



经济管理学术文库·经济类

中国棉花技术进步及其效率研究： 以新疆产区为中心

Study on China's Cotton Technological
Progress and their Technical Efficiency:
Taking Xinjiang as the Study Center

宋玉兰 王太祥/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

国家自然科学基金 (71563053)、国家自然科学基金项目 (71203191)、
新疆维吾尔自治区重点学科农林经济管理学科资助



经济管理学术文库·经济类

中国棉花技术进步及其效率研究： 以新疆产区为中心

Study on China's Cotton Technological
Progress and their Technical Efficiency:
Taking Xinjiang as the Study Center

宋玉兰 王太祥/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

中国棉花技术进步及其效率研究：以新疆产区为中心/宋玉兰，王太祥著. —北京：经济管理出版社，2016. 12

ISBN 978 - 7 - 5096 - 4803 - 2

I. ①中… II. ①宋… ②王… III. ①棉花—技术进步—研究—中国 IV. ①F326. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 307850 号

组稿编辑：曹 靖

责任编辑：杨国强 张瑞军

责任印制：司东翔

责任校对：赵天宇

出版发行：经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址：www. E - mp. com. cn

电 话：(010) 51915602

印 刷：北京玺诚印务有限公司

经 销：新华书店

开 本：720mm × 1000mm/16

印 张：11. 75

字 数：171 千字

版 次：2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 5096 - 4803 - 2

定 价：58.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部负责调换。

联系地址：北京阜外月坛北小街 2 号

电话：(010) 68022974 邮编：100836

前 言

中国是棉花生产和消费大国，棉花是我国重要的战略物资。然而，由于棉花生产成本不断攀升、棉花市场价格不稳，再加上传统的以“劳动资源”为主的精耕细作生产方式，使得棉花生产比较优势不断下降，农民植棉意愿不强，导致中国棉花种植面积和棉花产量稳定性差。与此同时，我国棉花需求市场又处于回暖期，棉花进口量不断增加，大量的棉花进口对于中国棉花生产，尤其是中国纺织行业造成很大的冲击，中国棉花产业受到严重威胁，中国棉花资源进入了战略性短缺时期。根据农业增长理论，技术进步是农业生产增长的主要动力源泉。因此，在种植面积和劳动力传统生产要素难以有效增长的现实背景下，我国棉花生产增长的根本出路依旧在于不断加快棉花生产技术进步。首先，现阶段技术进步对中国棉花生产增长的贡献率到底有多大？中国棉花技术进步源泉是什么？其次，我国棉花生产要实现稳定甚至突破性增长的技术进步路径又是什么？最后，中国棉农微观技术选择方向与宏观技术进步趋向是否具有明显的差异性？如果存在明显的差异，这些差异性的主要原因是什么？这些问题的解决是适时适度推进我国棉花技术进步的基础和前提。围绕这些问题，本书基于我国棉花生产在全国国民经济发展中的战略产业地位，以技术进步视角为切入点，抓住中国棉花技术进步路径的差异性，探寻影响技术进步路径差异性的关键要素，从而为制定稳定和提高我国棉花供给能力的相关政策提供科学依据。主要研究内容如下。



我国新疆棉花生产及其技术进步的概况。本部分主要运用新中国成立后棉花与技术数据，采用描述统计分析，对我国新疆棉花生产及其技术发展的时序变化进行现状分析。研究表明，我国的世界棉花大国地位不仅仅来源于棉花播种面积的增长，更主要是由于技术进步提升了我国棉花单产水平。此外，由于棉花生产的自然资源条件、比较收益以及技术进步等因素变化的综合作用，使得我国棉花主产区经历了由南方向北方再向西北新疆棉区逐步变迁的过程。新疆棉区成为我国最为重要的产棉大省，对于我国棉花产业发展具有十分重要的战略意义。

中国棉花技术进步的作用及其源泉分解。本部分主要采用非参数 DEA 方法，利用 1990 ~ 2010 年的 12 个中国棉花主产区的相关棉花投入产出指标数据，测算中国 12 个棉花主产区的技术进步的作用及其构成部分的动态变化和区域空间变化特征。研究表明，技术进步是中国棉花生产增长的动力源泉，21 年间技术进步率的平均年增长率为 2.1%，对中国棉花增长的贡献率为 75.72%，技术进步已经成为中国棉花生产增长的主要动力源泉。但是，进入 21 世纪后，技术进步的作用力呈现出波动减弱的特征。进一步，对于中国棉花技术进步指数的分解表明，前沿技术进步是中国棉花技术进步的核心动力，技术效率是其阻碍要素，技术效率损失严重是由于纯技术效率和规模效率双重制约的结果，而且纯技术效率比规模效率的制约性更加突出。

