|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分类号： | F323.22 | 学校代码： | 10758 |
| 密 级： | 公开 | 学 号： | 1039010027 |



**博士学位论文**

**农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例**

**Theoretical and Empirical Analysis of Farmers’ Fertilizer Application Behavior and Influencing Factors**

**——A Case Study of Farmer Survey in the Southern Part of Xinjiang**

|  |  |
| --- | --- |
| **研** 究 生 姓 **名** | **颜璐** |
| **导 师 姓 名 及 职 称** | **马惠兰 教授** |
| **学** 位 **门** 类 **级** **别** | **管理学 博士** |
| **专** 业 名 **称** | **农业经济管理** |
| **研** 究 方 **向** | **资源环境可持续发展** |
| **所** 在 学 **院** | **管理学院** |

新疆·乌鲁木齐二○一三年六月

独 创 性 声 明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得新疆农业大学或其他教育单位的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

研究生签名： 时间： 年 月 日

关于学位论文使用授权的说明

本人完全了解新疆农业大学有关保留、使用学位论文的规定，即：新疆农业大学有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子文档，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文，允许论文被查阅和借阅。本人授权新疆农业大学将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以公布(包括刊登)论文的全部或部分内容。

(保密的学位论文在解密后应遵守此协议)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 研究生签名： | 时间： | 年 | 月 | 日 |
| 导师签名： | 时间： | 年 | 月 | 日 |

**本文源于国家自然科学基金项目**

**“塔里木河流域农业面源污染成因及调控机制研究—基于农户生 产行为决策的实证分析”的支持**

**（项目编号：71163041）**

**课题主持人： 马惠兰 教授**

**（新疆农业大学）**

**农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究**

**——以南疆地区农户调查为例**

摘要

化肥作为农业生产中重要的物质投入要素之一，对农作物产出和农民收入的提高有不可替代的作用。然而随着我国农业生产中施肥量持续快速增加，引发土壤污染、水体污染、大气污染、农产品质量等诸多问题，同时也会加剧农业面源污染问题。新疆地处我国西北边陲，农业生产条件较差，农民收入水平偏低，化肥投入却呈现投入多、增速快的趋势，而南疆地区比较贫困，化肥施用总量较大，远高于东疆及世界安全施用上限。而农户作为施肥行为决策的主体，如何引导农户合理施肥，对降低农业生产成本、提高化肥利用效率、缓解肥料养分流失、保护和维持农村生态环境意义重大。

本文在回顾和梳理了国内外相关文献的基础上，尝试从有限理性经济人假设、农户施肥行为影响因素、政府和农户以及农户之间的博弈分析三个方面构建了农户施肥行为及影响因素的理论框架。

一是农户施肥行为假设是从“自然人”，到“经济人”，再到“有限理性经济人”的发展过程，而农户施肥决策行为是一个复杂多变的决策系统，以“短期效益最大化”为目标，选择最佳化肥施用组合，来达到农作物的最优产出，从而农户施肥行为具有追求利益最大化、集体行动和路径依赖等特征。

二是农户施肥行为受到内、外部等诸多因素共同影响，其中内部因素提供了决策的可能性，并构成决策的制约因素，主要包括资源禀赋中的自然条件、耕地资源、劳动力、资金；个体特征中的性别、年龄、文化程度、兼业化程度、土地经营方式、农业技术、环保意识；心理因素中的行为态度（购买前认知程度、化肥施用效果评价及农业污染认知）、主观规范（购买及施用信息获取渠道）、知觉行为控制（购买地点及便利性）、行为意向（其他方面的认知）等诸多因素；外部要素对农户决策有着激励和制约的作用，有市场环境和政策制度等非农产业的发展，其中市场环境包括信息来源、农产品价格、化肥价格、市场风险、市场竞争；政策制度主要包括土地产权制度、农业生产组织形式、农业补贴政策、农业标准化生产、农产品质量安全体系以及文化理念、价值观念、道德规范等非正式制度。

三是中央政府、地方政府追求的是生态和经济效益的最大化，而农户却以考虑经济利益最大化为最优选择，当农户处于一个群体中时，会受到其他农户的影响，经济诱因越强，农户转变施肥行为的效果越明显，农户采纳新技术的总收益越高，示范效果越强，达到均衡状态的速度越快。

在以上理论分析框架思路下，我们以南疆地区为研究对象，对农户施肥行为的影响因素进行了更深层次的验证。选择了阿克苏地区沙雅县和阿瓦提县以及喀什地区莎车县作为样本，通过实地调查及计量分析得出以下结论：

①南疆施用强度高，占新疆化肥施用总量的60%左右，以氮肥和磷肥为主，喀什和阿克苏地区是施肥强度较高的地区，此外，南疆地区化肥施用密度较高，明显高于东疆，氮肥施用密度高且施用总量一直在增长。

②南疆地区农业生产中化肥施用对不同作物产出贡献率不同，粮食和林果对化肥依赖程度高，棉花较低，且化肥贡献率地区差异明显，呈化肥施用增长幅度越高的地区，化肥贡献率越高，其中，阿克苏地区粮食和棉花作物化肥贡献率均为最高。

③农户作为化肥施用的主要决策者，年龄、性别、务农时间（耕作经验）、受教育程度等个体特征将直接影响化肥施用行为，化肥施用量、种类等产生较大程度的差异，且施肥决策选择呈多样性，而施肥信息获取渠道单一，农户只能互相模仿和学习，使农户施肥行为决策趋同。

④农户的受教育程度和农技培训参与程度对施肥量的选择行为影响程度大，务农时间、土壤质量变化、种植规模、劳动力人数、化肥价格变化和化肥利用率认知对施肥量的选择行为影响程度较大，除了务农时间和土壤质量变化外，所有影响因素均对施肥量呈负向影响。

在对农户施肥行为及影响因素的理论和实证方面进行系统深入研究的基础上，从以下几个方面探讨了调整农户的补贴政策，优化化肥供给结构；加强测土配方、缓控释肥等科学施肥技术的推广力度；提高农户文化素质教育，引导农户不合理施肥观念；强化农村信息化建设，拓宽农户施肥信息获取渠道；推进农业生产规模化经营，降低农业生产成本；建立健全化肥市场价格机制及相关社会服务体系等方面的对策建议，引导农户合理施肥，提高化肥利用率，降低农业生产成本，提高农产品产量和品质，降低农村生态环境污染，实现农业可持续发展。

关键词：施肥；农户；影响因素；行为决策；南疆地区

**Theoretical and Empirical Analysis of Farmers' Fertilizer Application Behavior and Influencing Factors**

**——A Case Study of Farmer Survey in the Southern Part of Xinjiang**

Abstract

Chemical fertilizer, one of the important input factors in agricultural production, has irreplaceable role in raising the agricultural yield and the farmers' income. A series of problems (e. g. soil contamination, water pollution, atmospheric pollution and quality deterioration of agricultural products), however, have been incurred from the fast increase of chemical fertilizer application in agricultural production in China, and even agricultural non-point source pollution has been aggravated. Xinjiang, well suited in the northwest part of China, where the conditions of agricultural production is rather bad, the farmers' income is pretty low, while the amount and rate of chemical fertilizer application in this province has showed an upward tend. Apparently in the southern part of Xinjiang, the much poorer region, the total amount of chemical fertilizer application is highly over that in the eastern part of Xinjiang and the world safe application upper limit. Farmers are the main participants who make decision in chemical fertilizer application. Therefore, to decrease agricultural production cost, to raise chemical fertilizer application rate, to relieve the drain of fertilizer nutrition and even to preserve the rural ecological environment by guarding farmers properly use chemical fertilizer can make good sense.

This paper first reviewed and summed up the covering literature reviews of domestic and foreign research, and then tried to construct the theoretical framework of farmers' fertilizer application behavior and its influence factors from the respective of the hypothesis of limited rational economical man, the influence factors of farmers' fertilizer application behavior and the game play between government and farmers.

First, the hypothesis of farmers' fertilizer application behavior is that there exists the development process from natural man to economical man and then transfers to limited rational economical man, while the farmers' fertilizer application behavior is a complicated and changeable decision-making system which takes short-term benefit maximum as its target and selects the appropriate fertilizer combination as to get optimal yield of agricultural crops. Therefore the farmers' fertilizer application behavior has the feature of no constrained to benefit maximum, collective action and path reliance.

Second, the farmers' fertilizer application behavior is mutual affected by inner and outer factors, of which the inner factors provide the possibility of decision-making and become the constraining factors. The inner factors mainly consist of resources endowment (e. g. natural condition, arable land resources, labor and capital), individual feature (e. g. gender, age, education level, work style, land operation mode, agricultural technology and environmental protection awareness) and psychological factor (e. g. behavioral attitude, subjective norms, perceived behavioral control and behavioral disposition). The outer factors which have both motivated and constrained role in farmers' decision-making are consisted with market environment and political system. More specially, the market environment is referred to information sources, agricultural product price, chemical fertilizer price, and market risk and competition. On the other side, the land property rights system, agricultural production organization form, agricultural subsidy policy, agricultural standardized production and agricultural product safety system together with non-official system (e. g. culture conception, values and ethic norm) are grouped in political system.

Third, the central local governments are in pursuit of the maximum of ecological and economic benefit, while the farmers only consider economical benefit maximum. A farmer, as in a group, can be influenced by other farmers. The stronger the economical stimulus, the more likely the farmer changes his/her fertilizer application behavior, and the higher benefit the farmer gets when adapting new technology,

The much better the demonstration effect has, and the faster to reach at equilibrium status.

Based on the above mentioned theoretical framework, we take the southern part of Xinjiang as study object and select Shaya County and Awati County in Aksu prefecture and Shache County in Kashi prefecture as samples, and then deeply analyze the influence factor of farmers' fertilizer application behavior. The following conclusions were got from field survey and econometric analysis:

①The amount of Chemical fertilizer application in the southern part of Xinjiang is higher,

Accounting for 60% of the total application in Xinjiang. Nitrogen and phosphorus are the two main inputs. Kashi and Aksu prefecture are the two regions with higher chemical fertilizer application intension than other regions. Moreover, the chemical fertilizer application intension in the southern part of Xinjiang is obviously higher than that in the eastern part of Xinjiang, and the total Nitrogen input is also increasing with the highest intension.

②The contribution of chemical fertilizer application to different agricultural crops appears to be

Variable in the southern part of Xinjiang. Specifically the contribution to grain and fruits is prominent, while to cotton is lower. Besides, the regional contribution of chemical fertilizer application also differs greatly. The regions with higher contribution of chemical fertilizer are the place with high increase of chemical fertilizer inputs. The contribution of chemical fertilizer to grain and cotton in Aksu prefecture is the highest respectively.

③Farmes, as the main decision-maker in chemical fertilizer application, their individual feature (e. g.

Age, gender, work time on farmland and education level) has direct impact on chemical fertilizer application behavior and lead to the marketable vary in the amount of chemical fertilizer inputs and fertilizer type. The decision-making of chemical fertilizer application appears to be diversified, while the information channel of fertilizer application is too single. Mutual learn and imitation are only taken among farmers which makes the convergence of farmers' fertilizer application behavior.

④Farmers' education level and the participation degree in agricultural technology training are the

Two factors which have the greatest impact on the choose behavior of chemical fertilizer input, followed by work hours on farmland, soil quality change, plant scale, labor number, chemical fertilizer price change and the awareness to utilization rate of chemical fertilizer. All factors except from work hours on farmland and soil quality change have negative affect on the input amount of chemical fertilizer.

As to raise chemical fertilizer utilization rate, to reduce agricultural production cost, to increase agricultural yield and product quality and even to lower agricultural ecological pollution and finally to realize agricultural sustainable development by guiding farmers properly use chemical fertilizer, we come up with a whole set of suggestions from different respects: (1) modifying farmer subsidy policy, optimizing chemical fertilizer supply structure; (2) intensifying scientific fertilization technology promotion such as soil testing and formulated fertilizer, low (control) -releasing fertilizer; (3) raising famers' education level and instructing them properly use fertilizer; (4) speeding up rural informatization construction and extending fertilizer information channel; (5) promoting agricultural scale management and lowering agricultural production cost; (6) constructing and perfecting fertilizer market price mechanism and social service system etc.

**Key words:** Fertilizer application; Farmer; Influence factor; Behavioral decision; Southern part of Xinjiang

目 录

[摘要](#_Toc686242336) 3

[Abstract](#_Toc686242337) 4

[第1章 引言](#_Toc686242338) 8

**[1.1](#_Toc686242339)** [研究背景](#_Toc686242339) 8

**[1.2](#_Toc686242340)** [研究目的及意义](#_Toc686242340) 9

**[1.2.1](#_Toc686242341)** [研究目的](#_Toc686242341) 9

**[1.2.2](#_Toc686242342)** [研究意义](#_Toc686242342) 9

**[1.3](#_Toc686242343)** [研究目标、内容及思路](#_Toc686242343) 9

**[1.3.1](#_Toc686242344)** [研究目标](#_Toc686242344) 9

**[1.3.2](#_Toc686242345)** [研究内容](#_Toc686242345) 9

**[1.3.3](#_Toc686242346)** [研究思路](#_Toc686242346) 10

**[1.4](#_Toc686242347)** [研究方法](#_Toc686242347) 10

**[1.4.1](#_Toc686242348)** [归纳演绎方法](#_Toc686242348) 10

**[1.4.2](#_Toc686242349)** [比较分析方法](#_Toc686242349) 10

**[1.4.3](#_Toc686242350)** [实地调查方法](#_Toc686242350) 10

**[1.4.4](#_Toc686242351)** [计量模型方法](#_Toc686242351) 10

**[1.5](#_Toc686242352)** [拟解决的关键](#_Toc686242352) 11

**[1.5.1](#_Toc686242353)** [构建农户施肥行为理论分析框架](#_Toc686242353) 11

**[1.5.2](#_Toc686242354)** [全面分析农户施肥行为影响因素](#_Toc686242354) 11

**[1.5.3](#_Toc686242355)** [影响农户施肥行为主要因素的判断](#_Toc686242355) 11

**[1.6](#_Toc686242356)** [研究的可能创新点与不足之处](#_Toc686242356) 11

[第2章 相关理论及国内外相关研究](#_Toc686242357) 11

**[2.1](#_Toc686242358)** [相关理论](#_Toc686242358) 11

**[2.1.1](#_Toc686242359)** [农户行为理论](#_Toc686242359) 11

**[2.1.2](#_Toc686242360)** [集体行动理论](#_Toc686242360) 12

**[2.1.3](#_Toc686242361)** [路径依赖理论](#_Toc686242361) 12

**[2.1.4](#_Toc686242362)** [交易费用理论](#_Toc686242362) 12

**[2.1.5](#_Toc686242363)** [博弈理论](#_Toc686242363) 12

**[2.2](#_Toc686242364)** [国内外相关研究](#_Toc686242364) 12

**[2.2.1](#_Toc686242365)** [国外相关研究](#_Toc686242365) 13

**[2.2.2](#_Toc686242366)** [国内相关研究](#_Toc686242366) 13

**[2.3](#_Toc686242367)** [本章小结](#_Toc686242367) 14

[第3章 农户施肥行为的理论分析基础](#_Toc686242368) 14

**[3.1](#_Toc686242369)** [农户施肥行为的相关概念](#_Toc686242369) 14

**[3.1.1](#_Toc686242370)** [农户的内涵](#_Toc686242370) 14

**[3.1.2](#_Toc686242371)** [行为决策的内涵](#_Toc686242371) 15

**[3.1.3](#_Toc686242372)** [农户施肥行为的内涵](#_Toc686242372) 15

**[3.2](#_Toc686242373)** [农户施肥行为的特征](#_Toc686242373) 16

**[3.2.1](#_Toc686242374)** [农户追求短期利益最大化](#_Toc686242374) 16

**[3.2.2](#_Toc686242375)** [农户过量施肥的集体行动](#_Toc686242375) 16

**[3.2.3](#_Toc686242376)** [农户不合理施肥的路径依赖](#_Toc686242376) 16

**[3.3](#_Toc686242377)** [农户施肥行为决策模式及目标](#_Toc686242377) 17

**[3.3.1](#_Toc686242378)** [农户施肥行为模式](#_Toc686242378) 17

**[3.3.2](#_Toc686242379)** [农户施肥行为决策目标](#_Toc686242379) 18

**[3.4](#_Toc686242380)** [本章小结](#_Toc686242380) 18

[第4章 农户施肥行为的影响因素](#_Toc686242381) 19

**[4.1](#_Toc686242382)** [内部因素](#_Toc686242382) 20

**[5.1.1](#_Toc686242383)** [资源禀赋](#_Toc686242383) 20

**[4.1.2](#_Toc686242384)** [个体特征](#_Toc686242384) 21

**[4.1.3](#_Toc686242385)** [心理因素](#_Toc686242385) 21

**[4.2](#_Toc686242386)** [外部因素](#_Toc686242386) 22

**[4.2.1](#_Toc686242387)** [市场环境](#_Toc686242387) 22

**[4.2.2](#_Toc686242388)** [政策制度](#_Toc686242388) 22

**[4.3](#_Toc686242389)** [本章小结](#_Toc686242389) 23

[第5章 农户施肥行为博弈分析](#_Toc686242390) 23

**[5.1](#_Toc686242391)** [农户施肥行为博弈的基本要素](#_Toc686242391) 23

**[5.1.1](#_Toc686242392)** [局中人](#_Toc686242392) 23

**[5.1.2](#_Toc686242393)** [策略集合](#_Toc686242393) 23

**[5.1.3](#_Toc686242394)** [博弈次序](#_Toc686242394) 23

**[5.1.4](#_Toc686242395)** [支付函数](#_Toc686242395) 24

**[5.2](#_Toc686242396)** [政府与农户之间的博弈分析](#_Toc686242396) 24

**[5.2.1](#_Toc686242397)** [基本假设](#_Toc686242397) 24

**[5.2.2](#_Toc686242398)** [动态博弈模型构建](#_Toc686242398) 24

**[5.2.3](#_Toc686242399)** [博弈结果分析](#_Toc686242399) 25

**[5.3](#_Toc686242400)** [农户之间施肥行为选择博弈分析](#_Toc686242400) 25

**[5.3.1](#_Toc686242401)** [基本假设](#_Toc686242401) 25

**[5.3.2](#_Toc686242402)** [进化博弈模型构建](#_Toc686242402) 25

**[5.3.3](#_Toc686242403)** [模型求解](#_Toc686242403) 26

**[5.4](#_Toc686242404)** [博弈分析启示](#_Toc686242404) 27

**[5.5](#_Toc686242405)** [本章小结](#_Toc686242405) 27

[第6章 南疆地区化肥施用特征及效用分析](#_Toc686242406) 27

**[6.1](#_Toc686242407)** [南疆地区自然、经济、农业发展状况](#_Toc686242407) 28

**[6.1.1](#_Toc686242408)** [南疆地区自然环境状况](#_Toc686242408) 28

**[6.1.2](#_Toc686242409)** [南疆地区经济社会发展状况](#_Toc686242409) 30

**[6.1.3](#_Toc686242410)** [南疆地区农业生产发展状况](#_Toc686242410) 34

**[6.2](#_Toc686242411)** [化肥施用强度](#_Toc686242411) 35

**[6.2.1](#_Toc686242412)** [南疆地区化肥施用强度](#_Toc686242412) 35

**[6.2.2](#_Toc686242413)** [南疆五地州化肥施用强度](#_Toc686242413) 41

**[6.3](#_Toc686242414)** [化肥施用密度](#_Toc686242414) 59

**[6.3.1](#_Toc686242415)** [南疆地区化肥施用密度](#_Toc686242415) 59

**[6.3.2](#_Toc686242416)** [南疆地区氮肥施用密度](#_Toc686242416) 64

**[6.3.3](#_Toc686242417)** [南疆地区磷肥施用密度](#_Toc686242417) 67

**[6.3.4](#_Toc686242418)** [南疆地区钾肥施用密度](#_Toc686242418) 70

**[6.4](#_Toc686242419)** [南疆地区不同作物化肥施用贡献率分析](#_Toc686242419) 73

**[6.4.1](#_Toc686242420)** [南疆地区施肥贡献率的研究方法](#_Toc686242420) 74

**[6.4.2](#_Toc686242421)** [变量及地区选取](#_Toc686242421) 74

**[6.4.3](#_Toc686242422)** [模型估计结果](#_Toc686242422) 75

**[6.3](#_Toc686242423)** [本章小结](#_Toc686242423) 80

[第7章 典型调查区农户施肥行为分析](#_Toc686242424) 81

**[7.1](#_Toc686242425)** [调查区概况](#_Toc686242425) 81

**[7.2](#_Toc686242426)** [调查问卷设计](#_Toc686242426) 81

**[7.3](#_Toc686242427)** [调查结果分析](#_Toc686242427) 82

**[7.3.1](#_Toc686242428)** [内部因素](#_Toc686242428) 82

**[7.3.2](#_Toc686242429)** [外部因素](#_Toc686242429) 99

**[7.4](#_Toc686242430)** [农户施肥行为特点](#_Toc686242430) 106

**[7.4.1](#_Toc686242431)** [农户个体特征对施肥行为起决定作用](#_Toc686242431) 107

**[7.4.2](#_Toc686242432)** [农户化肥施用行为选择的多样性](#_Toc686242432) 108

**[7.4.3](#_Toc686242433)** [农户施肥行为决策的趋同性](#_Toc686242433) 109

**[7.4.4](#_Toc686242434)** [农户施肥信息获取渠道的单一性](#_Toc686242434) 109

**[7.5](#_Toc686242435)** [本章小结](#_Toc686242435) 110

[第8章 典型调查区农户施肥行为影响因素分析](#_Toc686242436) 110

**[8.1](#_Toc686242437)** [模型及变量的选取](#_Toc686242437) 110

**[8.1.1](#_Toc686242438)** [模型介绍](#_Toc686242438) 110

**[8.1.2](#_Toc686242439)** [变量的选取](#_Toc686242439) 110

**[8.2](#_Toc686242440)** [计量分析结果](#_Toc686242440) 114

**[8.2.1](#_Toc686242441)** [农户个体特征对施肥量的影响](#_Toc686242441) 117

**[8.2.2](#_Toc686242442)** [农户资源禀赋对施肥量的影响](#_Toc686242442) 117

**[8.2.3](#_Toc686242443)** [农户行为变量对施肥量的影响](#_Toc686242443) 117

**[8.3](#_Toc686242444)** [本章小结](#_Toc686242444) 118

[第9章 引导农户合理施肥的对策建议](#_Toc686242445) 118

**[9.1](#_Toc686242446)** [主要结论](#_Toc686242446) 118

**[9.2](#_Toc686242447)** [对策建议](#_Toc686242447) 118

**[9.2.1](#_Toc686242448)** [调整农户的补贴政策，优化化肥供给结构](#_Toc686242448) 118

**[9.2.2](#_Toc686242449)** [加强测土配方、控缓释肥等科学施肥的推广力度](#_Toc686242449) 119

**[9.2.3](#_Toc686242450)** [提高农户文化素质教育，引导农户合理施肥观念](#_Toc686242450) 119

**[9.2.4](#_Toc686242451)** [强化农村信息化建设，拓宽农户施肥信息获取渠道](#_Toc686242451) 119

**[9.2.5](#_Toc686242452)** [推进农业生产规模化经营，降低农业生产成本](#_Toc686242452) 119

**[9.2.6](#_Toc686242453)** [建立健全化肥市场价格机制及相关社会服务体系](#_Toc686242453) 120

[参考文献](#_Toc686242454) 120

[作者简介](#_Toc686242455) 124

图目录

[图 1-1 研究技术路线 8](#_bookmark9)

[图 3-1 前景理论决策框架 32](#_bookmark35)

[图 3-2 农户化肥施用的成本——收益分析 39](#_bookmark40)

[图 3-3 农产品生产的边际成本、边际收益分析 40](#_bookmark42)

[图 4-1 农户施肥行为的过程 47](#_bookmark49)

[图 4-2 农户施肥行为的影响因素体系 47](#_bookmark50)

[图 5-1 中央政府、地方政府与农户动态博弈树 69](#_bookmark70)

[图 5-2 博弈模型与收益矩阵 72](#_bookmark74)

[图 6-1 1998～2010 年新疆化肥施用强度比较 86](#_bookmark91)

[图 6-2 2010 年新疆化肥施用强度地区比较 87](#_bookmark92)

[图 6-3 1998～2010 年新疆南疆地区化肥施用变化趋势 88](#_bookmark94)

[图 6-4 2010 年新疆南疆地区化肥施用构成 88](#_bookmark95)

[图 6-5 1998～2010 年南疆五地州化肥施用强度及变动 90](#_bookmark98)

[图 6-6 2010 年南疆五地州化肥施用强度构成 91](#_bookmark99)

[图 6-7 1998～2010 年新疆化肥施用密度变化趋势及比较 94](#_bookmark105)

[图 6-8 2010 年世界、全国、新疆化肥施用密度对比 94](#_bookmark106)

[图 6-9 2010 年新疆南、北、东疆化肥施用密度对比 95](#_bookmark107)

[图 6-10 南疆地区氮肥施用密度变动趋势 95](#_bookmark109)

[图 6-11 南疆地区磷肥施用密度变动趋势 97](#_bookmark113)

[图 6-12 南疆地区钾肥施用密度变动趋势 98](#_bookmark116)

[图 6-13 南疆地区主要作物化肥施用及变动 100](#_bookmark118)

[图 6-14 南疆地区小麦化肥施用及变动 101](#_bookmark119)

[图 6-15 南疆地区棉花化肥施用及变动 101](#_bookmark120)

[图 7-1 调查农户种植规模分布 114](#_bookmark134)

[图 7-2 调查农户家庭劳动力人数分布 115](#_bookmark136)

[图 7-3 调查农户年龄分布区间 116](#_bookmark138)

[图 7-4 调查农户文化程度分布 117](#_bookmark139)

[图 7-5 调查农户务农时间分布 119](#_bookmark144)

[图 7-6 调查农户受教育程度与施肥量对比 128](#_bookmark164)

[图 7-7 调查农户家庭劳动力人数与施肥量对比 129](#_bookmark165)

[图 7-8 调查农户种植年限与施肥量对比 129](#_bookmark166)

表目录

[表 3-1 农户施肥行为决策模式的比较 41](#_bookmark45)

[表 5-1 局中人博弈结果矩阵 68](#_bookmark68)

[表 6-1 2011 年南疆地区水资源状况 79](#_bookmark81)

[表 6-2 2011 年南疆地区经济发展状况 81](#_bookmark83)

[表 6-3 2011 年南疆地区人口发展状况 82](#_bookmark84)

[表 6-4 2011 年南疆地区农村居民家庭收入情况 83](#_bookmark85)

[表 6-5 2011 年南疆地区种植业发展状况 84](#_bookmark87)

[表 6-6 新疆化肥施用强度 86](#_bookmark90)

[表 6-7 南疆地区氮、磷、钾肥施用强度 88](#_bookmark93)

[表 6-8 南疆五地州化肥施用强度 89](#_bookmark97)

[表 6-9 南疆五地州氮、磷、钾肥施用强度 91](#_bookmark100)

[续表 6-9 南疆五地州氮、磷、钾肥施用强度 92](#_bookmark101)

[表 6-10 新疆化肥施用密度变动趋势及比较 94](#_bookmark104)

[表 6-11 南疆地区氮肥施用密度及变动趋势 96](#_bookmark110)

[表 6-12 南疆地区磷肥施用密度变动趋势及比较 97](#_bookmark112)

[表 6-13 南疆地区钾肥施用密度变动趋势及比较 98](#_bookmark115)

[表 6-14 粮食、棉花和苹果主要调查县市的地区划分 104](#_bookmark123)

[表 6-15 C-D 函数模型结果 105](#_bookmark125)

[表 6-16 南疆地区粮食、棉花和苹果的化肥施用贡献率 107](#_bookmark126)

[表 7-1 调查乡镇样本量 113](#_bookmark131)

[表 7-2 调查农户劳动力人数分布区间 115](#_bookmark135)

[表 7-3 调查农户年龄分布区间 116](#_bookmark137)

[表 7-4 调查农户兼业化程度分布状况 117](#_bookmark140)

[表 7-5 调查农户参与农技培训状况 118](#_bookmark141)

[表 7-6 调查农户过量施肥所引起的环境问题及态度 118](#_bookmark142)

[表 7-7 调查农户务农时间分布区间 119](#_bookmark143)

[表 7-8 调查农户确定化肥施用量的依据 120](#_bookmark145)

[表 7-9 调查农户土壤质量变化及存在的问题 120](#_bookmark146)

[表 7-10 调查农户化肥利用率认知程度 121](#_bookmark147)

[表 7-11 调查农户化肥使用说明书与实际用量对比 121](#_bookmark148)

[表 7-12 调查农户选择化肥施用量和种类的依据 122](#_bookmark149)

[表 7-13 调查农户化肥采购途径 122](#_bookmark150)

[表 7-15 调查农户对有机肥的了解程度 123](#_bookmark151)

[表 7-16 调查农户对测土配方肥的了解程度 123](#_bookmark152)

[表 7-17 调查农户化肥包装袋处理情况 124](#_bookmark153)

[表 7-18 调查农户农作物种植品种及占比 125](#_bookmark155)

[表 7-19 调查农户化肥价格与投入量变化认知程度 125](#_bookmark156)

[表 7-20 调查农户种植结构改变频率 126](#_bookmark157)

[表 7-21 调查农户改变种植结构的原因 126](#_bookmark158)

[表 7-22 调查农户不改变种植结构的原因 127](#_bookmark159)

[表 7-23 调查农户未来种植结构的选择 127](#_bookmark160)

[表 7-24 调查农户化肥补贴政策的了解程度 127](#_bookmark161)

[表 7-25 调查农户选择种植结构原因及占比 130](#_bookmark168)

[表 7-26 调查农户了解化肥信息的途径 131](#_bookmark171)

[表 8-1 变量选择及含义 135](#_bookmark177)

[表 8-2 农户施肥量影响因素的 Probit 模型估计结果 136](#_bookmark179)

*新疆农业大学博士学位论文*

# 第1章 引言

## **1.1** 研究背景

肥料作为提供农作物养分和功效的主要物质投入要素之一，对农产品产量和品质的提高有着不可替代的作用，根据世界各国的农业发展经验证明，肥料的施用在满足农产品需求、实现农业现代化、农业可持续发展等方面起到了极其重要的贡献作用。肥料包括有机肥料（Organic Fertilizer）和化学肥料（Chemical Fertilizer）。在我国广义上的有机肥主要包括农家肥料、饼肥、堆肥、厩肥、沼肥、绿肥等，主要是利用生物物质、动植物废弃物、植物残体等各种有机物质，通过特定方法消除有毒有害物质，提高有益物质含量，全面供农作物生长所需、肥效长、改善土壤结构、增加有机质含量、促进微生物繁殖等优点。化学肥料主要是通过人工合成或从矿物质或其它自然资源中提取的含有一种或几种农作物生产所需的营养元素肥料，以单质、化合物或混合物的形态供农户施用，由于其养分高、肥效快、针对不同土壤、符合作物需肥等特点，满足了不同农作物高产的需求，能在一定程度上根据农户意愿对农作物生长过程实现人为控制，并实现农业生产目标而受到广大农户的推崇。有机肥的施用在我国农业生产发展中具有悠久的历史，

1949年前中国农业生产投入的总养分基本靠有机肥料提供，但随着畜牧业的不断发展，有机肥的相对价值却日益下降，仅靠农业内部的物质循环很难满足各国人口快速增长对农产品的需求。因此，世界各国开始把“持续增施化肥”作为农业生产高投入、高产出、高效率的基本手段，且施用化肥可以给农作物提供足够的养分和必要的物质能量。1940年后，随着化肥工业的快速发展，氮、磷、钾以及复混肥技术的应用，世界各国粮食产量迅速提高，例如，20世纪70年代美国玉米作物单产达13t/hm2，麦类单产为3200kg/hm2。

生产和施用化肥是农业生产发展到一定阶段的必然产物。我国的化肥施用始于20世纪初，20世纪30年代“化肥”已逐步形成了商品化生产。1949年后，农村土地制度改革和农村经济的快速发展，为化肥大面积施用发展创造了有利的条件。目前，我国已成为世界上化肥施用总量最大的国家，2008年我国化肥施用总量为5048.3×104t，占世界的31.2%（世界化肥施用总量为16183×104t），2007 年平均每千公顷耕地上化肥施用量

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

排列世界第五，为484.1×103 t/hm2（排列世界前四的分别是新加坡18950×103 t/hm2；新西兰2304.8×103t/hm2；马来西亚984.4×103 t/hm2；韩国511×103 t/hm2）。与欧美等发达国家相比，我国的化肥施用种类仍以氮肥为主，占总用量的65.79%（氮肥3321.2×104t；磷肥1214.6×104t；钾肥548.5×104t，资料来源：联合国FAO数据库）。

进入21世纪以来，我国全面致力于小康社会的建设，人民生活水平普遍提高，农业生产发展由过去单纯追求经济效益向经济、社会、生态、文化效益协调发展转变；我国农业由过去的重视产量的粗放型向重视品质的集约型转变；从自给型农业向商品型农业转变；从初级产品市场向最终产品型市场转变；从国内单一市场向国内国际两个市场转变，对化肥提出了更高要求，尤其是在粮食安全、食品安全、农产品质量安全等的背景下，对质量安全和不合理施肥导致的环境问题越来越重视，而我国农产品质量安全的主要问题之一就是化肥等农资投入品残留污染越来越严重。化肥作为最主要的农资投入品，施肥是关系粮食安全、农产品质量安全等诸多问题的关键环节。我国作为一个以农业为基础的大国，目前广大分散经营的农户仍是我国农产品生产的主体。农户进行农产品的生产，除满足自身消费需求外，主要是为了得到经济利益，农户作为农村农业生产的基本经济和社会单元的统一体，在经济单元中，农户兼有生产者和消费者双重身份。而在一个开放的农户农业生产过程中，农户从生产到消费再到家庭结构的变迁都需要与社会环境发生一定的联系。其中，生产和消费资料不足主要通过市场交换补充，农户生产行为的一部分是相当于市场交换行为的前期准备，化肥作为重要的生产资料也不例外。农户作为农作物的生产者和施肥行为的微观主体，农户能够独立对化肥等生产要素的投入进行决策，而农户为了增加农产品产量的目的，不惜施用更多的化肥，农户的施肥行为不仅影响到化肥产业的经营决策，而且会影响到农作物种植成本和农村生态环境等问题。由于我国市场体系不健全及农户生产缺乏自律性，农户农业生产中的施肥行为会产生短期利益最大化、逆向选择、机会主义等行为偏差，导致不安全施肥行为。而过量施用化肥，尤其是过量施用氮肥、磷肥等，会引起土壤酸化、生物多样性减少等负外部性。我国大部分地区氮肥施用量已超过适宜量，而科学的施肥是确保化肥施用效率的重要因素，不合理施肥不仅会导致养分流失，还会造成农村生态环境污染，因此，合理规范的施肥行为已关系到我国农业的可持续发展。

*新疆农业大学博士学位论文*

新疆地处我国西北边陲，属暖温带大陆性干旱气候，日照时间长，降水量少，蒸发量高，土地面积166×104km2，占我国国土面积的六分之一。2008年末新疆耕地面积4124.56×103hm2，仅占全国耕地面积（121715.9×103hm2）的3.39%，人均耕地面积

0.1936hm2。但作为我国重要的粮食、棉花、林果和畜牧基地，农业发展在新疆经济可持续发展中起着举足轻重的作用，而化肥作为一种重要的化学投入品，对新疆的农业生产同样起了很大的作用。然而，多年来随着新疆工、农业的不断发展，加剧了土地不合理开发利用，农村生态环境发生了重大变化，水质恶化和农田土壤污染问题日益严重，成为制约经济社会进一步发展和人民生活水平提高的重要问题，而农作物种植过程中化肥等物质资料呈现投入多、增速快的趋势，化肥施用量从1975年的11.82kg/hm2增加到2010年的275.48kg/hm2，高出发达国家安全高限（225 kg/hm2）22.44%。新疆化肥施用量（折纯量）从1998年的56.04×104t增加到2010年的113.02×104t，增加了2.02倍，年均增加6.02%，占全国化肥施用总量的比重从13.72%增加到20.32%。南疆地区属于典型的大陆性暖温带极干旱气候，植被较为稀疏、降雨量少、而蒸发量高、生态本底差。由于受到客观的自然环境条件约束，南疆地区生态环境易于破坏，却难以恢复，且化肥施用总量较大，1998～2010年间南疆地区化肥施用折纯量从35.92×104t增加到66.65×104t，增加了1.86倍，年均增长5.29%，占新疆化肥施用总量的60%左右，以氮肥和磷肥为主，氮肥施用量增长速度慢，占南疆地区化肥施用总量的50%左右，高出全疆2个百分点；磷肥施用量占南疆地区化肥施用总量的30%以上，单位耕地面积上化肥的施用量呈不断增加的趋势。受农业结构不断调整、农民预期增收观念的影响，农户为了最大限度的追求农作物生产效益，会继续选择化肥这种生化型农业生产技术手段，并在一定程度上施用更多的化肥，但根据边际报酬递减规律，化肥的施用量超过均衡点后，过多的施用所带来的农作物经济效益是逐渐下降的，且会给土地、水资源、人体等造成不同程度的危害，进而影响到农业产出和农户收入水平，还给农产品质量安全带来巨大潜在危害，影响农产品出口贸易，严重阻碍农业经济的进一步发展。

鉴于上述分析，本研究从化肥施用行为的微观主体入手，对农户施肥行为决策进行系统的研究，农户在农业生产过程中的行为抉择将决定着化肥等农资品投入量，选择南疆地区作为样本，对农户安全施肥行为进行研究，探索农户施肥行为的影响因素，找出

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

切实可行的对策和建议，为政府和环境治理部门制定完善、健全的法规和政策制度体系，提高农产品质量安全，改善农村生态环境，促进农业经济社会可持续发展，具有十分重要的理论和现实意义。

## **1.2** 研究目的及意义

### **1.2.1** 研究目的

研究将尝试采用定性分析和计量分析相结合，就农户施肥行为特征、行为选择机理、行为影响因素进行较为系统的研究，并提出引导农户合理施肥的政策建议。本研究的目的在于：化肥作为农业生产重要物质投入要素之一，对农作物增产和农业产值的提高起到了一定的保障作用。但随着持续的增施化肥，单位施肥量的边际效益却在逐渐下降。然而农户作为施肥行为的微观主体，为了更大程度上使农作物增产增效，却会在农业生产过程中持续大量施肥，这样的施肥方式不仅会增加农业生产成本，还会对农村土壤、水质、大气等生态环境带来负面影响，进一步影响农产品质量的提高和农业的可持续发展，农户作为农业生产经营的管理者，也是施肥的决策者，想要了解过量施肥所引起的一系列问题，就必须先从施肥行为的主体——农户入手，尝试运用国内外较为成熟的研究方法和研究理论对农户施肥行为决策进行全面分析。与此同时，较为系统的研究农户施肥行为，以便更好的了解农户施肥行为选择的机理，促进农户多角度的参与到政府推行的合理施肥技术，提高化肥利用率和农产品质量安全、控制和减少农村生态环境污染，解决农作物增产和农业可持续发展之间的矛盾。

### **1.2.2** 研究意义

#### **1.2.2.1** 探析农户施肥决策的原因，引导农户科学合理施肥

随着我国农村实行家庭联产承包经营责任制以来，农户在农业生产经营中的主体地位得以确立，农户不仅拥有土地使用权和化肥等其它基本生产资料，还拥有独立的经济利益（个别利益），它为农户及整个社会资源的优化配置提供了持续的动力机制，而农户施肥行为的最终目标是追求效益最大化，农户在农业生产经营中运用其定量的化肥等资源从事物质资料投入，谋求获取最大的产出与收益。农户生产决策行为将直接决定了化

*新疆农业大学博士学位论文*

肥等农资品的投入量、投入结构、投入方式等，而从另一方面来说，农户的施肥行为又受到教育程度、风俗习惯、资源禀赋、市场环境、政策制度等多方面因素的影响。根据国内外相关研究和边际报酬递减规律，自七八十年代后，化肥施用对农作物单产的贡献率正在逐渐下降。但大部分农户却还是主观、片面的认为持续多施肥就会多产出，而忽略了化肥施用的边际效用，农户的这些非理性施肥观念和思想将会直接影响到化肥的施用量、施用结构和施用方式，增加农业生产的物质资料成本，影响到农户家庭收入的提高。所以运用归纳演绎的分析方法对农户施肥决策行为展开研究，对农户施肥行为决策从质和量上进行深入的探讨和分析，将农业生产经营中的农户施肥行为搞清楚，将与此相关的决策因素弄明白，从而抽象出农户施肥决策行为的特征和规律，这对日后正确对待农户家庭农业生产经营、把握农户施肥决策的调整方向、制定适宜农村经济发展的政策、促进农户农业收入的持续增加等方面有重要的意义。

#### **1.2.2.3** 分析农户施肥经济特征，为政府制定政策提供依据

本研究着眼于农户行为，而我国农户的数量较为庞大且分散，农户的受教育程度、农业收入水平、农作物种植习惯存在较大的差异，如若不深入探讨农户施肥行为的微观经济特征，则会使得很多政府政策难以起到预期的效果。研究通过对农户施肥行为及影响因素的深入研究和分析，认识到农户的施肥行为将直接影响到农村生态环境污染的状况，对扩大农户积极参与、提高农业收入、构建和谐农村环境等有着重要的理论研究价值，在此基础上归纳、总结出切实可行的科学对策和建议，引起政府和社会的广泛关注与高度重视，进而把农产品质量安全、农业可持续发展等问题列为日后工作计划和议程，为政府和环境治理部门制定完善、健全的法规和政策制度体系提供重要依据，从而实现农户收入增加、生态环境良好，人与自然和谐共处的“双赢”目标。

#### **1.2.2.4** 降低生态环境污染，实现农业可持续发展

通过对影响农业生产、农产品质量安全、农业可持续发展的微观主体——农户施肥行为及影响因素进行深入分析，了解农户施肥需求、购买行为、施用量的影响因素以及化肥对不同作物产量的影响等方面，深入分析农户施肥行为特征，不仅有利于研究农户施肥行为的演变规律，而且有利于为探索农户施肥结构的调整和优化、施肥决策的选择机理等提供了理论依据，并通过实地调查数据来佐证这些影响因素对农户施肥量的影响

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

程度，在一定程度上可以提高化肥利用率，减少化肥等物质资料投入的浪费，在保证农作物产量的前提下，减轻化肥对土壤、水质、大气、人体等造成的不利影响，对降低农村生态环境污染，农业可持续发展具有十分重要的理论和现实意义。

## **1.3** 研究目标、内容及思路

### **1.3.1** 研究目标

不同的农业经营目标、生产行为等农户经济行为必然对农业生产中各要素、资源配置产生一定的影响，而农户的施肥行为不仅显著影响到化肥需求变化，而且会影响到农作物生产成本和环境保护问题。但农户数量庞大且分散，农户的文化程度、收入水平、种植习惯均有较大的差异，如果不深入的研究农户施肥的微观经济特征，则很多政策和法规难以取得预期的效果。因此，本研究在国内外已有研究的基础上，全面分析农户施肥行为的理论基础、从个体特征、资源禀赋、心理因素、市场环境、生产技术、政策制度因素等方面来综合研究影响农户施肥行为，探讨影响农户施肥行为的主要影响因素和深层次的根本原因，以及相关主体中央政府、地方政府与农户之间的利益关系，总结出农户施肥行为的特征。通过实地调研，科学抽取南疆地区的农户为样本，实证分析个体特征、资源禀赋和行为变量等各因素的影响程度，根据计量结果中各因素的不同影响程度，提出较为科学合理的对策建议，以此来调节农户过量施肥行为，进一步为提高农产品质量安全水平，提高农产品的社会、生态、经济效益，提高农民收入水平的基础之上，科学构建以政府主要部门为主导、市场机制调节、农户积极参与为手段、公众监督为保障的环境污染治理政策和制度体系，实现南疆地区经济、社会、生态环境的可持续发展。

### **1.3.2** 研究内容

第1章，引言。从研究背景出发，分析本研究的目的及意义，确立研究的目标和主要内容，并通过实地调查、计量模型、归纳分析等不同的研究方法，明确研究所要解决的关键问题，从而提出研究的创新点和不足。

第2章，相关理论及国内外相关研究。在简述了农户行为理论、集体行动理论、路径依赖理论，产权理论及博弈模型的相关理论的基础上，回顾了国内外关于施肥对农业

*新疆农业大学博士学位论文*

生产、农作物单产、经济效益、生态环境等方面的影响，以及农户施肥行为的主要影响因素的相关研究，并对这些方面的研究做了简单的评价。

第3章，农户施肥行为理论基础。在对农户施肥行为的相关基本内涵了解的基础上，梳理出农户施肥行为的主要特征，并分析了农户施肥决策的主要模式和目标。

第4章，农户施肥行为影响因素。为全面和系统的了解农户施肥的影响因素，本章从农户施肥行为影响因素的理论层面分析，主要包括内、外部影响因素。

第5章，农户施肥行为博弈分析。从动态博弈理论和进化博弈理论模型两个角度分别分析了政府与农户及农户之间的施肥决策选择行为博弈，而其中以农户之间的博弈分析为主。

第6章，南疆地区农户化肥施用总体状况分析。通过相关统计数据分析了南疆地区的自然环境、经济社会发展及农业发展状况，然后分别从新疆、南疆地区对比分析了南疆地区整体和不同地区施肥的强度和密度变动的特征，并在此基础上了对南疆地区施肥状况了解的基础上，对南疆地区不同作物化肥施用弹性和贡献率进行分析。

第7章，南疆地区农户施肥行为实地调查分析。以阿克苏地区沙雅县和阿瓦提县及喀什地区莎车县农户施肥状况及行为决策调查为基础，对影响被调查农户施肥行为的内、外部因素进行了描述性统计分析。

第8章，南疆地区农户施肥行为影响因素分析。在实地调查数据的基础上，运用Probit模型分析农户施肥行为决策中的个体特征、资源禀赋和行为变量对农户施肥量的影响，并通过模型估计结果分析产生现有农户化肥施用行为可能的原因。

第9章，主要结论和对策建议。本章是在研究各章节分析的基础上，归纳出研究的主要结论，并从农户、化肥企业、农村集体组织、政府等多个角度，探讨引导农户合理施肥，降低农业面源污染的对策建议及研究展望。

### **1.3.3** 研究思路

农户施肥行为研究的理论需要回答两个问题：农户施肥行为决策行为的目标特点及选择机制；为实现农户施肥决策行为目标所需要的内外部因素的支持。本研究在充分了解农户施肥行为的相关理论的基础上，归纳和总结国内外关于施肥行为的理论、实证、计量等方面研究，确定本研究关于农户施肥行为的理论方面的内涵，以及农户施肥决策

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

不同的模式和目标，基于农户个体特征、资源禀赋、市场环境、政策制度等制约因素会对农户决策有不同程度的影响，构建农户施肥行为影响因素的理论框架，并通过动态博弈和进化博弈来分析政府和农户以及农户之间施肥决策选择的一般机制，由于农户施肥行为决策自由度的差异，将直接导致不同的行为决策集合，并产生不同的决策结果，因此，在理论上对农户施肥行为的影响因素进行了系统分析的基础上，利用实地调查数据来佐证理论分析，详细分析了南疆地区农户农业生产和施肥的时空特征和差异，学习和引进国内外关于农户施肥行为的先进技术成果和计量分析方法，针对当前农户施肥行为存在的主要问题，开展有目标、有实用性的南疆地区农户的实地调查，并分析农户个体特征、资源禀赋、行为变量对农户施肥的影响程度，最终给出适宜的农户、政府、企业、合作组织等多方的调控手段。

本研究的技术路线如图1-1所示：



问题的提出

研究步骤研究内容研究方法

文献整理



研究范围界定

国内外文献综述

研究背景及意义

提出问题



政策制度

个体特征

资源禀赋

心理因素

市场环境

分类法归纳法

演绎法归纳法

农户施肥行为理论分析基础





农户施肥行为影响因素

问卷调查法

分析问题

解决问题



博弈模型

农户施肥行为博弈分析

影响南疆地区农户施肥行为的实证分析

计量分析法

研究结论及政策建议



图 1-1 研究技术路线

*新疆农业大学博士学位论文*

## **1.4** 研究方法

本研究以多种学科理论知识为基础，坚持理论与实证结合、定性和定量结合、抽象和具体结合、宏观与微观结合、一般和特殊结合的辩证分析方法，将科学研究分阶段进行，在不同的阶段选择不同的研究方法来完成相应的研究任务，选题阶段通过文献综述的比较分析归纳方法来获取相关的研究进展，保持研究的学术、社会和经济价值；在调研阶段借助实地调查、问卷调查、相关的统计年鉴等资源，将研究的想法和观念通过符号化转换成显性信息；在推出研究成果的阶段，借助数学、统计、图表等多种计量方法，综合运用生态经济学理论、资源环境经济理论、区域经济学、发展经济学、农业技术经济学等理论进行综合研究，其中涉及到的主要研究方法包括：

### **1.4.1** 归纳演绎方法

归纳法包括人们以一系列经验事物或知识素材为依据，寻找出其事物服从的基本规律和共同规律，并假设同类事物中其它事物也服从这些规律，从而将这些规律作为预测同类事物和其它事物的基本原理的一种认知方法。这种方法是从许多个别事物中获取一个概括性规则，研究通过农户施肥行为相关内涵以及不同的决策模式和目标的了解，从农户施肥行为决策的整个过程出发，借鉴国内外学者的研究成果，概括总结出农户施肥行为的内部和外部制约因素。演绎法与归纳法刚好相反，是由普遍性或一般性事实，推导出个别性特点的一种方法，由一个较大的范围缩小到一个特定范围，从根本规律性出发，递推得出逻辑严密的结论，体现事物发展的特性。研究通过对农户施肥行为普遍影响因素的了解，在南疆地区农户调查的基础上，结合南疆地区化肥施用实际情况，总结出被调查农户施肥行为决策的主要影响因素，提出适合南疆地区区情的优化农户施肥行为、提高农产品质量安全水平和降低农业面源污染的措施和建议。

### **1.4.2** 比较分析方法

比较分析方法又称对比法或对比分析法，是对客观事物间加以比较，以达到认识客观事物本质规律的目的，通常会把两个相互联系的指标数据进行比较，在数量上说明研究对象的规模、水平、速度的比较与协调发展。从研究的基础数据分析中可以看出，运用了比较分析方法中的结构、比例、强度、比较、动态等多种相对数比较的方法，并按

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

照时间、空间、经验的标准来分析我国、新疆以及南疆地区化肥施用的总体状况，来说明研究所选择区域的特殊性。

### **1.4.3** 实地调查方法

实地调查是在周详严密的架构之下，由调查人员直接向被访者搜集第一手资料的相互来往的过程，第一手资料是初级资料，是首次搜集到的资料。在本研究中运用了实地调查中三种基本方法（观察法、实验法和问卷法）之一的问卷法。为了取得关于农户施肥行为的第一手资料，在研究写作初期，通过确立调查目的，决定调查方法和架构，展开南疆地区的实地的走访访谈和问卷调查，每天审查调查结果，减少非统计量的偏差，之后将取回的数据进行统计分析和阐释，并将实地调查的数据结果撰写成调查报告。以上这些工作的开展，为定量研究施肥行为微观主体——农户提供了数据基础。

### **1.4.4** 计量模型方法

计量模型是表示经济现象与主要因素之间的数学关系方程式，主要包括经济变量、参数和随机误差三大要素。其中计量出来的主要指标间的相互依存关系，描述国民经济各部门和社会再生产过程各环节之间的联系。农户作为施肥行为选择的最终决策者，也是农业生产决策的核心，其决策是在社会经济条件下，以其资源和目标为基础进行的，政策并不直接影响农户施肥行为，而是通过影响社会经济环境，从而影响农户施肥行为，由于影响农户施肥行为决策的因素主要包括：自然客观条件、市场导向、政策制度导向、农户的文化水平、农户的民族差异、农户的收入水平等，研究运用计量模型对调研资料加以理性的评价和系统的归纳分析，使得理论分析和实证分析相辅相成。

## **1.5** 拟解决的关键

### **1.5.1** 构建农户施肥行为理论分析框架

随着农村经济体制和市场化的不断完善发展，农户的自我经营、自我约束、自我发展意识和能动性日渐增强，既带来了农业经营活动主体——农户的多样化，也带来了农户施肥行为决策的多样化。农户在农业生产经营过程中依靠对市场价格的反映来进行化肥等生产要素组合和资源的优化配置，而资源配置的合理化趋势是通过农户不断的优化

