

分类号:

单位代码: 10019

密 级:

学 号:

中國農業大學

经营规模对小麦生产效率的影响研究

Study on the effect of operating scale on the efficiency of wheat production

研 究 生: 孙一聪

指 导 教 师: 蔡海龙

合 作 指 导 教 师:

申请学位门类级别: 管理学 硕士

专 业 名 称: 农业经济管理

研 究 方 向: 农业经济理论与政策

所 在 学 院: 经济管理学院

2018 年 5 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，也不包含为获得中国农业大学或其它教育机构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

关于论文使用授权的说明

本人完全了解中国农业大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。同意中国农业大学可以用不同方式在不同媒体上发表、传播学位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

摘要

目前,学者们对生产效率开展了大量研究。现有的文献大部分从全要素生产率和技术效率角度衡量粮食生产效率,有关生产效率理论的研究还有待丰富之处。因此,本文从单产与技术效率两个角度出发,探究经营规模对粮食生产效率的影响。具体内容如下:

研究内容一:规模与单产,即土地生产率——反映规模经营是否影响粮食安全。

运用 stata14 对 1031 个小麦种植农户相关数值进行回归分析,得出耕地经营规模与单产之间呈 U 型关系,即到达一定规模时,随着规模的扩大,单产呈上升趋势。因此,规模经营是农业现代化的必然趋势。

研究内容二:规模与技术效率——在技术一定时,反映资源是否配置合理;即规模与技术效率的关系。

此部分采用 DEAP 2.1 测算 1031 个小麦种植农户的技术效率,分析资源配置是否合理,并做出技术效率的综合评价及投影改进。研究结果表明,实现 DEA 有效的农户数量虽不多,但样本农户的规模效率多分布在中高效率区间,较好的发挥了资源的生产效能。

最后,依据规模对农户进行分组测算技术效率,得出规模较大农户的技术效率、纯技术效率及规模效率高于小规模农户的结论。

关键词: 小麦, 单产, 技术效率, 经营规模

Abstract

China's wheat planting area accounts for 21% of the area of grain crops in China. Among them, the provinces of the top four are Henan, Lu, Anhui and Suzhou.

At present, the scholars have carried out a great deal of research on the efficiency of production. Most of the existing literatures measure the efficiency of grain production from the perspective of TFP and technology efficiency, and the research on production efficiency theory still needs to be enriched. Therefore, this paper, from two angles of single production and technical efficiency, explores the impact of the scale of operation on the efficiency of grain production. The specific contents are as follows:

Research content 1: scale and single production, that is, land productivity, reflects whether scale management affects food security.

Using stata14 regression analysis of 1031 wheat growers' correlation values, it is concluded that there is a U relationship between arable land management scale and yield per unit area, that is to say, when reaching a certain scale, the yield will increase with the expansion of scale. Therefore, the scale of land management is the inevitable trend of agricultural modernization.

Two research contents: scale and technical efficiency, in technology, whether a reasonable allocation of resources to reflect the relationship between scale and technical efficiency.

In this part, we use DEAP 2.1 to measure the technical efficiency of 1031 wheat farmers, analyze whether the allocation of resources is reasonable, and make comprehensive evaluation and projection improvement of technical efficiency. The research results show that the number of farmers who realize DEA is effective and not much, but the distribution efficiency of the sample farmers is mostly in the middle and high efficiency range, and the resource production efficiency is better.

Finally, based on the scale, we calculate the technical efficiency of the farmers and get the conclusion that the technical efficiency, the pure technical efficiency and the scale efficiency of the large scale farmers are small scale farmers.

Key words: Wheat, yield, technical efficiency, scale of operation

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 第一章 引言 | 1 |
| 1.1 研究背景 | 1 |
| 1.2 研究意义 | 3 |
| 1.3 文献综述 | 3 |
| 1.4 研究目标及内容 | 8 |
| 第二章 概念界定与理论基础 | 13 |
| 2.1 概念界定 | 13 |
| 2.2 相关理论 | 17 |
| 第三章 经营规模对小麦单产的影响 | 21 |
| 3.1 理论框架 | 22 |
| 3.2 模型构建 | 23 |
| 3.3 数据说明 | 27 |
| 3.4 回归结果 | 31 |
| 3.5 本章小结 | 34 |
| 第四章 小麦技术效率与经营规模的关系 | 35 |
| 4.1 DEA 方法基本原理 | 35 |
| 4.2 小麦种植户生产技术效率测算 | 37 |
| 4.3 小麦种植规模与技术效率的关系 | 41 |
| 4.4 本章小结 | 45 |
| 第五章 基本结论与对策建议 | 46 |
| 5.1 结论 | 46 |
| 5.2 对策建议 | 47 |
| 参考文献 | 49 |
| 致谢 | 51 |
| 附录 | 52 |

第一章 引言

1.1 研究背景

20世纪70年代末到80年代中期,家庭联产承包责任制有效激发了农民进行生产活动的积极性,也对我国粮食经营规模产生了深刻的变化,为当时的农业生产发展,农民收入提高,城乡收入差距缩小做出了显要贡献(许庆,尹荣梁,2010年),家庭联产承包责任制对当时农业增长贡献率最高可达46.89%,是适合当时经济技术条件的合理制度。该制度确立了农户在农业生产中的地位。家庭联产承包责任制能够对农业生产产生积极的影响,其中,最终要的影响之一即在一定范围内,使得农户的生产经营积极性得到了提高。但是,随着实际情况的发展,在家庭联产承包责任制下,许多原本成片的大规模土地被分割成了一份份的小规模地块,造成分散经营的局面,在此情景下,何谈耕地规模化?在1984年后,家庭联产承包责任制的一次性突发增长效应基本释放完(Lin,1992)。

并且,伴随农业技术的进步与发展,家庭联产承包责任制出现了与当时技术发展水平不相适应的问题:第一,规模效益、劳动生产率、农产品商品率的情况皆不理想,出现生产要素浪费的现象;第二,承包户经营能力、经营条件及土地经营规模适应性都影响作物的整体产量;第三,土地经营规模限制了农业资本投入,使劳动力无法发挥应有价值;第四,阻碍了农村产业结构的调整(李黎明,2001)。因此,农地制度改革迫在眉睫。随着国民经济和农业现代化的发展,出现了众多新型农业经营主体,不同的经营主体也在农业发展中扮演不同的角色,不过,农户依然是目前最重要的农业生产经营主体,在各类新老农业经营主体中,对农业生产起到的作用最大,在总体中占比例最多的仍旧是农户。

而且,同其他国家相比,我国的农业经营规模的演变原因较为特殊。90年代后期,我国发展城市化的势头强劲,更多的资源投入到城市建设中。其中,劳动力成了城市化建设中的一环缺口。在此背景下,再结合农户增加收入的愿望,农村的劳动力逐渐向城市转移,农户耕地的机会成本增加。当成本足够大时,农户会选择长期的进城务工,造成务农劳动力不足。青年进城接受教育也是农村优质劳动力流失的原因之一。以上现象,加速了空心村、农村常住人口“老幼妇”等问题恶化,给未来农业生产和农业现代化的发展带来了更大挑战。同时,流转制度的不完善,土地撂荒、闲置等现象的出现导致农业生产资源利用不合理。另外,农村劳动力的外流还会改变农户之前精耕细作的方式以及生产决策行为,出现粗放经营。虽然农民从农村地区迁移至城市打工,使家庭收入有了可观提升,却造成了农业劳动力的大量流失。因此,土地集中、规模化经营应运而生(俞可平,1997)。

改革开放以来,中国的农业机械总动力增加了近5倍,年均增速至6.37%,农业机械化进入了新时期,且以连续、快速、稳定为特点。农民积极发展农业机械化的势头日益高涨,农业机械化水平发展迅速(侯方安,2008)。农业机械化对农村劳动力转移有着显著的正向促进作用。1998—2012年农业机械化对劳动力转移的贡献度为21.59%(周振等,2016)。因此,提升农业机械技术水平,解决机播、机收技术难题,能为农村劳动力向外转移提供条件。并且,在技术提升对劳动力转移起到正向作用的同时,也为土地规模扩大及耕地集中提供了

可能性。

农业的适度规模经营是一个复杂性、波动性的定义,发展农业适度规模经营除了要关注经济方面的适度,还应同时关注其他方面的协同发展,如:政策环境、社会发展、资源禀赋等(伍业兵,2017)。自1987年中央在五号文件中提出要采取不同方式实行适度规模经营后,土地适度规模经营的问题逐渐进入研究者的视野,直至现在也一直是学术界关注的热点问题之一。目前,政策制定者和学术研究者对于未来农地改革应考虑采取的适度规模经营的方式已经达成共识,认为土地细碎化、自给自足式、农业现代化提出的新要求是小规模、封闭式的传统经营方式无法匹配的,更新农业经营体制、扩大农业经营规模是未来中国农业发展面临和要解决的重大难题(韩俊,1998等)。

2001年,中国加入WTO,如何通过充分发挥比较优势以提高我国农产品国际竞争力成为新世纪议题。适度规模经营是降低农产品成本,提高国际竞争力的必要条件(黄季琨、张恒运,2000)。而且,适度规模经营也是中国实现农业现代化的合适道路(黄宗智,2014)。近年来,国家也逐渐注重推进农业适度规模经营的发展,时至2015年,关于“积极发展多种形式的适度规模经营”的中央一号文件出台。紧随其后,2016年,中央随即颁布号召“发挥多种形式农业适度规模经营引领作用”的一号文件。这两项一号文件的出台都体现出农业适度规模经营日益显著的重要性。同时,中央确定了能够使土地资源配置效率得到有效提高的方式,如,农地经营权等。近年来,参与土地流转的经营单位与生产要素的比例均有所提高,所提高比例包括但不限于农户占总农户的比例,转包田占总耕地面积的比例。以上改观,皆为农业规模化经营提供了强大推动力。实现了耕地规模化就更容易在实际的生产中加大机械的投入,进而,大量的人力能够从耕地中解放出来。但是,根据实际情况观察,当耕地扩大至一定规模后,大规模的耕地需要更多的精力照料,相应的管理成本会增加,如此一来,土地产出率势必会受到影响。国内研究学者们一直都意识到生产效率的重要性,多数学者支持经营规模与粮食生产效率是正向相关的关系,提出适度规模经营政策之举符合我国农业现代化发展。但是,也有学者提出了经营与生产效率负向相关观点的论证,认为经营规模扩大,并未带来单产的提高。而土地流转比例增加,导致土地流转非粮化的规模较大,使国家粮食安全处于危险的境地。

2016年我国小麦的总产量占全国所有粮食作物总产量两成还多,近几年小麦的消费总量都在一亿吨以上,我国约超过半数的人以小麦为主食。因此,小麦是我国位于重要地位的粮食作物。相应的,小麦的生产与农民的收入关系甚密,同时,小麦的产量也是维护我国粮食安全的重要力量。粮食安全问题是关于粮食供需之间的矛盾问题,无论是人们的日常饮食、社会的稳定和谐、经济的永续发展都离不开来自粮食安全的支持,另外,它也是国家政策性任务中的首要任务。

综上,旧有农业土地制度对生产刺激作用的疲软,因经济发展而出现的农村务农劳动力的流失,技术进步对于土地连片化、集约化的要求以及市场健全、制动力松动为新型农业经营模式出现提供的机会等大背景将土地规模经营问题推到了一个需要被讨论的位置。

1.2 研究意义

随着中国经济和社会发展进入新的常态,国家开始贯彻实施新的粮食安全战略。当下,农业发展进入转方式,调结构的新阶段,如何激发农户的作用,充分发挥农户原本的主体地位,增加投入和粮食产出率,特别是主要粮食作物,并加强效率和中国的粮食产业应对的竞争的實力是中国粮食产业发展的一个重要问题,也是我国农业现阶段的努力方向。因此,本文通过分析各地农户间在小麦经营规模上存在的差异对单产以及其对应的技术效率产生的影响进行研究,为保障粮食安全,提高农户粮食生产技术效率,适度规模经营,建立健康发展的食品产业提供了科学依据。

粮食经营规模变动与当下粮食的产量与供求都有相关性,农业适度规模经营应成为现阶段所倡导的经营方式的观点受到了来自理论界和政策界的赞成(陈锡文 2013)。不过,关于规模经营,还有部分尚待讨论的问题,如,何为最优的规模,其界限的确定标准是什么,确定标准的依据又是什么,而且,由于在研究过程中,不同研究方法的选定、具有差异的目标取值都会使测算出的最优规模界限不尽相同(郑少锋 1998, 齐城 2008)。本文通过对小麦经营规模的研究,试图探索不同经营规模下的生产效率,这对于进一步提高种粮的效率、收益都积极意义。

同时,粮食的经营规模在很大程度上影响农民收入提升的幅度,保障农民收入的一条有效途径就是发展适度规模经营。机械的大规模使用、技术的日新月异、经济的高速腾飞都会影响粮食的经营规模,从而,造成农民收入的相应变化。此外,处于变化状态中的种植规模会影响农民诸多抉择,如:是否进程务工,种粮还是经济作物等现实问题,农民对这些问题做出的抉择都会涉及他们的最终收入。所以,依据上述情形,开展经营规模相关的研究具有深刻影响。

我国相应土地政策的不断完善,能够作为经营规模发展的前提。本文通过以小麦为例,分析经营规模与生产效率之间的关系,从各个角度评价不同经营规模的特征,能够为以后分析粮食经营规模发展奠定基础。

1.3 文献综述

现有的文献中大部分从全要素生产率以及技术效率角度来评价粮食生产效率,分析研究生产效率的思路和方法已经比较成熟。因此,本文从单产与技术效率的角度,探究经营规模对小麦生产效率的影响。

1.3.1 经营规模的概念界定

基于经济学学科视角阐释,经营规模是一种数量级,这种数量级包含指定的生产经营单位的生产要素的规模。结合实际情况来说,经营规模可以理解为一个企业中,劳动力、生产物资等生产要素的集中情况、分配特征和分组方法。农业的经营规模是指农业生产单位中生产力要素的集中水平和分配合作,即土地、劳动力、资金等生产要素一起发挥出的作用范畴

和数量极值。

农业部经管司与经管总站承担着农业管理经营的重要职责,两个部分联合起来,成立了项目研究小组,并提出设想,即中国要走上发展规模经营之路,必须以我国国情为基础,遵循现代农业发展规律,促进劳动效率不断提高,促进产出率的提升。这个过程是复杂的,其主体是农村基本经营制度,家庭经营仍然占据重要地位,基于此国家应对专业大户予以重点培养并给予相应的优惠政策,促进农业社会化服务的发展,不断开发新的经营发展模式,使中国农业走上规模化发展轨道。陆一香(1987)认为适度规模产生于在一种相对稳定的经济技术条件下,目的是让各种投入要素相互协调、从而充分发挥作用,最终实现效益最大化。王贵宸(1997)认为形成土地适度规模经营的前提是农业生产单位处在一定特定生产力水平,此时的土地经营规模才能释放更多生产要素的潜能,实现效益最大化。许庆、尹荣、梁章辉(2011)认为规模经济是产生适度规模经营的根源。当达到一定的条件后,生产经营单位的规模需要扩大,为土地、资本、劳动力等要素创造更好的环境,使其得到优化组合,配置达到最优状态。这便是规模经营的意义。从理论上讲,所谓的“适度”是指随着粮食产量的平均成本的减小或提高来衡量(农业部农村改革试验区办公室,1994)。通过经营规模扩大所获取的规模经济效益能够削弱农地小规模经营所带来的弊端。王乃明(2008)认为农业规模经营是指农业生产单位依据规模经济的指标,结合当下的自然、经济、社会和技术条件综合考虑,使大量的土地和其他生产要素一起形成一个较大的生产规模,以实现更大的经济效益的经营方式为目的。适度规模经营是我国农业完善的进一步。吕晨光(2013)认为农业发展过程是复杂的,采取适度规模经营是大势所趋,需要使生产要素得到合理化配置,进行优化组合,促进生产投入和成本的关系得以优化,体现出最优或次优关系。陈秧分、孙炜琳、薛桂霞(2015)认为适度规模经营的核心是对各种生产要素进行优化配置,达到最佳的输出,其中的经营主体的优化目标是利润最大化,而政府更可能是出于粮食安全方面的考虑,要求粮食产量最大化输出,因此,不同构成的逻辑起点成为粮食经营规模控制的关键点。

在上文的论述中可以确定,粮食适度规模经营是发展的需要,实现这目标需要外部环境达到一定标准,在经济发展达到一定程度、技术水平稳定提高的条件下,农业经营单位积极行动起来,扩大生产规模,把土地、资本、劳动力等要素集合起来,使配置得以优化,在此基础上使粮食生产行为不断变化,实现最佳输出。从输出结果来看所涵盖的内容较多,目标和主体是极为重要的,除此之外还具备一定的约束条件,同时方法核心指标也是必不可少的。目前,对主体(农业经营单位),约束(农业生产发展阶段,当下的技术水平、可用于支配要素等)和方法(增加或减少要素,尤其是土地投入)等方面达成了基本共识,相比而言,适度规模的经营目标还比较含糊,未达成明确标准——农业生产经营单位发展规模经营的目标是为了实现利润最大化,在这种背景下,政府站在粮食安全的高度,从提高土地利用率的角度出发,力求把产量最大化的目标变为现实。

1.3.2 技术效率的测算

前沿生产函数指的是:在各要素都十分明确的生产条件下,生产要素使用量与可能的最大产出量之间的数量上关系映射,随后,利用上述函数综合整理得出的前沿面,并根据此前

沿面对各个生产单元的技术效率实施计算。那么,具体的前沿面如何计算,最常用的有以下两种方法,即参数方法和非参数方法。

参数方法:依据基本概念分类,参数方法分为确定参数和非确定性参数两种。其中,受关注较多且研究学者们应用较多的方法是随机前沿方法(Stochastic Frontier Analysis),依据此方法所构建的生产模型能够对随机生产前沿和技术效率的损失设定函数,利用函数计算或估计结果,以此为依据确定导致技术效率损失的影响因素。此方法完成上述估计的前提是能够保证估计量无偏、有效。

刘颖、金雅、王嫚嫚(2016)用超越对数随机前沿方法,利用江汉平原 347 户农户水稻种植微观数据,对不同经营规模下农户水稻生产技术效率及其影响因素进行了研究。发现样本农户水稻生产技术效率均值为 84.79%,最终得出:技术效率与经营规模之前存在一定的关系,此关系以“倒 U 型”呈现。以金福良、王璐为代表的专家们(2013)把随机前沿生产函数模型应用到课题研究中来,选取了 1707 个不同规模的农户为研究对象,针对油菜生产技术效率采取实证分析的方式进行探讨,从研究结果可以确定,我国油菜种植规模、技术效率两者之间的变化趋势为 U 型,且生产效率并不理想,也仍然没有摆脱劳动密集型阶段的束缚。如果,不考虑技术无效,油菜平均产出会增加,效率损失函数则表明在大小不同的规模下,同样的影响因素对技术效率的促进或抑制作用不同。周曙东、王艳、朱思柱(2013)的研究立足于现实,选择了 19 个省的花生种植户为研究对象,以随机前沿生产函数模型为基础对获取的相应数据进行分析,分析和识别了目前影响花生单产增长的重要贡献因素,同时对花生的生产种植情况进行了一些分析,其中包括生产技术效率,不同区域的分布情况以及特点、生产技术效率损失等。得出结论:种植年数、花生生产示范户与否,种植规模、参加培训次数以及商品率等众多因素共同作用于花生的种植生产。以上因素与花生种植户生产技术效率有显著正向效应,与花生种植规模的平方之间的负向关系较为显著。鲍学东(2009)选取随机前沿分析法,构建立超越对数生产函数的 BC 模型,对不同地区的样品农业经营单位的不同因素加以分析,并测量农业生产技术效率,确定对农业生产技术效率产生影响力的因素、投入要素产出弹性分析、耕地面积及成本为替代平均产出弹性为正,以上意味着土地要素的投入对四川农业生产投资的增长仍有着很强的推进作用。亢霞、刘秀梅(2005)利用随机前沿生产函数测算了小麦、玉米、大豆等 7 种主要农业作物的技术效率以及相应的变化趋势,得出随着土地经营规模的扩大,上述农作物的产量也增多。但是,当考虑到加入肥料、种子、机械等因素时,最后农作物产量并无显著提升,说明以上因素对粮食增产的作用比较有限。因此,当务之急是想方设法提高粮食生产技术效率,这对增加粮食产量具有重要意义,同时,优化作物在农地上的耕作布局也能对粮食的生产能力产生一定程度上的促进作用。

非参数方法:利用非参数方法时,无需对效率前沿实现进行形状的限定,也不需要生产函数做出相关的定义解释,非参数方法是利用观测的大量实际数据,并设立相应的在生产上能够产生相应效果的标准,以此方法找出位于前沿面上或附近的有效点。因此,数据包络分析法(Data Envelopment Analysis)也被很多学者应用,成为了测算技术效率的典型方法。非参数 DEA 模型即根据 DEA 方法、模型、理论通过输入输出数据得出结果,并且进行相应的经济分析。

同时,在进行效率评价时,选择 DEA 方法,能够得到更多的信息,方便今后管理方式

的调整,帮助优化改进决策。因此,许多研究在计算相对规模效率时会运用数据包络分析(DEA)的计量模型。根据不同的样本,测算不同决策单元的相对效率,最后的计量结果会分为DEA有效单元和非DEA有效单元,根据投入冗余及产出不足,对非DEA有效的决策单元提出改进的方向与大小幅度。

白士天、李凯伦、宋克彬(2016)就延边地区49个水稻家庭农场进行了DEA分析,提出延边水稻家庭农场的持续发展应走以组织创新与市场创新相结合,以品牌化为支撑的产业化经营道路;并提出旨在推进延边地区水稻家庭农场发展适度土地规模的完善土地流转制度、提升劳力供给保障能力、全面培育农业服务产业等对策。马长凤(2015)根据黑龙江省344名稻农的实际调查数据,从规模经营的角度,利用DEA进行测算,得出结论:黑龙江省规模水稻种植农户缺乏对规避各类风险的有效选择。DEA分析结果已证明,在对规模化农户进行研究时,根据规模的差异,围绕纯技术和规模效率、技术、生产等环节,开始探究。最后发现,受到规模不断增加的影响,规模农户与生产规模和效率之间存在正相关关系。吴桢培(2011)选择水稻种植农户作为研究样本,用DEA方法对不同规模农户的效率进行测算,最后确定了湖南省水稻种植的最佳规模。在对农户的规模、技术、综合的效率进行分析时,要把三种效率有机的结合起来,通过DEA方法进行分析,认为导致湖南省水稻生产无效的主要原因是规模无效。为了走出困扰,需要从农户生产规模为切入点,按部就班改善农户的效率。

1.3.3 经营规模与粮食生产关系的研究

从提高粮食生产效率的角度进行探讨,发现目前对如何提高土地规模经营效率的问题并没有达成共识,理论界和实务界各持己见。有的学者坚持土地管理无效论,认为此举不但不会使粮食生产效率提高,甚至会导致粮食产出率下降。还有的学者认为,扩大和提高土地收入效率是复杂的过程,处于经济社会之中,对土地采取适度规模经营是发展的必然趋势。

1) 国外文献

在农业经济学的研究领域,土地规模与农业的生产效率两者之间的关系长期以来吸引着学者们的注意。自上世纪中叶,便有海外学者提出,对于大小农场进行组织管理和机械使用等资本投入时,如果比例得当,则会对效率的提升具有促进作用。因此认为土地规模与农业效率之间是正向的关系。一些学者得出结论,如果土地流转是科学合理的,则会对提高经济和效率产生良好的促进作用。

瑞定杰、康赛优(2000)做了大量的学术研究,以菲律宾农业用地规模和生产率为研究对象,经过实证分析后认为农业种植规模和生产率之间的关系是复杂的,并不仅仅以单调线性关系存在。如果农村的规模仅为0.5公顷的情况下,农业产生率处于较低状态,如果能够增加4公顷,不但使农场规模大幅提高,更重要的是农业生产率也随之提升。Tesfaye 和 Adugna(2004)的研究以实证为主,认为农户土地规模的扩大与土地质量之间的反向关系十分显著,而与家庭农业劳动力的关系则体现出正相关,与牲畜饲养的关系也属于正相关。Subrata Ghatak 和 Ken Ingersent(1987)经过研究后认为在传统农业时期小农场才具有优势,在当时的社会背景下,劳动力出现剩余,而技术水平较低,显然小农场模式更加有效,效率更高。

但是随着时间的发展,处于现代化程度较高的今天,采取大规模农业种植,其效率更加突出,而究其原因在于大规模经营农户在利用固定资本方面具有不可比拟的优势。

但是仍有很多学者持不同观点,认为农业经营规模和土地产出率的关系是密切的,且存在着反比例关系。这部分学者认为小规模农业经营户与大规模经营户相比较,从土地产出率的情况来看,显然前者要高于后者。印度是农业生产大国,Sen 在 1962 年对农业实践进行研究,认为农户规模与效率之间的关系体现为负相关,显然这相悖于传统规模经济理论。Sen 发现这种负相关体现在种植面积上,即小规模与大规模相比较,显然前者的劳动生产率更高。无独有偶 Berry (1979) 的研究也说明了存在这种负向关系,Berry 的研究范围更加广泛,把多个国家列为研究对象,发现农场规模越大,则单位面积产量越低。由此做出小农场规模与单位土地面积产量为负相关的结论。以 Yotopoulos 和 Nugent (1976) 为代表的学者则对农业技术加以研究,认为规模收益不变或递减为其主要特征。提出采取大规模土地集中生产这种方式有其利弊,并不存在农业生产规模效益递增的规律。Barnum H.N.、Squire L.(1978) 选择了印度农场为研究目标,以 3.55 顷为判定大小农场的界限,发现小型农场与大型农场相比,前者产量高出后者大约 0.1 吨。Comia (1985) 的研究具有针对性,选择了 15 个发展国家为样本,发现农场规模与土地单产之间为逆向关系的国家有 12 个。而产生这一现象可以归因于,就土地利用密度和投入等方面而言,相比于大规模,小规模经营的土地更优。Hazell (2011) 的研究选择了六个农业国家,同样得出农场规模与单位土地面积产量为负相关的结论。

综合以上文献可知,目前关于经营规模和效率的关系的研究还未得出一致的结论,究其原因,在于不同学者在研究时,所选择的对象不同,研究的品种各异,时间和方法等并不一致。值得注意的是由于技术不断进步的同时,自由化程度不断加深,受其影响,商业化成熟度随之提升,土地种植得以细化,经营规模和效率之间的关系也在动态的变化和发展。

2) 国内文献

以张忠明、钱文荣(2010)为代表的专家在实证之后提出自己的看法,农户土地经营规模和粮食生产效率的关系是复杂多变的,不要做出单纯的正向或负向关系的定论。要认识到一定的规模范围内,受到土地经营规模的影响,粮食生产效率以 U 型曲线的形式存在。如果土地经营规模较为狭小,导致大多数粮农家庭规模报酬显著递增,由此可以确定粮食增产增效的上升潜能较大。另外农户中的劳动剩余的情况较为突出,家庭从事非农业用工量如果增长的幅度较为合理,则会促进粮食生产效率的提升。李敏(2010)以江汉平原和丘陵地区两个调查区域农户为对象加以比较,取得了较为显著的研究成果,可以说农户种植规模对于家庭粮食总产量所起的作用极为重大,目前对于农地流转的行为要予以鼓励,使种植规模不断扩大,这对保障国家粮食安全来说其作用和意义是重大的。陈秧分、孙炜琳等(2015)认为适度规模经营的核心是通过各类生产要素的优化配置达到最优产出,其中经营主体的最优目标为实现利润最大化。政府出于粮食安全考虑更倾向于产量最大化,两者差异构成粮食适度规模经营工作的起点与调控重点。陈菁、孔祥智(2016)利用面板数据进行实证分析,表明水稻与小麦的经营规模与单产之间成 U 形曲线,但大多数农户的实际经营面积并未超过拐点,不存在最优规模,所以单产是随经营规模增加而递减。玉米经营规模与单产呈倒 U 型,存在最优规模。因此,不同粮食种类产量与规模经营的关系不同。

由上述文献综述可以看出,现有的文献主大部分在衡量粮食生产率时,主要从全要素生产率和技术效率角度出发,关于生产效率研究的理论体系已经构建完成,而且,研究方法也比较先进。但是生产效率理论还需要进一步探讨,研究空间较大。同时,目前众多学者都意识到了随着经营规模扩大,粮食生产与以往相比发生了变化,经营规模也成了影响粮食生产效率的重要因素。但是,以往研究多是围绕经营规模与技术效率之间的关系,且大多研究样本数量较少、样本来源地区局限或样本属于非农户数据。由此可知在研究上的不足之处仍然存在,针对粮食生产效率和经营规模之间的关系所做的研究并不深入,有待进一步加强。经营规模到底如何影响粮食生产效率并未有明确研究结论。因此,本文将应用大量的一手农户数据,并立足于粮食单产以及技术效率,研究经营规模对粮食生产效率的影响。

