

农业统计中抽样技术的优化及其对生产结构分析的影响

钱竞

江苏省姜堰经济开发区管理委员会, 江苏 泰州 225500

DOI: 10.61369/MAT.2025010011

摘 要： 本文旨在探讨农业统计中抽样技术的优化及其对生产结构分析的重要影响。首先介绍了农业统计抽样技术的基本概念与意义，详细分析了传统抽样技术在农业统计应用中的现状及存在的问题，包括样本代表性不足、抽样误差较大等。随后深入阐述了多种抽样技术的优化策略，如分层抽样、多阶段抽样、基于模型的抽样等，并结合实际案例展示其应用效果。进一步探讨了优化后的抽样技术如何为农业生产结构分析提供更精准的数据支持，包括对农作物种植结构、畜牧业养殖结构等多方面分析的促进作用，以及在农业政策制定、资源配置等方面的重要意义。最后对农业统计抽样技术的未来发展趋势进行了展望，强调持续优化抽样技术以适应农业现代化发展需求的重要性。

关 键 词： 农业统计；抽样技术；优化；生产结构分析

Optimization of Sampling Technique in Agricultural Statistics and its Influence on Analysis of Production Structure

Qian Jing

Jiangyan Economic Development Zone Management Committee of Jiangsu Province, Taizhou, Jiangsu 225500

Abstract： This paper aims to discuss the optimization of sampling technique in agricultural statistics and its important influence on the analysis of production structure. Firstly, the basic concept and significance of sampling technology in agricultural statistics are introduced, and the status quo and existing problems in the application of traditional sampling technology in agricultural statistics are analyzed in detail, including insufficient sample representation and large sampling error. Then, the optimization strategies of various sampling techniques, such as stratified sampling, multi-stage sampling, model-based sampling, etc., are elaborated, and their application effects are demonstrated in combination with practical cases. This paper further discusses how the optimized sampling technology can provide more accurate data support for the analysis of agricultural production structure, including promoting the analysis of crop planting structure, animal husbandry structure and other aspects, and its important significance in agricultural policy formulation and resource allocation. Finally, the future development trend of agricultural statistical sampling technology is prospected, and the importance of optimizing sampling technology to meet the needs of agricultural modernization is emphasized.

Keywords： agricultural statistics; sampling technique; optimization; production structure analysis

引言

农业统计作为了解农业生产状况、制定农业政策以及规划农业发展的重要依据，其数据的准确性和可靠性至关重要。抽样技术在农业统计中扮演着关键角色，通过抽取部分样本对总体进行推断，能够在节省人力、物力和时间成本的同时，获取关于农业生产各方面的信息。然而，随着农业产业的不断发展和变化，传统抽样技术逐渐暴露出一些局限性，对农业生产结构分析的准确性和深度产生了一定影响。因此，研究农业统计中抽样技术的优化及其对生产结构分析的影响具有极为重要的现实意义。

一、农业统计抽样技术概述

（一）抽样技术的基本原理

抽样技术是依据概率论和数理统计原理，从研究总体中随机

抽取一部分样本单位进行调查，然后根据样本数据对总体的特征进行推断和估计。在农业统计中，总体通常是广大的农业生产区域、众多的农业生产经营主体或大量的农产品等。通过科学合理的抽样，可以在一定的置信水平下，以样本的统计量来近似代表

作者简介：钱竞（1993.08-），女，汉族，江苏泰州人，职务/职称：统计员，本科，研究方向：统计。

总体的参数，如农作物的平均产量、农业生产的总体规模等^[1]。

（二）农业统计抽样的特点

农业生产具有地域广阔性、生产类型多样性、受自然环境影响大等特点，这使得农业统计抽样面临诸多挑战。例如，不同地区的土壤肥力、气候条件等自然因素差异显著，导致农作物生长状况和产量水平参差不齐；农业生产经营主体既有大规模的农场，也有众多分散的小农户，其生产规模、技术水平和管理方式各不相同。因此，农业统计抽样需要充分考虑这些特殊性，以确保样本能够准确反映总体特征。