生产要素报酬差异与中国棉花技术进步趋向。本部分从要素报酬差异角度出发，基于 C-D 生产函数和拟超越对数生产函数模型，对土地、劳动力、机械、生化物质投入等各个生产要素报酬的 21 年变化轨迹进行了总体和分区比较分析，进而判定中国棉花技术进步模式的宏观趋向。研究表明，由于棉花播种面积难以增加，劳动力和生化物质要素的产出弹性趋势不断下降，且目前已经为负数，而机械投入弹性系数及其贡献率趋势处于上升态势。尤其是 2006 年后，机械投入弹性系数及其贡献率已经开始超过了生化要素、劳动力和其他物质资本要素，成为土地要素后第二大最为重要的生产要素。基于此研究结果，可以判定中国棉花技术进步正朝着以机械为代表的轻简化生产技术路径迈进。

中国先进棉花生产技术采用差异的影响因素。根据农户技术选择行为理论,基于中国最大的棉花生产基地新疆棉区的微观调查农户数据,选择倾向匹配方法和二元 Logit 模型,对最具代表性的轻简化生产技术的棉花膜下滴灌技术和机械采棉技术采用的经济效应及是否采用行为的影响因素进行了计量模型估计。研究表明,轻简化棉花生产技术对于棉农收益具有积极的促进效应,但各种因素影响棉农采用该技术。其中,技术本身的进入门槛成本过高是关键因素,外部制度环境因素是重要因素,而农户和家庭本身特征因素影响较弱。

中国棉花生产技术效率及其影响因素。利用抽样调查所得的 806 户棉农微观截面数据,建立农户随机前沿生产函数模型,测算了棉农的棉花生产技术效率,并探寻影响棉农棉花生产技术效率差异的主要因素。研究表明,“兵团式”的家庭联产经营体制和农业基础设施是影响中国棉花生产技术的关键因素,棉花技术培训和经营规模对技术效率也有十分显著的正向影响。而套种经营模式对于棉花生产效率有显著的负向影响。农户个人特征因素影响相对有限。

综合以上五方面研究结果,本书得到的基本研究结论和政策含义为,技术进步是稳定和促进中国棉花生产持续增长的动力源泉,并且前沿技术进步是推动我国棉花技术进步的关键要素,而技术效率损失严重是我国棉花技术进步的制约因素。为了进一步提高我国棉花技术进步,首先,在前沿技术进步方向上,要尽快推进我国棉花生产的轻简化和机械化。其次,大力提高我国棉花生产效率,主要措施是积极进行棉花生产经营组织管理体制创新,加强棉花生产技术服务体系的组织化、高效化,加大棉花生产关联配套政策支持力度,建立棉花生产联合经营激励机制,降低棉花生产技术进入成本门槛,促进先进棉花生产技术的应用,不断推动我国棉花前沿技术进步,提高棉花技术效率,最终促进我国棉花技术进步。

目 录

第一章 导 论	1
第一节 研究背景与问题提出	1
第二节 研究目标与研究假说	5
第三节 研究逻辑框架、技术路线与研究内容	7
第四节 研究方法与数据来源	10
第五节 研究创新与不足	12
第二章 理论基础与文献综述	15
第一节 核心概念界定	15
第二节 理论分析框架	20
第三节 文献综述回顾与述评	29
第三章 我国新疆棉花生产及其技术进步的概况	37
第一节 全国棉花生产概况	37
第二节 中国棉花主产区格局的变迁：新疆棉花地位突起	43
第三节 我国棉花生产技术的发展	49



本章小结	57
第四章 中国棉花技术进步的作用及其源泉分解	59
第一节 计量模型与变量选择	60
第二节 估算结果与分析	62
本章小结	72
第五章 生产要素报酬差异与中国棉花技术进步趋向	74
第一节 中国棉花生产要素配置结构变动特征	74
第二节 实证模型构建与变量选择	81
第三节 模型估计结果与分析	85
本章小结	95
第六章 我国先进棉花生产技术采用差异的影响因素	98
第一节 技术采用差异影响因素的一般分析	99
第二节 农户先进棉花生产技术采用的经济效应评估	107
第三节 农户先进棉花生产技术采用的影响因素分析	114
本章小结	123
第七章 中国棉花生产技术效率及其影响因素	126
第一节 棉农技术效率影响因素的描述统计分析	127
第二节 计量模型构建与变量选择	133
第三节 估计结果与分析	136
本章小结	142
第八章 研究结论与政策建议	144
第一节 研究结论	144

