

中国高校国际专利的现状研究

李文兰^{1,2} 郑彩雪³

1. 天津大学图书馆 天津 300072;
2. 天津大学情报研究所 天津 300072;
3. 天津大学管理与经济学部 天津 300072

摘要 高校是科技创新的主体,国际专利是创新国际化的必要途径,研究高校的国际专利可以为创新主体研发及海外布局提供有益参考。本文基于德温特数据库,定量分析高校国际专利的数量变化趋势以及申请地域分布;通过IPC分类号统计核心技术分布并采用VOSviewer对德温特手工代码进行共现分析确定关键技术;借助Ucinet软件研究校企合作专利进而分析专利的转化情况。研究发现我国高校国际专利申请整体处于较低水平,高校之间的专利分布极不均衡,但近几年申请数量呈上升趋势;核心技术领域与世界创新趋势保持一致;校企合作除清华大学外普遍较低。

关键词: 中国高校;国际专利;专利分析;校企合作;共现分析;德温特手工代码

中图分类号: G306

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



Study on the Present Situation of International Patent for Chinese Universities

LI Wenlan^{1,2} ZHENG Caixue³

1. Tianjin University Library, Tianjin 300072, China;
2. Information Institute of Tianjin University, Tianjin 300072, China;
3. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China

Abstract Colleges and universities are the key part of technological innovation, and international patent is the best way to internationalize the innovation. It will provide innovation subjects a useful reference for R

基金项目: 天津市哲学社会科学研究规划资助项目“大数据环境下高校机构知识库建设机制研究”(TJTG13-002)。

作者简介: 李文兰(1964-),博士,研究馆员,天津大学图书馆副馆长,研究方向:专利计量、社会网络分析、科技情报分析;郑彩雪(1992-),硕士,研究方向:专利计量、社会网络分析, E-mail: 1091238020@qq.com。

& D and overseas patent layout of universities. Based on the Derwent database, this paper quantitatively analyzes the quantity and trend of international patent application from 1963 to 2017, study the patent layout through the different countries; and analyze the technology distribution by IPC classification number. This study also conduct the co-occurrence analysis of Derwent Manual Code through the VOSviewer software. In addition, this paper also analyze the cooperation patent of schools and enterprises by means of UCINET visualization software. The results present that the international patent application is generally less in colleges and universities in China, and the patent distribution between different universities is extremely unbalanced, while the overall number of application is in a rising trend. The main technology fields are consistent with the world's innovation trends; and the cooperation rate is generally low except the Tsinghua University.

Keywords: Chinese universities; international patent; patent analysis; school-enterprise cooperation; co-occurrence analysis; Derwent manual code

1 前言

科技创新是世界发展的主题,专利是一种典型的创新型科研成果。我国在 2011 年已取代美国成为提交专利申请数量最多的专利大国^[1]。2015 年我国专利申请超过 100 万件,占全球总量的 38.1%,接近美国、日本与韩国的申请总和^[2];2016 年,我国发明专利申请受理达 133.9 万件,已连续 6 年居全球专利申请量之首^[3]。我国发明和实用新型国际专利到 2017 年 5 月累计数量近 4.2 万件^[4]。2016 年我国国际 PCT 专利申请量达到 4.3 万件,较前一年增长 45%,申请量仅次于美国和日本^[2];我国的创新能力综合排名由 2012 年的第 34 位上升到 2016 年的 25 位,位居中等收入经济体中第一位^[3]。在科技日新月异的发展中,高校作为主力军为科技发展带来积极的推动作用。2016 年,我国高校共投入 1356 亿元科研经费,拥有 38.11 万名科研人员,

提交 18.4423 万件专利申请,获得 12.2 万件专利授权^[5]。国际专利数量和质量是衡量一个国家在创新活力、产业后劲等方面的全球竞争力的重要指标^[6],研究高校的国际专利现状对我国十三五规划期间实施创新驱动发展战略具有重要意义。

施婉君^[7]分析了 2001-2009 年高校 PCT 专利的技术分布特征及主要申请人。顾志恒^[8]对比分析了国内外高校 PCT 专利申请数量与技术分布。顾志恒^[9]从理论上分析了高校国际专利申请现状趋势及出现申请瓶颈的原因。张云^[10]统计分析了 C9 高校的 PCT 专利数量及国际专利的市场占有情况。李红^[11]仅对比了中美 6 所高校的国际专利数量和专利区域布局。目前诸多关于高校国际专利的研究仅仅围绕 PCT 专利,对其他国际专利研究较少;并且集中在定性、宏观的知识产权战略论述和专利国际保护的历史研究^[12];只有少量针对中国高校国际专利申

