



自主创新 方法先行

农业科学方法丛书

# 农业科学方法概论

刘旭 戴小枫 樊龙江 张峭 曹永生等 编著



科学出版社

1415218

科技部创新方法工作资助

自主创新，方法先行

农业科学方法丛书

# 农业科学方法概论

刘 旭 戴小枫 樊龙江 张 峭 曹永生等 编著



淮阴师院图书馆 1415218

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是在重点研究课题“农业科学方法研究”成果的基础上加工凝练而成的。全书分三篇、14章,内容丰富、资料翔实。第一篇是导论篇,提出了农业科学思维概念、特征与范畴,论述了农业科学思维的原理、方法与途径,以及农业科研工具、农业科技革命和文化与农业科学思维的关系;第二篇是古代农业科学方法篇,阐述了中国古代农业科学技术发展历程,总结了中国古代农业科学思维、科学方法与科学工具,剖析了中国古代农业科学思维、方法和工具的创新案例,论述了农业科学思维、方法和工具对中国古代农业科学技术发展的影响;第三篇是现代农业科学方法篇,论述了中国现代农业科学技术发展演进,总结了现代农业科学方法的一般方法、特征方法和工具,剖析了中国现代农业科学方法的创新案例。

本书可供从事农业科学研究和管理的相关人员,以及大专院校相关专业的师生阅读和参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

农业科学方法概论 / 刘旭等编著. —北京: 科学出版社, 2011  
(农业科学方法丛书)

ISBN 978-7-03-032385-9

I. ①农… II. ①刘… III. ①农业科学-科学方法论 IV. ①S-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 190996 号

责任编辑: 马俊 贺密青 王静 / 责任校对: 陈玉凤

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年9月第一版 开本: 787×1092 1/16

2011年9月第一次印刷 印张: 21 1/2

印数: 1—2 200 字数: 488 000

定价: 78.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

# 总 前 言

党中央、国务院高度重视科技创新在经济和社会发展中的关键作用，做出了建设创新型国家的重大战略决策。创新方法工作是中国政府为加快国家创新体系建设，促进科学方法创新而采取的一项重大举措，其意义重大。农业科学方法研究是创新方法工作的重要组成部分。

全面提高我国农业科技自主创新能力，充分发挥农业科技创新对我国农业发展的支撑作用，是保障我国粮食安全、建设现代农业和推进新农村建设的战略选择。农业科技创新有赖于农业科学思维、方法和工具的创新，农业科技发展的历程表明，每一次农业科技的重大突破都源于农业科学方法的创新，农业科学方法的创新已成为农业科学技术发展与进步的重要动力，从一定意义上说，谁掌握了最先进的农业科学方法，谁就掌握了农业科技发展的优先权。农业科学研究受时空地域、生命周期等的影响，有其特殊性，农业科技创新须要依赖相对独特的农业科学方法；同时，农业研究对象的愈益复杂、研究问题的愈益综合，不确定性、非线性过程、自组织演化等性质使得以自然简单性和方法还原论为特征的传统研究范式正面临全面挑战，要求建立新的科学思维、方法和工具。

农业科学方法研究紧紧围绕国家重大需求，以农业科学方法的演进、前沿和发展趋势为主线，以农业科学思维、方法和工具创新为重点，坚持农业科学认识论、方法论和实践论相结合，农业科学还原论和整体论相结合，立足中观、兼顾宏观和微观，采用阶段分析方法，突出重点，有序推进农业科学方法研究。

《农业科学方法丛书》的编撰出版，是科技部创新方法工作的重要任务之一。农业科学方法研究得到了科技部科研条件与财务司、农村科技司和中国 21 世纪议程管理中心的大力支持和具体指导，并得到中国农业科学院的全力支持及全国有关科研单位、高等院校的大力协助，在此谨致诚挚的谢意。

