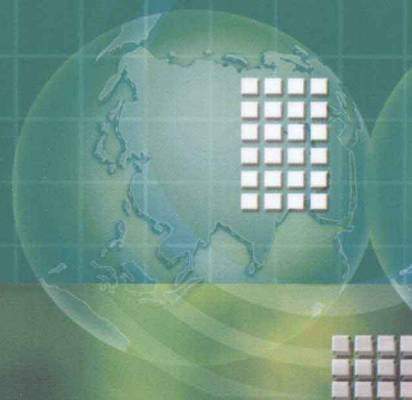
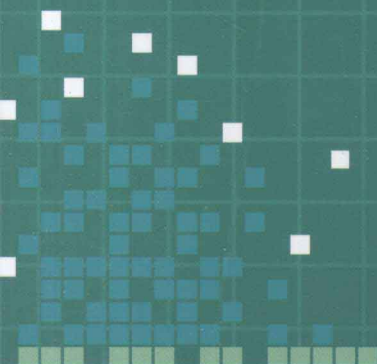


种子工程学

ZHONGZI GONGCHENGXUE

闫学林 著



种子工程学

闫学林 著

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书内容包括概论、种质资源管理、新品种引育、品种中间试验、品种审定、原种和亲本繁殖、种子生产、种子收购与贮藏、种子加工与包衣、种子包装与标签、种子检验、种子营销与售后服务及种子管理等内容。

本书可作为高等院校农学相关专业的教材，也可供种子生产、加工、销售等企业的管理人员和专业技术人员、农业行政主管部门和种子管理单位的工作人员学习使用。

图书在版编目（CIP）数据

种子工程学/闫学林著. —天津：天津大学出版社，2011.11
ISBN 978-7-5618-4224-9

I. ①种… II. ①闫… III. ①作物—种子 IV. ①S330

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 242065 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内（邮编：300072）
电 话 发行部：022-27403647 邮购部：022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 天津泰宇印务有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm×260mm
印 张 14.5
字 数 362 千
版 次 2011 年 11 月第 1 版
印 次 2011 年 11 月第 1 次
定 价 29.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请与我社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

我国的种子产业经历了漫长而曲折的发展历程。1996 年种子工程的实施标志着我国的种子产业正式走上产业化发展的轨道。种子工程的实施是我国种子产业以及农业发展史上的大事,对我国农民致富、农业增效和农村经济繁荣发挥了重要作用。因此,总结种子工程实施的实践经验和探讨种子工程实施的客观规律,使之形成比较完整的理论体系,用以指导种子工程的实践,促进种子产业化发展,显得十分必要。

自种子工程实施以来,本人始终关注种子工程的进展情况,搜集了大量有关种子工程的文献资料,对种子工程实施中的一些问题进行了研究和探讨,这些努力为本书的编写奠定了坚实的基础。

种子工程是一项复杂的系统工程,由 5 大系统和 15 个环节构成。本书按照种子工程的 15 个环节组织内容,形成了比较完整的理论体系。

由于本人才疏学浅,书中疏漏在所难免,敬请专家学者和广大读者批评指正。

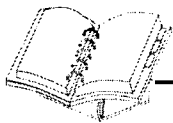
闫学林

2011 年 6 月 20 日

目 录

第一章 概论	1
第一节 种子的概念、类别及作用	1
第二节 种子工程综述	4
第三节 种子工程学的概念和主要内容	17
第二章 种质资源管理	21
第一节 种质资源的概念、类别和重要性	21
第二节 种质资源收集的必要性和迫切性、方法和要求	24
第三节 种质资源鉴定、登记和保存	26
第四节 种质资源的研究、利用及信息管理	29
第三章 新品种引育	31
第一节 育种目标	31
第二节 作物繁殖方式与育种的关系	34
第三节 育种程序	37
第四节 育种方法	39
第五节 引种	56
第四章 品种中间试验	60
第一节 品种中间试验的意义和种类	60
第二节 品种中间试验的要求和设计	62
第三节 品种中间试验的实施	66
第五章 品种审定	70
第一节 品种审定概述	70
第二节 品种审定申报和品种审定的标准及程序	72
第六章 原种和亲本繁殖	75
第一节 原种和亲本繁殖的概念、意义和主要任务	75
第二节 品种混杂退化及其防止方法	76
第三节 原种和亲本的标准及类型与原种和亲本繁殖的要求及方法	81
第七章 种子生产	87
第一节 种子生产管理	87
第二节 加快种子生产的技术	90
第三节 常规种子生产技术	91
第四节 杂种种子生产技术	94

