

Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.pj.2018.12.006

欢迎按以下格式引用:余以胜,孙静蕾.基于 Innography 专利分析的世界“一流学科”竞争力评价[J].重庆大学学报(社会科学版),2019(3):122-133.

Citation Format: YU Yisheng, SUN Jinglei. Evaluation of the competitiveness of the world's first-class disciplines based on Innography patent analysis[J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2019(3):122-133.

基于 Innography 专利分析的世界“一流学科”竞争力评价——以入选电气工程专业“一流学科”的7所高校为例

余以胜,孙静蕾

(华南师范大学 经济与管理学院,广东 广州 5100062)

摘要:高校作为科学研究的主力军,每年都会产生大量的科研成果,专利不仅是高校科研与实践的重要表现,也是对高校创新能力与竞争力进行评价的重要手段。当前国家提出“双一流”高校建设目标,为中国高等教育的发展带来了新的机遇。为此,文章从专利分析的角度,对高校的学科发展进行探究,研究针对同一学科不同高校的专利发展特点,为高校间学科的特色发展、融合发展、合作发展提供理论依据。在研究过程中,文章借助 Innography 专利检索系统,对入选电气工程专业“一流学科”的7所高校进行专利维度的学科竞争力评价,尤其是对近10年的专利文献从专利申请量趋势、专利分布区域、专利热门领域、专利发明人、专利权人等多方面分析各个学校学科建设的特色与不足,并提出相应措施和建议。研究结果显示,总体趋势上专利申请数量经过持续上升后在2014年出现不同程度下降,专利综合竞争力普遍较弱,专利转化速率慢,专利研究角度主要集中在学科主流范围,对当前高新热点研究不突出。横向对比各个学校,发现各学校均能借助本校优势资源申请学科专利,清华大学、浙江大学在学科专利申请方面的竞争力较强。

关键词:“双一流”高校;一流学校;一流学科;专利分析;竞争力评价;学科评价;学科服务;电气工程专业

中图分类号:G40-058.1;G306

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2019)03-0122-12

修回日期:2018-09-28

基金项目:2018年国家社会科学基金项目“基于用户行为动机的 Altmetrics 评价模型构建与实证研究”(18BTQ075);2017年广东省哲学社会科学基金项目“基于 Altmetrics 的学术成果多维信息计量体系、评价模型及实证研究”(GD17CTS01)

作者简介:余以胜(1975—),男,华南师范大学经济与管理学院副教授,博士,主要从事信息管理与科技评价研究,Email: yuyshs@gmail.com。

一、问题提出及研究进展

建设世界“一流高校”和“一流学科”是中国教育的长期发展目标,也是学术界的热门话题和重要研究方向,更是政府教育资源分配的重要风向标。在中国“双一流”高校的建设与发展过程中,高校专利发明数量与质量事实上已经成为衡量高校科研竞争力的重要指标和标志,是学科建设的重要结合点。

专利分析是科技查新的重要途径,也是众多学者研究的热点,但传统的专利研究通常基于某一具体领域、行业开展专利竞争力分析,也有少量研究专注于专利与高校建设的相互融合,旨在提高高校科技竞争力。目前,高校专利研究成果主要分为以下几个方面:(1)高校专利信息服务模式研究^[1-2]。张善杰、陈伟炯(2017)针对高校图书馆专利信息服务内容单一、缺乏系统性等问题进行研究^[1];杨宝杰(2018)在“双一流”高校建设背景下对理工类高校专利有效性进行研究,对不同高校的专利管理政策进行分析,特别是针对 PCT 专利管理模式的不同,提出专利管理政策建议^[3]。(2)通过专利分析研究高校战略定位与科研创新能力^[4-5,11]。专利是高校原始创新能力的具体体现,通过专利分析可以衡量高校科技创新水平,明确创新方向。如:刘长威、刘熙东(2017)等借助 Innography 专利信息分析平台检索并分析了华南农业大学的专利布局情况,提出高校专利提升对策^[4];赵华(2017)以盐城工学院为例,通过专利研究与分析总结该校的科技创新特点及未来发展方向^[6]。(3)高校专利产学研合作情况分析。随着市场经济体制与信息共享平台的完善,高校、企业、科研机构间的互补性日益凸显,专利合作成为产学研合作的重点课题^[7]。如:刘阳、杜艳艳(2015)以我国 36 所农业高校为研究对象,运用社会网络分析方法和专利分析法,分析各高校与高校、科研院所、企业合作关系的变化,识别核心高校^[8];李彬彬(2018)针对南京工业大学的具体情况运用社会网络分析方法构建了产学研协同创新合作网络,并对专利合作的演化趋势、合作网络特征、技术领域和发明人团队等特征进行了分析,从专利的角度探讨高校协同创新的发展方向^[9]。(4)通过专利视角进行高校学科建设研究^[10-15]。尤其是随着“一流高校”与“一流学科”建设逐步推进,从专利角度进行学科评析、学科竞争力评价的研究逐渐增多。如:付秀颖(2013)等人利用社会网络分析与 UCINET 分析了山东理工大学的专利分布情况,藉此研究学科交叉情况,对高校学科群建设具有重要意义^[10];李鹏、李海涛(2017)以武汉大学合校以来职务专利申请、授权、有效专利等方面的数据统计分析为例,探讨专利信息在高校学科服务中发挥的作用^[11];尹小红、陶荣湘(2018)借助 Innojoy 专利检索工具,对广东技术师范学院近 10 年的专利数据进行分析,为制定和完善学科服务政策提供了决策参考^[12]。

