

Design and Implementation of an Assessment Service Platform for Industrialization of Sci-Tech Achievements

Guangnan Zhang¹, Luxia Liu², Yuxiao Zhang², Yuan Rao²

¹Xi'an Jiaotong University Sci-Tech Park Co. Ltd., Xi'an Shaanxi

²School of Software, Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi

Email: yuanrao@163.com

Received: Oct. 9th, 2017; accepted: Oct. 22nd, 2017; published: Oct. 26th, 2017

Abstract

The evaluation of sci-tech achievements industrialization is the key not only to achieve results value in the process of commercialization of scientific and technological achievements, but also of reducing the risk of scientific and technological achievements industrialization, but because there exist some defects in the traditional assessment methods and means: on the one hand, it caused some achievements which have the weaker capability of industrialization to be entered the stage of industrialization, which improved the cost and risk of the achievements transformation; on the other hand, it also led to some high quality projects with the poor results in the evaluation indicators and lost effective opportunities. This paper started from the current problems existing in the process of the evaluation of scientific and technological achievements transformation, putting forward the two-stage evaluation strategy which contains technical assessment and management assessment, and established the corresponding evaluation indicator system at the same time. On this basis, combining with the actual needs of science and technology achievements assessment, we designed and realized a corresponding evaluation service platform, which provides effective reference for the industrialization of scientific and technological achievements and using for reference.

Keywords

Sci-Tech Achievements, Industrialization, Assessment System, Design and Implementation

科技成果产业化评价系统设计与实现

张广南¹, 刘禄霞², 张玉筱², 饶元²

¹西安交通大学科技园有限公司, 陕西 西安

²西安交通大学软件学院, 陕西 西安

Email: yuanrao@163.com

收稿日期: 2017年10月9日; 录用日期: 2017年10月22日; 发布日期: 2017年10月26日

摘要

科技成果产业化评价的是科技成果商品化过程中实现成果价值的关键,也是降低科技成果产业化风险的关键,但是由于传统的评估方式与手段存在着一些缺陷:一方面导致了一些产业化能力较弱的成果进入产业化阶段,提高了成果转化的成本、代价与风险,另一方面也导致了一些优质的项目的评价指标与结果不佳而失去了有效的机会。本文将从目前科技成果转化评估过程中存在的问题入手,提出一个分专业技术评估与组织管理评估两个阶段的评估策略,并建立了相应的评估指标体系,在此基础上,结合科技成果评估的实际需求,设计并实现了一个相应的评价服务平台,从而为科技成果产业化提供了有效的参考与借鉴。

关键词

科技成果, 产业化, 评估体系, 设计实现

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着科学技术的迅猛发展,科技成果产业化的需求也越来越高,科技成果转化服务在国家或地区中的创新体系中发挥着越来越重要的作用。但是我国的科技成果转化率低,能在生产中稳定使用且具有一定规模的不足20%,最后形成产业的只有5%左右,其中原因之一就是尚未形成有效的技术市场评估方法与风险控制体制[1]。尽管目前国内已经建立了许多科技成果立项与转化评估的组织机构,但是由于知识存量以及知识产权在科技成果中所具有的关键性影响[2],使得评估过程与结果呈现出了复杂的特性。传统的成果评估基本上是以个别专家的个人鉴定因素为依据,而在整个项目评估操作过程中,难免会存在一些人为因素并影响到科技项目评估的独立性、客观性、公正性和科学性。因此,提高科技成果的转化效率以及降低成果转化的风险,加强对科技成果转化程度评价的可行性、合理性和公平公正性,已成为了科技成果转化与投资过程中一个迫切需要解决的问题[3][4]。

针对上述情况,本文在建立一套科学、完整的科技成果转化评估指标体系的基础上[4],根据科技成果转化评估的实际情况,采取“定性定量相结合”的方法,建立和开发一套完善的科技成果转化评估系统,运用计算机来协调与综合分布在不同地域的专家资源,利用专家评估经验与新的评估方法以及快速准确的高效运算能力,来减少因评估专家的标准差异而导致评估结果的不同,从而保证了评估工作的公正性与效率,为科技成果转化评估提供快速、准确的科学方法与依据。

