

山东农业科技园与农户科技创新供求均衡机制研究

陈园园

山东财经大学 经济学院 山东济南 250000

摘要: 实现现代农业必须明确科技创新的供需关系。山东省农业科技园具有较高的创新供需平衡, 政府宏观调控、市场需求导向、科技创新体系和信息中介机制在建设创新供求均衡关系中发挥重要作用。本文引入博弈模型分析科技创新的供求机制, 得出结论: 高水平的供需均衡是实现农户和科技园效益最大化的供求关系; 创新中的风险性是影响农户采纳农业科技成果的重要因素之一, 在科技创新中应最大化地规避风险, 实现更高水平、更高效益的供需平衡。

关键词: 农业科技园; 科技创新; 供求均衡

Study on Supply and demand equilibrium mechanism of Agricultural science and technology Parks and farmers' innovation in Shandong Province

Yuanyuan Chen

School of Economics, Shandong University of Finance and Economics, Jinan, Shandong, 250000

Abstract: To achieve modern agriculture, it is essential to clarify the supply-demand relationship of technological innovation. Shandong Agricultural Science and Technology Park demonstrates a relatively high balance between innovation supply and demand. Government macro-regulation, market demand orientation, the system of technological innovation, and information intermediaries play important roles in establishing a balanced relationship between innovation supply and demand. This paper introduces a game model to analyze the supply-demand mechanism of technological innovation and concludes that a high level of supply-demand balance is crucial for maximizing the benefits of farmers and the science and technology park. Risk in innovation is one of the significant factors influencing farmers' adoption of agricultural technological achievements. Therefore, in technological innovation, risks should be minimized to achieve a higher level of supply-demand balance with increased efficiency.

Keywords: Agricultural science and technology park; Scientific and technological innovation; Equilibrium between supply and demand

引言

农业技术创新对推进我国农业现代化具有重大意义, 是农业生产高效、优质、生态、安全的关键。2022 年 12 月中央农村工作会议提出, 要重视农业推广, 推动科技成果与产业需求有效对接, 加强农业科技成果落地。推广和应用农业科技是推动现代农业发展的强大动力(刘文华, 2015; 林青宁等, 2018)。但是农业科技成果转化方面的问题逐渐凸显, 农业科技对农业发展的贡献在日益减小, 农业科技创新对农业发展的推动进程存在障碍。农业科技成果的转化是一个系统工程, 从研究、开发、转移到生产者, 再到实际的生产, 是一个严密的系统过程, 需要各参与主体之间的相互联系和合作, 任何一个环节的缺漏都会导致科技成果转化的失败。科技创新体系中供需的平衡是促进科技成果转化的重要前提, 要实现农业现代化、振兴农村, 必须明确农业科技创新的供需关系。农业科技园是近年来全国大力推行的科技创新

的推广主体中介, 农户是最主要、最关键的需求主体, 探寻两者在科技创新中的供求关系具有非常重要的意义。

一、科技创新供求关系

在我国农业科技创新的供求关系中, 存在着供给、需求、中间(起着中介的作用)三种主体。供给的主体是国家和有关的研究机构, 包括农业研究机构、农业研究机构、农业科技企业、农业专业技术组织等(王生林和腾英, 2015; 金福子等, 2022)。需求主体主要是农业生产者和农业生产组织。为了实现农业科技成果顺利转化, 中间主体将科技成果顺利传递给需求主体就尤为重要, 这里的中间主体包括基层干部和科技信息平台、专业技术交易市场、国家设立的农业技术推广站及科技园区等。

