

# 3D 打印

## 行业专利分析报告

二〇一八年 十二月

# 报告说明

中国专利保护协会历年来为会员单位提供其所处行业的政策和专利数据分析服务。2018年我会为了响应国家关于知识产权助推实体经济的号召，为会员企业提供更加翔实和丰富的行业分析报告。

由于我会会员企业在所属行业的位置差异较大，对于知识产权的诉求多样性明显，因此本报告目的仅是为分支行业内所属企业提供专利领域的一般性提示，以供会员企业参考。

由于本报告并非商业性报告，因此深度方面无法与商业性报告相比，特此说明。

## 研究人员信息

负责人：郝瑞刚

主要执笔人：王璐、马志斌、姚金金、赵银安

统稿人：马志斌

参与人员：王璐、马志斌、郝瑞刚、姚金金、赵银安、  
郭鑫

## 本报告支持单位

北京开阳星知识产权代理事务所（普通合伙）

# 目录

第一章 行业概况 .....	1
第一节 相关概念.....	1
1.1.1 什么是 3D 打印.....	1
1.1.2 3D 打印机的分类.....	1
1.1.3 历史重要事迹 .....	2
1.1.4 3D 打印技术的优缺点 .....	3
1.1.5 技术发展现状 .....	4
第二节 重点企业.....	6
第三节 代表技术.....	8
第二章 全球专利布局.....	14
第一节 专利概况.....	14
2.1.1 全球专利数量及国家分布.....	14
2.1.2 全球专利技术构成 .....	15
2.1.3 全球专利公开国别分布.....	16
第二节 专利时间分布情况.....	17
2.2.1 全球专利申请趋势 .....	17
2.2.2 各个国家专利申请趋势.....	18
2.2.3 小结.....	19

第三节    专利法律状态及运营情况 .....	19
2.3.1 全球专利法律状态 .....	19
2.3.2 全球专利转让趋势 .....	20
2.3.3 全球转让技术构成 .....	21
第四节    专利申请人概况.....	22
2.4.1 全球专利申请人排名.....	22
2.4.2 全球专利申请人申请趋势 .....	23
2.4.3 全球专利申请人技术构成.....	24
第五节    专利技术分支概况 .....	25
2.5.1 全球专利技术申请趋势.....	25
2.5.2 全球专利技术分布 .....	25
第三章    中国专利布局.....	27
第一节    专利概况.....	27
3.1.1 中国专利数量及省市分布 .....	27
3.1.2 中国专利类型 .....	28
第二节    专利时间分布情况 .....	29
3.2.1 中国专利申请趋势 .....	29
3.2.2 中国申请人专利申请趋势 .....	30
第三节    专利法律状态及运营情况 .....	31

3.3.1 中国专利的法律状态.....	31
3.3.2 中国专利转让趋势 .....	32
3.3.3 中国专利转让人与受让人.....	32
3.3.4 中国专利转让技术构成.....	34
3.3.5 中国专利许可趋势 .....	35
2.3.6 中国专利许可人与被许可人排名 .....	36
2.3.7 中国专利许可技术构成.....	39
第四节 专利申请人发明人概况 .....	40
3.4.1 中国专利申请人排名.....	40
3.4.2 中国专利发明（设计）人排名 .....	41
第五节 专利技术分支概况 .....	42
3.5.1 中国专利技术构成 .....	42
3.5.2 中国专利技术申请趋势.....	43
3.5.3 国民经济构成 .....	44
第四章 结论和建议.....	46
第一节 主要结论.....	46
第二节 发展建议.....	47

# 第一章 行业概况

本报告选用 incopat 专利数据库，就相关主题在全球范围内的专利保护情况进行了专利检索与数据分析，检索时间截止至 2018 年 12 月 20 日。

## 第一节 相关概念

### 1.1.1 什么是 3D 打印

日常生活中我们使用的普通打印机可以打印平面物品，而所谓的 3D 打印技术与普通打印技术的工作原理有相同之处，不同的是两者的打印材料，普通打印机的打印材料是墨水和纸张，而 3D 打印机内装有金属、陶瓷、塑料、砂等不同的“打印材料”，是实实在在的原材料，3D 打印机与电脑连接后，通过电脑控制可以把“打印材料”一层层叠加起来，最终把计算机上的蓝图变成实物，这项打印技术称为 3D 打印技术。通俗地说，3D 打印机是可以“打印”出真实的 3D 物体的一种设备，比如打印一个机器人、打印玩具车，打印各种模型，甚至是食物等等。3D 打印是一种“自下而上”分层添加材料实现快速产品制造的技术，具有制造成本低、生产周期短等明显优势，被誉为“第三次工业革命最具标志性的生产工具”。

### 1.1.2 3D 打印机的分类

相比于传统的制造技术，3D 打印是一种增材制造技术。3D 打印机可根据打印材料的不同分为以下几种类型：

- 1、液体材料增材制造系统 (Liquid-Based AM System)；
- 2、固体材料增材制造系统 (Solid-Based AM System)；
- 3、粉末材料增材制造系统 (Powder-Based AM System)；
- 4、生物材料增材制造系统 (biological-Based AM System)。

### **1.1.3 历史重要事迹**

3D 打印技术出现在 20 世纪 90 年代中期，1986 年，美国科学家 Charles Hull 开发了第一台商业 3D 印刷机。

1993 年，麻省理工学院获 3D 印刷技术专利，1995 年，美国 ZCorp 公司从麻省理工学院获得唯一授权并开始开发 3D 打印机。

2005 年，市场上首个高清晰彩色 3D 打印机 Spectrum Z510 由 ZCorp 公司研制成功。

2010 年 11 月，美国 Jim Kor 团队打造出世界上第一辆由 3D 打印机打印而成的汽车 Urbee 问世。

2011 年 6 月 6 日，发布了全球第一款 3D 打印的比基尼。

2011 年 7 月，英国研究人员开发出世界上第一台 3D 巧克力打印机。

2011 年 8 月，南安普敦大学的工程师们开发出世界上第一架 3D 打印的飞机。

2012年11月，苏格兰科学家利用人体细胞首次用3D打印机打印出人造肝脏组织。

2013年10月，全球首次成功拍卖一款名为“ONO之神”的3D打印艺术品。

2013年11月，美国德克萨斯州奥斯汀的3D打印公司“固体概念”（SolidConcepts）设计制造出3D打印金属手枪。

2018年8月1日起，3D打印枪支将在美国合法，3D打印手枪的设计图也将可以在互联网上自由下载。

2018年12月10日，俄罗斯宇航员利用国际空间站上的3D生物打印机，设法在零重力下打印出了实验鼠的甲状腺。

通过上述事迹可见，3D打印的应用范围非常广，打印对象包括：工业产品、生物组织、食品、艺术品等。

#### **1.1.4 3D 打印技术的优缺点**

相比传统的制造技术，3D打印技术有诸多优点，但同时也具有一些缺点。

优点：

1、摆脱机械加工和任何模具，直接从计算机图形数据中生成任何形状的零件，从而极大地缩短产品的研制周期，提高生产率。

2、通过摒弃传统的生产线，有效降低生产成本，大幅减少材料浪费。

3、可以制造出传统生产技术无法制造出的外形，让产



品设计更加随心所欲。

4、可以简化生产制造过程，快速有效又廉价地生产出单个物品，与机器制造出的零件相比，打印出来的产品的重量要轻 60%，并且同样坚固。

缺点：

1、设备成本高、打印精度低、加工效率低。EOS 公司的 M400 型 3D 打印机，售价 130 万欧元，打印速度仅 100 立方厘米每小时。

2、可打印的原材料少、打印成本高。常见 3D 打印原材料有：工程塑料、光敏树脂、橡胶、金属、陶瓷等。

### **1.1.5 技术发展现状**

国际上，3D 打印目前处于一个快速发展的阶段。2017 年全球 3D 打印市场规模达到 56 亿美元，比 2016 年增长 15%。从技术上看，3D 打印已经能够满足大部分工业应用场景的需求；可以实现金属和塑料零件以及成品的制造，性能与传统制造工艺相当，金属零件的强度优于铸件又略低于锻件；已经解决了原材料制备，所有可焊接的金属均可使用 3D 打印技术。

从成本角度看，3D 打印已经在航空、航天、军工、医疗等高价值及高附加值产业中具备了经济效益。王华明教授获奖的“飞机钛合金大型复杂整体构件激光成形技术”填补了国内空白，也是全世界唯一的大型钛合金材料 3D 打印整体

成型的技术。国产大飞机机翼钣金件的 3D 打印制造，弥补了国内该类型零件锻压工艺的短板；空客 A320 飞机钛合金舱门铰链通过 3D 打印技术的应用，实现了轻量化设计和非常规结构零件的制造；GE 在航空发动机喷油嘴制造采用 3D 打印技术后，一个零件取代了过去数个零件，降低了制造成本。

在国内，3D 打印行业也得到了飞速发展，各类 3D 打印机厂家如雨后春笋。各种网购平台出售的 3D 打印机的价格从几百到几千、几万、甚至上百万，种类繁多，在各行各业都得到了广泛应用。当然，应用最多的还是用于制作首板，即产品的首个样板。当你的产品设计出来之后，如果直接开模制作生产，一旦产品有设计问题将全部报废，大大浪费人力和物力和时间；而首板只是少数的样品，不需要开模，制作周期短，从而节省成本和时间。

3D 打印现今还没真正进入普通大众的生活，眼下 3D 打印服务和线下体验店虽然也有不少，主要用于打印人像、定制品等。但打印一个仿真的人像要 1500 元左右，导致客户稀少。3D 打印作为新兴制造技术，不应该只用来做那些华而不实的“奢侈品”，未来必将融入普通大众的生活，成为人类手中得心应手的强大工具。

未来的社会，随着老龄化的到来，劳动力的短缺，人工成本将越来越高，或许不久之后人力资源将成为整个社会中

最短缺、最昂贵的资源，这从一线城市以及西方国家的发展趋势可见端倪。许多人将被迫成为 DIY 一族，而 3D 打印正好是 DIY 一族、各类发烧友的强大工具。

## 第二节 重点企业

重点企业的来源主要是根据企业产业链完整程度、服务客户数量以及在售产品销量排名等因素得出。数据主要出自公司年报和官方网站。

3D 打印技术的重点企业主要在美国，包括：美国 3D Systems 公司、美国 ExOne 公司、Stratasys 公司、惠普公司、施乐公司等。中国的 3D 打印技术主要在高校，例如：华南理工大学、西安交通大学、浙江大学等，企业则包括：珠海天威飞马打印耗材有限公司、台湾的三纬国际立体列印科技股份有限公司等。

3D Systems 公司由 3D 打印技术之父 Charles (“Chuck”) Hull 参与创建，至今已发展成为一家全球化的 3D 解决方案提供商，为客户解决业务、设计和工程等方面的需求。该公司主要生产三维立体打印机，打印机种类包括：立体光固化打印机、选择性激光烧结打印机、多喷建模打印机、膜转印成像打印机、选择性激光熔化打印机、塑料喷墨彩色打印机等；打印材料包括：工程塑料、复合材料、金属类材料等；服务包括：数字成像和设计、专有软件的打印机驱动程序、应用开发和定制设计解决方案的安装、

保养以及维修。

惠普（HP）是世界最大的信息技术（IT）公司之一，成立于 1939 年，总部位于美国加利福尼亚州帕洛阿尔托市。惠普下设三大业务集团：信息产品集团、打印及成像系统集团和企业计算机专业服务集团。惠普公司的研发团队正在致力于 3D 打印设备的研究，并且希望生产出一种成本更低、打印速度更快的产品。

天威飞马打印耗材有限公司位于珠海，毗邻澳门，并与香港隔海相望，属大型港商独资明星企业。公司集色带、喷墨、激光耗材产品研发、生产于一体，是专业化、全门类、高集成的耗材生产基地，系亚洲再生/兼容耗材制造业的企业。20 年来，天威飞马打印耗材有限公司一直秉持以科技创新为先导，重视创新设计及知识产权工作。截止到 2008 年 11 月，公司申请的专利总数已突破 1000 件，其中，国内专利 900 余件，已有 700 余件获得授权；国外专利近 100 件，超过 50% 已获授权；拥有专利的总量和质量位列全球通用耗材领域第一位，天威在科技创新的道路上实现了阶段性的目标与突破。

三纬国际立体列印科技股份有限公司位于台湾，从立足大中华区，由亚洲扩展至欧美，陆续在日本、韩国、美国及欧洲等地设立办事处，积极拓展全球五大洲 3D 打印市场。在 3D 打印领域声名鹊起之后，又不断探索新的领域，陆续

发布的新产品包含智慧机器人、蔬菜机、3D 扫描仪、智能穿戴等。

### 第三节 代表技术

3D 打印技术主要的发展在一定程度上取决于 3D 打印机材料应用的能力，以下是集中比较典型的 3D 打印技术打印机：

#### 1、LOM 3D 打印机

分层实体制造（Laminated Object Manufacturing）快速原型技术是薄片材料叠加工艺，简称 LOM。这项技术由美国 Helisys 公司的 Michael Feygin 于 1986 年研发成功，该公司推出了 LOM-1050 和 LOM-2030 两种型号的成型机。

LOM 以片材（如纸片、塑料薄膜或复合材料）为原材料，采用二氧化碳激光器切割系统按照计算机提取的横截面轮廓线数据，将背面涂有热熔胶的纸片材用激光切割出工件的内外轮廓，同时交叉切割非零件区域以便于废料的去除。切割完一层后，送料机构将新的一层纸片材叠加上去，工作台带动已成形的工件下降（通常材料厚度为 0.1-0.2mm），与带状片材（料带）分离；供料机构转动收料轴和供料轴，带动料带移动，使新层移到加工区域；工作台上升到加工平面；铺纸滚轮进行热压，工件的层数增加一层，高度增加一个料厚；再在新层上切割截面轮廓，最终获得三维产品。

这是历史最为悠久的 3D 打印技术之一，不过，今天已

不再成为主流。值得一提的是一家爱尔兰制造商 Mcor 公司，推出的一款全彩高清 IRIS HD 3D 打印机，相比其他彩色 3D 打印机，Mcor IRIS 打印机优势在于其色彩多样、耗材与操作成本低廉，使用了标准的复印纸，能够生成较逼真的外观。

## 2、SLA3D 打印机

立体光固化成型 (Stereolithography Apparatus, 简称 SLA)，也称为立体光刻成型。SLA 最早是由美国 Charles.Hull 于 1984 年提出并获得美国国家专利，是最早发展起来的 3D 打印技术之一。CharlesW. Hull 在获得该专利后两年便成立了 3D Systems 公司，并于 1988 年发布了世界上第一台商用 3D 打印机 SLA-250。

SLA 以光敏树脂为原料，将计算机控制下的紫外激光按预定零件各分层截面的轮廓为轨迹对液态树脂连点扫描，被扫描区的树脂薄层产生光聚合反应，从而形成零件的一个薄层截面。当层固化完毕，移动工作台，在原先固化好的树脂表面再敷上一层新的液态树脂以便进行下一层扫描固化。新固化的一层牢固地粘合在前一层上，如此重复直到整个零件原型制造完毕。该项技术特点是精度和光洁度高，经过了 20 年的发展，SLA 已成为当今最成熟、应用最为广泛的 3D 打印技术，在珠宝首饰和齿科领域有着比较成熟的应用。

## 3、FDM 3D 打印机

FDM 是继 LOM 和 SLA 工艺之后发展起来的一种 3D 打印技

术，熔融沉积成型（Fused Deposition Modeling，简称 FDM）是由 Scott Crump 于 1988 年发明，随后 Scott Crump 创立了 Stratasys 公司。1992 年，Stratasys 公司推出了世界上第一台基于 FDM 技术的 3D 打印机——3D Modeler，这也标志着 FDM 技术步入商用阶段。如今 Stratasys 公司已跃居为全球第一的 3D 打印设备制造商。