第八章 种子收购与贮藏	101
第一节 种子收购	101
第二节 种子贮藏的意义和任务	103
第三节 种子的呼吸作用、贮藏条件及仓库与设备	104
第四节 种子入库	110
第五节 种子贮藏管理	114
第九章 种子加工与包衣	119
第一节 种子加工	119
第二节 种子包衣	126
第十章 种子包装与标签	133
第一节 种子包装	133
第二节 种子标签	140
第十一章 种子检验	145
第一节 扦样	145
第二节 净度分析	146
第三节 发芽试验	149
第四节 品种真实性和纯度鉴定	153
第五节 种子水分和重量测定	162
第六节 种子健康检验	164
第七节 包衣种子检验	165
第十二章 种子营销与售后服务	168
第一节 种子营销的概念、特点和意义	168
第二节 种子市场机会分析、市场细分化与目标市场选择	171
第三节 种子营销战略与策略	179
第四节 种子营销方案的制定与实施	187
第五节 种子售后服务	192
第十三章 种子管理	197
第一节 种子行政管理	197
第二节 种子经营管理基础知识	199
第三节 种子经营信息管理	202
第四节 种子市场调查	207
第五节 种子经营预测	212
第六节 种子经营决策	216
第七节 种子经营计划	221
参考文献	225



第一章 概 论

第一节 种子的概念、类别及作用

种子为高等植物所特有，是植物长期进化的产物。种子是植物个体发育的一个阶段。从受精开始，到种子成熟后的休眠、萌发，是植物发育中的一个微妙过程。种子既是上一代的结束，也是下一代的开始。小小种子，春种一粒，秋收万颗。“一粒种子可以改变世界”，其深奥的哲理已为越来越多的人所认识。在农业生产上，产量的提高、品质的改良都离不开种子，一切科学技术、农艺措施也只有直接或间接通过种子这一载体，才能发挥作用。在科学技术突飞猛进的今天，种子的作用更加令人瞩目。科学家预言，21 世纪将是生物学的世纪，而生物学的最大受益行业是农业，农业又主要通过种子而受益。这揭示了种子的无限增产潜力和广阔利用前景。

在进入 21 世纪之后，我国的传统农业正在发生深刻的变化。种子的生产与经营由一项增产技术措施已发展成为一种基础产业。种子工程的实施，为充分发挥种子潜力提供了前所未有的良好机遇。

一、种子的概念

在不同的领域，种子的概念也不同。

植物学上的种子是指从胚珠发育而成的繁殖器官。

农业上的种子是指一切可以被用做播种材料的植物器官，即不论植物的哪种器官或营养体的哪一部分，也不论它的形态构造是简单还是复杂，只要能繁殖后代和用来扩大再生产，统称为种子。它包括粮、棉、油、麻、桑、茶、糖、菜、烟、果、药、花卉、牧草及其他子粒、果实和根、茎、苗、芽等繁殖材料。一般情况下，我们所讲的种子多是指农业生产上所用的各种农作物的播种材料，也可称为农业种子。

法律上所称的种子是指农作物和林木的种植材料或者繁殖材料，包括子粒、果实和根、茎、苗、芽、叶等。

二、种子的类别

农业生产上常用的播种材料多种多样，但大体上可归纳为四类。

（一）真正的种子

这是指植物学上所称的种子，由胚珠发育而成，如豆类、棉花、烟草、蓖麻、芝麻、油菜、白菜、茄子、番茄、辣椒、茶、梨、苹果种子等。

（二）类似种子的果实

这一类种子在植物学上被称为果实，即由子房发育成的繁殖器官，如小麦、大麦、荞麦、燕麦、玉米、水稻、高粱、谷子、大麻、向日葵、草莓、胡萝卜、芹菜、菠菜、枣、桃、李、杏、杨梅等的种子。

（三）营养器官

营养器官主要包括根、茎类作物的无性繁殖器官，如常见的甘薯和山药的块根、马铃薯的块茎、洋葱和大蒜的鳞茎、藕和竹的地下茎、甘蔗的地上茎、茶的芽等。

（四）人工种子

这是相对于上述自然种子而言的一种新型种子，也称合成种子、无性种子或人造种子，是指以人工制作手段，将植物离体细胞产生的胚状体或其他组织、器官等包裹在一层高分子物质组成的胶囊种皮内形成的种子。它不是由胚珠发育而成的，一般是由体细胞经组织培养诱导形成的胚状体，在结构上缺少种被和胚乳。在其表面包上胶囊，不仅起到了自然种子种被的保护作用和胚乳贮藏、供应各种养分的作用，使之具有类似植物自然种子的结构与功能，可直接播种于大田，还可赋予人工种子多种功能。例如，把控制休眠和生长的物质掺入胶囊中，人工种子就具有耐贮藏和旺盛的发根、生长能力；把有用微生物、除草剂及其他农药掺入胶囊中，可使人工种子具有自然种子所不具备的优越性。

