

基于模糊综合评价法的河北省农业科技创新 风险投资影响因素分析

孙 明 明, 王 秀 芳, 王 梅, 谢 翔 宇

(河北农业大学 经济贸易学院, 河北 保定 071000)

摘 要:由于存在农业科技企业项目技术性低、获利能力不足,风险投资机构资金规模小、专业人才匮乏,缺乏政府扶持等影响因素,河北省农业科技创新风险投资的发展举步维艰,这些因素处理得是否恰当将直接决定河北省农业科技创新风险投资的未来发展程度。文章采用模糊综合评价法对影响河北省农业科技创新风险投资发展的因素进行了定量分析,明确界定这些影响因素的重要权重,然后根据影响因素权重的大小,有重点、有顺序地采取相应解决措施,进一步促进河北省农业科技创新风险投资的发展。

关键词:农业科技创新;风险投资;影响因素;模糊综合评价法

中图分类号:F 830.59 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)22-0208-04

农业科技创新风险投资是农业科技金融体系的重要组成部分,而其投资的农业领域又具有一定的特殊性,如农业科技企业、农业龙头企业等,因而又异于传统的风险投资^[1]。农业科技创新风险投资的发展不但可以提高农业科技企业的经济效益,增强竞争力,还能带动周边经济的增长。据清科研究中心统计,2002—2013年底河北省已经披露的农业科技创新风险投资案例累积 11 起,其中 9 起披露了金额的案例共涉及投资金额 1.46 亿元人民币和 2.9 亿美元。尽管河北省农业科技创新风险投资在数目和金额上有了一定规模,但是与山东、福建、安徽等农业科技创新风险投资强省相比,还有很大差距。因此,识别、评估农业科技创新风险投资的影响因素,有利于促进河北省农业科技创新风险投资的快速发展。

从现有研究来看,河北省农业科技创新风险投资发展落后的原因可以从 2 个方面概括,一方面是农业科技企业风险投资的需求意愿较小;另一方面是风险投资机构对农业科技企业的投资较少。现从风险投资机构角度出发,以已有理论成果和文献资料为依据,建立了

系统完整的河北省农业科技创新风险投资影响因素指标层次结构图,运用模糊综合评价法对影响河北省农业科技创新风险投资发展的因素进行了评价,并根据评价结果提出了相应的对策建议^[2]。

1 农业科技创新风险投资影响因素的实证分析

1.1 指标层次结构的构建

通过搜集查找相关文献了解到我国与农业风险投资发展相关的研究有:王荣^[3]2010 年提出可以从 3 个角度分析归纳农业风险投资发展的制约因素,即项目供给角度、风险投资供给角度和宏观配套环境角度,主要包括农业科技推广体系不完善、风险投资规模不足、技术评估机构不健全等;谢玉芳等^[4]指出影响我国农业风险投资发展的因素有农业科研经费投入不足、风险资本规模小、中介组织的中介服务不完善、风险项目的退出渠道不畅通。根据这些研究可以总结出河北省农业科技创新风险投资的发展受多种因素影响,因此在对河北省农业科技创新风险投资的影响因素进行分析之前,首先要建立能全面反映农业科技创新风险投资影响因素的指标层次结构图(图 1)。

1.2 模型选择和变量说明

该研究采用模糊综合评价法对河北省农业科技创新风险投资的影响因素进行了分析。模糊综合评价法是汪培庄教授提出的模糊数学的一种具体应用方法^[5]。所谓模糊综合评价法就是利用模糊数学的隶属度理论对现实生活中广泛存在的那些模糊的、不确定的事物进行定量化,从而做出相对客观的、正确的、符合实际的评价,进而解决具有模糊性的实际问题^[6]。

第一作者简介:孙明明(1989-),女,河北唐山人,硕士研究生,研究方向为金融政策与产业投资。E-mail:sunmingming198989@126.com.

