

DOI: 10.15918/j.jbitss1009-3370.2016.0307

# 基于协同创新的企业知识产权合作绩效评价

李朝明, 罗群燕, 曲燕

(华侨大学 工商管理学院, 福建 泉州 362021)

**摘要:** 在分析基于协同创新的企业知识产权合作内涵与特征的基础上, 探析影响其绩效的素质因素、行为因素和结果因素, 并在其绩效评价构建原则的指导下, 从素质绩效、行为绩效和结果绩效3个方面提出了其绩效评价构建原则, 运用可拓理论建立评价模型, 并通过实例验证评价指标与评价方法的有效性。从评价效果看, 该评价指标体系囊括了合作体系的各个方面, 能够全面地体现合作的综合绩效; 所采用的评价方法不仅能以定量方式反映各评价指标的权重及关联度, 还能通过对弱势指标的审查, 寻找问题根源, 整顿和改进其合作活动, 促进合作的可持续发展。

**关键词:** 协同创新; 知识产权合作; 绩效评价; 可拓理论

**中图分类号:** F204

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1009-3370(2016)03-0052-09

在知识经济时代, 企业持续竞争优势的获取主要依赖于其核心知识产权资源的开发、利用和保护<sup>[1]</sup>。为了扩大知识产权资源效用、提高知识创新效率、降低创新风险, 企业越来越注重采用协同创新模式, 与高校、科研机构、政府、用户等外部主体开展知识产权合作。目前国内外学者对协同创新的研究主要集中在其内涵<sup>[2-3]</sup>、机制<sup>[4-5]</sup>、模式<sup>[6-7]</sup>和绩效<sup>[8-9]</sup>等方面, 且在绩效评价研究方面主要是对整个协同创新项目<sup>[10-11]</sup>的评价, 尚未涉及对协同创新下企业知识产权合作绩效的评价。科学合理地对绩效加以评价, 对于准确衡量企业知识产权的合作效果, 及时发现合作中存在的问题, 优化合作的组织管理, 创造和培育协同创新优势, 具有重要的现实意义。

笔者在分析基于协同创新的企业知识产权合作内涵与特征的基础上, 探析了影响合作绩效的素质因素、行为因素和结果因素, 并在其绩效评价构建原则的指导下构建了一套评价指标体系。由于基于协同创新的企业知识产权合作绩效涉及多个方面的复杂因素, 因此我们选择既能对待评对象进行总体评价, 又能进行局部评价, 还能从数量上反映被评价对象状态的所属程度的可拓评价方法来对其进行全方位的综合评价<sup>[12]</sup>, 并通过实例演算, 对指标体系和评价方法的有效性加以验证。

## 一、相关基础概念

### (一) 协同创新

哈肯(2006)于20世纪70年代创立了协同理论, 认为协同即指系统中各要素通过互动而形成大于各自单独作用的效果。而协同创新则是指协同思想在创新领域中的应用<sup>[3]</sup>。Gloor(2005)从微观角度将协同创新定义为具有相同愿景的参与者通过网络实现彼此间想法、信息及工作状况的共享, 以达成共同目标的活动<sup>[4]</sup>。国内学者郑刚和梁欣如(2006)在研究中认为, 应注重技术创新中技术、战略、组织、文化、制度、市场等要素的全面协同<sup>[5]</sup>。而从宏观上看, 协同创新则体现为多主体、多组织间的互动, 如政府、企业、高校、研究机构、中介组织及用户等为实现重大科技创新而开展的大跨度整合的以知识增值为核心的创新组织模式<sup>[6]</sup>。协同创新有别于一般合作创新, 它强调借助现代信息技术, 使不同地域的主体能够更加便捷地进行沟通, 且主体间更加注重战略上的协同<sup>[7]</sup>。根据以上分析, 笔者认为协同创新是组织间的一种新型战略合作模式, 即多个创新主体以共同利益为目标, 以创新要素协同为基础, 借助现代信息技术手段来强化信息沟通和资源互动, 从而实现优势互补, 提高创新效率, 降低创新成本和风险的目的。

### (二) 知识产权合作

所谓知识产权是指权利人对其所创造的智力

收稿日期: 2015-11-21

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金资助项目“基于协同创新的企业知识产权合作研究”(13YJA870012)

作者简介: 李朝明(1961—), 男, 教授, E-mail: cmli@163.com

劳动成果所享有的专有权利<sup>[18]</sup>。随着知识的快速迭代和创新周期缩短,组织需通过开展知识产权合作来获取和利用外部知识资源,并通过内外知识产权的整合来建立和维持基于知识产权的竞争优势<sup>[19]</sup>。王智源和宋伟(2008)认为,知识产权合作是指主体间为实现各自战略目标,以知识产权为基础,联合开拓市场,进行新产品合作研发和使用商标品牌等一系列利益共享活动<sup>[20]</sup>。而知识产权合作包括主体间合作关系的确立、合作的开展以及合作成果的分配等活动,是一个复杂的互动过程。故笔者(2015)认为,知识产权合作是多主体间基于知识产权的,以契约和章程来维系的,以利益共赢为目标的知识转移与创新活动<sup>[21]</sup>。该活动需按契约和章程的要求,明确其合作创新成果的知识产权归属和利益分配规则,以确保其能够顺利开展。虽然知识产权合作在一定程度上打破了知识产权的排他性,但仍存在着产权归属的高度敏感性、合作的高风险性和利益关系的复杂性等特点。

### (三)基于协同创新的企业知识产权合作

基于协同创新的企业知识产权合作是指以企业为核心的,在协同创新模式下企业与外部主体间的知识产权合作活动。协同创新作为一种由国家意志引导而建立起来的新的创新范式,其主旨在于促进企业、高校、研究机构和中介等相关主体发挥各自的能力和资源互补优势,加快科学技术的创新应用和科技成果的产业化进程<sup>[22]</sup>。因此,基于协同创新的企业知识产权合作与一般合作相比,有更大的合作空间、更丰富的知识资源和更坚实的平台保障,可为合作价值和潜力的提升提供不竭的动力。一般而言,在协同创新体系中,企业主要提供投资和市场预测知识;高校和科研机构是创造和传播知识的主要角色,要把新的科学发现带到协同创新联盟中来,让知识创新成果在协同创新平台上交流并接受市场的检验;政府则为协同创新平台建设提供政策和资金支持;中介机构主要提供融资和供需资讯,促成协同创新联盟的组建;而用户也并非被动的,其在协同创新的各个阶段均可通过该平台与上游创新主体进行市场需求及技术改进的意见反馈等。

