

情报理论与实践
Information Studies: Theory & Application
ISSN 1000-7490, CN 11-1762/G3

《情报理论与实践》网络首发论文

题目: “政策属性—政策结构”框架下人工智能产业政策区域比较研究
作者: 单晓红, 何强, 刘晓燕, 杨娟
网络首发日期: 2020-10-12
引用格式: 单晓红, 何强, 刘晓燕, 杨娟. “政策属性—政策结构”框架下人工智能产业政策区域比较研究. 情报理论与实践.
<https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1762.g3.20201010.1559.006.html>



网络首发: 在编辑部工作流程中, 稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定, 且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式(包括网络呈现版式)排版后的稿件, 可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定; 学术研究成果具有创新性、科学性和先进性, 符合编辑部对刊文的录用要求, 不存在学术不端行为及其他侵权行为; 稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准, 正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性, 录用定稿一经发布, 不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容, 只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认: 纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司签约, 在《中国学术期刊(网络版)》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版, 以单篇或整期出版形式, 在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊(网络版)》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物(ISSN 2096-4188, CN 11-6037/Z), 所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

●单晓红， 何 强， 刘晓燕， 杨 娟（北京工业大学经济与管理学院， 北京 100124）

“政策属性—政策结构”框架下人工智能产业政策区域比较研究*

摘 要：[目的/意义]由于我国不同区域产业结构不同导致产业政策存在差异。对人工智能产业政策进行比较，可以清晰识别政策的布局，为进一步优化产业政策奠定基础。[方法/过程]以京津冀、珠三角和长三角区域 2015—2019 年出台的人工智能产业政策为研究对象，构建“政策属性—政策结构”分析框架，运用社会网络分析、自然语言处理和主题识别等方法，对比分析《新一代人工智能发展规划》发布前后阶段各区域人工智能产业政策发展态势。[结果/结论]政策属性方面，《新一代人工智能发展规划》发布后各区域政策发文数量明显增加，并趋向强管控态势，但文种“缺位”明显。政策结构方面，珠三角和长三角区域的主体合作发文逐渐增加，京津冀区域则呈下降趋势。京津冀区域侧重基础研发和打造产业集群，长三角区域侧重智能应用和智慧城市建设，珠三角区域依托国际市场环境，侧重人工智能合作发展。

关键词：人工智能；区域产业政策；政策属性；政策结构；比较研究

Regional Comparative Research on Artificial Intelligence Industry Policy under the Framework of "Policy Attributes-Policy Structure"

Abstract:[Purpose/significance]Due to the different industrial structures in different regions in China, there are differences in industrial policies. The comparison of Artificial Intelligence (AI) industrial policies can clearly identify the layout of policies and lay a foundation for further optimization of industrial policies.[Method/process]This paper takes the AI industrial policy issued by Beijing-Tianjin-Hebei, Pearl River Delta and Yangtze River Delta regions from 2015 to 2019 as the research object, and builds a "policy attribute-policy structure" analysis framework, using social network analysis, natural language processing, and topic recognition to compare and analyze the development trend of AI industry policies in various regions before and after the release of the "New Generation Artificial Intelligence Development Plan".[Result/conclusion]In terms of policy attributes, the number of policy documents issued in various regions has increased significantly since the release of the "New Generation Artificial Intelligence Development Plan", and tends to be a strong management situation, but the "missing" of the policy is obvious. In terms of policy structure, the cooperation between the main bodies of the Pearl River Delta and the Yangtze River Delta has gradually increased, while the Beijing-Tianjin-Hebei region has shown a downward trend. The Beijing-Tianjin-Hebei region focuses on basic research and building industrial clusters,the Yangtze River Delta region focuses on smart applications and smart city construction, the Pearl River Delta region relies on the international market environment and focuses on the cooperative development of artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence; regional industrial policy; policy attributes; policy structure; comparative study

人工智能起源于 1956 年召开的达特茅斯会议^[1]，近年来随着人工智能理论和技术的不断发展，人工智能逐渐渗透到社会发展的多个领域^[2]。作为第四次工业革命的核心驱动力^[3]，人工智能受到各国政府的高度重视，许多国家都出台了相关政策促进本国人工智能产业发展，以期在国际竞争中取得优势^[4]。

我国高度重视人工智能发展，将其上升为国家战略，并在《中国制造 2025》

*本文为国家自然科学基金项目“异构信息网络下技术供需匹配模型与对接路径研究”的成果之一，项目编号：71974009。

《“互联网+”行动指导意见》和《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》等政策中指出要加强和推广人工智能的发展及应用^[5]。2017年,国务院颁布了具有纲领作用的《新一代人工智能发展规划》,对未来中国人工智能产业的发展方向和重点领域给予了指导性的规划^[6]。此后,各地政府陆续出台相关政策指导本地人工智能产业发展^[7]。在《中国新一代人工智能智能产业区域竞争力评价指数(2019)》排名中,京津冀、珠三角和长三角区域处于智能科技和产业的最前沿^[8],区域人工智能政策能反映出各区域人工智能产业发展的重点与特色,那么京津冀、珠三角和长三角区域人工智能政策有何不同?在《新一代人工智能发展规划》发布前后阶段各区域人工智能产业政策存在哪些差异?造成区域间政策差异的原因是什么?因此,比较京津冀、珠三角和长三角区域人工智能产业政策,了解区域人工智能政策发展态势,分析区域政策差异及其产生原因,对增强各区域科技实力、加快人工智能产业发展具有重要意义。

1 理论综述

现有人工智能政策相关研究多集中于两方面:一方面是基于不同理论框架的量化研究,多以政策工具^[9-10]理论为基础,并结合创新过程^[3]、政策目标^[11]、价值链^[7]和产业链^[12]等理论对人工智能政策展开分析,进而了解人工智能产业政策的发展现状,并根据当前政策的总体布局、议题结构和路径选择等方面的不足之处提出应对策略;另一方面是不同国家、区域或层级政策的比较研究,宋伟等^[13]比较了我国省级人工智能政策,指出各省政策主题趋于集中化和群集化,政策工具和政策目标间存在错配现象,并提出相应的政策建议。曾朋坚等^[14]比较了中美两国的人工智能政策,分析了两国政策在主体、工具和目标方面的差异,并提出政策建议以期推动我国人工智能的高质量发展。贾开等^[15]从历史和特征方面比较了中美英德4国人工智能政策,强调我国人工智能未来发展应兼顾发展和规制两个方面。毛子骏等^[16]对中美日英法5国人工智能政策展开分析和评价,并指出中国应更加重视需求型政策工具和成果转化环节,不断完善顶层设计。

