

纳入知识产权保护的高校技术创新扩散影响因素

研究——基于湖北高校的调查

郝祖涛¹ 张艳 金明浩

【摘要】 高校是技术创新产出的重要源泉，知识产权保护对其技术创新扩散至关重要。研究表明，高校技术创新扩散影响因素体系是由多重因素构成的复杂生态系统，系统内各因素之间的作用方式和机理、影响强度和广度差异显著。其中，国家科技创新政策导向、知识产权保护、高校发展战略是影响高校技术创新扩散的关键因素；知识产权保护因素在系统中处于关键位置，发挥着极其重要的作用，主要表现出强烈的主动性以及微弱的被动性，能强烈地影响系统内其他因素，但自身却很难受到其他因素影响。

【关键词】 知识产权保护；高校；技术创新扩散；影响因素

【中图分类号】 C939 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-8477 (2022) 09-0055-09

DOI:10.13660/j.cnki.42-1112/c.015954

一、问题提出

中国共产党湖北省第十二次代表大会报告明确提出，湖北省要坚持创新驱动发展，着力破除一切制约知识转移与科技成果转化的体制机制障碍，全面加速技术创新扩散进程，锐意进取，奋力建设全国构建新发展格局先行区。^{[1][2] (p141-149) [3] (p47-50)}

创新是引领湖北发展的第一动力，而高校则是湖北创新体系建设非常重要的执行主体，肩负着人才培养、智力支持与科技支撑的重要使命，^{[4] (p131-136)}是科学发现、技术发明与成果转移的重要载体与坚实支柱，在技术创新扩散过程中扮演着至关重要的角色。与此同时，作为技术创新扩散的重要制度支撑与基本法律保障，知识产权保护亦对技术创新扩散产生深远影响：既为技术创新的转移转化营造有利的制度环境，促进技术创新扩散；同时又增加技术创新的采纳成本，约束技术创新扩散。因此，能否妥善处理知识产权保护与高校技术创新扩散的关系，将直接影响湖北省创新体系建设进程，进而决定湖北省建设全国构建新发展格局先行区战略成败。在当前湖北省技术转移体系建设陷入困境背景下，纳入知识产权保护要素对省内高校技术创新扩散影响因素进行研究，有助于厘清知识产权保护与高校技术创新扩散的辩证关系，更是湖北省建设全国构建新发展格局先行区战略的应有之义和必然要求。

目前，技术创新扩散影响因素的确定，多数学者最终都归结为场景化要素维度和情境维度的把握，技术创新供给方因素、技术创新接受方因素、技术创新自身因素成为研究技术创新扩散影响因素的重点。

^{[5] (p206-214) [6] (p866-877)}

¹作者简介：郝祖涛（1979—），男，武汉工程大学管理学院副教授，硕士生导师（湖北武汉，430205）；张艳（1978—），女，武汉工程大学法商学院副教授，硕士生导师（通讯作者）（湖北武汉，430205）；金明浩（1973—），男，武汉工程大学法商学院教授，博士生导师（湖北武汉，430205）。
基金项目：国家社会科学基金一般项目“职务科技成果产权改革的本土实践与制度创新研究”（17BFX119）。

而知识产权保护对技术创新扩散的影响研究则呈现多角度、多层次发展态势。^[7]就理论研究而言,知识产权保护对技术创新扩散的影响方式及路径是学者们关注焦点,^{[8][9]}主要基于博弈对策理论,充分考虑知识产权保护的作用效应构建技术创新扩散模型,探索企业技术创新扩散的模式选择。^{[10] (p31-39, p72) [11]}

在宏观层面,Krugman、Helpman、Eaton&Kortum、Findlay、Keith&Maskus、徐舒等以及徐卫彬分别从贸易角度和 FDI 角度构建技术创新扩散一般均衡模型,诠释知识产权保护强度、技术创新扩散速度、经济、国家福利水平之间的紧密联系;^{[12] (p253-266) [13] (p1247-1280) [14] (p251-278) [15] (p1-16) [16] (p387-410) [17] [18]}

在微观层面,Yang&Maskus 以全新视角构建技术创新扩散局部均衡模型,分析发达国家企业如何在出口、FDI、技术许可三种渠道间进行选择。^{[19] (p231-236)}就实证研究而言,多数学者专注于技术创新扩散主要渠道的探索,相关研究成果丰硕,但由于技术创新扩散度量的复杂性和难度,在计算和衡量技术创新扩散大小时,学者们通常采用回归方法,^{[20] (p105-112)}

宏观层面(国家数据)的实证研究结论较为一致,^{[21] (p41-45) [22] (p374-389)}但微观层面(企业、行业数据)的研究结论则不尽相同。^{[23] (p605-627) [24] (p821-831) [25] (p495-518) [26] (p27-31)}

