

专利视角下我国医药中间体应用技术发展态势研究^Δ

方曦*,刘跃,尤宇(上海应用技术大学经济与管理学院,上海 200235)

中图分类号 R-1;R319;R914.5 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2021)09-1038-07

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2021.09.03

摘要 目的:协助企业了解医药中间体行业相关的技术点和发展趋势,为医药中间体应用技术提供新的发展思路和技术支持。方法:将医药中间体涉及的核心技术列为研究对象并分为四级,检索国家知识产权局专利检索系统(SIPO)及合享(INCOPAT)、智慧芽(PatSnap)专利数据库中2020年2月2日之前公开/公告的医药中间体专利数据。运用专利分析方法分析医药中间体专利申请趋势以及专利申请人,同时对医药中间体二、三级技术进行详细分析。最后运用SPSS 24.0软件对我国医药中间体专利的申请数量进行曲线拟合预测分析。结果:共检索出相关专利12 103条;二级技术分类下,抗生素类药物中间体专利有331条,解热镇痛药物中间体专利有474条,心血管药物中间体专利有1 227条,抗癌用医药中间体专利有1 550条。全球与我国医药中间体专利申请数量均逐年递增,中国大陆的专利申请数量是最多的,其中江苏、上海、山东等省份专利申请数量排名前3位;排在前10位的专利申请人中有8家为我国国内企业或高校,他们也在我国医药中间体专利申请人构成中排名前2位。医药中间体二级技术中,心血管药物中间体专利申请数量占比最大(占32%),其次是抗癌用医药中间体技术(占30%);三级技术中,医药中间体在产品(占35%)、方法(占35%)和用途(占28%)上均有专利申请。我国医药中间体专利申请数量的曲线拟合显示,当前申请趋势与三次曲线模型拟合程度最高,并预测我国2020、2021年的专利申请数量分别为688、781件。结论:医药中间体技术在我国发展迅速,高校与企业都具备相当的研发实力;企业除了在技术创新上有所发展外,还可以考虑校企合作的发展思路以及企业间的专利交叉许可,助力我国医药中间体产业更好发展。

关键词 医药中间体;专利;预测;曲线估计

Research on the Development Trend of Pharmaceutical Intermediates Application Technology in China from the Perspective of Patent

FANG Xi, LIU Yue, YOU Yu (School of Economics and Management, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 200235, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To assist enterprises to understand the technical points and development trend of pharmaceutical intermediates industry, and to provide new development ideas and technical support for pharmaceutical intermediates application technology. METHODS: Taking the core technology involved in pharmaceutical intermediates as the research object and divided into four levels, the patent data of pharmaceutical intermediates published (announced) before Feb. 2nd, 2020 in State Intellectual Property Office (SIPO), INCOPAT and PatSnap patent databases were searched. Patent analysis method was used to analyze the patent application trend and patent applicants of pharmaceutical intermediates, and the secondary and tertiary technologies of pharmaceutical intermediates were analyzed in detail. Finally, SPSS 24.0 software was used for curve fitting prediction analysis of the number of patent applications for pharmaceutical intermediates in China. RESULTS: A total of 12 103 related patents were retrieved. Under the secondary technology classification, there were 331 patents for antibiotic drug intermediates, 474 patents for antipyretic and analgesic drug intermediates, 1 227 patents for cardiovascular drug intermediates, and 1 550 patents for anticancer drug intermediates. The numbers of patent applications for pharmaceutical intermediates in the world and China were increasing year by year, and Chinese mainland had the largest number of patent applications. The number of patent applications in Jiangsu, Shanghai and Shandong ranked the top 3. Among the top 10 patent, 8 were domestic enterprises or universities, and they also ranked the top 2 in the composition of pharmaceutical intermediates applicants in China. Among the secondary technologies of pharmaceutical intermediates, cardiovascular pharmaceutical intermediates accounted for the largest proportion of patent applications (32%), followed by anticancer pharmaceutical intermediates (30%). Among the tertiary technologies, there were patent applications for the products (35%), methods (35%) and uses (28%) of pharmaceutical intermediates. The curve fitting of the number of patent applications for pharmaceutical intermediates in China showed that the current trend of patent applications was the best fitted with the cubic curve model, and it was predicted that the number of patent applications in 2020 and 2021 will be 688 and 781 respectively. CONCLUSIONS: The technology of pharmaceutical intermediates has developed rapidly in China, and universities and enterprises have considerable R&D strength. In addition to expanding in technological innovation, enterprises can

^Δ 基金项目:国家重点研发计划资助项目(No.2017YFB1401100)

* 副教授,硕士生导师,博士。研究方向:知识产权管理、技术创新管理。电话:021-64941028。E-mail:Fangxi@sit.edu.cn

also consider the development idea of school-enterprise cooperation and patent cross licensing among enterprises to help the better development of China's pharmaceutical

