

An Empirical Analysis of University Patent Transfer Data Based on Subject Evaluation ——Taking Wuhan University of Technology's Patent Transfer Data During "Thirteenth Five-Year Plan" as an Example

Ma Yinbo^{1,a}, Meng Qixun^{2,b}

¹ Wuhan University of Technology Technology Transfer Affairs Center, hubei, wuhan, 430070

² Wuhan University of Technology School of Law, Humanities and sociology, hubei, wuhan, 430070

^a mayinbo@whut.edu.cn

^bmqx1226@126.com

ABSTRACT

Data analysis of universities patent transfer can provide support for discipline construction and discipline evaluation, provide decision-making suggestions for the construction of double first-class and discipline evaluation, and provide reference for innovating patent transformation mode in universities. Research shows that patents of dominant disciplines are more easier to transfer, It's a new mode of student training for university that students' participation in patent creation and transfer, and licensing patents to students for innovation and entrepreneurship. There is a "golden three-year" time period for patent transfer, and patent portfolio transfer is becoming a typical transfer mode. Enhancing the contribution of patent transfer to discipline construction, highlighting the central position of student Training, guiding students to participate in scientific and technological innovation and transfer, constructing a data-driven accurate transfer mode of university patents, and standardize the data management of scientific and technological transfer in universities, establishing linkage mechanism for the cultivation and transformation of high-value patents, and shorten the patent transformation cycle in universities, which can improving the economic and social benefits of patent transformation.

Keywords: Patent transformation in colleges and universities, disciplinary assessment, scientific and technological achievements, Empirical analysis

基于学科评估的高校专利转化数据实证分析 ——以武汉理工大学“十三五”专利转化数据为例

马银波^{1,a}, 孟奇勋^{2,b}

¹ 武汉理工大学 科技合作与成果转化中心, 湖北, 武汉, 430070

² 武汉理工大学 法学与人文社会学院, 湖北, 武汉, 430070

^a mayinbo@whut.edu.cn

^bmqx1226@126.com

摘要:

高校专利转化数据分析可为学科建设和学科评估提供支撑,为双一流建设和学科评估提供决策建议,为创新高校专利转化模式提供参考。研究表明:优势学科的专利更容易实现转化,大学生参与专利创造和转化、将专利许可给大学生创新创业成为人才培养的新模式,专利转化存在“黄金3年”时间窗口,专利组合转化正成为典

型转化模式。提升专利转化对学科建设的贡献度，需突出人才培养的中心地位，积极引导学生参与科技创新与成果转化，构建基于数据驱动的高校专利精准转化模式，规范高校科技成果转化数据管理，建立高价值专利培育与转化联动机制，进一步缩短高校专利转化周期，提升专利转化的经济社会效益。

关键词：高校专利转化；学科评估；科技成果；实证分析

1. 引言

学科评估价值导向是高校学科建设逻辑转向的风向标，学科评估价值导向决定了高校学科建设的实践逻辑与行动策略。^[1]专利转化作为学科评估的重要指标，反映了学科内涵式发展的建设质量，体现出高校服务社会的创新能力。教育部、国家知识产权局、科技部 2020 年联合发布《关于提升高等学校专利质量 促进转化运用的若干意见》，要求将专利转化等科技成果转移转化绩效作为一流大学和一流学科建设动态监测和成效评价以及学科评估的重要指标，不单纯考核专利数量，更加突出转化应用^[2]。2020 年 10 月 13 日，中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》，强调要改进学科评估，强化人才培养中心地位，淡化论文收录数、引用率、奖项数等数量指标，突出学科特色、质量和贡献^[3]。教育部学位与研究生教育发展中心发布的《第五轮学科评估工作方案》，也将专利转化作情况为第五轮学科评估的重要指标^[4]。此外，财政部、国家知识产权局 2021 年还联合印发《关于实施专利转化专项计划助力中小企业创新发展的通知》，明确提出了通过大数据手段分析筛选高校院所未实施“沉睡专利”，挖掘质量较高、具备市场前景的专利，发现潜在许可实施对象^[5]。专利作为高校科技创新成果的重要构成和显性输出，是衡量高校发展水平和服务经济社会创新发展能力的标准和尺度。开展专利转化数据实证分析，优化专利转化评价和监测指标体系，既是高校学科建设和评估的重要内容和客观要求，又是精准诊断影响专利转化的主要因素，提升学科建设水平、促进高校内涵式发展的重要支撑。