10

*新疆农业大学博士学位论文*

自身的施肥决策来实现的。本研究必须把农户施肥决策行为纳入理论框架中进行分析，考察农户施肥行为是怎样变化的，深刻剖析和理解我国现有市场经济体制下的农户施肥行为决策的特点，准确把握农户施肥行为未来可能发展的方向。因此，研究要按照追求利益最大化、有限理性、机会主义倾向、需求偏好多样性等农户施肥决策行为的假设来进行规范分析，澄清和规定“农户”、“行为决策”、“农户施肥行为”的范畴，分析不同类型农户施肥决策的模式、追求目标的差异，以及农户施肥决策行为特征等。此外，引导农户合理施肥的关键在于要转变农户的施肥方式，由数量规模型向质量效益型转变，及时的将农户施肥行为决策转变为注重农产品品质和农业可持续发展的高度上来，具体体现在降低单一元素化肥的施用率、采用科学合理的施肥方式、采纳环境污染小的测土配方肥、控缓释肥、有机肥等肥料种类，推进农业生产向质量效益型转变。而在农业生产实践过程中，农户对采纳这些施肥新技术并不认同，以致政府所推行的一些先进的施肥技术无法顺利进行。因此，研究运用动态博弈和进化博弈理论剖析了农户采纳施肥技术的动态过程，揭示出农户采纳施肥行为的选择机理。

### **1.5.2** 全面分析农户施肥行为影响因素

农户作为农业生产者和施肥行为的决策者，农户行为决策必然会左右农业中化肥施用的变动，转变化肥施用的速度和方向，提高农户施肥技术效率。而施肥决策行为的众多约束条件、影响因素进行全面的考察，通过构建农户施肥行为决策影响因素的理论框架，分析农户个体特征、资源禀赋、心理因素、市场环境、政策制度等内外部制约因素变动是如何诱导农户的施肥决策行为，分析农户施肥决策行为的主要影响因素，对了解我国农业生产中施肥的微观决策单元，认识农户施肥行为的一般决策途径，以至推进农户合理施肥具有重要的意义。

### **1.5.3** 影响农户施肥行为主要因素的判断

研究以量化农户施肥行为影响因素为理论研究的佐证，对不同类型农户施肥量的决策行为进行计量分析。由于影响农户施肥决策行为的影响因素众多，农户施肥决策的行为差异，因而判断影响农户施肥行为的主要因素将有一定的难度，而且要从计量上确定部分制度因素和非量化的因素对农户施肥量的决策的影响程度也有一定的难度。因此，

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

鉴于前面的学者和专家从自然科学的技术角度出发，对农户施肥行为进行研究，得出了部分技术层面上的数据，研究在考察南疆地区化肥施用的总体状况的基础上，采取详尽、周密地设计调查问卷，进行实地调研走访基层的方式，充分了解不同民族、不同年龄、不同文化程度、不同收入水平农户的真实意愿，获取符合研究区域实情的第一手数据资料，采用农户生产行为模型，规范的、系统有效的微观经济分析模型和研究方法，对农户决策行为进行计量研究，进而确定是何种因素起主导作用导向了农户的施肥量决策行为，总结提炼出合理引导和优化农户施肥行为的科学对策，为政府和环境治理部门制定科学合理的政策制度提供依据。

## **1.6** 研究的可能创新点与不足之处

本研究最大创新之处是在对农户施肥行为及影响因素进行系统理论分析的基础上，借助相关统计年鉴和实地调查数据，定量地分析了南疆地区化肥施用状况及农户施肥行为影响因素，为系统的分析经济、社会、生态协调发展对我国农户施肥行为、农业发展影响提供了一个思路。

第一，本研究在总结、归纳、梳理农户施肥行为决策的众多影响因素后，搭建了一个农户行为的分析框架，尝试将个体特征、资源禀赋、心理因素、市场环境、政策制度等多个变量引入农户施肥决策过程。并给出了这些影响因素对农户施肥决策影响的一般机制，并依据实地调查数据进行了实证，使得个因素之间的关系更加清晰，分析思路及结论更加明确。

第二，运用动态博弈和进化博弈的方法，构建了一个政府和农户、农户之间的施肥技术选择的博弈模型，研究结果基于农户施肥行为的有限理性，而政府和农户都是追求利益最大化的前提下，政府必须要完善和创新农户补贴的机制，逐步扩大施肥新技术示范区的范围和力度，减少施肥新技术采纳过程中的投机和寻租行为，这是对我国施肥等农业技术推广方面的实证分析的有益补充。

第三，研究通过计量模型，测算了南疆地区不同作物化肥施用贡献度的基础上，得出不同种植结构农作物产出对化肥施用的依赖程度还较高，而农户作为施肥行为决策主体，受到个体特征、资源禀赋、行为变量等，纯粹截面模型和时序模型不能识别的因素

*新疆农业大学博士学位论文*

的影响程度和影响方向不同，会进一步影响到农业生产的可持续性，并从实证的角度对农户施肥行为作了补充。

对农户施肥行为决策进行研究，它的难点不仅在于各方面资料难以搜集和整理，而且因为它与农村经济体制等各种复杂因素糅合在一起，增加了问题的把握难度。研究在前人理论研究和自己思考的基础上，将研究的重点集中在农户施肥的微观经营行为及影响因素上，以期能解释农户过量施肥的相关问题并得出一些具有而有针对性的建议，为制定正确的农业提供参考，但由于自身能力水平有限，分析的广度和深度都非常有限。一是本研究中对农户施肥行为的影响因素进行了多层面、多角度的分析，但由于影响农户施肥行为的因素的复杂性、多样性以及资料的不足，可能在研究中的影响因素考虑的并不全面；二是受调查对象和调研经费的限制，研究只是从南疆地区沙雅县、阿瓦提县和莎车县进行实地调查，而为了保证数据来源的统一性，研究中的相关统计数据均来自于《新疆统计年鉴》和《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第2章 相关理论及国内外相关研究

## **2.1** 相关理论

### **2.1.1** 农户行为理论

西方发展经济学家对农户行为的研究，主要包括如下三个流派：

以恰亚诺夫（俄）为代表的组织生产流派。其认为农户的行为决策与资本主义企业存在两个方面的不同，一是农户经济发展完全依靠的是自身劳动力，而并非雇佣劳动力；二是农户农业生产的产品主要是满足自身家庭供给基础，而并非是追求市场利润最大化。农户家庭的劳动力投入是不以工资的形式来表现的，所以无法计算劳动力成本，且劳动力的投入和产出又是不可分割的，所以在追求利润最大化上，农户会选择满足自身家庭需求的同时，又满足自身劳动力的供给情况，而并非是投入成本和利润之间的平衡。

以西奥金・舒尔茨为代表的理性行为流派。其著名的农户“理性”论断推动了农户问题在经济学研究问题上的进展，并提出了经典经济学最大的问题所在，市场经济体系对农户的理性施加了更加严密的约束条件，而所谓的“价格接受者”只是个人和企业在所有决策空间内的一个特殊点，且市场的价格必须由个人和企业外的一个价格系统来指挥，个人和企业只需在追求利润最大化的条件下决策很少的事情。这一论断在传统农业中，由于市场的竞争机制中，农户决策与资本主义企业决策并没有差别，农户可将各生产要素合理配置，以致农户在生产分配上不存在低效率。

以黄宗智（美）为代表的历史流派。其结合了以上流派的观点，认为农户在边际报酬极低的状况下仍会继续投入劳动，可能是因为农户就没有边际报酬的概念或农户家庭由于受耕地规模的限制，剩余家庭劳动力过多，且缺乏其他就业机会，致使劳动力的机会成本几乎为零[1-3]。

上述三个学派由于所处的历史阶段、研究对象、研究方法不同，必然会得出不同的结论，但这些观点在不同程度上拓宽了农户行为研究的范围，对完善我国市场制度和政府政策的提供了一定的帮助，在市场经济条件下，农户行为一般都是在追求自身效益最大化的，但又受到经济、社会、自然、文化等诸多因素的影响，不同农户在行为决策，

*新疆农业大学博士学位论文*

在特定的环境条件下，都存在其合理性，农户作为施肥行为的微观主体，从农户行为决策的角度出发，探索农户施肥行为产生的原因，具有一定的可行性。

### **2.1.2** 集体行动理论

曼瑟尔・奥尔森的著作《集体行动的逻辑》首先提出了“集体行动”的概念[4]，它是美国社会运动中的资源动员和政治过程理论的基础，推动了形式社会学建模在社会运动研究中的运用。该理论强调的是团体协作的作用，在现代生活和工作中影响很大，可以互补缺点，因此现在很多领导者都注重集体行动的效应，甚至应用于国与国之间的交往。

“搭便车”理论之所以重要的原因在于抓住了人类行为的核心——公共物品的普遍追求，而决定人类追求成功的重要因素就是群体规模。

集体行动理论的核心内容包括：只要存在特定的公共物品，无论每个社会成员是否对其做出过贡献，都能免费享用公共物品带来的好处。这一特性决定了，当理性人群聚集在一起，为获取特定公共物品努力时，每个成员都有可能让别人努力来达到目标，而自己享有成果，这样会造成所谓的“公地悲剧”，即搭便车困境，且这种局面会随着群体成员的增加而加剧。①当公共物品既定的情况下，随着群体成员的增加，群体中各个成员能从公共物品中获取的好处会减少。②当群体成员数量（规模）增加时，群体中各成员在此集体行动过程中所做出的相对贡献减少，即当只有一个人时，成员需要提供全部的贡献，而当两个人时，只需提供一半的贡献，当有群体中有10人，每人只需提供1/10的贡献。相对来说，参与到此集体行动中的各个成员的自豪感、满足感、荣誉感等都会有所下降。③当群体成员数量（规模）增加时，群体各成员在集体行动中相互监督的可能性降低，即当群体成员特多时，其中某个人是否参与集体行动不容易被其他成员发现。

④当群体成员数量（规模）增加时，每次组织群体各成员参加集体行动的成本会有所提高，即群体规模越大，发起集体行动的代价会越高。因此，当群体成员达到一定数量（规模）时，每个成员都想获取同一公共物品，但所有成员都不想为获取公共物品而付出相应代价，这就是所谓的“搭便车”困境。

奥尔森在“搭便车”困境的基础上提出了解决这一局面的途径，主要是集体行动中各个成员所追求的获取公共物品的最大化，而集体行动的激励（collective incentive）是公

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

共物品唯一提供的选择，既然这一激励机制不足以让各个理性成员为获取特定的公共物品而努力，那么就很有必要提出选择性激励（selective incentive）的方式。选择性激励就是如果群体中某一成员不参加集体行动就不能得到或失去公共物品的权利，包括三种激励形式：①当一个群体成员较少时，某一成员是否参加集体行动会对行动成败产生很大影响，由于成员较少时，群体内部相互监督是否参加行动的可能性提高，如果某一成员不参加集体行动，就不能获得为参加群体活动而提供的奖励，甚至会从群体中边缘化，这一形式就是“小组织原理”。②当群体成员达到一定规模时，就必须将群体成员分层次，就像党组织一样，有中央和地方，党委、总支和支部，这样分层后，每层成员的数量有限，成员之间可以实现互相监督，集体行动的参与度与获得奖励有了很好的连接，这就回到了“小组织原理”。③群体组织内部的各个成员在所获得的利益、做出过的贡献以及权利的分配上不能用平均主义来分配，这样就会进一步促使群体各个成员因所获取的荣誉或权利而为集体多做贡献，这就是所谓的“不平等原理”。

奥尔森的集体行动理论从另一个侧面说明了农户施肥对环境影响其实是一个比较滞后的过程，如果农户只顾眼前的利益，就会造成公共物品——生态环境的严重破坏，而农户的机会主义行为却不自知。

### **2.1.3** 路径依赖理论

路径依赖（Path-Dependence），又称路径依赖性，是指人类社会发展中制度变化、技术改进等都类似于物理学里的惯性，即一旦进入某一“好”或“坏”的路径就可能会产生路径依赖[5]。而人们一旦做了某种选择，就好像走了一条不归路，惯性的力量会使人们选择的同时不断自我强化，并不能轻易走出来。诺贝尔经济学奖得主道格拉斯・诺思

（North D）提出了制度变迁“轨迹”的改变，用“路径依赖”理论完整的阐述了经济制度的变迁，从制度经济学的角度上解释了并不是所有国家走同样的发展道路，国家长期经济不发达陷入经济制度低效的怪圈等问题[6]。在完整考察近代西方经济史的基础上，诺斯认为国家经济发展过程中，制度改革存在一定的“路径依赖”现象。在这一理论创立后，被广泛运用于习惯和选择的各个方面，在某一特定环境下，人们在选择行为时会受到“路径依赖”的影响，过去所作出的行为选择会在一定程度上影响现在可能的行为选

*新疆农业大学博士学位论文*

择，一般关于“习惯”方面的理论都可以用“路径依赖”来解释。 “路径依赖”是制度经济学中常用的一个概念，表明在制度改进过程中，一旦行为

进入某一特定路径，存在一定的自我强化和报酬递增的机制。而农户的施肥行为选择过程中也存在“路径依赖”，农户过去的对化肥的选择和依赖，决定了他们现在可能的选择，即：更加大量施用效果更强的化肥，而要改变这种做法，需要付出巨大的成本。近几年来，由于生态环境的恶化，病、虫、草害的孳生繁衍加重，农户不合理施肥致使化肥施用量不断增加。为了保证农产品产量不受损失，部分农户形成了乱用滥用过量施肥的习惯，对周边环境造成了更大的影响，加剧了农业生态环境污染。

### **2.1.4** 交易费用理论

交易费用的思想是由诺贝尔经济学奖得主罗纳德・科斯（Ronald. Cosas）创立的，该理论的论点在于对解释了企业的本质[7]。交易费用指的是企业用在寻找交易对象、签订合同、执行、洽谈、监督交易等过程中所产生的费用，主要包括搜索、信息、谈判、签约和监督等成本构成，而企业可以通过兼并、收购、重组等方式，将市场内部化，降低因为不确定性带来的市场风险，最终降低交易费用。此后，威廉姆森深刻的分析了影响交易费用的两部因素：一是“交易因素”，主要是指交易市场的不确定、交易对手的数量和交易技术结构。二是“人的因素”，主要是指存在个体行为的机会主义、市场不确定性、小规模谈判、资产专用性、信息不对称等问题时的交易费用会有所提高，并列举了交易

“稀缺性”的表现，如若想要节省交易费用，产生了“企业”这种新的交易形式。得出如下几点结论：一是市场和企业之间存在替代关系，但存在不同的交易机制，企业可以替代市场实现交易。二是如若企业能替代市场进行交易就有可能减少交易费用。三是企业是因市场交易费用存在而存在的。四是当企业“内化”进行市场交易所产生的管理费用与节省的市场交易费用相等时，企业规模不再扩张，并趋于平衡。五是资本主义企业结构推进的唯一动力是企业为了节约交易费用。

因此，交易费用理论对人口、资源、环境、经济的协调发展具有重要的意义，对深刻了解农户施肥行为决策的原因、过程、假设等问题具有重要的作用。在现有的市场经济条件下，农户的施肥行为受到很多因素的影响，所必须在确保环境资源不被破坏的前

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

提下，统筹规划，合理引导农户施肥行为。

### **2.1.5** 博弈理论

20世纪80年代，随着博弈论方法在经济学中的广泛应用，博弈论是指博弈双方在平等条件下的对局中，双方各自运用对方策略转换成自己的对抗策略，以取胜为目的的过程。博弈论思想古已有之，中国古代的《[孙子兵法](http://baike.baidu.com/view/9679.htm)》就不仅是一部军事著作，而且算是最早的一部博弈论著作。而近代对于博弈论的研究，开始于策墨洛（Zermelo），波雷尔

（Borel）及冯・诺依曼（Von Neumann）等人。其中，冯・诺依曼确立了博弈论的基本思想，而冯・诺依曼和摩根斯坦的代表著作《博弈论与经济行为》，将两人博弈扩展到n人博弈，并正式应用于经济学的领域，从而形成了该模型的基础和理论体系[。约翰·福布斯·纳什](http://baike.baidu.com/view/1197418.htm)（John Forbes Nash Jr）发表的《n人博弈的均衡点》、《非合作博弈》等，运用不动点定理证明了博弈中存在纳什均衡点，并在此基础上提出了纳什均衡的概念。此外，哈桑尼、塞尔顿等的研究也推动博弈模型的发展[8]。而博弈模型是由哈丁（Hardin）通过“囚徒悖论”开创发展起来的，其主要内容是：如若存在两人共同犯罪的，而警察却未掌握确凿证据时，警察会在审查时，将二人分开关押到两个独立房间，分开询问其罪行。在两人非常清楚自己的处境，而警察并没有掌握确凿证据的条件下，如若两人都不交代，只能将其无罪释放。假设二人均为小偷，并且偷取了100个单位价值的东西，

而二人选择合作的方式，每人各取50个单位价值东西却没有遭到法办，但如若一个人坦

白而另外一个不坦白，那么不坦白方将会被判50个单位时间的徒刑，坦白一方被赦免，即不坦白方获得-50单位收益，而坦白方获得50单位收益。如若两人均坦白，每人被判

25单位时间的徒刑，即二人在博弈中获得25单位的收益。从理性角度上考虑，二人最大的收益应该是坚持不坦白，但在实际生活中，往往两人均会选择坦白，由于二人均会觉得如若对方坦白，自己将会承担所有的责任，但如若自己坦白而对方不坦白，自身将会获得最大的好处。从一定程度上来说，二人均会由于追求利益最大化而选择坦白策略，最后二人均未获得最好结果。

因此，在农户施肥行为过程中，政府、农户、农户之间均存在着行为决策的博弈过程，而农户作为“有限理性经济”，在追求利润最大的前提下，其施肥过程一直贯穿着博

*新疆农业大学博士学位论文*

弈模型，博弈模型的研究对如何优化农户施肥行为仍是一个需要探讨的问题。

## **2.2** 国内外相关研究

### **2.2.1** 国外相关研究

随着世界人口的高速增长，对粮食供给量提出了新的要求，农户为了提高粮食作物单产，开始大面积施用化肥，虽然在很长一段时间以来，化肥施用给农作物增产起到了很大的推动作用，但伴随着农业生产时间的推移，持续的增施肥并未带来农作物单产的进一步提高，反而使得农村生态环境、土壤肥力、水体质量等进一步恶化，所以一些学者开始关注施肥对农业环境的影响。

#### **2.2.1.1** 关于施肥与农作物生产关系研究

国外学者关于施肥与农作物生产关系的研究主要从如下3个方面：一是化肥施用影响农作物产量的提高。根据联合国粮农组织FAO的资料显示，发展中国家农户化肥施用可使粮食作物单产提高51.4%。绿色革命之父Norman E. Borlaug指出20世纪全球农作物增产50%来自于施肥[9]10。R. G. Hoeft提出如若停止氮肥施用，全球农作物将减产40%～

50%。二是化肥施用进一步提高农民收入。现代经济学之父——亚当・斯密提出一定量资本用于不同用途的投入所能产生的新增价值不同，从一定程度上来说化肥等物质资料投入结构与农民收入有一定的关系，即合理施肥会促进农户收入增加，不合理施肥会对收入产生负面效应。三是从整体效益上来说，与农作物收益有一定的关系[9] 13。Sanzidur

Rahman通过随机效益分界和无效作用模型估算了孟加拉国水稻生产的预期效益和实际生产效益之间的差额，这一差值的存在主要由于化肥施用、种植年限、土地租金、农业基础设施建设等方面的影响[9]15。

#### **2.2.1.2** 关于施肥对环境的影响研究

国外关于过量施肥对环境的影响研究起步较早，从20世纪60年代开始欧、美等发达国家就率先开展，主要是关于预测其负荷量与土地利用、径流量之间的关系。70年代后在世界各地逐渐受到重视，研究者们深入到面源污染的物理、化学过程，并以此开发了一系列模型。80年代中后期得到进一步发展，并把重点转移到面源污染的管控措施。

90年代，关于面源污染关于经济发展、管控措施、模拟等方面的研究更为广泛和深入。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

Griffin和Bromley所著的《关于对投入或间接排放措施的标准和激励选择》是最早关于农业面源污染管理控制策略的著作[9]13，其认为农业面源污染的外部性导致农场主并不关注农业污染的问题，所以，管理者必须通过课税的方法直接或间接的来限定污染排放量或投入量。

Liebig创立了养分补偿学说，由于农作物的生产需要从土壤中吸取部分养分，会使得土壤中的养分越来越少，如若想要恢复原来的地力水平，就应该对土壤施肥来归还农作物生长从土壤中带走的养分，否则农作物的产量会有一定程度的降低[10]。Uri从美国农业生产状况看出，施肥量的增加在一定程度上促进了农业生产率的提高，但随着施肥量的增加，给生态环境造成了不同程度的危害，同样施肥量高，生态环境中的流失量也会增加，进一步影响到生态环境污染程度[11]5。Sims J. T.对特定区域的研究表明施肥量的增加会造成土壤养分流失、农作物边际产量下降、土地重复使用率不高等现象[11]13。Gregorich研究发现施肥量、施肥方式、耕作方式、灌溉技术、地膜回收率等都会引起耕地质量的变化，而免耕有利于改变土壤肥力、水分蒸发量、土壤侵蚀度等，过量的施肥只会造成土壤结构和地下水质的恶化[12]13。Keith通过负荷估算出农业面源污染的大部分是来自于流域主流，原因是过量施肥所带来的水体富营养化[13]15。Williams，C. H. et al、Mulla，D. J. 等发现过量施用磷肥会提高土壤含镉量，长期下去会造成土壤镉污染[13]23。

Peterjohn和Correll研究发现农田与水体间若有植被缓冲带会对农业面源污染有一定的控制作用[14]24。Shortle和Tomasi等提出利用激励机制去影响农业生产投入和利用税费、补贴等政策改善农业面源污染对环境造成的影响[14]15。James认为某些特定情况下，无法准确监测农业污染排放量的时候，应采取统一的税费标准，主要标准有：在农业生产过程中使用的化肥、农药等对生态环境具有负外部性统一收税，对于购买污染控制设备和有机肥等对生态环境具有正外部性统一补贴[15]11。Henderson认为控制农业面源污染最有效和最经济的方法是采取适当的农田管理方式，如少耕、免耕、喷灌、滴灌、农作物间作套种以及控制农药和化肥的使用方式、使用季节等[15]13。Ribaudo通过研究美国地表水的污染问题，评价休耕制度的社会成本与减少土壤污染带来的效益的差额，虽然休耕制度成本高，但其执行较为容易，并且从一定程度上与限制农产品操作的政策，更宜改善水质，所以休耕制度如若要作为一种环境污染的控制手段，必须设定其合适的目标[15]15。

*新疆农业大学博士学位论文*

Helfand等以两种不同土壤为实验基础，测定投入税额和限制物质投入量这两种措施间的优劣势，结果表明，虽然限制措施成本较低，但对于农产而言，投入税额较具弹性与成本有效性，农产可配合实际情况而获得较高利润。如若两种土壤之间存在异质性，管制单位必须实行不同的税率，监测成本也会因此而提高[16]11。Hertel经研究发现美国在氮肥上的使用率可以从一定程度上说明土地质量和作物轮作的变化，由于其属于事前控制，这样就可以节约监测和管理费用，但对于农户和工厂的反映在实施之前就要予以考虑

[16] 13. Vickner运用动态经济模型，分析了玉米生产与硝酸盐的污染情况，并根据不同的灌溉条件，土壤特性、操作方式、环境特性、管理者追求效益和消费者剩余最大化等条件下，来测定农场主投入的氮肥量和灌溉水有所不同，研究结果表明当灌溉系统趋向一致时，灌溉水量会有所降低，各个时期的社会福利剩余也会增加，所以追求社会福利最大化的措施是统一的灌溉系统和限制氮肥用量与灌溉水用量[15]12。Mander研究发现化肥使用率在小流域中是土地流失的最主要影响因素，而在较大的流域土地利用模式却是主导因素，土地利用模式的优化对小流域农业面源污染有明显改善，可是对于大中流域改善效果会降低[11]17。C. D. A Mclay结合土地利用类型，利用模型预测，得出地下水的面源污染主要反映农业措施的集约程度和土地利用方式[12]15。

#### **2.2.1.3** 关于农户施肥行为影响因素研究

国外学者主要对农户施肥技术采纳意愿、施肥技术效率以及降低施肥意愿3个方面研究。一是对新技术采纳意愿影响因素进行大量研究。Kurkalova研究得出保护性耕作的补贴金额度对农户采纳保护性耕作决策有重要影响。据FAO统计1950～1970年间，世界粮食产量翻一番，依靠单产提高产量占78%，而西方和日本经科学家认为化肥起到了

40～65%的作用[15] 14。Norman Borlaug指出平衡土壤肥料是中国实现粮食生产目标的重要因素[13]7。Shively G E等分析农户对于新技术分为“采纳”或“不采纳”，但鉴于环境友好型技术选择的条件下[17]，Byerlee D等认为存在一个逐步采纳过程，即“部分采纳”行为[18]。Amsalua等运用Probit模型分析了埃塞俄比亚农户采纳石梯田技术的决策过程，而长短期施用技术的农户行为存在差异[19]。Arellanes对洪都拉斯北部农户采用Labranza

Minima技术研究，而Moreno对加利福尼亚州中心流域灌溉选择技术研究[11]23。Feder研究发现资源的分配、市场风险程度、社会结构配置、土地的相关制度、公共政策选择等

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

对农户新技术选择行为有影响[20]。Rogers发现文化程度、个人理念等对农户技术推广有显著正向影响[21]。Atanu发现个人禀赋中受教育程度是新技术采纳行为的重要因素[22]。

二是通过不同测算说明某些国家化肥施用技术效率低。Farrell提出技术效率实际上是对所有投入要素的平均效率的测算，即按照既定投入比例情况下，生产一定农产品所需的最小成本和实际成本的比值。而Reinhard等首次在研究农业技术效率的基础上，提出化肥作为单一物质投入要素的技术效率[23]。Olk等在对亚洲5个水稻生产国（马来西亚、越南、印度尼西亚、印度、泰国）的不同土壤，水稻作物氮肥吸收率进行测算，发现总体水平偏低[24]。Gellings通过PH值测算发现亚洲国家化肥施用比例失衡—氮肥过量，磷肥钾肥不足[25]。

三是对农户降低施肥意愿比较关注。Michael J. Roberts、Wen Yuan Huang、Barbara A.

Joseph等对美国及其他国家的农户降低氮肥施用量意愿的问题进行了相关深入的研究[26-27]. Nunez运用Logit模型分析美国Missouri和Iowa地区农户的有机肥施用意愿收到预期收益、年龄、地区、是否已施用有机肥等因素的影响[11]24。Roberts、Huang、Joseph经过研究发现美国实施的棉花和烟草的化肥保险政策在一定程度上降低了农户增施化肥意愿，却没有带来产量降低[28-29]. Croppenstedt和Demeke分析埃塞俄比亚农户显示，种植规模、化肥市场供需、农户施用经验、性别、受教育水平、上一年施肥经验都对农户下年增施化肥有影响[30]。Aafaw和Admassie发现埃塞俄比亚农户的受教育水平对施肥行为是正向影响。Nkamleu和Adesina分析发现教育水平较高、拥有土地所有权、耕地离家距离较远会使得农户多施肥[31]。Abdoulaye和Sanders研究发现化肥价格、农作物价格对农户施肥产生负向影响，而化肥了解程度、资金状况、劳动力数量对施肥产生正向影响[32]。

### **2.2.2** 国内相关研究

目前，国内学者对于施肥方面的研究比较多，且研究范围较广，但主要集中在施肥对农作物产量的影响、农户施肥技术效率、农户施肥行为影响因素等方面的研究，但随着施肥量的逐渐升高，我国农业生产环境和农村生态的进一步恶化，国内的学者们开始关注农户过量施肥所带来的生态环境污染问题。

*新疆农业大学博士学位论文*

#### **2.2.2.1** 关于施肥对农作物产量影响研究

国内一些学者从全国的角度来分析不同区域化肥投入现状及趋势。刘忠、隋晓晨分析指出长江中下游区、黄淮海平原、东北地区是我国化肥施用主要区域，占全国的2/3，西南、华南和北部高原区占30%，单质氮肥和磷肥比例下降，复合肥、钾肥有所提高[33]。张智峰、张卫峰分析我国氮、磷、钾肥使用量大且超过世界上多数发达国家，预测未来一段时间内我国氮肥增量将放缓，磷钾肥可能会下降[34]。叶优良、韩燕来、谭金芳等分析了1980年以来全国7大省区小麦播种面积与化肥施用量，发现小麦生产中化肥费用占小麦生产直接费用的33.27%～37.3%[35]。黄文芳、John K. Dagsvik计算得出我国化肥基本消费量为0.35t/hm2，部分地区化肥消费过量，化肥市场并未真正建立[36]。而对于新疆而言，马旭、田长彦、冯固等分析了1980年以来，新疆农田化肥施用经历了稳步上升、快速增长和徘徊波动三个阶段，而南北疆、棉粮区、兵团地方之间地区差异明显。张炎、史军辉、罗广华等分析了新疆农田土壤养分，得出土壤中有机质含量变化不大，全氮和速效钾呈下降趋势，碱解氮和速效磷有所提高[37]。此外，一些学者还从安徽省、辽宁省、陕西省、四川省、内蒙古地区等分析了当地的化肥施用现状，从总体上来说磷肥、钾肥、有机肥等施用量偏低，而氮肥超标的现象[38-47]。

随着粮食安全概念的提出，国内学者开始关注施肥对农作物产量的影响，主要是运用年鉴或农田数据来测算不同区域或国家层面化肥施用量对农作物产量的影响，其中以粮食作物为主。一是分析新疆农作物施肥量对粮食产量的影响。根据史常亮、王忠平、邹昊利用灰色斜率关联度和生产函数分析了新疆1980～2009年农业机械总动力、化肥施用量、有效灌溉面积对粮食产量的影响，其中化肥施用量对新疆粮食产量的影响是一个由强变弱的过程[48]。杨晋娟、瓦哈甫・哈力克、史帝文根据新疆1980～2004年粮食单产和化肥施用量的变化来测算粮食生产潜力，而施肥量与单产存在正相关关系，增施肥增产效率较高[49]。马旭、田长彦、冯固等根据农业统计和农户调查数据，对新疆棉花化肥施用与产出效率对比分析，研究发现新疆棉田化肥施用量高、各地区分配不均衡、施肥种类单一，以二胺和尿素为主，而分地区化肥产出效率中克州、兵团较高，巴州、和田等地区较低[50]。赵明燕、熊黑钢、陈西玫根据新疆奇台县1989～2005年粮食单产和化肥施用量的数据，分析得出奇台县的单位面积化肥施用量受粮食作物及化肥价格影响较大，

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

化肥施用量变动呈抛物线状、N、P、K施用结构合理，而施肥量与粮食单产正相关，当化肥施用量达到170kg/hm2时，增施肥效果不明显，应防止过量施肥现象[51]。二是从国家层面分析施肥量对粮食产量影响。张利痒、彭辉、靳兴初以1952～2006年全国30个省市5个不同时期面板数据为基础，运用变截距双对数模型分析得出化肥施用量的正增产效果保持到近期才不明显，其增产弹性先增大后减少，单位面积化肥施用量带来的实际粮食增产在减少[52]。曾希柏、李菊梅根据中国各地区1990～2000年的不同区域化肥施用量（分为高、中、低施肥量地区）对粮食产量的影响，分别测算了在现有生产力水平下，中国化肥施用量还有22.3%的增长空间，而随着单位面积化肥施用量的增加，化肥利用率却在下降[53]。王祖力、肖海峰测算得出1978～2006年我国化肥施用量对粮食产量存在正相关关系，其弹性值为0.2，贡献率已达56.81%，是所有投入要素中最大的[54]。此外，曾靖、常春华、王雅鹏在基于粮食安全的背景下，分析了化肥施用所带来的粮食安全的风险[55]。而洪业应、安和平以毕节地区为例，分析得出化肥施用对粮食安全是负面效应，而化肥施用是影响粮食产量的重要因素，且该地区粮食生产仍属粗放型[56]。金继运、李家康、李书田基于粮食安全的前提下，预测了我国2010、2015、2020年实现粮食总体目标条件下所需的化肥总量[57]。徐卫涛、张俊彪、李树明等从循环农业的角度分析得出我国大多数省市粮食产量与施肥量处于耦合状态，粮食作物生产对化肥的依赖程度较高[58]。三是从不同省份分析施肥量对粮食产量的影响。国内学者分别分析了松嫩平原、黄淮海平原、黑龙江、江苏省、广东省、天津市等地区化肥施用量与粮食产量之间的关系，得出化肥施用对粮食增产有一定的促进作用，但施肥过程中存在结构失衡、不合理施肥、化肥利用率低等现象[59-66]。

此外，国内学者还比较关注施肥量与利用率或效益之间的关系。刘小虎、邢岩、赵斌等利用农田试验数据测算得出单一肥料利用率与施肥量呈递减函数关系，不同土壤的肥料利用率和实际养分量存在极限[67]。向平安、胡忠安通过生产函数模型和边际效益原理，测算了洞庭湖区农户在兼顾经济效益和农业生产条件下，粮食生产中化肥最佳投入量，结果表明农户2002年粮食生产中化肥实际施用量已超过农户最优经济施肥量[68-69]。孟奎评价了我国水稻生产中的化肥施用的经济效益，水稻生产中化肥贡献率仅为25.35%，且报酬率逐渐下降，而化肥施用技术效率较高的原因是氮肥的高报酬[70]。张云芳、曹文志

*新疆农业大学博士学位论文*

测算了粮食产量最大、农户收益最大、净经济效益最大情况下化肥最佳施用量，从而提出最佳管控措施[71]。通过李洁的分析得出长三角地区1980～2005年化肥施用快速增长的经济学诱因，土地密集型农作物化肥施用快速增长的原因是土地机会成本增长幅度远高于化肥价格增长而产生的化肥替代土地，而劳动密集型农作物化肥施用快速增长的原因是劳动力机会成本的快速增长而引起的化肥替代劳动力，此外农产品价格也会产生一定影响[72]。王崇桃分析新疆棉花作物种植过程中，化肥投入占比最大，且高出全国平均水平，并在此基础上探讨提高化肥效益的途径[73]。此外，汪晓银、赵玉、祁春节利用农田数据分析得出N、P、K肥料的施用量与马铃薯和生菜产量之间的关系，以及化肥投入最佳效益[74]。

#### **2.2.2.2** 关于施肥对环境影响研究

过量施肥会对农村生态环境、水质、土壤等造成一定程度的破坏。张北赢、陈天林、王兵指出长期施用化肥土壤理化性状、有机质含量、营养元素、生物活性的变化，以及重金属和硝酸盐所引起的土壤污染必须引起高度重视[79]。郭胜利、周印东、张文菊等分析了长期施肥会对有机碳和剖面硝态氮累积和土壤理化性状产生一定程度影响[80]。王玉梅、任丽军、霍太英等分析ft东省化肥施用所产生的氮磷污染物向水环境流失量的发展趋势以及化肥流失对水体富营养化中NH3-N贡献率已达到40%[81]。尉元明、朱丽霞、康

凤琴研究甘肃省化肥施用年际变化得出，化肥施用会造成地力受损、营养元素失衡、土

壤板结、保水能力下降、地表和地下水超标、硝酸盐和亚硝酸盐含量超标等问题[82]。赖力、黄贤金、王辉等提出我国化肥施用对环境影响较为显著，21世纪以来，环境成本呈增速下降趋势，而施肥对生态环境呈东强西弱的影响格局[84]。

关于对策建议方面的研究。李淑芬、纪易凡提出化肥污染预防和治理以及控缓释肥等方面的建议[83]。黄国勤、王兴祥、钱海燕等提出应加大科技教育投入、提高农户科学文化素质、全民环境意识等方面的建议，应平衡粮食产量与环境保护、作物产量和品质之间的关系[85]。高明国、朱启臻认为消除施肥的负外部性需要发展生态农业、平衡施肥结构、合理引导化肥企业生产、优化化肥供给结构、完善农技推广体系等方面引导农户合理施肥[86]。张刚、王德建、陈效民根据水稻田间试验发现水稻种植过程中化肥过量施肥是导致水体富营养化的原因，提出应适当减量施肥、加强田间水肥管理是控制农田面

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

源污染的措施[87]。邱君建议从宏观、微观、中观三个层面治理农业面源污染[88]。

#### **2.2.2.3** 关于农户施肥行为研究

一是国内学者关于施肥技术采纳意愿的研究以测土配方肥采纳意愿为主，大多运用数学模型分析影响因素的显著性。高辉灵、梁昭坚、陈秀兰等在对福建省农户调查基础上，通过构建Logistic模型分析得出字符提供咨询服务、农产品销售状况、受教育程度均对农户采纳测土配方肥的影响显著[90]。张成玉根据实地调查农户数据分析得出增产是农户采纳测土配方肥的原因，而采纳后农户对此技术评价较好，且配方肥价格、农户受教育水平和施肥建议卡发放情况是影响采纳的主要因素[91]。韩洪云、杨增旭对ft东省枣庄市薛城区农户调查数据，运用Probit模型分类型分析了3种类型农户对测土配方肥的采纳行为，其中地块特征和农业技术指导对“部分采纳”技术农户呈正相关、年龄对“完全采纳”技术农户呈负相关、农业收入、耕地面积、技术理解能力、技术指导、施肥观念、技术可获得性对“完全采纳”呈正相关影响[92]。葛继红、周曙东、朱红根等在分析江苏省376户农户调查数据基础上，首先运用Probit分析得出培训次数、配方卡发放、示范户、所在乡培训总人数、科学施肥能力、化肥购买地点等对农户选择配方肥的采纳有显著影响，又运用Tobit模型分析得出年龄、农业收入、科学施肥能力、农技培训、配方卡发放等对配方肥施用比例有影响[93]。唐博文、罗小峰、秦军运用二项Logitic模型分析了9省2110户农户，其中家庭特征、外部环境、新技术认知、农技培训、信息获取、受教育程度、耕地面积、贷款难易程度、合作组织参与度、年龄对农户技术采用行为有显著影响[94]。此外，张利国研究了不同垂直写作方式对农户施肥行为的影响，其中销售、生产合同、合作社、垂直一体化等紧密的协作方式能减少水稻农户化肥施用量，而环境关注程度、有机肥施用、农技培训对施肥行为有显著影响[95]。

二是国内学者比较关注粮食作物化肥施用量的影响因素和降低化肥施用量的意愿分析。马骥在分析河北和ft东省200户农户调查数据的基础上，运用双对数模型分析影响小麦和玉米作物化肥施用量的影响因素，分析得出华北平原农户过量施肥倾向较多，而非农收入、文化程度、化肥价格、土壤质量、种植目的、农技培训、风险态度等都对施肥量有显著影响[96]。吴鹏、张悦、殷丛飞以陕西省200户农户调查及农户施肥量现状为基础，运用多元选择模型分析得出农户个体特征、文化程度、农作物价格、化肥价格、

*新疆农业大学博士学位论文*

农业政策等对农户施肥量决策有直接影响[97]。巩前文、张俊彪、李瑾在不考虑化肥价格影响的条件下，运用一般线性模型分析农户施肥量决策受到耕地质量、离家距离、灌溉条件、租用状况、农技培训、种粮收益、农产品出售状况等因素影响[98]。龚琦、王雅鹏运用1999～2008年我国31个省区的面板数据分析了我国东、中、西部化肥施用密度，而农民人均纯收入、人口规模、化肥价格增长率、粮食种植面积、化肥产出效率、劳动力数量、农产品价格、农产品贸易对其有显著影响[99]。马骥、蔡晓羽通过Logit二元选择模型分析粮食作物农户降低氮肥施用量的意愿，农户家庭收入、文化程度、是否过量施肥、环境污染认识、农技推广、有机肥施用、风险态度等因素影响农户意愿[100]。马立珩、张莹、隋标等采用农户调查和田间试验相结合的方法，调查了江苏省30个地区水稻施肥现状，发现一半以上的农户施用氮肥过量且生产力偏低，受教育程度、有机肥施用、农技培训、土地所有形式等影响农户氮肥施用行为[101]。徐卫涛、张俊彪、李树明等研究循环农业中大部分农户倾向于减量施肥，而性别、耕地面积、循环农业认知程度、政府技术支持等对其有显著影响[102]。王艳霞、沈洁、沈超等用实地调查数据交叉分析得出建水县农户施肥量与农户受教育程度、家庭收入等因素有关[103]。谢海军、翟印礼利用因子分析方法指出种植规模、农业收入、化肥市场距离、土地产权预期、个体特征对农户施肥行为有影响[104]。何浩然、张林秀、李强发现非农占比、农技培训等对农户施肥行为有影响[105]。

三是国内学者对于化肥施用技术效率的研究主要是从国家层面选择多年连续数据测算不同地区不同农作物化肥施用技术效率，并在此基础上提出影响施肥技术效率的因素。杨增旭、韩鸿云以1996～2009年15个省的面板数据，用SFA测算了我国粮食作物中小麦和玉米的施肥技术效率，之后运用Tobit模型分析得出农户收入、种植规模、农技培训、化肥价格是决定施肥技术效率的因素[106]。李静、李晶瑜选择我国17个小麦主产区、21个玉米主产区和15个水稻主产区2006～2009年的粮食作物数据进行了度量，得出我国化肥施用效率普遍偏低，而教育水平、化肥价格、财政支持、收入状况、种植规模是重要影响因素[107]。司伟、王济民采用12个大豆主产省25年数据分析扥出我国大豆生产的全要素生产率呈下降趋势、技术效率亦在下降、而技术进步率并没有随时间变化而增长，这说明我国大豆市场的开放对国内大豆生产存在负面影响[108]。郭志超运用Frontier4.1 测

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

算了我国玉米技术效率损失，而播种面积与化肥投入产出弹性较大[109]。陈同斌、曾希柏、胡清秀分析全国各县近10年数据，得出我国施肥地区差异明显，部分地区施肥量超标，

而低施肥量区域的化肥生产效率和利用率最低[110]。李红莉、张卫峰、张福锁等在2004

年全国农作物种植结构调整的背景下，采用2008年农户调查数据，粮食作物化肥消费量占全国的68%下降到50%，三大粮食作物化肥效率为水稻＞小麦＞玉米[111]。

四是国内学者较关注风险规避、化肥购买行为等对施肥行为的影响。李锋、罗世雄、吴静等以广州地区农户化肥实地调查数据为基础，农户化肥质量真伪、化肥施用效果、化肥可溶性、品牌信任度、促销方式等对农户购买化肥行为有重要影响[112]。李海霞、任大廷、冉瑞平指出农户施肥中氮肥、磷肥施用量过大、施用结构不合理、施用方式不科学都会对农村环境造成破坏，而人均年收入、受教育程度、农技推广等都是影响农户施肥行为的深层原因[113]。巩前文、穆向丽、田志宏利用江汉平原实地调查数据，通过Probit模型分析得出农户家庭兼业化程度、性别、受教育程度、土地租用、种植年限、农技培训是过量施肥风险认知及规避能力的影响因素[114]。张蕾、陈超、展进涛分析了13个粮

食主产省411个县调查数据，发现自我摸索、亲戚朋友、农资销售商都是农技信息的获取渠道，而施肥技术信息等是农户农技的普遍需求，且农户较缺乏对高科技的采纳[115]。宁泽逵、宁攸凉、万生新指出农户对化肥需求是既定约束条件下购买指出最小化的理性支出行为，而化肥价格、化肥质量等与农户化肥需求量存在相关关系[116]。此外，马文奇、毛达如、张福锁利用农户施肥调查数据，发现种植结构对施肥量、肥料配比产生很大影响，蔬菜和林果种植面积扩大时，单位面积施肥量会提高，而农户施肥时提高磷肥、钾肥比例会大大降低粮食作物施肥量[117]。李杰、卢敏通过定性和定量分析，从农户社会学人口特征、所处地区两方面对农户施肥进行深入研究[118]。

## **2.3** 本章小结

根据上述对国内外学者的研究进展分析来看，国内外学者主要从如下几个方面对农户施肥行为相关方面进行了详实的研究，一是从国家或不同地区的层面对化肥施用现状及趋势做了深入分析；二是化肥施用对粮食等农作物总产或单产的影响；三是利用调查数据或农田试验数据来分析化肥的最佳投入量及施肥所带来的效益；四是施肥对土壤、

*新疆农业大学博士学位论文*

大气、水质等生态环境所产生的负面影响。此外，对于农户施肥方面的研究重点在于，农户施肥量的影响因素、农户降低施肥量的意愿、农户施肥技术效率等多方面，主要是通过计量模型来分析农户施肥行为诸多影响因素的程度，并在此基础上提出相关的对策建议。但从现有文献来看，由于农户施肥行为处于动态变化之中，其受到社会、经济、道德、心理、市场、科技等诸多因素的影响，研究关注国家或省市层面的较多，而关注欠发达地区农户施肥行为的较少；研究只是从某个角度分析农户施肥行为，而并没有从整体上研究农户施肥行为进行梳理。所以本研究在农户行为理论、集体行动理论、路径依赖理论、产权理论、博弈模型的基础上，系统的分析了农户施肥行为及影响因素，并提出了相关的对策建议，为实现经济、社会、生态的可持续发展做铺垫。通过对相关理论和国内外文献综述的研究，构建本研究的理论基础和农户施肥行为理论体系，并为后面的博弈分析、计量分析、实证研究以及对策建议做准备。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第3章 农户施肥行为的理论分析基础

农户作为施肥决策的微观主体和农业经济活动的基本单元，农户行为的理论是从自然人到经济人，再到有限理性经济人分析的发展过程，来揭示农户的深层次内涵，另一方面农户作为有限理性经济人，由于农户个体所追求的施肥决策目标不同，存在不同的特征、决策模式和目标。

## **3.1** 农户施肥行为的相关概念

### **3.1.1** 农户的内涵

农户是一个历史范畴，是人类进入农业发展社会的最基本经济组织[119]34，要理解农户的内涵，就必须弄清楚个体农户与家庭农场的关系。农户是以家庭为基本单元的，《经济百科词典》中关于农户的定义是以血缘与婚姻关系为基础并组成的农村家庭，国内一些研究用家庭代替农户。此外，农户是指务农的人家，毛泽东在《关于农业合作化问题》一书中提出：“要将大约一亿一千万农户由个体经营改变为集体经营，并且进而完成农业的技术改革。”个体农户和家庭农产存在相同之处，也有部分差异，但在一些研究中将“个体农户”与“家庭农场”混用，一般在亚洲国家使用“个体农户”一词，而欧美一些发达国家习惯用“家庭农场”一词。“个体农户”和“家庭农场”的潜在涵义上有所不同，“家庭农场”是社会化大生产发展到一定程度的组织形式，而“个体农户”是指一些小生产者，具有种植规模小、产业化程度不高、市场和社会化程度低、农业生产经营较为封闭、农产品自给自足程度较高等特点。而对于个体农户和家庭农场的理解分为如下几个观点：一是解放前的农户称为小农家庭农场。二是农户包括个体农户和家庭农场。三是家庭农场就是种植大户。四是美国早期的家庭农场经营规模比个体农户稍大些，类似于个体农户，但个体农户的种植规模的大小却会随时间和农业生产的发展而改变。

农户内涵就以上论述来看，大都比较关注农户或家庭农场，但家庭农场与农户有一定程度上的区别和联系。一是，农户与家庭是否完全一致，学者们虽然从不同角度对家庭下了明确的定义，但基本上认为家庭是一个生物学基本单元，是有血缘关系的直系亲属所构成的三角社会关系。而农户的概念范围要比家庭广泛，除此之外，还包含了一些

30

*新疆农业大学博士学位论文*

非直系亲属，农户强调的是共同居住的特征，参与共同经济活动，有着共同预算的社会组织。就我国的农村户籍制度而言，农户是拥有土地承包经营权，是依据户籍制度，而不是依据居住权而界定。因为农户是所有权主体，才拥有土地的经营资格，所以在我国农村，农户与家庭往往相同，可以用农户经营代替家庭承包经营。二是农户和农民略有不同。《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“稳定完善农村经济体制最重要的是完善土地承包关系。而土地是农业最基本的生产要素，是农民最基本的生活保障。”这说明农民就一般而言，就是从事农业生产的农户，但在农村经济体制改革中的最大成是让农户成为了农业生产经营主体，在现有市场经济条件下，农民已经不再是单纯从事农业生产的小生产者，而是从事农业生产经营的经济组织[120]。三是，雇佣劳动力正在逐步改变家庭契约的性质。在家庭生产发展的不同阶段，由于家庭自身劳动力不足，通过互助或换工方式借用非家庭劳动力或雇佣非家庭劳动力成为普遍现象，所以当农户家庭雇佣劳动力达到一定数量时，会改变农户经济组织的性质。四是，从产权上看，农户不仅简单的拥有资产所有权和经营权，而且必须拥有剩余控制权和索取权。

自从实行家庭联产承包经营体制后，农户已经成为农村经济生活中一个独立的经营层次。农户的内涵从经济意义上拥有三层涵义，即职位、区位和身份[119]38。职业农户是以农业生产为主的农村家庭，是农村住户的主体，随着经济发展到较高水平的郊区农村和中心镇的出现，农村生活城镇化的区位农户的发展，使得农户拥有一定的政治地位和身份。在我国土地改革初期，按照拥有土地的数量和获取收入的方式，农户可分为地主、富农、中农、贫农、雇农等阶级；按照土地经营方式可分为自耕农、半自耕农、佃农等；按照农业生产经营目标的不同可分为自给性农户和经营性农户；而随着农村工业化的不断发展，农户中出现了非农化的关系，根据农业收入在家庭总收入中的比重，农户可分为纯农户、兼业农户和非农户三种类型。

从上述关于农户内涵的分析，农户不仅是农业生产的基本经营单位，也是生活交往单位，是构成我国农村社会关系的基本单元，也是认识和分析施肥行为的基本出发点和基础。研究认为农户就是长期居住在农村，时间超过一年以上，拥有土地，主要依靠家庭劳动力从事农业生产，并拥有剩余控制权，农户家庭关系相当紧密的基本社会经济组织单位，本质是以家庭契约关系为基础，且家庭生产活动与农业生产活动的相互作用，

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

并特指从事农业生产，拥有一定农业经营能力的的农村住户，不包括举家外出打工的农村住户。

### **3.1.2** 行为决策的内涵

行为决策是针对理性决策理论难以解决问题和弊端，另辟蹊径发展起来的，而其发展历程中始终贯穿着决策行为的实证研究，其中值得注意的是“前景理论”（详见图4-1）

[121]，经过研究发现许多人类行为决策会偏离传统最优行为决策，如后悔理论、不确定性

效应、反射效应、过分自信等，行为决策模型大胆突破了传统经济学基本原理，运用心理学的原理修正了传统经济学的基本假设，充分的展示了人类决策行为复杂性和不确定性，开创了行为经济学研究的新领域。而行为决策研究的主要研究方法包括观察法、调查法（包括问卷调查法和访谈调查法）和实验法（包括心理学实验和经济学实验）[122]。



决策者个体因素

方案编码

决策框架

相关环境因素

方案评价

做出决策





编辑阶段评价阶段

图 3-1 前景理论决策框架

人类的行为决策是在概括行为特征的基础上，提炼出行为决策的主要变量，并将其归纳到理性决策的分析框架中，不仅要考虑到客观环境和行为决策备选技术，还要考虑到行为决策者的认知局限、心理因素、环境因素以及环境因素对心理因素的作用。人类行为决策包括如下的特点：人类的决策行为是问题的出发点，过程中较为关注决策者的认知和心理因素，推出决策行为的心理解释，而不是对行为决策是否正确的评价，从认知心理学的角度出发，决策者行为选择在信息处理过程中受到内、外因素的共同作用，并在此基础上提炼出理性决策没有考虑的行为变量，修正和完善理性决策模型。“行为决策”认为人的理性介于完全理性和非理性之间；在识别发现问题中容易受到知觉上的偏差影响；行为决策受到决策时间和可利用资源的限制，并存在潜在的风险。

上述对行为决策的研究发展、特点和内容的分析，对推进农户施肥行为研究具有重

*新疆农业大学博士学位论文*

要的指导意义。研究将“行为决策”界定为施肥行为的微观主体——农户，为了满足自身需求所确定的特定的行为目标，以及为实现目标而采取的一系列行为活动的总称。

### **3.1.3** 农户施肥行为的内涵

行为指的是行为主体为了满足自身特定的需求所确定的目标以及为了实现目标而采取活动的过程。推动人类行为发生的三个动力包括需要、动机和目标。行为者的需要是推动人类行为发生的动力和源泉[123]。

