

供给侧改革背景下农业产业 结构变化评价与对策建议 ——基于重庆市的面板数据分析¹

万将军，沈茂英，邓 伟

【摘 要】：目前在农业供给侧结构性改革背景下，农业产业结构的优化调整对于重庆市发展农业经济具有十分重要的意义。本文以重庆市为例，从农业产业结构调整变化对农业经济影响的贡献度考虑，基于重庆市近三十年的面板数据，采用贡献度模型、DEA 效率评价模型以及增长率等计量模型，分析了重庆市种植业、牧业、林业和渔业分别对重庆市农业经济变化的贡献程度。结论显示重庆市农业内部结构的变化调整对于农业经济的增长具有重要贡献，种植业和牧业对于农业经济的推动作用明显。但是对农业生产的增加投入没有有效促进产出的同步增长，农业生产的规模效率较低。据此文章最后尝试性提出了在供给侧改革背景下重庆市农业产业结构调整优化的政策建议。

【关键词】：供给侧改革，农业产业结构，贡献度，农业经济增长，重庆市

【中图分类号】：F320.1 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1003-7470（2018）-06-0043（06）

一、引 言

上世纪改革开放之后，我国经济结构不断发生转变，尤其是本世纪初我国加入世贸组织后，产业结构的发展模式也在悄然变化。我国是一个农业大国，农业系统十分庞大复杂，农业各部门之间的比例和组成结构，对于农业经济的影响广泛且深远，不仅会影响整个农业生产要素的配置和优化，还会影响到农村经济水平增长的效率，对于整个国民经济发展都有着重要意义。2015 年中央农村工作会议召开后，农业供给侧结构性改革被提上日程，改革的首要任务就是确保农民把控好生产农产品的质量和规模，符合消费者需求，做到农产品产地与消费地的有效对接。更重要的是，要加强国家的宏观调控，着重推进种植业、渔业、畜牧业等农业结构的调整，提高农业供给体系的效率与质量，促进农产品的有效供给，才有利于推进农业的可持续发展。从供给改革的思路看，农业结构调整，根本上是农业资源以及产品在供给上的配置问题，因此在农业供给侧结构性改革背景下，农业产业结构变化对农业经济带来的影响，以及由此产生的政策响应变化成为了当下研究的一个新视角。

近几年，为了优化农业产业结构，提高农民收入，重庆市先后启动实施农业产业化百万工程、百个经济强镇工程、百万农村劳动力转移就业工程等一系列重大工程和项目建设的相关政策，重庆市农业、农村经济结构发生了重要变化。2016 年底，重庆市发布了《重庆市农业农村发展“十三五”规划》，其中强调要推进农业供给侧结构性改革，注重农村生态文明建设和农业的可持续发展。相关研究表明，^{[1][2]}目前重庆市农业总体上还存在结构调整的方向不明，重点不突出的现实问题，加之目前重庆

¹本文系国家重点基础研究发展计划项目（973 计划）（编号：2015CB452706）、国家自然科学基金项目（编号：41471469，41601141）联合资助。本文通讯作者为邓伟研究员。作者万将军的学籍隶属于中国科学院大学。感谢中国农业大学经济管理学院王欢博士、北京林业大学经济管理学院甘林针硕士在数据处理过程中提供的帮助。

【作者简介】：万将军，博士研究生，中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所，四川 成都 610041；沈茂英，研究员，四川省社会科学院经济研究所，四川 成都 610041；邓伟，研究员，中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所，四川 成都 610041

市农民的科技素质和市场意识较差，农产品的结构和品质都需要提高，农村和农业发展处于相对薄弱环节。因此，本文拟在目前农业供给侧结构性改革的背景下，通过分析农业内部产业结构变化和调整，对农业经济增长贡献的角度，正确认识和预估农业产业结构变动对农业经济增长的贡献^[3]以及相应出现的问题，这对于促进重庆市农村、农业发展具有重要的现实意义。