2. 文献述评

专利转化数据分析的目的是洞察专利转化趋势，揭示影响专利转化的因素，为评价高校知识成果转化能力，创新高校专利运营模式，优化专利转化和资源配置提供决策依据。我国高校类型多样，加之学科建设水平、人才培养目标定位不同，专利创造和转化能力存在差异，影响高校专利转化的因素也各不相同，例如，王健（2015）对我国 37 所“985”工程大学专利转让数量及其变化率进行了比较分析，认为我国高校的专利转化能力与 GDP 的增长率变化、国家对创

新驱动发展战略的重视以及专利转移风险都有较大的关系^[6]，李盛竹（2018）构建了影响高校专利产出的系统动力学模型、绘制影响专利产出要素的因果关系图，认为专利产出与科研人员的多少并没有直接关系，科研经费投入、课题数和专利转化率提升能够促进专利产出^[7]。袁敏等（2020）还对标分析 2017 年进入我国世界一流学科建设的 6 所中医药大学的专利申请、管理与运营现状，提出高校作为科技发展前沿、科技创新重地，需要重视专利信息挖掘与分析预警，并优化专利过程管理体系^[8]。

当前，专利转化数据分析方法以定量分析为主，通过构建相应模型来评价和测量专利知识溢出能力、专利质量、专利转化效率等。例如，李志鹏等（2018）选取了 42 所“双一流”高校 2016 年发明专利转让数据，分析了“双一流”高校专利转让网络来评价高校的知识转化能力^[9]，马晓雅等（2019）则运用社会网络分析和多元回归模型，旨在探索不同区域高校科技成果转化的网络结构和影响因素^[10]，王格格（2020）等以专利不同 IPC 号（专利共类）来表征技术领域之间的知识流动，构建技术直接溢出矩阵进行技术间知识溢出分析，揭示了 35 种不同类型技术间知识溢出的特点^[10]。从专利转化样本来看，崔惠敏（2018）对广东省专利运营能力前 10 所高校专利转让情况进行了分析^[11]，谢智敏（2019）等分析了北京“双一流”建设高校 2005-2016 年申请专利实施许可情况与特征^[12]，金峰（2019）以桂林理工大学专利等知识产权转化为例，运用 DEA 数据包络分析法研究转化绩效^[13]，郑美玉等（2020）还对福建省高校数字图书馆联盟高校的专利竞争力进行了分析^[14]（如表 1 所示）。从专利转化方式来看，高校专利转化形式包括转让、许可、作价入股等，但学界对作价投资转化形式的研究并不多，作价投资方式正成为部分单位大额科技成果转化的主要方式，在转化高价值原创科技成果时，企业更倾向于采用作价投资方式转化^[15]。

表 1 高校专利转化数据分析主要指标和方法

学者	主要分析指标	主要方法
袁敏等	专利的申请趋势、专利技术分布、专利价值度、失效专利、转让专利、专利引证、R &D 投入与转化	文献和科学计量学

李志鹏等	专利转让搜索指数、专利转让网络分析,包括网络核心—边缘分析、Fruchterman—Reingold 网络分析、网络节点指标分析、转让网络空间分布、专利转让地域密度分析	运用 Gephi 绘制转让合作网络,并测算各节点的中心度等指标
马晓雅	专利权转移的区域网络结构分析、专利权转移活动的影响因素分析	社会网络分析和多元回归模型
崔惠敏	专利申请量与授权量对比分析,专利运营基础数据、专利权转让与地域分布分析、专利转让时间特征分析、转化技术热点分布,转让专利的被引分析	定量和定性分析,精准数据检索
谢智敏等	专利实施许可总体情况、实施许可专利年度趋势分析、实施许可专利技术领域分析、实施许可专利流向分析(被许可人区域分布、主要被许可人分析)	社会网络分析方法,运用 Ucinet、Netdraw 和 Excel 软件
金峰等	专利转化绩效	DEA 数据包络分析法
郑美玉等	数量指标、质量指标、运营指标	构建指标体系,规范化和线性加权平均处理