综上所述可以看出,首先,现有研究多为国家间政策的比较,或是仅对我国中央或地方层面政策的梳理分析,但对于京津冀、长三角和珠三角等人工智能发展的代表性区域缺乏比较分析,导致政策制定缺乏对全局性和区域特殊性的考虑;其次,以往研究框架侧重于政策执行的措施和手段,无法反映执行力度、主体关联度等政策属性特征^[17]和政府部门间合作关系及政府关注点等结构特征^[18-19];第三,现有研究方法多为定性分析^[11,20],但定性分析复用性低且易受人为因素干扰^[21],使用文本分析^[22]、共词分析^[23]等定量方法的研究中,大多仅对政策文本进行简单的分词和词频统计,将词频作为政策分析的依据,词频缺乏语义特性容易使分析结果存在偏差、缺乏可解释性^[24-25]。近年来,社会网络分析、自然语言处理和主题识别等定量方法在政策量化研究中逐渐增多,对于分析政策主体特征^[26-27]、政策文本语义关系理解^[28]及识别政策主题^[29]有着较好的效果。因此,本文构建“政策属性—政策结构”的分析框架,结合社会网络分析、自然语言处理和主题识别等方法,对京津冀、珠三角及长三角区域在《新一代人工智能发展规划》发布前后人工智能产业政策进行比较研究,了解各区域人工智能产业政策的发展现状,分析区域间政策差异及其产生原因,为政府部门从全局的视角掌握政策区域特征,在此基础上为优化产业政策提供支撑。

2 研究设计与研究方法

2.1 研究设计

本文构建了“政策属性—政策结构”的分析框架，如图1所示。政策属性包括政策发文数量和政策文种^[30]，不同时期政策发文数量既能反映出区域政策变化趋势，也能反映出区域响应国家政策的积极程度，政策文种即政策类型，本文通过管控力度和主体关联度^[18]进行划分，反映出政策力度和主体间的指向关系；政策结构包括政策发文主体和政策主题，政策发文主体表明了政策的责任部门以及政府合作发文情况，政策主题反映出政策的重点内容和政府的关注点。

“政策属性—政策结构”的分析框架不仅反映了区域间在政策执行强度和主体关联度之间的差异，还体现了政府部门间合作情况和关注内容上的区别，实现了从政策属性和政策结构两个维度对各区域《新一代人工智能发展规划》发布前后的人工智能政策变化的比较。

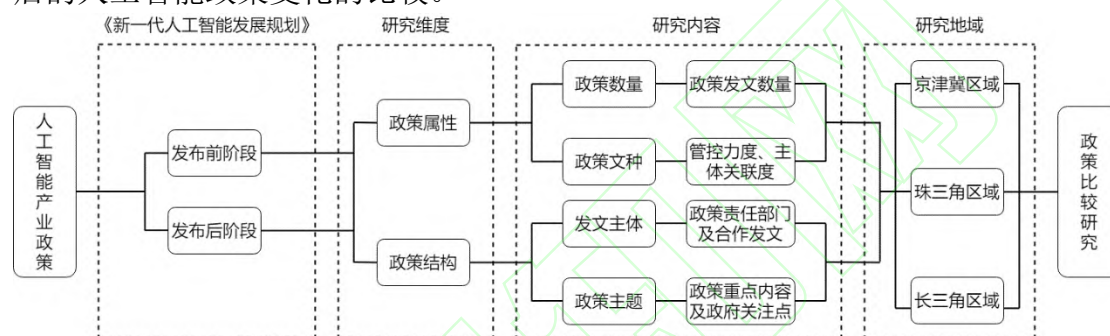


图1 人工智能产业政策分析框架

2.2 研究方法

为了更有效地比较三个区域政策的属性和结构特征，政策属性方面，在现有政策数量比较的基础上，进一步通过政策文种的对比，实现了区域间政策管控力度的差异比较；政策结构方面，综合使用社会网络分析、自然语言处理和主题识别等方法分析人工智能产业政策。社会网络分析能够清晰反映出政策发文主体间的联合发文情况，从而体现区域间政府部门之间的合作差异；政策文件属于非结构化文本，基于自然语言处理技术可分析文本间的语义关系，主题识别方法能够发现区域间政策重点关注内容的差异。

研究过程包括3个部分：①数据收集；②政策属性比较研究；③政策结构比较研究。

2.2.1 数据收集 通过北大法宝和政府门户网站，检索人工智能相关政策文本，检索范围覆盖省和市（含直辖市、副省级市和地级市）两个层级。为保证数据来源精确可靠，在收集数据时遵守以下规则：①标题中必须包含“人工智能”关键词；②标题中不包含“人工智能”关键词，但政策内容与人工智能密切相关；③政策种类为法律法规、战略、规划、纲要、指导意见、指南、行动计划、方案、通知、公告、办法、条例等，新闻报道、总结报告和会议记录等文件不计入研究范畴；④政策现行有效。

按照上述规则检索并筛选后得到2015—2019年间各区域发布的170条政策，其中京津冀区域50条，珠三角区域20条，长三角区域100条，部分政策文本见表1。

表 1 部分人工智能产业政策文本

政策标题	发文时间	发文部门
北京市人民政府关于印发《北京市大数据和云计算发展行动计划(2016—2020 年)》的通知	2016. 08. 03	北京市人民政府
北京市加快科技创新培育人工智能产业的指导意见	2018. 05. 09	中共北京市委、北京市人民政府
上海市人民政府办公厅印发《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》的通知	2017. 10. 26	上海市人民政府办公厅
广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进大数据发展行动计划（2016—2020 年）的通知	2016. 04. 22	广东省人民政府办公厅
...

