



浙江省哲学社会科学规划
后期资助课题成果文库

中国农产品安全生产的 技术进步方向

Directed Technical Change of China's
Agriculture Product Safety

孙艳香 著

中国社会科学出版社



浙江省哲学社会科学规划
后期资助课题成果文库

中国农产品安全生产的 技术进步方向

Directed Technical Change of China's
Agriculture Product Safety

孙艳香 著

中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国农产品安全生产的技术进步方向 / 孙艳香著. —北京: 中国社会科学出版社, 2017. 7

(浙江省哲学社会科学规划后期资助课题成果文库)

ISBN 978 - 7 - 5203 - 0829 - 8

I. ①中… II. ①孙… III. ①产品生产 - 研究 - 中国 IV. ①F326.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 195814 号

出 版 人 赵剑英

责任编辑 宫京蕾

责任校对 秦 婵

责任印制 李寡寡

出 版 **中国社会科学出版社**

社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号

邮 编 100720

网 址 <http://www.csspw.cn>

发 行 部 010 - 84083685

门 市 部 010 - 84029450

经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 北京君升印刷有限公司

版 次 2017 年 7 月第 1 版

印 次 2017 年 7 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16

印 张 9.5

插 页 2

字 数 165 千字

定 价 45.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换

电话: 010 - 84033683

版权所有 侵权必究

2015 年浙江省哲学社会科学规划后期资助项目
(课题编号: 15HQZZ030)

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 研究背景与意义	(1)
一 研究背景	(1)
二 研究意义	(2)
第二节 核心概念的界定	(3)
一 农产品安全生产	(3)
二 技术进步的方向	(4)
三 技术扩散与选择	(5)
第三节 研究内容与研究思路	(6)
一 研究内容	(6)
二 研究思路	(7)
第四节 技术路线与研究方法	(8)
一 技术路线	(8)
二 研究方法	(9)
第五节 可能的创新	(9)
第二章 农产品安全生产与技术进步方向的文献综述	(11)
第一节 农产品安全生产	(11)
一 对农产品生产安全的认知	(11)
二 农产品安全生产现状剖析	(13)
三 农产品安全问题产生根源	(13)
四 农产品安全问题解决对策	(15)
第二节 技术进步与技术进步方向	(18)
一 技术进步理论的历史溯源	(18)

二 技术进步方向的理论脉络	(21)
第三节 技术扩散与技术选择	(24)
一 技术扩散机制	(25)
二 技术扩散路径	(26)
三 技术扩散模型	(29)
四 技术扩散尺度	(31)
五 技术选择理论	(32)
第四节 农业技术进步方向、农业技术扩散与选择	(34)
一 农业技术进步方向	(34)
二 农业技术扩散	(37)
三 农业技术选择	(38)
第五节 理论述评及研究展望	(40)
一 现有文献述评	(40)
二 研究方向展望	(42)
第三章 中国农产品安全生产技术的逆选择困境	(44)
第一节 农产品安全生产技术的进步方向	(44)
一 农产品安全生产技术	(45)
二 农业投入品安全技术	(46)
第二节 农产品安全生产技术的逆选择困境	(47)
一 农药的过度使用困境	(47)
二 化学农药的过量使用	(49)
第三节 农户农药技术选择意愿的实证分析	(50)
一 研究假设	(50)
二 研究方法及模型选择	(51)
三 变量说明及数据来源	(52)
四 样本描述性分析	(53)
五 Logistic 模型的估计与检验	(55)
第四节 小结	(58)
第四章 基于农业技术进步方向的内生增长模型	(60)
第一节 模型设定	(60)
一 居民户效用设定	(61)
二 生产者行为设定	(61)

