

# 基于搜索大数据的 BIM 发展现状与趋势分析\*

林佳瑞<sup>1,2,\*</sup>, 陈广峰<sup>3,4</sup>

(1. 清华大学土木工程系, 北京 100084; 2. 清华大学(土水学院)-广联达 BIM 联合研究中心, 北京 100084; 3. 北京大学地球与空间科学学院, 北京 100080; 4. 北京市规划和自然资源委员会, 北京 101117)

**[摘要]** 历经十几年研究与发展, 建筑信息模型 (BIM) 技术已在我国大量推广应用。本文通过收集、分析用户对 BIM 等关键词的百度搜索大数据, 分析对比了我国各地的 BIM 发展现状、差异与用户特征。研究表明, 用户对 BIM 的关注度在 2014-2018 年间迅速提升并具有明显地域差异, 其中 BIM 政策推动 BIM 发展普及起到了显著推动作用; 尽管国外软件仍占优势地位、但国产软件正在崛起; BIM 的关注者以年轻人和男性为主, 其迫切的需求是获取 BIM 证书并掌握软件应用; 相应的, 建议我国未来应在推动 BIM 全面普及、自主软件研发与人才培养等方面继续发力。

**[关键词]** 建筑信息模型; 大数据; 发展现状; 趋势; 百度指数; 用户特征; 搜索引擎

[中图分类号] TU17 [文献标识码] A [文章编号]

## Current Status and Trends of BIM in China based on Big Data and Search Engine

Lin Jiarui<sup>1,2,\*</sup>, Chen Guangfeng<sup>3,4</sup>

(1. Department of Civil Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084; 2. Tsinghua-Glodon Joint Research Center for BIM, Tsinghua University, Beijing 100084; 3. School of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100080; 4. Beijing Municipal Commission of Planning and Natural Resources, Beijing 101117)

**Abstract:** With research and development of about 20 years, building information modeling (BIM) has been adopted in many projects in China. This research utilized big data collected from Baidu, the most popular web search engine in China, to investigate current status, regional differences, and user portraits of BIM. Results show that driven by related BIM policies announced by the government, public attentions of BIM increased dramatically from 2014 to 2018, and there exists significant regional differences. Moreover, though foreign software takes major attentions of the users, more and more attentions are paid to domestic software. In addition, most of BIM users are young engineers with female as a major gender, and they concern more about professional in using BIM software and certificates for their BIM skills. Thus, it is suggested that more policies and public strategies on domestic software development, personnel training and talent fostering as well as further promotion of BIM are required.

**Key words:** building information modeling; big data; current status; trend; baidu index; user portrait; search engine

### 0 引言

建筑信息模型 (Building Information Model, BIM) 是“以三维数字技术为基础, 集成建筑项目各种相关信息的产品信息模

---

\*国家重点研发计划 (2018YFD1100900); 自然科学基金 (51908323); 北京市自然科学基金 (8194067); 清华大学自主科研计划  
[作者简介] 林佳瑞, 助理研究员, E-mail:

---

[lin611@tsinghua.edu.cn](mailto:lin611@tsinghua.edu.cn)

[收稿日期] 2020-03-02

型,是对工程项目设施实体与功能特性的数字化表达”<sup>[1]</sup>。自2003年Autodesk公司提出BIM的概念以来,国内外相继掀起了BIM研究与应用的热潮,BIM甚至被称为自CAD以来的建筑业第二次信息革命。对BIM的研究囊括了从标准政策<sup>[1,2]</sup>、应用模式<sup>[3]</sup>、应用障碍<sup>[4]</sup>到信息建模<sup>[5]</sup>、数据交换共享<sup>[6]</sup>、施工仿真优化<sup>[7]</sup>、数据分析挖掘<sup>[8]</sup>、平台软件研发<sup>[9]</sup>等方方面面。BIM的应用也覆盖了策划<sup>[10]</sup>、设计、施工<sup>[11,12]</sup>、运维等全生命周期各个阶段<sup>[13]</sup>。各大院校也相继开设有关课程,甚至设置了BIM相关的学位。与此同时,区域性、全国性的BIM大赛、BIM培训与BIM等级考试也日益受到关注。有关数据显示,中国图学学会组织的BIM等级考试每年有8万多人报名并参与考试,相当多的企业在招标文件、员工奖励政策中也针对BIM等级考试证书做了专门规定。

可见历经十几年的研究、发展与推广应用,BIM已融入了建筑行业的方方面面。成为建筑业信息化必不可少的中坚力量之一。那么,当前BIM的发展应用现状究竟如何?我国各地BIM的推广应用水平是否一致?BIM的未来发展趋势和重点方向又是什么呢?

