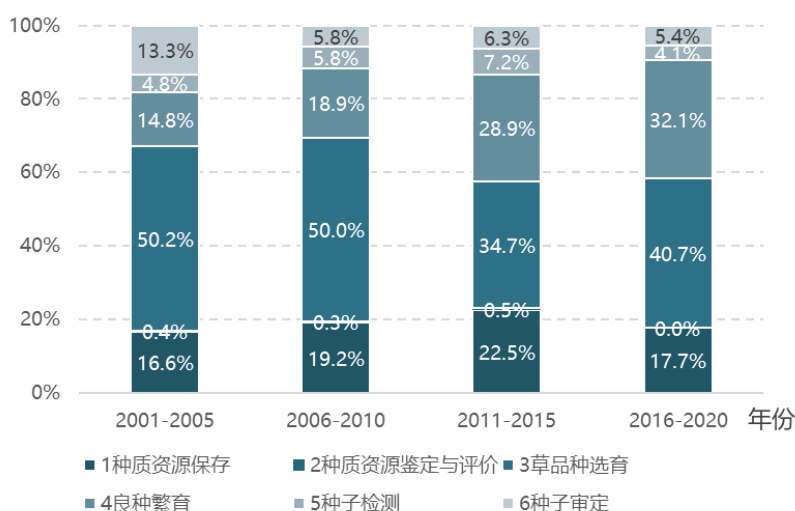


图 3-2-6 全球草种业核心专利技术发展转移情况

³ 核心技术筛选条件：发明专利、被引用次数>2、同族数量>2。

3.2.4 专利运用热点：良种繁育方向

草种业行业整体诉讼无效行为相对较少，良种繁育成为专利运用热点。

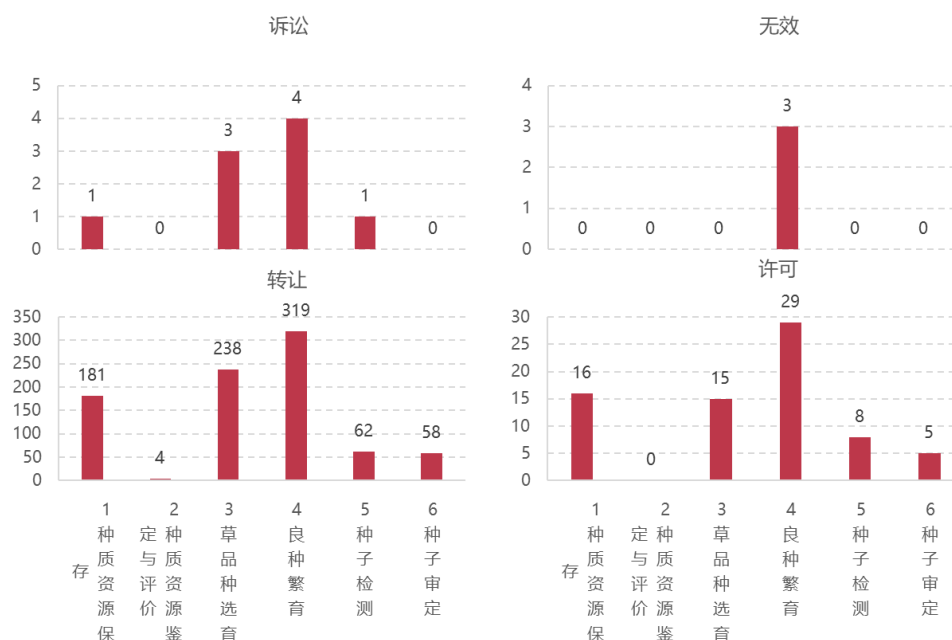


图 3-2-7 全球草种业专利运用情况

3.2.5 产品开发技术热点：苜蓿-草品种选育；燕麦-良种繁育

苜蓿和燕麦的技术分布主要集中在草品种选育以及良种繁育方向。其中苜蓿以育种为重点，燕麦以繁育为重点。

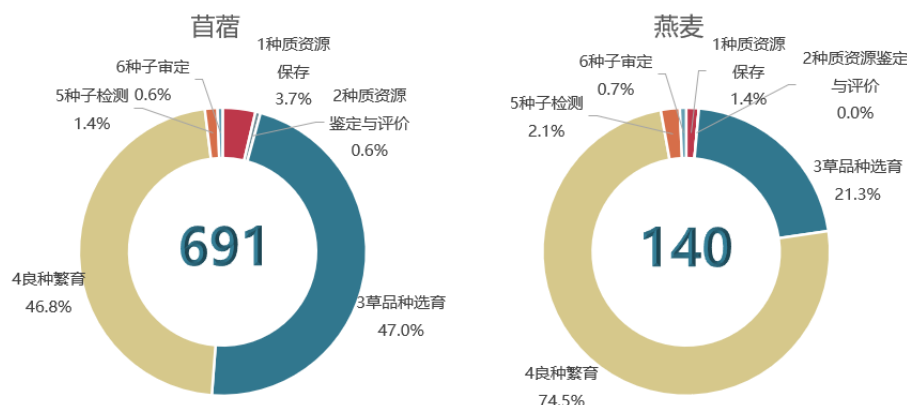


图 3-2-8 苜蓿、燕麦全球专利分布概况

3.3 市场竞争趋势

3.3.1 农药与育种环节互相融合

未来草种业的竞争，是种子、农药的综合竞争。农药与种业互相融合有利于种企抢占市场份额。事实上，国际前三大种业集团的形成路径，均是制药或化工背景的公司通过并购拥有生物技术研发能力或有关键性状专利保护权的种业企业。这推动了现代种业产业链的一体化格局，实现了农业生产要素在产业链上下游的融通。

✧ 案例：拜耳收购农药公司安万特

通过检索安万特公司农药专利的数据，得到其专利分布情况，如下图所示。

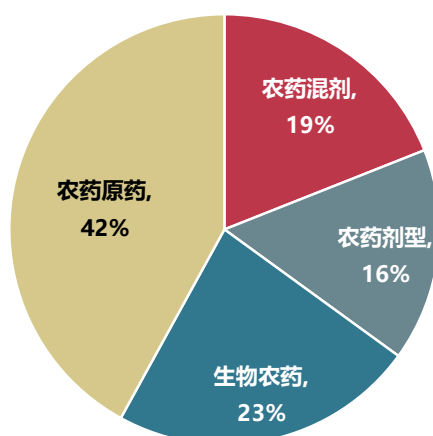


图 3-3-1 安万特申请专利技术动向

拜耳公司收购安万特公司后，凭借以上产品及其专利农药原药产品吡虫啉、戊唑醇等进一步扩大了全球农药的市场份额。

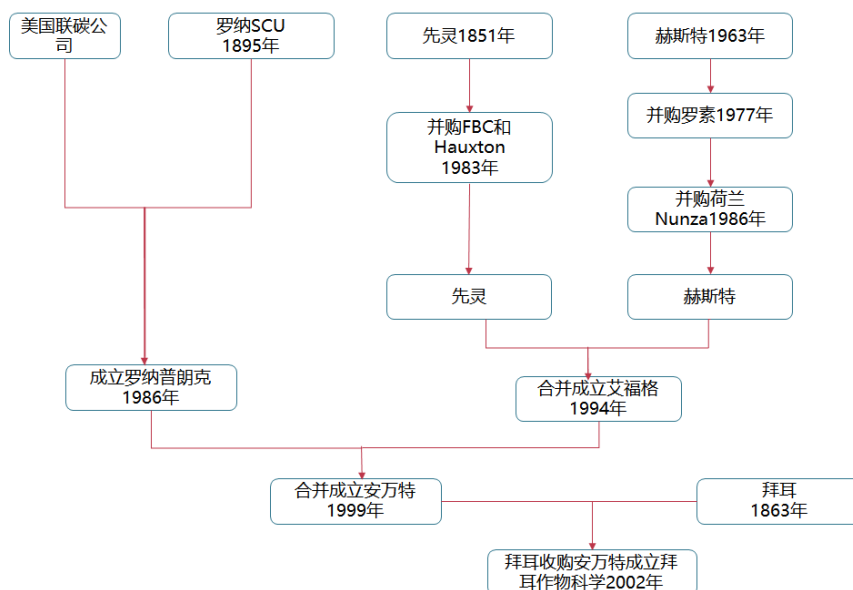


图 3-3- 2 拜耳公司并购安万特路线

3.3.2 智慧农业赋能产业发展

未来草种业的竞争，也是种子、智慧农业的综合竞争。国际农业企业巨头竞相实施“互联网+”现代农业全球产业布局，积极探索各种全新的数字化农业商业模式。

目前智慧农业为借助物联网、人工智能、大数据等现代信息技术与农业深度融合，实现农业生产全过程的信息感知、精准管理和智能控制的一种全新农业生产方式。从产业布局战略来看，国际农业企业巨头竞相实施“互联网+”现代农业全球产业布局，催生了农业大数据、智能农机装备、农业物联网等一批战略性新兴产业，企业兼并、重组、风险投资方兴未艾。2013 年 10 月，美国孟山都公司以 9.3 亿美元收购 Climate Corporation；2014 年 5 月，杜邦先锋公司与爱科集团（AGCO）合作，将自家的农场决策服务平台与爱科设备中的数据和农场管理信息进行无缝对接；2017 年 9 月，美国约翰迪尔农业机械公司以 3.05 亿美元收购人工智能初创公司 Blue River。通过专利分析，发现智慧农业范畴下的田间智能管理专利申请处于快速增长的态势，可以印证上述产业并购趋势。

