

重庆市农业机械化与劳动力转移耦合协调度研究

石 田

重庆三峡学院财经学院, 重庆

收稿日期: 2023年6月11日; 录用日期: 2023年7月7日; 发布日期: 2023年7月14日

摘 要

为研究重庆市农业机械化与劳动力转移协调发展状况, 根据重庆市实际农业机械化与劳动力转移变化的情况, 选取2013~2021年数据为基础, 选取熵值法构建评价指标体系, 计算出耦合度模型和耦合度协调模型, 然后根据耦合度模型和耦合发展度模型测算出重庆市农业机械化与劳动力转移耦合发展程度, 研究发现: 1) 重庆市农业机械化与劳动力转移融合发展耦合度逐年提高, 但二者发展速率略有不同, 劳动力转移综合指数和农业机械化发展水平都呈现上升状态, 后者发展速率大于前者。2) 重庆市农业机械化与劳动力转移融合发展耦合度现在处在一个优质协调耦合阶段, 耦合度及耦合协调度呈现N形状的波动, 协调度存在协调性不够稳定的情况。3) 重庆市农业机械化与劳动力转移耦合协调发展类型由农机化水平滞后型转向劳动力转移滞后型, 受到疫情影响, 劳动力转移出现问题, 需要进一步调整。

关键词

农业机械化, 劳动力转移, 耦合关系, 重庆市

Study on Coupling Coordination Degree of Agricultural Mechanization and Labor Force Transfer in Chongqing

Tian Shi

School of Finance and Economics, Chongqing Three Gorges University, Chongqing

Received: Jun. 11th, 2023; accepted: Jul. 7th, 2023; published: Jul. 14th, 2023

Abstract

In order to study the coordinated development of agricultural mechanization and labor force

transfer in Chongqing, according to the actual changes in agricultural mechanization and labor force transfer in Chongqing, based on the data from 2013 to 2021, an evaluation index system was constructed by using the entropy method, and the coupling degree model and the coupling coordination model were calculated. Then, the coupling development level of agricultural mechanization and labor force transfer in Chongqing was calculated according to the coupling degree model and coupling development degree model. The results show that: 1) the coupling degree of agricultural mechanization and labor force transfer in Chongqing has been increasing year by year, but the development rate of the two slightly, with the comprehensive index of labor force transfer and the level of agricultural mechanization both showing an upward trend, with the latter growing at a faster rate than the former; 2) the integrated development of agricultural mechanization and labor force transfer in Chongqing is currently in a phase of high-quality coordination, with the coupling degree and coordination degree fluctuating in an “N” shape, indicating insufficient stability in coordination; 3) the type of coordinated development between agricultural mechanization and labor force transfer in Chongqing has shifted from a lag in agricultural mechanization to a lag in labor force transfer, which has been further affected by the pandemic, necessitating further adjustments.

Keywords

Agricultural Mechanization, Labor Force Transfer, Coupling Relationship, Chongqing

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

农业机械化是现代农业的重要标志，是稳定粮食生产、增加重要农产品有效供给的必要支撑。我国人多、地少、耕地后备资源不足且生态环境脆弱，伴随城市化、工业化的快速推进以及现代化农业发展，必将引起农村剩余劳动力转移与农业机械化的矛盾。周振，马庆超等人(2016)研究表明，以农作物耕种收综合机械化率为机械化衡量指标时，1998~2012年农业机械化对劳动力转移的贡献度为21.59%，以机耕、机播、机收三者乘积为机械化衡量指标时机械化对劳动力转移的贡献度达72.50%。^[1]薛宇霏，潘旭华等人(2022)基于全国31个省份1978~2019年的省级面板数据，研究发现农业机械化能显著增加农村居民收入，农村劳动力转移在该过程中发挥着中介作用。^[2]陈江华，陈艳(2021)基于2016年中国劳动力动态调查数据(CLDS)，运用工具变量法实证分析农业机械应用对农村劳动力非农转移的影响。得到农业机械应用对非农就业具有显著正向影响，农业机械应用水平越高，农户家庭劳动力从事非农就业的可能性越大的结果。^[3]

为提升重庆农业机械化水平，重庆市发布了《重庆市农业机械化发展“十四五”规划》，提出的全市农机化科技创新工程、农机装备转型升级工程及重大项目，并且对剩余劳动力进行技能培训使其更好融入农业现代化进程，尽管这些政策的实施使得矛盾有所好转，但是农业机械化水平仍旧不理想，劳动力转移问题突出。重庆地形地势以山地、丘陵为主，与其他地区农业机械化发展有明显差异，劳动力转移较为集中，目前农业机械化与劳动力转移交互耦合关系并不明确，本文结合重庆市本地实际情况，研究分析2013年至2021年重庆市农业机械化与劳动力转移耦合关系，针对重庆存在的问题提出的对策建议。