基于协同创新的企业知识产权合作具有如下特点。

1. 主体的多元性。其合作涉及政产学研用等领域的多种主体,对于重大科研项目,合作主体甚至囊括不同地域的企业、高校和科研院所,少则几家,多则数十家甚至上百家<sup>[23]</sup>。

2. 协同性。各主体在协同创新网络中良性互动,建立相互依存、相互协调和相互促进的动态关联关

系,从而提高知识转移效率,发挥资源互补优势。

3. 合作过程的风险性和复杂性。企业在知识产权合作中,由于利益关系的牵绊,可能导致知识外溢和搭便车等风险,因此其合作过程往往是曲折而复杂的。

4. 强调知识转移与知识创新。与传统的技术供给性质的知识产权合作不同,基于协同创新的企业知识产权合作更注重合作过程中的知识转移<sup>[24]</sup>,以创造出具有高价值的新知识,实现知识的增值。

5. 知识产权界限的模糊性。合作各方的知识在协同网络中流动,使其知识产权的界限变得模糊。

6. 对信息和网络技术的要求较高。企业知识产权合作活动的开展需要一个安全、可靠、高效的信息和网络技术平台来为其提供技术保障。

## 二、合作绩效影响因素分析

基于协同创新的企业知识产权合作绩效是指核心企业在其知识产权合作活动中所取得的综合绩效。学术界对个体绩效内涵的研究主要有素质观、行为观和结果观3种视角<sup>[25]</sup>。早期以结果衡量绩效的观点认为,绩效应定义为工作结果,因为其与其组织战略目标、顾客满意度及所投资金的关系最为密切。然而过度关注结果会忽视一些重要的过程和人际因素。后来兴起的行为观认为绩效与完成工作过程中的行为密切相关,应与结果区分,因为结果会受到系统因素的影响。而近年来出现的素质观则认为绩效的决定因素是个体胜任相应工作的素质,个体素质会通过影响行为最终影响结果。笔者认为,个体绩效评价的3个视角同样适用于基于协同创新的企业知识产权合作综合绩效的评价。但由于该合作体系庞大、合作过程复杂、产出丰富,仅仅从素质、行为或结果三者中的任何单一视角来衡量其绩效都是不全面的,而应从合作体系的基础素质、合作过程的行为表现及合作结果的产出效益3个方面进行综合考察,从3个维度对其绩效的影响因素进行分析,并以此作为评价指标体系构建的依据。

### (一)素质因素

从绩效的素质观看,基于协同创新的企业知识产权合作体系的基础素质会影响合作效果。这些基础素质包括人力资源的素质、投入的知识产权资源的质量、投入资金的效益、网络等基础设施的水平、投入要素的匹配程度以及合作环境的优劣等因素。其中,人力资源素质的影响作用可通过合作人员的学历、职称指标来衡量;投入的知识产权资源质量

的影响作用可通过其资源种类的丰富程度和资源所来自不同学科领域的丰富程度的指标来衡量;合作过程中投入资金的影响作用可通过资金到位情况和资金应用的合理程度的指标来衡量;基础设施素质的影响作用可通过知识产权合作平台的建设水平和网络基础设施水平的指标来衡量;投入要素的匹配度可通过资源的互补对接程度、目标产品顺利整合能力的指标来衡量。此外,合作过程具有风险性和复杂性,需要和谐稳定的大环境作为支撑,这就需要构建能够促进合作的良好组织文化环境<sup>[26]</sup>,以及能够规范和约束合作主体行为的知识产权合作机制。同时,合作成员还需更新合作观念,端正合作态度,为合作活动的开展创造良好氛围。因此,组织文化、合作机制及合作观念等环境因素也是影响合作绩效的重要素质因素。其中,合作观念的影响作用可通过协同链成员组织的目标一致性、合作成员间的相互信任程度、成员对组织的认同感、成员交流技术创新信息的意愿等指标来衡量;组织文化的影响作用可通过成员文化交流的有效性、知识产权合作文化氛围等指标来衡量;知识产权合作机制的影响作用则可通过资源共享机制、知识产权保护机制、协同沟通机制、风险识别与分摊机制的建立情况等指标来衡量。

## (二)行为因素

从绩效的行为观看,影响合作绩效的因素主要由反映合作运转期各成员合作行为的因素构成,其中包括成员的参与情况、沟通情况以及核心企业与合作过程的管理情况等因素。李成龙和刘智跃(2013)通过对上海、江苏、浙江等地58家开展产学研合作的单位进行调研,实证分析了合作方之间的互补兼容、合作方为完成任务而发生的交互行为与创新绩效之间的关系,得出了创新系统的耦合是通过互动行为来影响创新绩效的结论<sup>[27]</sup>。合作成员是否积极参与合作项目的工作,在参与过程中对合作规章制度的遵守情况如何,对项目进度能否合理把握等,将直接影响着项目能否有序完成。而主体间的协同性,即合作成员之间是否良好沟通与配合,尤其是与技术专家的沟通与配合,则会影响合作组织间的知识转移<sup>[28]</sup>和协同创新的效率,并影响最终的合作绩效。此外,由于合作过程的曲折性和复杂性,企业加强对协同运作过程的管理可弱化成员间的摩擦与冲突,提高协同团队的凝聚力,从而为创造新知识和攻克技术难题提供有力的保障。因此,核心企业与合作过程的管理情况也是影响合作绩效的重要行为因素。其中,合作成员参与情况的影响作用可通过成员在知识产权合作中的参与程度、对规章制度的遵守

程度、对工作进度有效把握程度等指标来衡量;沟通情况的影响作用可通过信息、知识、技术在组织内或组织间交流的流畅程度,以及合作成员意见有效表达的程度的指标来衡量;管理情况的影响作用可通过知识产权风险控制程度、冲突解决程度、企业统筹优化全局的能力等指标来衡量;合作效率的影响作用则可通过面对任务的协调反应迅速程度、合作成员间重复工作所占比重、新产品/技术开发成功率、合作成果取得专利或认证的数量与质量、论文及专著的数量与质量等指标来衡量。

## (三)结果因素

从绩效的结果看,企业知识产权合作涉及大量的知识交互活动,其结果将伴随产生新理论、新技术、新产品,同时企业和员工也在完成合作任务的过程中得到锻炼和成长。因此影响合作绩效的结果因素除了包括反映成果产出的任务要素之外,还应包括反映能力提升的成长要素。其中,任务要素主要由新产品/技术开发成功率、获得专利或认证的情况、发表论文及著作的情况、新产品的盈利情况等指标构成;而成长要素则主要由员工协作能力、团队意识和业务技能的提升,以及企业统筹全局能力、共性技术平台建设水平和资源有效配制能力的提升等构成。