根据马斯洛的需求层次理论，把人类的需求分为生理、安全、友爱和归属、尊重和自我实现五个层次。农户作为施肥行为的主体和决策者，农户首先是“自然人”，所追求的目标是个人价值的实现，实际上是个体对马斯洛需求理论中的前三种需求，即安全、生理、归属和爱的需求的满足过程中，行为特征表现为人的本能行为，反映的是个体“自然人”的角色。“自然人”是人已是的既成状态，指的是人的自然属性或处于人生来所处自然境界的人，是一种天生具有的自然状态，是人类存在的物质基础。人的存在可以不是社会人，但不能不是“自然人”，严格来说，“自然人”不具有真正意义上的生存特性，也不代表人生的全部内容，只是提供人类生存的物质基础，如若没有这个基础，人就无法存在，而完全停留在这个基础，只能是一种生物状态，而不是人的生存状态。而马克思认为，行为者的需求既包括自我需求，而更重要的是包括行为者的社会公共需求。这一实现过程是对马斯洛需求理论后两种需求的满足，即尊重和自我实现需求，个体行为决策得到社会认同感的程度，反映的是个体社会人的角色。“社会人”是人在社会化过程中不断生成的变动状态，人源于自然界，具有自然界其它存在物一样的自然属性，但作为自然界进化最高的存在物，不满足“自然人”的生存状态，是通过特定的社会实践活动形成属于自己的本质。人是自然属性和社会属性的统一，“社会人”的主要特性是人类活动的目的性和自觉性，人的社会活动不同于自然界自发的、无目的的行为方式，而是具有意识的、经过思虑或动机、追求预期目的的行为过程，生产劳动是人最基本的实践活动形式，是人有目的的和自然界进行物质交换的行为。综上所述，农户个体行为首先是“自然人”，需满足生存的需求，同时也是“社会人”，作为社会的成员，其行为需要对社会负责，并想要得到社会的认同。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

从经济学角度来讲，农户的施肥行为所追求的目标是利润最大化。农户又扮演着“理性经济人”的角色。“经济人”是在假定人类的思考和行为都是有目标理性的，唯一的目的就是获得物质性补偿的最大化，是历史上最悠久、最基本的假说，常用在经济学和一些心理学分析。最先引入“经济人”理论的是《国富论》中提出的“人每天所需要的物质并不是别人的恩惠，而是他们自利的打算，他们从不说自己需要，而说对他们有好处。”古典经济学中的“经济人”假设，认为人具有完全的理性，可以做出让自己利益最大化的选择，确立了个人经济利益最大化的公理，并在此基础上提出了“经济人”的假设，“经济人”以完全追求物质利益为目标进行一切的经济活动，希望以最少的付出，实现最大限度的自身收益，并为此不择手段。当一个人在经济活动中面临不同选择时，他们总会倾向于选择为自己获得最大经济利益的那种机会，即总会追求利益最大化，而在此基础上，实现个人和社会利益相统一的就是“帕累托最优”[124]。此外，延生到农户行为的分析中，“理性”农户并不认同农户的贫穷是源于他们没有经济头脑和管理知识，不能充分利用现有资源，只能在专家的指导下，采用先进的生产技术把农户组织起来，重新配置现有资源，不仅生产效率可以大幅度提高，而且产量也会随之增加的观点。即使在传统农业中，生产要素效率配置低下的可能性比较低，农户是有一定的能力依靠现有的耕种技术、役畜、简单设备等生产要素配置到最佳状态，很好的考虑到边际收益和成本，在这种能够最大限度利用生产机会和资源的情况下，一个农业专家就算精于农业经营，也很难找到这种状态下农户生产要素之间配置的低效率之处，而农户是“贫穷而有效率”的理性经济人，企业企图通过重新配置现有生产要素改变传统农业的想法只是一厢情愿。

“理性”农户是在权衡长远利益和风险后，为了追求最大生产利益而做出合理选择的人。这一经济理论在80年代以来中国农村经济体制改革中具有一定的影响，有很多经济学家认为一些农村政策是按照这一逻辑制定的，而实际上却是按照现代经济学的理论框架来研究农户经济行为。

“经济人”的假设曾在20世纪30年代的欧美一些国家得到运用，这种理论改变当时企业管理放任自流的状态，但与此同时，这一假设也有一定程度的局限性，“经济人”的假设是以享乐主义为基础的，以营利心去寻求提高企业效率，把人看做机器，这与“人的本质是社会关系的总和”这一论点相对立。此外，“经济人”的假设否定了人的自觉性、

*新疆农业大学博士学位论文*

主动性、责任心、创造性等，认为必须使用强迫、惩罚等措施来达到组织目标，把管理者和被管理者相对立，否认了被管理者在生产中的作用。所以，一般把“经济人”理解成为“消费者均衡”，即“消费者追求效用最大化”。随着人类社会文化环境和现实生活的丰富发展，“经济人”的假设的局限性越来越明显，随之产生了“有限理性”的假设。在现实世界里，人会受到自身认识、信息不完全、时间有限、复杂环境条件的限制，会在力所能及的范围之内进行选择，人所能追求到的是实现“满意状态”而不是“最大化”。这一论断的发展，使得经济学中关于人类行为的假设越来越接近于现实。“有限理性”的假设认为有限理性就是人类的行动，即“有意识的理性，但这种理性又是有限的”。包含如下内容：人所处的客观环境是复杂多变的，人数众多的交换形式中，人将面临一个复杂、不确定的世界，且交易次数越多，不确定性越大，信息越不完全。人的计算能力和认知能力有限，人的计算速度不足以应对瞬息万变的环境，所以不可能无所不知，而人在很大程度上依赖于“第一系统”加工处理信息，理性根本无法发挥[125]。由于人所获得所有资讯有限，只能在众多的技术中选择效用最大化的技术。在研究行为假设前提中，必须考虑在人的生理限制上所引起的认知、动机限制及其相互影响的限制。人类行为的价值取向不可能始终如一，且预期目标经常相互抵触，使得行为决策无法做出统一的选择。而“有限理性”这一假设是对传统经济学理论“完全理性”前提的修正，将不完全信息以及处理信息所需的费用和一些非传统的决策目标函数引入经济分析，并指出传统经济理论所提出的“经济人”必须具备有条理且稳定的偏好体系、强大的计算能力、相当丰富和透彻的知识体系、能依靠计算出所有备选方案中达到经济效益的最高点，认为人类在决策过程中并非是选择“最大”或“最优”的目标，而是“满意”的标准，这种有限理性和满意的准则纠正了传统理性选择的偏激，拉近了行为假设条件与现实生活的距离。“有限理性”农户提出完全理性经济人有两个缺陷：一是人不可能完全理性，很难准确的判定每个措施所能产生的结果和正确预测，而人们往往在缺乏信息认知的情况下，主观臆断进行决策；二是决策过程中人们不可能将每个方案都列出来，因为人的能力和决策成本有限，人们所做的决策只是寻找一个可满足要求的方案。而传统经济研究中简单追求利润最大化分析的局限性，主张用系统的决策理论进行研究。

从上述对于农户行为上的分歧主要是集中在如何看待农户行为动机上，如果农户是

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

追求利润最大化，农户的理性被内含的等同于是否追求利润最大化。而从现代经济学的观点上来看，实际上农户的行为是一种有限条件的理性，由于受生产成本、农民生计、追求风险最小化、市场环境等诸多因素的限制，农户行为早就已经不是一种理性行为，这就是有限理性和完全理性的区别，而“有限理性”农户则是对“理性”农户的进一步深化。

综上所述，农户是“有限理性经济人”，农户的施肥行为决策是在追求农业生产成本和风险约束双重条件下的农作物收益最大化。由于受到农业生产条件、信息不对称、农村生态环境、农户自身能力和特征、以及农户风险规避等诸多因素的影响和限制，农户的施肥决策行为的理性只能是有限的。与此同时，农户也是社会人，农户施肥决策行为是一个复杂多变的决策系统，农户施肥决策行为的选择除了在一定程度上要考虑农户家庭的农作物收益、生产成本和预期风险之外，还将受到政府政策制度、农村公共环境、农户自身文化理念以及其他农户施肥行为决策等一系列因素的影响。不同个体特征的农户之间由于受到内、外部影响因素的共同作用，施肥决策行为的目的、偏好、意愿、动机、施肥效果等方面存在差异，且农户施肥行为的认知、态度和行为策略亦有所不同。农户的施肥需求决定动机，动机决定行为。认知决定偏好，偏好决定行为，行为决定结果。其中，农户施肥行为所受的各影响因素的影响程度和影响方向有所不同，影响程度有主次之分，影响方向有正负之分。如若想采取特定的措施消除或弱化这些制约因素的影响，就必须发挥或加强激励因素的作用，如施肥新技术、有机肥、农家肥、测土配方肥或控缓释肥的应用有助于农户更好的提高施肥技术水平。农户施肥行为有稳定的偏好，但农户会把握改善施肥行为的机会，使行为趋于最优的状态，而单个农户的改变并不可能使整体农户施肥行为达到整体水平的最大化。

## **3.2** 农户施肥行为的特征

农户作为施肥行为的主要决策者，农户施肥行为包括农户根据化肥市场价格变动和农作物价格，充分利用所拥有的化肥等农资品，自主决策，进行一系列的由选择、购买、决策、施用等农作物生产经营活动。而从本质上来讲，农户化肥施用行为是在利益驱动下，根据农作物生产环境、周围经济社会条件进行化肥施用和技术采纳的活动，农户以

*新疆农业大学博士学位论文*

“短期利益最大化”为目标，选择最佳化肥施用组合，来达到农作物的最优产出。

### **3.2.1** 农户追求短期利益最大化

根据交易费用理论，农户作为有限理性经济人，在生产过程中追求农业生产成本低，且短期利益最大化。一是由于农户的土地多为承包地，长期效益的预期很少，农户在施用化肥中首先考虑的是化肥的使用效果和价格，如何在短期内给农户带来利益，再加上过量施肥行为所生产的劣质农产品不易被消费者所识别而存在。从理论上来说，随着农业生产治理手段的提高和丰富，化肥施用应该会逐渐减少，但从农业发展的现实情况，施用化肥仍然是农作物增产增收的重要手段，化肥的投入成本能占到物质资料投入总成本的30%以上，有机肥、农家肥、测土配方肥等仍不受重视。二是农户会以不同的农作物受益来决定不同类型的化肥，与单元素化肥相比，有机肥、农家肥等环境污染小的化肥所生产出来的农产品要优于普通化肥的农产品品质，自然农产品的售出价格高，但由于有机肥等化肥的市场价格较高，导致科学施肥的成本较高，所以农户很难形成对未来优质农产品的准确预期，加之农产品市场体系的不健全和信息不对称，即过量施肥或使用环境污染大的化肥也不能获得较低的市场价格。同时，农户作为有限理性经济人，一般以农业收入为主的家庭，会追求收入稳定和风险最小，农户会选择“稳定”的施肥方式，而农业相对于其它行业而言，是比较利益较低的行业，使得农户接受新技术的积极性不高，只是盲目提高化肥施用量来实现农作物增产，这样会进一步增加农户过量施肥的行为。

此外，消费和购买化肥存在逆向行为选择，逆向行为是农户追求短期利益最大化的结果。过量施肥对土壤质量和生态环境的负面影响具有一定的滞后性，再加上农户追求短期利益行为，造成过量施肥行为的普遍性。农户施肥存在逆向选择行为，不仅存在于化肥的购买阶段，还存在于消费者购买农产品的阶段。由于农产品是“经验品”，只有通过消费或者检验才知道是否安全，并不能从外观上看出，消费者在购买农产品时，只能凭借自身经验来选择，产生了农户和农产品消费者的信息不对称，加之政府监管体系的不健全，以及农户的自律性差，受到经济效益的趋势，滥用化肥等农资投入品的可能性增加，使得一些价格稍高的优质农产品可能会直接退出市场。而农户化肥的购买行为亦

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

存在逆向选择，由于农户自身文化程度、耕作技术等因素的限制，农户在购买化肥时，由于信息不对称，化肥销售商知道的真实质量信息，农户却不知道，这样在销售商的推荐下就会以次充好，但农户却只是知道该种类化肥的平均使用效果，所以会以平均产出而估计化肥的价格，一些高于中等价位的化肥就可能退出市场，这种就是俗称“劣币驱逐良币”的市场失灵。

### **3.2.2** 农户过量施肥的集体行动

搭便车理论是美国经济学家曼柯・奥尔逊（1965）发表的《集体行动的逻辑：公共利益和团体理论》一书中提出的，主要的含义是不付出成本而坐享他人之利，使得特定事情产生了正负外部性，由于公共物品消费的非排他性和非竞争性使得共物品的消费存在搭便车的问题，农户过量施肥会带来农村共有生态环境最深层的危害，而农村共有的生态环境从本质上来说，拥有公共物品的内涵，所以在农户施肥行为过程中容易存在搭便车的现象。在化肥施用过程中产生的大量外部成本并不能反映到农户的私人成本中，从而造成化肥施用的过量和无效率。图4-3反映了农户的施肥情况，其中X轴代表因化肥施用而减少的农产品损失，它与化肥施用量有直接关系，直线OA表示化肥施用所带来的农户的收益，曲线OB代表农户化肥施用的私人成本，曲线斜率的增加是由于化肥过量施肥所带来的土壤质量下降等不良后果，使得农户认为需要更多量的化肥来挽救农产品的损失，有效的化肥施用量为利润最大化时的Ua。但如若考虑化肥施用所带来的外部成本，则曲线OC表示化肥施用的私人成本和外部成本之和，这时化肥有效施用量应该为Ub，所以，在没有考虑到化肥施用所带来的巨大外部成本下，化肥被过量施用了。

*新疆农业大学博士学位论文*

C

B

A

U2

U1

收益成本

O

减少的农产品损失

图 3-2 农户化肥施用的成本——收益分析

此外，就农户收入来源而言，农户分为四种，即纯农户、以农业为主的兼业户、以农业为次的兼业户和外出务工经商已不再兼业的农户，在推广对环境污染小的施肥技术过程中，由于这种施肥技术相对于其它技术而言，价格较高、且需要一定的学习过程，使得一些不再以农业收入为主的农户，参与其中的意愿较低，不愿意改变原有传统的施肥习惯，而农村生态环境是农户群体共有的，就算大部农户参与其中，但仍有少部分农村存在搭便车的施肥行为。

### **3.2.3** 农户不合理施肥的路径依赖

“路径依赖”源于制度经济学，是指在制度变迁中，农户存在报酬递增和自我强化的机制，一旦走上特定路径，就会自我强化，且很难改变。农户施肥行为存在一定的路径依赖，农户过去对于化肥施用量和施用种类的选择，决定了农户现在可能的选择，即持续加大化肥施用量，对农作物产出效果越强，但要改变这种施肥行为方式，需要付出巨大的成本。根据图4-2所示，由于农产品是典型的完全竞争市场，AB表示某农户生产农产品的边际收益，即该农产品的需求曲线和价格，MC1代表该生产该农产品的边际成本，B点代表农户追求利益最大时的选择，此时产量是Q1，生产者剩余为AE1B，如果农户希望改变先前过度依赖化肥增加农作物产出的状况，减少化肥施用量的话，农户将面临农作物产量损失的风险，毕竟化肥至今仍为农作物增产的主要手段。因此，为了避免

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

MC2

MC1

C

D

B

E2

E1

减少化肥施用所带来的农作物减产，就必须寻找化学替代品，例如：控缓释肥、测土配方肥等。但无论采用以上任何一种方法，都将会增加生产成本，使得边际成本曲线MC1向上MC2的方向移动，此时D点代表农户利益最大化时的选择，产量是Q2，产量有所降低生产者剩余减少为CE2D，因此，为了减少化肥的施用，该农户必须为减量付出相应的成本。而在实际的农业生产中会比图中所示更为复杂，因为农户过去的化肥施用已经对生态环境造成了一定程度的破坏，比如土壤盐渍化、沙漠化、水质污染等，这些都会提高替代种类化肥的施用成本。

P

价格

A

0

Q2 Q1

Q（产量）

图 3-3 农产品Th产的边际成本、边际收益分析

根据边际报酬递减规律，农作物的边际产量随着化肥的施用量的增加而增加，只有施用量达到一定点的时候，边际产量才会减少，而边际产量与施用量呈正比例关系时，农户已经认为“多施肥就一定能带来农作物的增产”，如若要改变这种想法，需要付出巨大的成本。假定农户对于未来农产品产量是既定的，如若想要改变先前对于化肥的过分依赖，减少化肥的施用，农户将面临农作物产量的下降，就必须寻找其它投入替代品，必将会增加生产成本，除非农户能因为减少化肥施用而得到相等或高于减产部分的补偿，否则农户无法承受减少化肥施用所带来的损失。加之农作物的生长受到土壤质量、水资源状况等诸多自然条件的限制，以上分析了单个农户的情况，但如若所有农户都能在同

*新疆农业大学博士学位论文*

一时期减少化肥施用，虽然也会因农产品供给量的减少而造成生产者或消费者剩余的损失，同时也会使得农产品价格上升，而在一定程度上弥补农户因减少化肥施用所带来的损失，但由于一般农户属于规避风险类型，不愿意承担因减施肥所带来的风险，所以农户仍会加大化肥的施用量来实现农作物的增产，这样过量施肥会继续加剧生态环境的进一步恶化。

## **3.3** 农户施肥行为决策模式及目标

### **3.3.1** 农户施肥行为模式

随着我国农业经营体制的不断完善和市场化程度的逐步深入，社会生产力水平有了明显提高，同时农户作为施肥行为决策的主体，农户自身的个体特征千差万别，而在市场经济条件下农户施肥行为决策的心理也各有不同，农户的施肥决策模式出现了多元化的局面。在相关决策理论的指导下，研究将农户施肥行为决策模式分为：自主理性决策模式，即农户能依据自身内部情况、市场经济条件和政策环境，积极主动参与施肥行为决策。从众模仿决策模式，即农户并不能确定自己是否将会改变施肥决策行为，比较缺乏主见，只是在看见其他农户改变施肥决策行为后，获得了更高的农作物收益，才做出依据别人的决策行为而从众模仿的施肥行为决策。被动接受决策模式，即农户参与施肥行为的决策并不是自愿主动做出的决策行为，而是上级政府部门越权决策或他人代为决策，而应该亲自决策的农户自己只能被动接受（详见表3-1）[126]132。

表 3-1 农户施肥行为决策模式的比较

| 决策模式 | 自主理性决策模式 | 从众模仿决策模式 | 被动接受决策模式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 决策目标 | 自身效益最大化、投入  成本、风险最小化 | 风险最小化、自身收益最  大化 | 在越权决策方利益满足下的  自身利益最大化 |
| 决策特点 | 理性、主动性 | 从众、模仿、趋同性 | 被动、决策权虚化性 |
| 决策关键因素 | 外部环境、内部资源 | 其他农户示范效应 | 越权决策方意志 |
| 决策结果 | 风险大、收益高 | 风险小、收益低 | 风险小、收益高 |
| 农户类型 | 智慧、创新、风险型 | 保守、稳妥、传统习惯型 | 干部、大户、特定型 |
| 农户所占比例 | 少数 | 多数 | 少数 |

一是采用自主理性决策模式的农户，多数较为理性，他们在施肥决策前，会首先通过各种信息获取渠道来了解相关化肥等农业政策的具体内容，在开展一系列的调查工作的基础上，分析农户自身所处的外部政策环境，评估自身行为决策选择的优势资源条件，

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

充分了解改变施肥行为决策的挑战、威胁、优势和劣势，在外部政策环境与内部资源双重约束的条件，分析肥料的成本和收益，以及施肥后存在的潜在风险，形成较为合理的施肥行为决策技术，首先决定是否采纳特定施肥行为，如果确定采纳后，则进一步确定具体施肥技术，例如：施肥量、施肥时间、施肥方式等如何合理安排，形成最优的施肥技术，农户将进一步理性参与到施肥行为决策的过程中，最终实现施肥决策行为选择的最优收益目标。采用此类决策模式的农户多为现有市场经济条件下，农村中较为“智慧型”的农户，且这类型农户拥有较高的素质能力、资源优势、收入水平、思想教育等。

二是采取从众模仿决策模式的农户，他们在改变施肥行为决策之前，会采取观望和等待的行为策略，且在其他农户已改变施肥行为决策的过程中，不断了解施肥政策，并对已改变施肥行为决策农户的利弊加以分析，如果施肥行为的改变的结果是弊大于利，农户将会选择继续观望及不改变施肥行为决策的行为，如果农户继续观望发现仍旧是弊大于利，最终会采取不改变施肥技术的行为决策，而如果农户继续观望发现利大于弊，那么在政府大力号召、周围农户游说下，农户会从众选择改变施肥行为决策，在现有的农业生产过程中，采取这种决策模式的农户最为广泛。由于农村大多数农户受到素质能力、信息获取能力、风险承担能力等诸多因素的制约，他们是有限理性经济人，通过不断学习和模仿他人施肥行为而进步，从而会做出趋同大众的行为决策。例如，我国在测土配方肥的推广工作初期，许多农户都会持观望的态度，虽然县政府、村干部、农技人员都会到农村做大量的宣传和动员，但农户只有亲眼看到前一年测土配方肥的示范作用，才会积极主动参与到施肥技术中来，这种类型的农户大多会在。

三是采用被动接受决策模式的农户，农户的施肥行为决策是由上级代为决策的，具体存在两种情况：一是上级政府对该地区进行统一规划；二是上级决策者做出统一的决策。尽管上级决策后，农户仍会进行一定的理性决策分析，如果上级政府的决策违背了农户自身经济效益的最大化，农户将不会接受决策，然而也有可能由于承受不了政府压力或政府补偿的经济效益，只能被动接受上级决策，而如果上级政府决策刚好与自身的经济利益相符，农户会主动接受决策并认真执行。从一定程度上来说，该类农户改不改变施肥决策是取决于上级的决策意志，如果农户的耕地被纳入了施肥示范区的统一规划范围，那么农户就必须参与。在具体的实践中，确实此类农户模式时有发生，有不少农

*新疆农业大学博士学位论文*

户对施肥效果潜在预期不明确，村政府只能通过制定村干部或大户进行示范，引导农户积极主动参与其中。

### **3.3.2** 农户施肥行为决策目标

农户施肥行为决策目标是农户进行施肥等生产经营活动的出发点和归宿，也是理解和分析现阶段我国农户施肥行为的关键。我国农户施肥行为目标和需求的内容，随着社会生产力的发展和体制的转换也经历过了几个不同的阶段，从1978年前的满足温饱的基本物质需求，到八十年代的住房、生活品等消费的日益增加，所带来的非农产品需求的快速上升，已由温饱的阶段逐步跨入了货币需求的阶段，之后的家庭承包经营责任制的推行，以及农产品市场的逐步放开，农户农业生产经营的商品化程度不断提高，不同地区、不同决策模式的农户的目标略有不同，自主理性决策模式的农户侧重于农产品价值增值或利润最大化，被动接受决策模式的农户侧重满足基本生活需求，而从众模仿决策模式的农户介于二者之间。

一是自主理性决策模式的农户主要是指处于成熟市场经济条件下，且商品经济较为发达的地区，这里的市场、销售渠道、中介服务组织、信息交换、农产品运输等条件都很发达，农户的自有资金比较雄厚，可以把全部的资源都利用起来从事专业化的商品生产，获得高额利润，比从事自给农业生产的机会成本要低很多，这类型的农户施肥行为动机已是价值增值或利润的获取，这种类型的农户分布在东部经济发达地区。二是从众模仿决策模式的农户处在市场经济尚不成熟的经济环境中，农产品的生产及流通得到了一定程度的发展，但渠道上不畅通，销售风险很大，农户经济实力逐渐增强，已经有一定的剩余产品，他们所掌握的资金和技术允许进行小规模商品生产，但必须保证自给自足的前提下，获得一定的利润，这种类型的农户是从自然经济或小商品经济条件向完全市场经济过渡过程中的农户，大多在经济欠发达地区，与此次调查的农户情况大体相符。三是被动接受决策模式的农户处于交通不便、信息不灵的地区，农户经济实力薄弱，剩余产品较少，只能简单维持再生产，主要利用自己所拥有的有限资源生产出自己或家庭成员所需的生活必需品，这种类型的农户生活在自然经济或小商品经济条件下，主要分布在西部地区，并以贫困地区农户为代表。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

综上所述，研究认为农户施肥行为目标的确定，既要考虑到农户是农村经济活动的主体，又要考虑到农户还是农村社会活动的主体。农户的多重主体性表现出不同主体之间的相互联系和影响，而农户的社会特性在很大程度上是经济行为的延伸，此外，不同类型的农户的施肥行为略有差异。

## **3.4** 本章小结

综合本章的研究的主要内容，本章首先基于国内外研究综述和农户施肥行为相关理论分析了农户、行为决策、农户施肥行为的相关内涵，总结出农户施肥行为的主要特征，并在此基础上分析了不同农户的决策模式和目标。得出如下主要结论：①农户首先是在满足基本物质需求的自然人的基础上发展起来的，由于受到农业生产条件、信息不对称、农村生态环境、农户自身能力和特征、以及农户风险规避等诸多因素的影响和限制，农户的施肥决策行为的理性只能是有限的。与此同时，农户也是社会人，农户施肥决策行为是一个复杂多变的决策系统，由于受到内、外部影响因素的共同作用，施肥决策行为的目的、偏好、意愿、动机、施肥效果等方面存在差异，且农户施肥行为的认知、态度和行为策略亦有所不同。②农户化肥施用行为是在利益驱动下，根据农作物生产环境、周围经济社会条件进行化肥施用和技术采纳的活动，农户以“短期效益最大化”为目标，选择最佳化肥施用组合，来达到农作物的最优产出，所以农户施肥行为具有追求利益最大化的目标，而在施肥决策过程中，农村环境具有公共物品的性质，容易存在搭便车的现象，过量施肥所产生的大量外部成本并不能反映到农户的私人成本中，从而造成化肥施用的过量和无效率。而农户过去对于施用量和施用种类的选择，决定了农户现在可能的选择，即持续增施化肥，会有较高农作物产出，但要改变这种施肥行为方式，需要付出巨大的成本。③虽然农户个体特征千差万别，在市场经济条件下农户施肥决策心理也各有差异，但尽管如此，研究大致将农户施肥决策的模式分为自主理性决策模式，即农户在对自身内部情况、市场经济、社会条件、政策环境有一定了解的基础上，积极主动参与施肥行为决策。从众模仿决策模式，即农户自身不能确定是否改变施肥决策，缺乏主见，看见其他农户改变施肥决策后有更高的收益，才做出模仿性的决策，从众参与施肥行为决策。被动接受决策模式，即农户参与施肥行为决策并不是自己主动做出的，二

*新疆农业大学博士学位论文*

是上级政府部门越权决策或他人代为决策，而农户自己只能被动接受。而各类型农户的施肥决策目标略有不同。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第4章 农户施肥行为的影响因素

农户是我国农业生产经营的主体，农民是化肥施用行为最终实施的主体，农户决策行为是诱发施肥行为改变的微观基础，农户施肥行为的积极性和主动性，将会直接影响到农业生产和农作物生长过程中化肥施用的数量和质量。研究农户施肥行为的主要影响因素的重要性包括：农户作为农业生产和施肥行为的决策者，农户行为决策必然会左右农业中化肥施用的变动，转变化肥施用的速度和方向，提高农户施肥技术效率。因此，分析农户施肥决策行为的主要影响因素，对了解我国农业生产中施肥的微观决策单元、认识农户施肥行为的一般决策途径，以至推进农户合理施肥具有重要的现实意义。

农户施肥行为是农户个人、经济、社会、心理等共同作用的结果，施肥决策是一个复杂的行为过程，受到诸多因素的影响，对此国内外经济学家进行了一系列探索。西方经济学家普遍认为，农户在进行农作物生产行为决策时，只有在满足自身消费需求的条件下，才能满足市场需求，而在市场经济条件和消费决策下，农户的施肥行为是理性的，但由于农户参与市场的不完全性和信息不对称，农户只能追求有条件的利润最大化。而影响农户决策的因素就是影响资本主义企业行为的因素，农户在生产经营活动中力求投入和产出达到最大化。不同类型农户的行为由内部和外部因素共同作用的结果。其中，内部因素提供了决策的可能性，并构成决策的制约因素，主要包括劳动力、农具、土地、肥料、蓄力、资本、货币流通等诸多因素；外部要素对农户决策有着激励和制约的作用，包括非农产业的发展，并有可能改变内部因素，并在内部因素既定的情况下直接改变农户决策方向。内外部因素共同作用使得农户施肥行为迥然不同，本质上是农户施肥的需求、动机、目标和其它影响因素共同作用的结果（详见图4-1）。

*新疆农业大学博士学位论文*

农户利益最大化原则

需求与动机

农户施肥决策行为

外部环境

内部因素

图 4-1 农户施肥行为的过程

从总体上来说，农户施肥决策不仅受到农户资源禀赋、个体特征、心理因素的影响，还受到市场环境和政策制度的影响，而从农户施肥决策行为整体来看，为了全面考察农户施肥行为的影响因素，本研究将各种可能的因素纳入理论框架（详见图4-2）。



反馈

需求

**农户施肥行为决策**

欲望

经验

狭义的施肥决策过程

需求认知

信息收集

方案评估

施肥决策

效果评价

**内部因素**

资源禀赋个体特征心理因素

**外部因素**

市场环境

政策制度

经验



|  |  |
| --- | --- |
| 自然条件、耕地资源、劳动力、资金 |  |
|  |
|  | |
| 性别、年龄、文化程度、兼业化程度、土地经营方式、农业技术、环保意识 |  |
|  |
|  | |
| 行为态度、主观规范、知觉行为、行为意向 |  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 信息来源、农产品 |  |
| 价格、化肥价格、 |
| 市场风险、市场竞 |
|  |
| 争 |
|  | |
| 土地产权制度、生 |  |
| 产组织形式、农业 |
| 补贴、农业标准化 |
|  |
| 生产、质量安全体 |
| 系、非正式制度 |

反馈

图 4-2 农户施肥行为的影响因素体系

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

## **4.1** 内部因素

农户从事施肥等农业生产经营活动必须以一定的对象和手段为基础，这些基础条件就构成了影响农户施肥行为的内部因素，它们为农户进行施肥等有关农业经济活动提供了一定的可能性，会在很大程度上影响和决定农户施肥行为决策的方向和发展，并推动农户施肥行为决策从一个类型向另一个类型的转变，这些内部因素包括资源禀赋、个体特征、道德因素和心理因素等。

### **5.1.1** 资源禀赋

资源禀赋理论是由瑞典的经济学家赫克歇尔和俄林为了解释李嘉图的比较优势理论，用来说明各国生产参与国家贸易交换的商品具有比较成本优势的原因。本研究将资源禀赋引入农户施肥行为，资源禀赋对于农户施肥行为决策是一个重要的先天条件，也是促进农户施肥决策形成的内在动力。而农户资源禀赋（要素禀赋）指农户所拥有的各种生产要素，包括自然条件、耕地资源、劳动力、资金等的多少。

#### **4.1.1.1** 自然条件

农作物的种植对自然条件依赖性较强，且生产效率反映敏感，是农业生产赖以发展的自然基础，也是农业生产发展的物质资料源泉。具体包括自然界为农业生产提供的天然的可能性和限制性，自然条件的优劣对农业生产发展起到加速或延缓的作用。主要包括水资源、大气资源、光热条件、地理位置以及自然灾害等自然因素。如若气候干燥，导致农作物供水不足，易发生旱灾，严重影响农作物的生长，而农户为了保证农作物产量的增加，就必须增施化肥，不仅会增加农作物生产成本，降低农民收入，还会给生态环境带来一定的危害。

#### **4.1.1.2** 耕地资源

耕地质量包括耕地农作物的适宜性、农作物生产力的大小、耕地产出经济效益和耕地环境的综合。一是耕地是农业生产中最重要的生产要素，而对于种植农户而言，也是重要的生产对象。因此，耕地数量和质量将在很大程度上影响着农户的施肥行为。目前我国通过耕地质量等级调查和评定，将耕地划分为优等地、高等地、中等地和低等地，如若耕地总体质量偏低、加之化肥等农用物质投入量却在持续增加，并非能带来农作物

*新疆农业大学博士学位论文*

单产的持续增高，这说明只有提高耕地基础地力，才是未来提高农作物产量和经济效益的必然选择。二是耕地的分布状况对农户的施肥行为产生十分重要的影响。就一般情况而言，我国现有的福利化土地分配方式造成了农户所拥有的耕地过分细碎化，如若耕地的集中程度大，比较容易形成农业生产规模化经营，就有可能以机械耕作方式来替代家庭劳动力，通过大型农业机械的使用来提高农业生产耕作的技术效率和经营规模，从事农业生产的农户收入将会高于从事非农业生产的农户，农户的经济行为近似于发达国家的农场主，提高了土地生产率和化肥的利用率，土地、资金和技术的集约度高，一定程度上促进了农产品的充分供给，也是促进农业市场化、社会化进程的重要因素。此外，一家一户分散经营的耕地经营模式，会大大增加农业生产采用新技术、新标准的成本和政府监管的成本，在农产品质量检测方面，耕地细碎化农户所需的检测费用相对于集约经营的农户所需的成本较高。所以农业适度规模经营对克服农户家庭个体经营分散性、粗放型经营，提高单位面积上农业施肥技术效率具有重要的意义。而农户作为施肥选择行为的决策者，只有充分认识到农作物种植耕地的质量，综合考虑土壤质地、土壤养分构成与含量、土层厚度、地质地貌条件等，有所依据的制定合理的农作物施肥技术，达到合理施肥、提高土壤肥效的目的。

#### **4.1.1.3** 劳动力

劳动力作为农业生产的主体，劳动力的数量和质量在一定程度上制约着农户施肥行为，主要包含如下两个方面：一是劳动力数量对农户施肥行为的直接影响，主要包括两种，即劳动力的绝对数量和相对数量，劳动力的绝对数量指的是符合我国劳动力条件规定的家庭中劳动力的数量，从一定程度上来说，劳动力和化肥等物质投入生产要素之间存在相互替代的关系，如若农户的劳动力比较充裕的情况下，就有可能采取劳动密集型农业生产技术体系来实现预期的农业生产目标；反之，则可以通过高投入（化肥等物质投入）来弥补劳动力的不足。劳动力的相对数量是指劳动力在农业人口中所占的比重，在城市化进程逐渐加快、农户家庭逐渐变小的趋势下，劳动效率越低，家庭中主要劳动力的经济负担越大，农户的施肥行为主要围绕着满足家庭消费的基本需求，将会以增加化肥投入来提高农作物产量，从而满足农户家庭的温饱需求，而越是贫困地区，农户施肥行为的这一特征就越明显。二是劳动力质量对农户施肥行为的影响。随着经济、社会

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

的不断发展，农业科学技术在农作物生产过程中所起到的作用越来越大，与此同时，对劳动力质量的要求也越来越高。农户家庭劳动力素质的高低，将会直接影响到农户对施肥新技术的采纳的程度和速度、以及农业生产经营管理水平和施肥决策的能力，从而影响农户能否以更快、更好的农业生产方式来实现其经营目标。此外，劳动力的质量（文化程度）代表某个地区人口的素质，标志着一个地区的文化教育及发展程度。而劳动力受教育的高低，将直接影响到农户施肥行为的选择，劳动力的受教育程度越高，越容易接受新技术、新知识，过量施肥所引起的环境问题的认知程度越深，可能会更愿意接受测土配方肥、有机肥、控缓释肥等。三是劳动力的健康状况，农户家庭劳动力的健康状况关系到农户的收支水平，家庭成员的健康情况较差，则劳动力的质量通常较差，医药费支出相对较多，家庭负担和农业生产经营的成本相对较大，劳动力创收和转移的可能性降低，会对农户的施肥行为决策产生影响。如果农户家庭劳动力只能被束缚在家照顾非健康家庭成员，接触施肥新技术的可能性降低，产生不合理施肥行为决策的可能性提高。

#### **4.1.1.4** 资金

资金是农户经济活动正常进行的物质基础，随着我国农村市场经济体制的不断完善和发展，资金投入对农户施肥行为的影响程度越来越深入。在现有开放的农户农业生产经营系统中，农户在投入化肥等物质资料的生产活动的资金来源包括自有资金和信贷资金。一般来说，农户的农业生产经营扣除当年消耗的必要费用之后，余下的部分就是下年农业生产资金的来源。如果农户的资金匮乏，就会影响农户对先进施肥技术以及相对单一元素化肥价格较高的有机肥、测土配方肥、控缓释肥的施用，农户没有一定的资金能力来进行较大风险的化肥等物质资料投入行为，且在施肥行为上表现为选择风险最小化的行为偏好；反之，如若资金雄厚的农户会选择风险大些的偏好行为，倾向于利用农产品产出的价值增值，选择边际收益大的新技术，容易使农业生产法进入良性循环，并具有充裕的资金加快农村市场化进程。此外，如若农户的信贷资金获取渠道不畅，无法自救或很难找到其他自救的途径，会使得农户陷入农业资金严重短缺的泥潭。从现实的发展情况来看，农户获取信贷资金的渠道并不多，因此农户家庭的自有资金会对施肥行为决策的影响更为严重。

*新疆农业大学博士学位论文*

### **4.1.2** 个体特征

农户的个体特征是农户本身所拥有的，包括天然和后天所获得的资源和能力，农户的个体特征将直接影响到施肥行为的选择。农户与生俱来拥有理性行为，以效益最大化为目标，随着市场经济的逐步推进，农户施肥行为已由基本的生存理性向经济理性转变，在种植环境和家庭经济条件约束下，尽可能以最小的投入获得最大的产出。但也会受到农户自身个体特征，如性别、年龄、文化程度、兼业化程度、土地经营方式、农业技术、环保意识等因素，有时也会产生非理性，从而导致农户的不合理施肥行为。

#### **4.1.2.1** 性别与年龄

性别分为男女，在我国，大多数农户家庭户主为男性，除非女性单独生活（单口家庭）或农户家庭中没有成年的男子，否则一般不会把女性列为户主。在农村，男性接受教育的程度和与外界的接触机会比女性更多，且男性承担风险的能力、信息接受能力和化肥决策能力比女性强，所以户主的性别会对农户家庭的施肥行为表现上可能存在一定的差异性。此外，从理论上来说，农户的年龄对施肥行为的影响的指向性并不太明确，一是，农户年龄越大，施肥信息接受能力可能较差，思想更可能趋于保守，对采纳施肥新技术的可能性较低，改变单一元素化肥施用行为的意愿就越低。二是农户的年龄越大，施肥技术经验积累越丰富，判断能力更加敏锐，其引进施肥新技术的意愿可能越高，而农户年龄大到一定程度时，农户受到自身能力和经验的限制，农户会转向劳动强度小的种植结构，从而改变农户施肥行为。

#### **4.1.2.2** 文化程度

文化程度表示一个国家或民族人口的基本素质，标志着一个国家文化教育的普及和发展程度。文化程度可划分为文盲与半文盲、小学、初中、高中、技工学校、中专和中技、大专、本科等，而农户的文化程度直接与施肥行为决策、家庭收入、农业生产经营方式等密切相关。通常情况下，文化程度越高的农户，接受新事物和新知识的速度越快，农业生产视野越开阔，施肥决策模式越民主（表现为男女共商的比重增加），信息的搜集处理运用能力越强，机会把握、创新能力、创收能力就越高。规范农户施肥行为作为一项任重道远的新工作，农户的文化程度高的对施肥行为转变、测土配方肥、控缓释肥的接受能力越强，更为关注过量施肥多带来的环境的负面影响，其施肥行为决策更为理性。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

#### **4.1.2.3** 兼业化程度

兼业是指农户从事农业生产的同时，还从事非农业就业或经营，以弥补单纯的农业经营所带来的农业收入不足或期望获得更高家庭收入的行为。兼业的存在，意味着农户收入可以分解为农业收入和非农业收入两部分，因此，农户的施肥行为不仅受到化肥价格导向，而且受到农业收入重要程度的影响。即农户的兼业化程度越低对农业收入的依赖性越强，则农户对化肥价格变动的反应越积极，供给弹性越大，且农户农耕活动的惯性越强，对土地的依赖心理越强，农户改变施肥结构的可能性越低；相反，农户的兼业化程度越高，农业收入越不能作为主要的收入来源，则农户对化肥价格变化的反应越敏感，供给弹性越小。此外，农户家庭的兼业化程度越高，使农户非农业收入成为主要来源，农户仅将土地作为一种最低的生活保障，对其增加收入的功能并不看重，也不会注重土地长期生产力的保持，更不倾向于施用有机肥、农家肥或控缓释肥。

#### **4.1.2.4** 土地经营方式

农业是一种平面式的生产方式，土地的规模就决定了农户农业生产的经营规模，因此，在农业生产中土地的使用方式必然对农户施肥行为产生很大的约束作用。一是农户所使用的土地是自有的还是短期租佃，是分成租约还是定额租约。从土地的使用性质来看，由于租赁土地经营农业的农户受到投资收益期限和必要制度租金的制约，农业上产的空间相对有限，因此，与自由农户相比，租佃农户对化肥价格反应较小，供给弹性较弱。二是从土地租期的长短看，由于长期租佃土地有利于投资者充分获取投资收益，长期租佃农户的施肥行为更接近于自有农户，即与短期租佃农户相比，长期租佃农户比较看重长期投资效益，会倾向于施用有机肥或控缓释肥，来达到长效增产的目的，三是定额农户与分成农户对化肥价格的反应有所不同，即当化肥价格上升时，定额农户对价格的反应必然大于分成农户。此外，土地过分细碎化，不能产生规模效应，从而制约农户对化肥等农资品的投资行为，农户土地规模越小，收益外溢性越强，农户越不愿意进行利于土壤或环境保护的投入。

#### **4.1.2.5** 农业技术

农业技术是农户进行农业生产经营活动的关键。如果说农户没有或缺少自有资金，还可以依靠借贷的方式来弥补自有资金的不足，但农业技术却是难以解决的问题，随着城

*新疆农业大学博士学位论文*

镇化进程的加快，农村劳动力的转移，大多数年轻、有文化的劳动力大多外出发展，留在农村的劳动力多为年龄较大、文化程度较低、而这些农户没有接受过专业的农业技术培训，由于受农业技术水平的限制，许多施肥新技术无法推展，农业技术也是影响农户施肥决策行为的重要影响因素。农业施肥技术主要包括学习化肥的科学施用技术、劣质化肥的识别等，为保障农产品质量安全，促进农业经济的发展提供保障，依据现有劳动力转移情况而言，只有加强农业施肥技术培训，才能从源头上抑制农业过量施肥的状况。

#### **4.1.2.6** 环保意识

随着农村经济社会的快速发展，农户的生活环境发生了急剧的变化，在满足温饱之后，农户对农业收入过高的预期，致使部分农户的环保意识较差，在施肥过程中只是考虑到农作物增产而没有考虑过量施肥会对生态环境造成一定的影响；还有些农户虽然意识到周围土壤、大气、水体等因为过量施肥产生了一定的负面影响，但并不会影响到农户施肥决策行为，且现有的政策条件下，农户并不需要为过量施肥的行为负责，会导致农户持续过量增施化肥的行为决策，并对生态环境产生一定的影响。而在现实的农业生产经营过程中，农户才是施肥行为的决策者，应从引导农户合理施肥入手，改变生态环境恶化的影响。

### **4.1.3** 心理因素

计划行为理论是由Icek Ajzen提出的，经研究发现，人的行为并不是完全处于资源，而处在受控之下，他将TRA（理性行为理论）进行了扩充，增加了自我控制认知的概念，从而发展成为新的行为理论，能够帮助理解人是如何改变自己的行为模式的，其认为是深思熟虑的结果，主要包括行为态度、主观规范、知觉行为控制、行为意向和行为五要素。研究将计划行为理论引入理论模型，分析影响农户施肥行为的心理因素。

#### **4.1.3.1** 行为态度

计划行为理论中一个重要的要素就是行为态度，行为态度（Attitude toward the

Behavior）是一个人对特定的行为所反映的预设立场，也可以说是个人对于特定行为的正负评价，即由个人对特定行为概念化所形成的态度，其组成成分包括个人对行为结果的显著信念函数。行为态度包含行为的信念和特定结果评价，行为的信念是指在特定行为

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

下所产生结果的判断，特定结果评价是对结果重要程度的评价，而行为态度越明确，越能促进个人行为决策。Ajzen指出个人对行为的态度越是正向，态度越积极，则个人行为的意向越强，反之则越小。

农户对于化肥施用的行为态度主要是指农户在购买和施用化肥行为的正面或负面的评价，而这些评价将直接影响到农户购买和施用化肥行为。第一，农户要对特定化肥种类做出评价，首先应在购买前对特定化肥作相应的了解，对化肥质量、效果、厂家等信息的了解程度，直接关系到购买评价的准确性和客观性，而农户的了解程度就涉及到农户通过哪些渠道了解到化肥信息的相关内容。因此需要详细农户购买前对化肥的了解程度以及所知道的化肥购买渠道。第二，农户作为“有限理性经济人”对化肥的施用效果的预期收益最大化，即农户在购买化肥时注重成本效益原则。因此，对化肥的评价包括化肥的价格、施用效果、农作物收益等的评价，只有对这些内容进行综合评价后，才能更好的判断哪种化肥的效用更优，最终决定是否购买化肥的种类。第三，化肥的施用会对土壤质量、水质、生态环境等产生一定的影响。因此，需要调查农户在施肥后对化肥负面影响的评价，尤其是化肥利用率低已严重影响到化肥施用的效果，需要重点了解农户对化肥利用率的认知程度情况。

综上所著，本研究需要从农户购买前对化肥的了解程度、农户对化肥价格的评价、、农户对化肥施用效果的评价、农户对施肥负面影响的评价、农户对化肥利用率的认知程度等指标来测度农户对施肥行为的态度。

#### **4.1.3.2** 主观规范

计划行为理论里的主观规范（Subjective Norm）是个人对是否采取某项特定行为所感受到的社会压力，即在预测行为时，一些对个人决策行为具有影响力的个人或团体对个人某种特定行为所发挥的影响作用的程度。主要包括规范信念和顺从动机，规范信念是指预期有影响力的其他个人或团体对其特定行为的期望；顺从动机是指个人顺从有影响力的其他个人或团体的程度。主观规范越强，表示个人在行为决策时受到有影响力的其他个人或团体的压力和顺从动机高，产生的行为意图越高，反之亦然。

农户的施肥行为的主观规范主要指农户在购买化肥决策时，感受到的来自有影响力的其他个人或团体的压力和顺从意向，这些压力的主要来源是亲邻朋友、农技推广人员、

*新疆农业大学博士学位论文*

祖辈、销售商、植保技术人员等。第一，农户在购买化肥时的受群体影响较大、相信“口碑信息”行为的特点，即大多数人说好就觉得好。大多数农户喜欢听取其他人的意见，来降低自身评估方面的不确定性，特别是农业生产存在较大的风险，农户如若缺乏施肥方面的专业技术知识时更为明显，因此化肥的口碑效应较明显，农户的祖辈或亲邻朋友会根据自身施用化肥经验，对其他农户的化肥购买行为形成一定的指导和预期。因此，需要调查化肥相关信息的获取渠道，这对农户购买和施用化肥产生重要的影响，因为化肥的专业性强，一般农户对化肥内部信息匮乏，需要借鉴别人的化肥施用经验，强化对自身施用化肥效果等的了解，从而降低施肥带来的风险。第二、植保人员和农技人员是具有一定专业知识的农技指导人员，在农户面前具有重要的权威性和发言权，是农户购买化肥的重要社会压力来源。因此，需要考虑被调查农户对于农技人员和植保技术人员的推荐种类的执行意愿。第三、随着经济社会的发展，信息的传播方式逐渐深化，内容逐渐丰富，电视广告宣传已经逐渐成为农户了解资讯的重要渠道，是农户施肥行为社会压力的重要来源，最终对农户的施肥意愿和行为产生影响。

综上所述，本研究关于施肥信息的获取渠道主要包括祖辈、亲邻朋友、植保技术人员、销售人员、电视广告宣传等方面对农户购买化肥的主观规范进行分析。

#### **4.1.3.3** 知觉行为控制

知觉行为控制（Perceived Behavioral Control）是指反映个人过去经验和预期的阻碍，即个人预期执行特定行为时所掌握信息的程度或感知执行特定行为的困难度，当个人掌握信息资源和机会越多，所预期的阻碍越少，则对个人知觉行为控制越强。根据期望—价值理论，知觉行为控制主要包括行为意向具有动机上的含量和直接预测能力。行为意向动机含量是指个人感知可能影响某种特定行为的促进或阻碍因素，以及个人行为所需的资源、信息、能力或机会的控制。直接预测能力是指个人感知这些因素的对行为的影响程度，及执行行为所需资源、信息、能力或机会对行为的重要程度。

农户施肥行为的知觉行为控制是指农户对施肥决策行为所需的能力、信息、资源或机会的感知及重要程度的认知，即农户认为能促进或阻碍施肥行为的因素。第一，农户购买特定种类化肥的便利性对施肥行为产生一定的影响。如若农户认为越容易购买到所需的化肥，越有可能考虑使用化肥而非测土配方肥。因此，有必要对农户购买化肥的渠

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

道进行调查，了解当前农户购买化肥的便利程度。第二，农户选择购买地点的主要原因，在一定程度上体现农户对购买化肥的控制能力，即农户在是否购买特定种类化肥决策时，受到了化肥施用效果和特性的直接影响，而这些特性是农户自身无法控制的，但会对农户施肥决策产生促进和阻碍作用。第三，有机肥、农家肥或测土配方肥的效果直接影响农户对特定化肥的信任程度，其它种类肥料成为化肥施用重要的外部力量，会对农户施肥行为决策产生影响。

综上所述，本研究要从化肥的购买渠道、选择购买渠道的原因以及有机肥、农家肥、测土配方肥的好处等方面探讨农户知觉行为控制。

#### **4.1.3.4** 行为意向

行为意向（Behavior Intention）是指个人对所采取的某项特定行为的主观机率的判定，反映个人对于某一项特定行为的采取意愿。农户施肥行为中一是对化肥说明书上化肥用量的合适程度的认知，如若农户认为化肥说明书上量偏少，就会在心理暗示上表明应在一定程度上增加化肥施用量，提高农作物产量。二是农户认为不施肥所能降低的农作物产量的比例的判定，反映农户对增施肥所采取的意愿。

此外，包括行为态度、主观规范、知觉行为控制和行为意向等心理因素的影响才会推进到农户施肥行为，主要包括施肥种类、施肥次数、施肥量、施肥方式等。

## **4.2** 外部因素

农户施肥行为决策还受到一些外部环境因素的约束，主要包括化肥等物质生产资料市场的发育和完善程度、农业生产的专业化水平、农业社会化服务体系的建设、农村政策体制状况、商业金融资本等，这些外部制约因素具体而言，又分为如下几种：

### **4.2.1** 市场环境

市场经济因素与农户施肥行为有着密切的关系，农户科学施肥是由市场供需双方来决定的，具有多变性，而农产品市场对农户施肥行为的指导作用在很大程度上取决于信息对称程度，如若市场发育不健全、信息不流畅的情况下，农户就没有足够的内部激励和外部约束来保证科学施肥，生产质量安全农产品，在市场需求高的情况下，会频繁出

*新疆农业大学博士学位论文*

现过量施肥，农产品质量下降的现象。农户选择有机肥、农家肥等，主要依靠缓释效果，前期的产量可能会下降，加之信息不对称，缺乏对农产品市场的有效管理，农户的农产品收益会降低，造成农户施肥逆向选择行为。

#### **4.2.1.1** 信息来源

信息是制约农户施肥行为决策的直接外部因素，农户信息获取情况可以通过农户的社会接触频率来反映。一般情况而言，农户对社会的接触频率越高，生产和生活系统越开放，信息获取和社会资源分享越丰富，农户视野越开阔，对施肥技术的认知程度越高。而农户的信息获取渠道是否单一，是由农户在农村的居住方式和受教育程度所决定的。由于传统农户对耕地资源的过分依赖，一般农户居住比较分散，会造成农户间人际交往不便。农户获取信息的渠道较为有限，除了政府政策宣传导向外，主要是依靠周围亲邻朋友在农作物种植过程中的示范和交流。虽然国家大力推进农业技术在农村的广泛传播，但很少有农户在采用农业技术时，能根据自身条件、周围的环境以及耕地质量来加以改进，二是随着农业信息技术的传播范围越广，传播过程中丢失的信息要素越多。而大多数农户所处的农村环境属于半封闭的状态，信息获取不畅将会是制约农户合理施肥的主要原因之一。农户施肥信息不畅主要包括农户所需的施肥技术信息传入不畅和农户要销售的农产品信息传出不畅。信息不畅不但会影响农户施肥水平的提高，而且会影响先进施肥技术的引入。

