农业现代化研究
RESEARCH OF AGRICULTURAL MODERNIZATION

引用格式：
杨月坤, 查椰. 乡村振兴背景下农业科技人才参与培训行为影响因素研究——以河南省为例 [J]. 农业现代化研究, 2021, 42(4): 000-000.
Yang Y K, Zha Y. The influencing factors for the participation behaviors of agricultural science and technology training under the background of rural revitalization: A case study of Henan Province[J]. Research of Agricultural Modernization, 2021, 42(4): 000-000.
DOI: 10.13872/j.1000-0275.2021.0020

乡村振兴背景下农业科技人才参与培训行为影响因素研究
——以河南省为例

杨月坤*，查椰

（常州大学商学院，江苏 常州 213159）

摘 要：农业科技人才培训，不仅事关农业科技人才的职业发展，而且影响乡村振兴战略的顺利实施。基于计划行为理论，以河南省为例，利用农业科技人才调查数据，采用结构方程模型，分析农业科技人才参与培训意愿和行为，探讨其影响因素。结果表明，农业科技人才参与培训意愿和培训行为的积极性一般，其均值分别为 3.20 和 3.08。农业科技人才参与培训意愿对参与培训行为有显著的正向影响；行为态度、主观规范和知觉行为控制对农业科技人才的参与培训意愿有显著的正向影响，其中行为态度对参与培训意愿的影响最大，其次是知觉行为控制，主观规范的影响最小；参与培训意愿在行为态度、主观规范和知觉行为控制对培训行为的影响中起中介作用。因此，建议政府从注重政策引导、营造培训氛围；关注培训需求、促进职业发展；加大经费投入、完善体制机制等方面提高农业科技人才的参与培训意愿，引导农业科技人才积极参与培训行为。

关键词：乡村振兴；农业科技人才；计划行为理论；培训行为；影响因素

中图分类号：F301　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1000-0275（2021）00-0000-00

The influencing factors for the participation behaviors of agricultural science and technology training under the background of rural revitalization: A case study of Henan Province

YANG Yue-kun, ZHA Ye

(School of Business, Changzhou University, Changzhou, Jiangsu 213159, China)

Abstract: Agricultural science and technology training is not only related to the professional development of agricultural science and technology talents, but also affects the smooth implementation of the strategy of rural revitalization. Based on a survey data of 326 agricultural science and technology talents from Henan Province and applying the theory of planned behaviors, this paper analyzed the influencing factors for the participation behaviors of agricultural science and technology training by the structural equation model. Results show that the willingness and enthusiasm of agricultural science and technology talents to participate in training are not very high, and the average values are 3.20 and 3.08 respectively. The willingness of agricultural science and technology talents to participate in training has a significant positive impact on their participating behaviors. The attitudes toward the behaviors, subjective norms, and perceived behavioral control have significant positive impacts on the willingness of agricultural science and technology talents to participate in training. Among them, the attitudes toward the behaviors has the most significant impact on their willingness to participate in training, followed by perceived behavioral control. And subjective norms have the least significant impact. Willingness to participate in training has an intermediary role in the influence of attitudes toward the behaviors, subjective norms and perceived behavioral control on training behaviors. Therefore, the government should pay attention to policy guidance, create a training atmosphere, pay attention to training needs, promote professional development, increase investment, improve the system and mechanism, improve the willingness of agricultural science and technology talents to participate in training, and guide agricultural science and technology talents to participate in training behavior actively.

Key words: rural revitalization; agricultural science and technology talents; theory of planned behaviors; training behaviors; influencing factors

基金项目：国家社会科学基金项目（17BTQ072）。
作者简介：杨月坤（1966—），男，江苏泰州人，硕士，教授，硕士生导师，主要从事科技人才管理研究，E-mail: yyk@cczu.edu.cn；查椰（1996—），女，江苏常州人，硕士研究生，主要从事科技人才管理研究，E-mail: 924235424@qq.com。
收稿日期：2020-09-27，**接受日期**：2021-01-18
Foundation item: National Social Science Foundation of China (17BTQ072).
Corresponding author: YANG Yue-kun, E-mail: yyk@cczu.edu.cn.
Received 27 September, 2020; **Accepted** 18 January, 2021

党的十九大提出，实施乡村振兴战略，实现农业农村现代化。人才振兴是乡村振兴的基础，农业科技人才是人才振兴的关键。根据《农村实用人才和农业科技人才队伍建设中长期规划（2010—2020 年）》对农业科技人才的界定，结合乡村振兴的现实需求，“农业科技人才”是指具备一定的知识或技能，对农业科技及生产实践活动作出贡献的人员，主要包括农业科研人才与农业科技推广服务人才。乡村振兴的实现需要农业科技的赋能，这对我国农业科技人才的素质提出了新的更高要求。通过培训打造一支懂技术、善管理和会经营的农业科技人才队伍，不仅有利于提升我国科技创新水平，更是为乡村振兴注入强大的科技动力，也是带动农民增产增收、促进农村经济发展的有效举措。然而，当前农业科技人才培训中存在的培训需求脱节、培训方式单一、培训内容不合理、分类培训不足、培训效果评估不科学、激励保障机制不健全等问题导致我国农业科技人才参与培训的积极性不高，培训效果也不佳 [1]。因此，深入探究我国农业科技人才参与培训行为的影响因素对促进乡村振兴战略顺利实施及推进农业农村现代化建设具有重要的现实意义。

