

# 专利贸易与专利价值

熊凯军<sup>1</sup>, 龚炯<sup>2</sup>, 曹小勇<sup>2</sup>

(1. 海南大学 经济学院, 海南海口 570228;

2. 对外经济贸易大学 国际经济贸易学院, 北京 100029)

**摘要:** 基于企业专利被引用数据, 本文经验分析齐普夫定律在专利市场价值分布的适用性, 评估传统自上而下法测算专利许可费的弊端, 并探讨了国际贸易背景下的专利授权费用分配问题。研究发现: 传统的齐普夫定律在中国专利市场价值分布适用性存在一定局限性, 采用二次项改进后的齐普夫函数适用于专利市场价值分布; 传统自上而下法须考虑到标准必要专利市场价值, 重新评估专利的贡献; 全球专利贸易授权费用分配问题, 也应以专利市场价值评估专利的贡献来改进自上而下法, 为解决专利授权费用纠纷和全球专利费率的司法管辖权提供新视角。

**关键词:** 专利市场价值; 齐普夫定律; 自上而下法; 标准必要专利; 专利贸易  
[中图分类号] F273; F752 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034(2022)06-0105-16

## 引言

随着贸易、经济全球化和技术变革加速推进, 专利标准化与标准国际化趋势显著, 标准必要专利 (Standard-Essential Patents, SEP) 应运而生。为了消除国际专利贸易市场障碍, 维护专利市场公平竞争环境, 保护社会公众与标准必要专利实施者利益, IEEE (电气和电子工程师协会)、ITU (国际电信联盟) 等国际标准化组织机构, 对标准必要专利做出 FRAND 规定<sup>①</sup>, 即“公平、合理、无歧视”原则 (罗娇, 2015)。设立 FRAND 原则虽然可以在一定程度上实现标准必要专利双方经营者利益分配的平衡, 但在具体实施过程中仍然会出现专利劫持、反向专利劫持等违反 FRAND 原则的行为。这也导致了近年来国际专利贸易背景下的标准必要专利

[收稿日期] 2022-01-07

[基金项目] 国家自然科学基金项目“参与约束、转售与最优拍卖设计”(NSFC72273023), 国家自然科学基金项目“外部冲击与宏观经济政策选择——基于开放经济的视角”(NSFC72273030), 对外经济贸易大学中央高校基本科研业务专项资金资助 (QHZX04)

[作者简介] 熊凯军 (1994—), 男, 江西宜春人, 海南大学经济学院讲师, 博士, 研究方向: 创新、国际贸易等; 龚炯 (1967—), 男, 上海人, 对外经济贸易大学国际经济贸易学院教授、博士生导师, 博士, 研究方向: 产业组织, 金融, 反垄断、规制、竞争政策, 国际贸易; (通讯作者) 曹小勇 (1979—), 男, 北京人, 对外经济贸易大学国际经济贸易学院教授、博士生导师, 博士, 研究方向: 产业经济学、微观经济理论, 中国经济

<sup>①</sup>FRAND 规定是指标准必要专利持有者在许可标准实施者使用标准必要专利时, 应当遵循“公平、合理与非歧视”(Fair, Reasonable and Nondiscriminatory, FRAND) 的专利许可原则。

诉讼纠纷案件频发,且这类案件大多数集中于通信行业,具有标的金额大、社会关注度高等特征。就中国专利贸易市场而言,中国已经是全球最大电子信息、零件生产和出口国,却在与欧美等国进行通信技术贸易往来时,需要支付给发达国家高昂的专利使用费。根据2017年国家知识产权局公布数据显示,中国对外支付知识产权使用费高达286亿美元,逆差超过200亿美元,且很大一部分支付给美国高科技企业。2018年中国对外知识产权付费高达358亿美元,2019年达到372亿美元,呈现出逐年上升的趋势。此外,中国虽然已经成为全球第二大经济体,但在世界标准必要专利许可话语权方面仍然较弱,从近年来中国通信业界的华为和中兴连续遭受其他国家标准必要专利法律纠纷可见一斑。

当前,欧美国家借助技术先发优势制定世界标准必要专利规则,其度量标准饱受争议。例如,常见确定专利许可费的自上而下法(Top-Down Method)在确定标准必要专利池数目时,便存在较为严格的假设条件:在确定专利权人持有专利数量在标准中所占比例时,实际上是假定标准中所有必要专利是同等价值,再计算权利人持有的标准必要专利数量占标准中包含所有标准必要专利总量的比例,进而确定标准必要专利权利人收取的专利许可费。不过,对于现有的标准必要专利认定,在全球市场并没有统一且通行的做法,而仅是在专利申请、批准当地国家进行确认。此外,国际上负责制定通信标准的组织机构,往往会采纳组织中各会员提交的技术提案来制定标准。标准化组织会员在提交提案的同时,也会将提案相关技术进行专利申请,并将所拥有的标准必要专利声明提交至欧洲电信标准化协会(ETSI)等国际组织。但这类国际组织并不会去判定所提交专利是否为市场真正不可或缺的必要专利。特别是,2017年TCL诉爱立信违反FRAND原则案的《调查事实和法律结论备忘录》提出,国际上参与制定通信标准组织的会员公司,为了增强自身专利组合的实力,经常过度声明所拥有的标准必要专利数量。这就出现了声明专利数量不能真正反映其专利实力的问题。如果专利权利人存在过度声明自己所拥有的标准必要专利行为,而专利真正市场价值却由于专利类型、使用年限等因素造成专利市场价值存在巨大差异,则这均表明仅以权利人所声明的标准必要专利数量无法反映其专利实力。

所以,如何研究专利的市场价值及其分布特征,不仅可以有效地反映出权利人申报的专利质量,也能揭示采用权利人标准必要专利数量占有标准必要专利数量比率的传统自上而下法所存在的弊端。

专利市场价值,是指专利预期可以给其所有者或使用者带来的利益在现实市场条件下的表现。多数研究发现,专利市场价值是存在巨大差异的(Carpenter等,1981;Harhoff等,2003;Maurseth,2005),原因在于专利的申请行业、技术等方面的不同,会造成专利质量存在明显差异(Bessen等,2008)。虽然专利质量具有较强的不确定性,很难确定其高低(朱雪忠等,2009),但Hall(2007)认为专利是企业无形资产重要组成部分,故专利的价值可以像其他企业有形资产一样,利用企业专利市场价值信息来进行估测。如何有效评估专利市场价值意义重大,因为专利价值评估高低是企业进行专利维持、转化等重要经济决策的依据,同时也是科技创新产出客观、准确的度量方法(李清海等,2007)。所以,企业在关注专利申请

数量的同时,也应该关注专利质量、专利市场价值以及专利的统计分布特征(宋爽,2013)。梳理已有关于专利市场价值的文献发现:Hall(2007)研究专利价值问题,发现不同专利市场价值存在较大差异的结论;Schankerman(1998)研究专利价值的分布问题,发现排名前10%的专利占有所有专利总价值的84%,而接下来的10%专利仅占总价值的8%,且每个连续的专利组在整个标准价值中所占比例越来越小。这表明,市场绝大多数专利只反映了较小的技术进步,具有的市场经济价值较低,只有少部分专利具有较大的经济价值,即专利的价值分布是高度不均匀。概而言之,专利由于存在类型、使用年限等因素,不同专利市场价值存在明显差异,因而导致专利市场价值以帕累托分布(也称20/80法则)的形式存在。