三、种子在农业生产中的作用

从国内外农作物品种改良史和农业生产发展史可以清楚地看到，种子是农业增产各种因素中最重要因素，是最活跃和充满生机的领域，是农业生产发展的增长点。古今中外从事农业的生产者无不重视种子的改良、研究和推广。早在西汉时期，刘向在《说苑·杂言》中就有“田者择种而种之”的记述。南北朝后魏贾思勰撰《齐民要术》中写道：“种杂者，禾则早晚不均”，阐述了种子混杂会导致产量低而米质差，要“选好穗纯色者”，单收单繁，作为种子。种子决定了农业发展水平的高低，种子也是农业发展阶段的标志。原始社会，人们只知道利用野生品种，出现了原始农业。奴隶社会、封建社会只是自然选种，出现了传统农业。到了现代农业阶段，人们运用现代遗传学，开发杂交优势，利用生物工程、细胞工程等新技术培育良种，优良品种对农业的贡献率越来越高。当代世界各国更是把种子工作放在突出位置，以种子的突破推动农业的飞跃。可以说一部农业发展史就是农业科技进步史，也是一部种子改良史。大量事实说明，不论国内还是国外，不论过去、现在还是将来，良种在农业生产中的巨大作用是其他任何因素都无法取代的。真抓农业，就要真抓科技；真抓科技，就要真抓种子。抓住了种子就抓住了关键和要害。

我国党和政府历来十分重视种子工作，一再强调：“解决农业问题要靠科技，科技的重点又在种子。农业和粮食的希望在于种子。”早在 20 世纪 80 年代初，邓小平同志就强调“农业靠科学种田，要抓种子、优良品种”，农业问题“最终要由生物工程来解决”。中央领导同志在 1995 年全国农业种子工作会议上强调指出：“种子是生命之源，在一定意义上说，

世界上万物都是从种子而来的，也可以说万物都是种子的演化。”“改良种子是一本万利，抓种子成本低、效益好、回报率高”。党的十四届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标的建议》中提出：“突出抓好‘种子工程’，加快良种培育、引进和推广。”种子在农业生产中的作用有以下几个方面。

（一）能显著提高农作物产量

培育和推广优良品种，是提高农作物产量最有效、最经济的途径。我国粮食产量由解放初期的1 000亿 kg 上升到目前的4 500多亿 kg，最重要的原因是农作物品种改良不断有新的突破。我国和世界的农业发展历史都已证明，每更新一次品种，产量和效益就会上一次新的台阶。据国内外专家统计分析，在提高单产的农业增产技术中，优良品种的作用一般为25%~30%，高的可达50%以上。

（二）能增强抗性，实现稳产

推广抗病和抗逆能力强的优良品种，能有效地减轻病虫害和各种自然灾害对作物产量的影响，保证稳产。例如，20世纪50年代中期，小麦条锈病大流行，全国小麦约减产60亿 kg。后来，由于育成并推广了一大批抗锈能力强的小麦新品种，从而有效地控制了条锈病的危害。又如，倒伏是许多农作物高产、稳产的限制因素，我国由于推广了矮秆水稻、矮秆小麦等一批新品种，倒伏问题基本上得到解决，产量大幅度提高。抗病、抗虫、耐旱、抗寒等抗逆性强的优良新品种的育成，为作物实现高产、稳产创造了有利条件。

（三）能改善和提高农产品质量

推广高产优质品种是提高农作物产量及品质的必由之路。目前我国品质育种已取得重大进展，一批高产优质新品种已经投入生产，前景令人鼓舞。例如，我国育成的高赖氨酸玉米杂交种“中单206”“新玉6号”“鲁单203”“北农大101”等，子粒中赖氨酸含量是普通玉米的2倍，而单产也比主要推广的玉米单交种略有增产。用优质蛋白玉米杂交种“鲁玉13”作为饲料，可以代替豆饼，降低成本，提高经济效益。“高油1号”玉米品种含油高达7%~8%，比普通玉米高出近1倍，不仅用途广，味道醇正，营养价值高，而且富含维生素E。棉仁粉含酚量在国际卫生标准（0.02%）以下的“中151”“豫19”等棉花品种的棉仁可直接作为饲料，甚至加工成饮料和食品。双低（低芥酸、低硫甙）油菜新品种中油酸和亚油酸含量比普通油菜品种高1~3倍，有利于人体健康，其饼中含40%的蛋白质，是良好的饲料。这些优良品种，适应了农村商品经济发展的不同用途、不同规格和系列化生产的需要，在改进品质、发展农产品综合利用等方面起到了推动作用。

（四）能促进种植业结构的调整

优良品种在农业生产中不仅具有高产、稳产、优质的作用，而且由于推广熟期配套品种，还能促进种植业结构的调整，增加社会效益。在小麦—夏玉米两熟制的北方，由于推广中晚熟玉米和早熟小麦品种，充分利用了当地资源条件，发挥了品种的增产潜力，使单位面积产量大幅度提高，小麦、夏玉米两茬亩（1亩=1/15公顷，后同）产可达900~1 000 kg。我国南方稻区，由于采用了双季稻熟期衔接的品种，结合采用水旱轮作