2018 年中央一号文件强调，实施乡村振兴战略，破解人才瓶颈制约，强化乡村人才支撑，必须把人力资本开发放在首要位置。众所周知，培训是人力资本开发与增值的重要法宝 [2]，而参与培训意愿的强弱直接影响培训的行为与效果 [3]。针对农业科技人才培训的研究，国内外学者偏重于培训内容 [4]、培训问题及对策 [5]、国外成功培训模式经验 [6] 等方面的定性研究，如 Baloch 和 Thapa [7] 通过研究农业科技人才在巴基斯坦椰枣推广过程中出现的专业性缺乏、服务质量低和培训课程不合理等问题，提出要对农业科技人才展开针对性培训、优化培训课程等对策；周冬妮 [8] 根据我国农业国际合作的发展趋势强调对农业科技人才开展英语培训的重要性；涂华锦等 [9] 从需求侧与供给侧层面分析了河源市科技人才助力乡村振兴的困境，基于帕累托理论提出了重视人才开发、完善激励保障机制、推进项目建设发展等对策；王珩等 [10] 针对基层农业科技推广人才培训中存在的数量不足、活力缺乏、时间不够和资金不足等问题提出了建立农业科技推广人才的四定管理、专岗专责和激励约束机制等对策；韩军 [11] 从国际视角出发，在分析美国、日本、印度等典型国家农业科技推广人才培训经验的基础上，提出了创新人才培训模式、完善法律法规和开展多元化培训等措施。而在参与培训行为影响因素的相关研究中，国内研究主要聚焦于个体特征 [12]、培训特征 [13] 和环境特征 [14] 等方面，如黄平芳等 [15] 通过构建 Logistic 模型分析得出年龄、文化程度、培训时间地点和培训费用是农户参与旅游创业培训的影响因素；杨晶等 [16] 通过江西省的调研数据，利用交叉表和多元有序 Logistic 模型分析得出性别、文化程度、婚姻状况和培训时间等对新生代农民工参与职业培训具有显著的影响；邹晓娟等 [17] 以江西省大中型水库移民为研究对象，利用 PCA 和 PLS 模型进行实证分析得出他人对培训经历的评价、培训资源是否分配公平和政府资金投入多少等是其参与教育培训行为的重要影响因素。

综上，国内外关于农业科技人才培训的研究大多局限于定性分析，且很少从农业科技人才的主观认知层面进行研究；而关于参与培训行为影响因素的研究，国内学者关注的对象主要是农户、新型职业农民、新生代农民工等，且研究的前提假设多以研究对象基于客观现实层面进行行为决策为主。然而，农业科技人才是否做出参与培训行为的决策不仅受客观条件的影响，也与其在特定时代背景下所形成的主观认知有关。鉴于此，本文基于计划行为理论，以河南省为例，利用农业科技人才调查数据，采用结构方程模型，分析农业科技人才参与培训意愿和行为，探讨其影响因素，以期为乡村振兴背景下农业科技人才培训工作更好地开展提供对策与建议。

1 理论分析与研究假设

1.1 计划行为理论分析

计划行为理论（Theory of Planned Behavior，TPB）是社会心理学中研究个体行为关系的较为成熟的理论，由 Fishbein 和 Ajzen [18] 提出的理性行为理论（Theory of Reasoned Action，TRA）基础上发展而来。理性行为理论认为，行为意愿是影响个人是否产生某种行为的决定性因素，而行为态度与主观规范又是影响行为意愿的两个因素。由于理性行为理论的局限性，Ajzen [19] 在理性行为理论中增添了知觉行为控制变量，形成了计划行为理论。随后，该理论在各行为研究领域得到了广泛运用，如消费者分享行为研究 [20]、城市居民生活垃圾分类行为研究 [21]、承包人履约行为研究 [22-23] 等。概括起来，计划行为理论认为行为意愿受行为态度、主观规范和知觉行为控制的影响，行为意愿决定个体行为 [24]。

农业科技人才是否参与培训包含产生培训意愿和实施培训行为两个过程，取决于行为态度、主观

规范和知觉行为控制。在实施乡村振兴战略的宏观背景下，农业科技人才的参与培训行为必然会受到该背景现有效应和预期效应的影响。比如，在认识和感受到乡村振兴对人力资本的迫切需求后，农业科技人才对参与培训持乐观和积极态度；家人的支持、领导的鼓励、同事的激励和朋友的勉励等将对其参与培训起较大程度的推动作用。

1.2 研究假设

1）行为态度。表示农业科技人才对参与培训这种行为会带来哪些有利或不利结果的主观想法。行为态度主要分为经济理性和价值理性[25]。经济理性是指当农业科技人才预期参与培训带来的职业发展、收入待遇的提升等物质收益大于成本时，便会有积极参与的态度；价值理性是指当农业科技人才认为参与培训能实现自我价值时，便会提高其参与培训的意愿。因此，行为态度显著正向影响农业科技人才参与培训的意愿，农业科技人才的行为态度越积极，参与培训的意愿越高。

2）主观规范。表示农业科技人才在决定是否参与培训时所感受到的来自于社会的压力。主观规范主要分为示范性规范和指令性规范[26]。示范性规范主要来自于身边的家人、朋友和同事等。缺乏培训经历的农业科技人才往往倾向于向周围重要的人员询问参与培训的感受与评价[27]，当家人与朋友支持，或周围的同事积极参与培训且获得较大收益时，会对其形成有效的激励，大大增强其参与培训的意愿；指令性规范主要来源于领导对其参与培训行为与成果的期待以及政府对相关培训政策的宣传，当政府与领导大力鼓励农业科技人才参与培训时，农业科技人才会出于尊重与服从而产生压力，进而转化为想要参与培训的意愿。因此，主观规范显著正向影响农业科技人才参与培训的意愿，农业科技人才感知到的主观规范越明显，参与培训的意愿越高。

3）知觉行为控制。表示农业科技人才通过所预期的促进或阻碍因素对参与培训行为难易程度进行的判断[28]。知觉行为控制主要分为自我效能和控制信念[29]。自我效能是指农业科技人才对于是否能完成培训而对自身能力、知识技能等方面所进行的主观判断，当农业科技人才认为自身有足够能力完成培训任务时，其内心也更愿意参与培训；控制信念是指农业科技人才感知到的其掌握的资源和机会、资金条件、时间费用成本等外部因素对其参与培训行为的影响程度，当农业科技人才能够快速获得所需的资源条件，较好地控制培训进展与结果时，其参与培训的积极性便大大提高。因此，知觉行为控制显著正向影响农业科技人才参与培训意愿，农业科技人才知觉行为控制越强，参与培训的意愿越高。