针对以上问题,本文首次将基于搜索大数据的研究手段引入建筑行业,利用百度提供的搜索指数研究分析了我国BIM的现状、趋势及其区域差异,并通过分析我国政策对BIM发展的驱动作用以及当前BIM用户的特征与需求,为未来BIM的推广应用提供了新的实证数据支撑和建议。

## 1 研究数据与方法

### 1.1 数据来源

基于百度搜索引擎海量网民搜索行为大数据支持,百度提供了名为百度指数的数据分享平台。该平台提供了包括趋势研究、需求图谱、人群画像在内的三大板块。其中,趋势研究以用户百度搜索量数据为基础,分析、统计各搜索关键词在百度中的搜索频次并对其进行加权求和;需求图谱则反映了以某一关键词为核心的关键词及其关联关键词的搜索情况;人群画像则是通过人工智能

对百度用户的年龄、性能与兴趣爱好等做了分析统计,可以反映用户的社会属性。

在百度指数(<http://index.baidu.com>)基础上,本文以“BIM”关键词收集、统计了2011年1月1日至2020年1月31日间除港、澳、台以外我国所有省、市、自治区用户对“BIM”的每日搜索数据,有关研究通常也称其为网络关注度<sup>[14]</sup>数据。

### 1.2 研究方法

#### (1) 时间分布特征

对搜索数据的时间分布研究可采用年度分布特征、月度分布特征等指标<sup>[14]</sup>,各特征则主要通过对每日的百度搜索指数求平均得到。考虑到研究目标的差异性,本文在研究过程中则主要采用了季度分布特征为指标,并通过每日的百度搜索指数求和得到季度数据。与此同时,为了分析BIM搜索数据的时间趋势,本研究将2011年1月1日至2019年12月31日每日的百度搜索指数进行了逐周求和汇总,并采用以下公式作为假设,利用python统计分析工具包中的加法模型提取了周度数据的长期趋势特征。

$$\text{数据} = \text{长期趋势} + \text{周期趋势} + \text{随机成分}$$

#### (2) 空间分布特征

空间分布特征的分析主要依托百度指数提供的地区筛选功能实现。利用该功能可以查询每个省、自治区、直辖市的BIM搜索数据,从而支持对比不同区域的BIM搜索数据特征。同时,百度指数还提供了基于地图的区域搜索数据可视化功能,可直观的展示BIM搜索数据的空间分布。

#### (3) 用户画像分析

用户画像分析则主要采用百度指数的内部计算方法实现。百度指数直接为其使用者提供了关注特定关键词的用户的年龄分布、性别分布与兴趣爱好等信息。同时,百度也提供了“目标群体指数”(TGI)来反映目标群体在特定研究范围内(如地理区域、人口统计领域、媒体受众、产品消费者)的强势或弱势。其计算方法如下:

$$\text{TGI 指数} = [\text{目标群体中具有某一特征的群体所占比例} / \text{总体中具有相同特征的群}$$

体所占比例]\*标准数 100

## 2 BIM 搜索数据的时空特征分析

### 2.1 BIM 搜索数据的时间特征及其政策推动

鉴于百度指数最早开始于 2006 年 6 月 1 日，自 2011 年 1 月 1 日起有关数据可分省、市、自治区进行查询和分析，本研究首先利用百度指数提取了 BIM 搜索数据自 2006 年 6 月 1 日至今的数据，如图 1 所示。通过人

工初步分析可以看出：1) 国内对 BIM 的网络搜索最早出现于 2008 年 3 月 29 日，真正出现较大比例网络搜索则始于 2008 年 12 月 29 日；2) 自 2011 年开始，BIM 的网络搜索数据出现较为典型的周期性，每年春节前会大幅降落、节后则迅速回升；3) BIM 搜索整体呈上升趋势，自 2011 年至 2018 年整体搜索量翻了近 3 倍。