2.2.2 政策属性比较研究 现有人工智能产业政策文种包括通知、意见、办法、方案、计划、规划和纲要 7 类，本文借鉴已有研究^[18]，使用管控力度和主体关联度作为划分标准。通知用语均为“命令执行”，因此其管控力度最强，处于管控力度第一层次。意见侧重于提出见解，规划和纲要侧重于宏观性指导，办法、计划和方案侧重于具体的实施策略，因此意见、办法、方案、计划、纲要和规划管控力度较弱，处于管控力度第二层次。通知和意见的发文主体有明确的针对性和上下级关系，因此其主体关联度最高，处于主体关联度第一层次；纲要、规划、办法、计划和方案等其发文主体无明确指向，因此其主体关联度较低，处于主体关联度第二层次。

通过对比各区域前后阶段政策数量和政策文种变化，从而实现政策属性的比较研究。

2.2.3 政策结构比较研究

1) 政策主体合作比较研究。使用社会网络分析法构建各区域政策发文主体联合发文网络（见图 2），节点代表不同的发文主体，节点越大表明主体发文数量越多，节点间连线代表主体间联合发文关系，连线越粗表明主体间联合发文数量越多、合作程度越密切。

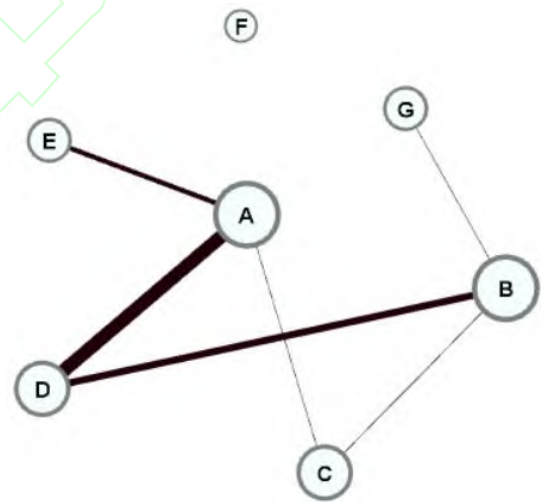


图 2 政策发文主体合作关系网络示意图

2) 政策主题比较研究。使用自然语言处理中的依存句法分析技术分析政策文本词语间的依存关系并组合为语义短语，采用 LDA 主题模型识别政策主题，

具体步骤如下：

首先，构建语料库。对政策文本进行分段和分句处理，基于哈工大语言技术平台（NLP）对单句分词、词性标注和依存句法进行分析，抽取出 VOB、COO、FOB 和 ATT 这 4 种依存关系，根据依存关系将词语合并为语义短语，如分析单句“加快智能终端核心技术和产品研发”（见图 3），得到“智能终端”“核心技术”和“技术研发”等语义短语，结合哈工大停用词表、四川大学机器智能实验室停用词表，将实验结果中无意义的短语扩充入停用词表，过滤停用词后形成语料库。

其次，构建政策主题模型。使用 Python 的 lda 库下的 LDA 算法，训练多个主题数不同的模型以确定最佳主题数，为避免采用困惑度指标导致的选取主题数目偏大，主题间相似度较大及主题辨识度不高等问题^[31]，使用 Topic – Coherence（主题连贯性）^[32-34]作为衡量指标，Topic – Coherence 得分越高说明模型主题识别效果越好，选取得分最高模型进而得到最佳政策主题。以主题特征词为语料，使用 Python 的 WordCloud 库绘制词云图，以可视化的方式展现政策主题。

通过对比各区域前后阶段发文主体、主体间合作网络及主题变化，从而实现政策结构的比较研究。

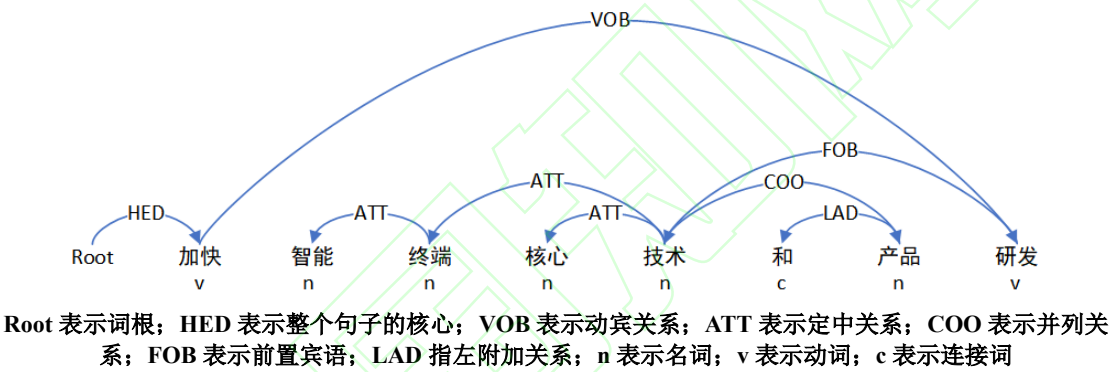


图 3 语义关系抽取示例

3 研究结果

3.1 政策发文数量比较及区域差异分析

3.1.1 政策发文数量比较 京津冀、珠三角和长三角区域在前阶政策发文数量分别为 8、4 和 25，后阶段分别为 42、16 和 75，如图 4 所示。各区域政策发布数量呈逐年增长态势，并且后阶段远多于前阶段。