第二节 政策建议	148
附 录	154
新疆棉农生产与技术采用情况问卷调查	154
参考文献	163
致 谢	174

第一章 导 论

第一节 研究背景与问题提出

一、研究背景

(一) 技术进步是中国棉花生产持续增长的主要动力源泉

棉花是我国重要的战略物资，棉花产业是涉及国计民生的战略产业。中国年产棉花 600 万~800 万吨，约占世界总产量的 30%，中国棉花产量居全球第一；年消费量 1000 万吨左右，约占世界消费量的 40%，中国棉花消费量居全球第一；服装出口额占世界总额的 33%，纺织品出口额占 26%，中国纺织品服装产量和出口额居全球第一。在整个棉花产业链当中，棉花位于产业下游，是纺织行业的基础。随着我国纺织业生产和出口的逐步回暖，尤其是全球棉织品需求偏好增强，我国纺织用棉需求将稳步回升。但是，我国棉花生产呈萎缩趋势。据国家统计局统计，2010 年全国植棉面积 7275 万亩，全国总产量 597 万吨，面积产量均为 2003 年以来新低，产量为 2006 年以来新低。我国棉花资源已步入战略短缺期



(董振国, 2005)。此时, 不得不依赖大量的棉花进口, 棉花进口已占世界棉花进口总量的 30% (USDA, 2010)。大量的棉花进口对于中国棉花生产尤其是中国纺织行业造成很大的冲击, 中国棉花产业受到严重威胁。从某种意义上讲, 棉花是否会成为继大豆后, 第二大需要大量进口的农产品, 关键取决于我国棉花生产增长能否满足中国纺织行业原材料需求。可见, 有效保障我国棉花供给数量和质量稳定增长, 是支撑我国棉纺织行业的前提和基础。

根据农业增长理论, 农业增长主要来源于生产要素积累和技术进步提高 (或称全要素生产率) (Bhattacharjee, 1955; Echevarria, 1998)。前者受生产要素稀缺型制约, 是不可持续的, 将越来越缺乏效率; 后者则通过技术进步和制度变革提升要素质量和要素生产率, 是可持续且有效的, 技术进步是推动农业持续增长的主要动力源泉。据此, 在粮食安全第一位的现实背景下, 植棉面积难以继续扩大, 增加棉花总产必须依靠大幅度提高单产水平, 而提高单产水平既要依靠增加生产要素投入, 更要依靠技术进步。然而, 我国棉花生产技术进步保障能力弱。棉花生产具有无限生长习性, 且易发生病、虫害, 棉花栽培程序又冗杂。由于我国棉花生产在品种、经营体制及栽培模式上仍没有突破, 适合我国棉花生产的农业机械开发也没有实质性进展, 导致我国棉花生产中的打顶、施肥、打药, 直到棉花的采收环节主要依靠人工完成。可见, 中国棉花技术支撑力度不足, 对于当前亟待突破的生产难点问题还未取得实质性进展, 与先进植棉国家的竞争优势在降低 (毛树春, 2002)。当前急需提高棉花技术创新能力, 依靠技术进步, 突破有限资源的约束, 优化生产要素配置结构, 提高技术进步效率, 大力推进我国棉花生产增长方式从粗放型 (投入驱动型) 增长向集约型 (效率驱动型) 增长转变。