二、研究方法数据来源

1. 理论阐释

一个国家农村、农业经济的发展，会随着外部经济环境和内部产业结构的变化而不断发展演进，内部结构的状态和变化会引起经济的变动，被称之为结构效应。根据经济学理论，农业结构调整主要是农业资源进行再分配的过程，各项农业资源属供给要素，要想使农业产出增加，首先需要对要素进行投入，并且辅以技术改进提升生产率，因此需要核算其增长率贡献。经典的增长率核算理论主要通过生产函数实现，生产函数能够指明投入和产出之间的数量关系。同时，从资源利用的角度分析，还需要考虑其投入全要素的生产率，即通过对农业生产全要素利用率的提高，继而促使提高农业生产者的生产效率，最终实现农业产值的规模效应。规模效应的扩大实现被划分为三个类别：报酬递增、报酬递减以及报酬不变，其中规模报酬不变属于最佳状态，即产量增加的要素比例与生产要素增加比例相等，属于报酬递增阶段的后期平衡状态。因此，本文在基于增长率理论、生产函数理论、生产效率理论的认知基础上，通过构建贡献度模型和基于数据包络的效率评价模型，探究农业结构变化给农业经济带来的影响。

2. 研究方法

（1）贡献度回归模型。本文在对重庆市农业产业结构变化分析的基础上，借鉴邓琨^[4]的研究成果，采用计量回归方法剖析农业各产业对农业经济增长的影响。首先构建生产函数模型如下：

$$Y=f(X_1, X_2, \dots, X_n, T) \quad (1)$$

式中，Y代表农业总产出，以指数形式表示， X_i 指代第*i*（ $i=1, 2, \dots, n$ ）个部门产业的产出，T主要指政策、制度和技术等因素。对式（1）进行全微分可得：

$$dY = \sum_{i=1}^n \frac{\partial Y}{\partial X_i} dX_i + \frac{\partial Y}{\partial T} dT \quad (2)$$

对式（2）的两边同时除以Y，可得：

$$dY/Y = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_i} \frac{dX_i}{X_i} + \frac{T}{Y} \frac{\partial Y}{\partial T} \frac{dT}{T} \quad (3)$$

式（3）中， $\frac{X_i}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_i}$ 为与之相对应的第*i*个部门产业又的农业产出弹性，将其记做表示政策、制度和技术等因素发生变化后对农业经济增长的贡献度，将其记做那么公式（3）我们将其改写为：

$$dY/Y = \sum_{i=1}^n \alpha \frac{dX_i}{X_i} + \mu \quad (4)$$

因此，模型（5）即为式（4）Ln 转换后测算农业产业结构对农业经济增长的贡献度计量模型：

$$\log Y = \mu + \sum_{i=1}^n \alpha \log X_i + \epsilon \quad (5)$$

（2）DEA 生产效率评价。根据贡献度计量模型测算的结果，本文利用数据包络分析（Data Envelopment Analysis，简称为 DEA）测算出同期重庆市农业生产效率，并以此指标代表分析产业结构调整引致的农业经济变化。DEA 模型是以著名运筹学家 A. Charnes 和 W. W. Cooper（1978）等学者提出以“相对效率”概念为基础，根据多指标投入和多指标产出对相同类型部门进行相对有效性或效益评价的方法^[5]，由于模型推演步骤相对复杂以及篇幅问题，此处省去模型的具体过程，具体可参见相关文献^[6]。

（3）增长率核算。农业生产总值的增长率主要是指由农业内部各部门产业产值的增长率同各部门产业产值占农业总产值的比重决定，对应的函数表达式如下：

$$M = \sum_{i=1}^4 C_i M_i \quad (6)$$

其中，M 指代农业生产总值增长率， C_i 表示为农业内部各部门产业产值占据总产值的比重， M_i 则表示为农业内部各部门产业产值的增长率，i 的取值为 1，2，3，4。

