

基于情报分析的技术转移对象识别方法研究

——以重金属污水治理领域为例

湖南农业大学 长沙 410128

罗建 史敏 文意纯 蔡丽君

摘要 在调研中发现企业有技术需求,但是缺乏科学合理的技术转移对象识别方法,因此开发了基于情报分析的技术转移对象识别方法,主要包括技术需求分解、技术搜寻、合作可行性评价三个环节,以期为企业的技术转移对象识别决策提供支持。

关键词: 情报, 技术转移, 对象识别, 方法

中图分类号: G35

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



Research on Technology Transfer Object Recognition Based on Intelligence Analysis

——Taking the Field of Heavy Metal Sewage Treatment as an Example

Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China

LUO Jian SHI Min WEN YiChun CAI LiJun

Abstract In the research, the enterprises have found that they have technical requirements, but were lack of scientific and reasonable methods for identification of technology transfer objects. Therefore, the technology

基金项目: 本文受国家重点研发计划课题“重金属废水治污技术成果转化机制与应用模式”(2016YFC0403005)的资助。

作者简介: 罗建(1977-), 博士, 副教授, 研究方向: 技术转移、情报分析; 史敏(1977-), 通讯作者, 博士, 研究员, 研究方向: 竞争情报、技术创新, Email: 631725@qq.com; 文意纯(1978-), 博士, 馆员, 研究方向: 阅读推广、情报分析; 蔡丽君(1993-), 硕士研究生, 研究方向: 技术经济及管理。

transfer object recognition methods based on intelligence analysis have been developed, mainly included three links: the decomposition of technical requirements, technical search, cooperative feasibility evaluation, in order to support the decisions of enterprises technology transfer object recognition.

Keywords: Intelligence, technology transfer, object recognition, method

1 研究背景

当今,很多企业为了加速新产品开发进程,都采用了开放式创新。然而在开放式创新的情境下,企业在搜寻技术转移对象时却仅仅依靠专家推荐,鲜少根据自身需求,对已有的技术进行全面、深入的分析。由于在技术转移对象识别上下的功夫不够,导致后续技术转移面临技术难以符合企业需求,或者企业难以承接技术等问题时有发生。为了帮助企业提高技术转移对象识别能力,结合重金属污水治理领域的技术转移活动,开发了一套基于情报分析的技术转移对象识别方法。

2016年至2017年,通过调研若干家重金属污水治理领域的企业,发现部分企业有技术转移的需求,也通过一些平台发布了需求,但是却很难找到合适的技术转移对象。进行深入了解后发现,企业的技术需求是成套设备,而研发团队拥有的往往是解决其中某个问题的技术,这样研发团队就很难直接应标了。为此,围绕这一问题,运用情报分析方法,开发了一套集技术需求分解、技术搜寻、合作可行性评价为一体的技术转移对象识别方法,其中合作可行性评价借鉴了该领域企业成功技术转移的经验。

2 已有研究

为了更好的吸收和借鉴已有研究成果,主要从技术转移对象识别方法的整体,以及本方法所涉及三个环节:技术需求分解、技术搜寻和合作可行性评价等三个具体方面对已有研究进行梳理。

2.1 技术转移对象识别方法研究

以往合作对象的识别主要依靠主观判断,但随着科技数据及其分析方法的不断丰富,技术转移对象识别的研究方法日益增多。许海云^[1]等基于创新链理论的知识扩散规律,采用多源数据、定性与定量方法实现机构在创新链中的竞争分析和已有机构合作的网络核心分析来进行产学研合作对象的识别。杨梓^[2]从技术视角,通过文献计量分析、集合理论以及文本挖掘方法,研究基于技术关联的企业潜在创新合作的可能性,为更深层次分析技术创新合作方向打下基础,为企业的技术创新合作战略提供有价值的参考。徐义东^[3]等提出经典专利组合理论的专利指标及专利模型,并对其进行实证分析,给出了选择产学研合作伙伴的新思路。刘克寅^[4]等基于异质性资源互补匹配的视角,提出 Euclid 合作距离评价方法和合作吸引力评价