显然,专利分析能为高校提升科研创新力、学科竞争力提供针对性的建议,但当前大部分文献的研究对象主要集中于某一高校或某一领域,对同一学科各个高校之间进行横向分析与比较的文献数量较少,高校间无法获取从专利角度针对同一学科竞争力的发展评价,不利于高校学科的特色发展与科研合作。在此背景之下,笔者利用 Innography 专利信息检索分析工具,对教育部公布的 7 所入选“一流学科——电气工程”的高校(清华大学、华北电力大学、河北工业大学、浙江大学、华中科技大学、重庆大学、西安交通大学)在电气工程学科专业领域内的专利布局情况,从专利的角度进行“一流学科”内的科研竞争力评价,进而明确学科发展的前沿热点,找准“一流学科”高校建设的精准定位。

二、专利分析工具与检索方法

(一) 专利分析工具

Innography 软件是 Dialog 公司推出的专利信息检索与分析平台,可以查询和获取欧洲专利局(EPO)、世界知识产权组织(WIPO),以及美、德、英、法、日本、中国等超过 90 多个国家或地区的专利数据,此外还可以进行诉讼检索、商标检索、非专利文献检索,具有强大的专利索引功能。在本研究中,为了保障数据的准确性、全面性,还将结合中国知识产权局专利信息检索系统进行分析。

(二) 检索方法

本研究分析的学科领域为“电气工程”,教育部将电气工程一级学科下划分了电机与电器、电力系统及其自动化、高电压与绝缘技术、电力电子与电力传动、电工理论与新技术五个二级学科,主要研究领域分布在电机电器理论、设计及其控制系统,电磁问题,电子、电路、信号,电气控制系统等。在专利 IPC 分类法中按照技术主题设置类目,将全部领域分为 8 个部类,部类下面设大类、小类、大组、小组,专利申请具有综合性,专利类别划分与学科无直接对应关系。通过对学科研究领域的分析,并咨询相关领域的大量专家学者,结合对 IPC 分类法的细分研究,发现“电气工程”学科领域申请的专利主要归于 H 电学部类,部分分散于 G 物理部类,少数散落在 B 作业运输部类(主要与电力传动相关),并以此初步界定检索范围。

设定检索对象为被评为电气工程“一流学科”的 7 所高校,并设定以上高校均为专利权第一所有人,检索时间段限定为 2007 年 1 月 1 日—2017 年 12 月 20 日,综合以上检索条件,编制检索式,并对大量的数据进行人工二次筛选,剔除干扰信息。

三、专利分析

(一) 专利申请量趋势分析

我们将检索到的数据,按照专利优先权年份(priority year)进行统计与分析,得到图 1 所示结果。根据图 1 可以发现,从整体上看,从 2007 年至 2014 年,7 所高校专利申请量稳步上升,同期除清华大学申请量趋势有所下降外,其他院校皆无明显下降趋势,专利申请态势良好。这一方面归功于科研人员专业素养、知识产权保护意识的提升,另一方面得益于国家资金、政策对于高校专利申请的支持与激励,把专利纳入项目申请与验收范畴,作为科研创新的重要指标。2014 年以后,各高校专利申请均出现不同程度的下降,一定程度上与提出《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》的影响相关,在一流高校、一流学科建设中,并未明确提出将专利数量作为重要评价指标,可能致使高校对专利申请重视不足,导致专利数量下降。对各个院校情况比较分析可以发现,清华大学、浙江大学作为老牌科研名校,专利成果总量显著,清华大学在政策文件上对专利申请高度重视,也是其专利数量庞大的重要原因。华中科技大学(4 081 项)、西安交通大学(3 017 项)之间总量差距小,两所院校均建有国家级电气工程类研究实验室,科研实力相对较为雄厚,专利发展具有较大潜力。华北电力大学(2 385 项)主要以电气工程及电力研究领域为学校发展重点方向,专利数量上比重庆大学(2 203 项)虽然没有明显优势,但两者的学科竞争力存在差距,河北工业大学(718 项)专利申请数量较少。

