

# 2020 年中国创新型城市的格局探析

中国科学技术信息研究所 北京 100038

杜红亮

**摘要** 中国能否在 2020 年顺利进入创新型国家行列还存在不确定性, 本文试图从区域十三五规划文本中寻找这个问题的答案。文章综合运用了指标分析、聚类分析、创新图谱、文本分析等方法, 对 296 个地级及地级以上城市十三五规划文本中的创新预期数据与创新相关名词词频等提取的数据进行了深入分析。结果表明, 到 2020 年创新型城市、准创新型城市和近创新型城市覆盖了中国 5/9 的人口和 3/4 的 GDP, 可被认为是进入创新型国家行列; 39 个国家级创新型城市可进一步区分为三类, 它们都是未来引领中国走向创新型国家的主要支撑点, 其中北京、上海和深圳发挥重要的主导作用。这些研究结果对未来分类指导不同创新型城市建设和整体推进国家创新发展具有一定的指导意义。

**关键词:** 创新驱动发展, 创新型城市, 2020 年, 十三五规划纲要

**中图分类号:** C93; G35

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID)



## Analysis of the Distribution Pattern of Innovation-oriented Cities in China in 2020

Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China

DU HongLiang

**Abstract** There are still uncertainties about whether China can be successfully qualified as an innovative country in 2020. This paper aim to find out a positive answer by analyzing the content of 13<sup>th</sup> five year plan at all prefecture-level. This study applied the index analysis, cluster analysis, innovation graph, text analysis and

**基金项目:** 本文受科技部科技创新战略研究专项“创新型省份等重点区域创新发展指标研究”(ZLY2015106)、国家创新方法工作专项(2015IM020500)的资助。

**作者简介:** 杜红亮(1978-), 博士, 副研究员, 研究方向: 科技创新战略、科技政策、科技人才, Email: duhl@istic.ac.cn。

other methods to 296 cities at and above the prefecture-level based on the expected innovation data and word frequency data extracted from the texture of 13<sup>th</sup> five year plan. The results indicated that all innovation-oriented cities, quasi-innovation-oriented cities and peri-innovation-oriented cities covered about 5/9 of national population and 3/4 of national GDP, and it means that China could be taken as a new member of innovation-driven countries. Meanwhile, the 39 national innovation-oriented cities could be divided into three kinds, and these cities will become the main struts to lead the national construction of innovation-driven country, and the results also presented that among these cities, the Beijing, Shanghai and Shenzhen are much more important. The results may help for the classification guidance of construction in different innovation-oriented cities and promoting national innovation and development as a whole in the near future.

**Keywords:** Innovation-driven development, innovation-oriented city, 2020, 13<sup>th</sup> five year plan

## 1 序言

创新型城市是创新型国家建设的重要支柱<sup>[1]</sup>。《国家创新驱动发展战略纲要》提出我国“到2020年进入创新型国家行列”的目标，这要求我国城市特别是主要城市必须发挥引领作用，率先进入创新型城市行列，在空间布局上形成梯次分布的国际科技创新中心、国家科技创新中心、区域科技创新中心<sup>[2,3]</sup>。为贯彻落实国家创新驱动发展战略，抢占未来发展先机，各城市特别是主要城市在其“十三五”规划纲要中对2020年的创新发展作了清晰定位，发展目标给予了明确量化。但对其集体努力能否达到国家目标，目前缺少相关论证。

当前国内外对于判断一个城市是否为创新型城市仍没有明确说法，要讨论2020年我国创新型城市格局还需参考国内外一些相关标准。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《“十三五”国家科技创新规划》从研发投入，发明专利，论文引用，科技进步贡献率，高新技术企业，知识密集型服

务业，研发人员，公民科学素质等方面提出了国家进入创新型国家行列的定量要求。同时，WEF（世界经济论坛）的全球竞争力报告<sup>[4]</sup>将进入创新型国家的基本门槛设定为人均GDP1.7万美元，0.9-1.7万美元之间的为向创新驱动过渡的阶段；需说明的是，WEF在用人均GDP作为门槛之前，还曾用每百万人拥有的美国专利局授权专利量作为判断一个国家是否进入创新型行列的门槛指标<sup>[5]</sup>。