因此,国际标准必要专利制定规则对专利贸易市场利益分配具有重要意义。中国稳定持续的贸易活动对中国企业专利质量具有一定提升作用(郑妍妍等,2021),但中国在世界标准必要专利许可标准话语权与自身经济体量却并不成比例,且经常遭受到其他发达国家标准必要专利法律纠纷。原因之一在于,以欧美发达国家主导制定的FRAND原则下自上而下法,在测算专利许可费时存在确定标准必要专利池数目不合理等诸多弊端,而且传统自上而下法衡量专利许可费仅以标准必要专利占比来反映专利实力,并未考虑到不同专利市场价值所存在的明显差异。

为此,本文利用国泰安上市企业专利数据,以企业专利被引用次数作为代理变量来衡量企业专利的市场价值。本文通过采用幂律分布的一种特殊形式Zipf分布,分析中国发明专利和实用专利的市场价值分布特征,揭示出中国专利市场存在绝大多数专利对市场价值贡献较低,而少部分专利贡献了绝大部分市场价值的现象,并定量估测了中国发明专利和实用专利市场价值的分布系数,反映传统自上而下法确定专利许可费所存在的不足。

本文的边际贡献有:一方面,从理论层面看,考虑到中国的专利市场价值存在帕累托分布特征,传统以专利数量占比来衡量标准必要专利贡献的自上而下法存在明显缺陷,合理确定专利许可费的方法需要考虑到专利的市场价值,所以,本文采用专利被引用次数来衡量专利市场价值,对现有自上而下法的适用性进行改进,进一步完善关于如何在FRAND原则下确定专利许可费的研究。另一方面,从现实层面看,在全球通信标准必要专利许可费的巨大利益驱动下,各国移动通信制造企业和通信技术企业,纷纷主动参与制定世界标准必要专利的规则,试图在全球市场中获得更多的市场竞争优势。为此,本文通过系统全面地评估中国专利市场价值分布特征,揭示传统自上而下法确定专利许可费所存在的缺陷,提出修正建议,有效避免中国移动通信等行业在全球专利贸易中因司法纠纷所造成的巨大利益损失。

## 一、数据处理与研究方法

### (一) 数据来源与处理

专利引用是指一件专利被后申请专利的申请人或审查员所引用,体现了两件专利在技术上的关联性。专利引用来源于Science Citation Index(SCI,美国科学引文

索引),是由科技文献对于相关文献的引用而构成的知识网络。早在1947年,美国专利和商标局就开始试图使用专利授权文件上所列出的相关参考文献来评估专利质量。在Narin(1994)将文献计量学引入专利计量学后,专利引用被广泛认可,并作为客观体现各专利之间的知识关联,即一个专利引用了之前的专利,则可以推测该专利使用了之前专利中所包含的知识。然而,相较于美国专利商标局和欧洲专利局有较为完整的专利引用文件,中国国家知识产权局却并没有类似专利申请要求,也就没有这方面的数据。考虑到数据的可靠性和有效性,本文专利被引用数据来源于国泰安专利被引用研究数据库(Patent Cited Research Database)。该数据库是由深圳希施玛数据科技有限公司与中国财经数据创新研究院联合设计开发,数据来源于世界知识产权专利库(WIPO PEARL),时间跨度为1992—2018年。中国一些企业和研究机构通常会在国内向国家专利局申报专利的同时,也把一些质量较高的专利同时提交世界知识产权专利库。相较于国内同类型数据库,国泰安的专利被引用研究数据库具有完整性、准确性、及时性和规范性四方面的优势。

为了评估中国企业专利市场价值分布,本文采用国泰安数据库1992—2018年中国上市企业作为研究对象,以专利被引用次数衡量企业专利市场价值,并利用幂律分布(Power Law)下特殊形式Zipf分布,来检验企业专利市场价值分布特征。对所选用数据进行以下处理:(1)剔除专利被引用次数缺失样本;(2)选取上市企业发明专利和实用专利被引用次数两类样本;(3)对专利被引用次数进行频数统计,对所得频数统计结果采取排序处理,得到新的一列频数排序分布,再利用Zipf分布进行检验。最后,本文共获得94 231个发明专利样本和105 489个实用专利样本。

## (二) 研究方法

本文研究基于幂律分布下的特殊形式Zipf分布展开。具体而言,幂律分布是指某个变量的密度函数是具有幂函数的形式。由于密度函数需要满足“归一律”,故幂函数指数一般小于-1。统计学家把服从幂律分布的现象称为无标度现象,即系统中个体的尺度相差悬殊,缺乏一个优选的规模,自然界与社会生活中也存在着各种性质的幂律分布现象。其中,Zipf定律便是一种简单的幂律分布函数,由哈佛大学的语言学家乔治·金斯利·齐夫(George Kingsley Zipf)在1935年研究英文单词出现频率时,发现如果把单词频率从高到低的次序进行排列,每个单词出现频率和它的符号访问排名存在简单反比关系,访问近似符合齐普夫定律(Zipf's Law),也称齐普夫分布,由如下公式给出:

$$y(x) = Ax^{-\alpha} \quad (1)$$

式(1)中的 $y(x)$ 表示排名 $x$ 事件出现的频率, $A$ 为常数, $x$ 表示事件出现频率的排名, $\alpha$ 为正常数,是Zipf分布的系数。

Zipf定律是一个统计的经验规律,所得结论与帕累托法则(也称20/80法则)类似,均有绝大多数事件的规模很小而只有少数事件的规模相当大的特征。

## 二、Zipf 定律在专利价值分布适用性

为考察 Zipf 分布在专利价值分布的适用性，借鉴曹盼盼和阎春宁（2009）的方法，采用式（1）分布形式，来统计所选用的发明专利和实用专利被引用次数  $x_1, x_2 \cdots x_n$  出现的频数  $y$ ，再对专利被引用次数出现的频数  $y$  进行排序，得到 Zipf 分布函数。一般情况下， $\alpha$  越大，专利被引用次数分布越均匀，即扁平化。 $\alpha$  越小，专利被引用次数分布越集中于少数专利，即集中化。而当  $\alpha=1$  时，专利被引用次数分布服从“位序-被引用次数”法则。为了验证专利被引用次数所出现的频数是否服从 Zipf 定律，对式（1）两边采取双对数处理，得到双对数下的专利被引用次数频率累积分布函数，加上误差项  $\varepsilon$ ，得到式（2）。

$$\ln y = \ln A - \alpha \ln x + \varepsilon \quad (2)$$

在此基础上，对专利被引用次数进行双对数线性拟合，发现所拟合的结果存在一定偏误，见图 1（a）和图 1（b），横轴表示  $x$  事件出现频率的排名对数值，纵轴表示  $x$  事件出现的频率对数值。可以发现，在发明专利和实用专利的双对数线性拟合 Zipf 分布的尾部结果较差，在观察双对数下的专利被引用次数所出现的频数与专利被引用次数的图形后，发现两者可能存在非线性关系。