综上所述,学者们虽然从不同角度对不同层次类型高校的专利转化数据进行了分析挖掘,但多以提高高校专利转化率为目标,着眼于高校专利转化对经济社会建设的贡献度分析,而缺乏对专利转化与高校学科建设和评估关系的研究,特别是专利转化对高校学科评估、人才培养、服务社会发展支撑作用的实证作用研究较少。学科评估视角下,专利转化应进一步强调学科特色,突出专利转化对人才培养的支撑作用,突出专利转化对行业 and 经济社会发展的贡献和质量。本文从学科评估对专利转化的要求出发,以武汉理工大学第五轮学科评估填报的专利为样本,围绕专利转化流向、专利转化周期、不同转化方式的转化效益、参与专利创造与转化的学生数等维度,采取定量分析与定性分析相结合的方法,揭示专利转化对学科建设与评估的支撑作用,并提出促进专利转化的对策措施。

3. 研究方法和数据分析

从研究方法和数据分析来看,首先对武汉理工大学“十三五”期间科技成果转化数量、金额进行趋势分析,基于学科评估对专业特色、人才培养、服务经济社会发展等要求,重点对转化周期、参与转化学生人数、转化流向、创设新公司、拉动社会投资等指标分学科进行分析统计,对优势学科专业的相关指标进行横向分析和纵向比较,揭示优势学科专业专利转化对学科评估的贡献度。在“十三五”期间,武汉理工大学共计转化科技成果 565 项、合同金额为 31504.15 万元,平均合同金额为 54.79 万元(如图 1 所示)。

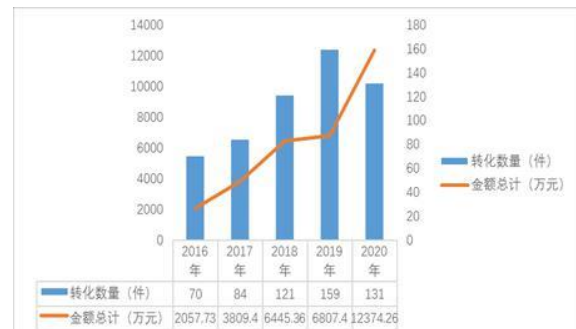


图 1 武汉理工大学“十三五”科技成果转化情况

3.1. 样本和数据的来源

本文在教育部 2020 年《第五轮学科评估工作方案》规定的专利转化统计指标的基础上,增加了专利转化受益人数、参加专利创造与转化的学生人数、受让地区、受让企业等指标,以更好地分析相关影响因素,评价专利转化的经济社会效益。

3.2. 样本和数据的处理

对照教育部第五轮学科评估工作方案中“III-2 专利转化情况”的指标和 5 项说明,本着“真实、准确、完整”的要求,经相关学部认定,第五轮学科评估的填报专利转化共 248 项,转化金额 14518 万元。专利转化与“十三五”科技成果转化数量、金额存在差距的原因:①非专利技术,软件著作权等 42 项科技成果未列入计算范围;②签署转化合同,但到账金额不全的未列入计算范围;③无偿许可大学生实施转化的 83 项专利未列入计算范围;④所属学部认定与学科评估关联度不大的专利未列入计算范围。

3.3. 专利转化的数据分析

3.3.1. 专利转化周期分析

专利转化周期是指从专利授权之日起到签订转化合同的时间,反映高校专利转化的速度。缩短专利转化周期,加快专利转化进程,是唤醒“沉睡专利”的关键。专利转化周期通常按月份计算,不足 1 个月的,按 1 个月计算。“十三五”期间,学校 248 项专利的转化周期累计月数 6915 月,转化周期平均月数 27.89 月/项(如表 2 所示)。

表 2 武汉理工大学“十三五”专利转化周期统计表

序号	转化周期(月)	转化项数(项)	转化项数占总项数比(%)	转化金额(万元)	转化金额占总金额比(%)	平均转化周期(月)
1	12	67	27.02	4433.54	30.54	6.880597015
2	24	86	34.68	3556.36	24.50	17.70930233
3	36	29	11.69	2348.6	16.18	30.65517241

4	48	23	9.27	1570.6	10.82	41.39130435
5	60	18	7.26	1267.1	8.73	54.83333333
6	72	10	4.03	602	4.15	65.4
7	84	5	2.02	445	3.07	77
8	96	10	4.03	295.1	2.03	106.7
合计	248	100	14518.3	100.00	27.89516129	