3. 变量选取与数据来源

回归分析中，Y 代表农业总产值指数， X_i （ $i=1, 2, 3, 4$ ）分别代表种植业、林业、牧业和渔业产值指数，样本选取主要来自于重庆市 1986~2015 年共 30 年的面板序列数据；DEA 测算中，在考虑到反映我国农业投资效率数据的可得性、完整性以及连续性的基础上，模型中纳入的投入指标主要为第一产业就业人数（十万人）、有效灌溉面积（万公顷）、农用机械总动力（万千瓦）、农用化肥施用量（折纯）（万吨）、农膜施用量（万吨）、农村用电量（万千瓦时），产出指标是农林牧渔总产值（十亿元）。数据均来自历年《重庆市统计年鉴》，其中 2003 年重庆市开始将农林牧渔服务业产值纳入农业总产值计算，为保持研究口径一致，本文将其减去，并且用 2003~2015 年农林牧渔总产值指数代表农业总产值指数。

三、重庆市农业产业结构变动及其对农业经济增长的贡献

1. 重庆市农业产业结构变动分析

农业由种植业、林业、牧业和渔业组成，本文对此四产业部门在重庆市 1986~2015 年农业总产值占比结构进行分析。整个样本期种植业是重庆市农业的第一大产业，占据主导地位，维持在 60%左右；其次是牧业，占比 35%左右；林业和渔业产值较少，共计占比 5%左右。具体分析可知，1986~2015 年，重庆市农业内部各部门产业结构的变化趋势较为明显：①种植业作为基础产业，其支柱地位明显，占有的产值比重高，研究时段内变化的波动幅度大，而且也是最剧烈的。1986~2009 年期间占比最高为 64.46%，最低为 54.83%，变动程度高达 9.63%，直到 2009 年，种植业所占比重才逐渐趋于平稳，保持在 60%左右。由于种植业易受自然灾害等条件影响，尤其是气候变化因素，所以前期变化波动较大，而后期随着经济增长，农业生产各项防灾减灾措施完善，生产环境趋好。②林业产值所占比重较小，1986 年林业产值的比重为 5.24%，随后就逐渐下降，自 1994 年开始在 3%上下浮动。国家政策变化（例如生态文明建设、主体功能区规划等）、人类活动因素、自然环境变化等因素都会在不同程度影响林业比重下降，尤其是人类活动和国家相关政策的实施对林业变化起到关键作用。③牧业产值比重较大，变动区间为 28.82%~40.01%，仅次于种植业的比重。这可能与重庆市荣昌区生产荣昌猪、石柱县生产长毛兔等一系列特色养殖业有关。④渔业产值比重最小，但呈现上升趋势。从 1986 年到 2000 年，渔业产值占比逐年递增，2000~2008 年有所波动，2009 年开始又逐渐上升。

至 2015 年的 4.38%。重庆市地处长江之滨，水资源丰富，当地饮食文化喜好食鱼，利于渔业发展。

2. 农业产业结构调整对农业经济增长的贡献率

通过计算分析，农业产值比重变化与农业贡献率变化关系紧密，总体变化趋势一致，但两者波动幅度较大，变化差异明显。2015 年，重庆市农业总产值的增长率为 8.85%，具体分析各个产业产值增长率，渔业最大，产值增长率为 15.38%，其次为林业和牧业，分别为 12.84%和 11.62%，种植业产值增长率最小，为 6.80%。这表明近些年重庆总体上种植业的变化和发展越来越趋向平缓化，而渔业产值的增长变化则在很大程度上反映了人们生活方式和需求发生的转变。从差额贡献率的变化趋势来看，除特殊年份（1988 年、1994 年、1995 年、1996 年、2007 年、2009 年）的波动较大外，其余总体变化较小。2006~2015 年，重庆市农业产业结构调整对农业总产值的贡献率分别为：-0.57%、-0.72%、-0.41%、-0.91%、-0.46%、-0.17%、-0.14%、-0.05%、-0.16%、-0.07%，说明近些年重庆市农业产业结构的调整效应逐渐增大，并且保持上升态势。值得注意的是，农业产业结构调整对农业经济增长的这种贡献在部分年份仍处于负数，农业产业供给侧结构性改革需要继续深入。