请的调研；极少有人对中国高校国际专利申请的发展和现状进行定量分析；其次分析不够全面，多是基于专利数量、技术领域等某一方面进行单一研究，未做出全面系统的分析。

本文定量研究中国高校国际专利的现状，不仅是 PCT 专利，还包括其他国际专利。主要关于高校国际专利数量、技术领域、专利地域进行分析，揭示我国高校国际专利发展现状；对德温特手工代码进行共现分析，准确地确定技术热点以及专利领域；分析校企合作专利，研究我国高校国际专利的转化情况，为我国高校创新主体的技术研发和海外专利布局提供有益参考。

2 数据来源

本文基于德温特数据库（Derwent Innovation Index）进行研究，德温特数据库包含来自 47 个专利授予机构的两千多万件专利文献，提供了全球各种发明的全面概述，涵盖的文献可追溯至 1963 年，专利信息更全面^[13]。同时，DII 具有丰富的检索方式，提供了独一无二的专利权人代码，并为专利添加了德温特手工代码，更加准确地概括专利的技术特点，为专利分析所需的全面、准确的检索结果提供了有利保证。

本文选取教育部科技发展中心公布的 2016 年高校授权发明专利和累积有效发明专利量排名前 30 位的高校进行分析。DII 无法直接检索出国际专利，首先检索出各高校 1963 年到 2017 年的专利，然后通过专利号筛选出国际专利。

3 我国高校国际专利现状分析

3.1 高校国际专利数量总体分析

前 30 所高校的国际专利总量为 6747 件，由于篇幅限制本文仅列出前 15 所高校的国际专利数量情况，总数为 5986 件，如表 1 所示。数据显示：清华大学的国际专利数量最高，为 2928 件，占高校国际专利总数的 43%；专利数量居第二位的北京大学有 612 件，比清华大学少 2316 件；其他高校国际专利数量普遍较低，数量最少的是哈尔滨工程大学，拥有 9 件国际专利。前 15 所高校中只有北京化工大学和江南大学不属于“985 工程”大学，但都是“985 优势学科创新平台”重点建设院校。此外，高校的国际专利占高校专利总数的比例非常低，排名第一的清华大学的占比仅为 11.5%，排名第二的北京大学占比为 7.05%。

表1 高校国际专利数量

国际 专利 数量 排名	高校名称	国际专 利数量	高校专利 总数量	国际专利占 高校专利数 量比例
1	清华大学	2928	25471	11.50%
2	北京大学	612	8687	7.05%
3	上海交通大学	381	20599	1.85%
4	浙江大学	276	31527	0.88%
5	华南理工大学	235	17012	1.38%
6	东南大学	224	17733	1.26%
7	华中科技大学	206	10542	1.95%
8	天津大学	181	15,117	1.20%
9	北京化工大学	164	5855	2.80%
10	江南大学	153	11280	1.36%
11	西安交通大学	136	10249	1.33%
12	大连理工大学	134	7835	1.71%
13	电子科技大学	133	9553	1.39%
14	四川大学	120	9375	1.28%
15	同济大学	103	10222	1.01%

为区分不同类别的高校所拥有的国际专利数量,本文统计得到图1。由图1可知国际专利申请主力军为C9高校,其他高校申请数量很少,高校间专利分布极不均衡。国家对高校的经费投入及高校的综合科研能力是科技创新的基石,《2016年高等学校科技统计资料汇编》显示,清华大学2016年科技经费约5.1亿,其中政府资金3.3亿;北京大学2016年科技经费约2.7亿元,其中政府资金2.2亿;国家对C9高校的科技经费投入远远高于其他高校,而且C9高校的科研人员数量也远远多于其他高校,因而C9高校的科技产出更多。