2. 科技成果转化分阶段评估过程

科技成果是为提高生产力水平而进行的科学研究和技术开发所产生的具有实用价值的结果,属于知识形态产权,它的表现形式主要有论文、商标、版权、专利、专有技术等,因此,科技成果转化是一项

专业化程度很高的活动。美国麻省理工学院技术许可办公室将科技成果转化过程分为[5]: 提交技术披露、发明申请专利和发明商业化等三个主要阶段, 且每一个阶段的侧重点不同, 其中, 在技术披露阶段, 主要包含了科学研究、预披露、发明披露三件重要的工作; 而在发明申请专利与保护阶段则主要包括了: 评估、保护、营销等工作, 而在商业化阶段主要包括了: 授权许可、商业化、获得许可收益、再投入科研与教育活动等, 这些活动相互促进, 共同推动了科技成果的转化与价值实现过程, 并形成了如图 1 所示的技术转化循环体系。

在上述整个体系中, 前面两个阶段反映了科技成果的产生与保护过程, 本质上反映了对成果的技术水平与创新性的评价; 而后一个阶段则反映了科技成果的市场潜力与价值评估, 而在这两个评价过程中, 不仅需要对全球范围内相关技术发展趋势、动态以及创新性与成熟度水平进行分析, 同时还需要对市场的需求进行综合调研, 对科技成果的潜在商业价值做出综合判断。因此, 科技成果的评估对所涉及到的技术与市场等多个专业领域的综合能力要求非常高, 传统意义上的专家由于专精于某一特定领域, 很难对科技成果产业化的不同阶段下的不同要求进行具体的客观评价。因此, 结合不同专家的专业特长来进行不同阶段条件下的专业评估已成为解决上述问题的关键。

一般地, 在传统的科技成果评估过程中(如图 2(a)所示), 整个评估包括了评估准备、评估实施、评估结果与评估分析等阶段。其中, 在评估准备阶段, 主要包括了科技成果的筛选以及多位评估专家的选择与确认, 一旦进入评估实施阶段, 则需要多位专家同时在现场对成果进行评估, 由于评估涉及到多领域的指标内容, 常会导致了专家不“专”的现象发生, 也使得对评估后的结果进行分析时产生一些不必要的意见分歧。因此, 本文在上述工作分析的基础上, 将评估分成了两个关键阶段, 一是技术评估, 主要通过领域专家对技术的创新性、有效性、成熟性以及技术转化的可行性等因素进行评价; 二是产业化评估, 主要针对市场需求、团队管理能力、市场接受度、营销策略以及财务预算等相关信息进行评估, 从而通过层次化的评估, 实现了对科技成果产业化能力的筛选过滤与价值评估, 相应的过程如图 2(b)所示。

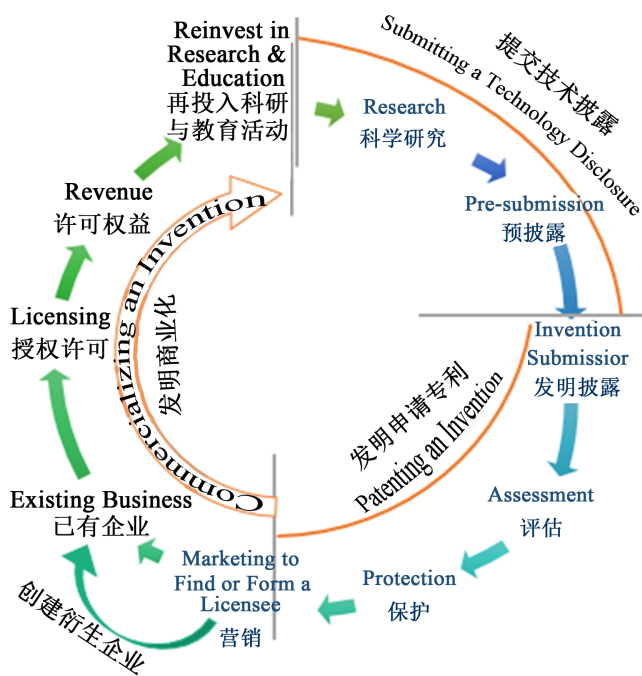


Figure 1. Sketch map of the circulatory system of scientific and technological achievements transformation proposed by MIT