（三）抽样技术在农业统计中的重要性

抽样技术在农业统计中的应用具有多方面的重要性。一方面，能够大大减少全面调查所需的巨大工作量和成本，提高工作效率。对于农业这样涉及面广、数据量大的领域，如果进行全面普查，往往需要耗费大量的人力、物力和时间，而抽样调查则可以在保证一定精度的前提下，快速获取关键信息。另一方面，抽样调查可以及时反映农业生产中的动态变化，为农业生产决策提供及时有效的数据支持。例如，通过对农作物生长关键时期的抽样监测，可以提前预测产量走势，以便及时调整农业生产策略和农产品市场调控措施。

二、传统抽样技术在农业统计中的应用现状及问题

（一）简单随机抽样的应用与局限

简单随机抽样是一种基本的抽样方法，在农业统计中也有一定应用。例如，在对某一特定农产品的质量抽检中，可能会采用简单随机抽样从众多的农产品中抽取样本进行检测。然而，简单随机抽样在农业统计中存在明显的局限性。由于农业生产的空间异质性，简单随机抽样可能导致样本分布不均匀，无法充分反映不同地理区域、不同生产条件下的农业生产特征。例如，在一个地形复杂、气候多样的农业大县，简单随机抽样可能抽取到过多来自某一特定地形或气候区域的样本，而对其他区域的代表性不足，从而影响对全县农业生产总体情况的准确推断。

（二）系统抽样的应用与不足

系统抽样在农业统计中常用于对农田、农业设施等按一定顺序排列的对象进行抽样。比如，在对一条灌溉渠道沿线的农田进行灌溉效果调查时，可采用系统抽样每隔一定距离选取一块农田作为样本。但系统抽样也存在一些问题。如果总体存在周期性变化或规律性分布，而抽样间隔恰好与这种周期或规律相吻合，就可能会导致样本产生系统性偏差。在农业生产中，一些农作物的种植可能存在行间距、区域分布等规律，若采用不恰当的系统抽样方法，可能会使样本集中在某些特定的种植模式或区域，无法全面反映农业生产的多样性和复杂性^[2]。

（三）整群抽样的应用与弊端

整群抽样在农业统计中常用于对相对集中的农业生产群体进行抽样，如以村庄或农业合作社为群进行抽样调查农业生产经营情况。这种抽样方法的优点是便于组织实施，但缺点也较为突出。当群内差异较大而群间差异较小时，整群抽样的抽样误差会

较大。在农业生产中，不同村庄或合作社内部的农业生产结构和水平可能存在较大差异，若采用整群抽样，可能会因为抽取的群不能很好地代表总体的多样性而导致对农业生产总体特征的估计不准确。例如，在一些农业产业发展不平衡的地区，有的村庄以种植业为主，有的村庄以畜牧业为主，整群抽样可能会因抽取的村庄类型单一而无法全面反映整个地区的农业生产结构全貌。

三、农业统计抽样技术的优化策略

（一）分层抽样技术的优化与应用

分层抽样是将总体按照某些特征或属性分成若干互不重叠的层，然后从每一层中独立地进行抽样。在农业统计中，可根据地理区域、土壤类型、气候条件、农业生产类型等因素进行分层。例如，在对一个省的农作物产量进行抽样调查时，可以先将全省按照不同的地理地貌（如山区、平原、丘陵）分层，再在每层内按照不同的土壤肥力等级进一步分层，然后从各层中分别抽取样本。这样可以确保每层都有足够的样本代表性，减少因总体异质性带来的抽样误差。同时，在分层抽样中，还可以根据各层的重要性或方差大小，采用不同的抽样比例，即最优分配分层抽样。对于对总体特征影响较大或内部差异较大的层，分配较多的样本量，以提高估计的精度^[3]。