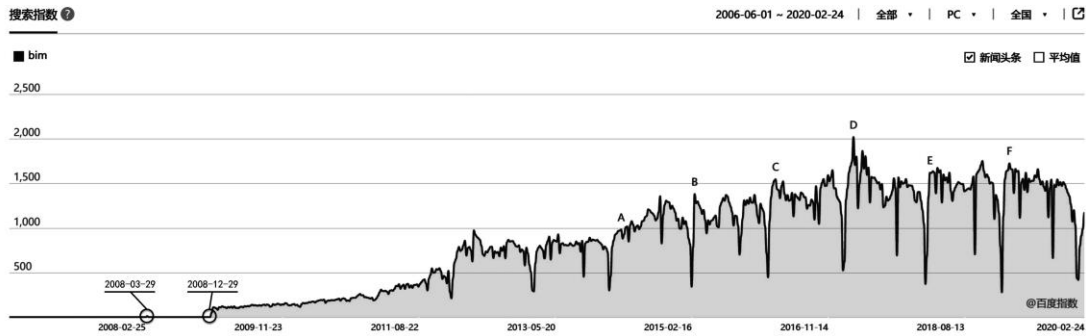


图 1 2006 年 6 月 1 日-2020 年 2 月 24 日 BIM 搜索指数  
Fig.1 Baidu Search Index of BIM from 2006/06/01 to 2020/02/24

根据上述 BIM 周度搜索数据长期趋势抽取方法，利用有关 python 数据分析包，可提取各地区 2011-2019 年间的 BIM 搜索长

期趋势，如图 2 展示了上海、广东、辽宁、河南、甘肃、西藏、河北、海南六个地区的 BIM 搜索长期趋势。

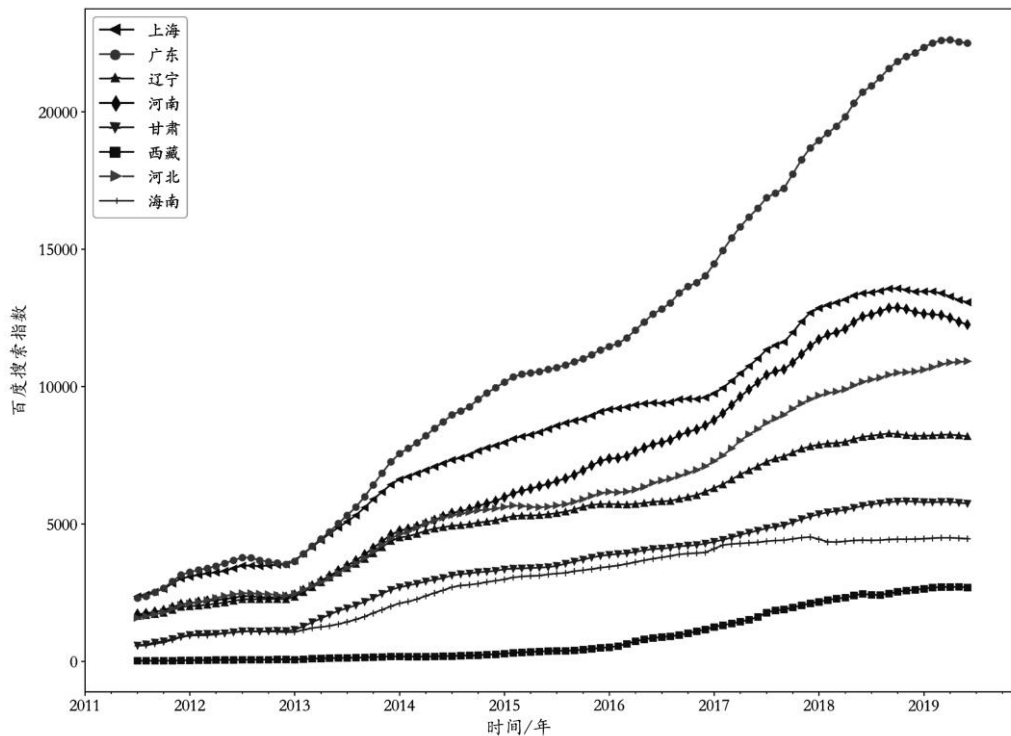


图 2 我国典型地区 2011 年-2019 年 BIM 搜索指数趋势

Fig.2 Trends of BIM Search Index of Typical Areas in China from 2011 to 2019

由图 2 可知, 全国各地区 BIM 的搜索数据均呈上涨趋势, 说明各地区工程人员均非常关注 BIM 技术的发展和运用。同时, 也可以看出, 各地区对 BIM 的搜索数据在 2013 年至 2018 年中这段时间内经历了一个飞速的上升过程。对照我国 2013 年 12 月至 2017 年 12 月主管部门及各地政府发布的 BIM 标准和政策(图 3)可以看出, BIM 政策的发布对我国 BIM 发展起到了非常显著的推动作用。同时, 也可看出北京、上海、深圳等一线城市引领了 BIM 政策发布及