方法这两种合作伙伴评价方法,并详细阐述了这两种方法的公式内涵、评价指标体系设计,除此之外还从潜在合作对象搜寻、管理以及提升合作匹配对象的多样性和针对性等方面提出参考建议。

2.2 技术需求分解研究

王浩^[5]构建了基于共词分析的技术分解结构的框架,来实现对复杂技术的简化,再通过分析识别,从而部分降低了技术的复杂性。张建利^[6]等通过建立项目关键技术确定准则以及他们提出的项目关键技术确定模型,给出模型的工作流程。同时结合相关领域专家和规范的确定过程,提高项目关键技术确定的准确性。左良军^[7]认为在专利分析中,技术主题分析具有提纲挈领的作用。他从技术主题分解环节进行研究,通过提出相应的几项基本原则,并结合真实的案例,给出几种常见的专利技术主题分解类型。

2.3 技术搜寻研究

张红虹^[8]通过专利计量、信息可视化技术及社会网络分析等方法,构建理论分析框架,为行业领域内的创新主体利用全球性资源提升技术创新能力提供重要的技术情报。王宇弘^[9]等通过对我国专利技术转化和评价现状进行分析,并对比国外专利技术评价特点,对如何加强我国专利技术转移评价工作提出了几点具有针对性的建议。杨国立^[10]以CSSCI数据库为基础,通过CiteSpace II分析工具,对相关引文数据和主题数据进行研究,对深入解读知识图

谱具有重要作用。

2.4 合作可行性评价研究

国防科技大学的刘艳琼^[11]等以装备研制项目为分析对象,结合该项目特征,建立了技术成熟度、技术风险水平和技术风险等级对应表,并构建了基于技术分解结构的技术风险评估方法。高喜珍^[12]等通过对科技成果转化项目特征及绩效内涵进行研究,提出“3E1D”的绩效评价标准,结合逻辑模型分析,构建出多个维度的评价指标体系,并设定了各指标的评价等级。刘建华^[13]等从转化理论的角度,构建了论文比、专利网络密度、论文同质性、专利异质性等十个维度技术成熟评价模型,并以混合动力汽车为例,对该模型运用上,合理准确性进行进一步的说明。湖南大学的黎永祥^[14]针对专利技术转移项目的特征,以灰色系统理论为指导,结合层次分析法、模糊聚类,得出了改项目存在技术优劣、合作、法律、环境和组织管理五大类风险及其风险因子,构建了专利技术转移项目风险评测流程和模型。

综上所述,尽管已经有关于技术转移对象识别的研究,也有关于技术需求分解、技术搜寻和合作可行性评价的研究,但是并没有针对某一技术领域的具体特征开展的技术转移对象识别全流程的方法。

3 研究内容

要科学的识别技术转移对象,必须符合三个条件:一是技术转移对象所拥有的技术是企

业所需要的技术；二是技术转移对象的技术有转移给企业的可能性；三是企业具备获得可转移技术的基本条件。因此，技术转移对象的识别不仅仅是需求与供给在技术层面的匹配，同时还要对需求方和供给方在经济利益上的一致性等进行分析，才能够较为准确的识别出技术转移对象。

根据对技术转移对象识别的要求，将技术转移对象识别方法分为技术需求分解、技术搜寻、合作可行性评价三个环节。技术需求分解和技术搜寻这两个环节是确保技术的匹配，合作可行性评价是确保供需双方在经济上的一致性。每个环节的主要内容和情报分析所涉及的信息源如表 1 所示。

表1 技术转移对象识别方法一览表

环节	主要内容	情报分析方法	信息源
技术需求分解	按照治污方法进行技术分解； 按照设备要达到的污水处理指标进行技术分解	文献分析； 人际网络	期刊论文、专业书籍、标准； 专家、技术需求方
技术搜寻	专利技术搜寻； 研发团队搜寻； 研发企业搜寻	专利分析； 网络信息分析	专利、期刊论文； 高校、科研院所、企业网站； 专家、技术需求方
合作可行性评价	合作意愿评价； 技术成熟度评价； 经济价值评价	人际网络； 网络信息分析； 合作对象画像	技术拥有方； 行业网站； 专家、技术需求方