医药中间体即一些用于药品合成工艺过程中的化工原料或化工产品,是化工行业中的一个分支,经过多年的发展,已经成为国家经济发展的主要新兴行业之一,其竞争也随之趋于白热化^[1]。近年来,市场上新型药物产量有限,造成医药中间体新产品开发的难度越来越大,传统产品的竞争也越来越激烈,医药中间体行业利润迅速下降。但医药行业的发展,会不断对医药中间体提出新的需求,如氨基南类中间体需求量逐渐增大。然而这些新产品还未形成较大的市场需求,国内需求量比较大的医药中间体品种还是以氨基噻吩酸、去甲氨基噻吩酸及其衍生物等传统系列产品为主。新上医药中间体项目的企业应慎重考虑,在拥有足够的资金和技术力量及与制药企业保持着良好关系的前提下,合理把握介入市场的时机。

目前,随着大型跨国制药公司的产业结构调整、跨国生产转移以及国际分工的进一步细化,我国已经成为医药行业全球分工中重要的中间体生产基地。我国医药中间体产业已经形成从科研开发到生产销售的较为完整的体系^[2]。从世界范围内医药中间体的发展来看,我国的整体工艺技术水平还比较低,大量医药中间体以及专利新药的配套中间体产品生产企业较少,正处于产品结构优化升级的发展阶段。目前对于医药中间体的研究,大都集中在具体的药物与化工产品的制备或者医药中间体废水的处理等方面,鲜少见到从专利视角研究医药中间体发展的报道。杨舒杰等^[3]从专利申请视角对我国整体医药行业的企业创新投入与产出进行分析,发现我国当前医药企业研发经费投入与其发明专利申请数量之间呈正相关;Susanne等^[4]从专利分析的视角重新校准了 Salep(一种以地中海和中亚地区野生陆地兰花制成的传统产品)的价值;夏旭等^[5]分析了南方医科大学近30年专利的总体态势、技术分布、有效专利、专利受让、专利强度等,总结专利产出与转移转化的态势,提出知识产权信息服务中心建设策略;还有其他学者通过专利视角对相关领域进行研究并取得了相应的成果^[6-12]。笔者检索发现,有少数文献分析了我国乃至全球医药中间体技术的现状与趋势^[13-16],但研究的年代比较久远。基于上述背景,本研究对医药中间体技术进行检索和分级,并对每一级别进行专利分析,从专利视角对全球及我国的医药中间体专利技术发展趋势进行分析,旨在协助企业全面了解医药中间体行业相关的技术点和发展趋势,找出企业发展方向或待突破的技术,为医药中间体应用技术提供新的发展思路和技术支持。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

生物医药行业对知识产权的依存度是非常高的,医药企业对医药知识产权的保护也贯穿于整个药物的生

命周期^[17],故本研究拟按照医药专利类型进行筛选,将医药中间体涉及的核心技术列为专利重点分析范畴。同时,根据大量医药中间体应用技术资料以及与相关技术人员的共同探讨,并结合医药中间体应用技术的市场情况,初步拟出技术拆解框架。一方面对通过技术拆解得到的技术名词进行专利检索,通过专利情况来衡量取舍;另一方面随机选取待标引专利,通过阅读专利摘要和权利要求书,将需要修正、删减或补充的技术分解标记下来,并及时反馈给相关技术人员,通过协商最终确定技术拆解框架。

根据该领域的技术特点,笔者将分析主题由上位到下位分成不同的层级,每个层级代表不同的技术分支,采用一级到四级的划分结构,形成技术拆解表,详见表1。其中,医药中间体按用途领域可进一步细分为抗生素类药物中间体、解热镇痛药用中间体、心血管系统药用中间体、抗癌用医药中间体等大的类别。该表有助于了解行业技术的整体情况,为专利文件的检索提供方便,有利于检索数据的处理。

1.2 检索结果

本文基于中英文技术关键词、国际专利(IPC)分类号与申请人的组合而形成检索式。根据检索式,在国家知识产权局专利检索系统(SIPO)及合享(INCOPAT)、智慧芽(PatSnap)专利数据库中对2020年2月2日之前公开/公告的全球专利进行检索,经两次人工筛选去重、去噪,对相关专利进行标引,并对其中的重点专利进行了微观详细解读。英文关键词包括“Pharmaceutical intermediates”“Antibiotic”“Cancer”“Antipyretic”“Analgesic”“Anti-inflammatory”“Anti inflammatory”“Relieve pain”“Pain relief”“Blood vessel”;中文关键词包括“医药”“中间体”“抗生素”“癌”“解热”“镇痛”“抗炎”“止痛”“消炎”“止疼”“血管”。最终共检索出专利/专利申请7 085组,共12 103条,按照表1中的二级技术分类检索结果显示,抗生素类药物中间体专利有331条,解热镇痛药用中间体专利有474条,心血管系统药用中间体专利有1 227条,抗癌用医药中间体专利有1 550条。