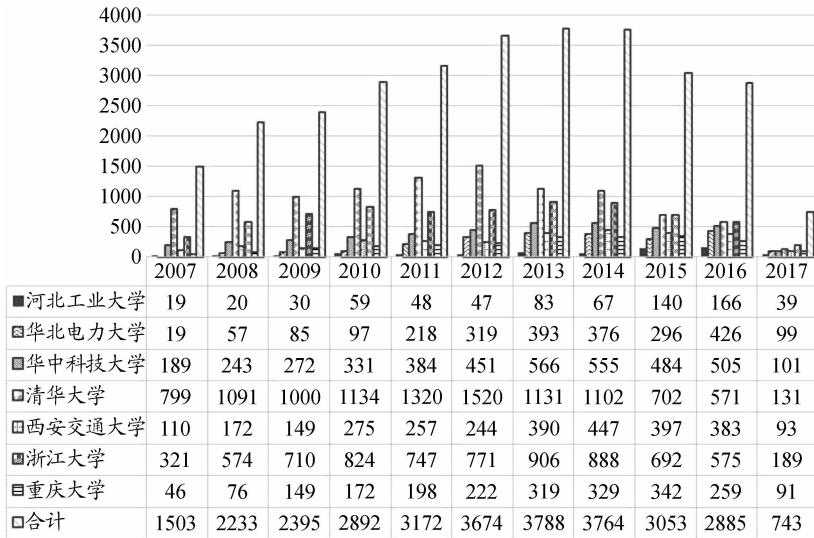


图1 专利申请量统计

(二) 专利区域分布分析

专利具有区域性的特点,专利权是一种有区域范围限制的权利。专利区域主要有 WIPO 专利、EPO 专利、美国专利、中国专利等国家和地区范围内的专利。其中 WIPO 是世界知识产权组织,拥有 187 个成员国,专利保护范围最广泛,EPO 专利作用范围主要是欧洲地区。根据检索数据统计分析得到表 1(整数为专利数量,百分数为校内专利分布占比),主要展示了在专利布局较多的 5 个区域范围内各高校专利绝对数量和占本校专利总量的比例。从各个高校专利区域分布情况来看,清华大学基于专利申请总量优势其专利区域分布广泛,在统计的五个区域范围内都有涉及,美国专利布局在海外专利布局中占有较大比重。华中科技大学、浙江大学、华北电力大学专利布局也延伸到 WIPO、EPO、美国,但数量总体占比较小。而重庆大学的专利主要分布在国内,需要逐步提高海外专利布局能力,提高专利全球竞争力。

表1 专利区域分布图

	河北工业大学	重庆大学	华中科技大学	清华大学	西安交通大学	浙江大学	华北电力大学
WIPO Patents	5 (0.71%)	2 (0.09%)	42 (1.04%)	181 (1.74%)	29 (0.95%)	45 (0.63%)	12 (0.52%)
United States Patents	1 (0.14%)		63 (1.56%)	1392 (13.42%)	25 (0.82%)	47 (0.66%)	2 (0.09%)
South Korea Patents				36 (0.35%)			
EPO Patents			10 (0.25%)	46 (0.44%)		9 (0.13%)	1 (0.04%)
China Patents	697 (99.14%)	2 155 (99.91%)	3 921 (97.15%)	8 721 (84.05%)	3 009 (98.24%)	7 045 (98.57%)	2 303 (99.35%)

(三) 专利热门领域分析

将各个高校专利申请状况按照 IPC 分类法进行统计,并对专利文献进行基于题目和摘要的文本聚类研究分析,可得出当前的专利研究趋势与各高校的研究热点。

1.从整体上对7所高校进行专利分类统计分析与研究领域分析

对7所高校的专利进行整体分析,可得到电气工程学科研究范畴下的IPC统计图(图2)。电气工程作为一级学科,有众多细分的研究领域,专利申请中占比最大的为H02J3/00交流干线或交流配电网络的电路装置。当今中国电网规模已经超越美国,占据世界首位,高电压等级、长距离、大容量的输变电工程是当今电网发展的主流。中国的大电网时代已经到来,交流配电网电路装置^[16]等技术的发展,呼应了当前中国电网高速发展的潮流。H01M4/00电极占比10.9%,H01M4研究领域为用于直接转变化学能为电能的方法或装置,通常包含一些电池组等。电池技术^[17]的飞速发展极大地推动了新能源的发展,新能源已经成为当今社会无法绕过的话题,传统燃料存在很多弊端,极大地影响了社会的发展,新能源汽车等行业的发展也离不开电池技术的支撑^[17]。H04L数据信息传输中的H04L29/00、H04L12/00占比也较大。经过专利文献的文本聚类(图3),发现专利申请中主要的一级技术点有高电压技术、碳纳米管技术、半导体层技术,细分的二级热门技术领域主要涵盖风力发电技术、蓄能技术、光线技术等领域,与当前学科研究热点、社会实际需求相符。