技术创新扩散影响因素体系是具有相互逻辑联结关系的复杂系统,知识产权保护与系统各要素之间不仅具有固定的空间关系,还应当具有特定的数量关系。然而,现有研究往往割裂影响因素间的相互关联而局限于简单的定性描述单一因素作用,或侧重于应对政策梳理,缺乏以系统论视角揭示各因素间的逻辑联系,知识产权保护在系统要素结构关系中的作用亦未阐明。另一方面,学者大多关注企业技术创新转移或国际技术创新扩散,或着重分析知识产权保护这一制度变量对企业技术创新扩散渠道和强度的影响,对于知识产权保护作用下的高校技术创新扩散研究鲜有涉及,而高校作为特殊而重要的科研载体,其技术创新扩散必然呈现出新的特征,需要深入探讨,而且知识产权保护本身也赋予技术创新扩散理论更多的社会背景及理论价值。因此,本研究将基于系统论视角,纳入知识产权保护要素构建高校技术创新扩散影响因素体系框架,利用 Fuzzy - Dematel 模型直观呈现各影响因素间的逻辑联系,识别关键影响因素并清晰揭示知识产权保护在系统要素结构关系中的作用,以期更有效地把握高校技术创新扩散的核心要素,为湖北省建设全国构建新发展格局先行区的全面加速提供有益参考。

二、数据来源

湖北省是典型的高教资源优势地区,现有本科高校 68 所,其中 985 高校 2 所、211 高校 7 所,公办普通本科高校 29 所,民办普通本科高校 32 所,科技创新人才队伍庞大,创新实力显著,基于湖北省的调研,其结果具有代表性和普适性。考虑到民办普通本科高校建校时间普遍较晚,整体科技创新能力相对薄弱,以其为考察对象不足以支撑有效的数据分析。故本研究数据主要采集自湖北省的 7 所 211 高校以及 29 所公办普通本科高校。

在构建高校技术创新扩散影响因素体系框架时,共经过两轮问卷调查获取数据。第一轮问卷调查主要以 211 高校教师为实地访谈对象,共发放问卷 100 份,回收有效问卷 99 份,有效率为 99%。然后经过试调修改形成《高校技术创新扩散影响因素调查问卷》。第二轮问卷调查采取网络问卷方式实施,本次调查共发放问卷 500 份,其中 211 高校 100 份(为了保证数据的科学性,发放问卷时排除第一阶段的访谈对象),公办普通本科高校 400 份。经过整理、剔除无效问卷,共收集 494 份有效问卷,有效率为 98.8%,样本中高校层次比例与总体的高校层次比例基本吻合。

在确定高校技术创新扩散影响因素直接影响矩阵时,首先依托武汉工程大学《职务科技成果产权改革

的本土实践与制度创新》课题研究平台组建高校技术创新扩散影响因素影响度评定委员会。然后邀请 10 位在知识产权研究领域具有影响力的学者以及 20 位高校教授组成影响度评定小组并召开会议，利用专家群决策方法对影响因素之间的相互影响度进行评定。最后以 30 位专家的评分均值作为高校技术创新扩散影响因素直接影响矩阵的数据来源。

三、纳入知识产权保护的影响因素系统模型构建

（一）影响因素体系框架构建

高校在技术创新扩散过程中，总会受制于一定边界条件制约，其中，技术创新本身、扩散主体和扩散环境等边界成为影响因素体系框架构建的主要着力点。

第一阶段，初步调查问卷设计。深度梳理已有研究文献，对其中所涉及的高校技术创新扩散影响因素进行归纳，合并内涵相似性要素并统计出现频次，以频次高者为分析研判依据确定“知识产权保护、国家科技创新政策导向、中介组织、市场结构、技术势差、技术可接受性、技术风险性”7 项因素并初步设置调查问卷题目和内容。

第二阶段，实地调研访谈。以主管科研的学校领导以及科技处、科研平台、科研团队负责人作为调研对象，武汉工程大学《职务科技成果产权改革的本土实践与制度创新》课题组于 2021 年 9 月在 7 所 211 高校发放 100 份初步调查问卷并组织与实施深度访谈工作。访谈内容主要围绕四个方面开展：1. 高校进行技术创新活动的动力源以及障碍性因素；2. 知识产权制度对高校技术创新扩散过程的影响方式及路径；3. 在众多的因素中，哪些因素对高校技术创新扩散的影响更强；4. 对初步调查问卷的改进建议。

第三阶段，正式调查问卷拟定。课题组在访谈结束后的一天内，对获取的信息展开充分讨论，对照录音文档详细验证每位受访者先后描述以及不同受访者之间描述的一致性，经过比对分析，发现众多学者建议将高校“发展战略、科研队伍结构、科研创新服务平台建设、研发投入、科技创新激励机制”等 5 项因素纳入影响因素体系框架构建，并依据学者建议对初步调查问卷进行试调修改形成正式的《高校技术创新扩散影响因素调查问卷》。

第四阶段，网络问卷调查。课题组于 2021 年 10 月通过各大社交渠道发送正式调查问卷链接，共推送网络问卷 500 份（211 高校 100 份，公办普通本科高校 400 份）。

第五阶段，问卷信度效度检验。利用 SPSS24.0 软件对 494 份有效网络问卷进行分析，测得问卷各因子的 Cronbach's α 系数值均在 0.85~0.89 之间，KMO 检验系数值为 0.867，两者均大于 0.7，问卷信度和效度良好，问卷设计质量符合研究要求。

第六阶段，专家咨询。课题组咨询部分参与 2021 年 7 月在汉举办的湖北省全省知识产权保护大会的专家，对确定的 12 项因素进行论证并采纳专家的一致建议将“内部利益平衡机制”添加至高校技术创新扩散影响因素框架。

第七阶段，影响因素体系框架确定。经过前述六个阶段的论证，最终确定包含 13 项因素——“知识产权保护、国家科技创新政策导向、中介组织、市场结构、技术势差、技术可接受性、技术风险性、高校发展战略、科研队伍结构、科研创新服务平台建设、研发投入、科技创新激励机制、内部利益平衡机制”的高校技术创新扩散影响因素体系框架。