4）参与培训意愿。表示农业科技人才愿意参与培训的动机以及愿意为此付出的努力程度。依据计划行为理论，个体的行为意愿越强烈，其实施行为的可能性越大。大量研究表明，行为意愿能正向促进行为的产生[30-31]。农业科技人才参与培训是一个有意识、有计划的行为，其参与培训的行为态度、主观规范和知觉行为控制越积极，其参与培训的主观意愿越强烈，越易激发其参与培训行为。因此，参与培训意愿显著正向影响参与培训行为且在行为态度、主观规范和知觉行为控制对培训行为的影响中起中介作用。

综合以上理论分析，本文构建了农业科技人才参与培训行为理论模型（图 1）。

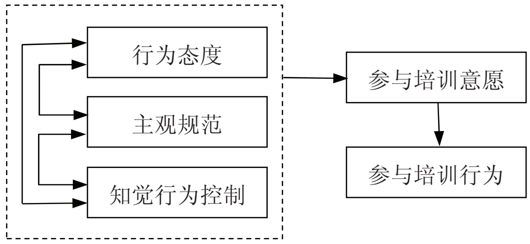

图 1　理论模型
Fig. 1　Theoretical model

2 研究方法

2.1 数据来源

河南省地跨长江、淮河、黄河和海河四大流域，是我国重要的农业大省、中原粮仓。河南省粮食产量连续 14 年超 500 亿 kg，2019 年河南省粮食总产量为 669.5 亿 kg，约占全国总产量（6.64 亿 t）的 1/10。与其他一些省份相比，河南省农业科技化水平提高明显，其农业领域的科技获奖率远高于全国平均水平，尤其在农作物新品种研发、农作物遗传育种等关键技术方面存在显著技术优势。近年来，随着物联网技术的发展，河南省不断加强智慧农业平台建设，积极推动农业科技人才参与培训，加速农业科技成果转化应用，具有一定的代表性，因此，本研究选择河南省作为调研对象。

调研过程分为两个步骤：首先，依据农业科技人才参与培训情况选取样本市；其次，在每个样本市选取 1~3 个县（区）随机抽取农业科技人才作为调查对象。为了确保调查结果的科学性与准确性，课题组采取分层抽样与随机抽样相结合的方式，于 2019 年 5 月—7 月对郑州、商丘、开封和洛阳 4 个

样本市进行了调研。调查共收回问卷 343 份，剔除数据空缺和矛盾的无效问卷 17 份，最终获得有效问卷 326 份，问卷有效率为 95.04%。总体而言，有效样本的受访者大部分为男性农业科技人才，占比达到了 65.34%；年龄以 31~39 岁和 40~49 岁为主，分别占 30.06% 与 35.28%；在受教育程度方面，41.41% 的受访者为大专学历，而硕士及以上的高学历者仅占 6.75%；拥有初级及以下职称的受访者相对较多，占比为 40.8%;此外，绝大多数受访者已婚，占比为 81.29%（表 1）。

表 1 样本基本特征

Table 1 Basic characteristics of samples

划分标准	类别	样本量（个）	比例（%）
性别	男	213	65.34
	女	113	34.66
年龄（岁）	≤ 30	50	15.34
	31~39	98	30.06
	40~49	115	35.28
	≥ 50	63	19.32
受教育程度	中专及以下	76	23.31
	大专	135	41.41
	本科	93	28.53
	硕士及以上	22	6.75
职称	初级及以下	133	40.80
	中级	127	38.96
	高级	66	20.24
婚姻状况	已婚	265	81.29
	未婚	61	18.71

2.2 变量测量

在设计量表时，本文首先采用访谈法进行调研。访谈问题主要包括：“您为何想要参与培训？”“在参与培训中，有哪些因素促进或阻碍您实现目标？”“根据之前的培训经历，您有哪些反馈或建议？”等。其次，借鉴 Bandura [32]、Fishbein 和 Stasson [33] 等学者的量表对问卷题项进行设计，并结合访谈内容，对变量进行改编与拓展，确定了影响农业科技人才参与培训行为的 5 个潜变量 26 个观察变量（表 2）。在对问卷的预调研中，对题项进行探索性因子分析，剔除因子载荷系数小于 0.5 的题项（A6、S5、P4、P8），最终确定了 22 个题项的正式问卷 [34]。问卷采用 Likert 5 级量表计分法，由非常不同意、比较不同意、一般、比较同意和非常同

表 2 变量含义

Table 2 Variable definitions

潜变量	观察变量	变量符号	测量题项
行为态度	获取更多知识	A_1	参与培训可以使我获取更多业务知识
	提升自身能力	A_2	参与培训可以提升我的工作能力
	改进工作绩效	A_3	参与培训可以改进我的工作绩效
	结识更多同行	A_4	参与培训可以使我结识到更多同行
	促进职业发展	A_5	参与培训可以促进我的职业发展
	实现自我价值	A_6	参与培训可以实现自我价值
主观规范	家人支持	S_1	我的家人支持我参加培训
	同事激励	S_2	同事参加培训的激情激发我参加培训
	领导鼓励	S_3	我的领导鼓励我参加培训
	朋友勉励	S_4	周围朋友勉励我参加培训
	政府宣传	S_5	政府的宣传鼓舞我参加培训
知觉行为控制	培训时间	P_1	我认为自己有足够的时间参加培训
	培训费用	P_2	我认为自己有足够的能力承担培训所需的费用
	知识储备	P_3	较好的知识储备有利于我掌握培训的内容
	技术手段	P_4	相关技术手段的支持使我有能力参加培训
	资格条件	P_5	我已达到参加相关培训的资格条件
	培训氛围	P_6	良好的培训氛围有利于我和同行的学习交流
	培训信息	P_7	易得的培训信息使我获得更多的培训机会
	培训讲师	P_8	专业培训讲师的指导有利于我轻松地学习
	政策引导	P_9	政府出台的相关政策提振我参加培训的信心
参与培训意愿	培训动机	I_1	我有参加培训的需要
	培训机会	I_2	只要有机会我愿意参加培训
	未来期待	I_3	我对培训充满期待
参与培训行为	关注培训信息	B_1	经常关注相关的培训信息
	提交培训申请	B_2	近五年来，我多次提交参加培训申请
	参加培训活动	B_3	近五年来，我多次参加各种培训活动