熟期相宜的作物和品种, 改进了粮食作物、经济作物和饲料作物的种植结构, 有效地提高了单位面积的产量。

(五) 能扩大作物栽培区域

优良品种能促进农作物向新地区扩展, 从而扩大农作物种植面积。如法国 20 世纪 50 年代只在气温较高的南部和西部种植玉米, 后来由于育成了“200”和“258”等早熟、抗寒、丰产的杂交种, 玉米种植区向北推移了 150 km, 单产由 83 kg 提高到 300 kg, 成为欧洲共同体的主要粮食出口国。我国育成的蛋白质和油脂含量高达 63% 的大豆新品种“东农 36”, 比已知当今世界大豆生产最早熟品种“快枫”等早熟 5~19 天, 从而使我国大豆产区又向北推移了 100 km。我国育成的抗寒、早熟、对光反应不敏感的粳稻品种, 使北纬 50 多度的地区也成为我国水稻的栽培区。我国古代没有玉米, 在引进了玉米种子后, 我国增加了这一大宗作物, 改变了种植结构, 现在全国每年玉米的种植面积已达 3 亿多亩, 产量占到全国粮食总产量的 20% 以上。

综上所述, 无论是国内还是国外、过去还是将来, 种子在农业生产中都具有十分重要和不可取代的独特地位。特别是目前, 我国农业正在从以追求产品数量增长与满足人民温饱需要为主, 转向高产和优质并重与提高经济效益的阶段, 这是我国农业发展史上的一个重大转折。高产高效农业要求农村产业结构要趋向合理, 栽培技术要实现模式化, 植物保护要最大限度地减少各种病虫害所造成的损失, 这一切在相当程度上都依赖于优良品种的选育和推广。因此, 种子是“农业依靠科学”的中心环节, 必须抓紧、抓好。

第二节 种子工程综述

一、种子工程的概念和实施种子工程的意义

(一) 种子工程的概念

工程有广义和狭义之分。狭义的工程是指以某种设想的目标为依据, 应用有关的科学知识和技术手段, 通过一群人的有组织活动将某个(或某些)现有实体(自然的或人造的)转化为具有预期使用价值的人造产品的过程。广义的工程是指一群人为达到某种目的, 在一个较长时间周期内进行协作活动的过程。广义的工程又包括两种含义。一是指将自然科学的理论应用到具体工农业生产部门中形成的各学科的总称。例如, 水利工程、化学工程、土木建筑工程、遗传工程、系统工程、生物工程、海洋工程、环境微生物工程等。种子工程就属于这种含义。二是指用较多的人力和物力, 需要一个较长时间周期来完成的较大而复杂的工作。例如, 城市改建工程、京沪高铁工程、菜篮子工程等。

种子工程, 又称为种子产业化工程, 是以农作物种子为对象, 以为农业生产提供具有优秀生物学特性和优良种植特性的商品化种子为目的, 通过利用现代生物学手段、工程学手段和农业经济学原理以及其他现代科技成果, 按照种子科研、生产、加工、销售、管理的全过程所形成的规模化、规范化、程序化、系统化的产业整体。

种子工程是以种子市场为基础、品种为龙头、一体化为载体的产业体系，必须做到结构优化，布局合理，质量提高，服务完善，实力增强，管理规范，促进种子的科研、生产、加工、经营、管理等各个环节协调联动、有机结合、有序发展。实现种子产业化就是要达到集约生产、规模经营，实现最佳效益，使资源（包括人力、资金、物质、技术等）达到合理配置，生产、经营、管理达到最佳状态，实现集约化、现代化。

（二）实施种子工程的意义

我国农业发展面临着确保国家粮食安全、稳步推进农业结构调整和持续增加农民收入三大课题，客观要求种子工程必须大力加强种质资源保护利用、良种引育创新、品种审定展示、繁育基地建设和种子质量监督等公益性设施建设，创新运行机制，夯实发展基础，实现可持续发展。

实施种子工程有以下意义。

1. 实施种子工程有利于科技兴农战略的落实

科技兴农、振兴农业就要抓好科技。抓好科技首先要抓好种子，这个道理已经被越来越多的人所认识。人们重视种子是因为它的特殊性：种子是生命之源，没有种子就没有农业；种子有遗传基因，所谓“种瓜得瓜，种豆得豆”，什么样的种子就有什么样的产量和品质。国内外无数事实表明，种子改良是一本万利的事业，抓好了良种引育，就可以大大提高农产品的产量和质量。未来世界农产品的竞争，主要是种子的竞争。科技兴农首先要抓种子，抓住了种子就抓住了关键和要害。因此，实施种子工程，是科技兴农最有效的战略措施。

2. 实施种子工程有利于保障我国粮食安全

立足国内基本保障粮食供给是我国粮食发展的基本方针。近年来，在政策、价格、气候、投入等多种有利因素综合作用下，我国粮食连年增产，单产连创历史新高，出现了快速发展的良好势头。但是，我国粮食生产科技支撑能力不强，抗灾减灾能力薄弱，“靠天吃饭”的状况仍没有得到根本改变，持续增产的空间十分有限。此外，受耕地逐年减少、农业可用水量逐年下降等农业资源约束，我国粮食综合生产任务十分艰巨。在这种形势下，必须以主攻单产为核心，同时注重质量的提高，加快增长方式转变，促进种植业整体效益不断提升。因此，进一步强化种子工程建设，着力提高种子繁育基地的供种能力，提升种子资源保护与利用的科技创新支撑能力，强化种子市场监管和质量检测能力，有利于不断提升粮食等农作物的生产能力，增强农业的可持续发展后劲，为我国粮食基本自给，保障国家粮食安全目标的实现提供强力支撑。