# 三、合作绩效评价指标体系构建

## (一)构建原则

基于协同创新的企业知识产权合作是一个复杂的过程,其绩效影响因素具有内容多、范围广、关系复杂等特点。为了构建一个有效的评价指标体系,需遵循以下原则。

1. 科学性。指标体系应能够客观准确地反映基于协同创新的企业知识产权合作的内涵和特点,指标的选取应采取科学严谨的态度,用标准化的衡量尺度进行取舍,排除个人主观因素的影响,以确保评价结果的科学合理。

2. 全面性。以绩效理论为指导,从素质绩效、行为绩效和结果绩效3个方面,构建一个能够全面、综合衡量基于协同创新的企业知识产权合作绩效的评价指标体系。

3. 可行性。所构建的指标体系需考虑其数据收集的可行性,只有能收集到数据的指标,评价才有实际意义。而对于定性指标则需确保将其内涵与外延阐释清楚,以避免产生歧义。

4. 适用性。指标体系应能为合作方案的调整提供决策依据,能够用于指导企业基于协同创新的知识产权合作实践。

5. 针对性。指标体系应针对企业基于协同创新的知识产权合作绩效的评价需求而提出,并体现知识产权本身所具有的专有性、创造性和非物质性等基本特征<sup>[29]</sup>。

6. 层次性。指标体系要有清晰的层次,根据评价对象的整体属性,由粗至细地划分评价维度,再完善底层维度下的具体指标,每一个指标应尽可能

相互独立,且能够反映底层维度的内涵要义。

## (二) 指标体系

根据前文对合作绩效影响因素的分析,笔者提出了一套评价指标体系,如表1所示。该指标体系从素质绩效、行为绩效和结果绩效3个方面综合反映了基于协同创新的企业知识产权合作绩效,可为其评价提供全面、科学的衡量依据。

表1 基于协同创新的企业知识产权合作绩效评价指标体系

1级指标	2级指标	3级指标	说明
素质绩效 $C_1$	人力资源 $C_{11}$	硕士及以上学历人员比例 $C_{111}$	用于衡量合作成员的学历水平
		高级职称人员比例 $C_{112}$	用于衡量合作成员的经验与技能水平
	知识产权资源 $C_{12}$	知识产权资源种类的丰富度 $C_{121}$	用于衡量投入知识产权合作中的知识产权资源种类的丰富程度
		知识产权资源来自不同学科领域的丰富程度 $C_{122}$	从知识产权资源所属学科领域的角度来衡量其丰富程度
	资金资源 $C_{13}$	资金到位率 $C_{131}$	评价企业知识产权合作获得资金支持的力度
		资金应用的合理程度 $C_{132}$	反映经费在项目各阶段各模块应用的合理程度
	基础设施 $C_{14}$	知识产权合作平台的建设 $C_{141}$	知识产权合作平台的建设水平
		网络基础设施的建设 $C_{142}$	企业针对知识产权合作所建设的信息网络设施的水平
	投入要素的匹配度 $C_{15}$	资源互补对接程度 $C_{151}$	合作单位所提供的人力、知识产权、资金、设施等资源能够相互弥补对方薄弱环节的程度
		目标产品顺利整合的能力 $C_{152}$	合作单位独立生产的产品能够顺利整合的程度
	合作观念 $C_{16}$	目标一致程度 $C_{161}$	合作成员间目标一致的程度
		合作成员间的相互信任程度 $C_{162}$	合作成员间相互磨合的信任程度
		领导的支持程度 $C_{163}$	合作各方的领导对合作项目的支持程度
		成员对组织的认同感 $C_{164}$	合作成员对合作组织的认同感
		成员交流技术创新信息的意愿 $C_{165}$	合作成员在合作组织中沟通交流的意愿
	组织文化 $C_{17}$	成员文化交流的有效性 $C_{171}$	用于衡量合作成员文化交流的情况
		知识产权合作文化氛围 $C_{172}$	促进知识产权合作的组织文化氛围
	知识产权合作机制 $C_{18}$	资源共享机制 $C_{181}$	建立资源共享机制的完善程度及适用性
		知识产权保护机制 $C_{182}$	建立知识产权合作机制的完善程度及适用性
		协调沟通机制 $C_{183}$	建立协调沟通机制的完善程度及适用性
		风险识别、分摊机制 $C_{184}$	建立风险识别与分摊机制的完善程度及适用性
		问责奖惩机制 $C_{185}$	建立问责奖惩机制的完善程度及适用性
行为绩效 $C_2$	参与情况 $C_{21}$	成员在知识产权合作中的参与度 $C_{211}$	合作成员在合作过程中的参与积极性及总体参与度
		成员对规章制度的遵守程度 $C_{212}$	合作成员在合作过程中对合作组织制度的遵守情况
		合作成员工作进度有效把握程度 $C_{213}$	合作成员对各自分工任务保质并及时完成情况
	沟通情况 $C_{22}$	信息、知识、技术在组织内或组织间交流的流畅程度 $C_{221}$	合作过程中合作成员间进行信息、知识、技术沟通的流畅程度
		合作成员意见有效表达的程度 $C_{222}$	合作成员间协同工作思路有效沟通的情况
	管理情况 $C_{23}$	知识产权风险控制程度 $C_{231}$	合作过程中知识产权风险的控制程度
		冲突解决程度 $C_{232}$	合作过程中各种冲突的解决程度
		企业统筹优化全局的能力 $C_{233}$	企业对合作全局的把握与监控能力
结果绩效 $C_3$	合作效率 $C_{24}$	资源的获取效率 $C_{241}$	在合作过程中获取各类所需资源的效率
		面对任务的协调反应迅速程度 $C_{242}$	合作成员对任务的有效协调及反应程度
		合作成员间重复工作所占比重 $C_{243}$	合作成员间有效开展协同工作的情况
	任务要素 $C_{31}$	新产品/技术开发成功率 $C_{311}$	基于协同创新的企业知识产权合作的直接产出情况
		合作成果取得专利或认证的数量与质量 $C_{312}$	用于衡量产出成果取得专利或认证的成果水平
		论文及专著的数量与质量 $C_{313}$	用于衡量合作项目相关论文及专著的数量与质量水平
	成长要素 $C_{32}$	新产品/技术年实际产生的经济效益的水平 $C_{314}$	新产品/技术所创造的经济效益的水平
		新产品/技术的领先性 $C_{315}$	用于衡量新产品/技术在行业内的领先程度
		新产品/技术盈利能力 $C_{316}$	用于衡量新产品/技术为企业带来利润的能力水平
		员工协作能力与团队意识的提高 $C_{321}$	用于衡量员工协作能力与团队意识的提升程度
		员工业务技能的提高 $C_{322}$	用于衡量员工业务技能的提升程度
		企业技术创新能力的提高 $C_{323}$	用于衡量企业技术创新能力的提升程度
		企业统筹全局能力的提高 $C_{324}$	用于衡量企业统筹全局能力的提升程度
		企业共性技术平台建设能力的提高 $C_{325}$	用于衡量企业技术知识整合能力的提升程度
		企业资源有效配置能力的提高 $C_{326}$	用于衡量企业资源有效配置能力的提升程度

