

四川农业依赖的县域分布特征及其 空间协同兴农方略研究

方一平¹

(1. 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;

2. 中国科学院大学 资源与环境学院, 北京 100049)

【摘要】: 农业是国民经济的命脉, 在社会经济发展中起着重要的支撑作用. 实施质量兴农战略, 是夯实国民经济高质量发展的基础和根基. 四川地貌复杂, 以山地为主要特色, 资源禀赋区际差异大、发展水平极不平衡. 着眼地理条件和自然分异, 立足空间要素和关联协同的兴农思路, 因地制宜探索适合四川特点、凸显四川特色的空间协同兴农方略势在必行. 利用农业经济贡献、农业人口占比关键指标开展县域农业依赖的统计学和空间特征分析, 获得四川农业依赖程度高、区域分布广的主体特性认识, 定量表征四川作为农业大省的客观现实性. 基于此, 为推进传统农业向现代农业跨越, 加快农业大省向农业强省迈进步伐, 从地形地貌形态分类空间、成渝双城经济圈层空间、长江经济带首尾空间以及“一带一路”市场空间四大方面, 提出四川空间协同兴农、农业兴川的差异化方略.

【关键词】: 农业依赖 县域分布 空间协同 兴农方略

农业是人类必不可少的生产过程、经济活动, 是区域经济的重要发展工具^[1]. 无论是发达国家, 还是欠发达国家, 农业在社会经济中的角色极其显著, 农业对社会经济的作用尤为明显^[2-4]. 我国是一个农业大国, 也是一个农民大国, 农业在国民经济中的命脉地位、农业在农村社会中的基础张力, 比任何国家和地区都更加重要、都更加突出. 改革开放以来, 我国农业现代化建设取得了举世瞩目的成就, 农业综合生产力大幅提高, 优质农业区域化格局初步形成. 与此同时, 农业增产导向和提质理念的矛盾、农业生产结构与市场失配的矛盾、优质产品供给与需求增长的矛盾、农业技术进步与科技原创不足的矛盾, 以及农业价值分工与产业链融合松弛的矛盾仍然极为尖锐. 农业大而不强、大而不优、大而不精问题犹存, 农业高质量发展面临与农业大国的地位不相称、与现实国情的本底不匹配、与时代进步的节拍不同步、与技术革新的要求不适应的诸多挑战. 务农重本是国家之大纲. 补齐农业短板、促进农业高质量发展, 既是现实所求, 也是发展之需; 既是国家所期, 也是民众之盼. 实施质量兴农战略, 加快构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系, 既有利于建设现代化经济体系, 推动经济发展质量变革、效率变革、动力

作者简介: 方一平(1965-), 男, 研究员/教授, 博导, E-mail: ypfang@imde.ac.cn 浙江淳安人, 农工民主党党员, 博士/博士后. 中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所研究员, 中国科学院大学岗位教授, 四川省学术和技术带头人. 研究方向包括环境变化适应、山区可持续性、产业生态效率与人文地理学的交叉研究等. 主持并完成国家科技攻关、科技支撑、国家自然科学基金、中国科学院重大部署项目课题、国家自然科学基金委-国际山地综合发展中心(NSFC-ICIMOD)联合基金、国家重大基础研究发展计划(973)专题、中英(NSFC-NERC)双边交流项目, 以及澳大利亚 AusAID 国际合作项目等 40 余项. 获国家版权局颁发的计算机软件著作权 4 项, 申请和授权发明专利 11 项. 出版学术著作(含参与编著) 22 部, 发表学术论文 176 篇, 其中 SCI/SSCI 收录 45 篇, 主笔参与各类科技咨询建议 30 份, 培养硕士、博士研究生 23 名. 2018 年获国际山地综合发展中心(ICIMOD)山地荣誉提名奖, 2020 年获农工中央先进个人. 现任中国农工民主党第十六届中央人口与资源工作委员会委员、WCRP/CLIC 及 IUGG/IACS 中国委员会委员、冰冻圈与可持续发展专业委员会主任、国际区域研究协会(RSA)中国分会理事、南非自由州大学山地研究单元(ARU)科学委员会委员、中国地理学会经济地理专业委员会副主任、中国科学院成都山地灾害与环境研究所学术委员会副主任及学位委员会委员、中国地理学会山地分会委员、四川省地理学会常务理事, 以及《山地学报》副主编.

基金项目: 国家自然科学基金(41571523)