3. 实施种子工程有利于促进农业结构调整

种子是农业结构调整的重要前提。我国农业结构调整已经取得了初步成效，许多经济作物和园艺作物产品的生产发展已成为农民增收的新亮点。但是，由于广大农户普遍缺乏技术和资金储备，良种仍然是至关重要的“瓶颈”环节，品种适宜度和品种优良率偏低的问题仍很突出。针对优质专用农产品的生产集中度不高，区域化布局、专业化生产格局尚不稳固等问题，国家农业部制定了《优势农产品区域布局规划》，引导各地积

极推进优势产业带建设,以充分发挥自然资源和经济区位优势,提高我国农产品的竞争力。这就要求种子工程建设进一步增强优质品种的筛选、繁育、展示和推广能力,为引导各地调整和优化品种结构,扩大优质、加工专用品种的种植,实现规模化生产、产业化经营,大力发展现代农业,提供重要的基础保障。

4. 实施种子工程有利于应对日益激烈的国际竞争

在经济全球化的大背景下,我国种子产业面临新的压力和挑战。目前已经有很多家外商投资农作物种子企业在我国登记注册,位居世界前10名的种子企业都在我国设有办事机构。这些公司大多选择蔬菜、花卉、棉花等经济价值较高的作物种子进行研发,并针对我国生态环境选育出一批产量和品质具有明显竞争优势的品种。一些外国种子企业已在搜集我国的种质资源,研究我国种子市场的走势,寻找突破口和切入点,择机进入我国种子市场。跨国种子企业利用科技、资金、人才等优势,在种质资源的创新和利用、新品种选育、优良品种推广种植等方面,已对我国种子产业发展形成强大的冲击,使我国种子产业的生存和发展面临巨大压力。如何加速提高我国种业竞争力,牢牢掌控农业发展主动权,成为我国种业发展面临的严峻课题。按照《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》的要求,通过种子工程的项目建设,着力提高我国农作物种质资源发掘、保存和创新与新品种定向培育的能力,不断提升我国种业的核心竞争力,是应对挑战的关键措施。

5. 实施种子工程有利于推动我国种业的产业化进程

市场机制给我国的种子产业带来了新的活力,促进了种子研发、繁育、推广的繁荣。经过近十余年的发展,我国种子产业体系已初步形成,但与发达国家相比,我国种子产业的整体水平还不高,产业化程度还很低,总体上处于传统农业经济管理模式向现代农业经济管理模式转型的过渡期,需要通过国家投资政策的扶持,加快实现种子产业的升级转型进程。为此,优先解决种质资源保护、良种研发、种子鉴定检测等基础性、公益性设施薄弱,科技创新能力不强,社会监管和公共服务手段不足等问题,为产业主体的发展壮大创造有利条件,是今后种子工程建设必须优先解决的重点环节。

6. 实施种子工程有利于加强政府对种子的监管

随着种子工程的实施和政府职能的转变,种子管理的职责和任务进一步明确,品种管理、质量管理、市场监管、信息服务等已经成为政府种子管理工作的重点内容。但是,目前我国种业管理体系的设施装备水平依然较低,很大程度上影响了种子管理工作的正常开展。譬如,覆盖全国的品种区域试验、新品种展示示范、种子种苗质量检验和认证的网络体系不健全,种子行业信息服务体系尚未形成,种子种苗储备和应急保障制度还不健全,急需进一步落实相关扶持政策,通过继续实施种子工程建设,不断增强政府对种业的监管能力,保障种业的健康发展。

二、我国种子产业的发展历史及种子工程的提出

(一) 我国种子产业的发展历史

中国是世界农业发源地之一,也是世界上历史最悠久的农业大国之一。在距今7000多

年以前,中国人的祖先就已开始从事农业生产;早在2300余年前的《诗经·大雅·生民》中就提到“嘉种”(良种),说明中国先民很早就认识到种子质量在农业生产中的重要性;公元前3世纪,《吕氏春秋》一书中就有关于种子选育加工的记载;16世纪出版的《天工开物》一书中提到的选种用的风车,与现在的农用风机结构很相似。中国农业的历史灿烂辉煌,在世界传统农业中占据领先地位。然而,近代以来,西方农业借助于工业革命的浪潮高速发展,而中国农业却闭关自守、停滞不前。尽管20世纪初中国就开始应用现代育种技术改良作物品种,但直至20世纪40年代末,中国农业还基本上停留在古代的水平上,种子工作处于放任自流状态,生产上使用的种子多是沿袭多年的农家种,类型繁多,产量低下;育种力量薄弱,种子繁育推广体系缺失,农业生产发展缓慢。