责任作者:王秀芳(1964-),女,河北河间人,博士,教授,研究方向为金融理论与政策和科技金融。

基金项目:河北省社会科学资助项目(HB13JJ042);河北省教育厅重点课题资助项目(SD133010)。

收稿日期:2014-09-09

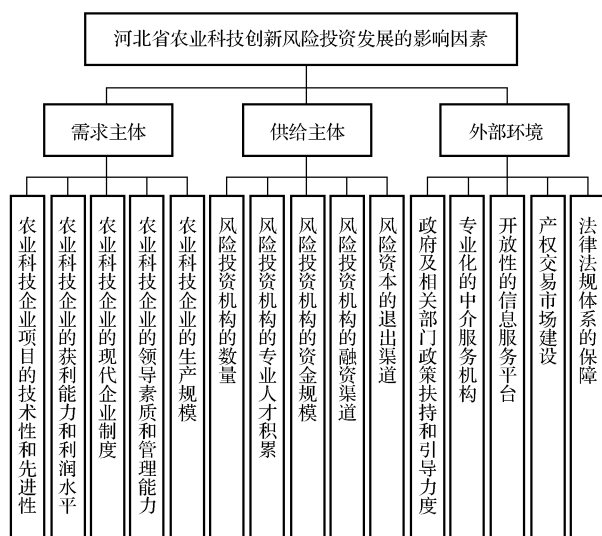


图1 指标层次结构图

Fig.1 Hierarchy chart indicators

对于河北省农业科技创新风险投资来说,由于其影响因素自身的复杂性(这些影响因素本身亦有若干影响因素)以及这些因素间的相互耦合,会使得对农业科技创新风险投资发展的影响因素分析变得模糊。而模糊综合评价法可以避开这些影响因素间复杂的联系,不仅能得出农业科技创新风险投资发展的影响因素重要或不重要的简单概念,同时还能比较准确描述出某影响因素所占权重多大,量化给出这些影响因素的权重指标,进而可以有效的找出较为显著的影响因素^[7]。

在模糊集合中,给定范围内元素对其隶属关系不一定只有“是”或“否”2种情况,而是用介于0和1之间的实数来表示隶属程度,而且存在中间过渡状态。此次问卷调查主要是了解各因素对农业科技创新风险投资发展的影响程度,各因素隶属程度由5级来表现^[8]。如果农业科技企业认为影响很大的,从属程度是1;影响较大的,从属程度为0.8;影响一般的是0.6;影响较小的是0.4;没影响的是0.2。为进一步明确相关程度,该文建立了各因素与各个规模农业科技企业的多元矩阵,应用246份问卷调查数据进行分析。具体形式如下。

1)将被调查企业按不同规模设为集合: $U = \{u_1, u_2, \dots, u_i\}$,其中 $u_1 \sim u_i$ 分别代表被调查企业的不同规模;

2)设立影响农业科技创新风险投资发展的因素集合: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_j\}$,其中 $x_1 \sim x_j$ 分别代表各因素;

3)根据U集合中各企业对各因素变量的评价隶属程度和模型 $R_{ij} = p_{ij}/n = (1 \times \text{出现频数} + 0.8 \times \text{出现频数} + 0.6 \times \text{出现频数} + 0.4 \times \text{出现频数} + 0.2 \times \text{出现频数}) / \text{各规模企业实际填表数}$,得出U集合和X集合的相关矩阵;

4)结合 R_{ij} 结果再根据模型 $a_i = \sum r_{ij}/n$ 得出每一项变量与U的相关水平 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_j\}$;

5)建立X,U,A的多元矩阵。通过A值的大小比较来判定变量与调查企业的相关性,从而对各变量进行分析。

被调查U集合企业属性变量 $u_1 \sim u_i$ 分别代表规模小于100万元的企业,规模大于等于100万元小于1000万元的企业,规模大于等于1000万元小于1亿元的企业和规模大于等于1亿元的企业。X集合各因素的变量解释详见表1,遵循模糊综合评价法X,U,A的多元矩阵,运用模糊数学A值模型对数据计算结果见表2。