我国目前没有评价城市是否进入创新型城市阶段的评价方法和指标体系，2010年科技部出台的《关于进一步推进创新型城市试点工作的指导意见》对创新型城市的建设进展提出了6个方面、25个监测指标，其目的是评价试点城市创新工作的成效，但不能直接反映其是否已经进入创新型城市行列。同时，欧盟的区域创新记分牌<sup>[6]</sup>、OECD的区域创新评价<sup>[7]</sup>、澳大利亚2thinknow研究所的创新城市指数<sup>[8]</sup>、新加坡《亚太地区最具创新力城市2013年》<sup>[9]</sup>等虽然也都是针对创新型城市进行评价，但也都重在评价城市之间的差别，而不是评判是否成为创新型城市。更进一步来说，当前国内外

的创新型城市研究还缺少细分，而我国当前的创新型国家建设实际上是以科技创新为核心的全面创新，针对科技创新的要求最为明显突出。程东祥等提出，科技创新型城市的评价应重点考虑科技创新、创新基础和创新环境等三方面<sup>[10]</sup>。本文借鉴这一思路，主要结合 296 个地级及地级以上城市十三五规划纲要中的数据，以代表性量化指标为标准来评价城市是否进入创新型城市行列，并综合运用指标分析、聚类分析、创新图谱、文本分析等方法，对 2020 年的中国创新型城市的整体空间布局及其战略路径进行了深入分析，以更清晰描绘未来创新型国家建设蓝图和实施路径，为国家制定相关政策提供有益参考。

## 2 主要方法及数据来源

根据数据可用性，本文选取了人均 GDP、全社会研发投入占 GDP 比重、每万人发明专利拥有量三个指标作为衡量城市是否成为创新型城市的基本门槛指标，分别代表科技创新基础与环境，科技创新投入和科技创新产出。同时，在进一步分析处在不同发展阶段的创新型城市时用到其他相关指标，据此分析 2020 年的创新型城市发展格局。根据上述三个指标分析全部 296 个城市的创新发展阶段时，以国家的目标值为门槛值，根据跨过门槛值情况的不同而作了区分，具体见表 1。

表1 城市创新发展阶段的类别及其划分门槛

区分指标	门槛标准	城市类别
A: 人均 GDP (美元)	$A \geq 1.17$ 、 $B \geq 2.5$ 、 $C \geq 12$ 三者全满足	创新型城市
B: 全社会研发投入占 GDP 比重 (%)	$A \geq 1.17$ 且 $B \geq 2.5$ 与 $C \geq 12$ 两者满足之一; 或者 $A \geq 1.17$ 且 $1.92\% \leq B < 2.5\%$ 、 $9.23 \leq C < 12$ ; 或者 $0.9 \leq A < 1.17$ 且 $B \geq 2.5$ 与 $C \geq 12$ 均满足	准创新型城市
C: 每万人发明专利拥有量 (件/万人)	$A \geq 1.17$ 、 $B \geq 2.5$ 与 $C \geq 12$ 三者满足之一; 或者 $0.9 \leq A < 1.17$ 、 $1.92\% \leq B < 2.5\%$ 、 $9.23 \leq C < 12$ 三者全满足	近创新型城市
	上面标准以外的其他城市	非创新型城市

注：B 和 C 的区间依据是参照 A 计算得到，具体就是乘以系数 0.9/1.17。

指标分析所使用数据提取自 296 个城市“十三五”规划及城市科技创新相关战略文件，极少数城市由于缺乏相关数据而采用了最接近年份的数据。根据三类指标可将 2020 年时的中国城市从科技创新的角度细分为四类：第一类是创新型城市，符合国家创新型城市的标准，可称之为国家创新型城市；第二类是准创新型城市，三大指标有一个没达到要求，距离完全成为国家创新型城市有部分欠缺，但其中部分城市也完全有可能通过进一步努力而在 2020 年

完全符合国家创新型城市的要求；第三类是近创新型城市，三大指标有两大指标都没达到要求，距离成为完全成为国家创新型城市有较多欠缺，近期内完全成为创新型城市有困难，但在“十三五”以后继续努力一段时间有可能成为创新型城市；第四类是非创新型城市，三大指标都没达到要求，近中期内不具备成为创新型城市的条件，还需要更长时间的努力的都市。

本文还使用了文本内容词频分析，它是通过分析文件的内容中与创新相关的词语或其意

义相同的词语的出现频率，借以分析城市在推进创新过程中对不同方面的重视程度，继而反映其创新的战略路径与方向。这里分析词频所用的工具为中信所自己开发的词频分析工具。在词频分析工具自动生成的 CSV 文件的基础上，将意义相同或相近的词语或短语进行了人工合并处理。需要说明的是，分析的规划文本不包括目录、专栏、图表和附件内容。