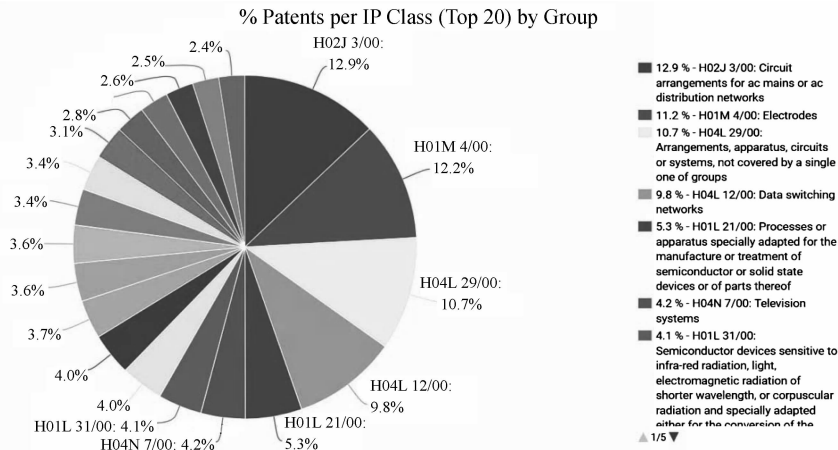


图2 IPC分类整体统计图

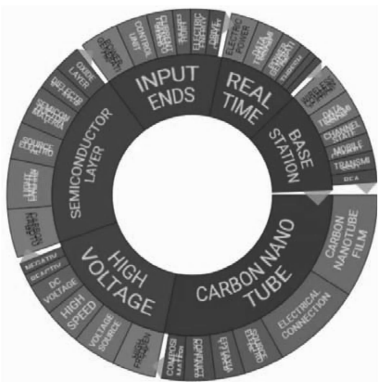


图3 整体研究领域文本聚类图

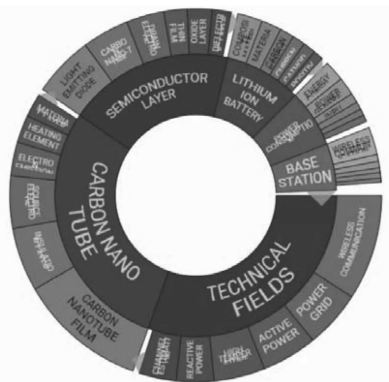


图4 清华大学专利文本聚类图

2.对各个高校进行专利技术领域与学校学科建设分析

清华大学专利文本聚类结果如图4所示,研究领域主要集中在半导体层、碳纳米管、锂电池等领域。专利归属的学科领域相互交叉,涵盖电气工程、电子科学与技术、通信工程物理学等国家一级重点学科。

浙江大学(图5)研究领域主要集中于电能存储、高电压、电网、电力转换等领域,学科交叉较少。

压交直流试验示范工程,提出了分频输电的全新并网方式,率先提出并研究智能化电器。

(四) 专利发明人分析

对发明人进行统计分析得出专利发明人热力图,可以分析出较为活跃的专利发明人,经过分析发现主要有两种趋势,一类是本专业领军人才成为活跃发明者,另一类是活跃发明者是跨专业人才。在检索过程中,因发明人发明数量级不同,无法直接显示全部发明人热力图,限于篇幅,本文仅列举清华大学发明人热力图(图8)、重庆大学发明人热力图(图9),在热力图中,色块面积越大,表示发明专利数越多。