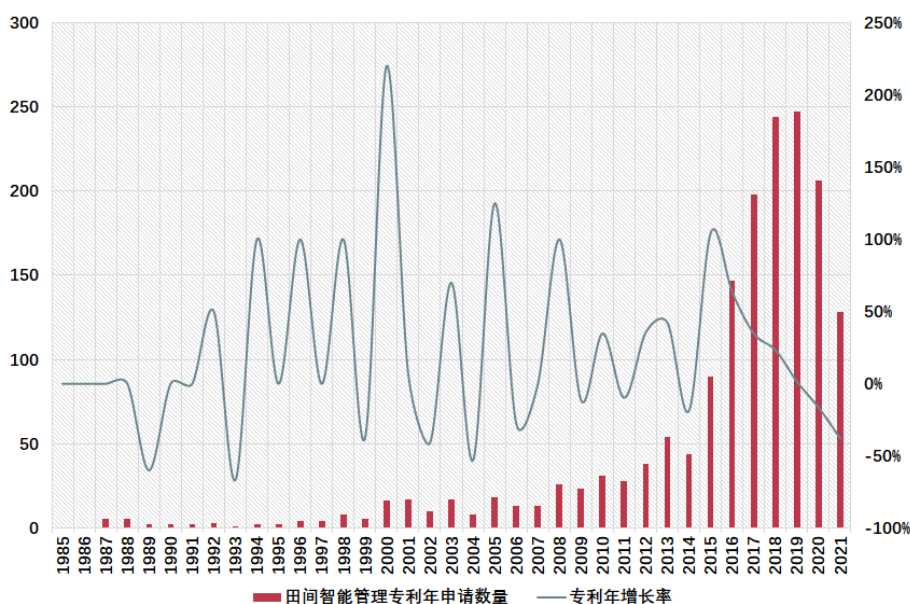


图 3-3-3 草种业田间智能管理领域专利申请趋势情况（专利数量：项）

◇ 案例：智能植保机

从近 5 年智能植保机新申请技术关键词生成的词云图来看，“自走式”、“物联网”、“控制系统”等词出现的频率较高。进一步查阅专利文献可知，智能植保机的自动驾驶、物联网应用是改进的技术热点，其目的主要在于提高喷洒的安全性与精准性。



图 3-3-4 近五年智能植保机专利重点关键词词云图

3.3.3 生物育种技术亟待突破

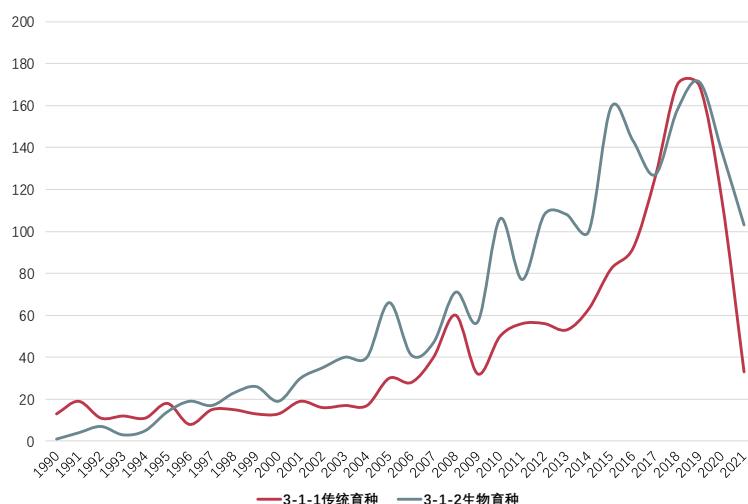


图 3-3- 5 传统育种与生物育种专利申请态势图（专利数量：项）

上图示出了近 30 年来传统育种与生物育种的专利申请态势，从中可看出由于生物育种为前沿研究方向，而传统育种改进空间不大，因此全球范围内生物育种的专利布局强度基本一直高于传统育种。特别地，生物育种范畴下的转基因育种较传统育种具有准确、直接、高效的特点，能培育多抗、优质、高产、高效新品种，大大提高品种改良效率，并可降低农药、肥料投入，在缓解资源约束、保障粮食安全、保护生态环境、拓展农业功能等方面潜力巨大。

4 内蒙古草种业定位

本章立足内蒙古产业发展现状，首先诊断了区域整个产业创新层面的问题，其次研究了区域的技术风险与障碍。其中将内蒙古与全国乃至全球的产业结构作对比，并遴选国内优秀城市进行对标，以定位内蒙古的草种业在全国以及全球中所处的地位和水平，进而明确内蒙古草种业发展定位，掌握内蒙古产业发展中存在的产业结构、技术实力、创新资源等方面的优势和差距。

4.1 内蒙古产业创新诊断

4.1.1 区域专利概况：创新态势良好，重在良种繁育，无海外布局

目前内蒙古的草种业相关申请专利总量为 628 项，以发明专利为主，同时授权率和专利有效率处于较为良好的水平，近几年专利申请较为活跃，但暂无实质性的海外专利布局，研究重点以良种繁育为主。

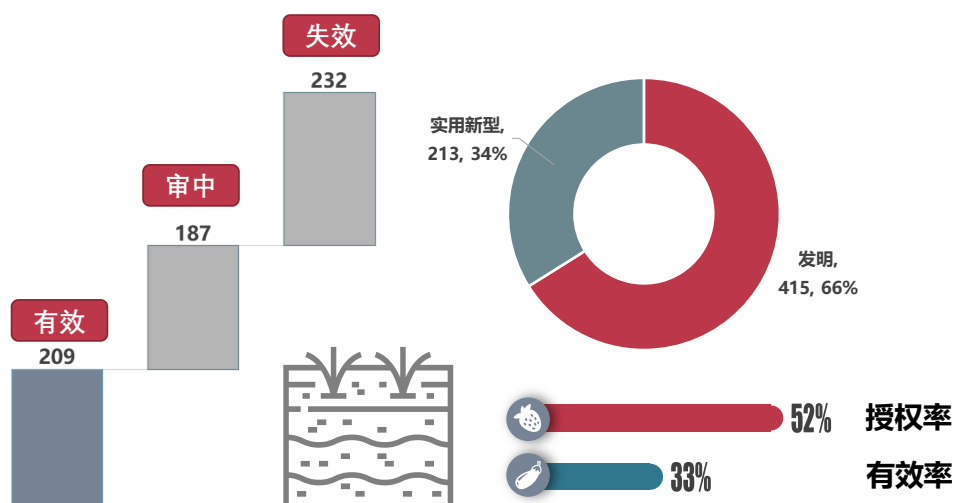


图 4-1-1 区域内专利类型与法律状态（专利数量：项）



图 4-1-2 区域内专利申请趋势 (专利数量: 项)

4.1.2 产业空间分布：创新资源集中在呼和浩特

内蒙古的草种业空间分布呈现聚集性强的特点。将近 59%的专利产出均来自于呼和浩特，在区域内各城市中排名第一。呼和浩特作为内蒙古的首府城市，吸引了核心的创新主体资源落户。