图 1. MIT 提出的科技成果转化循环体系示意图

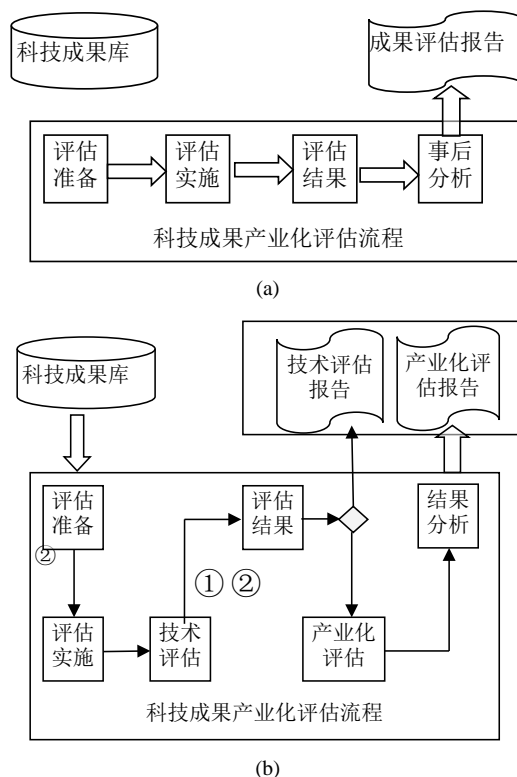


Figure 2. Sketch map of evaluation process of scientific and technological achievements. (a) The schematic diagram of the evaluation process of traditional scientific and technological achievements; (b) The schematic diagram of the evaluation process of the technological achievements in stages

图 2. 科技成果评估过程示意图。(a) 传统科技成果评估过程示意图；(b) 分阶段科技成果评估过程示意图

3. 科技成果产业化阶段评估指标的建立

3.1. 科技成果的技术评估指标体系的建立

在科技成果产业化之前，科技成果的技术创新程度、难度、成熟度水平以及知识产权的保护状态等因素直接影响到成果的转化能力，如果某项科技成果的技术水平指标不能够满足一定的评估要求，例如，技术难度低且易于模仿，或者技术的成熟度水平较低，则该成果的产业化或市场化推广的价值就会存在一定的限制。因此，科技成果的技术评估可以作为一个过滤器，一方面将一些不具备产业化的成果进行了过滤，另一方面，为后继的产业化评估提供了一个有效的“候选成果池”。为了更有效地对科技成果进行评估，本文提出了一个科技成果的技术水平评价指标体系，其中分级的指标与权重如表 1 所示。

3.2. 科技成果产业化评估指标体系的建立

通过技术指标的筛选与过滤，选择出更具可行性的科技成果来进行产业化评估，因此，在此过程中，主要通过对市场环境、团队成员、组织管理、财务管理等几个方面来进行评估与风险识别，评估的主要指标如表 2 所示。

通过上述两个阶段的评估，从而将专业技术与组织管理两类领域的专家进行了分组，从而提高了评价的质量与有效性。另外，由于传统的评估需要专家同时到现场进行，这不仅对专家的时间安排有了较强的限制与约束，同时在进行集体评估时也可能由于相互的影响而失去的评估的客观性。为了很好地解决这些问题，本文在已有工作的基础上，进一步设计并开发了一个基于网络环境下的评估管理平台。

Table 1. Technical level evaluation index system of scientific and technological achievements**表 1.** 科技成果的技术水平评价指标体系