第一,从7所高校专利发明人热力图可以知道,清华大学的高产发明者数量最多,相互合作广泛,数量最高范围级别828—920项。其中较为核心的参与发明者是范守善教授(915项)、姜开利教授(662项)、刘群庆教授(501项)。范教授为清华大学物理系教授,长期从事新型功能材料的制备与物性研究,近10余年的研究方向集中于纳米尺度材料的科学与技术,主要研究方向为碳纳米管的生长机理、可控制合成与应用探索,是碳纳米材料的领军人物。但范教授属于清华大学物理系,在物理学科领域见长。这也从侧面反映出,在电气工程研究领域会与其他学科研究领域产生交叉,主要交叉学科为物理、化学、材料科学、机械制造。华中科技大学金海教授(181项),主要是计算机系统领域的著名学者,研究方向以计算机系统为主,这也与电气工程的研究领域囊括电机及控制系统理论有关,因此出现跨学科领域交叉。浙江大学吴健教授(167项)主要从事计算机系统研究,在传感器网络技术、信息家电嵌入式软件平台、分布式存储计算机网络等领域均有建树,与电气工程应用领域存在交叉。通过研究分析发现,以上均为跨学科性质的活跃发明人。



图8 清华大学发明人热力图



图9 重庆大学发明人热力图

第二,华北电力大学赵诚勇教授(153项)的直流输电研究团队是新能源电力系统国家重点实验室,主要从事先进输电及电磁基础研究,这也是新能源电网研究的重要组成部分。西安交通大学徐

明龙教授(117项)长期从事结构振动主动控制、力学传感与测试技术研究,研制成功多种型号的压电材料高压驱动器,可驱动PZT、PVDF、MFC、压电堆等负载,是西安交通大学电气工程学科领域的活跃发明者。重庆大学涌现出的活跃发明者为王智慧(98项)、唐春森(98项)、戴欣(92项),其中王智慧教授主要研究方向是大功率电力电子变换器及其优化控制技术,唐春森、戴欣主要研究领域为无线电传输,他们都是重庆大学电气工程及其自动化专业的领军人物。河北工业大学的李玲玲教授(53项)是电气工程专业硕士研究生导师,在该校电气工程领域内有较多数量的专利,影响力较强,主要从事人工智能及其应用技术、电器可靠性及其智能设计的研究。

以上活跃发明人均在电气工程学科领域建树颇深。同时,通过对发明人合作情况的分析可以发现,学科活跃发明人之间校内合作密切,在各高校的特色研究领域已形成了核心发明团队。

(五) 专利强度分析

专利强度是衡量专利价值的综合指标,专利强度受专利数量、引用与被引用次数、是否涉案、专利时间跨度、同族专利数量等因素影响,其强度可以综合地反映出该专利的文献价值。借助专利强度可以分析出核心专利数量,分析各个高校专利的竞争力。一般认为,专利强度大于或等于30%的专利称为高强度专利,而把小于30%的专利称为一般强度专利。在对7所院校的专利强度分析(图10)中,我们发现专利强度普遍偏低,专利强度主要集中在0—20,仅有清华大学拥有80—90强度的专利144项、90—100强度的专利62项。在各个学校专利强度分布中,河北工业大学的高强度专利仅占其专利总数的12.82%,与其他学校相比专利质量竞争力最低;华中科技大学、浙江大学、重庆大学也应该积极发挥其高强度专利的竞争优势,发挥其70—80强度范围专利的带动作用,向更高强度专利发展。重庆大学与华北电力大学专利数量相近,但除在20—30、50—60、60—70强度段重庆大学校内专利分布比例(表2)略低于华北电力大学外,在其他强度段均高于华北电力大学,综合来看,重庆大学专利强度高于华北电力大学。所以,高校不仅仅要注意专利申请数量,更要注重提高专利的质量,主动探索前沿核心技术。