#### **4.2.1.2** 农产品价格

农产品生产具有两个重要的特征，即农户数量基数较大，每个农户出售的农产品只占有农产品总供给的极小部分；不同农户生产的同种农产品不存在质的差别。这两个特征决定了农户的农业生产不具有形成垄断的可能，任何农户都只能是农产品价格的接受者，不可能控制或操纵农产品价格，而在完全竞争的条件下，农户往往具有独自扩张生产的本能和倾向。随着家庭人口的增加，经济压力变大，农户会更加倾向于农产品预期价格，对于品质的关注度越来越低，所以农户施肥行为受到农产品价格机制的调节，农户是农产品的生产者和供给者，且以追求利润最大化为目标，从本质上说施肥以收益最大化为导向，农户会选择最佳投入组合来实现产出的最大化。此外，农产品与一般商品不同，当期化肥施用量与前期农产品价格有一定的关系，因为农作物种植和农业生产是

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

一种长期的经济活动，从开始播种到农作物结果需要一定的时间，而在此过程中农业生产规模是无法改变的，因此，在农业生产中上期的农产品价格影响本期的农作物产量。在其它市场条件不变的情况下，如若市场中某种农产品价格上升，农户就越倾向于种植某种农作物，而减少其它农作物的种植，由于不同农作物的施肥量、方式、时间都有所不同，从改变施肥行为，增加农作物的供给。一般来说，当需求市场出现利好的情况下，农户会倾向于按照价格机制调价方向选择施肥行为。

#### **4.2.1.3** 化肥价格

根据经典供需理论，在一定时期内，当其他条件不变的情况下，在每一价格水平上买主愿意而且能够购买的商品数量，需求曲线是一条向右下方倾斜的曲线。而化肥的市场价格对农户施肥行为有较大的影响，我国作为世界上第一大化肥消费大国，随着市场经济的逐步推进，化肥市场改变了原有的统购包销、单一渠道的经营方式，而当某一化肥产生价格变化，会使农户选择其它品种化肥作为替代品。例如：氮肥的价格上涨，农户就有可能选择有机肥或农家肥作为替代，这就有可能降低农业面源污染。而另一方面，近年来受石油、煤炭、天然气等的原材料价格上涨的影响，化肥等农业生产资料价格呈上涨态势，加之农业劳动力就业机会增多，农业人工费用不断增加，推动农作物生产成本逐年提高，未来农资价格上行、生产用工成本上升等，会使得农户种植结构从粮食作物转向比较利益较高的经济作物，而经济作物的施肥量明显高于粮食作物，会使得农户施肥量有所增加。

#### **4.2.1.4** 市场风险

任何农业生产经营活动在获的目标利润的同时，也会存在一定的风险。就一般情况而言，农业产出利润越高，风险就越大，利润和风险呈正比。因此，农户在农业生产经营时追求利润最大化的同时，也会预期风险，如果农户经历了长期的农业自主经营方式，其风险意识和承担风险的能力会有所提高。但由于农户农业生产中的信息不对称和小农意识的长期存在，虽然会在短期利益的驱动下，追求农业生产的利润最大化，但很难做到依据边际收益与边际成本之间的比较来安排农业生产经营活动，农户往往为了求稳，选择规避风险或风险最小化的农业生产经营原则。风险规避其实是农户应对农业风险的一种方法，通过改变生产计划来消除或降低风险发生的可能，维持生产经营目标免受农

*新疆农业大学博士学位论文*

业风险的影响。一种是降低损失发生的几率，其次是降低损失的程度。农户在施肥过程中有规避风险的动机，为了保证农作物的持续增产和维持稳定收入，农户在一些新技术的推广应用过程中，需经过较长的时间或同等的应用成本，来降低新技术应用后低产所产生的损失，才能接受施肥新技术的尝试。在这一过程中，多数农户在施肥过程中会盲目求稳，行为选择具有很大的保守性，从本能上排斥新技术的应用，缺乏主动引进的精神，这种风险规避思想的长期存在会导致农户在施肥行为方面的盲目性，会进一步影响现代农业的发展，难以有效的达到经济、社会和生态效益的和谐发展。

#### **4.2.1.5** 市场竞争

市场竞争是市场经济的基本特征之一，在市场经济条件下，企业从各自的利益出发，为了取得更好的产销条件，获得更多的市场资源而竞争，是想生产要素优化配置的一种形式。对农户施肥行为产生一定影响的是农产品和化肥企业的市场竞争，农产品市场是完全竞争市场，由于长期以来，小农经济思想的渗透，加之信息渠道单一使得农户经济行为具有一定的趋同性的特点，使得特定区域内种植农产品种类都比较相似，农户施用化肥种类单一，多数化肥企业为了进入这一市场，就必须生产同种化肥，而化肥的价格和品质的竞争是在所难免的，就会推动农户购买优质高效低价化肥。不过也会存在部分化肥企业为了获得更高的利润，生产假冒伪劣产品，导致农户的生产效率低下，甚至对生态环境造成一定的破坏。如若想缓和以上这些市场竞争，在一定程度上就必须提高农户农业生产经营中的创新能力，而创新能力又不是在短时间内就能实现的，在未来的一段时间内，这种局面都无法改变，这种激烈的竞争局面，无疑都会对农户的施肥行为产生重要影响。

### **4.2.2** 政策制度

按照新制度经济学的观点，经济制度就是用来约束人类经济行为的一系列规则的总称，就农业生产经营中的农户施肥行为决策而言，受到土地产权制度、农业补贴政策、农业生产组织形式、农户的意识形态、价值理念等诸多制度因素的影响。

#### **4.2.2.1** 土地产权制度

在农业生产中，土地作为最重要的生产手段，土地产权制度的安排位于各种产权制

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

度的核心地位，土地产权是指关于土地财产的一切权利的综合，是一个“权利束”。产权经济学中的“产权”可理解为人类和稀缺资源之间的一组权利关系集合，行之有效的产权制度能达到节约交易费用的目的，而无效的产权制度会浪费交易成本，甚至会导致一些交易无法顺利完成。具体来说，一种有效的产权制度使得农户的生产经营活动合理化，农户对资源和施肥行为具有稳定的预期，而化肥等农资品的有效配置和合理施用，可以降低使用资源的交易成本，克服施肥行为所产生的外部性的影响。此外，明确的土地产权制度，使农户会全面考虑施肥行为对土壤所产生的影响，把施肥的长效性作为第一影响因素，多施用一些对土壤污染小的化肥种类，从而在一定程度上规范农户的施肥行为，

#### **4.2.2.2** 农业生产组织形式

从制度经济学的观点来看，私人经营和集体经营作为两种不同的制度安排，选择制度安排的唯一原因是制度的运行成本，而在农业生产中，这种交易成本运用主要包括农户非自愿执行上级政府命令所带来的强制执行成本、农业生产的组织成本和监管成本、农户搭便车所造成的浪费等。从顺利达成和执行交易的角度来说，市场制度下的自愿交易会比政府交易成本更低，而效率更高，正是由于这种高效率才促进我国的农业家庭承包制的发展和完善。但市场交易又不可能不产生摩擦而顺利运行，且同样具有运行成本，在某些特定的存在外部性的决策行为（农户施肥行为），就市场谈判而言，不可能达到最有效交易状态，则需要政府行为替代市场行为来达到配置的高效率。而农业合作经济组织（农业合作社）就是在此基础上应运而生的，它是指农户，尤其是以家庭经营为主的农业小生产经营者为了维护和改善各自的生产和生活条件，而在资源互助和平等互利的基础上，遵守合作社的相关法律和规章制度，联合从事特定经济活动所组成的企业组织形式。

#### **4.2.2.3** 农业补贴政策

农业补贴是政府为了支持和保护本国农业的政策体系最重要、最常用的政策工具。主要包括一般农业服务，如农业科研、病虫害控制、培训、推广和咨询服务、农业技术设施建设、粮食安全储备、自然灾害、农业环境保护补贴等。而农资综合补贴是政府对农民购买农业生产资料（包括化肥、种子、农机等）实行的一种直接补贴制度在综合考虑影响农户种植成本收益等变化因素，通过农资综合补贴及各种补贴，来保证农民种植

*新疆农业大学博士学位论文*

收益的相对稳定性，促进国家粮食安全。农户认为政府政策对农业生产及收益有较大的影响，近年来政府对农户的补贴力度日益增大，大部分农户了解农业补贴政策的途径越来越多，并享受过政府的各种补贴，例如：种粮直补、农资综合补贴等，这些补贴在一定程度上提高了农户生产技术水平提高的积极性。但如若政府政策不到位，不符合农户实际生产的要求，非但达不到积极引导农户提高施肥技术的可能，反而会使农户在施肥行为上产生一些偏差。农户偏差的认为如若能得到化肥补贴，将提高化肥施用量，片面的认为政府给予的化肥补贴，只是为了让农户增施肥，而并未考虑补贴其实是为了科学引导农户施肥、改变单一元素化肥投入、从而降低农业面源污染。

#### **4.2.2.4** 农业标准化生产

农业标准化生产就是在农作物种植的过程中实施产前、产中、产后全过程的标准化、规范化管理，也就是根据土壤质量和农作物生长状况制定详细的农作物种植标准和化肥施用方案，按照标准施肥和种植。即运用“统一、简化、协调、选优”原则，通过把合理科学的施肥技术和成熟的农业生产经验形成统一的农业生产标准，推广和应用到农业生产经营活动的过程中，将农业科技成果转换成具体农业生产力，使经济、社会和生态效益达到最佳的组合状态，实现农作物优质、高产、高效的目的，是“科技兴农”的基础，是实现现代农业发展的必由之路。目前，农业生产标准化程度偏低，众多农户主体很难统一起来，多数种植农户家庭承包地不超过10亩，需通过种植大户、农民专业合作组织等的带动，科学施肥，建立农作物施肥标准化生产基地。

#### **4.2.2.5** 农产品质量安全体系

农产品质量安全依托健全的保障、管理和服务体系的建立，包括建立完善的法律法规体系，农产品质量检测标准、农产品认证体系、农产品示范推广体系、质量监督体系等。其中严格的质量检测标准，规范农产品市场流通，是保证农产品质量安全的重要环节，需要实行不定期和定期检测相结合的技术。但是在实际上，有很多地方农产品市场监管力度不强，执法体系不健全，并没有实现源头检测，影响到农产品的质量甚至出口贸易的发展。

#### **4.2.2.6** 非正式制度

除了以上介绍的政策制度外，还应该提到的是一种非正式制度，即农户的文化理念、

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

价值观念、意识形态、传统习惯等都对农户的施肥行为产生一定程度的影响。在农户施肥行为问题上，重视非正式制度可以在一定程度上提高正式制度的适应性，补充和完善不足的正式制度。另一方面，非正式制度在一定程度上也可能妨碍正式制度的发展，使现有的制度难于实施，制度方向发生一定的偏差，降低制度的运行效率，被农户的投机取巧的行为所耗散，且农户的有限理性行为和务实主义作风使他们过多看重过去的农业生产经验，一些施肥新技术常常要伴随强制性的措施才能实施。以文化理念为例，文化理念是经过历史的积淀，而在农户个体中形成发展的特定的农业生产经验等，农户的种植经验越丰富，周边发生或亲身经历的过量施肥所引发环境的问题认识比较深刻，越容易接受合理施肥的理念。如若农户在生产经营过程中承袭了传统的粗放经营的方式，如过分依赖增加化肥施用来提高农作物产量，造成土壤质量下降，而对传统的农耕文化继承的很少，农户如若将传统农耕文化和农业技术相结合，在注重经济效益的同时，也注意到生态效益，将有助于农业发展的长效机制，以及农户施肥行为的改善，实现绿色经营。此外，农户的农耕传统习惯对农户施肥行为决策的形成上仍有重要的作用，对于传统的农户家庭而言，农村特定环境下的道德规范、价值观念、习俗利益等，对农户的施肥行为决策有很深的影响，一般的农村农耕传统习惯越持久，农户耕作观念越浓厚，对土地的依赖性越强，对施肥新技术的应用期望越低。

## **4.3** 本章小结

本章较为全面的构建了一个农户施肥行为影响因素分析框架，来解释农户施肥行为决策的影响机理。通过以上的理论分析发现，农户施肥行为是农户个人、经济、社会、心理等共同作用的结果，施肥决策是一个复杂的行为过程，受到诸多因素的影响，主要包括资源禀赋、个体特征、心理因素、市场环境和政策制度。其中内部因素提供了决策的可能性，并构成决策的制约因素，主要包括劳动力、农具、土地、肥料、蓄力、资金、性别、年龄、文化程度、货币流通等诸多因素；外部要素对农户决策有着激励和制约的作用，包括市场环境和政策制度等非农产业的发展，并有可能改变内部因素，并在内部因素既定的情况下直接改变农户决策方向。且是由化肥需求认知、相关施肥信息收集、施肥技术评估、施肥决策行为、施肥效果评价所组成的施肥行为过程。只有在满足自身

*新疆农业大学博士学位论文*

消费需求的条件下，才能满足市场需求，而在市场经济条件和消费决策下，农户的施肥行为是理性的，但由于农户参与市场的不完全性和信息不对称，农户只能追求有条件的利润最大化。而影响农户决策的因素就是影响资本主义企业行为的因素，农户在生产经营活动中力求投入和产出达到最大化。

综合上述所有影响因素的目标，农户最主要考虑的因素在于如何优化配置资源，以最低的农业生产经营风险，获得最大的农作物经济收益，这对开展施肥新技术推广具有如下的启示：①农户在现有市场经济条件下，施肥行为决策变得越来越理性，而他们转变施肥行为觉得核心在于最大化的获取经济利益，因此，如若施肥新技术的推行仅仅为了保护生态环境，而没有兼顾到农户经济利益方面的诉求的话，那么农户很难积极采纳施肥新技术。②施肥新技术推广的过程中，只有持续的保障农户的经济收益才能使得农户保持施肥行为的可持续发展。③政府要降低施肥新技术带来的各种风险因素，而从另一个角度来说，应尽可能提高农户承担风险的能力。因此，政府应从长远的角度来考虑农户的施肥行为，与经济效益相协调，保障农户在改变施肥行为决策后的收益能够持续增加。总之，农户施肥行为决策受多种因素的影响，但最核心的还是利益因素，农户的施肥行为和农村、农户的经济发展紧密相连，只有保障农户的经济收益，才能更好使合理施肥行为具有持续性和有效性。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第5章 农户施肥行为博弈分析

利益相关者理论（Stakeholder Theory），是美国经济学家Ansoff提出的一个概念，他认为“想要制定理想企业目标，就必要全面考虑企业诸多利益体之间的矛盾和冲突，可能包括员工、股东、生产资料供应商、产品销售商等”。后来经过Freeman、Donaldson、

Blair、Clarkson等共同努力，被广泛运用到社会学、管理学、经济学、法学等诸多领域，形成了比较完善的理论框架体系。根据利益相关者理论以及本研究的主要内容，将农户施肥行为的利益主体定义：与农户施肥行为有着利益相关性的个人或团体，也可以说是与农户施肥行为有着直接、间接、潜在关系的影响的个人或团体，他们会对此行为产生正面或负面的作用，主要包括政府（中央政府和地方政府）和农户，而以农户之间的博弈分析作为本章的重点。

人类社会当中的很多活动，特别是经济活动，都是相互依存的决策情况，因为一方的策略与其他各方的策略相互影响，而决策情况的结果亦依赖各方的策略。任何一个政府在推行新的经济政策之前，会考虑到所有受影响的农村经济组织或农户的可能反应，而每个农户在种植农作物的过程中，总要考虑到同一市场上其它农户和潜在的对手。这些人类的经济决策情况都是博弈，博弈论就是采用数学的方法来研究博弈，即这些策略性的互动。有关博弈论的数学研究可以追溯到1654年巴斯卡（Pascal）和费马（Fermat）讨论的赌金分配的问题，之后的古诺模型和伯特兰模型引出了纳什均衡的概念，标志着博弈模型的正式诞生。按照传统博弈理论的观点，面对稀缺资源以及各行为主体对自身最大利益的追求，就会引发不同行为主体之间的利益和经济目标的博弈，而各利益相关体在此行为过程中虽然存在一定的相同利益点，但由于农户个体行为的差异，也同时存在较大的差异，各方都以追求自己最优目标或利益最大化。在运用博弈论在农户施肥行为方面的研究，大多为比较传统、片面，且多数为静态博弈分析和二元博弈分析，难以全面反映农户施肥行为变化过程。因此，为了弥补前人研究的不足，本研究运用动态博弈理论全面分析农户施肥行为博弈。

*新疆农业大学博士学位论文*

## **5.1** 农户施肥行为博弈的基本要素

博弈指的是一定的数量的参与者，即个人、群体或其他组织，存在一定的环境或规则限制，各自在允许的选择条件下先后或同时、一次或多次进行行为策略的选择和实施，并从中获取各自利益目标的过程。而一个完整的博弈模型必须包括如下四个基本要素：局中人、策略集合、博弈次序和支付函数。

### **5.1.1** 局中人

局中人指的是直接参与到博弈过程的当事人，是拥有独立决策和能承担行为决策结果的个人或组织。研究中的局中人主要包括政府（中央政府和地方政府）和农户，他们是博弈模型的主体和行为策略的制定者，每个行为主体都代表一个团体，会为团体的利益目标而参与博弈，虽然在决策行为主体间会产生意见上的冲突和摩擦，但为了研究方便，假设团体内部的矛盾已经全部消除，即各个局中人只是希望获得一定条件下自身利益最大化。

### **5.1.2** 策略集合

策略是指局中人进行博弈时所采取的工具和手段，策略集合是指局中人可能选择的全部策略所组成的集合。其中每个局中人进行行为策略选择时会有多种可供选择的技术，而在不同的博弈模型中局中人可选择的行为策略的数量有所不同，即使在同一博弈模型中，不同参与主体可选择的策略和行为亦不相同，在一定的限定条件下，可能只有有限的几种。但每个策略几何应至少包含两种不同的策略提供给参与人选择，如若仅有一个策略，那么参与主体的行为策略是预先制定好的，实际上局中人并不需要参与博弈。

### **5.1.3** 博弈次序

当局中人进行策略选择时，有的时候为了保证公平合理，局中人必须同时做出决策，来达到博弈的纳什均衡状态，而多数时候局中人的行为决策会有先后之分，这就形成了博弈的次序。本研究中为了研究方便，在农户和政府的博弈中假定博弈的先后次序，且不同的次序会产生不同的博弈结果。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

### **5.1.4** 支付函数

当所有的局中人所的选择的策略集合确定以后，各参与主体都会得到相应的收益。而对于博弈结果的评判只能通过收益的数量大小来比较，因此，研究中的博弈结果必须规定收益大小，以此来进行最后的比较分析，并通过支付函数表示局中人从博弈选择中所获得效用或收益，这就是局中人的策略函数。支付函数存在两种表示表示形式，即用货币或实物收益的绝对或相对数值来表示，还有是用局中人收益来表示，为了研究方便，研究中的支付函数采用收益的表达方式来表示局中人的预期效用情况。

## **5.2** 政府与农户之间的博弈分析

在施肥技术的推广过程中，农户和政府是利益关系最为密切的利益相关者，会影响到利益主体之间的博弈。因此，施肥技术推广过程实际上可以视为中央政府、地方政府与农户三者之间的行为博弈过程中。因此，从三者间的行为博弈来分析施肥技术推行的合理安排和实施具有重要的意义。

### **5.2.1** 基本假设

农户施肥行为与政府的博弈中，参与双方是政府（中央政府、地方政府）和农户。假设1：局中人假设，局中人指的是直接参与到博弈过程的当事人，是拥有独立决策

和能承担行为决策结果的个人或组织。本博弈的局中人就是中央政府、地方政府和农户，他们是决策的主体和制定者。农户是直接参与博弈行为的当事人，所以研究把农户当做一个可以进行博弈的决策主体和策略选择者。虽然在施肥技术推广过程中所涉及到的农户主体人数庞大，各自的支付函数各不相同，同时这些农户不可能实现商讨某项技术推广并形成一致意见，但研究认为他们在一些基本问题的意见是一致的，所以把所有农户看成一个统一的决策主体。中央政府是推广施肥技术的主导者和委托人，是技术推广成本的支付者，是另外一个参与博弈的直接当事人。而地方政府是施肥技术的实施者，虽然在技术推广过程中不同层次的地方政府的利益目标略有差异，但研究认为各级地方政府在一些基本问题上的意见是一致的，所以地方政府也是一个博弈的决策者。

假设2：理性经济人假设，“理性”是指局中人完全了解自己的经济目标和利益追求，

*新疆农业大学博士学位论文*

在博弈过程中总是采取最佳策略来满足效益最大化。在市场经济过程中，每个理性经济人都希望以最小的投入获得最大的产出。而在施肥技术实施过程中，中央政府在追求整个社会生态效益的最大化，即以最小的财政支出来获取最大的生态效益目标；地方政府却是追求整个地区社会生态效益和经济效益的最大化，通过施肥技术推广能改善地区生态环境的同时，能加大中央政府的财政转移支付，促进地方经济的发展；而农户追求的是自身经济或效益的最大化，最终实现的也是社会经济效益的最大化，所以政府和农户在追求经济效益这方面是相同。

假设3：博弈次序假设，动态博弈的局中人行为决策有先后顺序，且后面行动的局中人可以观测到前面行动局中人的行动，局中人行为决策的顺序不同，均衡结果也不同。研究的博弈次序首先是政府先颁布相关的法律法规，补贴要采纳施肥技术的农户，其次是地方政府的决策，而农户在得知政府政策的前提下，考虑是否采纳施肥技术。

假设4：行为策略假设，策略是每个局中人进行博弈的手段，每个局中人在进行决策时可选择两种及以上不同的方法。中央政府存在两种策略，即补贴或不补贴施肥技术；而相对于农户而言，属于自愿参与行为，施肥行为有两种可选择的组合：一是采纳施肥技术。二是不采纳施肥技术；而地方政府作为施肥技术的推广者，其存在积极的推行和消极的推行两种策略选择。农户可选择的施肥新技术主要是指根据土壤质量和需肥要求，决定施肥种类、施肥量、施肥时间、施肥方式等，尽量选择对环境污染小的化肥种类，降低化肥施用量，做到保肥增效，实现高产、稳产、低成本和环保的方式，如采用测土配方肥、控缓释肥、有机肥等。

假设5：完全信息假设，中央政府、地方政府和农户之间都完全了解对方的行为策略和支付函数，即互相之间具有完全信息，所以研究是完全信息动态博弈。

假设6：支付函数假设，当所有局中人采取不同的行为策略后，各自都会得到与之相对应的收益。一是农户的收益：假设农户采纳施肥技术可获得政府给予的补贴B；农户农作物收益为R，采纳施肥技术后可得到风险收益E，而相应的采纳技术应付出一定的成本C。二是地方政府收益：地方政府消极的推行施肥技术可获得收益为L。积极推行可增加额外收益为ΔL；同时地方政府采取积极推行所支付的额外成本为ΔC。因此，地方政府积极推行施肥技术的收益为L+（ΔL-ΔC）。三是中央政府的收益：中央政府的收益是国

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

家所期待的推行施肥技术所带来的社会福利（如农村生态环境的改善等），由于施肥技术推广的主要倡导者是政府，其首要的目标就是生态效益。因此，生态效益最大化是中央政府的最大收益。假设地方政府积极推行施肥技术的情况下中央政府的生态效益为G。中央政府、地方政府和农户之间存在着一定的利益关系，如若地方政府消极的推行施肥技术，则中央政府的收益将减少ΔG，农户的收益会减少ΔR；如若地方政府积极推行施肥技术，则中央政府和农户的收益可如期实现。如若农户采纳施肥技术，中央政府的最大生态效益目标可实现，如果农户不采纳技术，中央政府的收益为0。无论地方政府是积极还是消极的推行施肥技术，如果农户不采纳，中央政府收益为0，而农户的收益为R。

### **5.2.2** 动态博弈模型构建

根据上述假设，可以确定出局中人的博弈结果如表5-1所示：

表 5-1 局中人博弈结果矩阵

| 序号 | 博弈状态 | 博弈收益矩阵 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 中央政府补贴，地方政府积极推行，农户采纳施肥技术 | {G,L+(ΔL-ΔC),B+R-C+E} |
| 2 | 中央政府补贴，地方政府积极推行，农户不采纳施肥技术 | {0,L+(ΔL-ΔC),R } |
| 3 | 中央政府补贴，地方政府消极推行，农户采纳施肥技术 | （G-ΔG,L,B+R-ΔR-C+E) |
| 4 | 中央政府补贴，地方政府消极推行，农户不采纳施肥技术 | （0,L,R ) |
| 5 | 中央政府不补贴，地方政府不推行，农户不采纳施肥技术 | （0,0,R） |

运用逆向归纳法，根据表5-1，可以得出该动态博弈模型的子博弈精炼纳什均衡解为：当B-C+E＞0时，该博弈的纳什均衡解为{G, L+(ΔL-ΔC), B+R-C+E}，农户的最优反

映为采纳施肥技术，中央政府的最优反映为给予技术补贴，地方政府的最优反映为积极推行技术。由于农户采纳施肥新技术受到政府政策的导向及影响，所对政府推广施肥技术时，就要从政府的财政支持中划出一部分资金专门支持农业施肥技术推广，而这部分补贴是直接给予采纳施肥技术的农户，如果农户采纳施肥技术，其采用施肥新技术而带来的农作物产量的风险收益损失部分可以从政府对农户的补贴中得到弥补而实现其收益。

当B-C+E＜0时，该博弈的纳什均衡解为（0,0, R），无论中央政府是否给予补贴，农户的最优反映皆是不采纳施肥技术，因此中央政府的最优反映是不补助，而地方政府也就不用推行技术。可以看出，对政府来说，其最佳收益是0，表明要得到政府的推行补贴及采纳技术的收益为正值，农户采纳施肥新技术的积极性才高。这个结果集合现实的

*新疆农业大学博士学位论文*

“测土配方肥技术”、“控缓释肥技术”、“农业科技推广”等的发展情况来说，基本吻合。政府如若对农户的补贴多一些，且施肥技术风险低些，农户施肥新技术的推广和发展得快一些；而政府支持补贴少，且存在高风险的施肥新技术推广就发展的慢。

### **5.2.3** 博弈结果分析

对于上述两种纳什均衡的状态，第一个均衡状态，在农户追求经济效益最大化的前提下，政府的生态效益也达到了最大化，这是我国政府推行施肥新技术的最理想的效果，实现了激励与效率的最大化。而从我国的实际情况来看，转变施肥技术所面临的自然风险和市场风险远大于农户原有施肥经验，并且一项新技术的试行必须要有一定的资金、技术和当地自然环境条件的支撑，在政府补贴的情况下，农户的最优选择仍是保持原有施肥技术不变；否则政府没有必要在推行“测土配方肥”等时，发放一定数额的补贴了，因此，政府有必要在推行施肥新技术时，先进行小规模试点，确保施肥新技术能带来正向效益的同时，在此基础上之后再大规模的推行示范点工作（详见图5-1）。

中央政府

补贴

不补贴

地方政府（0, 0, R）

积极推行

消极推行

农户 农户

采纳

不采纳

采纳

不采纳

{G, L+(ΔL-ΔC), B+R-C+E}

{0, L+(ΔL-ΔC)

，R} (G-ΔG, L, B+

R-ΔR-C+E)

（0, L, R )

图 5-1 中央政府、地方政府与农户动态博弈树

对于地方政府而言，只要中央政府的农户补贴和转移支付不但可以增加农民收入，而且可以优化农村生态环境，地方政府就会积极推行相关的施肥技术政策，但有些地方政府也会考虑到推行成本的问题，如若推行成本过高，地方政府也会采取消极的态度，

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

应付了事。中央政府是否补贴施肥新技术，经济收益目标上的可行性固然很重要，但不能单纯的从经济收益的意义上来评价农户采纳施肥新技术所给予的补贴成本和收益，更应该从社会福利学的角度，充分考虑采纳施肥新技术对增进我国的社会福利，还应考虑在一定程度上改善农村生态环境的非经济效益。从图5-1可以看出，尽管国家推行的施肥新技术在农户补贴成本上有一定的利益损失，但这损失的部分却可以以社会福利的形式转移到农户手中。农户采纳施肥新技术必然会产生投入成本，而农业生产属于高风险的产业，容易遭受到了自然灾害等，鉴于多方面的考虑，政府一定会对采纳施肥新技术的农户给予农业补贴。虽然通过这种农业补贴的形式能在施肥技术推广过程中起到一定的促进作用，但毕竟能补贴的额度较低，并不能解决推广新技术中的根本性问题，还有可能会引发一些寻租行为。但如若政府对施肥新技术的推广不予以补贴，农户采纳施肥新技术的可能性不高，如若政府推行施肥新技术，而在实际的农业生产中技术推广的效果滞后性较为明显，而农户作为有限理性经济人，在得到补贴后，是否会一直保持施肥新技术的运用，这仍是个值得探讨的问题，所以研究将进一步分析农户之间的施肥技术选择博弈的问题。

## **5.3** 农户之间施肥行为选择博弈分析

进化博弈理论是生态学家Maynard Smith和Price结合生物进化论和经典博弈理论在研究生态演化现象的基础上提出的，是经济学研究方法的一次创兴，理论否定了传统理论依赖的基础——理性人的假说，结合社会学、心理学、经济学、生态学等，从有限理性的社会人出发，分析参与人的资源配置行为的框架。1992年在康奈尔大学召开的进化博弈理论学术会议，正式确立了该理论的学术地位。此后，国外一大批学者对此进行了系统的研究。进化博弈理论是动态博弈理论和生态理论研究成果的结合体，用有限理性经济人的假设来界定参与人或群体等研究对象，并运用动态的分析方法把影响参与人或群体行为决策所产生的各种因素都纳入到博弈模型中，系统的考察参与人或群体决策行为的演化趋势。农户施肥行为过程中，由于施肥新技术（包括测土配方肥、有机肥、控缓释肥、农业新技术等）采纳的客观环境较为复杂，而农户自身认知水平和素质又有所差异，大多数农户只能采取较为简单的策略来替代预期效益最大化的策略，且大多数农

*新疆农业大学博士学位论文*

户在面临多个行为策略选择时，为了规避风险和达到预期收益，农户的理性行为会转变成从众或模仿的行为。因此，采用进化博弈理论来分析农户施肥新技术采纳更具有更高实用价值。

### **5.3.1** 基本假设

假设1：局中人假设，该博弈模型中的局中人分为农户1和农户2，两个局中人的施肥行为策略包括采纳施肥新技术和不采纳施肥新技术。由于采纳新技术属于自愿行为，所以无论农户的经营规模大小、农业收入水平高低等，他们都可能会采纳或不采纳施肥新技术，这种设定符合我国农技推广的现实情况。

假设2：有限理性经济人假设，根据进化博弈模型和我国农业技术推广的现实情况，两个局中人均为“有限理性”，即局中人的施肥策略是经过多次学习和调整得出的。

假设3：支付函数假设，两个局中人均采纳施肥新技术的的预期总收益为U，不采纳施肥新技术的预期总收益为V，而不采纳施肥新技术的预期总收益与采纳施肥新技术的总损失相等，采纳施肥新技术的预期总收益等于不采纳施肥新技术的预期总损失。假设采纳施肥新技术是一种理性行为策略，那么U≥V，即采纳的预期总收益大于不采纳的预期总收益。

### **5.3.2** 进化博弈模型构建

根据基本假设，构建博弈模型的收益矩阵，根据图5-2所示，其中U代表在采纳新技术既定的情况下，农户采纳技术可能预期获得的总收益，V代表不采纳可能预期获得的总收益。如若两个局中人均采取理性施肥策略，即采纳施肥新技术，那么两个农户将共同分享采纳新技术收益，则各自的收益为U/2；如果两个农户都采取非理性施肥策略，即均不采纳新技术，那么农户各自获得的期望收益均为V/2；如若只有其中一方采取理性施肥策略，而另一方采取非理性施肥策略，即一方采纳技术，另一方不采纳技术，则采纳一方将获得采纳新技术全部收益U，不采纳一方获得不采纳新技术总收益V。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **农户 2** | | | |
|  |  | 采纳 | 不采纳 |
| **农户 1** | 采纳 | U/2, U/2 | U，V |
| 不采纳 | V，U | V/2, V/2 |

图 5-2 博弈模型与收益矩阵

对于有限理性农户的博弈双方来说，无论博弈中是否达到纳什均衡状态都有可能被一方有限理性的农户所采纳，农户1和农户2并不同时存在向优势策略转变的可能，他们之间的行为只是通过潜移默化的相互模仿、学习及重复博弈来实现的。

### **5.3.3** 模型求解

设局中人采纳施肥新技术行为策略可能存在的农户比例为P，则不采纳施肥新技术的农户比例为1-P。根据博弈双方的收益矩阵，可以计算出采纳和不采纳良种行为策略农户期望收益和农户全体的平均收益如下：

采纳的期望收益：*U*1*P* \*(*U* / 2)(1*P*) \**U**U**P* \*(*U* / 2)不采纳的期望收益：*U*2*P* \**V*(1*P*) \*(*V* / 2)*V* / 2\*(1*P*)农户群体平均期望收益：*U**P* \**U*1(1*P*) \**U*2

根据进化博弈理论，农户会在自身经济利益最大化的驱动下，其中收益较低的农户会模仿和学习收益高的农户，逐渐改变施肥行为策略，并逐渐转向收益高的施肥行为策略。因此，农户群体采纳不同施肥行为策略的比例会不断发生变化。采纳施肥新技术行为策略比例变化速度与其占这两种行为策略比重及收益超过平均收益的变化幅度成正比。因此，模型中采纳新技术行为策略的博弈方比例P的变化速度，一般可以把复制动

态方程简记为*F*( *p*) *dp* / *dt*，就可以用以下微分方程表示：

*F*( *p*) *dp* / *dt**P* \*(*U*1*U*)*P* \*[*U*1*P* \**U*1(1*P*) \**U*2 ]

*P* \*(1*P*) \*(*U*1*U*2)*P* \*(1*P*) \*[*P* \*(*U* / 2*V*)(1*P*) \*(*U**V* / 2)]

（5-1）

令*F*( *p*)0就可以求解出复制动态方程的稳定点，即农户在复制动态策略选择过程中采用策略1的博弈方比例P保持稳定不变的状态。在复制动态最多可能出现如下三个稳定点：

*P*\*  0

*P*\*  1

*新疆农业大学博士学位论文*

*P*\*(*V* / 2*U*) /(*U* / 2*U**V**V* / 2)(2*U**V*) /(*U**V* )

（5-2）

其中前两个点表示农户群体趋于采取相同策略，即完全理性博弈的纯策略均衡，趋向于都采纳新技术或都不采纳新技术。第三个点表示农户群体中存在一定比例采用不同策略，即混合均衡策略。此外，需要注意的是上述点只能说明农户群体采用特定的策略时，比例会达到一定水平不会发生变化，但并不能表明复制动态方程就会趋向于哪个点，这关键在于博弈双方策略比例、策略的初始状态、微分方程的取值区间等关键因素，需依据具体情况进行具体分析，此外，稳定的状态还要求方程的扰动项具有稳定性，即如果农户博弈一方的错误选择致使达到稳定状态所采纳的比例关系偏离稳定点*P*\*时，复制

动态方程仍会使其恢复到之前的稳定水平。当P向低于*P*\*水平偏离时*F**dp* / *dt*0 ，

( *p*)

当P向高于*P*\*水平偏离时*F**dp* / *dt*0，也就是说稳定点*F*的导数*F*0（切线斜

（*p*）

（*P* ）

（*P*\* ）

率为负）。而当满足以上条件的P才是进化博弈中的稳定策略，即在有限理性博弈双方在动态博弈过程中具有稳定性策略的比例关系。为了进一步验证是否存在稳定策略，而只有当采纳施肥新技术策略收益略大于不采纳收益时，才会有农户响应施肥新技术行为，而进化稳定策略的判断条件为：*P*\*(2*U**V*) /(*U**V*)，即非理性的不采纳行为策略与理性的采纳行为策略的动态比例为(2*U**V*) /(*U**V*)，为了进一步讨论农户施肥行为决策，研究将用直观的方法直接带入方程，假设有如下7种情况：

①当U=10, V=8时，P\*=(2U-V) /(U+V) =2/3

②当U=12, V=8时，P\*=(2U-V) /(U+V) =4/5

③当U=10, V=6时，P\*=(2U-V) /(U+V) =7/8

④当U=10, V=10时，P\*=(2U-V) /(U+V) =1/2

⑤当U=20, V=10时，P\*=(2U-V) /(U+V) =1

⑥当U=10, V=20时，P\*=(2U-V) /(U+V) =0

⑦当U=10, V=30时，P\*=(2U-V) /(U+V) =-1/4

由上述假设的情况可以看出，前三种情况均是采纳新技术的总收益大于不采纳的总收益，对比①和②可以看出，当V不变时，纳什均衡状态的比例会随U的增加而上升；对比①和③可以看出，当U不变时，纳什均衡状态比例随V的增加而下降。综合考虑①、

②、③可以看出，当U和V同时等量增加时，纳什均衡状态比例呈下降趋势。

第④种情况，采纳和不采纳的预期总收益相等时，纳什均衡状态比例为1/2，表示采

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

纳和不采纳的比例各占一半。

第⑤种情况，当采纳的总收益是不采纳总收益的2倍时，均衡状态比例为1，表明所有人均会采纳施肥新技术。

第⑥种情况，当不采纳的总收益是采纳总收益的2倍时，均衡状态比例为0，表明所有人均不会采纳施肥新技术。

第⑦种情况，当不采纳的总收益是采纳的总收益的3倍时，均衡状态比例为-1/4，说明原来已经采纳新技术的农户会向不采纳的方向转换。

由上述情况可以得出如下结论：①若农户为单个体而言，农户会通过考虑利益最大化为最优选择而进行施肥决策；当农户处于群体中时，农户各自的施肥行为决策会受到其他农户之间的相互影响，农户之间会产生相互模仿、学习和激励效应的过程。②农户产生模仿别人行为的主要原因是经济因素，在施肥新技术推广过程中，由于经济利益的驱动，农户自然会模仿和学习，达到最优策略，而其经济诱因越强，农户转变施肥行为的效果越明显。③农户采用理性策略和非理性策略的均衡状态比例取决于（2U-V）/(U+V)，当农户采用理性策略的比例越大时，理性农户人数越多，反之亦然。④当采纳理性策略的比例越大，理性策略的示范作用越强，非理性策略会向理性策略转换的越快；当农户采纳理性策略的总收益与平均收益差距越来越大时，能进一步提高非理性策略向理性策略的转换比例。⑤农户采用理性和非理性策略达到均衡状态的速度，取决于采纳施肥新技术和不采纳施肥新技术总收益的比较，当采纳施肥新技术的总收益越高，其示范效果越强，则达到均衡状态的速度越快。

根据上述博弈模型分析的结果，对于我国推行施肥新技术的实践中具有具体而重要的启示意义。如若国家要推行施肥新技术就必须实现让农户自愿采纳施肥新技术，而且要实现采纳后不反弹的效果，就必须让农户采纳施肥新技术后获得一定的预期收益。根据研究假设，如果不采纳的收益超过采纳收益的2倍时，就没有农户愿意采纳新技术。因此，政府要尽可能的保证农户采纳新技术后的预期收益。一是要尽可能的保障农户采纳施肥新技术后的农产品会有较高收益，二是政府在推行施肥新技术时能提供较高的农业补贴，三是将同时提高农作物预期收益和农业补贴。此外，农户对施肥新技术采纳和不采纳策略的收益是动态变化的过程，而政府在推行农业技术的过程中，应随时间的推移，实行不同的弹性补贴政策，确保农户在有足够的经济利益刺激的条件下，一定程度上激励农户采纳施肥新技术的可能，并使农户保持持续运用农业新技术的行为。

*新疆农业大学博士学位论文*

## **5.4** 博弈分析启示

根据上述关于农户施肥行为利益相关主体的博弈关系分析，引入了动态博弈理论和进化博弈理论构建了三种不同视角的施肥行为博弈模型，最终分别得出了博弈分析的结果，解释了当前我国推行农户施肥新技术的过程中产生的一些现象，同时对引导农户合理施肥也有着重要的启示和意义。

一是，推行和采纳施肥新技术的各个利益主体间既相互独立又相互影响，从局中人收益对比上来看，虽然政府一直处于可以推行也可不推行的立场，但是政府的推行新技术工作的更重要原因是增进整个社会的福利，即生态环境效益，如果从这个角度来考虑，政府推广施肥新技术的工作是非常必要的。因此，在施肥新技术推广中，政府是一个重要的主体，而对于农户来说，采纳施肥技术也是其重要的选择，农业是一种高风险的农产品耕作行业，只有采纳施肥技术才能获得较稳定的收益。

二是，农户采纳施肥技术选择过程是一个复杂多变化的博弈进程。农户在市场经济条件下，会尽可能的追求利益最大化，政府和农户存在着不同的利益诉求，但为了能够激励和保障农户更加合理的参与到施肥新技术采纳的过程中，就必须注意几下几点：①在推行施肥新技术时，遵循农户自愿参加的原则，给予采纳施肥新技术的农户给予充分持续的激励，保证农户采纳施肥新技术的积极性，提高项目实施效率，避免农户转换到原来的施肥行为。②完善和创新农户补贴的机制，提高农户采纳施肥新技术的积极性，通过拓宽补贴的范围、科学补贴的数额，实行公平分类差额补贴政策，合理延长补贴的期限，实现农户公平充分的补贴机制。③逐步扩大施肥新技术示范区的范围和力度，农户的有限理性，使得农户在采纳新技术的过程中互相模仿和学习，而示范区可以对农户采纳施肥技术起到一定的推动和激励作用。④完善施肥技术推广过程中的督导体系，强化农村基层组织对农户行为的监督作用，减少施肥新技术采纳过程中的投机和寻租行为。

三是政府行为和农户施肥行为的矛盾与统一。政府和农户的经济目标是一致的，政府的经济目标是保持农业和农村经济的稳定快速发展，协调各阶层之间的社会关系，调动农户的积极性，增加农户收入，政府代表着农户的最大和根本利益。而农户施肥的经济目标也是在一定程度上提高农作物产量，追求利益最大化。但二者在一定程度上也存

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

在着矛盾。首先，政府的理性和农户施肥的非理性之间的矛盾。政府的理性行为代表着追求全局和长远利益，而农户施肥的非理性行为代表着追求局部性、超前性目标，导致农户在施肥行为过程中发生偏差，政府只能对农户的非理性行为进行诱导、规范和限制，达到二者目标的统一。其次，政府的非理性行为和农户的理性行为之间的矛盾。政府和农户在施肥的认识上有一定的偏差，导致政府推行政策的模式背离了农户理性追求的目标，阻碍农村经济的发展。第三，政府和农户的行为都是理性的，农户的理性行为需要一个引导的过程，要为农户积极创造条件，让农户理性行为实施的空间逐步扩大，但相对于环境而言，不可避免的要对农户的理性行为进行限制，使二者的矛盾不至于过多的发展而影响农村生态环境。

四是农户环境负面影响认知程度不高，这虽然是政府最不愿见到的，但在农户施肥实践过程中经常发生的。农户作为有限理性经济人，只是片面的追求农作物产量或收益的最大化，化肥对于环境的影响相较于其它物质投入（农药、地膜等）存在一定的滞后性，且很长时间以来，化肥作为农业生产中重要的物质投入，不仅给农业生产及农作物增产带来了契机，但同时给环境造成了一定程度的影响。农村环境和土地承载力有限的条件，只有通过各种手段转变农户的施肥行为，降低化肥施用量才能降低对农村生态环境的影响。

## **5.5** 本章小结

本章分析了农户与政府、农户之间的行为博弈，一是在整个引导农户合理施肥过程中，始终贯穿着政府与农户之间博弈的主线，所以通过博弈模型分析了政府与农户之间关系，分析结果表明政府如若对农户的补贴多一些，农户施肥新技术的推广和发展得快一些；政府支持补贴少，施肥新技术推广就发展的慢。而政府的工作更重要的是增进整个社会的福利，政府推广施肥技术的工作是非常有必要的。因此，在施肥新技术推广过程中，政府作为一个重要的博弈主体，而对博弈另一方——农户来说，采纳施肥技术也是促进农业生产发展和农作物产量提高的一个重要的选择，农业是一种高风险的农产品耕作行业，只有采纳施肥技术才能获得较稳定的收益。二是农户施肥行为是个自主选择的过程，所以就农户施肥技术选择进行了博弈分析。运用了动态博弈中的进化博弈理论

*新疆农业大学博士学位论文*

分析了施肥技术（测土配方肥、控缓释肥、有机肥等）选择的可能性，博弈结果表明若农户为单个体而言，农户会通过考虑利益最大化为最优选择而进行施肥决策；当单个农户处于群体中时，农户的施肥行为决策会受到其他农户的相互影响，而农户之间是一个实现互相模仿、学习和激励效应的过程。农户之间相互模仿的主要诱因是追求经济效益最大化，在施肥新技术推广过程中，由于经济利益的驱动，农户自然会模仿和学习，达到最优策略，而其经济诱因越强，农户转变施肥行为的效果越明显。而当农户采用理性策略的比例越大时，理性农户人数越多，理性策略的示范作用越强，非理性策略会向理性策略转换的越快；当理性策略的总收益与平均收益差距越大，将会提高非理性策略向理性策略转换的比例。农户采用理性和非理性策略达到均衡状态的速度，取决于采纳施肥新技术和不采纳施肥新技术总收益的比较，采纳新技术的总收益越高，其示范效果越强，则达到均衡状态的速度越快。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第6章 南疆地区化肥施用特征及效用分析

化肥作为重要的农资投入，给农业生产发展带来了新的契机，本章在了解农户施肥行为理论及影响因素的基础上，对南疆地区整体及各地区化肥施用强度和密度进行了详尽的分析，并运用C-D生产函数测算了不同作物及南疆地区不同地区农业生产中化肥施用的贡献率。

## **6.1** 南疆地区自然、经济、农业发展状况

南疆地区行政区域涵盖新疆南部的喀什地区、和田地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州、阿克苏地区和巴音郭勒蒙古自治州五个地州，所以研究范围确定在南疆地区五地州的行政区域。其中塔里木河流域作为南疆地区重要的流域，对南疆农业经济的发展起着举足轻重的作用。塔里木河流域位于新疆维吾尔自治区南部，在天ftft脉和昆仑ftft脉之间，东西长1100km，南北宽600km，是世界上最大的内陆河流域，从最长的源流—叶尔羌河流域算起，到塔里木河尾闾——台特玛湖，长2179km，它是由叶尔羌河、和田河、阿克苏河等汇合而成，河水很不稳定，沿我国最大的流动性沙漠——塔克拉玛干沙漠北缘自西向东流淌。塔河流域总面积102×104km2 （包括境外流域面积2.4×104km2），境内流域面积99.6×104km2，约占新疆国土面积的61.86%，其中ft地面积约占流域的47％，平原区面积约占20％，沙漠面积约占33％。

### **6.1.1** 南疆地区自然环境状况

南疆地区属典型的大陆性气候，降水稀少且蒸发量大，加之长期以来人口增长，不合理地利用水资源，乱砍滥伐，乱挖乱采，超载过牧等影响，使得植被破坏严重、出现土地沙漠化和盐碱化。南疆地区生态环境非常脆弱，一旦破坏不易恢复。年平均气温

10.6℃～11.5℃，7 月份月平均气温20℃～30℃，极端最高温43.6℃；l 月份平均气温

-10℃～-20℃，极端最低气温-27.5℃。南疆地区降雨极少，蒸发强烈，大风及沙尘暴天气频繁。整个区域年平均降水量大约116.8mm，其中ft区年降水量200mm～500mm，塔里木盆地边缘年降水量50mm～80mm，盆地中央降水量仅有17.4mm～25.0mm。降水年内分配极不均衡，年降水量的80%以上主要集中在5月～9月，不足20%分布在11月至

78

*新疆农业大学博士学位论文*

来年4月之间。南疆地区蒸发量为1890.1～3229.3mm，尤其是塔里木河下游年均降水量

50mm以下，蒸发量却高达2500～3000mm。南疆地区水资源主要以冰川融雪补给为主，多年平均河川径流量256.7×108m3 （从国外流入57.3×108m3，地表水资源量199.4×

108m3）。其中：阿克苏河流域95.33×108m3，叶尔羌河流域68.41×108m3，和田河流域

45.04×108m3，开都河—孔雀河流域40.75×108m3。但地区分配不均，西多东少，北多南少，年内季节分配也极不均匀，春枯夏洪，年际变化大。2011年，南疆地区拥有水库127座，仅占新疆的28.22%，主要集中在喀什地区和和田地区；水库总库容164653×104m3，仅占新疆的15.99%，其中喀什地区的库容量大。占南疆地区的48.34%。此外，农村饮水安全达标471.42×104人，占新疆的61.07%，而未达标174.75×104人，占新疆的50.91%，其中可是地区和阿克苏地区的未达标人口占比较高，分别占南疆地区的32.3%和25.08%

（详见表6-1）。

南疆地区农业生产主要依靠塔河灌溉维持，但部分农户还在使用大灌大排的方式，将大量的农田排水直接排入塔河，造成流域内水质矿化度高，水质下降。此外，过度引用地表水灌溉造成耕地盐碱化，为耕种又必须用大水压盐、洗盐，而后产生的高矿水排入河湖地面水域而造成严重污染。由于源流区、上中游无节制地引水，任意排放高矿化度盐水，导致下游河水矿化度不断升高，地表水逐渐恶化，河水、地下水矿化度大幅上升。随着上游人为活动和水土开发规模的扩大，使干流的来水量逐年减少，下游失去地表径流，地下水位下降明显。

表 6-1 2011年南疆地区水资源状况

|  | 水库数  （座） | 水库总库容量  （×10 4m3） | 水土流失  治理面积  （×10 3hm2） | 农村饮水安  全达标人口  （×10 4 人） | 本年新增  （×10 4 人） | 未达标  人口  （×10 4 人） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 新疆 | 450 | 1029 547 | 358.85 | 771.91 | 120.00 | 343.24 |
| 南疆地区 | 127 | 164 653 | 168.29 | 471.42 | 52.20 | 174.75 |
| 巴州 | 16 | 20 690 | 79.42 | 29.59 | 7.30 | 27.04 |
| 阿克苏地区 | 6 | 22 829 | 33.77 | 93.81 | 14.26 | 43.82 |
| 克州 | 12 | 10 525 | 1.63 | 27.77 | 3.95 | 12.07 |
| 喀什地区 | 50 | 79 598 | 13.27 | 210.74 | 16.53 | 56.45 |
| 和田地区 | 43 | 31 011 | 40.20 | 109.51 | 10.16 | 35.37 |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》2012年；

②巴州全称巴音郭勒蒙古自治州；克州全称克孜勒苏柯尔克孜自治州，本章如下表、图均同。

塔里木河流域土地状况呈如下状况：①土壤呈带状分布，自外向河岸推进，分别为

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

半流动或流动沙地、平沙地、荒漠化草甸土壤、盐化草甸土壤、红柳林土壤、草甸化胡杨林土壤、河漫滩草甸土壤等，此外，塔河下游还分布了风沙土、盐土、草甸土、灌淤土等，且以风沙土为主，其次是盐土、灌淤土、草甸土等。而土壤类型随地形、水文等条件的变化呈规律性变化。从横向看，离河流较近多为草甸土和胡杨林草甸土，而离河流较远多为风沙土和盐土；从纵向看，上游铁干里克一带多为沼泽土，下层是胡杨林草甸土、灌木林草甸土，越向下游风沙土逐渐增加。但随着多年的水土治理，成效较为显著，仅2011年南疆地区水土流失治理面积168.29×103hm2，占新疆水土流失面积的46.9%，其中巴州水土流失治理面积最高，占南疆地区的47.19%（详见表6-1）。②土壤沙漠化严重，由于南疆地区风沙较大，在强风作用下，土壤易形成沙漠化，沙漠化的土壤以未利用土地和草地为主，其中克州沙漠化比重较小，而阿克苏地区、巴州由于水资源的不合理使用，造成下游断流、盐渍化土地较多，已成为新疆沙漠化最严重的地区之一。此外，土壤沙漠化会引起南疆地区内气温升高、旱情加重、沙尘暴天气增多，埋没道路、村庄和农田，进一步影响到绿洲经济、社会、生态的健康发展。③土壤盐渍化严重。塔里木盆地是封闭的内陆盆地，土壤积盐，形成大量的盐渍化土壤。主要由于南疆地区自然条件限制，气候干燥、降雨量少、蒸发量大，地下水的盐分随蒸发由浅埋土层向地表迁移，而南疆地区地下水位较浅，矿化程度较高，影响土壤盐渍化程度较高。此外，水资源的不合理利用、灌溉方式不合理等原因致使低下水位上升，使得农业中耕地已遭到了不同程度的盐渍化，而其主要分布在沿塔河两岸和下游。