三 创新行为的设定	(63)
第二节 自由放任条件下的均衡	(64)
一 变量设定	(64)
二 给定技术水平的创新均衡	(65)
三 两个部门生产率动态变化	(66)
四 农业技术进步方向的决定	(67)
五 自由放任状态下的均衡解	(68)
第三节 方向性的技术进步与农产品安全问题	(70)
一 通过津贴调整技术进步方向	(71)
二 通过税收调整技术进步方向	(72)
三 技术进步方向不可调整问题	(73)
第四节 小结	(73)
第五章 实证检验：中国农药技术的进步方向	(75)
第一节 中国农产品安全生产中的两种农药技术	(75)
一 农药	(75)
二 化学农药	(76)
三 生物农药	(76)
四 两种技术的关系：替代还是互补？	(78)
第二节 两种农药技术扩散速度测定方法说明	(80)
一 农药产业的行业归属	(80)
二 模型的构建与说明	(81)
第三节 技术扩散速度测定	(83)
一 化学农药产业的技术扩散速度	(83)
二 生物农药产业的技术扩散速度	(87)
第四节 不同产（行）业技术扩散的比较分析	(90)
一 社会全行业的技术扩散速度测定	(91)
二 农业全行业的技术扩散速度测定	(91)
三 不同产（行）业技术扩散速度比较	(92)
第五节 小结	(94)
第六章 案例：罗幔杨梅技术的扩散与选择	(95)
第一节 门槛模型与农业技术扩散	(96)
一 农业技术扩散的特殊性	(96)

二 门槛模型中的技术扩散	(96)
三 门槛模型在农业技术扩散中的适用性	(97)
第二节 案例的选取：罗幔杨梅技术	(97)
一 案例背景	(97)
二 杨梅生产技术进步的不同方向	(98)
第三节 罗幔杨梅技术的扩散与选择过程	(100)
第四节 罗幔杨梅技术扩散与选择的博弈过程	(101)
一 第一阶段的技术扩散与选择博弈	(102)
二 第二阶段的技术扩散与选择博弈	(103)
第五节 小结	(104)
第七章 农产品安全生产的政策规制	(106)
第一节 影响农药技术进步方向的因素体系	(106)
第二节 影响农药技术进步方向的宏观环境	(109)
一 国际环境	(109)
二 社会环境	(110)
三 经济环境	(110)
四 政策环境	(111)
第三节 影响农药技术进步方向的中观环境	(112)
一 市场结构	(112)
二 产品结构	(113)
第四节 影响农药技术进步方向的微观因素	(114)
一 技术供给	(114)
二 推广中介	(115)
三 流通环节	(116)
四 技术采纳	(117)
第五节 农产品安全生产的有效规制体系	(117)
一 对农药技术进步方向的规制	(118)
二 对农药技术扩散的政策规制	(120)
三 对农药技术选择的政策规制	(122)
第六节 小结	(123)
第八章 结论与讨论	(124)
第一节 主要结论	(124)

第二节	政策建议	(126)
第三节	研究展望	(127)
参考文献		(129)
问卷调查	农户生物农药应用现状及其影响因素的调查.....	(143)

第一章

绪 论

第一节 研究背景与意义

一 研究背景

随着全球经济的发展,食品质量和安全问题已经成为世界各国共同关注的焦点。从国际上来看,疯牛病、禽流感、二噁英等重大食品安全事件的爆发与流行已经对世界各国的经济社会发展产生巨大影响。世界各国尤其是发达国家都将其视为关系国计民生、国家安全和社会稳定的头等大事,不断加强对食品安全问题的理论研究,管制措施也日趋完善。在国内,由于农产品安全生产的良性发展机制尚未建立,市场机制仍未充分发挥作用,近年来食品安全问题层出不穷,诸如“瘦肉精”、“毒生姜”、“镉大米”等恶性农产品安全生产事件频繁发生。由于食品安全问题具有较强的负外部性,已成为严重影响我国民众切身利益、危害社会稳定的重要因素^①,学术界对食品安全给予了极高的关注。

食品安全问题的四个主要来源:第一类是受自然环境或客观条件影响的不可抗力的外部因素;第二类是食品检测监督条件不完善,即从业人员非主动性过失;第三类是食品供应链(包括农产品生产—加工—物流—销售)上的利益相关者的人为影响;第四类是食品安全监管不健全的人为影响。上述四个来源中,第一类与第二类属于不可抗的非人力因素,并非本书所关注的对象;而第三类与第四类作为人力因素,正是本书试图解析的问题。文稿将聚焦于食品供应链上的第一环即农产品生产过程的人为影

^① 有不少研究表明,“令人不安的食品安全”与“生活成本和房价上涨”、“社会保障体系不健全”等因素一起构成了我国民众幸福指数较低的主要原因(乐正,2006;周四军、庄成杰,2008;苗元江,2009;龚强等,2013)。