由于时间紧、任务重、缺乏经验，书中难免有疏漏之处，恳请读者批评指正，以便修订。

《农业科学方法丛书》  
总编委会  
2011 年 3 月

# 前 言

农业科学方法研究针对农业科学思维、方法和工具三个方面，开展科学方法演进、前沿、发展趋势与现代技术手段应用研究，归纳总结科学方法对农业科学思想形成、知识产生及理论建构等方面的作用，探讨农业科学方法本身形成、演变和发展趋势的一般规律及方法创新的途径，是反映当代农业科学整体性、宏观性、系统性和动态性的综合研究方法；通过梳理、挖掘和集成，形成农业科学的主要科学方法，再进一步凝练共性方法、特征方法和综合方法，初步形成农业科学创新思维、创新方法和创新工具体系，促进我国农业科学方法的自主创新和发展，为农业科技创新提供科学方法支撑。本书是在农业科学方法研究成果的基础上加工凝练而成的。

全书分三篇，14章。第一篇是导论篇，提出了农业科学思维的概念、特征与范畴，论述了农业科学思维的原理、方法与途径，以及农业科研工具、农业科技革命和文化与农业科学思维的关系；第二篇是古代农业科学方法篇，阐述了中国古代农业科学技术发展历程，总结了中国古代农业科学思维、科学方法与科学工具，剖析了中国古代农业科学思维、方法和工具的创新案例，论述了农业科学思维、方法和工具对中国古代农业科学技术发展的影响；第三篇是现代农业科学方法篇，论述了中国现代农业科学技术发展演进，总结了现代农业科学方法的一般方法、特征方法和工具，剖析了中国现代农业科学方法的创新案例。

本书内容丰富，资料翔实。可供从事农业科学研究和管理人员，以及大专院校相关专业的师生阅读和参考。

本书在编写过程中，参考了国内外相关文献，由于篇幅所限，书中仅列主要参考文献，在此向文献的作者一并致谢。由于编著者水平有限，疏漏和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

2011年8月

# 目 录

总前言  
前 言

## 第一篇 导 论

第一章 农业科学思维概念、特征与范畴	3
第一节 农业科学思维的定义和性质	3
第二节 农业科学思维的特征	5
第三节 农业科学思维的对象与范畴	8
第四节 提高农业科学思维能力的意义	9
主要参考文献	11
第二章 农业科学思维原理	12
第一节 农业科学的基本特点	12
第二节 农业科学思维原理	13
主要参考文献	18
第三章 农业科学思维方法与途径	19
第一节 模型化方法	20
第二节 系统思维方法	26
第三节 相似移植方法	32
第四节 理想化方法	35
第五节 试验激发法	38
第六节 质疑思维法	40
第七节 头脑风暴法	43
主要参考文献	45
第四章 农业科研工具与科学思维	46
第一节 农业科研工具	46
第二节 农业主要科研工具与科技创新	49
主要参考文献	56
第五章 农业科学技术革命与科学思维	58
第一节 科学技术革命	58
第二节 农业科学技术革命	59
第三节 国际上第二次绿色革命背景	61
第四节 农业科学技术革命的特点	62
第五节 农业科学技术革命的类型	63
第六节 农业科学技术革命发生的根源	64

第七节 我国新的农业科学技术革命的特征 .....	66
第八节 科学技术革命与创新思维 .....	67
主要参考文献 .....	73
<b>第六章 文化与农业科学思维 .....</b>	<b>74</b>
第一节 中国文化对农业科学思维的影响 .....	74
第二节 西方文化对农业科学思维的影响 .....	79
第三节 农业科学思维对文化的扬弃与继承 .....	81
主要参考文献 .....	85

## 第二篇 古代农业科学方法

<b>第七章 中国古代农业科学技术发展历程 .....</b>	<b>89</b>
第一节 古代农业科学技术发展分期 .....	89
第二节 古代农业科学技术发展的地域特征：黄河流域和江南的比较 .....	108
主要参考文献 .....	109
<b>第八章 中国古代农业科学思维 .....</b>	<b>110</b>
第一节 农业与“三才”理论 .....	110
第二节 阴阳五行论 .....	114
第三节 古代农业科学思维的理论分析与总结 .....	116
主要参考文献 .....	121
<b>第九章 中国古代农业科学方法与工具 .....</b>	<b>122</b>
第一节 古代农业科学主要方法与工具 .....	122
第二节 从农书看古代农业科学方法与工具演进 .....	135
主要参考文献 .....	137
<b>第十章 中国古代农业科学思维、方法和工具创新案例分析 .....</b>	<b>138</b>
第一节 农业科学思维创新与农田精耕细作技术的形成与发展 .....	138
第二节 农业科学方法创新与动植物驯化改良 .....	148
第三节 农业科学工具创新与犁和水车的改良 .....	163
主要参考文献 .....	175
<b>第十一章 农业科学思维、方法和工具对中国古代农业科学技术发展的影响 .....</b>	<b>176</b>
第一节 中国古代农业科学技术快速发展与农业科学思维、方法与工具的关系 .....	176
第二节 清代农业和农业科学方法发展水平分析 .....	185
第三节 对当代农业科学技术创新的启示 .....	194
主要参考文献 .....	199