2 医药中间体相关专利分析

本文基于人工筛选后且与医药中间体技术密切相关的中国、美国、欧洲、《专利合作条约》(PCT)及全球其他地区的专利数据进行宏观分析,以此对医药中间体应用技术进行整体观察,获取宏观布局信息。具体分析内容主要包括专利申请趋势、专利区域分布、专利申请人和技术分布。

2.1 医药中间体专利申请趋势分析

2.1.1 全球专利申请趋势 医药中间体应用技术最早从20世纪20年代末即有相关的专利申请,申请内容涉

及一种医药中间体化合物,专利申请人是德国拜尔公司。世界范围内医药中间体应用技术在时间轴上的专利申请趋势见图1。

表1 医药中间体应用技术分解表

Tab 1 Breakdown tablet of application technology of pharmaceutical intermediates

一级技术	二级技术	三级技术	四级技术
医药中间体	抗生素类药物中间体	产品	化合物 晶型
		方法	制备方法 分析方法
		用途	用途
		其他	用法用量 设备装置
	解热镇痛药物中间体	产品	化合物 晶型
		方法	制备方法 分析方法
		用途	用途
		其他	用法用量 设备装置
	心血管药物中间体	产品	化合物 晶型
		方法	制备方法 分析方法
		用途	用途
		其他	用法用量 设备装置
	抗癌用医药中间体	产品	化合物 晶型
		方法	制备方法 分析方法
		用途	用途
		其他	用法用量 设备装置

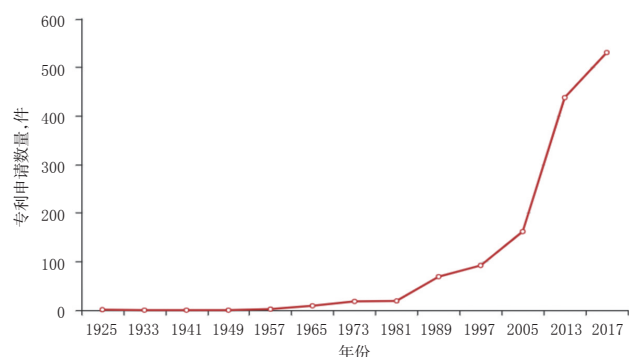


图1 全球医药中间体专利申请趋势

Fig 1 Patent application trend of global pharmaceutical intermediates

由图1可知,医药中间体应用技术的发展整体上大致分为3个阶段:(1)1925—1981年为技术起步期——每年的专利申请数量均不超过40件,该阶段在20世纪60年代之前基本是每年不超过2件的专利申请,且许多年份出现没有相关专利申请的情况,可以看出上世纪60年代之前医药中间体应用技术在创新鲜有发展;从

20世纪60年代开始,专利申请出现连续状态,但专利年申请数量依然较少,总体呈现出起步阶段的专利申请和技术发展态势。(2)1981—1997年为技术缓慢发展期——这一时期专利申请数量较前一阶段有了显著提升,每年的专利申请数量在50~100件,从图1中可以看出增长幅度不大,且总体发展存在一定波动,并非保持稳步的连年增长。在该阶段医药中间体应用技术开始逐步得到关注和重视,越来越多的研发机构开始在该技术领域投入研发,促进了专利申请数量的增长。(3)1997年至今为技术快速发展期——专利申请数量的增长速度明显加快,专利申请数量总体上呈逐年激增趋势,且每年的专利申请数量均在100件以上,尤其是进入2005年之后,增长速度明显加快;2017年年专利申请数量首次超过500件;受制于专利公开滞后性的限制,2018、2019年专利数据并不完整,不能仅通过图中所示数据进行有价值的技术分析,列出仅供参考。

专利申请的趋势可以反映医药中间体应用技术研发的活跃程度,从图1中趋势走向可以看出,对于该领域技术,目前全球技术研发热度处于较高的状态,一方面其反映了市场需求,医药中间体应用技术在现阶段具备活跃的市场;另一方面也与技术发展情况相关:截至目前,从总体上看,医药中间体应用技术并未触碰到技术壁垒,仍有较为广阔的研究发展空间,这也预示此时在该领域进行技术研发存在较大概率获得较高的回报。