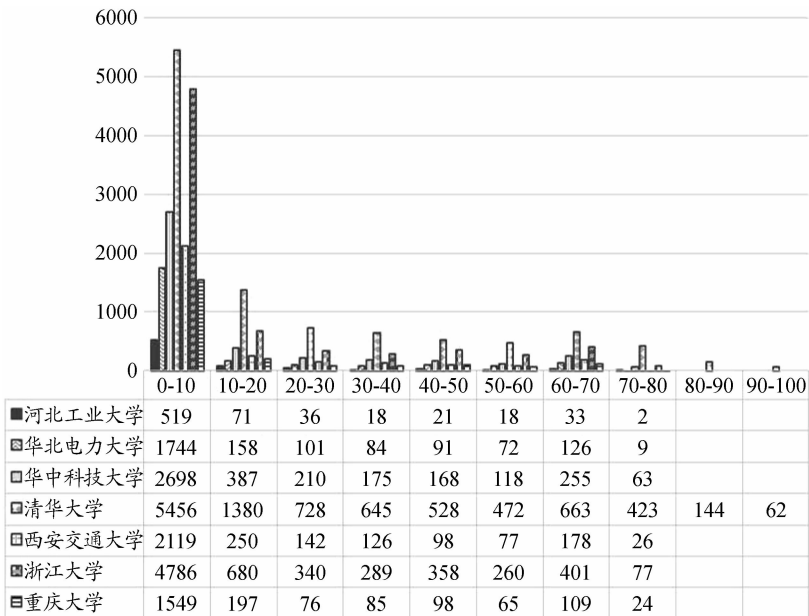


图10 专利强度分布图

表2 校内专利强度分布比例

学校 \ 强度	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
河北工业大学	72.28%	9.89%	5.01%	2.51%	2.92%	2.51%	4.60%	0.28%		
华北电力大学	73.12%	6.26%	4.23%	3.52%	3.82%	3.02%	5.28%	0.38%		
华中科技大学	66.22%	9.50%	5.51%	4.30%	4.12%	2.90%	6.26%	1.55%		
清华大学	51.96%	13.14%	6.93%	6.14%	5.03%	4.49%	6.31%	4.03%	1.37%	0.59%
西安交通大学	70.26%	8.29%	4.71%	4.18%	3.25%	2.55%	5.90%	0.86%		
浙江大学	66.56%	9.46%	4.73%	4.02%	4.98%	3.62%	5.58%	1.07%		
重庆大学	70.31%	8.94%	3.45%	3.86%	4.45%	2.95%	4.95%	1.09%		

(六) 专利权人分析

专利权人气泡图可以通过对专利所有人专利持有情况的分析,得出专利权人在该领域内所扮演的角色,分析其技术未来发展的定位。专利权人分析只能从一定角度分析专利持有人在该领域的技术——经济转化的定位,并不能完全代表专利人的综合竞争力。专利权人气泡图纵轴表示专利权人专利转化带来的经济效益,横轴表示专利权人的专利技术实力,不同颜色气泡表示不同的专利权人,气泡大小表示专利数量,分析结果如图 11 所示。

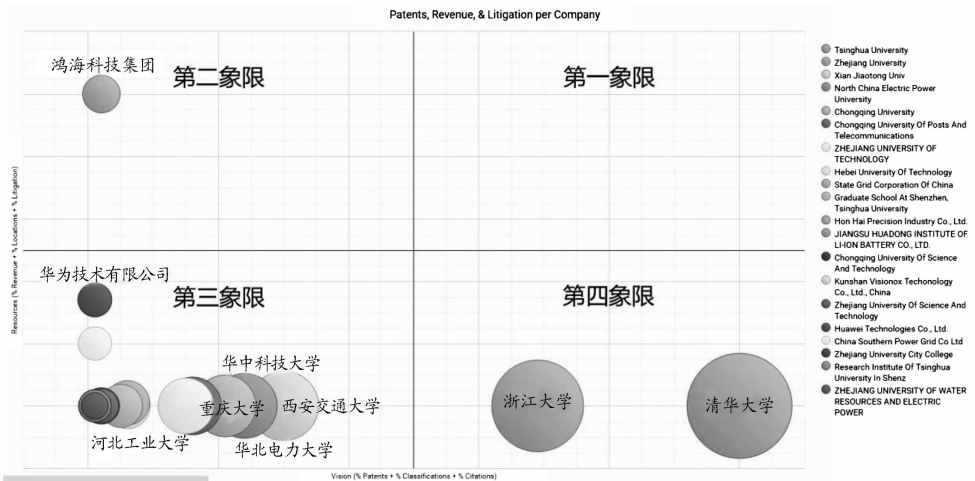


图 11 专利权人气泡图

清华大学和浙江大学位于第四象限,该象限内的权利人技术实力雄厚,但转化出的经济效益较弱,未来可以加强专利技术的应用、转化,是专利技术的潜在销售方。其中,清华大学的专利数量与技术能力均高于浙江大学,浙江大学还需提高自身专利研发能力。其他 5 所高校(华北电力大学、重庆大学、河北工业大学、西安交通大学、华中科技大学)位于第三象限,说明技术能力相对较弱且经济效益较差,属于电气工程学科研究下专利领域的加入者和效仿者,在专利研发方向和专利研发

实力上话语权弱,应该加强实用性专利的研发,以求在专利研发能力与经济效益两方面均得到提升。鸿海科技集团是电子代工领域企业,虽然不是本文的主要研究对象,但因其与相关高校的专利合作情况也体现在图 11 的专利权人气泡图中,位于第二象限,该公司本身的技术优势并不突出,但因具有完善的资金链支持,从事的产业与电气工程类专利申请与转化关系密切,是专利技术的潜在购买方,同时也是电气工程领域专利技术发明的积极参与者。这一现象启发我们,高校可以与企业加强合作,将高校的科研能力与企业的社会需求、经济支持相结合,促进校企双方共赢。第一象限并没有相对应的机构,表明研究对象并没有在该领域内担当专利领导者的角色,这也从侧面说明,虽然 7 所院校被评为国内“电气工程”一流学科,但在专利方面仍没有绝对的竞争优势。