1.4 研究目标及内容

1.4.1 总体目标

本文将研究经营规模对粮食生产效率的影响,从经营规模对粮食单产、以及技术效率两部分展开论述。依托小麦,探求规模经营如何影响单产,分析随着经营规模变化,技术效率水平如何变化。

本文主要研究以下两个问题:

- 1.规模经营对粮食单产是否有影响,有正向还是负向的影响。不同规模中,同种粮食作物的单产是否有差异,有何差异?
- 2.不同规模经营下,小麦的生产效率如何;经营规模与小麦生产的技术效率二者之间是否有关系。

1.4.2 研究内容

(1) 小麦单产与经营规模的关系

粮食单产水平能直接反应一个国家粮食生产在国际竞争上的优势。粮食单产的提高与降低都会影响我国未来的粮食安全。本文以调研地区小麦种植农户的调查数据资料为样本,建立模型,利用 stata 14 进行回归,得出结果,分析小麦单产与经营规模的关系,并解释其原因。

(2) 我国小麦技术效率的测算

现在,我国农业处在转型的关键期。从传统的小农户经营转向规模经营是现阶段的重要目标。其中,农村土地实现流转是最重要的一环。近几年土地流转过程中“非粮化”的比例渐渐上升,影响了粮食生产效率。同时,我国有多种具有特色的农地规模经营发展方式,这些模式是优越于目前的超小规模家庭经营的。新型规模化经营模式、现状、种植品种及其农产品市场占有率都对粮食生产效率造成影响。考虑到农业生产的自然条件的特殊性和社会环境的复杂影响,规模报酬不可能一直处于恒定的状态,因此,本文采用可变规模报酬的 BC2 模型测算样本的技术效率。

（3）经营规模与技术效率的关系

本部分将用小麦的生产情况的相关数据,将农户依据规模进行分组测算,通过运算结果,回答小麦经营规模与技术效率是否有关,又有何关系的问题。

（4）结论与建议

用统计和计量分析工具分析数据,经过研究,得出相应结论,解释农业适度规模经营对粮食生产效率的影响。通过通篇论文的分析研究,为小麦的经营规模提出合理建议。

1.4.3 研究方法

（1）实地调查法

调研组考虑发展水平、区域类型、自然环境等多个因素,在全国种植小麦大省中选择多个典型省份,以搜集确切的小麦种植户的资料,它们是:河北、河南、山东、四川、湖北、江苏、安徽。通过对主产区进行的实地调查,采取直接入户访谈的方式填写问卷,得到数据。调查时采取调查员入户一对一调查方式。主要调查内容如下:

1.2016 年农户种植小麦的投入产出状况

（包括 a 种子投入 b 化肥投入 c 资本投入 d 小麦产出 等）

2.农户特征

（a 年龄 b 性别 c 受教育程度 等）

3.环境因素

（a 是否受到自然灾害影响 b 灌溉率 c 复种指数）

4.家庭非农收入

5.土地租赁面积等。

（2）统计分析与计量研究方法

农业经济学学科的主要特点之一就是拥有极强的应用性,它能够对获取的数据进行统计上的分析和研究,其中的经济学规律能通过以上途径在农经的知识体系下被挖掘出来。数据包络分析和随机前沿分析方法是对效率进行研究的主要的两种方法。前者在不局限于构造具体生产函数的前提下,就能够计算出相对效率,而后者进行运用时一定要依托对应的生产函数,此方法主要用于计算实际效率。论文第四章,将利用数据包络模型对调研地区小麦的生产效率进行研究,测出各决策单元的相对效率,并针对结果中的非效率决策单元,指出修正的方向与大小幅度。

（3）统计描述方法

本文应用一手农户数据,对农户数据进行描述、整理、归纳和分组,形成一种易于掌握、易于理解的形式。因而,计算得到的数据是有帮助的,通过对数据进行处理、描述,以便从最直观的视角,选取适合测算小麦生产效率和研究单产与经营规模的关系的数据。

（4）比较分析方法

本文采用对比研究方法,将多个省的技术效率情况进行对比研究,分析不同区域,不同耕地规模、不同技术效率的情况。通过结果,提出相应有针对性的调整建议,以提高技术效率。

1.4.4 数据来源

（1）实地问卷调查

本文所采用的数据来自中国农业大学国家农业农村发展研究院 2017 年“新型农业经营主体”调研，本调研对东北、华北、华东、华南、西南等多个地区的农户进行了实地深度调研。调查时采取调查员入户一对一调查方式，调查主要内容详见 1.4.3，共收到农民问卷 2679 份

（2）统计年鉴和文献收集

本文部分数据资料主要来源有二：①历年《中国统计年鉴》②《中国农村统计年鉴》。笔者在论文的撰写过程中为了使论文内容更加完整充分，也引用了其他文献的数据或者具有公信力的网络资源作为数据补充。

1.4.5 研究特色与技术路线

本文研究过程如下：

采用测算小麦单产以及小麦生产技术效率的方法,简化模型,改善了效果。通过对单产的深入化分解,应用计量模型和数据包络分析方法测算研究规模经营与粮食单产及农业生产技术效率的关系，不同农业规模经营下生产技术效率的变化特征。最后，得出研究结论。

本文从理论上将粮食单产和技术效率两方面理顺规模经营对粮食生产效率的关系。本文应用实证分析所用到的数据均来源于调研，为一手数据，数据可靠性强，且样本数据较新，样本数量较大，探究得出结论时效性强。

本文研究思路介绍如下：

- 1.介绍研究问题的现实背景和意义；
- 2.整理文献，并进行综述；
- 3.理论回顾，梳理规模经营、农业生产技术效率等理论；
- 4.确定研究视角、方法，用 Stata14 与 DEAP2.1 进行数据处理，支持理论及模型，测算不同经营规模下，粮食生产效率差异的实证研究；
- 5.总结并提出对策建议。

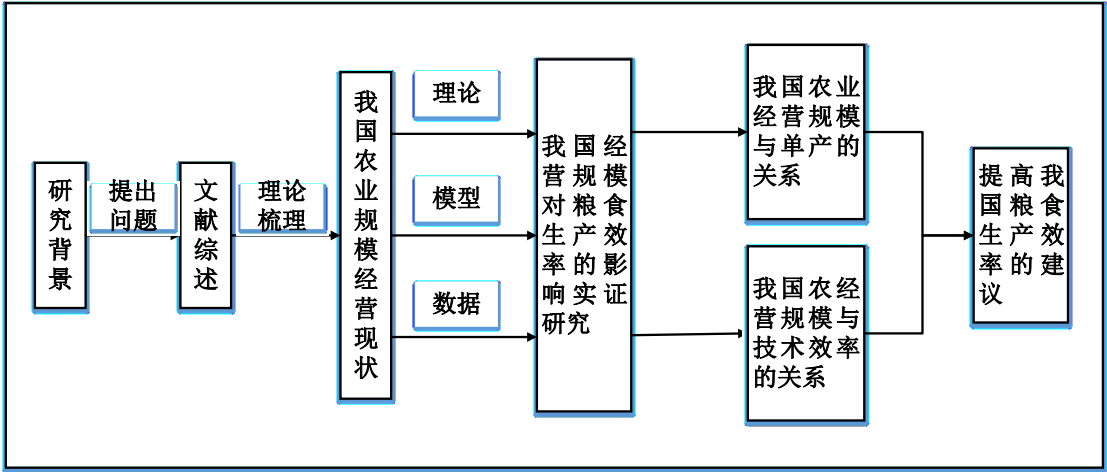


图 1-1 技术路线图

第二章 概念界定与理论基础

2.1 概念界定

本章主要界定了生产率、全要素生产率、单要素生产率的概念，并对技术效率、技术进步和规模效率、规模经营加以介绍，为了使研究更加深入，分别选择了不同的角度加以探讨，把微观经济学、制度经济学、计量经济学等学科的知识应于本次研究中来并发挥出理论指导的作用，经济增长理论和效率评价理论则承担起研究依据的责任，从而进行科学的研究，提出客观、正确、有指导意义的研究结论。

1) 生产函数

在专有的工具书中对生产函数进行了解释，以为了保持技术水平为前提，生产要素投入量的组合与产品的最大产量之间的关系可以通过公式计算获取，此为生产函数。该函数的功能较强，在描述企业与行业生产特征时可以应用该函数，甚至在整个经济中将其作为总生产函数，使研究更加量化。在新古典经济学中分析生产问题具有局限性，在实际操作中可以把企业投入组进行转化，使其成为产出组织，而量化企业这种功能时则应用了生产函数。生产函数是技术关系的具体表现形式。可以理解为限定在一定的时间内，技术水平是不变的，而各要素的数据和最大产出量是重要指标，在确定它们的关系时，则运用了函数来说明。在展现这种关系时，除了可以采用一个数理模型来表示外，还能够利用图表和图形，使其关系更加清晰。可以理解为处在一定技术条件下，投入与产出之间所形成的关系。在面对经济问题时生产函数的作用得以发挥，在表示投入和产出关系的同时，对生产技术产生制约力。例如在对成本最小化问题加以研究时，技术制约因素必须要予以考虑，而正是由于生产函数的存在才产生了制约。在研究中把宏观经济增长理论应用于其中，在对技术进步问题加以探讨时，生产函数作为主要因素而被列为研究的重点。

从农业经济学的角度来看，为了使分析更直观清晰，生产要素只设置了两种，即固定投入和可变投入。其中土地为固定投入，而种子化肥、机械或灌溉等费入则被划为可变投入的范围。生产函数所代表的是投入与产出之间所形成的数量关系，同时也是生产技术制约的体现，所代表的既定投入与最大产出之间所形成的制约关系，同时也是既定产出与最小投入之间的关系的体现。为了更加清晰说明这种关系运用于函数这种形式，目前使用频率最高的是柯布道格拉斯函数（C-D），除此之外超越对数函数（Translog）也得到广泛的应用。

生产函数具有以下特点：1、处于既定的条件下，投入和产出之间的关系是密切的，而生产函数则把这关系以数量的形式展现出来。2、处于现有条件下，某一特定要素投入组合后产生的最大产出的情况，被生产函数反映出来。

2) 生产率

生产率是指每单位劳动生产的产品或服务的速率，或指投入和产出的比率，可用公式表述为：生产率=产出/投入。生产率是斜率相对于某种尺度（规模或范围）的变化率（递增还是递减）。一般情况下所指的是资源开发利用效率。本质上说，是技术进步对经济发展作用

的综合反映。生产率的提高,可以分解为技术进步、技术效率的提高和生产规模的扩大而带来的规模报酬效应这三部分,因此效率的提高能够引起生产率的提高。

影响生产率提高的因素很多,也很复杂。所有影响生产率的因素中,有的因素源自于生产系统本身,而有的因素则源自于生产外部环境,不论哪种因素对生产率的提升具有影响力,这些因素相互之间具有影响力和制约作用,能够相互结合共同发挥作用。从生产率测评的角度看,既有一个国家或部门的生产率水平测评,也有微观组织(如企业)的生产率测评,不同经济规模组织的生产率的影响因素亦不相同,表现出一定的层次性。

生产率在当代经济学中是一个很重要的概念,成为一切社会经济组织最为关心和追求的指标之一。站在宏观经济增长的高度对一个国家或地区进行考察,可以确定生产率、资本、劳动等作为重要的生产要素,对经济增长起到举足轻重的作用。而从效率层面加以研究,处于一定的时间内,国民经济总产出与各要素总量投入之间形成的比例关系,即称之为生产率。在对生产率的本质进行研究后,可以视其为在某个时期,一个国家为了发展经济而走上富裕之路,所付出的努力和能力的程度。综合反映出技术进步对经济发展所起的作用。从广义的层面加以分析,对于一个国家来说生产率是极为重要的指标,而该指标的高低,对整个社会经济生活起到重要作用,而生产力水平对生产率的影响是巨大的,各产业的比例与配合等都对生产率具有决定性作用,由此可知国家生产率是综合国力的标志,同时也是经济发达程度的重要体现,对国家的强弱所起的作用是决定性的,并影响着财富的消长,社会发展速度也处于该指标的影响之下。生产率是作为经济概念和经济指标在国民经济中发挥重要作用,要加大生产率与经济增长关系的研究,其理论和现实意义极为重要。具体表现在以下五个方面:1、国家经济发展速度的快慢,是由生产率提高的速度决定的。2、为了使人民的生活基本条件得以改善,提高收入,提高生产率是不可缺少的前提条件。3、为了增强在国际市场上的竞争力,必须从提高生产率入手,使国际贸易处于平衡状态。4、只有生产力得到显著提高,才能够推动就业和促进社会发展。5、要认识到生产率与质量的关系,即同步发展。

3) 全要素生产率与单要素生产率

单要素生产率是生产过程中产出量与某投入要素量之间所形成的比例关系,不论是资本生产率还是劳动生产率都属于此范畴。该指标的功能性较强,对要素单位具有衡量作用,同时能够对产出能力做出准确的判定。对评价要素的使用效率的提升具有重要意义,对其动态变化也具有帮助作用,在使用该指标时比较方便快捷,因此深受研究者的青睐。

单要素生产率虽然能够把一定的信息反映出来,但是数量却是有限的,甚至会出现片面性的问题,因此部分学者对此提出质疑和批评。Craig 和 Harris(1973)在对单要素生产率进行研究后提出自己的看法,认为在特定的情况下,单要素生产率确实能够产生一定的效率,但是如果处于各投入要素相互替代的情况下,则会不利于生产率的测算和评价。Mammone(1980)经过研究后认为劳动生产率与实际经济现象存在不相符的问题,究其原因在于产出劳动投入比率与质量之间并无关联性所导致的,这与实际情况相比,出现差异是不可避免的。从单要素生产率的定义来看,为了使某一要素生产率有所提升,可能会导致其它要素生产率下降,这是现实经济活动中出现的问题,显然这是错误的,背离了帕累托效率改进思路。

全要素生产率指全部产出与全部投入总和的比率。从粮食生产率的角度进行研究,对粮

食生产效率采取传统的方法进行研究时存在片面性的问题，主要考虑到的生产要素包括面积、劳动力、物质服务费等，但是却忽略了科技进步等因素的作用。

在对全要素的本质进行研究后认为，所代表的是在一定的时间内，某个国家和地区为了实现发展经济的目标，所做出的努力和能力的程度，该指标也反映出技术进步对经济发展所产生的作用。在对生产效率进行衡量时，全要素是不可缺少的重要指标，其来源有三：1、效率的改善。2、技术的发展。3 规模变化所带来的效应。在进行计算时，把劳动、资本、土地等要素投入忽略不计，所获取“余值”。但是“余值”的作用主要体现在对效益改善技术的衡量上，只能说明了技术进步的程度。这是由于“余值”存在着由于没有正确识别所带来的增长因素，同时还受到概念差异的影响，加之度量存在误差等原因所导致的。在上个世纪的 50 年代，罗伯特·M·索洛获得了诺贝尔经济学奖，在他所做的研究中，规模报酬不变特性的总量生产函数和增长方程是重要成就之一，生产率的意义由此而产生，并确定技术进步对生产率起到决定性作用。

4) 技术效率与技术进步

技术效率。即投入实现产出达到生产前沿。技术效率可以从投入与产出两个角度来解释，Farrell (1957) 的研究是从投入角度进行的，就技术效率的形成问题进行研究，认为在生产一定量产品的过程中，最低成本和实际成本是不同的，二者之间的比值为技术效率。如果比值处于较高状态，则说明实际成本与理论成本之间的差异并不大。但是如果比例处于较低状态，则说明实际成本与理论成本之间出现较大的差异。而 Leibenstein (1966) 在研究时以产出为基础，针对技术效率问题加以探讨，认为处于一组投入要素是既定的条件下，实际产出与理论产出之间并不一致，二者之间所形成的比值即为技术效率。如果比值处于较高状态，则说明实际产出与理论产出之间并无大的差异。如果比值处于较小状态，则说明二者的差异较大。由此可知生产者掌握生产条件的能力即可称之为技术效率。技术效率是由科技含量的提升所决定的，是产出成效的具体表现，体现了对资源利用能力的高低，指的是在投入水平既定的条件下，生产部门产出的最大能力。也可以理解为在价格既定的条件下，生产技术也是稳定不变的，是生产部分投入要素最优比例能力的体现。也可以这样理解，各种投入要素是固定的，经此为基础达到最大产出的能力，也可以说是在给定产出水平的条件下，能够实现投入最小化。

技术进步是技术效率提升的源头，在经济活动中由于应用了新知识、新技能和发明创造，尤其是组织结构发生变化更新，这对经济水平和效率的提升具有积极的推动作用。在对不同时期生产前沿面的移动情况加以比较，把技术进步的情况反映出来，换言之，在投入相同的条件下，处于不同时期最优产出水平的比值。

农业发展离不开技术的进步，即以传统落后的农业技术逐渐被淘汰，而先进的农业技术逐渐兴起并在农业生产中发挥重要作用，农业生产力在其促进下得到较好的发展。农业科技的进步与创新是国家粮食实现有力供给的有效保障。同时，技术进步对不同粮食的贡献率也不一样。

5) 规模效率

只有当经营规模扩大，其产量增加的比例与全部要素投入量增加比例相比时，前者高于后者时，说明经营规模产生了规模率。具有规模效应时，资本、劳动要素投入边际产出大于

不规模时，资本与劳动要素的边际产出。在制度和管理水平一定的前提下，现有规模与最优规模之间的差异，即产业结构可通过优化配置对产出单元产生一定的作用力，并确定其作用的大小。规模因素对生产效率产生影响，同时还会影响到规模效率，这是实际规模与最优规模差距的具体表现。

6) 技术效率、规模经济与生产率

在不考虑时间因素引起的技术变化情况时，详见图 2-1，假设曲线 OF 是生产前沿，即既定投入下的最大产出。若农户处于 A 点，则其生产率可通过 OA 所在的射线测算，为 y/x ，未实现技术效率有效。若此时农户从 A 点移动到 B，射线斜率增大，即生产率提高，且 B 点在生产前沿面上，农户技术效率有效。从技术层面来说，农户的产出量处于 A 点，增加到 B 点时，是无需增加任何投入的。如从 B 点移动到 C 点，此时达到最优规模点，OC 所在的射线与生产前沿相切，由此可说明生产率达到最大点。

从图中可知，如果从 A 点运行到 B 点，说明技术效率处于最优状态，而从 B 点运行 C 点时，则是寻找生产率最优的过程，点 C 为最优生产率点。曲线 OF 上的任何一个点，都会导致生产率下降。由此可知，以技术有效为基础，农户为了提高生产率，仍然采取寻找提升规模经济的方法。但显然生产规模在短时间改变是难以实现的，在这种情况下，技术效率和生产率则发挥出重要作用，承担起短期和长期解释的责任。

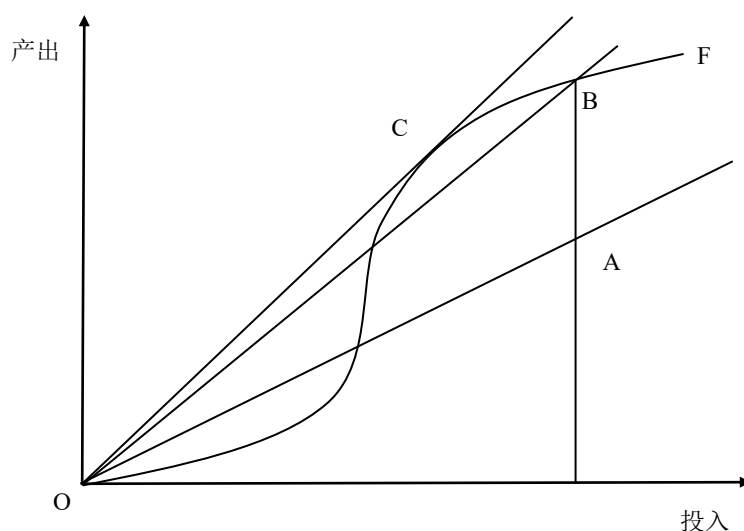


图 2-1 技术效率、规模经济与生产率

资料来源：钟敏，土地规模、兼业水平对小麦种植户生产技术效率的影响研究[D]，西北农林科技大学，2017。

7) 技术进步与生产率

若考虑时间因素，农户生产率的变化还可能是技术进步或退步的原因。如图 2-2 所示，生产前沿由 OF₀ 上升到 OF₁ 时，表示农户发生了技术进步，也推动了生产率的增长，反之，若从 F₀ 下降到 OF₁ 时，表示农户发生了技术退步，会阻碍生产率的增产。

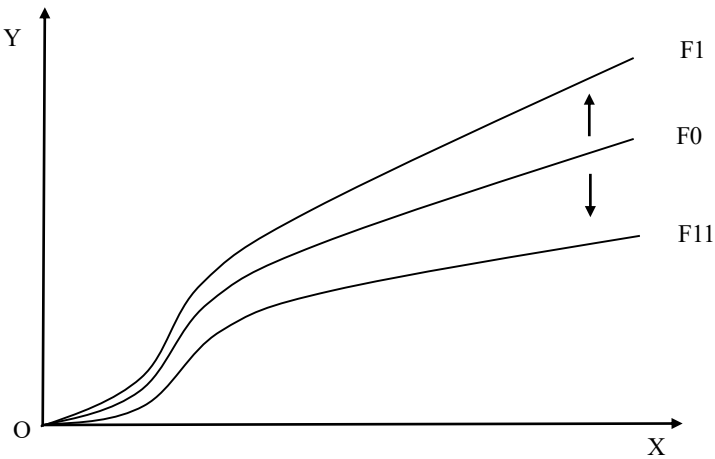


图 2-2 不同时期的技术变化

资料来源：扶玉枝. 农民合作社效率评价 理论、方法与运用[M]. 杭州：浙江大学出版社 ， 2014. 03： 66.

因此，当生产率增长时原因是多种的，可能是技术效率提高所导致的，技术进步和寻找规模经济也会使生产率出现增长，还可能是三种因素综合的结果。

2.2 相关理论

2.2.1 生产效率测算方法

农业生产效率指在农业生产过程中，投入的农业生产要素（包括土地、劳动力、资本等）转化为农业实际产出的效率，即一定时间内，农业产出与要素投入之间的比率。学术界对于进行生产效率的测算方式进行划分时，以是否需要假设具体的生产函数为标准可以分为两种形式，一种是参数方法，另一种是非参数方法。

参数方法是指以一般生产函数为基础，运用计量经济学方法对农业生产的产出与投入数据进行计量回归确定函数中各个参数进而测算生产效率。由于参数方法在实际应用中需要通过一系列假设条件来建立具体的生产函数，如果实际情况无法满足假设条件下建立的具体生产函数，则测算结果可能不理想。而非参数方法不需要受制于假设条件，也不需要建立具体生产函数形式，不需要主观确定指标权重及计量单位变化的影响，进而避免了由于未选择合适的生产函数而产生的测算误差，相对来说更为客观。

计算公式如下：

（1）标准工时:正确状态下，为了实现加工产品的目标，所有工位有效的作业时间相加的数值即为标准工时。

（2）制定方法:测定不同的工位在生产过程中的有效时间，需要把组成产品的加工工位的工时相加，同时还要考虑到其它客观因素的影响，经过计算后获取标准工时。

备注:

- (1) 直接工时:直接作业人员为了生产而进行作业活动所付出的时间。
- (2) 间接工时:承担着管理和协助直接作业人员职责的人员所付出的工作时间。
- (3) 标准人力:在确定了产量目标之后,充分考虑到标准工时的问題,并与生产相地合,安排配置合理的人数投入生产之中。
- (4) 生产效率:(实际产量×标准工时)除以(实际人力×(8.00 小时-挡产工时+加班工时))。
- (5) 生产效率和生产力是不同的两个概念,前者是快慢和速度的体现,即实际产出与标准产出相比所得到比率关系。而生产力则指的是效益,即产出与投入相比后所获取的数值。

2.2.2 随机前沿分析方法

在经济学角度进行研究可以看到,技术效率概念的应用极为广泛。最早是由 Koopmans 提出的,并对技术的概念做出定义:技术因素是稳定的条件下,如果其产出不减少,则不可能出现任何产出的增加。或者说其它投入不增加,则任何投入都不可能出现减少,由此可以判定该投入产出技术是有效的。目前技术测定前沿法得到广泛的应用,最早是由 Farrell 提出的,并得到理论界的支持,并以此为基础进行效率测度。

从实际应用的情况来看,确定前沿面是重要环节。所采用的方法有两种:一、统计估计前沿生产函数参数时,需要把计量模型应用于其中,只有在此基础之上,才能对技术效率实施有效的测定。在效率评价中这种方法得到广泛应用,被称之为“统计方法”或“参数方法”。二、为了更加准确的确定生产前沿面,可以采用数学方法来达到目标,求解数学中的线性规划,同时还要把技术效率的测定方法应用于其中,结合这种方法的特点称之为“数学规划方法”或“非参数方法”。两种方式有着各自不同的特点,前者需要确定前沿生产函数的参数,在此基础上使生产前沿面被确定下来,由于研究对象不同,需要确定的生产函数也具有较大差异,在进行技效率测度时针对性较强。第二种方法则因为简单易行而被广泛采用,需要通过求解线性规划,即可确定生产前沿面。

使用参数方法时,需要把生产函数选择应用于其中,目前使用频率较高的是 Cobb-Douglas 和 Translog 生产函数两种方法。经过对参数方法的发展进行调研,认为经历了两个重要阶段,分别是确定型前沿模型和随机型前沿模型。Aigner 等学者在研究时把自己所使用确定型前沿模型公布,对于随机因素的影响可以忽略不计,在此基础上求解前沿生产函数。但要引起注意的,在确定前沿模型的过程中,把可能具有影响的随机因素视同为技术无效率因素,导致技术效率测定结果不够准确,与实际效率水平相比出现偏差。为了获取更加准确的数据,解决确定型前沿模型的缺陷,以 Meeusen 和 Vanden Broeck 为代表的学者进行了大量的研究活动,在这种背景下随机前沿模型的方法被研发出来并得以应用。

在前沿分析参数的方法中,随机前沿分析方法具有典型性,必须要确定生产前沿的具体形式。与非参数的方法不同,在进行研究时,把随机因素对产出的影响列为考虑的重点。采取随机前沿分析法需要解决的问题较多,要对 n 个决策单元 T 期的技术效率(TE)做出度量,除此之外还要考虑到不同的决策单元都是一种投入和一种产出的问题。

自二十世纪 90 年代开始,在西方国家中对医院效率进行评价时应用了 SFA 这种方式,

并广泛应用到了费用控制和卫生改革研究等领域。在确定性生产前沿应用了 SFA 模型，在此基础上采取了误差分解的方式，针对 DMU 的技术效率进行了估计，并对误差项进行了分解操作，使之成为两部分，一部分表示随机误差，另一部则表示技术无效性，下面为基本模型形式：

$$Y_i = \beta X_i + (v_i + u_i), \quad i = 1, \dots, N$$

随机前沿分析方法是一种较为先进的经济计量方法，这种方法把随机误差项融入其中，以此对前沿函数做出估计，在此基础上完成效率的计算。在使用随机前沿生产函数这种方法时，要从观测数据的真实情况为出发点，并做出正确的选择，决定是否估计距离函数、成本前沿、利润前沿能及单产生生产前沿等。要注意的是，应用此方法要事先对函数的具体形式进行设定，并进行误差分析，估计所采用的方法，确定需要使用哪种计算软件。正是由于要做的选择多而复杂，随机前沿函数方法出现缺陷和不足是难以避免的。

2.2.3 数据包络分析方法

数据包络分析是一种常见的线性规划技术，在非参数前沿效率分析法中属于应用最为广泛的方法，是在 1978 年被提出的，创始人是 A.Charnes 和 W.W.Cooper，该方法是以效率为基础的，在对同一类型部门的绩效实施评价时能够达到较好的效果。

这种方法的优势在于把相同类型的部门或单位视之为决策单元，在对其进行评价时，把观测到的决策单元输入和输出数据为评价依据。决策单元在参加某种活动时，必然会消耗的某些量即为输入数据，资金量、原料量等都属于输入数据的范畴。而决策单元消耗了这些量，并从中获取相应的成果和产出，此为输出数据，产品产量、收入金额等都属于此范畴。对各决策单元的输入和输出数据进行组合，使之成为生产有效前沿面，然后对每个决策单元与前沿面的距离进行衡量判断，并对远近程度做出判断，以此为基础对决策单元投入产出是否科学做出判断，此为技术效率。

一般评价方法与同一类型决策单元法的效率进行比较时，先要比较的是决策单元的输入输出指标，为了获取到准确的综合评分，需要对相关数据进行加权处理。在通过不同决策单元的评分后，把效益优劣反应出来。数据包络分析法的优势体现在能够巧妙的构造出目标函数，然后进行 Charnes—Cooper 变换，使分式规划问题发生变化，体现为线性规划问题，对于指标的量纲统一的问题可以忽略不计，而对于投入产出的权值则不需要给定，也不需要计算，而是通过最优化的过程使权重被确定下来，采取这种做法可以对决策单元做出更加客观的评价。