2.1.2 我国专利申请趋势 我国医药中间体专利申请趋势见图2。

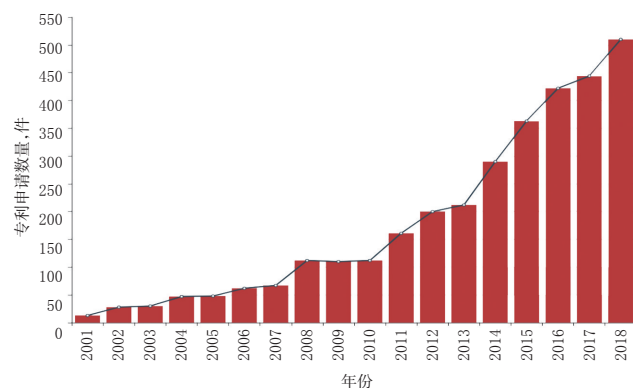


图2 我国医药中间体专利申请趋势

Fig 2 Patent application trend of Chinese pharmaceutical intermediates

由图2可知,首先,医药中间体应用技术近年来在我国的发展态势与全球相一致,尤其是近年来都呈快速发展态势,2018年国内医药中间体专利申请数量就超过了500件;其次,从数据库中的数据可以进一步得出,我国医药中间体应用技术起步时间比国外晚接近半个世纪,相关技术发展进程较短,这与我国的经济技术发展相一致;最后,近年来,我国医药中间体应用技术的专利申请数量在全球专利申请数量中占据很大比重。

结合数据库中数据对我国医药中间体应用技术的发展趋势作相应分析,结果显示,1985年共有8件专利申请进入该发展领域,但没有形成连续的研发实力,且8件专利申请中仅有3件为国内专利申请人申请,其余5件均为国外企业申请,其中包括2件美国辉瑞有限公司专利;个别年份相关专利申请数量出现为0的情况,发展明显晚于国外;从进入该领域到1995年期间,每年专利申请数量在10件之内;1995—2007年是该技术的缓慢发展期,国内逐步发展医药中间体应用技术,出现了少数在该领域的开拓企业;从2008年专利申请数量首次超过100件之后至今,进入了快速发展期,目前我国医药中间体应用技术研发速度较快,专利申请数量激增,反映了该技术正在进入高速发展阶段,同时也反映了中国市场在医药中间体应用技术领域的庞大。

2.2 医药中间体专利区域分布分析

2.2.1 全球专利区域分布 截至检索时,医药中间体应用技术专利申请数量在全球各国家(地区/组织)的分布情况见图3。

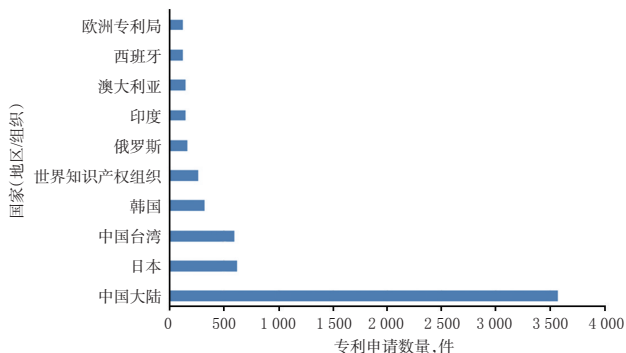


图3 医药中间体应用技术专利申请量在全球各国家(地区/组织)的分布情况(前10位)

Fig 3 Distribution of patent applications for pharmaceutical intermediates application technology by country (region/organization) in the world (top 10)

由图3可知,排名前10位的专利申请国家(地区/组织)在该技术领域均有大于100件的专利布局;单从专利数量上来看,中国大陆是全球各地区该技术领域专利申请数量最多、技术发展最快的。分析全球专利区域分布有助于了解该技术在不同区域的专利布局,以技术预判市场,从而帮助我国企业了解特定地区内的专利申请/公开趋势,最终判断是否有投资利用的机会。

2.2.2 我国专利区域分布 我国医药中间体专利申请数量排名前10位的省份见图4。

由图4可知,我国参与医药中间体专利申请的区域分布较为广泛,其中申请数量最高的省份为江苏、上海和山东,这3个省份的专利申请数量均超过了350件;其次是浙江和辽宁,专利申请数量均大于200件。从图4

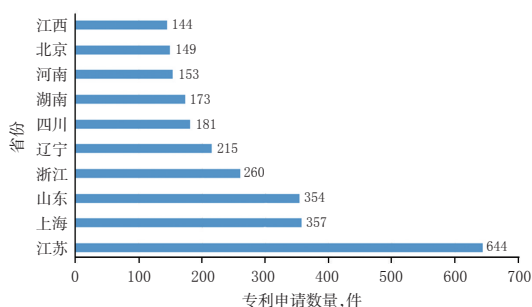


图4 我国医药中间体专利申请数量排名前10位的省份

Fig 4 Top 10 provinces in the number of patent applications for pharmaceutical intermediates in China