从上表 2 不难发现,自专利授权之日起,第 1 年(12 个月)内专利转化项数占转化总项数的 27%,平均转化周期为 6.88 月,转化金额为 4433.54 万元;第 2 年(13 至 24 个月内)专利转化项数占转化总项数的 34.68%,平均转化周期为 17.7 月,转化金额为 3556.36 万元;第 3 年(25 至 36 个月内)专利转化项数占转化总项数的 11.7%,平均转化周期为 30.66 月,转化金额为 2348.6 万元。可见,前 3 年转化项数占转化总项数的比例为 73.4%,转化金额占比为 71.19%,从第 3 年开始,专利转化项数、转化金额呈逐年下降趋势。由此可见,专利在授权之后的前 3 年是“黄金转化时期”(如图 2 所示)。

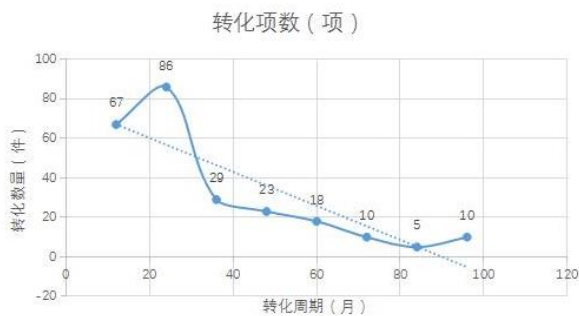


图 2 武汉理工大学专利转化周期分布

3.3.2. 专利转化学科分布

从专利转化的学科分布来看,参与第四轮学科评估的各个学科均有专利转化,优势学科的专利转化数量相对更多,其中:材料科学与工程(A+)转化专利 80 项、金额超过 1 亿元,交通运输与工程和机械工程(B+)转化的专利分别为 39 项、27 项,转化项数排名靠前的 8 个学科专利转化项数共 214 项,占转化总项数的 86.29%。

3.3.3. 专利转化流向分析

专利转化流向反映高校学科专业、科技创新能力与流入地区的产业集聚度、科技创新需求契合度,以及该区域专利技术研发实力和活跃程度、产业技术发展趋势、重点发展技术领域和主要市场主体等。武汉理工大学 248 项专利共转化到 20 个省(市),超过 10 项的有 6 个省(市),转化金额在 500 万元以上的有 5 个省(市)。专利转化流向区域比较集中,重点流向湖北、广东、江苏、湖南、山东、安徽等 6 个省份,向以上 6 个省份共转化专利 204 项,占转化总项

数的 82.25%、总金额的 99.285%。其中,湖北省就地转化专利 108 项,占转化总项数的 43.37%,占转化金额数的 51.66% (如图 3 所示)。



图 3 十三五期间专利转化受让区域、金额和组建新公司统计

3.3.4. 专利转化受益人数分析

专利转化受益人数体现了科技人员和学生参与专利创造和转化的情况。武汉理工大学“十三五”专利转化受益人数共 1280 人次,其中,学生参与专利转化人数共 134 人,占专利转化受益人数的 10.46%。学生参与专利转化主要通过两种途径:一是学生直接参与专利申请和转化,二是高校将科研人员的专利许可给大学生创新创业,其中,无偿许可给大学生创新创业专利数量 83 项,占学校科技成果转化总项数的 14.43%。

3.3.5. 优势学科专利转化指标分析

结合转化项数、平均转让价格、平均转化周期、平均参与专利创造和转化人数、创设高新技术企业等,分析了优势学科的专利转化指标(如图 4 所示)。



图 4 各学科专利转化的主要指标对比

(1) 专利转化项数。学科建设水平决定了高校科技创新能力,是高校专利转化的重要基础。另一方面,专利转化体现学科建设水平,专利转化与学科建设呈正相关性。学校第四轮学科评估优势学科的专利转化保持了良好的增长势头,相关学科支撑第五类学科评估的专利转化数量实现了大幅度增长。优势学科获得的科技经费多,优势学科专利产出量大,专利产

出数量高于学校平均水平,说明优势学科的专利更容易实现转化,但由于优势学科专利产出数量基数大,因此优势学科的专利转化率并不一定最高。

(2) 平均转化价格。武汉理工大学优势学科专利转化的平均价格要高于学校专利转化的平均价格。例如,材料科学与工程学科的平均转化价格为 125 万元、机械工程的平均转化价格为 25.4 万元、交通运输工程的平均转化价格为 15.97 万元。

(3) 平均转化周期。材料科学与工程为 38.23 月、交通运输工程为 15.97 月、机械工程为 25.44 月。与平均转化周期相比,优势学科专利转化周期无明显特征,说明专利转化周期与优势学科相关性不强,优势学科专利信息的社会认可度更高些。