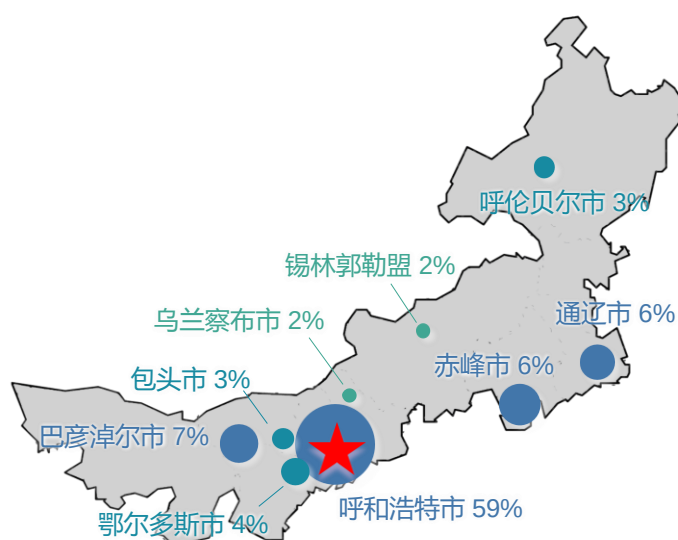


图 4-1-3 内蒙古产业专利空间分布

表 4-1-1 内蒙古区域专利 TOP10 申请人空间分布（专利数量：项）

序号	申请人	专利数量	所在城市
1	蒙草	142	呼和浩特市
2	内蒙古农业大学	65	呼和浩特市
3	中国农业科学院草原研究所	43	呼和浩特市
4	内蒙古自治区农牧业科学院	43	呼和浩特市
5	陈恒	17	巴彦淖尔市
6	水利部牧区水利科学研究所	9	呼和浩特市
7	三瑞农业科技股份有限公司	8	巴彦淖尔市
8	内蒙古自治区生物技术研究院	8	呼和浩特市
9	内蒙古民族大学	8	通辽市
10	扎赉特旗兴义农丰农牧机械装备有限公司	7	兴安盟

4.1.3 产业对标定位：良种繁育全国领先，草品种选育短板明显

4.1.3.1 产业链结构：产业瘸腿式发展，草品种选育领域技术薄弱

从全球来看，内蒙古草种业产业链覆盖面全，但具有优势的细分领域有且仅有良种繁育方向，其中以栽培技术为主，草品种选育领域明显处于弱势地位，产业结构瘸腿现象严重。

具体表现为：内蒙古在良种繁育方向布局占比大大高于全球主要国家水平；在草品种选育、种质资源保存和种子检测方面布局数据逊色于全球主要国家水平，尤其是草品种选育占比仅为 8.36%，与主要地区的差距较大。

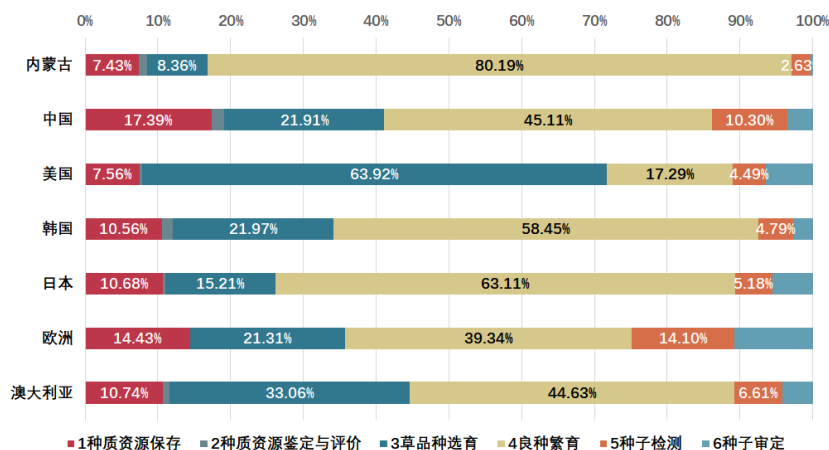


图 4-1-4 草种业产业的国内外专利布局对比

对内蒙古的优势技术-良种繁育进行下沉分析与全球主要地区进行对比，从下图可知，海外国家中除了欧洲外，其他国家均是以丰产技术为主要布局对象，美国更是以 79.53% 的占比高居第一位，而内蒙古的丰产技术环节在所有的地区中占比排名最为靠后，仅为 16.41%，区域结构占比最高的为栽培技术方向。

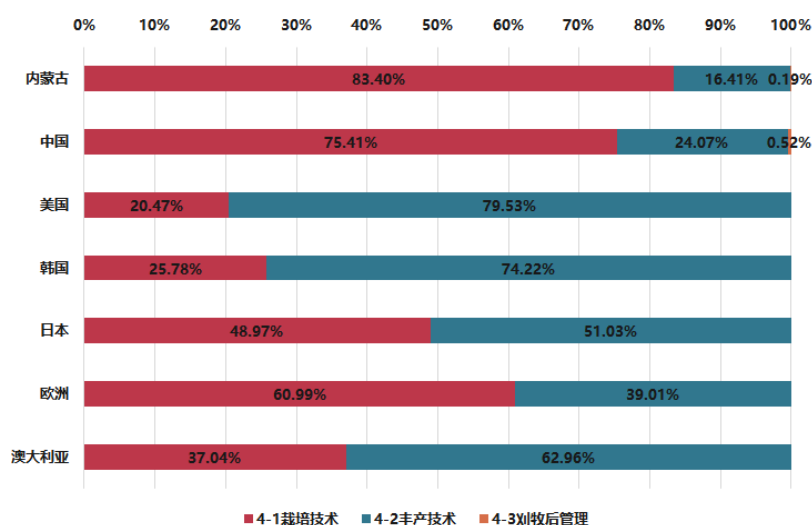


图 4-1-5 内蒙古与全球良种繁育专利布局图

4.1.3.2 技术实力：创新实力领先，良种繁育高居全国第一

从全国来看，内蒙古技术创新处于上游水平，区域专利总数紧跟北京、江苏之后；良种繁育技术环节领先；种质资源保存、草品种选育、种子检测属于潜力

型技术方向；种质资源鉴定与评价、种子审定属于尚待开发型技术方向。

表 4-1-2 不同产业技术环节内蒙古技术实力全国定位（专利数量：项）

1种质资源保存			2种质资源鉴定与评价			3草品种选育			4良种繁育			5种子检测			6种子审定			专利总数		
1	广东	239	1	北京	31	1	北京	286	1	内蒙古	518	1	北京	87	1	北京	50	1	北京	888
2	北京	202	2	江苏	20	2	江苏	194	2	江苏	353	2	安徽	82	2	江苏	36	2	江苏	790
3	江苏	148	3	山东	9	3	山东	132	3	安徽	292	3	山东	81	3	广东	22	3	内蒙古	628
4	上海	112	4	河南	9	4	湖北	130	4	北京	264	4	江苏	65	4	山东	21	4	广东	572
5	浙江	97	5	浙江	8	5	上海	100	5	山东	261	5	河南	54	5	四川	18	5	山东	538
6	广西	86	6	广东	8	6	浙江	91	6	广西	204	6	浙江	43	6	浙江	17	6	安徽	437
7	山东	64	7	内蒙古	7	7	广东	91	7	广东	187	7	云南	42	7	湖北	14	7	浙江	339
8	湖北	58	8	湖南	7	8	四川	65	8	甘肃	173	8	甘肃	41	8	天津	12	8	湖北	335
9	云南	55	9	甘肃	6	9	湖南	59	9	湖南	154	9	广东	37	9	上海	11	9	广西	329
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	10	上海	313
11	内蒙古	48	11	黑龙江	5	12	内蒙古	54	11	四川	129	20	内蒙古	17	24	内蒙古	2	.....	.....	.....

