基于专利地图的吉林省碳纤维产业专利情报研究

高 霞，戴 磊，孙 琳，单美玉

（吉林省科学技术信息研究所，长春 130021）

摘要：本文采用专利情报分析的方法，选择中国专利数据库，对吉林省碳纤维产业相关专利文献从发展趋势、技术领域、专利权人等角度进行分析，并以专利视角对吉林省碳纤维产业现状、技术水平等方面进行分析和评价，以期为吉林省碳纤维产业的发展提供有价值的情报参考。

关键词：碳纤维；碳纤维产业；专利地图；专利情报分析

中图分类号：N99 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2013)01－0124－06

碳纤维是指含碳量高于90%的无机高分子纤维，一般作为增强材料加入到树脂、金属、陶瓷、混凝土等材料中，构成具有强度高、模量高、重量轻、抗疲劳、耐腐蚀等一系列优异性能的新型复合材料[1]。碳纤维具有良好的综合性能，如低密度、高强度、耐高低温、导电性好、耐辐射、生物相溶性好等一系列优点。因此，碳纤维既能作为结构性材料，又可以作为功能性材料，能够适应不同领域的应用要求。随着应用开发的不断深入和碳纤维生产成本的降低，碳纤维已经由最初的航天航空和国防领域逐步扩展到体育器材、建筑、能源、交通、电子和医疗卫生等多个领域。

近几年由于国家重视，对碳纤维在国民经济中的重要性的认知度也越来越高，我国碳纤维产业链条下的碳纤维科技研发呈现出快速发展的势头，吉林省、山东省、江苏省、山西省是我国传统的碳纤维工程化研发基地。伴随碳纤维原丝制备技术的实质性突破，近几年吉林省的碳纤维产业飞速发展，到目前已经形成了从原丝到碳化、再到制品的完整产业链，吉林市正在成为我国最大的碳纤维产业基地，并被认定为国家级碳纤维高新技术产业化基地。通过对吉林省碳纤维专利情报分析，能够掌握吉林省的专利发展优势，为以后吉林省碳纤维产业的战略实施提供科学的依据。

1 碳纤维产业专利情报分析体系

专利情报分析是以文献计量学为基础，对专利文献中包含的各种信息进行加工、整理，并选择专门的分析工具，结合统计学方法进行深度分析，形成具有决策价值的情报[2]。专利情报中蕴含的法律、技术和经济信息，能够为企业等市场主体在开拓市场等方面提供情报支持，同时也是政府决策情报的重要内容[3]。为了科学的开展情报分析工作，本文将以数据源、分析指标以及专利分析工具三项为分析构成要素，组建吉林省碳纤维产业专利情报体系。

1.1 数据源

本文选择中国知识产权局开发的专利信息开发系统的数据为主要数据源，选择公开（公告）日为1985－2011年的检索时段，根据碳纤维产业常用的规范名称以及相关技术特征，确定检索关键词为：碳纤维及石墨纤维，若干专利文献被检索出，再通过内容分析删除不相关专利以及重复专利，最终得到中国碳纤维产业相关技术主要专利文献6 749件，其中吉林省碳纤维产业专利文献130件。本文将以这些专利文献为主要分析对象来进行专利情报分析。

1.2 分析指标

在国内有学者在美国CHI公司提出的专利分析指标的基础上，尝试将专利分析指标从管理层面和技术层面进行了分类和说明[4]。本文从管理层面以吉林省碳纤维专利数据为主要分析指标，运用比较常用的情报分析方法，如：年代趋势分析、专利权人构成、IPC分析等方法，采用聚类分析的方法对结果进行分析，并运用类似“地图化”的显示，据此对吉林省碳纤维产业专利发展状况进行分析和评价。

1.3 分析工具

收稿日期：2012－11－02

基金项目：吉林省科技发展计划项目(20121619)