FDM 工艺使用的材料一般是热塑性材料，如蜡、ABS、PC、尼龙等，以丝状供料，材料在喷头内被加热熔化。喷头沿零件截面轮廓和填充轨迹运动，同时将熔化的材料挤出，材料迅速固化，并与周围的材料粘结。每一个层片都是在上一层上堆积而成，上一层对当前层起到定位和支撑的作用。随着高度的增加，层片轮廓的面积和形状都会发生变化，当形状发生较大的变化时，上层轮廓就不能给当前层提供充分的定位和支撑作用，这就需要设计一些辅助结构-“支撑”，对后续层提供定位和支撑，以保证成形过程的顺利实现。

FDM 3D 打印机使用、维护简单，成本较低。用蜡成形的零件原型，可以直接用于失蜡铸造。由于这种工艺具有一些显著优点，该工艺发展极为迅速，特别是开源运动助推了 FDM 机型的推广普及，迅速拉低了价格，如今已有千元以下的 3D 打印机，日常所见到的基本上是 FDM 3D 打印机。

#### 4、SLS 3D 打印机

SLS 工艺使用了粉末状材料，除了石蜡、聚碳酸酯、尼

龙、陶瓷等材料外，还能够打印金属材料。选择性激光烧结（Selective Laser Sintering，简称 SLS）最早是由美国德克萨斯大学奥斯汀分校的 C. R. Dechard 于 1989 年在其硕士论文中提出的，随后 C. R. Dechard 创立了 DTM 公司，并于 1992 年发布了基于 SLS 技术的工业级商用 3D 打印机 Sinterstation。

选择性激光烧结过程是：先采用压辊将一层粉末平铺到已成型工件的上表面，数控系统操控激光束按照该层截面轮廓在粉层上进行扫描照射，使粉末的温度升至熔化点，从而进行烧结，并与下面已成型的部分实现粘合。当一层截面烧结完后，工作台将下降一个层厚，这时压辊又会均匀地在上表面铺上一层粉末，并开始新一层截面的烧结，如此反复操作，直到工件完全成型。

## 5、DLP 3D 打印机

数字光处理（Digital Light Processing，简称 DLP）是一项使用在投影仪和背投电视中的显像技术。DLP 技术最早是由德州仪器开发的，它至今仍然是此项技术的主要供应商。

在最近几年，DLP 技术被应用到 3D 打印行业，其原理基本与 SLA 相同，只不过每次激光成型一个面，这使得成型速度大大提升。现在，已出现了分辨率达 2K 的 DLP 3D 打印机，精度也大幅度提升。



## 6、PolyJet 3D 打印机

Polyjet 和 Polyjet 矩阵是相关的两种新技术,由 Objet Geometries 公司分别在 2000 年和 2007 年推出。它们被主要运用在快速固化成形的行业里,也是 3D 打印机的成型方法技术。

聚合物喷射技术 (PolyJet) 技术也是当前最为先进的 3D 打印技术之一,它的成型原理与 3DP 有点类似,不过喷射的不是粘合剂而是聚合物材料。PolyJet 的喷射打印头沿 X 轴方向来回运动,工作原理与喷墨打印机十分类似,不同的是喷头喷射的不是墨水而是光敏聚合物。当光敏聚合材料被喷射到工作台上后,紫外光灯将沿着喷头工作的方向发射出紫外光,对光敏聚合物材料进行固化。完成一层的喷射打印和固化后,工作台会精准地下降一个成型层厚,喷头继续喷射光敏聚合材料,并进行下一层的打印和固化。就这样一层接一层,直到整个工件打印制作完成。在工件成型过程中,使用两种不同类型的光敏树脂材料:一种是用来成型实际模型的材料,另一种是用来制作支撑的树脂材料。当整个打印成型过程完成后,再把支撑材料去除。

使用 PolyJet 聚合物喷射技术成型的模型精度非常高,最薄层厚能达到 16 微米。设备提供封闭的成型工作环境,适合于普通的办公室环境。此外, PolyJet 技术还支持多种不同性质的材料同时成型,可以实现全彩色,能够制作非常

复杂的模型。

#### 7、纳米金属射流 (NanoParticle Jetting) 3D 打印机

2015 年底，一家以色列创业企业 Xjet 在金属 3D 打印领域提出了纳米金属射流 (NanoParticle Jetting) 3D 打印成型方式，Xjet 专利的纳米金属射流技术利用纳米粒子来创建特殊的液态金属，从而可以快速打印出金属部件，该技术具有将金属 3D 打印的速度和打印量都提升了一个台阶，并且可以实现无与伦比的精度和表面光洁度，另外操作也非常简单、安全。不过，该机器目前可打印的模型比较小。

#### 8、CLIP 3D 打印机

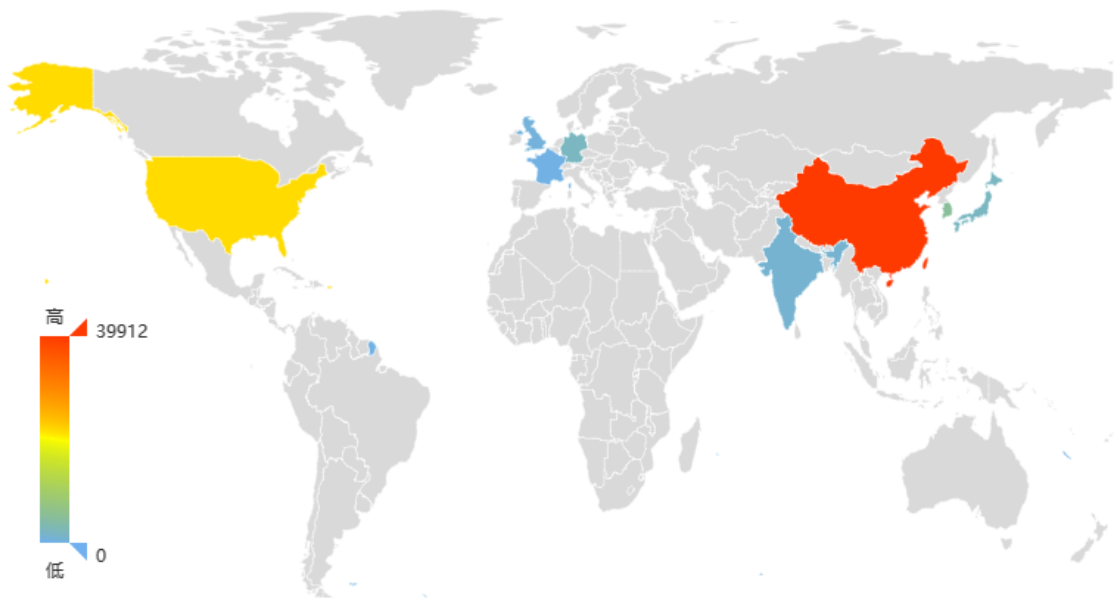
连续液界面生产工艺 (Continuous Liquid Interface Production, 简称 CLIP) 是来自硅谷的 3D 打印初创公司 Carbon3D 2015 年初推出的革命性的高速 CLIP 技术。应用这种技术，树脂在紫外线照射下会固化成型，液池下方的投影装置，让紫外线按照打印物件每一层剖面的形状照射液面。与此同时，当打印的某一层完成后，生长平台会向上提起，在刚刚长成的一层树脂上再长出新层。相比以往的 3D 打印技术，工作效率提高了 25 到 100 倍。

## 第二章 全球专利布局

### 第一节 专利概况

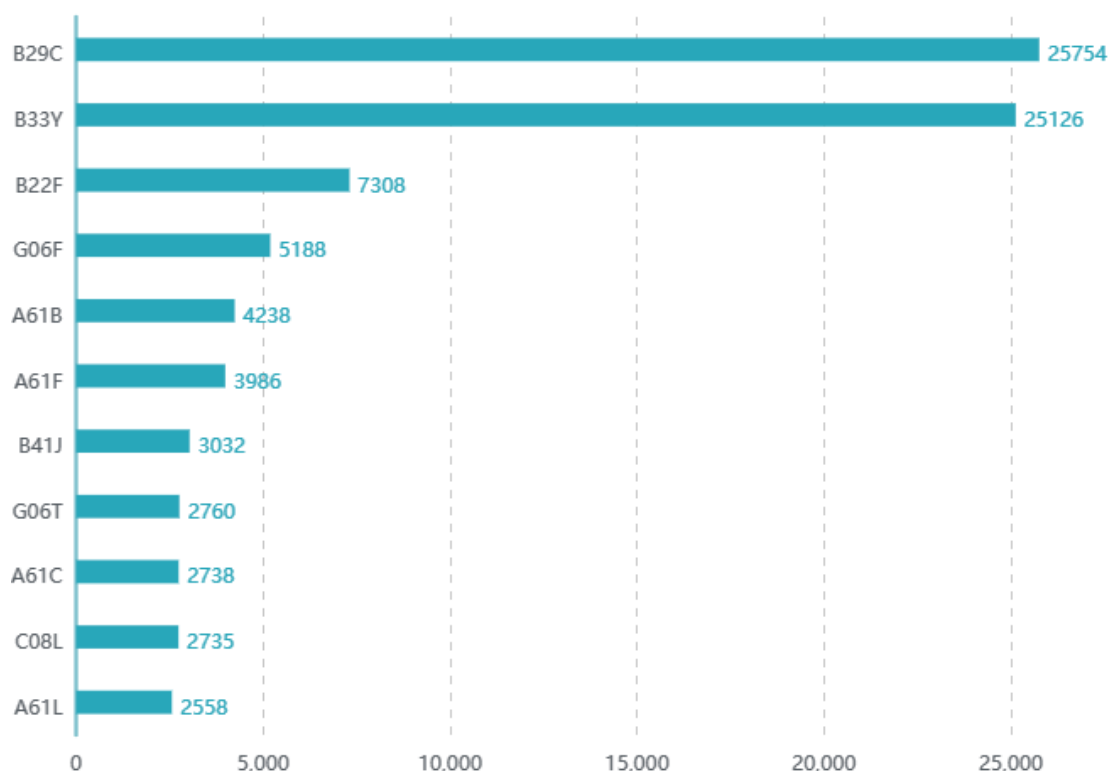
#### 2.1.1 全球专利数量及国家分布

目前全球已公开的与 3D 打印相关的专利总量达 8 万件左右，且申请量仍处于增长趋势。下图是该领域专利的全球分布状况。



可以看出，与 3D 打印技术相关的专利主要集中在在中国（3.9 万余件）、美国（2.1 万余件）、韩国（0.5 万余件），德国（0.2 万余件），另外，日本、印度、部分欧洲国家也有一定数量的相关专利。仅从专利数量上，中国处于领先地位，其次是美国。而中国在 3D 打印这一块的大部分研发设计主要集中在高校，一些设计还停留在理论阶段，能够投入生产的实际产品好比较少。

## 2.1.2 全球专利技术构成



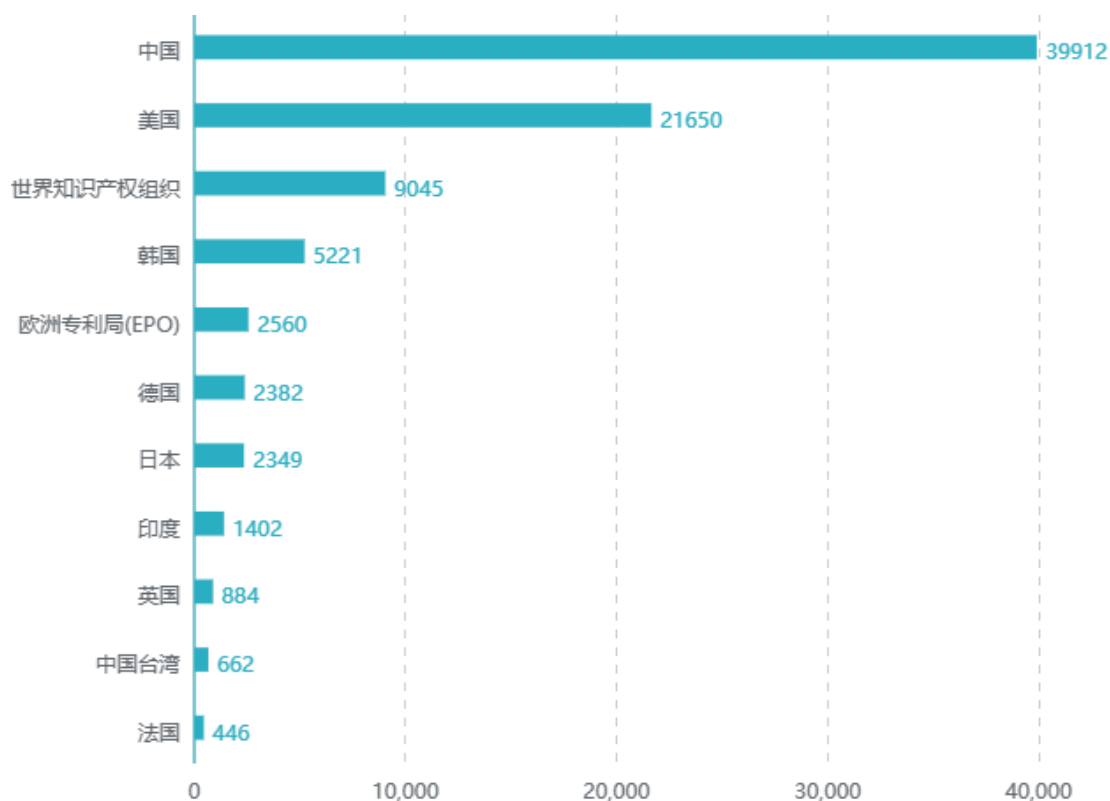
上图表展示的是 3D 打印技术在全球专利技术中各个分支专利的公布数量情况。其中，主要技术构成包括：B29C( 2.5 万余件 ) 和 B33Y ( 2.5 万余件 )。其他分支包括 B22F、G06F、A61B、A61F、B41J、G06T、A61C、C08L、A61L。从数量上来看，3D 打印技术的 IPC 分类比较集中，外围专利还比较少，反映出该领域的一些核心技术还有待突破，由于比较核心的技术得不到解决，所以外围专利技术难以入手，自然也得不到发展。

以上 IPC 分类号的具体含义如下：

B29C	塑料的成型或连接；塑性状态物质的一般成型；已成型产品的后处理，例如修整；
B33Y	加性制造，即通过加性沉积、加性团聚或加性分层制

	造三维[3-D]物体;
B22F	金属粉末的加工; 由金属粉末制造制品; 金属粉末的制造; 金属粉末的专用装置或设备;
G06F	电数字数据处理;
A61B	诊断; 外科; 鉴定;
A61F	可植入血管内的滤器; 假体; 为人体管状结构提供开口、或防止其塌陷的装置, 例如支架(stents); 整形外科、护理或避孕装置; 热敷; 眼或耳的治疗或保护; 绷带、敷料或吸收垫; 急救箱;
B41J	打字机; 选择性印刷机构, 即不用印版的印刷机构; 排版错误的修正;
G06T	一般的图像数据处理或产生;
A61C	牙科; 口腔或牙齿卫生的装置或方法;
C08L	高分子化合物的组合物;
A61L	材料或消毒的一般方法或装置; 空气的灭菌、消毒或除臭; 绷带、敷料、吸收垫或外科用品的化学方面; 绷带、敷料、吸收垫或外科用品的材料。