据此，内蒙古不同产业技术环节的技术实力分布如下图所示：

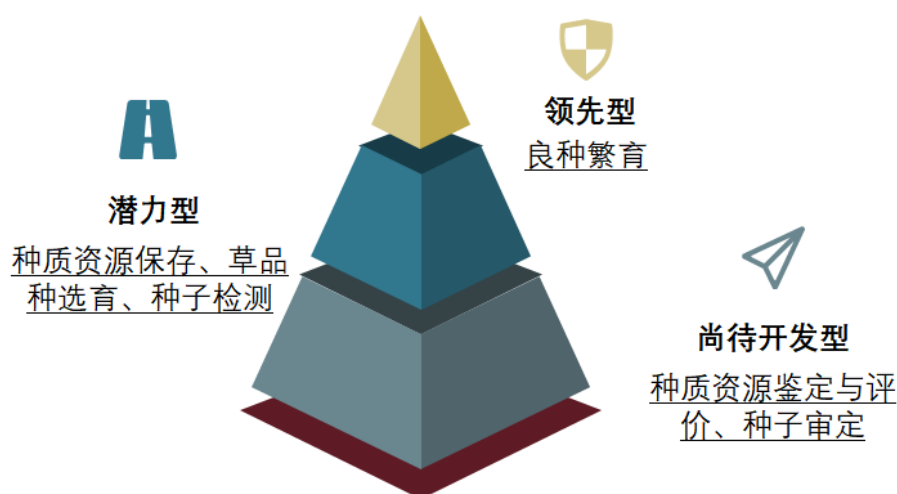


图 4-1- 6 不同产业技术环节内蒙古技术实力分布

4.1.3.3 创新资源：创新资源基础良好，创新成果产出需要进一步推动

4.1.3.3.1 申请人储备：已经达到一定规模，蒙草集团引领创新

与北京相比，申请人储备已经达到一定的规模，但科研育种体系需进一步完备；申请人实力呈明显的金字塔型，非头部申请人专利数量大多在 10 项以下；企业占比 34.65%，是贡献创新的核心主体之一，但大多企业较小较散。

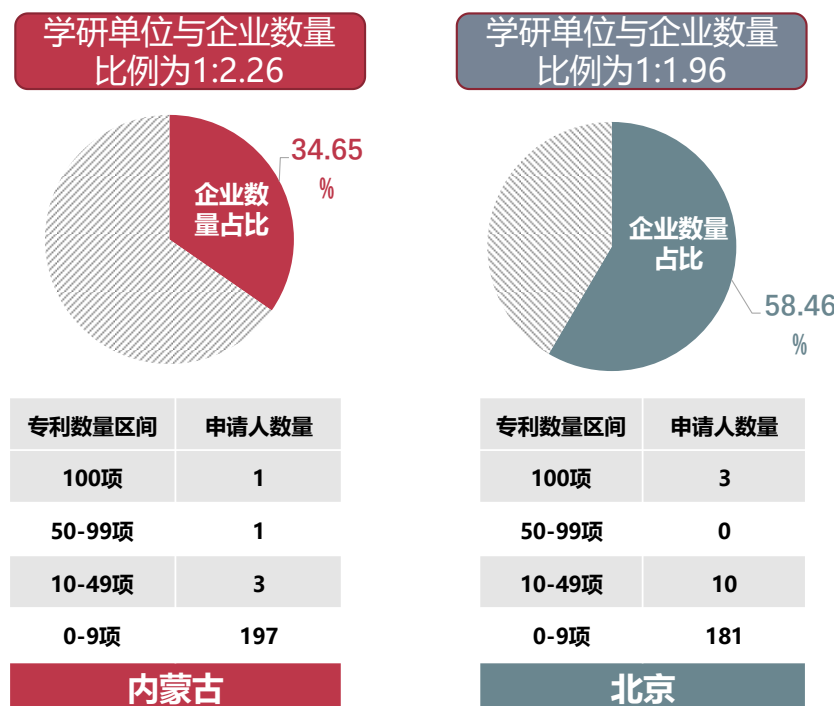


图 4-1-7 内蒙古与北京申请人数量分布对标

表 4-1-3 内蒙古与北京核心申请人情况对标（专利数量：项）

城市	序号	申请人	专利数量	专利有效量	有效率
内蒙古	企业	蒙草	142	50	35.21%
		三瑞农业科技股份有限公司	8	8	100.00%
		扎赉特旗兴义农丰农牧机械装备有限公司	7	6	85.71%
	学研单位	内蒙古农业大学	65	13	20.00%
		中国农业科学院草原研究所	43	9	20.93%
		内蒙古自治区农牧业科学院	43	14	32.56%
		水利部牧区水利科学研究所	9	4	44.44%
		内蒙古自治区生物技术研究院	8	1	12.50%
		内蒙古民族大学	8	0	0.00%
	个人	陈恒	17	2	11.76%
北京	企业	安诺优达	20	7	35.00%
	学研单位	中国农业科学院（北京）	142	59	41.55%
		中国科学院（北京）	123	39	31.71%
		中国农业大学	118	36	30.51%
		中国种子集团	43	39	90.70%
		北京林业大学	39	16	41.03%
		北京市农林科学院	37	11	29.73%
		北京农业信息技术研究中心	15	9	60.00%
		中国林业科学研究院	14	1	7.14%
		清华大学	14	7	50.00%

北京核心申请人中高校和科研院所密度要大大高于内蒙古，中国农业科学院、中国科学院等大型科研机构引领着北京草种产业的发展。而在内蒙古，对于单个

申请人而言，蒙草集团是区域内的产业支柱，不仅占据着龙头企业的位置，也是当地在本领域创新产出最为突出的创新主体。

4.1.3.3.2 人才储备：已经达到一定规模，主要聚集在蒙草集团

与北京相比，人才储备量也已经达到了一定规模，科研创新以团队形式为攻关主体，龙头企业掌握着大量核心人才资源，有利于激发创新活力。

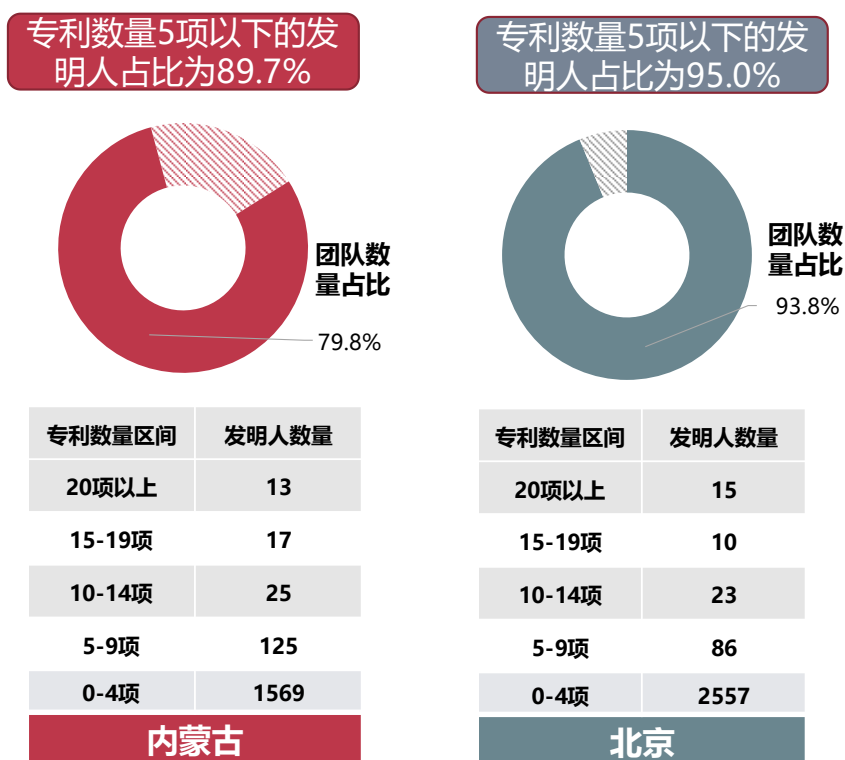


图 4-1-8 内蒙古与北京发明人数量分布对标

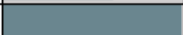
将内蒙古与北京对标，两地区发明人数量分布同样呈现出较强的相似性。根据专利信息统计，在上图中，内蒙古草种业申请量在 20 项以上的发明人大多来自蒙草集团，可以印证本地龙头企业聚集着大量核心人才。

4.1.3.3.3 产学研合作：龙头企业内部联合申请居多，造成产学研合作比例高于北京

内蒙古专利联合申请主体中，多数为龙头企业内部联合申请，少数为企业和

科研组织合作申请，在本地良好的产学研合作体系基础上，其协同创新成果有望进一步增强；结合各技术环节申请数量来看，产学研合作重点在种质资源鉴定与评价、草品种选育、良种繁育和种子检测方向。

