

同一目标牵引下的不同发展路径研究 ——以城市专利创造为例

朱巍, 陈慧慧

(武汉科技发展促进中心, 武汉 430023)

摘要: 对城市高质量发展而言, 发展目标和发展路径的制定以及两者之间的相互关系具有重要意义。本文对同一发展目标牵引下的不同发明专利创造路径进行研究, 选取深圳、青岛、成都、武汉、杭州5个城市为样本, 构建城市发明专利创造路径识别指标体系, 从投入、产出、效率、质量4类指标入手, 对样本城市发明专利创造路径进行辨析, 从而探讨不同城市发展路径之间的差异、发展目标和路径之间的相互影响, 及对城市发展的启示。

关键词: 发展目标; 发展路径; 发明专利授权量; 路径识别指标体系

中图分类号: G306 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2019.09.008

发展目标的制定和发展路径的选择对城市实现高质量发展至关重要, 在实践过程中目标和路径之间又会产生复杂的相互作用。同一目标下, 不同的起点和环境可能会造就不同的路径, 各个路径对目标的适应性亦不尽相同。本文以城市发明专利创造路径为例开展实证研究, 以探讨解析在同一目标牵引下城市发展路径选择的差异性, 以及目标和路径之间的相互关系。

1 指标选取分析

每万人发明专利拥有量是目前国内衡量一个城市专利创造水平的核心指标。中国众多城市在设定国民经济和社会发展五年规划目标时, 都将每万人发明专利拥有量作为经济社会发展的主要目标之一, 甚至是与专利相关的唯一指标。本文从中国15个副省级城市中按照地域“东、南、西、北、中”分别选取杭州、深圳、成都、青岛、武汉5个代表性城市为样本。对比可见, 样本城市在专利发展目标上具有高度的同一性(见表1)。

在“每万人发明专利拥有量持续提升”这同一

表1 每万人发明专利拥有量指标在样本城市
“十二五”发展规划中的地位

城市	每万人发明专利拥有量持续提升		
	经济社会发展目标	经济社会发展主要目标	唯一专利目标
深圳	√	√	√
成都	√	√	√
武汉	√	√	√
杭州	√	√	
青岛	√	√	

注: “十二五”指中国国民经济和社会发展第十二个五年规划期(2011—2015)。

目标指引下, 不同城市的发展路径是否一致? 发展目标和发展路径之间的相互关系如何? 对于城市发展及目标的制定有何启示? 本文将尝试研究分析。

2 发展目标的特征与影响因素

从定义来看, “每万人口发明专利拥有量”是

第一作者简介: 朱巍(1978—), 男, 研究员, 主要研究方向为科技信息、区域创新等。

收稿日期: 2019-08-20

指每万人拥有经国内外知识产权行政部门授权且在有效期内的发明专利件数。从形式上看，每万人发明专利拥有量是一个强度相对指标，分子是区域内授权且在有效期内的发明专利件数，分母是区域年末总人口数（城市一般指常住人口）。要使这一发展目标不断提升，最有效的办法就是不断提升区域专利的授权量，并使其增速超过区域人口的增速。

显然，发明专利授权量与“每万人口发明专利拥有量”是最具高度正相关关系的。发明专利授权量还是一个创新产出的概念，其相对应的是创新投入，创新投入又可分为人力投入、资本投入两种形式，从统计上主要表现为R&D人员折合全时当量、研发经费内部支出两项指标，投入产出效率会直接影响发明专利授权量的提升。此外，发明专利申请的质量直接影响最终授权的数量，统计上常用“发明专利授权申请比”（发明专利授权量与申请量的比值）反映发明专利申请的质量。综上所述，影响专利创造发展目标的主要因素有：发明专利授权量、R&D人员折合全时当量、

研发经费内部支出、发明专利授权申请比等。

现阶段，虽然中国中心城市常住人口主要呈现增长态势，但是相对线性平缓，且城市人口构成十分复杂，与专利产出并无直接因果联系。2010—2016年，5个城市人口总量呈平缓低速增长，平均增长率仅为1.77%，而发明专利授权量却快速增长，平均增长率达到18.29%（见图1）。因此，对各城市而言，既然总人口相对稳定，那么提升发明专利产出数量才是关键，也更具努力空间。所以在实际操作中“每万人口发明专利拥有量”成为了一个数量型发展目标。