变革，也是夯实国民经济高质量发展的基础和根基^[6-6]。

“十三五”时期，尤其是党的十九大以来，党中央、国务院围绕新时期农业高质量发展主线，在着力解决农业粗放、农业低质、农业低效问题和处理农工关系、农旅关系、农商关系、乡城关系方面提出了一系列新思想、新论断、新举措。制定了农业资源、农业人口、农业科技、农业机械、农业融合、农业资本、农业保险、农业补贴、农业标准等各领域、各环节倾斜的“多予、少取、放活、发展、提质”的基本方针和政策导向(图 1)，搭建了区域协同、产业融合、绿色安全、优质高效、特色持续的兴农战略转型环境新平台。四川是全国粮油、生猪等农产品大省，是全国重要的优势农产品生产基地，川菜、川酒闻名天下，川果、川茶、川药等名优特产众多，农业在全国占有重要地位^[7]。四川积极响应、深入贯彻落实党中央、国务院的强农惠农富农政策，制定了质量兴农、农业兴川的政策支撑体系。近 5 年出台了涉农政策 42 项(图 2)，旨在积极推进传统农业向现代农业跨越，加快农业大省向农业强省迈进步伐。按照集中、集约、集群发展的理念，绿色、创新、分类、统筹的发展目标，农业发展取得了明显成效。尽管如此，四川农产品生产保障压力大、农产品加工程度低、农业品牌影响力小、农业设施基础薄、农业经营主体能力弱、农业资源环境承载约束大等矛盾仍较突出^[7]。由于农业固有的自然条件依赖性，以及地理空间制约性，决定了农业必须因地制宜，体现空间协同的强基固本属性。四川省域经济区之间、高原山地丘陵平原之间、各地市州甚至不同县区之间，均存在农业资源禀赋、农业开发程度、经济发展水平及国土功能适宜性等显著不同，着眼于地理条件和环境差异，立足空间要素和关联协同的兴农思路，探索适合四川特点、凸显四川特色的空间协同兴农方略势在必行。

纵观现有文献，虽然学界对农业高质量发展研究的关注与日俱增、研究兴趣愈益高涨，但总体而言，相关研究数量较少、研究程度较低、研究深度较浅、研究成果较散。农业土地质量^[8-9]、农业产品质量^[10]、农业绿色经济^[11]、农业生态效率^[12-17]、农业经济转型^[18-19]、农业竞争能力^[20]等问题虽是高质量发展不可或缺的方面，但目前专门针对农业高质量发展主题的内涵解析、判断方法、定量评估、过程格局、实现途径、案例实证分析均较为缺失。农业区划虽是农业资源有效利用、生产布局高质高效的前提^[21-23]，然而，从县域尺度空间分异、空间协同视野探讨质量兴农的研究文献稀缺、研究成果鲜见^[24-25]。



图 1 近 5 年中央农业振兴政策的演进路线

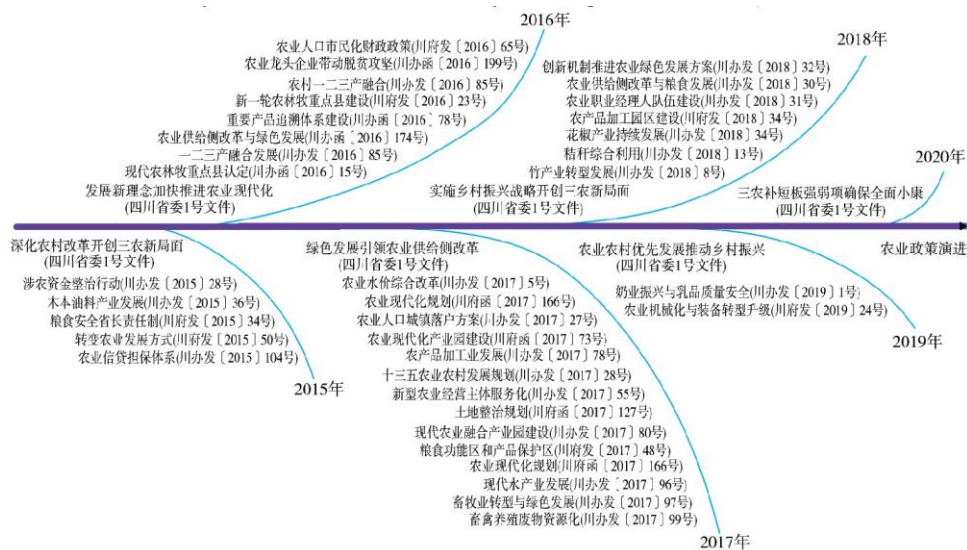


图 2 近 5 年四川对中央农业振兴政策的响应

1 农业依赖的县域分布特征

既然农业是一个对自然资源和地理条件高度关联的产业，农业发展的规模、效率、水平在某种程度上则客观反映了自然条件与资源禀赋。不过，本文仅从发展的现状与结果，讨论农业经济和农业人口在县域尺度中所体现的差异角色和异同作用。农业角色越鲜明、农业作用越突出，农业对区域发展的地位越重要，农业的依赖性也相应越强。农业经济、农业人口是反映农业发展水准、农业劳动格局的 2 个关键内涵表征，利用 2018 年四川 183 个县(市、区)农业对 GDP 的贡献、农业人口占比刻画四川农业依赖的空间分布特征。

基于农业对 GDP 的贡献，呈现了不同贡献率区间的统计学特征，其中 38.3% 的县(市、区)农业对 GDP 的贡献率介于 10%~20%，23.5% 的县(市、区)农业对 GDP 的贡献率高达 20%~30%，贡献率最大值达到 49.1%，平均值也保持在 17.6% 的水平。贡献率在 15%~35% 的累计分布概率盘踞 40%~80% 的高位(图 3)。统计学中的偏度 S(Skewness)用于衡量序列分布围绕其均值的非对称性，S 值为 0，序列分布对称；S 为正，意味着序列分布右偏；S 为负，则分布左偏，全样本统计 S 为正(0.580)，序列分布总体右偏，也即向农业贡献率较高的县(市、区)偏移。图 4 直观彰显了除四川盆地局部地区外，盆周山区农业依赖程度之高、范围分布之广的主体特性，并从空间上也充分表明四川作为农业大省的客观现实性。