### **6.1.2** 南疆地区经济社会发展状况

#### **6.1.2.1** 南疆地区经济发展相对落后

南疆地区不仅生态本底差，且经济发展水平相对落后。2011年南疆地区五地州地区生产总值1901.18×10 8元，占新疆生产总值的28.76%，人均生产总值20635元，低于新疆平均水平（30087元），三次产业结构27: 33.9: 39.1，表现为一产较高，二三产不足（新疆为17.2: 48.8: 34, 全国10: 46.6: 43.4），根据配第——克拉克定理，随着经济的发展，国民收入水平的提高，第一产业在经济中的比重逐渐下降，第二三产业的比重会逐渐上升，这说明南疆地区经济水平的发展有待进一步提高。其中，巴州地区生产总值799.87×10 8

*新疆农业大学博士学位论文*

元，人均生产总值57636元，高于新疆平均水平，且位于南疆地区第1位，三产结构为

16.3: 66: 17.7，二产比重较高，随着塔里木盆地是有和天然气的开发，带动附近地区的石油产业快速发展，工业产值迅速提高，仅2011年巴州工业总产值567.28×10 8元，位列全

疆第3 位（乌鲁木齐市1574.99×10 8元，克拉玛依市1558.06×10 8元），其中库尔勒市占

89.24%。阿克苏地区生产总值506.14×10 8元，人均生产总值20145元，低于新疆及南疆地区平均水平，三产比重为31.9: 33.2: 34.9，三产结构基本均等。喀什地区生产总值420.15×10 8元，人均生产总值10558元，三产结构35.9: 25.5: 38.6，农业所占比重在五地

州中最高。和田地区生产总值26.99×10 8元，人均生产总值6172元，南疆地区内最低，三产结构32.1: 19.3: 48.6，工业发展严重不足，而第三产业已成为推动地方经济发展的主要因素。克州地区生产总值低，仅为48.03×10 8元，而人均生产总值也不高，为8664元，三产结构为18.8: 25.3: 55.9，由于耕地、水等自然资源的限制，第三产业已成为当地的支柱产业（详见表6-2）。

表 6-2 2011年南疆地区经济发展状况

×10 8 元

| 地区 | 地区生  产总值 | 三产结构 | 人均地区  生产总值 | 固定资产  投资总额 | 社会零售  品总额 | 财政收入 | 财政支出 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 南疆地区 | 1 901.18 | 27:33.9:39.1 | 20 635 | 1 020.23 | 261.87 | 154.83 | 707.64 |
| 巴州 | 799.87 | 16.3:66:17.7 | 57 636 | 335.00 | 67.49 | 49.13 | 128.12 |
| 阿克苏地区 | 506.14 | 31.9:33.2:34.9 | 20 145 | 198.68 | 72.21 | 62.11 | 157.64 |
| 克州 | 48.03 | 18.8:25.3:55.9 | 8 664 | 41.76 | 9.79 | 5.52 | 55.24 |
| 喀什地区 | 420.15 | 35.9:25.5:38.6 | 10 558 | 330.33 | 89.46 | 28.75 | 240.96 |
| 和田地区 | 126.99 | 32.1:19.3:48.6 | 6 172 | 114.46 | 22.91 | 9.32 | 125.67 |

注：资料来源于《新疆统计年鉴》2012 年

2011年南疆地区固定资产投资总额1020.23×10 8元，占新疆的27.66%，其中农林牧

渔业投资额39.63×10 8元，仅占投资总额的3.88%，但高于全疆平均水平（2.76%）；社会

零售品总额261.87×10 8元，占全疆的18.95%，其中乡村社会零售品总额39.09×10 8元，

占南疆地区社会零售品总额的14.93%，高于全国平均水平（7.71%）；财政收入154.83×10 8

元，而财政支出707.64×10 8元，收支逆差为-552.81×10 8元。其中，巴州（335×10 8元）和阿克苏地区（330.33×10 8元）的固定资产投资较高，分别占南疆地区的32.84%和32.38%；喀什地区的农林牧渔业投资额和占比均为南疆地区最高，投资额为16.8×10 8元，占喀什

地区投资总额的5.09%；喀什地区的社会零售品总额为89.46×10 8元，占18.16%。此外，

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

和田地区乡村社会零售品总额占社会零售品总额的比重为南疆地区最高，占26.8%。

#### **6.1.2.2** 南疆地区以农业人口为主

南疆地区以农业人口为主，且城镇化水平较高。2011年南疆地区农业人口764.26×10 4人，占南疆地区总人口的72.87%，占新疆农业人口的61.29%，城镇化率为48.1%，高于新疆城镇化平均水平（43.54%）。其中南疆地区内农业人口排前三位的地区是喀什地区、和田地区和阿克苏地区，农业人口分别为317.32×10 4人、172.57×10 4人和163.88×10 4人，城镇化率为35.4%、32.9%和63.03%（高于新疆和南疆地区平均水平），而巴州和克州城镇化水平均高于新疆和南疆地区平均水平，城镇化率分别为79.11%和58.25%，农业人口仅为71.44×10 4人和38.95×10 4人（详见表6-3）。

南疆地区人口以少数民族为主，主要包括维吾尔族、哈萨克族、柯尔克孜族、锡伯族、回族、塔吉克族、乌孜别克族、俄罗斯族、塔塔尔族、达斡尔族、满族等多个民族，以维吾尔族居多。2011年南疆地区总人口1048.78×10 4人，占新疆总人口的47.48%，其

中少数民族人口882.03×10 4人，占南疆地区人口总数的84.1%，而少数民族人口中又以维吾尔族为主，占少数民族人口数的95.61%。其中，喀什地区、阿克苏地区和和田地区的人口数较多，为410.2×10 4人、238.97×10 4人和207.58×10 4人，分别占南疆地区的39.11%、

22.79%和19.79%；和田地区、喀什地区和克州的少数民族人口占比较高，为200.33×10 4

人、381.8×10 4人和38.95×10 4人，分别占该地区人口总数96.51%、93.08%和92.52%；和

田地区、喀什地区和阿克苏地区的维吾尔族人口占比较高，为199.68×10 4人、375.65×10 4

人和187.38×10 4人，分别占该地区少数民族人口总数的99.77%、98.39%和98.28%。

表 6-3 2011年南疆地区人口发展状况

×10 4 人

| 地区 | 年末人口 | 城镇人口 | 农业人口 | 少数民族 | 维吾尔族 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 南疆地区 | 1 048.78 | 504.47 | 764.26 | 882.03 | 843.34 |
| 巴州 | 136.60 | 108.07 | 71.44 | 57.96 | 44.98 |
| 阿克苏地区 | 238.97 | 150.62 | 163.98 | 190.66 | 187.38 |
| 克州 | 55.43 | 32.29 | 38.95 | 51.28 | 35.45 |
| 喀什地区 | 410.20 | 145.20 | 317.32 | 381.80 | 375.65 |
| 和田地区 | 207.58 | 68.29 | 172.57 | 200.33 | 199.88 |

注：资料来源于《新疆统计年鉴》2012 年

此外，南疆地区人口的受教育水平偏低，2011年南疆地区仅有普通高等学校5所，中等职业学校63所，普通中学607所，小学2491所，分别占新疆的15.63%、34.24%、

82

*新疆农业大学博士学位论文*

39.8%和70.45%，主要集中在喀什地区、阿克苏地区和和田地区；而高等教育普通高等学校毕业人数5525人，仅占新疆的8.66%，中等职业学校毕业人数13468人，占新疆的20.88%，普通中学毕业200105人，占新疆的43.7%，小学毕业165305人，占50.44%。表6-4 2011年南疆地区农村居民家庭收入情况

元

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地区 | 农村居民家庭人均总收入 | 其中：农业收入 | 全年家庭人均纯收入 |
| 南疆地区 | 8 798.20 | 5 280.24 | 4 972.84 |
| 巴音郭楞蒙古自治州 | 14 547.18 | 10 135.27 | 8 689.98 |
| 阿克苏地区 | 11 404.32 | 7 964.61 | 5 894.83 |
| 克孜勒苏柯尔克孜自治州 | 4 012.53 | 1 677.17 | 2 698.45 |
| 喀什地区 | 7 810.94 | 4 600.64 | 4 026.03 |
| 和田地区 | 6 216.05 | 2 023.49 | 3 554.92 |

注：资料来源于《新疆统计年鉴》2012 年

南疆地区五地州农村居民家庭收入存在较大差异，且收入水平较低。2011年南疆地区农村家庭人均总收入8798.2元，仅为新疆（11590.94元）平均水平的0.76，其中农业收入5280.24元，仅为新疆（7324.47）的0.72；全年家庭人均纯收入4972.84元，仅为新疆（5442.15元）的0.91。其中，巴州和阿克苏地区农村居民家庭收入较高，且高于南疆地区平均水平。巴州农村居民家庭人均总收入1457.18元，是南疆地区南疆地区的0.65

倍，其中农业收入10135.27元，是南疆地区的0.92倍，全年家庭人均纯收入8689.98元，

是南疆地区的0.75倍。阿克苏地区农村居民家庭人均总收入、农业收入和人均纯收入分

别为11404.32元、7964.61元和5894.83元，是南疆地区的0.3倍、0.51倍和0.19倍。此

外，喀什地区、和田地区和克州收入偏低，分别为7810.94元、6216.05元和4012.53元，其中农业收入水平更低，仅为4600.64元、2023.49元和1677.17元（详见表6-4）。

### **6.1.3** 南疆地区农业生产发展状况

南疆地区光照充足，地域面积大，以农牧业为主，主要种植粮食和棉花，是新疆重要的优质棉、粮基地，此外，也是新疆库尔勒香梨、杏、薄皮核桃、伽师瓜、石榴、无花果等特色果品园艺产品基地。2011年南疆地区土地面积47.1×10 4km2，占新疆国土面积的63.5%，耕地面积1693.43×10 3hm2，占新疆耕地面积的41.06%，人均耕地面积0.16 hm2/人，略低于新疆平均水平（0.19 hm2/人），农作物播种面积2023.18×10 3hm2，占新疆总波总面积的40.6%，有效灌溉面积1538.26×10 3hm2，占新疆的36.54%，农林牧渔业总产

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

值784.13×10 9元，占新疆的40.1%，其中种植业产值565.2×10 9元，占新疆的39.31%，占南疆地区农林牧渔业总产值的72.08%（详见表6-5）。

阿克苏地区耕地面积614.94×10 3hm2，占南疆地区耕地面积的36.31%，人均耕地面积

026 hm2/人，高于新疆平均水平，位于南疆地区第一；其次是喀什地区耕地面积530.46×10 3hm2，人均耕地面积0.13 hm2/人，而巴州耕地面积322.56×10 3hm2，人均耕地面积为0.24 hm2/人，高于新疆平均水平，位于南疆地区第二，和田地区和克州耕地资源较少，耕地面积172.62×10 3hm2和52.86×10 3hm2，人均耕地面积0.08 hm2/人和0.1 hm2/人，均低于新疆和南疆地区平均水平。

表 6-5 2011年南疆地区种植业发展状况

| 土地面积  （×10 4km2） | | 耕地面积  （×10 3hm2） | 农林牧渔业产值  （×10 8 元） | 种植业产值  （×10 8 元） | 农作物播种面积  （×10 3hm2） | 有效灌溉面积  （×10 3hm2） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 南疆地区 | 105.73 | 1 693.43 | 784.13 | 565.20 | 2 023.18 | 1 538.26 |
| 巴州 | 47.10 | 322.56 | 189.20 | 144.29 | 298.66 | 245.01 |
| 阿克苏地区 | 12.71 | 614.94 | 185.20 | 146.08 | 582.17 | 509.95 |
| 克州 | 7.25 | 52.86 | 18.09 | 10.20 | 56.90 | 37.40 |
| 喀什地区 | 13.76 | 530.46 | 307.73 | 207.57 | 853.67 | 580.05 |
| 和田地区 | 24.91 | 172.62 | 83.92 | 57.06 | 231.78 | 165.85 |

注：资料来源于《新疆统计年鉴》2012 年

2011年南疆地区以喀什、巴州和阿克苏地区的农林牧业业总产值及种植业产值较高，农林牧渔业产值为307.73×108元、189.2×108元和185.2×108元，占南疆地区的39.24%、

24.13%和23.62%，其中种植业产值为207.57×108元、146.08×108元和144.29×108元，

主要以粮食、棉花和林果为主，播种面积877.43×10 3hm2、728.17×10 3hm2和647.78×10 3hm2，分别占新疆的43.61%、44.45%和65.41%，其中南疆地区的长绒棉较为突出，占新疆的

84.08%，而林果中梨、杏、桃、红枣和石榴较为突出，分别占新疆种植面积的73.67%、

62.27%、87.84%、71.02%和96.71%。而喀什地区的农作物播种面积位于南疆地区第一位，为853.67×10 3hm2，占南疆地区的42.19%，主要种植粮食、棉花、薯类、油料、蔬菜、苜蓿等。其次是阿克苏地区农作物播种面积582.17×10 3hm2，占南疆地区的28.78%，主要种植粮食、棉花，油料、蔬菜、甜菜等，且棉花单产水平为7360kg/ hm2，均高于新疆（6003 kg/ hm2）与南疆地区（6510 kg/ hm2）平均水平，且南疆地区长绒棉几乎都种植在阿克苏地区，而林果产品中以苹果、红枣、梨和杏为主，分别占南疆地区的72.16%、40.29%、

25.94%和18.69%。巴州和和田地区农作物播种面积较高，为298.66×10 3hm2 和

*新疆农业大学博士学位论文*

231.78×10 3hm2，分别占南疆地区的14.76%和11.46%，其中巴州棉花单产为南疆地区最高2051 kg/ hm2，高于全疆（1769 kg/ hm2）及南疆地区（1750kg/ hm2）平均水平，以种植粮食、棉花、油料、蔬菜、特色农业（工业用番茄、工业用辣椒、打瓜籽、啤酒花）和特色林果（库尔勒香梨和葡萄）为主。克州地区农作物播种面积最低，仅为56.9×10 3hm2，仅占南疆地区的2.81%。

## **6.2** 化肥施用强度

本研究我们以南疆地区农业生产中化肥施用总量水平（折纯量）表示化肥的施用强度。

### **6.2.1** 南疆地区化肥施用强度

新疆地处我国西北边陲，属暖温带大陆性干旱气候，日照时间长，降水量少，蒸发量高，土地面积166×104km2，占我国国土面积的六分之一。2008年末新疆耕地面积4124.56×103hm2，仅占全国耕地面积（121715.9×103hm2）的3.39%，人均耕地面积

0.1936hm2。但作为我国重要的粮食、棉花、林果和畜牧基地，农业发展在新疆经济可持续发展中起着举足轻重的作用，而化肥作为一种重要的化学投入品，对新疆的农业生产同样起了很大的作用。然而，多年来随着新疆工、农业的不断发展，加剧了土地不合理开发利用，农村生态环境发生了重大变化，农作物种植过程中化肥等物质资料呈现投入多、增速快的趋势，化肥施用量从1975年的11.82kg/hm2增加到2010年的275.48kg/hm2，高出发达国家安全高限（225 kg/hm2）22.44%。新疆化肥施用量（折纯量）从1998年的56.04

×104t增加到2010年的113.02×104t，增加了2.02倍，年均增加6.02%，占全国化肥施用总量的比重从13.72%增加到20.32%。

从新疆化肥施用量的地区差异来看，南疆地区化肥施用总量较大，1998～2010年间南疆地区化肥施用折纯量从35.92×104t增加到66.65×104t，增加了1.86倍，年均增长

5.29%，占新疆化肥施用总量的60%左右，但是，相对于全疆化肥施用增长速度（6.02%）而言，则呈减少趋势，占新疆化肥施用总量的比重从64.08%减少到58.97%，其增长速度也均低于北疆和东疆。同期，北疆化肥施用量从18.59×104t增加到43.27×104t，增加了

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

2.33倍，年均增长7.30%；东疆化肥施用量从1.54×104t增加到3.10×104t，增加了2.01

倍，年均增长5.98%（详见表6-6）。

表 6-6 新疆化肥施用强度

|  | 新疆  （t） | 南疆 |  | 北疆 |  | 东疆 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 折纯量  （t） | 占比  （%） | 折纯量  （t） | 占比  （%） | 折纯量  （t） | 占比  （%） |
| 1998 | 560 449 | 359 163 | 64.08 | 185 852 | 33.16 | 15 434 | 2.75 |
| 1999 | 511 002 | 312 190 | 61.09 | 187 607 | 36.71 | 11 206 | 2.19 |
| 2000 | 501 323 | 303 731 | 60.59 | 183 693 | 36.64 | 13 939 | 2.78 |
| 2001 | 544 321 | 330 561 | 60.73 | 198 133 | 36.40 | 15 627 | 2.87 |
| 2002 | 545 381 | 316 712 | 58.07 | 212 568 | 38.98 | 16 101 | 2.95 |
| 2003 | 580 257 | 348 092 | 59.99 | 216 009 | 37.23 | 16 156 | 2.78 |
| 2004 | 633 775 | 377 716 | 59.60 | 239 355 | 37.77 | 16 705 | 2.64 |
| 2005 | 697 941 | 425 539 | 60.97 | 254 488 | 36.46 | 17 914 | 2.57 |
| 2006 | 761 084 | 474 455 | 62.34 | 267 032 | 35.09 | 19 597 | 2.57 |
| 2007 | 842 723 | 520 017 | 61.71 | 300 156 | 35.62 | 22 550 | 2.68 |
| 2008 | 993 471 | 596 496 | 60.04 | 373 759 | 37.62 | 23 216 | 2.34 |
| 2009 | 1 055 678 | 629 401 | 59.62 | 399 066 | 37.80 | 27 211 | 2.58 |
| 2010 | 1 130 201 | 666 532 | 58.97 | 432 678 | 38.28 | 30 991 | 2.74 |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011年；

②区域划分标准：北疆—乌鲁木齐市、克拉玛依市、昌吉回族自治州、伊犁哈萨克自治州（伊犁州直属县（市）、塔城地区、阿勒泰地区）、博尔塔拉蒙古自治州；东疆—吐鲁番地区、哈密地区；南疆—巴音郭勒蒙古自治州、阿克苏地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州、喀什地区、和田地区。



新疆 南疆 北疆 东疆

吨

1200000

1000000

800000

600000

400000

200000

0

图 6-1 1998～2010年新疆化肥施用强度比较



*新疆农业大学博士学位论文*

图 6-2 2010年新疆化肥施用强度地区比较

从化肥构成的施用强度来看：南疆地区化肥施用以氮肥和磷肥为主，其中，氮肥施用量从1998年的18.33×104t增加到2010年的32.84×104t，年均增长4.98%，增长速度慢，占南疆地区化肥施用总量的50%左右，高出全疆2个百分点；磷肥施用量从10.58×

104t增加到21.95×104t，年均增长6.27%，增长速度较快，占南疆地区化肥施用总量的

30%以上；钾肥施用量少，呈波动增加趋势，钾肥施用量从1.87×104t增加到3.51×104t，年均增长5.38%，占南疆地区化肥施用总量的5%左右（详见表6-7）。

南疆地区氮、磷、钾肥施用相对于新疆也占较高的比重。其中，南疆地区氮肥施用量占全疆氮肥施用总量的60%以上，且一直比较稳定；南疆地区磷肥施用量较大，占全疆磷肥施用总量的比重较高，但呈逐渐降低趋势，从75%降到不足68%；南疆地区钾肥施用量也较大，也呈逐渐降低趋势，占全疆钾肥施用总量的比重从88.9%降到55.8%，下降幅度较大。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

表 6-7 南疆地区氮、磷、钾肥施用强度

| 年份 | 氮肥  （t） | 占全疆比重  （%） | 磷肥  （t） | 占全疆比重  （%） | 钾肥  （t） | 占全疆比重  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1998 | 183 357 | 61.87 | 105 795 | 74.77 | 18 692 | 88.92 |
| 1999 | 161 810 | 59.83 | 91 689 | 71.67 | 12 091 | 79.71 |
| 2000 | 161 200 | 60.10 | 86 271 | 71.95 | 12 010 | 80.59 |
| 2001 | 166 228 | 60.44 | 112 173 | 72.24 | 10 490 | 72.88 |
| 2002 | 167 792 | 58.95 | 101 416 | 68.79 | 10 371 | 66.70 |
| 2003 | 178 732 | 60.36 | 118 330 | 71.41 | 12 211 | 71.23 |
| 2004 | 193 522 | 60.39 | 124 220 | 71.22 | 17 739 | 74.36 |
| 2005 |  |  | 140 379 | 71.22 | 20 866 | 71.19 |
| 2006 | 243 882 | 63.26 | 166 148 | 74.05 | 20 564 | 67.30 |
| 2007 | 257 087 | 61.87 | 183 998 | 73.08 | 25 077 | 67.11 |
| 2008 | 303 561 | 62.53 | 196 502 | 69.06 | 29 239 | 59.35 |
| 2009 | 311 839 | 61.71 | 205 364 | 68.94 | 34 168 | 59.29 |
| 2010 | 328 391 | 61.47 | 219 515 | 67.70 | 35 063 | 55.84 |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011年；

②占比指南疆氮肥、磷肥、钾肥施用折纯量占新疆氮肥、磷肥、钾肥施用的比重。





图 6-3 1998～2010年新疆南疆地区化肥施用变化趋势

图 6-4 2010年新疆南疆地区化肥施用构成

*新疆农业大学博士学位论文*

综上所述，无论从南疆地区化肥施用总量，还是从化肥施用构成即氮、磷、钾肥施用总量来看，均呈现出持续增长的趋势；但从南疆地区化肥施用量占全疆的比重看则呈减少趋势。从南疆地区化肥施用构成来看，以氮肥和磷肥为主，其中氮肥投入占50%以上，磷肥投入占30%以上，钾肥投入占5%以上；从南疆地区氮、磷、钾肥施用量占全疆的比重的变动趋势来看，氮肥比较稳定，维持在60%，钾肥和磷肥占比呈明显下降趋势，其中钾肥下降幅度较大。

### **6.2.2** 南疆五地州化肥施用强度

南疆地区各地州化肥施用强度呈明显的地区差异性。

从化肥施用总量来看：喀什地区化肥施用量最大，占南疆地区化肥施用总量的40%左右；阿克苏地区化肥施用量居南疆地区第二，占南疆地区化肥施用总量的33%以上；巴州化肥施用量占南疆地区化肥施用总量的17%以上；和田和克州化肥施用量总体水平较低，分别占南疆地区化肥施用总量的不足10%和2%。

表 6-8 南疆五地州化肥施用强度

| 巴州 | | | 阿克苏地区 | | 克州 | | 喀什地区 | | 和田地区 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 折纯量  （t） | 占比  （%） | 折纯量  （t） | 占比  （%） | 折纯量  （t） | 占比  （%） | 折纯量  （t） | 占比  （%） | 折纯量  （t） | 占比  （%） |
| 1998 | 40 967 | 11.41 | 105 127 | 29.27 | 9 755 | 2.72 | 149 880 | 41.73 | 53 434 | 14.88 |
| 1999 | 47 929 | 15.35 | 90 294 | 28.92 | 11 285 | 3.61 | 112 166 | 35.93 | 50 516 | 16.18 |
| 2000 | 43 117 | 14.20 | 868 86 | 28.61 | 10 599 | 3.49 | 110 059 | 36.24 | 53 070 | 17.47 |
| 2001 | 46 970 | 14.21 | 104 342 | 31.57 | 8 562 | 2.59 | 117 265 | 35.47 | 53 422 | 16.16 |
| 2002 | 47 537 | 15.01 | 100 489 | 31.73 | 8 418 | 2.66 | 118 832 | 37.52 | 41 436 | 13.08 |
| 2003 | 57 990 | 16.66 | 117 735 | 33.82 | 9 017 | 2.59 | 118 880 | 34.15 | 44 470 | 12.78 |
| 2004 | 62 736 | 16.61 | 125 606 | 33.25 | 9 745 | 2.58 | 133 546 | 35.36 | 46 083 | 12.20 |
| 2005 | 73 954 | 17.38 | 131 610 | 30.93 | 9 827 | 2.31 | 161 137 | 37.87 | 49 011 | 11.52 |
| 2006 | 82 707 | 17.43 | 146 031 | 30.78 | 11 310 | 2.38 | 185 252 | 39.05 | 49 155 | 10.36 |
| 2007 | 95 169 | 18.30 | 152 665 | 29.36 | 12 917 | 2.48 | 209 260 | 40.24 | 50 006 | 9.62 |
| 2008 | 105 061 | 17.61 | 183 971 | 30.84 | 13 989 | 2.35 | 240 415 | 40.30 | 53 060 | 8.90 |
| 2009 | 109 165 | 17.34 | 202 633 | 32.19 | 15 283 | 2.43 | 244 332 | 38.82 | 57 988 | 9.21 |
| 2010 | 115 139 | 17.27 | 214 831 | 32.23 | 16 274 | 2.44 | 256 809 | 38.53 | 63 479 | 9.52 |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011年；

②占比指南疆各地州化肥施用折纯量占南疆地区化肥施用总量的比重。

从各地州化肥施用总量增长幅度来看：巴州化肥施用量增长最快，从1998年的4.09

×104t增加到2010年的11.51×104t，增加了2.81倍，年均增加8.99%；其次是阿克苏地区，化肥使用量从10.51×104t波动增加到21.48×104t，增加了2.04倍，年均增加6.14%；

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

喀什地区化肥施用量从14.99×104t波动增加到25.68×104t，年均增加4.59%。

从各地州氮、磷、钾肥施用量来看：喀什地区和阿克苏地区的氮、磷、钾肥施用量也较大，其次为巴州和和田地区，克州较少。1998～2010年间喀什地区氮、磷、钾肥施用量平均占南疆地区的37.34%、40.35%和39.23%；阿克苏地区氮、磷、钾肥施用量平均占南疆地区的29.1%，31.29%和32.13%；巴州氮、磷、钾肥的施用量平均占南疆地区的

16.69%、14.26%和16.29%；和田地区氮、磷、钾肥的施用量平均占南疆地区的14.11%、



10.10%和11.3%；克州氮、磷、钾肥的施用量平均占南疆地区的不足3.5%（详见表6-8）。

图 6-5 1998～2010年南疆五地州化肥施用强度及变动

从各地州氮、磷、钾肥施用量增长幅度来看：巴州的增长速度最快，阿克苏地区次之。其中，巴州钾肥施用量从1998年的605t增加到2010年的7127t，年均增长22.82%，高出南疆地区17.44%；磷肥施用量从8344t增加到32313t，年均增长11.94%，高出南疆地区5.67%；钾肥施用量从22744t增加到60489t，年均增长4.49%，高出南疆地区3.52%。阿克苏地区磷肥施用量从28770t增加到78422t，年均增加8.72%，高出南疆地区2.44%；氮肥施用量从49860t增加到100998t，年均增加6.06%，高出南疆地区1.08%；钾肥从4166t增加到8404t，年均增加6.02%，高出南疆地区0.64%。克州钾肥施用量从451t增加到943t，年均增加6.34%；氮肥从4277t增加到8566t，年均增加5.96%。磷肥年均增加0.81%（详见表6-9）。



*新疆农业大学博士学位论文*

图 6-6 2010年南疆五地州化肥施用强度构成

表 6-9 南疆五地州氮、磷、钾肥施用强度

| 巴音郭勒蒙古自治州 | | | | |  |  |  |  | 阿克苏地区 | |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 氮肥  （t） | 占比  （%） | 磷肥  （t） | 占比  （%） | 钾肥  （t） | 占比  （%） | 氮肥  （t） | 占比  （%） | 磷肥  （t） | 占比  （%） | 钾肥  （t） | 占比  （%） |
| 1998 | 22 744 | 12.40 | 8 344 | 7.89 | 605 | 3.24 | 49 860 | 27.19 | 28 770 | 27.19 | 4 166 | 22.29 |
| 1999 | 25 961 | 16.04 | 11 469 | 12.51 | 1 430 | 11.83 | 44 879 | 27.74 | 22 978 | 25.06 | 4 533 | 37.49 |
| 2000 | 23 120 | 14.34 | 11 772 | 13.65 | 1 659 | 13.81 | 44 163 | 27.40 | 21 739 | 25.20 | 3 952 | 32.91 |
| 2001 | 26 309 | 15.83 | 12 632 | 11.26 | 1 687 | 16.08 | 49 315 | 29.67 | 39 913 | 35.58 | 4 942 | 47.11 |
| 2002 | 26 537 | 15.82 | 12 581 | 12.41 | 1 705 | 16.44 | 48 536 | 28.93 | 35 061 | 34.57 | 4 780 | 46.09 |
| 2003 | 31 386 | 17.56 | 19 066 | 16.11 | 2 612 | 21.39 | 55 691 | 31.16 | 42 316 | 35.76 | 4 998 | 40.93 |
| 2004 | 32 842 | 16.97 | 21 342 | 17.18 | 2 850 | 16.07 | 58 290 | 30.12 | 43 239 | 34.81 | 5 285 | 29.79 |
| 2005 |  |  | 23 956 | 17.07 | 3 091 | 14.81 |  |  | 45 647 | 32.52 | 5 648 | 27.07 |
| 2006 | 44 142 | 18.10 | 24 774 | 14.91 | 3 911 | 19.02 | 71 122 | 29.16 | 49 607 | 29.86 | 6 235 | 30.32 |
| 2007 | 48 560 | 18.89 | 29 843 | 16.22 | 4 459 | 17.78 | 74 333 | 28.91 | 49 297 | 26.79 | 7 345 | 29.29 |
| 2008 | 53 428 | 17.60 | 32 502 | 16.54 | 5 886 | 20.13 | 85 486 | 28.16 | 66 989 | 34.09 | 7 886 | 26.97 |
| 2009 | 57 196 | 18.34 | 30 526 | 14.86 | 7 103 | 20.79 | 93 417 | 29.96 | 74 201 | 36.13 | 8 007 | 23.43 |
| 2010 | 60 489 | 18.42 | 32 313 | 14.72 | 7 127 | 20.33 | 100 998 | 30.76 | 78 422 | 35.73 | 8 404 | 23.97 |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011年；

②占比指南疆各地州化肥施用折纯量占南疆地区化肥施用总量的比重。

综合以上分析，得出以下结论：

①新疆化肥施用强度高，且呈持续增加的趋势，以年均6%以上的速度在增长。

②南疆地区化肥施用占新疆化肥施用总量的比重较大，占全疆的60%左右，且化肥施用总量以年均5%以上的速度在增加，增速也非常快。

③从南疆地区化肥施用构成来看，氮肥占南疆地区化肥施用总量的比例较高，占50%左右，以4.98%的速度在增长，占全疆氮肥施用总量的60%以上；磷肥和钾肥施用量呈快速增长趋势，磷肥施用量占南疆地区施肥总量的30%以上，年均增长6.27%，且增长速度最快，占全疆磷肥施用总量的70%左右；钾肥施用量少，占南疆地区施肥总量的5%

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

左右，年均增长5.38%，占全疆磷肥总量的55%以上。

④从南疆地区各地州化肥施用状况来看，喀什地区和阿克苏地区是南疆地区施肥量较大的地区，喀什地区施肥量占南疆地区施肥总量的40%左右，阿克苏占33%以上。但是，巴州化肥施用量的增长幅度最快，年均增加8.99%，高于新疆平均水平，更高于南疆

地区的平均水平。

续表6-9南疆五地州氮、磷、钾肥施用强度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 克孜勒苏柯尔克孜自治州 | | | | | |  |  |  | 喀什地区 | |  |  |
| 年份 | 氮肥  （t） | 占比  （%） | 磷肥  （t） | 占比  （%） | 钾肥  （t） | 占比  （%） | 氮肥  （t） | 占比  （%） | 磷肥  （t） | 占比  （%） | 钾肥  （t） | 占比  （%） |
| 1998 | 4 277 | 2.33 | 5 001 | 4.73 | 451 | 2.41 | 74 920 | 40.86 | 50 607 | 47.83 | 10 974 | 58.71 |
| 1999 | 4 765 | 2.94 | 4 940 | 5.39 | 350 | 2.89 | 57 783 | 35.71 | 40 111 | 43.75 | 4 730 | 39.12 |
| 2000 | 4 986 | 3.09 | 5 226 | 6.06 | 258 | 2.15 | 58 192 | 36.10 | 35 684 | 41.36 | 4 615 | 38.43 |
| 2001 | 4 298 | 2.59 | 3 610 | 3.22 | 67 | 0.64 | 59 365 | 35.71 | 38 181 | 34.04 | 2 258 | 21.53 |
| 2002 | 4 770 | 2.84 | 3 636 | 3.59 | 12 | 0.12 | 63 229 | 37.68 | 39 779 | 39.22 | 2 806 | 27.06 |
| 2003 | 4 713 | 2.64 | 4 294 | 3.63 | 10 | 0.08 | 61 467 | 34.39 | 41 057 | 34.70 | 2 999 | 24.56 |
| 2004 | 6 253 | 3.23 | 3 462 | 2.79 | 7 | 0.04 | 69 646 | 35.99 | 44 503 | 35.83 | 7 861 | 44.31 |
| 2005 |  |  | 3 445 | 2.45 |  |  |  |  | 55 004 | 39.18 | 10 506 | 50.35 |
| 2006 | 6 586 | 2.70 | 4 724 | 2.84 |  |  | 91 328 | 37.45 | 74 464 | 44.82 | 7 852 | 38.18 |
| 2007 | 7 387 | 2.87 | 5 530 | 3.01 |  |  | 97 370 | 37.87 | 85 550 | 46.50 | 10 392 | 41.44 |
| 2008 | 8 128 | 2.68 | 5 861 | 2.98 |  |  | 125 101 | 41.21 | 76 893 | 39.13 | 12 247 | 41.89 |
| 2009 | 8 102 | 2.60 | 4 985 | 2.43 | 924 | 2.70 | 118 296 | 37.93 | 80 465 | 39.18 | 14 663 | 42.91 |
| 2010 | 8 566 | 2.61 | 5 508 | 2.51 | 943 | 2.69 | 121 951 | 37.14 | 85 606 | 39.00 | 14 552 | 41.50 |
|  |  |  | 和田地区 | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 年份 | 氮肥  （t） | 占比  （%） | 磷肥  （t） | 占比  （%） | 钾肥  （t） | 占比  （%） |  |  |  |  |  |  |
| 1998 | 31 556 | 17.21 | 13 073 | 12.36 | 2 496 | 13.35 |  |  |  |  |  |  |
| 1999 | 28 422 | 17.57 | 12 191 | 13.30 | 1 048 | 8.67 |  |  |  |  |  |  |
| 2000 | 30 739 | 19.07 | 11 850 | 13.74 | 1 526 | 12.71 |  |  |  |  |  |  |
| 2001 | 26 941 | 16.21 | 17 837 | 15.90 | 1 536 | 14.64 |  |  |  |  |  |  |
| 2002 | 24 720 | 14.73 | 10 359 | 10.21 | 1 068 | 10.30 |  |  |  |  |  |  |
| 2003 | 25 475 | 14.25 | 11 597 | 9.80 | 1 592 | 13.04 |  |  |  |  |  |  |
| 2004 | 26 491 | 13.69 | 11 674 | 9.40 | 1 736 | 9.79 |  |  |  |  |  |  |
| 2005 |  |  | 12 327 | 8.78 | 1 621 | 7.77 |  |  |  |  |  |  |
| 2006 | 30 704 | 12.59 | 12 579 | 7.57 | 2 566 | 12.48 |  |  |  |  |  |  |
| 2007 | 29 437 | 11.45 | 13 778 | 7.49 | 2 881 | 11.49 |  |  |  |  |  |  |
| 2008 | 31 418 | 10.35 | 14 257 | 7.26 | 3 220 | 11.01 |  |  |  |  |  |  |
| 2009 | 34 828 | 11.17 | 15 187 | 7.40 | 3 471 | 10.16 |  |  |  |  |  |  |
| 2010 | 36 387 | 11.08 | 17 666 | 8.05 | 4 037 | 11.51 |  |  |  |  |  |  |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011年；

②占比指南疆各地州化肥施用折纯量占南疆地区化肥施用总量的比重。

*新疆农业大学博士学位论文*

## **6.3** 化肥施用密度

本研究我们以南疆地区农业生产中单位耕地面积化肥施用量（折纯量），即每公顷耕地化肥投入（kg/hm2）表示化肥的投入密度。

### **6.3.1** 南疆地区化肥施用密度

随着经济社会发展，城市化进程不断推进，对于以传统农业增长方式为主的南疆地区来说，农业耕地面积、农户家庭劳动力等重要的农业生产要素投入也将面临着逐年缩减的趋势，相应地农业经济增长则更地依赖化肥、农业机械等资本的投入。

从全国化肥投入密度看，我国农业生产化肥投入密度呈逐年升高的趋势，且一直高于世界安全上限（225 kg/hm2），1998年我国化肥投入密度是世界安全上限的1.4倍，到

2010年已经是世界安全上限的2.03倍（详见表6-10）。

从新疆化肥投入密度看，新疆化肥施用密度从1998年的244.86 kg/hm2快速增加到

2007年的417.23 kg/hm2，达最高峰，年均增加4.54%。虽然新疆化肥施用密度低于全国平均水平，但也呈逐年增加趋势，且从2001年开始也高于世界安全上限，2010年新疆化肥施用密度已是世界安全上限的1.85倍，这一水平也远远高于美国和印度。

从南疆地区化肥施用密度看，南疆地区化肥施用密度较高，低于全疆平均水平，也明显高于东疆。同时，南疆地区化肥施用密度虽然低于全国平均水平，但远远高出世界安全上限。1998年南疆地区化肥施用密度325.62 kg/hm2，高出全疆平均水平（80.76 kg/hm2）1.33倍，也高于全国平均水平1.04倍。2000年化肥施用密度最低（272.39 kg/hm2），也超过了世界安全上限。其后呈逐年增长态势，2010年上升到393.60 kg/hm2，高出全疆

118.12 kg/hm2，是全疆的1.43倍，是东疆的1.85倍。此外，南疆地区化肥施用密度的增速较快，年均增长1.59%，是新疆化肥施用密度高的主要原因，可以看出新疆东疆化肥施用密度均较低，不仅低于全疆平均水平，且远低于全国平均水平，不足全国的一半，更重要的是北疆和东疆化肥施用密度也均高于世界安全上限标准。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

表 6-10 新疆化肥施用密度变动趋势及比较

kg/hm2

| 年份 | 全国 | 新疆 | 南疆 | 北疆 | 东疆 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1998 | 314.04 | 244.86 | 325.62 | 169.82 | 168.79 |
| 1999 | 317.16 | 219.47 | 279.91 | 167.08 | 124.35 |
| 2000 | 318.86 | 213.15 | 272.39 | 159.94 | 157.29 |
| 2001 | 327.11 | 230.01 | 296.02 | 170.62 | 176.34 |
| 2002 | 333.70 | 236.34 | 289.36 | 188.19 | 192.83 |
| 2003 | 339.25 | 254.64 | 320.24 | 193.99 | 206.31 |
| 2004 | 356.55 | 272.89 | 341.70 | 212.12 | 188.48 |
| 2005 | 366.52 | 290.10 | 371.81 | 217.23 | 199.44 |
| 2006 | 378.94 | 294.54 | 377.92 | 215.95 | 213.15 |
| 2007 | 419.59 | 311.11 | 398.35 | 228.04 | 258.75 |
| 2008 | 430.43 | 366.76 | 352.24 | 424.68 | 171.63 |
| 2009 | 444.02 | 389.72 | 371.67 | 453.43 | 201.16 |
| 2010 | 456.94 | 417.23 | 393.60 | 491.62 | 229.11 |

注：①资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011年；

②2008～2010年新疆耕地面积以2008年为准，全国耕地面积1998～2006年以1996年农业普查为准，



公斤/公顷600

500

400

300

200

100

0

1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010

2007～2010年以2007年为准。

全国 新疆 南疆 北疆 东疆



公斤/公顷500

450

400

350

300

250

200

150

100

50

0

世界

全国

新疆

图 6-7 1998～2010年新疆化肥施用密度变化趋势及比较

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | |
|  | | |  |  | | |
|  |  |  |
|  | | |  |  |
|  | | |  |  |
|  | | |  |  |
|  | | |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

图 6-8 2010年世界、全国、新疆化肥施用密度对比

*新疆农业大学博士学位论文*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | |
|  | | | | |  |  | | |
|  |  |  |  |  |  | | |
|  |  |  |  | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

公斤/公顷600

500

400

300

200

100

0

新疆

南疆

北疆

东疆

图 6-9 2010年新疆南、北、东疆化肥施用密度对比

### **6.3.2** 南疆地区氮肥施用密度

氮元素是农作物生长所必须的养分，亦是各种活细胞的重要组成成分，农作物的生长需要大量的氮元素，而土壤优势农作物吸收氮元素的主要来源，一般而言，土壤中的氮元素含量小于0.2%，农作物有可能出现缺氮的现象，相关统计资料显示：我国大部分耕地中的土壤含氮量都在0.2%以下，西北地区土壤是我国相对严重缺氮的地区，施用肥料来补充氮元素养分是主要途径。

根据前面的研究表明南疆地区氮肥在化肥施用中所占的比例最大，占化肥施用的

55%～62%，且施用总量一直在增长。从氮肥施用密度来看：南疆地区氮肥施用密度也较高，1998年氮肥施用密度166.23 kg/hm2, 2000年减少到144.57 kg/hm2，其后一直持续增加，2007年达最大为196.94 kg/hm2, 2010年氮肥施用密度193.92 kg/hm2，比新疆（130.22



kg/hm2）高出63.7 kg/hm2, 比全国（193.38 kg/hm2）高出0.54 kg/hm2（详见表6-11）。

图 6-10 南疆地区氮肥施用密度变动趋势

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

表 6-11 南疆地区氮肥施用密度及变动趋势

kg/hm2

| 年份 | 南疆 | 巴州 | 阿克苏地区 | 克州 | 喀什地区 | 和田地区 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1998 | 166.23 | 170.48 | 143.30 | 103.48 | 184.40 | 181.33 |
| 1999 | 145.08 | 187.11 | 127.27 | 114.96 | 141.70 | 162.68 |
| 2000 | 144.57 | 165.73 | 124.79 | 121.40 | 142.73 | 177.83 |
| 2001 | 148.86 | 186.05 | 139.00 | 109.78 | 145.35 | 155.79 |
| 2002 | 153.30 | 182.18 | 142.92 | 136.56 | 156.53 | 145.06 |
| 2003 | 164.43 | 211.40 | 165.63 | 150.58 | 153.21 | 150.06 |
| 2004 | 175.07 | 196.59 | 173.32 | 216.29 | 173.21 | 154.89 |
| 2005 |  |  |  |  |  |  |
| 2006 | 194.26 | 235.68 | 191.38 | 214.11 | 185.05 | 178.29 |
| 2007 | 196.94 | 237.25 | 195.97 | 239.60 | 188.81 | 168.31 |
| 2008 | 179.26 | 165.64 | 139.01 | 153.77 | 235.84 | 182.01 |
| 2009 | 184.15 | 177.32 | 151.91 | 153.27 | 223.01 | 201.77 |
| 2010 | 193.92 | 187.53 | 164.24 | 162.05 | 229.90 | 210.80 |

注：资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011 年

从各地州氮肥施用密度来看，也存在明显的差异。喀什、和田的氮肥施用密度较高，克州和阿克苏的氮肥施用密度较低。其中，喀什地区氮肥施用密度从1998 年的184.4

kg/hm2增加到2010年的229.9 kg/hm2，增加了1.25倍，年均增加1.85%，年均氮肥施用

密度179.98 kg/hm2；和田地区氮肥施用密度从181.33 kg/hm2增加到210.80 kg/hm2，增加

了1.16倍，年均增加了1.26%，年均氮肥施用密度172.40 kg/hm2；巴州氮肥施用密度从

170.48 kg/hm2增加到187.53 kg/hm2，增加了1.10倍，年均增加0.80%，年均氮肥施用密度191.91 kg/hm2，高出南疆南疆地区南疆21.41 kg/hm2；阿克苏地区氮肥施用密度从143.3

kg/hm2增加到164.24 kg/hm2, 增加了1.15倍，年均增加1.14%，年均氮肥施用密度为154.90

kg/hm2；克州氮肥施用密度从103.48 kg/hm2增加到162.05 kg/hm2，增加了0.57倍，年均增加3.81%，年均氮肥施用密度156.32 kg/hm2.