BIM 搜索数据上升的大趋势, 在试点推广、标准编制、示范应用等方面起到了表率作用<sup>[1]</sup>。

同时, 可以看出自 2019 年开始, 各地对 BIM 的搜索数据上升速度均大幅放缓。其中, 北京、上海、重庆、河南、福建等地 BIM 数据搜索量甚至有小幅度下降。这一方面表明, 经历前面一段高速发展, 从业人员对 BIM 的了解日益加深, 对搜索引擎的依赖度略有降低, 同时也从另一方面反映人们对 BIM 的认知趋于理性。

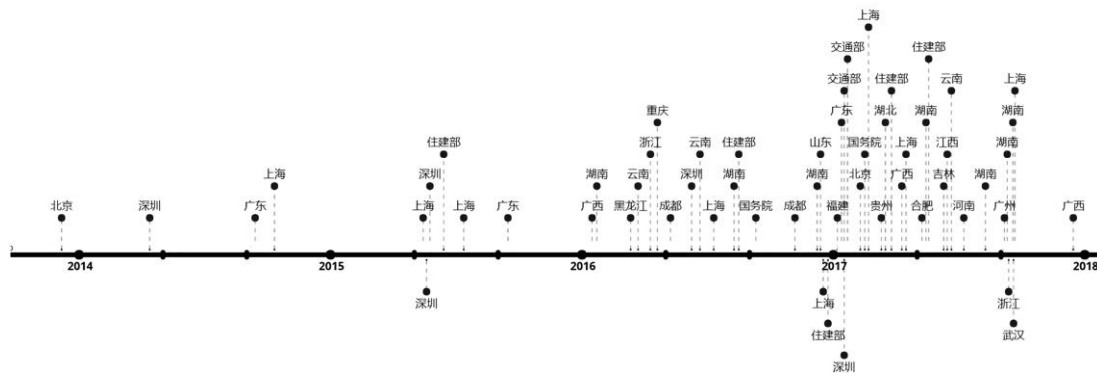


图 3 2013 年 12 月-2017 年 12 月我国各地 BIM 政策发布情况

Fig.3 BIM Related Policies from 2013/12 to 2017/12

为进一步分析我国 BIM 政策对 BIM 网络搜索数据的推动及刺激作用, 通过前述方法对每日 BIM 搜索数据进行了处理, 得到了季度特征数据, 提取典型地区季度数据汇总结果可得图 4。分析图 4 可知, 各地区 BIM 搜索季度数据具有典型的年度周期特征, 第一个季度较低、第二和三季度保持高水平、第四季度大幅下降。

同时, 可以看出, 相比其他时间段, 在图 4 中标记出 1 号-6 号时间段(分别为 2011 年、2013 年、2014 年、2015 年、2016 年及 2017 年的第二、三季度之间), 全国大部分地区的 BIM 季度搜索数据呈快速上升趋势。回溯我国政府 BIM 政策发布过程, 可得表 1。可以看出, 在前述各 BIM 搜索数据大幅

上涨的时间段的初期, 我国主管部门均发布了 BIM 相关的重要政策、意见。这表明, 我国主管部门有关 BIM 政策对推动 BIM 的推广应用及普及起到了重要作用。相应的, 早期政策对 BIM 发展的推动与刺激作用效果更显著, 如 2013 年 8 月 29 日, 住建部发布“关于征求《关于推进 BIM 技术在建筑领域应用的指导意见(征求意见稿)》意见的函”, 直接推动当年各地 BIM 搜索指数大幅上涨。而到了后期, 各地基于自身 BIM 发展水平及需求的不同, 已进入更加精细的政策引导与调控阶段, 全国性的政策推动作用相较早期已没有那么明显了。如前所述, 进入 2019 年, 大部分地区的 BIM 搜索数据增速已明显放缓, 此时的 BIM 政策应针对