对于决策单元多产出的情况，如果运用了数据包络分析法处理能够达到较好的效果。以 Charnes, Cooper 和 Rhodes 为首的学者们经过多年的研究取得了丰硕的成果，DEA 中的第一个模型--CCR 模型随之产生，该模型的作用极其重要，其它数据包络分析方法模型都是以它为基础的。在此之后 Banker 等专家的研究取得突破性进展，BCC 模型被研究开发出来，在此模型中把 CCR 模型中假定的规模报酬不变的规定放宽并进行调整，使其为规模报酬可变。在此之后 Andersen 和 Petersen 把自己的研究成果公布，超效率模型被研发出来。该模型把上述模型中的效率为 1 的决策单元效率进行了重新计算，明确了原来处于前沿面上决策

单元的技术效率水平。

正是由于数据包络分析方法的运用,出现以线性规划的方法构建观测数据的生产前沿面的方法,再针对前沿面进行计算,从而获取决策单元的相对效率。这种方法具有较高的灵活性,数学规划横亘与经济结合起来,对决策单元间的相对效率加以比较时,把数学模型应于其中,在此基础上对决策单元进行相对有效性进行评价。数据包络分析法应用较为广泛,尤其在多项投入和多项产出的模型的处理上具有优势,在事先对于投入与产出的关系不需要做出假设。另外还要引起注意的是在确定投入与产出指标时,所采取的计量单位和量级可以是不同的。

2.2.4 分析方法的对比

在前沿效率评价的方法有多种,其中使用频率最高的方法分别是随机前沿分析法和数据包络分析法。二者皆能够达到较好的效果,在实际操作时,通过构造生产前沿面的方法对效率进行计算并获取准确数据。把数据包络分析法与随机前沿分析法加以比较,可以确定后者把生产函数应于其中,所构造的生产前沿面是以此为基础形成的,并采用了技术无效率项的条件,从其结果可以确定,特殊点对其产生的影响并不大,不会有效率值相同而且为1的情况出现,可靠性较高。当然这种方法并非十全十美,有较为严重的缺点存在。如果遇到多产出的情况时则会出现偏差,遇到投入指标过多的情况时,由于指标之间具有影响力,导致可靠性难以保障,相比之一数据包络分析法更具优势。

同时,随机前沿生产函数方法是参数方法,用此方法进行生产效率测算前,要事先假定具体的函数形式。数据包络分析法属于非参数方法,在对效率进行度量时,采用的是线性规划的方法,生产前沿的具体形式可以不列为研究内容,获取已知投入产出数据即可。因而,由于生产函数的错误设置而产生的问题可以有效的被规避。结合本文的数据可获得性及特征,本文将采用数据包络分析(DEA)方法测算不同经营规模下小麦的生产效率。

第三章 经营规模对小麦单产的影响

在农业生产中，决策者在做决策时，考虑更多的是能为粮食安全提供保障，因此，最理想的结果如下：第一，随土地经营规模逐渐集中，土地单位面积的产量也应该不断增多，规模扩大能够带来边际报酬的递增；第二，用于耕地的农田所占的比例也应随着农业经营规模的扩大而增加。因此，土地经营规模扩大的同时，粮食的播种面积、粮食单产及粮食总产都应该不断增加，从而保障粮食安全。

但已有的研究提供的实证结果并不全是乐观的。Rieger（1990）和Kumbhakar（1993）在研究中证明规模报酬和土地经营规模间的正向关系是存在的，即随着土地规模的扩大，其单产是增加的。但是，Fleisher和Liu（1992）对江西、江苏、吉林等5省的实证分析表明土地和单产之间存在“反向关系”，即随着土地规模的增加，单产是减少的。也有研究表明，实现农业上的规模经济离不开农户土地经营规模的扩大，而且，规模扩大能够减少单位成本，相应收入增多，但同时规模扩大时的负面影响波及单产的情况也存在，对粮食供给也会产生影响（许庆等，2011）。所以，经营规模过大，“规模不经济”现象还是有几率发生的，此现象可进行如下解释：一、规模扩大，其他相应的要素投入生产不及时；二、来自管理效率的下降。

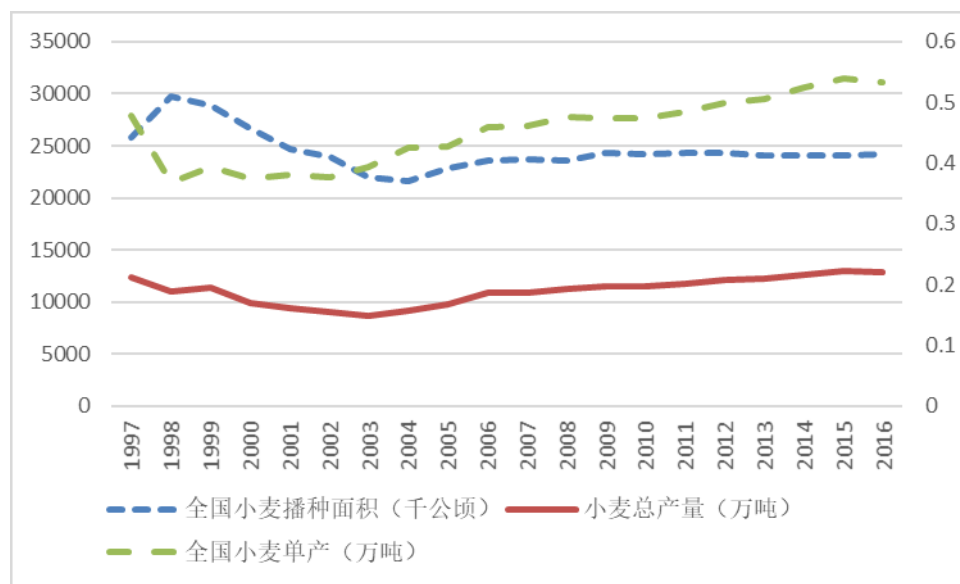


图3-1 中国农户平均每户小麦耕地面积和小麦总产值变迁示意图（1997—2016）

数据来源：《中国统计年鉴1997-2016》

就我国而言，由于工业化城市化及改革开放的进程不断推进，总耕地面积持续下降，生活条件的改善及医疗水平的提高，使人口呈渐渐增长趋势，进而造成我国改革开放以来农户人均耕地规模一直处于下降阶段。由图3-1可知，1998年-2004年间，随着工业化和城镇化进程的加速，部分耕地被占用，造成小麦播种面积锐减；随着2004以来，我国耕地保护政策体系的不断完善，2005年-2016年小麦播种面积数值趋于平稳，变化不大。但是，1997年-2003

年期间,小麦总产量随播种面积的大幅减少而出现小幅下降,2004年至2016年,小麦总产量在小麦播种面积变化不显著的情况下稳步小幅上升。1998-2016年期间,小麦单产的变化趋势与总产大致相同,1997-2003年间,小麦单产波动幅度大于总产,2008年以后,单产增长幅度略大于总产,说明,单产相对于总产对其他因素的反映更敏感。2008年以后,在耕地面积基本不变的情况下,小麦单产逐年上升,但是,2015年出现拐点,2016年的单产小于2015年。此现象表明,实际生产中,种植规模不变,单产也有可能变化,因此,实际情况中,规模与单产不呈单纯的线性关系。

本部分利用来自河北、河南、山东、江苏、安徽、四川、湖北七省的1031个小麦种植户的调研数据,展开规模对单产的影响研究。在对农业生产规模经济实证分析进行补充的同时,也能在提出有关适度经营规模的建议时作为参考。

3.1 理论框架

3.1.1 生产函数的变形

从生产函数来看, $Y = f(l, k, s)$ 。l代表劳动要素,k代表资本要素,s代表土地要素;早期学者在研究单产时构建的函数模式为, $Y/S = f(l, k, 1)$ 。从生产函数出发,学者认为只有劳动要素与资本要素才能影响单产,不认为规模会对单产产生影响。在以往中国农业的生产研究中,学者们在做以经营规模与单产为研究对象的定量实证研究时,应用最多的仍旧是传统的C-D生产函数模型及其变形,但这需满足两个前提,才能进行应用。前提一:耕地要素显示的生产函数规模报酬不变;前提二:规模变量与亩均劳动要素和亩均资本要素的比例变化不存在相关关系。显然,当我们研究规模对单产的影响时,设置规模报酬不变以及规模对要素投入比例不产生变化的前提是不严谨的。

从理论可能性上出发,规模可能本身就会对单产产生影响,除了剩余劳动力、规模经济的研究,部分学者研究农业全要素时,将其分解为技术进步、规模效率等部分,可以看出规模本身存在规模效率。通过依赖社会化、市场化的机械服务等,进而提高其农业生产效率及规模效率。若保持同等的劳动与资本投入,规模效率提高其单产产量会增高。所以理论上认为规模会对单产产生影响,应该在单产的生产模型中加入规模这一变量。

3.1.2 作用机理

学者们研究单产与规模时,若仅仅将规模与单产进行回归,得到的结果是实证现象的说明,不能解释规模对单产的影响。规模对单产的作用机理:规模会改变其劳动与资本的投入比例及投入量,会改变劳动与资本的边际产出,本质上规模还是通过影响劳动与资本,来影响单产,这样的解释仍是符合生产函数的模型理论。

(1) 规模对单产的正向效应

规模扩大可能增加了要素的边际产出:规模的增大会便于农机的使用,相同土地面积,规模大的亩均机耕费用更低,从另一角度讲,相同亩均机耕费用下,规模大的土地可能机耕

效果更好。机耕效率的提升相当于技术进步提高了要素的边际产出；根据剩余劳动力理论，随着规模的扩大，可以使原本的劳动力得以充分利用，从而变相的使这一部分的劳动要素的边际产出增加。学者们得到的公认结论，认为规模扩大会降低了农户粮食生产的亩均成本，提高了投入/产出之比，这也意味着规模可能会导致资本要素边际产出的增加。

（2）规模对单产的负向效应

规模总体上可能会降低资本与劳动要素的亩均投入量：这归因于随着规模扩大，机械服务逐渐替代人工，且其典型特点便是社会化、市场化。因此，降低了原本应投入到家庭农业劳动里的份额。如 Kevane（1996）所言，在考虑生产投入时，单位土地上，大农户相比于小农户的投入份额更小，小份额的投入最终造成他们单位土地产出不及投入份额多的小农户。同时规模扩大不利于管理，有可能造成要素投入的浪费，从而降低要素的边际产出。

3.2 模型构建

对土地经营规模进行测量时采用的衡量标准不同，结果也不同。本文从生产出发，以单产衡量最优土地经营规模。按照政策预期及最理想的状态下，单产应随着经营规模的扩大而增长（如图 3-2）。但正如上文所说，也可能会出现与理想状态完全相反的情况（如图 3-3），单产会随农地经营规模扩大而下降。

不过，现实情况比理想状态要复杂的多，现实情况中，存在出现最值的可能，即存在非线性的情况。如果存在最优规模，那么，规模过大或者过小都不利于生产，因此，会存在一点单产达到最高点，即倒 U 型曲线（如图 3-4），当然，也可能存在最低点，即 U 型曲线（如图 3-5）。此时，生产经营出现了两极分化的情况，即，既有超大规模，也存在超小规模，二者并存，并且出现最值点。

因此，图 3-2 和图 3-3 的情形的统一即是图 3-4 与图 3-5。在现实情况中，图 3-4 和图 3-5 的顶点过大或过小时，则图 3-4 与图 3-5 可以看作是单调递增/递减的曲线。

若在土地经营规模中存在最优值，则说明，在一定区间内，因变量为单产，自变量是土地经营面积，将二者进行的拟合，其拟合函数存在极值拐点。因此，拟合函数如（1），此时计量模型能够确定系数 a、系数 b。若 $a > 0$ ，则呈现 U 型曲线，不存在最优经营规模；若 $a < 0$ 时，呈现倒 U 型曲线，存在最优经营规模，可依据模型中的系数，进一步讨论各种要素的边际产出。

$$y = ax^2 + bx + c \quad (1)$$

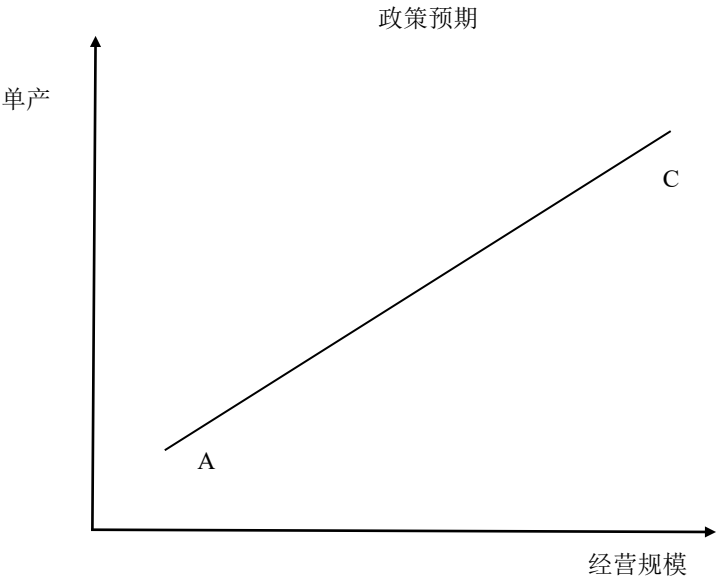


图 3-2 单产与规模的关系 1

资料来源：陈菁,孔祥智.土地经营规模对粮食生产的影响——基于中国十三个粮食主产区农户调查数据的分析[J].河北学刊,2016 , 36 (03) :122-128.

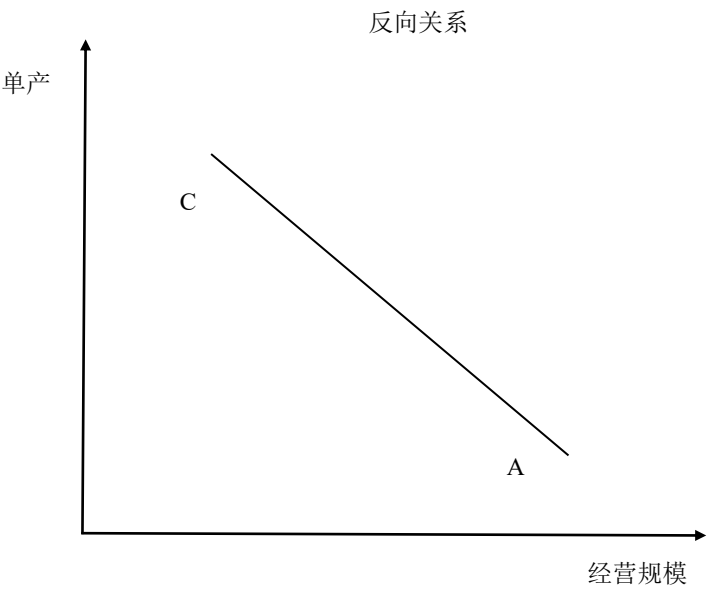


图 3-3 单产与规模的关系 2

资料来源：陈菁,孔祥智.土地经营规模对粮食生产的影响——基于中国十三个粮食主产区农户调查数据的分析[J].河北学刊, 2016 , 36 (03) : 122-128.

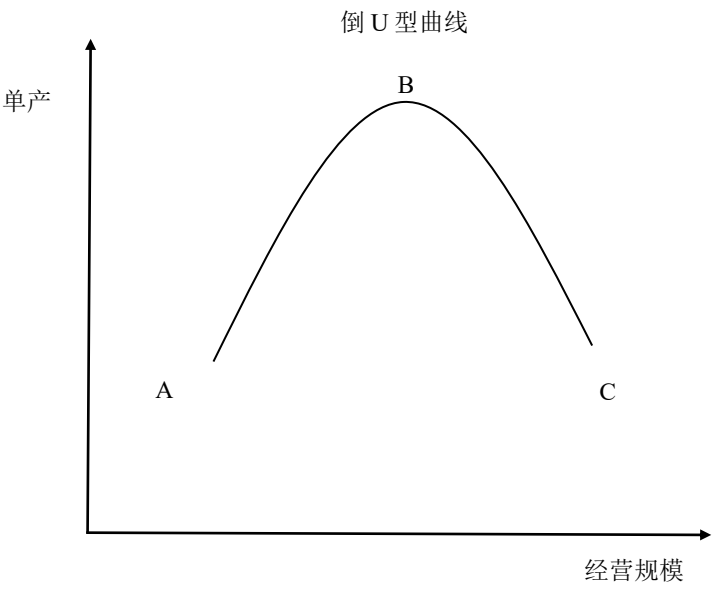


图 3-4 单产与规模的关系 3

资料来源：陈菁,孔祥智.土地经营规模对粮食生产的影响——基于中国十三个粮食主产区农户调查数据的分析[J].河北学刊,2016, 36 (03) : 122-128.

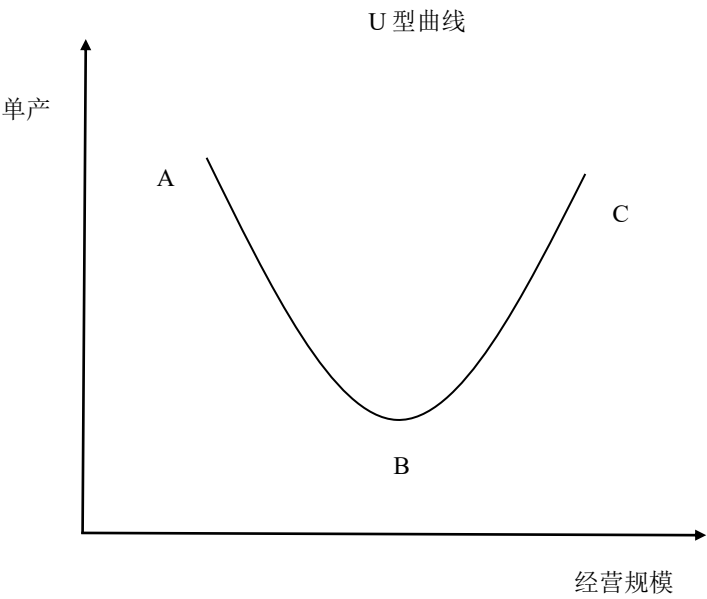


图 3-5 单产与规模的关系 4

资料来源：陈菁,孔祥智.土地经营规模对粮食生产的影响——基于中国十三个粮食主产区农户调查数据的分析[J].河北学刊,2016, 36 (03) : 122-128.

3.2 中提到规模本质上还是通过影响要素投入量、投入比例等进而能够影响单产，那么模型的构建理应体现这一关系，规模对其他要素的影响通过加入种植规模变量与劳动要素、资本要素的投入的交叉项以及劳动要素与资本要素的交叉项得以实现（ q 代表单产， l 代表劳动力投入， k 代表资本投入， s 为种植规模），单产还受到劳动要素、资本要素与规模变量的影响：

$$q = c + \alpha_1 k + \beta_1 l + \gamma_1 s + \gamma_2 s^2 + \alpha_2 sk + \beta_2 ls + \gamma_3 kl + \varepsilon \quad (2)$$

通过化简，可以得到：

$$q = c + (\alpha_1 + \alpha_2 s)k + (\beta_1 + \beta_2 s)l + \gamma_1 s + \gamma_2 s^2 + \gamma_3 kl + \varepsilon \quad (3)$$

在（3）式中，再加入控制农业经营者特征、地区特征和价格等因素后，分别对规模面积和规模平方项进行估计，整理得（4）式，

$$q = \gamma_1 s + \gamma_2 s^2 + (\alpha_1 + \alpha_2 s)k + (\beta_1 + \beta_2 s)l + \gamma_3 kl + \lambda_1 age + \lambda_2 edu + \lambda_3 tra + \lambda_4 pri + \lambda_5 zone + c + \varepsilon$$

(4)

(4)式中各变量的概念和具体内容如下：被解释变量 q 为单产，即单位播种面积的粮食产量，单位是斤； s 表示农户的土地经营规模的总面积，即规模，单位是亩； s^2 表示农户的土地经营规模的总面积的平方项，在模型中加入平方项以计算单产与规模之间是否存在拐点； k 表示物质费用，包括种子种苗费、肥料费用、农膜费用、农药费用、水电及灌溉费用、畜力费、机械作业费用、固定资产折旧及修理费等，单位是元； l 表示劳动投入，单位是日/亩，即一天（按照 8 小时计算）一亩地投入的人数，若劳动时间不足 8 小时，则按照比例进行折算； kl 表示物质费用与劳动投入的交叉项，即物质费用与劳动投入对单产的共同作用； sk 、 sl 表示规模与物质费用、规模与劳动投入对单产的共同影响； age 表示农户（农业生产经营做主的人）年龄，农户的年龄差异在生产过程中会造成不同的影响，例如，年轻的农户在进行生产决策时更倾向于使用先进技术和机械化生产，但是，年长的农户则更倾向于使用自己长期的生产经验来做生产决策。同时，相比于年长农户，年轻农户更追求生产中的时间成本的减少与效率的提高； edu 表示农户（农业生产经营做主的人）受教育程度，1.表示文盲或识字很少 2.表示小学 3.表示初中 4.表示高中 5.表示大专 6.表示大专以上。教育回报率是小麦生产过程中的一项考核指标，农户的教育程度直接关系到小麦生产时的决策质量、生产及技术应用问题，农户受教育水平越高，其对小麦生产的决策会随市场变动而优化； tra 表示农户或者家人是否受过农业生产经营培训，农业技能培训是科技兴农系统中的重要一环，也直接关系到小麦生产率的增加，由表 3-5 可知，调研样本中，农户接受农业培训变量的均值为 1.75，即调研地区接受过培训的人数很多； $zone$ 为虚拟变量，表示农户所在地区，按照自然特征（气候、地形等），将数据包含的调研地区分成 4 个区，分别是 1.华北、2.南方、3.中部、4.西南四部分，其中，华北：山东、河北；南方：安徽、江苏；中部：河南、湖北；西南：四川。

交叉项的解释： $(\gamma_1 + 2\gamma_2 s + \alpha_2 k + \beta_2 l)$ 表示规模的边际产出， $(\alpha_1 + \alpha_2 s + \gamma_3 l)$ 表示资本的边际产出， $(\beta_1 + \beta_2 s + \gamma_3 k)$ ，表示劳动的边际产出。下面进行进一步解释说

明。以劳动边际产出为例， $\beta_2 s$ 代表规模变动对劳动边际产出的影响， $\gamma_3 k$ 代表资本替代效率对应的劳动边际产出的影响。在规模的边际产量中， $2\gamma_2 s$ 代表规模对自身边际产出的影响，若交叉项中 $2\gamma_2 s$ 为正， γ_1 为负，说明起初规模变化带来的单产边际产出为负，但随着规模的增大，规模对自身边际产出的提升开始具有正面影响，总体规模对边际产出由负变正，即小麦单产和其播种面积之间存在 U 型关系。

c 是常数项，例如技术要素等全要素的影响， ε 为误差项。模型中变量的数据为 2016 年 1031 个小麦种植户的相关数据，其描述性统计特征如下文中表 3-5 所示。

3.3 数据说明

3.3.1 数据来源

本文所采用的数据来自中国农业大学国家农业农村发展研究院 2017 年“新型农业经营主体”调研，是截面数据。该调研范围覆盖了吉林（234 户）、黑龙江（176 户）、河南（361 户）、河北（365 户）、山东（331 户）、湖南（200 户）、湖北（286 户）、江苏（286 户）、安徽（134 户）、四川（134 户）、广西（185 户）共 11 个省份。调研基于问卷，采用直接入户访谈的方式，产生有效问卷 2679 份，关于小麦的有效问卷 1046 份。在结合各调研省份的小麦实际种植情况后，剔除了省内小麦种植农户数量少于 50 户的吉林、黑龙江等省份的问卷以及无效问卷（问卷空题太多、数据不客观）后，整理得到有效问卷 1031 份，占总调研样本的 38.48%。

样本选取时，采用随机样本抽样与典型抽样相结合的方式，利用典型抽样选定涵盖我国东、南、西、北、中共 11 个农业大省，在所有省中随机选定 197 个村，依据每村的集体农户名单，利用随机抽样的方式在每村选定 15-20 户农户作为调研对象。为保证对经营规模农户进行有效观察，原则上规定每村调研对象至少包括 2 户规模经营大户。同时，在招募调研员时，优先考虑户籍与调研地一致的调研员。

本文的采用的样本数据涉及的调查农户分别分布在山东、河北、河南、四川、湖北、江苏、安徽 7 个省 87 个县 92 个镇 102 个行政村。其中，普通农户为 909 个，专业大户为 99 个，家庭农场为 23 个，构成本研究的有效样本。本文选择山东、河北、河南、四川、湖北、江苏、安徽七个小麦种植大省的调研数据进行分析。

调研问卷内容包括如下内容：

1. 2016 年农户种植小麦的投入产出状况

（包括 a. 种子投入 b. 化肥投入 c. 资本投入 d. 小麦产出等）；

2. 家庭成员基本信息

（包括 a. 年龄 b. 性别 c. 受教育程度）；

3. 经营规模情况

（包括 a. 经营主体类型 b. 经营地块数量 c. 转出土地面积 d. 转入土地面积）；

4. 生产经营情况

（包括：a. 一年种几季 b.第一季种植的最主要作物 c.第二季种植的最主要作物 d.第三季种植的最主要作物 e.种子/种苗购买渠道等）；

5.生产经营资金来源

（包括：a.农业经营收入 b.务工和家庭非农经营收入 c.退休金 d.村干部工资及补助 e.财产性收入 f.最低生活保障收入 g.五保收入等）等。

3.3.2 样本描述

河南、山东、安徽、河北、江苏、湖北、四川为我国小麦种植面积大省，2016 年种植面积分别为 5465.7、3830.3、2446.9、2312.9、2189.9、11083、1088（单位：千公顷）。这 7 个省份都是地坦土沃、灌溉便利的小麦种植区，同时，又各自拥有自身特点的优势种植条件。河北、山东位于北部冬小麦区，土壤为黄褐土，气候为温带季风季候，熟制为一年一熟至两年三熟；安徽、江苏气候温暖，地势较低平，且以丘陵为主，降水丰沛，熟制以一年两熟为主；河南、湖北拥有石灰性的土壤，且通过冲击形成，因此，土壤质地良好，生产力高，熟制为一年两熟至两年三熟；四川位于西南冬小麦区，全区地形复杂，包含山地、高原、丘陵和盆地等多种地形，气候温暖，水热条件较好，但光照不足，土壤有红、黄壤，熟制为一年两熟。以上七个省份在我国东西南北四个方位均有分布，且种植小麦品种有差异性，具有代表性。

考虑了以上自然特征和地域经济发展水平后将不同调研地区划分为四大地区，其中华北包括山东、河北；南方包括安徽、江苏；中部包括河南、湖北；西南包括四川。分地区对各经营主体进行主要特征的描述统计，其中的数值皆为均值，结果如表 3-1 所示：

表 3-1 分地区小麦播种概况

| | 华北 (N=429) | 南方 (N=155) | 中部 (N=378) | 西南 (N=68) |
|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 农业收入（元） | 53562.90 | 66071.30 | 84963.77 | 64773.36 |
| 小麦销售收入（元） | 9918.58 | 20576.41 | 9648.80 | 3543.85 |
| 小麦收入占比（%） | 18.51 | 31.14 | 22.36 | 5.50 |
| 总经营面积（亩） | 25.43 | 38.39 | 64.49 | 32.30 |
| 小麦播种面积（亩） | 9.10 | 15.11 | 11.64 | 5.07 |
| 小麦播种面积占比（%） | 35.78 | 39.36 | 18.05 | 16.00 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

表 3-1 从农业收入、小麦销售收入、小麦收入占比、总经营面积、小麦的播种面积及播种面积占比六方面对四个地区的小麦播种概况进行描述，其中，小麦播种面积考虑复种情况。

由数据可知，小麦播种主要集中在华北地区（429 个），华北地区由于种植历史、饮食偏好及自然环境等原因，种植小麦的农户多较多，因此，调研数据中，华北地区的小麦样本

量最多。中部地区的样本量为第二多，共 378 个，总经营面积为四个地区之首。这是由于我国小麦最大的主产区河南省位于中部地区，因此，总经营面积最大。南部地区得益于适宜的自然条件，熟制短，复种面积大，收获次数多。因此，南方地区的小麦种植户的播种面积超过本地区耕地面积的 39.36%，小麦收入占农业收入的 31.14%；西南种植小麦较少（68 个），播种面积为 16%。相比之下，西南地区种植小麦播种面积占比最低，且小麦种植户的小麦销售收入也仅为 5.5%。