作者简介：高霞(1980—)，女，吉林长春人，吉林省科技信息研究所，研究实习员，情报学硕士，研究方向：科技政策，科技情报分析，专利分析。

由于碳纤维产业涉及的技术及应用范围非常广泛，收索专利文献数量也相对较大，需要借助专业信息统计分析工具对相关数据进行处理。因此，本文选择的主要专利分析工具为国家知识产权局组织开发的“专利信息分析系统”(PIAS)，对专利数据中的各项字段进行统计并组合分析，结合电子表格等其他文本工具对数据进行进一步处理，对吉林省碳纤维产业专利进行专门分析和组合分析。

2 吉林省碳纤维产业专利情报分析

2.1 专利发展趋势分析

吉林省是我国碳纤维科研与生产的摇篮，早在20世纪70年代就开始研发生产。特别是近年来，吉林省在碳纤维原丝和碳化生产技术上发展迅速，确立了在碳纤维产业的国内领先地位。本节所用数据是国家知识产权局数据库，入库时间1985－2011年的专利数据，因为专利申请到专利公开有18个月的滞后期，使得大量专利还处于未公开状态，所以2011年数据仅供参考。

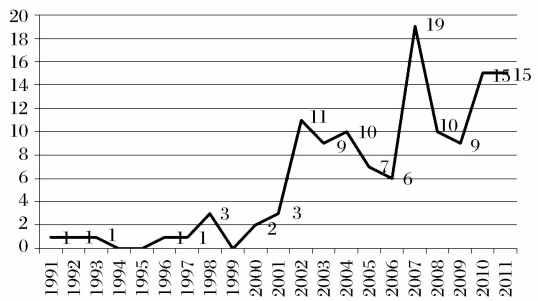

图1 吉林省碳纤维产业专利发展趋势

吉林省碳纤维产业经历了从20世纪80年代至21世纪初的萌芽阶段，从图1中可以看到，1991年到2000年间吉林省碳纤维产业的专利数量不多，相关专利技术的研发刚刚开始起步，从2001年开始专利数量逐年增多，并呈现了明显的上升趋势，2002年申请数量为11件，但专利总体发展趋势仍然较为缓慢，2007年受政策影响以及碳纤维市场的逐渐规范有序，达到申请量的最高峰19件，说明2006年到2007年间技术研发量快速增长，之后几年吉林碳纤维产业的专利申请量呈波浪式发展。从近年国家、地方的产业政策和规划来看，预计未来几年吉林省碳纤维产业相关专利数量仍将会保持增长的状态，产业链上的相关技术也将会取得更大的突破。

2.2 技术领域分析

通过对产业相关专利文献的分类号进行统计分析，可以掌握专利所属产业的主要技术领域以及技术发展的趋势、动向。通过专利信息分析工具从1985年到2011年统计分析，可以得出本文所分析的130件发明专利共分为61个IPC小类。其中，制作人造长丝、线、纤维、鬃或带子的化学特征，专用于生产碳纤维的设备 D01F，以及电热；其他类目不包含的电照明(专用设备见有关分类位置)H05B，在吉林省碳纤维产业专利分类中专利数量最多，分别是11件和8件公开发明专利，具体分类说明见表1。

表1 吉林省碳纤维产业主要IPC构成分析

排名	专利分类号	公开专利数量	IPC说明
1	D01F	11	制作人造长丝、线、纤维、鬃或带子的化学特征；专用于生产碳纤维的设备
2	H05B	8	电热；其他类目不包含的电照明(专用设备见有关分类位置)
3	A43B	6	鞋类的特征；鞋类的部件
4	A41D	5	外衣；防护服；衣饰配件(护眼器或护耳器入 A61F 9/00，A61F 11/00；发汗衫入 A61H 36/00)
5	F16D	4	传送旋转运动的联轴器(用于传送旋转运动的传动装置入 F16H，如流体传动装置入 F16H 39/00 至 F16H 47/00)；离合器；制动器
6	F16C	4	轴；软轴；曲轴机构的元件；除传动元件以外的转动部件；轴承
7	G10C	4	钢琴、大键琴、立式钢琴或类似的带有一个或更多键盘的弦乐器
8	B01D	4	分离(用湿法从固体中分离固体入 B03B、B03D，用风力跳汰机或摇床入 B03B，用其他干法入 B07；固体物料从固体物料或流体中的磁或静电分离，利用高压电场的分离入 B03C；离心机、涡旋装置入 B04B；涡旋装置入 B04C；用于从含液物料中挤出液体的压力机本身入 B30B 9/02)
9	A47C	4	椅子(专用于车辆的座椅入 B60N 2/00)；沙发；床(一般室内装饰品入 B68G)
10	C08F	3	仅用碳－碳不饱和键反应得到的高分子化合物(由低碳烃制造液态烃混合物，例如通过齐聚作用入 C10G 50/00；含有碳－碳不饱和键的单体接枝聚合到纤维、丝线、纱线、织物或用这些材料制成的纤维制品入 D06M 14/00)