响，并尝试回答以下问题：

在农产品生产过程中，农业技术进步扮演了重要角色。但是，农业技术进步方向（Agriculture Directed Technical Change, ADTC）是否影响了农产品生产的安全性？如果将农业技术进步划分为“安全”的农业技术进步和“不安全”的农业技术进步两种类型，使用“安全”的农业技术进步使得农产品的安全性增加，对环境的影响没有负外部性；而使用“不安全”的农业技术进步使得农产品的安全性降低，农药残留严重，对环境的影响有较强的负外部性。现有关于农产品安全问题的研究大多停留在对食品安全的事后追责与隔靴搔痒式的食品安全政策建议上。然而，要对不同食品安全政策进行深度经济学解析的一个令人满意的研究框架，必须包括不同类型技术对政策的内生反应。这为我们提供了一个分析农产品安全生产问题的全新思路。农产品安全生产问题能否追溯至两种不同类型的农业技术进步？能否将农业技术进步方向纳入一个内生增长模型，进而研究两种类型的技术进步对政策的内生反应？当把政策规制也纳入这一模型时，能否构建一个囊括了“技术进步方向—技术扩散—技术选择—政策规制”的有机体系？

此外，在农产品生产过程中，为什么“不安全”的技术更容易被经营者选择性地接受并广泛传播？而“安全”的技术则与之相反？如何解释农产品生产技术市场上存在着“劣币驱逐良币”的现象？如果将这一技术选择过程动态化，仅用成本因素显然并不足以解释全部，那么，能否预设两种类型的技术进步由于扩散速度的不同而导致技术市场上的逆选择？能否较准确地测定两种技术的扩散速度？影响两种类型技术进步扩散速度的因素是一致的吗？

二 研究意义

本研究的理论意义在于：（1）将农业技术进步方向纳入内生增长模型，为技术进步方向模型拓宽应用范围；（2）在现有的农业技术进步理论范围内进一步边际拓展，提出两种类型农产品生产技术的扩散速度测定方法，为农产品生产技术市场上的“劣币驱逐良币”现象提供更有说服力的理论解释；（3）通过中国农产品生产中的技术应用进行实证分析，验证模型所提出的假设。

本研究的实践意义在于：（1）为分析农产品安全生产（包括食品安

全) 问题提供一种新的理论视角与思路; (2) 为农产品安全生产问题提供有效的规制路径; (3) 为解决中国食品安全问题的第三、第四类问题提供相应的政策建议。

第二节 核心概念的界定

一 农产品安全生产

食品安全包含数量安全 (Food Security) 与质量安全 (Food Safety) 两个方面, 目前国外文献偏向于使用内涵更广泛的 Food Security, 它不仅包括数量安全, 也包括质量安全。如联合国粮农组织 (Food and Agriculture Organization of United Nations, FAO) 2010 年的报告中提出, 粮食安全是全球面临的最大挑战。此类观点在国际获得广泛认同 (如 Brown, 2008; Alber Sasson, 2012; John Helliwell, et al., 2012)。也有一些文献则专指质量安全, 如世界卫生组织 (WHO) 1984 年在一份题为《食品安全在卫生和发展中的作用》的文件中, 把“食品安全”与“食品卫生”定义为同意语, 持类似观点的还有冯·布劳恩 (Von Braun, 1992)、艾里克·吉拉德 (Eric Giraud, 2009) 等。本书所提到的食品安全更偏重于质量安全。

农产品安全 (Agriculture Product Safety) 是食品安全的基础与前提, 根据上文对食品安全的界定, 亦可理解为“农产品质量安全”。根据杨万江 (2006)、徐晓新 (2002) 的界定, 中国的农产品安全是一个复杂的“从农田到餐桌”的系统工程。本书认为, 农产品的质量安全与农产品的供应链相一致, 涉及生产、加工、销售等各个环节, 其中, 生产环节是农产品质量的源头与基础。

农产品安全生产 (Agro-product Safety Production) 需要技术进步的支持, 农产品安全生产技术是现代农业技术在农产品生产全过程中的实施与应用。它是现代农业技术在农产品的产前、产中和产后等重要环节的应用与贯穿, 是现代技术进步与农业生产、安全检测、全程监控的融合。按照李中东 (2009)、王纪华 (2010)、钱原铭 (2011) 等人的观点, 我国农产品安全生产技术包括作物新品种选育技术、农业投入品安全技术、现代设施农业技术、农产品绿色贮藏技术、农产品安全监控智能化技术、农产