另外分地区对本研究模型中涉及的变量（物质费用、雇工、播种面积以及总产量）进行初步描述统计，其中数值皆为均值，结果如表 3-2 所示。

表 3-2 分地区变量特征

| | 华北 (N=429) | 南方 (N=155) | 中部 (N=378) | 西南 (N=68) |
|-----------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 小麦总产量（斤） | 9705.1 | 12039.2 | 9705.1 | 4769 |
| 小麦播种面积（亩） | 9.1 | 15.11 | 11.64 | 5.07 |
| 小麦物质费用（元） | 590.61 | 393.78 | 326.36 | 484.71 |
| 投工量（日/亩） | 30 | 10.83 | 8.51 | 6.48 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

小麦播种面积南方最大，为 15.11 亩，西南最少，仅有 5.07 亩，华北和中部分别为 9.1 亩和 11.64 亩；物质费用差异较大，其中，华北最高为 590.61，中部最低为 326.36 元，最低和最高差异较大。在小麦投工量上，也是华北最多，为 30 日/亩，西南最少，为 6.48 日/亩；且华北地区的小麦总产量为四区最多，共 9705.1 斤，西南地区小麦中产量最少，为 4769 斤。总体来看，华北地区种植小麦的成本较高，但产量也好。综上，南方地区小麦总产量最大得益于该地区的熟制为一年两熟，在考虑复种的情况下，小麦的播种面积最大；华北地区的播种面积小于中部地区，但是华北种植小麦的物质费用及雇工量都高于中部地区，生产效率更佳，因此，华北与中部小麦总产量的数值一致；西南地区小麦播种面积、物质费用、投工量的数值均为四地区最低，因此，小麦总产量也为四地区最少。

表 3-3 分地区受教育程度概况

| | 华北 (N=429) | 南方 (N=155) | 中部 (N=378) | 西南 (N=68) |
|---------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 文盲或识字很少 | 11.54% | 9.20% | 9.67% | 9.38% |
| 小学 | 19.23% | 33.66% | 32.46% | 36.61% |
| 初中 | 48.46% | 41.16% | 43.52% | 43.75% |
| 高中 | 16.92% | 12.59% | 11.89% | 5.80% |
| 大专 | 2.31% | 2.91% | 1.89% | 1.34% |
| 大专以上 | 1.54% | 0.48% | 0.39% | 3.12% |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

受教育程度方面，四个地区的小麦种植户的受教育程度分布相似，大多为初中受教育程度，四个地区文盲比例均在 10%左右，高等学历（大专及以上）较少，均值为 1.38%，且最大值与最小值差距大。

本章对部分变量的数据做了调整处理，（一）个别样本部分缺失，以样本所在地区平均值进行替代。（二）个别低质量数据（如空值过多，或数据不客观），则删除该样本。经过剔除和处理后的样本农户总共 1031 户。

要研究小麦的生产效率，本章研究规模与单产，即土地生产率，以反映规模经营与生产效率是否有关系，以及对粮食安全造成的影响。

3.4 回归结果

利用 stata14 及 2016 年 1031 个小麦种植户的数据对模型（4）进行了回归分析，回归结果见表 3-4。

表 3-4 2016 年农户耕地经营规模对单产估计结果

注： **、***分别表示通过10%、5%、1%的显著性检验；括号内数字为标准误差。

| 变量 | 单产（斤） |
|-------------|---------------------------|
| 规模（亩） | -1.790*** (0.593) |
| 规模（亩）平方项 | 0.00524*** (0.00136) |
| 投工量（日/亩） | 3.024** (1.530) |
| 受教育年限 | 33.8*** (12.64) |
| 是否接受培训 | 93.17*** (25.74) |
| 年龄 | 64.85163 (1.26) |
| 物质费用 | 0.224*** (0.0626) |
| 规模与投工量交叉项 | 0.00561 (0.00378) |
| 规模与物质费用交叉项 | -0.00259*** (0.000965) |
| 物质费用与投工量交叉项 | -0.00470 (0.00291) |
| 地区1 | 155.4*** (24.5) |
| 地区2 | 53.69 (33.81) |
| 地区3 | 56.5 (49.11) |
| 常数 | 507.7*** (94.96) |
| 样本量 | 1031 |
| R-squared | 0.130 |

由表 3-4 分析结果可知:

(1) 单产与规模的关系

在以小麦单产为被解释变量的计量模型中,小麦播种面积的一次项和平方项对于小麦的单产有显著的影响,但是,一次项系数为负,且二次项系数为正。这表明,小麦单产与规模呈 U 型,即规模增加,单产先减后增。此结论虽与倒 U 型相反,但同样也能说明,实际生产中,到达一定规模时,随耕地规模的扩大,农户的资源配置逐渐趋于合理。此估计结果表明也说明,仅从单产,即土地单产效率角度来看,一定规模下,小农户确实在土地生产率上拥有一定的比较优势,随着规模扩大,单产是下降的。但是,当到达一定规模时,单产与规模呈现正向关系,单产随规模的扩大而增加,这种规律也顺应了发展适度规模经营的形势。

(2) 投入要素对单产的影响

由结果可知,物质费用与单产、投工量与单产之间都为显著正相关,具体而言,物质费用每多投入 1 元,单产则多增 0.22 斤,投工量每多投入 1 单位,单产则增加 3.024 斤,表明,单产的提高离不开投入要素的增加。实际生产中,投入有质量的生产要素是提高单产的有效途径。

(3) 规模与物质费用交叉项对单产的影响

回归结果表明,规模与物质费用的交叉项对单产有负相影响,说明随着规模的扩大,资本的边际产出不断减小。这是由于实际生产过程中,规模扩大时,劳动力的数量不会马上随着改变,资本增加时,边际产出出现递减,此结果也符合经济学中边际报酬递减规律。小农户的资本的边际产出相对于大农户的边际产出更高。

由回归结果可知,规模与投工量的交叉项对单产产生正向的影响,物质费用与投工量的交叉项对单产产生负相的影响,但是,这两者对单产的影响并不显著。

(4) 人力资本对单产的正向影响

由回归结果可知,受教育年限、接受相关农业生产培训都能够影响小麦单产,且均与单产呈显著的正向相关关系。二者与单产的系数值都比较大,说明,劳动者的知识和技术水平的提高所带来的单产增量远远大于规模和物质费用所带来的单产增量。人力资本的增长要明显快于物质资本的增加,因此,提高人力资本质量,加强农业技术培训是小麦增产的有效途径。但是,回归结果表示,年龄对单产并未产生显著的相关关系,这可能由两个原因造成:一是由于样本中农户年龄普遍偏大,且分布离散程度小,因此,样本中年龄与单产的相关性不强;二是年龄本身对单产就没有显著影响,无论年轻还是年长,都有种田能手。

综上,如果经营规模大于一定范围时,“规模经济特征”将慢慢显现。适度的规模经营能够实现农业生产上的“规模经济”。农业的适度规模经营也是现代农业转型的必然趋势。而且,由回归结果可知,不同产地对小麦的单产也产生了显著的影响。因此,分析影响小麦单产的因素时,除了考虑规模这一单一因素外,物质费用、投工量、人力资本以及粮食产区都对单产有显著影响。

本次回归所用数据的特征描述详见下表。

表 3-5 模型中变量的描述性统计特征

| 变量名称 | 单位及变量说明 | 平均数 | 标准差 | 最大值 | 最小值 |
|--------|--|--------|---------|---------|-------|
| 亩均小麦产量 | 斤/亩 | 868.82 | 309.73 | 1200 | 96.43 |
| 小麦播种面积 | 亩（包括复种面积） | 15.19 | 45.12 | 650 | 0.4 |
| 农户教育水平 | 1. 表示文盲或识字很少 2. 表示小学 3. 表示初中 4. 表示高中 5. 表示大专 6. 表示大专以上 | 3.89 | 0.88 | 6 | 1 |
| 农户年龄 | — | 52.28 | 10.71 | 76 | 18 |
| 物质费用 | 包括种子种苗费、肥料费用、固定资产折旧及修理费等，单位：元 | 472.98 | 1529.71 | 45384.8 | 5 |
| 劳动投入 | 单位：日/亩，即一天（按照 8 小时计算）一亩地投入的人数，若劳动时间不足 8 小时，则按照比例进行折算 | 4.86 | 28.46 | 7.36 | 0.2 |
| 是否接受培训 | 1. 否 2. 是 | 1.75 | 0.43 | 2 | 1 |
| 地区 | 1. 华北、2. 南方、3. 中部、4. 西南四部分，其中，华北包括山东、河北；南方包括安徽、江苏；中部包括河南、湖北；西南包括四川 | 2.08 | 1.02 | 4 | 1 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

3.5 本章小结

本章首先对下文需用到的模型进行理论阐述与构建。之后，对回归所采用的数据及调研情况进行简单介绍，在结合各调研省份的小麦实际种植情况，剔除了无效问卷（问卷空题太多、数据不客观）后，整理得到有效问卷 1031 份，占总调研样本的 38.48%。

随后，利用 2017 年 1031 个小麦种植户的调研数据，测算出种植规模与小麦单产之间存在的关系。结果表明，小麦的经营规模与单产呈 U 型关系，说明当超过一定规模时，单产会随着经营规模的扩大而增加，逐步进步的农业科技能在较大的经营规模中带来更多正效用，单产也会随之增加。

现实生活中，单产则随着经营规模的扩大而上升时，规模经济的优势凸显，这可归因于平坦的大规模耕地便于机械化耕作，同时，作物也能够成片种植，降低了农膜、化肥、农药等物质费用的重复花费以及相应的管理成本，因而，成本下降的同时，小麦得到了更好的照料，单产得到提升。另外，单产也受物质费用、投工量、人力资本以及粮食产区等因素的影响。

第四章 小麦技术效率与经营规模的关系

4.1 DEA 方法基本原理

4.1.1 数据包络分析模型

下文将介绍两种数据包络分析方法。

(1) 规模报酬不变模型 (CCR 模型)

模型包括 n 个生产条件相似的决策单元, 向量 $(x_{i,j}, y_{r,j})$ 为其对应的投入与产出, j 是决策单元编号, i 为投入标号, r 为产出编号。

投入权重向量: $w = (w_1, w_2, \dots, \dots)$

产出权重向量: $u = (u_1, u_2, \dots, \dots)$

构造线性规划问题:

$$(P_{CCR}) \begin{cases} \max u^T y_0 \\ w^T x_j - u^T y_j \geq 0, j = 1, \dots \\ w^T x_0 = 1 \\ w \geq 0, u \geq 0 \end{cases}$$

其对偶规划为:

$$(D_{CCR}) \begin{cases} \min \theta \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + S^- = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - S^+ = y_0 \\ \lambda_j \geq 0, S^- \geq 0, S^+ \geq 0 \quad j = 1, \dots \end{cases}$$

其中, S^- 和 S^+ 都表示松弛变量, S^- 对映投入, S^+ 对映产出。 λ_j 为线性单元决策组合系数, θ 是技术效率 ($0 < \theta \leq 1$)。若 $\theta=1$, 则 DEA 有效, 且该值越接近 1, 该决策单元越趋近于有效。

(2) 规模报酬可变模型 (BCC 模型)

在 CCR 模型中加入约束式: $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$, 建立 BCC。

$$(D_{BBC}) \begin{cases} \min \theta \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \geq y_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0, S^- \geq 0, S^+ \geq 0 \quad j=1 \dots \end{cases}$$

对于规模效率，如果 $\frac{1}{\theta} \sum_{j=1}^n \lambda_{j0} = 1$,则规模收益不变，若 $\frac{1}{\theta} \sum_{j=1}^n \lambda_{j0} < 1$,则规模收益递增，若 $\frac{1}{\theta} \sum_{j=1}^n \lambda_{j0} > 1$ ，规模收益为递减。

4.1.2 指标的构建

在农业生产中，土地、劳动和资金为最重要的投入要素，而小麦种植户作为一个“理性经济人”，通常以最大利益为生产目标。因此，以调查区的农户为样本，选取了小麦播种面积、物质费用和投工量三部分作为投入指标，以小麦的年总产量作为产出指标，从而对生产技术效率进行评价。相关指标的说明如下：

- 1.播种面积：土地投入指标为农户在实际情况下的种植面积，单位“亩”。包括：

a.自有的耕地；
b.土地流转地（用于种植）；
c.复种面积。
- 2.物质费用：单位“元”

a.种子种苗；
b.肥料；
c.农膜、农药；
d.水电及灌溉；
e.畜力费、机械作业；
f.固定资产折旧及修理等。
- 3.投工量：一天（按照 8 小时计算）一亩地投入的人数，若劳动时间不足 8 小时，则按照比例进行折算，单位为“日/亩”。
- 4.总产量：调查区小麦种植户的年总产量，单位为“千克”。

| 表 4-1 投入产出指标描述性统计 | | | | |
|-------------------|---------|---------|----------|---------|
| | 播种面积（亩） | 物质费用（元） | 投工量（日/亩） | 亩产（斤） |
| 平均数 | 15.18 | 457.57 | 6.48 | 869.47 |
| 标准差 | 45.22 | 1521.83 | 52.68 | 310.25 |
| 最大值 | 650 | 4538.75 | 30 | 1258.47 |
| 最小值 | 0.4 | 5 | 0.2 | 350 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

4.2 小麦种植户生产技术效率测算

本章以小麦种植户为调查对象,基于 7 个省份 1031 个小麦种植户的投入产出数据,应用投入导向的 BCC 模型,计算出技术效率,且将其分解为纯技术效率和规模效率。

技术效率(TE)是对小麦种植户生产效率的综合评价,它表示一种距离,即,当前提为规模报酬不变,距离的两端点分别是生产单元的投入位置、产出位置和效率前沿面。其含义为:规模报酬不变,生产单元投入、产出位置与效率前沿面的距离。当其值为 1 时,说明决策单元无论是在要素使用还是技术应用上都达到了最优,称之为实现了 DEA 有效。反之,当其小于 1 时,说明生产中存在未被充分使用的投入要素,或者说每个生产要素没有实现最优的产能。

纯技术效率(PTE)是当规模报酬可变时,决策单元应进行的改进,即对效率前沿面进行追赶,这种能力就是纯技术效率,因此,纯技术效率代表了生产过程中决策单元的技术创新能力。当纯技术效率等于 1 时,说明农户在生产过程中对农业技术的运用达到了最佳状态。

规模效率(SE)基于理论上的理解:规模效率计算的也是一种距离,这个距离衡量的两个端点均是效率边际,一个属于规模报酬不变的情况,一个属于规模报酬可变时的情况。规模效率主要用来考察当决策单元的投入增加时,规模报酬是否也会同比例增加。当规模效率=1,说明,决策单元配置已经十分合理,这种合理是由生产规模与要素投入构成的,规模进行同等比例的加减也不会改变生产效率。若规模效率 $\neq 1$,则还需要对规模效率做出优化,通过扩大或缩小生产规模的方式,以求最终实现最优配置。

在小麦的种植生产过程中,相对于产出,其生产中的各个投入项目更容易控制,因此,下文采用投入导向的规模报酬可变模型(BCC 模型)计算小麦的技术效率。

4.2.1 种植户生产技术效率评价结果

利用 DEAP 2.1 软件计算了 1031 个小麦种植户的技术效率、纯技术效率与规模效率,农户的效率分布结果如表 4-2 所:从技术效率来看,实现 DEA 有效的农户仅有 7 个,占总样本数的 0.68%,说明,这 7 个农户的小麦种植在要素投入、资源配置与生产规模上都实现了帕累托最优,生产潜能得到了充分发挥,但是,大部分农户还需要调整生产过程中的要素投入以及资源配置,以实现 DEA 有效。对未实现 DEA 有效的农户分组分析,技术效率分布最多的区间是[0.6-0.8),一共有 329 个农户,占比达 31.91%。[0.4-0.6)的区间分布农户的数量为第二多,共 183 户,占总样本数的 17.76%, [0.2-0.4)区间的农户数量为 107 户,占比为 10.46%。[0,0.2)分布的农户数量不多,占总样本量的 8.43%。而[0.8-1)的中高区间分布仅 28 个,仅占比 2.72%,由此可见,样本农户的技术效率主要集中分布在中部偏高效率区间,总体样本的技术效率均值也落在了[0.6-0.8)的区间。

纯技术效率实现有效的农户有 11 个,占总农户数量的 5.92%。说明这些农户小麦生产技术潜力得到充分发挥,生产过程中在资源要素投入上没有或极少存在损失和浪费,农业创新技术得到了充足利用。纯技术效率实现有效的农户数量要略多于技术效率,与技术效率的

分布一样，超过一半农户的纯技术效率较多分布在[0.6-0.8)的效率区间，共有 528 个农户，占样本数的 51.21%，此区间分布的农户数量要多于技术效率在此区间分布的数量。[0.8-1)的高效率区间共有 63 个，占比 6.11%。总体来说，效率超过 0.6 的中高效农户比重超过半数，达 58.39%，表明 7 省在小麦生产过程中，农业技术的运用状况良好，技术创新能力高的农户超过总样本的半数。通过上述分析可知，在全样本下，纯技术效率的情况优于技术效率。三种技术效率的关系为 $TE=PTE \times SE$ 。证明，多数农户应对小麦的经营规模进行调整。

样本农户在规模效率的分布以中效率区间分布居多，其中实现了 DEA 有效的用户为 5 个，占样本数的 0.48%，这些农户的小麦生产在当前的要素投入和技术条件下，实现了要素规模的最优配置，发挥了资源的最大生产效能。但相比于技术效率与纯技术效率，规模效率分布在[0.2-0.6)的中低效率区间较多，共有 713 个，总共占比 69.16%。而[0.8-1)的高效率区间共 63 个，占比 6.11%。[0,0.2)区间包含 38 个农户，占比 3.69，其规模报酬未能达到有效的原因一则是种植户无法找到适合自身在生产方面的最佳规模；二则，当农户打算进行土地流转时，总会面临各种各样的困难；三则，在现实情况中，存在资金不足的情况，以上原因都造成了无法进一步扩大种植规模，导致规模效率过低。

表 4-2 小麦种植户生产技术效率分布表

| 效率区间 | 技术效率 | | 纯技术效率 | | 规模效率 | |
|-----------|------|--------|-------|--------|------|--------|
| | 农户个数 | 占比 | 农户个数 | 占比 | 农户个数 | 占比 |
| [0, 0.2) | 87 | 8.43% | 61 | 5.92% | 38 | 3.69% |
| [0.2-0.4) | 107 | 10.46% | 88 | 8.54% | 345 | 33.46% |
| [0.4-0.6) | 183 | 17.76% | 280 | 27.16% | 368 | 35.69% |
| [0.6-0.8) | 329 | 31.91% | 528 | 51.21% | 211 | 20.47% |
| [0.8-1) | 28 | 2.72% | 63 | 6.11% | 63 | 6.11% |
| 1 | 7 | 0.68% | 11 | 1.07% | 5 | 0.48% |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

表 4-3 是 1031 个农户种植小麦的规模收益情况，从表中可以看到，规模收益递增的农户共有 1022 个，高达总样本农户的 99.13%，说明大量农户在现有的小麦生产技术水平下一直处于投入不足的状态，应该扩大小麦种植规模，达成规模经济，进而增加生产效率。处于规模收益递减状态的农户有仅有 3 个，占 0.29%。说明，这三户的小麦生产要素投入已经达到饱和状态，如果生产技术未取得突破，继续增加要素投入，也不会有产量的增加，反而会带来生产资源的浪费。因此，这些农户应该适当缩小种植小麦的生产规模，不能一味追求规模扩张，要以提高农业技术创新为主，加强资源配置，提高生产效率。

表 4-3 小麦种植户规模收益情况

| 规模收益 | 农户个数 | 百分比 (%) |
|--------|------|---------|
| 规模收益递增 | 1022 | 99.13 |
| 规模收益不变 | 6 | 0.58 |
| 规模收益递减 | 3 | 0.29 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

4.2.2 分地区技术效率综合评价结果

为进一步分析各地区小麦种植户的生产技术效率情况，下文将样本按照省份进行划分，以全省的生产前沿面作为基础，利用 DEAP 2.1 对每省的粮食生产技术效率、纯技术效率和规模效率进行测算，以它们的均值表示各省份的效率评价结果（表 4-4）。可以得知，各省均未达到 DEA 有效，在 2016 年的全国小麦的生产技术效率为 0.65，纯技术效率为 0.74，规模效率为 0.72。分地区来看，与纯技术效率与规模效率相比而言，各省份的技术效率均值分布更大。在技术效率的排名中，山东和河北名列第一第二，分别为 0.87 和 0.86。

从各省份的效率分解项来看，5 个省份的纯技术效率高于规模效率，且在所有省份中，纯技术效率、规模效率都小于 1。说明在技术和规模方面还有需要进行调整之处。各省应努力以科技进步推进自身粮食生产前沿面的发展。如，通过技术创新等，改变粮食生产方式，同时逐步更新旧的生产技术，促进科技创新，资金支持，人才支持，为推动粮食种植方面的技术转型提供有效、合理的支撑。由于有 5 个省份的纯技术效率高于规模效率，说明这 5 个省份的小麦种植户在着力引进业内先进技术的同时，还应适当扩大种植规模，提高小麦耕作效率。

表 4-4 分地区小麦种植生产技术效率评价结果

| 地区 | 技术效率 (TE) | 纯技术效率(PTE) | 规模效率(SE) |
|----|-----------|------------|----------|
| 河北 | 0.86 | 0.87 | 0.90 |
| 四川 | 0.62 | 0.76 | 0.88 |
| 湖北 | 0.63 | 0.76 | 0.84 |
| 河南 | 0.73 | 0.81 | 0.82 |
| 江苏 | 0.85 | 0.91 | 0.92 |
| 山东 | 0.87 | 0.79 | 0.78 |
| 安徽 | 0.65 | 0.62 | 0.75 |
| 均值 | 0.65 | 0.74 | 0.72 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

4.2.3 基于投影分析的改进结果

如果要改善非 DEA 决策单元的情况,则可用 DEA 的投影分析法。DEA 的生产前沿面是由所有有效的生产点组成的。未参与组成生产前沿面的决策单元即是未达到 DEA 有效。因此,利用投影分析法可为非 DEA 的地区提供更多优化的方向及相应的思路,在微观目标下给农户提供调整方向及调整空间。由于本文测算的农户数量过多,受限于文章篇幅,此处依然按照省份进行归类分析。

表 4-5 分省份 2016 年小麦生产投入、产出指标改进值

| 省份 | 小麦播种面积 (单位: 亩) | | | 投工量 (单位: 日/亩) | | |
|----|----------------|---------|-------|---------------|--------|-------|
| | 实际值 | 目标值 | 差值百分比 | 实际值 | 目标值 | 差值百分比 |
| 河北 | 1723.77 | 1439.69 | 16 % | 417.50 | 199.89 | 52 % |
| 山东 | 2189.41 | 2548.99 | -16% | 520.00 | 143.73 | 72 % |
| 安徽 | 2442.79 | 2845.94 | -17% | 151.47 | 76.41 | 50 % |
| 江苏 | 4543.57 | 4174.46 | 8% | 997.43 | 765.27 | 23 % |
| 河南 | 3170.62 | 2363.46 | 8% | 657.00 | 257.79 | 61 % |
| 湖北 | 1225.9 | 1430.81 | -17% | 161.55 | 86.12 | 47 % |
| 四川 | 344.78 | 286.66 | 17% | 94.00 | 44.64 | 53 % |

| 省份 | 物质费用 (单位: 元) | | | 总产量 (单位: 斤) | | |
|----|--------------|-----------|--------|-------------|------------|-------|
| | 实际值 | 目标值 | 差值百分比 | 实际值 | 目标值 | 差值百分比 |
| 河北 | 68815.7 | 66351.033 | 3.58% | 1740050 | 2358858.52 | 26% |
| 山东 | 185517.75 | 181857.75 | 1.97% | 2260769.2 | 3971324.24 | 43% |
| 安徽 | 33171 | 31090 | 6.27% | 2118520 | 3790686.73 | 44% |
| 江苏 | 27724.5 | 26672.7 | 3.79% | 2841556.1 | 3888026.59 | 27% |
| 河南 | 90016.5 | 86719.9 | 3.66% | 2731329 | 6382573.92 | 57% |
| 湖北 | 33196 | 31569.333 | 4.90% | 935195 | 2008996.94 | 53% |
| 四川 | 32960.5 | 29377.233 | 10.87% | 324291.5 | 976517.62 | 67% |

数据来源: 2017 年“新型农业经营主体”调研数据, 各变量事先进行过缩尾处理。

从设定的播种面积、投工量、物料费用三种投入要素分析, 河北、江苏、河南、四川省份小麦的播种面积可以适当减少, 山东、安徽、湖北的小麦播种面积适度增加能提高技术效率; 而投入要素调整最多的则是小麦种植户的投工量, 其中调整幅度最大的是山东省, 实际投入量较目标投入量而言需调减 72%。过多的劳动投入使生产要素间的比例失衡, 造成了低效结果。为此, 地方政府应充分把握好新时期农工、城镇飞速发展的阶段, 建立更多能够

让农村农业劳动力进行转移的渠道,在开展非农就业转移的同时,也进行相应劳动力转移的提速,另外,也要时刻关注减少剩余劳动力的问题。大力发展高产量、高质量、机械化的新品种。同时,加强针对农民科学种植的知识宣传。

各省份在物质费用的投入都略多,但是,各省份在物质费用的投入上需调整幅度较小。其中,物质费用投入最多的是四川省,需调减 10.87%,最小的是安徽省,需要减少 6.27%。产出方面,各省的小麦总产量都出现了不足现象,其中以四川省最多,不足率达 67%,江苏省最小,不足率为 27%。

综上所述,各省份中江苏的投入产出规模相对良好,三个投入方面的冗余都为最小,而产出的调整幅度也相对为最小,因此,江苏省小麦种植效率的提高在依靠以技术进步带动产量增加的同时,也要通过略调规模来实现。其他省份需要在雇工、物料和产量三方面都作出相应的调整,加之它们的纯技术效率略高于规模效率,因此今后需要大力推动农业技术创新,提高农业机械普及率的同时,要合理规划种植规模。一方面可以有效减少雇工,另一方面可以大力提高小麦产量,从而促进效率的提升。此外,在要素改进方面,还需要因地制宜地调整农业生产的投入规模,降低要素冗余程度,并且寻找适合本地区实际情况的种植规模。

4.3 小麦种植规模与技术效率的关系

上文应用了 DEA 模型对位于 7 个不同省份的 1031 个农户的技术效率进行了测算,评价在不同规模下各个农户的投入产出是否合理。同时,我们也应该考虑,伴随着经营规模扩大,农户的技术效率一定会提高吗?