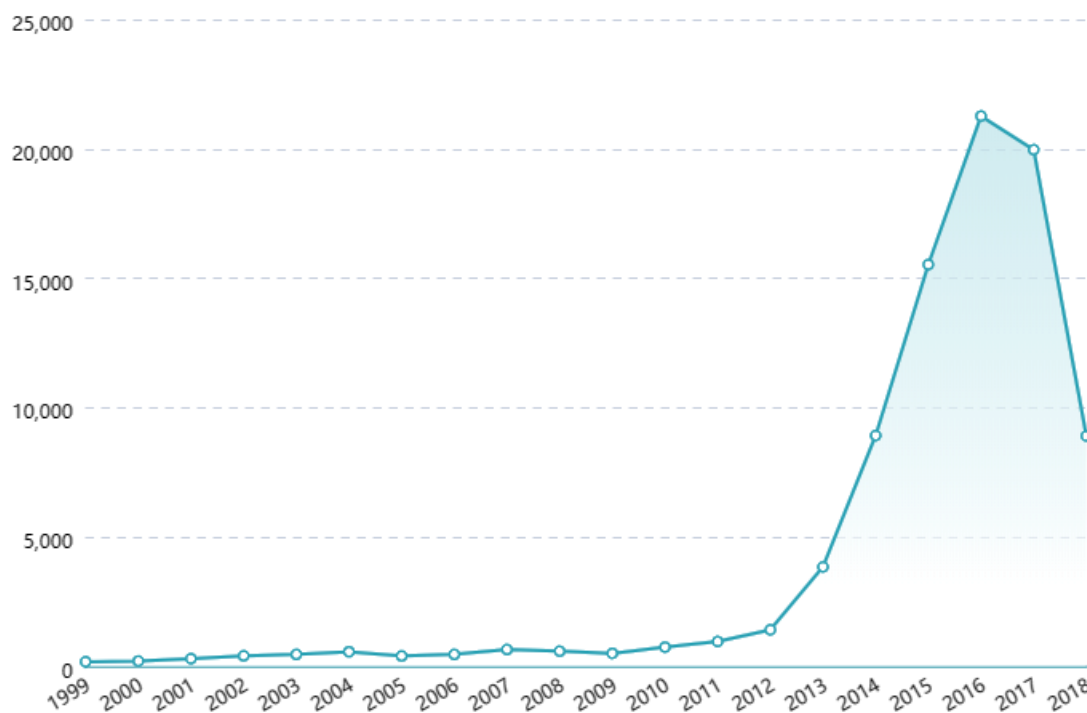
### 2.1.3 全球专利公开国别分布



目前，与 3D 打印技术相关的专利公开国家以中国和美国为主，在中国公开的专利最多，其次是韩国、日本、德国等。由于专利的保护具有地域性，所以申请人会根据自己的市场需求选择申请的国家，那么专利的公开国也是要求专利保护的国家，可见 3D 打印技术较大的市场在中国和美国。

## 第二节 专利时间分布情况

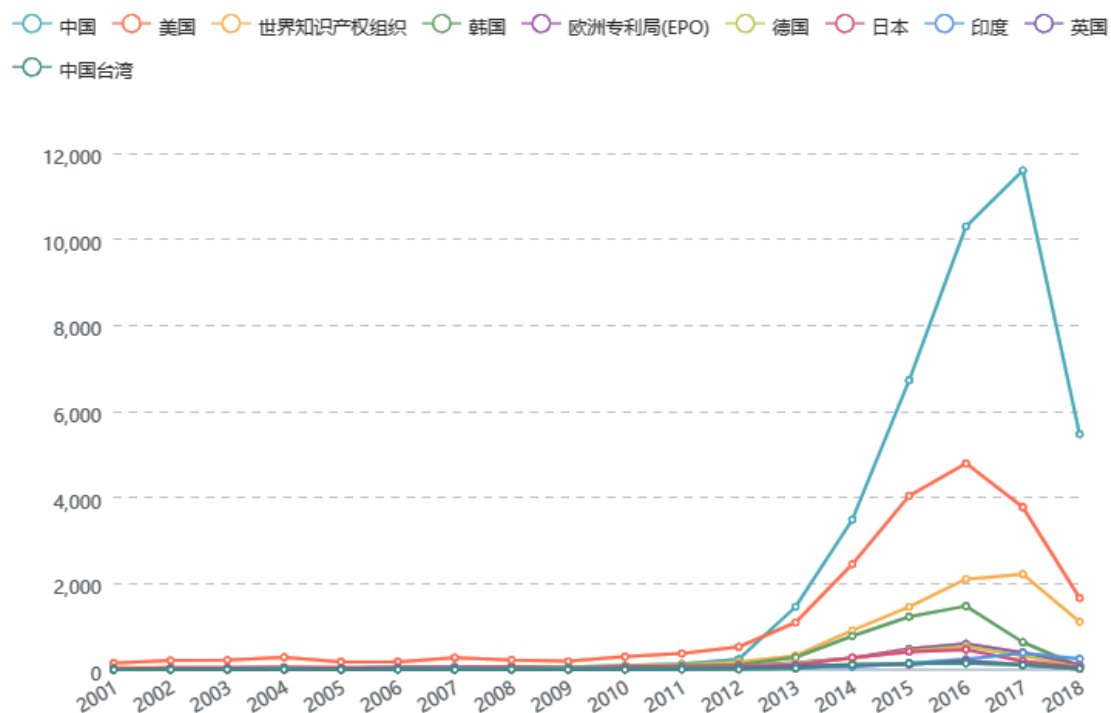
### 2.2.1 全球专利申请趋势



3D 打印技术在 2012 年以前的专利申请数量较少，从 2012 年开始，申请量呈直线势上升。可见，该领域的专利技术处于不断快速革新的阶段，3D 打印技术仍处于发展阶段，对于企业来讲应加大核心技术的研发，从而引领市场发展。需要说明的是，由于申请数量的统计范围是目前已公开的专

利，一般发明专利在申请后 3-18 个月公开，实用新型专利和外观设计专利在申请后 6 个月左右公开，而上表中 2017 年和 2018 年会有大部分未统计进去的申请，若全部公开，其申请量应大于图中所统计的数量。

### 2.2.2 各个国家专利申请趋势



上图展示的是 3D 打印技术在不同国家或地区的专利申请量的申请趋势。

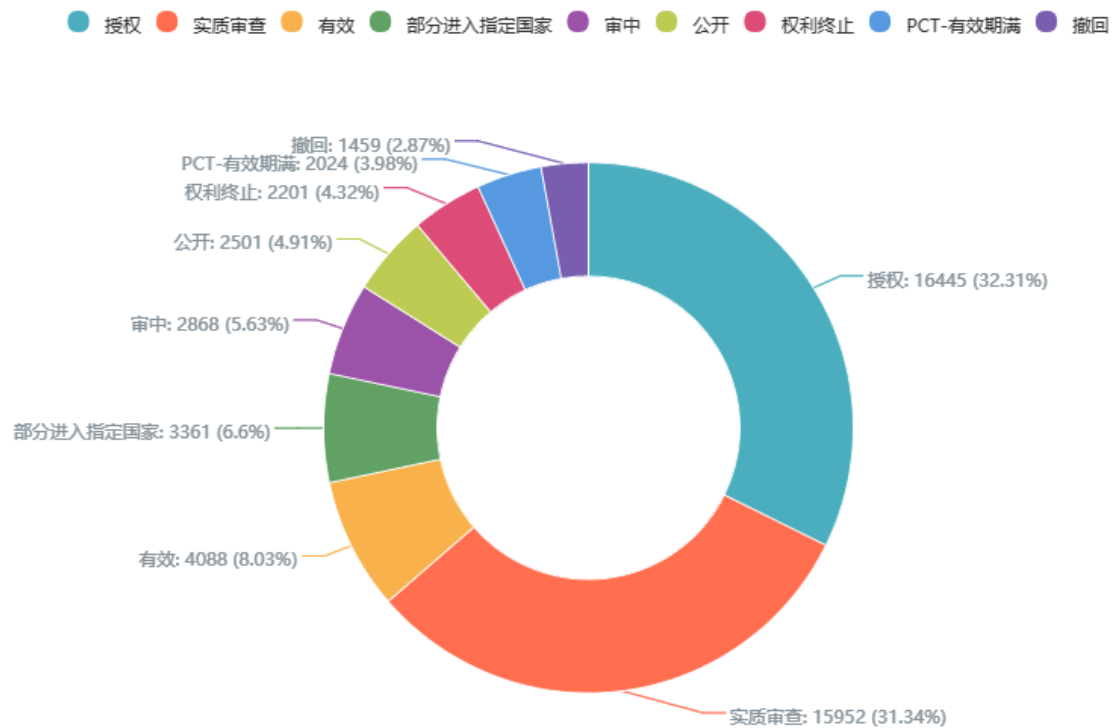
2012 年以前，关于 3D 打印的专利技术很少，相关专利多数是美国申请的，2012 年以后，其他国家才开始相关专利的申请，其中申请量变化最明显的国家就是中国，也是专利申请量最多的国家，其次是美国。而且各个国家的增长趋势相似，基本都是从 2012 年开始增长，只不过各个国家的增长幅度不同而已。

### 2.2.3 小结

全球关于 3D 打印技术的专利申请处于稳定地增长趋势，而且技术的 IPC 分布比较集中，说明该技术仍有一定的技术瓶颈没有被打破，从而影响了技术的广泛应用，而 3D 打印应用的需求比较大，技术的更新程度满足不了市场的需求。

## 第三节 专利法律状态及运营情况

### 2.3.1 全球专利法律状态



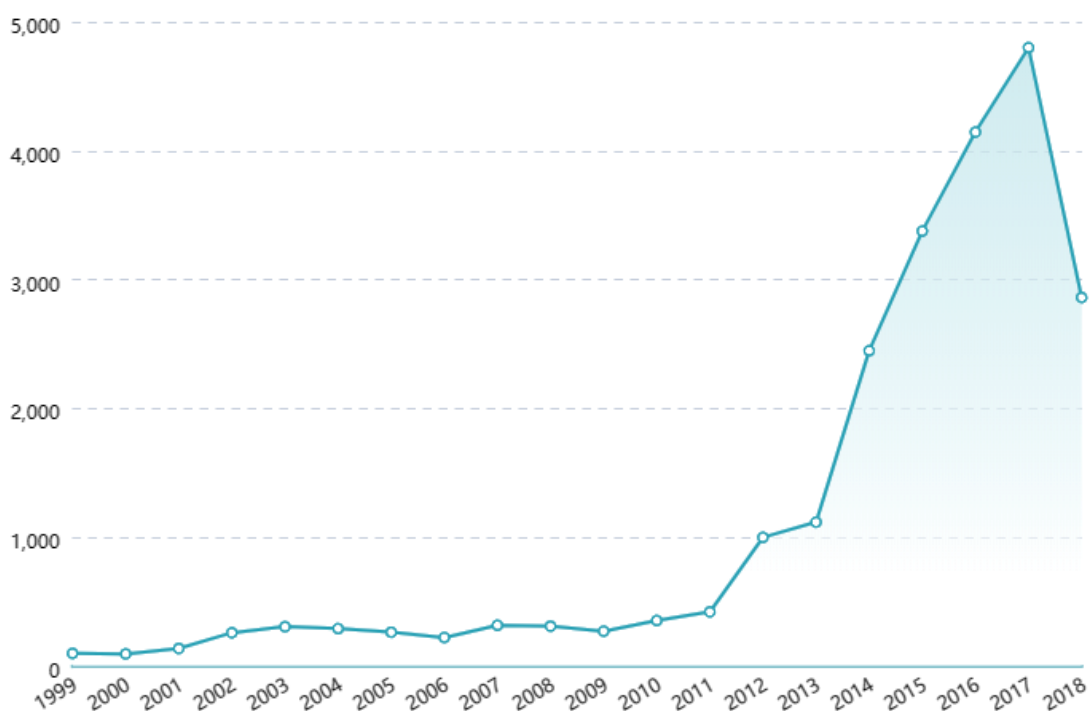
专利的法律状态在一定程度上也反应了其发展的状况，如上图所述，全球与 3D 打印技术相关的专利中处于授权状态的专利占 32.31%（16445 件），比重最大，与之占比相当的是实质审查阶段的专利，占比 31.34%（15952 件），权利终止的仅 4.32%（2201 件）。由于权利终止的专利通常是更



新掉的传统技术，而实质审查是尚未授权的发明专利，是近些年的专利，所以可以分析出，该领域比较成熟的专利技术较少，新技术在不断革新，而且专利维持率较高。反映了该行业处于比较活跃的状态，人们对 3D 打印技术的需求在不断增长。

另外 PCT 申请进入指定国家的占比 6.6%（3361 件），说明该领域的国际申请也占据了一定的比例，反映了 3D 打印技术在许多国家都有很大的市场需求。

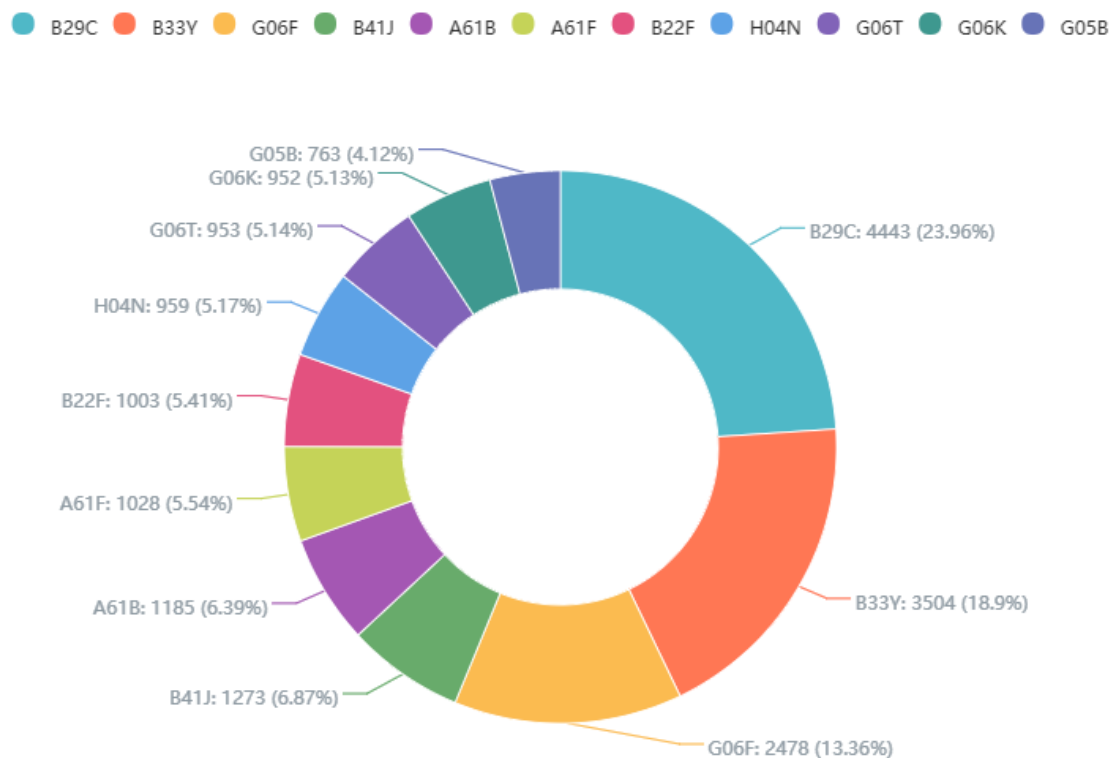
### 2.3.2 全球专利转让趋势



上图是近年来与 3D 打印技术相关的专利转让的折线图，随着申请量的不断增加，专利转让总体上也处于增长的趋势，特别是从 2011 年以后的几年，呈现出直线增长的状态。可