（二）影响因素系统模型构建

高校技术创新扩散影响因素之间存在严谨程度不同的逻辑关系而构成多因素相互联结的复杂系统。系统内部各影响因素、各子系统相互依存、相互作用，并通过与外部环境之间的物质、能量与信息交换，形成具有特定功能的有机整体，产生合力影响高校技术创新扩散进程。因此，为了更清晰地呈现系统的层次结构，课题组召开建模会议，定义影响因素集 $F=\{F_1, F_2, \dots, F_{13}\}$ ，采用专家群决策方法厘清各影响因素间的联结关系，并引入系统理论观点构建高校技术创新扩散影响因素系统模型如图 1 所示。

四、基于 Fuzzy-Dematel 方法的高校技术创新扩散影响因素分析

（一）Fuzzy-Dematel 分析方法

以图论为基础的 Fuzzy-Dematel 方法通过可视化呈现复杂系统内部诸要素之间的因果图，并以数量化方式刻画影响因素相互联结的逻辑关系，是分析复杂系统各因素相互影响程度的重要工具和有效手段。利用 Fuzzy-Dematel 方法测度并研究复杂系统内部各因素相互关系的计算步骤如下：

步骤一：设定专家语言量表。将复杂系统内诸因素间的影响程度强弱划分为 5 个等级，各影响等级语言变量见表 1。

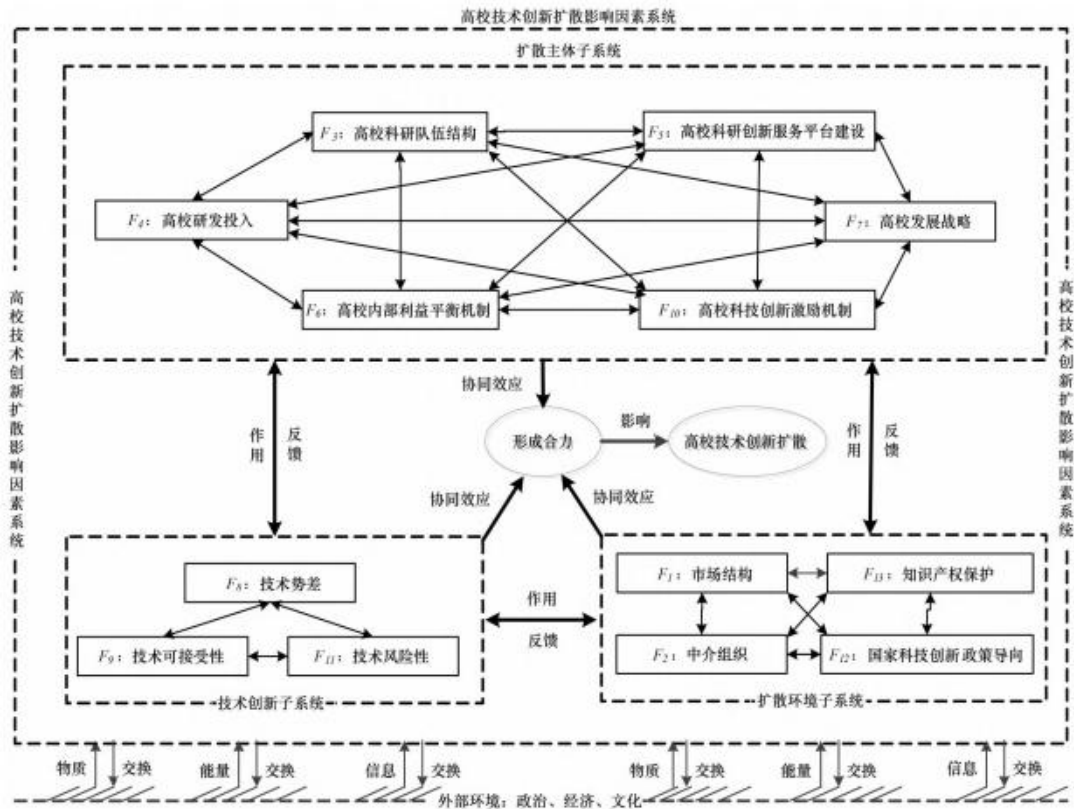


图1 高校技术创新扩散影响因素系统模型

表 1 语言变量与模糊数的转换关系

影响等级语言变量(linguistic variable of influence degree)	相对应的三元模糊数 (TFN)
No 没有影响(No Influence)	(0, 0.1, 0.3)
VL 影响很小(Very Low Influence)	(0.1, 0.3, 0.5)
L 影响不大(Low Influence)	(0.3, 0.5, 0.7)
H 影响较大(High Influence)	(0.5, 0.7, 0.9)
VH 影响很大(Very High Influence)	(0.7, 0.9, 1.0)

步骤二：确定初始直接影响矩阵。邀请熟悉研究问题的专家组成影响度评定小组并召开会议，由每位专家在深刻理解语言量表的基础上，根据自身学识与经验对因素之间的影响程度进行评分，获得初始直接