3 指标体系与时间周期分析

城市为了实现专利发展目标，必然会考虑影响目标的相关因素，结合自身资源禀赋和当前形势，选择相应的发展路径和政策措施。本文将从城市实现发展目标过程中相关因素（指标）的变化与表现特征入手，来识别不同城市发展路径的类型与特征。

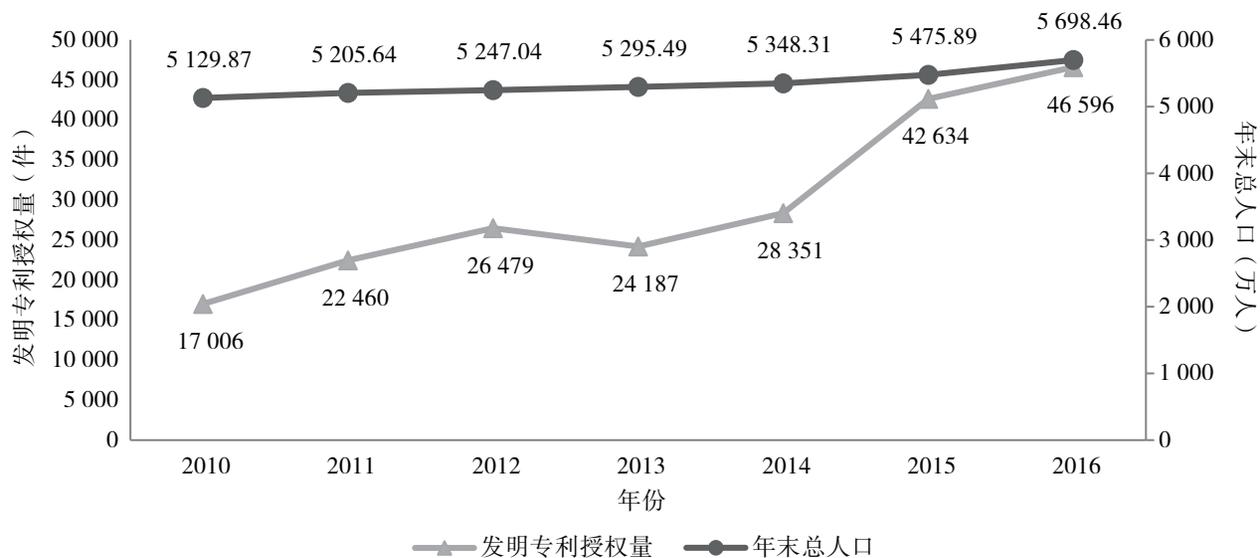


图1 5个样本城市2010—2016年年末总人口与发明专利授权总量变化

数据来源：根据国家统计局、国家知识产权局门户网站公开数据整理。

3.1 指标体系设计

在城市专利发展路径识别指标体系的设计上，围绕影响发展目标实现的因素，从发明专利投入、产出、投入产出效率、产出质量等方面选择和设计如下指标。

投入型指标：R&D人员折合全时当量（万人年）、研发经费内部支出（亿元）。

产出型指标：发明专利授权量（件）、发明专利申请量（件）。

效率型指标：创新投入和专利产出具有直接相

关性, 因此我们考察样本城市单位创新投入拉动的专利授权产出数量, 能够很好地体现城市专利产出效率。具体分为两个分指标: 每亿元研发经费内部支出产生的发明专利授权量 (件/亿元) 和每万人年 R&D 人员折合全时当量产生的发明专利授权量 (件/万人年)。

质量型指标: 授权申请比。

3.2 时间周期和研究方法

发明专利从提交申请到授权确认是有一个时间周期的。2017 年, 国家知识产权局在工作报告中指出, 目前中国发明专利授权所需周期稳定在 22 个月^[1], 约为两年。考虑到发明专利授权的这种滞后性, 本文采用样本城市 2008—2014 年的研发经费、人员投入、发明专利申请量和 2010—2016 年的发明专利授权量数据^[2-9], 以 2 年的间隔期, 使投入和产出、申请和授权之间能够更好地对应, 且时间周期覆盖“十二五”时期, 力求数据分析的科学性、准确性。