见该技术的市场交易还比较充分，市场比较活跃。2013年至2017年的相关专利转让量保持了直线增长的趋势，增长率有微量的减少。

### 2.3.3 全球转让技术构成

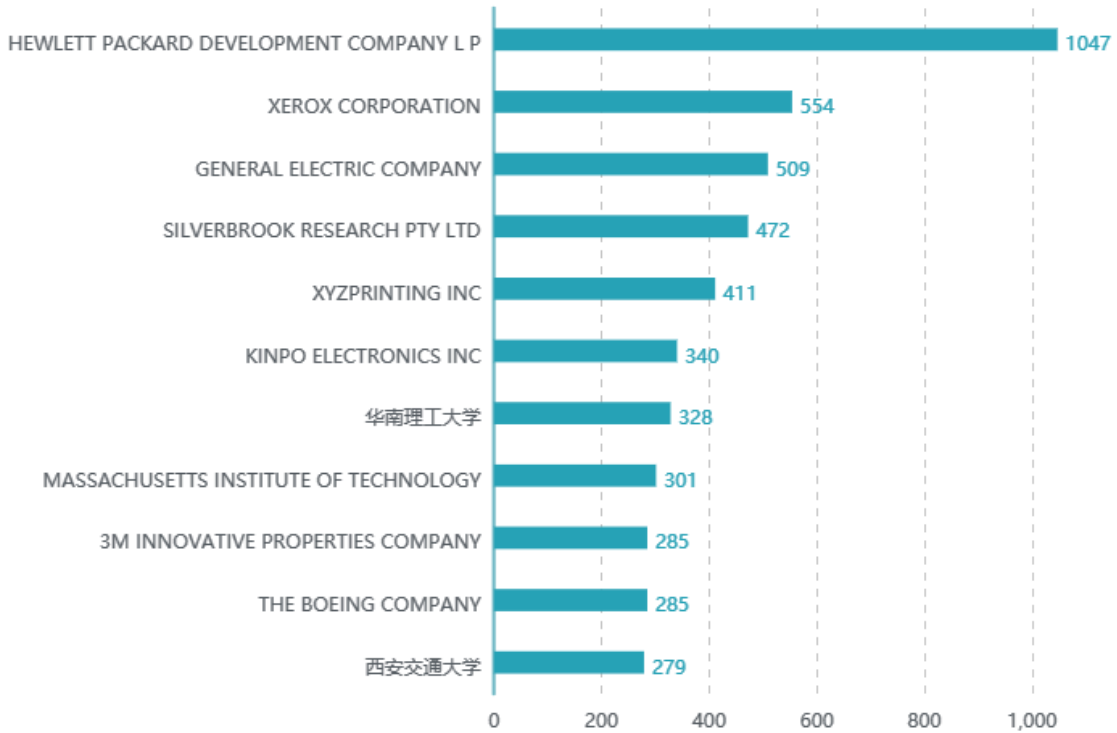


在转让的专利技术中，B29C分支的专利转让量最大，占比23.96%，其次是B33Y分支，占比18.9%，G06F分支占比13.36%，B41J分支占比6.87%。

根据前文对专利技术构成的分析，B29C分支和B33Y分支的专利申请量为主要技术构成分类，其转让量也比较大，转让的技术占比基本与全球专利技术构成中各个分支的专利占比相适应，仅B22F分支的专利的转让率相对偏低，G06F分支的专利转让率相对偏高。

## 第四节 专利申请人概况

### 2.4.1 全球专利申请人排名

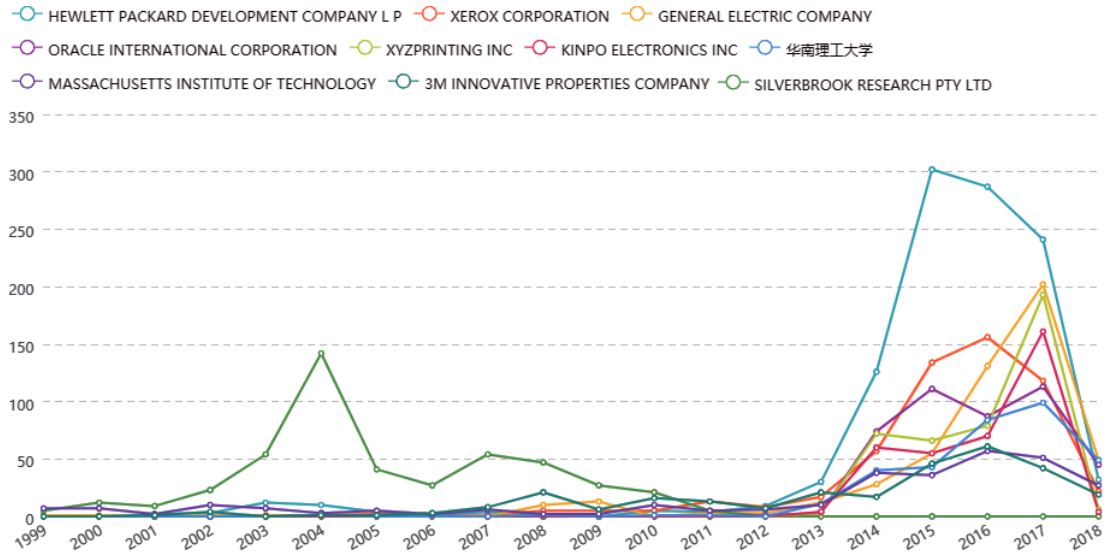


在 3D 打印领域的申请人中，专利拥有量最大的是美国的惠普公司（HEWLETT PACKARD DEVELOPMENT COMPANY L P），其次是美国的施乐公司（XEROX CORPORATION），随后是美国的通用电气公司（GENERAL ELECTRIC COMPANY）、澳大利亚的 Silverbrook Research Pty Ltd、台湾的 XYZ-Printing 公司和金宝电子工业股份有限公司（KINPO ELECTRONICS INC.），以及华南理工大学和西安交通大学等。

可见，申请人还主要是国外的企业，中国在该领域的企业相对较少，且主要以高校为主。这反应了中国在 3D 打印这一块落后于美国。而且中国庞大的专利申请量中，申请人

比较分散，专注于 3D 打印的企业相对较少。从该领域的申请人排行中可以看出，美国是该领域的领头国家，专注于 3D 打印的企业较多。

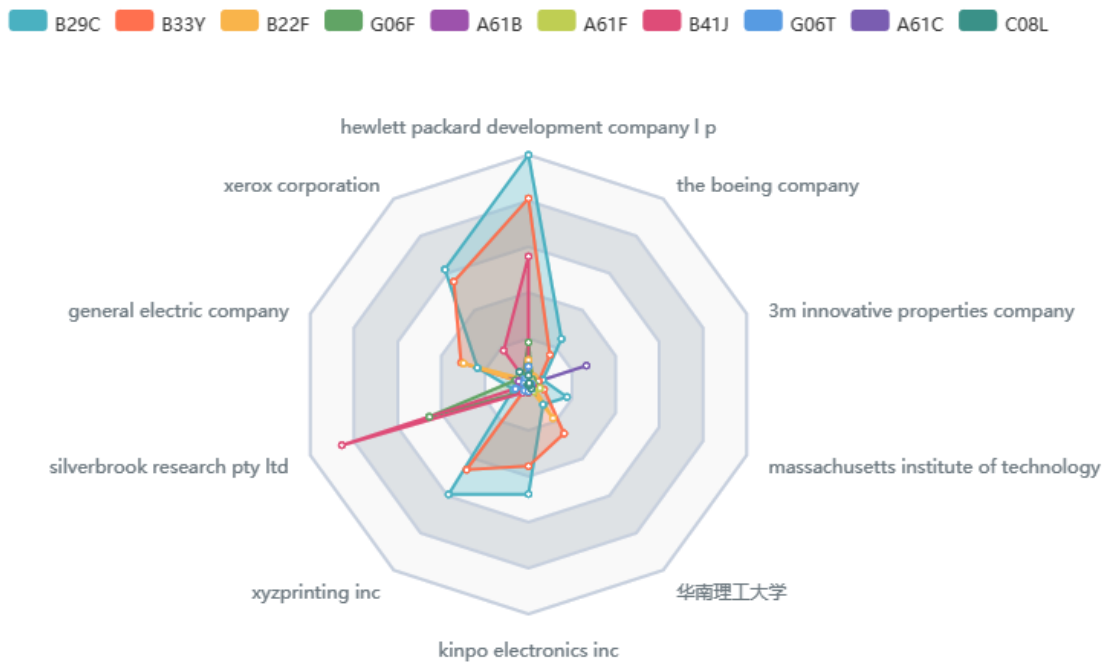
## 2.4.2 全球专利申请人申请趋势



通过对比各申请人的专利申请趋势，有利于掌握各申请人的专利申请策略和创新实力的发展情况。通过上图可以看出，多数企业是在 2013 年开始着手 3D 打印的专利申请，并逐年增长，专利申请的增长幅度最大的是惠普公司。其中，Silverbrook Research 在 2002 年-2010 年的专利申请量均高于其他国家，并在 2004 年申请了大量的专利，但是在 2012 年以后，停止了专利的申请。Silverbrook Research 的创始人 Kia Silverbrook 是世界上最多产的发明者之一，其仅在美国经授权的专利就有超过 4400 份。这些专利中涵盖了与 Memjet（线性喷墨打印）技术相关的专利。Silverbrook

先生将担任 Memjet 董事会特别顾问及 Memjet 发展顾问，继续为 Memjet 提供支持。现在，Silverbrook 先生及其研发团队将把注意力转向开发他们在过去 12 年里所发明的其他技术，所以停止了在 3D 打印这一领域的技术研发。

### 2.4.3 全球专利申请人技术构成



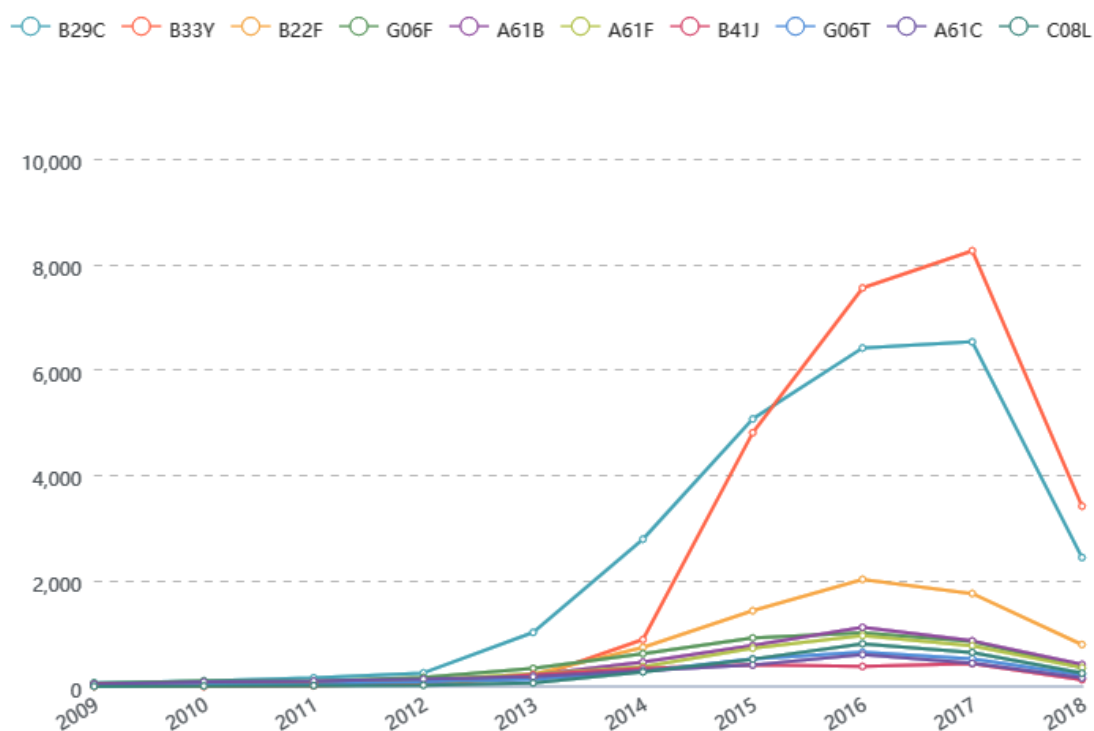
在技术构成方面，不同的申请人的技术研发方向也存在差异，惠普公司和 XYZ-Printing 公司主要着力于 B29C 分支和 B33Y 分支的专利技术研发，其中惠普公司在 B41J 分支也有一定的专利布局。

Silverbrook Research 主要着力于 B41J 分支和 G06F 分支的专利技术研发，由于该公司 2011 年之后就停止了专利申请，所以这些技术多数都在 2011 年之前研发，因此技术

相对比较传统，所以对于 B41J 分支的比较前沿的专利技术主要在惠普公司。

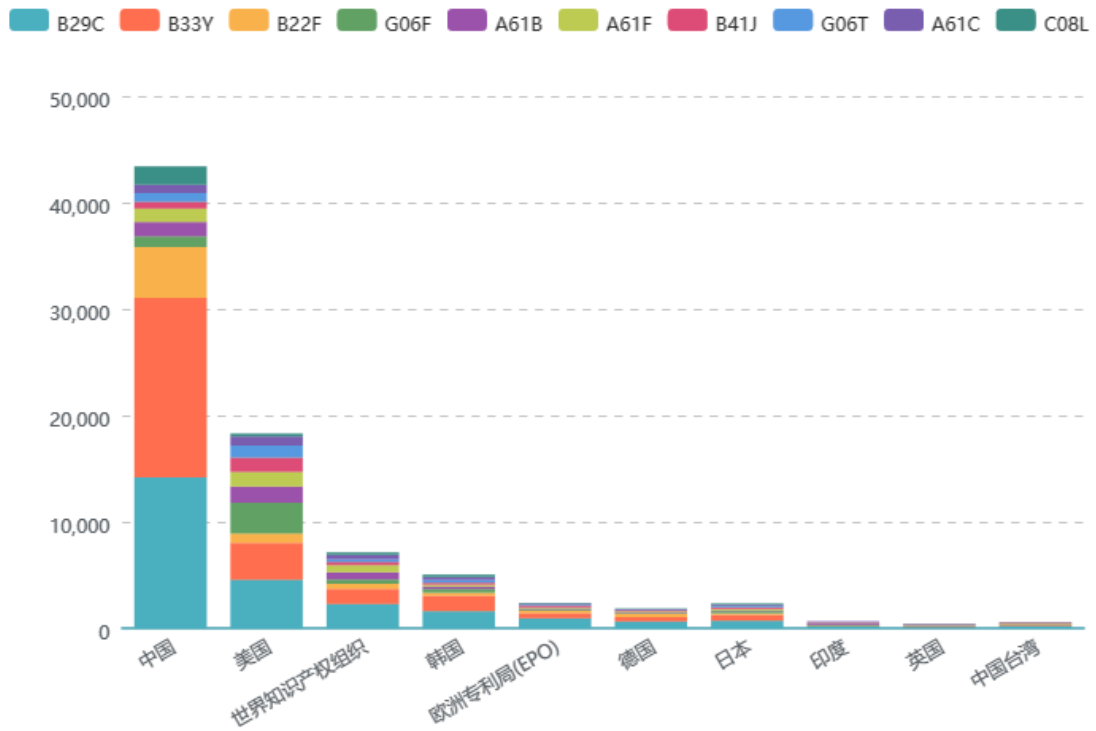
## 第五节 专利技术分支概况

### 2.5.1 全球专利技术申请趋势



上图是 3D 打印专利技术中各个分支的申请趋势，其中，申请量增长最为明显的是 B29C 分支和 B33Y 分支，且 B33Y 分支的专利增长速度大于 B29C 分支专利的增长速度。反映了 B33Y 分支的专利技术发展更为迅速。