影响矩阵 $A = \{a_{ij}\}_{n \times n}$ ，其中 a_{ij} 表示影响因素 F_i 对影响因素 F_j 的影响程度。

步骤三：原始直接影响矩阵 A 的去模糊化处理。设定语言变量与模糊数转换关系表 1，利用三元模糊数对语言变量数量化。^{[27] (p260-266)} 然后令

$z_{ij}^k = (l_{ij}^k, m_{ij}^k, r_{ij}^k)$ 表示在全体 K 位专家中，第 k 位专家所评定的 i 因素对 j 因素的影响值，其中 $1 \leq k \leq K$ 。最后，利用 CFCS 方法对三角模糊数进行去模糊化处理，^{[28] (p43-53)}

CFCS 方法具体计算过程见公式（1）—公式（8）：

1. 三角模糊数的标准化处理

$$xl_{ij}^k = \frac{l_{ij}^k - \min_{1 \leq k \leq K} l_{ij}^k}{\Delta_{\min}^{\max}} \quad (1)$$

$$xm_{ij}^k = \frac{m_{ij}^k - \min_{1 \leq k \leq K} m_{ij}^k}{\Delta_{\min}^{\max}} \quad (2)$$

$$xr_{ij}^k = \frac{r_{ij}^k - \min_{1 \leq k \leq K} r_{ij}^k}{\Delta_{\min}^{\max}} \quad (3)$$

2. 计算左右标准值：

$$xls_{ij}^k = \frac{xm_{ij}^k}{1 + xm_{ij}^k - xl_{ij}^k} \quad (4)$$

$$xrs_{ij}^k = \frac{xr_{ij}^k}{1 + xr_{ij}^k - xm_{ij}^k} \quad (5)$$

3. 计算总标准化值：

$$x_{ij}^k = \frac{xls_{ij}^k(1 - xls_{ij}^k) + xrs_{ij}^k xrs_{ij}^k}{1 - xls_{ij}^k + xrs_{ij}^k} \quad (6)$$

4. 第 k 位专家关于 i 因素对 j 因素影响值的量化：

$$w_{ij}^k = \min_{1 \leq k \leq K} l_{ij}^k + x_{ij}^k \Delta_{\min}^{\max} \quad (7)$$

5. K 位专家关于 i 因素对 j 因素影响值的量化：

$$w_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K w_{ij}^k \quad (8)$$

经过量化处理，最终得到影响因素的清晰直接影响矩阵 $W = (w_{ij})_{n \times n}$ 。

步骤四：综合影响矩阵的计算。首先利用公式对清晰直接影响矩阵 $W = (w_{ij})_{n \times n}$ 标准化：

$$G = (g_{ij})_{n \times n} = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_j w_{ij}} W \quad (9)$$

其中 $0 \leq g_{ij} \leq 1$ ，且 $\max_{1 \leq i \leq n} \sum_j g_{ij} = 1$ 。然后利用公式（10）计算出综合影响矩阵 T[29]：

$$T = (t_{ij})_{n \times n} = G(E - G)^{-1} \quad (10)$$

其中 E 为 n 阶单位矩阵。

步骤五：各影响因素的中心度和原因度计算。对综合影响矩阵 T 中元素按行相加得到相应因素的影响度 f_i ，即 $f_i = \sum_{j=1}^n t_{ij}$ ($i=1, 2, \dots, n$)，表示因素 F_i 给予系统中其他 $j-1$ 个因素直接和间接影响程度的总和；对其中元素按列相加得到相应因素的被影响度 e_j ，即 $e_j = \sum_{i=1}^n t_{ij}$ ($j=1, 2, \dots, n$)，表示因素 F_i 受到系统中其他 $i-1$ 个因素直接和间接影响程度的总和；计算影响度 f_i 与被影响度 e_i 之和，即得影响因素 F_i 的中心度 $M_i = f_i + e_i$ ， M_i 表示因素 F_i 在整个系统中的重要程度；计算影响度 f_i 与被影响度 e_i 之差，即得影响因素 F_i 的原因度 $N_i = f_i - e_i$ 。当 $f_i - e_i > 0$ 时，影响因素 F_i 被称为原因因素；而当 $f_i - e_i < 0$ 时，影响因素 F_i 则被称为结果因素。^{[29] (p6-15)}

（二）影响因素分析

1. 基于 Fuzzy-Dematel 的数量关系测度

为了更科学地揭示高校技术创新扩散影响因素系统内部诸因素之间的空间关系以及数量关系，特邀请 10 位在知识产权研究领域具有影响力的学者以及 20 位高校教授召开会议，依据专家语言量表 1 对因素间

的影响程度强弱进行划分，形成初始直接影响矩阵 $A=\{a_{ij}\}_{13 \times 13}$ ，运用 MATLAB2010a 软件工具以及 CFCS 方法对初始直接影响矩阵去模糊化处理，最终得到表 2 所示的影响高校技术创新扩散的 13 项因素的清晰直接影响矩阵 $W=\{w_{ij}\}_{13 \times 13}$ 。

将清晰直接影响矩阵 W 标准化，继续使用 MATLAB2010a 进行矩阵运算，得到高校技术创新扩散影响因素的综合影响矩阵 T 如表 3 所示。计算高校技术创新扩散影响因素体系结构中各项因素的影响度 (f_i)、被影响度 (e_i)、中心度 ($M_i=f_i+e_i$) 以及原因度 ($N_i=f_i-e_i$)，并对数值进行排名，其结果如表 4 所示。