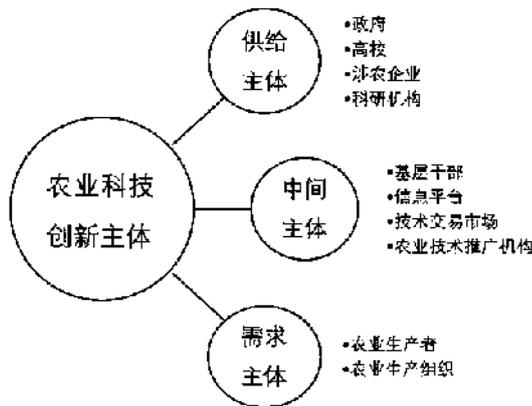


图 1 农业科技创新主体

在现有研究的基础上，根据本文课题需要，按照金福子等（2022）的创新动力系统理论，本文根据供给主体的供给强度不同将农业科技创新行为分为激进发展型、政府主导型、市场主导型和不发展型这四类行为模式。当农业科技园区主要是由企业注资建设进行科技研发时，园区类型就为市场主导型，这时园区的整体收益最大化就成为该园区建设的最大目标；当农业科技园主要是政府投资与科研机构，当地高校合作进行科技研发时，该园区类型就归为政府主导型；当农业科技园区的投资主体既有政府，也有涉农企业，且两者的供给强度均强时，园区就归为激进发展型。激进发展模式下参与生产环节的各方利益都能实现最大化，从而实现帕累托最优。由于在我国，农业是国家的基础性产业，当农业发展弛缓或者停滞不前时国家会采取相应措施推动农业的发展，所以不存在第四种不发展的情况，因此这里按照供给主体的供给强度不同，将山东省农业科技园分成激进发展、政府主导、市场主导（企业主导）这三类（不包括不发展型）。表 1 是具体的分类结果。

表 1 以供给主体为标准的山东省农业科技园分类汇总表

园区类型	园区名称	主要供给主体
激进发展型	青岛即墨	青岛市科技局、即墨市政府和青岛昌盛日电新能源控股有限公司
	山东邹城	政府、高校、科研机构、山东福禾菌业科技有限公司、济宁利马菌业有限公司、山东每美食品有限公司等龙头企业
	山东泰安	山东农业大学，山东省林科院泰山分院、山东宝来利来生物工程股份有限公司、泰安兰博生态科技有限公司、山东亚奥特乳业有限公司、圣田农林科技有限公司等
	山东烟台	市政府、龙头企业

山东莒南	山东农业大学、青岛农业大学等大中专院校、入驻企业
山东德州	政府、科技型企业、产业化龙头企业
山东潍坊	政府、龙头企业
山东威海	政府、工业企业、中科院海洋所、武汉理工大学、中国海洋大学、鲁东大学等科研院校
山东栖霞	政府、合作社、运营公司
山东东营	企业、高校
山东枣庄	政府、企业
政府主导	滨州政府、北京农林科学院、中国农科院、山东滨州等合作科研院校、山东太空种业公司
山东临沂	临沂市农业科学院与临沂大学资源环境学院等
山东菏泽	政府、牡丹科技创新研发平台和科研机构
市场主导	寿光园区
山东济宁	农业科技型小微企业、大型农机装备企业等
山东淄博	山东创丰农业科技有限公司
山东日照	日照禾沃农业开发有限公司
山东莱芜	泰丰食品有限公司、万兴食品有限公司
山东聊城	以鑫丰种业、旭日种业、嘉华生物为代表的农业高新技术产业集群、中国科学院、清华大学、北京大学、中国农科院、山东农科院等 20 余家高校、科研院所
山东滨城	科技型企业、龙头企业
山东济南	农药复配企业

资料来源：作者根据相关文件资料整理归纳所得

从表 1 可以看出，山东省国家农业科技园以激进发展型为主，激进发展型的农业科技园总共有 11 家，占山东省内国家农业科技园总数的 1/2，其次是以市场（企业）主导型为主，约占 2/5，剩下的是政府主导型，占比约 1/7。可见山东省的大部分国家农业科技园在创新供需关系上都实现了较高水平的均衡，有着强劲的发展动力。

二、农业科技园区与小农户的创新供求关系的博弈

政府在农业科技园区的建设中扮演者极其重要的角色。政府负责农业科技园区相关政策文件的出台，同时也是资金的主要供给主体之一。农民作为采用农业科技成果的主要需求主体，其是否接受并采用供给主体提供的科技成果决定着在整个农业科技园建设中科技园区与农户的创新供求关系是否平衡，也是农业科技成果是否转化成功的关键。但是由于农户自身文化素质较低，缺乏采用先进科技的相关知识技能，而且采用新科技成果往往成本较高且带有一定风险性和

不确定性,大部分农户往往对是否采用新科技成果存在较多顾虑,积极性不高。这样在农业科技园区和农户之间就构成了一种博弈关系。

(一) 创新供求关系博弈模型

本文参考丁斌(2021)对战国时期农业科技发展的博弈分析,建立农业科技园区与农户之间的创新供求关系博弈模型。假设农业科技园区相关供给主体与主要需求主体小农户之间不存在信息壁垒,双方拥有充足的信息,且充分了解对方,双方都是在完全“理性”的状态下进行决策。假设政府先采取行动,决定是否要进行科技创新,小农户根据政府的行为再选择自己的行动。