## 第三篇 现代农业科学方法

<b>第十二章 中国现代农业科学技术发展 .....</b>	<b>203</b>
--------------------------------	------------

---

第一节	现代农业科学技术的地位和作用	203
第二节	中国现代农业科学技术发展演进	212
第三节	现代农业科学体系构成	238
	主要参考文献	245
<b>第十三章</b>	<b>现代农业科学方法与工具</b>	<b>247</b>
第一节	农业科学及其方法的历史演替	247
第二节	现代农业科学研究方法的几个基本问题	253
第三节	现代农业科学的一般方法	263
第四节	现代农业科学的特征方法和工具	276
	主要参考文献	298
<b>第十四章</b>	<b>中国现代农业科学方法创新案例分析</b>	<b>300</b>
第一节	水稻育种方法演替	300
第二节	黄淮海平原中低产地区综合治理方法	310
第三节	马传染性贫血病驴白细胞弱毒疫苗研究方法探讨	319
第四节	基本经验	324
	主要参考文献	328



# 第一篇 导 论



# 第一章 农业科学思维概念、特征与范畴

## 第一节 农业科学思维的定义和性质

### 一、农业科学思维的定义

#### 1. 科学思维

顾名思义，科学思维是指用科学的方法进行思维，是建立在事实基础上的、符合逻辑的、理性的思维方式。它综合运用各种创造性思维方法，超越对世界经验的、表象的认识，形成对世界普遍性的、本质的、规律性的把握和理解。尊重事实和遵循逻辑是科学思维的两个基本要素，判断一种思维是否具备科学性，关键看它是否承认、相信和尊重客观事实，是否通过对事实进行合乎逻辑的推理而得出结论。科学思维符合认识规律，遵守逻辑规则，能够达到正确的认识结果，它与主观臆想的、不合逻辑的、片面僵化的思维相对立。运用科学思维获取知识、揭示本质和发现规律的过程就是科学研究。

#### 2. 农业科学思维

农业是一个由自然环境、生物和人类社会相互交织在一起的复杂系统。农业科学将这个复杂系统作为研究对象，既要从农业生物的生长发育规律入手，研究如何合理利用自然环境条件以更好地满足生物生长繁殖的需要，又要研究如何充分利用和改造生物本身以满足人类社会的需要。农业科学同时也是一个包括自然科学和社会科学的多门类、多学科的综合科学群。农业科学思维就是在农业科学研究和技术发展过程中，采用科学的实验方法，对客观事实进行全面考察，再通过合乎逻辑的创造性思维过程，超越农业经验知识和感性认识，达到对农业科学研究对象的本质、联系、规律和原理等的理性认识，并探讨农业科学自身的性质特点、发展规律、发展趋势、社会功能及其与经济和社会间的相互关系，得出理论以指导和促进农业科学实验与生产实践。

#### 3. 农业科学思维的内涵

可以从两个方面来理解农业科学思维的内涵。第一，农业科学并非是经验知识的简单积累，对观察报告、监测记录、实验结果等描述客观事实的感性认识，而是上升到判断、定律、原理等理性认识，形成能够解释和判断经验知识并预测未来发展的理论，才能实现对农业科学本质的认识；否则，没有农业理论知识便没有农业科学。农业科学思维以科学的实验方法和理论思维方法并用，探究农业生物体生长发育和繁殖、农业生物与环境关系、农业生产关系和生产力发展等方面的理论问题。发现“红花豌豆与白花豌豆杂交，子代都开红花”的现象后，只有运用创造性的科学思维方法，经过大量科学实