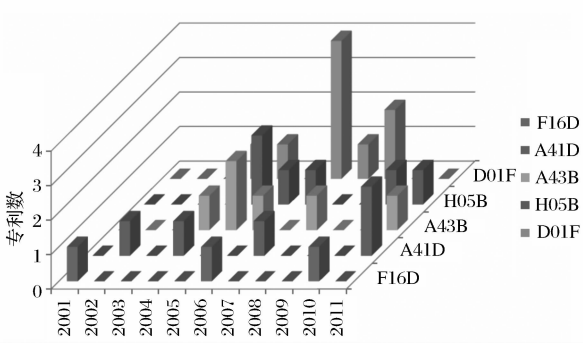

图 2　吉林省碳纤维产业技术领域 IPC 小类发展情况

通过对吉林省碳纤维产业相关专利技术分类进行排序，可以了解此产业技术发展趋势和当前的研究热点。本文对上述排名前五位的专利分类号，按照申请年度进行时序分析，得到吉林省碳纤维产业 2001 年－2011 年技术领域 IPC 小类发展情况（见图 2）。通过图表可以看出，制作人造长丝、线、纤维、鬃或带子的化学特征；专用于生产碳纤维的设备（D01F）从 2004年开始发展，到2007年发展迅速，专利数量急速增涨，2008 年为 1 件 2009 年为 2 件，专利数量一直保持在较高水平，说明在这阶段 D01F 小类是吉林省碳纤维产业的研究热点。电热；其他类目不包含的电照明（H05B）是从 2005 年开始发展，之后几年专利数量保持稳定。传送旋转运动的联轴器；离合器；制动器（F16D）、外衣；防护服；衣饰配件（A41D）、以及鞋类的特征；鞋类的部件（A43B）在最近几年都有专利申请，此外，吉林省碳纤维产业的应用还在不断发展，许多用途还有待进一步开发，如汽车和其他机械零件的应用以及电子设备外壳、医疗器械、新能源的开发等方面都将是碳纤维未来的潜在消费市场，希望吉林省碳纤维产业在专利技术以后可以实现更大的突破。

2.3　专利权人技术分析

通过对本文所分析的专利中专利权人或申请人进行统计，共得出 87 个专利权人或申请人（包括了合作申请人），其中中国科学院长春应用化学研究所公开专利数量最多，共有 13 件发明专利，其次为吉林大学、周万昊以及田育忠，分别为 7 件发明专利。