中还可以判断出医药中间体专利申请在我国省域中的分布情况:总体而言,东部比西部发展快,华东沿海的省份在医药中间体技术领域占据一定的领先优势,这与我国目前的医药科研情况一致^[18]。

2.3 医药中间体专利申请人分析

2.3.1 全球专利申请人 全球医药中间体专利申请数量排名前10位的专利申请人见图5。

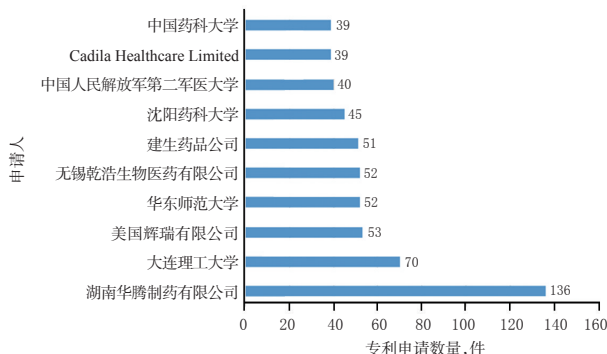


图5 全球医药中间体专利申请数量排名前10位的专利申请人

Fig 5 Top 10 patent applicants in the number of patent applications for pharmaceutical intermediates in the world

由图5可知,排在前10位的专利申请人中,除Cadila Healthcare Limited和美国辉瑞有限公司外,其余8家均为我国国内企业或高校。专利申请人的专利申请数量可以一定程度上反映该专利申请人的技术研发实力。在全球专利申请数量排名前10位的专利申请人中,排在领先地位的是我国的湖南华腾制药有限公司,该企业在该领域的专利布局数量远远超过其他专利申请人;以大连理工大学为代表的科研院校的专利申请数量也占比较大,在该领域也有一定的专利布局。

由图5还可以看出,排名前10位的专利申请人中有5家为企业、5家为国内高校,不存在个人申请较多该技术领域专利的情况。整体上看,企业和高校的研发实力

差距较小。该项数据证明,医药中间体应用技术企业与高校在研发上的投入力度差距较小,且提示在该领域市场研发先进的技术可以获得一定的回报,所以不论是企业还是科研院所都愿意投入一定的研发资源,在医药中间体技术领域进行研发创新。

同时,结合专利申请趋势来看,该技术领域的研发空间依然很大,对于新进入该技术领域的我国企业而言,其技术发展还有很大的空间。在医药中间体应用技术领域,我国市场上的部分技术研发来自高校,针对高校专利技术转移转化困难、动力不足的问题,需要采取技术合作和市场共同开发的模式,使优秀的专利技术得到应用,达到合作共赢的目的。

2.3.2 我国专利申请人构成 我国医药中间体专利申请人类型构成情况见图6。

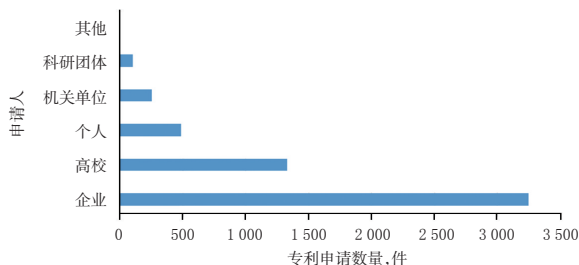


图6 我国医药中间体专利申请人类型构成

Fig 6 Type composition of patent applicants for pharmaceutical intermediates in China

由图6可知,在我国所有相关检索专利中,企业在医药中间体技术领域的研发取得了领先地位,这与实际中技术研发的情况相一致。企业在医药中间体实际生产中,可以更全面、更及时地了解市场需求,更愿意开拓有盈利空间的医药中间体市场,这是技术发展所依赖的动力之一;同时,随着医药中间体应用技术规模的扩大,企业在生产过程中遇到的技术问题,在某种程度上是一种创新的方向,为专利申请提供了参考。

高校专利申请数量在我国排名第2位,这是因为高校研发实力相对而言也强于除企业外的其他专利申请人,并具备一定的资源鼓励科研工作者在医药中间体技术领域进行持续研发,且目前校企合作的项目也广泛存在。与高校相同,我国科研单位也具备相当数量的专利申请,表明我国高校、科研单位的研发实力仍然值得关注,与其开展相应的技术合作也是企业发展的道路之一。

在该领域,以个人为生产单位进行医药中间体应用技术研发,所占比例也较大。一方面,医药中间体研发所带来的利润回报为个人申请相关领域的技术专利提供了动力;但另一方面,在该技术领域投入研发需要具备一定的研发资源,一定程度上也阻碍了以个人为单位进行研发创新。