表 4-1-4 内蒙古与北京产学研对标情况

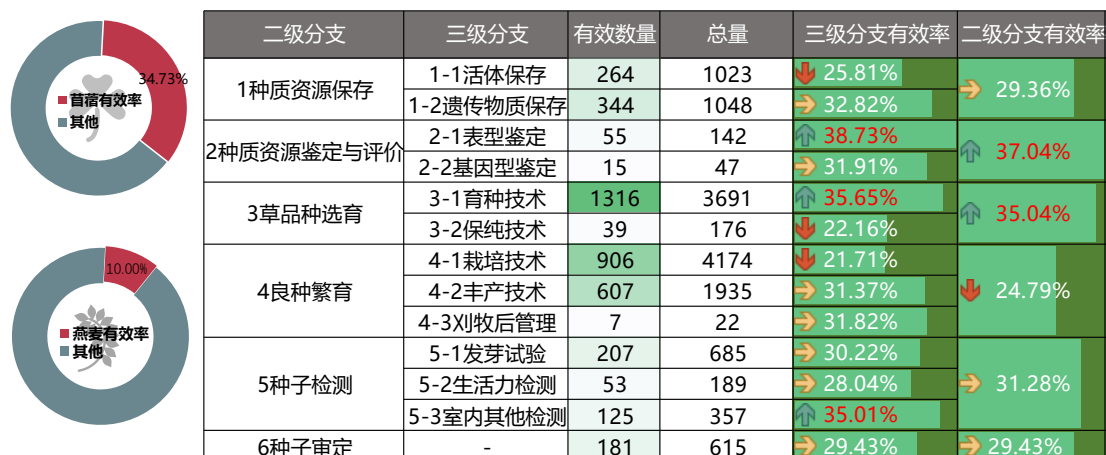
	二级技术分支	二级分支产学研合作比例	总体产学研合作比例	产研合作占比
内蒙古	1种质资源保存	 8.3%	23.1%	3.3%
	2种质资源鉴定与评价	 14.3%		
	3草品种选育	 18.5%		
	4良种繁育	 25.3%		
	5种子检测	 41.2%		
	6种子审定	 0.0%		
北京	二级技术分支	二级分支产学研合作比例	总体产学研合作比例	产研合作占比
	1种质资源保存	 15.8%	9.5%	2.0%
	2种质资源鉴定与评价	 3.2%		
	3草品种选育	 3.5%		
	4良种繁育	 12.9%		
	5种子检测	 6.9%		
	6种子审定	 8.0%		

4.2 区域风险与障碍

4.2.1 技术风险点分析：种质资源鉴定与评价、草品种选育方向以及苜蓿品种侵权风险高

保育繁推体系下的六大二级分支中，侵权风险较高的是种质资源鉴定与评价、草品种选育方向；十三个三级分支中，侵权风险较高的是表型鉴定、育种技术；主要商品草中，侵权风险较高的是苜蓿。

表 4-2-1 草种业技术全球有效专利涉及各级分支及主要商业品种分布（专利数量：项）



4.2.2 行业专利诉讼分析：转基因育种领域专利侵权诉讼频发

种业转基因育种领域专利侵权诉讼频发，专利是跨国种业集团间进行竞争的有力武器，类似情形未来也可能发生在草种业领域。

截至检索日，草种业专利数据中发生过诉讼纠纷的专利共有 8 件，而事实上种业领域的侵权诉讼案例频发，并且多数发生在生物育种范围下的转基因育种方向。以涉诉专利的专利权人先锋国际良种公司（现“陶氏杜邦”）、孟山都（现“拜耳”）为例，前者的涉诉专利主要涉及玉米、大豆等作物，被告主要为个人和孟山都等。拜耳的涉诉专利主要涉及抗草甘膦玉米，被告主要为先锋、杜邦、先正达和个人等。

转基因育种领域专利侵权诉讼频发



图 4-2-1 转基因育种领域跨国公司涉诉专利状况

4.2.3 海外市场风险分析：做好预警工作，防范美日欧韩等发达国家/地区的专利封锁

本地企业在海外布局时，容易遭受美日欧韩等发达国家/地区的专利封锁，尤其美国掌握着大量核心技术，同时也是草种业除中国以外的最大的目标市场国，已经构建了较强的专利壁垒。

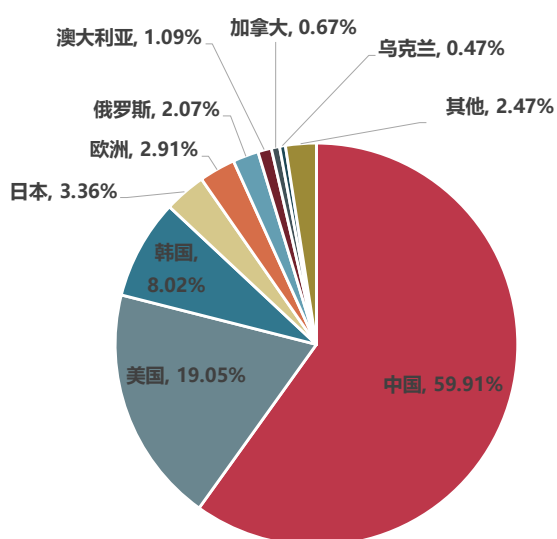


图 4-2-2 草种业技术全球有效专利区域分布

5 内蒙古草种业发展路径

基于草种业整体发展方向和内蒙古产业发展现状定位的分析结果,本章将产业结构优化、技术创新提升、人才培养引进、专利协同创新和市场运营等产业发展策略贯穿在产业导航的总体战略之中,旨在引导内蒙古在草种业领域的细分环节上有侧重点地发力,按照不同细分环节的特点,有针对性地提出路径导航方案,从而为内蒙古政府和企业提供切实可行的决策支撑。

5.1 明确战略规划

本报告找准产业发展着力点,科学谋划产业定位,系统布局高水平创新区域,提出了产业发展路径导航总体战略设计思路:

依托区位、资源优势,以蒙草集团为培育重点打造成为未来种业航母,以“产业结构与品牌价值升级、核心竞争力升级、市场化升级”三项升级工作为推手形成重点引领、优势突出的草种产业化体系。具体来说,即从专利布局结构优化、智慧农业策略、重点商品草技术跟踪的角度完成产业结构与品牌价值升级;以技术创新提升和人才培养引进为抓手完成核心竞争力升级;从防御专利风险和促进专利协同运用的角度完成市场化发展升级。

内蒙古草种业“三个升级”战略路径



图 5-1-1 内蒙古草种业“三个升级”战略路径

5.2 产业结构与品牌价值升级

5.2.1 专利布局结构优化

结构优化路径：坚守良种繁育的固有优势，增加其他分支尤其是草品种选育的结构比例，加快推进保育繁推一体化向成熟阶段发展，全力打造以蒙草集团为种业航母的发展模式，形成品种选育和良种繁育并重，种质资源保存、种质资源鉴定与评价、种子检测、种子审定共同作为支撑和保障的技术结构形态。从产业链的角度，即以具有核心竞争力的蒙草集团为依托，以培育和转化重大新品种为突破点，系统部署种子科技创新攻关，引导技术创新要素资源向种业上游转移，使头部草种企业真正成为草种科技创新的策源地。

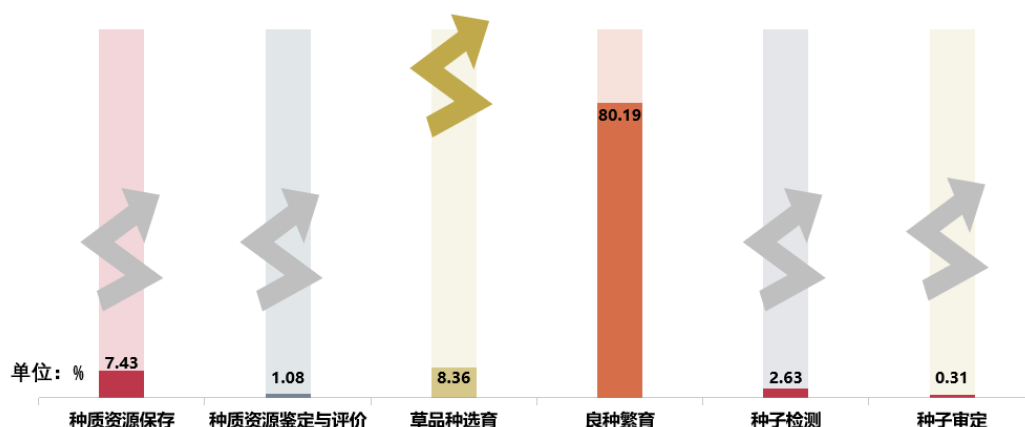


图 5-2-1 内蒙古草种业结构调整示意图

5.2.2 智慧农业策略

“两化”实施联合重组后，中资农业科技巨头先正达集团在数字农业领域焕发新活力，其发展模式是值得借鉴的良好范本。

✧ 案例：先正达集团的数字化农业产品

“MAP”自主开发的线上智慧农业系统，能够为农户免费提供遥感巡田、农

田精准气象、病虫害预警和病虫害 AI 识别、线上农事管理、线上农技培训等服务。相关高价值专利：CN1468054A、CN101120365A、CN102725728A 等。