3.1 技术需求分解

由于企业提出的需求往往是从应用的角度提出的，鲜少直接能够对应到具体的技术层面，因此需要对技术需求进行分解。同时，开展技术需求分解也是为了确保后续技术搜寻环节的查全率和查准率，避免由于技术分解不到位导致的漏检现象。

重金属污水治理领域的市场需求，往往源于国家强制性环保标准的出台，其在技术上表现为成套治污设备，因此企业的技术需求一般为**治污设备。针对设备进行技术需求分解的常规思路是按照设备结构进行技术分解，但是治污领域的设备主要是取决于其采用的治理方法，如：物理法、化学法、物理化学法、好氧生物法、厌氧生物法等。不同的治理方法对设备的要求是不一样的，因此治污领域的技术需

求分解的第一个思路是按照治污方法进行技术分解。治污领域的设备研发的技术需求往往来源于国家标准，而标准中主要涉及各类重金属等的含量，主要包括：氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅等。因此治污领域的技术需求分解的第二个思路是按照设备要达到的污水处理指标进行技术分解。

在进行技术需求分解的过程中，首先根据期刊论文、专业书籍等按照第一个思路进行技术分解，根据标准等按照第二个思路进行技术分解，绘制技术需求分解表；然后，将通过两个思路绘制的技术分解表及其参考文档，一并发给专家进行审核，由专家对初步形成的技术分解表进行把关；最后，将经由专家审核并修订后的技术需求分解表发至技术需求方进行确认，由技术需求方根据自身的实际需求，再结

合技术需求分解表对技术需求进行确认。

3.2 技术搜寻

在技术需求分解的基础上,开展技术搜寻。技术搜寻主要包括三个步骤:第一步根据技术需求分解表,进行专利检索;第二步通过专利分析,发现核心研发团队和研发企业;第三步对研发团队和研发企业的相关信息进行搜索和分析。技术搜寻是根据技术需求分解表发现潜在的技术转移对象的过程,在这个过程中着重以专利为线索,最终搜寻到具体的研发团队、研发机构(科研机构或企业)上。

第一步专利检索。根据技术分解表构造专利检索式,在构造检索式的过程中为了既保证查全率,又具有查准率,会先试检,根据查到的专利的量以及专利的吻合情况,确定是扩检还是缩检。如果查到的专利的量非常大,且吻合情况一般,则可以根据专利分类号等进行缩检;如果查到的专利的量非常小,有漏检的可能性,则需要扩检。通过缩检和扩检,使专利检索结果不断的逼近这个领域专利技术的真实情况。在专利检索过程中,要注意不断的与技术需求方进行沟通和确认,以确保专利检索达到预期的效果。

第二步专利分析。基于正确的检索式所获得专利检索结果后,就需要通过专利分析,以发现核心研发团队和研发企业。部分专利分析软件也可以直接实现这一功能。核心研发团队和研发企业发现的基本思路是根据每个专利权人所拥有的专利的数量、专利的法律状态等进行排序,找到 TOP10 或 TOP20,根据具体需要

确定选取前多少位的专利权人。如果涉及国外专利,还可以根据专利族,甚至是专利诉讼情况等综合考虑专利权人拥有的专利的质量进行排序,来确定排在前列的专利权人。

第三步潜在合作对象分析。在对筛选出排在前列的专利权人后,对专利权人的有关情况进行搜索。一是搜集专利权人的基本情况。如果专利权人是企业,则要搜集企业的规模、企业的研发投入等;如果专利权人是科研院所,则要搜集院所的研发能力;如果专利权人是个人,则要搜集个人的工作经历等情况。二是搜集以往的技术转移行为。例如,以往技术转移的收费模式和具体费用等。如果专利权人已经自己实施或对该类技术进行过普通许可,则可以进一步搜集实施后的情况,为后续判别技术的成熟度提供支撑。三是根据搜集到的信息,对潜在合作对象进行初步筛选,将有合作可能性的对象筛选出来作为技术转移候选对象。其中专利权人的基本信息和以往的技术转移行为可以通过高校、科研院所、企业网站获取,也可以通过专家等人脉网络调查获得。

