

# 科技特派员制度实施与乡村高质量发展水平的耦合分析

——以福建省为例

刘小婧

(福建省科技发展研究中心, 福州 350003)

**摘要:**运用熵权法、耦合协调模型对福建省 2016—2020 年乡村高质量发展和科技特派员制度实施的耦合协调关系进行研究。结果表明,从区域角度看,科技特派员制度与乡村高质量发展水平的综合发展水平、耦合度、协调发展度均呈现增长趋势,在空间上呈现沿海大于山区的空间格局,耦合协调度类型仍处于磨合阶段。提出进一步完善顶层设计、深化机制体制创新、培育壮大区域特色乡村产业、重构乡村科技服务模式等对策建议。

**关键词:**乡村高质量发展;科技特派员;耦合协调模型

**中图分类号:**F313 **文献标志码:**A **文章编号:**1671—1807(2023)03—0162—08

当前,“三农”工作重心已经从全面脱贫攻坚转移到全面推进乡村振兴和乡村高质量发展。乡村振兴需要发挥科技人才的作用,而科技特派员正是实现乡村高质量发展的领航员,立足各地优势产业资源,推动乡村产业不断发展壮大。2021 年 3 月习近平总书记在福建考察时强调,要深入推进科技特派员制度,让广大科技特派员把论文写在田野大地上。习近平总书记在武夷山考察时更是殷切嘱托:要很好总结科技特派员制度经验,继续加以完善、巩固、坚持。科技特派员制度已进入创新发展阶段,但也面临着发展瓶颈期。如何突破当前的瓶颈,有必要进一步探讨分析新时代科技特派员制度与乡村高质量发展水平的内涵和特征,进一步发挥科技特派员工作优势,形成科技特派员工作新格局,对做好巩固拓展脱贫攻坚成果与全面推进乡村振兴的有效衔接具有重要的理论意义和现实意义。

学者们从不同视角对其内涵、发展和对策等方面进行了研究和概括。杜思梦等<sup>[1]</sup>和刘涛等<sup>[2]</sup>基于新发展理念,构建农业高质量发展评价指标体系,提出了推进农业高质量发展进程需要着力增强创新活动、改善协调缺陷、深化绿色理念、提升开放水平和完善共享机制。辛岭等<sup>[3-4]</sup>认为,农业高质量发展的主要特征包括绿色发展引领、供给提质增效和规模化生产、产业多元融合等方面。钟钰<sup>[5]</sup>提出从

加快培育壮大农业农村优势产业、推进农业标准化规范化生产、提高农业科技应用能力、扎实有效推进农产品质量监管体系建设等方面促进农村高质量发展。郝一帆等<sup>[6]</sup>提出从生产性服务业集聚方面入手,通过加快提升生产性服务业规模,为乡村高质量发展提供新动能。程士国等<sup>[7]</sup>则提出通过引导与激励农业经营主体提高技术偏好和制度创新能力,促进农村高质量发展。任保平、巩羽浩<sup>[8]</sup>从城镇化和高质量发展的耦合协调机理分析,提出黄河流域城镇化与高质量发展协同推进的政策建议。

随着科技特派员制度在全国范围内推广,各省市在探索中结合实际,互相借鉴、大胆创新。从现有文献资料看,学者们充分利用法人/团队科技特派员、个人科技特派员的特点,对科技特派员制度实施研究已逐步深入。柴剑峰<sup>[9]</sup>探讨从科技特派员内部集成创新、外部整合创新、实施路径创新、动态管理创新 4 个维度进行模式创新。李敬锁等<sup>[10]</sup>通过分析中国科技特派员政策变迁的演化逻辑与动力机制提出科技特派员制度未来发展的重要方向。杨越冬、闫文<sup>[11]</sup>从来源、对象、程序等方面对现行科技特派员制度进行梳理,采用政策分析法和比较分析法剖析存在的问题,提出深化科技特派员选派制度改革的路径和建议。姜靖、刘永功<sup>[12]</sup>通过分析浙江省科技特派员实施情况和效果以及面临的问题,

**收稿日期:**2022-09-14

**基金项目:**福建省创新战略研究项目(2021R0105)。

**作者简介:**刘小婧(1985—),女,福建莆田人,福建省科技发展研究中心,助理研究员,硕士,研究方向为科技创新管理。

结合新时代挑战,对科技特派员制度的实施提出建议。萧子扬、叶锦涛<sup>[13]</sup>分析了科技特派员在初创、试点、爆式增长、创新发展各阶段的作用。张建功、李朝阳<sup>[14]</sup>通过耦合度分析提出科技人员与对接企业尚未形成良性互动。黄安胜等<sup>[15-16]</sup>利用改进熵值法对中国省域科技特派员制度实施绩效方面进行实证评估。

综上,现有研究或关注乡村高质量发展,或仅关注科技特派员制度。主要针对科技特派制度进行定性研究,定量研究比较少,针对科技特派制度与乡村振兴二者之间的耦合关系和机理的分析较少。科技特派员制度的起源地是福建省,基于此,结合熵权法和耦合协调模型定量分析,测算福建省科技特派员制度对乡村高质量发展推进的系统耦合度及其协调发展效率,进而剖析两者彼此推进的内在机理,充分发挥补短板 and 锻长板效用,有针对性地提出新时代科技特派员制度推进乡村高质量发展的对策建议,同时也在新的更高起点上推进科技特派员制度跃上新台阶。