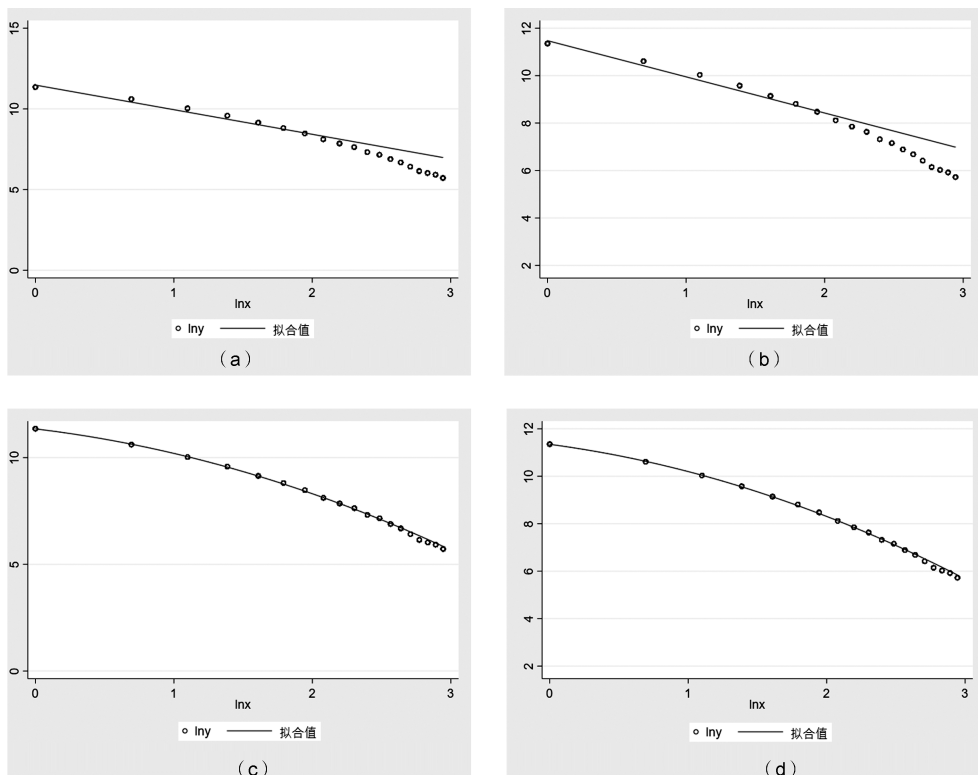


图 1 双对数下线性与二次项的专利被引用次数 Zipf 分布

为此,考虑到 Zipf 分布在双对数下进行线性回归结果可能存在偏误 (Gabaix 和 Ibragimov, 2011)。此外, Gabaix 和 Ioannides (2003) 在使用蒙特卡洛模拟结果,也发现采用 Zipf 回归仍然可能存在样本偏差很小, OLS 标准误被严重低估的问题,进而导致所得结果拒绝 Zipf 分布,他们还发现数据样本存在非线性特征,样本方程的 OLS 回归结果将更大概率支持二次项的形式。所以,本文借鉴魏守华等 (2018)、唐为 (2016) 以及 Soo (2005) 的做法,对上述 Zipf 分布函数下的双对数线性式 (2),加入  $\ln x$  二次项重新进行估计,得到式 (3) 所代表的双对数下包括二次项的 Zipf 分布方程。为此,通过采用国泰安上市企业专利被引用样本数据,重新进行双对数下二次项 Zipf 分布的拟合,结果见图 1 (c) 和图 1 (d)。可以发现,加入  $\ln x$  二次项图形的拟合结果吻合度非常高,这表明使用二次项 Zipf 分布更适用于专利被引用次数的分布特征,而传统的双对数下的线性拟合是存在一定偏差。

$$\ln y = \ln A' - \alpha' \ln x - \beta (\ln x)^2 + \varepsilon \quad (3)$$

结合式 (2) 和式 (3),本文通过利用国泰安上市企业专利被引用样本数据,进行对应参数的双对数下线性回归分析,得到式 (2) 双对数下线性 Zipf 分布系数和式 (3) 双对数下二次项 Zipf 分布系数结果,见表 1。可以发现,发明专利和实用专利在双对数下线性 Zipf 分布回归结果,得到的系数  $\alpha$  均在 1% 显著性水平下为正。此外,在采用双对数下二次项 Zipf 分布回归结果,发现系数  $\alpha'$  和  $\beta'$  也均在 1% 显著性水平下为正。所得结果表明,发明专利与实用专利被引用次数可能存在 Zipf 分布形式。

表 1 双对数下线性和二次项 Zipf 分布系数回归

专利类型	双对数线性 Zipf 分布			双对数二次项 Zipf 分布			
	$\alpha$	$\ln A$	$R^2$	$\alpha'$	$\beta'$	$\ln A'$	$R^2$
发明专利 (N=94 231)	1.725*** (0.001 3)	11.658*** (0.001 9)	0.964	0.711*** (0.000 7)	0.404*** (0.000 3)	11.332*** (0.000 4)	0.972
实用专利 (N=105 489)	1.372*** (0.000 8)	11.405*** (0.000 6)	0.999	0.815*** (0.000 4)	0.349*** (0.000 2)	11.350*** (0.000 1)	0.999

注: \*、\*\* 和 \*\*\* 分别表示估计数值在 10%、5% 和 1% 的水平上显著,括号内表示标准误差, N 表示样本量,  $R^2$  是拟合优度。下表同。

不过,虽然采取双对数下二次项 Zipf 分布形式更符合专利被引用次数的真实分布特征,但为了得到更好的 Zipf 分布系数拟合结果,使其符合传统双对数下线性 Zipf 分布形式,本文对二次项 Zipf 分布形式尝试以下改进:首先,采用 Hill 指数估计双对数下线性 Zipf 分布系数。其次,采用均值、上限与下限处理,重新估计双对数下二次项 Zipf 分布系数。

一方面,借鉴 Gabaix 和 Ioannides (2003) 提出的 Hill 指数,作为计算 Zipf 分布系数方法。具体做法:在幂律分布的零假设下,所得到的结果是最大似然估计值 (Maximum Likelihood Estimate),对样本中的专利被引用次数进行排序  $x_1 \geq x_2 \cdots \geq x_n$ ,故 Hill 指数的估计量和标准误可采用式 (4) 和式 (5) 进行重新计算。另一方面,