## 四、合作绩效评价模型的构建

### (一) 确定经典域和节域

基于协同创新的企业知识产权合作绩效评价的经典域是把绩效分为不同等级,由各指标在各等级的取值区间构成的物元模型。设绩效评价的1级指标集  $C=\{C_i\}$ , 每个1级指标  $C_i$  有  $n$  个2级指标,即  $C_i=\{C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{in}\}$ , 而每个2级指标  $C_{ij}$  有  $m$  个3级指标,即  $C_{ij}=\{C_{ij1}, C_{ij2}, \dots, C_{ijm}\}$ , 绩效等级有  $q$  个,则基于协同创新的知识产权合作绩效评价的经典域为

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} P & P_1 & P_2 & \dots & P_q \\ C_{ij1} & V_{ij11} & V_{ij12} & \dots & V_{ij1q} \\ C_{ij2} & V_{ij21} & V_{ij22} & \dots & V_{ij2q} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_{ijm} & V_{ijm1} & V_{ijm2} & \dots & V_{ijmq} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} P & P_1 & P_2 & \dots & P_q \\ C_{ij1} & \langle a_{ij11}, b_{ij11} \rangle & \langle a_{ij12}, b_{ij12} \rangle & \dots & \langle a_{ij1q}, b_{ij1q} \rangle \\ C_{ij2} & \langle a_{ij21}, b_{ij21} \rangle & \langle a_{ij22}, b_{ij22} \rangle & \dots & \langle a_{ij2q}, b_{ij2q} \rangle \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ C_{ijm} & \langle a_{ijm1}, b_{ijm1} \rangle & \langle a_{ijm2}, b_{ijm2} \rangle & \dots & \langle a_{ijmq}, b_{ijmq} \rangle \end{bmatrix}$$

其中,  $V_{ijmq} = \langle a_{ijmq}, b_{ijmq} \rangle$  表示指标  $C_{ijm}$  在等级  $P_q$  上的取值范围。

节域是各评价指标可接受的取值范围形成的物元模型  $R_{ij}^s$ 。其表达式为

$$R_{ij}^s = \begin{bmatrix} P & C_{ij1} & V_{ij1} \\ C_{ij2} & V_{ij2} & \\ \vdots & \vdots & \\ C_{ijm} & V_{ijm} & \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{ij} & C_{ij1} & \langle a_{ij1}, b_{ij1} \rangle \\ C_{ij2} & \langle a_{ij2}, b_{ij2} \rangle & \\ \vdots & \vdots & \\ C_{ijm} & \langle a_{ijm}, b_{ijm} \rangle & \end{bmatrix}$$

其中,  $P$  表示绩效等级的全体;  $V_{ijm} = \langle a_{ijm}, b_{ijm} \rangle$  表示指标全体等级取值范围的并集。

### (二) 确定待评物元

对于基于协同创新的企业知识产权合作绩效  $Q$ , 各评价指标的取值构成待评物元  $R$ , 其表达式为

$$R = \begin{bmatrix} Q & c_{ij1} & v_{ij1} \\ & c_{ij2} & v_{ij2} \\ & \vdots & \vdots \\ & c_{ijm} & v_{ijm} \end{bmatrix}$$

其中,  $v_{ijm}$  为待评对象  $Q$  关于  $c_{ijm}$  指标的取值。

### (三) 确定各评价指标的权重

权重表示各指标的重要程度。设某待评对象有  $n$

个评价指标,各自权重为  $w_i (i=1, 2, \dots, n)$ , 则有  $\sum_{i=1}^n w_i =$

1, 且  $0 < w_i < 1$ 。权重的大小对于最终评价结果的准确性

具有重要作用,所以权重的设置应尽量客观合理。常用的赋权方法有德尔菲法<sup>[9]</sup>、熵值法<sup>[10]</sup>、层次分析法<sup>[12]</sup>等。但对所有待评样本采用相同的指标权重,无法反映出各个合作项目的工作侧重点,需针对样本的差异性使用变权评价<sup>[13]</sup>。可拓关联函数可以把点与区间、区间与区间的位置关系用定量的形式精确刻画,将定性描述发展为定量描述,从而可以用来描述类内的程度差别。因此,本文采用可拓关联函数中的简单关联函数<sup>[14]</sup>来确定底层指标(即3级指标)的权重。设

$$r_{ijk}(v_{ijk}, V_{ijkt}) = \begin{cases} \frac{2(v_{ijk} - a_{ijkt})}{b_{ijkt} - a_{ijkt}} & v_{ijk} \leq \frac{a_{ijkt} + b_{ijkt}}{2} \\ \frac{2(b_{ijkt} - v_{ijk})}{b_{ijkt} - a_{ijkt}} & v_{ijk} > \frac{a_{ijkt} + b_{ijkt}}{2} \end{cases} \quad (1)$$

其中,  $v_{ijk}$  为待评对象在指标  $C_{ijk}$  上的取值;  $V_{ijkt} = \langle a_{ijkt}, b_{ijkt} \rangle$  为指标  $C_{ijk}$  关于等级  $P_t$  的取值区间;  $r_{ijk}$  表示  $v_{ijk}$  与区间  $V_{ijkt}$  的关联度。指标  $C_{ijk}$  的取值落入的级别越大,则该指标应赋予的权重也越大。于是令指标  $C_{ijk}$  的重要度为  $d_{ijk}$ , 表达式为

$$d_{ijk} = \begin{cases} t_{\max} \times (1 + r_{ijk\max}(v_{ijk}, V_{ijkt})) & r_{ijk\max}(v_{ijk}, V_{ijkt}) \geq -0.5 \\ t_{\max} \times 0.5 & r_{ijk\max}(v_{ijk}, V_{ijkt}) < -0.5 \end{cases} \quad (2)$$

其中,  $r_{ijk\max}(v_{ijk}, V_{ijkt}) = \max\{r_{ijk}(v_{ijk}, V_{ijkt})\}$ 。根据关联函数的规律,  $r_{ijk\max}(v_{ijk}, V_{ijkt})$  必然是在  $v_{ijk}$  所落入的等级区间上取得,故指标值所属的等级可记为  $t_{\max}$ , 则指