2. 研究地区发展现状

近年来,重庆市累计完成土地机械化耕种示范改造面积 100 万亩以上,目前全市农机总动力达 1532 万千瓦,拖拉机、联合收割机、高速插秧机和谷物烘干设备等大中型机具超 2 万台套,建立农机作业服务组织 4752 个。重庆地区多为山地丘陵地带,目前重庆市适宜农业机械化耕作的农田面积只有 800 余万亩,大部分耕地还不能满足大中型农机通行作业条件,加上耕地“小碎散”,土地不集中等因素,“有机难用”现象突出。近年来农业机械化水平稳步提升,但由于先进的大型农机适用条件较差,而市面上适应丘陵地带的中小型优质高效农机供给不足,全市农业机械化率与全国平均水平还有较大差距。机械化水平的提高有助于农村富余劳动力的转移,重庆市二元经济特征明显,城乡之间存在着较大差异,致使大量农村劳动力冲破户籍制度的限制向城镇地区和非农产业转移,转移速度较快,城镇化率的提高,使得乡村人口大量减少。

3. 构建评价指标体系

3.1. 综合指标体系的构成

根据总结相关文献的研究以及重庆市机械化水平和劳动力转移的发展特点,本文将劳动力转移综合指数划分为劳动力转移结构、劳动力转移稳定指标,劳动力转移经济指标三个维度,农业机械化发展水平指数划分为农业机械化规模指标以及农业机械化替代能力指标两个维度,最终建立了综合指标体系。

[4]

3.2. 数据来源及处理

本文数据来自 2022 年《重庆统计年鉴》、2013~2022 年重庆市人力资源和社会保障事业发展统计公报,选取时间段为 2013~2021 年。

3.3. 指标权重

使用熵值法对农用机械总动力等总共 13 项进行权重计算,进行熵值法之前,通常需要对数据进行正向或逆向化。本文采用最小-最大标准化对数据进行处理,具体公式为:

$$\text{正向指标 } U'_{ij} = (U_{ij} - \min U_{ij}) / (\max U_{ij} - \min U_{ij})$$

$$\text{逆向指标 } U'_{ij} = (\max U_{ij} - U_{ij}) / (\max U_{ij} - \min U_{ij})$$

其中, U'_{ij} 表示第 i 年的第 j 个指标的无量纲化指标,数据在标准化处理过后,指标值的范围在 0~1 之间。数据预处理后选,参考刘佳慧等人(2014) [5]确定计算公式如下:

$$H = -k \sum_j f_{ij} \ln f_{ij} \quad (1)$$

$$W = \frac{1-H}{\sum_1^n (1-H)} \quad (2)$$

在公式(1)中, H 代表信息熵总和, $H \geq 0$, 其中 $k = 1/\ln n$; $f_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\sum_{j=1}^n Y_{ij}}$, Y_{ij} 表示该指标的标准化值。

在公式(2)中, W 表示熵权, 其中 $0 \leq W \leq 1$ 。

使用熵值法对农用机械总动力等总共 6 项进行权重计算,农林水支出,农用机械总动力,农村用电量,粮食产量,柴油用量,播种面积的权重值分别是 0.143, 0.142, 0.134, 0.206, 0.245, 0.129, 并且

各项间的权重相对较为均匀,均在 0.167 附近。对人口老龄化等总共 7 项进行权重计算,人口老龄化,农村居民可支配收入,工资性收入,经营性收入,劳动力转移,城镇化水平,农民工数量共 7 项权重值分别是 0.124, 0.142, 0.134, 0.159, 0.193, 0.129, 0.118, 并且各项间的权重相对较为均匀,均在 0.143 附近。

4. 重庆市农业机械化与劳动力转移耦合协调度研究

4.1. 耦合度模型

本文参考丛晓男(2019) [6]的研究,确定耦合度模型的公式为公式(1) (2):

$$C_1(U_1, U_2, \dots, U_n) = n \times \left[\frac{U_1 U_2 \dots U_n}{(U_1 + U_2 + \dots + U_n)} \right]^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

当 $n = 2$ 时, 选用公式变为:

$$C_1(U_1, U_2) = 2 \times \left[\frac{U_1 \cdot U_2}{(U_1 + U_2)^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

计算得出的 C 值区间为[0, 1], C 值大小含义为: $C = 0$, 两个发展中处于无关状态; $0 < C < 0.4$ 为低水平耦合阶段; $0.4 < C < 0.6$ 为中等耦合阶段; $0.6 < C < 0.8$ 为良性耦合阶段; $0.8 < C < 1$ 为高水平耦合阶段