验和逻辑思维过程,才能最终得出“豌豆花色由一对基因控制,红色基因因为显性,白色基因为隐性”的结论。第二,农业科学思维属于科学的范畴,通过对农业科学自身的特点、发展规律与趋势等进行理论探究,为制定农业科学技术发展战略、规划、路线等提供理论依据,为促进农业科学研究成果向生产力转化提出政策建议,并指导改进农业科学技术管理工作,推动农业科学技术事业不断向前发展。需要指出的是,以上两个方面的内容并非各自独立,而是相互渗透的。前者是后者的基础,只有搞清楚农业理论知识得来的一般途径,才可能对农业和农业科学技术自身产生科学认识;后者是前者的促进,从宏观层面对农业科学技术自身的特点与发展规律有所认识,能够提高农业科学技术工作的效率,使农业科学研究成果更好地为农业生产服务。

## 二、农业科学思维的性质

### 1. 客观性

农业科学思维的客观性来自两个方面:第一,农业科学研究的对象为农业生物有机体(包括栽培植物、饲养动物和农业微生物)及其产品、外界环境条件、农业生产技术等,这些对象都受到不以人的意志为转移的客观规律的制约;第二,农业科学研究实践活动要想获得可靠的结果,必须以实事求是的观察、监测、实验、试验等为前提。因此,客观性是农业科学思维最基本的性质。只有牢牢把握农业科学思维的客观性,才能正确认识农业科学研究对象和农业科学技术自身的真实面貌,得出正确的结论。对未知事物做出的猜想或提出的假说必须以一定的客观事实材料为根据,并且在得到客观事实的验证后才能成立。

### 2. 普遍性

农业科学思维要探究的内容不是某一时刻、某一地点、某一对象的特殊情况,而是在一定条件下超越特定时空和特定对象限制的一般性本质或普遍性规律。农业科学思维活动追求的就是具有普遍性的结论,这样才能在农业科学研究实践中发挥指导意义。农业科学思维越深入,思维水平越高,得出的理论、原理、规律等的普遍性就越强,对农业生产实践的指导性也就越强。例如,当发现杂合体在一种或多种性状上优于两个亲本的“杂种优势”是生物界普遍存在的现象后,杂交便成为农作物和畜禽育种最有效的手段之一。

### 3. 精确性

精确性和严密性是科学思维的本质属性,农业科学思维也不例外。我们不仅要对象进行定性的描述和分析,更重要的是要进行定量分析。我国农业古籍著述往往流于记录、描述、归纳概况和经验判断,很少进行严密的思辨、逻辑推理与定量分析,这或许是我国历史上农业科学成就较少的原因之一。伽利略说:“宇宙这本大书是用数学语言写的”;马克思说:“一门科学只有当它达到能够成功运用数学时,才算真正发展了”。这些言论揭示了精确的量化分析在科学思维中的关键地位。随着农业科学

自身的发展和现代数字技术的进步，农业科学思维的精确性正日益受到重视与加强，数学模型在基因组测序与比较基因组学研究、动植物生长发育模型、有害生物发生和预测模型、农产品供求与价格研究、农业资源最优利用方案设计及农业政策制定等方面的广泛应用便是最突出的例子。

#### 4. 可检验性

农业科学思维得出的猜想、假说和预测，以及在对事实进行初步考查和逻辑推理后得出的结论等，必须通过客观事实的严格检验来确定正确性，即证实；或被新的、更多的事实所修正或推翻，即证伪。只有被农业科学研究和生产实践所校正和证明的结论才是正确的结论。例如，由于找不到黏虫在北方过冬的迹象，研究者大胆提出了秋季黏虫飞蛾飞往南方过冬、春季第二代飞蛾再飞回北方的“季节性迁飞”假说，并最终通过对黏虫飞蛾的大规模标记回收方法获得证实，掌握了黏虫迁飞规律。农业科学思维的可检验性提醒我们应秉承“科学实践是检验真理的唯一标准”的精神，在农业科学研究实践中发扬学术批判精神，不迷信、不盲从，求真唯实。

