

# 中国首饰贵金属 3D 打印技术发展现状研究

## ——以专利信息分析为视角

周琦深<sup>1</sup>, 谢 蒙<sup>1</sup>, 罗立国<sup>2</sup>, 郝 亮<sup>1</sup>, 金南桥<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学珠宝学院, 湖北 武汉 430074; 2. 厦门大学知识产权研究院, 福建 厦门 361005)

**摘 要:**在中国知识产权局专利数据库中对首饰贵金属 3D 打印相关专利进行检索和筛选,对专利信息进行统计和分析。从专利信息分析的视角,分析了国内首饰贵金属 3D 打印技术专利的现状,包含专利的有效性以及公开种类分析、专利申请人分析、IPC 分类分析等,重点分析了 IPC 技术关联、专利申请人的技术领域、专利地域分布。以首饰贵金属 3D 打印专利信息分析为基础,结合珠宝首饰行业的实际情况,发现我国在首饰贵金属 3D 打印技术及产业方面目前存在金属 3D 打印企业缺乏内在动力、相关技术研究人员缺乏、3D 打印首饰产业规模化程度不高、促进首饰贵金属 3D 打印发展的政策体系不完善等问题。为了促进我国该产业健康快速的发展,提出了发展策略和政策建议:加强对首饰贵金属 3D 打印产业专项建设投入力度,建设首饰贵金属 3D 打印产业园区;建立切合实际的首饰 3D 打印专业教育人才培养体系;各珠宝园区相融合,延长产业链;对相关企业加大扶持力度等。

**关键词:**首饰贵金属;3D 打印;专利分析;政策建议

**中图分类号:** G50;TS93

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008-214X(2019)04-0045-09

**DOI:** 10.15964/j.cnki.027jgg.2019.04.006

## Development Status of Precious Metal 3D Printing Technology for Jewelry in China: From the Perspective of Patent Information Analysis

ZHOU Qishen<sup>1</sup>, XIE Meng<sup>1</sup>, LUO Ligu<sup>2</sup>, HAO Liang<sup>1</sup>, JIN Nanqiao<sup>2</sup>

(1. Gemmological Institute, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;  
2. Intellectual Property Research Institute, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract:** In the patent database of State Intellectual Property Office of China, the related patents for 3D printing of precious metals in jewelry are searched and screened, and then the patent information is counted and analyzed. This paper analyzes the status quo of domestic precious metal used in jewelry 3D printing technology patents from the perspective of patent information analysis, including the validity of patents, the types of disclosure, patent applicant, IPC classification, etc. And IPC Technology Association, patent applicant's technolo-

收稿时间:2018-12-10

基金项目:湖北省科技厅软科学项目(2018ADC042),中国地质大学(武汉)珠宝检测技术创新中心,文章编号 CIGTWZ-2019012

作者简介:周琦深(1983—),男,副教授,主要从事珠宝首饰产业研究工作。

通讯作者:谢蒙(1994—),女,硕士研究生,主要从事珠宝首饰产业研究。E-mail:xforing@cug.edu.cn

gy field, patent geographical distribution are analyzed emphatically. Based on the analysis of the patent information of precious metal 3D printing and combined with the actual situation of the jewelry industry, it is found that there are some problems in the technology and industry of precious metal 3D printing in China, such as the lack of intrinsic motivation of metal 3D printing enterprises, the lack of relevant technical researchers, the low scale of the jewelry industry, and the imperfect policy system of promoting precious metal 3D printing of jewelry. In order to promote the healthy and rapid development of China's precious metal 3D printing industry, the development strategies and policy suggestions are put forward, such as increasing investment in the construction of precious metal 3D printing industry, building precious metal 3D printing industrial park, establishing a practical training system for professional education personnel of jewelry 3D printing, integrating jewelry parks and extending the industrial chain for relevant enterprises, increasing support for related enterprises and so on.

**Key words:** precious metal for jewelry; 3D printing; patent analysis; policy recommendation

改革开放后,航空航天、大型装备制造领域充分发展 3D 打印技术实现大型结构件的制造。近 20 年来民用 3D 打印技术已经快速深入到各行各业,被公认一项能够引导未来制造业变革的关键智能和先进制造技术,它与数字化设计技术和智能控制技术结合,可以为消费者提供个性化和创新性的产品。

首饰贵金属的 3D 打印一般是指用于镶嵌宝石的贵金属部分的加工和制作。珠宝首饰加工制造行业正处于新技术的导入期,同时也是向创新和创意的高科技和高附加值制造业和服务业转型的黄金时期。首饰贵金属 3D 打印成为了多家企业的创新发展方向之一。珠宝首饰贵金属 3D 打印技术在小规模制造(多批次、少批量、多款式),特别是高端珠宝定制方面有着先天优势。国内大型加工型企业(尤其是黄金铂金加工企业)在快速发展的黄金珠宝首饰市场环境下,已经开始在贵金属首饰的 3D 打印技术方面进行研发和试生产。但是目前还存在技术单一、效率低下、材料受限、精细度不高、产业链条不完整等问题。