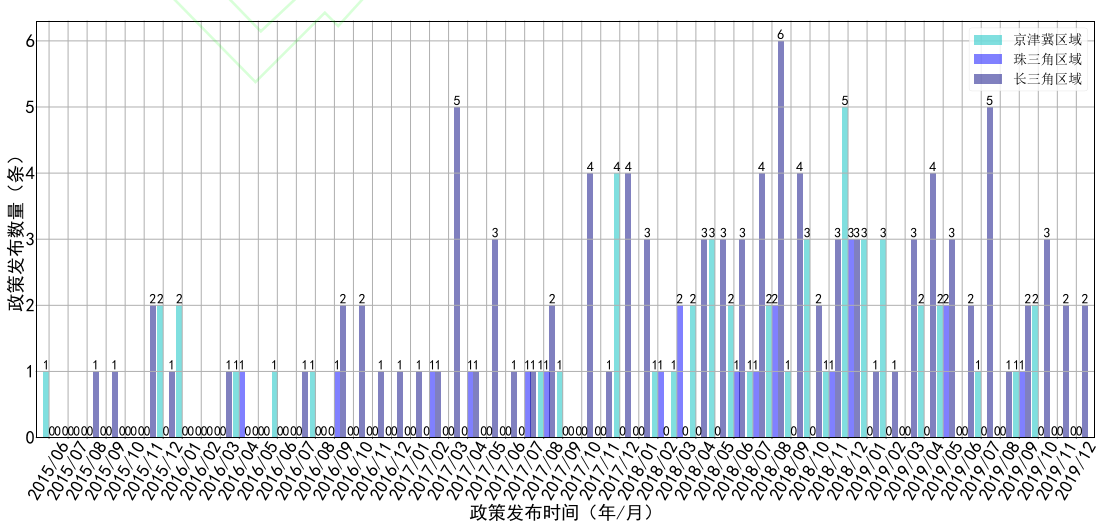


图 4 各区域政策发文数量对比

3.1.2 区域差异分析 总体上，各区域政策发文数量变化呈阶段性波动、整体性上升趋势，在《新一代人工智能发展规划》发布后，各地政府积极响应国家政策号召和产业发展需求，其政策发文量明显增加，但也存在以下差异：第一，京津冀和长三角区域较早展开人工智能政策规划，政策数量也明显多于珠三角区域；第二，京津冀和长三角区域在前后阶段均呈现“多峰”状增长，并在 2018 年达到峰值，珠三角区域在前阶段无增长而后阶段也呈“多峰”状增长，但 2019 年后发文数量明显减少。

3.2 政策文种比较及区域差异分析

3.2.1 政策文种比较 京津冀、珠三角和长三角区域处于管控力度第一层次的政策占比政策总量分别为 60%、70%和 75%，处于主体关联度第一层次的政策占比政策总量分别为 88%、85%和 96%，如图 5 所示（图中数字表示政策数量），表明各区域人工智能产业政策总体呈现强管控力度和高主体关联度的分布态势，长三角区域政策管控力度最强、主体关联度最高，具体文种对比如图 6 所示（图中数字表示政策数量）。

1) 京津冀区域。如图 6（a）所示，通知和意见均翻倍增加，即强弱管控力度文种都得到强化；方案和计划文种皆从无到有，实现了弱管控力文种的强化；对于纲要和规划，前后阶段纲要和规划数量持平，说明其前后阶段都很注重人工智能产业的长远性布局。

2) 珠三角区域。如图 6（b）所示，意见数量前后阶段持平，通知数量则翻倍增加，说明在弱管控力文种持平的情况下，强管控力文种得以强化；办法和计划文种皆从无到有，弱管控力文种得到了强化；此外，前后阶段均无规划类文种，说明其在人工智能产业长期规划中缺有所欠缺。

3) 长三角区域。如图 6（c）所示，意见数量前后阶段持平，而通知数量则翻倍增加；计划文种前后持平、方案文种略有增长，即弱管控力文种总体呈现下滑趋势，从而反向推动管控力度的强化；规划类文种从无到有，说明其加大了对人工智能产业长远性规划的力度。

3.2.2 区域差异分析 相比于前阶段的弱管控态势，在后阶段各区域人工智能产业政策明显趋向强管控，但也存在以下差异：第一，京津冀和珠三角区域强弱管控文种同时增长，而长三角区域在强管控力文种增长的同时，弱管控力文种呈减少趋势，能够反向推动管控力度的强化；第二，各区域政策文种前后阶段不连贯，均存在不同程度的文种“缺位”，相比之下，珠三角区域对人工智能产业发展的长期规划较为缺乏。