比如 **CN102725728A** 提供了一种用于实施被配置成提供用在与所关心的地点特定农作物有关的有害生物管理决策制定中的有害生物管理信息的系统的计算机设备，可以实现帮助用户更为有效和高效地进行有害生物管理评估。

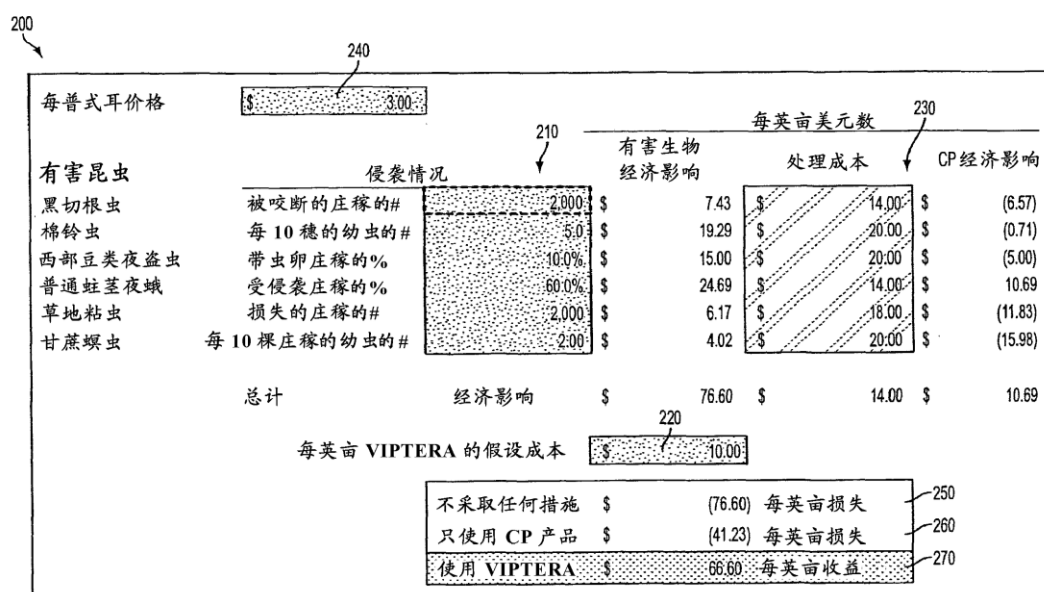


图 5-2-2 专利 CN102725728A 摘要附图示意

该发明专利申请于 2010 年 7 月，其同族已在中国、美国、加拿大、巴西、菲律宾、越南等 6 个国家进行布局。

5.2.3 重点商品草技术跟踪

以苜蓿为例，从专利角度为区域内创新主体挖掘有价值的情报。

(1) 陶氏益农苜蓿品种-改良重点：抗盐碱性、产量、抗病虫害等。

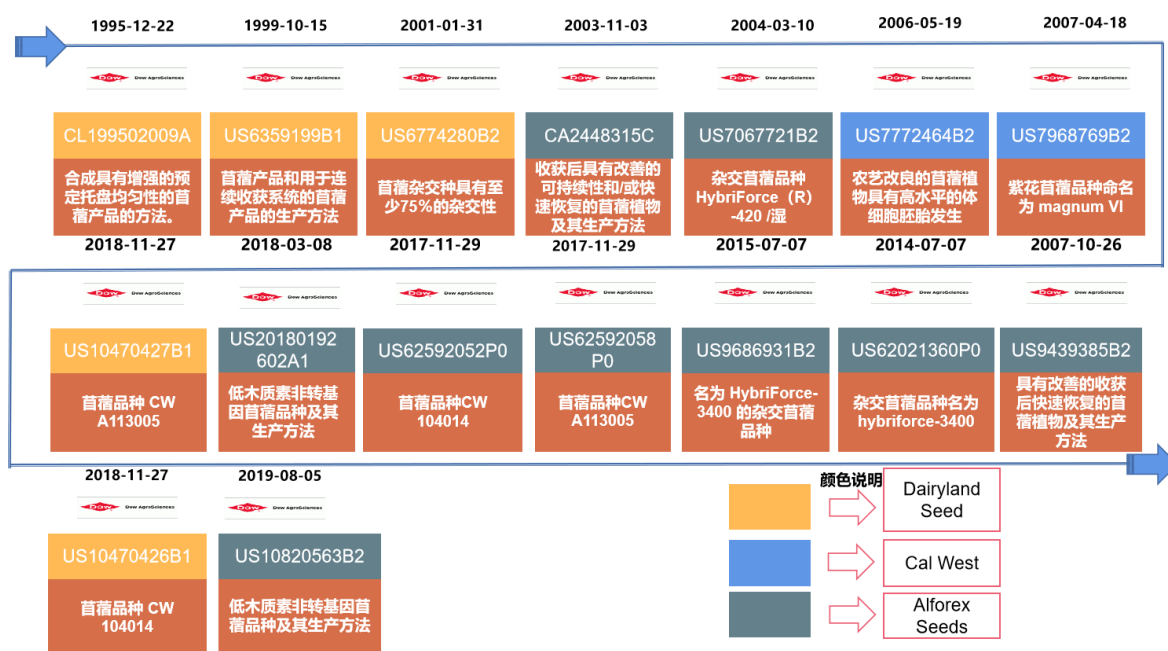


图 5-2-3 陶氏益农苜蓿专利技术路线图

(2) S&W SEED 公司苜蓿品种-改良重点：产量、抗病虫害、生长均一性等。

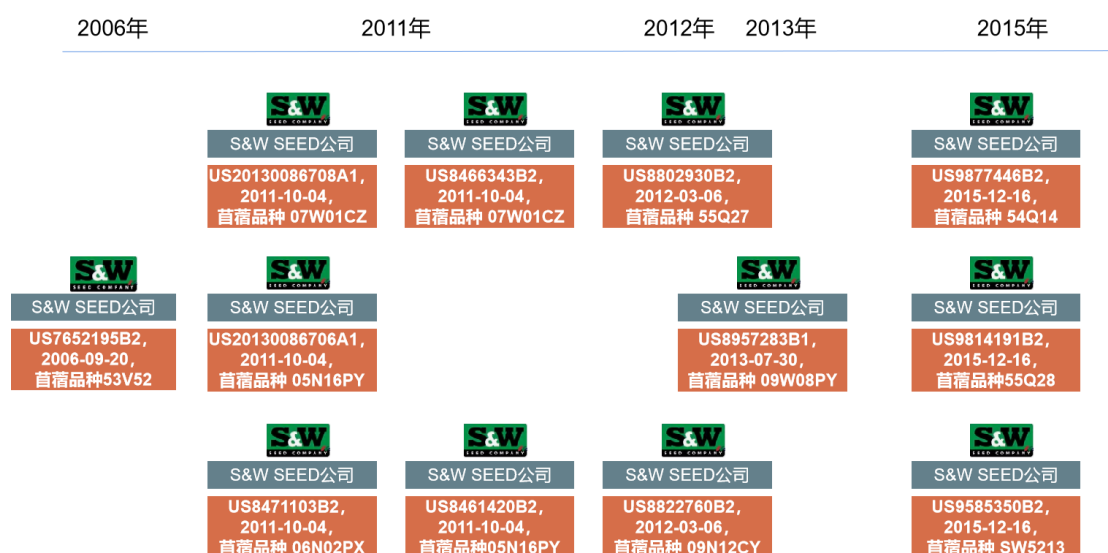


图 5-2-4 S&W SEED 公司苜蓿专利技术路线图

5.3 核心竞争力升级

5.3.1 技术环节

本小节针对区域内育种环节为突出短板的现状,筛选了相关关键技术进行专利解读,旨在帮助研究人员围绕前沿方向分子标记技术、智能鉴定技术和基因编辑技术开展开拓性的研究育种工作,追赶先进技术;其次围绕生物育种中的传统转基因技术开展优良性状改进工作,以期逐步实现草种的国产化。