意 5 个选项组成，依次赋值为 1、2、3、4 和 5。

2.3 模型构建

为研究行为态度、主观规范、知觉行为控制与农业科技人才参与培训意愿和参与培训行为之间的具体影响关系，本文采用结构方程模型（structural equation model，SEM）进行分析。SEM 模型是一种将影响因素分析与路径分析相结合的多元统计技术，相较一些传统的分析技术而言，结构方程模型能够具体分析潜变量与潜变量、潜变量与观察变量之间的影响关系[35]。结构方程模型可分为测量模型与结构模型。

测量模型反映观察变量与潜变量之间的线性关系，测量模型的方程式为：

$$X = \Lambda_x \xi + \delta \tag{1}$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \tag{2}$$

式中：ξ 表示外生潜变量（行为态度、主观规范和知觉行为控制），η 表示内生潜变量（参与培训意愿），X、Y 分别表示 ξ 与 η 的观察变量（家人、同事等），Λx 表示 X 与 ξ 之间的因子荷载矩阵，Λy 表示 Y 与 η 之间的因子荷载矩阵，δ 和 ε 则分别表示 X 与 Y 的测量误差。

结构模型反映潜变量与潜变量之间的线性关系，结构模型的方程式为：

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta \tag{3}$$

式中：β 表示内生潜变量之间的路径系数，Γ 表示外生潜变量对内生潜变量影响的路径系数，ζ 表示残差项。

2.4 模型检验方法

为了检验数据的可靠性和有效性，本文运用 SPSS23.0 软件对问卷进行信度与效度分析。通过各相关因子的累计方差贡献率与 Cronbach's α 系数检验数据的信度，通过标准因子载荷系数与平均方差提取量来检验数据的收敛效度，采用 KMO 值检验数据的结构效度。为检验模型中变量的相关关系，运用 SPSS 23.0 软件对模型中的变量进行 Pearson 相关性检验。为了进一步检验模型的可行性，运用 AMOS 21.0 软件，分别采用绝对适配度指标 x^2/df、RMR、RMSEA、GFI、AGFI 指数，增值适配度指标的 NFI、NFI、TLI、CFI 指数和简约适配度指标的 PGFI、PNFI 指数来进行适配度检验。进一步分析参与培训意愿的中介效应，根据 Hayes[36] 的建议，运用偏差校正的非参数百分位 Bootstrap 法，将置信区间设为 95%，重复随机抽样 5 000 次进行分析。

3 结果与分析

3.1 培训行为与培训意愿分析

农业科技人才参与培训行为的三个测量题项的平均值加总求平均值得到参与培训行为的总体平均值为 3.080（表 3），表明农业科技人才关注培训信息、提交培训申请、参加培训活动的积极性较为一般。农业科技人才的行为态度、主观规范、知觉行为控制和参与培训意愿的总体平均值分别为 3.096、3.095、3.110 和 3.203（表 3），表明农业科技人才的行为态度、主观规范、知觉行为控制较为一般，参与培训意愿也较为一般。究其原因，虽然当前国家出台了与农业科技人才相关的支持政策，但部分调研地区仍存在培训政策宣传落实不到位，培训过程缺乏监督，培训内容缩水等问题，再加上培训收益本身的不确定性，使得农业科技人才参与培训行为的意愿与行为积极性受到较大影响。因此，需要进一步激发其参与培训的热情与意愿。

3.2 模型检验分析

信效度分析结果显示（表 4），各相关因子的累计方差贡献率都大于 50%，问卷总的 Cronbach's α 系数为 0.892，各潜变量的 Cronbach's α 系数在 0.764~0.858 之间，且组合信度（CR）在 0.849~0.904 之间，大于 0.7 的可接受标准，表明数据信度较高；对于效度，平均方差提取量（AVE）在 0.542~0.703 之间，大于 0.5 的可接受标准，表明数据的收敛效度较好，KMO 值在 0.700~0.897 之间，均大于 0.7，表明数据的结构效度较好。Pearson 相关性检验结果显示（表 5），变量之间相关性显著，为假设检验提供了初步依据。适配度检验结果显示（表 6），所有适配指标值都达到了模型的评价标准，可得出模型的拟合效果较好。

3.3 农业科技人才参与培训行为的影响因素分析

本文运用 AMOS21.0 软件对模型进行参数估计。结果表明，农业科技人才参与培训的意愿会受行为态度、主观规范和知觉行为控制的影响，参与培训意愿正向显著影响参与培训行为（表 7）。

1）行为态度对农业科技人才参与培训意愿产生显著正向影响。在行为态度这一潜变量的 5 个观察变量中，促进职业发展、改进工作绩效和提升自身能力的标准化载荷系数较大，分别为 0.808、0.740 和 0.723。而结识更多同行的标准载荷系数仅为 0.656，相对其他观察变量而言对农业科技人才参与培训意愿的影响最小。由此表明，农业科技人才在考虑是否参与培训时更多关注的是个人职业的发