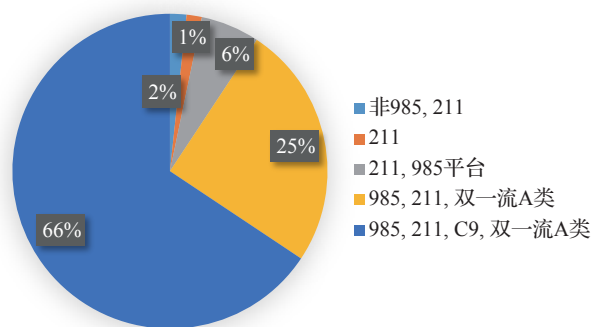


图1 高校国际专利数量分布

我国大学与世界一流大学的国际专利数量差距悬殊。仅2001—2011年,国外许多一流大

学的国际专利申请量已经超过清华大学。麻省理工大学仅PCT专利就达到1733件,国际专利总数达到6531件(在美国专利局申请2580件);约翰霍普金斯大学国际专利总数为4634件;佛罗里达大学、哥伦比亚大学、东京大学等在2001-2011年的国际专利数量与清华大学1983年至2017年的国际专利数量接近^[14]。

不仅如此,我国高校与国内优秀企业也存在巨大差距。2016年,中兴以4123项已公开的PCT申请量排名第一,华为以3692项专利申请量紧随其后^[2]。

3.2 高校国际专利数量变化趋势

我国专利申请相对发达国家来讲,起步较晚。分析高校的国际专利数量变化趋势,对于把握和预测我国高校的国际专利发展趋势具有重要的参考作用,便于提出切实可行的激励政策,促进高校国际专利数量和质量的提高。

统计发现,我国高校最早的三件国际专利是1986年清华大学在欧洲申请的发明专利,专利号分别是EP205777-A、EP204096-A、EP197464-A。我国高校国际专利的数量趋势变化如图2所示。

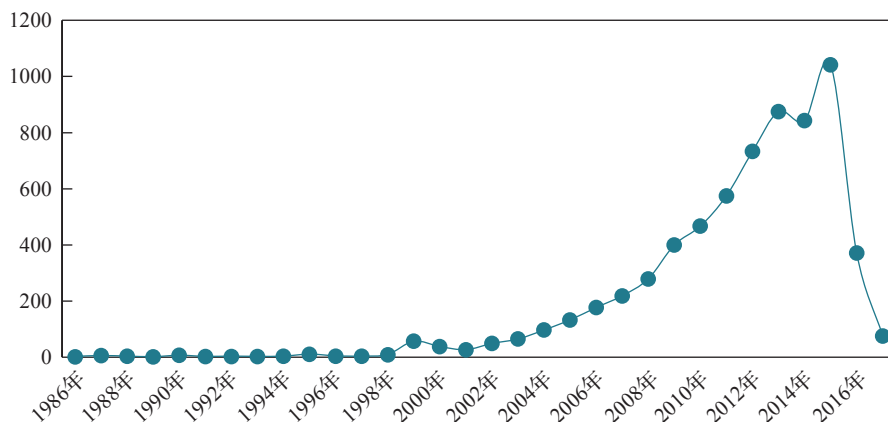


图2 高校国际专利数量变化趋势

图 2 显示, ① 1986—1998 年, 我国高校国际专利数量极少且稳定。我国 1985 年开始实施《中华人民共和国专利法》, 当时正处于我国专利起步阶段, 因此专利数量较少; ② 1999—2003 年, 我国的国际专利数量相比之前出现较大增长, 每年数量基本呈现稳定趋势, 仅在 2001 年专利数量出现较小波动; ③ 2004—2012 年, 高校国际专利数量出现高速增长, 未受 2008 年经济危机的影响; ④ 2014 年相比 2013 年数量有所下降, 但在 2015 年, 我国高校国际专利年授权量超过 1000 件; ⑤ 由于专利授权具有时滞性, 所以 2016 年和 2017 年的数量较少。上述统计结果既说明高校专利的创造能力在快速提升, 也说明高校的专利保护意识在不断增强。

经济快速发展与科技全球化促进了国际专利的数量激增, 而专利法的完善为专利的发展提供政策支持。我国高校国际专利的发展走势与专利法的完善和修改具有相似的变化轨迹, 为了将知识产权事业与国际接轨, 1992 年专利法第一次修改; 为了适应加入 WTO 的需要, 2000 年专利法第二次修改; 为了促进创新型国家建设, 2008 年专利法第三次修改; 为了加强知识产权保护, 提高自主创新能力, 2014 年专利法第四次全面修改。^[15,16]