中华人民共和国成立后,党和政府对种子工作高度重视,建立、健全了良种繁育推广体系,使我国种子工作面貌发生了根本性的变化。概括来说,中华人民共和国成立以来,我国种子工作的发展,大体经历了三个不同的历史阶段。

1. 种子产业起步阶段(1949—1977年)

中华人民共和国成立是中国农业发展的转折点,也是中国种子产业发展的起点。

1949—1957年间,全国各级农业部门成立了种子机构,实行行政、技术两位一体。国家先后颁布了一系列有关种子工作的规定,农业部根据新中国成立初期的农业生产状况,制订了《五年良种普及计划》,要求开展群选群育运动,选育出的品种就地繁殖,就地推广,实行家家种田、户户留种。全国开展了水稻、小麦、棉花等25种主要农作物的育种工作,育成并用于生产的品种达2700余个,这在当时对提高产量、改进品质、增加抵抗病虫害能力等起到了重要作用。但是,这种方式只能适用于生产水平很低的状况。由于户户留种,邻里串换,易造成种粮不分,以粮代种,很难大幅度提高单位面积产量。

1958年,由于农村普遍成立了人民公社,原有的家家种田、户户留种已不适应生产发展的需要。农业部在总结种子工作经验的基础上,提出了“依靠农业社自选、自繁、自留、自用,辅之以必要的调剂”的“四自一辅”的种子工作方针,同时充实了种子机构,并逐步开展了种子经营业务,实行行政、技术、经营三位一体。种子生产由户户留种发展为队队留种;以后又逐步发展形成以县良种场为核心、以公社和大队良种场为桥梁、以生产队种子田为基础的三级良种繁育体系;杂交种子的应用和推广突破了原有的种子供应体系,出现了统一计划、统一生产、统一供种的产供销一体化组织以及集中连片的专业化生产基地。

1962年11月,中共中央在《关于加强种子工作的决定》中明确指出,“种子第一,不可侵犯”,“种子站是良种的经营单位”,“种子站又是全县种子工作的管理机构”,“通过技术服务,在技术上帮助和指导生产队选种留种、保管种子以及在播种前进行消毒处理”等。20世纪70年代中期,为了加强领导,充分发挥集体的力量,全国不少地方都推广实行了社队“三有三统一”的良种繁育推广体制,即生产大队要有一个种子基地,有一支种子队伍,有一个种子仓库,统一繁殖、统一保管和统一供种,对保证“四自一辅”种子工作方针的贯彻落实起到了积极的促进作用。在当时的情况下,做到了种子队伍专业化,繁殖、选择、留种、用种、贮藏、保管一条龙,有效地防止了品种的混杂退

化,减少了用种量,推动了群众性良种繁育活动的开展,普及了农业科学知识,为以后的农业科学技术推广、普及奠定了基础。“四自一辅”种子工作方针是自给自足的自然经济产物,在当时条件下有利于保证生产用种,但限制了种子商品化的发展。这一时期,种子生产、加工、储运方面的装备与设施基本上还是空白,是种子产业的起步阶段。

2. 种子产业发展阶段(1978—1994年)

改革开放使中国农业发生了根本性的变化和质的飞跃,取得了举世瞩目的成就,种子产业也得到了高速发展。

随着农业生产水平和科学种田水平的提高,“四自一辅”种子工作方针已不适应生产力的发展。1978年4月,国务院批转了农业部《关于加强种子工作的报告》,要求在全国建立种子公司和种子基地,健全良种繁育推广体系,并继续实行行政、技术、经营三位一体。同时,提出“品种布局区域化、种子生产专业化、种子加工机械化、种子质量标准化和以县为单位组织供应良种”的“四化一供”种子工作方针。种子工作由此得到迅猛发展:一是育种科研已初步形成体系;二是种子繁育经营已有了一定的实力;三是基础设施有了一定的规模;四是初步形成了一套行之有效的管理制度。从此,全国相继成立了各级种子公司;大规模建设各类原(良)种场和种子繁育生产基地;健全了国家农作物品种区域试验网;强化了种子市场管理和种子质量监测;特别是“六五”“七五”期间,利用各种投资从美国、丹麦、德国、奥地利、瑞士、日本等国引进了具有20世纪80年代先进技术水平的种子加工成套设备和单机,通过消化吸收和研究开发,设计制造出了一批适合中国国情的种子加工成套设备和单机,有的技术和装备(如棉籽泡沫酸脱绒成套设备与技术)达到国际先进水平,并初步形成了具有中国特色的种子加工科研生产体系。“四化一供”的种子工作方针是在特定的历史条件下提出的,对提高我国的用种水平与促进农业生产和种子产业的发展起到了重要作用。

1989年,国务院颁布实施《中华人民共和国种子管理条例》,1991年,国家农业部颁布了《中华人民共和国种子管理条例农作物种子实施细则》,标志着种子经营管理进入有法可依、依法治种的阶段,这为各级种子部门强化种子管理提供了法律依据。这一时期,种子产业得到全面快速推进,是我国种子产业的发展阶段。