标  $C_{ijk}$  的权重  $w_{ijk} = d_{ijk} / \sum_{k=1}^m d_{ijk}$ 。

对于上级指标的权重可借助下级指标的重要度来求得。如2级指标  $C_{ij}$  的权重为  $w_{ij} = (\sum_{k=1}^m d_{ijk}) / (\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m d_{ijk})$ ,

1级指标  $C_i$  的权重为  $w_i = (\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m d_{ijk}) / (\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m d_{ijk})$ 。

### (四) 绩效等级的评定

在对基于协同创新的企业知识产权合作绩效进行评定时,用  $v_{ijk}$  表示指标  $C_{ijk}$  的实际值,经典域  $V_{ijkt} = \langle a_{ijkt}, b_{ijkt} \rangle$  表示指标  $C_{ijk}$  在等级  $P_t$  上的取值范围,节域  $V_{ijk} = \langle a_{ijk}, b_{ijk} \rangle$  表示指标  $C_{ijk}$  全体等级取值范围的并集,则  $v_{ijk}$  与经典域  $V_{ijkt}$  和节域  $V_{ijk}$  的接近度分别为

$$\rho(v_{ijk}, V_{ijkt}) = \left| v_{ijk} - \frac{a_{ijkt} + b_{ijkt}}{2} \right| - \frac{b_{ijkt} - a_{ijkt}}{2} \quad (3)$$

$$\rho(v_{ijk}, V_{ijk}) = \left| v_{ijk} - \frac{a_{ijk} + b_{ijk}}{2} \right| - \frac{b_{ijk} - a_{ijk}}{2} \quad (4)$$

则基于协同创新的企业知识产权合作绩效的指标  $C_{ijk}$  关于等级  $P_t$  的关联度为

$$k_t(C_{ijk}) = \begin{cases} \frac{\rho(v_{ijk}, V_{ijkt})}{\rho(v_{ijk}, V_{ijk}) - \rho(v_{ijk}, V_{ijkt})} & v_{ijk} \notin V_{ijkt} \\ \frac{-\rho(v_{ijk}, V_{ijkt})}{|V_{ijkt}|} & v_{ijk} \in V_{ijkt} \end{cases} \quad (5)$$

2级指标  $C_{ij}$  关于等级  $P_t$  的综合关联度为  $K_t(C_{ij})$

$= \sum_{k=1}^m w_{ijk} k_i(C_{ijk})$ 。以此类推,可得 1 级指标  $C_i$  关于等级

$P_t$  的综合关联度  $K_t(C_i) = \sum_{j=1}^n w_{ij} k_i(C_{ij})$ , 以及绩效  $Q$  关

于等级  $P_t$  的综合关联度  $K_i(Q) = \sum_{i=1}^3 w_i K_i(C_i)$ 。

当  $K_{t_0}(Q) = \max_{t \in (1,q)} K_t(Q)$  时, 绩效  $Q$  属于等级  $t_0$ 。

### (五) 确定级别变量特征值

由于  $t_0$  只能粗略地表示综合绩效  $Q$  所属的等级, 要想进一步刻画  $Q'$  与其所属等级的内在关系, 则需要引入级别变量特征值的概念<sup>[35]</sup>。设

$$K_i(Q) = \frac{K_i(Q) - \min_{t \in (1,q)} K_t(Q)}{\max_{t \in (1,q)} K_t(Q) - \min_{t \in (1,q)} K_t(Q)} \quad (6)$$

其中,  $\max_{t \in (1,q)} K_t(Q)$  表示  $Q$  与所有等级关联度中的最大值;  $\min_{t \in (1,q)} K_t(Q)$  表示  $Q$  与所有等级关联度中的最小

值。则级别变量特征值

$$t^* = \frac{\sum_{t=1}^q t K_t(Q)}{\sum_{t=1}^q K_t(Q)} \quad (7)$$

如当  $t_0=4$  时, 若  $t^*=4.1$ , 则表示  $Q$  属于低水平的第 4 等级(实际为 4.1 等级); 若  $t^*=4.8$ , 则表示  $Q$  属于高水平的第 4 等级(实际为 4.8 等级)。

## 五、实例应用

### (一) 实例说明

笔者以某企业(用 A 表示)基于协同创新的知识产权合作为例, 来说明可拓评价方法在其合作绩效评价中的应用。将绩效等级划分为优、良、中、可、差 5 个等级, 分别计为 5、4、3、2、1。其经典域、节域及待评物元数据如表 2 所示。

表 2 基于协同创新的企业知识产权合作绩效评价实例数据

1 级指标	2 级指标	3 级指标	经典域					节域 $V_{jk}$	企业 A
			差 $P_1$	可 $P_2$	中 $P_3$	良 $P_4$	优 $P_5$		
$C_1$	$C_{11}$	$C_{111}$	[0,0.2]	[0.2,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.68
		$C_{112}$	[0,0.15]	[0.15,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,1]	[0,1]	0.33
	$C_{12}$	$C_{121}$	[0.1,0.2]	[0.2,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.8]	[0.8,1]	[0.1,1]	0.52
		$C_{122}$	[0.1,0.2]	[0.2,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.8]	[0.8,1]	[0.1,1]	0.46
	$C_{13}$	$C_{131}$	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,0.9]	[0.9,1]	[0.3,1]	0.97
		$C_{132}$	[0.3,0.5]	[0.5,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0.3,1]	0.91
	$C_{14}$	$C_{141}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.71
		$C_{142}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.85
	$C_{15}$	$C_{151}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.88
		$C_{152}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.79
	$C_{16}$	$C_{161}$	[0,0.35]	[0.35,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.83
		$C_{162}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.77
		$C_{163}$	[0,0.4]	[0.4,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.82
		$C_{164}$	[0,0.4]	[0.4,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.9]	[0.9,1]	[0,1]	0.93
		$C_{165}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,0.9]	[0.9,1]	[0,1]	0.86
	$C_{17}$	$C_{171}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.76
		$C_{172}$	[0,0.3]	[0.3,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.73
	$C_{18}$	$C_{181}$	[0,0.2]	[0.2,0.4]	[0.4,0.5]	[0.5,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.69
		$C_{182}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.78
		$C_{183}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.83
		$C_{184}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.75
		$C_{185}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.88
$C_2$	$C_{21}$	$C_{211}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.75]	[0.75,0.9]	[0.9,1]	[0,1]	0.94
		$C_{212}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.75]	[0.75,0.9]	[0.9,1]	[0,1]	0.91
		$C_{213}$	[0.2,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,0.9]	[0.9,1]	[0.2,1]	0.87
	$C_{22}$	$C_{221}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.84
		$C_{222}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.76
	$C_{23}$	$C_{231}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.71
		$C_{232}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.75]	[0.75,0.9]	[0.9,1]	[0,1]	0.84
		$C_{233}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.9
	$C_{24}$	$C_{241}$	[0,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.81
		$C_{242}$	[0,0.3]	[0.3,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.79
		$C_{243}$	[0.8,1]	[0.6,0.8]	[0.4,0.6]	[0.2,0.4]	[0,0.2]	[0,1]	0.33
	$C_3$	$C_{31}$	$C_{311}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.65]	[0.65,0.8]	[0.8,1]	[0,1]
$C_{312}$			[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.65]	[0.65,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.78
$C_{313}$			[0,0.3]	[0.3,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.84
$C_{314}$			[0,0.3]	[0.3,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.75
$C_{315}$			[0,0.3]	[0.3,0.6]	[0.6,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.81
$C_{316}$			[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.82
$C_{32}$		$C_{321}$	[0,0.2]	[0.2,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.71
		$C_{322}$	[0,0.3]	[0.3,0.4]	[0.4,0.6]	[0.6,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.79
		$C_{323}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.66
		$C_{324}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.69
		$C_{325}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.8]	[0.8,1]	[0,1]	0.74
		$C_{326}$	[0,0.3]	[0.3,0.5]	[0.5,0.7]	[0.7,0.85]	[0.85,1]	[0,1]	0.86