专利是技术创新的重要产出形式。专利分析的研究主要包括专利分析方法的研究<sup>[1]</sup>、专利分析指标体系的研究<sup>[2]</sup>以及专利分析的应用研究<sup>[3]</sup>三个方面。国内的 3D 打印技术的分析还停留在技术分类、应用前景、发展现状等层面,缺少以专利情报分析作为切入角度来归纳和分析其发展趋

势、技术分布等研究。

本文重点从专利情报角度对我国珠宝首饰贵金属 3D 打印技术发展进行产业分析,包括专利申请数量及趋势、申请人分析、IPC 分类号分析和地域分析等。

## 1 首饰贵金属 3D 打印技术简述

首饰 3D 打印技术可分为:选择性激光烧结(SLS)、选择性激光熔融(SLM)、桌面制造(DTM)、层状对象建模(LOM)、立体印刷(3DP/3D 打印)、固体自由形态制造(SFF)、熔融沉积建模(FDM)、三维沉积(3DD)、选择性沉积建模(SDM)、分层沉积建模(LDM)、三维建模(3DM)、弹道粒子模型(BPM)。目前,3D 打印技术在首饰制造中有间接应用和直接运用。间接应用是指在首饰 CAD 模型建成后通过 3D 打印技术(DLP/SLA 等技术)打印出熔模板,再通过倒模和金属注入,生产首饰;3D 打印技术的直接应用常指在首饰 CAD 模型建成后通过 3D 打印技术(SLS/SLM 等技术)直接将金属打印出成品首饰。目前,3D 打印蜡模及树脂模(SLA 技术)用于失蜡铸造法已经被市场广泛接受。能直接进行 3D 打印贵金属的选择性激光烧结(SLS)、选择性激光熔融(SLM)技术虽然具有广泛的市场运用潜力,但是目前这些技术在珠宝产业中的应用还未全面打开。

## 2 首饰贵金属 3D 打印专利信息分析

### 2.1 数据来源及采集

首饰贵金属 3D 打印行业涉及的专业技术较多,但现阶段我国专利申请人的主要申请的小类分类号主要集中在贵金属及其成型与处理的 7 类,详见表 1。

表 1 首饰贵金属 3D 打印专利中使用较多的分类号

Table 1 IPC classification number widely used in 3D printing patents of precious metals for jewelry

| 分类号  | 对应技术含义                    |
|------|---------------------------|
| B22F | 金属粉末的加工;由金属粉末制造制品;金属粉末的制造 |
| B33Y | —                         |
| B29C | 首饰蜡模成型;已成型产品的后处理,例如修整     |
| C22C | 合金                        |
| B22C | 金属粉末的铸造成型                 |
| B23K | 贵金属的焊接等                   |
| B23P | 金属的其他加工                   |

注:未能获得 B33Y 对应技术含义

本文专利数据信息来自于中国知识产权局专利数据库,时间截止为 2018 年 6 月 1 日。

在进行专利信息检索时,首先检索首饰贵金属 3D 打印技术的检索关键词为“3D 打印、金属、首饰”,检索表达式确定为“TIAB=(3D 打印 and (金属 or 首饰))”,并利用 IPC 分类号(B33Y、B22F、B29C、C22C、B23K、C08K、B28B、C08L、B22C、C23C、B23P、C04B、B22D、C25D)与专利申请号对检索结果中的杂质进行筛选,得出在中国有关专利首饰贵金属 3D 打印的专利共 1 254 件,其中申请者为中国公民的专利有 973 件。外国人在华申请的国外专利有 281 件,占申请总量的 22.4%,他们主要来自于韩国、美国、日本、德国等国家。

### 2.2 专利申请趋势分析

专利申请量和申请趋势能够反映一个行业的技术水平以及在不同阶段的活跃度,也能够反映行业的成长过程。对检索到的中国首饰贵金属 3D 打印技术领域的专利进行统计分析,得到结果如图 1。

2004 年,我国首次出现首饰贵金属 3D 打印

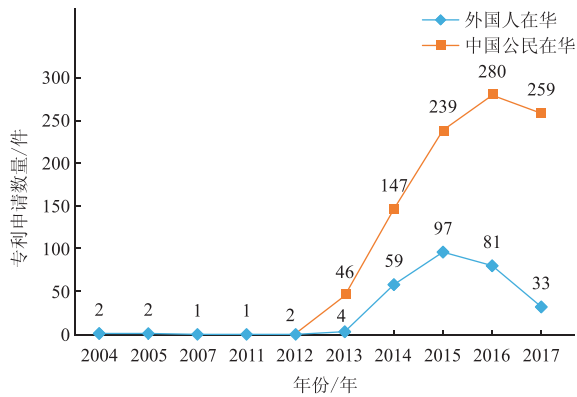


图 1 中国国内 3D 打印技术专利申请趋势

Fig. 1 Patent application trend of 3D printing in China

相关专利申请,在 2013 年前都处于技术的萌芽期。2012 年以前,我国有关首饰贵金属 3D 打印的专利都是外国人或企业在华申请的,说明该类技术的研发在中国并没有引起足够的重视,加上技术水平和研发成本等问题的限制,该时期我国没有相关专利的申请。2013 年中国首饰贵金属 3D 打印技术的年专利申请量突然增加,而后一直处于平稳增长期,2014 年相关专利的年申请量突破 200 件,2016 年达到了目前为止的最高年申请量,从 2013—2016 年为中国首饰贵金属 3D 打印技术的增长期。2017 年专利申请量有一定的下降,为 292 件。