## 1 指标体系构建

### 1.1 基于新发展理念乡村高质量发展的内涵和主要特征

实施乡村振兴战略的总要求是产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕。新时代乡村高质量发展要科学把握乡村振兴战略“二十字”方针而延伸的新发展理念。姬志恒<sup>[17]</sup>指出农业农村高质量发展是以质量和效益为取向的基于现代农业产业特征和农村实际出发的可持续发展。因此乡村高质量发展聚焦乡村特点,既应该是蕴含明显的乡村农耕文明,又应该能够体现具有现代工业化、城乡化发展和特征的现代文明。以省级科技特派员所分布的8个城市为研究对象,结合市域乡村相关数据的可得性和相关研究<sup>[17-19]</sup>,从乡村产业兴旺、乡村生态文明、乡村治理有效和乡村生活富裕4个方面进行研究,指标的选取侧重于产业兴旺。

1)乡村产业兴旺。从产业融合和提质增效两个维度进行分析,推进乡村一二三产业融合和推动由增产导向转为提质导向,从而实现产业兴旺的目标。产业融合以农业机械化程度、农村电气化程度和第二三产业增加值的增加符合乡村经济发展规律,反映乡村产业结构升级的基础和保障,产业融合更好地促进农民增收、农业增效,推动农业高质量发展。提质增效是从生产质量提高和生产效益角度着手,以劳动生产率、粮食单位面积产量、农业

规模化程度反映生产质量的提高和农业生产效益的提升,从而实现产业兴旺目标。

2)乡村生态文明。从环境污染和资源消耗两个方面着手,以化肥施用强度、农药施用强度反映乡村农业生产中对化肥、农药的调减,以单位面积农膜使用量和节能环保支出占比反映乡村资源消耗,将绿色发展引领乡村振兴,发展农业可持续性,实现生态宜居目标。

3)乡村治理有效。只有乡村治理能力和农村公共治理服务能力得到提升,乡村人民群众才会生活得更加舒适,幸福感获得感不断得到提升,从而达到乡村振兴的目标。从生活垃圾无害化处理率和农林水事务支出加以刻画。

4)乡村生活富裕。生活富裕是乡村振兴的根本目标,必须提高农民收入。从农民生活水平和城乡发展差距两方面反映农民收入水平的提升。恩格尔系数是衡量乡村农民富裕程度的重要指标之一。

### 1.2 科技特派员制度的内涵和主要特征

科技特派员制度工作本质是在政府引导下实现科技特派员、农民(农业企业等)、当地农业经济的整体发展三者的共赢。目前科技特派员制度已经在全国范围内推广开来,把科技要素融入到农业生产领域的关键环节,真正解决农民的实际需求。科技特派员可以资金入股、技术入股等形式,与农民和企业结成利益共同体。传统的科技特派员制度工作绩效主要体现在需求、技术、效益,如培训农民情况、带动农民情况等,虽然这些绩效指标有各自的优点,但在数据资料的采集与应用上,有较多的技术难点。对科技特派员制度的指标评估参考李晓庆<sup>[20]</sup>、陈志峰等<sup>[21]</sup>的研究,结合福建省城市中从数据资料容易获取度和指标容易量化的角度进行。

1)科技特派员助力脱贫攻坚。从精准扶贫、财政投入和顶层设计等3个方面反映科技特派员助力脱贫攻坚情况。从第一产业科技特派员与二三产业占比,反映科技特派员的助力情况。省级科技特派员工作经费反映财政支持脱贫攻坚工作情况,乡镇覆盖率及政策文件均作为体现政府推动力的顶层设计。

2)科技特派员队伍。包括乡村劳动力资源数与省级个人科技特派员数量及硕博士人数占比。福建自2017年省级层面统筹省级科技特派员制度,遴选省级科技特派员并配套工作经费。以省级个人科技特派员数量作为数据样本,通过统计学历的

硕博士比来体现科技特派员质量。

3)科技特派员产业帮扶能力。分为平台项目支撑和创新服务模式,星创天地项目和科技特派员后补助项目在一定程度上为科技特派员助力产业振兴提供了平台支撑。新发展阶段科技特派员依托省级农业产业融合龙头企业起到助力产业振兴的作用,以龙头企业为指标反映科技特派员产业帮扶能力。团队科技特派员是由专业对口的科技人员组成的,围绕相关产业和区域,深入到农村基层和农业经营主体,以团队形式开展协作创新、科技服务和成果转化,引领和支撑农业产业和区域经济发展。

2 数据来源及模型构建

2.1 数据来源

福建省自 2017 年省级层面开始统筹省级科技特派员制度,遴选省级科技特派员并配套工作经

费,统计省级个人科技特派员数量作为数据样本,分析新时代科技特派员制度对乡村高质量发展的影响力、耦合度以及空间布局影响。研究数据主要来自 2016—2020 年度福建省各个城市统计年鉴、各地级市国民经济和社会发展统计公报和各地市科技工作总结,个别缺失数据用均值插补法模拟。