发展路径是由不同的时点衔接而成的轨迹, 因此, 本文在对各城市专利创造路径进行识别的过程中, 将分析样本城市在一个时间周期内指标的动态变化, 如各指标的增长率的变化, 同时也在不同样本城市之间展开横向比较分析。

4 城市专利创造路径的特点与比较

4.1 投入产出数量比较分析

首先对样本城市 2008—2014 年创新投入和 2010—2016 年发明专利授权的平均值进行对比 (见

表 2), 可以发现: 深圳的创新投入和专利产出都大幅领先于其他城市。从增长率来看, 各城市的经费投入增长率高于人员投入, 大多数城市的专利产出增长率明显高于创新投入, 只有深圳除外; 青岛和成都的专利产出增长率非常高, 深圳相对最低。从表 3 中可以看出, 相比较而言, 高创新投入的城市专利产出也高, 但产出增长率未必高; 低投入的城市产出也低, 但产出增长率较高。

4.2 基于创新投入的专利产出效率比较与趋势分析

我们以 2010—2016 年发明专利授权量为产出指标, 以 2008—2014 年研发经费内部支出和 R&D 人员折合全时当量分别作为投入指标, 计算样本城市的投入产出效率, 并对样本城市效率水平进行纵向和横向比较。

4.2.1 每亿元研发经费内部支出产生的发明专利授权量

在基于经费的产出效率方面, 对比样本城市 7 年平均值, 5 个城市的排名依次为深圳 (32.3 件/亿元)、杭州 (29.4 件/亿元)、成都 (24.9 件/亿元)、武汉 (21 件/亿元)、青岛 (15.7 件/亿元), 此项指标城市之间落差较大, 青岛只有深圳的一半。而对比 7 年城市投入产出效率的变化趋势, 情况则大为不同, 青岛起点 (2010 年) 很低, 但效率一直在快速提升, 7 年总增长率第一, 达到 205%, 大幅领先其他城市; 成都起点不高, 但效率提升较为明显, 7 年总增长率第二, 达到 42.9%; 杭州、武汉起点中等, 效率总体上也都有提升, 但增长不

表 2 城市发明专利创造路径识别指标体系

总指标	一级指标	二级指标
城市发明专利创造路径	投入指标	R&D 人员折合全时当量 (万人年) 研发经费内部支出 (亿元)
	产出指标	发明专利授权量 (件) 发明专利申请量 (件)
	效率指标	每亿元研发经费内部支出产生的发明专利授权量 (件/亿元) 每万人年 R&D 人员折合全时当量产生的发明专利授权量 (件/万人年)
	质量指标	授权申请比 (%)

表 3 样本城市 2008—2014 年创新投入和 2010—2016 年发明专利授权量对比

城市	R&D 经费内部支出			R&D 人员折合全时当量			发明专利授权		
	7 年平均值 (亿元)	排名	总增长率 (%)	7 年平均值 (万人年)	排名	总增长率 (%)	7 年平均值 (件)	排名	总增长率 (%)
深圳	428.94	1	146	15.75	1	30	13 165.43	1	84
杭州	197.11	2	124	7.09	2	74	5 813.43	2	168
武汉	182.34	3	222	4.68	3	104	3 875.71	4	276
青岛	160.83	4	181	3.71	5	69	2 847.86	5	758
成都	153.38	5	204	4.43	4	72	3 970.86	3	334

资料来源：根据国家专利统计年报、5 个样本城市的统计年鉴及科技统计报告数据整理。

注：总增长率为 2016 年相对于 2010 年的 7 年总体增长幅度，即“(2016 年数值 - 2010 年数值) / 2010 年数值”，下同。

大；深圳起点水平最高，但出现了负增长，7 年总增长率为 -25.3%（见图 2）。

4.2.2 每万人年 R&D 人员折合全时当量产生的发明专利授权量

从基于人员投入的专利产出效率来看，排

名又有较大变化。除青岛外，其他 4 个城市的 7 年平均值差距不大，但发展趋势差异很大。青岛的起点很低，7 年平均值也最低，但青岛的效率在 7 年内实现了 4 倍的快速提升，远远领先于其他城市，使其 2016 年效率水平超越了其他城