3.3 高校国际专利地域分布

对专利号进行统计^①, 共 6747 件国际专利 (包括在港澳台申请的专利), 其中国内外同时申请的专利为 5755 件, 仅国外申请的国际专利为 992 件, 前 10 位的分布地区如表 2 所示。

表2 高校国际专利地域分布

序号	国家或机构名称	国家或机构代码	专利数量	占总数比
1	世界知识产权组织	WO	4164	61.72%
2	美国	US	4018	59.55%
3	日本	JP	1142	16.93%
4	欧洲专利局	EP	810	12.01%
5	澳大利亚	AU	283	4.19%
6	德国	DE	268	3.97%
7	香港	HK	248	3.68%
8	韩国	KR	248	3.68%
9	加拿大	CA	133	1.97%
10	俄罗斯	RU	133	1.97%

我国高校国际专利共分布在 31 个国家和组织, 主要分布于世界知识产权组织、美国、日本以及欧洲等专利实力雄厚的组织或国家, 说明我国高校已将专利的目光投向国际市场, 并有在国际范围内寻求知识产权保护的意识。

表3 仅国外申请专利IPC分布

IPC 大类	类名	数量
H01	基本电气元件	231
A61	医学、卫生学	135
C12	生物化学; 微生物学; 酶学; 突变遗传工程	133
C07	有机化学	114
G06	计算机设备	113
H04	电通信技术	105
G01	测量、测试	101

进一步统计仅在国外申请的专利得出表 3, 专利的 IPC 分类号与总体技术领域分布并无明显差异; 主要分布于美国和世界知识产权局, 进一步说明美国与世界知识产权局的专利在国

①一个专利可能会在两个或者两个以上的国家申请, 所以统计的国家专利数相加总和可能会大于专利总数。

际的影响力。在世界知识产权局进行专利申请后，可以在多国进行专利保护，这也是越来越多的高校申请 PCT 专利的原因。

3.4 高校国际专利技术领域分布

研究技术领域分布，便于我们了解国际

研究重点，紧跟世界科技发展趋势。IPC 分类号提供了一种智能化的区分专利技术的方法，并为所有主要的专利系统提供了基准^[17]，因而本文通过 IPC 分类号对专利技术领域进行分析^②。专利数量排名前 10 的 IPC 分类号如表 4 所示。

表 4 高校国际专利技术领域分布

编号	IPC 大类	类名	专利件数
1	H01	基本电气元件	1669
2	G01	测量、测试	1078
3	H04	电通信技术	841
4	G06	计算机设备	840
5	A61	医学、卫生学	762
6	B82	超微技术	608
7	C01	无机化学	572
8	C07	有机化学	546
9	C12	生物化学；微生物学；酶学；突变遗传工程	535
10	B01	一般的物理或化学的方法或装置	395

每个高校的技术焦点不同，技术分布极其不均衡，但我国高校国际专利主要分布在五个技术领域，即 H01 基本电气元件，G01 测量测试，H04 电通信技术，G06 计算机设备，A61 医学卫生学；全球专利的热点技术领域是数字通讯、计算机技术、电力机械、医学技术、测量^[18]；我国高校国际专利的热

点技术与国际趋势基本一致。Kim Jeeun^[19]和 Kim Gabjo^[20]指出技术融合及多技术融合是创新发展的趋势，比如远程医疗技术融合了生物医学以及电子通信技术，我国高校应对此予以重视。

前五个 IPC 大类的主要申请高校如表 5 所示，排名按照申请量依次递减。

表 5 IPC 高校分布

序号	IPC 分类	类名	主要申请高校
1	H01	基本电气元件	清华大学，北京大学，电子科技大学，华南理工大学，华中科技大学
2	G01	测量、测试	清华大学，北京大学，浙江大学，华中科技大学，四川大学
3	H04	电通信技术	清华大学，北京大学，东南大学，电子科技大学，四川大学
4	G06	计算机设备	清华大学，北京大学，华中科技大学，北京航空航天大学，浙江大学
5	A61	医学、卫生学	清华大学，四川大学，北京大学，上海交通大学，浙江大学