科技 成果的技术水平指标	创新程度	31%	自有创新技术数	37.4%
			引进创新技术数	26.8%
			合作创新技术数	35.8%
	技术难度	22%	容易模仿技术数	15.0%
			较难模仿技术数	25.0%
			难模仿技术数	60.0%
	成熟程度	18%	投入应用技术数	45.3%
			实验技术数	30.0%
			创意技术数	24.7%
	技术水平	15%	国际领先技术数	27.0%
			国际先进技术数	26.5%
			国内领先技术数	30.2%
			国内领先技术数	16.3%
	专利状态	14%	申请专利数	32.7%
获批专利数			38.8%	
保护专利数			29.5%	

Table 2. Evaluation index system of industrialization of scientific and technological achievements**表 2.** 科技成果的产业化能力评估指标体系

市场环境指标	宏观环境	40%	策略环境	32.0%
			经济环境	31.0%
			社会环境	17.0%
			技术环境	20.0%
	微观环境	60%	目标顾客	22.3%
			销售商	11.3%
			渠道商	12.0%
团队指标	团队规模	25%	供应商	19.0%
			竞争者	23.4%
	团队水平	45%	替代者	12.0%
			团队人数	33.0%
			团队特长	67.0%
团队稳定性	30%	本科以上比例	20.0%	
		管理水平	53.2%	
			技术水平	26.8%
			团队流失率	62.3%
			团队忠诚度	37.7%

Continued

组织与管理指标	企业组织	20%	组织机构合理性	22.6%	
			机构职责明确	45.7%	
			机构信息关联性	31.7%	
	企业管理人员	20%	管理方法合理	40.1%	
			管理人员经验能力	45.6%	
			管理职责明确	14.3%	
			财务管理	21.1%	
	财务指标	管理职能	60%	生产管理	15.7%
				销售管理	12.4%
				供应管理	13.0%
投资水平		50%	供应链管理	9.5%	
			人力资源管理	20.4%	
			风险管理	7.9%	
			团队资金比例	21.5%	
			风险投资比例	49.2%	
			技术入股比例	15.3%	
			政府补助比例	14.0%	
收益水平	50%	动态投资回收期	27.5%		
		净现值	25.0%		
		净年值	20%		
			收益率	27.5%	

4. 科技成果产业化评估平台的设计

4.1. 平台的设计目标

本工作平台的总体设计目标是通过建立一个基于 J2EE 的 B/S 架构的开放式科技成果产业化评估工作平台,将用户(科技成果的所有者)提供科技成果相关的资源信息,通过两个阶段的评估策略,分别从平台时准确匹配出相关领域的专家资源(专家库),并实现评估任务的自动分配,同时,第一阶段的技术评估作为成果产业化评估的基础数据来源,即通过技术评估的科技成果才能进入到产业化评估阶段,从而提高了科技成果评估的准确性,同时,为科技成果评估机构也提供了一个基于 Web 的评估指标以及专家库的维护与管理的标准化环境,以规范评估管理,从根本上提高了评估管理工作的自动化和科学化水平,减轻成果评估管理工作人员的工作负荷和重复劳动,提高科技成果评估的效率与质量,方便用户查询以及针对评估不足的指标进行改进,满足用户日益增长的科技成果转化实际需求。

为解决不同用户群体的使用需求,整个平台的用户分为以下四类角色,即普通游客(未注册的用户),注册用户(科技成果的所有者),专家用户(进行成果或项目评估的专家)以及系统的管理员四类,这些用户角色在平台管理过程中业务职责与关系如图 3 所示的平台上下文图所示。