A.假设政府选择进行农业科技创新,小农户接受并采用科技成果,则在创新供需关系处于平衡状态,供给=需求,且双方都能取得最大化同等收益,这里假设两方收益为(3, 3);

B.假设政府选择农业科技创新,但是小农户不接受创新成果,不采用政府创新成果,这时科技成果的供给>需求,则供给主体政府将承担科技研发的成本损失,且农户不能因为科技创新而获得更高收益,双方的效益此时为(-8, -5);

C.假设政府不进行农业科技创新,但是农户却对科技创新采取接受态度,积极推广并采用科技创新,此时供求关系为供给<需求,双方的效益为(-10, -5);

D.假设政府不进行科技创新,小农户也不接受不采用科技创新成果,此时双方不存在供给与需求,且都为0,此时二者效益为0,设为(0, 0)。图2为政府与农民的有限战略博弈演示图。

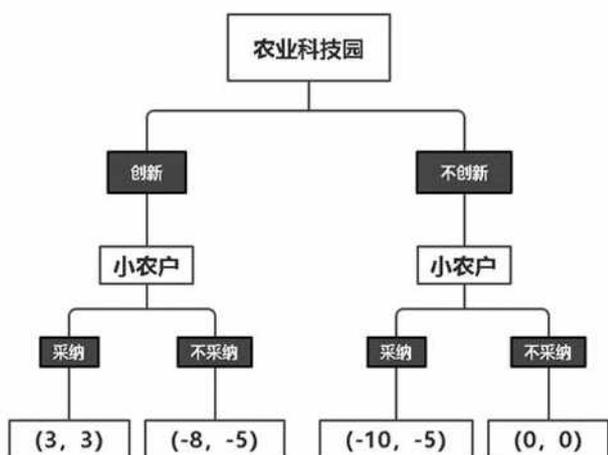


图 2 农业科技园区与小农户的有限动态战略博弈扩展图

运用反向归纳方法,对纳什均衡进行了求解,最终得出的结论是:农民最优的行为选择是接受和采纳农业技术创新。而通过逆向思维,国家预测到农户会做接受的选择,因此政

府的最优选择是进行农业技术创新,这样在农业科技园区和小农户的创新供求关系中,供给与需求达到平衡状态,双方都实现效益最大化。

(二) 考虑风险后的创新供求关系的博弈

考虑到科技创新的风险性,在有限动态博弈模型的基础上纳入风险性因素再进行博弈分析。假设还是由农业科技园区(这里供给主体还是主要指政府)先进行行为选择,决策进行科技创新与否,农民在考虑采用技术创新的风险后再选择是否采纳该科技成果。假设在不同风险情况下,农户接受科技创新成果的概率不同,高风险下概率为p,低风险下概率为q,这里p, q都∈[0,1]。假设农户在面对高风险时采纳科技创新成果,但是在实践过程中面临失败没有获得预期收益,损失设为-20;假设农户在面对低风险时采纳科技创新成果,但是在实践过程中面临失败没有获得预期收益,损失设为-10。

A.假设政府选择进行农业科技创新,小农户在面对高风险时接受并采用科技成果,在实践过程中面临失败没有获得预期收益,此时双方效益为(10p-6, 12p-20);假设小农户在面对高风险时不接受采用科技成果,则农户不用承担风险损失,此时双方效益为(-10, -6);

B.假设政府选择农业科技创新,小农户在面对低风险时接受并采用科技成果,在实践过程中面临失败没有获得预期收益,此时双方效益为(10q-6, 12q-10);假设小农户在面对低风险时不接受采用科技成果,则农户不用承担风险损失,此时双方效益为(-10, -6);

C.假设政府不进行农业科技创新,小农户在面对高风险时采取接纳科技成果态度,在实践过程中必然面临失败,此时双方效益为(10p+6, -20);假设小农户在面对高风险时不接受采用科技成果,则农户不用承担风险损失,此时双方效益为(0, 0);

D.假设政府不进行科技创新,小农户在面对低风险时采取接纳科技成果态度,在实践过程中也必然面临失败,此时双方效益为(10q+6, -10);假设小农户在面对低风险时不接受采用科技成果,则农户不用承担风险损失,此时双方效益也为(0, 0)。图3为考虑风险后的政府与农民的有限战略博弈演示图。