### 2.5.2 全球专利技术分布



中国对于 B29C 分支和 B33Y 分支的专利技术拥有量最大，远超过美国、韩国以及欧洲国家。可见，3D 打印在中国有比较广阔的市场。

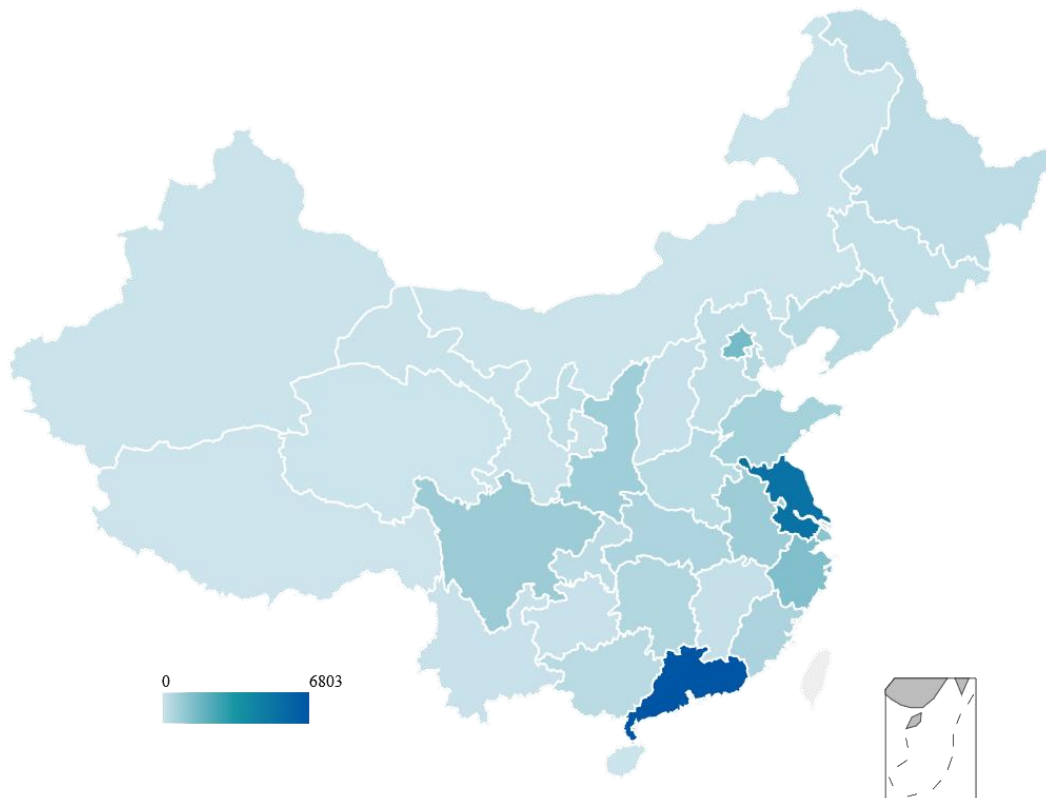
# 第三章 中国专利布局

## 第一节 专利概况

### 3.1.1 中国专利数量及省市分布

根据对全球专利技术的分析，可以看出，中国在 3D 打印领域有较大的市场，了解我国在该领域的发展状况对企业发展至关重要，尤其是考虑到近些年我国对知识产权的不断重视。

参阅下图，其示出的是中国各省市在 3D 打印领域的专利数量状况。

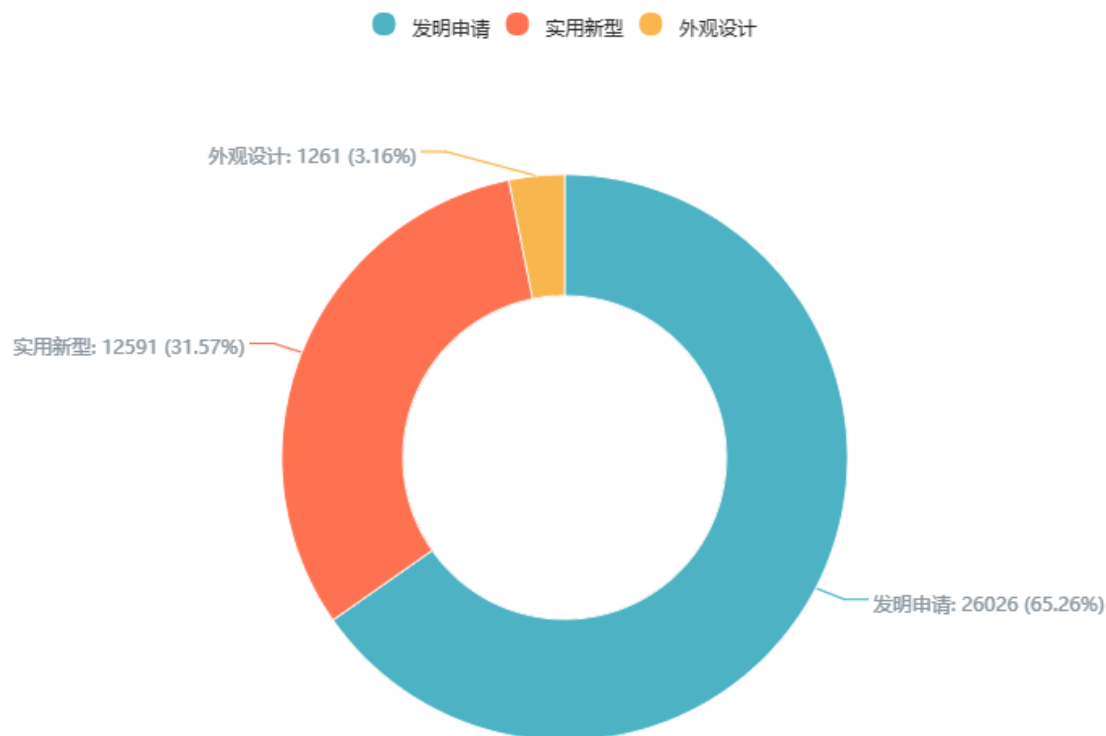


通过该图可以看出，该 3D 打印领域的专利主要分部在一些沿海的省市，其中，广东省和江苏省拥有的专利数量最



大。内陆的省市包括：北京市、四川省、安徽省等。

### 3.1.2 中国专利类型

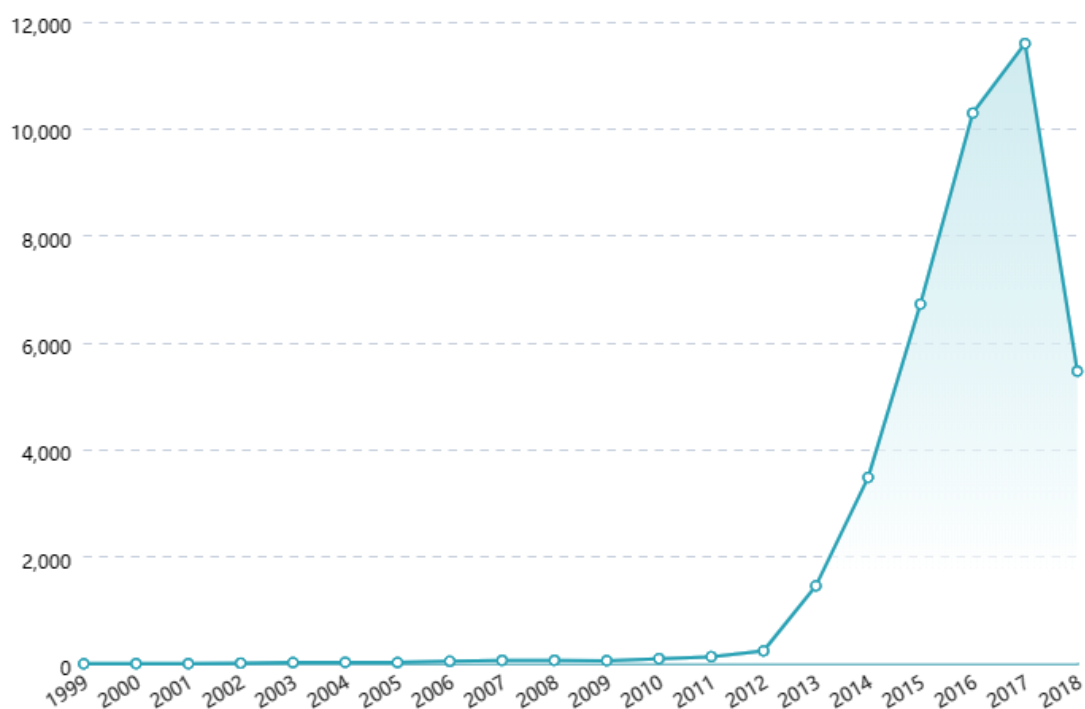


中国专利包括发明专利、实用新型专利和外观设计，上图展示的是中国各类专利的占比。其中，发明专利的占比最大，占 65.26%（26026 件）。3D 打印是新兴行业，所以相当一部分的专利技术具有较大的技术突破，从而申请发明专利。而且申请人还考虑发明专利的保护期限比较长，能够获得较长的保护期限。此外，3D 打印的一个技术突破点在于打印材料的改进，而材料的改进只能申请发明专利，这也与发明专利占比较大有关。

实用新型占比 31.57%（12591 件），不到发明专利的一半；外观设计占比 3.16%（1261 件），远低于发明的数量。

## 第二节 专利时间分布情况

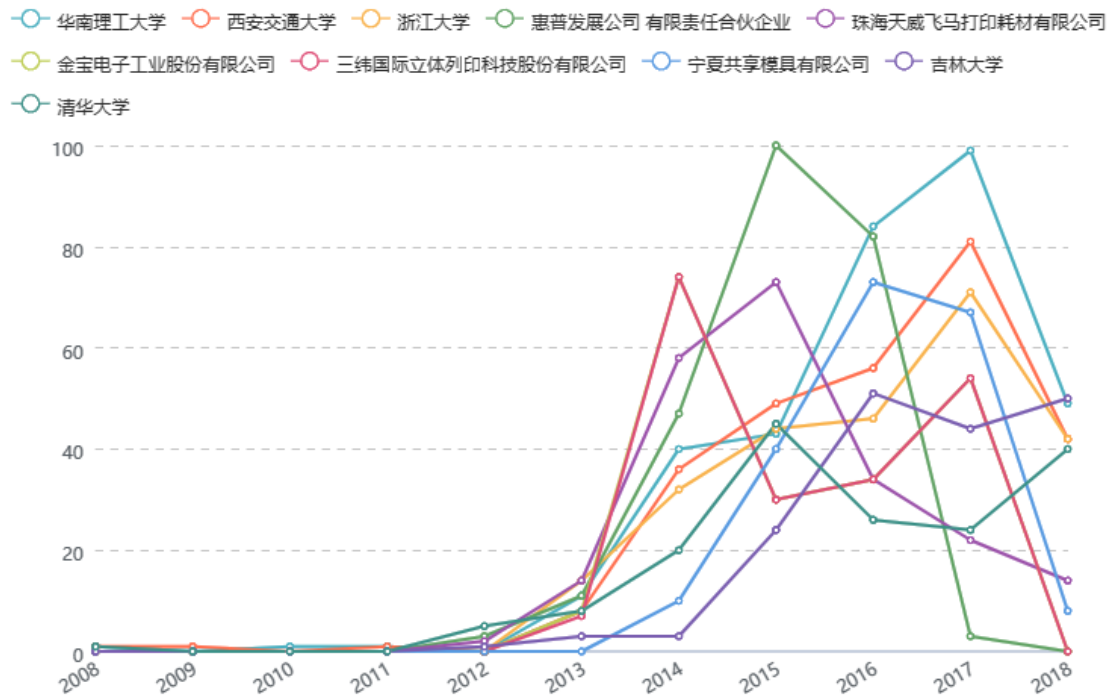
### 3.2.1 中国专利申请趋势



上图是近几年，中国在 3D 打印领域的专利申请的趋势图。通过上图可以看出在该领域，2012 年以后，中国的相关专利申请量不断增加，反映了该行业的技术在中国不断革新。当然这与中国近几年专利申请明显增加有一定的关系。虽然中国的专利数量不断提高，但是投入 3D 打印的企业并不是很多，大多数研发在一些高校，尚未形成相对完善的产业链。也说明该行业依然存在较多的技术瓶颈，而目前该领域比较大的企业均在美国等发达国家，其在中国也布局了相当多的专利，这无疑会削弱中国在 3D 打印领域的市场竞争力。因此，中国企业应加大在该领域的研发，充分利用中国的市场，

避免被外国企业抢占。

### 3.2.2 中国申请人专利申请趋势



中国在 3D 打印领域的专利申请人在 2011 年之前专利申请量较低，每年的专利申请量也相差不大，反映出这些年中国在该领域没有较多的技术研发，也没有注意到该领域的市场状况。从 2012 年开始，专利申请开始增加，且每个申请人的申请趋势存在较大的差异，专利申请趋势不稳定。这反应了该领域的产业链尚不完整，企业的研发若长时间得不到回报，必然影响研发的进度。而能够保持逐年增长的申请人有华南理工大学、西安交通大学、浙江大学以及宁夏共享模具有限公司。

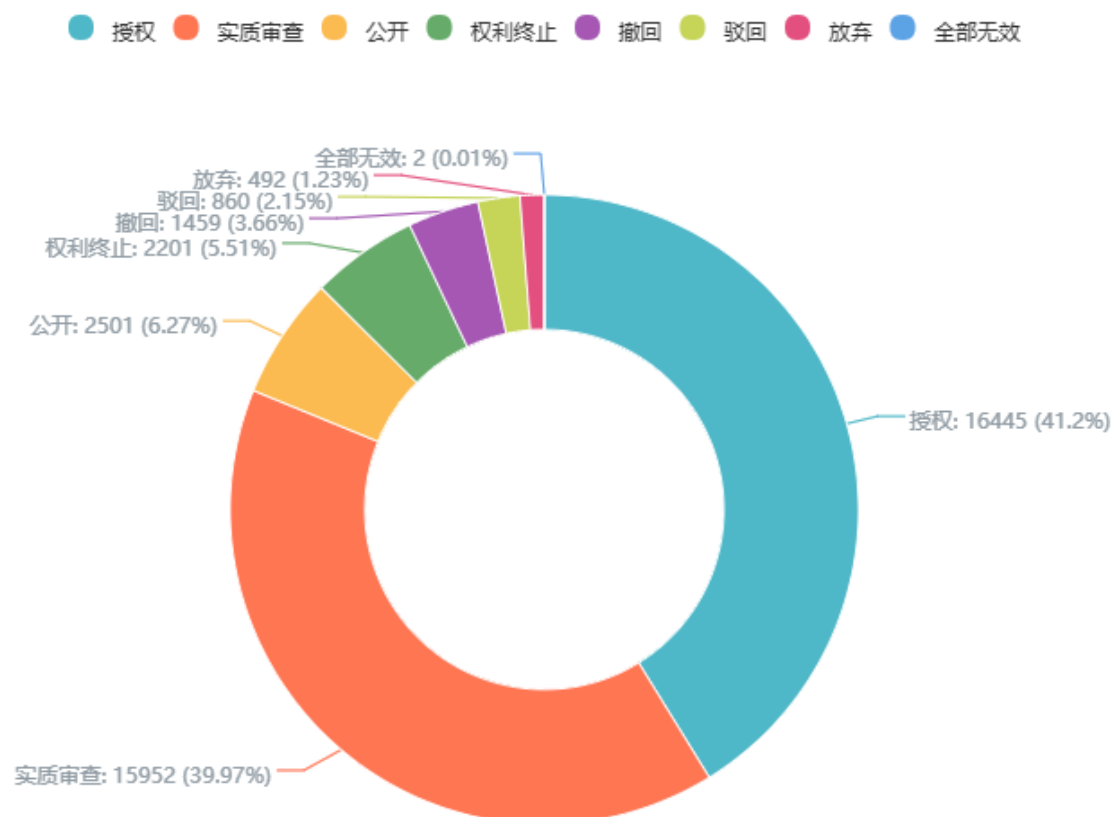
金宝电子工业股份有限公司对三纬国际立体科技做了投资，共同生产 3D 打印机，加入第三次工业革命。三纬国

际立体列印科技股份有限公司和金宝电子工业股份有限公司为共同申请人，所以两家公司具有完全相同的申请量和申请趋势走向。

三纬(苏州)立体打印有限公司成立 2013 年 12 月，是一家专注于 3D 打印机产品自主研发的高科技公司。总部是位于台湾的三纬国际立体列印科技股份有限公司，以【全球布局，在地深耕】的策略，从立足大中华区，由亚洲扩展至欧美，陆续在日本、韩国、美国及欧洲等地设立办事处，积极拓展全球五大洲 3D 打印市场。