②有些专利可能涉及多个 IPC 领域，所以按照所涉 IPC 技术分类统计的合计专利数可能大于实际专利数。

清华大学在五个技术领域均排第一，北京大学除医学卫生学位居第三，其他都排名第二，充分说明清华大学和北京大学的科技创新实力处于遥遥领先的地位，且紧跟世界科技创新的步伐。

3.5 德文特手工代码共现分析

德温特手工代码（Derwent Manual Codes）由标引人员分配给专利，用于表示专利的具体技术创新点及其应用的专有代码。一般来讲每

个专利至少对应一个德文特代码（以下简称DMC），涉及多个技术领域的专利拥有多个手工代码，它们能够反映出专利的核心内容和主题^[21]。

在6747件国际专利中，仅448件专利未被分配DMC，对整体影响较小，现分析具有德温特手工代码的6299件专利^③。经统计，高校国际专利中包含的DMC共有174个类别，前十位的DMC如表6所示。

表6 高校国际专利德文特手工代码数

编号	德温特手工代码	代码含义	专利数量
1	T01	digital computers（电子计算机）	1154
2	L03	electro-(in)organic（有无机电）	1005
3	A12	polymer applications（聚合物中的应用）	996
4	S03	scientific instrumentation（科学仪器）	674
5	D05	fermentation industry（发酵工业）	621
6	B04	natural products (or genetically engineered), polymers（天然产物（或基因工程），聚合物）	603
7	U11	semiconductor materials and processing（半导体材料与工艺）	517
8	B14	pharmaceutical activities（医药活动）	464
9	L04	semiconductors [general]（半导体[通用]）	464
10	U12	discrete devices（分立器件）	464

由表6可知，DMC与IPC分类大体一致，相对来讲，DMC分类技术更加具体。为进一步分析处于核心位置和中介位置的专利，运用VOSviewer对DMC进行共现分析。共现分析是科学计量学中一种重要的研究方法，可以揭示科学技术发展态势，分析技术领域或技术之间的相互关系。^[22]

相对于其他可视化图谱分析软件（如Pajek、Netdraw等）而言，VOSviewer有独特的去除重叠标签和显示层级技术的功能，对大样本数据进行可视化显示时，可以突出最重要的节点及其标签，达到图形优化的效果^[23]。使用标签模式和密度模式绘制图谱（为了清晰地呈现技术关系，将共现阈值定为30）如图3所示。

③由于专利的手工代码可能不止一个，所以手工代码数量相加的总和和有可能出现大于专利数量的情况。

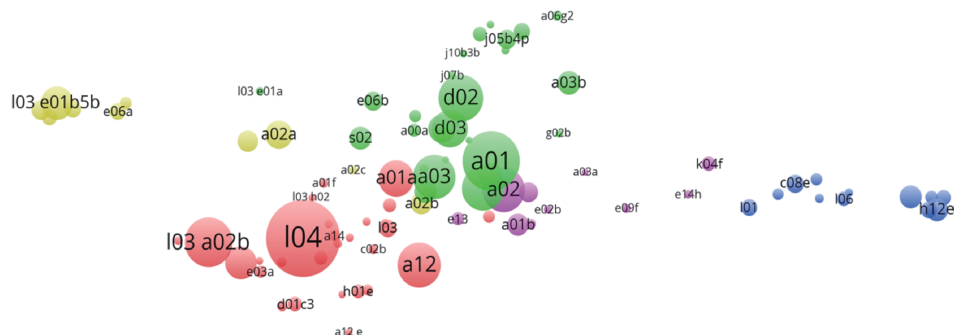


图3 手工代码共现分析标签图谱

图3中每个节点的标签对应一个圆环，标签和圆环的大小均由其权重决定，圆环呈现的不同颜色代表不同的聚类。网络中主要有红色、绿色、紫色、蓝色、黄色五大聚类，相对应地，L04-semiconductors（半导体）、A01-monomers condensants（单体，condensants）、A02-polymerisation controllers（聚合控制）、E01-steroid（类固醇）、D05-H12A-wild-type coding se-

quences（野生型编码序列）分别是这些聚类中最突出的节点，即共现强度最大，与其他技术类别联系最紧密的关键技术类别；该技术类别容易与其他技术类别结合而形成专利，投入实际应用。共现强度低的技术类别则一部分专业性很强，不易与其他技术共同应用；另一部分则处于开发的初始阶段，今后会出现更多的技术联系。