表1 X集合各变量的解释

Table 1 X set the variable explanation

变量类型	变量名称	变量解释
Variable types	Variable name	Variable explanation
需求主体	X ₁ 农业科技企业的技术性和先进性	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₂ 农业科技企业的获利能力和利润水平	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₃ 农业科技企业的现代企业制度	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₄ 农业科技企业的领导素质和管理能力	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₅ 农业科技企业的生产规模	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
供给主体	X ₁ 风险投资机构的专业人才积累	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₂ 风险投资机构的资金规模	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₃ 风险投资机构的融资渠道	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₄ 风险投资机构的退出渠道	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₅ 政府及相关部门政策扶持和引导力度	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
外部环境	X ₁ 专业化的中介服务机构的平台	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₂ 开放性的信息服务平台	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₃ 产权交易市场建设	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₄ 法律法规模体系的保障	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2
	X ₅ 法律法规模体系的保障	非常重要=1,重要=0.8,一般=0.6,不太重要=0.4,不重要=0.2

1.3 实证结果分析

1.3.1 需求主体分析 由表2可知,需求主体与农业科技创新风险投资的总相关程度为0.85。从纵向看,农业科技企业项目的技术性和先进性、农业科技企业的领导素质和管理能力对农业科技创新风险投资的影响程度较大,比例分别为0.92、0.86,农业科技企业的生产规模影响最小。从横向看,总体上各规模的农业科技企业对指标中各因素的评价差异程度较小。以上结论表明,不

同规模农业科技企业对农业科技创新风险投资影响因素的评价趋于一致,都认为需求主体中的各因素与农业科技创新风险投资的相关程度很高,所以提高需求主体的质量是促进河北省农业科技创新风险投资发展的很好途径。

表 2 不同规模农业科技企业与
各影响因素的相关矩阵

Table 2 Correlation matrix of agricultural science and
technology enterprises of different sizes and various influencing factors

		U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	A
需求主体(0.85)	X ₁	0.91	0.94	0.92	0.91	0.92
	X ₂	0.82	0.86	0.82	0.85	0.84
	X ₃	0.84	0.83	0.84	0.83	0.84
	X ₄	0.87	0.83	0.86	0.87	0.86
	X ₅	0.82	0.79	0.80	0.76	0.79
供给主体(0.73)	X ₁	0.62	0.57	0.59	0.66	0.61
	X ₂	0.73	0.72	0.67	0.82	0.74
	X ₃	0.67	0.73	0.78	0.90	0.77
	X ₄	0.73	0.74	0.79	0.85	0.78
	X ₅	0.68	0.75	0.75	0.82	0.75
外部环境(0.79)	X ₁	0.89	0.90	0.90	0.86	0.89
	X ₂	0.73	0.74	0.72	0.76	0.74
	X ₃	0.76	0.77	0.74	0.77	0.76
	X ₄	0.73	0.73	0.71	0.76	0.73
	X ₅	0.84	0.82	0.88	0.84	0.85

1.3.2 供给主体分析 由表 2 可知,供给主体与农业科技创新风险投资的总相关程度为 0.73,与其它 2 个一级指标相比相关程度最小。供给主体中的二级指标与农业科技创新风险投资的相关程度排名前 2 位的为风险投资机构的融资渠道和风险投资机构的资金规模,相关程度最低的是风险投资机构的数量,相关值仅为 0.61。各规模企业对供给主体中二级指标的评价差异很明显,最大差异为对风险投资机构的资金规模的评价,差异达到 0.23。以上结论表明,供给主体与农业科技创新风险投资的相关程度较低,不同规模农业科技企业对供给主体重要性程度的理解也有很大的差异,出现这种情况的原因主要是各规模农业科技企业对风险投资机构的认识了解程度不同。规模大于等于 1 亿元的农业科技企业一般拥有高水平的核心技术,需要大量的风险投资资金,对风险投资机构的资金规模有着严格的要求,所以在判断风险投资机构的资金规模与农业科技创新风险投资的相关程度时的相关值是最高的,达到 0.90。可见风险投资机构的资金规模对农业科技企业风险投资发展的影响十分巨大。