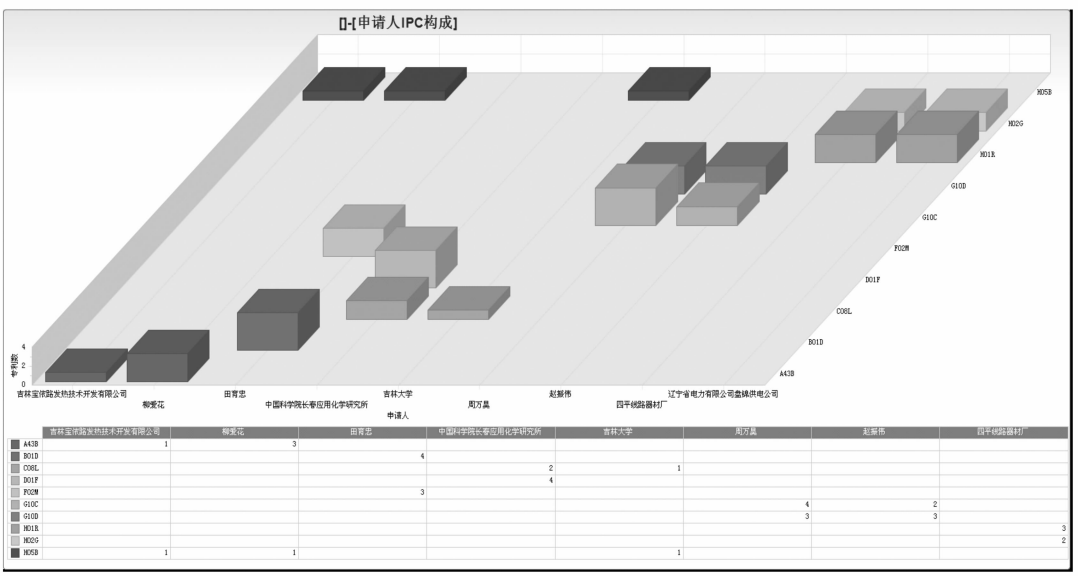

图 3　吉林省碳纤维产业专利权人 IPC 技术差异分析

在前 10 的专利权人中，按照公开年份进行时序分析，专利权人前 10 名对前 10 小类（见图 3），以掌握吉林省碳纤维产业主要专利权人技术差异。从图中可以看出，吉林省碳纤维产业主要企业或个人的专利技术分布落差较大。中国科学院长春应用化学研究所的技术领域主要集中在制作人造长丝、线、纤维、鬃或带子的化学特征；专用于生产碳纤维的设备（D01F），以及高分子化合物的组合物（C08L）这两个分类中，公开专利数量分别是 4 件和 2 件，说明中国科学院长春应用化学研究所在这两个领域比较有技术优势。

2.4　技术关联分析

对某技术领域内专利文献的分类号（包括主分类号和其他分类号）进行统计，据此判断该领域相关技术的关联度，有助于掌握所属产业的核心技术群及其之间的依存关系[3]。通过吉林省碳纤维产业分析的

130 件专利，对其排名前 20 的 IPC 分类号，按照小类进行产业技术关联度分析，分析吉林省碳纤维产业技术的相互关联情况，如图 4。从图表中可以看出，H05B 小类发明专利数为 19 件，合作发明专利数为 13 件，关联技术数量为 11；D01F 小类发明专利数为 14 件，合作发明专利数为 7 件，B32B 小类发明专利数为 5 件，合作发明专利数为 5 件，关联技术数量为 11，说明 H05B 和 B32B 这两个小类的技术关联度最高。