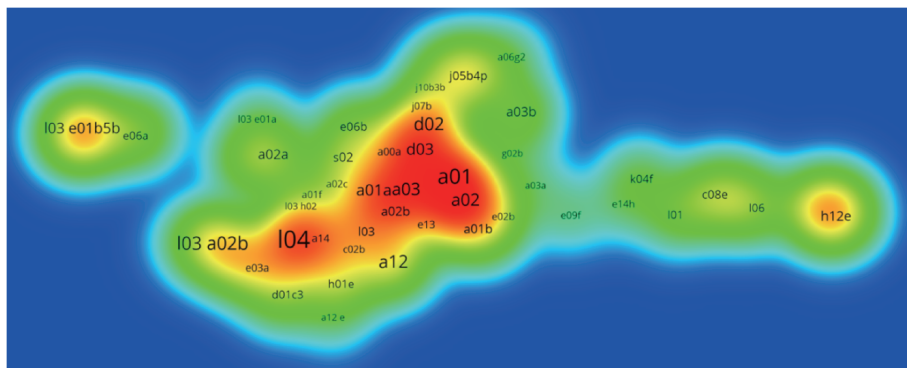


图4 手工代码共现分析密度图谱

图4是技术聚类密度图谱，每个节点根据密度不同有不同的颜色，颜色越接近红色、标识字体越大，表示其权重越大；相反，其权重越小，则颜色越接近于蓝色。图4可以清晰地看到共性技术各聚类的密度概貌。L04-semiconductors（半导体）、A01-monomers condensants（单

体，condensants）、A02-polymerisation controllers（聚合控制）、d02-processing meat, poultry, fish（加工肉类、家禽、鱼类）、d03-foodstuffs and treatment（食品和治疗）等是图谱中颜色最深、密度最大的部分，又是共现强度较大的关键技术。

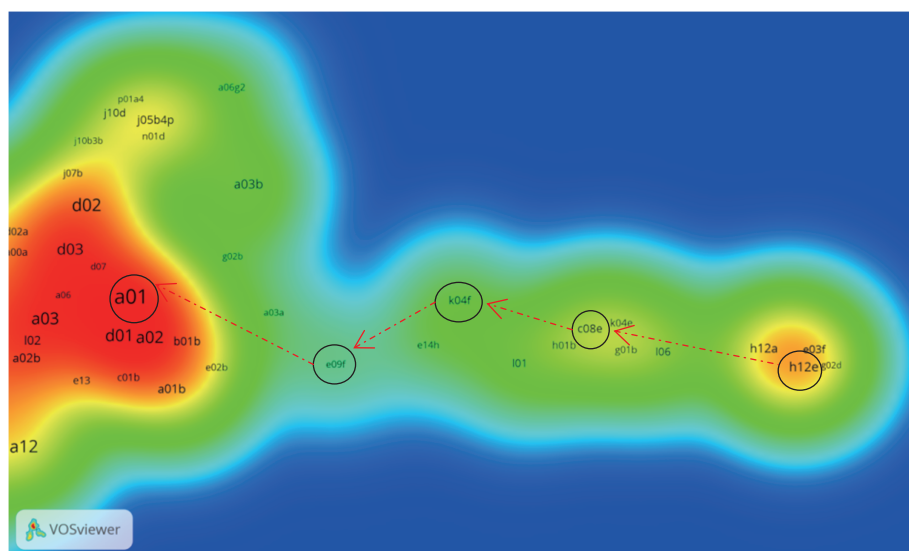


图5 局部放大图

在黄色、绿色和蓝色的部分，可以清晰地看到技术与技术之间是如何产生联系，并过渡到其他关键技术的。图5是图4放大后的局部，可以看出在黄色的部分，从D05-h12e-vectors(带菌者)开始，由B11-c08e-biological procedures for testing(生物检验程序)，K04f-explosives manufacture/treatment(炸药制造，处理)，S03-e09f-immunoassay techniques and biological indicators(免疫分析技术与生物学指标)逐渐过渡到A01-monomers, condensants(单体，Condensants)^[23]。这种技术过渡体现了技术之间的关联，并为学科的合作提供参考。

3.6 高校国际专利校企合作分析

与发达国家相比，我国科研在推动产业发展方面较弱，高校专利呈现出投资大、成果多而转化率低、效率低的现象。我国专利转化率低于5%，远远落后于美国和日本70%的专利转化率^[24]。2015年中国专利调查数据报告指出