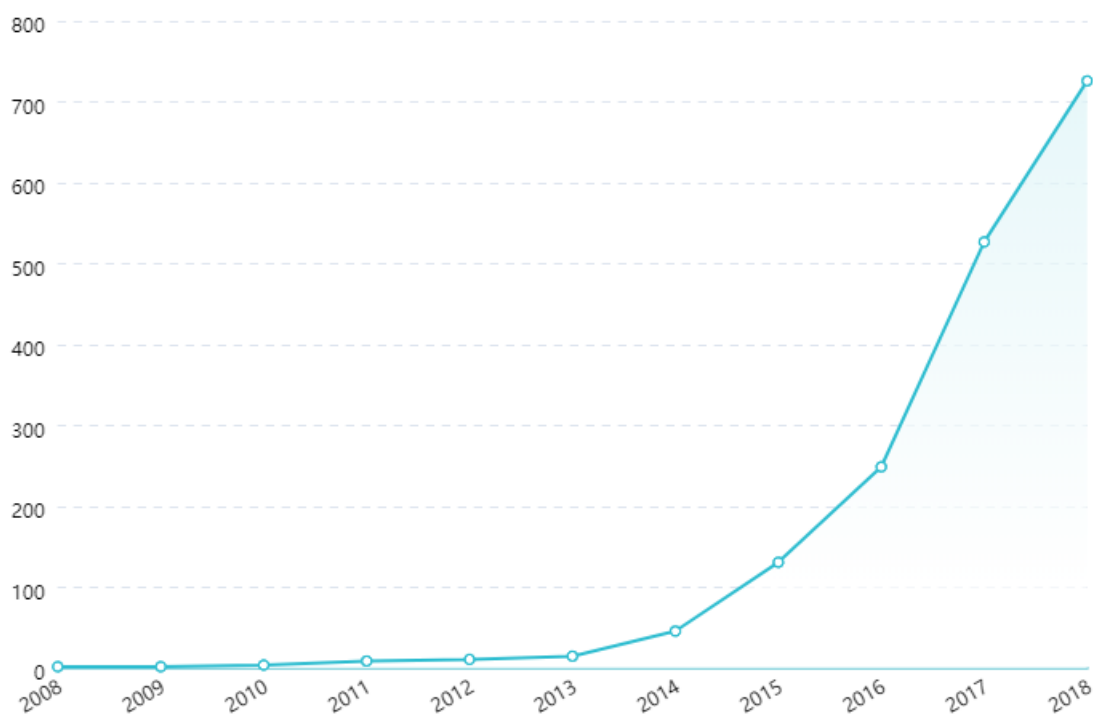
### 第三节 专利法律状态及运营情况

#### 3.3.1 中国专利的法律状态



上图展示的是 3D 打印专利在中国的法律状态，其中，授权的占 41.2%（16445 件），比重最大，实质审查阶段的占 39.97%（15952），撤回占 12.23%。可以看出，中国专利法律状态情况与世界专利法律状态情况相似，该领域比较成熟的专利技术较少，新技术在不断革新，而且专利维持率较高。

### 3.3.2 中国专利转让趋势

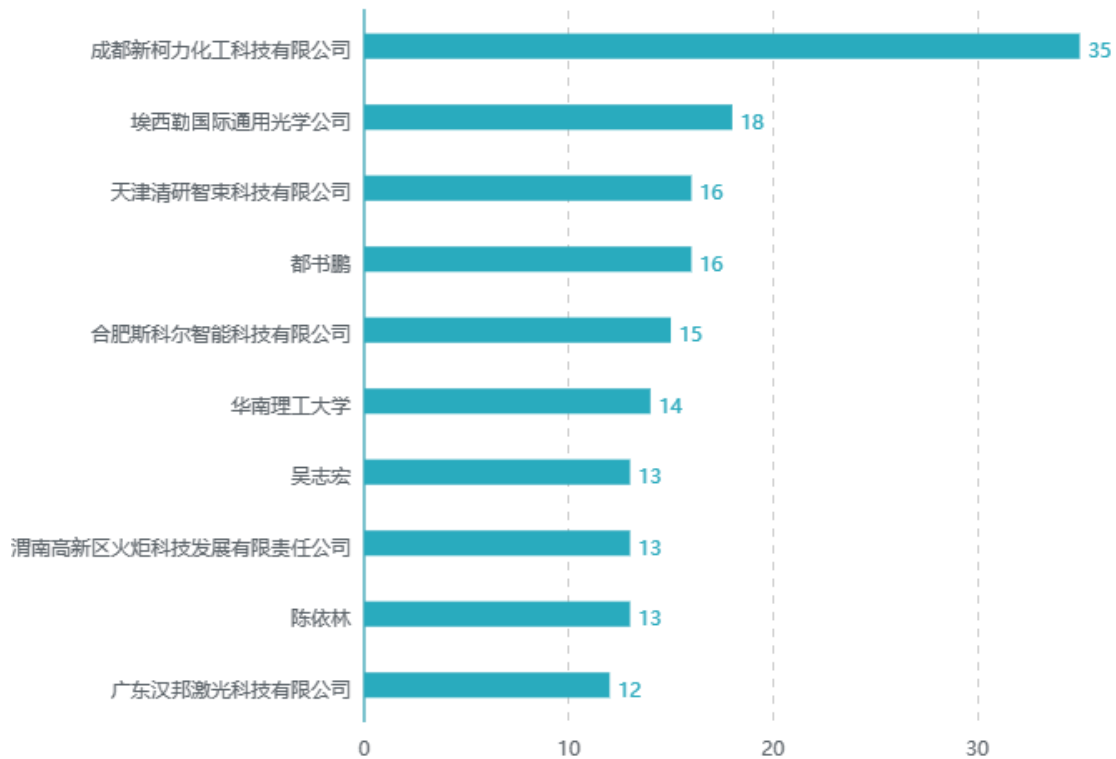


上图是近年来中国 3D 打印专利转让的折线图，随着申请量的不断增加，中国专利转让趋势与全球专利转让趋势相似，处于一个不断增长的趋势，在一定程度上表现出 3D 打印专利在市场上的活力。

### 3.3.3 中国专利转让人与受让人

## 1、转让人排名

下图是中国专利转让人的排名。

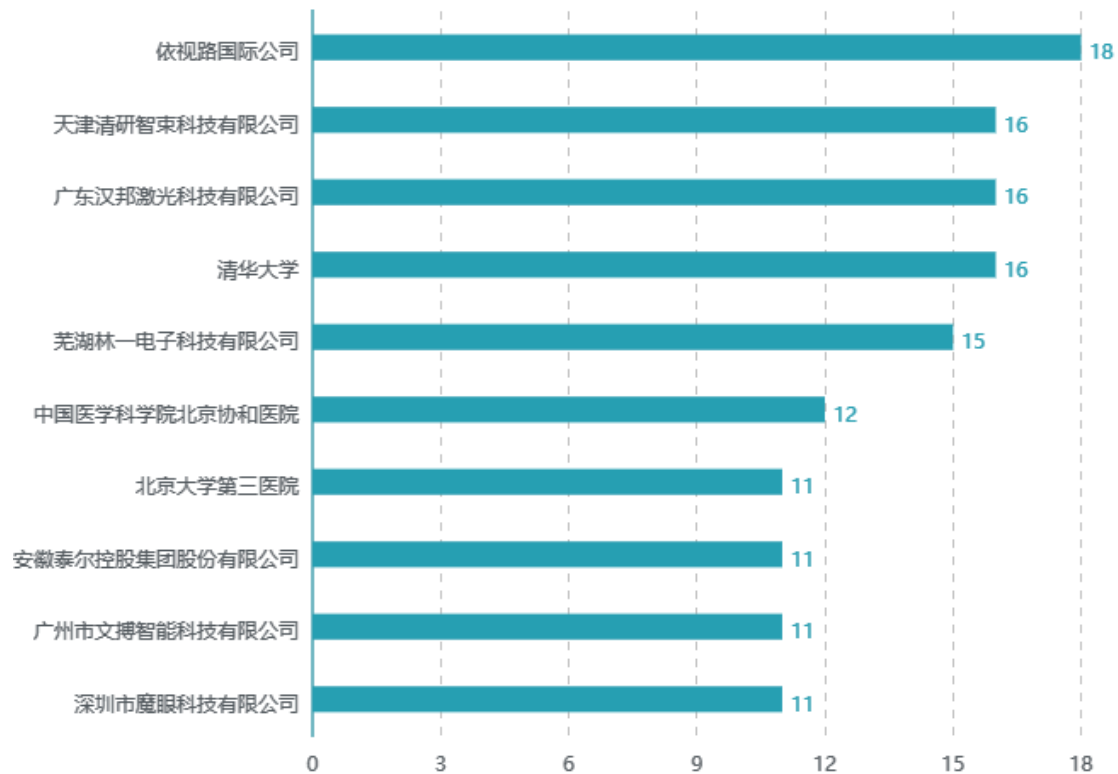


通过上图可以看出，转让人包括：企业、个人以及高校，排名前五的依次是：成都新柯力化工科技有限公司、埃西勒国际通用光学公司、天津清研智束科技有限公司、都书鹏、合肥斯科尔智能科技有限公司。排名前十的转让人有三名属于个人，说明 3D 打印技术的研发不仅在具有生产能力的企业，也有一部分在个人，这也反应了该领域技术发展的繁荣。

此外，这些转让人中仅华南理工大学有大量专利申请，其余均较少，在一定程度上反映了企业的生产能力不足，产业链不够完整。

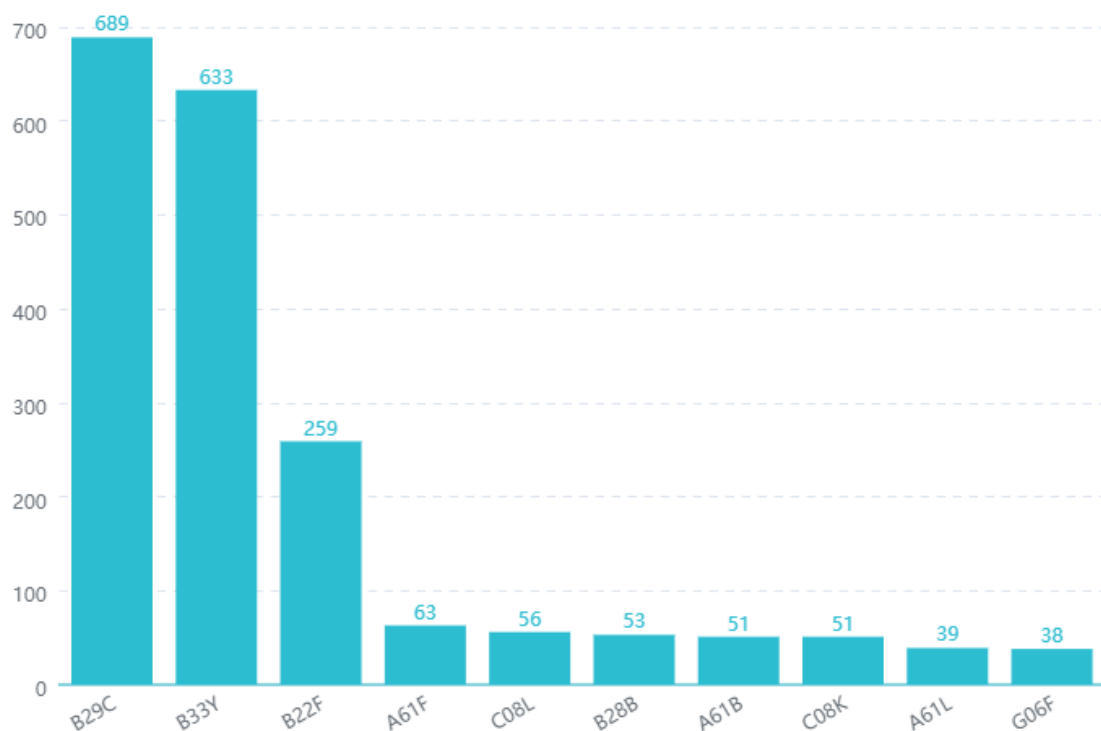
## 2、受让人排名

下图是中国专利受让人的排名。



通过上图可以看出，3D 打印的专利受让人以企业和医院为主，少部分高校。其中，受让人排名前十分别是：依视路国际公司、天津清研智束科技有限公司、广东汉邦激光科技有限公司、清华大学、芜湖林一电子科技有限公司、中国医学科学院北京协和医院、北京大学第三医院、安徽泰尔控股集团股份有限公司、广州市文博智能科技有限公司、深圳市魔眼科技有限公司。

### 3.3.4 中国专利转让技术构成

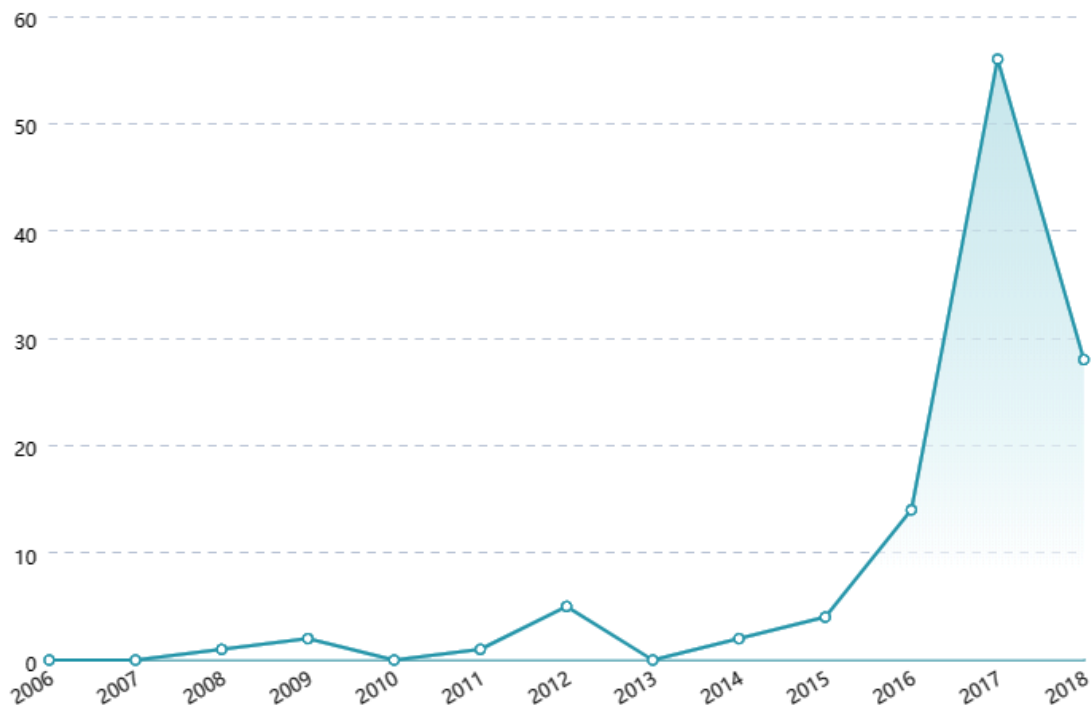


上图展示的是 3D 打印技术中转让的技术分支构成，转让量比较大的分支是 B29C 分支和 B33Y 分支。中国专利转让技术分支的占比和世界专利转让占比基本相同。主要原因在于中国在该领域的突破性技术较少，主流技术都被美国等发达国家掌握，所以失去了对市场的控制能力。

### 3.3.5 中国专利许可趋势

参阅下图，其示出的是 3D 打印专利技术在中国的许可趋势，专利的许可量在一定程度上反映了该技术的应用情况。专利许可量越大，说明该专利的应用越充分。需要说明的是，关于 2018 年的数据未能完全统计，因此图中所示的数据并不代表 2018 年真正的专利许可量。