(4) 平均参与专利创造和转化人数。学校平均参与专利创造和转化人数为 5.16 人,材料科学与工程学科为 5.5875 人、交通运输工程为 5.13 人、机械工程为 5.81 人。

(5) 创设高新技术企业。作价投资创设新公司 13 家,平均每年创设新公司 2.6 家。其中,材料科学与工程学科创设新高科技企业 12 家,占作价投资企业数的 80%;交通运输工程学科专利作价投资创设高新技术企业 1 家,共吸引社会资本 4.8 亿元。

4. 结论与建议

4.1. 研究结论

4.1.1. 优势学科的专利更容易实现转化。在第四轮学科评估中,材料科学与工程评估结果为 A+, 交通运输工程、机械工程、设计学评估结果 B+。第五轮学科评估支撑材料科学与工程评估的专利 80 项、交通运输工程、机械工程分别为 39 项和 27 项。

4.1.2. 专利转化对人才培养具有重要支撑作用。在创新驱动发展战略和“双创”精神的引领下,大学生逐步成为创新主体之一,不仅有利于大学生尽早加入创新队伍,而且将直接推动高校教育质量的提高[16]。大学生参与专利创造和转化人数的比例,体现出双一流学科建设对人才培养的促进作用和学校支持大学生创新创业政策的良好效果。

4.1.3. 专利转化存在“黄金 3 年”时间窗口。从表 2 的统计可知,前 3 年专利转化项数和转化金额的占比均超过 70%。《教育部 国家知识产权局 科技部关于提升高等学校专利质量促进转化运用的若干意见》还规定,被授予专利权满三年无正当理由未实施的专利,可确定相关许可条件,通过国家知识产权运营相关平台发布,在一定时期内向社会开放许可。因此,高校在专利转化过程中要重点把握好“黄金 3 年”的时间窗口。

4.1.4. 作价投资成为学校专利转化的典型模式。相对于专利转让许可类型而言,作价入股具有价值高、转化后续投入大、参与学生人数多、校企合作紧密,拉动社会投资金额高等特点,实现专利和资本的紧密对接,对学科建设评估的支撑力度更大。

4.2. 研究建议

4.2.1. 规范高校科技成果转化数据管理。中共中央、国务院《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》提出:加快培育数据要素市场,探索建立统一规范的数据管理制度,提高数据质量和规范性,丰富数据产品。[17]高校科技成果转化数据是重要资源,也是驱动高校科技成果转化模式创新的重要力量。在要素市场化配置改革背景下,亟待加强高校科技成果转化数据分析体系建设,规范高校科技成果转化数据采集、分析、共享和使用数据制度,提高高校科技成果转化数据质量和规范性,切实解决高校科技成果转化数据融合共享难、分析利用效益不高等问题,更好服务于高校科技成果转化决策。

4.2.2. 完善专利转化评估指标体系。打破学科评估单纯以专利转化作为评价指标的局限,将专利转化拓展到知识产权转化,将软件著作权、非专利技术、植物新品种纳入高校科技成果统计内容,对软件著作权、非专利技术、植物新品种等知识产权的经济和社会效益给予同等对待。由于第五轮学科评估只统计专利转化情况,相关知识产权和非专利技术未能纳入统计范围,难以全面客观准确反映高校科技成果转化情况及贡献度。

4.2.3. 突出重点知识产权转化运营。专利转化的方式以作价入股为主要形式,构建校企产教深度融合的合作关系,通过持续合作进一步拓展成果应用范围,协调资金、科技金融、政策和保障体系。转化内容重点突出授权后 3 年以内的专利推广,构建职务科技成果披露、专利申请和转化全流程体系,实施精准推介。转化流向突出科技创新活跃度区域,有产学研合作基础、科技创新需要强烈的重点企业,突出国家级重点实验室、重点学科专业的专利转化,以重点学科专业的专利转化带动普通学科专利转化能力提升。

4.2.4. 引导支持大学生参与专利创造和转化。高校教学是培育人才的主阵地,随着新工科建设的推动,高校科研反哺教学、支撑人才培养的作用越来越重要。近年来,武汉理工大学打造科技创新创业“十大梦工场”,建成 4.5 万平方米大学生创业园、8.4 万平方米的国家级孵化器,完成 5 个梦工场的入驻和运营,科技资源面向全校学生开放,学生可以“零费用”使用专利许可创新创业。在此基础上,需加大支持大学生参与专利创造和转化的力度,构建创业、孵化、加速“三级递进”的师生科技创新创业快速成长体系。