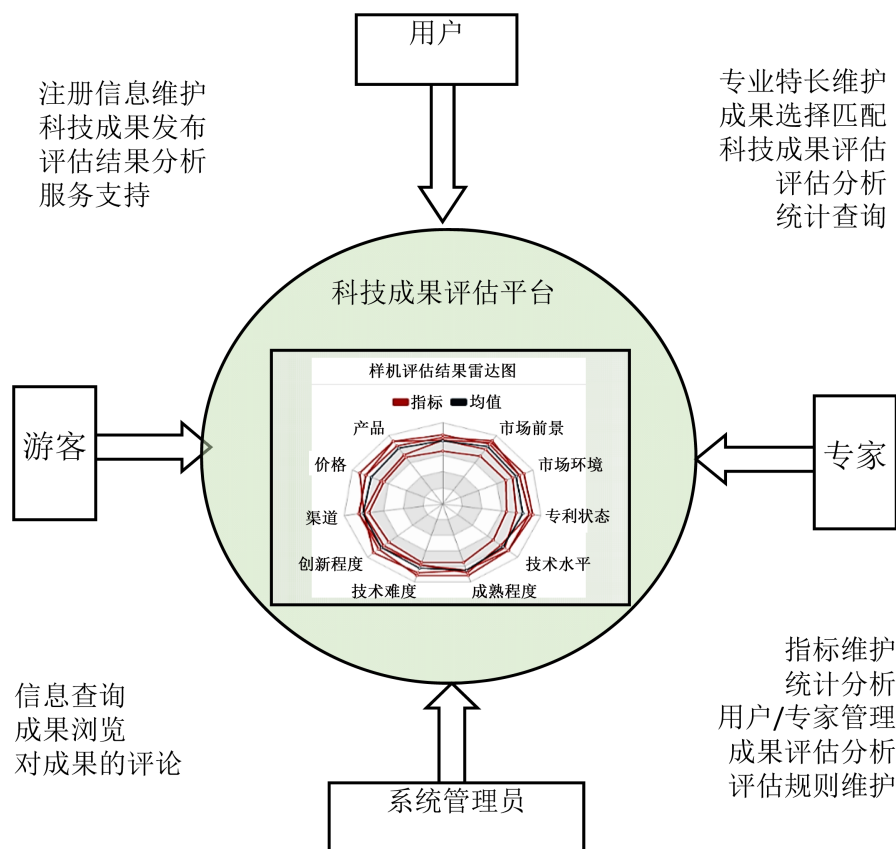


Figure 3. Context map of industrialization platform for scientific and technological achievements
图 3. 科技成果产业化评估平台的上下文示意图

4.2. 平台的核心流程与功能设计

根据科技成果评估平台的上下文示意图，围绕着四种不同的用户角色类型，平台所具有的功能主要是在对各类信息进行浏览与查询，以及科技成果进行讨论的基础上，为注册用户提供个性化的专业服务功能，其中主要的功能包括：注册用户对自己所有的科技成果进行管理与发布，其中发布的目的一是展示宣传，二是进行产业化评估，本平台主要关注于需要评估的成果；随后可以浏览专家进行评估的结果以及分析建议；且可以针对不同专家评估的结果进行综合分析，在此基础上对存在的不足或缺陷中的关键技术点来获取个性化的服务支持。

针对注册并通过认证的专家，系统提供了个性化的专业与特长的维护，这是平台进行信息匹配与评估项目撮合关键，本文初期采用了关键词与领域的匹配策略，随后将通过建立专家的知识画像来实现与评估项目之间的精准匹配，从而降低管理的复杂程度；其次，对专家的项目评估历史进行记录，并获得平台管理者提供的奖励资助；另外，注册用户可以浏览专家的信息，并建立与专家之间的沟通与咨询机制。为了避免评分存在人为因素导致的差异，平台将专家评价的结果进行匿名公开，接受网络用户的评议，专家不仅可以看到相应的结果，同时也能够看到其它专家对该成果的平均评价结果，从而对专家的评估提供辅助支持。

平台管理员在进行基础信息的管理的同时，由于项目评估过程中，不同类型的成果以及不同阶段的成果所需要评估的指标均不相同，为了简化评估过程中的复杂性程度，平台将指标进行了抽象，并形成了如前表如示的初步评估体系，但是管理员还需要对这些指标以及权重进行动态的维护管理，这也是本