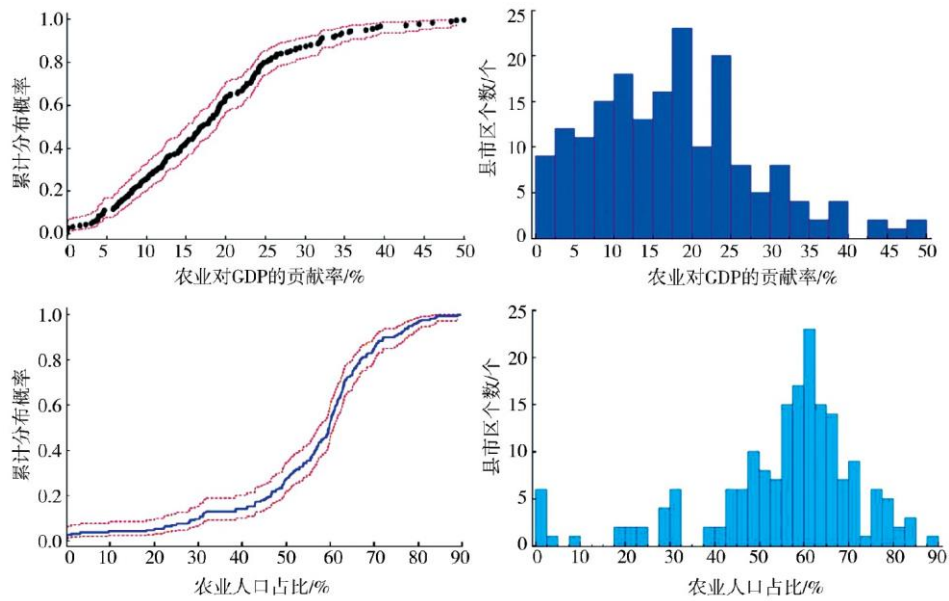


图3 基于农业经济贡献和人口占比的县域分布特征

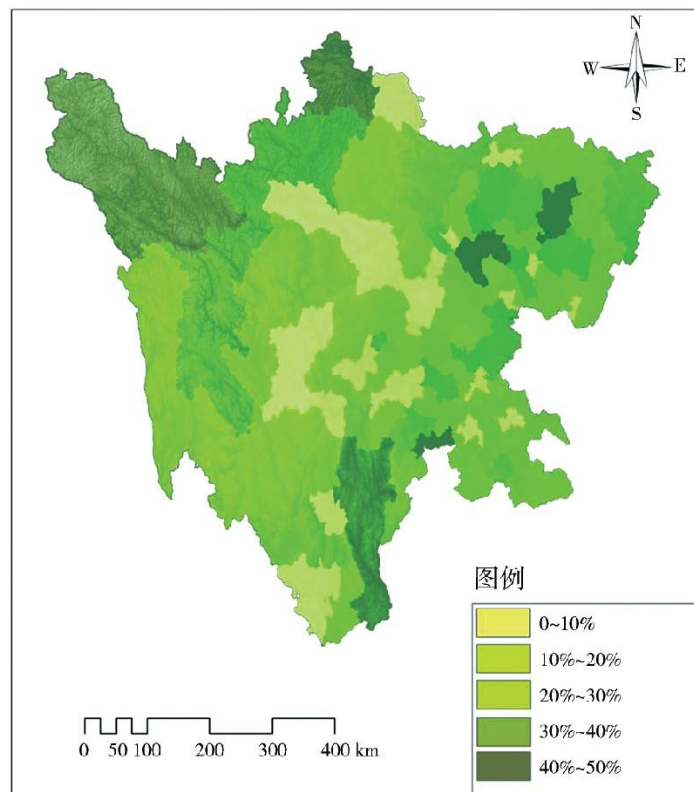


图4 基于农业对 GDP 贡献的农业依赖程度空间特征

根据农业人口占比，列出了全川 183 个县(市、区)不同农业人口份额的统计结果，其中 38.8% 的县(市、区)农业人口占比在 40%~60% 之间，47.7% 的县(市、区)农业人口占比高达 60%~80%，农业人口占比最大值达到 89.0%，平均值也保持在 55.2% 的水

平。农业人口占比在 50%~90%的累计分布概率处于 60%~100%的高值范围(图 3)。统计分析中的峰度 K(Kurtosis)是度量序列分布的凸起或平坦程度的重要参量,正态分布的 K 值为 3,若 K 值大于 3,表明分布的凸起程度大于正态分布;相反, K 值小于 3,序列分布相对平坦。全样本统计 K 大于 3(4.908)。因此,序列分布凸起程度高、不平坦显著,即向农业人口占比较高(50%~80%)的县(市、区)凸起(图 1)。进一步直观展现了四川县域农业人口高占比、广分布的突出特性以及省域情势(图 5)。