各地区特点实现更加精准的引导和调控。

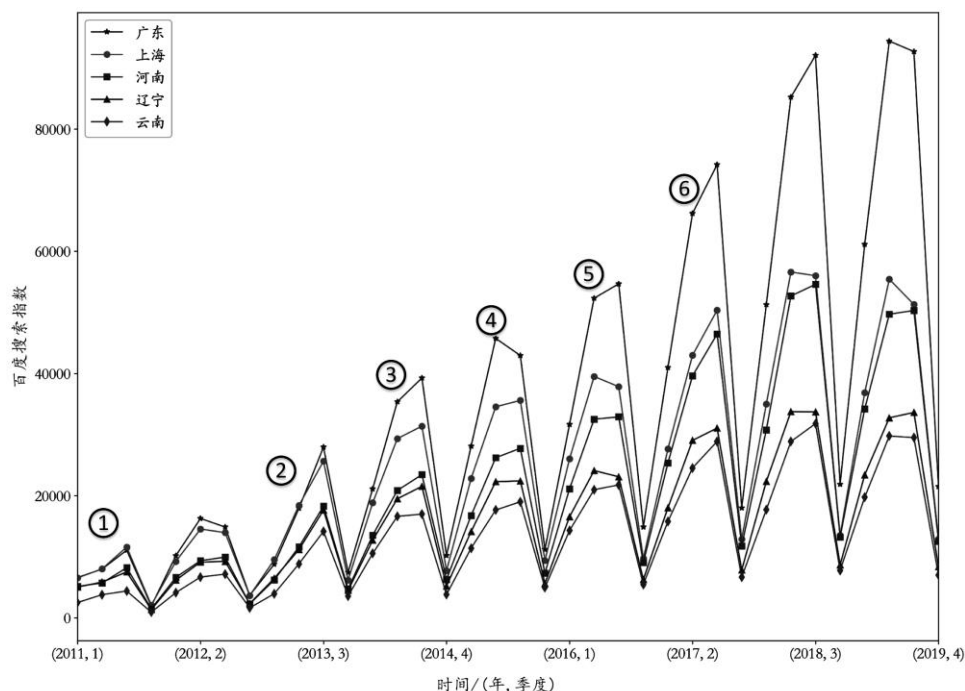


图 4 我国典型地区 2011 年-2019 年间 BIM 搜索指数季度数据

Fig.4 Seasonal Data of BIM Search Index of Typical Areas in China from 2011 to 2019

表 1 各时间点 BIM 政策发布情况

Table1 Published BIM Polices at Different Time

时间	政策名称	发布单位
2011 年 5 月 20 日	建筑业 2011-2015 年建筑业信息化发展纲要	住建部
2013 年 8 月 29 日	关于征求《关于推进 BIM 技术在建筑领域应用的指导意见（征求意见稿）》意见的函	住建部
2014 年 7 月 1 日	关于建筑业发展和改革的推进意见	住建部
2015 年 6 月 16 日	关于推进建筑信息模型应用的指导意见	住建部
2016 年 8 月 23 日	2016-2020 年建筑业信息化发展纲要	住建部
2017 年 9 月 25 日	关于促进建筑业持续健康发展的意见	国务院办公厅