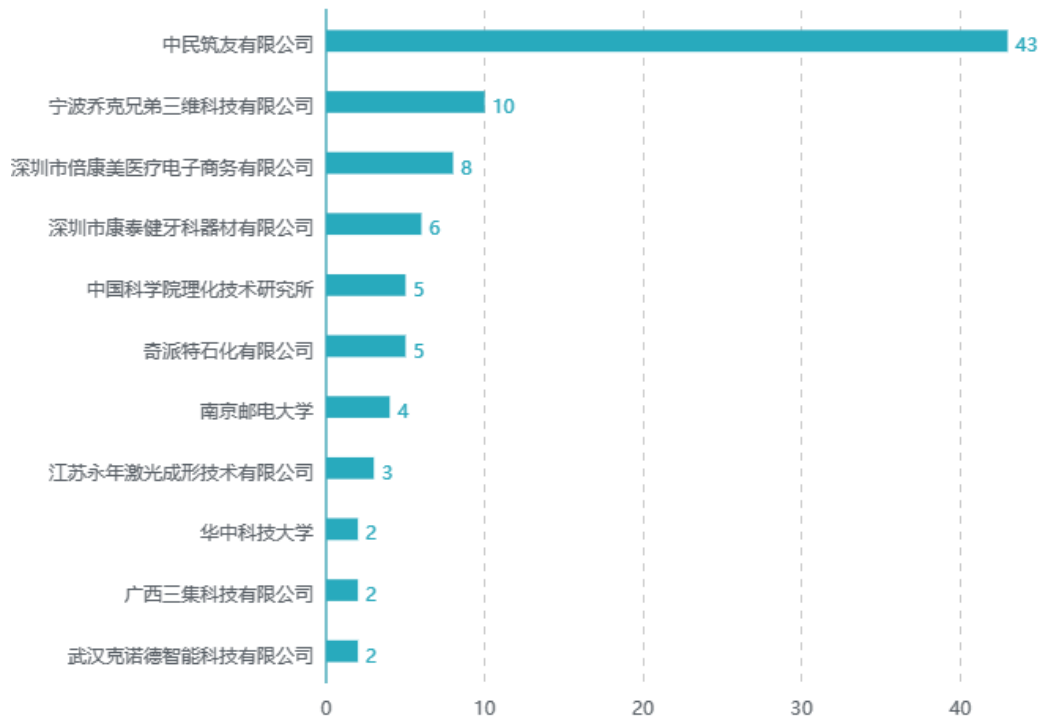
根据上图可知，从 2007 年开始，涉及 3D 打印的专利才开始有相关专利的许可，而后七八年许可量变化幅度很小，从 2015 年开始 3D 打印的专利许可有开始大幅度增加，尤其是 2017 年，增长最为明显。可见该领域的专利不但申请量不断增加，其利用率比较明显，技术转化相对较快。

根据目前的趋势来看，未来几年该行业的专利技术将逐渐应用到产业上，产业链逐渐走向完整化。

### 2.3.6 中国专利许可人与被许可人排名

#### 1、许可人排名

下图是关于 3D 打印专利技术许可人的排名柱状图。

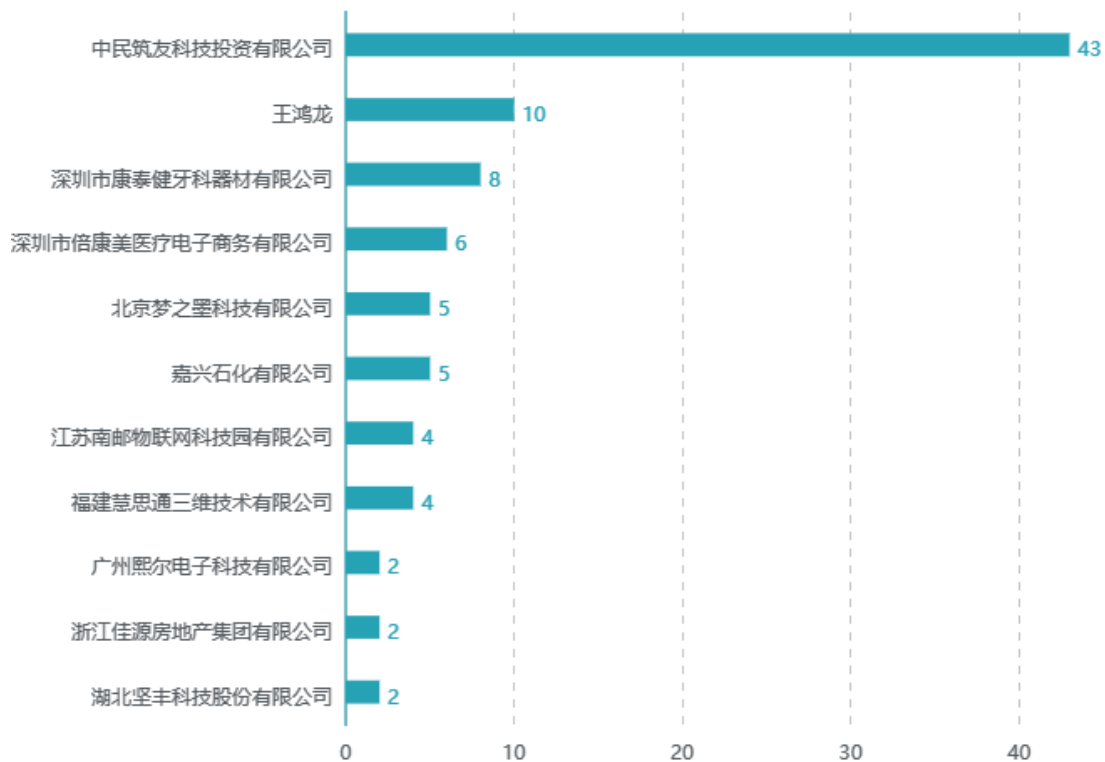


在 3D 打印领域的许可人中，中民筑友有限公司的数量最多（43 件），远远高于排名第二的宁波乔克弟三维科技有限公司。

许可数量较多的申请人还包括：深圳市倍康美医疗电子商务有限公司、深圳市康泰健牙科器材有限公司、中国科学院理化技术研究所、奇派特石化有限公司、南京邮电大学、江苏永年激光成形技术有限公司、华中科技大学、广西三集科技有限公司、武汉克诺德智能科技邮箱公司。

## 2、被许可人排名

下图是关于 3D 打印专利技术被许可人的排名柱状图。



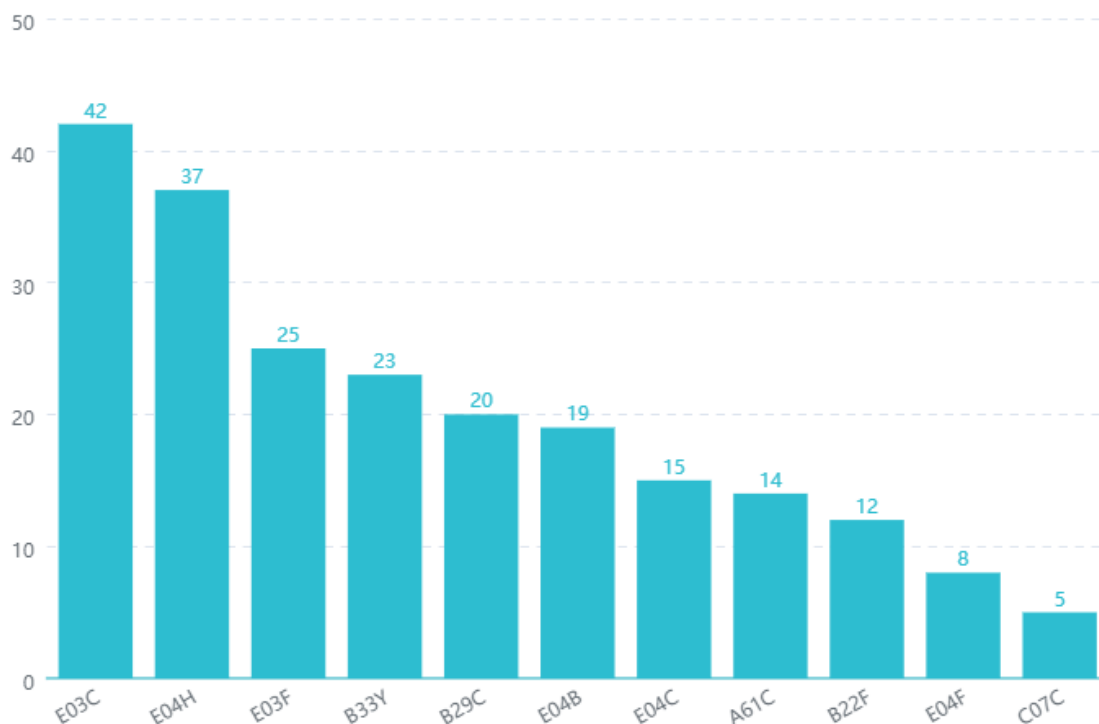
在 3D 打印领域的被许可人中，中民筑友有限公司的数量最多（43 件），与许可人一致，可见中民筑友有限公司在该 3D 打印领域具有比较活跃的技术转化能力。被许可人中还有一自然人王鸿龙。

其余的被许可人包括：深圳市倍康美医疗电子商务有限公司、深圳市康泰健牙科器材有限公司、北京梦之墨科技有限公司、嘉兴石化有限公司、江苏南邮物联网科技园有限公司、福建慧思通三维技术有限公司、广州熙尔电子科技有限公司、浙江佳源房地产集团有限公司、湖北坚丰科技股份有限公司。

相对于中国的专利申请总量来看，该领域的专利许可量并不大，所以依然存在大量专利技术没有应用到实际产业当

中，专利技术的利用率不高。

### 2.3.7 中国专利许可技术构成



在许可的专利技术中，E03C 分支的专利许可量最大，约 42 件，E04H 分支的许可量为 37 件，E03F 分支的许可量为 25 件，B33Y 分支的许可量为 23 件、B29C 分支的许可量为 20 件。可见，3D 打印技术各个技术分支的许可数量差异不大。

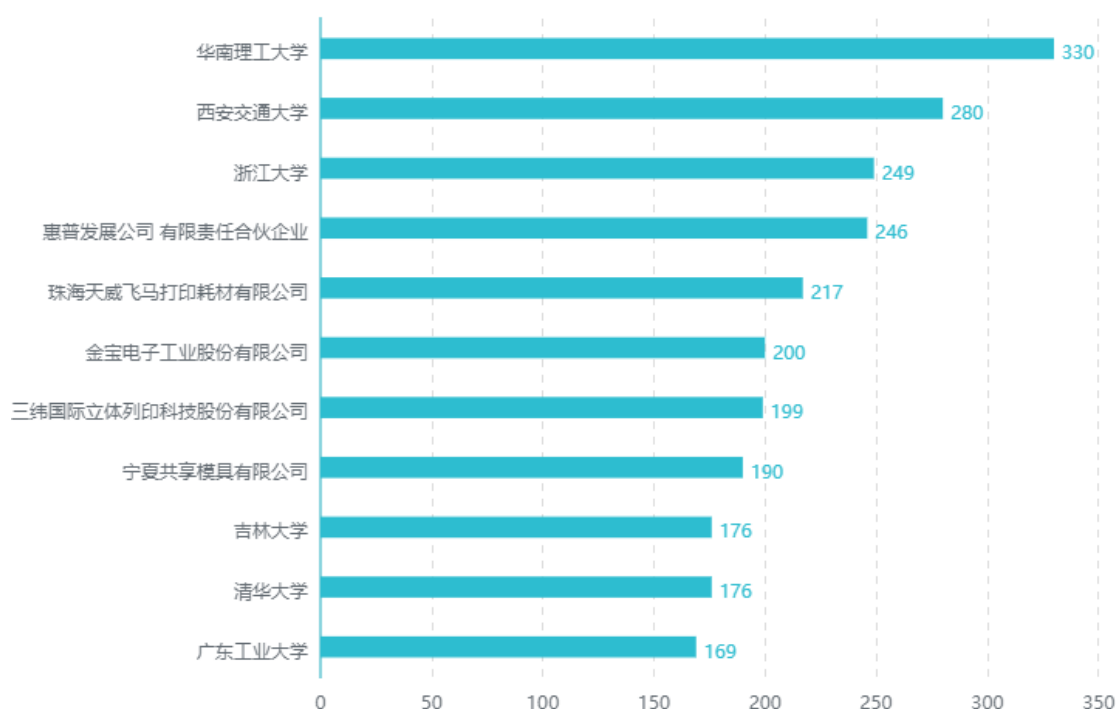
以上 IPC 分类号的具体含义如下：

E03C	干净水或废水的户内卫生管道装置；洗涤盆；
E04H	专门用途的建筑物或类似的构筑物；游泳或喷水浴槽或池；桅杆；围栏；一般帐篷或天篷；
E03F	下水道，污水井；
B29C	塑料的成型或连接；塑性状态物质的一般成型；已成型产品的后处理，例如修整；
E04B	一般建筑物构造；墙，例如，间壁墙；屋顶；楼板；顶棚；建筑物的隔绝或其他防护；
E04C	结构构件；建筑材料；

A61C	牙科；口腔或牙齿卫生的装置或方法；
B22F	金属粉末的加工；由金属粉末制造制品；金属粉末的制造；
E04F	建筑物的装修工程，例如，楼梯，楼面；
C07C	无环或碳环化合物。

## 第四节 专利申请人发明人概况

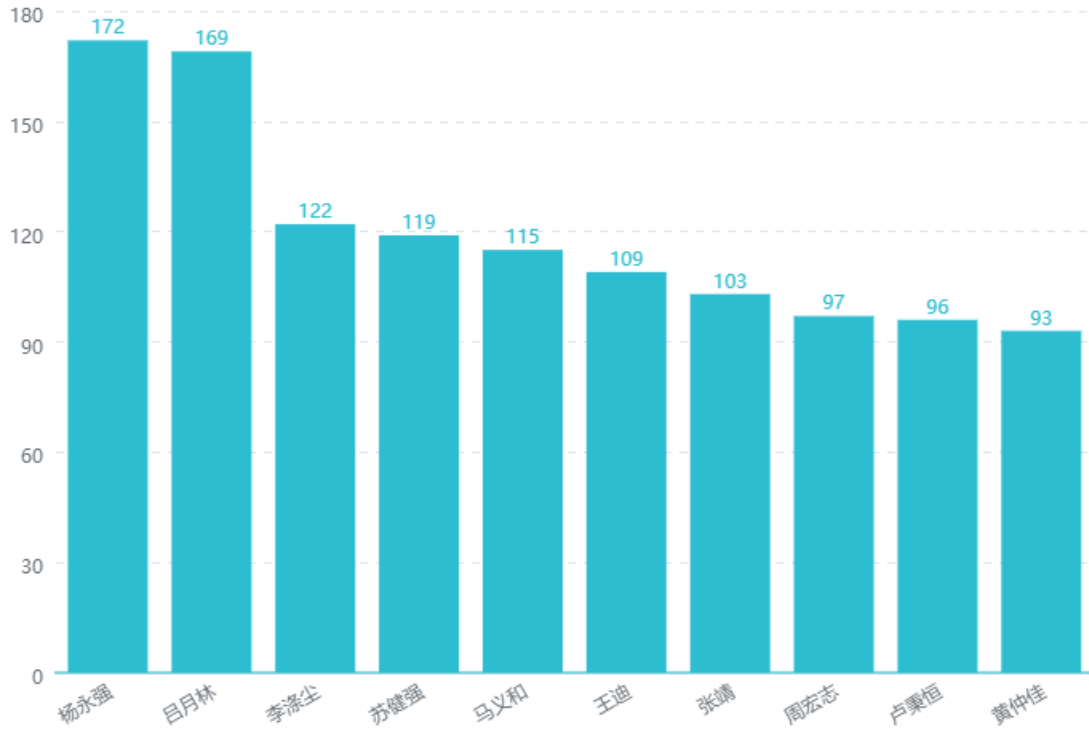
### 3.4.1 中国专利申请人排名



上图是中国在 3D 打印领域申请人排名，包括大部分高校和少部分企业，而且拥有最大申请量的企业为外资企业（惠普发展公司有限责任合伙企业），排名前 11 的依次是：华南理工大学、西安交通大学、浙江大学、惠普发展公司有限责任合伙企业、珠海天威飞马打印耗材有限公司、金宝电子工业股份有限公司、三维国际立体列印科技股份有限公司、宁夏共享模具有限公司、吉林大学、清华大学、广东工业大