2.3.3 我国专利申请人专利申请趋势 我国医药中间

体应用技术专利申请人专利申请趋势见图7。

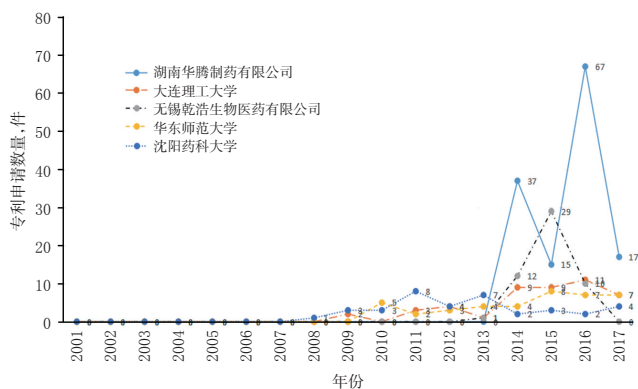


图7 我国医药中间体应用技术专利申请人专利申请趋势

Fig 7 Patent application trend of patent applicants for pharmaceutical intermediate application technology in China

由图7可知,湖南华腾制药有限公司在2014—2017年的专利申请数量十分庞大,但其起步较晚,2016年其专利申请数量达到峰值67件,总体而言其并不具备明显的领先优势。从图7还可以看出,科研院所的专利申请数量较之于企业相对比较平稳,而企业的年专利申请数量则表现出较为波动的态势。其中,2017年后的专利申请数量下降与专利公开的滞后性有关,不代表真实数据,列出仅供参考。

2.4 医药中间体技术分布分析

2.4.1 二级技术分布 本研究根据我国企业研发和关注的方向,将重点放在医药中间体应用技术的4类二级技术上,即抗生素类药物中间体、解热镇痛药用中间体、心血管药用中间体和抗癌用医药中间体,其专利申请数量分布如图8所示。

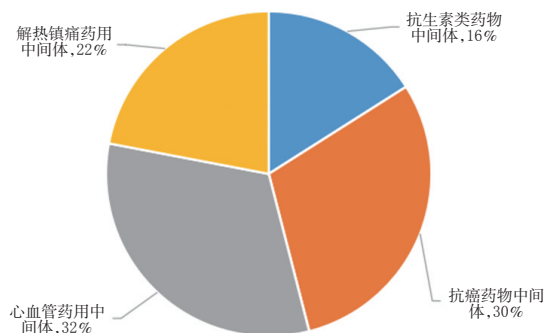


图8 医药中间体二级技术专利申请数量分布

Fig 8 Distribution of secondary patent applications for pharmaceutical intermediates

由图8可知,心血管药用中间体的专利申请数量最多,占比达32%;其次是抗癌用医药中间体技术,占比为30%;解热镇痛药用中间体占比22%;抗生素类药物中间体占比最小,仅为16%。可以看出,4类二级技术的专

利申请差距并未出现两极分化的现象,在每一类二级技术中都有大量的技术研发和专利申请。医药中间体技术并不仅仅包含本研究中的4类二级技术,在其他一些二级子领域若有一定的研发优势和基础,或发现了新的问题及解决方法,企业可以选择率先攻占相应的技术空白点。

2.4.2 三级技术分布 医药中间体三级技术专利申请数量总体分布见图9。

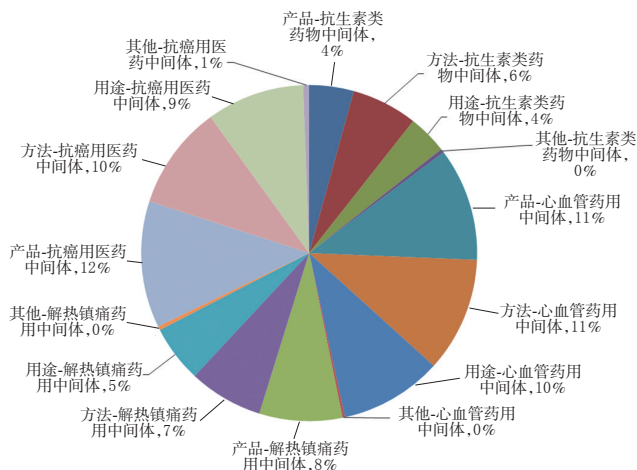


图9 医药中间体三级技术专利申请数量总体分布
Fig 9 Total distribution of tertiary patent applications for pharmaceutical intermediates

由图9可知,医药中间体应用技术所涉领域范围较广,除表1中16个技术分支外,仍有其他技术未被包含在其中。若企业有除上述技术分支外的其他研发方向,仍可根据细分技术进行专利分析,以获取该细分技术领域的研发情况及专利部署情况,有利于企业针对性开展研发工作。