3. 计量结果分析

本文通过构建回归模型进一步实证检验影响作用的程度。利用 stata12.0 计算估计式（5），得到回归结果如表 1 所示。其中，判决系数 R²=0.994，调整的判决系数 R²=0.993，F=1053.81，通过 1%显著性水平检验，表明模型整体上拟合结果较好，可以进行判别分析。分析结果表明，种植业、林业、牧业和渔业的系数均为正，都在 5%的显著性水平下通过检验，进一步说明重庆市农业经济增长与农业产业结构的调整存在着密切联系。但农业各产业由于资源禀赋、生产条件和市场需求等不同，对农业经济增长影响的也不同。通过对产出弹性系数对比分析可以看出，种植业、林业、牧业、渔业四个产业的值分别是 0.593、0.045、0.284、0.017，这进一步说明，种植业的总产出若每增加 1 个单位，则会促进重庆市农业经济总产值增加 0.593 个单位；相应地牧业、林业和渔业每增加 1 个单位，则会相应带动重庆市农业经济总产值分别增加 0.284、0.045、0.017 个单位。这更加进一步说明，种植业和牧业在重庆市的农业经济发展中的促进效果最显著。

表 1 重庆市农业产业结构对农业经济增长影响的回归结果

变量	系数	标准差	T 值	P 值
C	0.285	0.085	50.280	0.000
ln (X ₁)	0.593	0.012	11.470	0.000
ln (X ₂)	0.045	0.004	18.830	0.000
ln (X ₃)	0.284	0.015	2.540	0.018
ln (X ₄)	0.017	0.007	3.360	0.002
F 检验 1053.810			R-squared 0.994	
P (F 检验) 0.000			调整 R-squared 0.993	

综上可知，种植业依然是重庆农业经济发展和增长的绝对主力，其强大的拉动作用关乎整个农业发展的稳定。畜牧业的发展近年来成效显著，是重庆农业经济增长的重要推动力量，随着人民生活水平提高，畜产品需求将快速增大，畜牧业发展前景较好。林业和渔业，则根据重庆特殊的地理区位和人文环境，发展势头趋于稳定。

四、农业产业结构调整的生产效率评价

进一步分析农业结构调整给农业经济发展带来的效应，利用 DEAP2.1 软件测算出重庆市 1998~2015 年农业生产效率①（见

表 2)。本文认为, 农业产业结构调整的最终作用不仅是带来农业总产值的变化, 更是产业结构本身优化引致的农业生产效率的提高, 这样才能确保农业提质增效和可持续发展。

表 2 的结果显示, 重庆市在 1998~2015 年期间, 农业生产效率总体上的观测值为 0.942, 进一步将农业生产效率分解为纯技术效率和规模效率, 两个效率分别的观测值为 0.979、0.963。18 年间, 有 6 个年份属于 DEA 规模报酬不变, 占样本年份百分比 33.33%, 说明这些年份中, 对农业生产过程进行的生产性资源的投入以及产出都形成了最佳配比, 到达生产前沿, 技术效率和规模效率同时有效; 但其中却有 12 个年份属于 DEA 非有效的状态, 占样本年份百分比 66.67%, 这些年份中, 农业生产效率最低的年份为 2006 年, 仅为 0.836, 其次是 2003 年。从整个样本区间的农业生产效率看, 部分年份的规模效率较低, 从而在一定程度上拉低了农业的生产总体效率。综合来说, 农业生产效率低主要是因为投入要素配置不合理以及管理水平、技术条件等多方面因素导致, 尤其是部分年份可能出现了超量农业投入, 促使农业的供给投入未能有效地促进产出。