在耦合度模型公式中, U_1 为劳动力转移综合指数, U_2 为农业机械化水平指数, 公式(3)如下:

$$U_t = \sum_{j=1}^m W_{ij} P_{ij} \quad (t=1,2) \quad (3)$$

其中 W_{ij} 表示第 i 个年份的第 j 项指标的权重; P_{ij} 表示第 i 个年份的第 j 项指标的标准化值; m 为指标个数。 $U_1 > U_2$ 时, 发展类型为农机化水平滞后型; $U_1 < U_2$ 时, 发展类型为劳动力转移滞后型; $U_1 = U_2$ 时, 发展类型为农机化水平与劳动力转移同步型。

4.2. 耦合协调度模型

耦合协调度是指相互作用中良性耦合程度的大小, 体现了协调状况好坏。耦合协调度公式(4)

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (4)$$

结合耦合协调度等级划分标准, 针对协调程度和等级进行划分, 耦合协调度等级划分为极度失调、严重失调、中度失调、轻度失调、濒临失调、勉强协调、初级协调、中级协调、良好协调、优质协调, 其区间为(0.0~0.1)、[0.1~0.2)、[0.2~0.3)、[0.3~0.4)、[0.4~0.5)、[0.5~0.6)、[0.6~0.7)、[0.7~0.8)、[0.8~0.9)、[0.9~1.0)。

确保协调指数 T 值介于 0~1 之间, 否则会导致 D 值范围出错。耦合协调度 D 值介于 0~1 之间, 该值越大说明系统间协调程度越高。耦合协调度计算结果见表 1。

从表中我们可以看到, 劳动力转移和农机化水平融合发展耦合度 D 值由 2013 年低水平耦合阶段经历了初级水平耦合阶段达到优质水平耦合的状态, 耦合度由 0.1000 快速达到 0.635, 随着年份的变化(从 2013 年到 2021 年), 耦合协调程度逐渐变好, 从严重失调到优质协调。耦合度 C 值均大于 0.8, 说明系统间的相互作用越大。从数据来看, 2013~2018 年间耦合协调程度逐渐提高, 耦合协调发展类型呈现农机化水平滞后于劳动力转移, 2019~2021 年耦合协调程度持续上升, 耦合协调类型呈现劳动力转移滞后

于农机化水平。虽然耦合协调程度逐步提高，但是劳动力转移综合指数和农业机械化发展水平不够高，相较于全国水平来说，存在地势复杂，发展慢的问题。

Table 1. Measurement of coupling coordination degree between labor transfer and agricultural mechanization in Chongqing
表 1. 重庆市劳动力转移和农机化水平融合发展耦合协调度测量

年份	劳动力转移综合指数 U_1	农业机械化水平指数 U_2	耦合度 C 值	协调指数 T 值	耦合协调度 D 值	协调等级	耦合协调程度	耦合类型
2013	0.3671	0.1183	1	0.01	0.1	2	严重失调	农机化水平滞后型
2014	0.3881	0.3130	0.864	0.205	0.421	5	濒临失调	农机化水平滞后型
2015	0.4323	0.2374	0.978	0.243	0.488	5	濒临失调	农机化水平滞后型
2016	0.4683	0.3477	0.994	0.406	0.635	7	初级协调	农机化水平滞后型
2017	0.4996	0.3984	0.989	0.513	0.713	8	中级协调	农机化水平滞后型
2018	0.5361	0.5022	0.994	0.672	0.817	9	良好协调	农机化水平滞后型
2019	0.4269	0.5353	0.912	0.459	0.647	7	初级协调	劳动力转移滞后型
2020	0.5093	0.6609	0.99	0.735	0.853	9	良好协调	劳动力转移滞后型
2021	0.5917	0.7589	1	0.99	0.995	10	优质协调	劳动力转移滞后型

5. 结论

第一，2013~2021 年，重庆市农业机械化与劳动力转移融合发展耦合度逐年提高，但二者发展速率略有不同，劳动力转移综合指数和农业机械化发展水平都呈现上升状态，后者发展速率大于前者，2019 年后拉开差距，发展水平虽然有所提高，但是仍旧存在发展水平不够高的问题。

第二，重庆市农业机械化与劳动力转移融合发展耦合度现在处在一个优质协调耦合阶段，二者耦合协调程度经历了严重失调，濒临失调，勉强协调，初级协调，良好协调的过程，协调程度尽管不断加强，达到优质了协调，但需要进行改进。耦合度及耦合协调度呈现 N 形状的波动，协调度存在协调性不够稳定的情况。