### 2.3 首饰贵金属 3D 打印专利的有效性及公开的种类

通过对检索及筛选后的专利信息进行分析和统计,得图 2 与表 2。

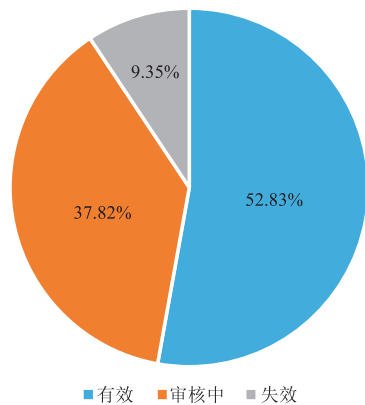


图 2 中国国内首饰贵金属 3D 打印专利的有效性分析

Fig. 2 Patent validity analysis of precious metal 3D printing for jewelry in China

在我国国内申请者申请的 973 件专利中,处于有效状态的专利有 514 件,占整体比例的 52.83%;处于审核状态的中的专利有 368 件,占比 37.82%;处于失效状态的专利有 91 件,占比 9.35%。由于我国专利的审核周期较长,截至 2018 年 6 月 1 日,近 40%的专利申请处于在审核状态,表明有关首饰贵金属 3D 打印技术申请量近一两年内数量较大,我国首饰贵金属 3D 打印技术的研发正如火如荼的进行着。

我国专利分为发明专利、外观专利和实用新型专利三大类。三大类专利中,发明专利所占比例越高,表明该技术领域的技术创新能力越强。中国申请的 973 件专利中,发明专利 567 件,占总数的 58.27%,说明我国首饰贵金属 3D 打印技术领域的自主创新能力较强;实用新型专利 293 件,占比 26.62%;外观专利 112 件,占比 15.11%。从构成来看,说明首饰贵金属 3D 打印相关技术在珠宝首饰制造行业的实用性较强,商业价值大。

2.4 专利申请人分析

根据统计结果(图 3),我国首饰贵金属 3D 打印相关专利申请人中,排在第一的华南理工大学拥有 41 件相关专利。华南理工大学是国内继清华大学、华中科技大学、西安交通大学之后第四家从事 3D 打印技术研发的高校,更是金属 3D 打印领域的翘楚;此后,依次是北京科技大学(18 件),窦鹤鸿(16 件),深圳微纳增材技术有限公司(14 件),深圳市圆梦精密技术研究院(13 件),韩国企业 Korea Institute of Industrial Technology(13 件),西安交通大学(13 件),成都新柯力化工科技有限公司(12 件),北京工业大学(11 件),吉林大学(11 件),机械科学研究总院先进研究中心(11 件),以高校和技术类的公司为主。

对专利申请量前 11 位的申请人申请的专利总量进行统计,共计 162 件,占整体申请量的 13%左右,表明我国有关首饰贵金属 3D 打印相关专利的技术申请比较分散,但是更能反映出我国首饰贵金属 3D 打印相关技术的研发团队的壮大,企业、高校及科研院所及个人的参与度高,该技术领域目前正处于成长期。

表 3 列出首饰贵金属 3D 打印专利申请人类型。由于该技术主要运用于首饰的生产和制造,是珠宝市场的主体,可见与该行业相关的企业是首饰贵金属 3D 打印技术创新和发展的重要主体,企业申请该技术的专利数量为 505 件。此后,申请量较大的为我国的大专院校,具有较强的研发实力。

表 2 中国首饰贵金属 3D 打印专利公开的种类

Table 2 Types of patent publication of precious metal 3D printing for jewelry in China

| 公开种类   | 数量/件 | 比例/%   |
|--------|------|--------|
| 发明专利   | 567  | 58.27  |
| 实用新型专利 | 293  | 26.62  |
| 外观专利   | 112  | 15.11  |
| 总计     | 973  | 100.00 |