学。可见中国在这一领域的企业较少，多数专利技术仅仅是理论性的，技术转化率较低，多数专利技术得不到实际应用。

### 3.4.2 中国专利发明（设计）人排名



从 3D 打印领域中国的发明人状况来看，排名前十的分别是：杨永强、吕月林、李涤尘、苏健强、马义和、王迪、张靖、周宏志、卢秉恒、黄仲佳。

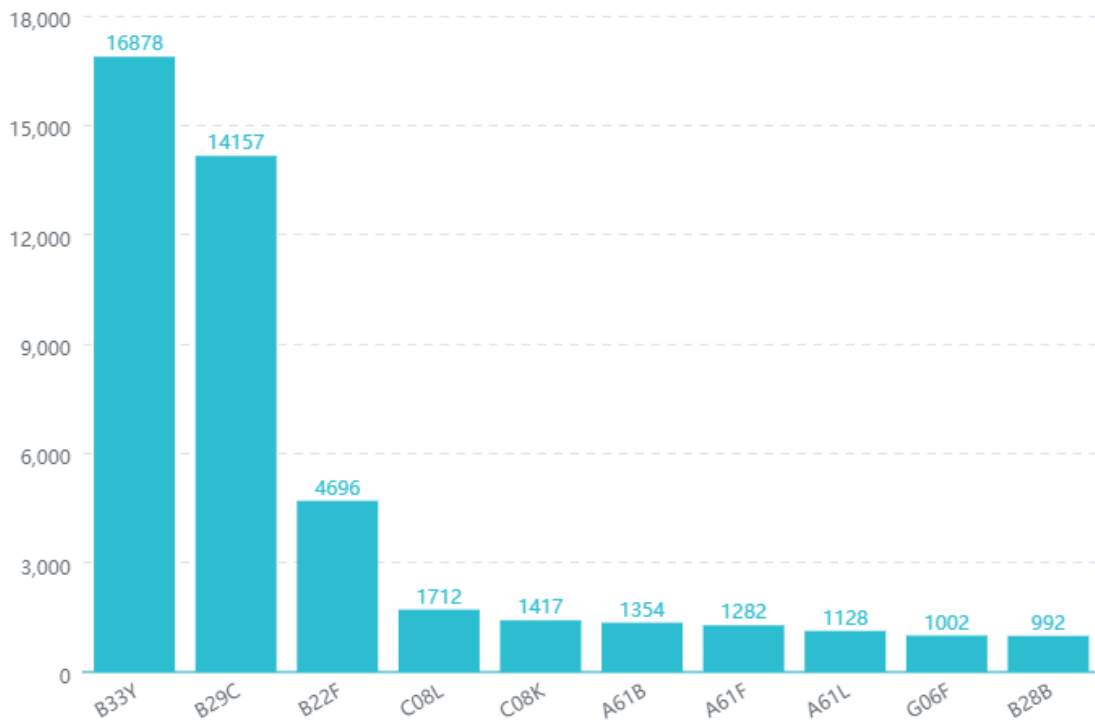
这些发明人，平均每个发明人所涉及的专利技术达 100 个以上，技术在每个发明人上的分布相对密集。

其中，杨永强、王迪是华南理工大学的发明人，吕月林是安徽省春谷 3D 打印智能装备产业技术研究院有限公司的发明人，李涤尘、卢秉恒是西安交通大学的发明人，苏健强是珠海天威飞马打印耗材有限公司的发明人，马义和是上海

言诺建筑材料有限公司的发明人，张靖浙江迅实科技有限公司的发明人，周宏志是吴江中瑞机电科技有限公司的发明人，黄仲佳是安徽省春谷 3D 打印智能装备产业技术研究院有限公司的发明人。

## 第五节 专利技术分支概况

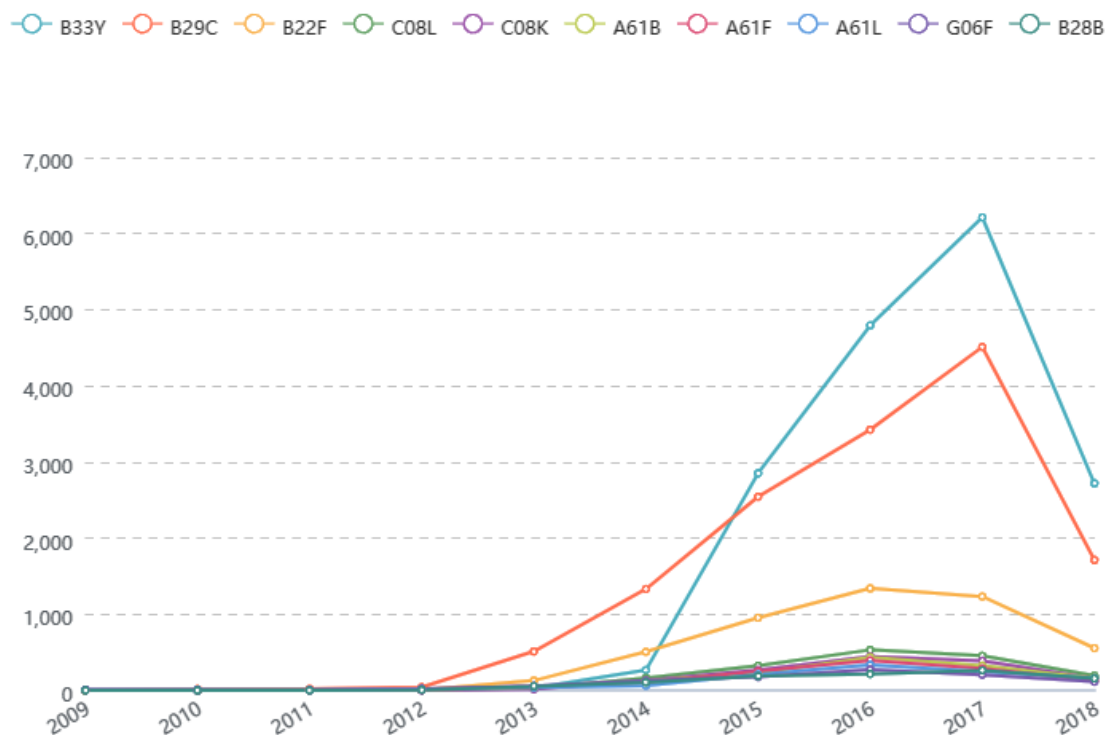
### 3.5.1 中国专利技术构成



上图是中国在 3D 打印领域的专利技术构成，其中主要分支是 B33Y 分支、B29C 分支，与全球技术构成的占比基本一致。由于 B33Y 分支和 B29C 分支的技术是 3D 打印技术的核心所在，所以未来几年必然还会在这两个分支上进行大量技术革新，只有核心技术得到突破性进展，其他分支的技术才能跟着快速发展。排名第三的是 B22F 分支（金属粉末的

加工；由金属粉末制造制品；金属粉末的制造），可见目前中国的 3D 打印材料在金属材料上有一定的技术突破，但是依然相对较少。

### 3.5.2 中国专利技术申请趋势

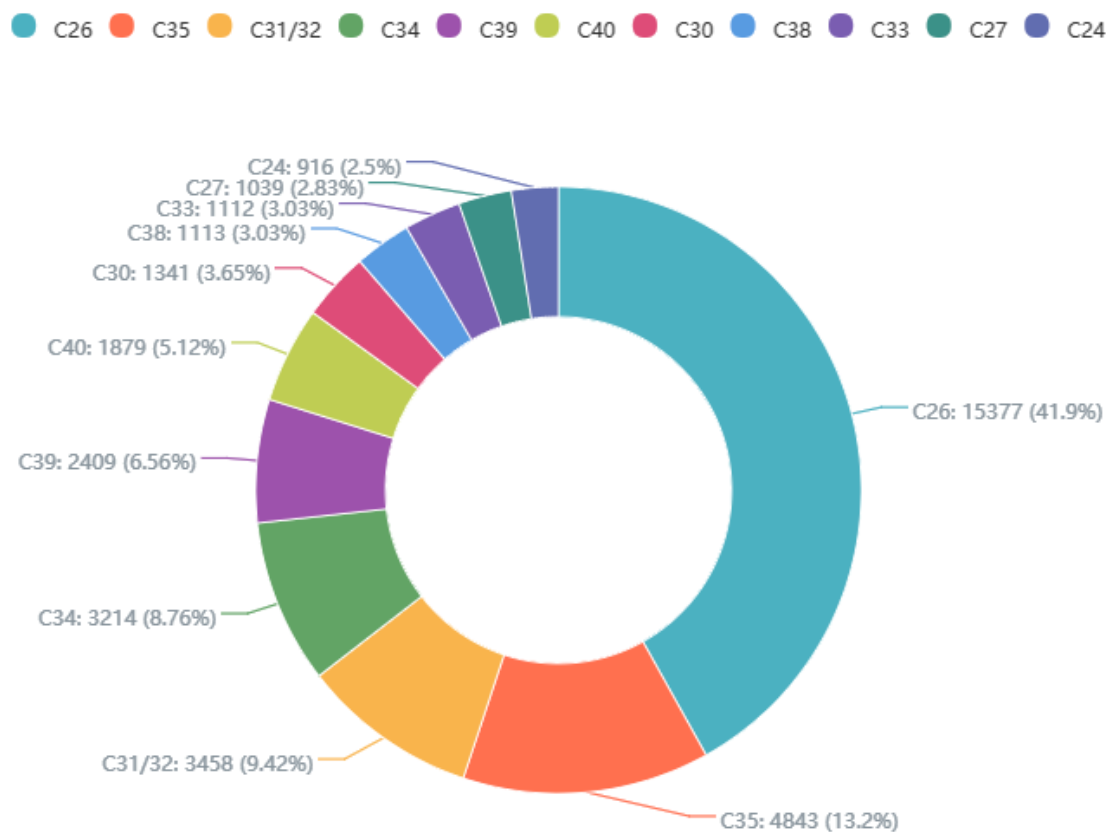


上图是各类技术的申请趋势，可以看出 2012 年以前，中国在 3D 打印领域几乎没有专利技术。2013 年，在 B29C 分支得到了一定的技术性成果，并在以后的几年中逐年稳定增长。从 2014 年，中国在 B33Y 分支开始技术研发和专利申请，并在以后的几年中逐年稳定增长，且增长速度大于 B29C 分支。除此之外，申请量较大的还有 B22F 分支，但是增长速度远不如 B29C 分支和 B33Y 分支。其他分支的专利技术的申请量均很少。可见到目前为止，中国在 3D 打印领域的技术



构成还比较单一，技术发展还有诸多难点。

### 3.5.3 国民经济构成



上图展示的是 3D 打印在各国民经济行业的分布情况。  
各行业代号的解释如下：

C26：化学原料和化学制品制造业；

C35：专用设备制造业；

C31/32：基本金属的制造；

C34：通用设备制造业；

C39：计算机、通信和其他电子设备制造业；

C40：仪器仪表制造业；

C30：非金属矿物制品业；

C38: 电气机械和器材制造业;

C33: 金属制品业;

C27: 医药制造业;

C24: 文教、工美、体育和娱乐用品制造业。

通过国民经济行业构成的分析,可知 3D 打印主要带动了化学原料和化学制品制造业的发展,所以从事 3D 打印的企业需要多关注该行业的创新活跃情况,这也说明了 3D 打印在打印材料上需要更多的技术突破。

## 第四章 结论和建议

### 第一节 主要结论

3D 打印技术在这个时代正在逐渐发展，企业和社会对该领域具有较大的渴望，同时该行业依然存在诸多的技术瓶颈。3D 打印技术仍然不能用于大规模的工业生产。

在技术方面，多数核心的专利技术均掌握在美国手上。中国在 3D 打印领域的发展相对落后。目前的技术革新仍然比较单一，技术发展缓慢。

在技术的应用上，呈现出多样化的局面，目前 3D 打印技术在很多领域均有应用。具体包括以下几个领域：

#### 1、工业 3D 打印

在生产流程和生产工艺环节对传统制造业的全面渗透和覆盖，特别是在铸造、模具行业广泛应用。稳定性、精密度将会大幅提高，材料可以全面突破，成本大幅降低。

#### 2、生物 3D 打印

除了可以打印牙齿、骨骼修复等方面的产品外，打印部分人体器官将成为可能，例如：3D 打印肝脏模型、3D 打印头盖骨、3D 打印脊椎、3D 打印手掌治疗残疾、3D 打印胸腔等。当然，整体应用推广将取决于各个国家的政策支持程度。目前，复杂的细胞组织和器官打印还有很多技术难题需要突破。

### 3、军事 3D 打印

将实现武器装备半成品制造、现场塑造和部署，根据周围环境和作战目标，优化调整设计参数，实现环境自适应，大大提高武器装备的环境适应能力、伪装效果和作战效能。小批量制造成本低、速度快，显著降低武器装备特别是复杂武器装备的制造风险、缩短研发周期。具备快速制造不同零部件的能力，可有效提升武器装备维修保障的实时性、精确性。

### 4、艺术品等 DIY 设计打印

目前，3D 打印难以实现大规模的工业生产，但在首饰、服装、艺术品等方面具有很大的市场需求。

在市场上，由于 3D 打印代表着新的工业革命，所以该领域在全球的市场需求均很大。通过 3D 打印在全球的专利布局和中国专利布局状况可以看出，在 3D 打印领域，专利技术主要集中在美国、中国、日本、韩国和德国等欧洲国家。中国的 3D 打印发展较晚，但是专利数量却较大，多数专利在高校，得不到产业化的应用。当然，中国依然是最大的市场。但是中国目前在这一领域的发展比较被动，相关企业较少，没有形成相对完整的产业链，多数产品还依赖进口。

## 第二节 发展建议

### 1、3D 打印产业的发展应积极加大打印材料上的研究

从产业发展来看，3D 打印是一个新的工业革命，所以必然会有很大的市场空间，但是目前 3D 打印技术难以在工业上大规模应用的主要问题在于打印材料的限制，目前已有的可打印材料虽然逐渐增多，但仍然不能满足工业的需求，且打印材料价格昂贵，这也是阻碍 3D 打印工业化发展的一个重要原因。因此，研发更多可打印材料，并控制材料的成本是 3D 打印企业主要研发的方向之一。

## 2、3D 打印技术的保护，专利和技术秘密并重

3D 打印产业作为一个新兴产业，具有诸多开拓性发明，所以专利价值也较高。随着世界经济的发展，各个国家开始重视知识产权，中国也在逐步完善专利制度。对于侵犯专利权的行为将不断加大惩罚措施，所以企业应该紧随国家政策的方向，加强企业知识产权建设。当然，企业对于技术的保护不要仅限于专利的保护，对于一些新技术的发现，若直接申请专利，可能会面临较多的侵权事件，因此企业会花费较多的维权成本，因此，对于这些新发现，可适当的采取技术秘密进行保护，以减少后期的维权成本。

## 3、3D 打印产业的发展应及时关注国家政策

对于生物材料的打印以及军事产品的打印还可能受到国家政策的限制，所以对于不同领域的技术研究应遵守国家的政策要求。例如：打印人体器官是否符合地方的道德标准、打印枪支是否会影响社会治安等。

#### 4、3D 打印产业的发展应做好充分的可行性分析

虽然中国的专利申请量不断增加，但是，专利技术的利用率并不高，许可率低，在产业上的应用也较少。由于 3D 打印是新的技术行业，所以在投入技术研发前，应充分考虑技术的可实施性，避免不必要的研发投入，减少研发成本。