此外本文还采用了 SPSS 聚类分析方法和地图法来展示创新型城市类别和空间分布，在此不再赘述。利用这些方法和数据，进一步分析 2020 年中国创新型城市的分类和空间格局、进入国家创新型城市行列城市的内部特征、三个领衔的创新城市的创新路径以及所有城市在空间上的群体格局，从而对我国“十三五”末全国创新发展形成完整的递进性认识。

### 3 创新型城市发展空间分布格局的递进式分析

#### 3.1 中国2020年创新型城市的数量与空间分布情况

得到 2020 年中国 296 个地级及地级以上城市中创新型城市的分布情况。其中，从数量上看，创新型城市 39 个，占全国的 13.2%；准创新型城市 46 个，占 15.5%；近创新型城市数量 61 个，占 20.6%；非创新型城市 150 个，占 50.7%。根据这些城市对自己的规划，到 2020 年全国将有近三成的城市基本建成国家级和准国家级创新型城市，两成的城市向创新型城市靠拢，还有一半城市难以建成创新型城市。创新型城市、准创新型城市和近创新型城市的空间分布情况分别见图 1、2、3。

表2 2020年中国地级及地级以上城市创新发展阶段的数量分布

城市发展阶段	全国数量	各区域分布数量
创新型城市	39 个	东部 26 个，中部 6 个，西部 3 个，东北 4 个
准创新型城市	46 个	东部 17 个，中部 12 个，西部 12 个，东北 5 个
近创新型城市	61 个	东部 23 个，中部 10 个，西部 21 个，东北 7 个
非创新型城市	150 个	东部 24 个，中部 51 个，西部 56 个，东北 19 个