表 2 高校技术创新扩散影响因素的清晰直接影响矩阵

因素 Factor	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
F ₁	0.0000	0.4048	0.6422	0.3638	0.0564	0.5379	0.5960	0.0679	0.0944	0.1277	0.8224	0.1979	0.1968
F ₂	0.4533	0.0000	0.6824	0.6868	0.2579	0.5468	0.5455	0.1143	0.1180	0.1132	0.1229	0.0366	0.0454
F ₃	0.1316	0.3658	0.0000	0.5433	0.3077	0.5046	0.3679	0.2568	0.2474	0.1937	0.2037	0.0354	0.0845
F ₄	0.1226	0.4332	0.4651	0.0000	0.5644	0.7766	0.2579	0.1838	0.2682	0.1998	0.2123	0.0208	0.0673
F ₅	0.1217	0.3655	0.5754	0.6606	0.0000	0.7435	0.3880	0.2877	0.2238	0.2232	0.2533	0.0117	0.0290
F ₆	0.1237	0.1877	0.5999	0.6236	0.3654	0.0000	0.2659	0.3795	0.2470	0.2652	0.1616	0.1280	0.0766
F ₇	0.1318	0.2565	0.7753	0.7757	0.4654	0.7955	0.0000	0.5564	0.5872	0.4178	0.4735	0.4182	0.5127
F ₈	0.1257	0.2765	0.7683	0.4877	0.1744	0.5544	0.2747	0.0000	0.2361	0.1368	0.1343	0.0427	0.0863
F ₉	0.1417	0.2454	0.4526	0.4454	0.1864	0.5787	0.2633	0.1624	0.0000	0.2222	0.2658	0.0066	0.0146
F ₁₀	0.2265	0.1565	0.4538	0.6955	0.1258	0.4535	0.2546	0.1354	0.2542	0.0000	0.3371	0.1469	0.0854
F ₁₁	0.1788	0.1343	0.5977	0.7668	0.1793	0.4675	0.4241	0.1273	0.2523	0.2654	0.0000	0.0928	0.0794
F ₁₂	0.2454	0.3543	0.7964	0.7724	0.5446	0.7997	0.7963	0.5788	0.3880	0.4543	0.4798	0.0000	0.5574
F ₁₃	0.1436	0.2436	0.7867	0.7999	0.4645	0.7995	0.7987	0.5576	0.5659	0.5877	0.6652	0.3674	0.0000

表 3 高校技术创新扩散影响因素的综合影响矩阵

因素 Factor	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
F ₁	0.0252	0.0915	0.1643	0.1346	0.0552	0.1518	0.1303	0.0497	0.0546	0.0540	0.1453	0.0433	0.0465
F ₂	0.0781	0.0388	0.1577	0.1590	0.0752	0.1443	0.1151	0.0499	0.0512	0.0458	0.0546	0.0201	0.0240
F ₃	0.0360	0.0781	0.0645	0.1328	0.0750	0.1287	0.0863	0.0624	0.0621	0.0515	0.0567	0.0169	0.0250
F ₄	0.0364	0.0884	0.1265	0.0715	0.1079	0.1648	0.0761	0.0557	0.0659	0.0539	0.0590	0.0152	0.0226
F ₅	0.0375	0.0835	0.1450	0.1573	0.0424	0.1671	0.0943	0.0710	0.0639	0.0591	0.0665	0.0154	0.0199
F ₆	0.0352	0.0589	0.1402	0.1445	0.0836	0.0697	0.0757	0.0786	0.0634	0.0613	0.0529	0.0280	0.0245
F ₇	0.0518	0.0932	0.2169	0.2203	0.1269	0.2228	0.0797	0.1283	0.1331	0.1061	0.1194	0.0753	0.0912
F ₈	0.0347	0.0678	0.1573	0.1252	0.0588	0.1335	0.0748	0.0299	0.0605	0.0442	0.0474	0.0172	0.0248
F ₉	0.0350	0.0599	0.1129	0.1141	0.0559	0.1294	0.0687	0.0471	0.0270	0.0519	0.0607	0.0116	0.0142
F ₁₀	0.0476	0.0536	0.1210	0.1521	0.0539	0.1237	0.0740	0.0477	0.0637	0.0278	0.0752	0.0310	0.0259
F ₁₁	0.0427	0.0536	0.1428	0.1655	0.0639	0.1309	0.0967	0.0497	0.0666	0.0636	0.0347	0.0255	0.0266
F ₁₂	0.0700	0.1121	0.2352	0.2357	0.1449	0.2388	0.1869	0.1392	0.1174	0.1174	0.1291	0.0282	0.1023
F ₁₃	0.0567	0.0969	0.2306	0.2368	0.1333	0.2356	0.1836	0.1344	0.1376	0.1322	0.1489	0.0729	0.0321