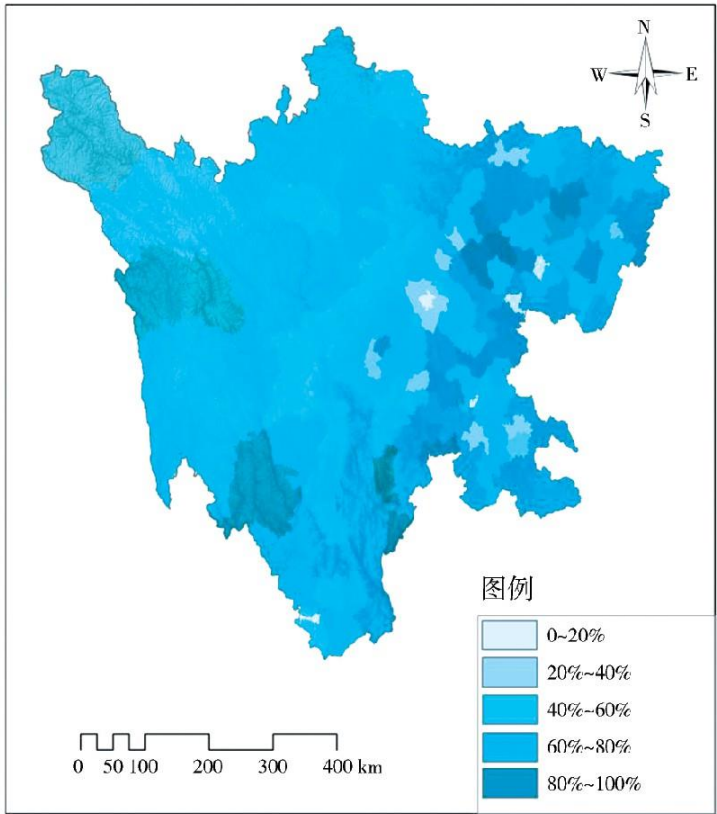


图 5 基于农业人口占比的农业依赖程度空间特征

根据四川地貌形态进行的山地、丘陵、平原县域类型分类^[26],统计结果进一步表明,无论是农业对 GDP 的贡献、还是农业人口占比,其平均值均由山地县、丘陵县、平原县依次降低。与此相类似,山地县(20.6%)、丘陵县(19.1%)农业经济贡献的平均水平显著高于平原县(11.8%);山地县(62.3%)、丘陵县(53.6%)农业人口占比的平均值也明显比平原县(44.2%)高的多,且 2 个关键指标均落在高值区间,农业主导、农村成色的县域分布概率很高(图 6、7),意味着四川农业依赖程度与地形地貌的空间高度一致和对应关系。尽管平原县自然条件良好、资金技术集聚、市场区位优势,但广大山地、丘陵为主体的国土空间仍将是新时期四川农业新动能的主战场、大舞台。