(二) 中国棉花技术进步路径出现了明显的分化现象, 新疆棉区具有研究典型性

技术进步模式具有适宜性, 遵循客观经济规律, 这种转变取决于科技进步、资源占有状况、增长的需求压力, 以及经济运行体制等外部环境等诸多因素的共



同作用,是客观发展且不以人的意志为转移的(吴方卫等,2000)。对于农业而言,技术进步模式一般分为节约劳动型和节约土地型。近年来,劳动成本不断上升,粮食作物机械化程度高,而棉花费工费力,尤其是棉花价格波动频繁,棉花又属于自然灾害、病虫害风险较大的作物,与其他经济作物相比比较效益不高,导致棉农种植积极性下降。可见,如果不改变棉花生产的高投入、强劳动的种植属性,其农业生产比较收益将进一步下降,将会导致我国棉花供给缺口进一步扩大。促进中国棉农逐步采用轻简化棉花生产技术,降低其棉花生产成本是中国棉花技术进步的必然趋势。当前,由于社会经济等各种因素的约束,目前我国长江流域棉区、黄河流域棉区以及西北内陆棉区三大棉区,除了新疆棉区的新疆建设兵团(以下简称“兵团”)农场和新疆地方种棉大户外,中国绝大多数棉农技术采用类型总体上仍以良种技术、生化技术和种植机械化技术为主。可见,当下,中国棉农微观技术选择与宏观技术取向之间总体上存在很大偏差。地区棉花生产技术进步模式具有很大的差异性。因此,为了更加切合实际,有的放矢地推进中国棉花技术进步,必须明确影响中国棉花技术进步的主要制约因素。

新疆是我国最大的棉花生产基地,在我国棉花生产中具有“二分天下”的地位。同时,新疆棉区拥有地区“分散”经营体制和兵团“集中联合”经营两种经营模式。同一棉花自然生产条件下,棉花生产技术进步方式和技术水平差异比较明显。这就为本书研究我国棉花技术进步制约因素提供了良好的实证研究对象,因此,本书以新疆棉区为研究中心,利用该区域的调研数据,进一步分析我国棉花技术进步的主要制约因素。

二、问题提出

总之,作为棉花生产和消费大国,不断提高技术进步,确保棉花生产持续稳定增长,对于国民经济发展具有十分重要的战略意义。同时,目前我国棉花技术进步面临多重阻碍,如果强行推动脱离棉花生产现实条件的技术进步策略,则会



适得其反。首先，现阶段技术进步对中国棉花生产增长的贡献率到底有多大？中国棉花技术进步源泉又是什么？其次，我国棉花生产要实现稳定甚至突破性增长的技术进步路径又是什么？最后，中国棉农微观技术选择方向与宏观技术进步趋向是否具有明显的差异性？如果存在明显的差异，这些差异性的主要原因又是什么？这些问题的解决是适时适度推进我国棉花技术进步的基础和前提。

然而，目前国内外学者的研究主要运用全国宏观或者省级中观数据，对中国棉花技术进步（或全要素生产率）作用及其源泉的测评，基本都肯定了技术进步在棉花生产增长中的动力源泉地位，且具有较明显的地区差异性（谭砚文，2002；朱希刚和张社梅，2007；胡少华和邱斌，2004；田伟等，2010；孙林等，2004；刘锐等，2010）。即使是关于技术进步对棉花生产增长作用和源泉分解，从研究结论看，由于研究方法、研究期限、变量选择和研究样本选择的差异，也导致对1990年以后中国棉花生产增长中技术进步作用和趋向的分析结论不一致，且不太吻合现实发展情况。进一步，棉农是中国棉花生产技术的应用者。只有对中国棉农的技术选择行为及其技术进步效率的影响因素进行深入研究，方能把握我国棉花技术进步路径差异性的主要原因，进而明确推进我国棉花技术进步的优先顺序及其重点。但是，目前利用棉农微观数据，对中国棉花技术进步的趋向及其差异性的深入研究还很缺乏。

在中国棉花生产供需缺口不断扩大，技术进步已经成为解决中国棉花生产持续增长的重要动力要素的现实背景下，根据当前学术研究现状，需要结合新的棉花生产数据，进一步对以下问题进行深入研究：

第一，新时期，技术进步对中国棉花生产增长的作用力如何？

第二，新时期，中国棉花技术进步的主要源泉是什么？

第三，新时期，中国棉花技术进步的趋势是什么？是否具有差异性？

第四，要促进中国棉花技术进步的着力点是什么？



第二节 研究目标与研究假说

一、研究目标

本研究基于我国棉花生产在全国国民经济发展中的战略产业地位,以技术进步视角为切入点,抓住中国棉花技术进步路径的差异性,探寻影响技术进步路径差异性的关键要素,从而为制定稳定和提高我国棉花供给能力的相关政策提供科学依据。具体目标包括三个。