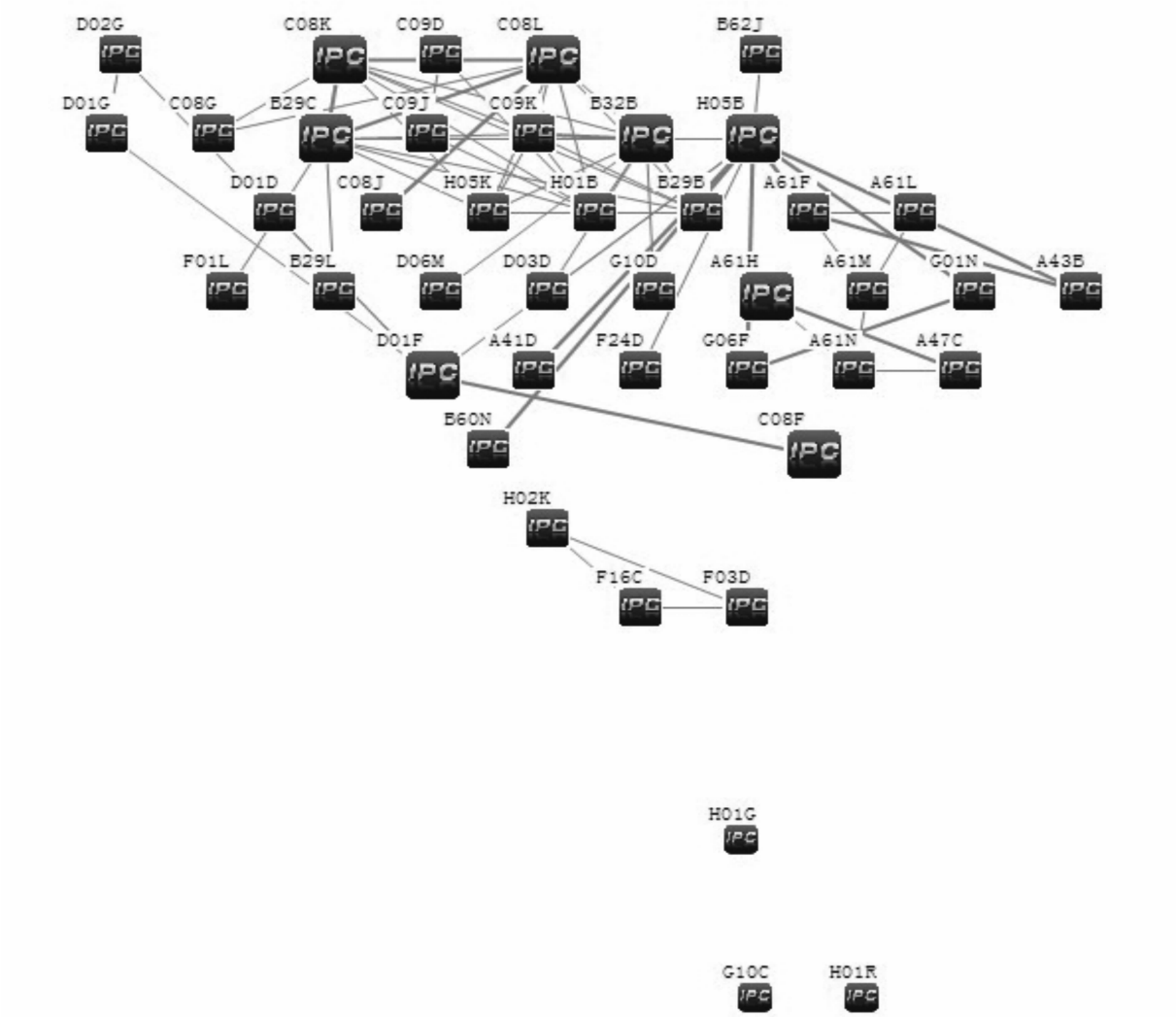

图 4　吉林省碳纤维产业发明专利技术关联图

吉林省碳纤维产业的技术关联度较高的还是集中在 H 类电学里的电热，其他类目不包含的电照明以及 B 类作业、运输里的层状产品，即由扁平的或非扁平的薄层例如泡沫状的、蜂窝状的薄层构成的产品这两个领域，其他领域的技术关联度相对低一些，吉林省碳纤维产业应加强与其他不同技术之间的合作，将会提升产业的整体进步。

2.5　专利聚类分析

本小节采用聚类分析的方法，将吉林省碳纤维产业的专利信息进行分析，从图 5 中可以看出，吉林省碳纤维产业的专利技术主要集中在碳纤维、衬片、电池领域，专利数为 41 件占总数的 31%，其次是古筝、电热、箱体领域和床垫体、开关、靠背领域，占总数的 13%。

这说明吉林省碳纤维产业的技术主要还是在碳纤维、衬片及电池领域，衬片的制备方法属于材料技术领域，依托中国第一汽车股份有限公司，吉林省碳纤维产业在衬片领域比较有优势。其它领域像聚乙烯、电解槽、转盘等，在专利技术上还未形成优势，希望在以后的不断发展中，能够形成碳纤维产业多领域发展的格局。