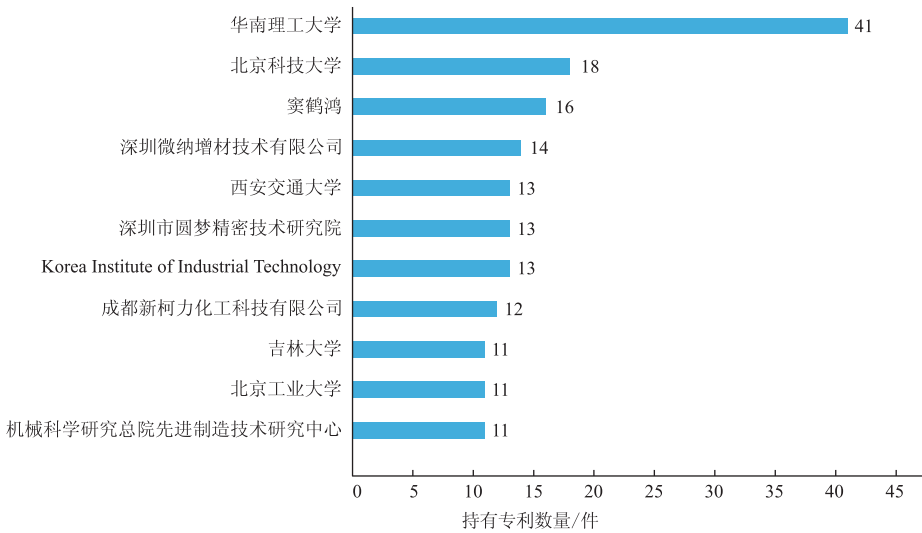


图 3 持有 3D 打印首饰贵金属专利数量前 11 位的申请人

Fig. 3 The top eleven patent holders of precious metal 3D printing patent applicants for jewelry

结合图 3 和表 3,专利申请数量排名前 11 位的中国申请人类型中,7 位申请人为高校和科研院所,3 位为公司,1 位为个人,但是整体上企业的专利申请高达 505 件。因此,想要我国首饰贵金属 3D 打印技术及产业得到快速和突破创新发展,需要加强产学研的结合,促进理论技术和实践技术的相互应用程度。

表 3 专利申请人类型  
Table 3 Types of patentees

| 申请人类型 | 专利数量/件 |
|-------|--------|
| 企业    | 505    |
| 大专院校  | 293    |
| 个人    | 112    |
| 科研单位  | 83     |
| 机关团体  | 12     |

## 2.5 IPC 相关分析

### 2.5.1 IPC 分类分析

IPC 分类号代表着技术分类,本文选用 IPC 分类号里的小类作为解析对象。对检索和筛选出的专利所涉及的 IPC 分类进行统计,如图 4。首饰贵金属打印的 IPC 分类号主要集中在 B22F 和 B33Y,60%以上的申请专利都涉及这两个 IPC 小类。B22F 和 B33Y 这两个分类号主要是以金属粉末的加工、由金属粉末制造制品、金属粉末的制

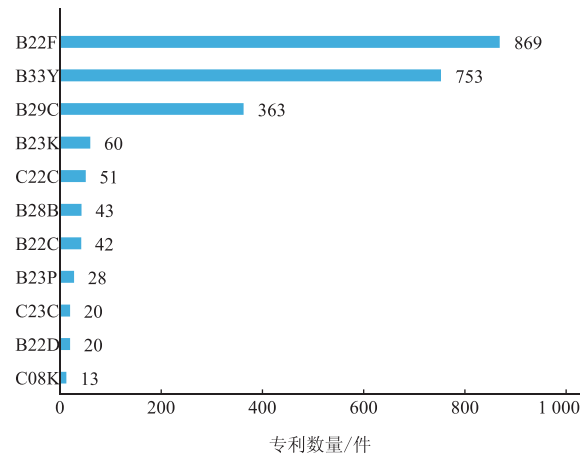


图 4 2004—2017 年不同专利 IPC 分类号  
类目下专利数量

Fig. 4 Number of patents under different patent  
IPC classification numbers in 2004—2017

注:B22F 和 B33Y 为金属粉末的加工、由金属粉末制造制品、金属粉末的制造;B29C 为主要以首饰蜡模成型、已成型产品的后处理

造的专利分类,常见的专利申请是以金属粉末的 3D 加工技术、由金属粉末通过 3D 打印制造制品加工方法以及以金属粉末为原料的专用 3D 打印设备或者装置的研发为主。贵金属粉末成型技术与金属熔融物成型是珠宝首饰 3D 打印的技术难点和技术热点。B29C 分类号主要以首饰蜡模成型、已成型产品的后处理,例如修整等技术研发为主,目前在首饰制造行业广为应用,该分类号专利数量申请为 636 件。剩下的分类号中所占比例较高的为 B23K(60 件),C22C(51 件),B28B(43 件),B22C(42 件),B23P(28 件),C23C(20 件),B22D(20 件),C08K(13 件)。

对主要的 5 个 IPC 类别进行动态分析,可以了解首饰贵金属 3D 打印技术类别的演变特征,并且在一定程度上可以预测技术的发展走向。整理检索和筛选出的专利信息,绘制 5 个主要 IPC 类别的申请趋势如图 5。2016 年前,B22F 类的技术申请量位于其他技术类别专利申请之首,且 2013—2015 年间增势稳定的迅速增长。2016 年该类专利申请速度增长变缓,2017 该类专利的申请量有一定的下降,但专利申请量依旧超过了 200 件。B33Y 类的技术的专利申请从 2013 开始的增长趋势明显,2014—2015 年该类的申请量飞速增长,2016 年增长速率略有下降,但申请量已超过 B22F,成为申请量最高的技术类别,2017 年 B33Y 类的申请量虽有下降,但是已经成为首饰贵金属 3D 打印的技术热点。由此看来,B22F 与 B33Y 目前为首饰贵金属 3D 打印技术的核心技术类别。B29C 类在 2015 年前申请量高于 B33Y、B23K 和 C22C 类,并于 2015 年达到该类