表 4 各影响因素的影响度、被影响度、中心度和原因度

影响 因素	影响度（ f_i ）		被影响度（ e_i ）		中心度（ f_i+e_i ）		原因度（ f_i-e_i ）	
	计算结果	排名	计算结果	排名	计算结果	排名	计算结果	排名
F_1	1.1463	4	0.5869	11	1.7332	13	0.5593	3
F_2	1.0138	6	0.9764	7	1.9902	9	0.0374	5
F_3	0.8761	11	2.0151	3	2.8912	4	-1.1390	13
F_4	0.9442	8	2.0494	1	2.9936	2	-1.1053	11
F_5	1.0229	5	1.0769	5	2.0999	7	-0.0540	7
F_6	0.9166	9	2.0411	2	2.9577	3	-1.1245	12
F_7	1.6651	3	1.3421	4	3.0072	1	0.3231	4
F_8	0.8759	12	0.9437	9	1.8196	10	-0.0678	8
F_9	0.7885	13	0.9670	8	1.7555	12	-0.1785	10
F_{10}	0.8973	10	0.8688	10	1.7661	11	0.0285	6
F_{11}	0.9629	7	1.0505	6	2.0134	8	-0.0876	9
F_{12}	1.8572	1	0.4007	13	2.2579	6	1.4565	1
F_{13}	1.8315	2	0.4796	12	2.3112	5	1.3519	2 </td

基于表 4 数据，以中心度为横坐标轴、原因度为纵坐标轴绘制高校技术创新扩散影响因素因果关系图，并在图中标示出各个因素的位置，如图 2 所示。

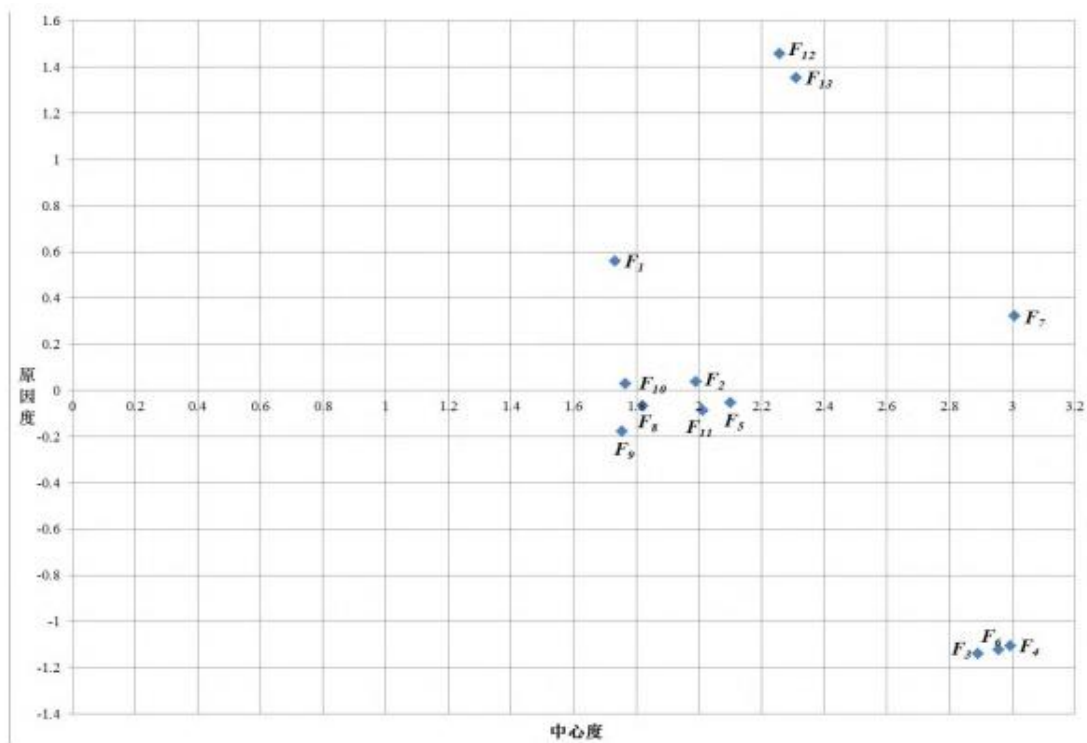


图 2 高校技术创新扩散影响因素因果关系图

2. 测算结果的分析与讨论

(1) 各影响因素间的相互关系

对测算结果进行分析,可得出如下结论:①高校技术创新扩散影响因素体系是由多重要素相互依赖、相互联系、相互作用而形成的复杂生态系统。各因素在系统中处于不同的位置,相互之间的作用方式和机理、影响强度和广度差异显著。各因素交织在一起,共同构成具有特定功能的有机整体,与外部环境实现物质、能量与信息交换,产生合力影响高校技术创新扩散进程。②六项子因素:市场结构(F_1)、高校科研创新服务平台建设(F_5)、高校发展战略(F_7)、高校科技创新激励机制(F_{10})、国家科技创新政策导向(F_{12})和知识产权保护(F_{13})属于原因因素(即原因度 >0 的因素)。若按影响程度大小排列,前三位原因因素依次为:国家科技创新政策导向(F_{12})、知识产权保护(F_{13})、高校发展战略(F_7),其中,国家科技创新政策导向(F_{12})和知识产权保护(F_{13})具有较低的被影响度(分别居于第十三位和第十二位),说明国家科技创新政策导向(F_{12})和知识产权保护(F_{13})对高校技术创新扩散影响因素体系中其他因素影响强烈,但却不易受到其他因素的影响和制约,显示出极其强烈的主动性。而高校发展战略(F_7)的影响度和被影响度均比较大(被影响度居于第4位),说明该因素既可以强烈影响系统内其他因素,同时又易被其他因素强烈影响,与系统内诸因素联系密切。其他三项子因素:市场结构(F_1)、高校科研创新服务平台建设(F_5)和高校科技创新激励机制(F_{10})的影响度和被影响度均比较低,说明这三项因素与系统中其他因素的关系相对疏远。③七项子因素:高校科研队伍结构(F_3)、高校研发投入(F_4)、高校科研创新服务平台建设(F_5)、高校内部利益平衡机制(F_6)、技术势差(F_8)、技术可接受性(F_9)、技术风险性(F_{11})属于结果因素(即原因度 <0 的因素)。其中,被影响程度大小前三位依次是:高校研发投入(F_4)、高校内部利益平衡机制(F_6)、高校科研队伍结构(F_3),说明这三项因素极易受到其他因素影响,在高校技术创新扩散影响因素系统中表现出强烈的被动性。而中介组织(F_2)、技术风险性(F_{11})、技术可接受性(F_9)、技术势差(F_8)这四项因素的被影响度相近,且其影响度和被影响度均处于较低水平,说明这四项因素与系统中其他因素的联系较弱。