一是测量技术进步与中国棉花生产增长的关系,把握中国棉花技术进步的作用力。

二是分解中国棉花技术进步的主要源泉,把握中国棉花技术进步的宏观趋向。

三是研究中国棉农技术选择和技术效率差异的影响因素,揭示阻滞中国棉花技术进步的的决定性因素。

二、研究假说

基于以上研究目标,根据经济增长和技术进步理论,结合相关研究学者的研究发现和本书对于中国棉花技术进步的现实把握,本书提出以下研究假说:

假说1:技术进步是中国棉花生产增长的主要动力源泉。根据经济增长理论,生产要素投入增加和技术进步提高是经济增长的来源。由于土地、劳动力、物质资本生产要素资源投入有限性的限制,技术进步的提高是保障经济持续增长的主要动力源泉。据此,由于中国棉花播种面积、劳动力投入和中间物质费用等要素投入增加比率减少,同时边际生产效率下降,因此,以技术、政策体制等为



主要内容的广义技术进步对我国棉花产出的增长的作用越来越关键（张社梅和赵芝俊，2007）。因此，假设技术进步是中国棉花生产增长的主要动力源泉。

假说2：前沿技术进步是中国棉花技术进步的核心动力源泉，技术效率损失是其主要障碍因素。技术进步主要来源于前沿技术进步和技术效率提升。从中国棉花生产增长的时序变化规律看，每一次新技术的应用都使得棉花生产增长得到较高程度发展，但各个要素产出效率并未得到很大的提高。本书假设前沿技术进步是中国棉花技术进步的核心动力源泉，而技术效率损失是制约其增长的主要因素，且在不同时期、不同棉花主产地区间存在差异性。

假说3：棉花生产轻简化和机械化是中国棉花技术进步的宏观取向。棉花生产涉及土地、劳动力、农业机械、化肥、农药、地膜等诸多生产要素，每种要素对棉花产出贡献份额是不同的。随着技术进步，土地和劳动力传统农业生产要素的贡献份额不断下降，化肥、农药、机械、经营组织管理体制等代表现代农业生产要素的贡献份额将不断提升。按照技术进步对劳动、土地等投入要素影响程度不同，把农业技术进步分为劳动节约型技术进步（也叫机械技术进步）、土地节约型技术进步（也叫生物化学技术进步）和中性型技术进步（上述两者并重）三种类型。根据当前棉花生产要素配置结构变动趋势，劳动成本不断上升，农民的技术选择行为将由劳动力密集型技术逐渐向劳动力替代型技术转移（胡瑞法，1998）。因此，本书假设中国棉花生产轻简化和机械化是棉花技术进步的主要趋向。

假说4：棉花轻简化和机械化生产技术采用的经济效应显著，在推进棉花生产轻简化技术过程中，影响棉农采用先进棉花生产技术的因素很多，各个因素影响方向和程度不一致。总体上看，对于棉农而言，越是“新技术”，技术采用的进入门槛成本的影响越显著。此后，随着技术扩散，农业技术推广中心作用、棉花技术培训、农业经营管理体制等外部制度环境因素的作用成为主要因素，而农户家庭因素的影响相对有限。

假说5：棉花联合经营管理体制、现代基础设施条件、棉花技术培训和棉花



经营规模是影响我国棉农技术效率的主要因素，而棉农其他自身特征因素影响力度比较弱。当前，我国棉花生产主体间的差异其实不是很明显，年龄、性别等人口统计学因素的影响也不是很明显。特别是像经济比较发达地区，非农就业机会很多，受教育程度和非农就业比重越高的棉农越愿意从事非农产业，对于棉花生产技术效率的影响呈现负向关系。因此，总体上看，当前制约我国棉花技术效率的主要因素：棉花外部经营体制，如像新疆建设兵团式的规模化和统一化经营管理体制；棉花技术培训、农技推广中心作用以及棉花经营规模大小。

第三节 研究逻辑框架、技术路线与研究内容

一、研究逻辑框架

根据技术进步与经济增长理论，技术进步是经济增长的主要动力源泉，并且技术进步主要来源于前沿技术进步和技术效率两个要素。本书基于农业经济增长理论和技术进步理论，在确定技术进步是中国棉花生产增长的动力源泉的基础上，进一步分解中国棉花技术进步的源泉和识别技术进步趋向。然后，为了促进技术进步，从棉农技术采用行为和生产技术效率两个角度，识别影响中国棉花技术进步的障碍因素。最后，在理论分析与实证研究的基础上，提出中国棉花技术进步提高的路径选择。具体的逻辑研究框架如图 1-1 所示。