5.3.1.1 育种环节前沿方向技术提升

5.3.1.1.1 运用分子标记技术开展育种研究

分子标记可以对与产量性状密切相关的数量性状进行选择,提高选择的准确性,从而加快植物育种进程,对培育高产植物新品种具有重要意义。

5.3.1.1.2 开展基因编辑育种研究

随着 CRISPER-Cas9 系统的成熟和广泛应用,学界迎来了对基因进行高效敲除或修改的工具,也让基因编辑育种走向了实际应用,例如 2014 年,中国科学院遗传与发育生物学研究所的高彩霞团队与中国科学院微生物所的邱金龙团队合作,利用基因编辑技术,首次在小麦中实现了 *ML0* 基因的突变,从而获得了对严重影响小麦产量和品质的白粉病具有广谱抗性的小麦材料,在小麦农业安全生产上具有重大意义。

5.3.1.1.3 开展智能鉴定高科技手段辅助育种

目前,智能鉴定已经广泛应用于育种研究和农业生产之中,相关国内专利申请超过 1000 件,例如浙江托普云农科技股份有限公司开发的基于图像处理的植物根系测量方法、系统及装置,中国农业科学院农业资源与农业区划研究所一种树上果实干物质快速判定方法及装置等,能够实现部分理化指标的快速、大量、

无损检测，株高、根长等性状的自动测量，性状自动筛选等诸多功能，能够有效降低人工成本，加快育种进程。

5.3.1.2 育种环节传统转基因技术加强

从我国草种育成新品种看，其性状不稳定、品种同质化以及抗逆性差等问题仍比较突出，缺乏显著竞争优势的大牌品种，更缺乏像杂交水稻那样影响大、被广泛推广应用、具有世界级水平的优良草种和育种技术。通过转基因的方法转入应对相关胁迫的基因能够有效提高植物的抗逆性，获得优良品种，是未来蒙草集团可以大力发展的技术方向。

5.3.1.2.1 抗病性

自然条件下，植物的抗病性主要依靠植物自身免疫抵抗病害，而随着转基因技术的发展，给植物转入异源有抗菌作用的蛋白能够有效改善植物对病害的抵抗力，从而培育出抗病性更强的植物品种。根据专利信息指引，技术提升方向有：

- (1) 利用植物自身免疫抵抗病害
- (2) 利用有抑菌作用的酶抵抗病害
- (3) 利用抗病作用的蛋白

5.3.1.2.2 抗虫性

对于抗虫品种的选育，首先需掌握昆虫侵害后植物体内抗虫物质、基因的响应机制，进而明确植物对害虫取食行为、生长繁殖、寄生的生理生化响应。近年来，关于植物抗虫生理的研究主要集中在以下几方面：

- (1) 利用营养物质抵抗虫害
- (2) 利用次生代谢物抵抗虫害
- (3) 利用防御酶抵抗虫害

(4) 利用植物激素抵抗虫害

(5) 利用杀虫蛋白抵抗虫害

5.3.1.2.3 抗（耐）热性

当植物受到高温胁迫时，一些基因被激活，从而导致一些代谢物和蛋白水平的增加，这些基因中有些可能会保护植物免受高温胁迫的伤害，有些可能会激活某些特定基因的表达从而增强植物的耐热性。目前已经克隆的与植物耐热性有关的基因主要分为热激蛋白(HSPs, Heat Shock Proteins)、热激转录因子(HSFs, Heat Stress Transcription Factors)、与膜稳定性、抗氧化和激素相关的基因等。根据专利信息指引，技术提升方向有：

(1) 利用转录因子抵抗热胁迫

(2) 利用耐热性相关的蛋白抵抗热胁迫

5.3.1.2.4 抗（耐）寒性

抗寒性是植物长期处于较低温度环境下形成的。近年来，研究人员已经鉴定了一系列的抗寒基因，根据专利信息指引，技术提升方向有：

(1) 利用转录因子抵抗低温

(2) 利用抗氧化酶活性基因抵抗低温

5.3.1.2.5 抗（耐）旱性

水是植物重要的组成成分，植物细胞只有在一定的含水量的情况下才能正常生长发育，缺水不仅会使细胞质凝聚，还会使膜质双分子层失去选择透过性，影响酶的功能，使代谢发生紊乱，细胞便不能正常生长发育，植物一般表现为植株矮小、分枝少、叶片小。根据专利信息指引，技术提升方向有：

(1) 利用转录因子抵抗干旱

- (2) 利用抗氧化酶抵抗干旱
- (3) 利用渗透调节作用抵抗干旱

5.3.1.2.6 抗（耐）盐性

盐胁迫下，植物经过长期的自然选择进化出一系列保护自身免受或减弱盐胁迫伤害的机制。植物的耐盐机制是植物在高盐环境下正常生长发育过程特有的生理生化过程，主要分为耐盐生理机制和耐盐分子机制。植物在受到盐胁迫时，会产生一系列应答过程，调节植物的生长发育过程等，保证植物在盐碱地的生存繁殖。植物在应对盐胁迫时，主要通过以下几种机制进行调节：

- (1) 利用渗透调节作用抵抗高盐胁迫
- (2) 利用离子的吸收转运抵抗高盐胁迫
- (3) 利用氧化保护系统抵抗高盐胁迫
- (4) 利用内源激素调节高盐胁迫响应

✧ 案例：专利技术解析

中国农业科学院申请了一件专利 CN113999845A，提供了一种与紫花苜蓿矿物质营养元素相关的 SNP 分子标记及其应用，以及提供了可用于紫花苜蓿分子标记检测的 QTL 定位、分子探针、基因芯片和试剂盒。

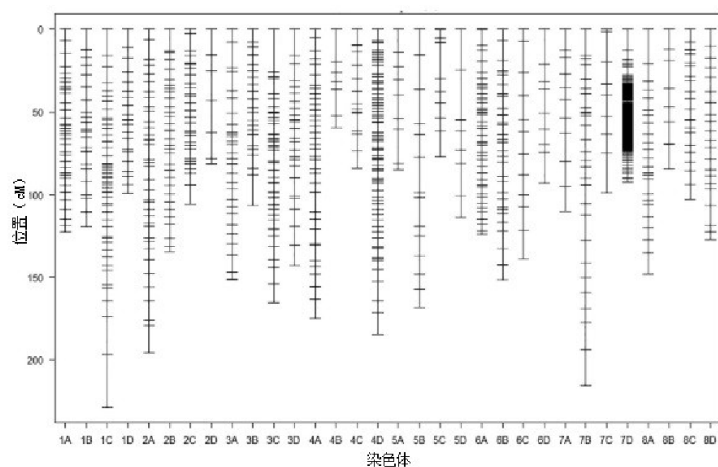


图 5-3- 1 CN113999845A 摘要附图

技术效果：本申请开发的 SNPs 可用于分子标记辅助选择育种，为苜蓿相关性状的遗传改良提供重要的分子信息，对加速育种进程具有理论指导意义。

技术简介：本申请采用全基因组重测序对群体单株进行基因型分析，通过表型数据和基因型数据的联合分析，开发了一批与矿物质营养元素相关的 SNPs(单核苷酸多态性)。

5.3.2 人才环节

人才是创新的源泉。人才储备的增加一方面可以依靠现有人才的培养，另一方面可以通过开放的渠道寻求引进或合作。结合内蒙古地区人才储备的现状，未来的人才建设将灵活运用现有政策培养本土人才与积极发掘外部高端创新人才相结合的形式。具体可根据“草原英才”工程实施方案，通过“以引进带培育、以培养促引进”的方式，加大本区域本土高层次人才培养力度。

5.3.2.1 内部创新人才培养

根据内蒙古本地创新活跃人才培育名单，人才培育目标可分为三种类型：

①**产业领军人才**，是产业人才的塔尖，产业领军人才可以创造国内、国际领先的重大科技成果，可以带动产业突飞猛进。内蒙古草种业领军人才培养工作应针对性地选拔培养一批担任重要管理职务、创新成果突出从而能够发挥领军作用的创新人才。目前创新活跃度较高、创新成果突出的管理人员包括任职于蒙草集团的王召明、刘亚玲、陈翔、高秀梅；

②**技术专家**，是在本领域具备丰富的技术知识与经验，并且极具创新意识、创新能力的高层次人才，专家型人才培养工作应面向草种业选拔培养一批富有创新能力、带动作用突出的技术技能人才。目前创新活跃度较高、创新成果突出的技术人员包括任职于蒙草集团的马怀林、崔海鹏、张跃华、王乌恩巴图、贾振宇、刘思泱、徐玉芹、张文彪、闫晓红；