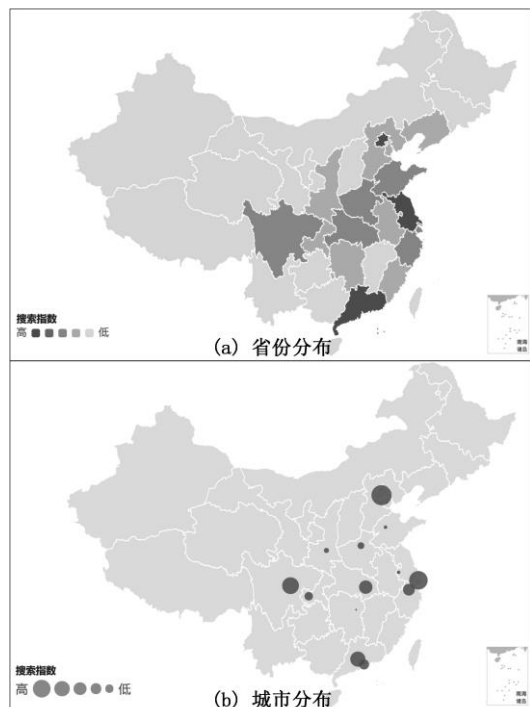
## 2.2 BIM 搜索数据的空间差异与特征

由以上数据可知，尽管各地区 BIM 搜索数据均具有类似的增长趋势，但其增长速度、增长放缓时间均呈不同特点。由图 2-图 4 可知，北京、上海、深圳等地 BIM 政策发布时间早、BIM 搜索量上扬时间早，且当前 BIM 搜索量已成水平或略有下降的趋势。相反的，部分欠发达地区的 BIM 搜索量上扬时间点则出现的较晚、目前 BIM 搜

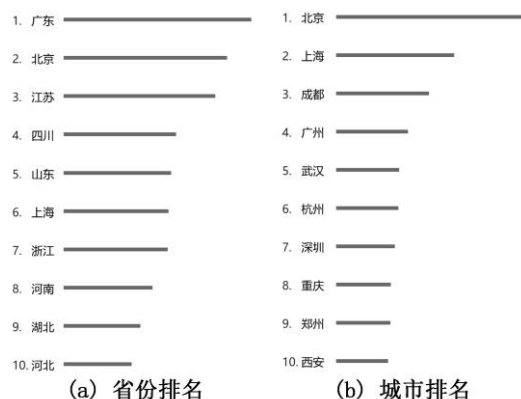
索量也仍呈增长趋势，只是增长趋势放缓。

利用百度指数提供的用户画像及区域搜索指数查询功能，统计 2011 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日的百度搜索数据，可得图 5 和图 6。由图 5 (a)、图 6 (a) 可知，BIM 搜索量高的省份多分布于沿海发达地区，搜索量前十中仅有四川、河南、湖北及河北四省，且均为经济较为发达的省份。类似的，由图 5 (b)、图 6 (b) 可知，直辖市、

省会城市等为代表一线城市牢牢占据了 BIM 搜索量的前十。这也反映出，其他经济欠发达地区在 BIM 推广及落地方面仍有巨大的政策空间。



**图 5 BIM 搜索指数的空间分布**  
**Fig.5 Spatial Distribution of BIM Search Index**



**图 61 各省市 BIM 搜索指数前十名**  
**Fig.6 Top 10 Regions of BIM Search Index**

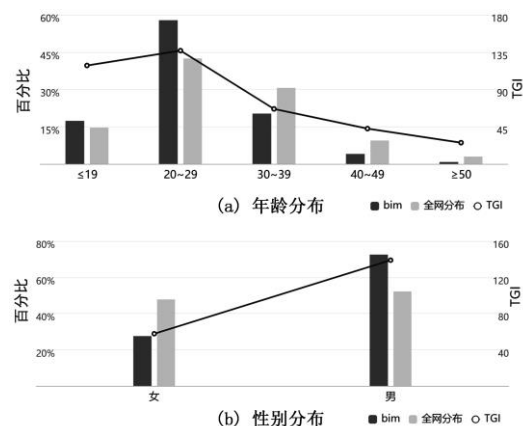
### 3 BIM 用户的特征及其需求分析

#### 3.1 BIM 用户特征分析

如前所述，利用百度指数提供的人群画像功能，可得图 7。由图 7 (a) 可知，关注 BIM 的用户以青年人为主，20-29 岁的从业人员接近总数的 60%，TGI 指数也反映青年

人占据主导地位。这意味着未来 10 年左右将有一大批掌握 BIM 知识的专业人员走上领导岗位，他们将最终影响行业 BIM 的落实和未来发展。同时，也可看出有相当一批 30-39 岁的人员关注着 BIM，而 40 岁以上的人员对 BIM 的关注度则较低。鉴于 40 岁以上的人员多处于领导地位，这反映了领导限于时间、精力等因素对 BIM 的关注尚不够，未来可考虑面向企业管理决策层进一步普及 BIM 的知识。

类似的，由图 7 (b) 可知，BIM 的关注者中男性占据主导地位，超过 70%。这与整个建筑行业从业者以男性为主相一致。将这一数据与行业性别分布对比可促进 BIM 技术在不同性别的从业者中均衡推广。