考虑到双对数下二次项 Zipf 分布函数与传统 Zipf 分布函数形式存在一定差异,故对式(3)右侧含有  $\ln x$  项部分,进行提取  $\ln x$  处理,所得表达式  $\alpha' + \beta' \ln x$  可看作式(2)双对数下线性 Zipf 分布中  $\alpha$  的函数,并将其定义为  $\delta$ ,即表示为 Zipf 分布的系数。因此,为了得到  $\alpha' + \beta' \ln x$  所代表的 Zipf 分布系数,本文采取以下两种方法对其进行估计:一是对  $\ln x$  采取样本均值处理,得到常数项  $\delta_{mean}$ ,则 Zipf 分布系数可表示为  $\alpha' + \beta' \delta_{mean}$ ;二是采取样本  $\ln x$  最大值为上限  $\delta_{max}$ ,最小值作为下限  $\delta_{min}$ ,得到 Zipf 分布系数的区间范围  $[\alpha' + \beta' \delta_{min}, \alpha' + \beta' \delta_{max}]$ ,见式(6)。

$$\hat{\alpha} = \frac{n-1}{\sum_{i=1}^{n-1} (\ln x_i - \ln x_n)} \quad (4)$$

$$\sigma_n(\hat{\alpha}) = \hat{\alpha}^2 \left( \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (\ln x_i - \ln x_{i+1})^2}{n-1} - \frac{1}{\hat{\alpha}^2} \right) n^{-\frac{1}{2}} \quad (5)$$

$$\ln y = \ln A' - (\alpha' + \beta' \delta) \ln x \quad (6)$$

表2是采用 Hill 指数重新估计双对数下线性 Zipf 分布系数,以及采用均值、上限和下限处理,重新估计双对数下二次项 Zipf 分布系数所得到的结果。首先,采用式(4)最大似然估计法得到 Hill 指数,可以发现发明专利的 Zipf 分布系数 ( $\hat{\alpha}$ ) 为 1.099,接近于 1,表明 Zipf 分布较为适用于发明专利的被引用次数;实用专利 Zipf 分布系数 ( $\hat{\alpha}$ ) 为 0.440,说明 Zipf 分布对实用专利价值分布的适用性存在一定偏差。其次,采用均值处理后,重新评估双对数下二次项 Zipf 分布系数 ( $\alpha' + \beta' \delta_{mean}$ ),得到的发明专利和实用专利的影响系数相差较小,但两类样本得到的 Zipf 分布系数均要高于 Hill 指数,且实用专利和发明专利的 Zipf 分布系数均接近于 1,说明 Zipf 分布仍然适用于采取均值处理的这两类专利被引用次数分布特征。最后,采用上限和下限处理方式,再次评估双对数下二次项 Zipf 分布系数,得到系数的范围是  $[\alpha' + \beta' \delta_{min}, \alpha' + \beta' \delta_{max}]$ 。在该部分估计过程中,考虑到选用样本存在部分偏高或偏低的异常值,对所选取的上限和下限造成一定影响,故对样本专利被引用次数进行 1% 的缩尾处理。具体做法是对全样本中对数化的专利被引用次数最低 1% 分位数和最高 99% 分位数样本进行剔除。结果发现,发明专利的双对数二次项 Zipf 分布系数范围为  $[0.753, 1.875]$ ,而实用专利的双对数二次项 Zipf 分布系数范围为  $[0.813, 1.840]$ ,发明专利和实用专利的 Zipf 分布系数范围介于 0~2,包含了 Zipf 分布系数为 1 的情况。

表2 重新评估 Zipf 分布系数

处理方式	重新评估 分布系数 $\alpha$	发明专利 (N=94 231)	实用专利 (N=105 489)	发明专利 (N=92 587)	实用专利 (N=105 404)
Hill 指数	$\hat{\alpha}$	1.099	0.440	—	—
均值处理	$\alpha' + \beta' \delta_{mean}$	1.155	0.969	—	—
上限和下限处理	$\alpha' + \beta' \delta_{max}$ $\alpha' + \beta' \delta_{min}$	—	—	$[0.753, 1.875]$	$[0.813, 1.840]$

这说明,不论是采用双对数下 Hill 指数估计,还是双对数下均值、上限与下限处理,所得到的发明专利和实用专利被引用次数分布系数,大部分情况均分布于 1 附近,故可认为系数为 1 的 Zipf 定律是适用于专利市场价值分布特征。所以,就传统自上而下法而言,测算专利许可费是采用权利人的标准必要专利数量占所有标准必要专利数量比率,来反映其所声称的专利价值并不合理。这是因为专利的市场价值存在 Zipf 分布特征,即少部分专利贡献了绝大部分市场价值,而多数专利市场价值较低,简单地以权利人持有的标准必要专利的数量与所有标准必要专利比值,来反映其对市场的贡献存在严重缺陷。所以,为了获得更有效的测算专利许可费方法,需要结合专利的市场价值,如专利被引用次数来判断专利的市场价值,这种测算专利许可费的方法可以一定程度改进传统自上而下法的不足之处。

### 三、专利细分行业的 Zipf 分布非参数分析

考虑到专利市场价值存在明显的行业差异,单从专利整体数据并不能完全反映各行业专利的特征。为此,本文采用发明专利和实用专利样本的专利申请号,对企业拥有的专利划分为所属具体行业,采用 IPC 国际专利分类表将专利类别细分为 A~H 大类, A 大类是人类生活必需(农、轻、医), B 大类是作业、运输, C 大类是化学、冶金, D 大类是纺织、造纸, E 大类是固定建筑物(建筑、采矿), F 大类是机械工程, G 大类是物理, H 大类是电学,并在大类专利基础上再进行细分,具体分类见表 3 和表 4。将专利细分到具体多个类别后,采用 Hill 指数估计,以及双对数下采取均值、上限和下限处理,对比不同方法下所得的系数估计值,分析不同细分行业专利市场价值分布特征。

此外,通过构建核密度函数来描述细分行业之间专利被引用次数分布的特征,可以得到具体分布形式,来判断不同类别专利被引用次数是否符合 Zipf 分布特征。所谓核密度估计,是指采用平滑的峰值函数(核)来拟合观察到的数据点,从而对真实的概率分布曲线进行模拟。核密度估计(Kernel density estimation)是一种用于估计概率密度函数的非参数方法,在独立同分布  $F$  的  $n$  个样本点,设其概率密度函数为  $f$ ,核密度估计为式(7):

$$f_h(\hat{x}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_n(x - x_i) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (7)$$

式(7)中,  $K(\cdot)$  为核密度函数,具有非负,积分为 1,符合概率密度的性质以及均值为 0 的特征,有 Uniform、Biweight、Triweight、Epanechnikov 和 Normal 等多种核密度函数。 $h$  是一个平滑参数(bandwidth),称作带宽或窗宽。

#### (一) 发明专利细分行业 Zipf 分布非参数分析

为了分析细分行业的发明专利被引用次数是否符合 Zipf 分布特征,本文使用国泰安数据库专利被引用数据中的发明专利样本作为分析对象,并基于式(3)至式(5),得到表 3 发明专利细分类别的系数估计值。可以发现,在采用双对数下 Zipf 分布系数估计值( $\alpha$ ),所得到系数均在 1% 显著性水平下为正,平均值为