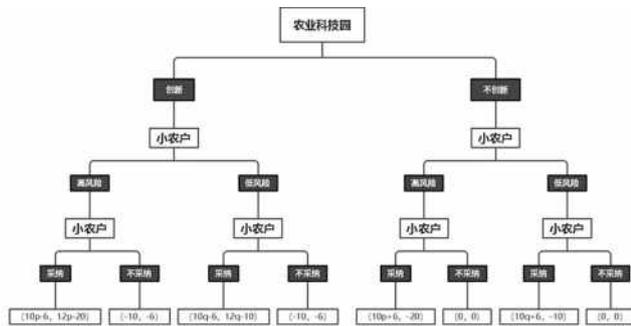


图 3 考虑风险后的农业科技园区与农民的有限战略博弈扩展图

通过逆向归纳法求解动态博弈纳什均衡， $p \in [0,1]$ ， $q \in [0,1]$ ，则 $12p-20 < -6$ ，且只有当低风险概率 $q > 1/3$ 时， $12q-10 > -6$ 。对小农户来说，农户最佳行为选择是不接受采用农业技术创新，同理通过逆向思维，国家预测到农户会做不采纳的选择，因此政府的最优选择是不进行农业技术创新，这样在农业科技园区和小农户的创新供求关系中，虽然供给与需求达到平衡状态，但双方效益都为 0，即零收益增长。因此通过对比考虑风险因素前后的博弈演示可以看到两种截然不同的结果，因此为了避免双方效益的零增长，政府应该设法降低科技创新过程中存在的风险，最大化地规避风险，实现更高水平更高效益的供需平衡。

科技创新供给主体需要增强风险识别能力，提高风险防范能力来应对不同阶段的技术创新风险，准确把握国内外的技术信息，合理调整科技创新和产品研发，通过和国内外科研机构合作，引进国内外人才，与高校合作交流能降低技术创新风险，建立有效的信息传递媒介平台能降低信息不对称带来的风险不确定性。

三、结果与讨论

通过引入风险前后的农业科技园区与农民的有限战略博弈分析我们可以得出结论，创新过程中风险性是影响农户采纳农业科技成果的重要因素之一，也是决定科技成果转化以及创新供求均衡的关键，要实现农业科技园区长久稳定的经

济发展，需要在科技创新过程中最大化地规避风险，实现更高水平、更高效益的供需平衡。科技创新供给主体需要增强风险识别能力，准确把握国内外的技术信息，合理调整科技创新和产品研发，通过和国内外科研机构、高校合作降低技术创新风险，同时建立有效的信息传递媒介平台，降低信息不对称带来的风险不确定性。

根据供给主体行为本文对山东省国家农业科技园区进行了分类，根据分类结果可以看出山东省国家农业科技园区以激进发展型为主，其次是以市场（企业）主导型为主，可见山东省的大部分国家农业科技园区在创新供需关系上都实现了较高水平的均衡。借鉴山东省国家农业科技园区科技创新的经验，考虑应该建设公益性和商业性相结合的供求机制，意识到政府有效的宏观调控、明确的市场需求导向、完善的科技创新体系以及高效的信息中介机制在创新供求均衡关系建设中的重要性，激发各类主体在农业科技园区建设中的活力，在农业科技园区建设中发挥作用，促进农民增收和当地经济发展。

参考文献：

- [1]刘文华. 农业科技成果转化政策法规体系研究[D].华中农业大学,2015.
- [2]林青宁,毛世平. 中国农业科技成果转化研究进展[J]. 中国农业科技导报,2018,20(04):1-11.DOI:10.13304/j.nykjdb.2017.0367.
- [3]王生林,腾英. 农业科技成果转化主体耦合互动机制研究[J]. 科技管理研究,2015,35(11):197-200.
- [4]金福子,卢衍航,孙立达. SCP 范式下农业科技创新供求均衡动力机制研究[J]. 燕山大学学报(哲学社会科学版),2022,23(03):80-89.DOI:10.15883/j.13-1277/c.20220308010.
- [5]丁斌. 战国时期农业科技发展的供求关系和博弈分析[J]. 农业与技术,2021,41(01):45-48.DOI:10.19754/j.nyyjs.20210115015.