品安全溯源技术和快速检测技术等。

在本书中,农产品安全生产技术主要指农业投入品安全技术。在农业生产过程中,施用量最大的农业投入品一般指化肥与农药。对现有农业投入品化肥与农药进行技术创新,实施安全、环保的生产技术,有效控制农业投入品对农产品安全的影响。本书的研究将聚焦于农药这一主要的农业投入品的技术进步,即通过化学农药与生物农药的研制与开发,除研制低毒、高效、低残留的化学农药外,还要开发生物、植物源药物减少农产品的农药残留,有效提高农产品的质量安全。

二 技术进步的方向

技术进步的方向(Direction of Technical Change, DTC)自希克斯(Hicke, 1932)以来就占据了经济学家们的视野。然而,学者们更多地青睐技术进步的变动率,如索罗(Solow, 1956)、罗默(Romer, 1990)、阿格赫恩和豪威特(Aghion and Howitt, 1992)。内生化的技术进步方向近年来取得了方法论意义上的重大突破,最有代表性的研究是由阿西莫格鲁(Acemoglu, 1997, 1998, 2002)提出的。在Acemoglu的一系列研究中,他认为技术进步方向是工资差距的主要原因,并会导致技术偏向型的技术进步(即有偏的技术进步)。技术进步方向的含义在其两个应用方向上有所不同(尽管在系列文献中均未给出关于技术进步方向明确的内涵界定),第一个应用方向是工资不平等,这一研究方向的技术进步方向的内涵与有偏的技术进步较为接近;第二个应用方向是环境问题,技术进步方向在这一研究方向上明确指向了不同部门的技术进步会出现差异。本书所提及的技术进步方向更多地偏向于第二种,即同质性的技术创新资源配置在相关的(互补的或相互替代的)异质性部门,而导致的在不同部门技术创新效率即技术进步的差异,并进而研究这种差异带来的可能后果。

方向性技术进步(Directed Technical Change)在文献中也频繁出现,其含义与技术进步方向类似,是同质性的技术创新资源配置在某一特定的生产部门。

技术进步方向的重置(Redirection of Technical Change)或“技术进步转向”与技术进步方向相关联,是指在市场作用或社会计划者的作用下,同质性的技术创新资源在不同生产部门之间的重新配置,从而影响技术进步的社会后果。

上述三个概念可能会在不同场合交替使用,但是,文献中的另一个与之紧密相关但含义却截然不同的术语在此有必要加以区分,即“有偏的技术进步”(Biased Technical Change, BTC)。有偏的技术进步,指技术进步是显著有偏的,表现为生产中投入的要素,包括资本 K、劳动 L 的产出弹性是不同的。如产出弹性的增长较多地来自资本特征比较强的技术时,技术进步就是资本密集型的(Capital-intensive),或可称之为劳动集约型的(Labour-saving)。反之,当产出弹性增长较多来自劳动特征较强的技术时,则为劳动密集型(Labor-intensive)或资本集约型的(Robinson, 1938)。有偏的技术进步与中性技术进步相对应。当技术进步中性时,技术的变动会导致等产量曲线平行移动而斜率不变;当技术进步有偏时,等产量曲线的位置与斜率都发生变化。

三 技术扩散与选择

技术扩散(Technique Diffusion)是技术进步的后继过程,技术进步是通过技术扩散的形式影响社会经济增长的,一项技术创新只有被广泛地推广和应用,才能真正体现其社会价值和经济价值。就这个意义而言,技术扩散与技术进步同等重要。技术扩散“不仅是技术创新过程中的后续子过程,而且同时又是一个完整独立的技术与经济结合的运动过程”(Bass, 1980),也正如舒尔茨(T. W. Schultz)所说:“没有扩散,创新便不可能对经济产生影响。”^①我们可以把技术扩散看作某项技术或技术产品由最初的少数人采用到后来的大多数人普遍采用的过程,或是某种技术在经济和地理空间上不断传播和利用。它包括两个层面的含义:其一是指新技术创新之后的继续利用;其二是指新技术产生后,采用者不断增加。

农业技术扩散(Agriculture Technique Diffusion)是一个动态渗透过程,新技术借由技术扩散不断渗透到农业的生产过程中,进而推动农业经济的持续增长,这一过程可以通过农业技术推广等途径来实现。