2.2 模型构建

结合市域乡村相关数据的可得性和相关研究,乡村高质量发展水平的指标选取侧重于高质量发展目标即产业兴旺,从乡村产业兴旺、乡村生态文明、乡村治理有效和乡村生活富裕 4 个维度进行研究。科技特派员制度实施数据参考李晓庆的研究,结合福建省实际情况,遵循科学性、可操作性、数据可获得性和易量化的角度,围绕科技特派员队伍、产业帮扶、助力脱贫攻坚等指标构建科技特派员制度评价维度进行选择分析(表 1)。

表 1 科技特派员制度实施与乡村高质量发展评价指标体系及指标权重

| 目标层       | 准则层         | 指标层    | 指标                                             | 指标功效 | 指标权重    |
|-----------|-------------|--------|------------------------------------------------|------|---------|
| 乡村高质量发展水平 | 乡村产业兴旺      | 产业融合   | 农村电气化程度/(10 <sup>4</sup> kW·h/人)               | +    | 0.102 3 |
|           |             |        | 第二三产业增加值/亿元                                    | +    | 0.517 8 |
|           |             |        | 农业机械化程度/(10 <sup>4</sup> kW/hm <sup>2</sup> )  | +    | 0.058 5 |
|           |             | 提质增效   | 劳动生产率/%                                        | +    | 0.074 8 |
|           |             |        | 粮食单位面积产量/(t/hm <sup>2</sup> )                  | +    | 0.032 4 |
|           |             |        | 农业规模化程度/(hm <sup>2</sup> /人)                   | +    | 0.040 9 |
|           | 乡村生态文明      | 环境污染   | 化肥施用强度/(t/hm <sup>2</sup> )                    | —    | 0.013 5 |
|           |             |        | 农药施用强度/(t/hm <sup>2</sup> )                    | —    | 0.022 8 |
|           |             | 资源消耗   | 单位面积农膜使用量/(t/10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> ) | —    | 0.023 6 |
|           |             |        | 节能环保支出占比/%                                     | +    | 0.030 6 |
|           | 乡村治理有效      | 农村公共服务 | 生活垃圾无害化处理率/%                                   | +    | 0.008 9 |
|           |             |        | 农林水事务支出/万元                                     | +    | 0.021 0 |
|           | 乡村生活富裕      | 农民生活水平 | 农民收入水平/%                                       | +    | 0.021 8 |
|           |             | 城乡发展差距 | 城乡收入比/%                                        | —    | 0.015 7 |
|           |             |        | 农村恩格尔系数/%                                      | —    | 0.015 6 |
| 科技特派员制度实施 | 科技特派员助力脱贫攻坚 | 精准扶贫   | 市县级科技特派员数量/人                                   | +    | 0.106 7 |
|           |             |        | 第一产业科技特派员占比/%                                  | +    | 0.029 7 |
|           |             | 财政投入   | 科技特派员工作经费/万元                                   | +    | 0.084 3 |
|           |             | 顶层设计   | 乡镇覆盖率/%                                        | +    | 0.022 6 |
|           |             |        | 相关政策文件数量/件                                     | +    | 0.086 6 |
|           | 科技特派员队伍     | 人才支持   | 省级个人科技特派员数量/人                                  | +    | 0.092 5 |
|           |             |        | 硕博士人数/人                                        | +    | 0.131 8 |
|           | 科技特派员产业帮扶   | 平台项目支撑 | 星创天地项目数量/项                                     | +    | 0.040 6 |
|           |             |        | 科技特派员后补助项目数量/项                                 | +    | 0.117 6 |
|           |             | 创新服务模式 | 省级农业产业融合龙头企业数量/个                               | +    | 0.047 7 |
|           |             |        | 团队科技特派员数量/个                                    | +    | 0.194 0 |
|           |             |        | 个人科技特派员二三产业科技特派员比/%                            | +    | 0.045 9 |

2.3 权重确定与综合评价指数测算

2.3.1 评价指标计算

设定  $x_i$  为科技特派员制度与乡村高质量发展耦合系统的第  $i$  个子系统的综合序参量,  $x_{ij}(i = 1,$

$2, \cdots, m; j = 1, 2, \cdots, n)$  表示为第  $i$  个子系统的第  $j$  项指标。  $\alpha_{ij}$  与  $\beta_{ij}$  分别是系统稳定区域临界点序参量  $x_{ij}$  取值的上限值与下限值。由于新时代科技特派员制度和乡村高质量发展属于两个不同的系统

和维度,量纲及对系统的指向性不同,无法对两者进行统一量化,为了消除指标间量纲差异造成的影响,在进行测算之前需要对指标进行标准化处理。科技特派员制度与乡村高质量发展耦合系统有序度的功效函数  $U_{ij}$  可表示为

$$U_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \beta_{ij}}{\alpha_{ij} - \beta_{ij}}, x_{ij} \text{ 具有正功效} \\ \frac{\alpha_{ij} - x_{ij}}{\alpha_{ij} - \beta_{ij}}, x_{ij} \text{ 具有负功效} \end{cases} \quad (1)$$

式中,  $U_{ij} \in [0, 1]$ ,  $U_{ij}$  为序参量变量  $x_{ij}$  对系统有序度的功效贡献大小,  $U_{ij}$  值越大对系统有序度的功效贡献就越大,反之则越小。

由于科技特派员制度与乡村高质量发展两个子系统相互作用又各不相同,序参量变量  $x_{ij}$  对系统有序度的“总贡献”可以通过  $U_{ij}$  集成来实现。为此采取线性加权求和法,具体公式为

$$U_{i=1,2} = \sum_{j=1}^n w_j U_{ij}, w_j \geq 0, \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2)$$