(2) 关键影响因素的识别

根据帕累托定律,原因要素中影响程度大小前三位:国家科技创新政策导向(F_{12})、知识产权保护(F_{13})、高校发展战略(F_7)可确认为是关键因素。首先,作为一种特殊的经济行为,高校技术创新扩散必定受制于经济体制、经济发展形态影响,通过国家科技创新政策导向实施直接或间接干预使其更好地服务于经济社会发展,从而决定着高校技术创新扩散的方向、速度、强度和广度。其次,知识产权保护制度建构的信息供给机制可以最大限度地减少技术创新扩散过程的不确定性;建构的专有权允诺机制确保扩散主体获得相应的专有权,增强技术创新扩散系统的可扩展性;而建构的权益保护机制则有效遏制侵权行为对市场的侵蚀,稳定技术创新扩散主体对未来权益的预期。这三大机制为高校技术创新扩散提供了最直接的驱动力。再次,创新驱动发展是现阶段高校发展规划制定的重要理念和基石,在此背景下,高校发展战略成为推动技术创新扩散和应用的重要力量。

中心度亦在一定程度上反映因素在整个因素体系中的相对重要程度。从中心度来看,高校发展战略(F_7)具有最高的中心度(3.0072),且影响度(1.6651,第三位)和被影响度(1.3421,第四位)位居前列,与系统中的其他因素关系密切,在系统中发挥的作用最大,是影响高校技术创新扩散的最关键因素。虽然高校研发投入(F_4)、高校内部利益平衡机制(F_6)的中心度分别居于第二位(2.9936)与第三位(2.9577),但其影响度却分别居于第八位(0.9442)与第九位(0.9166),在系统中被动性有余而主动性不足,关键性有所弱化。因此,综合原因度、被影响度与中心度的分析,子因素“国家科技创新政策导向(F_{12})、知识产权保护(F_{13})、高校发展战略(F_7)”是高校技术创新扩散的关键影响因素。

(3) 知识产权保护与其他要素的相互关联

知识产权保护(F_{13})是影响高校技术创新扩散的关键因素之一,在系统中处于关键位置,发挥着极其

重要的作用。其影响度、被影响度、中心度分别位居 13 项因素的第二位（1.8315）、第十二位（0.4796）、第五位（2.3112），主要表现出强烈的主动性以及微弱的被动性，能强烈地影响系统内其他因素，但自身却很难受到其他因素的影响。作为高校发展的战略性资源和科技竞争力的核心要素，知识产权保护具有主动性、高效性与专业性的显著特征，通过激励创新和促进技术扩散的两大基本职能，推动各种优质的创新要素和创新资源向高校聚集，为高校技术创新扩散要素的自由流动“保驾护航”。

五、研究结论与对策建议

（一）研究结论

本研究的主要结论如下：

1. 高校技术创新扩散影响因素体系是由多重因素构成的复杂生态系统，系统内各因素之间的作用方式和机理、影响强度和广度差异显著。其中，国家科技创新政策导向、知识产权保护、高校发展战略是影响高校技术创新扩散的关键因素。

2. 知识产权保护因素在系统中处于关键位置，发挥着极其重要的作用，主要表现出强烈的主动性以及微弱的被动性，能强烈地影响系统内其他因素，但自身却很难受到其他因素的影响。

（二）对策建议

关键影响因素是决定高校技术创新扩散效率的核心要素，对其予以重点关注是提升高校技术创新扩散的迫切要求。因此，本文围绕国家科技创新政策导向、知识产权保护、高校发展战略提出相应的对策建议。

1. 强化国家科技创新驱动政策导向，激发高校技术创新整体效能

聚焦国家重大战略需求，系统设计符合高校教育教学规律、技术创新规律、技术转移规律和战略性新兴产业发展规律的国家科技创新驱动政策体系，加快创新型国家建设步伐，实现从要素驱动和投资规模驱动发展向科技创新驱动发展的转变。

强化高校科研职能，改革重大科技项目立项和组织实施机制，注重原创性和创新性的基础研究，赋予高校人员编制、职称评审更多自主权；以成果质量、贡献和影响为评价导向，实施股权期权及分红激励，提高科研人员在科技成果转化与市场应用中的利益分配比例，从而激发高校技术创新的整体效能。

2. 加强高校知识产权保护制度建设，培育公平高效的技术交易市场环境

各高校应积极配合国家知识产权试点示范高校建设，主动完善本校知识产权管理制度并设立专门的知识产权管理机构，将知识产权纳入高校资产全流程管理体系。构建知识产权维权监督网络，面向师生开展知识产权教育与培训，在理念、制度、管理上推动高校知识产权工作创新。