3.3 合作可行性评价

在通过技术搜寻获得初步筛选后的潜在合作对象后,需要对潜在合作对象进行合作可行性评价。合作的可行性评价主要从合作意愿评价、技术评价和经济评价三个方面展开。要开展这三个方面的评价都需要在已有信息搜集的基础上进一步补充搜集信息,且有大量信息需要第一手调研获得,而搜集信息同样是一项需要大量投入的工作,因此合作可行性评价,并

不是对每一个项目都从这三个方面进行详实的信息搜集，而是类似于漏斗状，通过层层筛选缩小候选合作对象数目，从而节约信息采集和分析的成本。具体如图1所示。

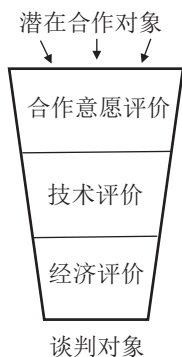


图1 技术转移合作对象筛选流程

首先开展合作意愿评价。合作意愿评价除了常规的要对技术供给方是否有技术转让的意愿进行评价之外，还需要考量如果实施技术转让或许可后，技术供给方是否有协助企业完成技术产业化的能力。这主要是由于我国现有供给的技术大部分是实验室技术，尚未经实际工况的考验，从实验室技术到最终实际场景中运用的技术，还需要大量的实验和技术改进才能达成，这就需要技术供给方在后续产业化的过程中能给予全力配合。通过对技术供给方的技术转让意愿和后续技术产业化研发能力的信息进行搜集和分析，对技术供给方的合作意愿进行评价，剔除没有合作意愿的技术供给方。

然后开展技术评价。技术评价目前主要有两种方式，一种是科技成果评价；一种是技术成熟度评价。根据国家和地方有关开展科技成果评价试点工作的有关文件，目前对技术开发类应用技术的成果评价主要包括：技术创新程度、技术的先进程度、技术难度和复杂程度、

技术重现性和成熟度、成果应用价值及社会效益、已实现经济效益等6个方面。《科学技术研究项目评价通则》^[15]（GB/T22900-2009），建立了技术就绪水平量表（technology readiness level scale; TRLS），是统一规定的用于评价特定技术成熟程度的测量工具。将基础研究、应用研究和开发研究项目的技术就绪水平量表分别用规定的等级表示，均分为9级。其中应用研究项目从第四级至第九级，分别为在实验室环境中关键功能仿真结论成立、相关环境中关键功能得到验证、中试环境中初样性能指标满足要求、中试环境中正样性能指标满足要求、正样得到用户认可、专有技术被转让。在技术评价中，主要采用技术成熟度评价，剔除技术就绪水平等级低于四级的技术，对技术就绪水平高于四级的技术，则等级越高，技术拥有方越是优先考虑作为技术合作对象。当然，如果技术需求方希望对技术做一个全面的评价则可以采用科技成果评价，根据科技成果评价结果进一步筛选合作对象。

最后进行经济评价。对于重金属污水治理领域的企业进行技术转移的目的一般有两个，一是降低原有污水治理的成本；二是研制新的污水治理设备。无论是降低污水治理成本，还是研制新的污水治理设备，经济评价都可以采用投入产出法进行经济评价。结合前述对技术供给方技术转移行为信息的搜集，测算技术转移的费用、技术产业化的费用，然后再根据搜集到的技术效果和行业市场规模信息等预测可能的收益，从而确定投入产出比。如果是为了降低原有污水治理的成本，则需要测算采用新技术后可能节约的费用，将节约的费用作为产

出数据,从而确定投入产出比。投入产出比越小的技术,越是优先考虑作为技术合作对象。

在对潜在合作对象进行层层筛选,最终确定若干个技术转移谈判对象的过程中,要进行大量的信息搜集与分析工作,在信息源上,除了网络信息、专家和技术需求方外,可以直接与技术拥有方进行电话沟通或者实地调研,同时技术需求方也不再是对某些信息进行确认,而是要提供一些必要的信息,以便进行经济评价。通过合作可行性评价的三个步骤,对技术转移谈判对象也做了较为全面的画像。根据已有的信息搜集与分析,以及评价结果,将谈判对象做了评估分级,并结合谈判对象的机构特征、地理位置的远近等,确定主要合作对象和次要合作对象。后续可以根据这个合作对象评估,做有针对性的谈判,以提高技术转移效率。