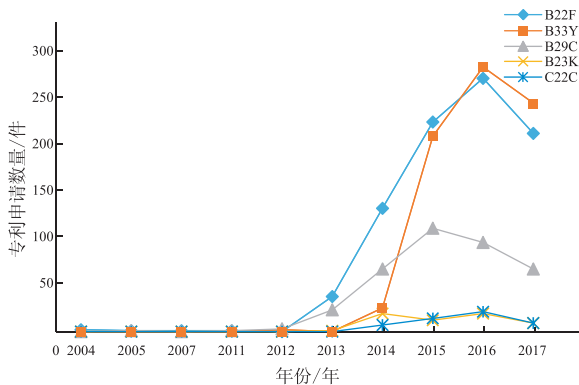


图 5 5 个主要 IPC 类别的申请趋势  
Fig. 5 Application trends for five  
main IPC categories

别的申请顶峰(109 件),此后申请量逐渐下降,表明该技术曾经为技术热点,但目前发展势头减弱。B23K 和 C22C 这两大类别的发展趋势基本一致,2013 年以前申请量增长缓慢,此后增长量有所增加,表现出了一定的发展趋势,可能成为新的技术研究热点。

2.5.2 国内 IPC 技术关联分析

通过对专利进行 IPC 技术关联分析,了解首饰贵金属 3D 打印技术之间的关联密切程度。由于有关首饰贵金属 3D 打印的 IPC 分类多,在 IPC 分类的技术关联分析和绘图的过程,选取申请较多的 5 个 IPC 分类号来进行技术关联分析,更加清楚直观的展现我国高产的 IPC 技术关联。

由图 6 可见,申请量位于前 5 的 IPC 小类(B22F、B33Y、B29C、B23K 和 C22C 的)中,B33Y 的关联性最强,与 B22F、B29C、B23K、C22C、B28B、C04B、B23K、B22C 等 57 个小类相互关联。B22F 与 C23C、B23P、G06K、G05D、C09K 等 43 个小类相关联。B22F、B33Y、B29C、B23K、C22C 这 5 个高产的 IPC 小类之间相互关联,除此之外其关联的小类也有重合的 IPC 小类,详见图 6 中的重合节点,如 C23C、B22D、B23Q、B29K、B08B 等。

与 B33Y 小类关联的有金属粉末的加工、塑料成型、合金加工与处理、激光器件的研发与使用、数据/信号的记录等。与 B22F(金属粉末的加

工)小类密切相关的有塑料成型、合金的加工与处理、金属的铸造、打印系统等。

通过分析可知,首饰贵金属 3D 打印技术是一项涉及多种工艺和设备的综合性技术,技术关系网络较为复杂,而 B33Y 和 B22F 是首饰贵金属 3D 打印技术领域中最为成熟的技术小类。

2.6 专利申请人的技术领域分析

专利权人的技术领域分布可以反映出专利权人的技术研发方向,一定程度上也可以反映出首饰贵金属 3D 打印技术的发展方向。对申请人所申请的相关专利的技术领域进行统计,整理出其主要的技术领域如表 4。可以看出,国内所有的申请人都有涉及 B22F 这个技术大类,说明国内及外国在华专家/企业在首饰 3D 打印技术的研发上,仍然以金属粉末的 3D 打印及 3D 打印机及技术的优化为主要的研究方向,其中深圳微纳增材技术有限公司基本以 B22F 类的技术为主。其次,除了深圳微纳增材技术有限公司和深圳市梦圆精密技术研究以外,其他 8 个申请人均涉及 B33Y 类的技术领域,并有 7 位申请人仅以 B22F 和 B33Y 为 3D 首饰贵金属打印的主要研究领域。韩国企业(Korea Institute of Industrial Technology)在首饰 3D 打印的主要技术领域多了 B29C 类,深圳市圆梦精密技术研究院以 B22F 类和 B23P 为主。