## (二) 指标权重的计算

根据式(1)和式(2),  $r_{111\max}=r_{111}(0.68, [0.6, 0.8])=2 \times (0.68 - 0.6) / (0.8 - 0.6) = 0.8$ ,  $d_{111}=4 \times (1 + 0.8) = 7.2$ 。同理可得  $d_{112}=3.9$ 。于是  $C_{111}$  的权重为  $7.2 / (7.2 + 3.9) = 0.65$ ,  $C_{112}$  的权重为  $3.9 / (7.2 + 3.9) = 0.35$ 。由于计算量大, 借助 matlab 编程求得各指标权重, 如表 3~表 5 所示。

表 3 3 级指标的权重及关联度

3 级指标	绩效等级					权重
	差 $P_1$	可 $P_2$	中 $P_3$	良 $P_4$	优 $P_5$	
$C_{111}$	-0.600 0	-0.466 7	-0.200 0	0.400 0	-0.272 7	0.65
$C_{112}$	-0.352 9	-0.083 3	0.150 0	-0.340 0	-0.528 6	0.35
$C_{121}$	-0.432 4	-0.343 8	-0.045 5	0.066 7	-0.400 0	0.52
$C_{122}$	-0.419 4	-0.307 7	0.200 0	-0.100 0	-0.485 7	0.48
$C_{131}$	-0.940 0	-0.900 0	-0.850 0	-0.700 0	0.300 0	0.47
$C_{132}$	-0.820 0	-0.775 0	-0.700 0	-0.400 0	0.400 0	0.53
$C_{141}$	-0.585 7	-0.420 0	-0.033 3	0.066 7	-0.325 6	0.38
$C_{142}$	-0.785 7	-0.700 0	-0.500 0	-0.250 0	0.250 0	0.62
$C_{151}$	-0.800 0	-0.700 0	-0.600 0	-0.200 0	0.200 0	0.49
$C_{152}$	-0.650 0	-0.475 0	-0.300 0	0.400 0	-0.222 2	0.51
$C_{161}$	-0.738 5	-0.660 0	-0.433 3	0.133 3	-0.105 3	0.15
$C_{162}$	-0.616 7	-0.425 0	-0.233 3	0.466 7	-0.258 1	0.23
$C_{163}$	-0.700 0	-0.640 0	-0.400 0	0.200 0	-0.142 9	0.17
$C_{164}$	-0.883 3	-0.860 0	-0.766 7	-0.300 0	0.300 0	0.24
$C_{165}$	-0.766 7	-0.650 0	-0.300 0	0.400 0	-0.222 2	0.21
$C_{171}$	-0.657 1	-0.520 0	-0.200 0	0.400 0	-0.142 9	0.51
$C_{172}$	-0.614 3	-0.550 0	-0.325 0	0.350 0	-0.205 9	0.49
$C_{181}$	-0.612 5	-0.483 3	-0.380 0	0.366 7	-0.261 9	0.19
$C_{182}$	-0.633 3	-0.450 0	-0.266 7	0.200 0	-0.083 3	0.16
$C_{183}$	-0.757 1	-0.660 0	-0.433 3	-0.150 0	0.150 0	0.18
$C_{184}$	-0.642 9	-0.500 0	-0.166 7	0.500 0	-0.166 7	0.22
$C_{185}$	-0.828 6	-0.760 0	-0.600 0	-0.400 0	0.400 0	0.25
$C_{211}$	-0.900 0	-0.850 0	-0.760 0	-0.400 0	0.400 0	0.42
$C_{212}$	-0.850 0	-0.775 0	-0.640 0	-0.100 0	0.100 0	0.28
$C_{213}$	-0.783 3	-0.675 0	-0.350 0	0.300 0	-0.187 5	0.30
$C_{221}$	-0.733 3	-0.600 0	-0.466 7	0.066 7	-0.058 8	0.39
$C_{222}$	-0.600 0	-0.400 0	-0.200 0	0.400 0	-0.142 9	0.61
$C_{231}$	-0.516 7	-0.275 0	-0.033 3	0.066 7	-0.325 6	0.23
$C_{232}$	-0.733 3	-0.600 0	-0.360 0	0.400 0	-0.272 7	0.36
$C_{233}$	-0.857 1	-0.800 0	-0.666 7	-0.333 3	0.333 3	0.41
$C_{241}$	-0.683 3	-0.525 0	-0.366 7	0.266 7	-0.173 9	0.30
$C_{242}$	-0.700 0	-0.475 0	-0.300 0	0.400 0	-0.222 2	0.36
$C_{243}$	-0.587 5	-0.450 0	-0.175 0	0.350 0	-0.282 6	0.34
$C_{311}$	-0.657 1	-0.520 0	-0.314 3	0.266 7	-0.142 9	0.17
$C_{312}$	-0.685 7	-0.560 0	-0.371 4	0.133 3	-0.083 3	0.14
$C_{313}$	-0.771 4	-0.600 0	-0.466 7	0.066 7	-0.058 8	0.13
$C_{314}$	-0.642 9	-0.375 0	-0.166 7	0.500 0	-0.166 7	0.23
$C_{315}$	-0.728 6	-0.525 0	-0.366 7	-0.050 0	0.050 0	0.16
$C_{316}$	-0.742 9	-0.640 0	-0.550 0	-0.100 0	0.100 0	0.17
$C_{321}$	-0.637 5	-0.516 7	-0.275 0	0.450 0	-0.236 8	0.23
$C_{322}$	-0.700 0	-0.650 0	-0.475 0	0.050 0	-0.045 5	0.14
$C_{323}$	-0.514 3	-0.320 0	0.200 0	-0.105 3	-0.358 5	0.13
$C_{324}$	-0.557 1	-0.380 0	0.050 0	-0.031 2	-0.340 4	0.10
$C_{325}$	-0.628 6	-0.480 0	-0.133 3	0.400 0	-0.187 5	0.22
$C_{326}$	-0.800 0	-0.720 0	-0.533 3	-0.066 7	0.066 7	0.18