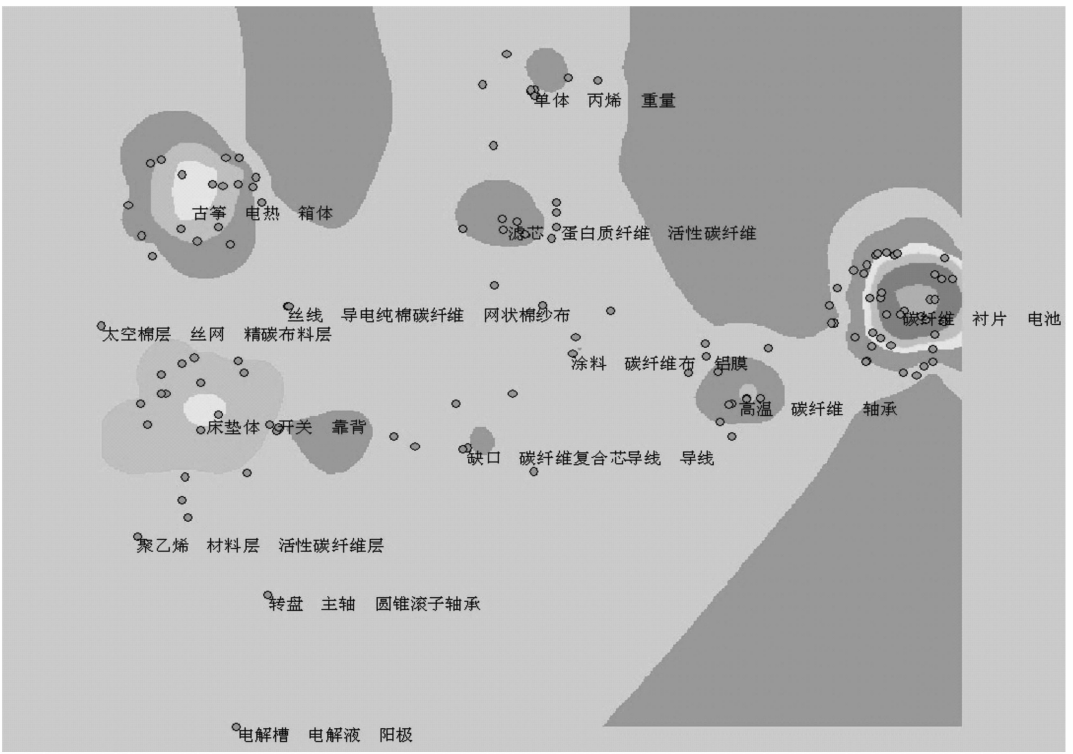

图 5 吉林省碳纤维产业专利技术聚类图

3 吉林省碳纤维产业专利分析评价

本文通过对吉林省碳纤维产业专利文献的统计与分析，可以看出吉林省碳纤维产业的专利文献申请量与其他省份相比，虽然一开始较落后，但近年来国家振兴东北老工业基地的政策支持，加上逐渐对专利申请的重视，吉林省碳纤维产业专利申请量明显有了一些上升。通过对专利权人分析得出，吉林碳纤维产业共有 87 个单位或个人申请了相关专利，可见碳纤维产业专利技术市场正在逐步扩大，然而专利技术领域比较分散，与国内其他碳纤维产业发展好的省份如江苏、辽宁相比，还存在着很大的差距。

吉林省碳纤维产业发展的建议：一是应加大碳纤维产业自主创新和科技成果转化的扶持力度。整合各科研机构、企业的研发资源，合作攻关，防止低水平重复建设和盲目发展，实现让更多企业少走弯路、节约成本的目标[5]。并在此过程中明确和重视保护知识产权，充分调动和发挥科研人员的主观能动性，促进产、学、研、用流程的一体化，并完善上下游产业链的专利布局，使吉林省碳纤维产业在未来的技术竞争和经济竞争中占据主导地位。