（二）多阶段抽样技术的改进与实施

多阶段抽样是将抽样过程分为多个阶段进行。在农业统计中，通常可以先以较大的区域（如县、市）作为初级抽样单元，然后在抽中的初级单元内再以乡镇、村庄或农场等作为二级抽样单元，进一步在二级单元内抽取具体的农田地块、农业生产经营主体等作为最终的样本单元。多阶段抽样的优点在于可以结合不同层次的抽样框信息，降低抽样的复杂性和成本。例如，在全国性的农业普查抽样中，先从全国所有省份中抽取部分省份，再从抽中的省份中抽取市、县，然后逐步深入到乡镇、村庄和农户。在实施多阶段抽样时，要合理确定各阶段的抽样方法和样本量分配。例如，在初级阶段可以采用简单随机抽样或分层抽样，在后续阶段根据实际情况选择合适的抽样方法，并且根据各阶段单元的大小、差异程度等因素确定样本量在各阶段的分配比例，以提高抽样效率和估计精度。

（三）基于模型的抽样技术的探索与应用

基于模型的抽样是利用已有的农业生产相关模型或数据信息来指导抽样过程。例如，利用农业气象模型预测不同地区农作物生长的适宜性和产量潜力，然后根据这些预测结果进行抽样。在一些地区，如果已经建立了较为完善的农业地理信息系统（AGIS），可以根据土壤肥力、灌溉条件、地形地貌等地理信息模型确定抽样重点区域和样本分布。基于模型的抽样能够充分利用先验信息，提高抽样的针对性和准确性。例如，在对某种受气候影响较大的农产品产量进行抽样预测时，可以先根据气象模型筛选出气候条件较为相似且产量波动较大的区域作为重点抽样区域，然后在这些区域内采用其他抽样方法抽取样本，这样可以更有效地捕捉到影响农产品产量的关键因素和变化趋势，提高对总

体产量估计的精度。

四、优化抽样技术对农业生产结构分析的影响

（一）对农作物种植结构分析的影响

优化后的抽样技术能够更精准地获取不同农作物在不同地区、不同生产条件下的种植面积、产量等数据，从而为深入分析农作物种植结构提供有力支持。通过分层抽样，可以分别对不同土壤类型、气候区域的农作物种植情况进行详细调查，准确了解哪些地区适合种植何种农作物，以及不同农作物在各地区的种植比例和产量贡献。例如，在分析一个地区的粮食作物和经济作物种植结构时，分层抽样可以确保山区、平原等不同地形区域的样本都能得到合理体现，从而全面反映该地区农作物种植结构的多样性和合理性。基于模型的抽样可以结合农业市场需求预测模型和农作物生长模型，分析未来种植结构调整的方向和潜力。例如，如果市场需求预测显示某种经济作物的需求将大幅增加，而通过农作物生长模型发现某一地区的土壤和气候条件经过改良后适合种植该经济作物，那么可以根据这些信息有针对性地在该地区增加抽样点，深入研究种植该经济作物的可行性和效益，为农业生产结构的优化调整提供科学依据^[4]。

（二）对畜牧业养殖结构分析的影响

在畜牧业统计中，抽样技术的优化同样对养殖结构分析有着重要影响。多阶段抽样可以先对不同规模的养殖区域（如大型养殖基地、养殖专业村、散养户集中区域）进行分层，然后在各层内进一步抽取养殖场或养殖户作为样本。这样可以全面了解不同规模养殖主体在畜牧业生产中的地位和作用，以及不同畜种在各类养殖主体中的养殖比例和养殖效益。例如，在分析一个省的畜牧业养殖结构时，通过多阶段抽样可以准确把握大型养殖企业中生猪、牛羊、家禽等畜种的养殖规模和集约化程度，同时也能了解散养户对地方特色畜种养殖的贡献。基于模型的抽样可以结合动物疫病传播模型、饲料资源供应模型等，分析不同养殖结构下的疫病风险和资源利用效率。例如，根据动物疫病传播模型确定高风险养殖区域和畜种，在这些重点区域和畜种中增加抽样频率