### **6.3.3** 南疆地区磷肥施用密度

磷元素在农作物中的含量仅次于氮元素和钾元素，一般在农作物种子中的含量较高。磷元素对农作物养分的形成具有重要的作用，但磷肥作为农作物生产所必须的元素之一，相对氮肥而言，对农村生态环境污染小，但磷肥中富含的氟、砷、铬、铅等均对农村生态环境污染较大。

南疆地区的磷肥施用密度远高于新疆平均水平，且磷肥施用密度趋势曲线斜率较大，呈比较明显的上升趋势。从1998年的95.92 kg/hm2，增加到2010年的129.63 kg/hm2，增加了1.35倍，年均增加2.54%，期间（1998～2010年）磷肥年均施用密度为110.21 kg/hm2，

*新疆农业大学博士学位论文*

高于全疆38.84 kg/hm2（详见表6-12）。

从各地州磷肥的施用密度来看，喀什地区是南疆地区磷肥施用密度最高的地州，从

1998年的124.56 kg/hm2，波动增加到2010年的161.38 kg/hm2，增加了1.30倍，年均增

加2.18%，期间磷肥平均施用密度为124.91 kg/hm2，高出南疆地区平均水平14.70 kg/hm2；

其次是克州，但其呈波动下降的趋势，磷肥施用密度从121 kg/hm2减少到104.2 kg/hm2，

年均减少1.24%，年均磷肥施用密度为121.31 kg/hm2，高出南疆地区平均水平11.10

kg/hm2；巴州和阿克苏地区是南疆地区磷肥施用增长幅度较快的地区，巴州磷肥施用密度从1998年的62.54 kg/hm2，快速增加到2010年的100.18 kg/hm2，增加了1.60倍，年

均增加4.00%，高南疆地区平均水平1.46个百分点，而高出新疆1.94个百分点；阿克苏

地区磷肥施用密度从1998年的82.68 kg/hm2，波动增加到2010年的127.53 kg/hm2，增加

了1.54倍，年均增长3.68%，高南疆地区平均水平1.14个百分点。

表 6-12 南疆地区磷肥施用密度变动趋势及比较

kg/hm2

| 年份 | 南疆 | 巴州 | 阿克苏地区 | 克州 | 喀什地区 | 和田地区 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1998 | 95.92 | 62.54 | 82.68 | 121.00 | 124.56 | 75.12 |
| 1999 | 82.21 | 82.66 | 65.16 | 119.18 | 98.37 | 69.78 |
| 2000 | 77.37 | 84.39 | 61.43 | 127.25 | 87.52 | 68.55 |
| 2001 | 100.45 | 89.33 | 112.50 | 92.21 | 93.48 | 103.15 |
| 2002 | 92.66 | 86.37 | 103.24 | 104.09 | 98.48 | 60.79 |
| 2003 | 108.86 | 128.42 | 125.85 | 137.19 | 102.34 | 68.31 |
| 2004 | 112.38 | 127.75 | 128.57 | 119.75 | 110.68 | 68.26 |
| 2005 | 122.65 | 133.65 | 129.98 | 113.96 | 133.58 | 71.63 |
| 2006 | 132.34 | 132.27 | 133.48 | 153.58 | 150.88 | 73.04 |
| 2007 | 140.95 | 145.80 | 129.97 | 179.37 | 165.89 | 78.78 |
| 2008 | 116.04 | 100.76 | 108.94 | 110.88 | 144.96 | 82.59 |
| 2009 | 121.27 | 94.64 | 120.66 | 94.31 | 151.69 | 87.98 |
| 2010 | 129.63 | 100.18 | 127.53 | 104.20 | 161.38 | 102.34 |



注：资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011 年

图 6-11 南疆地区磷肥施用密度变动趋势

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

### **6.3.4** 南疆地区钾肥施用密度

钾元素是农作物生产的主要营养元素之一，作为土壤养分供应不足而影响农作物产量的三大要素之一。虽然土壤大多富含钾元素，但在整个农作物生产过程中的有效吸收率很低。对农作物生长而言，土壤中存在两种有效的钾元素，即土壤水中的可溶性钾以及可保持交换状态的交换性钾，其中土壤交换性钾是衡量土壤钾元素供应的重要指标，一般来说，土壤中的交换性钾小于100mg/kg，就有可能缺钾，而西北地区缺钾面积所占比例在25%左右。

表 6-13 南疆地区钾肥施用密度变动趋势及比较

kg/hm2

| 年份 | 南疆 | 巴州 | 阿克苏地区 | 克州 | 喀什地区 | 和田地区 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1998 | 16.95 | 4.53 | 11.97 | 10.91 | 27.01 | 14.34 |
| 1999 | 10.84 | 10.31 | 12.85 | 8.44 | 11.60 | 6.00 |
| 2000 | 10.77 | 11.89 | 11.17 | 6.28 | 11.32 | 8.83 |
| 2001 | 9.39 | 11.93 | 13.93 | 1.71 | 5.53 | 8.88 |
| 2002 | 9.48 | 11.71 | 14.08 | 0.34 | 6.95 | 6.27 |
| 2003 | 11.23 | 17.59 | 14.86 | 0.32 | 7.48 | 9.38 |
| 2004 | 16.05 | 17.06 | 15.71 | 0.24 | 19.55 | 10.15 |
| 2005 | 18.23 | 17.25 | 16.08 |  | 25.51 | 9.42 |
| 2006 | 16.38 | 20.88 | 16.78 |  | 15.91 | 14.90 |
| 2007 | 19.21 | 21.79 | 19.36 |  | 20.15 | 16.47 |
| 2008 | 17.27 | 18.25 | 12.82 |  | 23.09 | 18.65 |
| 2009 | 20.18 | 22.02 | 13.02 | 17.48 | 27.64 | 20.11 |
| 2010 | 20.71 | 22.10 | 13.67 | 17.84 | 27.43 | 23.39 |

注：资料来源：《新疆统计年鉴》1999～2011 年



图 6-12 南疆地区钾肥施用密度变动趋势

南疆地区钾肥施用密度的增长幅度虽然不高，但施用密度平均水平高于新疆。南疆地区1998年钾肥施用密度16.95 kg/hm2，到2001年降到期间最低为9.39 kg/hm2，后又快

*新疆农业大学博士学位论文*

速上升到2010年的20.18 kg/hm2，是1998年的1.22倍，年均增加了1.68%，年均钾肥施

用密度为15.13 kg/hm2，高出全疆平均水平4.99 kg/hm2（详见表6-13）。

从各地州钾肥施用密度来看，喀什地区是南疆地区钾肥施用密度最高的地州，但其增长幅度最低，钾肥施用密度从1998年的27.01 kg/hm2，波动增加到2010年的27.43

kg/hm2，增加了1.02倍，年均增长仅为0.13%，年均钾肥施用密度为17.63 kg/hm2，高出

南疆地区平均水平2.50 kg/hm2；巴州是南疆地区钾肥施用密度增长幅度最快的地区，从

1998年的4.53 kg/hm2，快速增加到2010年的22.10 kg/hm2，增加了4.88倍，年均增加了

14.12%，高出南疆地区平均水平12.44个百分点，且高出新疆9.77个百分点，年均钾肥

施用密度为15.95 kg/hm2；其它地州与南疆地区平均水平基本保持同步波动趋势，均在

2000年左右出现波动性回落，后又保持增长的趋势。

## **6.4** 南疆地区不同作物化肥施用贡献率分析

很长时间以来，化肥对农作物增产的贡献已得到普遍认同，化肥已成为农业耕作必不可少的投入品。然而，相关研究证明化肥施用增加并不能持续推动农产品增产增收，可能会带来土壤肥力下降、加速土地退化以及增加生产成本等一系列问题，1978～2010年我国粮食产量年均增长率仅为1.84 %，而化肥施用年均增长率高达5.92 %，化肥施用贡献率呈递减趋势。据国内学者估计自七十年代我国引入良种繁育技术以来，在提高粮食单产诸多因素中，良种贡献率已达到40%以上，仅依靠良种技术来提高粮食单产的空间已经不大。随着农户家庭收入的逐步提高以及各种各类化肥的生产供给量的增加，农户开始逐渐转向肥料特别是化肥投入带来的农业增产，化肥已成为农业耕作必不可少的投入品，然而，相关研究证明土壤自然肥力会随着连年施用化肥而下降，为了每年保持高产而必须加大化学肥料的施用量，导致了生产成本的增加并加速土壤的进一步退化，

1978～2010年我国粮食产量年均增长率仅为1.84%，而化肥施用年均增长率高达5.92%，化肥贡献率呈递减趋势。

进入二十一世纪以后，南疆地区加快了对“四大基地、六大产业”的建设，粮食、棉花和林果作物的播种面积、产量和单产呈不同程度的增长，其中，棉花的单产增长幅度最快，棉花播种面积从542.68×103hm2增加到679.35×103hm2，年均增加2.27%，产

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

量从66.34×104t增加到112.57×104t，年均增加5.43%，单产从1222.36 kg/ hm2增加到

1656.98kg/ hm2，年均增加3.09%。粮食单产增长较为稳定，播种面积2000年的706.5×

103hm2增加到2010年的890.6×103hm2，年均增加2.34%，产量从402.91×104t增加到

589.52×104t，年均增加了3.88%，单产从5702.92 kg/ hm2增加到6620.17 kg/ hm2，年均增加1.5%。近年来随着新疆种植业结构调整，南疆环塔里木盆地大力发展特色林果业，林果面积和产量呈快速增加趋势，林果播种面积从2000年的101.08×103hm2增加到2010年的649.49×103hm2，年均增加20.45%，产量从71.47×104t增加到334.91×104t，但由于大面积林果还没有进入盛果期，产量规模还远没有形成，单产增长幅度还不明显。

近年来南疆地区不同种植结构（粮食、棉花和苹果）2000～2010年10年间化肥施用基本呈持续增加态势，其中苹果的化肥施用最高且增长幅度最快，粮食和棉花作物均高于新疆及全国平均水平（详见图6-13）。苹果单位面积化肥施用从7285.2 元/hm2波动增加到16280.1元/hm2，增加了1.23倍。而粮食作物中的小麦单位面积化肥施用从1141.64元/hm2增加到2084.87元/hm2，高出全国（1777.35元/hm2）平均水平307.52元/hm2，也高于新疆平均水平1929.75元/hm2；玉米化肥施用从1258.6元/hm2增加到2078.75元/hm2，也高于新疆（1899.75元/hm2）和全国（1625.85元/hm2）平均水平。棉花化肥施用的增长幅度较快，从1366.68元/hm2波动增加到2527.3元/hm2，年均增长6.34 %，也高于全疆

（2384.7元/hm2）和全国（2287.2元/hm2）。

资料来源《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》2000～2010 年



图 6-13 南疆地区主要作物化肥施用及变动

南疆地区各地州不同种植作物化肥施用呈明显的空间差异。

从小麦单位面积化肥施用来看，阿克苏地区化肥施用高且增长幅度最快，从2000 年

100

*新疆农业大学博士学位论文*

的1045.28元/hm2增加到2010年的2681.51元/hm2，增加了1.57倍，年均增长9.88 %，

高于南疆地区平均增长幅度。巴州和和田地区次之，巴州从1164.55元/hm2增加到2246.33

元/hm2，年均增长了6.79 %，和田地区从1143.9元/hm2增加到2183.73元/hm2，年均增

长6.68 %。克州和喀什地区总体水平较低，年均增长了6.22 %和1.13 %。同时，阿克苏

地区玉米化肥施用也高且增长幅度在五地州四种作物中最快，化肥施用从993.75元/hm2

波动增加到3056.1元/hm2，增加了2.08倍，年均增长11.89 %，而和田地区和巴州年均

增长为4.68 %和3.07 %（详见表6-14）。

资料来源：《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》2000～2010 年



图 6-14 南疆地区小麦化肥施用及变动

从棉花单位面积化肥施用来看：阿克苏地区化肥施用的增长幅度最快，从2000年的

1238.1元/hm2增加到2747.7元/hm2，年均增长了8.3 %；巴州化肥施用最大，从1584.45

元/hm2增加到3479.55元/hm2，年均增长8.18 %；克州增长幅度次之，从1128元/hm2增加到2321.4元/hm2，喀什地区和和田地区增长较慢，仅为4.81 %和2.44 %（详见图6-15）。



资料来源：《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》2000～2010 年

图 6-15 南疆地区棉花化肥施用及变动

101

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

### **6.4.1** 南疆地区施肥贡献率的研究方法

目前关于化肥贡献率的研究主要包括美国的数学家柯布（C. W. Cobb）和经济学家保罗・道格拉斯（Paul H. Douglas）研究发现的柯布——道格拉斯生产函数，依据1899～1922年美国制造业的生产函数，来预测工业系统或大企业的生产，分析企业生产发展途径的一种经济数学模型，是对生产函数一般形式上的重大改进，并引入了技术资源这一因素。随之被广泛应用于经济数量分析，对农业技术经济数量测算具有特殊意义，基于生产函数规模报酬不变、生产者均衡和技术变化等假设条件来具体分析南疆地区农业生产中各投入要素对种植效益的影响，考虑到现代农业经济的增长不单依靠物质投入的增加，还取决于技术进步所带来的生产率的提高。以及1957 年美国经济学家罗伯特・索洛

（R·Solow）发表的《技术变化与总量生产函数》首次将技术进步影响因素纳入相关经济增长模型，并将人均产出增长部分减去资本集约程度增长部分，这一不能被解释部分归结为技术进步的结果，称为技术进步率，也称“增长余值”（或“索洛值”），后经过研究学者改进，引入农业生产中，将主要物质投入之外未被解释的部分，纳入农业技术技术进步贡献率。国外一些学者通过农田试验来计算化肥利用率，Olk D. C.等人对不同土壤类型的印度和东南亚的马来西亚、印度尼西亚、泰国及越南的水稻生产中氮肥吸收率进行研究，发现不同土壤吸收率各不相同，且总体水平低[24]。Gellings C. W.等对农田土壤PH值测定发现亚洲部分国家化肥施用比例失衡，氮肥过量而磷、钾肥不足[25]。国内学者李静等研究发现我国三种粮食化肥利用率低，教育、收入、价格等因素是主要的影响因素。杨增旭等通过我国小麦和玉米化肥施用技术率的测算，发现化肥施用技术率低不仅阻碍生产技术提高，也是农业面源污染的重要原因[107]。史常亮等分析了新疆粮食产量增长主要依靠农业机械总动力、化肥施用量和有效灌溉，其中化肥施用量对新疆粮食产量的影响经历了由强变弱的变化[48]。而国内学者运用该方法起步稍晚，黄季焜等利用柯布—道格拉斯生产函数测算了用工、化肥和技术与水稻产量之间的关系，结果表明化肥对水稻产量有明显的影响，但增产并不意味着增收[127]。李萍萍等采用田间试验数据，对苏南地区套作玉米的施肥量和肥料配比进行研究，发现氮、磷和有机肥对产量有较大贡献，而钾肥增产效果不明显[128]。靖飞运用扩展C-D生产函数，对江苏省种粮农户进行研究，结果表明土地和化肥对水稻生产有重要影响[129]。万苹等运用改进的C-D生产函数、索罗模

102

*新疆农业大学博士学位论文*

型和方差膨胀因子探索了技术对新疆经济增长阶段贡献[130]。以上研究表明，化肥施用对农作物增收增产有一定的作用，目前我国学者主要是从国家层面的研究，而对某一特定区域特别是南疆地区不同种植结构化肥施用贡献率的研究还没见报道。

目前南疆地区不同种植结构中的化肥、劳动力和机械投入成本已占生产成本的65%以上。所以本研究选用了C-D函数模型来测定化肥、劳动和机械投入的弹性值，此外，运用索洛余值法来计算农业技术进步贡献率。

模型的表示形式如下：

Y=A FαLβKγeδt (6-1)

其中，A为常数，F、L、K分别代表南疆地区不同种植结构作物（粮食、棉花、苹果）单位面积化肥施用、农业劳动力投入和农业机械投入，α、β、γ分别代表不同种植结构农作物化肥、劳动力和机械的投入弹性系数，Y代表单位面积不同种植结构农作物产值，δ代表农业科技进步的影响因素。

上述模型进行线性化处理（两边取对数）后，可转化为：

LNY=αLnF+βLnL+γLnK+δt (6-2)

分别对上式两边对t求导，可以分别推导出模型各项自变量的贡献度：

δ=ΔY/Y-(α\*ΔF/F+β\*ΔL/L+γ\*ΔK/K) (6-3)

其中，ΔY/Y，ΔF/F，ΔL/L，ΔK/K分别代表农作物产值、化肥、农业劳动力和农业机械投入的年均增长率，其中α\*ΔF/F，β\*ΔL/L，γ\*ΔK/K的取值均在（0, 1）区间。

### **6.4.2** 变量及地区选取

变量包括：因变量（Y）——南疆地区农作物（棉花、粮食、苹果）的单位面积产值合计（单位：元/hm2）；自变量三个——自变量（F）为单位面积化肥投入成本（单位：元/hm2）、自变量（L）为单位面积劳动力成本（单位：元/hm2）、自变量（K）为单位面积机械作业成本（单位：元/hm2）。此外，由于南疆地区粮食作物包括小麦、玉米和复播玉米，模型中所用的关于粮食的数据使用各类型粮食作物数据的加权平均数。

研究选取了南疆地区五地州主要的种植作物粮食、棉花和苹果作为样本。2010年南疆地区五地州粮食播种面积890.6×103 hm2，占南疆地区农作物播种面积45.21 %、棉花

103

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

播种面积为679.35×103 hm2，占农作物播种面积的34.48 %、苹果种植面积18.77×103

hm2，占南疆地区水果种植面积2.89 %，这三种作物种植面积占南疆地区种植作物总面积的82.58 %，表明棉花、粮食和苹果在南疆地区农作物种植中占有一定的地位，研究具有代表性。

模型所采用的数据资料均来源于2000～2010年《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》，2010年被调查县（市）小麦播种面积188.76×103 hm2，玉米播种面积127.9

×103 hm2，棉花播种面积354.47×103 hm2，分别占南疆地区小麦、玉米和棉花播种总面

积的40.48 %、36.42 %和52.18 %。其中，巴州被调查县（市）小麦、玉米和棉花的播种

面积分别占巴州小麦、玉米和棉花播种总面积的34.33 %、19.54 %和24.39 %；阿克苏地

区分别占28.2 %、24.91 %和51.11 %；克州分别占88.91 %和99.67 %；喀什地区分别占

47.05 %、49.74 %和73.61 %；和田地区分别占28.69 %、43.55 %和50.96 %。说明被调查县（市）能基本反映所在地州以及南疆地区粮食和棉花的基本情况。此外，由于（富士）苹果特定种植条件的限制，南疆地区仅在阿克苏地区种植，所以研究只选择了阿克苏市作为苹果种植的被调查区域（详见表6-14）。

表 6-14 粮食、棉花和苹果主要调查县市的地区划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地区 |  | | 棉花种植区 | 苹果种植区 |
|  |  |
| 巴州 | 焉耆自治县、博湖县 | 焉耆自治县、博湖县 | 尉犁县 |  |
| 阿克苏地区 | 库车县、拜城县 | 拜城县、乌什县 | 温宿县、库车县、阿瓦提县 | 阿克苏市 |
| 克州 | 阿图什市、阿克陶县 |  | 阿图什市、阿克陶县 |  |
| 喀什地区 | 英吉沙县、泽普县、莎  车县、麦盖提县、巴楚县 | 英吉沙县、泽普县、莎车县、麦盖提县、巴楚县 | 英吉沙县、泽普县、莎车县麦盖提县、巴楚县 | 、 |
| 和田地区 | 和田县、于田县 | 和田县、洛浦县、于田县 | 和田县、洛浦县、  于田县 |  |

粮食种植区

小麦玉米

注：资料来源：《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》2000～2010年；

### **6.4.3** 模型估计结果

利用Eviews6.0软件对模型进行估算，并通过无量纲化（两边取对数及差分）、单位根检验（检验数据序列平稳性）、ADF协整检验（检验数据序列是否存在协整关系）和格兰杰因果检验。从回归结果来看，各个变量系数分别在1 %和5 %的显著水平上全部通过T检验，调整后的R2均大于调整前的R2，且均大于0.9，DW值分别为1.880 5、2.196 8和1.947 8。从以下模型的统计检验结果来看，模型的拟合程度较好。

104

*新疆农业大学博士学位论文*

同时，根据以上三个C-D生产函数模型估计结果，利用索洛余值法（公式6-3）分别计算得到南疆地区粮食、棉花和苹果的农业科技贡献率。此外，根据南疆地区化肥施用弹性和贡献率，进一步分析了南疆地区五个地州不同种植结构（粮食、棉花和苹果）的化肥施用贡献率（见表6-16）。

表 6-15 C-D函数模型结果

| 粮食 | Coefficient  （系数） | Std. Error  （标准误） | t-Statistic  （T 值） | Prob.  （显著性） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C（常数） | 3.471 372\*\*\* | 0.278 114 | 9.942 675 | 0.000 0 |
| LNF | 0.281 458\*\* | 0.129 593 | 2.171 857 | 0.037 6 |
| LNL | 0.104 699\*\*\* | 0.100 725 | 3.039 457 | 0.006 6 |
| LNK | 0.314 026\*\*\* | 0.091 488 | 5.618 518 | 0.000 0 |
| R-squared  （R 方） | 0.997 713 | F-statistic  （F 统计量） | 53.597 000 |  |
| Adjusted R-squared  （调整 R 方） | 0.997 196 | Prob(F-statistic)  （F 统计量显著性） | 0.000 000 |  |
| Log likelihood  （似然值） | 12.950 600 | Durbin-Watson stat  （杜宾值） | 1.880 520 |  |
| 棉花 | Coefficient  （系数） | Std. Error  （标准误） | t-Statistic  （T 值） | Prob.  （显著性） |
| C（常数） | 3.471 372\*\*\* | 0.919 026 | 3.777 230 | 0.000 6 |
| LNF | 0.159 034\*\* | 0.547 697 | 2.290 369 | 0.013 4 |
| LNL | 0.398 844\*\* | 0.257 510 | 2.713 848 | 0.010 5 |
| LNK | 0.117 499\*\*\* | 0.411 603 | 3.285 468 | 0.007 1 |
| R-squared  （R 方） | 0.970 924 | F-statistic  （F 统计量） | 50.388 800 |  |
| Adjusted R-squared  （调整 R 方） | 0.966 518 | Prob(F-statistic)  （F 统计量显著性） | 0.000 000 |  |
| Log likelihood  （似然值） | 13.320 200 | Durbin-Watson stat  （杜宾值） | 2.196 822 |  |
| 苹果 | Coefficient  （系数） | Std. Error  （标准误） | t-Statistic  （T 值） | Prob.  （显著性） |
| C（常数） | 4.020 754\*\*\* | 0.377 159 | 10.66 065 | 0.000 0 |
| LNF | 0.331 051\*\*\* | 0.078 055 | 4.241 254 | 0.000 1 |
| LNL | 0.123 142\*\*\* | 0.049 274 | 4.528 598 | 0.000 1 |
| LNK | 0.049 458\*\*\* | 0.081 125 | 3.074 990 | 0.003 9 |
| R-squared  （R 方） | 0.926 082 | F-statistic  （F 统计量） | 58.581 330 |  |
| Adjusted R-squared  （调整 R 方） | 0.911 981 | Prob(F-statistic)  （F 统计量显著性） | 0.000 000 |  |
| Log likelihood  （似然值） | 15.135 180 | Durbin-Watson stat  （杜宾值） | 1.947 805 |  |

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平上显著

根据表6-15的模型估计结果显示：自2000年以来，南疆地区粮食、棉花、苹果产值

增长基本处于适度增长态势，产值年均增长率分别为8.16 %、11.7 %和8.43 %，主要归

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

因于化肥、劳动力、机械等物质投入的增加以及科技进步。从模型的估计结果可以看出，模型所包含的三个变量对粮食、棉花和苹果的亩产值变化具有较强的解释能力。具体结论如下：

①南疆地区粮食化肥、劳动力和机械的产出弹性值分别为0.2815、0.1047、0.314，即化肥、劳动力和机械投入每增加1 %，粮食作物产值分别增加28.15 %、10.47 %和

31.4 %，这与粮食作物各投入要素年均增长率波动程度一致（年均增长率分别为5.91 %、

5.41 %和9.31 %），其中机械投入对粮食产值贡献度最高为35.85 %，化肥和人工分别为

20.4 %和6.94 %。原因是粮食作物种植过程中大部分依靠机械作业完成，2010年南疆地区机械投入已占生产成本的39.86%，基本符合当前南疆地区粮食作物生产的实际情况。

②南疆地区棉花化肥、劳动力和机械的产出弹性值分别为0.159、0.3988、0.1175，即化肥、劳动力和机械每增加1 %，棉花作物产值分别增加15.9 %、39.88 %和11.75 %，这与棉花作物各投入要素年均增长率波动程度一致（年均增长率分别为5.71 %、12.84 %和4.13 %），其中人工投入对棉花产值贡献度最高为43.78 %，化肥和机械分别为7.77 %

和5.95 %。由于棉花生产为土地密集型产业，在种植和收获过程中需要投入大量的劳动，

2010年南疆地区棉花人工成本占生产成本的54.61 %。

③南疆地区（阿克苏）苹果化肥、劳动力和机械产出弹性值分别为0.3311、0.1231、

0.0495，即化肥、劳动和机械每增加1 %，苹果产值分别增加33.11 %、12.31 %和4.95 %，

苹果生产的各物质投入的年均增长率分别为8.37 %、15.8 %和24.96 %。其中，化肥施用

对苹果产值的贡献度最高为32.88 %，劳动力和机械分别为23.08 %和15.13 %。

④南疆地区粮食、棉花和苹果的农业科技贡献率分别为36.81 %、44.29 %和29.4 %。其中和田地区和喀什地区的农业科技贡献率较高。根据国内学者的研究，我国农业科技贡献率在53 %以上，发达国家在80 %以上。结果表明南疆地区农业生产科技贡献率还较低，与我国其他地区还有一定的差距，与国外发达国家的差距更大。

⑤南疆地区五个地州的粮食、棉花和苹果的化肥贡献率存在区域差异。化肥施用增长幅度大的地区，化肥贡献率越高，农作物产值年均增长率越高。其中，粮食作物化肥贡献率最高的地州为阿克苏地区，克州、巴州和和田地区次之，最低是喀什地区；棉花作物化肥贡献率最高的也是阿克苏地区，巴州、克州和喀什地区次之，和田地区最低。

*新疆农业大学博士学位论文*

表 6-16 南疆地区粮食、棉花和苹果的化肥施用贡献率

| 化肥 | 粮食 |  | 棉花 |  | 苹果 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年均增长率 | 贡献率 | 年均增长率 | 贡献率 | 年均增长率 | 贡献率 |
| 南疆地区 | 0.059 132 | 0.203 978 | 0.057 172 | 0.077 730 | 0.083 731 | 0.328 764 |
| 巴州 | 0.067 902 | 0.247 800 | 0.081 844 | 0.089 832 |  |  |
| 阿克苏地区 | 0.098 791 | 0.343 659 | 0.082 982 | 0.113 391 | 0.083 731 | 0.328 764 |
| 克州 | 0.062 176 | 0.255 972 | 0.074 841 | 0.092 557 |  |  |
| 喀什地区 | 0.011 313 | 0.033 988 | 0.048 105 | 0.072 277 |  |  |
| 和田地区 | 0.066 795 | 0.225 671 | 0.024 382 | 0.032 747 |  |  |

## **6.3** 本章小结

本章首先将研究范围确定在南疆地区的行政区域内，并从南疆地区典型的大陆性气候，降水稀少且蒸发量大，农业生产主要依靠塔河灌溉维持，但部分农户还在使用大灌大排的方式，将大量的农田排水直接排入塔河，造成南疆地区内水质矿化度高，水质下降，土壤分布呈条带状分布，且沙漠化和盐渍化的现象严重。南疆地区不仅生态本底差，且经济发展水平相对落后。南疆地区生产总值低于新疆平均水平，三次产业结构表现为一产较高，二三产不足；以农业人口为主，且城镇化水平较高，受教育水平偏低；农村居民家庭收入存在较大差异，且收入水平较低；此外，南疆地区光照充足，地域面积大，以农牧业为主，主要种植粮食和棉花，是新疆重要的优质棉、粮基地，种植结构丰富，喀什地区、巴州和阿克苏地区的农林牧业业总产值及种植业产值较高，且农业生产机械化程度较高。

二是分析了南疆地区农户化肥施用强度和密度的时空差异及趋势变动。从新疆化肥施用量的地区差异来看，南疆地区化肥施用总量较大，占新疆化肥施用总量的60%左右，但是，相对于全疆化肥施用增长速度（6.02%）而言，则呈减少趋势，其增长速度也均低于北疆和东疆，可能是由于南疆地区土壤肥力较北疆和东疆而言较低。同期，北疆化肥施用量年均增长7.30%；东疆化肥施用量年均增长5.98%。从化肥构成的施用强度来看：南疆南疆地区化肥施用以氮肥和磷肥为主，氮、磷、钾肥施用相对于新疆也占较高的比重。其中，南疆地区氮肥施用量占全疆氮肥施用总量的60%以上，且一直比较稳定；南疆地区磷肥施用量较大，占全疆磷肥施用总量的比重较高，但呈逐渐降低趋势，南疆地区钾肥施用量也较大，也呈逐渐降低趋势，下降幅度较大。南疆地区各地州化肥施用强度呈明显的地区差异性。喀什地区化肥施用量最大，占南疆地区化肥施用总量的40%左

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

右；阿克苏地区化肥施用量居南疆地区第二；巴州化肥施用量占南疆地区化肥施用总量的17%以上；和田和克州化肥施用量总体水平较低，分别占南疆地区化肥施用总量的不足10%和2%。从各地州化肥施用总量增长幅度来看：巴州化肥施用量增长最快。从南疆地区化肥施用密度看，南疆地区化肥施用密度较高，低于全疆平均水平，但明显高于东疆。其中南疆地区氮肥在化肥施用中所占的比例最大，占化肥施用的55%～62%，且施用总量一直在增长，喀什、和田的氮肥施用密度较高，克州和阿克苏的氮肥施用密度较低。南疆地区的磷肥施用密度高于新疆平均水平，且磷肥施用密度趋势曲线斜率较大，上升趋势比较明显，喀什地区是南疆地区磷肥施用密度最高的地州。南疆地区钾肥施用密度的增长幅度虽然不高，但施用密度平均水平高于新疆，喀什地区是南疆地区钾肥施用密度最高的地州，但其增长幅度最低，巴州是南疆地区钾肥施用密度增长幅度最快的地区。

三是化肥作为农业生产的重要物质投入，对农作物产出的影响较大，但如何评价化肥施用的增产效应及贡献率，目前还没有很多的研究，特别是对南疆地区农业生产中的化肥施用贡献率也没有看到相关研究报道。研究在分析南疆地区不同作物（小麦、玉米、棉花和苹果）化肥施用变动及各地州化肥施用结构变动的基础上，通过构建C-D生产函数，测算了南疆地区粮食、棉花和苹果三种作物的化肥、劳动力和机械投入的弹性系数，进一步估算了南疆地区五地州农业生产的化肥贡献率，得出化肥施用对林果业和粮食的贡献较高；而且化肥施用增长幅度大的地区，化肥贡献率也高。表明南疆地区不同种植结构农作物产出对化肥施用的依赖程度还较高。

①南疆地区不同作物（小麦、玉米、棉花和苹果）2000～2010年10年间化肥施用呈波动持续增长趋势，且增幅较大，高于全疆和全国平均水平。其中，2010年苹果作物化肥施用在四种种植结构中施用最高为16280.1 元/hm2，粮食作物中小麦和玉米分别为

2084.87元/hm2和2078.75元/hm2，棉花为2527.3元/hm2.

②化肥施用对南疆地区农作物产值增长的贡献显著。2000～2010年南疆地区粮食、棉花和苹果生产物质投入中化肥施用贡献率分别为20.4 %、7.77 %和32.88 %，表明化肥施用对林果和粮食作物的贡献较高，而对棉花较低，也就是说目前南疆地区粮食和林果增产和增收在很大程度上依赖化肥投入，此外，机械对粮食作物产值的贡献率最高为

*新疆农业大学博士学位论文*

31.4 %，劳动力对棉花作物产值的贡献率最高为39.88 %。

③南疆地区粮食、棉花和苹果的农业科技贡献率仅为36.81 %、44.29 %和29.4 %，均低于全国平均水平，距世界发达国家的差距更大，表明南疆地区农业科技进步不高。

④南疆地区不同地区农作物（粮食、棉花和苹果）化肥贡献率差异明显，并呈现化肥施用增长幅度越高的地区，化肥贡献率越高。其中，阿克苏地区粮食和棉花作物化肥贡献率均为最高。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第7章 典型调查区农户施肥行为分析

农户作为施肥行为的主要决策者，将直接影响到科学施肥的程度，第6章的南疆地区化肥施用状况分析可以看出，喀什地区和阿克苏地区是南疆地区施肥量较大的地区，在上一章对农户施肥行为的影响因素进行梳理的基础上，所以研究选取了位于南疆地区的阿克苏地区的沙雅县和阿瓦提县2个县以及喀什地区的莎车县作为被调查区域，首先对三县调查的整体情况进行分析，然后对实地调查数据，从农户基本特征、农业经营状况、农户施肥行为认知、农户环境政策认知等方面分类分析，并总结出调查区域农户施肥行为的特点。

## **7.1** 调查区概况

研究的实地调查区选择了阿克苏地区的沙雅县和阿瓦提县2个县以及喀什地区的莎车县。其中，沙雅县位于阿克苏地区东偏南，塔里木盆地北部、渭干河绿洲平原的南端，北靠天ft，南拥大漠，地处东经81°45´～84°47´，北纬39°31´～41°25´，土地面积31955.15km2，属暖温带沙漠边缘气候，由于受毗邻县荒漠沙地和塔克拉玛干沙漠的影响，全县常年日照充足，年平均日照3031.2h，热量及太阳辐射强度大，年总辐射411.6千卡

/cm2，降水稀少，年平均降水47.3mm，年均蒸发量2000.7mm，蒸发量是降水量的42.3倍，气候干燥，年平均气温10.7℃，昼夜温差大。耕地面积56.65×10 3hm2，现辖沙雅县辖4镇、4乡，2011年全县总人口25.86×10 4人，少数民族人口21.74×10 4人，占总人口

的84.06%，其中农业人口20.36×10 4人，占总人口的78.73%，是以农业人口为主的少数民族聚居地。阿瓦提县位于阿克苏地区西南部，塔里木盆地西北边沿，天ft南麓，东经79°45´～81°05´，地处北纬39°31´～40°50´范围内，全县土地面积13233.57km2，属暖温带大陆性干旱气候，年平均气温10.4℃，光照充足，年均日照2679小时，降水稀少，年降水46.7mm，平均蒸发量1890.7mm，无霜期较长，昼夜温差大，农业生产基本依赖于地表水灌溉。耕地面积79372.13hm2，县辖3个镇、5个乡，2011年全县总人口25.27

×104人，少数民族人口20.65×104人，占总人口的81.71%，其中，农业人口19.8×104

人，占总人口的78.35%。莎车县位于喀什地区南部，塔里木盆地西部，昆仑ft脉北麓、

*新疆农业大学博士学位论文*

帕米尔高原南缘，地处叶尔羌河冲积扇平原中上游地带，土地总面积9066.86km2，属温带大陆性干旱气候，气候干燥，日照时间长，全年降雨量低，水分蒸发量高，昼夜温差大，年平均气温12.3℃，日照时数2965小时，年平均降水量56.6mm，能满足农作物一年两至三熟的热量要求，并拥有得天独厚的光热水土自然条件和区位优势，棉花、粮食、巴旦木、杏、核桃等农产品享有盛誉。2011年种植业产值411446×10 4元，占农林牧副渔

总产值的71.44%，总人口81.38×10 4人，少数民族人口78.64×10 4人，占总人口的96.63%，

其中农业人口68.66×10 4人，占总人口的84.37%，是以农业为主的人口大县，全县耕地面积98.94×10 3hm2（2008年），县辖29个乡镇，491个行政村。

进入21世纪后，随着三县农业经济呈现出各具特色、不同程度的快速发展，农业生产中的施肥量亦呈快速增长的趋势。其中，沙雅县是我国重要的优质棉生产基地县，产量居全国第一，2011年单产水平1743.58kg/ hm2，是名副其实的“中国塔里木棉花之乡”。棉花作物播种面积61.5×103hm2，占农作物播种面积的67.45%，总产量107230t，此外，还盛产小麦、玉米及各种杂粮，粮食播种面积26.02×103hm2，占农作物播种面积的28.54%，其中小麦和玉米播种面积分别为15.03×103hm2和10.99×103hm2，粮食总产量

1462257t，其中小麦和玉米分别为720798t和586328t，是以粮棉为主县，占沙雅县农作物播种面积的95.99%，种植业产值194458×10 4元，占农林牧渔业产值的86.71%。随着

沙雅县农业的发展以及种植结构的调整，沙雅县农业化肥用量呈快速增长的趋势，从1998年的11414t增加到2011年的38553t，居阿克苏地区第3位（阿克苏市57793t、库车42812t），以氮肥和磷肥为主，占化肥总量的88%，氮肥的增长幅度最大，年均增长了12.56%，而单位耕地面积化肥施用折纯量从234.37kg/hm2增加到680.51 kg/hm2，年均增加了8.54%，高于发达国家上限（225 kg/hm2）2倍多，且高于阿克苏地区276.34 kg/hm2。阿瓦提县是以生产粮棉为主的农业县，2011年种植业产值216199×104元，占农林牧渔业产值的88.38%，粮食和棉花的播种面积分别为19.54×103hm2和76.67×103hm2，分别占农作物播种面积的19.71%和77.32%，其中小麦和玉米播种面积分别19.54×103hm2和10.87×

103hm2，粮食和棉花的产量分别为131103t和112125t，占阿克苏地区的8.97%和20.96%，单产分别为6709.47kg/ hm2和1462.44 kg/ hm2。随着粮棉种植规模的扩大，化肥施用量呈上升趋势，位于阿克苏地区第4位，化肥施用折纯量从1998年的16907t增加到2011 年

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

的30682t，年均增加4.69%，以氮肥和磷肥为主，分别占化肥的55.11%和24.69%。莎车县农业生产迅猛发展，种植业产值411446×10 4元，占农农林牧渔业产值的71.44%，农作物播种面积已达182.23×10 3hm2，占喀什地区的21.35%，其中，粮食作物播种面积95.78×10 3hm2，棉花作物播种面积43.33×10 3hm2，分别占农作物播种面积的的52.56%和

23.78%，是以粮食和棉花作物为主，而粮食作物以小麦和玉米的种植为主，分别占粮食作物的45.24%和40.9%。粮食作物产量为583808t，棉花66475t，分别占喀什地区的22.67%和19.17%；而单产分别为6095.3kg/hm2和1534 kg/hm2。而伴随着农作物播种面积的不断增大，化肥作为农业生产最重要的物质投入，呈逐年增多的趋势，是喀什地区施肥量最大的地区，化肥施用折纯量从1998年的27376t增加到69588t，年均增加7.44%，占喀什地区的23.1%。其中以氮肥为主，氮肥的施用量从13390t增加到26908t，年均增加5.52%，占化肥施用折纯量的38.67%；磷肥的增长幅度最快，从6859t增加到18182t，年均增加7.79%，高出喀什地区9.69个百分点；钾肥的占比最少，从1285t增加到1697t，年均增加2.16%，仅占化肥施用折纯量的2.44%。单位面积化肥施用折纯量从1998年的334.67

kg/hm2增加到703.37kg/hm2，高过喀什地区135.37 kg/hm2.

## **7.2** 调查问卷设计

调查采用随机抽样的调查方法，以阿克苏地区沙雅县和阿瓦提县以及喀什地区莎车县的农户作为调查对象，分别在3个县随机选取2～3个乡镇，在每个乡镇中选取2～3个村作为调查区域，每个村随机抽取100户左右的农户作为调查对象，调查采用面对面

现场访谈的形式。调查时间选在农闲的2012年12月24日～2013年1月1日，调查乡镇随机抽取了沙雅县海楼乡和托依堡勒迪镇、阿瓦提县多浪乡和英艾日克乡以及莎车县阿热勒乡、塔尕尔其乡和百什坎镇（详见表7-1），为了保证此次实地调查数据的代表性，所有调查问卷均在调查人员的协助下完成。

为了保证数据的有效性，被调查者必须符合如下几个条件：①被调查农户在过去的半年内未接受过和此次调查内容相似的农户调查。②被调查农户的务农时间为1年及以上，且拥有一定数量的耕地，对自家耕地化肥施用状况较为了解。③被调查农户家庭中只选取较为了解施肥状况的一人作为调查对象，避免重复抽样调查。④由于此次调查区

*新疆农业大学博士学位论文*

域种植结构的特殊性，尽量选取不同种植结构的农户作为调查对象。

表 7-1 调查乡镇样本量

|  |  |
| --- | --- |
|  | （户） |
| 海楼乡 桥格铁热克村 | 53 |
| 海楼村 | 24 |
| 沙雅县 铁热克村 | 43 |
| （194 户） 托依堡勒迪镇 排孜瓦提村 | 33 |
| 一农场 | 41 |
| 多浪乡 多浪村 | 32 |
| 阿瓦提县 克其克拜什艾日克村 | 56 |
| （214 户） 英艾日克乡 玉斯屯克栏杆村 | 80 |
| 托万克托格拉吾斯塘村 | 46 |
| 阿孜干巴格村  阿热勒乡 | 42 |
| 桑霍依拉村 | 51 |
| 古勒巴格村 | 42 |
| 莎车县 塔尕尔其乡 曲许尔盖村 | 30 |
| （221 户） 却勒兰干村 | 10 |
| 托喀依村  百什坎镇 | 10 |
| 五大队 | 36 |

县市乡镇村有效样本量

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

问卷的具体调查程序如下：

①问卷简介。主要是向被调查农户介绍本次调查的主要目的、调查人员的基本情况、被调查农户所提供的信息的保密性及重要意义、完成调查所花费的时间等。

②问卷选择。本次调查根据农户自愿参与的原则，征求农户参与调查的基本意愿，对农户施肥行为偏好进行调查。

③问卷信息收集。需从被调查农户获知民族、年龄、性别、文化程度、务农时间、种植规模、化肥施用情况、化肥施用偏好等信息，主要用于模型的分析阶段，并用于验证理论分析的正确性，以及典型区域农户施肥行为的代表性。

本次调查最终发放农户调查问卷640份，回收632份，回收率为98.75%，其中不符

合调查要求的废卷3份，最终得到有效问卷629份，有效回收率为99.53%，样本量基本满足农户调查设计要求。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

## **7.3** 调查结果分析

### **7.3.1** 内部因素

调查农户629人，其中，沙雅县194人、阿瓦提县214人、莎车县221人。调查结果显示：被调查农户均为本地户，96.82%的少数民族农户，84.42%的被调查农户（531人）是户主，且以男性为主，占91.26%，其中沙雅县、阿瓦提县和莎车县分别占91.24%、

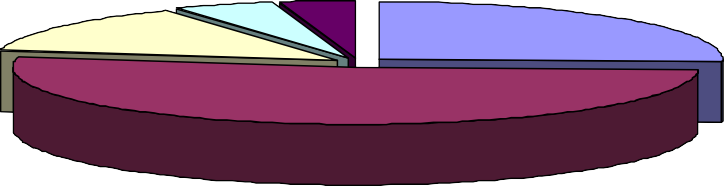
87.85%和94.57%，被调查的农户以农业家庭为主，且较为熟悉农业生产中化肥等农资品投入状况。

#### **7.3.1.1** 资源禀赋

（1）三县自然条件

被调查三县市地处南疆地区中下游，属温带大陆性干旱气候，气候干燥，日照时间长，降水量稀少，水分蒸发量高，无霜期较长，昼夜温差大，能满足农作物一年两至三熟的热量要求，并拥有得天独厚的光热水土自然条件和区位优势，而农业生产基本依赖于地表水灌溉，且都是以农业为主的人口大县。

（2）耕地资源分布特征



41-55亩

4.61%

56亩及以上

3.66%

26-40亩

13.83%

10亩及以下,

25.91%

11-25亩

0.04%

耕地是农业生产中重要的生产要素，对以农业为主的农户来讲，也是最重要的农业生产对象，耕地资源的质量和数量将直接影响农户施肥行为。而被调查农户中耕地资源数量较小，即种植规模不大，在1～200亩之间，均值为20.73亩，其中沙雅县种植规模少大为29.89亩，主要集中在25亩及以下，占77.9%。其中，阿瓦提县和莎车县农户家庭种植规模在25亩及以下的分别占各县样本总体的84.58%和93.67%，而沙雅县种植规模主要集中在11～40亩之间，占65.46%（详见图7-1）。

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

图 7-1 调查农户种植规模分布

114

*新疆农业大学博士学位论文*

（3）家庭劳动力分布特征

从被调查农户家庭劳动力的人数分布来看（见图7-2），被调查农户的家庭劳动力人数在1～13人之间，集中在5人及以下，占90.62%，其中阿瓦提县占92.06%，三县均值为3.21人，其中沙雅县和阿瓦提县的家庭劳动力拥有量最多均为3.24人，符合一般农户家庭基本情况（详见表7-2）。但由于劳动力价格的上涨，在未来的一段时间内农户会逐渐倾向投入劳动力人数较少的种植品种或增加农业生产中的机械化程度，而对于化肥等农资品的投入可能会倾向于少次多量的方式来达到增产的目的。

表 7-2 调查农户劳动力人数分布区间

|  | 最大值 | 最小值 | 均值 | 标准差 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 合计 | 13 | 1 | 3.21 | 1.63 |
| 沙雅县 | 10 | 1 | 3.24 | 1.69 |
| 阿瓦提县 | 10 | 1 | 3.24 | 1.46 |
| 莎车县 | 13 | 1 | 3.14 | 1.73 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 人 120 |  |  |  |  |  |
| 100 |  |  |  |  |  |
| 80 |  |  |  |  |  |
| 60 |  |  |  |  |  |
| 40 |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |
| 0 |  |  |  |  |  |
|  | 2人及以下 | 3-5人 |  | 6-8人 | 9人及以上 |
|  | | 沙雅县 | 阿瓦提县 | 莎车县 |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

图 7-2 调查农户家庭劳动力人数分布

#### **7.3.1.2** 个体特征

（1）年龄分布特征

被调查农户的年龄分布特征（详见图7-3）可以看出，被调查的农户年龄在17～84岁之间，平均为43.58岁，主要集中在35岁及以上，约占被调查农户的69.63%，其中，沙雅县占76.8%。当前农村劳动力外出上学、打工等的现象较为普遍，使得农村从事农业生产的主要是中老年农民，从年龄特征上看，本次被调查的农户样本具有一定的代表性。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

表 7-3 调查农户年龄分布区间

|  | 最大值 | 最小值 | 均值 | 标准差 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 合计 | 84 | 17 | 43.58 | 13.96 |
| 莎车县 | 84 | 17 | 42.53 | 14.55 |
| 阿瓦提县 | 80 | 17 | 43.02 | 13.36 |
| 沙雅县 | 83 | 20 | 45.39 | 13.82 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

沙雅县 阿瓦提县 莎车县

120

100

80

60

40

20

0

1-15年

15-30年

31-45年

46年及以上

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（2）文化程度分布特征

图 7-3 调查农户年龄分布区间

从被调查农户的受教育水平分布来看（详见图7-4），被调查农户的受教育程度偏低，集中在初中以下文化程度，占92.05%，其中沙雅县、阿瓦提县和莎车县分别占88.14%、

93.93%和93.67%，大中专技校及以上仅占1.91%。由于被调查农户的受教育程度越高，越容易理解农技培训、农业政策等对农业生产的影响，进一步认识到科学施肥的重要性，因此，在本次调研过程中，发现农户施肥方面的错误认识，如有部分农户认为化肥的施用可以在一定程度上提高土壤肥力，如若停止施肥也能达到同样增产增收的效果，是由于在停施肥前，所施用的化肥已经是土壤达到了一定的肥力，且这些肥力不会因为农作物的种植而流失。

*新疆农业大学博士学位论文*

沙雅县 阿瓦提县 莎车县

人 140

120

100

80

60

40

20

0

小学

初中

高中

大中专技校及以上

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（3）兼业化程度状况

图 7-4 调查农户文化程度分布

被调查农户兼业化程度不高，兼业化程度指的是非农和农兼非在家庭人口中的比重，仅有135户农户家庭中有兼业人员，占样本总体的21.46%，其中沙雅县农户家庭兼业化程度最高，占该县样本总量的36.08%（详见表7-4），阿瓦提县和莎车县略低于三县平均水平。这说明农户家庭对农业收入的依赖性较强，对化肥价格变动的反应越积极，供给弹性越大，且农户农耕活动的惯性越强，对土地的依赖心理越强，农户改变施肥结构的

可能性越低。

表 7-4 调查农户兼业化程度分布状况

|  | 最大值 | 最小值 | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 合计 | 80.00 | 0.00 | 135 | 21.46 |
| 沙雅县 | 60.00 | 0.00 | 70 | 36.08 |
| 阿瓦提县 | 50.00 | 0.00 | 37 | 17.29 |
| 莎车县 | 80.00 | 0.00 | 28 | 12.67 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（4）农业技术培训状况

被调查农户农业技术培训度较高，487户农户参加过农技培训，占样本总体的77.42%，其中莎车县占87.78%，而没接受过农技培训的农户主要是因为没有相关的培训通知，占样本总体的13.2%，不愿意接受农技培训的仅有8户，占1.27%（详见表7-5），这说明被调查农户参加农机培训的积极性较高，而对于科学施肥相关信息的获取倾向度高。在调查中获知，农技培训一般由村政府统一组织，每年冬季农闲时组织3～5次，主要是关于

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

农作物种植、农业新技术应用、病虫害防治等方面的培训。

表 7-5 调查农户参与农技培训状况

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 是 | 487 | 77.42 | 不愿意接受 | 8 | 1.27 |
| 否 | 142 | 22.58 | 没有培训 | 51 | 8.11 |
|  |  |  | 没有通知 | 83 | 13.20 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（5）环境意识

绝大部分农户听说或从电视上了解到关于农业污染的报道，占样本总体的83.47%，且有90.62%的农户认为是化肥的过量施用所带来的农业污染。一半左右的被调查农户认为过量施肥会对土壤、空气、水质、人体以及农产品品质产生不同程度的影响。其中384户农户比较关注过量施肥而危害人体健康，占样本总体的61.05%，365户农户关注土壤板结问题，占58.03%，其余有45%左右的农户认为过量施肥会农产品品质、水质和空气带来一定的污染。所以有85.21%被调查农户有所关心这些负面个影响，但不影响化肥的施用（详见表7-6）。

表 7-6 调查农户过量施肥所引起的环境问题及态度

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土壤板结 | 365 | 58.03 | 危害健康 | 384 | 61.05 | 与我无关 | 37 | 5.88 |
| 空气污染 | 274 | 43.56 | 农产品品质 | 295 | 46.90 | 有所关心 | 536 | 85.21 |
| 水质污染 | 282 | 44.83 | 不了解 | 61 | 9.70 | 比较关心 | 42 | 6.68 |
|  |  |  |  |  |  | 非常关心 | 14 | 2.23 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（6）务农时间分布特征

从被调查农户的务农时间来看（详见图7-5），被调查农户在1～65年之间，且集中在30年及以下，占75.04%，其中沙雅县、阿瓦提县和莎车县分别占72.68%、78.5%和

73.76%；均值为23.76年，其中沙雅县为25.23年，这说明被调查农户的种植经验较为丰富，对农作物施肥状况比较了解，农业生产行为决策较为成熟，但从另一个方面可以说容易产生依靠个人经验来判断化肥等农资品投入状况的现象。

*新疆农业大学博士学位论文*

表 7-7 调查农户务农时间分布区间

|  | 最大值 | 最小值 | 均值 | 标准差 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 合计 | 65 | 1 | 23.76 | 13.64 |
| 沙雅县 | 65 | 1 | 25.23 | 13.46 |
| 阿瓦提县 | 62 | 1 | 23.34 | 13.09 |
| 莎车县 | 65 | 1 | 22.89 | 14.26 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

沙雅县 阿瓦提县 莎车县

人120

100

80

60

40

20

0

1-15年

15-30年

31-45年

46年及以上

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

图 7-5 调查农户务农时间分布

#### **7.3.1.3** 心理因素

（1）行为态度

农户的施肥行为态度包括施肥效果评价、施肥对环境负面影响评价、化肥利用率认知程度以及施肥量合适程度。

一是施肥效果评价。89.35%的被调查农户认为化肥施用量与前几年相比增多了，其中莎车县有209户农户认为化肥施用量增加了，占94.57%，其次有少量的农户认为化肥施用量没有变化，占8.27%，仅有2.378%的农户认为化肥施用量减少了。确定现有农户作物化肥施用量主要是依靠地力和施用效果，503户农户选择地力，占79.97%，335户农户选择使用效果，占53.26%，其中阿瓦提县有85.51%农户选择地力，莎车县有58.37%的农户选择使用效果；其次农户是依靠个人习惯、农作物价格和肥料价格，分别占36.41%、

32.11%和27.03%，而技术人员指导来确定现有施肥量的仅占13.99%，而沙雅县略高些，占24.33%；被调查农户对售后服务、书本指导、有利环境等考虑的较少（详见表7-8）。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

表 7-8 调查农户确定化肥施用量的依据

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地力 | 503 | 79.97 | 习惯 | 229 | 36.41 |
| 肥料价格 | 170 | 27.03 | 技术人员指导 | 88 | 13.99 |
| 农作物价格 | 202 | 32.11 | 书本指导 | 20 | 3.18 |
| 使用效果 | 335 | 53.26 | 政府规定 | 2 | 0.32 |
| 售后服务 | 1 | 0.16 | 有利环境 | 3 | 0.48 |
| 合作社或协会 | 12 | 1.91 | 其它 | 8 | 1.27 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

绝大部分农户认为施肥一定会使农作物增产，而不施肥一定会减产，预测产量会降低10%～80%不等，623户农户认为施肥会增产，占99.05%，而认为施肥减产的农户601户，占95.55%（详见表7-9）。调查过程中发现农户存在一些错误的施肥认识，比如：有些农户认为耕地经过多年连续增施化肥，会使土壤肥力提高到一定程度，并增加农作物产量，一旦停止施用化肥，土壤肥力会保持不变且农作物产量不会降低。这些错误的化肥认识会导致农户不能正确的认识科学施肥的重要性。

二是施肥对环境影响评价。大部分被调查农户认为自家耕地土壤质量降低了，主要存在土壤板结和肥力下降等问题。378户农户认为土壤质量下降，占60.1%，其中阿瓦提县有68.22%农户认为土壤质量下降，而20%左右的农户认为土壤没变或提高了。土壤质量存在的主要问题包括肥力下降、土壤板结、农膜残留、病虫害较多、土壤盐渍化等，大部分农户认为土壤存在肥力下降和土壤板结的问题，占43.56%和40.7%，其次是农膜残留、病虫害较多和土壤盐渍化的问题，分别占27.82%、27.66%和24.96%，而其它问题主要是土壤缺水的问题。

表 7-9 调查农户土壤质量变化及存在的问题

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 降低了 | 378 | 60.10 | 没问题 | 220 | 34.98 | 农膜残留 | 175 | 27.82 |
| 提高了 | 114 | 18.12 | 土壤板结 | 256 | 40.70 | 土壤盐渍化 | 157 | 24.96 |
| 没变 | 128 | 20.35 | 肥力下降 | 274 | 43.56 | 其它 | 8 | 1.27 |
| 不知道 | 9 | 1.43 | 病虫害较多 | 174 | 27.66 |  |  |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

三是化肥利用率认知程度。被调查农户化肥利用率的了解程度不高，554户农户不知道化肥利用率，占样本总体的88.08%，其中阿瓦提县最高为96.73%。影响化肥利用率的原因主要包括施肥种类单一、施肥方式不合理、灌溉不及时，548户农户认为是灌溉不及

*新疆农业大学博士学位论文*

时，占87.12%，而种类单一和方式不合理分别占52.46%和46.9%（详见表7-10），主要由于被调查县当地水资源的限制，导致施肥后无法及时浇水，而其它原因是由于气候条件以及日照产生的挥发蒸发现象。

表 7-10 调查农户化肥利用率认知程度

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 是 | 75 | 11.92 | 种类单一 | 330 | 52.46 | 灌溉不及时 | 548 | 87.12 |
| 否 | 554 | 88.08 | 方式不合理 | 295 | 46.90 | 其它 | 58 | 9.22 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

四是施肥量合适程度。被调查农户基本认为化肥宣传说明书上的化肥施用量合适，且实际用量与其差不多。531户被调查农户觉得化肥说明书量合适，占84.42%，541户农户倾向于施用量与说明书一致，占86.01%，其中，阿瓦提县有200户农户觉得施用量合适，占83.46%，且94.39%的农户化肥施用量与说明书差不多。而13.04%的农户认为说明书量偏少，需要多施肥，主要是因为土壤肥力、增产增收以及自己的切身体会觉得需要多施肥（详见表7-11）。

表 7-11 调查农户化肥使用说明书与实际用量对比

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 合适 | 531 | 84.42 | 多 | 88 | 13.99 |
| 偏少 | 82 | 13.04 | 差不多 | 541 | 86.01 |
| 不知道 | 16 | 2.54 | 少 | 0 | 0.00 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（2）主观规范

农户施肥主观规范主要指施肥信息获取渠道。被调查农户选择现有化肥施用量和种类主要是依靠个人习惯和农业技术推广部门推荐。485户农户倾向于个人习惯，占77.11%，

324户农户选择农技推荐，占51.51%，其中莎车县有194户农户选择个人习惯，占87.78%，阿瓦提县有64.49%的农户依靠农技推荐。其次是依靠亲朋好友及邻居介绍、农资销售商介绍和广播电视广告，分别占38.47%、32.11%和31.8%。第三是政府规定和祖辈经验，分别占7.31%和6.36%，农业报刊在职和合作社协会推荐所占比重较少，其它主要是根据土壤质量和个人习惯（详见表7-12）。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

表 7-12 调查农户选择化肥施用量和种类的依据

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 亲友介绍 | 242 | 38.47 | 报刊杂志 | 4 | 0.64 |
| 个人习惯 | 485 | 77.11 | 祖辈经验 | 40 | 6.36 |
| 农技推荐 | 324 | 51.51 | 政府规定 | 46 | 7.31 |
| 农资商介绍 | 202 | 32.11 | 合作社或协会 | 4 | 0.64 |
| 电视广告 | 200 | 31.80 | 其它 | 10 | 1.59 |
| 厂家示范 | 51 | 8.11 |  |  |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（3）知觉行为控制

农户施肥的知觉行为控制包括化肥购买渠道及选择原因和有机肥、测土配方肥的优势。

一是化肥购买渠道。被调查农户倾向于选择在乡里或县城的农资店购买化肥，其中

479户选择在县城购买，占76.15%，422户选择在乡里，占67.09%，三县农户选择的购买地点略有不同，其中阿瓦提县农户选择乡里的占76.64%，而莎车县选择县城的占

91.86%，选择合作社、政府指定和村里统一购买的农户较少（详见表7-13）。选择购买途径的原因首先是因为农资店离家近和质量有保证，分别占68.2%和46.74%，其中阿瓦提县农户因为离家近而选择的占73.36%，其次是因为价格低、信誉好和服务好，分别占