式中:  $U_i \in [0, 1]$ ,  $U_i$  为子系统对总系统有序度的综合贡献,用以反映科技特派员制度与乡村高质量发展两系统的综合发展水平;  $U_1$  和  $U_2$  分别代表科技特派员制度子系统和乡村高质量发展子系统对总系统有序度的综合贡献;  $w_{ij}$  为子系统各指标的权重系数。

### 2.3.2 相对发展模型

相对发展模型用科技特派员制度推进水平与乡村高质量发展水平两系统的综合指数相比进行计算,具体公式为

$$E = \frac{U_1}{U_2} \quad (3)$$

式中:  $E$  表示相对发展度;反映两系统相对发展进程;  $U_1$ 、 $U_2$  分别表示制度推进水平和高质量发展水平。

### 2.3.3 耦合度与耦合协调度模型

科技特派员制度与乡村高质量发展相互促进、相互影响,二者存在交互耦合关系。在参考相关文献和资料的基础上,借助物理学中容量耦合概念及容量耦合系数模型,建立多个系统相互作用的耦合度模型,即

$$C_n = n \left[ \frac{U_1 U_2 \cdots U_n}{(U_1 + U_2 + \cdots + U_n)^n} \right]^{\frac{1}{n}} \quad (4)$$

依据上述公式,可推广出科技特派员制度与乡村高质量发展两个子系统的耦合度模型,即

$$C = 2 \left[ \frac{U_1 U_2}{(U_1 + U_2)^2} \right]^{\frac{1}{2}} = 2 \times \frac{\sqrt{U_1 U_2}}{U_1 + U_2} \quad (5)$$

式中,  $C$  为科技特派员制度与乡村高质量发展两系统的耦合度值,  $C \in [0, 1]$ 。对两个系统而言,当  $C$  值越大,子系统间离散程度越小,耦合度越高;反之,子系统间耦合度越低。 $0 \leq C \leq 1$ , 且当  $U_1 = U_2$  时,  $C$  取得最大值 1,科技特派员制度与乡村高质量发展耦合度最大,此时为“全耦合”状态;反之,则耦合度最小,此时为无关状态。

耦合度是反映科技特派员制度与乡村高质量发展两系统间耦合程度的重要指标,对判别系统间耦合作用的强弱及其作用的时序区间具有重要意义。但在多区域空间对比研究的情况下,单纯依靠耦合度判别有可能产生误导,很难反映出科技特派员制度与乡村高质量发展的整体功效与协同效应,如当两个子系统的综合序参量都比较低且得分相近的情况下,使用耦合度指标会出现系统协同发展程度较高的伪评价结果。因此,为避免这种不足,在参考现有文献的基础上,构建科技特派员制度与乡村高质量发展耦合协调度模型,以此评判科技特派员制度与乡村高质量发展两系统交互耦合的协调程度,公式为

$$\begin{cases} D = (CT)^{\frac{1}{2}} \\ T = \alpha U_1 + \beta U_2 \end{cases} \quad (6)$$

式中:  $D$  为科技特派员制度与乡村高质量发展的耦合协调度;  $T$  为两系统相对发展度,反映两系统的整体协同效应;  $\alpha$ 、 $\beta$  为待定系数。在两系统的耦合发展过程中,认为科技特派员制度与乡村高质量发展同等重要,因此  $\alpha$ 、 $\beta$  均取 0.5,  $T = 0.5U_1 + 0.5U_2$ 。

参考任保平、巩羽浩<sup>[8]</sup>的相关研究,将两系统耦合协调度与相对发展度相结合,将科技特派员制度与乡村高质量发展的耦合协调分为 3 大耦合协调发展阶段、9 大耦合协调发展类型(表 2)。

## 3 实证分析及结果

### 3.1 时空特征

通过上述方法得到 2016—2020 年福建省 8 个地市科技特派员制度实施与乡村高质量发展指数、相对发展度和耦合协调度,汇总得到均值(图 1),各项指数均有所提升,福建省科技特派员制度实施与乡村高质量发展的相对发展度有了显著的提升,由 2016 年的 0.211 6 提升至 0.895 5。由于自 2016 年国务院办公厅印发《关于深入推行科技特派员制度的若干意见》(国办发〔2016〕32 号),科技特派员制度实施指数提升较为明显,耦合协调度及乡村高质量发展指数总体平缓上升。

表 2 科技特派员制度实施与乡村高质量发展协调发展阶段与类型

| 耦合协调度               | 相对数                | 类型   | 耦合协调发展特征                    | 耦合协调发展阶段 |
|---------------------|--------------------|------|-----------------------------|----------|
| $0 < D < 0.4$       | $0 < T \leq 0.8$   | I    | 两系统高度拮抗,科技特派员制度实施滞后于乡村高质量发展 | 拮抗       |
|                     | $0.8 < T \leq 1.2$ | II   | 两系统低度拮抗,科技特派员制度实施同步于乡村高质量发展 |          |
|                     | $1.2 < T$          | III  | 两系统高度拮抗,科技特派员制度实施超前于乡村高质量发展 |          |
| $0.4 \leq D < 0.7$  | $0 < T \leq 0.8$   | IV   | 两系统低度磨合,科技特派员制度实施滞后于乡村高质量发展 | 磨合       |
|                     | $0.8 < T \leq 1.2$ | V    | 两系统高度磨合,科技特派员制度实施同步于乡村高质量发展 |          |
|                     | $1.2 < T$          | VI   | 两系统低度磨合,科技特派员制度实施超前于乡村高质量发展 |          |
| $0.7 \leq D \leq 1$ | $0 < T \leq 0.8$   | VII  | 两系统低度协调,科技特派员制度实施滞后于乡村高质量发展 | 协调       |
|                     | $0.8 < T \leq 1.2$ | VIII | 两系统高度协调,科技特派员制度实施同步于乡村高质量发展 |          |
|                     | $1.2 < T$          | IX   | 两系统低度协调,科技特派员制度实施超前于乡村高质量发展 |          |