#### 5. 逻辑性

钱学森说：“科学工作源于形象思维，忠于逻辑思维”，逻辑性是一切科学思维的根本，不合逻辑的思维一定不是科学思维。合乎形式逻辑法则也是农业科学思维的根本原则之一，要求思维过程具有确定性和无矛盾性，经过分析与综合、归纳与演绎、判断与推理，实现从形象思维到理论思维、从经验科学到理论科学的升华。能否自觉运用逻辑思维，对农业科学研究认识的正确与错误、农业科学技术研究的成功与失败、农业科学技术成果应用性的强弱等都具有决定性的影响。

#### 6. 历史发展性

农业生产与其他生产部门相比，对社会经济环境、政治因素甚至社会意识形态等的直接和间接依赖更为明显，这决定了农业科学技术发展的方向、速度和重心等都具有鲜明的历史特征，农业科学思维的历史发展性也十分突出。随着农业生产力的不断提高和农业科学技术实践的深入开展，旧的问题解决，新的问题涌现，农业科学思维必须应对新出现的种种问题，不断向前发展。例如，发展中国家农业科学技术进步模式最初大多都是资源利用型的模式，随着经济发展，逐渐向以资源节约型的模式发展，进而随着经济发展和社会的进步，再向环境保护、劳动节约型发展。这就要求农业科学技术工作者敏锐地洞察这种变化，自觉地运用这一阶段性发展规律，在历史的不同发展时期和阶段，针对主要矛盾的变化，与时俱进地调整农业科学技术研究的对象、目标和任务。

## 第二节 农业科学思维的特征

以科学思维的普遍特征为基础，结合农业科学研究、技术开发和农业生产的特殊性，农业科学思维表现出系统性、层次性、实践性、协调性和动态性五大特征。

## 一、系统性

系统的思维方式着重从整体与部分、部分与整体、系统与环境间的相互联系和相互作用中综合地研究和精确地考察对象,以求达到认识对象和处理问题的最佳效果。系统性思维着眼于研究对象的多样性、无序性和不稳定性等特征,需要详尽地占有事实、材料及相关知识,综合应用多种思维方式,全面考察构成和影响一个系统的各方面因素,衡量每种因素的地位、作用和重要程度,找出它们之间相互作用的内在联系,得出比较全面的认识,作出比较准确的判断。农业生产是自然再生产和经济再生产的结合,是经济、生态、技术的综合体,不仅受生产对象有机界规律和生产自然条件的影响,还受多种社会因素和政治经济因素的影响。要了解农业科学技术研究对象的全貌和本质,就必须从这些方面进行系统性的考虑,不能忽略任何一种影响因素,也不能只偏重某个单一因素,否则就无法准确把握农业科学的自然规律,难以得到指导农业生产的正确结论。例如,必须根据当地的自然资源禀赋条件、经济与社会发展阶段和生产水平,种子的遗传背景、农艺性状与特征、发育生长的要求,生产的目标和要求等,全面考虑土壤、养分、水分、空气、温度、光照、药物、机械和劳动力等各种因素,才能较好地实现各种要素的优化配置,在研究中探索出适合当地生产条件的、较好的配套栽培技术,对任何一个因素考虑不够,它便可能成为限制因素。再如,任何一项农业科学技术成果既要满足社会的功能需要,又要在技术上可行;既要在经济上可行,又要在生态和社会效益上可行。对任何一方面考虑不周,都势必影响成果的应用和推广的效果。

## 二、层次性

在认识和分析复杂问题或系统时,人们通常采用层次性思维,由外层次到内层次、由低层次到高层次、由简单层次到复杂层次或由定性层次到定量层次,形成一个逐渐深入的过程。通过将每个层次的认识整合起来,达到全面认识研究对象并分析和解决问题的目的。由于农业科学研究对象处在一个复杂的系统中,因此农业科学研究具有极为明显的层次性,农业科学思维也常常表现为层次思维的形式。随着分子生物学、显微成像、遥感遥测和航空航天等现代科学研究技术手段的快速发展,农业科学研究在微观层次深入细胞和分子水平,在宏观层次上升到生态系统、生物圈甚至空间环境水平。宏观层次不断向微观层次提出新课题,微观层次不断认识本质、揭示机理,并指导宏观实践,通过宏观层面发挥作用。多个层次的研究互相融合、互相促进,使农业科学技术的研究水平突飞猛进。如今,只限于在某一个层次进行研究,已经远不能适应现代农业科学技术的发展,不能满足深入全面认识农业科学技术研究对象的需要。农业科学技术工作者必须注意培养层次性的思维方式,使科学研究工作的深度与高度不断得到拓展与提高。