将医药中间体三级技术专利申请数量按产品、方法、用途和其他分别归类整理,结果见图10。

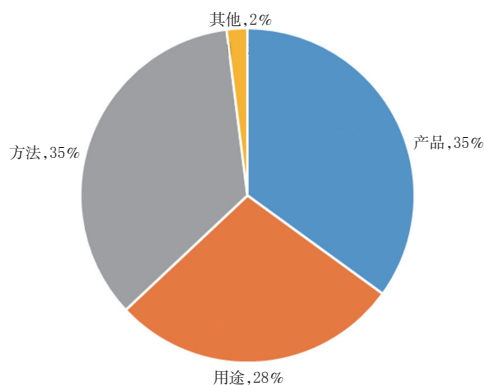


图10 医药中间体三级技术专利申请数量归类分布
Fig 10 Category distribution of tertiary patent applications for pharmaceutical intermediates

由图10可知,产品和方法专利均占35%,用途专利占28%。可以看出,在医药中间体技术领域,产品和方

法专利申请数量总体上占比要多于用途专利,可见新的化合物和新的合成方法的研究要比新用途的研究更值得企业关注。

值得注意的是,产品、方法和用途专利并不是截然分开的,从检索筛选的专利申请数据来看,多数专利都不仅仅涉及一个三级技术,往往是产品、方法、用途在同一个专利中同时保护。尽管如此,仍可以看出,医药中间体应用技术中的方法和产品技术相对于另外两类技术更可以视为研发热点,这与我国市场发展需求和实际生产技术需要是密切相关的。

3 我国医药中间体专利申请数量趋势拟合

在处理数据样本时,SPSS软件能够选择多种曲线模型并自动完成参数的估计与曲线的拟合,对回归方程进行显著性检验,并输出显著性检验的判定系数、 F 值、 P 值等统计量,最后根据判定系数来选择最优模型^[19]。本文涉及的曲线模型见表2。

表2 曲线模型估计方程

Tab 2 Estimation equation of curve model

模型	回归方程
二次曲线(Quadratic)	$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2$
三次曲线(Cubic)	$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3$
指数曲线(Exponential)	$y = \beta_0 e^{\beta_1 x}$

笔者根据2001—2018年我国医药中间体专利的申请数量,利用SPSS 24.0软件进行曲线估计,对2020年与2021年我国相关专利数量进行预测,结果见图11。

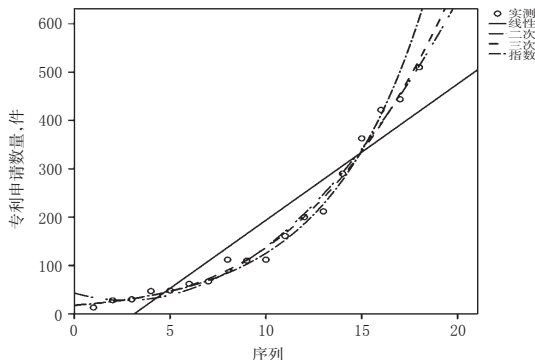


图11 曲线拟合图

Fig 11 Curve fitting plot

从图11中实测部分的圆圈趋势,初步判断专利申请数量的变化趋势,可以看出,2001—2018年我国医药中间体相关专利申请数量增长速度较快,并且增长趋势大致符合线性、二次、三次和指数曲线增长形式。故进一步利用曲线估计对三种曲线进行拟合与判断,最终确定曲线增长方式,如图11中的曲线拟合图所示。结果可以看出,三次曲线的拟合程度是最高的,而结合模型摘要和参数估计值(表3)结果可知,三次曲线的判断系数最高,达到0.99,且显著性系数远远小于0.05。因此,笔者最终选择三次曲线模型来预测2020、2021年我国医药中间体相关专利的申请数量。

表3 曲线模型摘要与参数估算值

Tab 3 Summary of curve model and parameter estimation

曲线方程	模型摘要					参数估算值			
	R^2	F	自由度1	自由度2	显著性(P)	常量	β_1	β_2	β_3
线性	0.886	124.772	1	16	<0.001	-88.176	28.176		
二次	0.989	645.423	2	15	<0.001	43.000	-11.176	2.071	
三次	0.990	479.975	3	14	<0.001	18.237	2.633	0.302	0.062
指数	0.976	659.543	1	16	<0.001	17.261	0.198		

设专利申请数量为一个时间序列 $X_t(t=1, 2, \dots, n)$, 其中, $t=1$ 代表 2001 年, $t=2$ 代表 2002 年, \dots , $t=21$ 代表 2021 年。把时间 t 作为自变量、专利申请数量作为因变量, 根据表 3 提供的参数估计值得出三次曲线模型为: $y=18.237+2.633t+0.302t^2+0.062t^3(t=1, 2, 3, \dots)$ 。由此估计, 2020、2021 年的专利申请数量分别为 688、781 件。