1.699, 而采取双对数下二次项 Zipf 分布系数估计值 ( $\alpha'$ ) 和 ( $\beta'$ ) 也显著为正, 所得结果与前文一致。此外, 通过对双对数下二次项 Zipf 分布估计值 ( $\alpha'$ ) 和 ( $\beta'$ ), 进行均值处理 ( $\alpha'+\beta'\delta_{mean}$ )、上限与下限处理 ( $\alpha'+\beta'\delta_{min}$ ,  $\alpha'+\beta'\delta_{max}$ ), 以及测度 Hill 指数 ( $\hat{\alpha}$ ), 来分析发明专利细分行业的 Zipf 分布系数情况。可以发现, 采取均值处理所得到的系数 ( $\alpha'+\beta'\delta_{mean}$ ) 均分布于 1 附近, 平均值为 1.136, 采取 Hill 指数所得的系数 ( $\hat{\alpha}$ ) 也集中分布于 1 附近, 平均值为 0.997, 而采用上限和下限处理得到的系数范围包含了系数为 1 的情况。所以, 从发明专利细分类别所得结论, 进一步验证了 Zipf 分布适用于中国专利市场价值的分布特征。

表 3 发明专利细分类别的系数估计值

类别代码	样本数量	OLS ( $\alpha$ )	OLS quadratic					Hill ( $\hat{\alpha}$ )
			$\alpha'$	$\beta'$	$\alpha'+\beta'\delta_{mean}$	$\alpha'+\beta'\delta_{min}$	$\alpha'+\beta'\delta_{max}$	
A0	489	1.721***	0.649***	0.435***	1.112	0.649	2.444	0.937
A2	1 051	1.879***	0.648***	0.429***	1.256	0.648	2.569	0.705
A4	588	1.561***	0.737***	0.393***	1.040	0.737	2.215	1.294
A6	1 577	1.605***	0.704***	0.409***	1.082	0.704	2.312	1.081
B0	4 788	1.656***	0.699***	0.411***	1.101	0.699	2.408	1.023
B2	5 136	1.630***	0.719***	0.402***	1.101	0.719	2.202	1.051
B3	402	1.662***	0.708***	0.406***	1.133	0.708	2.128	0.953
B4	244	1.607***	0.719***	0.401***	1.085	0.719	2.178	1.092
B6	4 582	1.584***	0.817***	0.350***	1.116	0.817	2.403	1.169
B8	11	2.523***	0.655***	0.448***	1.405	0.655	2.308	0.543
C0	11 566	1.701***	0.704***	0.407***	1.140	0.704	2.691	0.933
C1	3 510	1.709***	0.687***	0.416***	1.129	0.687	2.362	0.940
C2	4 353	1.708***	0.704***	0.406***	1.177	0.704	2.231	0.857
C3	57	1.526***	0.786***	0.363***	1.142	0.786	1.717	1.002
D0	880	1.679***	0.719***	0.399***	1.159	0.719	2.089	0.907
D2	143	1.806***	0.683***	0.414***	1.214	0.683	2.047	0.775
E0	1 322	1.570***	0.711***	0.407***	1.038	0.711	2.319	1.245
E2	2 001	1.649***	0.724***	0.397***	1.125	0.724	2.208	0.989
F0	1 511	1.520***	0.751***	0.387***	1.042	0.751	2.116	1.330
F1	1 766	1.532***	0.745***	0.390***	1.043	0.745	2.143	1.309
F2	3 445	1.691***	0.698***	0.411***	1.120	0.698	2.360	0.973
F4	37	1.389***	0.822***	0.340***	1.039	0.822	1.529	1.526
G0	17 367	1.764***	0.678***	0.419***	1.173	0.678	2.684	0.847
G1	270	2.036***	0.548***	0.472***	1.247	0.548	2.465	0.673
G2	5	1.662**	0.806***	0.365***	1.112	0.806	1.681	0.955
H0	27 130	1.795***	0.726***	0.398***	1.211	0.726	2.786	0.821

为了进一步考察发明专利细分行业 Zipf 分布系数特征, 结合表 3 所得结果, 采用式 (7) 核密度函数来分析 Zipf 系数分布特征。具体而言, 采用“最佳”窗口宽度 (如果数据为高斯和使用高斯核, 则最小化的平均积分是平方误差的宽度), 包括双对数下线性 Zipf 分布系数 ( $\alpha$ ), 双对数下二次项 Zipf 分布系数 ( $\alpha'$ ) 和

( $\beta'$ ), 均值处理得到的估计系数 ( $\alpha' + \beta' \delta_{mean}$ ) 以及 Hill 指数 ( $\hat{\alpha}$ ), 构造有效的 Epanechnikov 核函数, 并加入正态分布图进行对比分析, 所得结果依次见图 2 (a)、图 2 (b) 和图 2 (c)。可以发现, 图 2 (a) 表示双对数线性 Zipf 分布系数估计值 ( $\alpha$ ) 分布情况, 得到的分布形式是近似单峰 (峰值约为 1.65, 最优窗宽为 0.0476), 且与正态分布吻合度较高。此外, 图 2 (b) 表示双对数下二次项 Zipf 分布系数估计值 ( $\alpha' + \beta' \delta_{mean}$ ) 的分布情况, 得到的分布形式也是单峰 (峰值约为 1.13, 最优窗宽为 0.0306), 分布形式与正态分布仍然较为吻合。最后, 图 2 (c) 表示 Hill 指数 ( $\hat{\alpha}$ ) 的分布情况, 得到的分布依然是单峰 (峰值约为 0.95, 最优窗宽为 0.0817), 分布形式与正态分布吻合度较高。通过对比图 2, 发现发明专利细分类别专利被引用次数的分布系数, 在双对数下线性估计系数 ( $\hat{\alpha}$ )、双对数二次项均值处理得到的估计系数 ( $\alpha' + \beta' \delta_{mean}$ ) 以及 Hill 指数 ( $\hat{\alpha}$ ), 均分布于 1 附近, 且与正态分布较为吻合。这表明, 中国发明专利被引用次数是近似服从 Zipf 分布, 即 Zipf 分布适用于发明专利的市场价值分布特征。

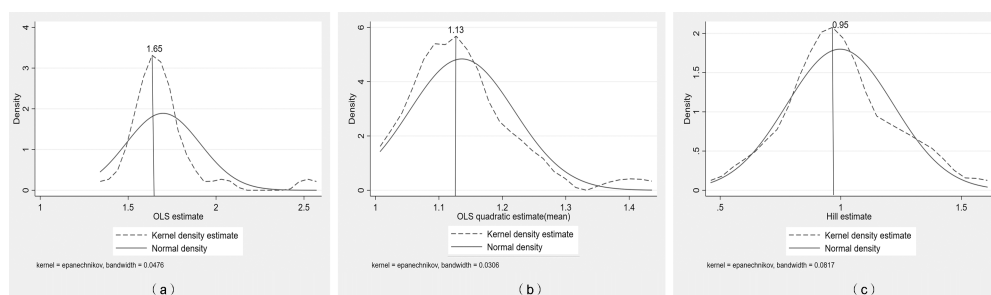


图 2 不同方法下发明专利的核密度函数估计

## (二) 实用专利细分行业 Zipf 分布的非参数分析

另一方面, 采用细分行业的实用专利样本进行 Zipf 分布非参数分析, 与发明专利进行类似处理, 得到 A~H 大类专利, 并对实用专利划分所属细分行业, 也采用式 (3)、式 (4) 和式 (5) 的做法, 得到各细分行业实用专利 Zipf 分布系数估计值, 具体结果见表 4。结果发现, 实用专利在采用双对数下 Zipf 分布系数估计值 ( $\alpha$ ), 也在 1% 显著性水平下为正, 所得系数平均值为 1.324, 采用双对数二次项 Zipf 分布系数估计值 ( $\alpha'$ ) 和 ( $\beta'$ ), 依然在 1% 显著性水平下为正, 且与前文结论保持一致。在此基础上, 通过对实用专利双对数二次项 Zipf 分布系数进行均值处理 ( $\alpha' + \beta' \delta_{mean}$ )、上限与下限处理 ( $\alpha' + \beta' \delta_{min}$ ,  $\alpha' + \beta' \delta_{max}$ ), 所得平均值依次为 0.956 和 [0.821, 1.840], 系数结果主要集中分布于 1 附近, 说明采用均值、上限与下限处理所得 Zipf 系数特征也与前文结论类似。不过, 实用专利所得到的 Hill 指数估计值 ( $\hat{\alpha}$ ) 较高, 相比于发明专利的结果存在较大偏差, 可能是由于专利属性的不同, 进而导致专利被引用次数存在较大差距。因为相较于实用专利, 发明专利的市场价值更高, 故发明专利会表现出更高的被引用次数。