表 4 2 级指标的权重及关联度

2 级指标	绩效等级					权重
	差 $P_1$	可 $P_2$	中 $P_3$	良 $P_4$	优 $P_5$	
$C_{11}$	-0.513 5	0.332 5	-0.077 5	0.141 0	-0.362 3	0.08
$C_{12}$	-0.426 2	-0.326 4	0.072 4	-0.013 3	-0.441 1	0.06
$C_{13}$	-0.876 4	-0.833 7	-0.770 5	-0.541 0	0.353 0	0.12
$C_{14}$	-0.709 7	-0.593 6	-0.322 7	-0.129 7	0.031 3	0.08
$C_{15}$	-0.723 5	-0.585 3	-0.447 0	0.106 0	-0.015 3	0.10
$C_{16}$	-0.744 6	-0.648 5	-0.433 7	0.173 3	-0.074 1	0.23
$C_{17}$	-0.636 1	-0.534 7	-0.261 3	0.375 5	-0.173 7	0.09
$C_{18}$	-0.702 6	-0.582 6	-0.379 5	0.084 7	0.027 2	0.24
$C_{21}$	-0.851 0	-0.776 5	-0.603 4	-0.106 0	0.139 8	0.29
$C_{22}$	-0.652 0	-0.478 0	-0.304 0	0.270 0	-0.110 1	0.16
$C_{23}$	-0.734 3	-0.607 3	-0.410 6	0.022 7	-0.036 4	0.27
$C_{24}$	-0.656 7	-0.481 5	-0.277 5	0.343 0	-0.228 3	0.28
$C_{31}$	-0.698 7	-0.523 9	-0.356 6	0.162 7	-0.056 9	0.52
$C_{32}$	-0.649 5	-0.524 6	-0.224 1	0.169 7	-0.170 7	0.48

表 5 1 级指标的权重、关联度以及综合评价结果

1 级指标	绩效等级					权重
	差 $P_1$	可 $P_2$	中 $P_3$	良 $P_4$	优 $P_5$	
$C_1$	-0.698 1	-0.536 1	-0.379 2	0.039 8	-0.038 3	0.51
$C_2$	-0.733 2	-0.600 5	-0.412 2	0.114 6	-0.050 8	0.25
$C_3$	-0.675 1	-0.524 2	-0.293 0	0.166 1	-0.111 5	0.24
综合关联度	-0.701 4	-0.549 3	-0.366 8	0.088 8	-0.059 0	1.00
评价结果	第 4 等级(良)					

### (三) 绩效等级关联度的计算

要求指标  $C_{111}$  取值关于等级“优”的关联度, 首先得求其值与其经典域和节域的接近度。根据式(3)和式(4),  $\rho(v_{111}, V_{1115}) = |0.68 - (0.8 + 1)/2| - (1 - 0.8)/2 = 0.12$ ,  $\rho(v_{111}, V_{111}) = |0.68 - (0 + 1)/2| - (1 - 0)/2 = -0.32$ 。再根据式(5), 即可求得指标  $C_{111}$  取值关于等级“优”的关联度  $k_5(C_{111}) = \frac{\rho(v_{111}, V_{1115})}{\rho(v_{111}, V_{111}) - \rho(v_{111}, V_{1115})} = \frac{0.12}{-0.32 - 0.12} = -0.272 7$ 。同理可求得指标  $C_{112}$  取值关于等级“优”的关联度  $k_5(C_{112}) = -0.528 6$ 。因此  $C_{111}$  和  $C_{112}$  的上级指标  $C_{11}$  关于等级“优”的关联度  $k_5(C_{11}) = -0.272 7 \times 0.65 - 0.528 6 \times 0.35 = -0.362 3$ 。由于计算量大, 借助 matlab 编程求得各指标关于各等级的关联度, 如表 3~表 5 所示。

### (四) 级别变量特征值的计算

首先根据式(6),  $\bar{K}_1(Q) = (-0.701 4 + 0.701 4)/(0.088 8 + 0.701 4) = 0$ ,  $\bar{K}_2(Q) = 0.192 4$ ,  $\bar{K}_3(Q) = 0.423 4$ ,  $\bar{K}_4(Q) = 1$ ,  $\bar{K}_5(Q) = 0.812 9$ 。进而根据式(7), 级别变量特征值  $t^* = \frac{0 \times 1 + 0.192 4 \times 2 + 0.423 4 \times 3 + 1 \times 4 + 0.812 9 \times 5}{0 + 0.192 4 + 0.423 4 + 1 + 0.812 9} \approx 4.001 9$ 。

因此该企业基于协同创新的知识产权合作绩效水平虽为“良”, 但仍是较低水平的“良”。可见其在合作上还有很大的提升空间。

### (五) 评价结果分析

虽然表 5 前 3 行数据显示素质绩效  $C_1$ 、行为绩效  $C_2$  和结果绩效  $C_3$  的综合等级均为“良”, 但素质绩效和行为绩效与等级“良”的综合关联度水平明显

偏低, 从而限制结果绩效综合等级的跃迁, 导致整体绩效处于较低水平的“良”等级。而素质绩效和行为绩效内部具体是哪些指标在影响整体绩效, 则可通过进一步分析表 3 和表 4 的数据得到启示。例如, 在行为绩效中, 参与情况  $C_{21}$  达到较高水平“优”, 沟通情况  $C_{22}$ 、管理情况  $C_{23}$  和合作效率  $C_{24}$  都是较低水平的“良”, 而在管理情况维度下, 企业统筹优化全局的能力  $C_{233}$  达到较高水平“优”, 而知识产权风险控制程度  $C_{231}$  和冲突解决程度  $C_{232}$  则处于较低水平, 有待进一步加强这两方面的管理。