项目基金

本文为湖北省知识产权运营示范项目《武汉理工大学“十三五”专利转化实证分析》(编号: 2021PM0005); 中央高校基本科研业务费专项资金重点项目《激励社会公众参与评议的专利审查模式创新路径研究》(编号: 2020VI059) 的阶段性成果之一。

REFERENCES

- [1] Zhou,H B. Chen,X Z. (2021)The Value Orientation of Discipline Evaluation and the Logical Turn of Discipline Construction in the New Era —— Based on the Case Study of Three Disciplines in X University .Research in Educational Development, 41(7):13-19.
- [2] Ministry of Educaiton. China National Intellectual Property Administration. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. (2020) Suggestions on Improving Patent Quality and Promoting Transformation and Application in Colleges and Universities .http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/202002/t20200221_422861.html.
- [3] State Council of the Central Committee of the Communist Party of China.(2020) The overall plan for deepening the reform of education evaluation in the new era. http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.
- [4] Ministry of Educaiton .(2020) Work plan of the fifth round on discipline evaluation .http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_1946/fj_2020/202011/t20201102_497819.html.
- [5] Ministry of Finance.State Intellectual Property Office. (2021) Implementation of the patent conversion project to promote the innovation and development of small and medium-size enterprises. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-03/27/content_5596164.htm.
- [6] Wang,J.(2015) Comparative Study on Patent Transformation Ability of Chinese Universities -- Base on "985" Engineering University .Chinese University Science & Technology,(9):55-57.
- [7] Li, S Z.(2018)System Dynamics Research on the Influence Factors of Scale and Quality and Transformation of University Patent Output in China——Based on Empirical Analysis of 2006~2016 Data[J].Soft Science, 8:43-48.
- [8] Yuan, M.Zhao,Y F. Xuan ,J.(2020) Research on Patent Operation and Technology Transformation of University of Traditional Chinese Medicine under the Construction of Double First-Class Disciplines.Journal of Traditional Chinese Medicine Management, 3:3-7.
- [9] Li, Z P. Xie, X. Xiao ,Y D. (2018) Research on Knowledge Transformation Capability of Double First-Class Universities Based on Patent Transfer.Digital Library Forum 8:53-59.
- [10] Ma,X Y. Xie,X. Li,Z P . (2019) Analysis on Network Structure and Influencing Factors of University Patent Transfer: An Empirical Study of Patent Transfer in Universities of Beijing,Jiangsu,and Shanxi in 2016.Science and Technology Management Research,12:132-138.
- [11] Wang,G G. liu,S L.(2020) Knowledge Flow between International Patent Classification Numbers and Knowledge Spillover Measures between Technology Sectors:Based on Chinas Authorized Patent Data.Journal of the China Society for Scientific and Technical Information,11:1162-1170.
- [12] Cui, S M. (2018) Information Analysis on Patent Operation Ability of Universities in Guangdong Province:Taking the Top 10 Universities of Patent Operation Ability as an Example.Science and Technology Management Research, 19:108-116.
- [13] Xie, Z M. An, H Y. Fang ,X B. (2019)Analysis on Patent Licensing of "Double First-Class" Construction Universities in Beijing.Chinese University Science & Technology,8:26-29.
- [14] Jin,F.(2019)Research on the Performance Evaluation of Scientific and Technological Achievements Transformation of Colleges in Guangxi.Education Teaching Forum,5:26-29.
- [15] Zhen,M Y. Chen, S J. Li ,T B. (2020)Analysis and Evaluation of Patent Competitiveness of Regional Alliance College——A case study of FULink Union Universities.Library and Information ,2020(2):198-202.
- [16] China Science and Technology Evaluation and Achievement Management Research Association,National Science and Technology Evaluation Center,Institute of Scientific and Technical Information of China.(2019)Annual Report on Transformation of Scientific and Technological Achievements in China .Beijing: Science and Technology Literature Publishing House.
- [17] Zhang,X. (2020)The construction of promoting

mechanism of college students' patent application and transformation. *Henan Science and Technology*, 3:64-67.

- [18] CPC Central Committee and State Council, (2020). Opinions on building a more perfect system and mechanism of market-oriented allocation of factors. <http://www.rmzxb.com.cn/c/2020-04-09/2552799.shtml>