**图 7 BIM 关注者的年龄与性别分布**  
**Fig.7 Age and Gender Distribution of BIM Users**

#### 3.2 BIM 需求图谱分析

百度指数提供的需求图谱功能可生成近一年来每周以特定关键词为核心的其他关键词信息，包括搜索指数、增长趋势及其与核心关键词的相关性等。基于该功能分别提取 2019 年 8 月 19 日至 8 月 25 日和 2020 年 2 月 17 日至 2020 年 2 月 23 日的需求图谱，可得图 8。

由图 8 可知，除无关关键词外，BIM 有关关键词中，BIM 考试、Revit、BIM 软件、CIM 等关键词与 BIM 关联最为密切，且 BIM 考试、CIM 等呈上升趋势。与 BIM 相关性居中的广联达、GIS、工程决算等关键词也呈上升趋势，且广联达的搜索指数很高。对

比图 8 (a) 和图 8 (b) 则可看出, 半年来, 广联达 BIM 与 BIM 相关性进一步提高, 且持续呈上升趋势。同时, BIM、Revit、BIM 考试、CIM 等与 BIM 的关联性持续保持高位, 且呈上升趋势。分析表明, BIM 用户对 BIM 考试及 BIM 软件的需求持续旺盛, 且以广联达为代表的国产 BIM 软件关注度也日益提升。同时, 面向智慧城市等更大尺度

的规划、建设、管理需求, CIM、GIS 等关键词的关注度也日渐上升。

因此结合 BIM 用户需求图谱分析结果, 未来 BIM 政策可从 BIM 人才培养、专业认证、自主研发以及城市信息模型等方面精准发力, 推动 BIM 向更深、更广的角度发展。

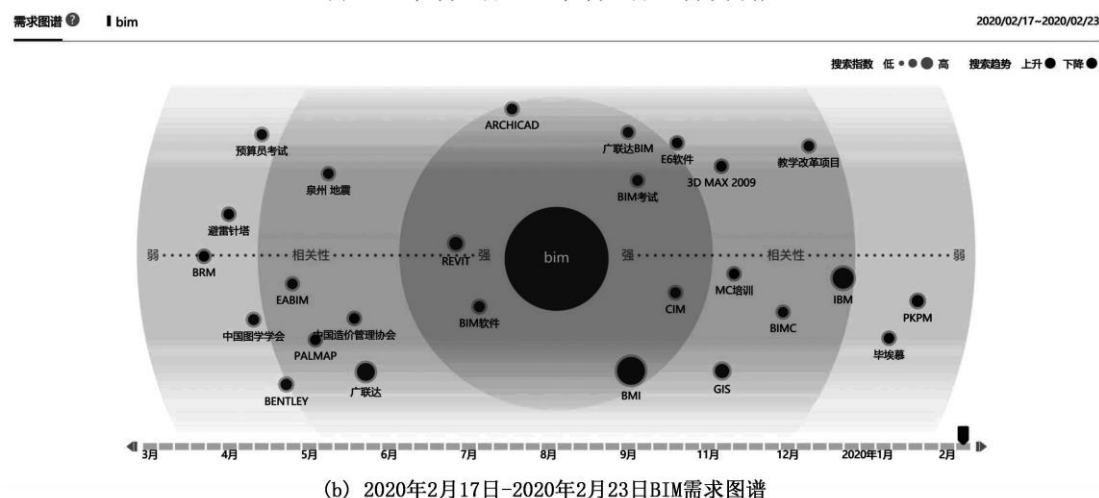
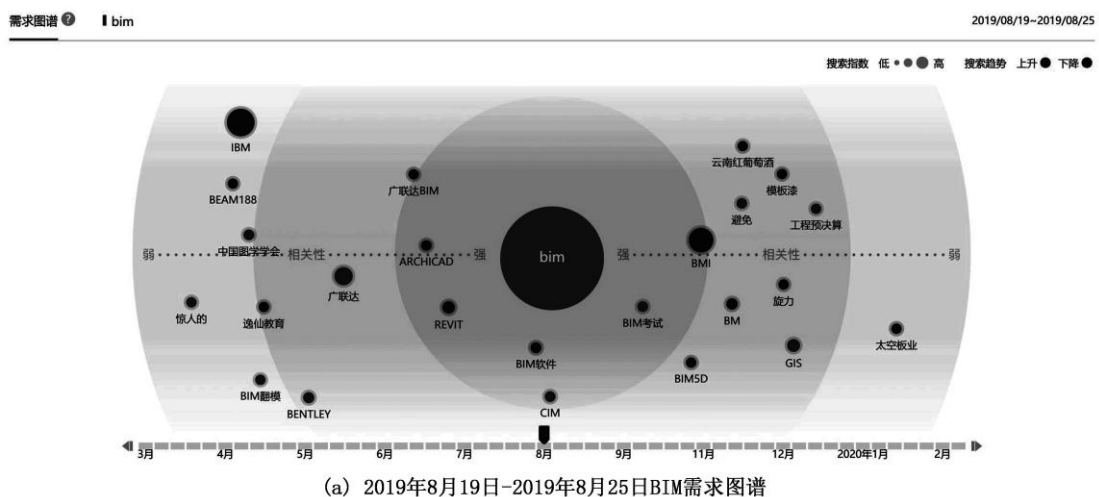