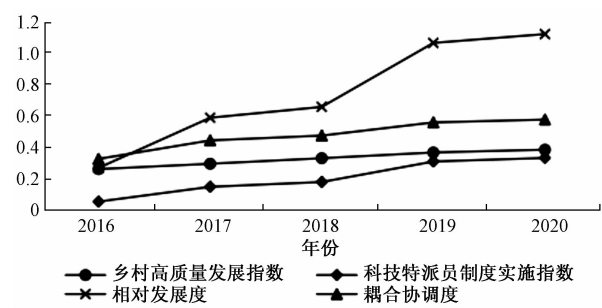


图 1 2016—2020 年福建省科技特派员制度实施与乡村高质量发展指数、相对发展度和耦合协调度

3.1.1 乡村高质量发展指数

1)时序特征。福建省乡村高质量发展水平平均值总体呈平稳发展态势。2016—2020 年福建省 8 个城市乡村高质量发展指数平均值总体呈现增长态势,但增长相对于科技特派员制度发展进程较为缓慢(图 1)。福建省各地市 2016—2020 年乡村产业不断发展壮大,乡村高质量发展指数有显著提升,乡村高质量发展指数水平从 2016 年的 0.262 0 增长至 2020 年的 0.385 6。可以明显看出福州和泉州乡村高质量发展指数较其他城市要高,其中福州、泉州和厦门一直是福建未来发展的关键,宁德近年经济高速崛起,带动了当地乡村高质量发展(图 2)。

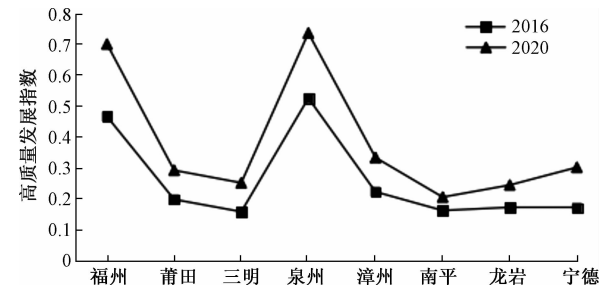


图 2 2016、2020 年福建省 8 个地级市乡村高质量发展指数

2)空间特征。对福建省 8 个地级市中进行区域分析,其中福建、莆田、泉州、漳州、宁德划为沿海区

域,南平、三明、龙岩划为山区。福建省乡村高质量发展明显呈现沿海高于山区的区域分布特征(图 3)。2018 年起,沿海地区乡村高质量发展速度加快,与山区乡村高质量发展指数差距逐步拉大。2020 年沿海地区乡村高质量发展指数均值达 0.475 0,山区仅达 0.236 4。针对福建省山海不协调等突出问题,2018 年福建省提出按闽东北、闽西南两大协同发展区划分,闽东北包括福州、宁德、莆田、南平、平潭;闽西南为厦门、漳州、泉州、龙岩、三明,加快建立城乡区域协调发展新机制,构建福建省高质量发展格局,在一定程度上推进乡村经济协调发展。虽然厦门和平潭没有统计在内,但仍可以明显看出闽西南乡村高质量发展指数高于闽东北,2020 年有所下降,差距缩小(图 4)。

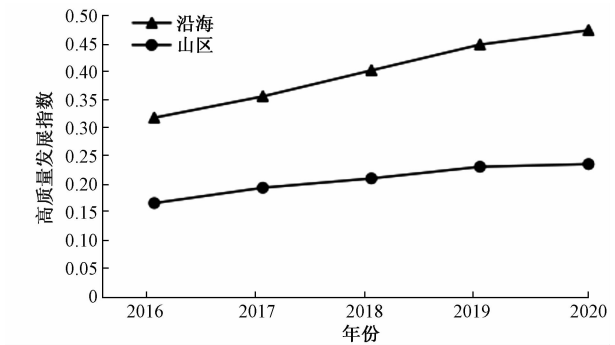


图 3 2016—2020 年沿海和山区乡村高质量发展指数

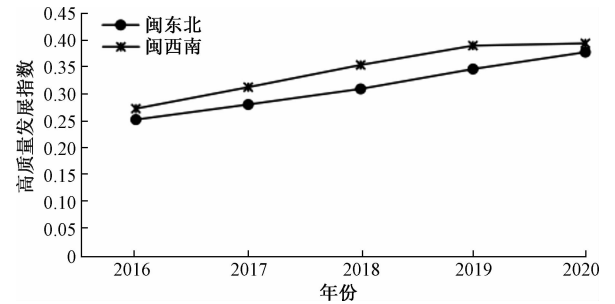


图 4 2016—2020 年闽西南和闽东北乡村高质量发展指数

3.1.2 科技特派员制度实施指数

1)时序特征。科技特派员制度的实施呈稳步增长态势,平均指数由 2016 年的 0.088 7 增长至 2020 年的 0.532。南平作为科技特派员制度的起源地,科技特派员制度指数起步较高,先行先试,由 2016 年的 0.141 7 迅速增长至 2020 年的 0.709 7。莆田市科技特派员制度的实施指数增长幅度最低(图 5)。