4 研究应用

开发基于情报分析的技术转移对象识别方法,主要源于在开展“重金属废水治污技术成果转化机制与应用模式”研究中发现企业有技术需求,但是却不能很好的识别技术转移对象,于是结合已有的情报分析方法,开发了这套面向重金属废水治污领域的技术转移对象识别方法。这套方法的技术分解和技术搜寻得益于帮助重金属污水治理领域企业开展技术转移对象识别的经验总结,合作可行性评价吸收了调研的重金属污水治理领域企业成功的技术转移经验。

目前,课题组已经将这套方法正部分应用于重金属污水治理领域企业的技术转移活动中。例如,某企业提出需要找到能够提供达到某国

家标准的一体化设备技术的合作对象。根据企业提出的需求,课题组首先做了两套技术分解方案,一套是根据设备结构,一套是根据治污方法。其中设备结构是根据国家颁布的相应的技术指南进行分解的,治污方法则是在对专利文献进行阅读后整理形成的。这两套技术分解方案反馈给企业后,企业确认了按照治污方法进行技术搜寻。课题组正在通过专利分析开展技术搜寻,并且已经获得这个技术排名前20的机构名称和相应的专利拥有情况。下一步拟在企业确认的基础上,对合作可行性进行评价。从目前企业的反馈来看,企业对这套方法表示满意。

5 结论与讨论

基于情报分析的技术转移对象识别方法有利于企业较为全面的掌握拟合作对象的详实情况,能够有效的支撑企业的技术转移合作对象的决策。这套方法中的部分环节还停留在经验层面,随着案例的积累和研究的深入,下一步有望对具体采集什么信息、通过什么途径进行采集、多来源的信息如何采信,以及对技术转移对象进行画像可以从哪些特征维度入手等进行深入研究。

参考文献

[1] 许海云,王超,董坤,等.基于创新链中知识溢出效应的产学研R&D合作对象识别方法研究[J].情报学报,2017,36(7):682-694.

[2] 杨梓.基于技术关联的企业技术创新合作对象识别与选择研究[D].北京:北京工业大学,2016.

- [3] 徐义东, 李春燕, 唐宝莲. 基于专利组合分析的新材举行业产学研合作对象选择[J]. 江苏科技信息, 2013(4): 31-33.
- [4] 刘克寅, 汤临佳. 基于异质性资源互补匹配的企业合作创新伙伴选择方法[J]. 科技管理研究, 2016, 36(21): 145-150.
- [5] 王浩. 基于共词分析的技术分解结构方法研究[D]. 长沙: 国防科学技术大学, 2005.
- [6] 张建利, 杨立保. 基于项目技术分解结构的关键技术确定模型[J]. 中国集体经济, 2008(16): 175-176.
- [7] 左良军. 专利分析中技术主题分解环节的探究[J]. 中国发明与专利, 2017, 14(6).
- [8] 张红虹. 基于专利分析的产业创新主体关系网络研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2015.
- [9] 王宇弘, 王晓磊. 专利技术转移评价现状分析[J]. 软件, 2014(4): 71-72.
- [10] 杨国立. 我国统计学研究的知识图谱分析[J]. 统计研究, 2012, 29(2): 109-112.
- [11] 刘艳琼, 陈英武, 范晓楠. 基于技术分解结构的装备研制项目技术风险评估法及其应用[J]. 科学学与科学技术管理, 2006, 27(1): 13-17.
- [12] 高喜珍, 刘超超. 基于政府视角的科技成果转化项目绩效评价指标体系研究[J]. 科技进步与对策, 2014(12): 129-134.
- [13] 刘建华, 孟战, 姬俊昌, 等. 基于转化理论视角的技术成熟度评价指标体系——以混合动力汽车为例[J]. 情报杂志, 2017, 36(4): 85-92.
- [14] 黎永祥. 专利技术转移项目的风险评测方法研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2014.
- [15] 中国国家标准化管理委员会. GB/T22900-2009科学技术研究项目评价通则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.