## 三、实践性

科学思维与单纯的理论思维间最大的区别就是前者具有明确的指导科学研究与生产

实践的目的,关注思维的有效性和可操作性,追寻时间和成本的最大节省;而后者的目的仅是使理性认识系统化,并不具有明确的应用性。农业科学思维具有鲜明的实践性,这是由农业科学研究所具有的突出的应用性决定的。与一般的自然科学不同,农业科学研究的建立和发展在很大程度上由社会需要确定,研究结果具有特定的应用范围与对象,为生产应用提供直接的理论依据和检验方法。农业科学研究从实践中来,最终要回到实践中去,其目的十分明确,就是要提高农产品的产量和品质,提高农业生产效率和土地产出效率,同时维持人类社会与生态环境间的协调共生。经过长期的、大量的生产实践与科学试验得到的农业科学理论、方法、技术和材料等,最终一定要通过服务于生产实践而发挥作用,否则将失去意义。农业科学思维必须紧紧把握农业科学研究实践性这一特点。例如,培育的农作物新品种除农业性状优良外,还必须满足当地气候与生产条件、农作制度等的要求,才具备在生产中大面积推广的条件,这也是生态育种的必要性。

#### 四、协调性

对于任何一个系统,协调性都是最重要的特征之一。要用协调的观点去考察和理解系统,并对系统进行有效协调,使系统中各部分之间、部分与整体之间,以及系统与环境之间达到和谐统一。协调的根本是在坚持原则的前提下消除矛盾,或在各种矛盾因素之间取得平衡,保持系统的稳固与发展。农业科学技术研究的对象往往是一个复杂的系统,农业的自然属性与社会属性之间、农业生物之间、生物与环境之间、环境不同因素之间存在着各种矛盾和不协调因素,因此,协调性思维对农业科学研究具有重要的指导作用。如果不能掌握协调性思维,只着眼于某一个研究对象而忽视与之相协调的其他因素,那么系统的不协调性必将最终导致研究目标无法实现。同时,系统中每一个因素都达到最优未必能保证系统效果最优,而往往是每个因素都达到较为优化,通过实现协调而达到系统整体的最优。例如,如何处理农民增收与国家粮食安全间的关系、粮食作物与经济作物和能源作物种植间的关系、农产品产量与品质间的关系、农业发展与资源节约和环境友好间的关系等,这些目前我国农业科学研究面临的重大课题都必须用协调性思维加以指导。

#### 五、动态性

农业生产的主要对象是有生命的农业栽培植物、饲养动物和农业微生物,它们永远处于运动变化发展之中;农业生态系统是人工建造的生态系统,自调能力差,可变因素多,环境因素有所改变或受到人为干预,系统就要发生变化,平衡就容易被打破。例如,在种植业生产中,种子的状态、自然环境条件、肥水条件和病虫害情况等有一种因素发生变化,就会对农业产出产生影响。在农业科学研究中学会培养动态思维方式,承认和尊重研究对象的变化,同时重视系统平衡的不稳定性、脆弱性和动态性,并研究运动和变化的规律和联系,这就是农业科学思维动态性的反映。此外,农业科学技术研究的热点方向与重点任务又与社会经济、政治、文化和意识形态等因素的发展变化息息相关,这就要求农业科学技术工作者以开阔的思维和发展的眼光对待科学研究问题,密切

关注这些外界因素的变化，并将其作为科学研究中的重要影响因子进行考虑，推动工作与时俱进，避免因循守旧、抱残守缺而被发展的浪潮抛在后面。

### 第三节 农业科学思维的对象与范畴

农业科学思维的主体对象与范畴包含着丰富的内容，大致将其归纳为两个方面：第一个方面，主要是指对农业科学研究和技术开发过程的性质、特点、规律、发展趋势、社会功能等的理论认识；第二个方面，主要是指应用这些理论认识，在提出与制定农业科学技术政策、战略、规划和思路等的过程中发挥实际指导作用，推动农业科学技术进步。运用上述两个方面的产出，可以指导解决农业科学技术研发中的种种具体问题。