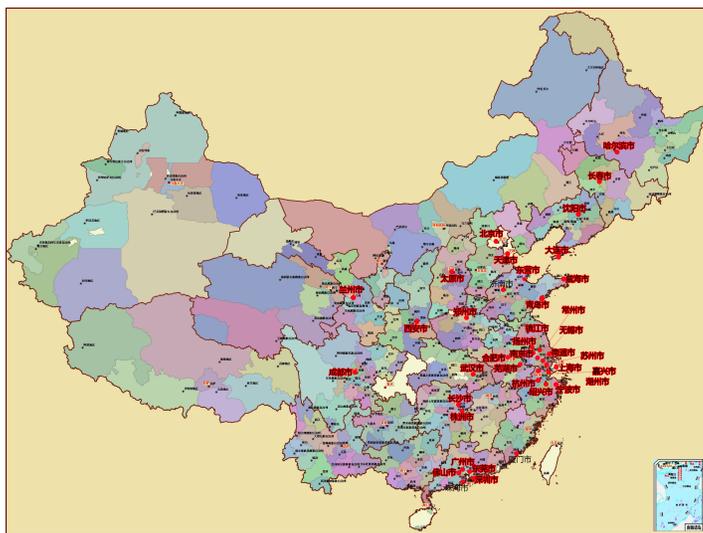


图1 2020年中国的创新型城市空间分布情况

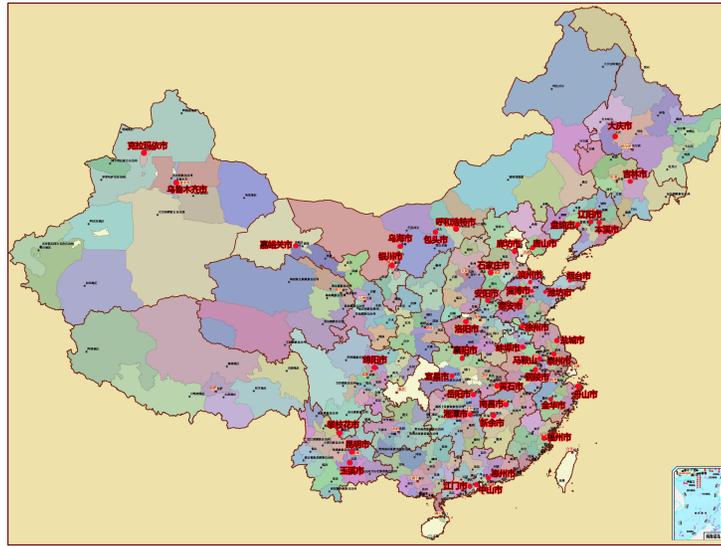


图2 2020年中国的准创新型城市空间分布情况

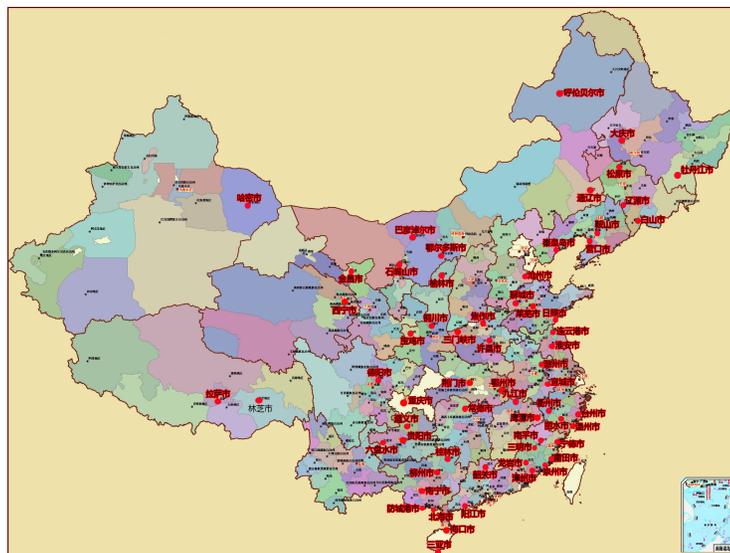


图3 2020年中国的近创新型城市空间分布情况

进一步看，创新型城市将以 6.8% 的土地面积和 25.5% 的人口创造 41.7% 的地方生产总值，准创新型城市以 12.4% 的土地面积和 15.0% 的人口创造 18.3% 的地方生产总值，近创新型城市以 27.6% 的土地面积和 17.3% 的人口创造 16.8% 的地方生产总值，而非创新型城市则以 53.2% 的土地面积和 42.3% 的人口创造 23.3% 的地方生产总值。如果将创新型城市和准创新

型城市合并计算，占全国陆地面积 1/10 的土地，近 4 成的人口将进入创新发展阶段，合计创造了近六成的 GDP。可见，随着创新能力的增强，城市的创新所创造的价值也将显著增加。

进一步从全国整体看，创新型城市、准创新型城市和近创新型城市分别占全国 4.8%、7.4%、14.0% 的面积（约为全国的 1/4），26.9%、15.3%、12.3% 的人口（约为全国的

5/9), 43.0%、18.5%、12.7%的地区生产总值(约为全国的3/4),即我国在2020年有一半以上的人口和产值规模进入创新驱动发展阶段,只要各城市能够按照目前的发展稳步推进,我国作为一个国家在2020年正式跨入创新型国家行列是完全能实现的。

46个准创新型城市和61个近创新型城市在个别指标上与国家创新型城市存在一定差距,指标值还达不到国家平均水平。它们能否通过5年的努力,不断提升创新发展水平,使实际指标值赶上国家平均水平,将直接决定2020年我国整体上能否顺利进入创新型国家行列。

### 3.2 2020年第一类创新型城市的发展状况分析

为进一步分析在2020年39个创新型城市的内部区别,根据指标可获得性和科学性,选取了人均GDP、全社会研发投入占地方生产总值比例、万人口发明专利拥有量、科技进步贡献率、高新技术产业增加值占规模以上工业比重、高新技术企业数等六个指标为分类依据,利用SPSS软件的K-均值聚类方法进行了聚类分析。设置的最大迭代次数为10次、初始聚类类别为5类。在输入数据后,首先得到六个指标五类初始聚类中心的中心值。经过2次迭代后,任何中心的最大绝对坐标更改为000,聚类中心内没有改动或改动较小而达到收敛。由于上述39个城市均为国家创新型城市,而处在这个级别的城市一般有三种定位,在国内部分区域有重要影响力,国内区域性创新中心且有部分国际影响力,国内公认的全国性创新中心城市且在国际上有重要影响力,结合初次聚类

分析结果和各城市创新发展定位,进一步分为三类:

第一集团——有重要国际影响力的科技创新中心。包括北京、上海、深圳3个城市。其共同点是已过了单纯追求创新型国家建设所设定的那些主要指标的阶段,其全社会研发投入占地方生产总值的比例、万人口发明专利拥有量、高新技术企业等四大指标高于其他城市,北京和上海的高新技术产业产值占规模以上工业比重甚至已处在持续下降阶段。同时,它们在打造以科技创新为核心的综合创新上的格局则更加明显,引领全国创新型城市建设的前沿,是最主要的三大创新辐射带动中心,并当之无愧地领导中国参与国际科技创新竞争与合作,一个显著特点就是这些城市的科技服务业和文化创意产业已经或者正在加快取代高技术产业制造成为推动经济发展的主要行业,这些城市是兼有科技创新、文化创新、服务创新的综合性创新型城市。当然,在某些方面深圳还与北京、上海有一些区别。

第二集团——有国际影响力的大区域性科技创新中心。包括天津、苏州、广州、武汉、杭州、成都、合肥、青岛、佛山、宁波、西安、无锡等12个城市。其共同点是仍处在追求创新型国家建设所追求的那些主要指标的阶段,绝大多数城市四大指标与第一集团仍有明显差距,这些城市的主要创新指标仍处在缓慢上升阶段。这些城市早已不满足于在本省或者周边省份内发挥影响力,而是希望成为能在全中国独挡一面,更希望能成为中国投入国际科技创新竞争与合作的重要参与者之一,产生国际影响力。具体而言,这些城市是中国重要的科技创新和产业

创新枢纽城市，而且在服务创新开始进入发展快车道，文化创新也开始稳步推进，在周边省份中都已显著地发挥着创新集聚扩散领导者的重要作用。

第三集团——在国际上崭露头角的国内次区域性科技创新中心。包括南京、长沙、长春、大连、沈阳、济南、哈尔滨、郑州、太原、东莞、兰州、扬州、南通、厦门、湖州、威海、株洲、珠海、常州、镇江、嘉兴、绍兴、芜湖、东营等 24 个城市。其共同点是仍处在追求创新型国家建设所追求的那些主要指标的阶段，绝大多数城市四大指标与第一集团仍然有非常明显的差距，与第二集团也存在一些差距，这些城市的主要创新指标多处在继续上升的阶段。这些城市基本都是所在省份的龙头或核心城市群的主要城市，在很多领域已能够与第一集团和第二集团的城市开展较为平等的合作，同时在所在省份甚至是周边省份发挥着重要创新增长极的作用，部分城市在某些方面的影响力甚至已经走向国际。进一步来说，这些城市在产业创新和科技创新方面是全国和区域的重要节点，服务创新和文化创新开始走上舞台并成为综合创新的组成部分。

### 3.3 2020年第一集团创新型城市的战略路径分析

为剖析第一集团城市建设创新型城市的战略路径，从如下角度进行了多方位分析。

利用文本分析法分析了 3 个第一集团的城市中词频排在前 20 的主要创新词语，创新无疑是三个城市“十三五”规划纲要出现频率最高的词语。其中，北京出现次数最多而上

海最少，但由于上海的规划文本字数较少，从相对出现频率看则是上海每万字出现的频率最高而北京最少。除了创新这个高频词，三个城市排名前三的高频词均为科技、标准和人才三个，且都达到 10 次/万字以上，表明它们都高度重视科技创新、标准工作和人才工作，作为推动发展和创新的重中之重。从后面的高频词看，三个城市的主要差别是：词频数量的次序不同，例如研发在北京实际出现频率排第 6，而在上海和深圳分别排第 5 和第 8；有些词在其中的城市比较突出而在其他城市则不突出，如科技园区在北京出现次数高达 30 次，而在上海和深圳仅出现 2 次和 1 次。综合这些词频出现次数看，北京市更注重研发、科技园区、科技成果转化，上海更突出研发、文化创意，深圳更强调高校、互联网和信息技术、新兴产业。

其次看创新本身，三个城市对各类创新的重视程度有明显区别（见图 4）。从强调全面创新次数看，考虑到上海的规划全文内容较少，三个城市对于全面创新的重视程度几乎相当。从具体强调的创新类型看，政策创新、管理创新和科技创新无疑是三个城市最重视的，除此之外，北京市还更强调技术创新和原始创新，上海更突出制度创新、文化创新、理论创新，而深圳则更突出技术创新、产业创新、组织创新、商业模式创新。这表明三个城市在推进创新型城市建设中的战略路径方面紧密结合了自身的优势和国家赋予它们的任务。