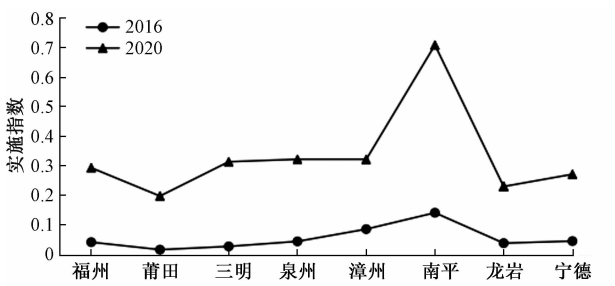


图 5 2016、2020 年福建省 8 个地级市科技特派员制度实施指数

2)空间特征。2016 年起,随着各地市对科技特派员的重视度提高,科技特派员制度不断推进和发展。从图 6 中可以看出,2016 年山区和沿海地市之间的差距较小,2020 年差距拉大,山区科技特派员实施的指数水平高于沿海地区,说明政府部门在不断加大对山区政策实施的支持力度。2019 年福建省委省政府办公厅出台《关于新时代坚持和深化科技特派员制度的意见》,进一步促进科技特派员工作落地实施,2020 年沿海地区科技特派员制度实施的指数水平为 0.281 9,山区科技特派员制度实施的指数水平为 0.418 3(图 6)。2019 年起闽东北科技特派员制度实施指数较闽西南有较大的提升(图 7)。

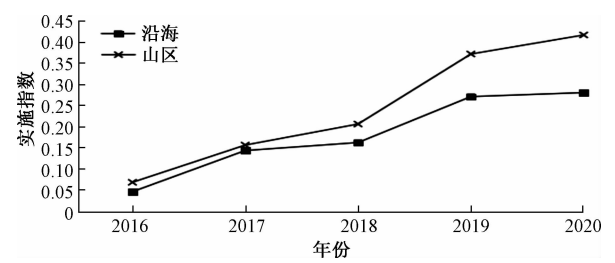


图 6 2016—2020 年沿海和山区科技特派员制度实施指数

3.2 耦合度与协调发展度分析

3.2.1 时序特征

福建省乡村高质量发展和科技特派员制度实施的耦合协调度呈现稳步上升的特征(图 1),

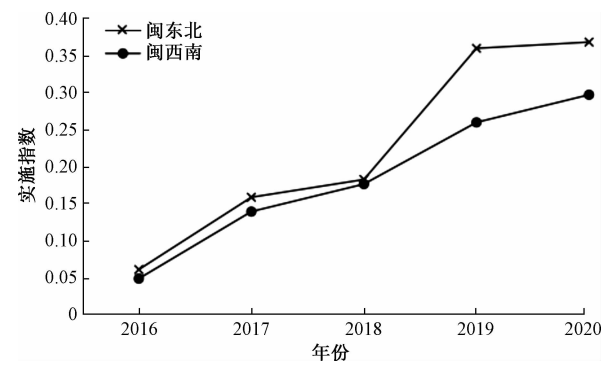


图 7 2016—2020 年福建省闽东北和闽西南科技特派员制度实施指数

2016—2020 年耦合协调度从 0.326 9 增长到 0.576 8。2016 年耦合协调度小于 0.4,两系统处于拮抗阶段。自 2017 年开始,耦合协调度大于 0.4,进入协调阶段。说明 2017 年福建省出台的《福建省人民政府关于深入推行科技特派员制度的实施意见》(闽政〔2017〕5 号),推动科技特派员制度和乡村高质量发展由拮抗阶段迈进磨合阶段。科技特派员制度所带来的驱动力进一步拉动乡村高质量发展。根据相对发展度对乡村高质量发展和科技特派员制度实施耦合协调阶段进一步划分后得到表 3,由于时间跨度相对较短,可以看出 2019—2020 年福建省主要的 8 个地市乡村高质量发展和科技特派员制度两系统整体属于耦合协调类型 VI,科技特派员制度实施超前于乡村高质量发展。今后应注重提升科技特派员制度实施的质量,实现科技特派员制度与乡村高质量发展耦合协调发展。

表 3 2016—2020 年乡村高质量发展和科技特派员制度实施耦合协调度及类型

| 年份   | 耦合协调度   | 相对发展度   | 耦合协调类型 |
|------|---------|---------|--------|
| 2016 | 0.326 9 | 0.269 7 | I      |
| 2017 | 0.444 5 | 0.588 5 | IV     |
| 2018 | 0.475 1 | 0.657 6 | IV     |
| 2019 | 0.558 8 | 1.064 2 | V      |
| 2020 | 0.576 8 | 1.120 5 | V      |