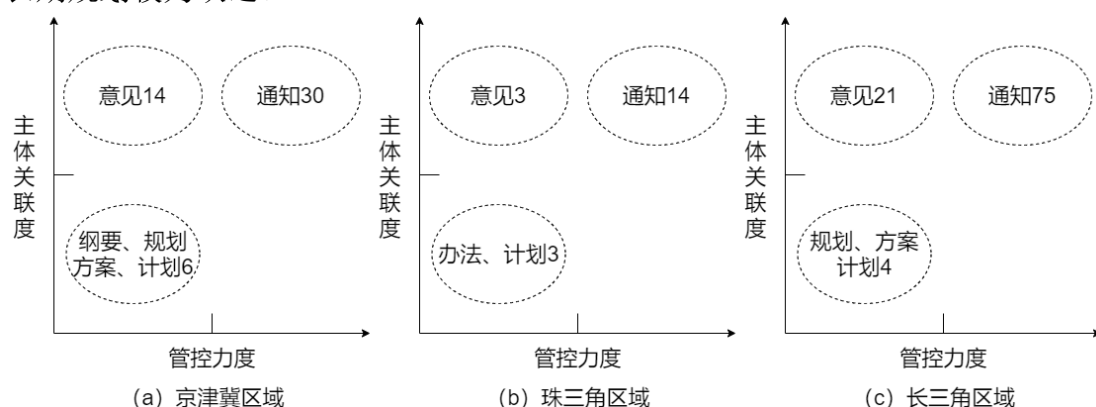


图 5 各区域人工智能产业政策文种管控力度—主体关联度

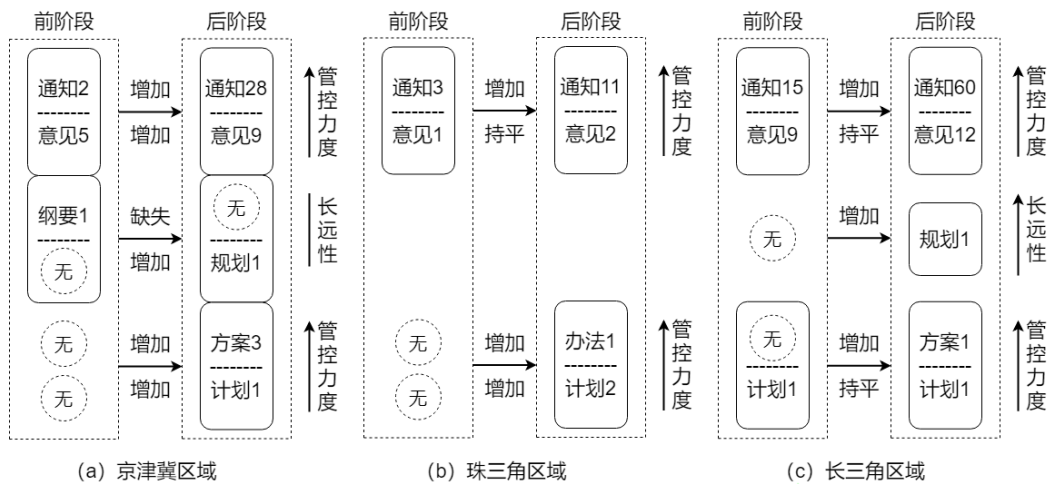


图6 各区域人工智能产业政策文种对比

3.3 政策发文主体比较及区域差异分析

3.3.1 政策发文主体比较各区域前后阶段政策发文主体及其联合发文网络如图7所示。

1) 京津冀区域。前阶段（见图7(a)），发文主体较少，北京市人民政府发文量最多，其次是河北省政府部门，天津市政府在此阶段无政策发文；合作主体仅有北京经济技术开发区管理委员会、中关村合计园区管理委员会和大兴区人民政府；后阶段（见图7(b)），发文主体显著增加，此阶段发文量最多的是天津市政府办公厅，与前阶段形成较大反差，其次，发文主体类别增多，新增了经济和信息化局、发展和改革委员会、科学技术委员会等机构，河北省内如承德、邯郸、衡水等地级市发文量也逐渐增多，但主体合作数量有所减少，仅有中共北京市委和北京市人民政府合作发文。

2) 珠三角区域。前阶段（见图7(c)），发文主体仅有广东省人民政府办公厅，无主体间联合发文；后阶段（见图7(d)），发文主体明显增多，各级人民政府和人民政府办公室是主要的发文机构，主体联合发文有所增多，但发文主体仅有广州南沙开发区管委会办公室和广州市南沙区人民政府办公室。

3) 长三角区域。前阶段（见图7(e)），发文主体包括省级政府部门和杭州、苏州、合肥及宁波等市级政府部门，杭州和苏州是发文量最多的城市，联合发文主体包括中共苏州工业园区工作委员会、苏州工业园区管理委员会、杭州市经济和信息化委员会和杭州市发展和改革委员会；后阶段（见图7(f)），发文主体数量和类别显著增加，此阶段合肥市人民政府办公室和衢州市人民政府办公室发文量最多，联合发文主体数量及合作程度都明显加强，新增了财政局和科学技术厅等发文部门。

3.3.2 区域差异分析 总体上，各级人民政府是发文量最多的机构，各区域在后阶段发文主体都显著增多并且更加多元化，除京津冀区域外，珠三角和长三角区域联合发文主体数量和合作程度都有明显上升，但也存在以下差异：第一，相比于珠三角区域，京津冀和长三角区域发文主体更加多样，并且市级政府发文量也较多；第二，主体间联合发文情况差异较大，长三角区域在前后阶段联合发文主体数量及合作程度都最高，珠三角区域在前阶段无联合发文关系，后阶段有所增加，而京津冀区域在后阶段联合发文主体数量有了明显减少。

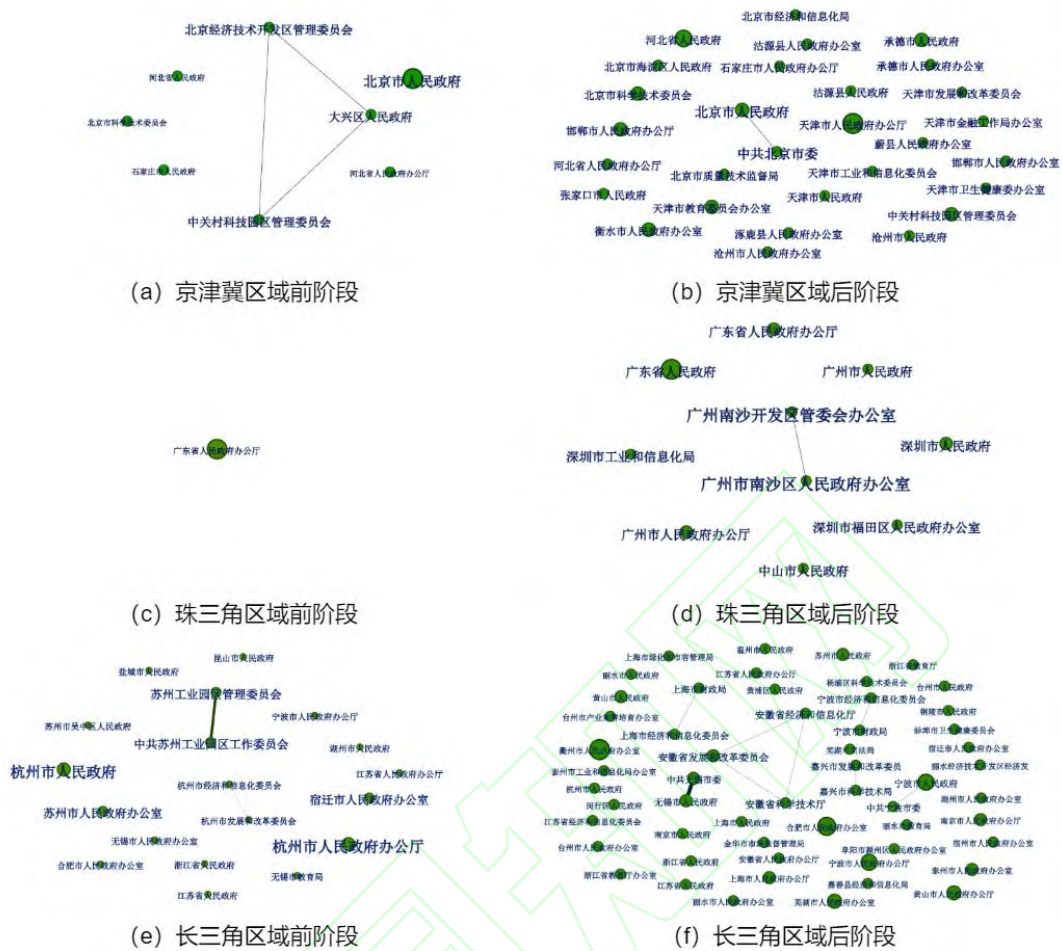


图 7 各区域政策发文主体联合发文网络对比

3.4 政策主题比较及区域差异分析

根据Topic – Coherence得分确定最佳模型（见图 8），进而得到各区域最佳主题数：京津冀前阶段 10 个后阶段 38 个、珠三角前阶段 4 个后阶段 10 个、长三角前阶段 20 个后阶段 30 个，各区域不同阶段政策主题如图 9 所示。