表 3 描述性统计分析

Table 3 Descriptive statistics of variables

潜变量	观察变量	变量符号	平均值	标准差	总体平均值
行为态度	获取更多知识	A_1	3.13	1.059	3.096
	提升自身能力	A_2	3.02	1.105	
	改进工作绩效	A_3	2.97	1.071	
	结识更多同行	A_4	3.17	1.025	
	促进职业发展	A_5	3.19	1.171	
主观规范	家人支持	S_1	3.06	1.046	3.095
	同事激励	S_2	3.04	0.990	
	领导鼓励	S_3	3.10	1.004	
	朋友勉励	S_4	3.18	0.888	
知觉行为控制	培训时间	P_1	3.10	0.973	3.110
	培训费用	P_2	3.13	1.055	
	知识储备	P_3	3.10	0.972	
	资格条件	P_5	3.23	1.081	
	培训氛围	P_6	3.06	0.947	
	培训信息	P_7	3.02	0.969	
	政策引导	P_9	3.13	1.074	
参与培训意愿	培训动机	I_1	3.27	1.099	3.203
	培训机会	I_2	3.16	1.040	
	未来期待	I_3	3.18	1.094	
参与培训行为	关注培训信息	B_1	3.05	0.888	3.080
	提交培训申请	B_2	3.11	0.905	
	参加培训活动	B_3	3.08	0.850	

表 4 信度与效度检验

Table 4 Reliability and validity tests

变量	题项	因子载荷	累计方差贡献（%）	CR	AVE	Cronbach’s α	KMO
行为态度	A_1	0.763	61.793	0.890	0.618	0.845	0.858
	A_2	0.786					
	A_3	0.796					
	A_4	0.741					
	A_5	0.842					
主观规范	S_1	0.808	58.671	0.849	0.587	0.764	0.762
	S_2	0.827					
	S_3	0.769					
	S_4	0.647					
知觉行为控制	P_1	0.760	54.170	0.892	0.542	0.858	0.897
	P_2	0.782					
	P_3	0.732					
	P_5	0.725					
	P_6	0.664					
	P_7	0.731					
	P_9	0.753					
参与培训意愿	I_1	0.861	74.928	0.904	0.703	0.832	0.723
	I_2	0.877					
	I_3	0.858					
参与培训行为	B_1	0.821	68.698	0.868	0.687	0.772	0.700
	B_2	0.828					
	B_3	0.837					

表 5　各变量相关系数

Table 5　Correlation coefficients of variables

变量	行为态度	主观规范	知觉行为控制	参与培训意愿	参与培训行为
行为态度	1				
主观规范	0.485***	1			
知觉行为控制	0.255***	0.268***	1		
参与培训意愿	0.531***	0.473***	0.454***	1	
参与培训行为	0.452***	0.372***	0.314***	0.460***	1

注：*** 表示在 1% 的水平上显著，双尾检验。

表 6　模型适配度检验

Table 6　Model fitness test

统计检验指标类型	具体指标	适配标准	检验结果	拟合结果
绝对适配度指标	x^2/df	＜ 3	1.376	理想
	RMR	＜ 0.08	0.049	理想
	RMSEA	＜ 0.05	0.034	理想
	GFI	＞ 0.9	0.929	理想
	AGFI	＞ 0.9	0.912	理想
增值适配度指标	NFI	＞ 0.9	0.908	理想
	IFI	＞ 0.9	0.973	理想
	TLI	＞ 0.9	0.969	理想
	CFI	＞ 0.9	0.973	理想
简约适配度指标	PGFI	＞ 0.5	0.742	理想
	PNFI	＞ 0.5	0.794	理想

表 7　模型路径估计结果

Table 7　Estimation results of the model

路径	非标准化路径 / 载荷系数	S.E.	C.R.	P	标准化路径 / 载荷系数
参与培训意愿←行为态度	0.485	0.082	5.893	***	0.423
参与培训意愿←主观规范	0.265	0.077	3.439	***	0.240
参与培训意愿←知觉行为控制	0.419	0.070	6.023	***	0.348
参与培训行为←参与培训意愿	0.466	0.057	8.243	***	0.624
A1 ←行为态度	1				0.687
A2 ←行为态度	1.098	0.096	11.469	***	0.723
A3 ←行为态度	1.089	0.093	11.693	***	0.740
A4 ←行为态度	0.924	0.088	10.516	***	0.656
A5 ←行为态度	1.301	0.104	12.553	***	0.808
S1 ←主观规范	1				0.723
S2 ←主观规范	0.996	0.088	11.293	***	0.761
S3 ←主观规范	0.876	0.086	10.210	***	0.660
S4 ←主观规范	0.646	0.074	8.676	***	0.551
P1 ←知觉行为控制	1				0.712
P2 ←知觉行为控制	1.129	0.093	12.134	***	0.741
P3 ←知觉行为控制	0.94	0.085	11.044	***	0.670
P5 ←知觉行为控制	1.051	0.095	11.104	***	0.673
P6 ←知觉行为控制	0.808	0.083	9.791	***	0.591
P7 ←知觉行为控制	0.959	0.085	11.297	***	0.686
P9 ←知觉行为控制	1.083	0.094	11.498	***	0.699
I1 ←参与培训意愿	1				0.759
I2 ←参与培训意愿	1.033	0.072	14.373	***	0.829
I3 ←参与培训意愿	0.994	0.075	13.240	***	0.758
B1 ←参与培训行为	1				0.703
B2 ←参与培训行为	1.062	0.101	10.506	***	0.750
B3 ←参与培训行为	1.023	0.096	10.617	***	0.732

展、工作绩效的改进和自身能力的提升。随着乡村振兴战略的实施及科学技术的快速发展，数字农业、物联网等新兴技术在农村得到广泛应用，而职业发展意识较强的农业科技人才希望通过参与培训，掌握先进的“互联网 +”技术，提高工作效率，从而促进自身职业的发展，获得更多的晋升空间，通过更好地改进工作绩效，加强农业科技成果转化，以科技创新支撑乡村振兴。

2）主观规范对农业科技人才参与培训意愿产生显著正向影响。在主观规范这一潜变量的 4 个观察变量中，同事激励、家人支持、领导鼓励和朋友勉励的标准化载荷系数依次分别为 0.761、0.723、0.660 和 0.551，表明农业科技人才在考虑是否参与培训时同事参与培训的激情对其影响最大，其次是家人的支持、领导的鼓励，而朋友勉励的影响较小。原因在于，若周围的同事通过参与培训业绩得到提升或职位得到晋升，会带动农业科技人积极地参与培训；家人会因为农业科技人才参与培训后工作绩效得到改进或事业得到发展而支持农业科技人才参与培训；领导会因为农业科技人才参与培训后能力得到提升，提高了公司竞争力，推进了公司稳步向前发展而鼓励农业科技人才参与培训。