平台核心与关键功能之间。利用这些已定义的指标体系可以有效地实现对科技成果的规范化评估与度量。

综合上述功能的描述, 本平台的核心流程在于对科技成果评估过程的两阶段定义与实现, 将不同的用户角色有机地组织起来, 形成了一个闭环的评估优化体系, 并实现了平台内、外评估资源的动态组织与匹配。

根据科技成果评估平台的系统流程图所示(图 4 所示), 系统中的四类用户能够各自按照自己的角色完整的操作整个流程。普通游客只拥有查看各类相关新闻的功能, 如果想要有更多的功能权限则需要注册成果提供者或专家(专家注册时需要提供一定的资质证明, 等待管理员审核通过)。成果提供者创建成果, 等待专家们进行评估, 成果提供者可以随时查看专家们的评估结果, 专家根据自己对成果的专业判断按照系统特定的成果指标评价体系进行打分, 直到评估截止日期, 得出最终评估结果以及直观的雷达图展示。成果评估结果通过后才能被添加到项目中, 同理, 成果提供者创建项目, 等待专家们对项目进行评估, 专家按照项目指标评价体系进行打分, 得出结果。专家能在个人的代办事项中看到新增的项目和成果、需要及时评估的项目及成果, 以及自己评估过的成果和项目新增的其他专家的评估记录; 成果提供者在待办事项中可以查看自己创建的成果或项目新增的评估记录。管理员登录后可以看到系统的所有状态信息, 先判断是否正常运行, 然后在管理中心的待办事项中查找目前最需要处理的事情, 当处理完待办事项中的紧急事项, 管理员则可以对所有数据信息进行维护。

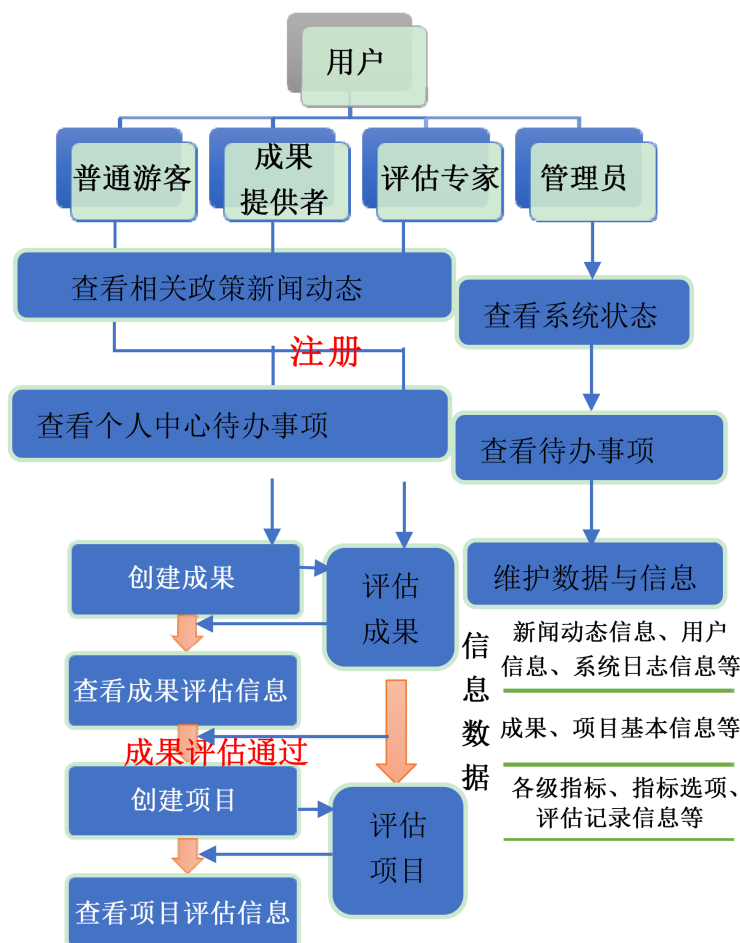


Figure 4. System flow chart of industrialization platform for scientific and technological achievements evaluation
图 4. 科技成果产业化评估平台的系统流程图