#### 一、对农业科学技术研发过程的认识

##### 1. 认识农业科学的性质和特点

农业科学研究与技术开发的性质和特点为农业科学思维首先要思考和解答的问题，对这些性质和特点进行掌握是进行农业科学思维的基础。农业科学研究的性质和特点是由农业生产的性质、特点、目的和时代特色所决定的，只有深刻认识这些性质和特点，在其指导下开展科学技术研发工作，才有助于产出能够切实服务于生产的科学研究成果，加速农业科学技术事业的进步。

##### 2. 认识农业科学的规律和发展趋势

农业科学思维的重点内容之一，就是通过对大量农业科学技术研发实例进行分析，通过合乎逻辑的思维方法，总结出农业科学技术事业的本质规律、提出未来发展趋势。这既能指导农业科学研究工作者把握好研究的方向与重点，还能为国家制定发展农业科学技术的方向、战略、政策、路线等提供理论依据。

##### 3. 认识农业科学与经济、社会的相互关系

农业生产的社会属性决定了农业科学技术进步与经济社会发展间有着紧密的联系，农业科学技术进步越来越成为推动农业、农村经济发展的主要力量，经济和社会的进步又能带动农业科学技术水平的进一步提高。农业科学思维要深刻揭示这种联系，使全社会对农业科学研究的认知程度不断提高，并帮助人们掌握如何利用这种联系使农业科学技术取得与经济、社会进步相协调的发展。

##### 4. 探寻促进农业科学技术事业发展的原理、原则和方法

掌握农业科学研究的性质特点、发展规律、发展趋势及与经济社会的关系，其根本目的是为了找到促进农业科学技术事业发展的原理、原则与方法，指导农业科学研究和生产实践，起到事半功倍的作用，使农业科学研究产出快速增长，先进适用的农业科学研究成果迅速推广。这是农业科学思维的核心，是提高农业科学思维能力的重大现实意义。



义所在，也是农业科学研究工作者和农业科学技术管理工作提高科学思维能力的落脚点。

### 5. 把握农业科学对思维品质的要求

通过农业科学思维，总结提出农业科学研究和技术开发对科学技术人员思维品质的要求，能够帮助科学技术人员培养建立在事实和逻辑基础上的理性思维能力，提高分析问题的能力和科学理性素质，扩展知识宽度、推进思维深度，培养科学精神和科学作风，这是提高自主创新能力的一个重要方面。

## 二、对推动农业科学技术事业实践的指导

### 1. 制定农业科学技术事业发展的路线、战略和政策

能否确定正确的路线、科学发展的战略并制定切实有效的政策，这在很大程度上决定国家农业科学技术事业发展的速度和质量。农业科学思维对农业科学技术事业的性质、特点、社会功能、发展规律、未来趋势等形成的系统性概括总结，对制定科学合理的农业科学技术事业发展路线、战略和政策具有很强的指导作用。

### 2. 优化促进农业科学研究成果向生产力转化的策略

农业科学研究成果具有明确的应用性，只有实现向现实生产力的转化，才能最终实现农业科学研究和技术发展的目的。研究新形势下农业科学研究成果向现实生产力转化的过程与途径，揭示其中的规律和关键因素，找到促进转化的原理和具体措施，提高农业成果转化率、加快农业成果的产业化进程，这也体现了农业科学思维的重大现实意义。

### 3. 改进农业科学技术管理工作

除农业科学研究工作者外，农业科学技术管理人员也需要提高农业科学思维能力。只有深刻了解农业科学技术事业的性质、特征、发展规律与趋势等方面的内容，在工作中发挥科学思维的统筹作用，深入分析、把握特点、遵循规律，才能促进农业科学技术的组织管理工作，更好地为农业科学研究工作者服务。缺乏科学思维能力的农业科学技术管理有可能成为阻碍农业科学技术事业发展的因素。

## 第四节 提高农业科学思维能力的意义

对于农业科学技术工作者和农业科学技术管理人员，掌握农业科学思维的原理和方法，并在工作中自觉加以运用，对又好又快地推进农业科学技术事业发展有着十分重要的意义。