3）知觉行为控制对农业科技人才参与培训意愿产生显著正向影响。在知觉行为控制这一潜变量的 7 个观察变量中，培训费用与培训时间的标准化载荷系数相对较高，分别为 0.712 和 0.741。这是因为，农业科技人才在考虑是否参与培训时会把时间和费用成本放在第一位，参与培训会增加农业科技人才对自身人力资本的投资，由于对培训预期收益的不确定，其参与培训存在一定的风险，不仅需要自己支付培训所需要的费用，还可能需要承担因为参与培训而占用工作或个人时间，使之耽误工作而损失薪资或晋升机会等沉没成本。农业科技人才越认为有足够的能力承担培训所需要的费用和拥有充足的时间参加培训，其参与培训的积极性越高。排在第三位的政策引导系数为 0.699，说明这也是影响农业科技人才参与培训意愿的一个重要因素。在调查过程中发现，部分县（区）存在政策宣传不到位的情形，致使一些农业科技人才对参与培训的扶持优惠政策不了解，而培训政策落实不到位使得已经了解相关政策的农业科技人才对政策认可度低，其参与培训的热情降低，削弱了参与培训的意愿。

4）参与培训意愿对农业科技人才参与培训行为产生显著正向影响。在参与培训意愿这一潜变量的 3 个观察变量中，培训动机、培训机会和未来期待的标准化载荷系数分别为 0.759、0.829 和 0.758。这表明，培训机会是农业科技人才参与培训意愿的外在诱因，培训动机和未来期待是农业科技人才参与培训意愿的内在诱因，因此，为农业科技人才提供更多的培训机会，同时，引导其树立正确的培训动机，提高其对自身发展的期待，其参与培训的意愿和行为就会增强。

3.4 中介效应分析

在分析农业科技人才参与培训行为影响因素的基础上，进一步分析参与培训意愿的作用机制。中介检验结果表明（表 8），行为态度—参与培训意愿—参与培训行为、主观规范—参与培训意愿—参与培训行为和知觉行为控制—参与培训意愿—参与培训行为三条路径所对应的 95% 的置信区间分别为 [0.077, 0.193]、[0.103, 0.222] 和 [0.106, 0.237]，不包括 0，表明参与培训意愿的中介效应显著，即参与培训意愿在行为态度和参与培训行为之间起中介作用；参与培训意愿在主观规范和参与培训行为之间起中介作用；参与培训意愿在知觉行为控制和参与培训行为之间起中介作用。

4 结论与建议

4.1 结论

乡村振兴需要充分发挥科技的力量，而科技创新的关键在于农业科技人才，优化农业科技人才的培训工作、提高其参与培训的积极性有利于提升人才素质，加强人才队伍建设。研究表明，农业科技人才参与培训的意愿对参与培训行为有显著的正向影响；行为态度、主观规范和知觉行为控制对农业

表 8　中介效应检验结果

Table 8　Mediation effect test results

效应	路径	估计值	S.E.	LLCI	ULCI
直接效应	参与培训行为←行为态度	0.256	0.047	0.164	0.347
	参与培训行为←主观规范	0.190	0.053	0.087	0.293
	参与培训行为 ←知觉行为控制	0.125	0.052	0.022	0.223
间接效应	参与培训行为←参与培训意愿←行为态度	0.133	0.030	0.077	0.193
	参与培训行为←参与培训意愿←主观规范	0.158	0.031	0.103	0.222
	参与培训行为←参与培训意愿←知觉行为控制	0.166	0.033	0.106	0.237

科技人才的参与培训意愿存在显著的正向影响。其中，行为态度对参与培训意愿的影响最大，其次是知觉行为控制，主观规范的影响最小；参与培训意愿在行为态度、主观规范和知觉行为控制对培训行为的影响中起中介作用。在行为态度对参与培训意愿的影响中，农业科技人才比较关注参与培训是否能促进职业发展、改进工作绩效和提升自身能力；在主观规范对参与培训意愿的影响中，农业科技人才更多地是感受到来自同事、家人和领导的压力；在知觉行为控制对参与培训意愿的影响中，影响较大的是培训费用、培训时间和政策引导。

此外，在已有研究中，有学者将技术接受模型、收益—风险模型等理论模型引入对行为的研究，或对计划行为理论中的变量进行拓展，这些变量是否也是农业科技人才参与培训的影响因素以及能否将这些理论模型进行整合引入本研究，这些都是后期研究可以思考的方向。

4.2 建议

1）注重政策引导，营造培训氛围。通过电视、网络、报刊和宣传册等各种渠道大力宣传与农业科技人才相关的培训政策，发布相关培训信息，以提高农业科技人才对培训的认知度。同时，借助社会舆论力量，积极宣传周围典型事例，成立专门基金，对培训期间表现突出的农业科技人才给予物质奖赏，或作为先进事例进行正面宣传，营造农业科技人才积极参与培训的良好氛围，提升其参与培训行为的积极性。

2）关注培训需求，促进职业发展。首先，在培训内容的设计上，应坚持理论知识与实践创新相结合，主动了解各类农业科技人才的培训诉求，实施分类培训，提高培训的针对性与实用性。对于从事基础理论研究的农业科研人才，设计与农业理论知识相关的专业课程，提高其自主研发能力；对于农业推广人才，应建立养殖示范基地，将农业与物联网技术相结合，加强其科技成果转化能力。其次，在培训方式的选择上，应不断丰富和创新各种培训形式，如远程教育、现场教学等，以节约农业科技人才的时间与空间成本；选派优秀农业科技人才出国进修培训，将国外先进技术灵活应用于实际工作中，通过个人工作绩效的改进来促进个人职业生涯的发展。

3）加大经费投入，完善体制机制。各级政府要切实贯彻人才投入优先政策，不断加大对培训经费的投入力度，减轻农业科技人才培训费用的压力；要加强对培训资金的监管，提高资金的使用效率；要建立相应的评价激励与反馈机制，及时发现问题，不断完善培训体系，以保障农业科技人才培训工作长期稳定地开展。

参考文献：

[1] 宋华明, 余柳, 单正丰. 现代农业发展与农业科技人才分层培养：问题与对策 [J]. 南京农业大学学报 (社会科学版), 2014, 14(4): 120-125.
Song H M, Yu L, Shan Z F. Classified training of talents in agricultural science and technology for modern agriculture development: Problems and countermeasures[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2014, 14(4): 120-125.