1.3.3 外部环境分析 由表 2 还可知,比较 5 种外部环境因素与农业科技创新风险投资的相关程度,对比前 2 个指标可知,外部环境对农业科技创新风险投资的影响程度处于居中水平,外部环境各因素对农业科技创新风险投资的影响程度差异比较明显,其中程度最大的是政府及相关部门的政策扶持和引导力度,比重为 0.89;其

次为法律法规体系的保障,比重为 0.85;相关程度最低的是产权交易市场建设,比重为 0.73。以上数据表明,外部环境对农业科技创新风险投资的影响作用是不可忽视的。

2 研究结论与政策启示

该文根据河北省石家庄、保定、廊坊和唐山 4 个地区 300 家农业科技企业的调查数据,分析了河北省农业科技创新风险投资各影响因素的影响程度。通过比较研究得出,农业科技创新风险投资需求主体影响的相关性显著,供给主体影响的相关性相对较低,而外部环境的影响程度则处于居中水平。这说明对于河北省来说,农业科技创新风险投资的需求主体对其发展起着关键作用,理论上供给主体和外部环境对农业科技创新风险投资的影响也是至关重要的,而数据显示其影响不太显著可能是因为农业科技企业对它们的认识不全面,造成了对农业科技创新风险投资的综合作用不太明显。

根据表 2 的数据,综合 15 种因素对河北省农业科技创新风险投资影响的相关程度由高到低排名如表 3 所示。其中需求主体中的农业科技企业项目的技术性和先进性对农业科技创新风险投资影响的程度最大,外部环境中的政府及相关部门的政策扶持和引导力度次之。

表 3 各要素对农业科技创新风险投资
影响的相关程度排名

Table 3 Effect of correlation degree of each factor in
the investment of agriculture science and technology innovation risk ranking

排名 Ranking	要素名称 Element name
1	农业科技企业项目的技术性和先进性
2	政府及相关部门的政策扶持和引导力度
3	农业科技企业的领导素质和管理能力
4	法律法规体系的保障
5	农业科技企业的获利能力和利润水平
6	农业科技企业的现代企业制度
7	农业科技企业的生产规模
8	风险投资机构的融资渠道
9	风险投资机构的资金规模
10	开放性的信息服务平台
11	风险资本的退出渠道
12	专业化的中介服务机构
13	风险投资机构的专业人才积累
14	产权交易市场建设
15	风险投资机构的数量

2.1 提高农业科技企业的技术创新和管理能力

提高农业科技企业的技术创新和管理能力,需要从企业自身和外部环境 2 个方面开展工作。首先,企业的管理者要重视企业的创新发展,培养技术人员的创新精神,加强企业自身的技术积累。因为企业管理者是企业主要的决策者、信息掌控与传播者,其对技术创新的态度将会对企业技术创新能力的提高产生决定性的影响。

其次,企业要不断从各知名院校的研究生、大学生中引进大量的管理、技术人员,建立一整套促进技术开发和技术创新的激励机制,在待遇、股份、考核、晋级、培训等方面向技术人员倾斜,提高技术人员的创新的积极性和主动性。最后,还要注重政府政策调节的外部作用,政府应该利用各种方式在企业技术创新方面为其提供资金支持,例如税收优惠、财政补贴、贷款援助等,帮助企业解决技术研发资金不足的问题^[9]。

2.2 增加风险投资机构的融资渠道和资金规模

要想增加风险投资的融资渠道就必须加大对民间资金的吸引力,实现多种方式、多种渠道的融资。2013年河北经济年鉴数据显示,2012年河北省城乡居民人民币储蓄存款年末余额已达到2.07万亿元。这些数额庞大的民间资金因一些政策原因而游离在风险投资领域之外,且极少有投资的渠道。所以,政府可以制定和实施各种鼓励民间资本进入风险投资的政策制度,例如设立民间风险投资基金,并对这类基金的设立程序,约束资金的运用方向。除了民间资本外,政府还可以引导商业银行,保险公司,证券公司,大型公司等通过购买股票或者组合投资的形式将风险资金注入到风险投资领域。这样扩大风险投资资金来源渠道,能使河北省农业科技创新风险投资主体结构多元化,增加了风险资本的规模。