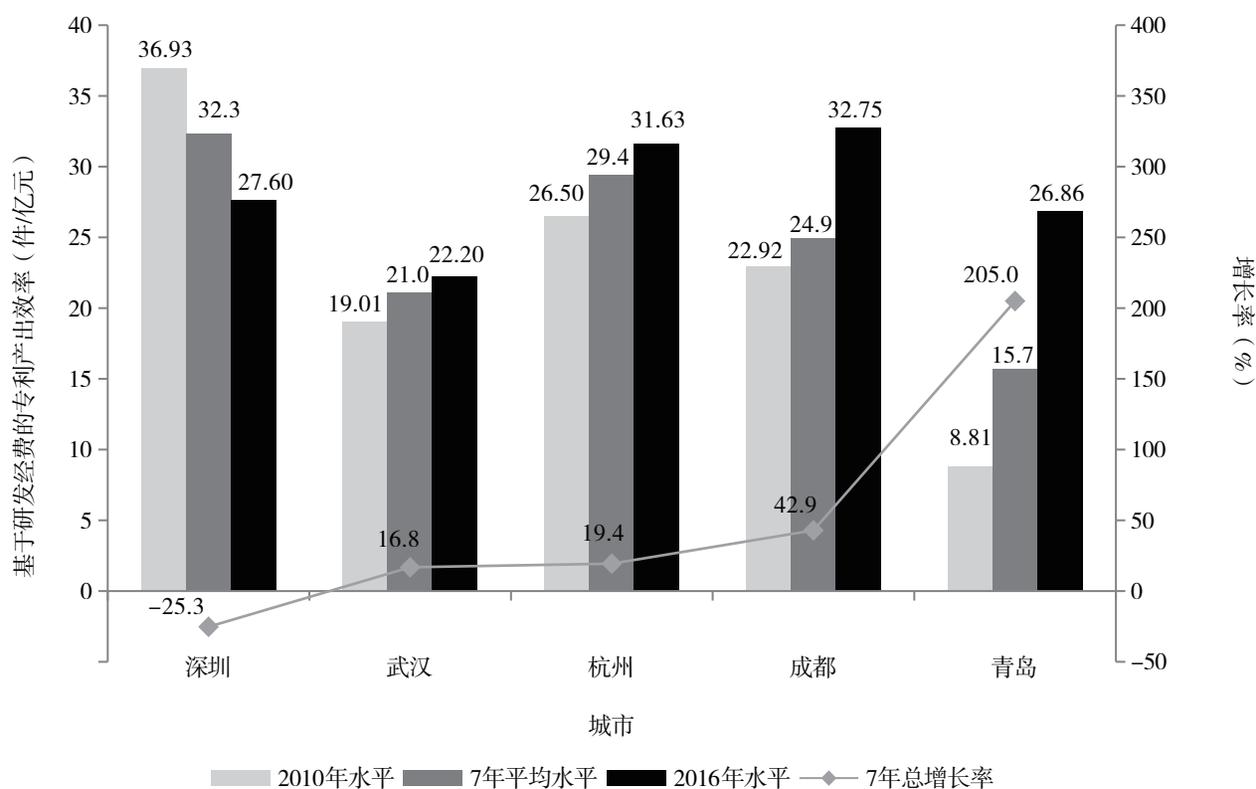


图 2 样本城市 2010—2016 年每亿元研发经费内部支出产生的发明专利授权量变化情况

资料来源：根据国家专利统计年报、5 个样本城市的统计年鉴及科技统计报告数据整理。

市；成都的起点同样较低，但效率提升速度较快，使其7年平均排名第一；深圳虽然起点最高，但是效率的总增长率最低，使其2016年效率排名下滑到第3；武汉、杭州各项数据居中（见图3）。

从效率比较分析来看，青岛的投入产出效率起

点低，但是提升很快；深圳的效率起点高，但是提升很慢，甚至出现了负增长。两个城市之间的反差似乎说明在某种条件下，创新投入对专利产出的拉动能力存在边际效用递减的现象。此外，研发经费和研发人员的投入产出效率存在差异，各城市基于研发人员的效率提升速度更高。