4.3.1 规模与技术效率关系图

生产规模与技术效率一直是讨论热点,但两者之间的关系也尚无定论。Barnum H.N.、Squire L.(1978)调查印度农场,发现农场规模小于 3.55 公顷的农场单位面积农业产量相对高。瑞定杰、康赛优(2000)通过对菲律宾的耕地经营规模和生产率进行实地情况勘察,发现面积范围不同的耕地与农业生产率之间的关系并非单调的线性关系,农场种植面积小于 0.5 公顷时,农业生产率处于低水平,当种植面积达到 4 公顷时,农业生产率开始出现上涨的势头。Berry R.A 和 Cline W.R.(1979)通过对巴西、印度、菲律宾等多个国家选取不同规模进行调查研究发现,农场耕地规模与单产之间是负相关关系。

综上所述,由于选取了不同数值的生产规模进行研究,导致了对同一问题得出的结论不同。另外,在实际生产过程中,农户的生产技术效率也受很多因素的影响,其中,一个基本投入量便是规模。但需要注意的是,技术效率高,并不能推断出经营规模就大;同理,经营规模大也不能断定其技术效率好。影响生产技术效率的因素有很多,如农户特征、土地质量、政策制度等。不同规模组别间的技术效率区别可由图 4-1 表示。

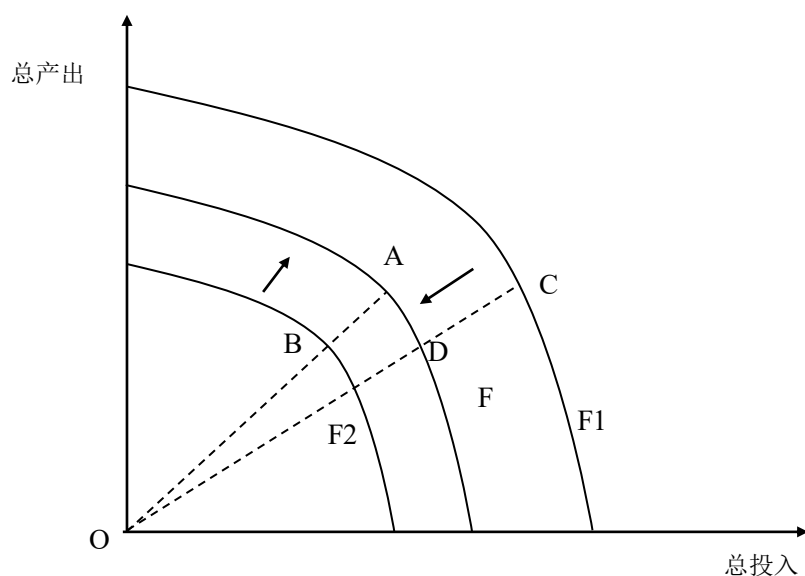


图 4-1 全样本技术前沿构成示意图

图 4-1 中，曲线 F 表示全样本技术前沿面，F1 表示 1 组的技术前沿面，F2 表示 2 组的技术前沿面。由于不同组别的样本不同，因此，技术前沿面也不同。当测算全样本的技术前沿时，高于平均水平的技术前沿面会后撤，由 C 点撤至 D 点；低于平均水平的技术前沿面会前进，由 B 至 A，最终，通过各个组别技术前沿面的移动调整，构建出全样本的技术前沿面。下文将对农户依据不同规模进行分组，利用 DEA 模型对各组进行技术效率测算，对比分析不同规模下，农户技术效率的差异。

先以散点图的形式来直观体现作为测算技术效率投入量之一的规模与技术效率的关系，利用 stata14，对 1031 个农户的技术效率值与经营规模进行线性拟合，从总视角下，观察全样本的技术效率与规模的散点图（图 4-2）。由图可知，基于 1031 个全部数据，技术效率与规模，大致呈现弱正向线性相关关系。调研样本中，大多数经营主体的经营规模在 200 亩以下，且当经营规模大于 100 亩后，技术效率值在(0,1)区间均有分散，且无明显聚集现象。综上，经营规模小于 100 亩，技术效率与规模呈现较弱的正向线性相关，当规模超过 100 亩时，技术效率与规模的正向线性相关性进一步减弱。

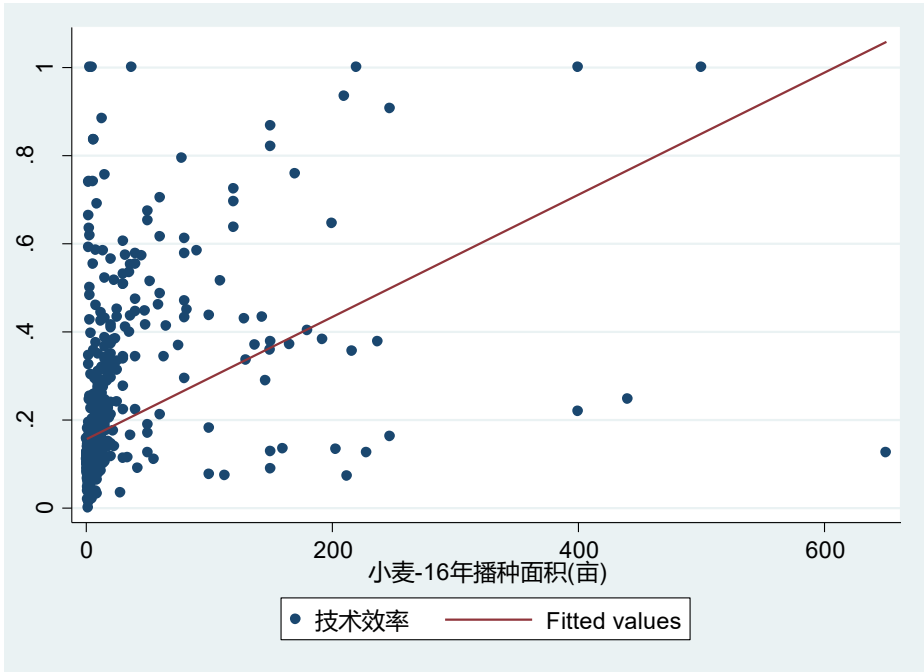


图 4-2 技术效率与规模（单位：亩）的关系图

数据来源：数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

4.3.2 不同规模下小麦生产的技术前沿

由图 4-2 的结果可知，全样本下，图形表示规模与技术效率两者之间关系的结果并不理想。下面依据小麦的种植规模对样本进行分组，分别测算不同分组下的技术效率后再进行讨论。

表 4-6 不同经营规模样本数量分布表

| 规模（单位：亩） | 样本数量（单位：个） |
|----------|------------|
| ≤10 | 662 |
| (10,20] | 206 |
| (20,50] | 96 |
| (50,100] | 31 |
| ≥100 | 36 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据，各变量事先进行过缩尾处理。

由样本数量分布表可以看出，目前，多数的农户经营规模小于 10 亩，其他分组中的样本数量虽然不及 10 亩以下的样本数量多，但是具有一定的代表性。下面，将农户按照经营规模进行分组，探究规模与技术效率间的关系。

表 4-7 不同规模技术效率、纯技术效率、规模效率比较

| | 技术效率 -均值 | 纯技术效率 -均值 | 规模效率 -均值 | 技术效率 -中位数 | 纯技术效率 -中位数 | 规模效率 -中位数 |
|------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| 10 \geq 规模 | 0.22 | 0.42 | 0.49 | 0.17 | 0.38 | 0.46 |
| 10<规模 \leq 20 | 0.58 | 0.85 | 0.68 | 0.54 | 0.88 | 0.68 |
| 20<规模 \leq 50 | 0.79 | 0.86 | 0.92 | 0.88 | 0.96 | 0.97 |
| 50<规模 \leq 100 | 0.75 | 0.84 | 0.88 | 0.76 | 0.89 | 0.97 |
| 100 \leq 规模 | 0.71 | 0.88 | 0.80 | 0.75 | 0.90 | 0.85 |
| 全样本 | 0.67 | 0.85 | 0.83 | 0.57 | 0.74 | 0.82 |

数据来源：2017 年“新型农业经营主体”调研数据。

由表 4-7 可知，当农户小麦经营规模不足 10 亩，技术效率较低，其均值仅为 0.22，纯技术效率与规模效率的均值也不高，此组技术效率的中位数为 0.17，表明技术效率不足 0.2 的农户数量在本组占比超过 50%。传统意义上，精耕细作的小规模耕作应该更能够合理的进行资源配置，因而可以使技术效率处于较高状态。但现实情况中，10 亩以下的小规模耕地的农户许多是老年人或者外出务工农民，在耕作过程中，不重视资源的配置、忽视其他先进的耕作方式或不根本不进行耕作的情况时有发生，因而，相对应的技术效率小。

当经营规模位于 10-20 亩时，其技术效率明显得到优化。此组的纯技术效率随着规模的增大得到了大幅提高，规模效率也相应得到改善，二者共同作用，促进了技术效率的提升。但是，此组中仍有超过半数的农户其技术效率低于均值，许多农户在技术效率上还存在提升空间。但是，纯技术效率的中位数大于均值，证明本组多数农户的纯技术效率良好。技术效率的提升，可以归因于规模的阔大更利于农机的使用，同时，规模化的统一管理也能更好利用资源，提高技术效率。

当规模位于 20 至 50 亩时，技术效率均值相比于上组又提高了 0.21，本组的规模效率达到所有分组的最优值，为 0.92，说明本组的小麦生产规模与要素投入配置较比其它组别更加合理。同时，本组三种效率的中位数均超过均值，表明组内 50%以上的农户的技术效率、纯技术效率、规模效率均高于组内均值，纵向比较，本组农户的技术效率、纯技术效率、规模效率也明显优于 20 亩以下的农户。

当经营规模大于 50 亩时，技术效率均值虽然低于 20 亩-50 亩组，但是，其效率值均在 0.7 以上。20 亩-50 亩、50 亩-100 亩、100 亩以上的三组的纯技术效率的均值呈递增趋势，说明，随着小麦种植规模的扩大，纯技术效率越来越高；相反，这三组的规模效率则呈现递减趋势，说明，目前进行大规模生产时，还需要对其要素投入配置改进行调整。规模效率的降低可能是先进生产技术并未及时应用在生产中、个别农户生产低效、不合适的政策等情况造成的。经营规模大于 50 亩时，伴随着规模效率的递减，技术效率也呈现递减趋势。但经营规模大于 50 亩两组的技术效率、纯技术效率、规模效率的中位数仍大于对应均值，表明，除少数低效的农户外，大部分大规模农户的三种效率较之小规模播种时有显著提高。也就是说，随着规模的扩大，农户的技术效率总体上呈上升趋势。

4.4 本章小结

本章考虑到农业生产受多种因素的影响和控制,利用规模报酬可变的 BCC 模型,应用 DEAP 2.1 对河南、河北、山东、江苏、安徽、湖北、四川 7 省的小麦种植情况的相关数据进行处理,研究小麦生产技术效率问题,测算出 7 个省份共 1031 户农户的小麦种植生产技术效率、纯技术效率和规模效率。后又对 1031 个农户根据小麦的播种规模进行分组,分为 $[0,10)$ 、 $[10,20)$ 、 $[20,50)$ 、 $[50,100)$ 及大于 100 亩五组,分别对每组进行三种效率的测算,并通过三种效率的均值与中位数进行对比分析,探究小麦生产技术效率与规模之间的关系。需要注意的是,本文只讨论小麦生产的技术效率与规模之间的关系,并不讨论规模是否影响技术效率以及其他影响技术效率的因素。通过研究可知,随着规模的扩大,农户的技术效率总体上呈上升趋势。

目前,我国出台了众多的粮食政策,其中大部分的政策都侧重于提高粮食生产能力。可是,在执行及落实政策时,总会出现偏离目标的情况。粮食的生产能力不仅仅只包含备受关注的单产,如果不考虑生产效率,光从单产角度进行粮食生产能力的讨论是毫无意义的。而且,仅仅关注要素数量是否增加,以期通过对要素数量上的增多来增加粮食产量的方式是典型的粗放型增长,这种做法是十分低效的,同样也不符合可持续的发展原则。因为用于生产的资源是有限的,农户应着眼改进现有粮食生产方式,寻求新型高效的生长模式,完成生产要素的优化配置,同时实现产量的最大化,提高粮食生产的综合效率。

第五章 基本结论与对策建议

5.1 结论

本文主要围绕两个问题展开:1. 规模经营对粮食单产是否有影? 2. 规模经营与小麦生产的技术效率二者之间是否有关系?

因此,在梳理完相关理论及文献整理后,进行以下实证分析。

一、采用来自中国农业大学国家农业农村发展研究院 2017 年“新型农业经营主体”调研的数据,构建模型,运用 stata 14 对河南、河北、山东、安徽、江苏、四川、湖北 7 省进行回归分析,得出,规模影响单产,二者之间关系显著。二者相互之间的变化呈曲线,为 U 型,体现了在我国目前的小麦生产中,当规模达到一定范围时,单产随规模的扩大而增加。所以,土地规模经营是农业现代化的必然趋势,达到相应规模时,正面效应开始显现。同时,小麦单产与规模之间的关系难以直观的通过单个的影响因素来表达。通过对模型进行回归的结果表明,小麦的播种面积、投工量和物质费用等因素都能够影响小麦的单产,并且,农户性质、自然因素等控制变量也会影响规模与小麦单产之间的关系。

二、采用来自中国农业大学国家农业农村发展研究院 2017 年“新型农业经营主体”调研的数据,基于 BCC 模型,通过 DEAP 2.1 软件,对 1031 个农户的技术效率进行了测算,结果表明,超过 99%的农户都处于规模报酬递增阶段,因此推进土地规模经营对于我国农业现代化进程十分重要,我国人多地少,小规模经营农户众多,土地细碎化的现状需要结合实际的自然地理条件与社会经济发展水平进行改变,同时发展适度规模经营。文中对调研数据按省份进行粮食生产效率的测算,得出的结果更有针对性,为未来各省粮食生产投入要素的合理配置划定参考标准,为粮食生产增加和农民收入增加提供前提。最终,保证地区性的粮食安全,促进农业现代化。

同时,通过对不同规模的农户进行分组,分别测算每组的三种效率,对比分析出了技术效率与规模之间的关系。当小麦经营规模不足 10 亩,技术效率较低,其均值仅为 0.22;经营规模位于 10-20 亩时,其技术效率明显得到优化;规模位于 20 至 50 亩时,技术效率均值相比于上组又提高了 0.21;当经营规模大于 50 亩时,技术效率均值虽然略低于 20 亩-50 亩组,但是,其效率值均在 0.7 以上。可以看出,大规模生产的农户,其技术效率要高于小规模农户。

综上所述,经营规模对小麦单产以及生产的技术效率都有影响,当种植规模达到一定面积时,单产随着规模的扩大而提升;通过实证分析可知,超过 50 亩的大规模经营农户的小麦生产技术效率要高于小规模农户。因此,适度的规模经营能够更好的保障国家的粮食安全。另外,总体来说,大规模经营农户的技术效率更高,说明大规模下的生产资源配置更合理。

5.2 对策建议

结合前文的实证研究及结论，下文从发展适度规模经营、合理控制生产资料投入两方面提出提高小麦生产效率的对策。

第一，发展适度规模经营。依据规模对样本进行分组后，可看出大多数的农户种植规模都偏小。10 亩以下的农户数量为 662 户，占总样本近 64%。经营规模过小，不利于农业的机械化作业，生产成本就难以减少。同时，也制约了劳动效率的提高。因此，先要树立农户规模经营的意识，自愿扩大经营规模；国家方面，应加速土地流转制度的建设，并完善相关法律，通过法律手段，推进规模化经营；同时，重视规模经营模式的创新，通过委托、转包、租赁等方式流转土地承包经营权，令规模化经营真正实现于农民的实际生产中。

第二，合理投入生产资料。通过第四章的投影分析，可以看出，在目前的农业生产中存在着生产资料浪费的现象。粮食种植过程中，农户的化肥、农药等使用量偏大，这样，不仅会对生产资料造成不必要的浪费，也会降低土壤肥力，对耕地造成破坏，形成“施肥——土壤肥力下降——再施肥”的恶性循环。同时，在种植过程中，投工量也出现冗余，过多的劳动投入使生产要素比例失调，导致效率低下。因此，地方政府应增加农村农业劳动力转移的方式，充分把握好新时期农工、城镇飞速发展的阶段，建立更多能够让农村农业劳动力进行转移的渠道，在开展非农就业转移的同时，也进行相应劳动力转移的提速。另外，也要时刻关注减少剩余劳动力的问题。

参考文献

- [1]Barnum H.N.&Squire L.Technology and relative economic efficiency[J].Oxford Economic Papers,1978,30(2):181-198.
- [2]Berry, R A and W R Cline. Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries,Baltimore: John Hopkins University Press. 1979.
- [3]Comia G A. Farm size,land yields and the agricultural production function: An analysis for fifteen developing countries. World Development, 1985,13(85). 513-534.
- [4]Fleisher, C. M, and Y. H. Liu, 1992, "Economies of Scale, Plot Size, Human Capital and Productivity in Chinese Agriculture", Quarterly Review of Economics and Finance, 32(3): 112-123.
- [5]Hazell, Peter. Five Big Questions about Five Hundred Million Small Farms, keynote paper presented at the IFAD conference on New Directions for Smallholder Agriculture, 24-25 January 2011,International Fund for Agricultural Development,Via Paolo Di Dono, 44,Rome 00142, Italy.
- [6]Kevane,Michael.1996.Agrarian Structure and Agricultural Practice:Typology and Application to Western Sudan.American Journal of Agricultural Economics 78(1):234-45.
- [7]Kumbhakar,S.C.,Short-Run Returns to Scale,Farm-Size,and Economic Efficiency,Review of Economics and Statistics,1993,75(2):336-341.
- [8]Rieger L.Dairy farm efficiency measurement using stochastic frontiers and neoclassical duality [J] . American Journal of Agricultural Economics,1990,73(5),421-428.
- [9]Sen, A.K. An aspect of Indian agriculture. Economic Weekly. 1962,32. 243-246.
- [10]Subrata Ghatak Ken Ingersent Wheatsheaf Books Ltd, Brighton, Sussex, AGRICULTURE AND ECONOMIC DEVELOPMENT, Great Britain,1984.
- [11]白士天,李凯伦,宋克彬.基于 DEA 模型的延边地区水稻家庭农场土地适度规模经营分析[J].延边大学农学学报,2016,38(03):256-262.
- [12]鲍学东. 基于 SFA 的四川农业生产技术效率研究[D].四川农业大学,2009.
- [13]陈菁,孔祥智.土地经营规模对粮食生产的影响——基于中国十三个粮食主产区农户调查数据的分析[J].河北学刊,2016,36(03):122-128.
- [14]陈锡文.加快构建新型农业经营体系刻不容缓[J].农村经营管理,2013(12):6-8.
- [15]陈秧分,孙炜琳,薛桂霞.粮食适度经营规模的文献评述与理论思考[J].中国土地科学,2015,29(05):8-15.
- [16]扶玉枝,黄祖辉,徐旭初.农民专业合作社的效率及其影响因素分析[J].中国农村经济,2011(07):4-13+62.
- [17]韩俊.关于农村集体经济与合作经济的若干理论与政策问题[J].中国农村经济,1998(12):11-19.
- [18]侯方安.农业机械化推进机制的影响因素分析及政策启示——兼论耕地细碎化经营方式对农业机械化的影响[J].中国农村观察,2008(05):42-48.
- [19]黄宗智.“家庭农场”是中国农业的发展出路吗?[J].开放时代,2014(02):176-194+9.

- [20]金福良,王璐,李谷成等.不同规模农户冬油菜生产技术效率及影响因素分析[J].中国农业大学学报,2013(1):210217.
- [21]亢霞,刘秀梅.我国粮食生产的技术效率分析——基于随机前沿分析方法[J].中国农村观察,2005(04):25-32.
- [22]李敏.农地规模经营问题研究[D].山东农业大学,2015.
- [23]李黎明.论家庭联产承包制的创新[J].云南财贸学院学报,2001(05):71-73.
- [24]刘湘君.基于改进 DEA 方法的安徽省高技术产业技术效率评价研究[D].安徽大学,2014.
- [25]刘颖,金雅,王嫚嫚.不同经营规模下稻农生产技术效率分析——以江汉平原为例[J].华中农业大学学报(社会科学版),2016(04):15-21+127.
- [26]陆一香.关于我国农业规模经济问题的探讨[J].南京农业大学学报,1987(03):120-126.
- [27]吕晨光,杨继瑞,谢菁.农业适度规模经营研究——以山西省为例[J].统计与决策,2013(20):135-138.
- [28]马长凤.黑龙江省规模水稻种植农户经营行为研究[D].黑龙江八一农垦大学,2015.
- [29]瑞定杰,康赛优.对菲律宾土地改革的再思考.[J]入 21 世纪的中国农村土地制度改革.北京:中国经济出版社,2000.
- [30]齐城.农村劳动力转移与土地适度规模经营实证分析——以河南省信阳市为例[J].农业经济问题,2008(04):38-41.
- [31]王贵宸.论合作社经济[J].中国社会科学院研究生院学报,1997(02):6-11.
- [32]王乃明.中国特色农业现代化道路的特征[J].农业现代化研究,2008(05):513-517.
- [33]伍业兵.农业适度规模经营的两条道路及其选择[J].农业经济,2007(11):34-35.
- [34]吴桢培,蒋和平.粮食主产区规模化生产的四种模式及启示——基于湖南省粮食规模化生产的典型案例分析[J].中国经贸导刊,2011(01):34-37.
- [35]许庆、尹荣梁、章辉, 2011:《规模经济、规模报酬与农业适度规模经营——基于我国粮食生产的实证研究》,《经济研究》第 3 期.
- [36]俞可平.论农业“适度规模经营”问题——警惕强制性“两田制”对农民的剥夺[J].马克思主义与现实,1997(06):43-46.
- [37]张冬平,冯继红.我国小麦生产效率的 DEA 分析[J].农业技术经济,2005(03):48-54.
- [38]张忠明,钱文荣.不同兼业程度下的农户土地流转意愿研究——基于浙江的调查与实证[J].农业经济问题,2014,35(03):19-24+110.
- [39]郑少锋.土地规模经营适度的研究[J].农业经济问题,1998(11):9-13.
- [40]周曙东,王艳,朱思柱.中国花生种植户生产技术效率及影响因素分析——基于全国 19 个省份的农户微观数据[J].中国农村经济,2013(03):27-36+46.
- [41]周振,马庆超,孔祥智.农业机械化对农村劳动力转移贡献的量化研究[J].农业技术经济,2016(02):52-62.

致谢

我依稀记得，2011年8月在玉簪花迷人的芬芳中，我从西北家属区的大门走进中国农业大学。此后，我以农大学生的身份，开启了人生的黄金时代。解民生之多艰，让我坚定了去支边的决心；育天下之英才，让我明白了我学识的短板。因此，2016年的夏天，我带着在广西历练一年后更加沉稳的心态，回到5年前，梦开始的地方。

研究生的生活相比于缤纷的本科生活和新奇的支教生活是平淡又充实的，实话说，这种浓浓的学术氛围一时让天性好动的我略显无措。幸运如我，我得到了蔡海龙老师的鼓励、及马英辉师兄、关佳晨师姐、李新兴师兄、贺顺利师兄、炎天尧及谷金钟等所有同门的支持和莫大的帮助。他们不仅在学术上指导我，也在生活中给予了我许多的关心。205办公室，蔡老师带领着大家一起帮我谈论论文的情形仍历历在目，即使在过年期间，老师及同门们对我论文上的指导及情绪上的安慰也让我万分感激。我很荣幸能够师从蔡老师，只是，我深知，我还有太多的地方做的不够好。虽然，我即将离开3号楼的205，但是，我永远是蔡老师门下的一员。这个身份，也会在今后的道路上不断鞭策我前行。

同时，我也很感谢经管学院的各位老师，因为您们在课堂上生动深刻的讲授，才使原本就是跨专业且学科基础相对薄弱的我体会到了农业经济管理这个专业里蕴含的“经世济国”的奇妙规律。更重要的是农经专业踏实浓厚的学术氛围能让我在浮躁的社会环境下真正的静下心来体会求学的乐趣。每每当在外校攻读硕士学历的大学同学跟我说起还是怀念农大的氛围时，我都感到无比自豪！

最后，感谢我的父母、家人以及我研究生的同学、舍友。他们是我完成学业及论文写作的强大动力。多少次在我深夜挑灯夜战遇到瓶颈的时候，都是我的舍友李珊珊和刘泽琦牺牲自己的休息时间，帮我一遍遍查找错误，通顺调理。最重要的，感谢我的父母对我的养育之恩。在硕士研究生求学期间，爸爸妈妈的鼓励是我翻过各种困难大山的不竭动力。

我即将离开农大——最后一次以农大毕业生的身份！一句“不舍”远远不能概括我心中的离别愁绪。初夏的校园又是一片姹紫嫣红、鸟鸣柳翠。看着熙熙攘攘走在上课路上的学弟学妹，又让我不禁想起曾经的自己。在农大求学的六年里，我学有所成，除了收获专业知识，更重要的是学习能力和综合素质的提高。这六年，我在农大健康成长，希望未来，我能以一名合格“农大人”的姿态，在工作岗位上敬业奉献，在社会中发挥自身价值。最后，祝敬爱的老师们身体健康，工作顺利；可爱的同学朋友们百尺竿头、学业精进；我最亲爱的母校英才茁长、誉遍瀛洲！