[2] 卢玉珑. 供给侧改革下新生代农民工人力资本增值策略 [J]. 广西广播电视大学学报, 2019, 30(1): 86-93.
Lu Y L. The new generation of migrant workers' human capital appreciation strategy under the supply-side reform[J]. Journal of Guangxi Open University, 2019, 30(1): 86-93.

[3] 马名慧, 邵喜武, 周杨. 新型职业农民培育参与意愿的影响因素分析——基于吉林省调查数据 [J]. 农村经济与科技, 2019, 30(19): 278-280.
Ma M H, Shao X W, Zhou Y. Analysis on the influencing factors of the willingness to participate in the cultivation of new type professional farmers: Based on the survey data of Jilin Province[J]. Rural Economy and Science Technology, 2019, 30(19): 278-280.

[4] 王梦芝, 杨章平, 冀德君. 农业科技发展与农科人才创新能力培养 [J]. 家畜生态学报, 2016, 37(12): 86-89.
Wang M Z, Yang Z P, Ji D J. Status quo of agricultural sci-tech development and importance of innovative ability cultivation for agricultural sci-tech personnel[J]. Journal of Domestic Animal Ecology, 2016, 37(12): 86-89.

[5] 孟洪, 李仕宝. 我国农业科技人才发展现状及对策建议 [J]. 江苏农业科学, 2020, 48(11): 308-312.
Meng H, Li S B. Development status and countermeasures of Chinese agricultural science and technology talents[J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2020, 48(11): 308-312.

[6] 钟春艳, 张斌. 德国农业农村科研管理及创新政策 [J]. 科学管理研究, 2019, 37(6): 171-176.
Zhong C Y, Zhang B. German agricultural science and technology research management and innovation policy[J]. Scientific Management Research, 2019, 37(6): 171-176.

[7] Baloch A M, Thapa B G. Agricultural extension in Balochistan, Pakistan: Date palm farmers' access and satisfaction[J]. Journal of Mountain Science, 2014, 11(4): 1035-1048.

[8] 周东妮. 从农业国际合作视角探讨农业科技人才英语能力的提升 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016(18): 267-269.
Zhou D N. Discussion on the improvement of agricultural science and technology talents' English ability from the perspective of agricultural international cooperation[J]. Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine, 2016(18): 267-269.

[9] 涂华锦, 邱远, 赖星华. 科技人才下乡助力乡村振兴的困境与实践——基于广东省河源市的田野调查 [J]. 中国高校科技, 2020(4): 83-86.
Tu H J, Qiu Y, Lai X H. The dilemma and practice of science and technology talents going to the countryside to help rural

revitalization: Based on field survey in Heyuan City, Guangdong Province[J]. Chinese University Science and Technology, 2020(4): 83-86.

[10] 王珩, 王庆永, 王伟然. 精准扶贫视域下山东省基层农业科技推广人才队伍建设研究 [J]. 中国农机化学报, 2019, 40(11): 226-231.
Wang H, Wang Q Y, Wang W R. Research on the construction of grassroots agricultural science and technology promotion talent team in Shandong Province from the perspective of targeted poverty alleviation[J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2019, 40(11): 226-231.

[11] 韩军. 典型国家和地区农业科技推广人才培养的比较与借鉴 [J]. 世界农业, 2015(5): 167-171.
Han J. Comparison and reference of agricultural science and technology extension talent training in typical countries and regions[J]. World Agriculture, 2015(5): 167-171.

[12] 胡文举, 刘淑萍. 基于 Logistic 模型对河南省新型职业农民接受远程培训意愿的分析 [J]. 成人教育, 2017, 37(4): 55-59.
Hu W J, Liu S P. Analysis of new occupation farmers' willingness of distance training in Henan Province based on logistic model[J]. Adult Education, 2017, 37(4): 55-59.

[13] 王东毅. 新生代农民工技能培训需求实证研究——基于河南省调查数据的分析 [J]. 成人教育, 2019, 39(4): 56-59.
Wang D Y. Empirical study on skills training needs of new generation migrant workers: Based on the analysis of survey data of Henan Province[J]. Adult Education, 2019, 39(4): 56-59.

[14] 李琳, 黄丽. 新生代技能人才培训的制约因素及其实现路径[J]. 职业技术教育, 2018, 39(34): 13-18.
Li L, Huang L. Restrictive factors and realization route on skilled talents training of new generation[J]. Vocational and Technical Education, 2018, 39(34): 13-18.

[15] 黄平芳, 罗镜秋, 张频, 等. 农户参与旅游创业培训意愿及其影响因素分析——基于江西赣南地区的调查数据 [J]. 农林经济管理学报, 2018, 17(6): 686-692.
Huang P F, Luo J Q, Zhang P, et al. Farmers' willingness to participate in tourism entrepreneurship training and its influencing factors: Based on the survey conducted in Gannan Area in Jiangxi Province[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2018, 17(6): 686-692.

[16] 杨晶, 胥德娣, 邵林玉. 新生代农民工职业培训意愿及其影响因素实证分析——基于江西省的调查 [J]. 农林经济管理学报, 2014, 13(3): 273-280.
Yang J, Xu D D, Shao L Y. New generation migrant workers' training desire and affecting factors: A study based on the survey in Jiangxi Province[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2014, 13(3): 273-280.