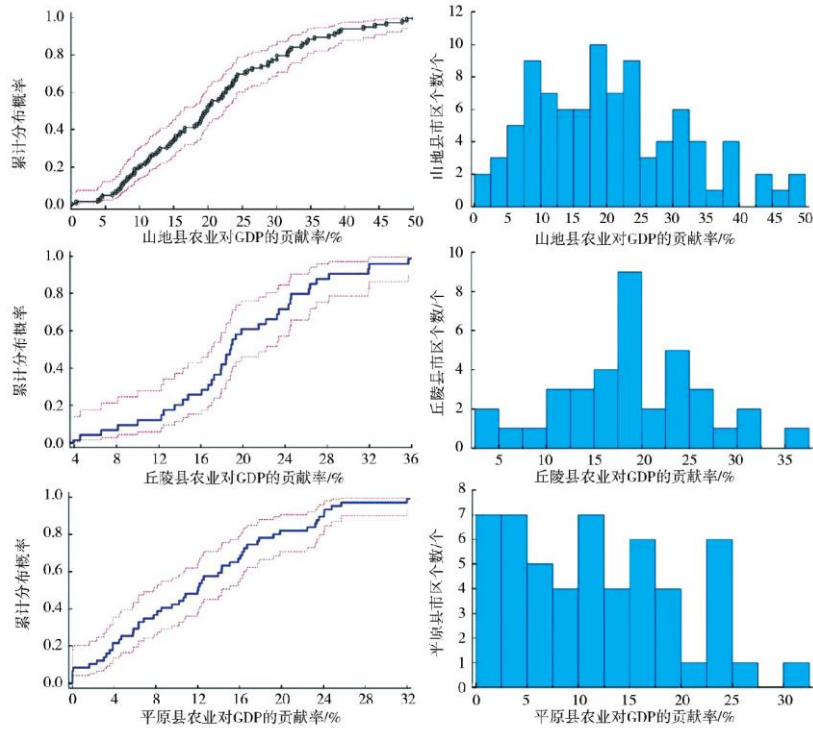


图6 基于农业对GDP贡献的县域地貌分类特征

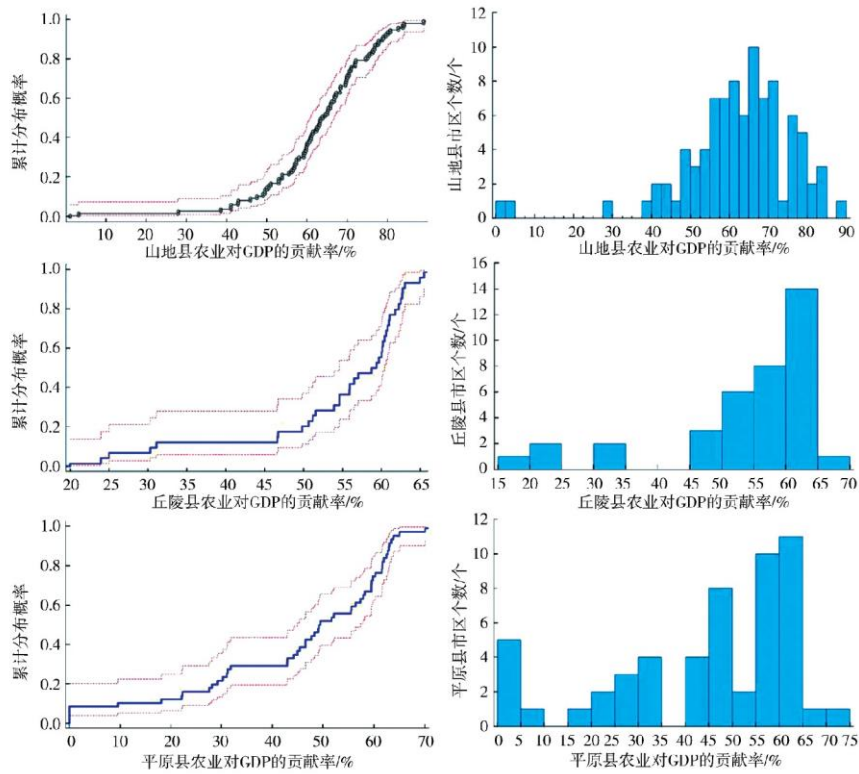


图7 基于农业人口占比的县域地貌分类特征

2 农业依赖与经济发展水平的互逆关系

世界各国社会经济发展及产业演进趋势一致显示, 农业依赖与经济发展水平存在互逆关系(图 8), 总体呈现出经济发展水平越高, 工业化、城镇化、信息化程度相应越高, 非农化产业越集聚、非农化分工越发达、二三产业占比自然抬升的一般规律. 尽管农业与其他产业的关联性增强, 但农业依赖性相对降低、农业经济的贡献率和农业人口的占比逐步下降. 根据世界银行 2019 年低收入国家(人均 GDP<1025 美元)、中低收入国家(人均 GDP 介于 1026~3995 美元)、中高收入国家(人均 GDP 为 3996~12375 美元)、高收入国家(人均 GDP>12375 美元)的最新分类标准, 纵向比较 2018 年全球 183 个国家和地区的截面数据, 发现低收入、中低收入、中高收入、高收入国家和地区农业对 GDP 的贡献率分别为 26%、15%、6%和 1%; 农业人口的占比分别为 67%、59%、34%和 17%(图 8)^[27].

比较四川县域尺度的统计结果, 2018 年人均 GDP 约为 6000 美元, 农业对 GDP 的贡献率、农业人口占比分别保持在 17.6%、55.2%的双高值位. 四川全域 70%的山区行政县(市、区)(山地县占 50%、丘陵县占 20%)对应水平分别维系在 20%和 60%以上. 由此可以推论, 农业对四川国民经济的作用仍举足轻重, 农业空间的主体格局未变、短期内也很难改变, 农业大省名副其实, 也即从另一侧面意喻农业大省向农业强省跨越、质量兴农战略任务的广域性、艰巨性、必要性和迫切性.