附录

表-1031 个农户三种效率相关数据及测算结果

| DUM | 省份 | 总产量 (斤) | 播种面 积(亩) | TE | PTE | SE | DUM | 省份 | 总产量 (斤) | 播种面 积(亩) | TE | PTE | SE |
|-----|----|------------|-------------|------|------|------|-----|----|------------|-------------|------|------|------|
| 1 | 河南 | 5130 | 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 34 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.36 | 0.41 |
| 2 | 河南 | 7200 | 6 | 0.29 | 0.34 | 0.86 | 35 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.36 | 0.41 |
| 3 | 河南 | 36000 | 36 | 0.27 | 0.43 | 0.62 | 36 | 河北 | 800 | 1 | 0.29 | 0.58 | 0.50 |
| 4 | 河南 | 5400 | 5 | 0.38 | 0.46 | 0.84 | 37 | 河北 | 1500 | 2 | 0.14 | 0.35 | 0.39 |
| 5 | 河南 | 3000 | 3 | 0.25 | 0.32 | 0.78 | 38 | 河北 | 750 | 1 | 0.27 | 0.54 | 0.49 |
| 6 | 河南 | 5000 | 5 | 0.26 | 0.42 | 0.63 | 39 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.36 | 0.41 |
| 7 | 河南 | 7480 | 7 | 0.34 | 0.43 | 0.80 | 40 | 河北 | 1800 | 2 | 0.16 | 0.32 | 0.51 |
| 8 | 河南 | 6500 | 7 | 0.36 | 0.45 | 0.81 | 41 | 河北 | 5500 | 6 | 0.06 | 0.15 | 0.38 |
| 9 | 河南 | 3420 | 4 | 0.21 | 0.33 | 0.63 | 42 | 河北 | 3500 | 3 | 0.15 | 0.31 | 0.46 |
| 10 | 河南 | 6175 | 7 | 0.13 | 0.24 | 0.55 | 43 | 河北 | 3800 | 4 | 0.09 | 0.23 | 0.39 |
| 11 | 河北 | 12000 | 12 | 0.05 | 0.17 | 0.31 | 44 | 河北 | 3600 | 4 | 0.08 | 0.23 | 0.37 |
| 12 | 河北 | 14000 | 14 | 0.06 | 0.19 | 0.33 | 45 | 河北 | 5000 | 5 | 0.08 | 0.20 | 0.38 |
| 13 | 河北 | 10000 | 11 | 0.05 | 0.17 | 0.29 | 46 | 河北 | 5000 | 6 | 0.07 | 0.17 | 0.40 |
| 14 | 河北 | 3600 | 4 | 0.10 | 0.25 | 0.41 | 47 | 河北 | 3500 | 4 | 0.08 | 0.23 | 0.36 |
| 15 | 河北 | 21000 | 21 | 0.06 | 0.21 | 0.30 | 48 | 河北 | 3000 | 3 | 0.12 | 0.26 | 0.47 |
| 16 | 河北 | 14000 | 14 | 0.07 | 0.19 | 0.34 | 49 | 河北 | 7000 | 9 | 0.04 | 0.12 | 0.37 |
| 17 | 河北 | 8000 | 8 | 0.05 | 0.18 | 0.31 | 50 | 河北 | 4500 | 5 | 0.07 | 0.19 | 0.36 |
| 18 | 河北 | 17000 | 17 | 0.06 | 0.18 | 0.32 | 51 | 河北 | 3000 | 3 | 0.12 | 0.29 | 0.43 |
| 19 | 河北 | 5000 | 5 | 0.08 | 0.19 | 0.39 | 52 | 河北 | 2000 | 2 | 0.18 | 0.38 | 0.49 |
| 20 | 河北 | 7700 | 7 | 0.06 | 0.18 | 0.34 | 53 | 河北 | 200000 | 150 | 0.03 | 0.04 | 0.82 |
| 21 | 河北 | 8000 | 8 | 0.06 | 0.17 | 0.32 | 54 | 河北 | 560000 | 400 | 0.03 | 0.04 | 0.84 |
| 22 | 河北 | 8000 | 8 | 0.06 | 0.18 | 0.31 | 55 | 河北 | 6100 | 5 | 0.09 | 0.21 | 0.42 |
| 23 | 河北 | 11000 | 11 | 0.06 | 0.19 | 0.33 | 56 | 河北 | 12000 | 12 | 0.05 | 0.09 | 0.54 |
| 24 | 河北 | 12000 | 12 | 0.06 | 0.21 | 0.28 | 57 | 河北 | 1000 | 3 | 0.04 | 0.26 | 0.16 |
| 25 | 河北 | 9000 | 9 | 0.06 | 0.18 | 0.32 | 58 | 河北 | 3000 | 2 | 0.19 | 0.34 | 0.57 |
| 26 | 河北 | 9000 | 9 | 0.06 | 0.20 | 0.30 | 59 | 河北 | 1920 | 2 | 0.12 | 0.30 | 0.41 |
| 27 | 河北 | 2000 | 3 | 0.12 | 0.32 | 0.38 | 60 | 河北 | 5000 | 5 | 0.08 | 0.25 | 0.32 |
| 28 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.37 | 0.39 | 61 | 河北 | 3000 | 3 | 0.12 | 0.26 | 0.47 |
| 29 | 河北 | 1700 | 2 | 0.16 | 0.38 | 0.42 | 62 | 河北 | 2400 | 2 | 0.15 | 0.34 | 0.45 |
| 30 | 河北 | 4320 | 3 | 0.18 | 0.39 | 0.47 | 63 | 河北 | 3150 | 3 | 0.12 | 0.25 | 0.46 |
| 31 | 河北 | 1200 | 2 | 0.19 | 0.43 | 0.46 | 64 | 河北 | 9000 | 9 | 0.09 | 0.23 | 0.38 |
| 32 | 河北 | 1250 | 2 | 0.20 | 0.44 | 0.46 | 65 | 河北 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.23 | 0.40 |
| 33 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.36 | 0.41 | 66 | 河北 | 4500 | 4 | 0.09 | 0.22 | 0.39 |
| 67 | 河北 | 2400 | 2 | 0.15 | 0.31 | 0.49 | 108 | 河北 | 32000 | 40 | 0.07 | 0.27 | 0.25 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-------|----|------|------|------|-----|----|-------|----|------|------|------|
| 68 | 河南 | 6300 | 7 | 0.29 | 0.41 | 0.71 | 109 | 河北 | 6400 | 8 | 0.06 | 0.26 | 0.24 |
| 69 | 河北 | 2700 | 9 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 110 | 河北 | 8000 | 10 | 0.07 | 0.29 | 0.25 |
| 70 | 河北 | 3600 | 12 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 111 | 河北 | 42500 | 50 | 0.07 | 0.30 | 0.25 |
| 71 | 河北 | 7500 | 25 | 0.10 | 0.93 | 0.11 | 112 | 河北 | 7200 | 8 | 0.11 | 0.34 | 0.31 |
| 72 | 河北 | 1800 | 6 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 113 | 河北 | 3000 | 3 | 0.18 | 0.29 | 0.64 |
| 73 | 河北 | 900 | 3 | 0.12 | 1.00 | 0.12 | 114 | 河北 | 9000 | 10 | 0.13 | 0.32 | 0.42 |
| 74 | 河北 | 4500 | 15 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 115 | 河北 | 900 | 1 | 0.34 | 0.60 | 0.56 |
| 75 | 河北 | 1800 | 6 | 0.10 | 0.93 | 0.11 | 116 | 河北 | 2200 | 2 | 0.21 | 0.34 | 0.61 |
| 76 | 河北 | 1800 | 6 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 117 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.38 | 0.40 |
| 77 | 河北 | 1800 | 6 | 0.09 | 0.89 | 0.10 | 118 | 河北 | 800 | 1 | 0.80 | 0.87 | 0.92 |
| 78 | 河北 | 1800 | 6 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 119 | 河北 | 3600 | 4 | 0.10 | 0.24 | 0.41 |
| 79 | 河北 | 2700 | 9 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 120 | 河北 | 1500 | 2 | 0.25 | 0.42 | 0.59 |
| 80 | 河北 | 4500 | 15 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 121 | 河北 | 2000 | 2 | 0.18 | 0.35 | 0.52 |
| 81 | 河北 | 1800 | 6 | 0.12 | 0.97 | 0.12 | 122 | 河北 | 4000 | 4 | 0.16 | 0.35 | 0.47 |
| 82 | 河北 | 3600 | 4 | 0.23 | 0.40 | 0.58 | 123 | 河北 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.24 | 0.39 |
| 83 | 河北 | 2400 | 2 | 0.15 | 0.31 | 0.49 | 124 | 河北 | 5600 | 6 | 0.15 | 0.34 | 0.45 |
| 84 | 河北 | 4200 | 6 | 0.14 | 0.38 | 0.36 | 125 | 河北 | 6000 | 6 | 0.13 | 0.28 | 0.45 |
| 85 | 河北 | 65000 | 80 | 0.21 | 0.40 | 0.53 | 126 | 河北 | 1500 | 2 | 0.22 | 0.40 | 0.54 |
| 86 | 河北 | 5600 | 6 | 0.22 | 0.33 | 0.65 | 127 | 河南 | 7000 | 7 | 0.34 | 0.49 | 0.70 |
| 87 | 河北 | 5000 | 6 | 0.21 | 0.37 | 0.56 | 128 | 河北 | 1200 | 2 | 0.11 | 0.41 | 0.27 |
| 88 | 河北 | 10000 | 12 | 0.15 | 0.31 | 0.47 | 129 | 河北 | 2000 | 3 | 0.10 | 0.39 | 0.25 |
| 89 | 河北 | 9000 | 10 | 0.20 | 0.31 | 0.65 | 130 | 河北 | 2100 | 3 | 0.43 | 0.54 | 0.80 |
| 90 | 河北 | 1600 | 2 | 0.30 | 0.50 | 0.61 | 131 | 河北 | 3500 | 5 | 0.35 | 0.40 | 0.88 |
| 91 | 河北 | 6500 | 6 | 0.21 | 0.40 | 0.52 | 132 | 河北 | 2800 | 4 | 0.15 | 0.52 | 0.30 |
| 92 | 河北 | 2100 | 2 | 0.16 | 0.38 | 0.43 | 133 | 河北 | 1300 | 2 | 0.12 | 0.41 | 0.29 |
| 93 | 河北 | 3100 | 3 | 0.23 | 0.41 | 0.57 | 134 | 河北 | 1200 | 2 | 0.11 | 0.45 | 0.25 |
| 94 | 河北 | 3000 | 3 | 0.24 | 0.42 | 0.58 | 135 | 河北 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.43 | 0.35 |
| 95 | 河北 | 5800 | 6 | 0.23 | 0.39 | 0.59 | 136 | 河北 | 1000 | 1 | 0.36 | 0.65 | 0.56 |
| 96 | 河北 | 5000 | 5 | 0.22 | 0.38 | 0.57 | 137 | 河北 | 4500 | 5 | 0.07 | 0.28 | 0.26 |
| 97 | 河北 | 5100 | 5 | 0.19 | 0.38 | 0.51 | 138 | 河北 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.42 | 0.45 |
| 98 | 河北 | 3500 | 3 | 0.22 | 0.42 | 0.53 | 139 | 河北 | 3000 | 3 | 0.12 | 0.31 | 0.41 |
| 99 | 河北 | 6300 | 6 | 0.27 | 0.43 | 0.62 | 140 | 河北 | 3500 | 4 | 0.11 | 0.29 | 0.37 |
| 100 | 河北 | 4900 | 5 | 0.22 | 0.39 | 0.57 | 141 | 河北 | 3000 | 3 | 0.12 | 0.31 | 0.40 |
| 101 | 河北 | 5200 | 5 | 0.23 | 0.40 | 0.57 | 142 | 河北 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.28 | 0.33 |
| 102 | 河北 | 6500 | 7 | 0.06 | 0.15 | 0.43 | 143 | 河北 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.28 | 0.33 |
| 103 | 河北 | 5500 | 6 | 0.06 | 0.17 | 0.36 | 144 | 河北 | 4000 | 4 | 0.10 | 0.30 | 0.32 |
| 104 | 河北 | 3300 | 3 | 0.13 | 0.25 | 0.54 | 145 | 河北 | 3000 | 3 | 0.13 | 0.34 | 0.37 |
| 105 | 河北 | 3600 | 5 | 0.07 | 0.28 | 0.25 | 146 | 河北 | 1100 | 2 | 0.13 | 0.34 | 0.37 |
| 106 | 河北 | 29400 | 42 | 0.12 | 0.36 | 0.33 | 147 | 河北 | 3960 | 4 | 0.12 | 0.36 | 0.32 |
| 107 | 河北 | 9600 | 12 | 0.06 | 0.26 | 0.25 | 148 | 河北 | 6300 | 7 | 0.18 | 0.41 | 0.44 |
| 149 | 河北 | 7000 | 9 | 0.15 | 0.40 | 0.39 | 190 | 山东 | 2500 | 2 | 0.23 | 0.47 | 0.50 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-------|----|------|------|------|-----|----|--------|-----|------|------|------|
| 150 | 河北 | 5000 | 6 | 0.23 | 0.44 | 0.52 | 191 | 山东 | 9000 | 8 | 0.11 | 0.32 | 0.33 |
| 151 | 河北 | 3200 | 4 | 0.07 | 0.21 | 0.35 | 192 | 山东 | 6500 | 5 | 0.12 | 0.34 | 0.36 |
| 152 | 河北 | 4200 | 4 | 0.10 | 0.24 | 0.41 | 193 | 山东 | 3500 | 3 | 0.15 | 0.35 | 0.42 |
| 153 | 河北 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.23 | 0.40 | 194 | 山东 | 4800 | 4 | 0.11 | 0.30 | 0.37 |
| 154 | 河北 | 6800 | 7 | 0.06 | 0.19 | 0.32 | 195 | 山东 | 9000 | 7 | 0.12 | 0.33 | 0.35 |
| 155 | 河北 | 1100 | 2 | 0.13 | 0.38 | 0.33 | 196 | 山东 | 5800 | 5 | 0.11 | 0.31 | 0.37 |
| 156 | 河北 | 3000 | 3 | 0.12 | 0.29 | 0.42 | 197 | 山东 | 4900 | 4 | 0.13 | 0.32 | 0.40 |
| 157 | 河北 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.24 | 0.39 | 198 | 山东 | 5000 | 4 | 0.12 | 0.31 | 0.40 |
| 158 | 河北 | 4200 | 4 | 0.10 | 0.24 | 0.41 | 199 | 山东 | 4600 | 4 | 0.12 | 0.31 | 0.38 |
| 159 | 河北 | 1000 | 1 | 0.36 | 0.61 | 0.59 | 200 | 山东 | 2600 | 2 | 0.24 | 0.48 | 0.51 |
| 160 | 河北 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.41 | 0.46 | 201 | 山东 | 5000 | 4 | 0.13 | 0.34 | 0.38 |
| 161 | 河北 | 5000 | 6 | 0.07 | 0.25 | 0.26 | 202 | 山东 | 19000 | 15 | 0.13 | 0.34 | 0.39 |
| 162 | 河北 | 7000 | 9 | 0.04 | 0.12 | 0.36 | 203 | 山东 | 4900 | 4 | 0.13 | 0.31 | 0.41 |
| 163 | 河北 | 20000 | 23 | 0.23 | 0.41 | 0.56 | 204 | 山东 | 26000 | 20 | 0.12 | 0.31 | 0.37 |
| 164 | 河北 | 4800 | 6 | 0.05 | 0.17 | 0.30 | 205 | 山东 | 6000 | 6 | 0.11 | 0.31 | 0.37 |
| 165 | 河北 | 7000 | 8 | 0.16 | 0.34 | 0.47 | 206 | 山东 | 12000 | 12 | 0.11 | 0.30 | 0.37 |
| 166 | 河北 | 9900 | 11 | 0.19 | 0.44 | 0.42 | 207 | 山东 | 5000 | 5 | 0.11 | 0.31 | 0.37 |
| 167 | 河北 | 5000 | 6 | 0.06 | 0.14 | 0.44 | 208 | 山东 | 6100 | 6 | 0.12 | 0.31 | 0.40 |
| 168 | 河北 | 10800 | 12 | 0.10 | 0.32 | 0.33 | 209 | 山东 | 6000 | 6 | 0.11 | 0.30 | 0.35 |
| 169 | 河北 | 11000 | 13 | 0.09 | 0.26 | 0.35 | 210 | 山东 | 6000 | 6 | 0.11 | 0.31 | 0.37 |
| 170 | 河北 | 12000 | 13 | 0.09 | 0.22 | 0.43 | 211 | 山东 | 9000 | 9 | 0.11 | 0.31 | 0.37 |
| 171 | 河北 | 30000 | 36 | 0.07 | 0.26 | 0.26 | 212 | 山东 | 6000 | 6 | 0.11 | 0.31 | 0.37 |
| 172 | 河北 | 7200 | 8 | 0.13 | 0.34 | 0.40 | 213 | 山东 | 260000 | 247 | 0.34 | 0.64 | 0.52 |
| 173 | 河北 | 10800 | 12 | 0.10 | 0.27 | 0.36 | 214 | 山东 | 10000 | 10 | 0.12 | 0.33 | 0.35 |
| 174 | 河北 | 8500 | 10 | 0.16 | 0.36 | 0.45 | 215 | 山东 | 8000 | 8 | 0.10 | 0.31 | 0.32 |
| 175 | 河北 | 8000 | 10 | 0.08 | 0.22 | 0.35 | 216 | 山东 | 5000 | 5 | 0.12 | 0.31 | 0.39 |
| 176 | 河北 | 13000 | 13 | 0.15 | 0.48 | 0.32 | 217 | 山东 | 9360 | 8 | 0.18 | 0.37 | 0.49 |
| 177 | 河北 | 3200 | 4 | 0.09 | 0.24 | 0.37 | 218 | 山东 | 6000 | 6 | 0.12 | 0.34 | 0.35 |
| 178 | 河北 | 600 | 1 | 0.22 | 0.64 | 0.35 | 219 | 山东 | 6000 | 6 | 0.12 | 0.34 | 0.34 |
| 179 | 河南 | 390 | 4 | 0.09 | 0.24 | 0.37 | 220 | 山东 | 6200 | 5 | 0.16 | 0.27 | 0.56 |
| 180 | 河南 | 7480 | 7 | 0.31 | 0.49 | 0.63 | 221 | 山东 | 3800 | 3 | 0.18 | 0.30 | 0.60 |
| 181 | 河南 | 2000 | 2 | 0.40 | 0.51 | 0.79 | 222 | 山东 | 3900 | 3 | 0.22 | 0.32 | 0.68 |
| 182 | 吉林 | 27000 | 14 | 0.55 | 0.59 | 0.92 | 223 | 山东 | 4000 | 3 | 0.22 | 0.30 | 0.74 |
| 183 | 山东 | 3000 | 3 | 0.17 | 0.39 | 0.44 | 224 | 山东 | 5460 | 4 | 0.19 | 0.29 | 0.67 |
| 184 | 山东 | 5000 | 5 | 0.17 | 0.39 | 0.44 | 225 | 山东 | 6600 | 6 | 0.16 | 0.27 | 0.60 |
| 185 | 山东 | 5000 | 5 | 0.17 | 0.39 | 0.44 | 226 | 山东 | 2300 | 2 | 0.23 | 0.37 | 0.63 |
| 186 | 山东 | 3000 | 3 | 0.14 | 0.38 | 0.38 | 227 | 山东 | 6000 | 5 | 0.18 | 0.29 | 0.62 |
| 187 | 山东 | 10000 | 10 | 0.15 | 0.37 | 0.42 | 228 | 山东 | 1700 | 2 | 0.28 | 0.45 | 0.63 |
| 188 | 山东 | 10000 | 10 | 0.17 | 0.42 | 0.39 | 229 | 山东 | 6000 | 5 | 0.15 | 0.26 | 0.58 |
| 189 | 山东 | 5000 | 5 | 0.17 | 0.39 | 0.44 | 230 | 山东 | 6600 | 6 | 0.16 | 0.27 | 0.60 |
| 231 | 山东 | 4600 | 4 | 0.17 | 0.27 | 0.61 | 272 | 山东 | 11000 | 11 | 0.06 | 0.22 | 0.28 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|------|------|------|-----|----|--------|-----|------|------|------|
| 232 | 山东 | 281600 | 220 | 0.26 | 0.35 | 0.74 | 273 | 山东 | 2200 | 2 | 0.27 | 0.39 | 0.71 |
| 233 | 山东 | 42240 | 35 | 0.24 | 0.32 | 0.73 | 274 | 山东 | 800 | 1 | 0.40 | 0.51 | 0.78 |
| 234 | 山东 | 3200 | 3 | 0.20 | 0.30 | 0.67 | 275 | 山东 | 1000 | 1 | 0.50 | 0.56 | 0.89 |
| 235 | 山东 | 4000 | 4 | 0.20 | 0.32 | 0.62 | 276 | 山东 | 1750 | 2 | 0.22 | 0.35 | 0.61 |
| 236 | 山东 | 4200 | 6 | 0.13 | 0.33 | 0.39 | 277 | 山东 | 1500 | 2 | 0.25 | 0.42 | 0.60 |
| 237 | 山东 | 5600 | 8 | 0.13 | 0.32 | 0.40 | 278 | 山东 | 800 | 1 | 0.40 | 0.51 | 0.78 |
| 238 | 山东 | 1600 | 2 | 0.18 | 0.39 | 0.45 | 279 | 山东 | 950 | 1 | 0.62 | 0.66 | 0.94 |
| 239 | 山东 | 3000 | 3 | 0.22 | 0.39 | 0.56 | 280 | 山东 | 350 | 0 | 0.97 | 1.00 | 0.97 |
| 240 | 山东 | 5000 | 6 | 0.17 | 0.35 | 0.50 | 281 | 山东 | 2100 | 2 | 0.26 | 0.38 | 0.69 |
| 241 | 山东 | 5000 | 5 | 0.20 | 0.32 | 0.62 | 282 | 山东 | 5000 | 5 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 242 | 山东 | 3000 | 4 | 0.16 | 0.34 | 0.46 | 283 | 山东 | 4000 | 4 | 0.19 | 0.38 | 0.50 |
| 243 | 山东 | 3200 | 4 | 0.14 | 0.30 | 0.47 | 284 | 山东 | 3000 | 3 | 0.22 | 0.40 | 0.55 |
| 244 | 山东 | 3500 | 4 | 0.20 | 0.32 | 0.61 | 285 | 山东 | 5000 | 5 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 245 | 山东 | 6000 | 8 | 0.13 | 0.31 | 0.43 | 286 | 山东 | 4000 | 4 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 246 | 山东 | 3200 | 6 | 0.09 | 0.30 | 0.28 | 287 | 山东 | 3000 | 3 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 247 | 山东 | 10000 | 12 | 0.14 | 0.29 | 0.49 | 288 | 山东 | 3000 | 3 | 0.22 | 0.40 | 0.55 |
| 248 | 山东 | 6000 | 8 | 0.14 | 0.32 | 0.43 | 289 | 山东 | 6000 | 6 | 0.22 | 0.40 | 0.55 |
| 249 | 山东 | 4500 | 5 | 0.19 | 0.35 | 0.54 | 290 | 山东 | 6000 | 6 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 250 | 山东 | 2400 | 4 | 0.17 | 0.53 | 0.32 | 291 | 山东 | 11000 | 11 | 0.22 | 0.39 | 0.57 |
| 251 | 山东 | 11000 | 10 | 0.29 | 0.35 | 0.84 | 292 | 山东 | 11000 | 11 | 0.22 | 0.39 | 0.57 |
| 252 | 山东 | 3000 | 3 | 0.21 | 0.23 | 0.90 | 293 | 山东 | 6000 | 6 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 253 | 山东 | 5500 | 5 | 0.30 | 0.35 | 0.84 | 294 | 山东 | 6000 | 6 | 0.22 | 0.39 | 0.56 |
| 254 | 山东 | 1500 | 2 | 0.25 | 0.27 | 0.91 | 295 | 山东 | 2000 | 2 | 0.22 | 0.42 | 0.52 |
| 255 | 山东 | 2700 | 3 | 0.22 | 0.24 | 0.93 | 296 | 山东 | 7000 | 7 | 0.31 | 0.42 | 0.74 |
| 256 | 山东 | 8000 | 8 | 0.06 | 0.23 | 0.28 | 297 | 山东 | 1250 | 1 | 0.29 | 0.55 | 0.52 |
| 257 | 山东 | 18700 | 17 | 0.07 | 0.23 | 0.31 | 298 | 山东 | 2083 | 2 | 0.22 | 0.33 | 0.65 |
| 258 | 山东 | 20000 | 20 | 0.06 | 0.21 | 0.29 | 299 | 山东 | 4300 | 4 | 0.18 | 0.19 | 0.93 |
| 259 | 山东 | 9400 | 9 | 0.06 | 0.22 | 0.28 | 300 | 山东 | 21600 | 18 | 0.10 | 0.16 | 0.59 |
| 260 | 山东 | 4200 | 4 | 0.09 | 0.24 | 0.38 | 301 | 山东 | 1984 | 2 | 0.33 | 0.40 | 0.82 |
| 261 | 山东 | 4500 | 5 | 0.07 | 0.22 | 0.30 | 302 | 山东 | 1120 | 1 | 0.34 | 0.58 | 0.59 |
| 262 | 山东 | 6300 | 7 | 0.06 | 0.23 | 0.27 | 303 | 山东 | 1200 | 1 | 0.35 | 0.56 | 0.62 |
| 263 | 山东 | 24000 | 24 | 0.06 | 0.22 | 0.28 | 304 | 山东 | 49805 | 50 | 0.02 | 0.02 | 0.98 |
| 264 | 山东 | 8800 | 11 | 0.05 | 0.22 | 0.23 | 305 | 山东 | 4500 | 4 | 0.18 | 0.19 | 0.94 |
| 265 | 山东 | 5500 | 6 | 0.06 | 0.21 | 0.29 | 306 | 山东 | 152375 | 150 | 0.01 | 0.10 | 0.12 |
| 266 | 山东 | 11000 | 11 | 0.06 | 0.23 | 0.28 | 307 | 山东 | 2532 | 2 | 0.29 | 0.31 | 0.91 |
| 267 | 山东 | 8000 | 8 | 0.07 | 0.23 | 0.28 | 308 | 山东 | 1620 | 2 | 0.23 | 0.42 | 0.55 |
| 268 | 山东 | 6000 | 6 | 0.06 | 0.22 | 0.28 | 309 | 山东 | 6432 | 6 | 0.07 | 0.11 | 0.62 |
| 269 | 山东 | 4950 | 6 | 0.06 | 0.22 | 0.28 | 310 | 山东 | 3652 | 4 | 0.11 | 0.19 | 0.55 |
| 270 | 山东 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.37 | 0.40 | 311 | 山东 | 2156 | 2 | 0.15 | 0.29 | 0.51 |
| 271 | 山东 | 7000 | 7 | 0.06 | 0.23 | 0.28 | 312 | 山东 | 7500 | 7 | 0.06 | 0.15 | 0.40 |
| 313 | 山东 | 4000 | 4 | 0.12 | 0.26 | 0.45 | 354 | 山东 | 3000 | 3 | 0.19 | 0.30 | 0.61 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|------|------|------|-----|----|-------|----|------|------|------|
| 314 | 山东 | 6000 | 6 | 0.10 | 0.27 | 0.35 | 355 | 山东 | 2000 | 2 | 0.18 | 0.33 | 0.55 |
| 315 | 山东 | 1100 | 1 | 0.40 | 0.62 | 0.64 | 356 | 山东 | 500 | 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 316 | 山东 | 4000 | 4 | 0.09 | 0.23 | 0.40 | 357 | 山东 | 900 | 1 | 0.33 | 0.53 | 0.62 |
| 317 | 山东 | 5000 | 5 | 0.09 | 0.21 | 0.44 | 358 | 山东 | 800 | 1 | 0.58 | 0.65 | 0.88 |
| 318 | 山东 | 3200 | 3 | 0.13 | 0.30 | 0.44 | 359 | 山东 | 450 | 1 | 0.33 | 0.61 | 0.53 |
| 319 | 山东 | 6000 | 6 | 0.07 | 0.19 | 0.40 | 360 | 山东 | 2500 | 3 | 0.15 | 0.30 | 0.49 |
| 320 | 山东 | 6000 | 6 | 0.06 | 0.17 | 0.38 | 361 | 山东 | 6000 | 6 | 0.14 | 0.25 | 0.57 |
| 321 | 山东 | 5000 | 5 | 0.11 | 0.27 | 0.40 | 362 | 山东 | 2000 | 2 | 0.33 | 0.47 | 0.71 |
| 322 | 山东 | 5500 | 5 | 0.08 | 0.19 | 0.43 | 363 | 山东 | 1000 | 1 | 0.36 | 0.51 | 0.71 |
| 323 | 山东 | 2100 | 2 | 0.19 | 0.38 | 0.51 | 364 | 山东 | 850 | 1 | 0.31 | 0.52 | 0.59 |