技术选择(Technique Choice)与技术扩散紧密相关。在新古典增长理论中,发展中国家通过技术扩散和技术转移使用处于发达国家技术前沿后面的技术(Caselli、Coleman, 2000),发展中国家虽然可以较低成本从发达国家引进技术,但面临着哪一类技术比较适合模仿或者引进的问题。

^① 参见 T. W. Schultz 《人力资本投资》,商务印书馆 1990 年版。

阿特金森和斯蒂格里茨 (Atkinson and Stiglitz, 1969) 把合适技术 (或译作“适宜技术”) 的思想引入新古典贸易理论, 提出 “localized learning by doing” (区域性的干中学)。然而, 适宜技术思想并未回答技术扩散与适宜技术之间应做怎样的技术选择路径。林毅夫 (Lin, 1994, 1996a, 1996b, 1999, 2001) 所提出的技术选择假说则对此问题进行了解答, 认为大多数发展中国家未能成功地缩小与发达国家的差距, 主要是由于其政府选择了不适当的发展战略。林毅夫之后的研究 (2004, 2006) 则继续从宏观角度将技术选择、扩散与经济制度和经济增长的收敛联系在一起。本书所提及的技术选择, 将更多地从企业、个人等微观个体基于成本、市场等因素考虑选择合适的技术。

第三节 研究内容与研究思路

一 研究内容

本书拟在对农业技术进步方向、技术扩散和技术选择的文献进行综述的基础上, 将农业技术进步方向纳入内生增长模型, 为技术进步方向模型拓宽应用范围, 在现有的农业技术进步理论范围内进一步边际拓展, 提出两种类型农产品生产技术的扩散速度测定方法, 为农产品生产技术市场上的“劣币驱逐良币”现象提供更有说服力的理论解释, 并通过中国农产品生产中的技术应用进行实证分析, 为分析农产品安全生产 (包括食品安全) 问题提供一种新的理论视角与思路, 为农产品安全生产问题提供有效的规制路径和具体的政策建议。

主要内容如下:

(1) 问题解析。农产品生产技术市场上的“逆选择”现象是导致农产品安全问题的表层原因, 通过宏观、微观两个不同层面上都存在的两个不同农药技术进步方向上的“逆选择”现象进行实证分析, 为后续研究提供现实基础;

(2) 模型构建。将内生性技术进步方向模型应用于分析农产品安全问题, 构建包括生产者、创新者、消费者的内生增长模型, 实现 DTC 模型在研究领域的横向拓展;

(3) 理论拓展。将 DTC 模型与技术扩散理论结合起来, 建立“技术进

步方向—技术扩散—技术选择—政策规制”的动态框架，系统地解构农药技术进步方向对中国农产品安全的影响机理，实现这一模型的纵向深入；

(4) 实证检验。对不同方向农药技术进步的扩散速度进行精准测度，并分析其影响因素。在现有的农业技术进步理论范围内进一步边际拓展，为农药技术市场上的“劣币驱逐良币”现象提供更具说服力的理论解释；

(5) 政策建议。针对我国农产品安全问题，为促进农产品安全保障、推动创新资源整合并最终实现农业发展方式转变，要从源头上提供更有效的规制路径和中肯的政策建议。

二 研究思路

基于技术进步方向角度对农产品安全生产现有研究的理论综述，本书的基本研究思路为：

(1) 逐步放松技术给定的约束，可以为分析我国农产品安全生产困境提供与以往文献不同的理论视角，为解决农产品安全生产（包括食品安全）问题提供一种新的解决思路；

(2) 借鉴阿西莫格鲁（2002，2009）、奥托（Otto，2008）、基里诺·帕里斯（Quirino Paris，2008）等人的模型，将内生性技术进步方向模型应用于分析农产品生产安全问题，为解决农产品安全问题探索一条新的途径，实现这一模型在研究领域的横向延伸与拓展；

(3) 将内生性技术进步方向模型与技术扩散理论结合起来，分析两种相互替代的技术进步方向的扩散速度并分析其扩散效果，实现这一模型的纵向深入；

(4) 在对国内外农业技术进步方向、农业技术扩散与农业技术选择的文献进行整体性把握的基础上，对不同类型技术进步扩散速度进行测度，对不同类型技术进步扩散的影响因素进行深层阐述。在现有的农业技术进步理论范围内进一步边际拓展，提出两种类型农产品生产技术的扩散速度测定方法，为农产品生产技术市场上的“劣币驱逐良币”现象提供更有说服力的理论解释；