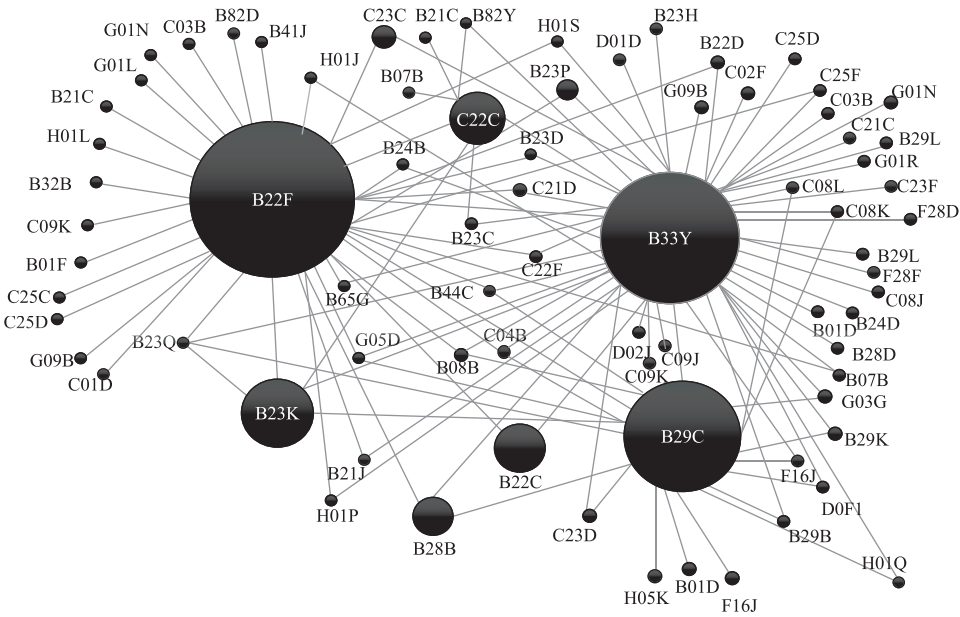


图 6 5 个主要的 IPC 分类关联分析  
Fig. 6 Five main IPC category correlation analyses



综上,专利申请数量前 11 位的专利申请人的研究领域十分的集中,主要以 B22F 或 B33Y 为主。且华南理工大学在这些研究领域具有绝对的优势;韩国企业(Korea Institute of Industrial Technology)涉及领域相对更广;深圳微纳增材技术有限公司在 B22F 具有一定的优势。

表 4 首饰贵金属 3D 打印专利申请量前 11 位的  
专利申请人的技术领域

Table 4 Technology field of the top eleven patentees  
of precious metal 3D printing for jewelry

| 申请人                                         | 主要技术领域             |
|---------------------------------------------|--------------------|
| 华南理工大学                                      | B22F、B33Y          |
| 北京科技大学                                      | B22F、B33Y          |
| 窦鹤鸿                                         | B22F、B33Y          |
| 深圳微纳增材技术有限公司                                | B22F               |
| Korea Institute of Industrial<br>Technology | B22F、B33Y、<br>B29C |
| 深圳市圆梦精密技术研究院                                | B22F、B23P          |
| 西安交通大学                                      | B22F、B33Y          |
| 成都新柯力化工科技有限公司                               | B22F、B33Y          |
| 北京工业大学                                      | B22F、B33Y          |
| 吉林大学                                        | B22F、B33Y          |

2.7 专利地域分析

对专利的申请地域进行分析统计,统计不同年份不同地域的首饰贵金属 3D 打印的相关专利申请数量,如图 7,图 8。

数据显示(图 7),2012 年 10 个省市(广东、北京、江苏、四川、浙江、湖南、湖北、陕西、上海、山东)的申请量几乎都为 0,2013 年部分省市(除湖北省和上海市外)有首饰贵金属 3D 打印专利申请,但申请数量少,广东省以 10 件专利申请数量成为当年第一;2014 年江苏省、广东省和北京市专利申请数量上升较快,江苏省申请量从 2013 年 8 件到 2014 年 30 件,为当年第一,北京市和广东省都以 26 件申请量并列当年第二,剩下的省份专利申请数量在 2013 年的基础上增长不明显;2015 年,广东省继续以较快的增长速度位于专利申请量一位,年申请量为 45 件,北京市专利申请量以 36 件排在第二,江苏省以 29 件排在第三,申请量较上一年有所下降,其他省市专利数量增长一般;2016 年,仅有广东省、四川省、浙江省在申请数量上有所增长,广东省以 55 件专利申请量位于第一,其他省市专利申请量较 2015 年相持平,部分省市(北京市、江苏省、湖北省)略有下降;2017 年除广东省、北京市、湖南省、山东省的专利申请量保持增长,其他省市相对稳定或有下降。

整体上来看,作为中国黄金珠宝首饰生产加工的大省——广东省,从 2012 年起,首饰贵金属 3D 打印相关专利的申请量逐年递增。广东省是以上分析的我国 10 个省份中唯一一个一直保持申请数量增长的地区,2014 年后该地区每年专利申请量开始常年第一,这体现了广东省在首饰贵