“积极与相关企业接洽，根据企业委托从事专题研究，合作生产产品”是高校的主要专利研发模式，产学研是创新驱动发展的有效途径，校企合作是专利转化和实施的主要途径。分析校企合作专利有利于高校了解符合市场需求的高新技术，完善产学研体系，促进高校技术创新与专利的转化。

一般合作专利的专利权人都是高校和企业或研究院联合命名，很多研究院隶属于高校，故主要分析校企合作。企业带有CO、CO LTD、CORP等标志^[25]，在6747件国际专利中，筛选出3120条校企合作专利，排名前十的高校如表7所示。

统计发现，哈尔滨工业大学，哈尔滨工程大学 and 北京理工大学3所高校的国际专利未参与企业合作，其他27所高校均有与企业合作的国际专利。表7可知，清华大学的校企合作率显著高于其他大学，其他高校的合作专利数量普遍较少，合作率较低。

列的进程。

4 结论

我国高校在国际专利申请方面总体表现不够积极,申请数量较少,各高校间分布极不均衡,清华大学申请数量最多,但仍与国内优秀企业及世界一流大学存在较大差距。近年来,由于经济快速发展和科技全球化,申请量呈现快速增长趋势,表明我国高校开始有在国际范围内寻求知识产权保护的意识。我国高校国际专利核心技术与世界发展趋势大体一致,集中在基本电气元件,测量、测试,电通信技术,计算机设备,医学、卫生学,但仍未跻身世界一流技术领域前列。申请地域分布广泛,遍布全球31个国家(城市)和组织,但分布数量极不均衡,集中在世界知识产权组织、美国、日本和欧洲专利局。高校国际专利技术中半导体、单体 condensants、聚合控制、类固醇、野生型编码序列技术共现强度最大,是与其他技术类别联系最为紧密的关键技术类别。我国高校国际专利校企合作率较低,清华大学的合作最强,位于合作网络的核心,其中清华大学和鸿海集团合作关系最紧密。北京大学,浙江大学等也是重要的企业合作对象,有许多高校未申请与企业合作的专利,整体来讲,高校的专利转化情况不乐观。

鉴于此,为高校发展国际专利提供以下几条对策建议:

①加大研发投入,加大对国际专利的专项支持。政府应加大对高校的科研经费投入促进

科技成果的产出;国际专利申请和维持的费用较高,政府应联合高校设置国际专利专项基金,帮助高校解决国际专利申请和维持费用,并优化奖励政策,对国际专利申请的高校和发明人给予相应奖励,刺激高校的国际专利申请。

②优化高校考核评价指标。把国际专利申请和转化纳入对高校的考核评价体系,建立合理的职称评定、岗位管理、考核评价和工资奖励制度。

③建设专利信息平台。建立从发明披露到跟踪、产业化全过程并解决产学研结合问题的专利信息平台,构建沟通校、企、政、中介的桥梁,鼓励高校根据专业特点及行业技术发展需要,聘用企业科技人员兼职从事教学和科研活动,进而促进企业与高校的科技交流活动。

④加紧引进和培养知识产权管理专业人才。高素质、专业化的知识产权管理人才能够提供专利增值服务、提高专利的质量、扩大专利的商业价值,是高校知识产权管理的关键。建议设置知识产权管理的领军人才和各类高层次的培养和选拔机制,加强知识产权管理人才引进力度。

⑤健全专利的收益分配政策。让高校发明人在专利转化过程中获得应有的收益,借鉴美国“拜杜法案”的收益分配制度,以法律的形式解决知识产权的归属问题和收益分配问题,为促进高校科技成果转化提供强大的内在动力。

⑥推进科研设施和仪器设备开放共享。鼓励高校与企业、研发机构联合建立技术创新联盟,共同开展研究开发、成果应用与推广。支持高校和政府、企业共建实验室和大型仪器设备共享平台,加快推进高校科研设施与仪器在保障本校教学科研基本需求的前提下向其他高