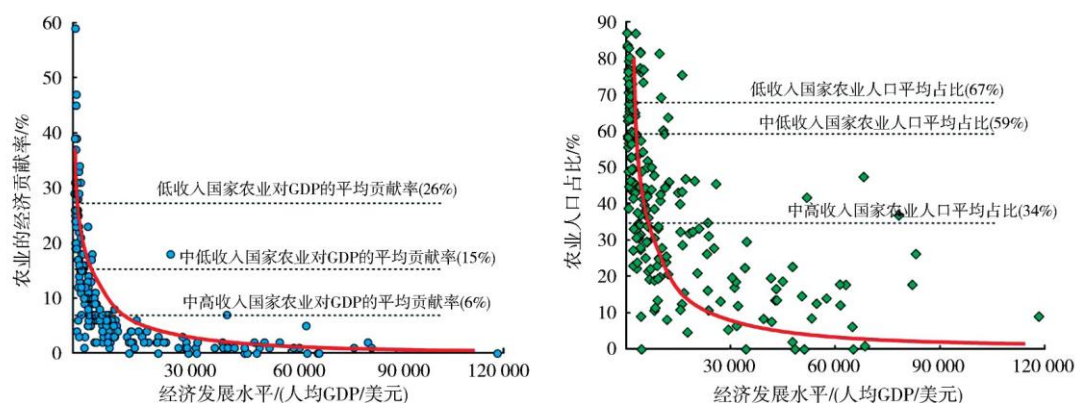


图 8 世界各国农业依赖与经济发展水平的关系

3 空间协同的兴农方略

3.1 地形地貌形态分类空间协同的兴农方略

地形地貌形态是导致气候、光热、土壤、植被、水文等农业生产环境和地理要素局地差异的直接根源, 从而影响农作分布、农业结构、农业产出以及农业效率等诸多方面. 四川是山区大省, 山区占国土面积 90.2%^[26]. 平原人口集聚、耕地资源稀缺, 统筹、协调好盆周山区、成都平原空间的农业发展是四川质量兴农的科学命题. 如何顺应时代、因地制宜、因势利导, 重点构架四川山区、平原空间协同兴农的两类战略函数, 是当务之急. 鉴于广大山区气候条件多样、生态环境优良、土地分布破碎、规整化一困难、老幼劳力集中、资金技术短缺等共性, “多样、分散、原生、特色、健康”是客观表达山区空间兴农战略函数的重要参数. 适度压缩大宗粮油作物种植面积, 发展果蔬、茶叶、花卉、药材、养殖等农牧产品和农牧经济; 利用垂直梯度, 布局景观农业、生态农业, 推进“以量求生存”转向“以质求发展”的变革, 突出山地农业与旅游、山地农业与体验的融合, 增大山区农业产品的吸引力, 提高山区农业经济的颜值. 与此相对应, 成都与安宁河谷平原地理区位优势、耕地集中连片、生产要素富集、产品市场毗邻、交通运输便捷, “精致、规模、标准、高效、安全”则是突显平原空间兴农战略差异函数的关键参量. 加深农业与农产品加工、农业与文旅康养的三产融合度; 加长农业与食品加工、农业与游憩研修的产业价值链; 加密农业与制造业、

农业与服务业的产品服务网。以农业高标准、高投入、高科技的“三高输入”实现农业高产量、高品质、高效益的“三高输出”目标。

3.2 成渝双城经济圈层空间协同的兴农方略

成渝双城经济圈建设这一重大国家战略，为成渝两地赋予了新的时代使命，其核心目标和要义是赋予西部高质量发展重要增长极的新动能，孵化内陆开放战略高地的内聚力。更为重要的是着眼改变长期以来成渝两心与腹地之间区域发展的非协同、非均衡空间旧格局。城市圈建设的定位更高、目标更准、层次更清、线面更紧。成都经济圈是我国西部经济发展速度最快、经济总量最大、人口密度最稠的地区。而且地势平坦、气候暖湿、土地肥沃、雨量充沛、河渠密布、农业发达。沿袭这种良好的农业发展基因、借力双城经济圈建设新平台，谋划圈层空间协同的兴农战略是实现县域经济高质量发展、补齐双城外围塌陷的强心剂、助力泵。成都城市经济圈的空间协同兴农战略，首先重在依据农业基础、农业功能、农业角色、农业效率、农业潜能多维指向，超前厘清核心圈、紧密圈、辐射圈、边缘圈的农业空间作用定位，画好远距离、中距离、近距离农业同心圆，制定空间兴农圈、兴农线、兴农区、兴农带的规划配置蓝图。其次，根据农业区位论，着力资金、技术、劳力、生态输入自变量，高质量、高融合、高效率农业输出因变量，建好城市圈层空间协同兴农的输入输出描述函数，扬长避短用足圈层点、线、面的生态位及组合关系。一般而言，城市中心距越小，农业资金密度越大、农业技术含量越高、农业劳力素质越高，但农产品生产的绿色、原生、生态成色相应越低，多功能农业极具潜能^[28-29]。相反，城市中心距越大，城市经济圈的外围边缘性越强，农产品生产的绿色、原生、生态本底越好。农业资金、农业技术、农业劳力的制约性显著增强。处理好空间距、利用好生态位、拿捏好多层级城市中心距和农业参量、农业定位、农业产出的目标函数关系，是推进城市圈层空间协同兴农战略的重要实践手段。第三，放大农业资源比较优势，核心圈挖潜规模农业产能、现代农业效能、数字农业动能，建好农业现代科技示范园区、农产品加工区、农产品仓储物流区、绿色农产品保供区、国家农业公园，纵向分工链式发展^[30-32]。辐射圈、外围圈擦亮农业金字招牌，横向错位据点发展，夯实传统田园特色、做足生态产品成色、厚植农业精品底色，切实拉紧成都城市大经济圈中兴农圈、兴农线、兴农区之间的内在分工关系以及空间配置关系。

3.3 长江经济带首尾空间协同的兴农方略

长江经济带覆盖我国上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南、贵州等 11 省(市)，国土面积占全国的 21.4%，2018 年承载着我国 42.8% 的人口，创造了我国 44.8% 的 GDP，是我国经济增长名副其实的中流砥柱。2016 年国家颁布的《长江经济带发展规划纲要》，确立了长江经济带以生态优先为统领和创新驱动经济转型的目标定位，厘定了共抓大保护、不搞大开发，走“生态优先、绿色发展”之路的主旋律。2018 年国家进一步明确了长江经济带高质量发展引领我国经济高质量发展的必然要求和时代责任。四川作为长江经济带上游的重要组成部分，国土面积、人口以及 GDP 分别占到了长江经济带总量的 23.6%、14.0% 和 10.1%。有力推进经济带上下游、首尾端空间协同兴农战略，对实现经济带高质量发展具有举重轻重的作用。尤其是四川、江苏两地对推动长江经济带农业经济增长、区域协同具有关键性的区位扩散作用，尽管长江经济带农业经济增长高于全国水平，处于竞争优势地位，但农业结构劣势明显，资源空间分配不合理^[33]。因此，农业结构的区域配置、优化区域农业布局是长江经济带首尾空间协同兴农的优先序^[34]。四川适度调增蔬、药、果、麦、畜、林结构，通过高原畜牧、道地药材、特色果林、错季蔬菜、燕麦产业、烟叶种植等特色农业基地，提高土地生产效率，增强上游农业综合优势。中下游端稳固粮油、渔业规模结构，立足资金、技术、信息高密度资源，增大新品选育、试验推广的科技投入，扩展优势产业带和优质农产品生产基地，助力长江经济带大农业结构首尾协同的兴农效率全域提升。另外，农业产业分工链的首尾空间协同兴农，上游端重在绿色食品、生态农产品、地理标志、电子营销分工节点的高度整合和系统工程建设，提升生态价值。下游端旨在强健中高端农产品研发、生产、加工、流通、仓储、配送产业完整链。以基地与现代农业有机衔接的数字农业、园区与加工农业有机衔接的精细农业、美学与农业创新紧密融合的创意农业为抓手，缓解上下游农业资源、农业资金、农业技术、农业劳力、农业机械的空间配置约束，促进农业全链条的融合化、集约化、高端化和现代化转型。