2.3 加大政府及相关部门的政策和法律扶持

第一,健全有关农业科技风险投资的法律法规,明确风险投资的法律地位。通过以法律的形式规定有关税收减免、信贷担保等方面优惠政策,例如为农业技术创新项目提供低息贷款或贷款贴息、为农业企业技术创新贷款提供担保等,并保证政策的稳定性和连续性,以

便更大程度地吸引风险资本进入农业科技企业^[10]。第二,制定农业科技创新法,保证对初创时期的农业科技企业给予资助,因为初创时期的农业科技企业风险很大,缺乏信用评估,且核心人员基本为研发人员,缺乏财务管理经验,没有达到风险投资机构的标准,所以,一般通过申请政府各项扶持基金来融资。第三,通过立法,可以确定投资的优先发展领域,明确规定鼓励、允许、限制的投资方向,对投资予以引导和调控,促进农业科技创新风险投资的发展。

参考文献

- [1] 高敏. 基于模糊层次分析法的农业企业投资风险度量研究[J]. 经济师, 2011(10): 14-16.
- [2] 李彬. 基于模糊层次分析法的农业产业链风险因素评估-以武陵山民族地区为例[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(26): 16350-16353.
- [3] 王荣. 我国农业风险投资问题研究综述及趋势展望[J]. 山东经济, 2010, 26(1): 102-110.
- [4] 谢玉芳, 刘晓利, 贾茂辉, 等. 我国农业风险投资发展的制约因素及对策研究[J]. 吉林农业, 2012(3): 29-30.
- [5] 姜军. 基于模糊综合评价法的港口物流园区项目风险评价——以滨江港口物流园区为例[J]. 交通财会, 2012(2): 55-59.
- [6] 金宏雷, 许学皋, 黄瑞三, 等. 基于模糊综合评价法的道路施工安全评价[J]. 低温建筑技术, 2012, 34(10): 121-123.
- [7] 王波, 杨建蒙, 钟磊, 等. 基于模糊层次分析法的凝汽器真空降低影响因素分析与权重计算[J]. 热力发电, 2011, 40(4): 41-44, 52.
- [8] 赵伟, 王余丁, 崔建会, 等. 高校人力资源与学生思想政治观念形成的相关性分析-基于河北省五所高校调查数据分析[J]. 中国市场, 2007, 48: 125-126.
- [9] 高启杰. 农业科技企业技术创新能力及其影响因素的实证分析[J]. 中国农村经济, 2008(7): 32-38.
- [10] 张淑慧, 王宗萍. 利用风险投资发展我国现代农业的对策[J]. 企业经济, 2011(2): 165-168.

Venture Capital Influence Factor Analysis of Agricultural Science and Technology Innovation in Hebei Province Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation Method

SUN Ming-ming, WANG Xiu-fang, WANG Mei, XIE Xiang-yu

(Economic and Trade College, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: Due to the low technical ability and profitability of agricultural science and technology enterprise project, the small scale funding and fewer professionals of risk investment institutions, the less government support, the development of agricultural science and technology innovation risk investment in Hebei province was struggling, these factors were properly handled would directly determine the future level of development of Hebei agricultural science and technology venture capital. This article carried on the quantitative analysis to the influence factors by using the fuzzy comprehensive evaluation method, clearly defined the important weights of the influencing factors, then according to the weight factors of the size to take corresponding measures to solve the key, in order to further promote the development of Hebei agricultural science and technology venture capital.

Keywords: agricultural science and technology innovation; venture capital; influence factors; fuzzy comprehensive evaluation method