三大城市在建设有全球影响力的科技创新城市的战略目标是一致的，战略方向是趋同的，战略路径则是主体相同、同中有异，反映出这

三个城市对自身优势和不足有较清楚的认识，对其在国家创新发展中的定位有清晰定位，对未来实现路径比较明确而有针对性，有理由相

信如果它们 2020 年的战略目标能够如期顺利实现，必能为引领国家走向创新型国家发挥应有的领头作用。

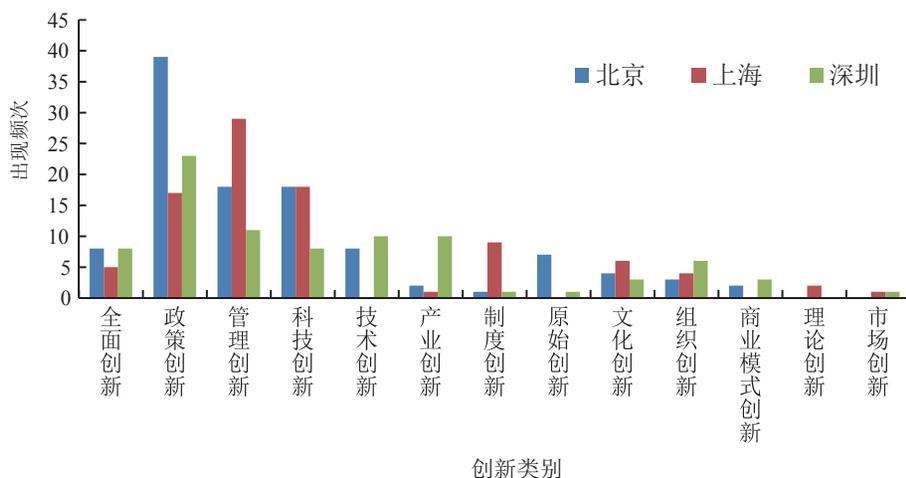


图4 第一集团城市十三五规划纲要全文中各类创新的出现频次

### 3.4 创新型城市之间的相互关系分析

依据《国家新型城镇化规划 2014-2020》的划分，我国有长三角、京津冀、珠三角、辽中南、山东半岛、长江中游、成渝、哈长、中原、海峡西岸、关中十一个国家级城市群，同时还有豫皖、冀鲁豫、鄂豫等十三个区域性城市群。具体分析看，十一个国家级城市群集中了中国最主要的创新资源，分析 2020 年这些城市群的创新型城市和准创新型城市分布状况，就可以更加清楚地了解中国创新型城市群的空间分布格局。

从统计结果看，长三角城市群的创新型城市数量最多，占全部创新型城市的 36.6%，其次是珠三角城市群、山东半岛城市群、长江中游城市群，分别占全部的 12.2%、9.8% 和 7.3%，京津冀城市群、辽中南城市群、成渝城市群、哈长城市群、海峡西岸城市群数量较少，均只占全部的 4.9%，而中原城市群和关中城市群所

占比例最低，均仅为 2.4%。十一大城市群集中了全国创新型城市总数的 95.1%，也就意味着其他地区的创新型城市寥寥无几。

同时，长江中游城市群和长三角城市群的准创新型城市数量最多，分别占全部准创新型城市的 16.7% 和 11.1%，其次是京津冀城市群、辽中南城市群、山东半岛城市群、珠三角城市群，均占全部的 5.6%，成渝城市群、中原城市群、哈长城市群、海峡西岸城市群所占比例较低，均仅为 1.9%，关中城市群则没有准创新型城市。十一大城市群的准创新型城市数量占全国的 57.4%，是未来扩大中国创新型城市空间版图的主要潜力区。

综合创新型城市和准创新型城市的总数看，未来长三角城市群、长江中游城市群创新能力较强的城市数量最多，分别占到全部创新型城市和准创新型城市总数的 22.1% 和 12.6%，珠三角城市群和山东半岛城市群的占比也较

高, 分别达 8.4% 和 7.4%, 京津冀城市群和辽中南城市群也都有 5.3% 的占比。这表明, 在十一个国家级城市群中, 分布更加集中于这六大城市群, 合计占全部的 61.1%。从城市群中创新型城市和准创新型城市占比看, 2020 年山东半岛城市群和长三角城市群的比例都超过八成, 分别达 87.5% 和 80.5%; 其次是珠三角城市群、辽中南城市群和京津冀城市群, 分别达 57.1%、55.6% 和 50.0%; 长江中游城市群和哈长城市群也分别超过三成, 达到 38.7% 和 30.0%; 其他四大国家级城市群则都没超过 1/4。