4 建议

本文通过技术分解, 对医药中间体的相关专利进行检索和发展趋势分析, 并结合曲线估计建立三次曲线模型对我国医药中间体专利申请趋势进行预测, 根据上述分析结果, 给出以下建议:

(1) 在医药中间体应用技术领域, 高校具备很强的研发实力, 校企合作在众多技术领域中都得到广泛的实施。结合高校和企业两者的优势, 整合两者的资源, 就共同的研发方向开展有效的合作, 对于企业来说, 也是可以考虑的研发战略之一。

(2) 技术的发展除了原有技术的创新改良之外, 还应该注重未开发领域的研究, 重视同新兴技术领域结合而进行创新。在医药中间体应用技术领域, 已经有部分专利涉及生物技术乃至计算机技术、大数据技术等其他技术, 这也是时代背景下科技发展的总体趋势。企业的研发不能脱离社会科技的进步, 同新兴领域结合而产生的专利技术有可能成为下一代技术中的核心技术、关键技术、基础技术, 掌握这样的技术是企业研发的未来, 也利于企业在市场竞争中占据优势。

(3) 专利交叉许可是企业发展的重要手段。交叉许可是指企业以专利技术、专有技术的输出换取对另一个企业的专利技术、专有技术的使用^[20]。如果企业拥有一些自主专利权, 而竞争对手的专利对本企业技术实施构成障碍, 就可以采取交叉许可战略。交叉许可既适用于企业之间专利技术相互关联的情况, 也适用于不相关联的情况。专利交叉许可是医药中间体相关企业可以考虑进行实际操作方案之一, 用以获得某些专利的实施许可。

参考文献

[1] 张楠. 医药中间体项目风险投资运作研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2015.
[2] 罗文华. 中国医药产业结构优化路径研究[D]. 沈阳: 沈阳药科大学, 2016.

[3] 杨舒杰, 武志昂. 基于专利申请视角的我国医药企业创新投入产出分析[J]. 中国药房, 2020, 31(2): 129-132.
[4] SUSANNE M, TINDE VAN A, HUGO J B, et al. Patent analysis as a novel method for exploring commercial interest in wild harvested species[J]. Biological Conservation, 2020, 243: 1155-1165.
[5] 夏旭, 梁丽明, 钟泳如, 等. 从专利分析管窥高校知识产权信息服务中心建设: 以南方医科大学为例[J]. 图书馆论坛, 2020, 40(2): 82-89.
[6] 刘华, 张颖露. 典型动漫企业 3D 技术专利分析及启示[J]. 科研管理, 2017, 38(11): 110-116.
[7] LI X, XIE Q Q, HUANG L. Identifying the development trends of emerging technologies using patent analysis and web news data mining: the case of perovskite solar cell technology[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2019, 99: 1-16.
[8] QIU H H, YANG J. An assessment of technological innovation capabilities of carbon capture and storage technology based on patent analysis: a comparative study between China and the United States[J]. Sustainability, 2018, 10(877): 996-1006.
[9] KIM K H, HAN Y J, LEE S, et al. Text mining for patent analysis to forecast emerging technologies in wireless power transfer[J]. Sustainability, 2019, 11(6240): 1423-1440.
[10] 曹明, 陈荣, 孙济庆, 等. 基于专利分析的技术竞争力比较研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(3): 380-385, 470.
[11] 刘凤琴, 陈晶, 董颖, 等. 基于专利分析的 P2P 技术发展策略研究[J]. 情报科学, 2017, 35(6): 86-89, 114.
[12] 黄鲁成, 张静. 基于专利分析的产业共性技术识别方法研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2014, 35(4): 80-86.
[13] 徐兆瑜. 医药中间体的发展和市场前景: 一[J]. 化工中间体, 2003(12): 1-4, 11.
[14] 林丽, 杜志云. 中国医药中间体行业国际竞争力分析[J]. 广东化工, 2007(9): 94-96.
[15] 宋衡伦. 医药中间体信息服务平台系统设计与开发研究[J]. 中国高新科技, 2018(1): 71-74.
[16] 朱显峰. 医药中间体企业销售管理探究[D]. 北京: 清华大学, 2004.
[17] 徐松. 中国医药产业技术创新研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2017.
[18] 张海龙. 中国生物医药产业创新发展对策研究[D]. 长春: 吉林大学, 2019.
[19] 薛薇. SPSS 统计分析方法及应用[M]. 3 版. 北京: 电子工业出版社, 2013: 207-211.
[20] 孟海燕. 专利集中管理初探[J]. 知识产权, 2017(7): 81-87, 108.

(收稿日期: 2020-11-19 修回日期: 2021-02-18)

(编辑: 刘明伟)