表 2 1998~2015 年重庆市农业生产技术效率、纯技术效率及规模效率值

年份	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
1998	1.000	1.000	1.000	—
1999	0.944	1.000	0.944	irs
2000	0.903	0.925	0.976	irs
2001	0.932	1.000	0.932	irs
2002	0.882	0.935	0.944	irs
2003	0.856	1.000	0.856	irs
2004	1.000	1.000	1.000	—
2005	0.966	1.000	0.966	irs
2006	0.836	1.000	0.836	irs
2007	0.922	0.972	0.949	irs
2008	0.975	1.000	0.975	irs
2009	0.883	0.908	0.972	irs
2010	0.883	0.893	0.988	irs
2011	0.982	0.986	0.996	irs
2012	1.000	1.000	1.000	—
2013	1.000	1.000	1.000	—
2014	1.000	1.000	1.000	—
2015	1.000	1.000	1.000	—
平均值	0.942	0.979	0.963	

注: irs 为规模报酬递增, drs 为规模报酬递减, —为规模报酬不变。

以 1998 年为基数, 通过测算指数, 得到重庆分年份区间的农业全要素生产效率指数 (见表 3)。分析结果可知, 1998~2015 年 18 年间, 重庆市的农业全要素生产效率是处于快速上升态势, 平均值为 1.146, 共上涨了 42.9%。这进一步表明重庆市农业生产结构调整给农业生产效率带来的利好。

表 3 1998~2015 年重庆市农业 Malmquist 指数变化

年份	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	全要素生产率
1998~2000	0.956	0.970	1.000	0.956	0.927

2001~2003	1.015	1.053	1.000	1.015	1.069
2004~2006	1.028	1.115	1.026	1.002	1.146
2007~2009	1.000	1.159	1.000	1.000	1.159
2010~2012	1.000	1.269	1.000	1.000	1.269
2013~2015	1.000	1.356	1.000	1.000	1.356
平均值	1.000	1.147	1.004	0.995	1.146

五、结论与对策建议

1. 结论

本文通过分析得出以下结论：①重庆市农业各产业结构在近三十年变动明显，尤其以种植业为代表，不仅比重大、支柱作用明显，且波动幅度明显。牧业属于第二大支柱产业，波动幅度也相对较大，但整体呈下降趋势。林业和渔业占比较小，前期有所波动，后期增长平稳。②农业结构变动对于农业经济增长的贡献度变化关系紧密，总体呈一致态势，按贡献度大小依次为种植业、牧业、林业和渔业。③近三十年来，由于部分年份的农业规模效率较低，拉低了总体的农业生产效率，这说明部分年份农业生产的投入没有对产出起到有效的促进作用。因此，本文认为结合目前农业供给侧结构性改革的背景下，重庆市农业结构调整和优化空间还相对较大，需要针对性的进行调整布局，才能促进重庆市农业的可持续发展。

2. 对策建议

本文拟从以下三个方面提出建议：

（1）总体格局上要重视重庆市农业结构的调好调顺调优。首先最关键的要从农产品结构、经营体系以及区域结构三个方面进行优化与调整。农产品结构优化方面要考虑从种子育种、标准化生产、流通网络体系构建、地力提高、农田环境治理等多个维度综合性和全局性地在源头做好调优工作。经营体系上要实现信息化、智能化和高效化的多目标发展，使整个经营体系充满活力。区域结构上，要实现改革实践创新，不断实现“提质增效转方式，稳粮增收可持续”的战略目标，将供给侧结构性改革推向深入。其次要强调农业的绿色生产方式，促进重庆市农业的可持续发展。在局部地区，种植业方面要积极做好防范措施应对水资源的约束效应，增加农膜的有效利用率，处理好畜牧业产生的粪污等面源污染。最后，要做好重庆市农业市场，要素和主体的全方位激活。围绕农业生产要素的市场化展开，推进农产品价格体系与机制的改革。鼓励社会资本、民间资本参与到农业改革和农村发展建设中来，充分调动农户的积极性，最后从生产要素、主体、市场全方位进行激活与调优。