[17] 邹晓娟, 梁媛媛, 周晓兰. 后扶阶段水库移民教育培训参与行为及其影响因素分析——基于江西省大中型水库移民调查数据 [J]. 农林经济管理学报, 2019, 18(6): 752-759.
Zhou X J, Liang Y Y, Zhou X L. Participation behavior and affecting factors of reservoir immigrants in education and training: Based on survey data on reservoir immigrants in Jiangxi Province[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2019, 18(6): 752-759.

[18] Fishbein M, Ajzen I. Belief, Attitude, Intention, Behavior: An Introduction to Theory and Research[M]. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.

[19] Ajzen I. The theory of planned behavior[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1991, 50(2): 179-211.

[20] 侯天一, 邓富民, 王晓妍, 等. 消费者品牌内容分享行为——基于社会化媒体的研究 [J]. 软科学, 2020, 34(5): 94-100.
Hou T Y, Deng F M, Wang X Y, et al. Influencing factors of consumer's sharing behavior of brand content: A study based on social media[J]. Soft Science, 2020, 34(5): 94-100.

[21] 廖茂林. 社区融合对北京市居民生活垃圾分类行为的影响机制研究 [J]. 中国人口 · 资源与环境, 2020, 30(5): 118-126.
Liao M L. How does community assimilation affect domestic waste sorting behavior in Beijing?[J]. China Population, Resources and Environment, 2020, 30(5): 118-126.

[22] 陈梦龙, 尹贻林. 信任调节下柔性合同对承包人履约行为的影响——基于潜调节结构方程的实证研究 [J]. 软科学, 2019, 33(9): 81-86.
Chen M L, Yin Y L. Influence of flexible contract on contractor's compliance under moderation of trust: An empirical study based on latent moderate structural equations[J]. Soft Science, 2019, 33(9): 81-86.

[23] 严玲, 郭亮, 韩亦凡. 工程总承包情境下承包人尽善履约行为形成机理的实证研究——基于计划行为理论 [J]. 软科学, 2019, 33(6): 126-134.
Yan L, Guo L, Han Y F. Study on the factors influencing the contractor's performance behaviors in the context of project general contracting: Based on theory of planned behavior[J]. Soft Science, 2019, 33(6): 126-134.

[24] Cialdini R B, Kallgren C A, Reno R R. A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior[J]. Advances in Experimental Social Psychology, 1991, 24(1): 201-234.

[25] 杨柳, 朱玉春, 任洋. 收入差异视角下农户参与小农水管护意愿分析——基于 TPB 和多群组 SEM 的实证研究 [J]. 农村经济, 2018(1): 97-104.
Yang L, Zhu Y C, Ren Y. Analysis of farmers' willingness to participate in small farmers' water management and protection from the perspective of income differences: An empirical study based on TPB and multi-group SEM[J]. Rural Economy, 2018(1): 97-104.

[26] 张化楠, 葛颜祥, 接玉梅, 等. 生态认知对流域居民生态补偿参与意愿的影响研究——基于大汶河的调查数据 [J]. 中国人口 · 资源与环境, 2019, 29(9): 109-116.
Zhang H N, Ge Y X, Jie Y M, et al. A study on the influence of ecological cognition on river basin residents' willingness to participate in ecological compensation: Based on the survey data from Dawen River basin[J]. China Population, Resources and Environment, 2019, 29(9): 109-116.

[27] 彭泽余, 刘丛加, 张倩茜, 等. 理性 + 情感 : Apple Pay 使用意愿的实证研究 [J]. 管理科学, 2018, 31(4): 79-90.
Peng Z Y, Liu C J, Zhang Q Q, et al. Rationality + emotion: An empirical study on users' intention to use Apple Pay[J]. Journal of Management Science, 2018, 31(4): 79-90.

[28] Kraft P, Rise J, Sutton S, et al. Perceived difficulty in the theory of planned behaviour: Perceived behavioural control or affective attitude?[J]. British Journal of Social Psychology, 2005, 44(3): 479-496.

[29] 张昭俊 , 郑菲鸿 , 王秀丽 . 高校科研人力资本迁移意愿影响因素研究——基于计划行为理论视角 [J]. 科技管理研究 , 2020, 40(10): 151-157.

Zhang Z J, Zheng F H, Wang X L. Research on influencing factors of human capital transfer willingness in colleges and universities: Based on the theory of planned behavior[J]. Science and Technology Management Research, 2020, 40(10): 151-157.

[30] Elliott M A, Armitage C J, Baughan C J. Using the theory of planned behavior to predict observed driving behavior[J]. British Journal of Social Psychology, 2007, 46(1): 69-90.

[31] Iris R, Jacob W. Bridging intention and behavior of knowledge sharing[J]. Journal of Knowledge Management, 2010, 14(2): 285-300.

[32] Bandura A. Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory[M]. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1985.

[33] Fishbein M, Stasson M. The role of desires, self-predictions, and perceived control in the prediction of training session attendance[J]. Journal of Applied Social Psychology, 2010, 20(3): 173-198.

[34] 王昶 , 吕夏冰 , 孙桥 . 居民参与“互联网 + 回收”意愿的影响因素研究 [J]. 管理学报 , 2017, 14(12): 1847-1854.

Wang C, Lü X B, Sun Q. A study on the influencing factors of residents’ participation in “online collection”[J]. Chinese Journal of Management, 2017, 14(12): 1847-1854.

[35] 吴明隆 . 结构方程模型：AMOS 的操作与应用 [M]. 重庆 : 重庆大学出版社 , 2009.

Wu M L. Structural Equation Model: The Operations and Applications of AMOS[M]. Chongqing: Chongqing University Press, 2009.

[36] Hayes, A F. Beyond Baron and Kenny: Statistical mediation analysis in the new millennium[J]. Communication Monographs, 2009, 76(4): 408-420.

（责任编辑：童成立）