四、总结与建议

通过对 7 所高校“电气工程”学科领域内专利情况的研究分析,基本了解了各个院校作为一流学科院校的学科专利竞争力情况。研究发现,电气工程“一流学科”高校皆具有专利申请、知识产权保护的意识,且各高校特色学科研究领域与专利转化密切,国家、地方、院校投入的资源得到充分利用。通过对电气工程“一流学科”高校间的专利对比分析发现,高校专利建设仍然存在一些需要重视并解决的问题。

(一) 专利数量有待提升

2014 年后,7 所高校专利数量呈下降趋势,无法维持前期积累的专利优势。从 2011 年开始,国家知识产权局先后在广东、天津、湖北等多地设立专利审查协作中心,专利审核效率大大提高,为专利申请提供了良好的便利条件。但部分高校并没有充分借助国家专利申请的便利条件,加之受国家基金支持、专利保护状况、专利申请人科研热情等多方面因素的影响^[18-20],反而出现了专利申请数量下滑的趋势。2017 年国家知识产权局印发《“十三五”国家知识产权保护和运用规划重点任务分工方案》,为专利等知识产权保护作好了政策铺垫。作为社会科研主力军之一,各高校可以借助一流高校、一流学科建设的热潮,把专利尤其是发明专利纳入到职称或绩效考核评价体系中,调动师生、校企的科研热情,积极申请一批高质量专利,为后续专利发展打好基础。

(二) 专利综合竞争力较弱

专利分析反映出的问题有二个方面,一方面高强度专利占比少,研究领域的核心专利缺乏;另一方面高校整体科研能力薄弱,有能力作为技术输出方的成员占比较少,没有有效转化为经济效益,没有杰出的行业领导者。显然,高强度专利占比少必然会导致专利竞争力弱,无法实现专利技术输出,这也造成了恶性循环,使专利研发及申请热情受挫。因此,提高专利的综合竞争力,还需要立足于本校的学科优势、特色资源,在高校的支持政策下实现资源的综合利用。实践中,可以建立专业化的机构,打造专职化的队伍,借助行业、协会、技术市场等平台优势实现专利技术的输出与竞争力的强化^[21]。

(三) 专利研究方向需紧跟学科发展方向^[22-24]

目前,虽然各高校专利都体现了其院校“电气工程”学科的发展特色与优势,但还应注意学科建设、发展的最新态势和未来发展方向,注意与国际社会的科研热点相接轨,实现国内外科研专利的合作与交流。注重对电器工程领域内研究热点专利分析的解读,透过专利分析了解国内外的技术进展^[25],加速补齐短板,实现科技创新。同时结合当前电气工程领域的发展热点,加紧对电磁领

域^[25]、智能电器^[26]、超导体领域^[27]、新能源发电技术^[28]等领域的研究,并进行学科研究与专利研究的实时转化,解决社会实际需求,减少同质化重复研究。

第一批“双一流”评比已经结束,但世界一流高校、一流学科建设不应该是完成时,需要高校持续发力,强化一流高校、一流学科建设成果。在评比中虽然没有将专利明确作为重要评价指标,但专利作为一种标准化的科研成果,具有一定的经济效益价值,也是科研竞争力的重要体现,各高校特别需要引起重视,并以“双一流”高校建设为契机,加大高校专利持续建设力度,提高专利转化,为学科竞争增加优势,全面提升一流学科的综合竞争力。

参考文献:

- [1]张善杰,陈伟炯,陆亦恺,等.产业技术创新需求下高校图书馆专利信息服务策略[J].图书情报工作,2017(21):64-70.
- [2]武茹,黄继东.我国高校图书馆专利信息服务面临的机遇与挑战研究[J].图书馆建设,2017(11):61-66.
- [3]杨宝杰.不同高校之间 PCT 专利管理模式分析[J].中国科技信息,2018(21):23-25.
- [4]刘长威,刘熙东,刘洋.专利信息分析在高校专利工作中的应用探讨——以华南农业大学为例[J].科技管理研究,2017(13):111-115.
- [5]杨红梅,隋俊宇,王正为.基于 Innography 平台的高校专利情报分析研究[J].北方工业大学学报,2017(2):103-109.
- [6]赵华.基于 Innojoy 的专利成果分析及科技创新能力研究——以盐城工学院为例[J].中国发明与专利,2017(11):63-66.
- [7]周道洋.专利合作网络结构特征与知识基础关系的实证研究[D].太原:山西大学,2016.
- [8]刘阳,杜艳艳.我国农业高校专利合作网络演化研究[J].情报杂志,2015(7):110-116.
- [9]李杉杉.协同创新环境下基于专利数据的高校知识产权合作研究[J].农业图书情报学刊,2018(6):78-83.
- [10]付秀颖,孙绍慧,吴红,等.专利视角下高校学科交叉研究[J].情报杂志,2013(10):62-66.
- [11]李鹏,江海涛.专利信息分析助力学科服务——以武汉大学为例[J].河南图书馆学刊,2017(1):97-98.
- [12]尹小红,陶荣湘.依托 innojoy 专利分析助力学科服务——以广东技术师范学院为例[J].广东交通职业技术学院学报,2018(3):124-128.
- [13]张宇鹏.广东理工科大学建设高校专利布局与学科竞争力分析[J].广东交通职业技术学院学报,2017(3):124-128.
- [14]刘宇,方曙,杨志萍,等.面向专利信息精准需求的课题组嵌入式学科服务模式构建与实践[J].图书情报工作,2017(9):42-52.
- [15]曹艳.基于 Innography 系统的高校专利分析实证研究[J].图书馆工作与研究,2014(10):61-64.
- [16]高文杰,张丹.我国输配电和储能领域专利分析及申请策略[J].供用电,2016(7):70-73.
- [17]张军,戴炜轶,马廷灿.基于专利分析的钠硫电池发展态势研究[J].现代情报,2016(9):142-150.
- [18]金梦.辽宁省高校专利技术转化法律问题研究[D].沈阳:沈阳工业大学,2017.
- [19]桂还官尚.近十年我国高校专利产出数量的空间差异性分析[D].兰州:西北师范大学,2017.
- [20]高升阳.中国高校专利产出能力及综合质量分析[D].天津:天津大学,2017.
- [21]孙传良,孙立冰.新形势下高校专利转化路径研究[J].开封教育学院学报,2018(8):136-137.
- [22]李洋.电气工程及其自动化的发展趋势分析[J].山东工业技术,2016(17):84.
- [23]张桂昌.探究当前智能化技术在电气工程自动化控制中的运用[J].通讯世界,2015(19):247-248.
- [24]张嘉辉,李军.浅谈电气自动化在电气工程中的融合运用[J].黑龙江科技信息,2013(30):79.
- [25]张鸣宇,刘源,周鹏,等.从专利看美国电磁发射技术发展[J].飞航导弹,2017(9):36-40.

- [26]张昕.智能家居技术专利分析[J].南方农机,2018(7):42-43.
- [27]侯婧.国内外超导技术研究及应用专利分析[J].新材料产业,2017(7):13-18.
- [28]程凡.基于专利分析的新能源汽车电池发展研究[D].武汉:华中师范大学,2017.

Evaluation of the competitiveness of the world's first-class disciplines based on Innography patent analysis: Taking seven universities with “first-class discipline” of electrical engineering as examples

YU Yisheng, SUN Jinglei

(School of Economics and Management, South China Normal University, Guangzhou 5100062, P. R. China)

Abstract: As the main force of scientific research, universities produce a large number of scientific research achievements every year. Patents are not only an important manifestation of scientific research and practice in universities, but also an important means of evaluation of innovation ability and competitiveness of universities. At present, China has put forward the goal of “double first-class” university construction, which brings new opportunities for the development of higher education in China. Therefore, from the perspective of patent analysis, this paper explores the development of university disciplines, studies the characteristics of patent development of different universities in the same discipline, and provides theoretical basis for the characteristic, integration and cooperative development of disciplines. In the process of research, the paper evaluates the discipline competitiveness of the seven universities with “first-class discipline” of electrical engineering by Innography patent retrieval system. Especially, it analyses the characteristic and deficiency of discipline construction of each university from the aspects of patent application volume trend, patent distribution area, patent hot areas, inventors, and patent holders and so on, and puts forward corresponding measures and suggestions. The results show that the number of patent applications declines in different degrees in 2014 after a continuous rise in the overall trend. The overall patent competitiveness is generally weak, the rate of patent transformation is low and the perspective of patent research is mainly concentrated in the mainstream of disciplines, while the research on current high-tech hot spots is not prominent. Horizontal comparison shows that all schools can apply for discipline patents by virtue of their advantageous resources. Tsinghua University and Zhejiang University have stronger competitiveness in application for discipline patents.

Key words: double first-class universities; first-class universities; first-class disciplines; patent analysis; competitiveness evaluation; discipline evaluation; discipline service; electrical engineering

(责任编辑 彭建国)