校、科研院所、企业、社会研发组织等社会用户开放共享,为科技成果转移转化提供服务支撑。

参考文献

- [1] Hu A G Z, Peng Z, Zhao L. China As Number One? Evidence from China's most recent patenting surge[J]. Journal of Development Economics, 2016, 124:107-119.
- [2] 世界知识产权组织. World Intellectual Property Indicators - 2016[EB/OL]. [2017-05-15]. <http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4138>.
- [3] 中华人民共和国国家统计局. 创业创新蓬勃兴起, 新兴产业茁壮成长[EB/OL]. [2017-05-26]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/sjjd/201706/t20170626_1506952.html.
- [4] 国家知识产权局. 专利业务工作及综合管理统计月报2017年5月[EB/OL]. [2017-07-17]. <http://www.sipo.gov.cn/>.
- [5] 中国专利网. 我国高校2016年提交专利申请超过18万件, 授权超过12万件[EB/OL]. [2017-07-17]. <http://www.cnpatent.com/article.asp?id=214>.
- [6] 杨晓刚, 王世锋. 高校知识产权保护与管理的问题及对策[J]. 浙江理工大学学报, 2012, 29(6):888-892.
- [7] 施婉君. 高校国际专利PCT申请发展态势[J]. 研究与发展管理, 2013, 25(1):82-87.
- [8] 顾志恒, 何先美, GUZhiheng,等. 中国高校国际专利申请现状分析及其对策[J]. 科技管理研究, 2013(7):71-76.
- [9] 顾志恒, 何先美. 中国高校国际专利申请问题与对策[J]. 科技管理研究, 2013(7):71-76.
- [10] 张云, 华薇娜, 袁顺波,等. 1985-2015年间C9高校专利研发总况的调研与分析[J]. 嘉兴学院学报, 2017, 29(4):133-141.
- [11] 李红, 朱玉奴, 缪家鼎. 基于专利情报分析和对比的高校技术创新评价研究——以浙江大学为例[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(5):100-104.
- [12] 傅俊英, 佟贺丰. 中国PCT专利申请的发展现状[J]. 科技管理研究, 2016, 36(13):32-36.
- [13] 王涛, 刘化然, 李志鹏,等. 基于德温特数据库的专利分析方法[J]. 吉林工程技术师范学院学报, 2014, 30(10):78-79.
- [14] Fisch C O, Hassel T M, Sander P G, et al. University patenting: a comparison of 300 leading universities worldwide[J]. Journal of Technology Transfer, 2015, 40(2):318-345.
- [15] 张维霖. 从专利法修改看中国知识产权制度的发展[J]. 法制与经济, 2014(18).
- [16] 林清源, 李靓. 浅谈专利法历次修改中专利制度各方主体的变革与发展[J]. 中国发明与专利, 2015(8):107-116.
- [17] Leydesdorff L, Kushnir D, Rafols I. Interactive overlay maps for US patent (USPTO) data based on International Patent Classification (IPC) [J]. Scientometrics, 2014, 98(3):1583-1599.
- [18] 张玉蓉, 张玉玲. 基于WIPO专利分析的国际专利申请竞争态势研究[J]. 情报杂志, 2016, 35(3):66-72.
- [19] Kim J, Lee S. Forecasting and identifying multi-technology convergence based on patent data: the case of IT and BT industries in 2020[J]. Scientometrics, 2017, 111(1):47-65.
- [20] Kim G, Bae J. A novel approach to forecast promising technology through patent analysis[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2017, 117:228-237.
- [21] 杜宏巍. 基于德温特数据库的关键共性技术分析[J]. 中国市场, 2016(31):273-273.
- [22] 沈君, 高继平, 滕立. 德温特手工代码共现法:一种实用的专利地图法[J]. 科学学与科学技术管理, 2012, 33(1):12-16.
- [23] 徐申萌, 王贤文. 基于德温特手工代码共现的技术结构网络分析方法[C]. 中国科技政策与管理学术年会. 2011.
- [24] Wang F, Luo H L, Wang J J. Study on the situation and countermeasures for college patent[C]. ShenYang, Advances in Intelligent Systems Research. 2015:1432-1436.
- [25] 温芳芳. 基于专利文献计量的我国校企科研合作现状分析[J]. 情报杂志, 2014(12):71-76.
- [26] 王晗. 专利视角下校企合作创新特征及模式研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.
- [27] 洪伟. 区域校企专利合作创新模式的变化——基于社会网络方法的分析[J]. 科学学研究, 2010, 28(1):40-46.