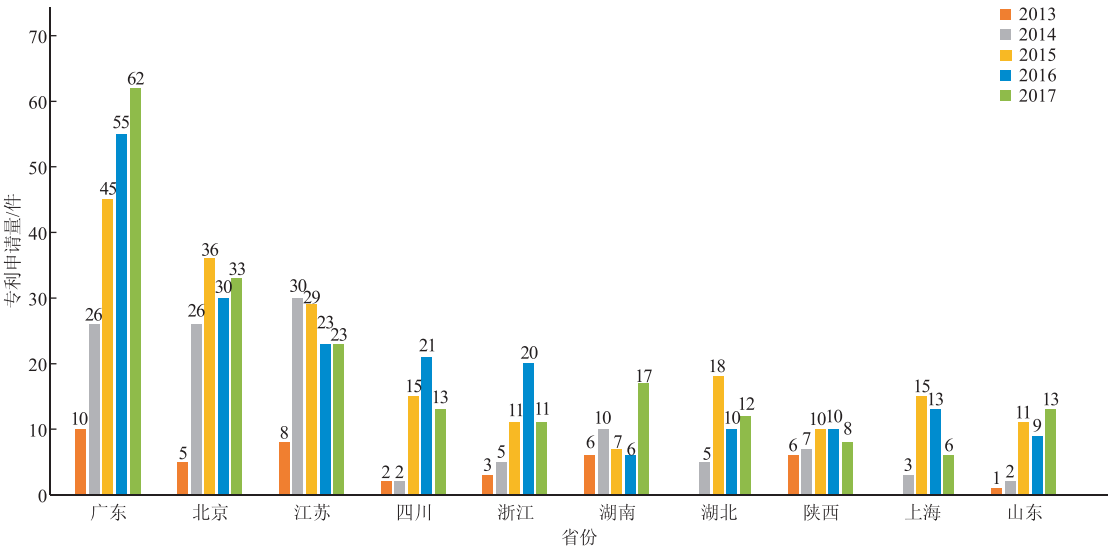


图 7 首饰贵金属 3D 打印专利申请数量的地域分析

Fig. 7 Geographical analysis of the number of patent applications of  
precious metal 3D printing for jewelry

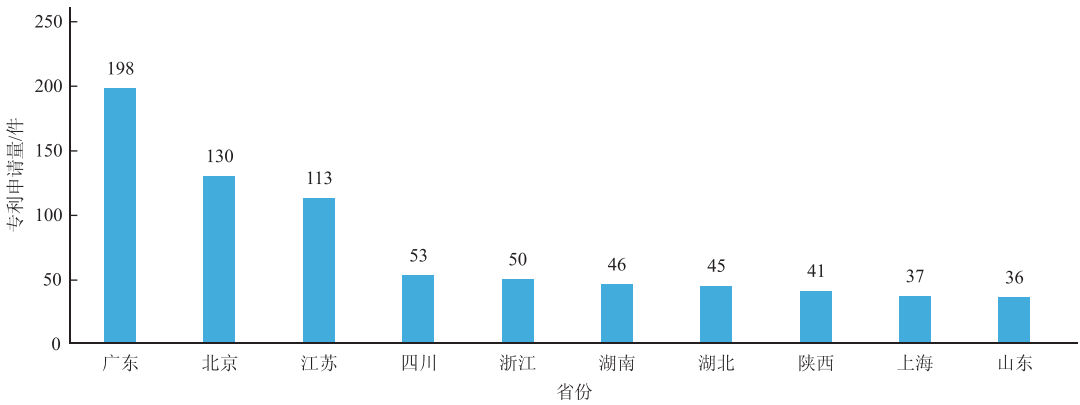


图 8 我国不同省份首饰贵金属 3D 打印相关专利申请数量

Fig. 8 Number of patent applications of precious metal 3D printing for jewelry in different provinces

金属 3D 打印技术和生产领域的绝对优势。除广东省外,江苏省和北京市首饰贵金属 3D 打印技术方面也颇有实力。其他省市,在首饰贵金属 3D 打印技术研发方面表现较为一般。

首饰贵金属 3D 打印专利申请人所在的省份中,作为黄金首饰制造加工大省的广东省所占比例最高,达到了 198 件。此后依次为:北京市(130 件),江苏省(113 件),四川省(53 件),浙江省(50 件),湖南省(46 件),湖北省(45 件),山西省(41 件),上海市(37 件),山东省(36 件)。靠前的省都属于经济发达的地区,其中大部分省或直辖市都拥有充足的高校资源,具有优质的研发实力,如图 8。

3 政策建议

3.1 存在的问题

全国范围首饰贵金属 3D 打印应用技术导入市场缓慢。目前国内一些较大的珠宝企业和加工厂开始用 3D 打印技术来生产首饰。但是很多技术仍然停留在高校或者科研机构,难以参与规模化生产,在市场中提高应用范围和深度成为发展难题。对现阶段我国 3D 打印技术发展予以分析发现,其主要问题包括以下几个方面。

(1)金属 3D 打印企业缺乏内在动力。从事首饰贵金属 3D 打印技术研发和生产的企业规模小,还存在生产和研发成本高,市场消费者接受程度低等问题。

(2)缺乏充足的相关研究人员。有关首饰 3D 打印技术的研发和企业科技创新人才总量不足,

缺乏行业内的领军和创新团队,人才的引进困难等问题存在,缺乏优秀的人力资源的支持。

(3)3D 打印首饰产业规模化程度不高,多数停留在实验室内。3D 打印首饰技术目前主要应用于产品研发,未进入大规模的产业化生产,对产业的带动力不够。

(4)未建立完善政策体系,没有以发展的眼光看待产业政策体系,缺少一致性、系统性。尽管部分省市如湖北省等积极建立产业园区,并提供各种优惠和支持,但是创新政策的系统性、整体性不够强,相关的政策扶持力度不够。