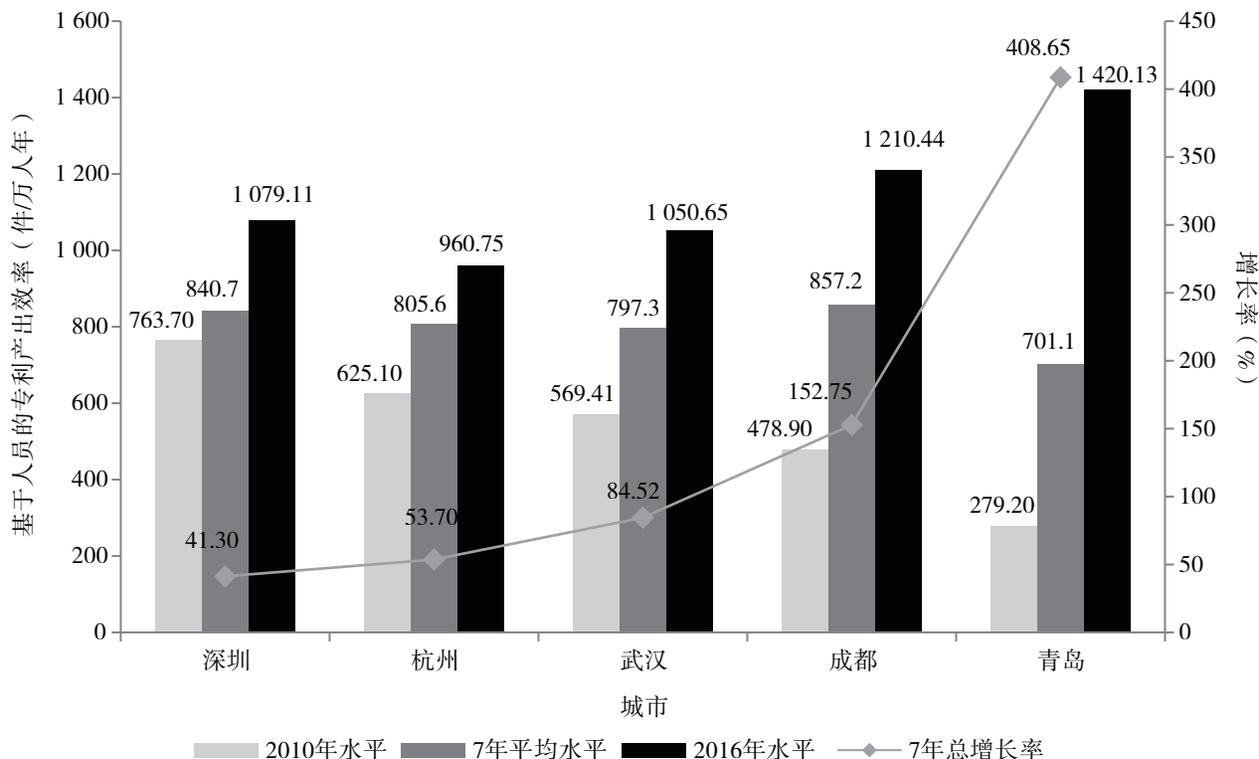


图3 样本城市2010—2016年每万人年R&D人员折合全时当量产生的发明专利授权量变化情况

资料来源：根据国家专利统计年报、5个样本城市的统计年鉴及科技统计报告数据整理。

4.3 授权申请比

发明专利授权量与发明专利申请量关系密切，为使横向比较更全面客观，我们对样本城市2010—2016年发明专利授权量与2008—2014年发明专利申请量的比值也进行考察（见图4）。从这项指标的变化情况来看，各城市之间的差距较大。投入产出绝对数量和效率水平都并不突出的杭州和武汉，其授权申请比的7年平均排名跃居第一、第二，都接近60%，但7年中有小幅下降。青岛、成都7年均值排名靠后，且授权申请比在7年中大幅下降。其中青岛起点较低（2010年仅为36.9%），降幅也最大，2016年水平与其他城市拉开了很大距离，仅有16.4%；成都起点很高（2010年达57.1%），