（2）做稳种植业，做美牧业渔业，重视林业的保护性发展。调整产业结构不能等同于削弱种植业的结构和地位，也不是单纯降低粮食产量。重庆是我国重要的粮食主产区，因此要不断进行粮食生产功能区建设，对于已经划定或是未来将要划定的基本农田示范区，要实行严格的保护政策。采用高科技、高效农业生产方式等现代科技手段不断提高粮食产量，确保种植业的战略地位。重庆的大部分都位于山区，同时水资源丰富，牧业、渔业基础较好。结合重庆旅游资源的丰富性，以及目前乡村振兴的大背景，重庆市应当重视发展农牧、农渔相结合的综合型循环立体式畜牧体系和渔业发展体系，促进旅游业与农、牧、渔等产业的融合发展。促进牧业和渔业安全、生态和增收的全面协调发展，推进生态牧场示范基地的建设，加强渔业资源的保护与利用。林业的生态性是第一位，要继续发挥林业维持生态平衡的重要功能，促进生态系统的稳健发展。同时，林业具有投资小、收益大的显著特点，在生态效益保证的前提下，保障其为经济建设提供木材、林副产品的重要职能，发挥其经济效益和社会效益。

（3）加强农业和农村基础设施的建设，并积极鼓励农业规模化经营。农业和农村基础设施的建设，对于稳定农业生产能力，

提升农业内部的协调融合发展作用明显。对于重庆的地域背景来讲，首先要加强重庆以农业为主的基础设施建设，做好对重庆江、河、湖多个层面的工程建设与治理，针对农业要搞好农业灌溉用水和农村生活用水等配套引水、储水设施的更新改造和建设。其次要加强农村地区基础公共服务设施的建设。通过实施对道路、通信、水网、电网以及农产品生产、存储、保险、运输等各个环节对应设施的建设和优化，改善农村地区农、牧、渔等相关产业的生产条件，以及农民的生活条件，继而推动重庆市农村经济社会的协调全面发展。再者，要重点建设优质的粮食产地、畜牧示范基地，重点支持节水农业、高效农业和生态农业的建设。最后，应当继续深化推进重庆市农业的规模化经营，提升农业的现代化水平，经营规模化决定了农业经济发展的基础竞争力。积极扶持家庭农场、合作社和一些龙头企业等经营主体的发展，积极创造便利和政策支持，推进标准化生产，提升农业生产效率，降低成本，提升农业竞争力。进一步增强财政扶持的力度，加强对农业设施和农业机械的补贴力度。进一步完善和加强农业保险体系建设，提高农业经营主体对抗各种灾害风险的能力。

[参考文献]:

[1]冉优卓，陈丹洁，黄庆华. 基于协同理论的重庆市农业产业结构优化研究[J]. 全国商情，2016，（17）.

[2]左鹏. 农产品比较优势与重庆市农业产业结构调整研究[D]. 重庆工商大学，2013.

[3]李生梅，陈宗颜. 青海省农业产业结构调整与农业经济增长关系的实证分析[J]. 青海农林科技，2010，（03）.

[4]邓琨. 农业产业结构调整对农业经济增长影响的实证分析——以四川省为例[J]. 广东农业科学，2011，（09）.

[5]A.Charnes, W.W.Cooper, E.Rhodes.Measuring the efficiency of Decision MakingUnits[J].European Journal of Operational Research, 1978，（02）.

[6]郑微微，胡浩，周力. 基于碳排放约束的生猪养殖业生产效率研究[J]. 南京农业大学学报（社会科学版），2013，（02）.