3.4 “一带一路”市场空间协同的兴农方略

农业在许多“一带一路”国家创造了超过40%的就业岗位，贡献了超过25%的GDP^[35]。聚焦农业是践行“一带一路”倡议、促进区域可持续发展的关键^[35]。农产品出口规模、市场份额是质量兴农的重要标识，也是农业转型升级的突出体现。2014—2018年期间，四川农产品各年度出口总额保持在40亿元以上，2018年达到50.11亿元，年均增速2.24%^[36]。虽然呈现较快发展态势，但农产品出口规模小、加工粗、市场窄、质量低等问题，严重削弱了四川农产品出口竞争力，阻碍了四川农产品在国际市场的拓展力。因此，针对四川农产品出口中存在的诸多问题及县域农业的各自特点，谋好“一带一路”市场空间协同的兴农方略大局尤显必要。

方略之一，及时跟进中国农产品出口国别市场指南，精准掌控农产品贸易信息。包括四川在内的我国企业，因进入农产品出口市场的时间短、规模小、抗风险能力弱、信息渠道不畅，特别需要系统、权威、及时的农产品市场出口政策和信息。而且，国际农产品市场瞬息万变，多边农业贸易规则和各国农产品贸易政策不断调整，进口检验检疫要求和技术性贸易壁垒持续不断。为此，及时、迅速、准确掌握国别差异信息，是扩大农产品出口的关键方略。

方略之二，遵规提质，扩容欧洲高端农产品出口市场。遵循欧盟食品法律法规，建立出口农产品标准化管理流程，对接生产环境、加工环境、检测环境、仓储环境、流通环境等国际规范，严格规避危害健康、卫生不合格或受污染、与商品本身描述不符、质量不合格等违反欧洲食品安全法的现象。

方略之三，高起点、创特色、立品牌，制定“一带一路”农产品出口细分市场清单。四川是我国特色农产品优势区和重要农产品保护区，盛产粮油、果蔬、茶叶、薯类、蚕桑、药材、淡水鱼等各类农产品。无公害农产品、绿色食品、有机农产品和农产品地理标志等“三品一标”产品总数达5320个，居西部第一。积极布局成都平原、川南、川东北、攀西和川西北五大特色农业区域，在四川农业农村厅已有可供出口的417项优势农产品清单(涉及蔬菜、水果、肉类、调味品、中药材、茶叶等20余个领域、200余种农产品)基础上，进一步挖掘、拓展、扩充四川县域优质农副产品出口清单空间。持续强化实施“川字号”“四川造”农产品品牌培育、成长、论证、推广、保护、监管战略工程。在巩固和深度开拓香港、美国、东盟等市场的同时，大力开拓中东、拉美、非洲等新兴市场，逐步形成多元化的出口市场格局。

参考文献:

[1]LOIZOU E,KARELAKIS C,GALANOPOULOS K,et al. The role of agriculture as a development tool for a regional economy[J].Agr Syst,2019,173:482-490.

[2]BELLIGGIANO A,CEJUDO E,RUBERTIS S D. The role of agriculture in rural development in Spain and Italy within the framework of the leader 2007—2013 programming period[C]//CEJUDO E,NAVARRO F. Neoendogenous Development in European Rural Areas. Basle:Springer Nature Switzerland AG,2020:149-180.

[3]EBERSOLE J.Rural futures:how can agricultural development lead to a high quality of life?[C]//New York:Independent Study Project(ISP)Collection,2011:1021.

[4]FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. The role of agriculture in the development of least-developed countries and their integration the world economy[R].Rome:FAO,2002.

[5]XINHUA. China to boost high-quality development of agriculture[EB/OL]. (2019-02-18) [2020-08-18]. http://www.xinhuanet.com/english/2019-02/18/c_137831586.htm.

[6]农业农村部. 关于印发《国家质量兴农战略规划(2018—2022年)》的通知[EB/OL]. (2019-02-11) [2020-08-18].

http://www.moa.gov.cn/nybg/2019/201902/201905/t20190517_6309469.htm.

[7]杜兴端, 吕火明. 四川农业高质量发展现状、挑战与建议[J]. 四川农业科技, 2019(12):5-8.

[8]GOOL D V,STUART-STREET A,TILLE P. High quality agricultural land in western Australia:a new decision tool for planning[C]//MAHESHWARI B,SINGH V P,THORADENIYA B. Balanced Urban Development:Options and Strategies for Liveable Cities. Berlin:Springer-Verlag, 2016, 72:355-366.

[9]LIU Y,ZHANG Y,GUO L. Towards realistic assessment of cultivated land quality in an ecologically fragile environment:a satellite imagery-based approach[J]. Applied Geography, 2010, 30(2):271-281.