和样本量，以便及时监测疫病动态，制定科学的防控策略；同时，根据饲料资源供应模型分析不同畜种养殖对饲料的需求和供应平衡情况，为调整畜牧业养殖结构以实现资源优化配置提供数据支持^[5]。

（三）对农业生产结构调整与政策制定的意义

准确的农业生产结构分析是农业生产结构调整和政策制定的基础。优化后的抽样技术提供的高质量数据能够帮助农业决策者全面了解农业生产现状和发展趋势，发现农业生产结构中存在的问题和优势^[6]。例如，如果抽样数据显示某一地区某种农产品的种植面积过大，市场供过于求，而另一种具有市场潜力的农产品种植面积过小，那么就可以制定相应的政策引导农民调整种植结构，减少过剩农产品的生产，增加市场短缺农产品的种植。在畜牧业方面，如果抽样结果表明某一地区小型散养户养殖效益低下且疫病防控难度大，而大型养殖企业具有规模效益和较强的疫病防控能力，那么可以制定政策鼓励小型散养户向规模化养殖转型或与大型企业合作，促进畜牧业养殖结构的优化升级。^[7-8]此外，优化抽样技术还能为农业补贴政策、农业资源保护政策等的制定提供数据依据，确保政策的科学性、公平性和有效性，促进农业可持续发展。^[9-10]

五、结论

农业统计中抽样技术的优化对于提高农业统计数据质量、深入分析农业生产结构以及促进农业可持续发展具有极为重要的意义。通过对传统抽样技术存在问题的剖析，提出了分层抽样、多阶段抽样、基于模型的抽样等优化策略，并详细阐述了这些优化技术对农作物种植结构、畜牧业养殖结构分析以及农业生产结构调整和政策制定的积极影响。展望未来，农业统计抽样技术将与新兴技术融合，实现智能化抽样设计，并朝着国际化与标准化方向发展。农业统计工作者应密切关注抽样技术的发展动态，不断探索和创新，以适应农业现代化进程中日益复杂的统计需求，为农业产业的健康发展提供坚实的数据支撑。

参考文献

- [1] 李安然. 食用农产品的抽样质量管理分析 [J]. 食品安全导刊, 2023, (26): 51-53+57.
- [2] 薛晓东. 面向 IoT 数据服务的数据查询优化方法研究 [D]. 北方工业大学, 2023.
- [3] 姚潇, 李可, 余乐安. 非平衡样本下基于生成对抗网络过抽样技术的公司债券违约风险预测研究 [J]. 系统工程理论与实践, 2022, 42 (10): 2617-2634.
- [4] 邓金鹏. 土木工程抽样技术与验收技术研究 [J]. 陶瓷, 2022, (07): 104-106.
- [5] 汪建均, 邵婷玉, 杨世娟. 结合半参数方法和贝叶斯抽样技术的多响应优化设计 [J]. 系统工程学报, 2021, 36 (05): 697-708.
- [6] 吴恒, 胥辉. 抽样技术在森林生物量调查中的应用综述 [J]. 西南林业大学学报 (自然科学), 2021, 41 (03): 183-188.
- [7] 李胜华; 路广亮; 高磊. 杜鹃冠网蝽越冬卵空间分布型及抽样技术 [J]. 江苏农业科学, 2023(20)
- [8] 蔡祖顺. 中美农业抽样 MPPS 方法设计成果展示暨研讨会在广东召开 [J]. 统计与预测, 2001(06).
- [9] 美国农业统计工作考察报告 [J]. 调研世界, 1999(09).
- [10] 李永仁. 中美农业统计的差异与差距——谈我国农业统计改革. 河南省情与统计, 1999(09).