但2016年跌至32.5%。唯有深圳7年中实现了授权申请比的提升，且均值水平也较高（50%）。以上说明，杭州和武汉的专利创造质量很高，但不是很稳定；青岛、成都专利创造质量7年内出现了大幅下降；深圳专利创造质量较高，而且还是唯一质量继续提升的城市。

5 各城市专利创造路径的识别

从以上比较分析中可以发现，样本城市在专利创造上的发展路径有着较大的差异，呈现出各自的特征（见表4）。

深圳综合实力很强，发展路径有几个特点：数量指标方面，创新投入和专利产出的绝对数量遥遥

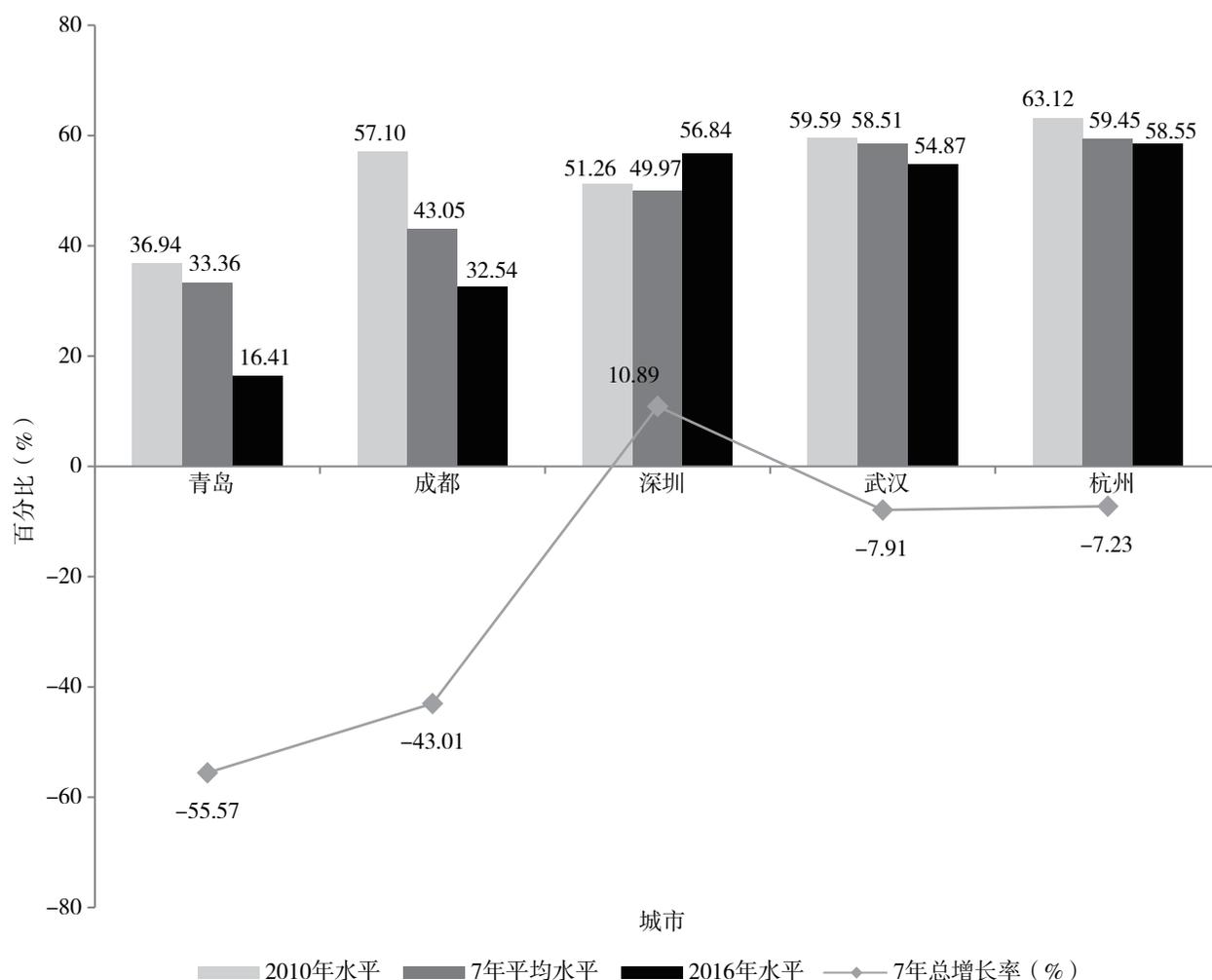


图4 样本城市2010—2016年发明专利授权量/2008—2014年发明专利申请量(%)