## 六、结论

在协同创新日益成为企业获取知识竞争优势有效途径的当下, 从企业角度研究基于协同创新的知识产权合作绩效评价, 对于全面科学地反映企业知识产权合作效果及存在的主要问题, 指导企业改进其合作, 具有重要的现实意义。在分析基于协同创新的企业知识产权合作内涵及特征的基础上, 以绩效理论的素质观、行为观和结果观为指导, 全面分析了基于协同创新的企业知识产权合作绩效的影响因素, 进而提出了其绩效的评价指标体系, 并将可拓理论应用于具体实例的评价。从评价效果看, 该评价指标体系囊括了合作体系的各个方面, 能够全面地体现合作的综合绩效; 所采用的评价方法不仅能以定量方式反映其合作绩效各评价指标的权重及关联度, 提高评价的客观性和全面性, 而且还能通过对弱势指标的审查, 寻找问题根源, 整顿和改进其合作活动, 促进合作的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] TEECE D J. Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context[J]. Long Range Planning, 2000, 33(1): 35-54.
- [2] SERRANO V, FISCHER T. Collaborative innovation in ubiquitous systems[J]. Journal of Intelligent Manufacturing, 2007, 18(5): 599-615.
- [3] Bitzer V, Bijman J. From innovation to co-innovation? an exploration of African agrifood chains[J]. British Food Journal, 2015, 117(8): 2182-2199.
- [4] 王进富, 张颖颖, 苏世彬, 刘江南. 产学研协同创新机制研究——一个理论分析框架[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(16): 1-6.
- [5] 傅利平, 周小明, 罗月丰. 知识溢出与产学研合作创新网络的耦合机制研究[J]. 科学学研究, 2013, 31(10): 1541-1547.



- [6] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 165-174.
- [7] 杜兰英, 陈鑫. 政产学研用协同创新机理与模式研究——以中小企业为例[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(22): 103-107.
- [8] PHILBIN S. Measuring the performance of research collaborations[J]. Measuring Business Excellence, 2008, 12 (3): 16-23.
- [9] 谢思全, 鹿媛媛, 李叶妍. 科技协同创新绩效评价指标体系初探[J]. 现代管理科学, 2014(1): 18-20.
- [10] 李林, 裘勇. 攻关项目协同创新绩效评价指标体系设计及应用[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(1): 123-129.
- [11] 刘佳, 刘志华, 李林. 基于合同环境服务的环保产业项目协同创新绩效评价研究[J]. 经济地理, 2013, 33(11): 111-114.
- [12] 冯珍. 产品循环再利用运作管理[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 57.
- [13] PEKKARINEN S, HARMAAKORPI V. Building regional innovation networks: the definition of an age business core process in a regional innovation system[J]. Regional Studies, 2006, 40(4): 401-413.
- [14] GLOOR P A. Swarm creativity: competitive advantage through collaborative innovation networks[M]. New York: Oxford University Press, 2005: 4-7.
- [15] 郑刚, 梁欣如. 全面协同: 创新致胜之道——技术与非技术要素全面协同机制研究[J]. 科学学研究, 2006, 24(S1): 268-273.
- [16] 陈劲, 阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 161-164.
- [17] 周晓阳, 王钰云. 产学研协同创新绩效评价文献综述[J]. 科技管理研究, 2014, 34(11): 45-49.
- [18] 郑成思, 朱谢群. 信息与知识产权的基本概念[J]. 科技与法律, 2004(2): 39-45.
- [19] 唐国华, 赵锡斌, 孟丁. 企业开放式知识产权战略框架研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2014, 35(2): 11-20.
- [20] 王智源, 宋伟. 战略联盟视角下企业间的知识产权合作[J]. 经济管理, 2008(3): 51-54.
- [21] 罗群燕, 李朝明. 协同创新与知识产权合作的关系研究[J]. 现代情报, 2015, 35(9): 44-48, 55.
- [22] 陈劲. 协同创新与国家科研能力建设[J]. 科学学研究, 2011, 29(12): 1762-1763.
- [23] 李伟, 董玉鹏. 协同创新过程中知识产权归属原则: 从契约走向章程[J]. 科学学研究, 2014, 32(7): 1090-1095.
- [24] 洪银兴. 论创新驱动经济发展[M]. 南京: 南京大学出版社, 2013: 235.
- [25] 陈亮, 段兴民. 基于行为的工作绩效结构理论评述[J]. 科研管理, 2008, 29(2): 133-141, 88.
- [26] MANLEY R T, SHAW W H, MANLEY R C. Project partnering: a medium for private and public sector collaboration [J]. Engineering Management Journal, 2007, 19(2): 3-11.
- [27] 李成龙, 刘智跃. 产学研耦合互动对创新绩效影响的实证研究[J]. 科研管理, 2013, 34(3): 23-30.
- [28] SHERWOOD A L, COVIN J G. Knowledge acquisition in university-industry alliances: an empirical investigation from a learning theory perspective[J]. Journal of Product Innovation Management, 2008, 25(2): 162-179.
- [29] 邓仪友. 科技创新与知识产权保护[J]. 知识产权, 2008(1): 37-38.
- [30] 艾英旭. 建筑设计创新可拓优度评价方法[J]. 北京工业大学学报, 2010, 36(7): 957-960.
- [31] 董沛武, 杨玫, 刘世国. 干线公路安全预警可拓物元评价模型及策略研究[J]. 中国软科学, 2014(11): 140-150.
- [32] 魏华, 漆贤军. 城市低碳经济发展水平的可拓综合评价——以武汉市为例[J]. 科技管理研究, 2014, 34(4): 221-224.
- [33] 姚韵, 朱金福. 基于可拓权重的航班延误服务旅客满意度多级模糊评价模型[J]. 商业研究, 2007(7): 199-201.
- [34] 杜宝苍, 李朝明. 组织间知识员工协同工作绩效可拓评价研究[J]. 情报杂志, 2009, 28(11): 77-82.
- [35] 李朝明, 杜宝苍, 黄利萍. 企业协同知识创新系统的多级可拓评价研究[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2010, 32(5): 772-777.

## Performance Evaluation on Enterprise Intellectual Property Cooperation based on the Collaborative Innovation

LI Chaoming, LUO Qunyan, QU Yan

(School of Business Administration, Huaqiao University, Quanzhou Fujian 362021, China)

**Abstract:** By the analysis of the connotation and characteristics of the enterprise intellectual property cooperation based on the collaborative innovation, the influencing factors of the performance were analyzed from the three aspects of competency, behavior and results. Under the guidance of the building principles, the evaluation index of the performance was proposed from the three aspects of competency, behavior and results. Then the extension theory was adopted to establish the evaluation model. Finally, an example was used to verify the effectiveness of the evaluation index and evaluation method. From the evaluation results, the index system includes all aspects of the cooperation system that can fully reflect the comprehensive performance of the cooperation. The evaluation methods can not only reflect the weight and correlation of each evaluation index in quantitative way, but also locate the root causes, improve the cooperation activities, and promote the sustainable development of the cooperation through the examination of the weak indicators.

**Key words:** collaborative innovation; intellectual property cooperation; performance evaluation; extension theory

[责任编辑: 宋宏]