③**学科带头人**，是指在某一学术门类上具有极高的学术水平，能够带领、指

导和组织有关人员开展这一学术门类的学术研究，并取得研究成果的专家。目前创新活跃度较高、创新成果突出的基础研究型人员包括来自中国农业科学院草原研究所的焦巍。

5.3.2.2 高端人才引进/合作

(1) 产业前沿方向的人才引进一聚焦智慧农业方向。

(2) 产业薄弱环节的人才引进一聚焦草品种选育、种质资源保存、种质资源鉴定与评价、种子检测、种子审定方向。

✧ 引进目标人才案例：苑严伟团队

核心人物介绍：苑严伟，中国农业机械化科学研究院所长。长期从事农机智能化、信息化研究，主持国家重点研发计划、973、863 等课题近 20 项，获省部级奖 8 项，其中一等奖 4 项。申报发明专利 41 项，授权 11 项，软件著作权 16 项，行业标准 3 项，发表论文 70 余篇，其中 SCI/EI 收录 40 余篇。他围绕农业增产增效、品质提升、节约资源、生态可持续发展的目标，针对农业机械化、规模化生产过程粮食产量测不准、田间杂草认不清、农资施用控不精、施用装备对不准、作业效率跟不上、工况测控无系统、田间管理低效率、集群作业难满足的精准作业难题，以北斗导航、农机作业质量监测、农机装备精准控制等技术为基础，在耕整地、播种施肥、植保及收获等农业生产环节，开展了农业装备智能化研究，重点突破了农业信息精测、变量作业精施、系统精准管理三大关键技术，构建基于土壤养分/粮食产量的全程精准作业装备技术体系，实现水、肥、种、药科学施用，提高利用率，加快农业生产发展方式转变。创新成果主要体现在信息获取、变量作业控制方法和智能系统管理三个方面。

经济效益：苑严伟团队研制开发的联合收割机智能测产系统、自动变量配肥施肥机、智能化变量喷药机等 12 种精准作业装备新产品，近三年销售智能化农业装备 2197 台（套），销售额共计 20703.10 万元，利润 3679.60 万元，创税收 582.65 万元。变量免耕施肥播种机节肥 15%、节种 5 斤/亩，智能化自动对靶除

草机自动识别行间杂草，识别准确率 94%，除净率 96%，智能化变量喷药机节药 10%，构建了我国主要粮食作物精准作业装备体系。上述创新性技术成果填补了国内水肥种药精确施用多项技术空白，多项创新性发明达到世界先进水平，实现了我国农业装备的重大技术跨越。

5.4 市场化发展升级

5.4.1 防御专利风险

5.4.1.1 内蒙古自治区知识产权保护中心预警建议

对于预警项目的内容和对象可以从不同维度进行分析，可包括但不限于：

- a. **目标市场专利布局分析。**即针对欧美等重要海外市场的专利状况进行统计分析并预测未来的发展趋势；
- b. **竞争对手专利布局分析。**即针对陶氏杜邦、化工先正达、拜耳等重点专利申请人的专利布局状况和技术方向进行统计和分析；
- c. **特定技术专利分析。**即围绕转基因育种等诉讼专利较为集中的技术方向的专利布局状况和技术发展状况进行分析；
- d. **核心专利分析。**包括专利授权前景分析与判断、侵权分析与专利无效分析、专利价值评估、围绕专利许可转让的分析等。

5.4.2 促进专利协同运用

5.4.2.1 抱团合作，优化专利联盟

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。应引导建立以草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，提高草种业技术创新效率。立足于本地现状，建议如下：

(1) 广泛开展生物育种研发合作，将育种领域具有较强实力的高校院所纳入专利联盟。

根据对本区域现状的调研，内蒙古当地虽然已经建立起内蒙古自治区草种业技术创新中心，但该中心还尚未充分发挥对创新的支撑作用，需要进一步扩充队伍或进行完善。蒙草集团可以将外部高水平科研机构引入与所述中心形成创新联盟，积极推动已有科研成果落地实施并形成有效优势互补，提升蒙草集团的创新实力。表 5-4-1 示出了生物育种领域专利申请数量排名前十名的申请人。

表 5-4-1 生物育种领域主要申请人（专利数量：项）

申请人名称	专利申请量	占总量比例	有效专利数量	研发活动年限	有效专利平均年龄
中国科学院	106	9.36%	35	23	7.83
中国农业科学院	89	7.86%	42	25	6.19
华中农业大学	53	4.68%	21	22	4.29
中国种子集团	43	3.80%	39	3	6.82
南京农业大学	38	3.36%	7	17	6.14
华南农业大学	34	3.00%	21	18	7.76
中国农业大学	33	2.92%	11	18	5.45
上海交通大学	31	2.74%	15	16	5.40
山东大学	29	2.56%	4	17	7.50
西南大学	27	2.39%	6	11	3.50

作为示例，表 5-4-2 列出了华中农业大学、南京农业大学、华南农业大学与中国农业大学的主要研究对象和相关专利申请情况。

表 5-4-2 华中农业大学与中国农业大学主要研究对象（专利数量：项）

华中农业大学		南京农业大学		华南农业大学		中国农业大学	
对象	申请量	对象	申请量	对象	申请量	对象	申请量
油菜	16	大豆	6	水稻	14	蒺藜苜蓿	7

枳	8	梨	5	姜	4	紫花苜蓿	5
水稻	7	小麦	5	黄花苜蓿	3	羊草	2
玉米	6	黄瓜	3	百合	3	辣椒	1
大麦	2	油菜	3	柱花草	1	玉米	1
小麦	1	湖北海棠	2	狗牙根	1	水稻	1
大豆	1	高羊茅	1	象草	1	大麦	1
其他	13	其他	13	其他	7	其他	15
总计	54	总计	38	总计	34	总计	33

(2) 广泛开展智能鉴定领域合作，科技赋能农业育种提质增效。

智能鉴定领域申请量排名前 10 的申请人中，不乏北京市农业信息技术研究中心、中国农业大学、华南农业大学、南京农业大学、南京林业大学、北京林业大学等农林背景的申请人，同时浙江大学、江苏大学、同济大学、电子科技大学等计算机背景的综合类大学申请人也位列其中。

表 5-4-3 国内智能鉴定领域主要申请人（专利数量：项）

申请人名称	专利申请量	占总量比例	有效专利数量	研发活动年限	有效专利平均年龄
浙江大学	25	2.31%	11	12	6.85
北京农业信息技术研究中心	24	2.22%	13	9	4.36
中国农业大学	23	2.13%	8	16	4.88
南京农业大学	19	1.76%	2	4	5.83
华南农业大学	18	1.66%	6	7	4.00
南京林业大学	17	1.57%	5	4	2.00
北京林业大学	16	1.48%	4	11	3.60
江苏大学	15	1.39%	5	12	4.80
同济大学	14	1.29%	3	8	3.20
电子科技大学	14	1.29%	2	4	5.00

5.4.2.2 加强龙头企业技术输出

专利技术输出涉及专利价值的转化，是实现专利从静态技术方案到动态价值运用和变现过渡的桥梁，属于专利运营的范畴，通常可采用转让或许可等多种方式。目前蒙草集团培育了一些颇具实用价值的专利，通过专利分析人员对技术内

容的解读预判出具有潜在的市场前景，若进行推广实施则有利于盘活库存专利，让“知产”变“资产”。除了获取收益外，将具有市场前景的自研专利技术以转让或许可等方式与相关企业建立连接，还可以壮大市场，促进产业链上下游融合发展。

从具体实施的角度看，专利转让和专利许可的最大区别为：对于转让专利，一旦专利转让合同公布生效，转让人将丧失该专利的所有专利权，由受让人获取。受让人成为新的专利权持有人，相当于买断了此专利的权利，有资格支配该项专利的所有实施；而对于许可专利，许可专利所有权仍在许可方手中，被许可方仅拥有合同中约定的部分使用权，区域、期限、实施手段等都有明确限制，在实施过程中需要支付“使用费”。

本小节通过对蒙草集团专利技术的初步筛选，最终形成可供转让、许可的专利清单，筛选理由如下：（1）建议转让的专利清单中，涵盖土地改良、仪器装置、遥感等诸多分类，这些分类中蒙草集团上下游的企业均有实际需求，通过专利技术转让能够有效提高产业链融合度，并且涉及转让的专利与蒙草集团草种培育不直接相关，由于转让涉及专利权人的变更，应尽量避免涉及未来蒙草集团还有应用需求的专利；（2）建议许可的专利清单中，主要涉及了栽培技术、活体保存组织培养、丰产技术、生产工具、农业机械等类别，由于其大多与蒙草集团主营业务直接相关，预计在未来仍有较大的实施需求，因此可以通过许可的方式进行专利技术输出。