2020 年中国北部和南部分别有两大区域整体跨入创新型区域的行列, 还有三大区域跨入创新型区域的比例超过半边天, 这五大区域将成为未来中国创新最活跃的区域, 也应成为国家优先鼓励发展的创新联片区。其他 8 个国家级和区域性城市群则是国家推动创新型国家建设的第二梯队和重点扶持区域, 6 个地方性城市群则需要国家继续创造条件加快其创新发展能力, 19 个城市群在建设创新型城市方面形成了三个相互接续的推进层级。

## 4 不足与政策启示

本文试图对 2020 年的中国创新发展蓝图进行进一步勾勒, 反映未来的发展图景, 与现有的研究能够很好地相互印证<sup>[1]</sup>。但由于指标数据方面存在不完整等情况, 使得分析结果还不够精确, 例如重庆市由于无法剥离城区和下属众多贫困县的数据, 使得重庆作为整体不能纳入国家创新型城市行列; 同时创新型城市本身

也存在很多类别, 如科技创新城市、文化创新型城市、环境制度创新型城市、市场创新型城市等, 而现有指标主要用于区分科技创新型城市, 使得一些在其他创新方面表现突出的城市不能进入国家创新型城市行列。这些是利用本研究成果时需要注意的。

尽管如此, 上述分析结果对指导我国创新型国家建设和创新型城市建设仍然具有一定的指导价值: (1) 我国已经形成了较为明显的创新型城市建设梯次分布格局, 但国家除了明确北京和上海的地位以外, 没有对其余城市未来建设创新型城市的方向和定位给予明确, 这不利于这些城市更好地发挥各自在推动国家创新发展中的重要作用, 因此有必要通过适当的形式进一步清晰化; (2) 国家 19 个创新城市群形成三个明显的推进层次, 可成为国家推动区域创新发展的基本分区依据。其中, 国家创新型城市是未来国家推动创新型国际建设的主要引领力量, 国家要鼓励这些城市大胆创新, 协调带动所在区域的城市群共同推进创新型区域建设; 准创新型城市和近创新型城市是确保 2020 年创新型国家建设的重要瓶颈和关键突破点, 需要国家对针对其存在的不足提出有针对性的补强措施, 加快补足短板。

### 参考文献

- [1] 科技部. 关于进一步推进创新型城市试点工作的指导意见[EB/OL]. [2016-09-18]. [http://www.most.gov.cn/tztg/201004/t20100415\\_76787.htm](http://www.most.gov.cn/tztg/201004/t20100415_76787.htm).
- [2] 中共中央, 国务院. 国家创新驱动发展战略纲要[EB/OL]. [2016-09-17]. [http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content\\_5076961.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5076961.htm).

[3] 国务院. “十三五”国家科技创新规划[EB/OL]. [2016-09-17]. [http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/gjkjgh/201608/t20160810\\_127174.htm](http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/gjkjgh/201608/t20160810_127174.htm).

[4] Klaus S, Xavier S M, Richard S, et al. The Global Competitiveness Report 2016-20172 [R]. Geneva: World Economic Forum, 2016.

[5] Jeffrey S, Michael P, Klaus S, et al. The Global Competitiveness Report 2001-2002 [R]. Geneva: World Economic Forum, 2002.

[6] Hugo H, Nordine E S, Minna K. Regional Innovation Scoreboard 2016 [R]. Brussels: EU, 2016.

[7] Giulia A M, Karen M. Categorization of OECD

Regions Using Innovation-Related Variable [R]. OECD Regional Development Working Papers, 2011-03. Paris: OECD Publishing, 2011.

[8] 2THINKNOW INSTITUTE. Innovation Cities™ Indexes 2015[EB/OL]. [2016-10-15]. <http://www.innovation-cities.com/indexes>.

[9] SOLIDIANCE. The Most Innovative Cities in Asia Pacific [R]. Singapore: Solidiance Consulting Ltd., 2013.

[10] 程东祥, 诸大建, 朱红, 等. 科技创新型城市评价模型及其实证研究[J]. 生态经济, 2016, 32(9): 91-91, 105.

[11] 陈莉, 李运超. 基于遗传算法-支持向量机的我国创新型城市评价[J]. 中国科技论坛, 2014, (11): 126-131.