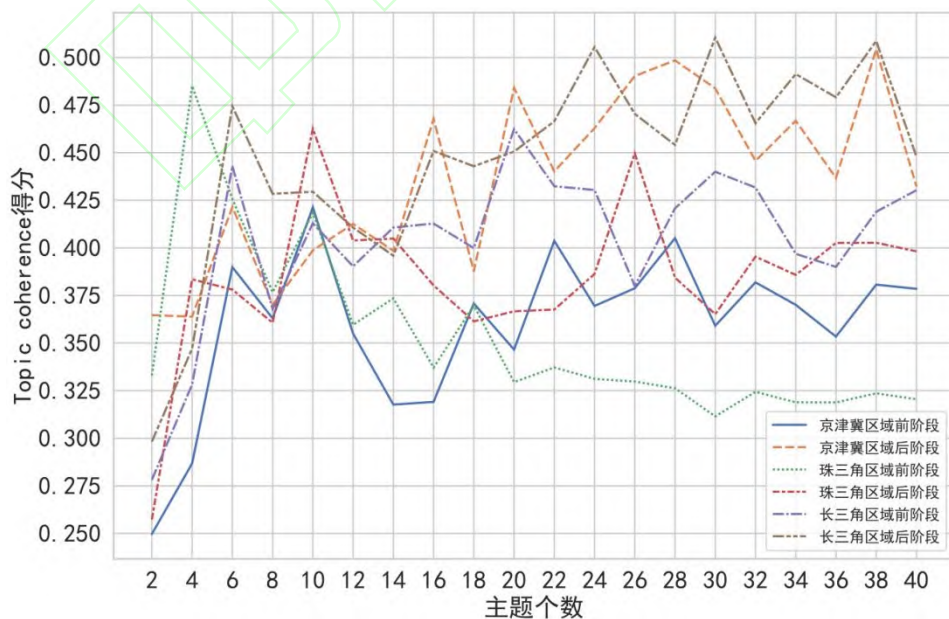


图 8 各区域最佳主题个数



1) 京津冀区域。前阶段(见图 9(a)), 京津冀区域政策主题包括大数据、关键技术、创新平台、产业升级转型、科技成果转化以及人工智能技术应用等, 如《中国制造 2025 北京行动纲要》指出要就地淘汰落后产能, 转换产业发展领域, 改造升级优势企业, 转换产业发展动力, 《北京市大数据和云计算发展行动计划(2016—2020 年)》指出要推动公用大数据的融合开放及创新应用, 《关于促进北京市智能机器人科技创新与成果转化工作的意见》指出要创新驱动发展, 突破人工智能核心技术并推动科技成果转化, 促进机器人技术应用和知识产权的

保护；后阶段（见图 9（b）），京津冀区域以京津冀协同发展，大数据产业建设，创新体系建设、人工智能的融合应用以及领军企业发展等主题为主，如《北京市加快科技创新发展新一代信息技术产业的指导意见》指出要形成大数据新业态，打造京津冀大数据综合试验区，《北京市加快科技创新培育人工智能产业的指导意见》《天津市新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020 年）》和《河北省科技创新三年行动计划（2018—2020 年）》指出要加强京津冀人工智能产业协同发展，支持中关村科学城、各地高校和科研院所开展人工智能前沿技术研究，加快人工智能和各行业的融合应用，完善法律法规，加强人工智能领域的知识产权保护，提升自主产权的创制能力，重视人才引进和培养，支持人工智能企业的发展。

2）珠三角区域。前阶段（见图 9（c）），珠三角区域政策主题侧重于推动大数据产业发展，开展公共服务大数据应用，尤其是医疗健康领域大数据应用，如《关于印发珠江三角洲国家大数据综合试验区建设实施方案》和《广东省促进大数据发展行动计划（2016—2020 年）的通知》指出要加强数据统筹整合，推进大数据在社会各领域的开放利用，《广东省人民政府办公厅关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的实施意见》强调要加快建设共享开放的健康医疗大数据应用基础体系，全面深化健康医疗大数据应用；后阶段（见图 9（d）），珠三角区域更加倾向人工智能产业前瞻布局，关键技术研究、打造产业集群、创新基础设施、龙头企业和知识产权保护等主题，如《广东省新一代人工智能发展规划的通知》《广州市深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的行动计划》和《深圳市新一代人工智能发展行动计划（2019—2023 年）》指出要结合粤港澳大湾区建设战略，强化人工智能科研前瞻布局，优化空间布局，加强前沿与应用基础理论和关键技术研究，推动智能产品创新，培育梯次发展产业集群，加强人工智能创新平台建设，完善法律法规，完善人工智能知识产权体系，加大企业支持力度。

3）长三角区域。前阶段（见图 9（e）），长三角区域政策主题侧重于“互联网+”、大数据产业、融合发展、产业升级转型和龙头企业发展，如《江苏省政府关于加快推进“互联网+”行动的实施意见》指出要加快传统行业升级转型，促进“互联网+行业”发展，《关于印发合肥市大数据发展行动纲要（2016—2020）》指出要打造数据中心，促进医疗、住房、社保、教育等民生领域的公共资源整合，加快公共服务，《杭州市智能制造产业发展“十三五”规划》指出要加大政策扶持和保障力度，激励企业加强技术攻关突破技术瓶颈；后阶段（见图 9（f）），长三角区域更加注重智慧城市、智慧政务、人工智能新模式、区域特色产业发展等主题，如《无锡市推进新型智慧城市三年行动计划（2018—2020 年）》《智慧泰州建设行动计划（2018—2020 年）》和《衢州市推进新型智慧城市建设行动计划（2018—2020）》指出要全面提升城市智慧化水平，使用人工智能技术促进城市治理和民生服务，《上海市推动新一代人工智能发展的实施意见》强调要实施“人工智能+”行动，引导人工智能企业开发新模式，提供新服务，《中国（合肥）智能语音及人工智能产业基地（中国声谷）发展规划（2018—2025 年）》指出要重点支持科大讯飞等人工智能龙头企业以及中科大等科研院所研发合作，推动智能语音特色产业领先发展。

3.4.2 区域差异分析 在前阶段，各区域政策主题侧重于基础理论和技术研究、传统产业的智能化升级转型以及产业布局等方面，但区域间也存在一定的差异：第一，京津冀和长三角区域人工智能涉及的应用领域更加广泛，而珠三角区域则