3.2.2 空间特征

研究期内福建省 8 个地市中沿海地区耦合协调度均值为 0.493 5,山区耦合协调度均值为 0.447 8,沿海地区的耦合协调度均值较高,主要原因是山区城市乡村高质量发展水平较低。2020 年福州、莆田、泉州、宁德均达到 IV,两系统低度磨合,科技特派员制度实施滞后于乡村高质量发展。主要原因是与城市所在地的经济发展水平密切相关,大力推

进乡村治理和生态保护,提质增效,促进产业融合,进而推进乡村高质量发展。应进一步推进科技特派员制度深入实施,培育壮大乡村特色产业,助力乡村振兴。三明、南平达到 VI,两系统低度磨合,科技特派员制度实施超前于乡村高质量发展,应加大对乡村高质量发展的重视程度,加强省会中心城市的主体带动作用,促进闽东北协同发展区统筹发展。目前福建省 8 个城市的耦合协调度均在 0.7 以下的磨合阶段,强化科技特派员制度实施与乡村高质量发展的协调性,以实现两个系统协同发展。

表 4 2016—2020 年福建省 8 个地市乡村高质量发展和科技特派员制度实施耦合协调类型

| 区域 | 城市 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----|----|------|------|------|------|------|
| 沿海 | 福州 | I    | IV   | IV   | IV   | IV   |
|    | 莆田 | I    | I    | I    | IV   | IV   |
|    | 泉州 | I    | IV   | IV   | IV   | IV   |
|    | 漳州 | I    | IV   | IV   | IV   | V    |
|    | 宁德 | I    | I    | I    | V    | IV   |
| 山区 | 三明 | I    | I    | IV   | VI   | VI   |
|    | 南平 | II   | VI   | VI   | VI   | VI   |
|    | 龙岩 | I    | I    | I    | IV   | V    |

| 表 5 福建省 8 个地市乡村高质量发展和科技特派员制度实施指数的相关性分析结果 |                |                |                 |                 |
|------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 项目                                       | 乡村产业兴旺         | 乡村生态文明         | 乡村治理有效          | 乡村生活富裕          |
| 科技特派员助力脱贫攻坚                              | 0.341(0.031**) | 0.233(0.149)   | 0.478(0.002***) | 0.252(0.117)    |
| 科技特派员队伍                                  | -0.130(0.423)  | 0.321(0.043**) | 0.181(0.262)    | 0.417(0.007***) |
| 科技特派员产业帮扶                                | -0.012(0.943)  | 0.287(0.073*)  | 0.299(0.061*)   | 0.322(0.043**)  |

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平。

4 结论与建议

通过对乡村高质量发展和科技特派员制度实施的实证分析,以福建省 8 个城市作为典型案例,福建省乡村高质量发展和科技特派员制度实施指数在 2016—2020 年总体呈稳步上升的状态,两系统存在双向促进、协调发展的正向关系。福建省 8 个地级市乡村高质量发展和科技特派员制度实施指数存在明显差距,耦合协调发展水平仍处于磨合阶段。沿海地区经济水平较为领先,经济领先拉动资本、产业和人才等要素,从而造成空间的差异性。目前全国科技特派员制度正在快速发展阶段,因此需要进一步提高科技特派员制度实施的质量,完成从“量”到“质”的转变。

1)完善顶层设计,聚焦服务乡村振兴。构建产业多元、生产高效、经营先进的乡村高质量发展体系,促进乡村经济优质协调发展。提升政府引导力,激励引导科技特派员紧紧围绕服务乡村振兴,实施科技助力乡村产业振兴“千万行动”,根据产业

3.3 相关性分析

乡村高质量发展水平受多元因素影响,为进一步探讨乡村高质量发展水平与科技特派员制度实施协调发展的相关因素,选用相关性分析对乡村高质量发展水平与科技特派员制度实施的指标进行研究。

由表 5 可以看出,科技特派员助力脱贫攻坚与乡村产业兴旺的  $P=0.031<0.05$ ,呈现显著的正相关关系,说明应进一步加大财政投入,精准扶贫,助力一、二、三产业快速发展。科技特派员助力脱贫攻坚与乡村治理有效的  $P=0.002<0.01$  呈现显著的正相关,科技特派员在乡村基层治理体系和治理能力现代化中发挥重要的科技创新作用。科技特派员队伍对乡村生态文明和乡村生活富裕两个指标有显著的正相关,科技特派员产业帮扶对乡村生活富裕有显著的相关性,说明平台项目支撑创新服务模式 and 政策的引导至关重要,乡村高质量发展水平的提升迫切需要科技特派员制度提高产业帮扶能力。

兴旺、生态宜居等科技需求,强化农业农村科技创新供给,积极支持农业领域先进引智成果培育、转化、推广,推动农业农村科技成果跨区域流动与落地,为乡村振兴提供创新动力。

2)深化机制体制创新,聚焦助力产业转型。围绕新时代产业转型需求,把选认科技特派员工作向第二、第三产业延伸拓展,面向农村民生需求,围绕保障农产品有效供给、发展现代农业、大力推进农业重大关键技术和集成创新方面发挥更大作用。引导科技特派员开展全产业链创业和技术服务,加大对团队和法人科技特派员的后补助支持,建设科技特派员助力产业转型、产业融合发展示范点,推进服务领域跨界协同,构建现代产业体系。