| 324 | 山东 | 3200 | 3 | 0.13 | 0.30 | 0.44 | 365 | 山东 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.33 | 0.55 |
| 325 | 山东 | 10000 | 10 | 0.11 | 0.30 | 0.38 | 366 | 山东 | 800 | 1 | 0.29 | 0.49 | 0.59 |
| 326 | 山东 | 120000 | 120 | 0.11 | 0.31 | 0.37 | 367 | 山东 | 5500 | 6 | 0.26 | 0.43 | 0.62 |
| 327 | 山东 | 5000 | 5 | 0.24 | 0.37 | 0.66 | 368 | 山东 | 4500 | 4 | 0.25 | 0.42 | 0.60 |
| 328 | 山东 | 4000 | 5 | 0.23 | 0.36 | 0.65 | 369 | 山东 | 5500 | 5 | 0.27 | 0.42 | 0.66 |
| 329 | 山东 | 5200 | 7 | 0.19 | 0.34 | 0.56 | 370 | 山东 | 3900 | 4 | 0.25 | 0.41 | 0.61 |
| 330 | 山东 | 7200 | 8 | 0.21 | 0.33 | 0.63 | 371 | 山东 | 4200 | 4 | 0.23 | 0.42 | 0.53 |
| 331 | 山东 | 4000 | 4 | 0.23 | 0.34 | 0.68 | 372 | 山东 | 4000 | 4 | 0.22 | 0.40 | 0.55 |
| 332 | 山东 | 8500 | 10 | 0.20 | 0.34 | 0.60 | 373 | 山东 | 3000 | 3 | 0.23 | 0.42 | 0.54 |
| 333 | 山东 | 6270 | 7 | 0.19 | 0.32 | 0.59 | 374 | 山东 | 5500 | 6 | 0.18 | 0.39 | 0.45 |
| 334 | 山东 | 3000 | 5 | 0.14 | 0.32 | 0.44 | 375 | 山东 | 5500 | 6 | 0.27 | 0.43 | 0.61 |
| 335 | 山东 | 13300 | 19 | 0.17 | 0.34 | 0.50 | 376 | 山东 | 6500 | 7 | 0.26 | 0.41 | 0.63 |
| 336 | 山东 | 6000 | 6 | 0.24 | 0.36 | 0.67 | 377 | 山东 | 1000 | 1 | 0.40 | 0.65 | 0.62 |
| 337 | 山东 | 4200 | 6 | 0.15 | 0.33 | 0.44 | 378 | 山东 | 2700 | 3 | 0.27 | 0.44 | 0.61 |
| 338 | 山东 | 5000 | 5 | 0.20 | 0.33 | 0.61 | 379 | 山东 | 6000 | 6 | 0.27 | 0.43 | 0.62 |
| 339 | 山东 | 5000 | 5 | 0.20 | 0.33 | 0.61 | 380 | 山东 | 3600 | 4 | 0.20 | 0.41 | 0.48 |
| 340 | 山东 | 4500 | 5 | 0.21 | 0.33 | 0.63 | 381 | 山东 | 4500 | 5 | 0.27 | 0.44 | 0.61 |
| 341 | 山东 | 1500 | 2 | 0.33 | 0.60 | 0.55 | 382 | 山东 | 3000 | 3 | 0.19 | 0.37 | 0.51 |
| 342 | 山东 | 4800 | 4 | 0.11 | 0.28 | 0.41 | 383 | 山东 | 11000 | 11 | 0.30 | 0.32 | 0.93 |
| 343 | 山东 | 24000 | 3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 384 | 山东 | 7880 | 8 | 0.09 | 0.23 | 0.38 |
| 344 | 山东 | 7000 | 7 | 0.08 | 0.21 | 0.36 | 385 | 山东 | 3000 | 5 | 0.07 | 0.28 | 0.24 |
| 345 | 山东 | 3000 | 3 | 0.13 | 0.38 | 0.33 | 386 | 山东 | 5800 | 6 | 0.11 | 0.30 | 0.37 |
| 346 | 山东 | 2900 | 2 | 0.27 | 0.58 | 0.47 | 387 | 山东 | 3000 | 5 | 0.07 | 0.26 | 0.25 |
| 347 | 山东 | 3600 | 3 | 0.25 | 0.62 | 0.40 | 388 | 山东 | 1500 | 3 | 0.09 | 0.32 | 0.28 |
| 348 | 山东 | 3000 | 3 | 0.13 | 0.45 | 0.28 | 389 | 山东 | 3000 | 4 | 0.09 | 0.29 | 0.29 |
| 349 | 山东 | 1000 | 1 | 0.35 | 0.54 | 0.66 | 390 | 山东 | 3000 | 5 | 0.07 | 0.29 | 0.23 |
| 350 | 山东 | 2200 | 2 | 0.21 | 0.38 | 0.54 | 391 | 山东 | 1800 | 3 | 0.08 | 0.30 | 0.25 |
| 351 | 山东 | 500 | 0 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 392 | 山东 | 4000 | 6 | 0.08 | 0.30 | 0.25 |
| 352 | 山东 | 2300 | 2 | 0.21 | 0.36 | 0.58 | 393 | 山东 | 1500 | 2 | 0.14 | 0.38 | 0.37 |
| 353 | 山东 | 1500 | 2 | 0.25 | 0.40 | 0.62 | 394 | 山东 | 2200 | 3 | 0.09 | 0.31 | 0.29 |
| 395 | 山东 | 3000 | 5 | 0.07 | 0.28 | 0.24 | 436 | 山东 | 1800 | 2 | 0.30 | 0.49 | 0.62 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-------|----|------|------|------|-----|----|--------|-----|------|------|------|
| 396 | 山东 | 1500 | 2 | 0.14 | 0.38 | 0.37 | 437 | 山东 | 24000 | 30 | 0.06 | 0.22 | 0.28 |
| 397 | 山东 | 6400 | 7 | 0.10 | 0.29 | 0.35 | 438 | 山东 | 15000 | 20 | 0.08 | 0.24 | 0.33 |
| 398 | 山东 | 33000 | 50 | 0.10 | 0.26 | 0.39 | 439 | 山东 | 9000 | 10 | 0.19 | 0.45 | 0.42 |
| 399 | 山东 | 6700 | 6 | 0.25 | 0.43 | 0.59 | 440 | 山东 | 1600 | 2 | 0.20 | 0.35 | 0.57 |
| 400 | 山东 | 12000 | 10 | 0.21 | 0.42 | 0.50 | 441 | 山东 | 3600 | 4 | 0.08 | 0.29 | 0.29 |
| 401 | 山东 | 4800 | 4 | 0.23 | 0.40 | 0.57 | 442 | 山东 | 800 | 1 | 0.30 | 0.52 | 0.57 |
| 402 | 山东 | 12000 | 10 | 0.24 | 0.45 | 0.54 | 443 | 山东 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.37 | 0.40 |
| 403 | 山东 | 14400 | 12 | 0.24 | 0.45 | 0.54 | 444 | 山东 | 2000 | 2 | 0.20 | 0.34 | 0.60 |
| 404 | 山东 | 21000 | 18 | 0.24 | 0.43 | 0.55 | 445 | 山东 | 2000 | 2 | 0.20 | 0.34 | 0.59 |
| 405 | 山东 | 4400 | 4 | 0.17 | 0.39 | 0.44 | 446 | 安徽 | 8000 | 10 | 0.13 | 0.26 | 0.50 |
| 406 | 山东 | 7200 | 6 | 0.27 | 0.43 | 0.63 | 447 | 安徽 | 18000 | 20 | 0.31 | 0.37 | 0.85 |
| 407 | 山东 | 7000 | 7 | 0.17 | 0.38 | 0.45 | 448 | 安徽 | 8100 | 9 | 0.32 | 0.37 | 0.85 |
| 408 | 山东 | 1200 | 1 | 0.37 | 0.64 | 0.58 | 449 | 安徽 | 6300 | 9 | 0.26 | 0.36 | 0.71 |
| 409 | 山东 | 2400 | 2 | 0.43 | 0.57 | 0.76 | 450 | 安徽 | 9000 | 9 | 0.71 | 1.00 | 0.71 |
| 410 | 山东 | 4600 | 4 | 0.26 | 0.42 | 0.61 | 451 | 安徽 | 280000 | 400 | 0.26 | 0.37 | 0.70 |
| 411 | 山东 | 2500 | 2 | 0.35 | 0.51 | 0.69 | 452 | 安徽 | 11700 | 13 | 0.34 | 0.41 | 0.82 |
| 412 | 山东 | 7200 | 6 | 0.28 | 0.46 | 0.60 | 453 | 安徽 | 368000 | 440 | 0.49 | 0.50 | 0.98 |
| 413 | 山东 | 7400 | 6 | 0.29 | 0.48 | 0.61 | 454 | 安徽 | 11700 | 13 | 0.37 | 0.46 | 0.81 |
| 414 | 山东 | 3000 | 4 | 0.12 | 0.37 | 0.31 | 455 | 安徽 | 16200 | 18 | 0.29 | 0.33 | 0.88 |
| 415 | 山东 | 1100 | 2 | 0.18 | 0.50 | 0.36 | 456 | 安徽 | 12600 | 14 | 0.33 | 0.40 | 0.83 |
| 416 | 山东 | 1650 | 2 | 0.15 | 0.41 | 0.37 | 457 | 安徽 | 2700 | 3 | 0.33 | 0.39 | 0.84 |
| 417 | 山东 | 1500 | 2 | 0.14 | 0.46 | 0.30 | 458 | 安徽 | 9000 | 10 | 0.35 | 0.43 | 0.81 |
| 418 | 山东 | 1600 | 2 | 0.18 | 0.45 | 0.39 | 459 | 安徽 | 2700 | 3 | 0.37 | 0.46 | 0.81 |
| 419 | 山东 | 1700 | 2 | 0.17 | 0.48 | 0.35 | 460 | 安徽 | 5000 | 5 | 0.37 | 0.44 | 0.85 |
| 420 | 山东 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.54 | 0.28 | 461 | 安徽 | 5300 | 7 | 0.26 | 0.45 | 0.58 |
| 421 | 山东 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.41 | 0.46 | 462 | 安徽 | 9000 | 10 | 0.29 | 0.37 | 0.77 |
| 422 | 山东 | 3400 | 4 | 0.19 | 0.56 | 0.34 | 463 | 安徽 | 13000 | 12 | 0.30 | 0.35 | 0.84 |
| 423 | 山东 | 2000 | 3 | 0.10 | 0.35 | 0.30 | 464 | 安徽 | 5000 | 6 | 0.29 | 0.44 | 0.66 |
| 424 | 山东 | 4700 | 5 | 0.23 | 0.44 | 0.53 | 465 | 安徽 | 55000 | 60 | 0.33 | 0.45 | 0.74 |
| 425 | 山东 | 3000 | 3 | 0.23 | 0.44 | 0.52 | 466 | 安徽 | 70000 | 75 | 0.38 | 0.47 | 0.82 |
| 426 | 山东 | 3200 | 4 | 0.21 | 0.39 | 0.52 | 467 | 安徽 | 25000 | 25 | 0.36 | 0.41 | 0.87 |
| 427 | 山东 | 3000 | 5 | 0.15 | 0.34 | 0.43 | 468 | 安徽 | 20000 | 23 | 0.36 | 0.45 | 0.80 |
| 428 | 山东 | 6000 | 7 | 0.25 | 0.37 | 0.68 | 469 | 安徽 | 55000 | 55 | 0.27 | 0.34 | 0.80 |
| 429 | 山东 | 13000 | 14 | 0.27 | 0.38 | 0.72 | 470 | 安徽 | 3500 | 4 | 0.36 | 0.46 | 0.80 |
| 430 | 山东 | 2800 | 4 | 0.21 | 0.39 | 0.52 | 471 | 安徽 | 9500 | 10 | 0.27 | 0.35 | 0.75 |
| 431 | 山东 | 900 | 1 | 0.36 | 0.61 | 0.59 | 472 | 安徽 | 6000 | 7 | 0.23 | 0.34 | 0.70 |
| 432 | 山东 | 900 | 1 | 0.45 | 0.58 | 0.77 | 473 | 安徽 | 5500 | 6 | 0.26 | 0.35 | 0.73 |
| 433 | 山东 | 1000 | 1 | 0.40 | 0.60 | 0.66 | 474 | 安徽 | 1540 | 2 | 0.19 | 0.43 | 0.43 |
| 434 | 山东 | 4500 | 6 | 0.24 | 0.37 | 0.65 | 475 | 安徽 | 136000 | 160 | 0.24 | 0.46 | 0.52 |
| 435 | 山东 | 2500 | 3 | 0.20 | 0.36 | 0.57 | 476 | 安徽 | 5500 | 7 | 0.26 | 0.45 | 0.58 |
| 477 | 安徽 | 7200 | 9 | 0.22 | 0.44 | 0.50 | 518 | 安徽 | 7500 | 8 | 0.14 | 0.27 | 0.50 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|------|------|------|-----|----|--------|-----|------|------|------|
| 478 | 安徽 | 850 | 3 | 0.07 | 0.43 | 0.16 | 519 | 安徽 | 3400 | 4 | 0.11 | 0.27 | 0.40 |
| 479 | 安徽 | 1500 | 2 | 0.21 | 0.47 | 0.46 | 520 | 安徽 | 3200 | 4 | 0.11 | 0.29 | 0.39 |
| 480 | 安徽 | 42100 | 48 | 0.25 | 0.47 | 0.52 | 521 | 安徽 | 3500 | 4 | 0.14 | 0.30 | 0.48 |
| 481 | 安徽 | 26000 | 30 | 0.22 | 0.40 | 0.56 | 522 | 安徽 | 2000 | 2 | 0.22 | 0.38 | 0.58 |
| 482 | 安徽 | 900 | 1 | 0.33 | 0.57 | 0.57 | 523 | 江苏 | 29350 | 59 | 0.06 | 0.29 | 0.20 |
| 483 | 安徽 | 4320 | 5 | 0.10 | 0.28 | 0.35 | 524 | 江苏 | 60000 | 100 | 0.07 | 0.33 | 0.22 |
| 484 | 安徽 | 5900 | 6 | 0.10 | 0.23 | 0.45 | 525 | 江苏 | 1884 | 3 | 0.07 | 0.37 | 0.20 |
| 485 | 安徽 | 2500 | 3 | 0.15 | 0.34 | 0.44 | 526 | 江苏 | 1350 | 3 | 0.07 | 0.32 | 0.20 |
| 486 | 安徽 | 3600 | 4 | 0.08 | 0.27 | 0.31 | 527 | 江苏 | 1600 | 3 | 0.07 | 0.38 | 0.19 |
| 487 | 安徽 | 2100 | 3 | 0.09 | 0.30 | 0.29 | 528 | 江苏 | 45100 | 82 | 0.06 | 0.29 | 0.22 |
| 488 | 安徽 | 1400 | 2 | 0.23 | 0.46 | 0.50 | 529 | 江苏 | 39000 | 60 | 0.08 | 0.30 | 0.25 |
| 489 | 安徽 | 2250 | 3 | 0.14 | 0.33 | 0.41 | 530 | 江苏 | 12000 | 20 | 0.07 | 0.28 | 0.24 |
| 490 | 安徽 | 3700 | 4 | 0.10 | 0.30 | 0.35 | 531 | 江苏 | 6500 | 10 | 0.07 | 0.25 | 0.29 |
| 491 | 安徽 | 4200 | 4 | 0.09 | 0.26 | 0.36 | 532 | 江苏 | 9000 | 15 | 0.06 | 0.30 | 0.20 |
| 492 | 安徽 | 600 | 1 | 0.59 | 0.80 | 0.73 | 533 | 江苏 | 150000 | 247 | 0.06 | 0.28 | 0.23 |
| 493 | 安徽 | 2800 | 3 | 0.13 | 0.33 | 0.40 | 534 | 江苏 | 7600 | 10 | 0.08 | 0.28 | 0.28 |
| 494 | 安徽 | 6000 | 8 | 0.15 | 0.37 | 0.41 | 535 | 江苏 | 1900 | 3 | 0.08 | 0.29 | 0.26 |
| 495 | 安徽 | 5810 | 8 | 0.15 | 0.37 | 0.41 | 536 | 江苏 | 150000 | 212 | 0.06 | 0.27 | 0.22 |
| 496 | 安徽 | 2900 | 4 | 0.16 | 0.40 | 0.41 | 537 | 江苏 | 6000 | 10 | 0.04 | 0.11 | 0.37 |
| 497 | 安徽 | 8000 | 11 | 0.14 | 0.37 | 0.38 | 538 | 江苏 | 7495 | 12 | 0.07 | 0.28 | 0.24 |
| 498 | 安徽 | 11000 | 15 | 0.14 | 0.37 | 0.39 | 539 | 江苏 | 6082 | 10 | 0.07 | 0.28 | 0.23 |
| 499 | 安徽 | 3700 | 5 | 0.21 | 0.40 | 0.53 | 540 | 江苏 | 3349 | 5 | 0.06 | 0.27 | 0.21 |
| 500 | 安徽 | 4000 | 6 | 0.15 | 0.38 | 0.39 | 541 | 江苏 | 2790 | 5 | 0.52 | 0.83 | 0.62 |
| 501 | 安徽 | 2700 | 4 | 0.15 | 0.38 | 0.39 | 542 | 江苏 | 3597 | 6 | 0.06 | 0.28 | 0.21 |
| 502 | 安徽 | 5500 | 8 | 0.15 | 0.38 | 0.40 | 543 | 江苏 | 3250 | 5 | 0.06 | 0.26 | 0.23 |
| 503 | 安徽 | 6100 | 9 | 0.16 | 0.38 | 0.42 | 544 | 江苏 | 3000 | 5 | 0.06 | 0.27 | 0.20 |
| 504 | 安徽 | 600 | 1 | 0.35 | 0.68 | 0.51 | 545 | 江苏 | 7683 | 12 | 0.06 | 0.29 | 0.23 |
| 505 | 安徽 | 1800 | 3 | 0.16 | 0.39 | 0.41 | 546 | 江苏 | 3346 | 5 | 0.07 | 0.30 | 0.24 |
| 506 | 安徽 | 2500 | 4 | 0.14 | 0.36 | 0.38 | 547 | 江苏 | 10470 | 17 | 0.06 | 0.28 | 0.23 |
| 507 | 安徽 | 6000 | 8 | 0.14 | 0.37 | 0.39 | 548 | 江苏 | 22440 | 34 | 0.06 | 0.27 | 0.23 |
| 508 | 安徽 | 3000 | 4 | 0.14 | 0.38 | 0.38 | 549 | 江苏 | 455 | 1 | 0.65 | 0.89 | 0.74 |
| 509 | 安徽 | 11000 | 12 | 0.17 | 0.36 | 0.48 | 550 | 江苏 | 4800 | 6 | 0.18 | 0.38 | 0.46 |
| 510 | 安徽 | 9000 | 9 | 0.22 | 0.31 | 0.71 | 551 | 江苏 | 2600 | 3 | 0.19 | 0.39 | 0.49 |
| 511 | 安徽 | 3600 | 3 | 0.15 | 0.29 | 0.51 | 552 | 江苏 | 300 | 1 | 0.23 | 0.68 | 0.34 |
| 512 | 安徽 | 3600 | 4 | 0.08 | 0.24 | 0.35 | 553 | 江苏 | 1500 | 2 | 0.26 | 0.43 | 0.60 |
| 513 | 安徽 | 12000 | 12 | 0.13 | 0.20 | 0.64 | 554 | 江苏 | 2200 | 2 | 0.21 | 0.42 | 0.49 |
| 514 | 安徽 | 3000 | 3 | 0.15 | 0.31 | 0.49 | 555 | 江苏 | 1700 | 2 | 0.22 | 0.41 | 0.54 |
| 515 | 安徽 | 5000 | 5 | 0.13 | 0.23 | 0.54 | 556 | 江苏 | 2500 | 3 | 0.20 | 0.38 | 0.52 |
| 516 | 安徽 | 650000 | 650 | 0.27 | 0.33 | 0.81 | 557 | 江苏 | 120000 | 150 | 0.24 | 0.39 | 0.63 |
| 517 | 安徽 | 5000 | 5 | 0.11 | 0.25 | 0.45 | 558 | 江苏 | 1400 | 2 | 0.14 | 0.39 | 0.36 |
| 559 | 江苏 | 2000 | 2 | 0.22 | 0.40 | 0.55 | 600 | 江苏 | 6200 | 8 | 0.37 | 0.92 | 0.41 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-------|------|------|------|-----|----|------|----|------|------|------|
| 560 | 江苏 | 2500 | 3 | 0.14 | 0.35 | 0.40 | 601 | 河南 | 2000 | 4 | 0.07 | 0.28 | 0.24 |
| 561 | 江苏 | 13500 | 15 | 0.15 | 0.35 | 0.43 | 602 | 河南 | 1200 | 2 | 0.11 | 0.36 | 0.31 |
| 562 | 江苏 | 193800 | 228 | 0.27 | 0.37 | 0.74 | 603 | 河南 | 2800 | 3 | 0.14 | 0.35 | 0.41 |
| 563 | 江苏 | 1000 | 1 | 0.37 | 0.62 | 0.60 | 604 | 河南 | 2000 | 4 | 0.09 | 0.36 | 0.24 |
| 564 | 江苏 | 1680 | 2 | 0.12 | 0.36 | 0.33 | 605 | 河南 | 800 | 2 | 0.13 | 0.47 | 0.28 |
| 565 | 江苏 | 172550 | 203 | 0.28 | 0.38 | 0.73 | 606 | 河南 | 500 | 1 | 0.18 | 0.56 | 0.33 |
| 566 | 江苏 | 7000 | 12 | 0.07 | 0.28 | 0.24 | 607 | 河南 | 3000 | 5 | 0.10 | 0.39 | 0.24 |
| 567 | 江苏 | 4000 | 5 | 0.13 | 0.34 | 0.39 | 608 | 河南 | 2000 | 3 | 0.11 | 0.38 | 0.27 |
| 568 | 江苏 | 1800 | 2 | 0.23 | 0.41 | 0.56 | 609 | 河南 | 600 | 1 | 0.22 | 0.54 | 0.41 |
| 569 | 江苏 | 1000 | 1 | 0.37 | 0.60 | 0.62 | 610 | 河南 | 2000 | 4 | 0.09 | 0.39 | 0.23 |
| 570 | 江苏 | 7225 | 9 | 0.21 | 0.37 | 0.57 | 611 | 河南 | 3000 | 6 | 0.09 | 0.39 | 0.23 |
| 571 | 江苏 | 500 | 1 | 0.72 | 0.87 | 0.83 | 612 | 河南 | 400 | 1 | 0.58 | 0.94 | 0.61 |
| 572 | 江苏 | 1100 | 1 | 0.34 | 0.58 | 0.58 | 613 | 河南 | 3000 | 3 | 0.16 | 0.40 | 0.39 |
| 573 | 江苏 | 1120 | 2 | 0.17 | 0.41 | 0.42 | 614 | 河南 | 3000 | 3 | 0.19 | 0.39 | 0.49 |
| 574 | 江苏 | 4000 | 4 | 0.16 | 0.33 | 0.49 | 615 | 河南 | 3000 | 5 | 0.07 | 0.20 | 0.35 |
| 575 | 江苏 | 2240 | 3 | 0.11 | 0.39 | 0.29 | 616 | 河南 | 1000 | 3 | 0.04 | 0.30 | 0.14 |
| 576 | 江苏 | 108000 | 180 | 0.15 | 0.51 | 0.30 | 617 | 河南 | 800 | 2 | 0.07 | 0.39 | 0.19 |
| 577 | 江苏 | 108600 | 216 | 0.10 | 0.42 | 0.25 | 618 | 河南 | 800 | 2 | 0.07 | 0.39 | 0.19 |
| 578 | 江苏 | 75000 | 150 | 0.10 | 0.42 | 0.25 | 619 | 河南 | 1400 | 7 | 0.01 | 0.16 | 0.09 |
| 579 | 江苏 | 71500 | 130 | 0.09 | 0.41 | 0.22 | 620 | 河南 | 3500 | 9 | 0.02 | 0.18 | 0.13 |
| 580 | 江苏 | 49500 | 90 | 0.14 | 0.37 | 0.38 | 621 | 河南 | 1000 | 2 | 0.09 | 0.36 | 0.26 |
| 581 | 江苏 | 100100 | 143 | 0.23 | 0.44 | 0.53 | 622 | 河南 | 2400 | 6 | 0.03 | 0.20 | 0.15 |
| 582 | 江苏 | 82200 | 149.4 | 0.14 | 0.38 | 0.38 | 623 | 河南 | 5600 | 8 | 0.05 | 0.22 | 0.24 |
| 583 | 江苏 | 96000 | 192 | 0.08 | 0.39 | 0.21 | 624 | 河南 | 1200 | 4 | 0.03 | 0.24 | 0.12 |
| 584 | 江苏 | 84400 | 165.5 | 0.11 | 0.47 | 0.23 | 625 | 河南 | 1200 | 4 | 0.03 | 0.23 | 0.12 |
| 585 | 江苏 | 70700 | 128.6 | 0.11 | 0.41 | 0.27 | 626 | 河南 | 1500 | 3 | 0.06 | 0.29 | 0.22 |
| 586 | 江苏 | 118500 | 237 | 0.13 | 0.48 | 0.26 | 627 | 河南 | 2000 | 4 | 0.05 | 0.24 | 0.20 |
| 587 | 江苏 | 80100 | 145.7 | 0.09 | 0.37 | 0.23 | 628 | 河南 | 1300 | 3 | 0.05 | 0.29 | 0.19 |
| 588 | 江苏 | 31650 | 63 | 0.09 | 0.37 | 0.24 | 629 | 河南 | 3300 | 6 | 0.04 | 0.20 | 0.22 |
| 589 | 江苏 | 68600 | 137 | 0.09 | 0.39 | 0.23 | 630 | 河南 | 5000 | 10 | 0.04 | 0.20 | 0.19 |
| 590 | 江苏 | 61800 | 115 | 0.10 | 0.42 | 0.24 | 631 | 河南 | 1600 | 2 | 0.15 | 0.41 | 0.36 |
| 591 | 江苏 | 900 | 2 | 0.14 | 0.61 | 0.24 | 632 | 河南 | 1700 | 2 | 0.16 | 0.41 | 0.38 |
| 592 | 江苏 | 1300 | 2 | 0.13 | 0.49 | 0.26 | 633 | 河南 | 2000 | 3 | 0.14 | 0.44 | 0.32 |
| 593 | 江苏 | 39000 | 60 | 0.15 | 0.47 | 0.32 | 634 | 河南 | 2786 | 4 | 0.14 | 0.43 | 0.33 |
| 594 | 江苏 | 65000 | 100 | 0.15 | 0.47 | 0.32 | 635 | 河南 | 4130 | 6 | 0.15 | 0.45 | 0.33 |
| 595 | 江苏 | 2000 | 3 | 0.16 | 0.49 | 0.32 | 636 | 河南 | 1740 | 3 | 0.11 | 0.47 | 0.24 |
| 596 | 江苏 | 78000 | 120 | 0.23 | 0.61 | 0.38 | 637 | 河南 | 1050 | 2 | 0.18 | 0.48 | 0.37 |
| 597 | 江苏 | 119000 | 170 | 0.28 | 0.61 | 0.46 | 638 | 河南 | 2385 | 4 | 0.11 | 0.42 | 0.25 |
| 598 | 江苏 | 144000 | 200 | 0.29 | 0.64 | 0.46 | 639 | 河南 | 3120 | 5 | 0.13 | 0.51 | 0.26 |
| 599 | 江苏 | 57600 | 80 | 0.19 | 0.56 | 0.34 | 640 | 河南 | 1125 | 2 | 0.19 | 0.49 | 0.38 |
| 641 | 河南 | 1460 | 3 | 0.09 | 0.44 | 0.21 | 682 | 河南 | 9000 | 15 | 0.18 | 0.51 | 0.36 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-------|----|------|------|------|-----|----|--------|-----|------|------|------|
| 642 | 河南 | 4000 | 5 | 0.21 | 0.42 | 0.50 | 683 | 河南 | 20000 | 30 | 0.18 | 0.42 | 0.43 |
| 643 | 河南 | 2040 | 3 | 0.12 | 0.43 | 0.29 | 684 | 河南 | 9000 | 13 | 0.19 | 0.43 | 0.44 |
| 644 | 河南 | 4800 | 6 | 0.14 | 0.32 | 0.45 | 685 | 河南 | 8000 | 12 | 0.15 | 0.39 | 0.39 |
| 645 | 河南 | 3000 | 3 | 0.17 | 0.34 | 0.50 | 686 | 河南 | 6000 | 8 | 0.19 | 0.50 | 0.38 |
| 646 | 河南 | 2000 | 3 | 0.15 | 0.35 | 0.42 | 687 | 河南 | 28000 | 40 | 0.19 | 0.43 | 0.45 |
| 647 | 河南 | 3400 | 4 | 0.16 | 0.32 | 0.48 | 688 | 河南 | 24000 | 30 | 0.07 | 0.27 | 0.24 |
| 648 | 河南 | 3000 | 3 | 0.14 | 0.32 | 0.44 | 689 | 河南 | 1300 | 2 | 0.18 | 0.45 | 0.41 |
| 649 | 河南 | 3000 | 3 | 0.19 | 0.37 | 0.51 | 690 | 河南 | 3600 | 5 | 0.19 | 0.34 | 0.56 |
| 650 | 河南 | 2400 | 3 | 0.13 | 0.32 | 0.41 | 691 | 河南 | 3600 | 5 | 0.18 | 0.32 | 0.58 |
| 651 | 河南 | 4000 | 4 | 0.16 | 0.33 | 0.49 | 692 | 河南 | 4000 | 5 | 0.22 | 0.45 | 0.49 |
| 652 | 河南 | 4000 | 4 | 0.19 | 0.37 | 0.51 | 693 | 河南 | 2400 | 4 | 0.16 | 0.42 | 0.39 |
| 653 | 河南 | 2000 | 2 | 0.22 | 0.39 | 0.57 | 694 | 河南 | 18000 | 20 | 0.29 | 0.43 | 0.67 |
| 654 | 河南 | 4800 | 6 | 0.13 | 0.31 | 0.41 | 695 | 河南 | 20000 | 25 | 0.35 | 0.49 | 0.72 |
| 655 | 河南 | 4950 | 6 | 0.11 | 0.22 | 0.51 | 696 | 河南 | 8800 | 22 | 0.24 | 0.48 | 0.49 |
| 656 | 河南 | 4800 | 6 | 0.14 | 0.32 | 0.45 | 697 | 河南 | 6000 | 12 | 0.30 | 0.49 | 0.61 |
| 657 | 河南 | 30000 | 30 | 0.22 | 0.55 | 0.40 | 698 | 河南 | 3000 | 6 | 0.30 | 0.51 | 0.60 |
| 658 | 河南 | 30000 | 30 | 0.22 | 0.55 | 0.40 | 699 | 河南 | 1200 | 2 | 0.37 | 0.53 | 0.70 |
| 659 | 河南 | 17600 | 22 | 0.52 | 0.61 | 0.84 | 700 | 河南 | 4000 | 5 | 0.45 | 0.51 | 0.88 |
| 660 | 河南 | 4000 | 5 | 0.44 | 0.67 | 0.66 | 701 | 河南 | 6600 | 11 | 0.17 | 0.43 | 0.39 |
| 661 | 河南 | 3500 | 4 | 0.59 | 0.78 | 0.76 | 702 | 河南 | 10000 | 10 | 0.30 | 0.46 | 0.65 |
| 662 | 河南 | 9600 | 12 | 0.56 | 0.69 | 0.82 | 703 | 河南 | 15000 | 15 | 0.07 | 0.22 | 0.33 |
| 663 | 河南 | 3200 | 4 | 0.51 | 0.60 | 0.85 | 704 | 河南 | 24800 | 25 | 0.29 | 0.43 | 0.67 |