5. 科技成果产业化评估平台的实现与应用

经过上述的研究与设计, 结合西安交通大学科技园有限公司在科技成果产业的实践经验与具体需求, 本文采用 J2EE 架构, 利用 Java 来实现了一个基于网络开放的科技成果评估平台, 平台的效果如图 5 所示。通过平台的实现优化了传统科技成果评估的流程与工作复杂程度, 解决了实际管理过程中存在的专家时间协同、人为因素导致的评估结果失真的现象, 并已得到了初步的试用。降低了管理过程中的复杂度, 提高了成果评估业务的可扩展性与效率。

但是目前尚存在一些需要进一步进行优化和解决的问题: 一是如何有效实现针对不同类型的科技成果, 或者不同阶段的成果来进行定制一个合理的评估指标体系, 来提供并实现精准的评估服务; 二是如何建立专家的知识画像, 实现对于不同科技成果的精确匹配与推送; 三是对科技成果的评估结果如何有效地指导项目的投融资服务, 从而为科技成果的产业化提供更有价值的数据分析与评估服务, 这一些问题为我们下一步的研究工作提出了新的要求与挑战。

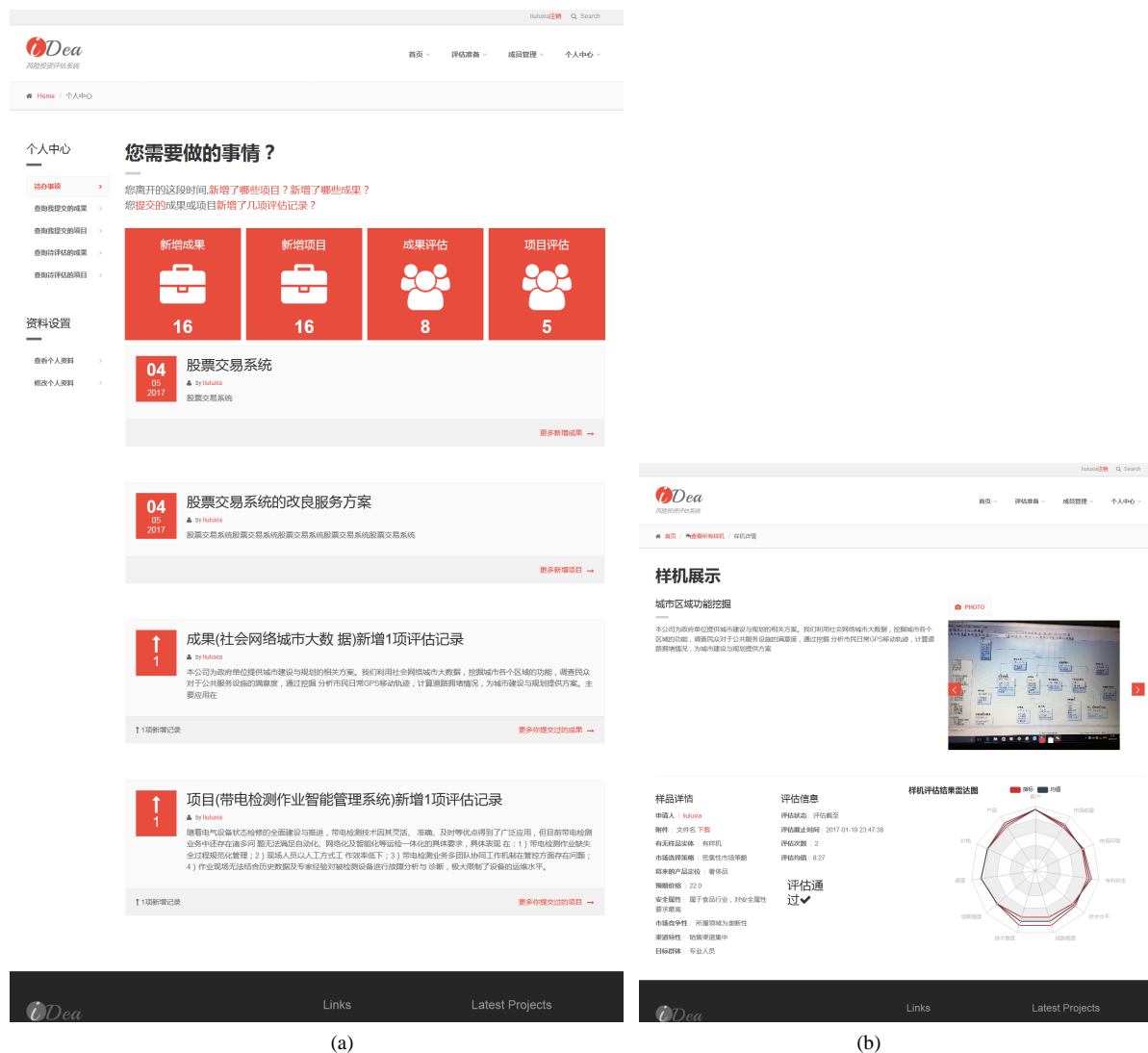


Figure 5. Sketch map of platform implementation effect. (a) Schematic diagram of the list of scientific achievements of the platform to be evaluated; (b) An evaluation of the results of a scientific and technological achievement shows a schematic diagram

图 5. 平台实现效果界面示意图。(a) 平台待评估的科技成果列表示意图; (b) 某科技成果的评估结果展示示意图

6. 结论

提高科技成果产业化能力是建设创新型国家的一项重要任务, 高校科技成果转化的整体绩效长期表现不佳实际上是制度、结构和行为影响下的必然结果[6], 为了避免科技成果转化过程中的存在的成果闲置与转化风险, 科技成果产业化评估则成为了科技成果转化过程中的关键[7]。