34.18%、30.37%和27.03%，其中沙雅县因为价格低和服务好而选择的分别占41.75%和

32.47%，而其它原因主要是农户根据个人习惯购买化肥（详见表7-14）。

表 7-13 调查农户化肥采购途径

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 村里 | 82 | 13.04 | 合作社 | 10 | 1.59 |
| 乡里 | 422 | 67.09 | 政府指定 | 3 | 0.48 |
| 县城 | 479 | 76.15 | 村里统一购买 | 6 | 0.95 |
| 农资店 | 123 | 19.55 |  |  |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得。

表 7-14 调查农户选择采购途径的原因

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 价格低 | 215 | 34.18 | 信誉好 | 191 | 30.37 |
| 指定 | 72 | 11.45 | 质量保证 | 294 | 46.74 |
| 离家近 | 429 | 68.20 | 其它 | 9 | 1.43 |
| 服务好 | 170 | 27.03 |  |  |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

*新疆农业大学博士学位论文*

二是有机肥和测土配方肥的优势。一半以上的被调查农户认为施用有机肥或农家肥可以改良土壤结构、提高肥效且减少环境污染。其中有65.34%的农户认为可以改良土壤结构、54.37%的农户认为可以提高肥效，还有50.87%的农户认为可以减少环境污染，此外还有少数农户认为有机肥或农家肥可以降低成本、全面供应农作物生长所需和增加作物产量（详见表7-15）。此外，大部分农户未施用过测土配方肥，占样本总体的77.11%，而98.25%的农户愿意增加测土配方肥的施用，由于测土配方肥在一定程度上增加农作物效益、提高农作物产量且减少施肥量，其中，210户农户认为测土配方肥可以增加农作物效益，占33.39%，132户农户选择提高农作物产量，占25.67%，不到8%的农户认为施用测土配方肥可以享受一定的补贴、降低农业生产成本且环境污染小（详见表7-16）。

表 7-15 调查农户对有机肥的了解程度

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 供应生长所需 | 225 | 35.77 | 减少污染 | 320 | 50.87 |
| 提高肥效 | 342 | 54.37 | 降低成本 | 273 | 43.40 |
| 改良土壤 | 411 | 65.34 | 其它 | 2 | 0.32 |
| 增产 | 178 | 28.30 |  |  |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

表 7-16 调查农户对测土配方肥的了解程度

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 是 | 144 | 22.89 | 提高产量 | 162 | 25.76 | 可享受补贴 | 40 | 6.36 |
| 否 | 485 | 77.11 | 减少施肥量 | 83 | 13.20 | 降低成本 | 48 | 7.63 |
|  |  |  | 增加效益 | 210 | 33.39 | 其它 | 4 | 0.64 |
|  |  |  | 环境污染小 | 39 | 6.20 |  |  |  |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（4）行为意向

施肥行为意向包括施肥种类、次数、施肥量、施肥方式以及包装袋的处理方式。一是施肥方式及种类。被调查农户中，种植小麦作物所投入的化肥在物质资料成本

中的占比最高，为41.15%，棉花次之，为39.13%，而玉米仅为26.52%。棉花作物的化肥施用品种最多，主要包括尿素、二胺、钾肥、农家肥、复合肥、有机肥等，以尿素、二胺、钾肥和农家肥为主，施肥2～5次，主要由浇水的次数决定，亩均化肥施用量66.89kg，施肥方式以深施肥和浇水施肥为主。小麦和玉米的肥料主要以尿素、二胺和钾肥为主，施肥次数2～3次，亩均化肥施用量分别为62.54kg和45.38kg，施肥方式以撒明肥、深施肥和浇水施肥为主。林果作物以二胺、钾肥和复合肥为主，施肥方式以深施肥为主，由

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

于设施农业的品种不尽相同，其施肥次数较多，且施肥量较大。

二是包装袋处理方式。被调查农户使用过的化肥包装袋一般会洗净留作他用，587户农户倾向洗净留作他用，占样本总体的93.32%，莎车县有215户被调查农户选择洗净留作他用，占97.29%；其次是选择焚烧和随意扔掉的方式来处理，分别占6.36%和3.02%，而沙雅县有23户农户选择焚烧的方式，占11.86%，15户农户选择随意扔掉，占7.73%，以埋掉、带出田间处理和统一回收的方式来处理的农户所占比重较低，仅为2%左右（详见表7-17）。化肥袋等塑料制品的焚烧会破坏土壤结构，影响种植发芽和苗木生长，妨碍耕作、损伤人畜等，引发一系列环境问题。

表 7-17 调查农户化肥包装袋处理情况

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 留作他用 | 587 | 93.32 | 随意扔掉 | 19 | 3.02 |
| 埋掉 | 13 | 2.07 | 带出田间 | 12 | 1.91 |
| 烧掉 | 40 | 6.36 | 统一回收 | 9 | 1.43 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

### **7.3.2** 外部因素

#### **7.3.2.1** 市场环境

（1）农作物售价

我国对耕地的管理主要存在三种形式：直接规定承包地或某部分承包地只能种植特定作物、以签订合同的形式规定种植结构、数量和质量、自主选择耕地的用途和种植结构。被调查三县的农户种植结构基本以自主选择为主，而沙雅县主要以种植棉花、小麦和玉米为主，售价均值为8.14元/kg、2.21元/kg和1.85元/kg，玉米主要是复播玉米，分别占总体样本的96.82%、77.27%和43.4%，沙雅县被调查农户全部种植棉花，莎车县小麦种植比重最大，占92.31%。此外，2008年后，环塔里木盆地地区逐渐扩大林果套种的规模，果棉和果粮套种占比较高，且以果面套种为主，分别占42.45%和26.55%（详见表7-18），由于大部分被调查农户种植的林果还未进入收获期，售价和单产无法具体统计，就收获的林果而言，林果的售价平均水平偏低：苹果的售价在4元/kg左右、红枣的售价在9元/kg、核桃的售价在15元/kg（生核桃5元/kg）、杏2元/kg、瓜1元/kg、巴旦木4元/kg。而林果的主要品种有苹果、红枣、核桃、杏、瓜、巴旦木等，三县种植品种略有

*新疆农业大学博士学位论文*

不同，沙雅县主要以红枣、核桃和苹果为主，阿瓦提县以红枣、核桃和瓜为主，而莎车县以核桃、杏和巴旦木为主。设施农业和其它作物的种植较少，主要包括韭菜、菠菜、红花、黄豆、色素辣椒、万寿菊等。

表 7-18 调查农户农作物种植品种及占比

|  | 棉花 |  | 小麦 |  | 玉米 |  | 林果 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| 合计 | 609 | 96.82 | 486 | 77.27 | 273 | 43.40 | 66 | 10.49 |
| 沙雅县 | 194 | 100.00 | 124 | 63.92 | 85 | 43.81 | 14 | 7.22 |
| 阿瓦提县 | 212 | 99.07 | 158 | 73.83 | 90 | 42.06 | 14 | 6.54 |
| 莎车县 | 203 | 91.86 | 204 | 92.31 | 98 | 44.34 | 38 | 17.19 |
|  | 果棉套种 | | 果粮套种 | | 设施农业 | | 其它作物 | |
|  | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| 合计 | 267 | 42.45 | 167 | 26.55 | 11 | 1.75 | 39 | 6.20 |
| 沙雅县 | 78 | 40.21 | 43 | 22.16 | 0 | 0.00 | 3 | 1.55 |
| 阿瓦提县 | 100 | 46.73 | 60 | 28.04 | 0 | 0.00 | 1 | 0.47 |
| 莎车县 | 89 | 40.27 | 64 | 28.96 | 11 | 4.98 | 35 | 15.84 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（2）化肥价格

被调查农户认为近年来化肥价格涨幅较快，且化肥的投入量逐年增多。其中尿素的平均售价在90～115元/袋、二胺185～230元/袋、钾肥75～90元/袋、复合肥250～270元/袋、有机肥100～120元/袋。350户农户认为化肥价格涨幅较快，但不影响施用，占样本总体的55.64%，其中莎车县有68.78%的农户认为化肥价格涨幅较快。且有410户农户化肥施用量有所增加，占65.18%（详见表7-19）。这说明被调查农户认为化肥已经成为农业生产中不可或缺的物质资料投入，对农作物增产增收有重要的作用，所以化肥价格的涨幅影响农户施用的程度不高。

表 7-19 调查农户化肥价格与投入量变化认知程度

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 国家控制较好 | 111 | 17.65 | 没变化 | 174 | 27.66 |
| 涨幅较快 | 350 | 55.64 | 有所减少 | 45 | 7.15 |
| 涨幅太快 | 168 | 26.71 | 有所增加 | 410 | 65.18 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

（3）种植结构选择倾向

绝大部分被调查农户不会改变种植结构，并保持现有种植结构。其中499户农户不

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

会改变种植结构，占样本总体的79.33%，而莎车县90.55%的农户不会改变种植结构，经常改变种植结构的36户，仅占5.72%（详见表7-20）。被调查农户改变种植结构的原因主要有土壤质量、农作物收益、水资源状况和劳动力数量，分别占11.13%、9.38%、9.38%和8.11%，其中沙雅县由于水资源状况限制而不改变种植结构的占19.07%，阿瓦提县由于土壤质量的原因占15.42%（详见表7-21）。而被调查农户不改变种植结构的原因略有不同，主要是土壤质量和农作物收益，分别占样本总体的40.7%和37.52%，其次是劳动力数量限制、气候条件、政府政策导向和农用地面积，此外，其它原因主要是农户个人耕作习惯（详见表7-22），这说明被调查农户主要是因为当地农业生产环境的限制和农作物收益而决定是否改变种植结构。未来农户希望种植经济作物和大田作物，570户农户选择种植经济作物，占90.62%；401户农户选择种植大田作物，占63.75%，主要是由于经济作物的比较收益较高。而近年来，88.39%的被调查农户的粮食作物种植面积没变，仅

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 经常改变 |  | 不常改变 |  | 不改变 | |
|  | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| 合计 | 36 | 5.72 | 94 | 14.94 | 499 | 79.33 |
| 沙雅县 | 19 | 9.79 | 42 | 21.65 | 133 | 68.56 |
| 阿瓦提县 | 10 | 4.67 | 38 | 17.76 | 166 | 77.57 |
| 莎车县 | 7 | 3.17 | 14 | 6.33 | 200 | 90.50 |

7.15%的农户减少了粮食作物的种植面积（详见表7-23），主要是由于耕地减少、粮食出售难、收入较低和水资源限制等原因，而减少粮食作物的耕地主要用于种植棉花和林果。表7-20调查农户种植结构改变频率

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

表 7-21 调查农户改变种植结构的原因

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 农资价格 | 31 | 4.93 | 土壤质量 | 70 | 11.13 |
| 农作物收益 | 59 | 9.38 | 政府政策 | 29 | 4.61 |
| 劳动力数量 | 51 | 8.11 | 气候条件 | 37 | 5.88 |
| 农用地面积 | 17 | 2.70 | 水资源状况 | 59 | 9.38 |
| 耕作技术指导 | 19 | 3.02 | 其它 | 2 | 0.32 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

*新疆农业大学博士学位论文*

表 7-22 调查农户不改变种植结构的原因

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 农资价格 | 85 | 13.51 | 土壤质量 | 256 | 40.70 |
| 农作物收益 | 236 | 37.52 | 政府政策 | 150 | 23.85 |
| 劳动力数量 | 157 | 24.96 | 气候条件 | 156 | 24.80 |
| 农用地面积 | 142 | 22.58 | 水资源状况 | 84 | 13.35 |
| 耕作技术指导 | 56 | 8.90 | 其它 | 3 | 0.48 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

表 7-23 调查农户未来种植结构的选择

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 大田作物 | 401 | 63.75 | 套种 | 130 | 20.67 |
| 经济作物 | 570 | 90.62 | 设施农业 | 9 | 1.43 |
| 林果 | 185 | 29.41 | 其它 | 4 | 0.64 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

#### **7.3.2.2** 政策制度

关于农户施肥政策制度的认知，主要调查的是对化肥补贴政策的了解程度。一半的被调查农户知道国家的化肥补贴政策，如若直接补贴给农户后，农化将增加施肥量（详见表7-24）。319户农户知道化肥补贴政策，占样本总体的50.72%，而阿瓦提县化肥补贴政策的认知程度稍高一些，如果直接补贴给农户，80.45%的农户将增加化肥施用量，其中阿瓦提县高达86.92%的农户，农资补贴中农户最需要的是化肥补贴，有604户被调查农户需要化肥补贴，占样本总量的96.03%，希望以一次性补贴金和实物补贴的形式发放化肥补贴的被调查农户所占比较高，分别占81.72%和66.77%。

表 7-24 调查农户化肥补贴政策的了解程度

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 是 | 319 | 50.72 | 增加 | 506 | 80.45 |
| 否 | 310 | 49.28 | 不变 | 119 | 18.92 |
|  |  |  | 减少 | 4 | 0.64 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

## **7.4** 农户施肥行为特点

### **7.4.1** 农户个体特征对施肥行为起决定作用

农户作为化肥施用的主要决策者，年龄、性别、务农时间（耕作经验）、受教育程度

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

%

45

40

35

30

25

20

15

10

5

0

41.67

21.05

13.62

12.23

小学及以下 初中 高中 大中专技校及以上

等个体特征将直接影响化肥施用行为，导致化肥施用量、种类等产生较大程度的差异。通过实地调查发现，小学及以下文化程度的农户更倾向于多施肥，占该文化程度样本量的41.67%，随着文化程度的提高，农户过量施肥的倾向逐渐降低，受教育程度在大中专技校及以上的农户多施肥的比例仅占12.23%（详见图7-6）。

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

图 7-6 调查农户受教育程度与施肥量对比

被调查农户家庭劳动力人数越少，倾向于多施肥。由于雇工费用的连年上涨，根据

《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》显示，阿克苏地区棉花作物的雇工费用从2004年的65.41元/亩上涨到2009年的108.46元/亩，仅5年间增加了0.66倍，年均增加10.65%，加之受当地水资源的限制，一年之中农作物浇水次数受限，而浇水施肥作为当地农户主要的施肥方式，所以农户倾向多量少次的施肥方式来达到农作物增产的目的，这样会使得每次施肥量控制不佳，所以会随着农户家庭劳动力人数的增多，农户过量施肥的倾向会降低，有2人及以下劳动力的农户家庭多施肥的占21.38%，而有6～8人劳动力的农户家庭多施肥的减少到5.66%（详见图7-7）。

*新疆农业大学博士学位论文*

%

25

21.38

20

15

10

7.52

5.66

5

0

2人及以下

3-5人

6-8人

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

图 7-7 调查农户家庭劳动力人数与施肥量对比

%

20

18

16

14

12

10

8

6

4

2

0

17.99

12.82

11.34

9.32

1-15年 15-30年 31-45年 46年及以上

随着被调查农户种植年限的增加，化肥施用量会逐渐增多，1～15年种植经验的农户，增施化肥的占11.34%，31～45年种植经验的农户占12.82%，而46年及以上的农户已占17.99%，由于受“路径依赖”理论的影响，农户会选择持续的增加化肥施用来达到增产增收的目的（详见图7-8）。

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

图 7-8 调查农户种植年限与施肥量对比

### **7.4.2** 农户化肥施用行为选择的多样性

进入21世纪，南疆地区种植业进入了新的发展阶段，政府积极引导农户走集约型的现代农业发展之路，不断推进种植结构内部调整，使得农户种植品种呈多元化的经营格

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

局。南疆地区种植结构已从粮棉为主的二元结构逐渐转变为多元结构，伴随着种植结构的调整，农户化肥施用种类和方式呈现多样性的趋势，且选择种植结构的原因也各不相同，其中被调查农户主要是为了保证稳定收入、政府政策导向、自身耕作技术习惯以及当地的土壤质量原因选择目前的种植结构，分别占59.46%、47.54%、46.58%和42.93%，其中沙雅县和阿瓦提县分别有73.71%和64.49%的农户选择了保证稳定收入，而莎车县政府政策导线和耕作技术习惯是最突出的影响因素，其次，劳动力数量限制和自然条件也会影响农户选择种植结构，其它因素主要包括水资源限制、“三高”产田的分配政策等因素（详见表7-25）。此外，由于农户选择种植结构原因的多样性，造成了不同种植结构化肥施用种类的多样性。在调查过程中发现，化肥种类并不仅是传统上施用的氮肥、磷肥、钾肥等，出现了很多针对不同种植作物、土壤结构等的化肥种类，如：测土配方肥、控缓释肥、微量元素肥、水稻的钢渣硅肥、豆科作物的钴肥、水果的农用稀土等肥料。

表 7-25 调查农户选择种植结构原因及占比

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 稳定收入 | 374 | 59.46 | 土壤质量 | 270 | 42.93 |
| 劳动力受限 | 217 | 34.50 | 自然条件 | 143 | 22.73 |
| 政策导向 | 299 | 47.54 | 同地块统一 | 69 | 10.97 |
| 耕作习惯 | 293 | 46.58 | 其它因素 | 4 | 0.64 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

### **7.4.3** 农户施肥行为决策的趋同性

在调查过程中发现，大部分农户的化肥施用决策主要凭借个人习惯和亲邻介绍得出，具有很强的趋同性。多数农户的化肥施用决策行为是因为周围有亲戚或邻居施用，所以自己也跟着施用，具有明显的模仿和互相学习的行为，实地调查中发现：有77.11%的农户依靠个人习惯选择化肥施用量和种类，还有38.47%的农户通过亲邻介绍的途径，而根据交叉分析结果，通过这两种途径来确定施肥量的农户会导致过量施肥行为，分别占该类样本的15.26%和8.68%。从总体上来说，农户化肥施用量和种类的选择行为依靠个人经验习惯，很难做到根据边际效益最大化的原则来施肥，在一定程度上是以稳定收入作为经营目标。这从一定程度上反映被调查农户缺乏市场信息，自主经营能力差，受传统

*新疆农业大学博士学位论文*

小农思想影响较深的特点。

### **7.4.4** 农户施肥信息获取渠道的单一性

近年来，新疆农作物市场价格波动较大，大多数农户并不是通过市场供需来进行有计划的生产，而是通过持续增加化肥等农资品的投入或扩大种植规模的方式来提高农作物产量，再加上市场信息的不对称，造成增产与增收不相符的状况，甚至与市场需求实际相脱离。调查中发现，被调查农户获取化肥信息的途径比较单一，主要是从电视广告宣传和销售人员的推荐，分别占被调查农户的65.5%和51.99%，其中阿瓦提县有160户农户选择电视宣传，占74.77%，其次是邻居推荐和祖辈经验，分别占36.57%和33.07%，而莎车县有44.8%的农户是根据邻居推荐来了解化肥信息，而通过植保技术专业人员推荐的仅占16.38%，其中沙雅县为23.71%，阿瓦提县为17.76%，莎车县仅为8.6%，而其它主要是农户根据个人习惯来判断化肥施用，莎车县有6.79%（详见表7-26）。在调查过程中发现，很多农户由于看不懂化肥说明书，只能根据购买地点销售人员的介绍来确定化肥施用量、施用种类和方式，而并不是根据农作物生长状况、土壤质量等来科学施肥。

表 7-26 调查农户了解化肥信息的途径

|  | 样本量  （户） | 占比  （%） |  | 样本量  （户） | 占比  （%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电视宣传 | 412 | 65.50 | 销售人员 | 327 | 51.99 |
| 祖辈经验 | 208 | 33.07 | 植保人员 | 103 | 16.38 |
| 邻居推荐 | 230 | 36.57 | 其它 | 17 | 2.70 |

资料来源：南疆地区农户调查数据整理所得

## **7.5** 本章小结

本章在了解调查区域阿克苏地区沙雅县和阿瓦提县以及喀什地区莎车县地理位置、光热条件、农作物种植结构以及化肥施用基本状况的基础上，采用随机抽样的调查方法分别在3个县随机选取2～3个乡镇，在每个乡镇中选取2～3个村作为调查区域，每个村随机抽取100户左右的农户作为调查对象，最终发放农户调查问卷640份，回收632

份，其中涉及不符合调查目的和要求的废卷3份，最终获得有效问卷629份，有效回收率为99.53%。调查内容主要从基本情况调查、种植结构与成本收益调查、农资投入状况调查、化肥施用意愿调查、农业面源污染认知以及农业政策诉求等方面。随之将取回的

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

数据经过整理分析得出：被调查农户均为本地户，96.82%的少数民族农户，84.42%的被调查农户（531人）是户主，且以男性为主，农户年龄在17～84岁之间，受教育程度偏低，集中在初中以下文化程度，家庭劳动力人数大都在5人及以下，务农时间在30年及以下，种植规模不大，以种植粮食（小麦和玉米）、棉花、林果及套种为主，绝大部分被调查农户因土壤质量、农作物收益、水资源状况和劳动力数量而不改变种植结构。而化肥费用在物质资料成本中的占比较高，化肥施用种类主要包括尿素、二胺、钾肥、农家肥、复合肥、有机肥等，其中以尿素、二胺、钾肥和农家肥为主，施肥方式以深施肥和浇水施肥为主。农户倾向于选择在乡里或县城的农资店购买化肥，农户农业技术培训度较高，对化肥利用率的认知程度不高，仅依靠个人习惯和农业技术推广部门推荐来选择化肥种类。虽然农户开始逐步认识到随着化肥施用量的增加，产生了化肥利用率低下，土壤质量变差的情况，但农户仍会采取继续增量施肥的方式来增产。此外，农户对有机肥、测土配方肥等环境污染小的肥料有所了解，但因诸多原因无法大规模推广。最后针对调查数据总结出农户施肥行为的特点：一是农户作为施肥行为的主要决策者，农户的年龄、性别、民族、务农时间（耕作经验）、受教育程度等诸多个体特征将会直接影响到农户的施肥行为，使得农户之间的化肥施用量、种类、时间等产生较大程度的差异。二是农户施肥行为选择的多样性。三是农户施肥行为决策的趋同性。四是农户施肥信息获取渠道的单一性。

*新疆农业大学博士学位论文*

# 第8章 典型调查区农户施肥行为影响因素分析

在第7章对实地调查数据分析的基础上，为了进一步了解农户施肥行为的主要影响因素及影响程度，选取了其中一部分重要的影响因素，利用数学模型对所选择的影响因素变量进行回归分析，测算各影响因素对农户施肥量的影响程度，并为本研究下一章对策建议部分做准备。

## **8.1** 模型及变量的选取

### **8.1.1** 模型介绍

目前，二项选择模型的研究，国内外学者主要运用了Ordinal回归模型、Logit模型、双对数线性回归模型、Tobit模型等。国内外学者运用不同的模型来分析农户施肥行为的影响因素，高辉灵等运用二分类Logistic回归分析了影响福建省农户测土配方肥技术的采纳的影响因素包括政府给予的技术咨询服务、农产品销售状况和农户受教育年限[90]。诸彩虹等用Probit模型分析了南疆地区农户施用有机肥和测土配方肥的影响因素包括农技培训、农业信息获取渠道、对测土配方肥的了解程度等[131]。葛继红等运用Probit和Tobit分别分析了测土配方肥的影响因素和影响施肥比例的因素，研究结果表明培训次数、配方卡的发放、化肥购买渠道、年龄、务农时间等因素的影响[132]。韩洪云等运用Probit模型对农户测土配方肥的采纳意愿进行了研究，其中耕地面积、技术指导、年龄、地块特征、农业收入比重等有显著影响[92]。钟甫宁等运用连理方程组对农户化学要素投入与农业保险制度之间的关系进行了研究，农业保险购买决策与化肥施用等行为互相影响，且鼓励农户参保并不会给环境带来负面影响。唐学玉等采用Tobit模型估计了江苏省农户对农业面源污染愿意支付的金额，且呈现苏北大于苏中和苏南的价值之和的结果[133]。

Probit模型起源于Fechner在1860年提出的二分类相应变量概率向正态偏差转换的思想，直到20世纪30年代，Gaddum和Bliss研究得出的响应成功概率相对应的正态偏差，正式确立了模型的名字，而早期对于模型的研究是依据Weber定律，即某一事物刺激与反应之间的规律，模型经过反复的试验和运用，最终确立了离散变量与连续正态分布之间的关系，并实现了非线性到线性的转化。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

Probit Analysis模型（概率单位回归）是一种用来分析反映比例与刺激强度之间的关系的方法，由于线性模型的某些限制，概率单位回归需要把取值分布在实数范围内的变量，通过累计概率函数f来转换成取值分布在（0, 1）区间的概率值，一般常用二分类法，假设因变量为1（代表事件发生）和0（事件不发生），适合非线性情况。

Probit回归模型的线性概率表达式如下：

Zi=α+βijXij+…+βijXij+εi (8-1)

其中，Zi为二分类因变量、Xij为自变量、α为常数项、βij为回归系数、εi为残差

项。

设Pi=Pi（Zi=1），则Pi=1-Pi（Zi=1）所以可求得若Pi=α+βijXij+…+βijXij

为了确保Zi发生的概率介于（0, 1）之间，使得事件的发生概率模型呈非递减函数，所以采取累积概率函数（cumulative density function）将Zi做转换。Probit回归模型假设事件发生的概率符合Probit分布，所以将累积Probit概率函数进行转换，以建立回归概

率模型，Probit分布函数的形式为：

*x*2

1

2**



*Zi*

*P**F* (*Z*) 

*i i*



*E* 2 *dx*

（8-2）

其中x为标准常态随机变量，当Zi值与事件发生概率呈正向关系时，则经过这一转换过程，可确保概率值介于0与1之间。且Probit模型将以设定的转换概率值作为事件是否发生的判断标准，如若事件的发生概率值大于临界值，则判定事件发生，反之则无。

### **8.1.2** 变量的选取

根据以上模型原理的介绍，研究将影响农户施肥量的因素分为农户特征、资源禀赋和行为变量3类，农户的个体特征主要包括是否是户主、被调查农户性别、年龄和受教

育程度4个；资源禀赋主要包括农户的务农时间、农户家庭劳动力人数占比、农作物种

植规模3个；行为变量包括种植结构改变的频率、粮食作物面积变化、农户参与农技培训的程度、化肥施用说明书量合适程度以及农户对近年施肥量对比变化、施肥增产、化肥利用率、测土配方肥、土壤质量变化、农业补贴政策、施肥负面影响、化肥补贴政策、化肥价格变化等方面的认知13个（详见表8-1）。

*新疆农业大学博士学位论文*

表 8-1 变量选择及含义

|  | 变量 | 变量解释 | 变量定义 |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Y=化肥施用量多=Y1Y2Y3 | 多=1，少=0 |
|  | | Y1: 农户化肥实际施用量与使用说  明书对比 | 多=1，少=0 |
| 化肥施用量的选择（Y） | | Y2:农户化肥施用量是否超过县市平均水平 | 是=1，否=0 |
|  |  | Y3:农户化肥施用量是否超过乡镇平均水平 | 是=1，否=0 |
|  | 户主（X1） | 被调查农户是否为户主 | 是=1，否=0 |
|  | 性别(X2) | — | 男=1，女=0 |
| 个体特征 | 年龄（X3，岁） | — | 17～25=0, 26～35=1, 36～45=2,46～55=3,56  岁及以上=4 |
|  | 受教育程度（X4） | — | 小学及以下=0,初中=1,高中=2，大专及以上  =3 |
|  | 务农时间（X5，年） | 农户从事农业种植的时间 | 1～15=0，15～30=1，31～45=2，46 年及以  上=3 |
| 资源禀赋 | 劳动力占比（X6，人） |  | 2 人及以下=0，3～5=1，6～8=2，9 人及以  上=3 |
|  | 种植规模（X7，亩） | 农户农作物种植总面积 | 10 亩及以下=0, 11～25=1, 26～40=2, 41～  55=3, 56 亩及以上=4 |
|  | 种植结构改变频率（X8） | 农户是否经常改变种植结构 | 经常改变=0，不常改变=1，不改变=2 |
|  | 粮食作物面积变化（X9） | 农户与上年相比粮食作物面积变  化 | 增加=0，不变=1，减少=2 |
|  | 农技培训（X10） | 年内农户是否参加过化肥施用技术相关的农技培训 | 是=1，否=0 |
|  | 施用量合适程度（X11） | 化肥施用说明书上的施用量是否  合适 | 偏多=0，合适=1，偏少=2 |
|  | 施用量变化（X12） | 与上年相比农户化肥施用量的变  化 | 减少=0，不变=1，增多=2 |
|  | 施肥增产（X13） | 农户认为施肥是否一定增产 | 是=1，否=0 |
| 行为变量 | 化肥利用率（X14） | 农户是否知道化肥利用率 | 是=1，否=0 |
|  | 测土配方肥(X15) | 农户是否施用过测土配方肥 | 是=1，否=0 |
|  | 土壤质量（X16） | 近年来土壤质量的变化 | 不知道=0，提高=1，没变=2，降低=3 |
|  | 农业污染(X17) | 农户是否知道化肥等农资品的投  入会产生农业污染 | 是=1，否=0 |
|  | 负面影响（X18） | 农户对化肥等农资品投入所产生负面影响的态度 | 与我无关=0、有所关心=1，比较关心=2，非常关心=3 |
|  | 补贴政策(X19) | 农户是否知道国家出台的化肥补  贴政策 | 是=1，否=0 |
|  | 价格变化（X20） | 化肥价格变化对农户施肥的影响 | 国家控制较好=0，涨幅较快，但不影响施用  =1，涨幅太快，减少施用=2 |

注：资料来源①Y2：变量中“县市平均水平”是2011年《新疆维吾尔自治区农牧产品成本收益资料汇编》的数据

②Y3变量中“乡镇平均水平”是调查三县农经局数据整理所得

模型中的被解释变量（Y）为农户化肥施用量的行为选择，判断化肥施用量是否多，主要参考标准包括3个，分别是：化肥施用量是否超过施用说明书标准的量（Y1）、化肥

施用量是否超过三县平均水平（Y2）、化肥施用量是否超过乡镇平均水平（Y3），这3个指标受联动影响，即Y= Y1 Y2 Y3。

当Y1、Y2和Y3均不为0时，即Y=1，表示农户化肥施用量“多”；当Y1、Y2和Y3

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

至少有一个为0时，即Y=0，表示农户化肥施用量“少”。

由于被解释变量为二选项的离散变量，因此采用二元Probit模型，表达式如下：

*prob*( *Pi*

20

)** *X*  **



1*Pi*

*i* i i

*i*1

（8-3）

其中，被解释变量Y表示农户施肥量是否多，Xi为解释变量，Pi表示农户化肥施用行为的选择，βi为待估计参数，反映被解释变量对农户施肥行为选择的影响程度，εi为随机误差项。

## **8.2** 计量分析结果

利用上述计量模型和南疆地区三县629户农户实地调研的数据，运用Eviews6.0对农户施肥行为选择进行回归分析，由于调研数据属于横截面数据，为了消除共线性和异方差的影响，模型采取Huber/White估计标准误，模型估计结果见表8-2。

表 8-2 农户施肥量影响因素的Probit模型估计结果

| 变量 | 系数估计 | 标准误 | z-统计值 | 概率值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | -9.234 043\*\*\* | 2.142 718 | -4.309 499 | 0.000 0 |
| X1 | 0.085 765 | 0.170 030 | 0.504 415 | 0.614 0 |
| X2 | -0.305 922 | 0.214 791 | -1.424 277 | 0.154 4 |
| X3 | 0.121 766 | 0.145 272 | 0.838 193 | 0.401 9 |
| X4 | -1.676 782\*\*\* | 0.336 784 | -4.978 807 | 0.000 0 |
| X5 | 0.916 048\* | 0.544 485 | 1.682 411 | 0.092 5 |
| X6 | -0.788 064\*\* | 0.273 218 | -2.884 378 | 0.003 9 |
| X7 | -0.808 114\*\* | 0.342 559 | -2.359 050 | 0.018 3 |
| X8 | -0.227 383 | 0.184 918 | -1.229 638 | 0.218 8 |
| X9 | -0.026 341 | 0.300 131 | -0.087 764 | 0.930 1 |
| X10 | -1.149 728\*\* | 0.496 296 | -2.316 618 | 0.020 5 |
| X11 | -0.748 693 | 0.642 514 | -1.165 255 | 0.243 9 |
| X12 | 0.336 433 | 0.33 709 | 0.998 052 | 0.318 3 |
| X13 | 1.036 789 | 1.055 718 | 0.982 070 | 0.326 1 |
| X14 | -0.518 932\*\* | 0.248 807 | -2.085 679 | 0.037 0 |
| X15 | 0.448 922 | 0.287 668 | 1.560 554 | 0.118 6 |
| X16 | 0.862 466\* | 0.498 870 | 1.728 839 | 0.083 8 |
| X17 | 0.357 834 | 0.308 798 | 1.158 797 | 0.246 5 |
| X18 | -0.328 968 | 0.217 164 | -1.514 835 | 0.129 8 |
| X19 | -0.298 726 | 0.214 036 | -1.395 682 | 0.162 8 |
| X20 | -0.564 734\* | 0.330 960 | -1.706 351 | 0.087 9 |
| LR statistic | 359.9 168 | Prob(LR statistic) |  | 0 |
| McFadden R-squared | 0.706 792 | Total obs |  | 629 |
| Andrews statistic | 20.534 450 | Hosmer-Lemeshow statistic | | 9.180 960 |

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%的水平上显著

模型整体显著性LR值（359.92）较大，且Hosmer-Lemeshow和Andrews拟合优度

136

*新疆农业大学博士学位论文*

的结果不能拒绝零假设，这说明模型充分拟合了实地调查数据，适合对所研究的问题进行描述，再结合模型解释变量系数的p值，可以进一步得出结论。

根据模型的回归结果，有3类8个变量对南疆地区内三县农户化肥施用行为选择的影响通过显著性检验，其中有2个影响因素的系数绝对值超过1，影响程度大；5个影响因素的系数绝对值在0～1之间，影响程度较大。其中，被调查农户的受教育程度和农技培训参与程度对施肥量行为的选择影响程度大，务农时间、土壤质量变化、种植规模、劳动力人数、化肥价格变化和化肥利用率认知对施肥量行为的选择影响程度较大，而除务农时间和土壤质量变化外，均为负向影响。

### **8.2.1** 农户个体特征对施肥量的影响

**农户受教育程度高的施肥量低。**农户作为化肥施用的主要决策者，受教育程度将直接影响化肥施用量的选择，使施肥量产生较大程度的差异。农户受教育程度（X4）估计系数为负，在1%的显著性水平下通过检验，弹性系数值为-1.676782，表明农户文化程度越高，化肥施用量越少，可能是因为文化程度高的农户，越容易接受有机肥、农家肥、测土配方肥等优质缓释高效化肥，使农户的化肥施用量有所降低。

### **8.2.2** 农户资源禀赋对施肥量的影响

**务农时间长的农户施肥量较高。**务农时间（X5）在10%的水平上显著，弹性系数值为0.916048，可能是由于随着务农时间的增加，合理的化肥施用结构、施用时间、施用次数等方面的经验越丰富，农户可以以较少的投入化肥等农资品，来达到增产增收的目的。

**随着种植规模的扩大农户施用量降低。**农作物种植规模（X7）在5%的水平上显著，弹性系数值为-0.808114，这说明随着农户种植规模的扩大，产生规模经济效益，相对于种植规模较小的农户而言，种植规模较大的农户可以降低单位面积上投入的化肥等农资品及管理成本，能够以更低单位投入成本获得同等的农作物单产，达到农作物增产增收的目的。

**家庭劳动力占比高的农户家庭化肥施用量较低。**家庭劳动力占比（X6）在1%的水平上显著，弹性系数值为-0.788064。可能是由于沙雅、阿瓦提和莎车县均是南疆地区农业

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

大县，被调查的农户家庭收入的主要来源以农业收入为主，如若劳动力占比越高的农户家庭，为了获取更高的农业收益，农户在生产过程中会采用现代农业技术，更科学的施用化肥来提高农作物产量和效益，倾向于少施肥。

### **8.2.3** 农户行为变量对施肥量的影响

**参加过农技培训的农户会减少化肥施用量。**农技培训（x10）在1%的水平上显著，其弹性系数值为0.213685，农技培训已经成为农户获得化肥施用等农业科学生产知识的重要途径，通过农技培训，农户可获得更多科学施肥方面的信息，使农户掌握更科学合理的施肥方法，主要包括施肥时间、施肥方式、施肥结构等方面，农户可以根据农作物自身情况更合理的施肥，发挥化肥增产增收的作用，有利于化肥施用技术的提高。

**认识到土壤质量下降等问题的农户会倾向于少施肥。**土壤质量变化（X16）在10%的水平上显著，其弹性系数值为0.862466，具有负向效应，被调查的三县地处南疆地区，水资源状况已成为影响作物种植结构、单产等重要的因素。而土壤的涵水性、有机质含量等因素会影响化肥元素的需求量，如若土壤涵水性降低导致土壤质量下降，农户需提高化肥施用技术效率，或增施有机肥、农家肥等，来提供棉花作物生长所需。

**掌握化肥价格变化的农户施肥量较低。**化肥价格变化（X20）在10%的水平上显著，弹性系数值为-0.564734，化肥作为农业生产中重要的物质资料，其施用量必然受到价格因素的影响。按照需求理论，某种产品的消费量受到其替代品价格的影响，如若氮肥价格上涨，会对农户在农作物上的氮肥的施用量有影响，农户会倾向于购买除氮肥外的其它品种肥料，例如有机肥、农家肥等作为氮肥的替代品，农户科学施肥的可能性将会提

高。

**了解化肥利用率的农户倾向于少施肥。**化肥利用率的认知程度（X14）在1%的水平

上显著，其弹性系数值为-0.518932，被调查农户对化肥利用率的了解程度越深，越会关注农作物化肥吸收率，从而提高化肥施用技术效率。根据土地报酬递减规律，化肥施入农田后并不是全部的养分都能被农作物所吸收利用，一部分由于挥发、淋失、固定转化成为不可利用的状态，而影响化肥利用率的因素有很多，例如化肥的品种、土壤质量、栽培技术、施肥量、施肥方法、施肥时间等。因此，农户对化肥利用率现状的了解程度

*新疆农业大学博士学位论文*

越高，化肥施用量越少。

## **8.3** 本章小结

本章首先介绍了Probit模型的原理和国内外学者的发展运用，构建了适合研究所需的模型以及选取了农户特征、资源禀赋和行为变量3类变量，共20个影响因素，并运用了国内外研究较为成熟的Probit模型对影响农户施肥选择行为的重要因素进行了研究，研究结果表明被调查农户的受教育程度和农技培训参与程度对施肥量行为的选择影响程度大，务农时间、土壤质量变化、种植规模、劳动力人数、化肥价格变化和化肥利用率认知对施肥量行为的选择影响程度较大，而除务农时间和土壤质量变化外，均为负向影响。其中农户特征变量中农户受教育程度高的施肥量低，资源禀赋变量中务农时间长的农户施肥量较高；随着种植规模的扩大农户化肥施用化肥施用量降低；家庭劳动力占比高的农户家庭化肥施用量较低，农户行为变量中参加过农技培训的农户会减少化肥施用量；认识到土壤质量下降等问题的农户会倾向于少施肥；掌握化肥价格变化的农户施肥量较低；了解化肥利用率的农户倾向于少施肥，这些农户选择行为影响因素模型结果将是本研究下章对策建议的依据。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

# 第9章 引导农户合理施肥的对策建议

## **9.1** 主要结论

本研究在充分了解农户施肥行为的相关理论的基础上，归纳和总结国内外关于施肥行为的理论、实证、计量等方面研究，确定本研究关于农户施肥行为的理论方面的内涵，以及农户施肥决策不同的模式和目标，基于农户个体特征、资源禀赋、市场环境、政策制度等制约因素会对农户决策有不同程度的影响，构建农户施肥行为影响因素的理论框架，并通过动态博弈和进化博弈来分析政府和农户以及农户之间施肥决策选择的一般机制，由于农户施肥行为决策自由度的差异，将直接导致不同的行为决策集合，并产生不同的决策结果，进一步分析了南疆地区化肥施用时空变化及对不同作物生产贡献度，得出南疆地区施肥量高、施肥结构不合理等现状，而化肥对不同作物的贡献率不同，因此，有必要进一步详实分析农户施肥行为决策及影响因素，并以南疆地区实地调查数据佐证农户施肥行为主要因素的具体影响程度。并得出如下主要结论：

**农户施肥行为理论分析基础。**在了解行为理论发展由“自然人”到“经济人”，再到

“有限理性”农户的发展过程的基础上，深入分析了农户、行为决策的具体内涵，提出农户以“短期效益最大化”为目标，选择最佳化肥施用组合，来达到农作物的最优产出。从而农户施肥行为具有追求利益最大化、集体行动和路径依赖等特征，而农户施肥行为的决策模式和决策目标，主要包括自主理性决策模式，即农户根据自身内部情况、市场经济条件和政策环境有一定了解的基础上，积极主动参与施肥行为决策。从众模仿决策模式，即农户自身不能确定是否改变施肥决策，缺乏主见，看见其他农户改变施肥决策后有更高的收益，才做出模仿性的决策，从众参与施肥行为决策。被动接受决策模式，即农户参与施肥行为决策并不是自己主动做出的，而是上级政府部门越权决策或他人代为决策，而农户自己只能被动接受。而各类型农户的施肥决策目标略有不同。农户化肥施用行为是在利益驱动下，根据农作物生产环境、周围经济社会条件进行化肥施用和技术采纳的活动，

**农户施肥行为影响因素。**农户施肥行为受到内外部因素共同作用的结果，而内部因

*新疆农业大学博士学位论文*

素包括资源禀赋、个体特征、心理因素；外部因素主要指市场环境和政策制度方面。此外，研究进一步细分了这5个方面因素的具体内容和影响关系。其中农户资源禀赋（要素禀赋）指农户所拥有的各种生产要素，包括自然条件、耕地资源、劳动力、资金等的多少。个体特征包括农户性别与年龄、文化程度、兼业化程度、土地经营方式、农业技术、环保意识；心理因素从计划行为学的角度包括行为态度、主观规范、知觉行为控制、行为意向和行为五要素。外部因素中市场环境条件包括信息来源、农产品和化肥价格、市场风险和市场竞争；此外，政策制度包括土地产权制度、农业生产组织形式、农业补贴政策、农业标准化生产、农产品质量安全体系和一些非正式的制度。

**农户施肥行为博弈分析。**一是在整个引导农户合理施肥过程中，始终贯穿着政府与农户之间博弈的主线，所以通过博弈模型分析了政府与农户之间关系，分析结果表明政府如若对农户的补贴较高且施肥新技术的风险较低，农户施肥新技术的推广和发展得快一些；政府支持补贴少且施肥新技术风险程度高，施肥新技术推广就发展的慢。而政府的工作更重要的是增进整个社会的福利，政府推广施肥技术的工作非常必要。因此，在施肥技术推广中，政府是一个重要的主体，对于农户来说，采纳施肥技术也是其重要的选择，农业是一种高风险的农产品耕作行业，只有采纳施肥技术才能获得较稳定的收益。二是农户施肥技术选择的博弈表明若农户为单个体而言，农户会通过考虑利益最大化为最优选择而进行施肥决策；当农户处于一个群体中时，农户的施肥行为会受到其他农户的影响，他们之间互相模仿、学习和激烈的效应。农户模仿别人的主要诱因是经济因素，在施肥新技术推广过程中，由于经济利益的驱动，农户自然会模仿和学习，达到最优策略，而其经济诱因越强，农户转变施肥行为的效果越明显。而当农户采用理性策略的比例越大时，理性农户人数越多，理性策略的示范作用越强，非理性策略会向理性策略转换的越快；当理性策略的总收益与平均收益差距距离越大，能提高非理性策略向理性策略转换的比例。农户采用理性和非理性策略达到均衡状态的速度，取决于采纳施肥新技术和不采纳施肥新技术总收益的比较，采纳新技术的总收益越高，示范效果越强，达到均衡状态的速度越快。

**南疆地区化肥施用特征。**一是南疆地区化肥施用总量较大，占新疆化肥施用总量的

60%左右，但是，相对于全疆化肥施用增长速度（6.02%）而言，则呈减少趋势，其增长

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

速度也均低于北疆和东疆。二是南疆地区以氮肥和磷肥为主，氮、磷、钾肥施用相对于新疆也占较高的比重。其中，南疆地区氮肥施用量占全疆氮肥施用总量的60%以上；磷肥施用量较大，占全疆磷肥施用总量的比重较高，但呈逐渐降低趋势；钾肥施用量也较大，也呈逐渐降低趋势，下降幅度较大。三是南疆地区内喀什地区化肥施用量最大，占南疆地区化肥施用总量的40%左右；阿克苏地区化肥施用量居南疆地区第二；巴州化肥施用量占南疆地区化肥施用总量的17%以上，化肥施用量增长最快；和田和克州化肥施用量总体水平较低，分别占南疆地区化肥施用总量的不足10%和2%。四是南疆地区化肥施用密度较高，低于全疆平均水平，但明显高于东疆。其中南疆地区氮肥在化肥施用中所占的比例最大，占化肥施用的55%～62%，且施用总量一直在增长，喀什、和田的氮肥施用密度较高，克州和阿克苏的氮肥施用密度较低。南疆地区的磷肥施用密度高于新疆平均水平，且磷肥施用密度趋势曲线斜率较大，上升趋势比较明显，喀什地区是南疆地区磷肥施用密度最高的地州。南疆地区钾肥施用密度的增长幅度虽然不高，但施用密度平均水平高于新疆，喀什地区是南疆地区钾肥施用密度最高的地州，但其增长幅度最低，巴州是南疆地区钾肥施用密度增长幅度最快的地区。

**南疆地区化肥施用对不同作物贡献度。**南疆地区不同作物（小麦、玉米、棉花和苹果）2000～2010年10年间化肥施用呈波动持续增长趋势，且增幅较大，高于全疆和全国平均水平。通过构建C-D生产函数，测算了南疆地区粮食、棉花和苹果三种作物的化肥、劳动力和机械投入的弹性系数，进一步估算了南疆地区五地州农业生产的化肥贡献率，得出化肥施用对林果业和粮食的贡献较高，而对棉花较低，也就是说目前南疆地区粮食和林果增产和增收在很大程度上依赖化肥投入，而农业科技贡献率均低于全国平均水平，距世界发达国家的差距更大，表明南疆地区农业科技进步不高。此外，化肥施用增长幅度大的地区，化肥贡献率也高。表明南疆地区不同种植结构农作物产出对化肥施用的依赖程度还较高。

**农户施肥行为实地调查。**采用随机抽样方法调查了阿克苏地区沙雅县和阿瓦提县以及喀什地区莎车县。被调查农户均为本地户，基本是少数民族农户，且以男性为主，农户受教育程度偏低，集中在初中以下文化程度，家庭劳动力人数大都在5人及以下，务

农时间在30年及以下，种植规模不大，以种植粮食（小麦和玉米）、棉花、林果及套种

*新疆农业大学博士学位论文*

为主，而化肥费用在物质资料成本中的占比程度较高，化肥施用种类主要包括尿素、二胺、钾肥、农家肥、复合肥、有机肥等，其中以尿素、二胺、钾肥和农家肥为主，施肥方式以深施肥和浇水施肥为主。农户倾向于选择在乡里或县城的农资店购买化肥，农户农业技术培训度较高，对化肥利用率的认知程度不高，仅依靠个人习惯和农业技术推广部门推荐来选择化肥种类。虽然农户开始逐步认识到随着化肥施用量的增加，产生了化肥利用率低下，土壤质量变差的情况，但农户仍会采取继续增量施肥的方式来增产。此外，农户对有机肥、测土配方肥等环境污染小的肥料有所了解，但因诸多原因无法大规模推广。农户作为化肥施用的主要决策者，年龄、性别、务农时间（耕作经验）、受教育程度等个体特征将直接影响化肥施用行为，使化肥施用量、种类等产生较大程度的差异，农户施肥行为选择的多样性，而由于施肥信息获取渠道的单一性、施肥过程中的互相模仿和学习使得农户施肥行为决策趋同。

**施肥行为因素的影响程度分析。**运用Probit模型对影响农户施肥选择行为的重要因素进行了研究，结果表明被调查农户的受教育程度和农技培训参与程度对施肥量行为的选择影响程度大，务农时间、土壤质量变化、种植规模、劳动力人数、化肥价格变化和化肥利用率认知对施肥量行为的选择影响程度较大，而除务农时间和土壤质量变化外，均为负向影响。其中，农户特征变量中农户受教育程度高的施肥量低，资源禀赋变量中务农时间长的农户施肥量较高；随着种植规模的扩大农户化肥施用化肥施用量降低；家庭劳动力占比高的农户家庭化肥施用量较低，农户行为变量中参加过农技培训的农户会减少化肥施用量；认识到土壤质量下降等问题的农户会倾向于少施肥；掌握化肥价格变化的农户施肥量较低；了解化肥利用率的农户倾向于少施肥。现代农业的发展，不单依靠农户自身的个体特征、施肥技术，认知程度等，在很大程度上依靠政府政策。政府促农增收、农业税减免、施肥技术宣传、农业补贴、化肥市场监管、农业科技投入、农村相关服务体系建设等一系列政策措施的实施，只有农户、企业、政府等的共同努力，才可以引导农户合理施肥、降低农产品生产成本、提高农作物产量、增加农民收益，而且在一定程度上有利于化肥利用率的提高，以及对农村生态环境的保护，降低农业面源污染。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

## **9.2** 对策建议

根据本研究上述分析的启示是：在南疆地区目前的制度、经济、社会、生态环境的发展条件下，农户作为农业生产行为决策微观主体，农户行为将直接影响化肥施用量、方式、结构、时间等，而农户的施肥行为决策又受到个体特征、资源禀赋、心理因素、市场环境、政策制度等多方面的影响，如若想提高农产品质量的关键在于农户合理施用化肥，合理施肥的关键在于降低农户施肥量和改变农户施肥结构。为此，应加强农户施肥技术培训、提高农户文化程度、改变农户化肥利用率认知程度、发展农业生产适度规划化经营、推进农业标准化生产等方面来引导农户合理施肥，提高南疆地区农产品质量安全，降低农业面源污染。与此同时，由于人口的快速增长所引起的粮食的快速需求，给化肥企业发展提供了市场契机，对于化肥企业而言，应优化化肥产品供给结构、提升化肥企业的市场化服务等。此外，农业经济合作组织将有利于南疆地区农村经济的发展，促进农户在农业生产中注重成本收益关系，使得农户施肥行为更为合理，农技推广体系的建设为农户合理施肥起到积极引导作用，农村基础设施的完善，尤其是农村信息化假设为农户鉴别化肥和合理施肥提供了信息参考。

### **9.2.1** 调整农户的补贴政策，优化化肥供给结构

农户的补贴是政府对农业支持与保护政策体系中最重要、最常用的政策工具，是政府对农业生产、流通和贸易进行的转移支付。南疆地区农户农业收入水平不高，而农户家庭收入的主要来源又是农业收入，农户对农业收入的依赖性很强，就会过分依赖化肥等农资品的投入，而农户在施用控缓释肥、测土配方肥、有机肥时，虽然正外部性非常明显，但由于价高一般高于化肥，施用技术要求高等的原因，在农户规避风险下、市场前景不明确的情况下，要充分发挥政府的职能，推动农产品安全生产，适当增加施用环境污染相对较小化肥种类农户的补贴，降低农户施肥成本。在施肥结构方面，当地政府应该进一步加强对低收入农户收入的调价，给予低收入家庭化肥直接补贴政策，并根据不同品种的化肥，给予不同金额的补贴，对施用测土配方肥、控缓释肥等的农户，在施用推广的初期给予一定的补贴金，弥补农户施用成本和农作物风险收益，保障农户能持续施用行为，对复合肥、有机肥等的补贴金额要高于单一养分含量的化肥的补贴金，这

*新疆农业大学博士学位论文*

样可以在保障农户家庭农作物收益的同时，降低农户对单一养分化肥的施用，使得农户施肥结构趋于合理化。在施肥量方面，以上年化肥施用量或农技推广部门的标准施肥量为参照，对少施肥或其它技术手段降低施肥量的农户给予一定的补贴金，鼓励农户降低化肥的投入量，从而降低农业生产成本，转变低收入农户错误的施肥观念，实现农科的可持续发展。