3. 种子工程阶段(1995年以后)

随着中国特色社会主义市场经济体制的建立,我国开始实施种子工程,形成了种子产业化发展的新局面。

“四化一供”种子工作方针,是我国在总结了建国近30年种子工作经验和吸取国外先进管理技术的基础上提出的。10多年的实践证明,它符合当时农业生产发展的要求,是我国种子工作发展的必然。特别是党的十一届三中全会以后,农村普遍实行了家庭联产承包责任制,生产杂交种和常规作物的原种是一家一户想办而又办不到的,只有在“四化一供”的体制下,按照生物科学的原理和规律实行技术集约型种子生产,才能满足现代化农业对高质量种子的要求。但是,“四化一供”也有其历史的局限性,随着我国社会主义市场经济的逐步建立,原有种子体制存在的一些矛盾日益突出,阻碍了种子产业的进一步发展。特别是采取行政命令划定供种的范围,阻碍了种子行业的市场竞争,限制了种子产业化发展。

随着改革开放的深入和社会主义市场经济体制的完善,我国农业开始从计划经济向市场经济转化。为了适应社会主义市场经济发展的要求,1995年,党中央、国务院不失时机地正式做出了实施种子工程的战略部署,从而把我国种子工作推向了一个崭新阶段——种子工程阶段,开始谱写我国种子工作新的历史篇章。

(二) 种子工程的提出

我国原有的种子体系是在计划经济体制下按行政区划建立的,其特点是政、事、企合一,育、繁、推脱节,经营小、全、散,靠行政指令和独家垄断经营,市场竞争和法制意识淡薄,这种体制已越来越不适应建立社会主义市场经济体制的要求,不能满足社会化大生产和集约化经营的要求。

1995年初,国家农业部为了实现粮棉等农产品增产的战略目标,根据我国农业的形势与特点,决定实施种子产业化工程,成立了种子工作领导小组和种子工程实施小组,着手种子工程的规划论证和筹划准备工作。1995年9月,在天津召开的“全国农业种子工作会议”上,适应建立社会主义市场经济的要求,正式提出了“实施种子工程,推进种子产业化”的种子工作意见,党中央、国务院和各级政府对此给予了高度重视。同月,中国共产党十四届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标的建议》提出:“突出抓好种子工程,加快良种培育、引进和推广”;通过实施种子工程,推进种子产业化进程,实现种子工作向产业化转变,建立适应社会主义市场经济的现代化种子产业体系,形成结构优化、布局合理的种子产业体系和富有活力的、科学的管理制度,实现种子生产专业化、经营集团化、管理规范化的育繁推销一体化、大田用种商品化。1996年3月,第八届全国人民代表大会第四次会议通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》明确指出:“突出抓好种子工程,实施种子工程,完善优良品种的繁育、引进、加工销售、推广体系”。1996年,《中共中央、国务院关于“九五”时期和今年农村工作的主要任务和政策措施》中进一步提出:“各级政府要把实施种子工程作为依靠科技进步发展农业的一件大事,安排专项资金,组织专门力量,确保种子工程顺利实施。”国家农业部集中力量、精心组织,完成了《种子工程总体规划》编制和《“九五”种子工程项目建议书》编写,第一期种子工程项目从1996年开始实施;同时,以加工、包装和标牌统供为突破口,重点抓主要农作物的“四统一”供种,即统一质量标准、统一加工要求、统一标志包装、统一标牌销售,在水稻、小麦、玉米、棉花四大作物上已取得明显成效。实施种子工程成为促进中国农业发展的重大举措和新的经济增长点,并成为社会关注的热点和全国上下的共识。

三、种子工程的指导思想、建设思路和建设原则

(一) 指导思想

实施种子工程要按照中央提出的积极发展现代农业、推进社会主义新农村建设的总体部署,紧紧围绕持续增强农业综合生产能力的工作主线,依据《中华人民共和国种子法》的总体要求,坚持与《优势农产品区域布局规划》紧密结合,通过政府支持公益性、

战略性、高技术性基础设施的建设,突出强化基础条件,不断完善监管手段,努力创新运行机制,全面改善服务能力,促进种子产业向市场化发展的平稳转型,稳定提高良种促进农业增产、农民增收的贡献水平,逐步提升种子产业的核心竞争力。适应经济体制从传统的计划经济体制向社会主义市场经济体制的转变,经济增长方式从粗放型向集约型转变的需要,坚持统筹规划、因地制宜、合理布局的原则,依靠各级政府领导,依靠有关部门支持,依靠国有种子公司发挥主体作用,依靠科技进步,依靠深化改革,以市场为导向,以增产增收为目标,以质量为核心,以商业化为途径,以宏观管理为保证,在充分挖掘现有品种、技术设施和管理潜力,发挥最大效益的同时,增加投入,上规模、上档次、上水平、上效益,建设有中国特色的现代化的种子产业,保证我国农业、农村经济和整个国民经济快速、协调、健康发展。