图 8 BIM 需求图谱对比  
Fig.8 Comparison of Keywords Related to BIM

#### 4 结语

本文利用百度搜索大数据形成的百度指数研究了我国各地区 BIM 搜索数据的变化及其趋势, 并以此反映我国 BIM 的发展及其未来趋势。研究表明, 用户对 BIM 的关注度在 2014-2018 年间迅速提升并具有明

显地域差异, 其中 BIM 政策推动 BIM 发展普及起到了显著推动作用; 一线城市及沿海发达地区 BIM 的发展仍处在全国领先地位; 相应的, BIM 的关注者以年轻人和男性为主, 其迫切的需求是获取 BIM 证书并掌握软件应用。因此, 未来我国 BIM 政策可考虑在推动各地区 BIM 均衡发展普及、自主

软件研发及人才教育培养等方面精准发力、持续调控。

本文研究可有效避免问卷调查等传统方法存在的样本数量小、主观性强、覆盖面小、抽样不均匀等问题,为从大样本、甚至全样本角度研究 BIM 的应用推广现状提供了新的方法、思路,具有重要研究、应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 林佳瑞, 张建平. 我国 BIM 政策发展现状综述及其文本分析[J]. 施工技术, 2018,47(06): 73-78.
- [2] 郑国勤, 邱奎宁. BIM 国内外标准综述[J]. 土木工程信息技术, 2012,4(01): 32-34.
- [3] 李恒, 郭红领, 黄霆, 等. BIM 在建设项目中应用模式研究[J]. 工程管理学报, 2010,24(05): 525-529.
- [4] 何清华, 钱丽丽, 段运峰, 等. BIM 在国内外应用的现状及障碍研究[J]. 工程管理学报, 2012,26(01): 12-16.
- [5] 林佳瑞, 张建平. 基于 IFC 的绿色性能分析数据转换与共享[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2016,56(09): 997-1002.
- [6] ZHANG J, LIU Q, HU Z, et al. A multi-server information-sharing environment for cross-party collaboration on a private cloud[J]. Automation in Construction, 2017,81: 180-195.
- [7] 林佳瑞, 张建平. 基于 BIM 的施工资源配置仿真模型自动生成及应用[J]. 施工技术, 2016,45(18): 1-6.
- [8] ZHOU Y, HU Z, LIN J, et al. A Review on 3D Spatial Data Analytics for Building Information Models[J]. Archives of Computational Methods in Engineering, 2019: 1-15.
- [9] 林佳瑞, 杨铭, 周一, 等. 企业 BIM 平台架构研究与设计[C]// 第二届全国 BIM 学术会议. 中国广东广州, 2016.
- [10] 林佳瑞, 张建平, 何田丰, 等. 基于

BIM 的住宅项目策划系统研究与开发[J]. 土木工程信息技术, 2013,5(01): 22-26.

[11] 张晓洋, 林佳瑞, 方继, 等. BIM 技术在石济黄河桥施工安全管理中的应用[J]. 铁路技术创新, 2015(06): 74-76.

[12] 张建平, 李丁, 林佳瑞, 等. BIM 在工程施工中的应用[J]. 施工技术, 2012,41(16): 10-17.

[13] 过俊. BIM 在国内建筑全生命周期的典型应用[J]. 建筑技艺, 2011(Z1): 95-99.

[14] 张茜. 特色小镇网络关注度时空特征与影响因素——基于 31 个省市区百度指数的实证研究[J]. 广西经济管理干部学院学报, 2019,31(04): 78-84.