相对较少,且偏向于医疗健康领域的应用;第二,在人工智能知识产权保护方面,京津冀和长三角区域相对完善,而珠三角区域相对滞后。

在后阶段,各区域政策主题侧重于前沿理论和关键技术的瓶颈突破、区域协同发展、城市智能化建设、人工智能多领域应用、打造相关产业集群和知识产权保护体系建设等方面,但区域间差异较为显著:京津冀区域更加注重基础研发和创建产业集群,长三角区域更加注重人工智能的基础应用以及智慧城市的建设,珠三角区域则以粤港澳大湾区建设战略为契机,侧重于人工智能的国际化 and 市场化发展。

3.5 区域政策差异原因分析

1) 区位优势不同。京津冀是以首都北京为核心的北方经济规模最大、科技创新最具活力的区域,北京政治优势明显,天津占据着国际航运中心和制造业基地的优势,因而京津冀区域能够紧跟国家政策的步伐,最早展开人工智能产业发展的规划和布局;长三角包含“三省一市”,辐射面积广,是全国数字经济最活跃、体量最大、占比最高的区域,并且区域内各省市发展较为均衡,良好的经济和技术优势使其能够较早地开展人工智能的布局和发展;珠三角位于珠江出海口,城市之间地理相近,经济发展存在高度的关联性,毗邻香港和澳门等地,使其拥有独特的国际环境优势,但受制于空间和资源,其人工智能产业发展主要集中在广州和深圳两大城市,因而其政策主体相对单一,政策数量相对较少。

2) 学术生态不同。人工智能学术生态是支撑人工智能产业发展的重要力量,2018 年教育部发布《高等学校人工智能创新行动计划》并指出要优化高校人工智能学科和教育体系布局,进一步促进人工智能人才培养和科学研究。《2019 年人工智能行业现状与发展趋势报告》显示^[35],全国共有 59 所高校成立了 AI 学院或 AI 研究院,其中京津冀区域 11 所,珠三角区域 2 所,长三角区域 16 所,各区域人工智能学术生态存在差异,使得各区域人工智能人才供给和智库资源分配不均衡,因而各区域人工智能政策建设重点和倾向性有所不同。

3) 企业资源存在差异。人工智能企业是人工智能产业发展的核心力量,研究显示^[35-36],我国人工智能企业主要分布在京津冀、长三角和珠三角区域,数量分别占全国总量的 44.8%、28.7%和 16.9%,并形成了以腾讯、百度、阿里巴巴、科大讯飞和商汤科技等关键企业为主导的人工智能产业创新生态系统,但企业数量和实力差距,使得各区域发展人工智能的基础差异较大,因而各区域政策将更加突显本地化,以适应本地人工智能产业的发展需求。

4 结论与建议

4.1 结论

本文以 2015—2019 年间京津冀、珠三角和长三角区域发布的人工智能产业政策为研究对象,基于“政策属性—政策结构”的分析框架,使用社会网络分析、自然语言处理和主题识别等方法比较分析了《新一代人工智能发展规划》发布前后阶段各区域人工智能产业政策,研究表明:

政策属性方面,《新一代人工智能发展规划》发布后各区域政策数量呈现不同程度的增长,政策力度加大的同时主体间指向关系也更加明确,但不同阶段政策文种“缺位”较为明显,各区域具体实施性政策增长较多,但宏观指导性政策增长较少,尤其是珠三角区域,对人工智能产业发展的长期规划相对缺乏。

政策结构方面,《新一代人工智能发展规划》发布后各区域政策发文主体数量和多样性明显增加,但整体上主体间合作发文数量较少,合作程度偏低。此外,各区域政策主题都由人工智能基础研究、传统产业的智能升级转型等向人工智能

关键技术突破、产业集群打造、场景应用及体系建设等方面转型,但由于自身区位优势及环境资源的不同,京津冀区域更侧重基础研发和产业集群建设,长三角区域更侧重智能应用落地和智慧城市建设,珠三角则依托与国际接轨的市场环境,侧重于人工智能的国际合作及发展。

4.2 建议

结合京津冀、长三角和珠三角区域人工智能产业政策差异及原因,对各区域政策发展提出以下建议:

1) 发挥区位优势作用,注重政策主题协调发展。各区域应以国家政策为基础,发挥本地区区位优势作用,同时加强区域内省市间政策主题的协调发展。具体而言,京津冀区域应充分发挥北京及天津科教、制造业和航运的优势,将相关资源辐射到河北省,加强京津冀人工智能产业协调发展。长三角区域应发挥上海龙头带动作用,结合经济和技术的区位优势,加强区域内的资源共享,促进区域人工智能产业的协调发展。珠三角区域应继续紧抓粤港澳大湾区发展战略,结合香港和澳门的环境优势,发挥广州和深圳的引领作用,加强城市间的协调互补,促进人工智能产业的合作发展。

2) 强化政策文种作用,完善区域人工智能产业政策体系。完整的政策体系是人工智能产业发展的基础保障,人工智能政策体系应包括战略布局的宏观性政策和具体细则的实施性政策,各区域应补齐现有政策体系的短板与空白,同时进一步加强政策的管控力度、明确政策主体间指向性,增强政策的适用性。具体而言,京津冀和长三角区域可适当增加具体细则的实施性政策,珠三角区域应适当增加战略布局的宏观性政策。

3) 产学研用相结合,加强政策主体间合作发展。人工智能产业具有关联性强、涉及面广和利益主体多元等特点,因此各区域在制定人工智能产业政策时应加强政府部门间合作,促进区域内省市间的合作发展,同时也应加强政府部门同企业、高校和科研院所等主体间的合作,共同推动人工智能产业的高速发展。□

参考文献

- [1] 顾基发, 赵明辉, 张玲玲. 换个角度看人工智能: 机遇和挑战[J]. 中国软科学, 2020(2): 1-10.
- [2] 贾开, 蒋余浩. 人工智能治理的三个基本问题: 技术逻辑、风险挑战与公共政策选择[J]. 中国行政管理, 2017(10): 40-45.
- [3] 吕文晶, 陈劲, 刘进. 政策工具视角的中国人工智能产业政策量化分析[J]. 科学学研究, 2019, 37(10): 1765-1774.
- [4] 陈军, 张韵君, 王健. 基于专利分析的中美人工智能产业发展比较研究[J]. 情报杂志, 2019, 38(1): 41-47.
- [5] 汤志伟, 雷鸿竹, 周维. 中美人工智能产业政策的比较研究——基于目标、工具与执行的内容分析[J]. 情报杂志, 2019, 38(10): 73-80.
- [6] 清华大学中国科技政策研究中心. 中国人工智能发展报告 2018 [EB/OL]. [2020-03-22]. https://www.sohu.com/a/244758046_673573.
- [7] 汤志伟, 雷鸿竹, 郭雨晖. 政策工具—创新价值链视角下的我国地方政府人工智能产业政策研究[J]. 情报杂志, 2019, 38(5): 49-56.
- [8] 中国新一代人工智能发展战略研究院. 中国新一代人工智能智能产业区域竞

争力评价指数

(2019). [EB/OL].[2020-03-22].<http://www.nkear.com/news/201905/201905181542026.htm?From=groupmessage>.