3)培育壮大区域特色乡村产业,聚焦巩固拓展脱贫攻坚成果。主动顺应农业农村消费升级和产业升级趋势,充分考虑山区自然资源禀赋,政策制定应向此类地区倾斜,以实现乡村高质量发展的均衡发展。发挥乡村产业转型的示范带动作用,着力

提升乡村产业竞争力,加快乡村高质量发展。支持各地以“一县一团”“一业一团”等方式组建科技特派员服务团,推动科技创新资源向脱贫地区聚集,巩固拓展脱贫攻坚成果。

4)重构乡村科技服务模式,聚焦提升科技特派员服务质量。推进科技特派员制度与其他基层服务队伍有效联动,与农村党建、金融、龙头企业、行业协会等形成有机群体,相互协作。丰富基层组织形式,整体推进,形成优势互补,资源互借,推动农业农村的科技服务精细化、专业化分工,共同促进农业农村各行业融合协同,推动科技特派员制度与生产要素高效协同,形成交叉渗透、交互作用、跨界协同的科技服务体系,把科技特派员制度与实施乡村振兴战略紧密结合起来,在科技助力乡村振兴中发挥更大作用。

参考文献

[1] 杜思梦,刘涛. 基于新发展理念的农业高质量发展:内涵、问题及举措[J]. 中国农业科技导报,2021,23(3):18-24.

[2] 刘涛,杜思梦. 基于新发展理念的农业高质量发展评价指标体系构建[J]. 中国农业资源与区划,2021,42(4):1-8.

[3] 辛岭,安晓宁. 我国农业高质量发展评价体系构建与测度分析[J]. 经济纵横,2019(5):109-118.

[4] 辛岭,刘衡,胡志全. 我国农业农村现代化的区域差异及影响因素分析[J]. 经济纵横,2021(12):101-114.

[5] 钟钰. 向高质量发展阶段迈进的农业发展导向[J]. 中州学刊,2018(5):40-44.

[6] 郝一帆,王征兵. 生产性服务业集聚有助于农业高质量增长吗[J]. 人文杂志,2019(5):54-61.

[7] 程士国,普友少,朱冬青. 农业高质量发展内生动力研究:基于技术进步、制度变迁与经济绩效互动关系视角[J]. 软

科学,2020,34(1):19-24.

[8] 任保平,巩羽浩. 黄河流域城镇化与高质量发展的耦合研究[J]. 经济问题,2022(3):1-12.

[9] 柴剑峰. 科技特派员运行模式创新探索:以四川为例[J]. 科技管理研究,2011,31(18):1-4.

[10] 李敬锁,王一诺,孔晨,等. 山东省科技特派员的结构特征及其优化对策研究[J]. 青岛农业大学学报(社会科学版),2020,32(4):32-35.

[11] 杨越冬,闫文. 科技特派员选派制度改革研究[J]. 河北科技师范学院学报(社会科学版),2021,20(3):119-122.

[12] 姜靖,刘永功. 我国科技特派员制度实践与创新:以浙江省为例[J]. 科学管理研究,2019(2):89-92.

[13] 萧子扬,叶锦涛. 科技特派员制度研究的脉络及展望:基于 CiteSpace 的分析[J]. 科学管理研究,2020,38(1):27-34.

[14] 张建功,李朝阳. 广东企业科技特派员与企业耦合的评价研究[J]. 科技管理研究,2020,40(14):63-69.

[15] 黄安胜,朱春奎,张一博. 中国省域科技特派员制度实施绩效评估[J]. 科技进步与对策,2020,37(19):32-40.

[16] 黄安胜,章子豪,朱春奎. 中国科技特派员制度的扩散分析:基于省际扩散的实证[J]. 软科学,2020(11):14-20.

[17] 姬志恒. 中国农业农村高质量发展的空间差异及驱动机制[J]. 数量经济技术经济研究,2021(12):25-43.

[18] 刘畅,郭一迪,马国巍. 黑龙江省农业高质量发展与农业科技创新能力的协同发展水平[J]. 科技管理研究,2021(14):81-87.

[19] 吴友群,毛犁,廖信林. 数字经济对农业高质量发展的影响[J]. 河北农业大学学报(社会科学版),2022(1):18-25.

[20] 李晓庆. 省域科技特派员制度运行效率研究[D]. 福州:福建农林大学,2018.

[21] 陈志峰,梁静,王天鸿,等. 贵州省遵义市科技特派员结构特征及优化对策研究[J]. 中国科技产业,2021(11):56-58.

The Coupling Analysis Between the Implementation of the Sci-tech Experts  
System and the High-quality Development Level of Rural Areas:  
Taking Fujian Province as an example

LIU Xiaojing

(Fujian Provincial Research Center of Science and Technology for Development, Fuzhou 350003, China)

**Abstract:** Using entropy method and coupling coordination model ,the coupling coordination relationship between rural high-quality development and the promotion of sci-tech experts system in Fujian Province from 2016 to 2020 is studied . The results show that the comprehensive development level, coupling degree and coordinated development degree all present an increasing trend, the spatial pattern of coastal area is larger than that of mountainous area from the regional perspective, and the coupling coordination type is still in the running-in phase. Therefore, it is suggested that Fujian Province should perfect the top-level design, deepen the system innovation, cultivate and strengthen the regional characteristic rural industry, and reconstruct the rural science and technology service mode.

**Keywords:** rural high-quality development;sci-tech experts;coupled coordination model