二是要强化碳纤维基础应用研究，进一步扩大应用领域。碳纤维很少直接使用，大多是经深加工制成中间产物或复合材料后使用。为此，应进一步优化碳纤维的市场环境，在新兴领域开展碳纤维的应用研究，尤其是在汽车、能源、风力发电等领域的应用研究，扩大适用范围，提升其附加值，通过上下游产业的共同努力，形成良性互动。

三是大力发展循环碳纤维。碳纤维制品多用于特殊领域，其使用寿命和周期均有严格的要求，大量的废弃碳纤维产品急需处理[6]。因此，着眼于未来的发展规划，大力发展循环经济和国家提倡的环境友好型低碳经济，在产业快速发展的同时也要着手研究废弃碳纤维及其制品的回收利用，尤其吉林省是碳纤维高新技术产业化基地，更应该尽快开展碳纤维废品的循环利用技术的研发工作，使碳纤维产品的循环利用效率得到提高。

4 结语

2010 年 2 月科技部将吉林省吉林市碳纤维高新技术产业化基地认定为目前唯一的国家碳纤维高新技术产业化基地。吉林市国家碳纤维高新技术产业化基地自 2007 年以来，把碳纤维原丝关键技术研究作为重大科技攻关项目取得重大突破，像吉林石化、中钢江城、吉研高科等多家企业都是吉林省的知名企业，但专利申请量却不多，专利技术依然集中在整个产业链的下游，中上游的核心专利和重要技术专利的申请比例依然不高，应优化吉林省碳纤维的产业结

构，加快建设国家碳纤维高新技术产业化基地，使吉林省在不远的将来成为中国的“碳谷”。

参考文献

[1] 周嵩林. 国内碳纤维材料的生产现状[J]. 泸天化科技，2011(3)：222－225.

[2] 方曙，张娴，肖国华. 专利情报分析方法及应用研究[J]. 图书情报知识，2007(4)：64－69.

[3] 王根，黎军，周斌. 我国 LED 产业专利情报分析与评价研究[J]. 情报杂志，2012，31(3)：70－76.

[4] 韩彩云，龚勋. 专利情报分析技术及其分析指标体系建构[J]. 情报杂志，2007，26(10)：78—79，77.

[5] 尹小勇，孙宝文. 对我国碳纤维产业发展的几点建议[J]. 石油规划设计，2011，22(4)：14－16，56.

[6] 徐爱武，黄 萍，胡伟伟. 浅谈我国碳纤维产业的现状及发展对策[J]. 山东纺织经济，2010(11)：26－27.

Patent Information Study on Carbon Industry of Jilin Province Based on Patent Map

GAO Xia, DAI Lei, SUN Lin, SHAN Mei-yu

(Institute of Scientific and Technical Information of Jilin, Changchun 130021, China)

Abstract: This paper based on Chinese patent databases, used the patent information analysis methods, related patent literature of carbon fibers industry in Jilin province analysis from the development trend, technology domain, patentee. With patent point, analysis and evaluation of present situation and the technical level of carbon fiber industry in Jilin province, hope provide valuable information reference to the development of carbon fiber industry in Jilin province.

Key words: carbon fiber; carbon fiber industry; patent map; patent information analysis

(上接第 80 页)

[57] RONALD MILLER, DAVID SAWERS. The Technical Development of Modern Aviation[M]. New York: Praeger Publishers, 1970.

[58] HAROLD PASSER. The Electrical Manufacturers, 1875－1900[M]. Cambridge, Harvard University Press, 1953.

[59] JOEL MOKYR. The Intellectual Origins of Modern Economic Growth[J]. The Journal of Economic History, 2005, 65(2): 285－351.

A Review of the Theory of Technological Progress

JIN Qing, JIA Quan-xing

(Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China)

Abstract: On the basis of the classification and comment on the theory of technological progress, this paper tries to sort out a theoretical context. The mechanism of technological progress so far has not been fully understood, and the law of technological progress also has hypothesis properties, such as S-curve, J-curve, paradigm and so on. However, They must be the basis of deepening of study.

Key words: technological progress; S-curve; technical paradigm