本文在对目前科技成果产业化以及评估方法与问题进行分析的基础上, 提出了一个分阶段的科技成果评价方法以及相应的指标体系, 在此基础上, 通过分布式的评估模型与软件平台设计, 支持专业技术与组织管理等不同类型的专家进行分组, 并对通过分阶段的筛选流程, 实现了科技成果的分布式异步的动态评价。最后, 本文利用 J2EE 架构实现了一个科技成果产业化评估的服务平台, 可将各种类型的科技成果以及专家资源进行按需的动态匹配与聚合, 从而为解决科技成果的动态评估以及应用实施提供了一条新的方案。

致 谢

本文得到了教育部“云数融合科教创新”基金项目(2017B00030), 中央高校基本科研业务费(ZDYF2017006), 陕西省科技厅协同创新项目(2015XT-21)以及陕西省软科学重点项目(2013KRZ10)的联合支持, 一并表示衷心感谢。

参考文献 (References)

- [1] 康初春. 科技成果评价现状、主要问题分析与对策研究[J]. 科技成果管理与研究, 2010(2): 35-36.
- [2] 韩国元, 武红玉, 孔令凯, 等. 知识存量对科技成果转化影响机理研究:知识距离的中介作用和学习能力的调节作用[J]. 科技管理研究, 2017, 37(6): 173-179.
- [3] 李天柱, 侯锡林, 马佳. 基于接力创新的高校科技成果转化机制研究[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(3): 147-151.
- [4] 刘永千. 科技成果转化能力评价研究: 以上海市为例[J]. 中国科技论坛, 2017(1): 12-18.
- [5] 科技成果转化机构需培养四大能力[EB/OL]. http://www.sohu.com/a/123218780_466951, 2017-01-02.
- [6] 孙德升, 刘峰, 陈志. 高校科技成果转化的 ISCP 范式分析[J]. 中国科技论坛, 2017(3): 142-148.
- [7] 周荣, 喻登科, 涂国平. 高校科技成果转化团队知识网络形成机理与运行模式[J]. 科技进步与对策, 2015(4): 117-123.

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8801, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: csa@hanspub.org