第三，重庆市农业机械化与劳动力转移融合发展耦合度波动后 2021 年进入了优质协调协调发展阶段，耦合协调发展类型由农机化水平滞后型转向劳动力转移滞后型，受到疫情影响，劳动力转移出现问题，需要进一步调整。

6. 建议

6.1. 落实耕地保护制度，建设高标准农田

坚持耕地数量、质量、生态“三位一体”的总体保护要求，落实“长牙齿”的耕地保护硬措施，实行耕地保护党政同责，严守耕地红线。确保耕地数量不减少、质量有提升、生态有改善，进一步完善耕地保护体制机制，坚决遏制耕地“非农化”，防止“非粮化”，形成保护有力、管理高效的耕地保护新格局。加快补齐丘陵山区农业机械化基础条件薄弱的短板，为加快丘陵山区农业机械化、促进农业农村现代化创造条件。以土地平整和高效节水为核心，配套实施田间道路、农田防护林、农田输配电和耕地质量提升等建设内容。要坚持把田间小型水利设施作为优先建设内容，合理布设田间灌排设施，做好与项目区周边大中型灌排工程的科学衔接，形成灌排畅通的工程体系，增加耕地灌溉面积。结合实际配套水肥一体化系统，结合农业水价综合改革加大用水计量设施配套。要采取物理、化学、生物工程等综合

措施对项目区土壤进行治理、修复、培肥和改良,增强农田保土、保水、保肥能力,满足农业种植和可持续利用的要求。深入实施藏粮于地、藏粮于技的战略,提高农业综合生产能力,改善农业生产和农民生活条件。相关行业部门认真抓好任务落实,确保补助资金足额落实到位,保障高标准农田建设项目能够按时开工,及时完工。

6.2. 实施农机购置补贴,鼓励农机研发

稳定实施各项农机购置与应用补贴政策,丰富相关科研机构,例如从事农业机械研究的院校有西南大学和市农科院等,开设专门学科研发农机创新的高校,整合规模小而散的农机装备企业,增加研发投入,提高研发创新能力,形成具有研发能力和动力的龙头企业。研制推出的适用性强的中小型农机,加快研发播种、收获机械、适用于特色经济作物及特产养殖机械、专业生产机械,农产品加工机械,功能集成化的多功能一体化机械,结合当地地形地貌以及农业生产,研发适宜丘陵山区农业生产的各类农机。提升农机质量,提高作业效率,降低维修频率,保证售后服务。

6.3. 加强农民工技能培训,推动劳动力转移

持续开展区域性结对帮扶,深化京津冀劳务协作,加大信息资源公开共享力度,开展联合招工、培训以及点对点输送等组织活动,为农民工外出务工提供支持。推进农村劳动力转移就业实名制动态管理,动态掌握农民工返乡情况,及时更新就业人员清单、失业人员清单和有意愿外出人员清单。健全跨区域就业服务机制,动员市场化服务机构参与,完善岗位收集、精准匹配、高效输出全流程服务,帮助有意愿外出的农民工再次外出就业。加强对农民工技能培训,发挥公共就业服务机构、经营性人力资源服务机构作用,依托公共招聘网、人才网搭优先发布停工企业人员求职信息和用工短缺企业招聘信息,组织暂时停工企业与用工短缺企业开展用工余缺调剂,积极缓解企业阶段性、季节性用工矛盾,稳定企业就业岗位。

参考文献

- [1] 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(2):52-62.
<http://dx.doi.org/10.13246/j.cnki.jae.2016.02.006>
- [2] 薛宇霏,潘旭华.农业机械化对农村居民收入的影响——基于农村劳动力转移中介作用的实证分析[J].山东农业大学学报(社会科学版),2022,24(4):18-25.
- [3] 陈江华,陈艳,罗明忠.农业机械应用对农村劳动力转移的影响——基于CLDS数据的分析[J].农林经济管理学报,2021,20(3):326-336.
<http://dx.doi.org/10.16195/j.cnki.cn36-1328/f.2021.03.34>
- [4] 王川.农业劳动力转移与农业机械化对中国农业经济增长的关联影响分析[D]:[硕士学位论文].江西:南昌大学,2022.
<http://dx.doi.org/10.27232/d.cnki.gnchu.2022.003343>
- [5] 刘慧佳,张敏,丁敬磊,等.基于熵值法的新疆农村剩余劳动力转移影响因素耦合协调度分析[J].南方农业学报,2014,45(2):333-338.
- [6] 丛晓男.耦合度模型的形式、性质及在地理学中的若干误用[J].经济地理,2019,39(4):18-25.