(5) 基于农业技术进步方向对中国农产品安全生产的机理进行解析，建立包含“技术进步方向—技术扩散—技术选择—政策规制”的动态框架，系统地、深入地解构我国农产品安全生产，并针对农产品安全生产问题提供更有效的规制路径和中肯的政策建议。

第四节 技术路线与研究方法

一 技术路线

本书的技术路线如图 1-1 所示。

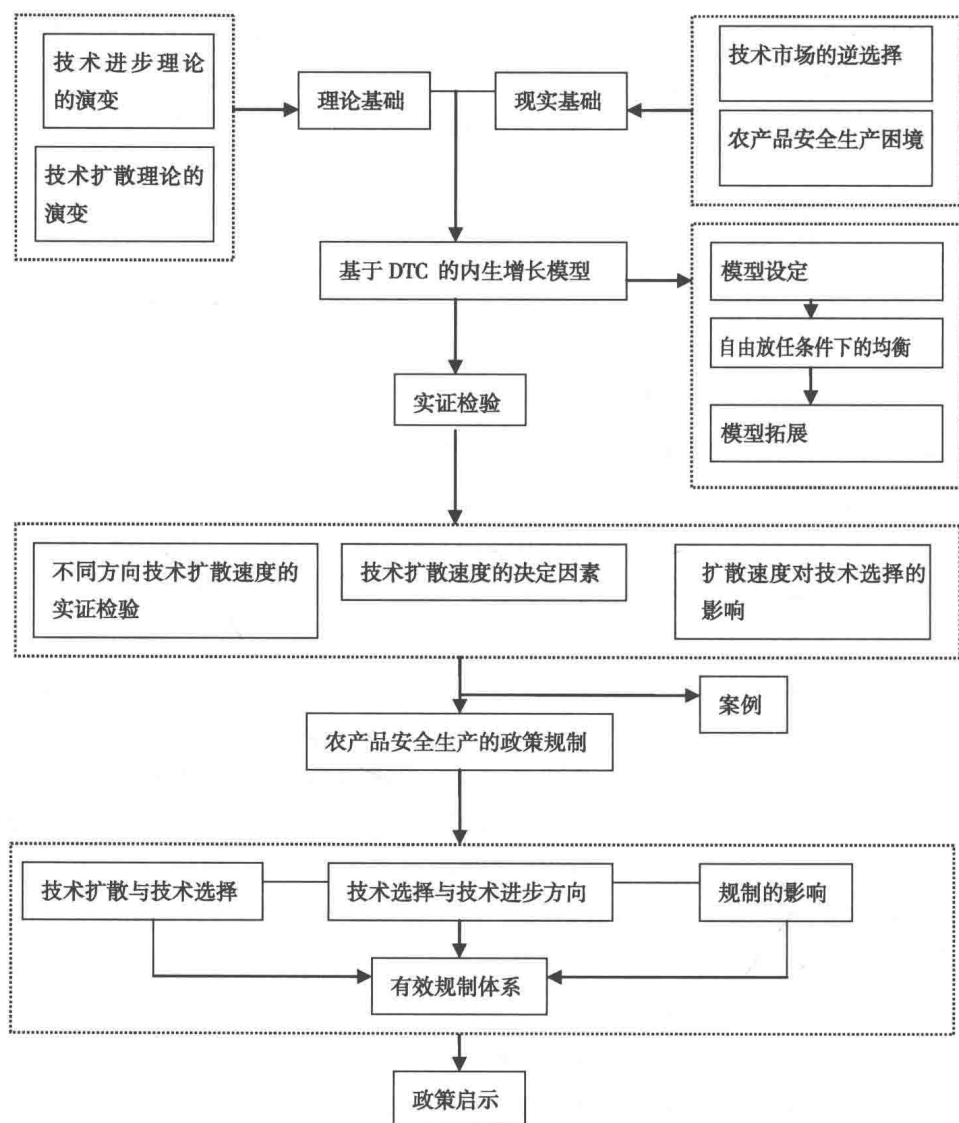


图 1-1 技术路线图