[9] ROTHWELL R, ZEGVELD W. An assessment of government innovation policies[J]. *Review of Policy Research*, 1984, 3(3/4):436-444.

[10] 赵筱媛, 苏竣. 基于政策工具的公共科技政策分析框架研究[J]. *科学学研究*, 2007, 25(1):52-56.

[11] 刘红波, 林彬. 中国人工智能发展的价值取向、议题建构与路径选择——基于政策文本的量化研究[J]. *电子政务*, 2018(11):47-58.

[12] 李良成, 李莲玉. 目标—工具—产业链三维框架下人工智能政策研究[J]. *自然辩证法研究*, 2019, 35(10):112-118.

[13] 宋伟, 夏辉. 地方政府人工智能产业政策文本量化研究[J]. *科技管理研究*, 2019, 39(10):192-199.

[14] 曾坚朋, 张双志, 张龙鹏. 中美人工智能政策体系的比较研究——基于政策主体、工具与目标的分析框架[J]. *电子政务*, 2019(6):13-22.

[15] 贾开, 郭雨晖, 雷鸿竹. 人工智能公共政策的国际比较研究: 历史、特征与启示[J]. *电子政务*, 2018(9):78-86.

[16] 毛子骏, 梅宏. 政策工具视角下的国内外人工智能政策比较分析[J]. *情报杂志*, 2020, 39(4):74-81, 59.

[17] 朱亚鹏, 丁淑娟. 政策属性与中国社会政策创新的扩散研究[J]. *社会学研究*, 2016, 31(5):88-113.

[18] 王刚, 徐雅倩. “前—后福岛事件”的中国核电政策演变路径——基于政策文献量化分析[J]. *中国科技论坛*, 2018(6):25-33, 41.

[19] 苏敬勤, 许昕傲, 李晓昂. 基于共词分析的我国技术创新政策结构关系研究[J]. *科技进步与对策*, 2013, 30(9):110-115.

[20] 刘红波, 林彬. 人工智能政策扩散的机制与路径研究——一个类型学的分析视角[J]. *中国行政管理*, 2019(4):38-45.

[21] 黄萃, 任弢, 张剑. 政策文献量化研究: 公共政策研究的新方向[J]. *公共管理学报*, 2015, 12(2):129-137, 158-159.

[22] 谭必勇, 刘芮. 我国地方政府开放数据政策研究——以 15 个副省级城市为例[J]. *情报理论与实践*, 2018, 41(11):51-56.

[23] 章小童, 李月琳. 人工智能政策与规划的主题结构: 基于主题词共现网络分析[J]. *情报资料工作*, 2019, 40(4):44-55.

[24] 田志龙, 陈丽玲, 顾佳林. 我国政府创新政策的内涵与作用机制: 基于政策文本的内容分析[J]. *中国软科学*, 2019(2):11-22.

[25] 杨慧, 杨建林. 融合 LDA 模型的政策文本量化分析——基于国际气候领域的实证[J]. *现代情报*, 2016, 36(5):71-81.

[26] 任弢, 黄萃, 苏竣. 公共政策文本研究的路径与发展趋势[J]. *中国行政管理*, 2017(5):96-101.

[27] 黄萃, 任弢, 李江, 赵培强, 苏竣. 责任与利益: 基于政策文献量化分析的中国科技创新政策府际合作关系演进研究[J]. *管理世界*, 2015(12):68-81.

[28] 刘昊, 张志强, 田鹏伟等. 美国一流智库在网络安全领域的研究成果分析——基于文本量化的视角[J]. *图书与情报*, 2017(3):124-133.

[29] 何伟林, 谢红玲, 奉国和. 潜在狄利克雷分布模型研究综述[J]. *信息资源管*

理学报, 2018, 8 (1) :55-64.

[30] 党政机关公文处理工作条例. 中华人民共和国国务院公报, 2013(7):5-10.

[31] 关鹏, 王曰芬. 科技情报分析中 LDA 主题模型最优主题数确定方法研究[J]. 现代图书情报技术, 2016(9):42-50.

[32] 赵杰, 李海峰, 李纯果. 基于概率主题模型的京津冀协同发展研究主题演化分析[J]. 科学技术与工程, 2019, 19(36):225-234.

[33] O'CALLAGHAN D, GREENE D, CARTHY J, et al. An analysis of the coherence of descriptors in topic modeling[J]. Expert Systems with Applications 2015, 42(13): 5645-5657.

[34] KORENČIĆ D, RISTOV S, ŠNAJDER J. Document-based topic coherence measures for news media text[J]. Expert Systems with Applications, 2018(114):357-373.

[35] 深圳前瞻产业研究院. 2019 年人工智能行业现状与发展趋势报告. [EB/OL].[2020-03-22]. <http://www.cbdiio.com/image/site2/20191009/f42853157e261f07cc5719.pdf>.

[36] 中国新一代人工智能发展战略研究院. 中国新一代人工智能科技产业发展报告 (2019) . [EB/OL].[2020-03-22]. <http://www.nkear.com/News/201905/20195181542026.htm>.

作者简介: 单晓红 (ORCID: 0000-0002-7535-1943), 女, 1976 年生, 副教授, 硕士生导师。研究方向: 科技政策, 信息管理, 商务智能。何强 (ORCID: 0000-0002-3894-1178), 男, 1994 年生, 硕士生。研究方向: 科技政策, 信息管理。刘晓燕 (ORCID: 0000-0002-5835-6021), 女, 1974 年生, 副教授, 硕士生导师。研究方向: 组织理论与战略管理。杨娟 (ORCID: 0000-0002-5582-3229), 女, 1979 年生, 高级实验师。研究方向: 网络组织理论与实践。

录用日期: 2020-09-01