培育发展若干功能完善、公平高效、互联互通、辐射作用强的全国性高校技术创新交易市场或网络平台，引导、激励社会资本参与高校技术创新转移投资、流转和退出。推动符合高校技术创新成果交易特点的市场化定价改革，完善技术创新产权交易流程，培育公平高效的高校技术交易市场环境。

3. 实施高校创新驱动发展战略，积极推进技术创新与经济紧密融合

瞄准国家重大科技需求与紧迫任务，围绕区域技术创新目标优化高校顶层设计与规划布局，全面落实高校创新驱动发展战略。确定优先发展领域，动态调整高校学科布局，鼓励高校教师、研究人员参与高端学术交流以拓宽研究视野，致力于铸就国际化协同创新高端平台，形成稳定的基础研究队伍与支持制度。

建立共同参与、利益共享、风险共担的产学研协同创新机制，支持高校与企业、科研院所组建产业技术创新战略联盟，贯通产学研创新链，促进高校技术创新成果走出“实验室”与产业链有效对接。加强技术创新转移中介机构培育，引导高校、技术创新转移中介机构与企业孵化器深度合作，推动高校技术创新向经济社会发展重点领域和急需领域转移。

参考文献:

- [1]贺广华, 强郁文. 努力建设全国构建新发展格局先行区[N]. 人民日报, 2022-07-27 (009) .
- [2]张劲松, 阮丹阳 “. 互联网+” 背景下湖北制造业创新驱动及实施路径[J]. 中南民族大学学报 (人文社会科学版), 2021, (07) .
- [3]周德文. 加快建设高水平科技自立自强知识产权强省[J]. 中国市场监管研究, 2022, (04) .
- [4]朱永跃, 欧阳晨慧, 等. 基于 TPB 的高校教师离岗创业行为意愿影响因素实证研究[J]. 科技进步与对策, 2017, (24) .
- [5]余传鹏. 基于技术接受模型的中小企业管理创新过程机制研究[J]. 科研管理, 2019, (08) .
- [6]李方, 张胜. 高校隐性知识转移与企业技术许可接受[J]. 科学学研究, 2019, (05) .
- [7]姚永杰. 基于专利分析的数字版权保护技术发展趋势研究[D]. 延边: 延边大学, 2017.
- [8]施昆吾. 知识产权保护对我国制造业低碳技术扩散的影响研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2015.
- [9]丁文君. 发展中国家的知识产权保护与自主创新[D]. 武汉: 武汉大学, 2014.
- [10]郑月龙, 杨柏, 等. 产业共性技术扩散行为演化及动力机制[J]. 中国科技论坛, 2019, (05) .
- [11]张麒麟. 基于水平创新技术扩散模型的中国东西部经济收敛研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2011.
- [12]KRUGMAN P. A model of innovation, technology transfer, and the world distribution of income[J]. Journal of Political Economy, 1979, (02) .
- [13]HELPMAN E. Innovation, imitation, and intellectual property rights[J]. Econometrica, 1993, (06) .

[14]EATON J, KORTUM S.Trade in ideas patenting and productivity in the OECD[J].Journal of International Economics, 1996, (3-4) .

[15]FINDLAY R.Relative backwardness, direct foreign investment, and the transfer of technology:Asimple dynamic model[J].The Quarterly Journal of Eco- nomics, 1978, (01) .

[16]KEITH E, MASKUS.Intellectual property rights and foreign direct investment[J].Journal of International Economics, 2000, (02) .

[17]徐舒, 左萌, 等.技术扩散、内生技术转化与中国经济波动——一个动态随机一般均衡模型[J].管理世界, 2011, (03) .

[18]徐卫彬.知识产权效应与经济增长的机制研究——跨越“中等收入陷阱”的新启示[D].杭州: 浙江工商大学, 2017.

[19]YANG L, MASKUS K E.Intellectual property rights, technology transfer and exports in developing countries[J].Journal of Development Economics, 2008, (02) .

[20]胡立君, 郑玉.知识产权保护、FDI 技术溢出与企业创新绩效[J].审计与经济研究, 2014, (05) .

[21]彭衡.我国知识产权保护、FDI 与技术创新[J].技术经济与管理研究, 2019, (06) .

[22]潘文卿, 吴天颖.中国技术进步偏向性的省际扩散效应:1996—2015[J].系统工程理论与实践, 2018, (02) .

[23]JAVORCIK S B.Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages[J].The American Economic Review, 2004, (03).

[24]KELLER W, YEAPLE S R.Multinational en- terprises, international trade, and productivity growth:Firm-level evidence from the United States[J].Review of Economics & Statistics, 2009, (04) .

[25]CHANG S J.Spillovers and competition among foreign and local firms in China[J].Strategic Management Journal, 2008, (05) .

[26]陶钧.知识产权保护中电子商务平台责任的界定——以“微观经济学”为视角[J].中国市场监管研究, 2017, (02) .

[27]郝祖涛, 冯兵, 等.系统论视角下资源型企业绿色创新障碍因子诊断——基于黄石市的调查研究[J].科技管理研究, 2018, (22) .

[28]程慧平, 彭琦.个人云存储服务的技术安全风险关键影响因素识别与分析[J].图书情报工作, 2019, (16) .

[29]毕强,王福,等.移动图书馆信息接受关键影响因素识别及调控[J].图书情报工作,2018,(15).