面对南疆地区氮肥施用量高，而磷肥和钾肥不足的情况，养分单一的化肥不宜继续持续用于农业生产，复合肥的施用能使土壤养分更趋合理和平衡。应根据南疆地区农业生产发展需求，给予不断扩大重点种类化肥产量，研发环境污染小、肥效高等特点的化肥种类的企业一定数量的化肥补贴金或科技研发启动金，从化肥供给的源头上改变农户不合理施肥行为。一是不同类型农户对化肥产品的需求、农业收入、化肥价格变动等影响因素的敏感度不同，化肥企业有必要对市场需求进行深入研究，制定合理的化肥市场营销策略，针对不同目标类型的农户采取差异化市场营销方式，在选择目标市场细分变量上，可根据特地区域农户的收入、种植规模、种植结构、种植目的等为标准，而依据企业可依据自身的经济实力、技术状况、生产状况等因素选择不同的细分市场和营销策略，减少对单一元素化肥的供给，提升农户对环境污染小的化肥的认知程度。二是提高化肥产品质量，研发适合当地农户需求的化肥产品，培养农户的忠诚度。除了农技人员能影响到农户化肥产品决策外，根据研究结果，亲邻朋友对农户选择化肥产品具有一定的影响力，这说明他们具有强烈的推荐能力。所以化肥企业在加大科技投入，研发化肥新产品和提高化肥质量的同时，应该做好化肥产品的推介工作，针对农户比较关注的化肥产品质量、养分含量、施用方法、施用效果等方面进行详尽介绍，而对企业投入市场的化肥产品的施用效果要做动态监测，从真正意义上了解农户所需和施肥效果，进一步达到培养忠实消费者的目的。化肥企业需要通过科技创兴的方式，生产多样化的产品来满足农户施肥需求，农户在购买过程中具有购买频率高和季节性购买时间的特点，农户在选择化肥种类上提出了更高的要求，化肥企业应转变营销战略，根据农户购买化肥季节性的特点，在销售淡季做适当的产品储备工作，提高化肥产品的流通效率，一定程度上保证农村市场农户施肥所需。

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

### **9.2.2** 加强测土配方、控缓释肥等科学施肥的推广力度

考虑到南疆耕地和水资源短缺的客观现实，依靠科技创新来保证农作物的有效供给已成为农业发展的客观需要。一是在科学施肥过程中，最重要的是依据土壤状况和农作物所需化学元素按需进行施肥。在调查中发现，南疆地区曾经推广过测土配方肥，但终因技术条件、推广成本等原因，没有达到预期的推广效果，大部分农户对测土配方肥的认知程度不高，但特别愿意接受一些新的施肥技术。而测土配方肥的技术比较复杂，农户掌握起来不太容易，只有把技术物化了以后才能够真正实施，那就需要专业的部门进行土样的检测和配方，并按照土壤所需的配方供给给农户，在专业农业技术指导人员指导下进行科学施用。所以应进一步加强科学施肥技术推广，根据当地实际情况、实施土壤的动态监测，加速测土配方肥、控缓释肥的推行，以合理科学的方法对农作物施肥。二是根据相关资料统计，我国的化肥利用率远低于世界发达国家的利用水平，化肥的利用率低不仅造成了资源的浪费，还给生态环境造成了严重的污染，为了解决肥料养分释放速率与植物养分吸收率不吻合的问题，20世纪初提出了控缓释肥的概念。控缓释肥是指肥料养分释放速率缓慢，释放期较长，在作物的整个生长期都可以满足作物生长所需的肥料。控缓释肥种类不仅在实践中得到了农户的好评，也是农业部在推广的一种新肥料，能够起到节能高效、生态环保的作用。控缓释肥在增产增效方面效果显著，可使农作物增产10%以上，节省投入15%以上。控缓释肥社会效益显著，施用控缓释肥省工、省力、少追肥，一次性施肥适应当地农业发展现状。控缓释肥可提高化肥利用率10%以上，减少过量施肥对环境造成的压力，间接减少施肥量。要加大控缓释肥示范和推广，提高农户的科学施肥水平，通过科学施肥，降低农产品生产成本，减少过量施肥给生态环境带来的危害，从源头上抓好农业面源污染的问题。三是面对南疆地区缺水的现状，应进一步普及节水灌溉技术，采用秸秆还田、深耕松土、中耕除草、增施有机肥等措施，提高土壤对天然降水的储存能力和保墒能力，使得土壤中的水、肥、气、热等保持良好状态，具有省工、省水、节能、节肥、增产增收等诸多优点。而农业技术推广站是对农户化肥等农业生产物质资料投入以及其他农业生产技术问题起到重要的引导作用，应有相关的政策来极强基层农技推广人员建设，以保障农村农业生产所需的技术指导。

农业科技是推动农业生产发展中重要的一部分，而政府作为农业科技投入的主体，

146

*新疆农业大学博士学位论文*

首先要从提高农业科技推广人员的知识水平。施肥技术人员对农户购买施用化肥有较大的影响，农技人员的化肥施用知识水平和环境保护意识对引导农户合理施肥具有重要的作用。目前，就南疆地区而言，一部分农技人员缺少必要的施肥知识，对化肥的种类和作用了解不够，难以做到合理引导农户购买和施用化肥。其次，鼓励一些适合南疆地区的农业技术研究。如测土配方肥、控缓释肥等，面向农户农业生产自身的需求，提高化肥等农资品的生产质量，降低化肥施用所带来的农业面源污染的问题。再次是加强农技推广的力度。让农户更全面的了解所处地区的土壤质量、适宜农作物种类、所需施肥种类和施肥方式等，使农户的实际农业生产有技可依，不再受到农资销售商的错误引导，不断提高农村农业技术推广等公共服务机构的服务功能，继续实施基层农技推广体系改革与建设项目，不断改善农业技术推广条件，切实提高农户施肥等技术水平。四是降低农业科技采用风险和保障机制。①建立农业科技采用风险储备金制度，当有较大的市场风险时，给农户适当的补偿。②搞好农业科技应用保险，通过缴纳固定的保险金转嫁农业科技应用和农业生产经营风险，确保农户利用农业科技的稳定性。③建立完善的农业技术应用合同制度，通过签订农业技术承包合同，由技术经济承包合同方和农户共同承担农业科技风险，做到风险和效益双方共同承担。或是直接由农村集体经济（例如：农业专业合作社等）直接承担农业科技应用的全部费用，转嫁农业新技术的应用风险。④追加农业施肥技术的信贷资金，政府可以通过提供无息、低息或优惠贷款的形式帮助农户购买先进的农资投入品（化肥等）和农业科技（如测土配方肥等），从而降低农业科技的应用成本。

### **9.2.3** 提高农户文化素质教育，引导农户合理施肥观念

在实地调查中发现，南疆地区大部少数民族农户的汉语水平偏低，并不能完全理解化肥施用说明书上介绍的化肥施用量、施用时间、施用结构等信息，一般都是根据个人经验来判断化肥施用量和种类，这在一定程度上会导致化肥施用不合理，甚至过量施用的行为，面对南疆地区农户科学文化素质不高、施肥先进技术了解较少等情况，就必须要转变农户不合理的施肥方式，提高环境保护、化肥利用率等多方面的认知程度。

一是提高农户的素质是促进农业施肥决策内在需求机制形成的重要决定因素。农户

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

在决定是否施用一项施肥决策时，通常会考虑两个因素：一是估算该项施肥决策可能带来的最高产量以及相关变动范围，从而估算最终可能带来的最高收益水平；二是与现有已成熟的施肥决策相比较，一般比较的内容包括预期产量、变动范围和收益水平以及可接受的难易度等。假设现有的施肥水平已满足最低生活保障，那么他们尝试施肥新决策的可能性会越来越高，反之实践会变得更谨慎。从整体上来看，目前南疆地区农业发展所凝聚的人才队伍整体素质不高，特别是在生产第一线具有高素质的农户更少，且南疆地区为少数民族聚居区，农户文化程度不高，所接受的科学施肥技术较少，农户受教育程度偏低，以初中及以下文化程度为主，就算农户具有一定的生产经验，但对施肥说明书、施肥知识理解能力不强及知识掌握不全面，对新型有机肥和控缓释肥的了解程度就更低。根据美国国家研究所的估计，农作物吸收肥料的程度与作物的生长状况、施肥的方法、施肥的时间等有密切的关系，加之对农户的农技培训不足，是造成很多施肥技术接受过程缓慢，化肥施用技术效率低的重要原因。而农户作为农作物的基础生产者，大部分农户与外界接触范围较为局限，要农户主动转变施肥行为，采用农业科技的可能性不高。所以要采取各种措施，提高种植农户的教育水平，大力发展农村各项教育事业，提高农户对现代施肥技术的了解程度，培育有文化、懂技术、会经营的新型农民。其次，着力加强农业职业教育和职业培训，教育要体现多样化，要注重时效性和针对性相结合，建立多层次、多渠道、多形式的农技培训体系，把农户的终身教育作为农技推广部门的主要目标，充分利用各种培训资源加快转变农户施肥方式，按照测土配方技术，针对不同种植作物及土壤，采用不同的施肥技术，提高农户施肥技术水平，促使农民合理施肥。

二是提高农户环境保护意识。由于环境危害相对于农业生产具有一定的滞后性，而农户的“短期效益”思想，使得农户和政府对环境没有足够的重视。目前，南疆地区的沙漠化、盐渍化、板结等问题越来越严重，部分地区已影响到农业生产，农户并没有意识到不合理施肥所带来的严重后果，加之南疆地区农户文化程度普遍偏低，农业生产方式落后，环境意识更为淡薄，所以应转变农户不合理施肥的观念，提高农户环境意识。加强农村环境教育宣传。由于新疆长时间把环境宣传教育工作重点放在城市，农村环保教育宣传覆盖面不广，农户普遍缺乏环境意识，因此过量施肥所造成的环境问题日益突出，而农户却对破坏环境的施肥行为浑然不知，因此，必须通过宣传教育，通过广播、

*新疆农业大学博士学位论文*

报纸、图书、报刊、黑板报等形式，让农户充分了解到农村环境工作的重要性，着力宣传有关节肥等方面的生态农业实用的环保科普知识，大力宣传绿色农产品、生态农业，努力优化农业结构，积极引导农户树立强烈的环境意识，调动农户参与农村环境保护工作的积极性和主动性，帮助减少在农业生产中所带来的环境危害，以适应建设社会主义新农村的要求，提高对农业生态环境污染的认知度。

三是提高农户化肥利用率认知程度。任何一种化肥施入土壤都不能直接全部被农作物吸收利用，其中一部分由于淋失、挥发或被土壤固定而成为作物不可利用的状态，影响化肥利用率的因素有很多，如施肥种类、施肥量、施肥方法、施肥时间、农作物种类土壤质量、栽培技术、生态环境等，一般化肥中氮肥的利用率为25～40%，磷肥只有20%左右，钾肥可达到30%以上。所以要改变农户单纯依赖化肥的传统观念，片面追求产量高的错误观念，提高农户化肥利用率的认知程度，让农户选择合适的施肥时间、增施有机肥和复混肥、不同种类的化肥采用不同种的施肥方式、不同性质的土壤施不同种化肥、根据农作物生产时间施肥等方式，提高化肥利用率，只有化肥得到很好的利用，才能降低农作物生产成本，增加收益。南疆地区农户本身农业经营规模分散，再加上具有一些知识的青年大多外出打工，只留下中老年人在家务农，没有使用新技术提升化肥利用率的动力，更不会考虑化肥利用率低带来的环境问题，这样会导致农业技术含量越来越低，只有通过进一步深入农户对化肥利用率的认识，才能让农户合理施肥。

四是加强农户施肥技术培训是增强农民素质、提高科学施肥的有效途径，以创兴施肥技术培训为核心，摸清农户施肥需求为基础，实施大规模施肥技术知识普及培训，加大对农户化肥施用技术的培训，使广大农户掌握好基本的农作物科学施肥的知识，让农户了解本地区的耕地质量，农作物适宜施肥时间、种类、结构等，明确特定农作物何时该用何种化肥以及如何施肥。调查过程中发现县政府会定期开展一系列农技的培训活动，扩大化肥施用知识和技术的覆盖面，但农户的化肥施用量和种类仍不够科学高效。首先，在施肥方面表现在大多数农户凭借个人习惯和祖辈经验来施肥，接受新型施肥技术较慢，如测土配方肥，可以根据土壤质量改变施肥技术而增加高产，且能改变生态环境，但由于投入时间、投入经费等的限制，部分地区并没有推广开。其次，农户对施肥效果认识的偏差，不少农户单纯的认为“多施肥多产出”，而不是根据土壤质量、化肥施用说明选

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

择施用化肥种类、化肥施用量等，造成不断增加化肥施用量和施用次数的现象。第三，农户施肥技术有待进一步提高。不少农户对不同农作的化肥施用量、施用种类等并不是十分了解，而没有根据特定农作物而选择化肥，只是大面积施用同种化肥，造成化肥利用率低，在化肥施用说明书推荐量下达不到增产的效果，而且还影响农产品品质和生态环境。此外，施肥技术培训应采取农户喜闻乐见的形式，如挂图、播放宣传片、广播等，紧密结合具备施肥先进技术和实践经验的大户，深入到农户家中和田间地头，现场有针对性的解决农户施肥的疑问，为加快农业科技进步，促进农业增产增收，大力发展现代农业奠定基础。农业技术是合理引导农户施肥的重要环节，从提高农作物单产和质量入手，不断降低物质投入和活劳动成本的损耗，有效提高农产品质量，发展壮大具有南疆地区特色优质高效的现代农业。

### **9.2.4** 强化农村信息化建设，拓宽农户施肥信息获取渠道

农户施肥信息获取渠道比较单一是影响农户施肥量和施肥结构的重要因素。首先要加强农村基础设施建设，农村基础设施是农村信息化的重要保障，而农村基础设施又与农户家庭生产和生活消费密切相关，特别是农业基础设施，如道路、水电、邮电通讯、医疗设施等。改革开放以来，我国农业基础设施得到了明显的改善，农业生产条件得到改善，同时对农户合理施肥等农业生产要素产生一定的影响。例如，近年来政府财政对农村道路建设的补助，使南疆地区农村道路得到了改善，为农户获取施肥信息等提供了方便。二是由于南疆地区农户长期分散经营的特点，使农户处在一个封闭或半封闭的农村环境中，积极发挥农村经济合作组织的基层连接作用，积极给农户提供农业生产相关信息，使农户能够根据市场变化，合理优化施肥结构，生产符合市场需求的优质农产品。此外，农村信息化可以在一定程度上避免农户农业生产的盲目性，推动农村经济的持续快速稳定发展，增强农户家庭抵御农业风险的能力，提供给农户微观市场和技术指导，提高农户辨别真假化肥的能力，为农户合理施肥提供有益的信息参考。

调查中发现亲朋好友推荐施肥种类是农户获得施肥信息的一个重要途径，但农户的化肥购买决策的合理程度、施用后和购买前的预期是否一致，需在施肥后和农作物收获后才能加以评判。根据对施肥购买决策的研究，农户对化肥企业的田间示范活动基本无

*新疆农业大学博士学位论文*

从得知，而农户又希望能有此活动增强施肥效果的感知力，以此提高农户购买和施用的信心。所以化肥企业在营销过程中，应合理安排田间示范等农技服务工作，将更有利于农户了解该化肥产品的施用效果以及解决农户在施用该产品过程中的问题。很多农户都是通过农资商的介绍来购买化肥，而农户在购买化肥上，是弱势群体，农资商却受到利益的趋势，在农户购买化肥时，出现哪种化肥有利可图就推荐哪种，使得一些化肥以次充好，农户在过量施肥后，才会转换种类，重复施用多种化肥，给生态环境带来重复性污染。鼓励和支持农村农业技术服务站点和农民技术员向农业生产经营组织推广农业技术，应逐步加强农户的施肥技术的宣传教育和学习，在提高农户基础教育的同时，大力发展农技培训，结合当地农业生产的实际需要，运用农户所能接受的方式，有针对性的开展一系列宣传教育活动，把施肥新技术信息、经验等不断传授给农户，使得农户能切实解决农业生产中的实际问题。进一步提高农技推广服务水平，让科技人员直接到户、良种良法直接到田。通过施肥技术宣传，逐步建立健全农技推广体系，提高农户农技素质水平，农业生产资源得以优化配置，使得政府和农户能通力协作，共创良好的农村生态环境。

### **9.2.5** 推进农业生产规模化经营，降低农业生产成本

规模经济除了产生于经济实体内部生产要素的集聚程度增加，而且由不同经济主体通过产业链之间的功能联系，在地域上集中配置生产要素以致产业集聚效应和集聚规模。这种规模经济的分析主要针对工业企业集聚而产生的外部规模经济理论，而对于农业、农户同样适用，虽然大量的实证研究表明农户在农业生产领域不存在规模经济，但在购买农资（化肥等）、农技引进、农产品加工和销售等领域则存在一定的规模经济。农业生产有不同于工业的特殊性，是自然生产力和社会生产力双重作用的结果，其内部规模不显著等特点，而成为一个适宜家庭经营的产业。此外，由于耕地特性和历史的原因，南疆地区农户仍以“小农经营”为主体的经营体系与现代农业发展的矛盾还是长期存在，影响农业产业化的进程。农户生产大多生产分散和规模小的特点，不仅政府的监管成本高，难以进行有效的检测，而且分散小规模经营的方式，会提高农作物单位面积技术和管理成本，同时小规模经营的农户会规避“施肥新技术”所产生的风险。所以要通过农

*农户施肥行为及影响因素的理论分析与实证研究——以南疆地区农户调查为例*

业科技园区的示范作用，鼓励农户实现农业生产规模化经营，提高农户在农业生产过程中科学管理、深施肥技术、机械化生产等先进技术的应用，形成从购买到施用化肥的统一集约化生产模式，提高农业生产经济效益。此外，建立新型农民生产合作组织模式，或扶持联户经营、专业大户、家庭农场的形式，把分散的农户联合起来，使得相关利益主体之间在同一地区能够共用自然、经济、技术和信息资源，促进成本节约和各自发展外部环境的改善，使得区域内整个农户群体的总体功能大于各个组成部分的功能。在一定程度上减少化肥等农资品的投入，提高农户农业生产效率，降低农业生产成本，激发农村生产要素潜能，促进农业技术的推广和应用，提高农户监管的集中度，提高政府的监管效率，通过内部成员之间的相互监督，建立组织内部的激励机制，对过量施肥行为的农户给予严厉的惩罚，从根本上提高农产品质量安全水平，整合农业生产内部资源，发展有机特色农业，从而改善化肥不合理施用所带来的生态环境污染等问题。

### **9.2.6** 建立健全化肥市场价格机制及相关社会服务体系

调查中发现化肥等农资品的价格上涨是影响农户施肥量的重要因素，而单一元素化肥替代品价格也会影响到农户施肥需求。因此有必要采取分品种化肥价格政策，控制化肥的需求量，而南疆地区施肥结构不合理，氮肥超标且提高农作物单产作用日渐降低，如果继续增施氮肥将会造成土壤板结等多种环境问题。鉴于氮肥过量、磷肥钾肥不足的状况，应适当开放氮肥限价，对磷肥和钾肥采取有针对性限价政策，鼓励化肥企业多生产有机肥、控缓释肥等新品种化肥。此外，进一步对化肥出口政策做了进一步调整，提升化肥企业对市场的信心，使得化肥产量持续增加，库存较为充足，国家应逐步深入化肥生产、铁路运输、淡季储备、出口管理等方面的监督，加强对化肥市场供应和价格的管理，稳定化肥市场价格。与此同时，面对化肥价格大幅上涨的现实，鼓励农户减少化肥施用量，增加农家肥、复合肥等的施用，降低农业生产成本，且减少对环境的污染。

转变农户施肥行为，发展现代农业，就必须建设覆盖面广、配套设施完善、高效便捷的社会服务化体系，主要包括生态补偿、化肥监测、金融服务、基层服务组织等。一是完善生态补偿办法。以促进南疆地区河水治理，探索南疆地区污染防治生态补偿机制，积极解决跨区域河流综合治理的难题。采取“治理者受益，污染者赔偿”的原则，对于

*新疆农业大学博士学位论文*

合理施肥，保护生态环境的农户给予奖励，而过量施肥、施用劣质肥等的农户给予一定的处罚，提高农户推广和施用测土配方肥、控缓释肥等的积极性。二是大力推进化肥检测体系的建设。为了切实保护农户的基本利益，防止假劣化肥等农资品，结合南疆地区实际情况，积极组织技术人员，针对农产品主产区所需的肥料，分类抽检，如若发现有效养分含量不足的问题化肥，及时报告给农户，为农户的农资产品投入提供技术保障。三是扩大农村金融服务体系的覆盖面。切实加强农村金融，尤其是向一些推广和使用先进农技的大户倾斜，帮助农户解决调整施肥结构和种类所需的资金，以保障农户家庭种植农作物时所需的化肥等农资品。四是要培育农业经营性服务基层组织。大力开展农技推广、合理施肥、农资配送等各种生产性服务，运用创兴的服务方式和手段，多形式、便捷、有效的服务模式，切实发挥基层服务组织的主导作用，满足农户对社会化服务的需求。五是农户对待风险的态度，显著影响农户施肥行为。在社会保障体系不完善的情况下，面临农业风险的农户容易持风险规避的施肥态度，尤其是一些低收入、劳动力少、以农业收入为主要生活来源的农户家庭，会过分依赖化肥等农资品投入来获得农户家庭所需，容易形成过量施肥的行为，因此要积极完善农村社会保障体系建设，降低农户农业生产方面的风险，达到引导农户合理施肥的目的。

*农户施肥行为及影响因素研究——以南疆地区农户调查为例*

参考文献

[1] [美]黄宗智.华北的小农经济与社会变迁[M].北京：中华书局,1986。

[2] [美]黄宗智.长江三角洲小农家庭与乡村发展[M].北京：中华书局,1992。

[3] [美]黄宗智.中国农村的过密化与现代化：规范认识及出路[M].上海：上海社会科学出版社,1992。

[4] [美]曼瑟尔・奥尔森.集体行动的逻辑[M].上海：上海人民出版社,1995。

[5]黄祖辉，胡豹，黄莉莉.谁是农业结构调整的主体？——农户行为及决策分析[M].北京：中国农业出版社,2004。

[6]钟甫宁.农业政策学[M].北京：中国农业大学出版社,1999。

[7] [美]道格拉斯・C·诺斯.制度、制度变迁与经济绩效[M].上海：上海三联书店,1994。

[8] [加]杨荣基，[俄]彼得罗相，[香港]李颂志.动态合作——尖端博弈论[M].北京：中国市场出版社,2007。

[9]朱兆良，孙波.中国农业面源污染控制对策[M].北京：中国环境科学出版社,2006。

[10]孔祥智.中国农家经济审视：地区差异、政府干预与农户行为[M].北京：中国农业科技出版社,1999。

[11]马骥.我国农户化肥需求行为研究[D].北京：中国农业大学,2006: 1-94.

[12]巩前文.农用化肥施用效率与农户施肥行为研究——以湖北省为例[D].武汉：华中农业大学,2007: 1-48.

[13]闫湘.我国化肥利用现状与养分资源高效利用研究[D].北京：中国农业科学院,2008: 1-120.

[14]张四代.我国化肥供需区域特征及调控策略研究[D].保定：河北农业大学,2008: 1-59.

[15]郑伟.中国化肥施用区域差异及对粮食生产影响的研究[D].北京：中国农业大学,2005: 1-55.

[16]李海鹏.中国农业面源污染的经济分析与政策研究[D].华中农业大学博士学位论文,2007。

[17] Shively G E. Poverty consumption risk and soil conservation[J]. Journal of Development Economics,2001,65(2):267-290.

[18] Byerlee D, De Polanco E H. Farmers'stepwise adoption of technological packages: evidence from the Mexican altiplano[J]. American Journal of Agricultural Economics.1986,68(3):519-527.

[19] Amsalu A, De Graaff J. Determinants of adoption and continued use of stone terraces for soil and water conservation in an Ethiopian hithland watershed[J]. Ecological Economics,2007(61):294-302.

[20] Feder, Gershon and Slade, Roger: The role of public policy in the diffusion of improved agricultural technology[J]. American Journal of Agricultural Economics,1985(5):423-428.

[21] Rogers E. M. Diffusion of Innovations, third edition[M]. New York: The Free Press,1983.

*新疆农业大学博士学位论文*

[22] Atanu Saha, Love H. Alan, Schwar Robeit. Adoption of emerging technologies under output uncertainty[J]. American Journal of Agricultural Economics,1994(11):836-846.

[23] Reinhard S, Lovell C A K, Thijssen G. Econometric estimation of technical and environmental efficiency: an application to dutch dairy farms[J]. American Journal of Agricultural Economics,1999,81:44-46.

[24] Olk D C, Cassman K G, Simbahan G, et al. Interpreting fertilizer-use efficiency in relation to soil nutrient-supplying capacity, factor Productivity, and agronomic efficiency[J]. Nutrient Cycling in Agroecosystems,1999,53(1):35-41.

[25] Gellings C W, Parmenter K E. Energy efficiency in fertilizer peoduction and use[C]. Gellings C. W. and Kornelis Blok. Efficient use and conservation of energy in encyclopedia of life support systems(EOLSS), Oxford, UK: Eolss Publishers,2004:41-48.

[26] Bellon, Mauricio J., Edward Taylor. Fokl soil taxonomy and the partial adoption od new seed varieties[J]. Economic Development and Cultural Change,1993,41(4):763-786.

[27] Barbara A. Joseph, Hezekiah Jonses, Joseph Befecadu. Policy Implications on the reduction of nitrogen fertilizer use on non-irrigatied corn-winter wheat production in North Alabama[J]. Southern agricultural economics association,2005.

[28] Reinhard S, Lovell C A, Thijssen G J. Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables: estimated with SFA and DEA[J]. European Journal of Operational Research,2000,121:287-303.

[29] Kurkalova L A, Kling C L, Zhao J H. Green Subsidies in Agriculture Estimating the Adoption Costs of Conservation Tillage from Observed Behavior[J]. Canadian Joumal of Agricultural Economics,2006,54(2):247-267.

[30] Mbaga-Semgalawea Z, Folmer H. Household adoption behaviour of improved soil conservation: the case of the North Pare and West Usambara Mountains of Tanzania[J]. Land Use Policy,2000,17(4):321-336.

[31] Khanna M. Sequential adoption of site-specific technologies and its implications for nitrogen productivity: a double selectivity model[J]. American Journal of Agricultural Economics,2001,83(1):35-51.

[32] Bekele W, Drake L. Soil and water conservation decision behaviour of subsistence farmers in the Eastern Highlands of Ethiopia: a case study of the Hunde-Lafto area[J]. Ecological Economics.2003(46):437-451.

[33]刘忠，隋晓晨.中国区域化肥利用特征分析[J].资源科学.2008(6)：822-828.

[34]张智峰，张卫峰.我国化肥施用现状及趋势[J].磷肥与复肥，2008, 23(6)：9-12.

[35]叶优良，韩燕来，谭金芳，等. 中国小麦生产与化肥施用状况研究[J]. 麦类作物 学

*农户施肥行为及影响因素研究——以南疆地区农户调查为例*

报.2007,27(1):127-133.

[36]黄文芳, John K. Dagsvik.中国化肥需求弹性计算[J].上海农业学报.2012,28(1):86-90.

[37]张炎，史军辉，罗广华，等. 新疆农田土壤养分与化肥施用现状评价[J]. 新疆农业科学，2006,43(5)：375-379.

[38]胡荣根，赵燕洲. 安徽省化肥施用现状及提高利用率对策[J]. 安徽农学通报,2007,13(4):54-57.

[39]张炎，史军辉，罗广华，等. 新疆农田土壤养分与化肥施用现状评价[J]. 新疆农业科学，2006,43(5)：375-379.

[40]邢月华，汪仁，包红静，等. 辽宁省玉米主产区农田土壤施肥状况调查[J]. 中国农学通报，2010,26(19)：166-169.

[41]戴庆林，郑海春，王芬棠，等. 内蒙古地区化肥施用与肥分利用现状[J]. 内蒙古农业科技,2000(3)：3-5.

[42]李明哲.农田化肥施用污染现状与对策[J].河北农业科学，2009, 13(5)：65-67.

[43]彭琳，彭珂珊.陕西省粮食生产与化肥施用[J].西北农业学报，1998,7(2)：104-108.

[44]王兴仁，张福锁，张卫峰.我国粮食安全形势和肥料效应的时空转变——初论化肥对粮食安全的保障作用[J].磷肥与复肥，2010, 25(4)：1-4.

[45]王小英，同延安，刘芬，等. 榆阳区农户春玉米施肥现状调查评估[J]. 干旱地区农业研究，2012, 30(4)：92-96.

[46]张四代，张卫峰，王激清，等.长江中下游地区化肥消费与供需特征及调控策略[J].农业现代化研究，2008,29(1)：100-103.

[47]徐祥玉，彭成林，袁家富，等. 秭归县玉米产量及施肥现状调查与分析[J]. 中国农学通报，2011, 27(7)：59-62.

[48]史常亮，王忠平，邹昊.1980～2009年新疆粮食生产主要影响因素分析[J].干旱地区农业研究，2011,29(5)：204-208.

[49]杨晋娟，瓦哈甫・哈力克，史帝文.新疆化肥投入量与粮食增产潜力的研究[J].新疆农业科学，2008,45(2)：302-306.

[50]马旭，田长彦，冯固，等. 新疆棉田化肥资源施用与产出效率特征[J]. 干旱区研究,2006,23(2):375-379.

[51]赵明燕，熊黑钢，陈西枚.新疆奇台县化肥施用量变化及其与粮食单产的关系[J].中国生态农业学报，2009, 17(1)：75-78.

[52]张利庠，彭辉，靳兴初.不同阶段化肥施用量对我国粮食产量的影响分析——基于1952～2006

年30各省份的面板数据[J].农业技术经济,2008(4):85-94.

[53]曾希柏，李菊梅。中国不同地区化肥施用及其对粮食生产的影响[J]. 中国农业科学,2004,37(3):387-392.

156

*新疆农业大学博士学位论文*

[54]王祖力，肖海峰.化肥施用对粮食产量增长的作用分析[J].农业经济问题，2008(8)：65-68.

[55]曾靖，常春华，王雅鹏.基于粮食安全的我国化肥投入研究[J].农业经济问题，2010(5)：66-70.

[56]洪业应，安和平.基于粮食安全与化肥投入的协调发展研究—以毕节地区为例[J].农业现代化研究，2011,32(5)：577-580.

[57]金继运，李家康，李书田.粮食作物对化肥的需求分析[J].磷肥与复肥，2006, 21(3)：1-6.

[58]徐卫涛，张俊飚，李树明，等.我国循环农业中的化肥施用与粮食生产脱钩研究[J].农业现代化研究，2010,31(2)：200-203.

[59]赵颖南。安徽省化肥投入对粮食增产的效用分析及对策[J]. 安徽农业科学,1996,24(4):351-353.

[60]邓清禄，朱照宇，匡耀求. 广东省农用化肥投入及效益趋势分析[J]. 农业现代化研究，2001,22(5)：301-304.

[61]鲁彩艳，隋跃宇，史奕，等.化肥施用对黑龙江省黑土区近50年粮食产量的贡献率[J].农业系统科学与综合研究，2006,22(4)：273-275.

[62]武兰芳，陈阜，欧阳竹，等.黄淮海平原麦玉两熟区粮食产量与化肥投入关系的研究[J].植物营养与肥料学报，2003,9(3)：257-263.

[63]胡冰川，吴强，周曙东.粮食生产的投入产出影响因素分析——基于江苏省粮食生产的实证研究[J].长江流域资源与环境，2006, 15(1)：71-75.

[64]邓华玲，姚晓敏，尹海冬，等.松嫩平原化肥投入对粮食增产潜力的分析[J].黑龙江农业科学，1999(3)：51-53.

[65]刘惠芬，卢树昌. 天津市化肥投入对粮食增产的效益分析及对策[J]. 天津农学院学报，1996, 6(2)：35-40.

[66]彭琳.中国化肥施用与粮食生产的进程、前景与布局[J].农业现代化研究，2000, 21(1)：14-18.

[67]刘小虎，邢岩，赵斌，等. 施肥量与肥料利用率关系研究与应用[J]. 土壤通报,2012,43(1):131-135.

[68]向平安，胡忠安。洞庭湖区农户经济效益最佳化肥投入量研究[J]. 北京农学院学报,2006,21(4):43-45.

[69]向平安，周燕，郑华，等. 符合经济生态效益的农田化肥施用量[J]. 应用生态学报,2006,17(11):2059-2063.

[70]孟奎.水稻生产中化肥投入的经济效益评价[J].农业技术经济，1994(1)：48-51.

[71]张云芳，曹文志.化肥投入的环境经济分析[J].安徽农学通报，2009, 15(2)：41-43.

[72]李洁. 长三角地区农田化肥投入快速增长的经济学诱因分析[J]. 生态与农村环境学报，2008, 24(2)：52-56.

[73]王崇桃.新疆植棉化肥投入效益分析[J].新疆农垦经济，1999(6)：46-48.

[74]汪晓银，赵玉，祁春节.化肥投入与蔬菜产出的边际分析[J].湖南农业大学学报（自然科学

157

*农户施肥行为及影响因素研究——以南疆地区农户调查为例*

版）,2004,30(4):348-350.

[75]黄季焜，陈庆根，王巧军.探讨我国化肥合理施用结构及对策—水稻生产函数模型分析[J].农业技术经济，1994(5)：36-40.

[76]李萍萍，卞新民，章熙谷，等.套作春玉米氮磷钾化肥和有机肥合理配比的生产函数分析[J].南京农业大学学报，1995, 18(4)：19-24.

[77]刘国兴，顾思平，张云生，等.哈尔滨市化肥施肥结构调整对发展质量效益农业影响的探讨[J]. 黑龙江农业科学，2000(2)：28-30.

[78]秦富.稀缺资源合理配置问题研究—以化肥为例[J].农业技术经济，1994(2)：35-38.

[79]张北赢，陈天林，王兵。长期施用化肥对土壤质量的影响[J]. 中国农学通报,2010,26(11):182-187.

[80]郭胜利，周印东，张文菊.长期施用化肥对粮食生产和土壤质量性状的影响[J].水土保持研究，2003, 10(1)：16-22.

[81]王玉梅，任丽军，霍太英，等. ft东省化肥流失状况及其对水环境污染的影响[J].鲁东大学学报

（自然科学版）,2009,25(3):263-266.

[82]尉元明，朱丽霞，康凤琴. 甘肃不同生态区化肥施用量对农业环境的影响[J]. 干旱区研究，2004, 21(1)：59-63.

[83]李淑芬，纪易凡.化肥施用与环境效应研究进展[J].南京农专学报，2003, 19(2)：59-63.

[84]赖力，黄贤金，王辉，等.中国化肥施用的环境成本估算[J].土壤学报，2009, 46(1)：63-68.

[85]黄国勤，王兴祥，钱海燕，等. 施用化肥对农业生态环境的负面影响及对策[J]. 生态环境，2004,13(4)：656-660.

[86]高明国，朱启臻.化肥不合理施用中负外部性产生的原因、表现及对策研究[J].河南农业科学，2008(12)：67-70.

[87]张刚，王德建，陈效民. 稻田化肥减量施用的环境效应[J]. 中国生态农业学报,2008,16(2):327-330.

[88]邱君.我国化肥施用对水污染的影响及其调控措施[J].农业经济问题，2007(增刊)：75-80.

[89]尉元明，王静，乔艳君. 化肥、农药和地膜对甘肃省农业生态环境的影响[J]. 中国沙漠，2005,25(6)：957-963.

[90]高辉灵，梁昭坚，陈秀兰，等.测土配方肥技术采纳意愿的影响因素分析——基于对福建省农户的问卷调查[J].福建农林大学学报（哲学社会科学版）,2011,14(1):52-56.

[91]张成玉.测土配方施肥技术推广中农户行为实证研究[J].技术经济，2010, 29(8)：76-81.

[92]韩洪云，杨增旭.农户测土配方施肥技术采纳行为研究——基于ft东省枣庄市薛城区农户调研数据[J].中国农业科学，2011,44(23)：4962-4970.

[93]周曙东，朱红根，殷广德.农户采用环境友好型技术行为研究——以配方施肥技术为例[J].农业技术经济，2010(9)：57-63.

158

*新疆农业大学博士学位论文*

[94]唐博文，罗小锋，秦军.农户采用不同属性技术的影响因素分析——基于9省（区）2110户农户的调查[J].中国农村经济，2010(6)：49-57.

[95]张利国.垂直协作方式对水稻种植农户化肥施用行为影响分析——基于江西省189户农户的调查数据[J].农业经济问题，2008(3)：50-54.

[96]马骥.农户粮食作物化肥施用量及其影响因素分析——以华北平原为例[J].农业技术经济，2006(6)：36-42.

[97]吴鹏，张悦，殷丛飞.农户粮食作物施肥量现状及影响因子研究——以陕西省商南县为例[J]. 江苏科技信息，2009(6)：50-52.

[98]巩前文，张俊飚，李瑾.农户施肥量决策的影响因素实证分析——基于湖北省调查数据的分析

[J].农业经济问题,2008(10):63-68.

[99]龚琦，王雅鹏.我国农用化肥施用的影响因素——基于省际面板数据的实证分析[J].生态经济，2011(2)：33-43.

[100]马骥，蔡晓羽.农户降低氮肥施用量的意愿及其影响因素分析[J].中国农村经济,2007: 9-16.

[101]马立珩，张莹，隋标，等.江苏省水稻过量施肥的影响因素分析[J].扬州大学学报（农业与生命科学版）,2011,32(2):48-52.

[102]徐卫涛，张俊彪，李树明，等.循环农业中的农户减量化投入行为分析——基于晋、鲁、鄂三省的化肥投入调查[J].资源科学，2010,32(12)：2407-2412.

[103]王艳霞，沈洁，沈超，等.建水县农户施肥行为分析[J].现代农业科技，2012(10)：269-273.

[104]谢海军，翟印礼.农户施肥行为及控制研究——来自辽黑地区的抽样调查数据.中国环境科学学会学术年会优秀论文集，2006[C].北京：[出版者不详],2006: 1817-1820.

[105]何浩然，张林秀，李强.农户施肥行为及农业面源污染的研究[J].农业技术经济，2006(6)：2-10.

[106]杨增旭，韩洪云.化肥施用技术效率及影响因素——基于小麦和玉米的实证分析[J].中国农业大学学报，2011,16(1)：140-147.

[107]李静，李晶瑜。中国粮食生产的化肥利用效率及决定因素研究[J]. 农业现代化研究,2011,32(5):565-568.

[108]司伟，王济民.中国大豆生产全要素生产率及其变化[J].中国农村经济，2011(10)：16-25.

[109]郭志超.我国玉米生产函数及技术效率分析[J].经济问题，2009(11)：74-78.

[110]陈同斌，曾希柏，胡清秀.中国化肥利用率的区域分异[J].地理学报，2002,57(5)：531-538.

[111]李红莉，张卫峰，张福锁，等.中国主要粮食作物化肥施用量与效率变化分析[J].植物营养与肥料学报，2010,16(5)：1136-1143.

[112]李锋，罗世雄，吴静，等.农户的化肥使用行为及购买行为分析[J].经济问题，2011(6)：78-81.

[113]李海霞，任大廷，冉瑞平.农户的化肥使用行为研究——以四川省为例[J].四川农业大学学报，2008,26(3)：297-300.

[114]巩前文，穆向丽，田志宏.农户过量施肥风险认知及规避能力的影响因素分析——基于江汉平

159

*农户施肥行为及影响因素研究——以南疆地区农户调查为例*

原284个农户的问卷调查[J].中国农村经济,2010(10):66-76.

[115]张蕾，陈超，展进涛.农户农业技术信息的获取渠道与需求状况分析——基于13个粮食主产省份411个县的抽样调查[J].农业经济问题，2009(11)：78-84.

[116]宁泽逵，宁攸凉，万生新.小规模农户化肥购买决策特征及农资市场规制——基于传统内陆农区农户的案例分析[J].新疆农垦经济,2011(4)：1-7.

[117]马文奇，毛达如，张福锁.种植结构调整对化肥消费的影响[J].磷肥与复肥，2001, 16(4)：1-3.

[118]李杰，卢敏.农户在施肥过程中的行为依赖研究[J].当代生态农业，2011(1)：45-48.

[119]李瑜.中国农户经营组织化研究[M].北京：中国社会科学出版社,2008。

[120]史清华.中国农家行为研究[M].北京：中国农业出版社,2009。

[121] [美]加里・S·贝克尔.家庭经济分析[M].北京：华夏出版社,1987。

[122] [美]加里・S·贝克尔.人类行为的经济分析（中译本）[M].上海：上海三联书店,1993。

[123]郝爱民.制度变迁对中国农户经营行为影响研究[M].北京：知识产权出版社,2009。

[124]胡继连.中国农户经济行为研究[M].北京：中国农业出版社,1992。

[125]文贯中.发展经济学新动向—农户租约与农户行为的研究[M].上海：商务印书馆,1990。

[126]柯水发.农户参与退耕还林行为理论与实证研究[M].北京：中国农业出版社,2007。

[127]黄季焜，陈庆根，王巧军.探讨我国化肥合理使用结构及对策——水稻生产函数模型分析[J]. 农业技术经济，1994(5)：36-40.

[128]李萍萍，卞新民，章熙谷，等.套作春玉米氮磷钾化肥和有机肥合理配比的生产函数分析[J].南京农业大学学报，1998, 18(4)：19-24.

[129]靖飞.江苏省水稻生产投入要素及影响因素实证研究[J].技术经济，2008, 27(2)：75-80.

[130]万苹，何伦志，赵伟.技术进步对经济增长的贡献分析——基于新疆1978～2008年的研究[J]. 科技管理研究，2012(6)：30-34.

[131]葛继红，周曙东.农户采用环境友好型技术行为研究——以配方施肥技术为例[J].农业技术经济，2010(9)：57-63.

[132]葛继红，周曙东.农业面源污染的经济影响因素分析——基于1978～2009年的江苏省数据[J]. 中国农村经济，2011(5)：72-81.

[133]颜璐，马惠兰．塔河流域农户化肥施用行为影响因素分析——以阿克苏地区温宿县实证调查为例[J].新疆农业科学，2011,48(6)：1152-1156.

[134]马惠兰，周传豹. 塔里木河流域农业化肥投入的环境影响分析[J].中国农学通报,2012,

28(35):244-250.

[135]苏洋，马惠兰，颜璐.新疆农地利用碳排放时空差异及驱动机理研究[J].干旱区地理，2013（5）.

[136] Yan Lu, Ma Huilan, Su Yang. Temporal&Spatial Variation and Benefit Analysis of Farmers Fertilizer at Tarim River Basin[J]. Canadian Social Science,2012(10):29-34..

[137]陈玉萍，吴海涛.农业技术扩散与农户经济行为[M].武汉：湖北人民出版社,2010。

160

*新疆农业大学博士学位论文*

[138]郑循刚.中国农业生产技术效率及其影响因素分析.统计与决策，2009(23)：102-104.

[139]曲福田.资源经济学[M].北京：中国农业出版社,2007。

[140]史清华.农户经济活动及行为研究[M].北京：中国农业出版社,2001。

[141] [美]西奥多・W·舒尔茨著.梁小民译.改造传统农业[M].北京：商务印书馆,1987。

[142] [俄]恰亚诺夫.萧正洪译.农民经济组织[M].北京：中央编译出版社,1996。

[143]林毅夫.再论制度、技术与中国农业发展[M].北京：北京大学出版社,2000。

[144]刘书楷，曲福田.土地经济学[M].北京：中国农业出版社,2004。

[145]汪雁.社会转型加速期华北农户经济行为研究[M].北京：知识产权出版社,2012。

[146]徐天祥，高明，朱雪晶，等.西南贫困地区小农经济：资源约束下的农户微观行为[M].北京：经济科学出版社,2011。

[147]黎红梅.农户灌溉行为对水稻生产技术效率的影响研究——以湖北漳河灌区为例[M].北京：中国农业出版社,2010。

[148]张丽颖.变量施肥技术的生命周期分析及实施变量施肥技术的影响因素辨识[D].长春：吉林大学,2007: 1-67.

[149]陈建国.不合理施肥引起的稻田生态系统退化机理及其施肥修复效应研究[D].长沙：湖南农业大学,2008: 1-118.

[150]徐春春.稻农化肥施用的心态与行为研究——基于对江苏省278个农户的调查分析[D].扬州：扬州大学,2008: 1-70.

[151]盛海君.农户采用集成性化肥增效剂的影响因素研究——以丹阳市云阳镇为例[D].北京：中国农业大学,2004: 1-26.

[152]白全民.我国农业中间投入问题研究[D].青岛：中国海洋大学,2011: 1-124.

[153]茹敬贤. 农户施肥行为及影响因素分析——以河南新乡县为例[D]. 杭州：浙江大学,2008: 1-88.

[154]赵静. 江苏水稻精确定两施肥技术推广应用中的农户采纳行为研究[D]. 扬州：扬州大学,2009: 1-38.

[155]郭志超.我国玉米生产函数及技术效率分析[J].经济问题，2009(11)：74-78.

[156]赵芝俊，张社梅.近20 年中国农业技术进步贡献率的变动趋势[J].中国农村经济,2006（3）：

4-12.

[157]吴玉鸣.中国区域农业生产要素的投入产出弹性测算——基于空间计量经济模型的实证[J]. 中国农村经济，2010(6)：25-37.

[158]邓宗兵，张旭祥.科技进步与中国农业经济增长[J].农业现代化研究，2002,23(4)：241-245.

[159]马旭，田长彦，冯固，等. 新疆农田投入化肥时空变化及趋势分析[J]. 干旱区地理.2006,29(3):439-444.

[160]侯玲玲，孙倩，穆月英.农业补贴政策对农业面源污染的影响分析——从化肥需求的视角[J].

*农户施肥行为及影响因素研究——以南疆地区农户调查为例*

中国农业大学学报,2012,17(4):173-178.

[161] 黄文芳. 农业化肥污染的政策成因及对策分析[J]. 生态环境学报, 2011, 20(1): 193-198.

[162]刘鸿渊，闫泓.农业面源污染形成机理的实证研究——以四川省1982～2006 年统计数据为例

[J].农村经济,2010(5):98-101.

[163]沈宇丹，王艳，王雅鹏.我国化肥产业政策对环境友好农业技术创新的效应分析[J].农业现代化研究，2010,31(2)：195-199.

[164]王祖力，王济民.我国化肥市场价格变动影响因素分析：理论与实证[J]. 价格理论与实践，2007(2)：51-52.

[165]蔡银莺，张安录.消费者需求意愿视角下的农田生态补偿标准测算——以武汉市城镇居民调查为例[J].农业技术经济，2011(6)：43-52.

[166]龙文军.政府限制化肥价格行为的经济学分析[J].中国农村经济，2006(4)：75-80.

[167]张卫峰，季玥秀，马文奇, 等. 中国化肥资源供需矛盾及调控策略[J]. 自然资源学报，2008,23(5)：754-762.

[168]张锋，胡浩.农户化肥投入行为与面源污染问题研究[J].江西农业学报，2012,24(1)：183-186.

*新疆农业大学博士学位论文*

致谢

论文完稿之际，回想就读博三年来的点点滴滴，一股浓浓的感激之情不禁涌上心头。首先，最衷心感谢的是我的导师马惠兰教授。三年来，马老师不仅在学术上对我进行了全程悉心的指导，令我受益匪浅。同时，在生活上也给予了我无微不至的关怀和照顾。师者，传道、授业、解惑。三年来，马老师言传身教，不管是她在学术上精益求精的严谨求实态度，还是仁厚平和的待人接物风格，都深深的影响和感染着我。马老师不仅是我的授业恩师，更是我人生道路上遇到的一位难得的智者。本论文从最初的选题到之后的调研及至最终完稿，无不凝结着马老师的心血和汗水，在此，谨向我最尊敬的博士生导师马惠兰教授表示衷心的感谢和由衷的敬意！

本论文的顺利完成，还要感谢新疆农业大学管理学院的蒲春玲教授、杨俊孝教授、刘新平教授、秦放鸣教授、王拴乾研究员、王戎老师、王志强老师，以上各位老师在论文的开题和写作过程中对文章构思和框架提出了非常宝贵的意见！另外，论文调研和资料收集的过程中，得到了祖力菲娅老师、帕尔合提老师和农林经济管理专业的本科同学的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

同时，感谢师兄戴泉老师、刘晓军、杜涛，师姐孙长平、贾改凤在三年里给予我的照顾和指导；感谢师弟曹守峰、宋耀辉、苏洋、刘通、方学伟、周传豹、贾东东、杨二军，师妹魏巍、张姣、李凤、张海莉、任欢在论文完成过程中协助我完成了大量繁琐的数据整理工作以及几年来对我的支持和帮助！

在此，谨向所有给予我关心、指导和帮助的老师、朋友、家人、同窗、学者、单位机构，表示衷心的感谢！

感谢本文所列参考文献的诸位作者，你们的研究成果为我的研究奠定了基础。最后，衷心感谢在百忙之中抽出时间审阅本论文的专家教授！

颜璐

2013年6月于乌鲁木齐

*农户施肥行为及影响因素研究——以南疆地区农户调查为例*

### 作者简介

颜璐，女，汉族，新疆奎屯市人，1984年10月29日出生于新疆奎屯市。2006年于新疆农业大学计算机与信息工程学院信息管理与信息系统专业本科毕业，2008年9月进入新疆农业大学管理学院攻读硕士研究生，专业为土地资源管理，研究方向是土地经济与政策，2011年6月获得管理学硕士学位，2010年9月取得硕博连读资格，专业为农业经济管理，研究方向是资源环境经济可持续发展。

**研究生期间参与课题11项：**

1．塔里木河流域农业非点源污染成因及调控机制研究——基于农户生产行为决策的实证分析.国家自然基金.2012～2015.

2．塔河流域不同种植结构的化肥施用效益及影响研究——基于阿克苏地区农户调查.自治区高校科研计划.2011～2012.

3．新疆粮食安全政策研究.新疆科技厅软科学项目.2009～2010.

4．新时期新疆耕地资源态势与粮食生产安全研究.新疆社科基金项目.2008.

5．新形势下新疆特色农业发展战略研究.农业部“十二五”规划前期研究重点课题.2010.

6．新疆与中亚农业合作与农产品贸易问题研究.新疆农业厅.2008～2009.

7．新源县新农村建设规划.2008～2009.

8．新疆中亚农产品贸易问题研究（果蔬类农产品）.新疆农业厅.2009～2010.

9．新疆特色林果开拓华南市场研究.新疆林业科技专项计划.2010～2011.

10．新疆与上合组织成员国农产品贸易研究.农业部.2010～2011.

11．新疆温带水果开拓东南亚市场研究.新疆林业科技专项计划.2011～2012.

**研究生期间发表论8篇：**

1.颜璐，马惠兰.塔河流域不同作物化肥施用时空变化及贡献率分析[J].干旱区地理，预计2014年第2期或第4期发表，已录用.

2.颜璐，马惠兰. 棉农化肥施用技术效率及影响因素分析——基于莎车县农户调查数据的实证分析[J].浙江大学学报（农业与生命科学版），预计2014年第1期或第2期发表，已录用.

3. Yan Lu, Ma Huilan, Su Yang. Temporal&Spatial Variation and Benefit Analysis of Farmers Fertilizer at Tarim River Basin[J]. Canadian Social Science,2012(10).

4．颜璐，马惠兰．塔河流域农户化肥施用行为影响因素分析——以阿克苏地区温宿县实

证调查为例[J].新疆农业科学,2011（6）。

5.马惠兰，颜璐.华南市场消费者购买新疆水果渠道及影响因素—基于广州和深圳两市的调查分析[J].干旱区地理，2013（1）.

*新疆农业大学博士学位论文*

6.马惠兰，颜璐.新疆林果产品行销华南市场对策研究[J].新疆农垦经济，2012（3）.

7.马惠兰，戴泉，颜璐.新疆特色林果产品开拓华南市场宏观环境与市场潜力分析[J].中国林业经济,2011（3）。

8.苏洋，马惠兰，颜璐.新疆农地利用碳排放时空差异及驱动机理研究[J].干旱区地理，

2013（5）.

**参编著作5部：**

1．刘英杰，马惠兰.中国新疆与中亚国家农业合作及农产品贸易研究[M].北京：中国农业出版社,2009。

2．刘英杰，马惠兰.中国新疆优势农产品产业分析及中亚市场开拓研究[M].北京：中国农业出版社,2010。

3.马惠兰.新疆特色农业发展战略研究[M].北京：中国农业出版社，2011.

4.马惠兰.基于粮食生产安全的新疆耕地保护政策研究[M].北京：中国大地出版社，

2011.

5.英胜，马惠兰.新疆特色林果产品开拓华南市场研究[M].北京：中国林业出版社，2012.