3.2 建议

纵观我国首饰贵金属 3D 打印产业现状,还有巨大的潜在优势,但离大规模导入贵金属首饰制造和加工应用还有较长一段距离,当前应从如下 4 个方面重点发展。

(1)增加对首饰贵金属 3D 打印产业专项建设投入力度,建设首饰贵金属 3D 打印产业园区,吸引从事首饰贵金属 3D 打印设备研发、生产销售等相关企业入驻,并对这些企业进行一定程度的扶持,成为首饰贵金属 3D 打印产业的创业园和孵化器,对专利实现充分的转化,从而实现其经济效益和孵化效益。

(2)建立切合实际的首饰 3D 打印专业教育人才培养体系。3D 首饰打印行业的发展离不开人才,当前,首饰贵金属 3D 打印领域的技术人才主要是研发类人才,缺乏面向首饰 3D 成型设备操作、检修及维护的技术服务类人才,而现实情况是,国内对这类人才的培养还处于起步阶段,未来还需要通过不断地探索与实践,逐步建立切合实



际的首饰3D打印专业教育人才培养体系。

(3)进一步与各珠宝园区相融合,延长产业链。加强校企合作,使高校或者科研院所的资源或成果向产业链聚集,推动产业化的规模生产,最大化利用研究成果,促进产业发展;同时高校或研究所得到的企业反馈后,能进一步调整研发工作,提高其应用性。从专利数量较多的广东省、北京市和江苏省引入研发团队,或者通过专利许可、专利转让等形式从领先区域获取相关技术,特别是从华南理工大学、北京科技大学等高等院校引入专利技术,实现产业的长足发展和飞越。

(4)追踪从事首饰贵金属3D打印设备研发、生产销售等相关企业,进一步加大对扶持力度,从政策引导和方向引导两方面进行扶持,可通过减免所得税、鼓励大力培养专业人才等方式,减少其经济压力,增加其内在动力,帮助这些企业良好发展,并通过引进成熟的高效的发明人才,来带动我国首饰贵金属3D打印产业的发展。

## 4 结语

珠宝首饰贵金属3D打印技术作为先进的制造技术是珠宝制造业向智能化转型的重要一步。经过对首饰贵金属3D打印技术的专利情报分析,发现相关企业内在驱动力的缺乏、相关研究人员的不足、产业规模化的程度不高以及政策体系未完善等问题阻碍了我国首饰贵金属3D打印产业的发展。依据我国首饰贵金属3D打印产业现状,该产业可从以下方面来重点发展:增加对首饰贵金属3D打印产业专项建设投入力度;建立切合实际的首饰3D打印专业教育人才培养体系;加强与各珠宝园区的融合,延长产业链;对相关企业加大扶持力度,增加它们的内在动力,以期能够成为珠宝首饰行业发展的新动力。

## 参考文献:

- [1] 刘桂锋. 国内专利情报分析体系构建研究[J]. 情报杂志, 2014, 33(3): 16—21.
- [2] 万小丽, 朱雪忠. 专利价值的评估体系及模糊综合评价[J]. 科研管理, 2008, 29(2): 185—191.
- [3] 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.
- [4] Eldridge J. Data visualisation tools—A perspective from the pharmaceutical industry [J]. World Patent Information, 2006, 28(1): 43—49.
- [5] Liu C Y, Yang J. Decoding patent information using patent maps[J]. Data Science Journal, 2008(7): 14—22.
- [6] Griliches Z. Patent statistics as economic indicators: A survey[J]. Journal of Economic Literature, 1990(28): 1 661—1 707.
- [7] Reitzig M. Improving patent valuations for management purposes: Validating new indicators by analyzing application rationales[J]. Research Policy, 2004, 33(6—7): 939—957.
- [8] Schmoch U. Impact of international patent applications on patent indicators[J]. Research Evaluation, 1999, 8(2): 119—131.
- [9] Haupt R, Kloyer M, Lange M. Patent indicators for the technology life cycle development [J]. Research Policy, 2007, 36(3): 387—398.
- [10] Hicks D, Breitman T, Olivastro D, et al. The changing composition of innovative activity in the US: A portrait based on patent analysis[J]. Research Policy, 2001, 30(4): 681—703.
- [11] Trippe A J. Patinformatics: Tasks to tools[J]. World Patent Information, 2003, 25(3): 211—221.
- [12] 何施, 黄科舫, 魏香梅. 湖北省3D打印产业发展现状及应对策略[J]. 科技创业月刊, 2015, 28(14): 25—27.
- [13] 刘红光, 杨倩, 刘桂锋, 等. 国内外3D打印快速成型技术的专利情报分析[J]. 情报杂志, 2013, 32(6): 40—46.
- [14] 熊玮, 郝亮. 基于3D打印和失蜡铸造技术的首饰活动结构创新设计[J]. 宝石和宝石学杂志, 2016, 18(5): 63—72.
- [15] 罗立国, 余翔, 郑婉婷, 等. 专利检索网站比较研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(3): 163—167.