表4 实用专利细分类别的系数估计值

类别代码	样本数量	OLS ( $\alpha$ )	OLS quadratic					Hill ( $\hat{\alpha}$ )
			$\alpha'$	$\beta'$	$\alpha'+\beta'\delta_{mean}$	$\alpha'+\beta'\delta_{min}$	$\alpha'+\beta'\delta_{max}$	
A0	568	1.365***	0.812***	0.350***	0.964	0.812	1.736	2.294
A2	281	1.327***	0.832***	0.333***	0.969	0.832	1.599	2.418
A4	3 028	1.348***	0.805***	0.356***	0.949	0.805	1.978	2.472
A6	1 203	1.378***	0.779***	0.375***	0.928	0.779	2.054	2.522
B0	4 299	1.365***	0.791***	0.366***	0.944	0.791	2.215	2.394
B2	11 870	1.371***	0.797***	0.361***	0.958	0.797	2.037	2.238
B3	502	1.321***	0.820***	0.345***	0.945	0.82	1.730	2.763
B4	575	1.358***	0.821***	0.342***	0.988	0.821	1.671	2.039
B6	15 818	1.359***	0.796***	0.362***	0.947	0.796	2.122	2.394
B8	22	1.072	1.072	0	1.072	1.072	1.072	15.148
C0	1 370	1.306***	0.804***	0.358***	0.929	0.804	1.942	2.867
C1	581	1.312***	0.810***	0.352***	0.938	0.81	1.846	2.738
C2	1 567	1.283***	0.833***	0.334***	0.950	0.833	1.602	2.850
C3	98	1.193***	0.868***	0.300***	0.957	0.868	1.284	3.344
D0	1 356	1.352***	0.789***	0.369***	0.931	0.789	2.032	2.597
D2	65	1.243***	0.853***	0.315***	0.951	0.853	1.417	3.175
E0	4 457	1.330***	0.807***	0.355***	0.944	0.807	2.026	2.591
E2	4 973	1.369***	0.792***	0.365***	0.956	0.792	2.068	2.220
F0	4 615	1.326***	0.812***	0.350***	0.945	0.812	1.991	2.624
F1	7 068	1.341***	0.792***	0.365***	0.938	0.792	2.110	2.506
F2	9 065	1.382***	0.786***	0.368***	0.952	0.786	2.094	2.222
F4	97	1.239***	0.847***	0.323***	0.976	0.847	1.367	2.478
G0	15 011	1.409***	0.790***	0.365***	0.980	0.79	2.187	1.925
G1	140	1.513***	0.713***	0.417***	0.911	0.713	2.158	2.088
G2	8	1.169***	0.851	0.319	0.922	0.851	1.201	3.907
H0	16 852	1.395***	0.878***	0.306***	1.020	0.878	2.290	2.159

最后,根据表4所得到的实用专利细分类别分布系数估计值,进一步评估实用专利被引用次数的Zipf分布系数特征,采取与发明专利相同的做法来构建核密度函数,结果见图3。不过,考虑到表4细分行业中B大类(作业、运输)专利样本,所得到的B8细分专利类别Hill估计值存在较大偏误,为不影响非参数估计结果,采取剔除这部分样本。结果表明,实用专利细分行业在双对数线性Zipf系数估计值( $\alpha'$ ),双对数二次项均值处理的Zipf系数估计值( $\alpha'+\beta'\delta_{mean}$ )以及Hill指数估计值( $\hat{\alpha}$ ),系数分布均呈现单峰形式,且与正态分布较为吻合。尽管在双对数下线性Zipf分布估计系数( $\alpha$ )和Hill指数( $\hat{\alpha}$ ),与Zipf分布存在一定程度偏离,但采取均值处理得到的估计系数( $\alpha'+\beta'\delta_{mean}$ )与Zipf分布吻合度依然很高。整体而言,Zipf分布是适用于实用专利的市场价值分布特征。

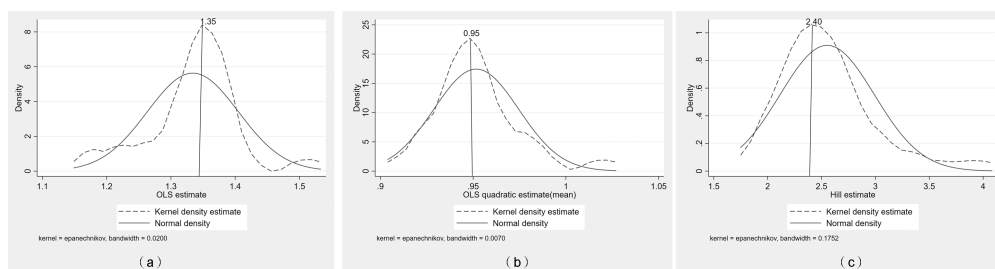


图3 不同方法下实用专利的核密度函数估计

#### 四、国际贸易背景下的专利授权费用分配问题

在国际贸易背景下，由于专利市场价值具有 Zipf 分布特征，存在少部分专利贡献绝大部分市场价值的现象，而采用专利权利人标准必要专利数量占所有标准必要专利数量比率，这种传统自上而下法来反映专利的市场价值，存在明显缺陷，合理的衡量方法需要考虑到标准必要专利存在的市场价值差异。所以，对于全球专利贸易授权费用分配问题，应以专利市场价值来评估专利的贡献，改进传统自上而下法，这不仅有助于解决专利授权费用纠纷，也为全球专利费率的司法判决管辖权问题提供新视角。

##### （一）国际贸易中的专利授权费用

知识产权是国际贸易重要组成部分，尤其是随着贸易全球化的快速发展，市场流通的各类商品和服务所包含的技术含量和知识含量越来越高。知识产权所形成的技术、专利和商标，成为国际贸易直接标的物或商品要素，这也必然带来含有知识产权的产品在国际贸易商品交易中占有较大份额，例如高科技产品、药品、计算机软件 and 品牌商标等。