二、技术路线

根据研究目标和逻辑研究框架，本研究的技术路线如图 1-2 所示。

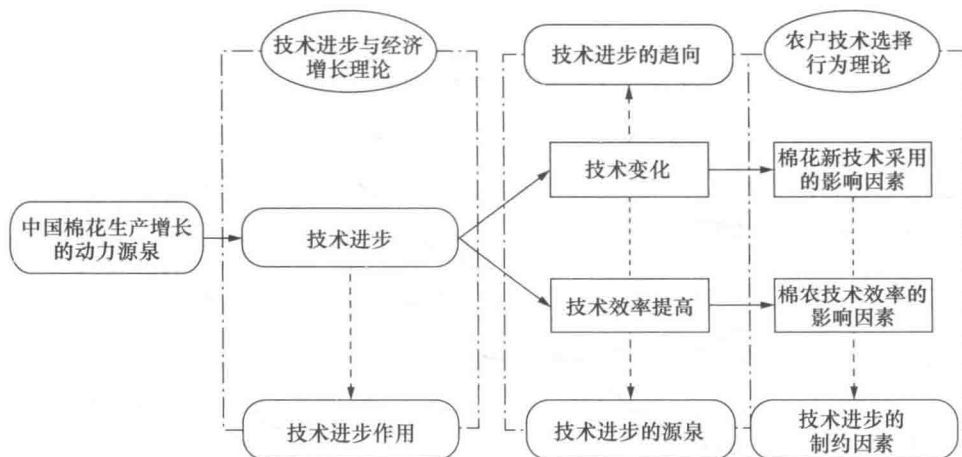


图 1-1 逻辑研究框架

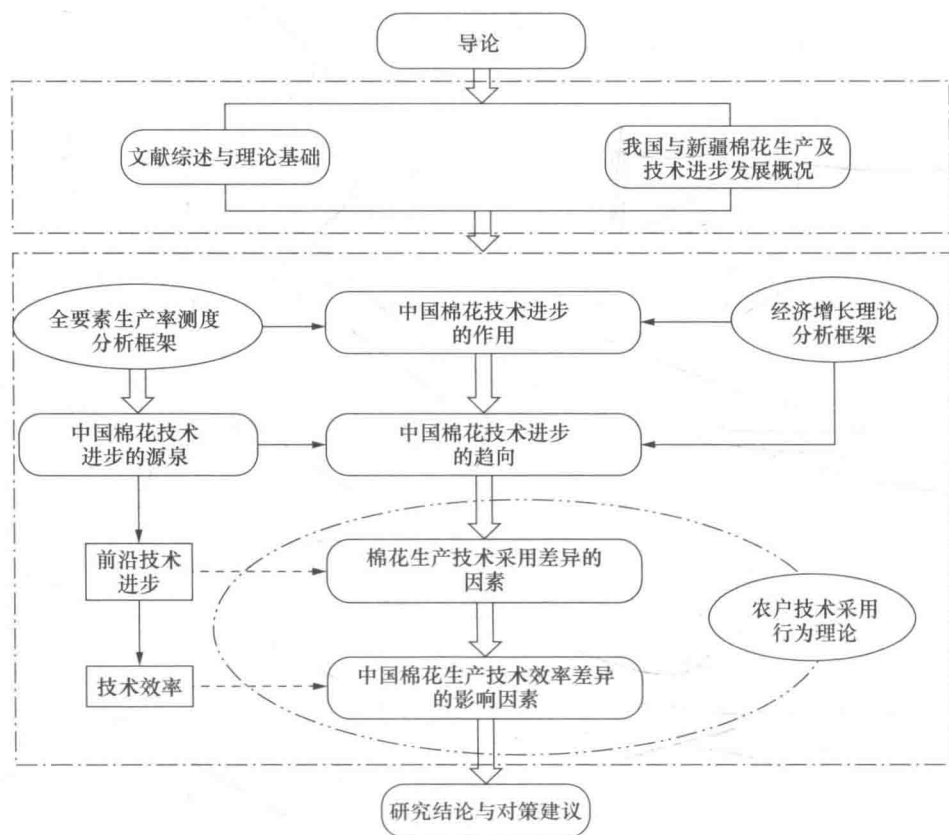


图 1-2 研究的技术路线