(二) 建设思路

种子工程的建设思路是围绕确保粮食安全、促进结构调整、持续增加农民收入、促进现代农业发展的总体目标,立足“资源保护与开发、良种创新与应用、市场监管与引导”的工作任务,重点强化“种质资源保护利用、新品种改良、品种区域试验展示、良种繁育、种子质量监督检查”五大环节,着力提升下面三大能力。

(1) 提升种业发展的科技创新能力。围绕强化种质资源保护利用和新品种改良体系建设,补充完善种质资源保护的国家三级体系,优先完善已有工作基础和建设条件的农作物改良中心(分中心)技术装备条件,不断提升种子产业的核心竞争力。

(2) 提升新品种供给与推广应用能力。突出良种繁育和品种区域试验展示,依托优势农产品布局和粮食生产能力布局,着力改造完善一批重点产区的良种繁育基地的基础设施,补充完善主要农作物品种区域试验和田间对比展示网点设施装备条件。

(3) 提升种子质量监督检查能力。以服务于粮食生产布局为重点,适当兼顾其他优势农产品生产布局,在继续补充完善国家、省两级种子质量监督检查技术装备的同时,在制种优势区和主要用种区,依托种子管理机构,选建一批种子质量监督检查分中心,初步构建覆盖主要农作物生产区的种子质量监督检查体系,提高种子监管的技术支持和服务水平。

(三) 建设原则

与国民经济和社会发展水平相适应、与种子产业发展相协调,种子工程建设应重点把握好以下原则。

1. 坚持以市场需求为导向,突出优势农产品和优势区域

紧密围绕发展现代农业的首要任务,根据资源禀赋和优势农产品区域布局,以优质水稻、专用小麦、专用玉米、高油大豆、棉花、双低油菜、双高甘蔗、柑橘、苹果等优势农产品及特色经济作物为重点,突出优势农产品和优势区域,适度集中建设,促进优势农产品产业带建设和区域特色农产品开发。同时,依据农业和农村经济发展的现实要求,在规划实施中适度调整完善扶持的重点品种和建设布局。

2. 坚持以政府公共职能为主体,强化重点支持领域

国家投资主要用于公益性、基础性、战略性等方面的基础设施建设,以充分体现并

强化政府的社会管理和公共服务职能。投资方向以种质资源保存、品种改良、良种繁育基地、区域试验、质量检测等为主。考虑到国家财力与种业发展的实际需求存在较大差距的现实情况,国家投资建设的项目安排,要突出重点,择需布局;引导和调动社会力量投资,充分发挥社会各方面的积极性和能动性。

3. 坚持整体设计与系统布局相结合,考虑长期效益的发挥

依据总体建设任务和建设目标,按照子系统项目功能整体协调的要求,综合考虑不同地区的农业生产需求、技术优势、自然条件、基础力量、区域环境等因素,对各类项目的建设布局实行整体设计、系统布局,确保工程建设的科学化、合理化、标准化,促进各类项目形成合力,发挥整体优势和功效。

4. 坚持利用现有资源,避免重复建设

充分利用项目已有条件,采取填平补齐的方法,拓展和完善服务功能。全面考虑新建项目的辐射半径,避免同类功能项目在布局上的重复交叉。良种繁育基地和质量检测中心、分中心的规划布局和数量安排要与国家优质粮食产业工程有机衔接,统筹安排,避免重复建设。根据国家财力的可能,分步推进工程建设。

5. 坚持鼓励企业参与,提高核心竞争力

创新机制,引导企业参与项目建设和运行,吸引社会资本参与建设,扩大种子产业的资金投入,促进项目效益的稳定发挥,提高种子产业的核心竞争力。

四、种子工程的总体目标和建设重点

(一) 种子工程的总体目标

种子工程的总体目标是促进我国种子工作迅速实现“四个转变”,即由传统的粗放生产向集约化大生产转变,由行政区域的自给性生产经营向社会化、国际化市场竞争转变,由分散的小规模生产经营向专业化的大中型企业或企业集团转变,由科研、生产、经营相互脱节向育、繁、推、销一体化转变。根据事权划分的要求,最终建立适应社会主义市场经济体制和产业发展规律的现代化种子产业体制,形成结构优化、布局合理、相互促进、良性循环的种子产业体系和富有活力的、科学的管理制度,实现种子生产专业化、经营集团化、管理法制化、加工机械化、质量标准化、育繁推销一体化、大田用种商品化。以优先选择种质资源保护与利用、提高农作物育种创新能力、良种繁育基地建设、构建覆盖全国的品种区域试验和质量检测体系五个方面为建设突破口,带动种子产业综合竞争能力的整体提升,迅速提高我国良种的供应数量、商品质量和科技含量,为农业和农村经济的发展发挥基础性作用。

(二) 种子工程的建设重点

1. 农作物种质资源保护设施建设

农作物种质资源是作物育种和农业生物技术发展的战略资源。它以各类作物品种、品系、野生种和农作物野生近缘种为载体,为高产、优质、抗病、节水、环保、营养健