根据世界贸易组织统计的分类贸易知识产权使用费数据显示，在 2009—2018 年期间，美国知识产权使用费出口高达 1.2 万亿美元。根据中国国家统计局数据显示，仅 2020 年期间，中国知识产权使用费进出口额就高达 3 194.4 亿元人民币，但中国仍然面临较为严重的专利贸易逆差问题，需要向全球技术强国支付高昂的专利费用。不过，现有国际专利贸易授权费用制度存在诸多弊端，尤其是专利授权方和被授权方之间利益分配不合理问题，也造成了中国与西方发达经济体专利纠纷不断。这说明，在当前全球贸易背景下，知识产权所形成的高昂专利授权费用具有特殊意义：一方面，西方发达国家凭借技术先发优势获得更多的专利授权费用；另一方面，知识产权保护协议也带来更多的技术壁垒和专利贸易纠纷。所以，各国为了维护自身发展利益，相关行业企业也为了获得更多的市场竞争优势，纷纷主动参与制定国际标准必要专利标准规则。

##### （二）全球专利费率的司法判决管辖权问题

对于如何确定 FRAND 原则下的专利费率，各国法院都对 FRAND 原则的有效性予以了司法确认，而且在标准必要专利的 FRAND 费率计算上，各国法院甚至达

成了广泛共识。例如,各国法院都认为 FRAND 原则是要求相关各方诚信协商,而专利权人拒绝许可或者谋求收取过多的带有歧视的专利使用费(专利劫持, Patent Holdup),是违背 FRAND 原则的行为。所以,对于标准必要专利许可费率测算,一种比较可靠的方法是根据专利池中的全部有效且必要的专利族数量,而非仅仅强调涉诉专利的价值,以防止专利实施人的反向专利劫持。

不过,如何在国际贸易背景下确定合理的行业专利累积费率,目前在国际上并没有统一的意见。以通信行业为例,根据国际市场的行业惯例,在新的通信标准推出之前,掌握着新标准的主要相关技术行业领导者,会单独或者联合发布公开声明,对未来标准必要专利所能收取的许可费率上限做出承诺。这些行业声明所宣布的行业累积费率通常会被专利权人、被许可人或者司法机构所采纳,以确定行业累积费率的范围,并作为测算专利许可费的基础。此外,在国内外司法实践中,大多数法院也根据上述行业声明来认定行业累积费率。例如,2017年美国加州中区联邦地方法院在 TCL 诉爱立信案中,根据爱立信以及联合其他厂商做出的声明判断,在采用 4G LTE 技术之前,爱立信已经认为 4G 的行业累积费率在 6%~10%之间,因此法院最终采用了 6%~10%作为 4G 行业累积费率。另外,中国司法机构也明确可以参考产业参与者声明的累积费率。2018年,广东高等法院发布的《关于审理标准必要专利纠纷案件的工作指引(试行)》也指出,全部相关标准必要专利的许可使用费的确定,可以参考相关产业参与者声明的累积许可费情况。2021年,中国最高人民法院在 OPPO 公司诉夏普公司标准必要专利许可纠纷案二审管辖权异议裁定,首次认定中国法院对标准必要专利全球许可条件纠纷拥有管辖权(祝建军,2022)。

然而,现有标准必要专利的 FRAND 费率设定标准一直是以发达国家为主导,中国和其他发展中国家的话语权仍然较弱。以 2019 年中国通信行业龙头华为公司在南京中级人民法院诉康文森侵害专利权纠纷案为例,双方主要争议在于专利许可费率,即费率是涉案争议的核心。华为方专家认为需考虑到中国手机市场的特殊性,如中国手机市场更迭速度远快于世界其他发达国家,市场竞争程度更加激烈,厂商利润率相当低,远低于世界其他发达国家。此外,相较于发达国家,中国手机市场拥有完整生产、销售产业链,以及庞大的消费市场等特征,这均表明中国手机产品市场在竞争态势、市场格局,以及产品更迭速度等方面均异于其他发达国家,现有的全球累积费率并不适用于中国市场。最后,考虑到全球贸易背景下的专利授权费用涉及金额巨大,因此需要提出一个更合理且适用于中国市场的累积费率,来维护企业的合法权益以及国家重大经济利益,这些主张也受到了中国法庭判决的支持。

### (三) 考虑专利市场价值的自上而下法解决授权费用纠纷

随着全球专利贸易的不断发展,如何制定规则收取标准必要专利授权费用一直存在争议,原因在于不同国家司法机构对 FRAND 原则的法律渊源和法律属性解释不尽相同。例如,在美国地区的微软公司诉摩托罗拉案中,美国第九巡回法院认为:基于 FRAND 条款授权的承诺,构成了 SEP 持有者、标准制定组织及其成员之间有约束力的合同;在德国,法律却不承认第三方受益合同的存在,而更多的将

FRAND 义务作为颁发专利侵权禁令时专利实施人的一种抗辩理由。这也导致标准必要专利 FRAND 费率计算上无法达成广泛共识。

对于如何在 FRAND 原则下计算专利的许可费率,已有的自上而下法是采用权利人的标准必要专利数量占所有标准必要专利数量比率,来反映其所声称的专利价值。但是,这种传统的自上而下法存在缺陷,原因在于:(1)通过回归分析和非参数检验,发现中国发明专利和实用专利市场价值是高度不均匀分布的,符合 Zipf 分布特征,即多数专利市场价值很低,仅有少部分专利贡献绝大部分的市场价值。这说明,传统的自上而下法无法准确反映出不同专利市场价值差异。(2)鉴于中国通信行业拥有完整的产业链和巨大的消费市场等特征,与其他发达国家市场明显不同,而现有标准必要专利的 FRAND 费率测算标准是依据少数发达国家市场所主导制定,若在中国市场直接采用该累积费率存在诸多弊端。

所以,本文为了解决不同国家司法机构在 FRAND 原则下所制定许可费率的争议,考虑到不同专利市场价值存在较大差异,提出对现有自上而下法存在的局限性进行改进,进一步引入专利市场价值来衡量专利的市场贡献,使用改进后的自上而下法能更合理地测算标准必要专利许可费。该方法不仅有助于完善现有关于如何在 FRAND 原则下确定专利许可费率方面的研究,也有利于更公正、更有效地解决专利贸易授权费用纠纷,并着重突出全球贸易背景下中国市场的特殊性,为中国各行业的标准必要专利授权提出建议,争取制定全球累积费率的国际司法管辖权。

## 五、结论与启示

伴随中国移动通信技术快速发展,中国已成为全球最大的移动通信制造和销售市场。然而,在以欧美国家为主导的通信标准必要专利规则下,中国移动通信行业仍饱受标准必要专利许可费纠纷困扰,被迫向发达国家支付高昂的专利使用费,企业的利益受损严重。为探究当前 FRAND 原则下自上而下法测算标准必要专利许可费方法所存在的弊端,本研究基于国泰安专利被引用数据库,以专利被引用次数作为衡量专利的市场价值指标,通过采用 Zipf 定律来评估中国发明专利与实用专利市场价值分布情况,主要得到以下结论:(1)采用传统双对数线性 Zipf 分布拟合专利被引用次数的结果存在明显偏离,这说明 Zipf 分布在中国发明专利和实用专利市场价值的适用性具有一定局限。不过,本文通过采用 Hill 指数,以及二次项 Zipf 分布函数(包括均值、上限与下限处理),得到的分布系数是符合 Zipf 特征。(2)进一步稳健性分析,采用发明专利和实用专利细分行业样本,分析 Zipf 分布在专利市场价值的适用性,并进行核密度非参数估计检验。研究发现,在双对数下线性估计值,双对数二次项估计值,以及 Hill 指数估计值的核密度函数,均一定程度上符合 Zipf 分布的特征。(3)专利的市场价值存在 Zipf 分布特征,即少部分专利贡献了绝大部分市场价值的现象。其原因在于专利类型、使用年限等因素导致专利的市场价值存在较大差异。所以,传统的自上而下法采用权利人的标准必要专利数量占所有标准必要专利数量比率,来反映其所声称的专利价值并不合理,需要进一步以专利市场价值来衡量专利的市场贡献,改进传统测算标准必要专利许可费自