| 664 | 河南 | 5600 | 7 | 0.50 | 0.59 | 0.85 | 705 | 河南 | 11000 | 12 | 0.27 | 0.42 | 0.63 |
| 665 | 河南 | 10000 | 20 | 0.30 | 0.51 | 0.60 | 706 | 河南 | 9500 | 10 | 0.28 | 0.43 | 0.65 |
| 666 | 河南 | 3200 | 4 | 0.35 | 0.38 | 0.94 | 707 | 河南 | 150000 | 150 | 0.30 | 0.45 | 0.66 |
| 667 | 河南 | 10800 | 18 | 0.36 | 0.51 | 0.71 | 708 | 河南 | 8000 | 8 | 0.29 | 0.44 | 0.67 |
| 668 | 河南 | 2400 | 3 | 0.62 | 0.82 | 0.76 | 709 | 河南 | 7000 | 7 | 0.29 | 0.44 | 0.67 |
| 669 | 河南 | 13600 | 17 | 0.29 | 0.51 | 0.56 | 710 | 河南 | 7000 | 7 | 0.29 | 0.42 | 0.68 |
| 670 | 河南 | 10500 | 15 | 0.43 | 0.54 | 0.80 | 711 | 河南 | 10500 | 11 | 0.28 | 0.41 | 0.69 |
| 671 | 河南 | 4000 | 5 | 0.49 | 0.57 | 0.86 | 712 | 河南 | 20000 | 20 | 0.29 | 0.42 | 0.68 |
| 672 | 河南 | 10000 | 12 | 0.42 | 0.60 | 0.71 | 713 | 河南 | 19000 | 19 | 0.26 | 0.36 | 0.72 |
| 673 | 河南 | 5000 | 6 | 0.50 | 0.57 | 0.88 | 714 | 河南 | 13000 | 13 | 0.28 | 0.40 | 0.69 |
| 674 | 河南 | 10500 | 15 | 0.17 | 0.34 | 0.50 | 715 | 河南 | 8800 | 9 | 0.29 | 0.42 | 0.68 |
| 675 | 河南 | 6300 | 11 | 0.19 | 0.57 | 0.33 | 716 | 河南 | 210000 | 210 | 0.29 | 0.45 | 0.66 |
| 676 | 河南 | 8000 | 13 | 0.16 | 0.38 | 0.44 | 717 | 河南 | 8000 | 10 | 0.07 | 0.28 | 0.24 |
| 677 | 河南 | 4200 | 6 | 0.17 | 0.27 | 0.63 | 718 | 河南 | 1375 | 3 | 0.08 | 0.35 | 0.23 |
| 678 | 河南 | 3500 | 5 | 0.15 | 0.28 | 0.54 | 719 | 河南 | 2800 | 4 | 0.09 | 0.24 | 0.36 |
| 679 | 河南 | 600 | 1 | 0.24 | 0.60 | 0.40 | 720 | 河南 | 4000 | 4 | 0.10 | 0.29 | 0.35 |
| 680 | 河南 | 1400 | 2 | 0.21 | 0.51 | 0.40 | 721 | 河南 | 4000 | 4 | 0.11 | 0.31 | 0.36 |
| 681 | 河南 | 2700 | 3 | 0.25 | 0.45 | 0.55 | 722 | 河南 | 1700 | 2 | 0.16 | 0.45 | 0.36 |
| 723 | 河南 | 2800 | 4 | 0.07 | 0.26 | 0.25 | 764 | 河南 | 700 | 1 | 0.35 | 0.66 | 0.53 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-------|----|------|------|------|-----|----|-------|----|------|------|------|
| 724 | 河南 | 2800 | 4 | 0.07 | 0.32 | 0.21 | 765 | 河南 | 3500 | 5 | 0.19 | 0.43 | 0.44 |
| 725 | 河南 | 5700 | 6 | 0.17 | 0.34 | 0.51 | 766 | 河南 | 1500 | 2 | 0.21 | 0.48 | 0.44 |
| 726 | 河南 | 200 | 2 | 0.02 | 0.36 | 0.06 | 767 | 河南 | 5000 | 6 | 0.21 | 0.36 | 0.56 |
| 727 | 河南 | 2500 | 4 | 0.06 | 0.26 | 0.24 | 768 | 河南 | 700 | 1 | 0.28 | 0.62 | 0.45 |
| 728 | 河南 | 800 | 5 | 0.02 | 0.27 | 0.07 | 769 | 河南 | 7000 | 10 | 0.19 | 0.41 | 0.46 |
| 729 | 河南 | 4500 | 6 | 0.15 | 0.40 | 0.37 | 770 | 河南 | 4000 | 4 | 0.11 | 0.35 | 0.31 |
| 730 | 河南 | 4860 | 5 | 0.43 | 0.55 | 0.78 | 771 | 河南 | 700 | 1 | 0.28 | 0.59 | 0.48 |
| 731 | 河南 | 3700 | 4 | 0.44 | 0.56 | 0.79 | 772 | 河南 | 2100 | 3 | 0.19 | 0.43 | 0.45 |
| 732 | 河南 | 10920 | 12 | 0.42 | 0.54 | 0.79 | 773 | 河南 | 4200 | 7 | 0.16 | 0.42 | 0.39 |
| 733 | 河南 | 9200 | 10 | 0.44 | 0.55 | 0.79 | 774 | 河南 | 7600 | 6 | 0.12 | 0.32 | 0.37 |
| 734 | 河南 | 5400 | 6 | 0.43 | 0.55 | 0.78 | 775 | 河南 | 4000 | 5 | 0.06 | 0.19 | 0.31 |
| 735 | 河南 | 11500 | 12 | 0.45 | 0.56 | 0.79 | 776 | 河南 | 4100 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.35 |
| 736 | 河南 | 3700 | 4 | 0.45 | 0.57 | 0.79 | 777 | 河南 | 4200 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.35 |
| 737 | 河南 | 31300 | 32 | 0.49 | 0.60 | 0.82 | 778 | 河南 | 3300 | 4 | 0.09 | 0.25 | 0.34 |
| 738 | 河南 | 5450 | 6 | 0.44 | 0.56 | 0.78 | 779 | 河南 | 3420 | 4 | 0.08 | 0.24 | 0.34 |
| 739 | 河南 | 4850 | 5 | 0.44 | 0.57 | 0.77 | 780 | 河南 | 4000 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.34 |
| 740 | 河南 | 74000 | 78 | 0.47 | 0.59 | 0.80 | 781 | 河南 | 4300 | 5 | 0.07 | 0.20 | 0.33 |
| 741 | 河南 | 3400 | 4 | 0.45 | 0.58 | 0.78 | 782 | 河南 | 2900 | 3 | 0.12 | 0.31 | 0.39 |
| 742 | 河南 | 4210 | 5 | 0.44 | 0.56 | 0.78 | 783 | 河南 | 2800 | 3 | 0.12 | 0.31 | 0.37 |
| 743 | 河南 | 3680 | 4 | 0.45 | 0.58 | 0.78 | 784 | 河南 | 7600 | 10 | 0.04 | 0.15 | 0.28 |
| 744 | 河南 | 3550 | 4 | 0.43 | 0.56 | 0.76 | 785 | 河南 | 31000 | 37 | 0.36 | 0.73 | 0.50 |
| 745 | 河南 | 4000 | 6 | 0.31 | 0.67 | 0.45 | 786 | 河南 | 4700 | 6 | 0.06 | 0.17 | 0.33 |
| 746 | 河南 | 32000 | 40 | 0.32 | 0.64 | 0.51 | 787 | 河南 | 4200 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.36 |
| 747 | 河南 | 600 | 1 | 0.24 | 0.66 | 0.36 | 788 | 河南 | 9600 | 12 | 0.34 | 0.70 | 0.49 |
| 748 | 河南 | 2100 | 3 | 0.24 | 0.59 | 0.41 | 789 | 河南 | 5600 | 8 | 0.34 | 0.79 | 0.43 |
| 749 | 河南 | 28000 | 36 | 0.33 | 0.71 | 0.47 | 790 | 河南 | 5600 | 7 | 0.31 | 0.62 | 0.50 |
| 750 | 河南 | 3000 | 5 | 0.27 | 0.61 | 0.44 | 791 | 河南 | 45000 | 60 | 0.45 | 0.84 | 0.53 |
| 751 | 河南 | 4000 | 6 | 0.23 | 0.60 | 0.39 | 792 | 河南 | 11500 | 15 | 0.48 | 0.81 | 0.59 |
| 752 | 河南 | 2900 | 4 | 0.30 | 0.67 | 0.45 | 793 | 河南 | 5500 | 7 | 0.36 | 0.81 | 0.44 |
| 753 | 河南 | 4000 | 5 | 0.27 | 0.58 | 0.46 | 794 | 河南 | 6800 | 8 | 0.35 | 0.68 | 0.52 |
| 754 | 河南 | 4500 | 6 | 0.30 | 0.61 | 0.49 | 795 | 河南 | 4000 | 5 | 0.34 | 0.71 | 0.48 |
| 755 | 河南 | 3500 | 5 | 0.33 | 0.70 | 0.47 | 796 | 河南 | 2500 | 3 | 0.36 | 0.74 | 0.49 |
| 756 | 河南 | 3300 | 5 | 0.23 | 0.59 | 0.39 | 797 | 河南 | 8000 | 10 | 0.36 | 0.79 | 0.46 |
| 757 | 河南 | 2300 | 4 | 0.20 | 0.61 | 0.33 | 798 | 河南 | 6500 | 8 | 0.34 | 0.70 | 0.49 |
| 758 | 河南 | 4000 | 5 | 0.25 | 0.58 | 0.43 | 799 | 河南 | 6000 | 8 | 0.24 | 0.52 | 0.46 |
| 759 | 河南 | 3300 | 4 | 0.32 | 0.65 | 0.49 | 800 | 河南 | 6500 | 9 | 0.30 | 0.74 | 0.40 |
| 760 | 河南 | 1600 | 3 | 0.12 | 0.41 | 0.30 | 801 | 河南 | 7000 | 9 | 0.31 | 0.62 | 0.50 |
| 761 | 河南 | 2100 | 3 | 0.20 | 0.47 | 0.42 | 802 | 河南 | 41000 | 52 | 0.45 | 0.96 | 0.47 |
| 762 | 河南 | 5500 | 8 | 0.19 | 0.43 | 0.44 | 803 | 河南 | 5700 | 7 | 0.35 | 0.67 | 0.52 |
| 763 | 河南 | 700 | 1 | 0.28 | 0.65 | 0.43 | 804 | 河南 | 600 | 1 | 0.22 | 0.96 | 0.23 |
| 805 | 河南 | 800 | 1 | 0.30 | 0.86 | 0.35 | 846 | 河南 | 560 | 1 | 0.66 | 0.87 | 0.76 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------|-----|------|------|------|-----|----|-------|----|------|------|------|
| 806 | 河南 | 3000 | 4 | 0.29 | 0.58 | 0.50 | 847 | 河南 | 5040 | 6 | 0.36 | 0.50 | 0.72 |
| 807 | 河南 | 4500 | 5 | 0.38 | 0.71 | 0.54 | 848 | 河南 | 2975 | 4 | 0.43 | 0.60 | 0.72 |
| 808 | 河南 | 500000 | 500 | 0.13 | 0.43 | 0.31 | 849 | 河南 | 2440 | 3 | 0.47 | 0.66 | 0.72 |
| 809 | 河南 | 30000 | 30 | 0.39 | 0.63 | 0.63 | 850 | 河南 | 560 | 1 | 0.66 | 0.83 | 0.80 |
| 810 | 河南 | 15000 | 15 | 0.38 | 0.59 | 0.65 | 851 | 河南 | 960 | 1 | 0.46 | 0.67 | 0.69 |
| 811 | 河南 | 9000 | 10 | 0.29 | 0.66 | 0.45 | 852 | 河南 | 850 | 1 | 0.56 | 0.70 | 0.80 |
| 812 | 河南 | 20000 | 20 | 0.31 | 0.58 | 0.53 | 853 | 河南 | 900 | 1 | 0.38 | 0.73 | 0.52 |
| 813 | 河南 | 13000 | 13 | 0.30 | 0.56 | 0.54 | 854 | 河南 | 2964 | 4 | 0.31 | 0.64 | 0.49 |
| 814 | 河南 | 120000 | 120 | 0.20 | 0.57 | 0.34 | 855 | 河南 | 26250 | 35 | 0.47 | 0.55 | 0.84 |
| 815 | 河南 | 5000 | 10 | 0.19 | 0.56 | 0.35 | 856 | 河南 | 2240 | 3 | 0.30 | 0.46 | 0.65 |
| 816 | 河南 | 7000 | 10 | 0.18 | 0.50 | 0.35 | 857 | 河南 | 1600 | 2 | 0.41 | 0.60 | 0.68 |
| 817 | 河南 | 2300 | 4 | 0.14 | 0.37 | 0.38 | 858 | 河南 | 8000 | 10 | 0.53 | 0.63 | 0.84 |
| 818 | 河南 | 3200 | 6 | 0.14 | 0.37 | 0.39 | 859 | 河南 | 2800 | 4 | 0.25 | 0.42 | 0.60 |
| 819 | 河南 | 1600 | 3 | 0.14 | 0.38 | 0.36 | 860 | 河南 | 3024 | 4 | 0.29 | 0.52 | 0.57 |
| 820 | 河南 | 4500 | 8 | 0.14 | 0.36 | 0.39 | 861 | 河南 | 5440 | 7 | 0.33 | 0.44 | 0.74 |
| 821 | 河南 | 3500 | 6 | 0.14 | 0.37 | 0.39 | 862 | 湖北 | 300 | 1 | 0.11 | 0.95 | 0.12 |
| 822 | 河南 | 4000 | 7 | 0.14 | 0.36 | 0.39 | 863 | 湖北 | 8000 | 15 | 0.27 | 0.56 | 0.48 |
| 823 | 河南 | 1500 | 3 | 0.14 | 0.37 | 0.37 | 864 | 湖北 | 4000 | 14 | 0.12 | 0.60 | 0.20 |
| 824 | 河南 | 1800 | 3 | 0.14 | 0.37 | 0.39 | 865 | 湖北 | 600 | 5 | 0.09 | 1.00 | 0.09 |
| 825 | 河南 | 3200 | 6 | 0.14 | 0.37 | 0.38 | 866 | 湖北 | 12000 | 15 | 0.29 | 0.51 | 0.56 |
| 826 | 河南 | 3500 | 6 | 0.15 | 0.37 | 0.40 | 867 | 湖北 | 4800 | 6 | 0.26 | 0.61 | 0.42 |
| 827 | 河南 | 1600 | 3 | 0.13 | 0.37 | 0.36 | 868 | 湖北 | 1500 | 2 | 0.29 | 0.61 | 0.49 |
| 828 | 河南 | 2600 | 5 | 0.14 | 0.37 | 0.39 | 869 | 湖北 | 56000 | 80 | 0.26 | 0.52 | 0.49 |
| 829 | 河南 | 9300 | 17 | 0.14 | 0.36 | 0.39 | 870 | 湖北 | 64000 | 80 | 0.44 | 0.67 | 0.66 |
| 830 | 河南 | 5000 | 9 | 0.15 | 0.37 | 0.41 | 871 | 湖北 | 33000 | 40 | 0.45 | 0.65 | 0.68 |
| 831 | 河南 | 4500 | 5 | 0.07 | 0.19 | 0.35 | 872 | 湖北 | 32000 | 40 | 0.31 | 0.60 | 0.52 |
| 832 | 河南 | 27200 | 32 | 0.05 | 0.13 | 0.36 | 873 | 湖北 | 40000 | 50 | 0.36 | 0.79 | 0.46 |
| 833 | 河南 | 10800 | 12 | 0.06 | 0.16 | 0.35 | 874 | 湖北 | 40000 | 50 | 0.46 | 0.78 | 0.58 |
| 834 | 河南 | 4050 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.35 | 875 | 湖北 | 20000 | 25 | 0.38 | 0.65 | 0.59 |
| 835 | 河南 | 4100 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.35 | 876 | 湖北 | 16000 | 20 | 0.33 | 0.65 | 0.51 |
| 836 | 河南 | 2700 | 3 | 0.12 | 0.32 | 0.38 | 877 | 湖北 | 9000 | 10 | 0.59 | 0.89 | 0.66 |
| 837 | 河南 | 4400 | 6 | 0.06 | 0.18 | 0.33 | 878 | 湖北 | 25000 | 30 | 0.48 | 0.72 | 0.67 |
| 838 | 河南 | 3200 | 4 | 0.08 | 0.24 | 0.32 | 879 | 湖北 | 32000 | 40 | 0.46 | 0.72 | 0.65 |
| 839 | 河南 | 4680 | 5 | 0.07 | 0.19 | 0.37 | 880 | 湖北 | 35000 | 45 | 0.43 | 0.67 | 0.64 |
| 840 | 河南 | 17000 | 20 | 0.06 | 0.18 | 0.34 | 881 | 湖北 | 12000 | 15 | 0.45 | 0.69 | 0.65 |
| 841 | 河南 | 3600 | 4 | 0.08 | 0.24 | 0.35 | 882 | 湖北 | 8000 | 10 | 0.47 | 0.75 | 0.64 |
| 842 | 河南 | 4140 | 5 | 0.07 | 0.21 | 0.34 | 883 | 湖北 | 1400 | 2 | 0.18 | 0.42 | 0.42 |
| 843 | 河南 | 3420 | 4 | 0.09 | 0.25 | 0.35 | 884 | 湖北 | 2500 | 3 | 0.10 | 0.33 | 0.32 |
| 844 | 河南 | 4050 | 5 | 0.08 | 0.22 | 0.34 | 885 | 湖北 | 5200 | 6 | 0.10 | 0.35 | 0.30 |
| 845 | 河南 | 1800 | 2 | 0.17 | 0.41 | 0.41 | 886 | 湖北 | 1400 | 2 | 0.23 | 0.58 | 0.40 |
| 887 | 湖北 | 4000 | 5 | 0.11 | 0.36 | 0.29 | 928 | 湖北 | 2600 | 4 | 0.69 | 0.88 | 0.78 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-------|-------|------|------|------|------|----|-------|----|------|------|------|
| 888 | 湖北 | 2000 | 3 | 0.49 | 0.78 | 0.62 | 929 | 湖北 | 5000 | 4 | 0.18 | 0.28 | 0.65 |
| 889 | 湖北 | 2000 | 2 | 0.52 | 0.76 | 0.68 | 930 | 湖北 | 6000 | 4 | 0.29 | 0.33 | 0.88 |
| 890 | 湖北 | 3200 | 3 | 0.57 | 0.80 | 0.72 | 931 | 湖北 | 4000 | 3 | 0.20 | 0.29 | 0.69 |
| 891 | 湖北 | 3200 | 4 | 0.54 | 0.76 | 0.71 | 932 | 湖北 | 6000 | 5 | 0.15 | 0.27 | 0.55 |
| 892 | 湖北 | 2200 | 3 | 0.56 | 0.85 | 0.66 | 933 | 湖北 | 8000 | 8 | 0.12 | 0.24 | 0.48 |
| 893 | 湖北 | 3000 | 3 | 0.55 | 0.80 | 0.70 | 934 | 湖北 | 2000 | 2 | 0.20 | 0.37 | 0.54 |
| 894 | 湖北 | 3400 | 4 | 0.57 | 0.85 | 0.67 | 935 | 湖北 | 13500 | 14 | 0.14 | 0.27 | 0.53 |
| 895 | 湖北 | 3100 | 4 | 0.56 | 0.83 | 0.67 | 936 | 湖北 | 2700 | 28 | 0.01 | 0.21 | 0.06 |
| 896 | 湖北 | 3200 | 4 | 0.56 | 0.81 | 0.69 | 937 | 湖北 | 6200 | 6 | 0.22 | 0.36 | 0.60 |
| 897 | 湖北 | 4000 | 4 | 0.52 | 0.71 | 0.74 | 938 | 湖北 | 3000 | 4 | 0.11 | 0.27 | 0.42 |
| 898 | 湖北 | 3000 | 3 | 0.54 | 0.74 | 0.74 | 939 | 湖北 | 5500 | 6 | 0.12 | 0.27 | 0.47 |
| 899 | 湖北 | 4600 | 5 | 0.56 | 0.80 | 0.70 | 940 | 湖北 | 7000 | 7 | 0.16 | 0.30 | 0.53 |
| 900 | 湖北 | 4000 | 5 | 0.53 | 0.76 | 0.69 | 941 | 湖北 | 1800 | 2 | 0.30 | 0.46 | 0.65 |
| 901 | 湖北 | 3200 | 4 | 0.51 | 0.70 | 0.73 | 942 | 湖北 | 6800 | 5 | 0.14 | 0.26 | 0.56 |
| 902 | 湖北 | 5000 | 5 | 0.58 | 0.79 | 0.73 | 943 | 湖北 | 4000 | 4 | 0.15 | 0.27 | 0.55 |
| 903 | 湖北 | 80000 | 100 | 0.13 | 0.24 | 0.52 | 944 | 湖北 | 4500 | 4 | 0.12 | 0.27 | 0.46 |
| 904 | 湖北 | 2210 | 3 | 0.71 | 0.90 | 0.79 | 945 | 湖北 | 5000 | 5 | 0.14 | 0.25 | 0.54 |
| 905 | 湖北 | 2200 | 3 | 0.61 | 0.87 | 0.71 | 946 | 湖北 | 5000 | 4 | 0.17 | 0.26 | 0.64 |
| 906 | 湖北 | 1300 | 2 | 0.66 | 0.88 | 0.75 | 947 | 湖北 | 9800 | 9 | 0.14 | 0.26 | 0.53 |
| 907 | 湖北 | 390 | 1 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 948 | 湖北 | 5000 | 5 | 0.14 | 0.27 | 0.50 |
| 908 | 湖北 | 1620 | 3 | 0.57 | 0.86 | 0.67 | 949 | 湖北 | 13000 | 12 | 0.16 | 0.26 | 0.61 |
| 909 | 湖北 | 1200 | 2 | 0.65 | 0.87 | 0.75 | 950 | 湖北 | 9300 | 9 | 0.17 | 0.28 | 0.63 |
| 910 | 湖北 | 1320 | 2 | 0.61 | 0.87 | 0.70 | 951 | 湖北 | 8500 | 8 | 0.13 | 0.27 | 0.50 |
| 911 | 湖北 | 10050 | 15 | 0.68 | 0.87 | 0.77 | 952 | 湖北 | 4500 | 4 | 0.16 | 0.30 | 0.54 |
| 912 | 湖北 | 1400 | 2 | 0.67 | 0.87 | 0.76 | 953 | 湖北 | 9000 | 9 | 0.16 | 0.28 | 0.57 |
| 913 | 湖北 | 1150 | 2 | 0.73 | 0.88 | 0.83 | 954 | 湖北 | 1600 | 1 | 0.35 | 0.50 | 0.71 |
| 914 | 湖北 | 1300 | 2 | 0.70 | 0.88 | 0.80 | 955 | 湖北 | 3000 | 3 | 0.18 | 0.31 | 0.60 |
| 915 | 湖北 | 1690 | 3 | 0.66 | 0.87 | 0.75 | 956 | 湖北 | 3000 | 3 | 0.17 | 0.29 | 0.57 |
| 916 | 湖北 | 2620 | 4 | 0.60 | 0.85 | 0.71 | 957 | 湖北 | 1500 | 1 | 0.38 | 0.53 | 0.72 |
| 917 | 湖北 | 1235 | 2 | 0.58 | 0.86 | 0.68 | 958 | 湖北 | 3500 | 3 | 0.19 | 0.33 | 0.59 |
| 918 | 湖北 | 2450 | 4 | 0.73 | 0.88 | 0.83 | 959 | 湖北 | 1700 | 2 | 0.17 | 0.38 | 0.44 |
| 919 | 湖北 | 3000 | 4 | 0.78 | 0.94 | 0.83 | 960 | 湖北 | 3200 | 3 | 0.24 | 0.32 | 0.74 |
| 920 | 湖北 | 2600 | 4 | 0.78 | 0.91 | 0.86 | 961 | 湖北 | 3100 | 3 | 0.17 | 0.32 | 0.53 |
| 921 | 湖北 | 65520 | 109.2 | 0.47 | 0.56 | 0.84 | 962 | 湖北 | 5200 | 5 | 0.19 | 0.29 | 0.65 |
| 922 | 湖北 | 2240 | 3 | 0.77 | 0.91 | 0.84 | 963 | 湖北 | 150 | 1 | 0.06 | 0.95 | 0.06 |
| 923 | 湖北 | 2650 | 4 | 0.81 | 0.91 | 0.89 | 964 | 四川 | 720 | 1 | 0.41 | 0.60 | 0.68 |
| 924 | 湖北 | 40000 | 80 | 0.46 | 0.89 | 0.52 | 965 | 四川 | 500 | 1 | 0.71 | 0.81 | 0.87 |
| 925 | 湖北 | 1900 | 3 | 0.71 | 0.88 | 0.81 | 966 | 四川 | 1000 | 1 | 0.37 | 0.51 | 0.72 |
| 926 | 湖北 | 4000 | 6 | 0.71 | 0.90 | 0.79 | 967 | 四川 | 1800 | 2 | 0.18 | 0.35 | 0.52 |
| 927 | 湖北 | 700 | 1 | 0.84 | 0.95 | 0.88 | 968 | 四川 | 1650 | 2 | 0.27 | 0.43 | 0.64 |
| 969 | 四川 | 1650 | 2 | 0.28 | 0.45 | 0.61 | 1010 | 四川 | 1950 | 3 | 0.11 | 0.29 | 0.37 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|-------|----|------|------|------|------|----|------|----|------|------|------|
| 970 | 四川 | 36000 | 30 | 0.13 | 0.16 | 0.77 | 1011 | 四川 | 400 | 1 | 0.54 | 0.80 | 0.67 |
| 971 | 四川 | 1920 | 2 | 0.24 | 0.35 | 0.68 | 1012 | 四川 | 3300 | 3 | 0.11 | 0.27 | 0.43 |
| 972 | 四川 | 500 | 1 | 0.71 | 0.80 | 0.89 | 1013 | 四川 | 3263 | 4 | 0.06 | 0.20 | 0.32 |
| 973 | 四川 | 1500 | 2 | 0.25 | 0.44 | 0.57 | 1014 | 四川 | 2100 | 2 | 0.18 | 0.35 | 0.50 |
| 974 | 四川 | 2200 | 2 | 0.21 | 0.37 | 0.56 | 1015 | 四川 | 3300 | 3 | 0.12 | 0.27 | 0.44 |
| 975 | 四川 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.34 | 0.55 | 1016 | 四川 | 1300 | 1 | 0.28 | 0.47 | 0.59 |
| 976 | 四川 | 1500 | 2 | 0.25 | 0.41 | 0.61 | 1017 | 四川 | 7055 | 8 | 0.05 | 0.19 | 0.26 |
| 977 | 四川 | 400 | 1 | 0.58 | 0.80 | 0.72 | 1018 | 四川 | 2610 | 3 | 0.12 | 0.30 | 0.39 |
| 978 | 四川 | 1000 | 1 | 0.37 | 0.53 | 0.70 | 1019 | 四川 | 2565 | 3 | 0.13 | 0.30 | 0.43 |
| 979 | 四川 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.34 | 0.55 | 1020 | 四川 | 8000 | 10 | 0.06 | 0.25 | 0.24 |
| 980 | 四川 | 2000 | 2 | 0.19 | 0.34 | 0.56 | 1021 | 四川 | 1620 | 2 | 0.18 | 0.41 | 0.45 |
| 981 | 四川 | 450 | 1 | 0.64 | 0.80 | 0.79 | 1022 | 四川 | 800 | 2 | 0.09 | 0.33 | 0.28 |
| 982 | 四川 | 3000 | 3 | 0.14 | 0.27 | 0.52 | 1023 | 四川 | 1400 | 2 | 0.16 | 0.57 | 0.27 |
| 983 | 四川 | 1100 | 1 | 0.40 | 0.53 | 0.77 | 1024 | 四川 | 7000 | 8 | 0.21 | 0.49 | 0.44 |
| 984 | 四川 | 4950 | 5 | 0.09 | 0.22 | 0.42 | 1025 | 四川 | 450 | 1 | 0.12 | 0.54 | 0.22 |
| 985 | 四川 | 5200 | 5 | 0.07 | 0.20 | 0.36 | 1026 | 四川 | 520 | 1 | 0.19 | 0.76 | 0.25 |
| 986 | 四川 | 2880 | 3 | 0.13 | 0.30 | 0.43 | 1027 | 四川 | 540 | 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 987 | 四川 | 3600 | 5 | 0.07 | 0.19 | 0.34 | 1028 | 四川 | 1100 | 2 | 0.10 | 0.43 | 0.24 |
| 988 | 四川 | 3613 | 4 | 0.08 | 0.21 | 0.35 | 1029 | 四川 | 520 | 1 | 0.19 | 0.79 | 0.24 |
| 989 | 四川 | 6850 | 7 | 0.06 | 0.19 | 0.31 | 1030 | 四川 | 1140 | 2 | 0.11 | 0.46 | 0.23 |
| 990 | 四川 | 3058 | 3 | 0.15 | 0.32 | 0.46 | 1031 | 四川 | 1600 | 3 | 0.07 | 0.33 | 0.22 |
| 991 | 四川 | 2500 | 3 | 0.15 | 0.33 | 0.45 | | | | | | | |
| 992 | 四川 | 3650 | 4 | 0.10 | 0.24 | 0.42 | | | | | | | |
| 993 | 四川 | 2030 | 3 | 0.09 | 0.24 | 0.37 | | | | | | | |
| 994 | 四川 | 1800 | 2 | 0.13 | 0.33 | 0.40 | | | | | | | |
| 995 | 四川 | 2256 | 2 | 0.24 | 0.43 | 0.55 | | | | | | | |
| 996 | 四川 | 48000 | 48 | 0.19 | 0.31 | 0.63 | | | | | | | |
| 997 | 四川 | 1793 | 2 | 0.12 | 0.30 | 0.38 | | | | | | | |
| 998 | 四川 | 1200 | 2 | 0.19 | 0.42 | 0.46 | | | | | | | |
| 999 | 四川 | 2700 | 4 | 0.08 | 0.24 | 0.33 | | | | | | | |
| 1000 | 四川 | 58500 | 65 | 0.18 | 0.25 | 0.71 | | | | | | | |
| 1001 | 四川 | 18000 | 20 | 0.11 | 0.31 | 0.35 | | | | | | | |
| 1002 | 四川 | 4500 | 5 | 0.08 | 0.20 | 0.42 | | | | | | | |
| 1003 | 四川 | 4930 | 6 | 0.06 | 0.17 | 0.33 | | | | | | | |
| 1004 | 四川 | 600 | 1 | 0.57 | 0.75 | 0.77 | | | | | | | |
| 1005 | 四川 | 3060 | 4 | 0.09 | 0.23 | 0.38 | | | | | | | |
| 1006 | 四川 | 10000 | 10 | 0.10 | 0.30 | 0.32 | | | | | | | |
| 1007 | 四川 | 3600 | 4 | 0.10 | 0.25 | 0.42 | | | | | | | |
| 1008 | 四川 | 4400 | 4 | 0.10 | 0.26 | 0.40 | | | | | | | |
| 1009 | 四川 | 5200 | 5 | 0.07 | 0.19 | 0.39 | | | | | | | |