[10]SAVCHENKO I V. Conservation agriculture in high quality food production[J]. Her Russ Acad Sci, 2019, 89(2): 201-205.

[11]LIU Y,SUN D,WANG H,et al. An evaluation of China' s agricultural green production:1978—2017[J]. J Clean Prod, 2020, 243:118483.

[12]LIU Y,ZOU L,WANG Y. Spatial-temporal characteristics and influencing factors of agricultural eco-efficiency in China in recent 40 years[J]. Land Use Policy, 2020, B97:104794.

[13]DENG X,GIBSON J. Improving eco-efficiency for the sustainable agricultural production:a case study in Shandong, China[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2019, 144(7):394-400.

[14]GANCONE A,PUBULE J,ROSA M,et al. Evaluation of agriculture ecoefficiency in Latvia[J]. Energy Procedia, 2017, 128:309-315.

[15]HALDER J C. Modeling the effect of agricultural inputs on the spatial variation of agricultural efficiency in West Bengal, India[J]. Modeling Earth Systems and Environment, 2019, 5(3):1103-1121.

[16]NSIAH C,FAYISSA B. Trends in agricultural production efficiency and their implications for food security in Sub-Saharan African countries[J]. African Development Review, 2019, 31(1):28-42.

[17]RYBACZEWSKA-BLAZEJOWSKA M,GIERULSKI W. Eco-efficiency evaluation of agricultural production in the EU-28[J]. Sustainability, 2018, 10(12):4544.

[18]AFRICAN DEVELOPMENT BANK GROUP. Feed Africa:strategy for agricultural transformation in Africa[R]. Geneva:African Development Bank Group, 2016.

[19]SAID J,VENCATACHELLUM V. Effective government for Africa' s agricultural transformation[R]. London:The Tony Blair Institute for Global Change, 2018.

[20]JAMBOR A,BABU S C. Competitiveness of Global Agriculture[M].Basle:Springer International Publishing Switzerland, 2016.

-
- [21]SHI W, HU Y, SHI X, et al. Strategic transformation of regionalization for the agricultural comprehensive development: the example of Ningxia Hui Autonomous Region in China[J]. *J Geogr Sci*, 2016, 26(12):1675-1688.
- [22]SANAULLAH M, USMAN M, WAKEEL A, et al. Terrestrial ecosystem functioning affected by agricultural management systems: a review[J]. *Soil and Tillage Research*, 2020, 196:104464.
- [23]BLANCO M, RAMOS F, DOORSLAER B V, et al. Climate change impacts on EU agriculture: a regionalized perspective taking into account market-driven adjustments[J]. *Agr Syst*, 2017, 156:52-66.
- [24]MINH T T. Unpacking the systemic problems and blocking mechanisms of a regional agricultural innovation system: an integrated regional-functional-structural analysis[J]. *Agr Syst*, 2019, 173:268-280.
- [25]HUTTUNEN S. Revisiting agricultural modernisation: interconnected farming practices driving rural development at the farm level[J]. *Journal of Rural Studies*, 2019, 71:36-45.
- [26]FANG Y, YING B. Spatial distribution of mountainous regions and classifications of economic development in China[J]. *J Mt Sci:Engl*, 2016, 13(6):1120-1138.
- [27]WORLD BANK. World Development Indicators[EB]. [2020-08-17]. <http://wdi.worldbank.org/table/WV.1>.
- [28]SPATARU A, FAGGIAN R, DOCKING A. Principles of multifunctional agriculture for supporting agriculture in metropolitan peri-urban areas: the case of Greater Melbourne, Australia[J]. *Journal of Rural Studies*, 2020, 74:34-44.
- [29]O' SULLIVAN C A, BONNETT G D, MCINTYRE C L, et al. Strategies to improve the productivity, product diversity and profitability of urban agriculture[J]. *Agr Syst*, 2019, 174:133-144.
- [30]BAUSH J C, EAKIN H, SMITH-HEISTERS S, et al. Development pathways at the agriculture-urban interface: the case of central Arizona[J]. *Agr Hum Values*, 2015, 32:743-759.
- [31]SONI P, SALOKHE V M. Strategic analysis of urban and peri-urban agriculture in Asia: issues, potential and challenges[C]//YOKOHARI M, MURAKAMI A, HARA Y, et al. *Sustainable Landscape Planning in Selected Urban Regions*. Tokyo: Springer-Verlag, 2017:73-83.
- [32]ARTMANN M, BREUSTE J. Urban agriculture-more than food production[C]//BREUSTE J. *Making Green Cities*. Basle: Springer Nature Switzerland AG, 2020:75-176.
- [33]杨灿, 杨艳. 长江经济带农业规模与结构的时空演变分析: 基于 Esteban-Marquillas 拓展模型[J]. *湖南农业大学学报(社会科学版)*, 2019, 20(4):17-26.
- [34]徐辉, 吴鹏, 王紫薇. 长江经济带省域农业比较优势分析及协同发展对策[J]. *中国农业资源与区划*, 2019, 40(6):42-47.
- [35]FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Focus on agriculture is key to ensure that Belt and Road initiative promotes sustainable development[EB/OL]. (2017-05-14) [2020-08-17]. <http://www.fao.org/asiapacific/news/detail->

events/en/c/885681/.

[36]王泪娟. 扩大四川农产品出口的对策研究[J]. 北方经贸, 2019(11):28-29.