上而下法所存在的缺陷。(4) 全球国际贸易中专利授权费用涉及重大国家经济利益, 而现有关于全球费率的司法管辖权问题仍存在较大争议, 故本文提出以专利市场价值来重新测算标准必要专利许可费, 改进传统自上而下法的不足, 不仅能更加公正地解决当前国际专利贸易授权费用纠纷, 也有利于中国法庭争取全球标准必要专利许可领域的司法管辖权。

在全球通信标准必要专利许可费的巨大利益驱动下, 各国移动通信技术企业纷纷参与标准必要专利的制定, 试图在全球市场中获得更多竞争优势。所以, 中国政府和相关通信领域的企业需要携手合作, 共同维护自身发展利益。中国作为全球最大的电子信息与零件生产国, 却一直受限于支付其他发达国家高昂的专利使用费, 且在全球标准必要专利许可的话语权方面仍处于劣势地位。在此背景下, 国家在实施创新发展战略的同时, 增加对移动通信企业的合理补贴, 将国家专利战略、国际标准和行业标准结合起来, 以便在激烈的全球竞争市场获得更多优势和话语权, 切实保障本国企业的合法权益。同时, 由于中国专利的市场价值分布存在帕累托(20/80法则)特征, 即少部分的专利贡献绝大部分的市场价值, 而大部分的专利市场价值并不高, 所以政府应该尽可能鼓励和扶持拥有高市场价值专利的企业。对于国内相关行业的企业而言, 应以中国当前在5G标准必要专利拥有的全球领先优势为发展契机, 主动参与全球通信标准必要专利的制定规则, 致力于推动和解决FRAND原则中存在的模糊和不合理问题, 不断提高国内企业在全世界标准必要专利制定的话语权和国际地位, 切实维护中国企业发展权益。

### [参考文献]

- [1]曹盼盼, 阎春宁. 人类通信模式的幂律分布和 Zipf 定律[J]. 复杂系统与复杂性科学, 2009, 6(4): 51-56.
- [2]李清海, 刘洋, 吴泗宗, 等. 专利价值评价指标概述及层次分析[J]. 科学学研究, 2007(2): 281-286.
- [3]罗娟. 论标准必要专利诉讼的“公平、合理、无歧视”许可——内涵、费率与适用[J]. 法学家, 2015(3): 86-94+178.
- [4]宋爽. 中国专利维持时间影响因素研究——基于专利质量的考量[J]. 图书情报工作, 2013(7): 96-100.
- [5]唐为. 中国城市规模分布体系过于扁平化吗[J]. 世界经济文汇, 2016(1): 36-51.
- [6]魏守华, 孙宁, 姜悦. Zipf 定律与 Gibrat 定律在中国城市规模分布中的适用性[J]. 世界经济, 2018, 41(9): 96-120.
- [7]朱雪忠, 乔永忠, 万小丽. 基于维持时间的发明专利质量实证研究——以中国国家知识产权局1994年授权的发明专利为例[J]. 管理世界, 2009(1): 174-175.
- [8]郑妍妍, 郭瑞琪, 李磊. 贸易与中国企业的创新质量——来自企业专利质量的证据[J]. 国际商务——对外经济贸易大学学报, 2021(6): 1-17.
- [9]祝建军. 标准必要专利全球许可条件的司法裁判研究[J]. 知识产权, 2022(1): 36-49.
- [10]BESSEN J. The Value of US Patents by Owner and Patent Characteristics[J]. Research Policy, 2008, 37(5): 932-945.
- [11]CARPENTER M P, NARIN F, WOOL P. Citation Rates to Technologically Important Patents[J]. World Patent Information, 1981, 3(4): 160-163.
- [12]GABAIX X, IOANNIDE Y M. The Evolution of City Size Distributions[J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2003, 4(4): 2341-2378.

- [13] GABAI X, IBXAGIMOV X. Rank-1/2: A Simple Way to Improve the OLS Estimation of Tail Exponents[J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2011, 29(1): 24-39.
- [14] HARHOFF D, SCHERER F M, VOPEL K. Exploring the Tail of Patented Invention Value Distributions[M]// *Economics, Law and Intellectual Property*. Springer, Boston, MA, 2003: 279-309.
- [15] HALL B H, THOMA G, TORRISIS S. The Market Value of Patents and R&D: Evidence from European Firms [C]// *Academy of Management Proceedings*. Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management, 2007, 2007(1): 1-6.
- [16] MAURSETH P B. Lovely but Dangerous: The Impact of Patent Citations on Patent Renewal[J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 2005, 14(5): 351-374.
- [17] NARIN F. Patent Bibliometrics[J]. *Scientometrics*, 1994, 30(1): 147-155.
- [18] SCHANKERMAN M. How Valuable is Patent Protection? Estimates by Technology Field[J]. *The RAND Journal of Economics*, 1998: 77-107.
- [19] SOO K T. Zipf's Law for Cities: A Cross-country Investigation[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2005, 35(3): 239-263.

## Patent Trade and Patent Value

XIONG Kaijun<sup>1</sup>, GONG Jiong<sup>2</sup>, CAO Xiaoyong<sup>2</sup>

(1. School of Economics, Hainan University, Haikou, Hainan, 570228;

2. School of International Trade and Economics, University of International Business and Economics, Beijing, 1000029)

**Abstract:** This paper analyzed the applicability of Zipf law in the distribution of patent market value based on the enterprise patent citation data, and evaluated the drawbacks of the traditional Top-Down method for calculating patent licensing fees, and discussed the distribution of patent licensing fees in the context of international trade. The research finds: (1) The traditional Zipf law has certain limitations in the applicability of the value distribution of the Chinese patent market. However, the Zipf function improved by quadratic term is suitable for the distribution of patent market value, and the results of patent segmentation industry also support the existence of Zipf distribution characteristics of patent market value; (2) The traditional Top-Down method must take into account the market value of Standard Essential Patents and re-evaluate the contribution of patents; (3) It should improve the Top-Down approach by assessing the contribution of patents by the patent market value to solve the problem of global patent trade licensing fee allocation, and also provide a new perspective to resolve patent licensing fee disputes and jurisdiction of global royalty rates.

**Keyword:** Patent Market Value; Zipf Law; Top-Down Method; Standard Essential Patents; Patent Trade

(责任编辑 刘建昌)