资料来源：根据国家专利统计年报、5个样本城市的统计年鉴及科技统计报告数据整理。

领先；效率指标方面，总体水平较高，但7年增幅较小，其中基于经费的效率指标还出现了负增长；质量指标方面，授权申请比较高，且保持了增长。因此，深圳是偏向质量型的发展路径，但在数量增长方面，出现了边际效率递减的现象^[10]，即增加创新投入对于拉动产出数量增长的效益递减，似乎质量型发展路径受到了数量型发展目标的排斥。

成都和青岛的投入指标排名靠后，产出指标有一定上升，效率指标表现优秀，质量指标表现不佳。效率指标方面，青岛7年总增幅遥遥领先于其他城市，实现了低投入、高增长。成都的两项效率指标都排名靠前，增长率也很高。然而两个城市授权量与申请量的比值排名靠后，且出现大幅下降。这说

明青岛和成都偏向数量型的专利创造发展路径，对数量型发展目标的适应性良好，但数量型路径会给专利的质量带来相当大的冲击。

武汉、杭州的发展路径居于上述两类城市之间，即数量和质量兼顾。这两个城市投入、产出指标不及深圳，效率增长不及青岛、成都，质量指标很高但出现了小幅的负增长。武汉基于人员的效率排名优于经费，这说明其得益于大量高校科研院所和高端科研人才云集的创新资源优势，创新成果的质量较高。杭州则是基于经费的效率水平排名较高，说明杭州的研发经费的转化效率和发明专利的质量较高，但其研发人员的专利创造效率还有待进一步提升。

表 4 样本城市发明专利创造路径特征及趋势

城市	目标	路径特征与趋势	路径类型
深圳		高投入、高产出; 效率起点高、但效率出现负增长; 质量起点较高, 且质量保持提升	偏质量型
青岛		低投入、低产出; 效率起点低, 但效率提升很快; 质量起点较低, 且质量明显下降	偏数量型
成都	每万人发明专利拥有量持续增长	低投入、低产出; 效率起点中等, 但效率提升很快; 质量起点较高, 但质量明显下降	偏数量型
武汉		较低投入、低产出; 效率起点中等, 提升一般; 质量起点高, 但小幅下降	数量与质量兼顾型
杭州		中等投入、中等产出; 效率起点中等, 提升一般; 质量起点高, 但小幅下降	数量与质量兼顾型

6 发展目标与发展路径相互关系分析

从以上分析可以看出, 在同一发展目标牵引下, 虽然终点方向一致, 但不同的起点会延伸出不同的发展路径, 也会与发展目标产生不同的相互关系。同样追求提升每万人发明专利拥有量(数量型发展目标), 深圳走的是偏质量型路径, 青岛、成都走的是偏数量型路径, 武汉、杭州为数量和质量兼顾型。

目标与路径如果是同质的, 两者会相互适应良好, 且持续性强, 但如果是异质的, 则会产生排斥。比如数量型发展目标会引导城市选择数量型发展路径, 即追求产出数量的快速增长, 以青岛、成都为代表, 实现产出和效率的迅猛提升, 但专利质量却受到很大冲击。而以深圳为代表的质量型发展路径, 则与数量型发展目标存在异质性, 因此受到一定的排斥和负压力。目前深圳的每万人发明专利拥有量虽然很高, 但产出数量的增长速度远低于青岛等城市, 创新投入对产出的拉动效率的增长也遇到困境, 甚至是负增长, 出现了边际效用递减的现象。在选择质量型发展路径的同时, 如果意图兼顾数量型道路, 也会对发展质量产生负面影响, 如武汉、杭州。由此我们可以提出一个假说, 即发展目标会逐渐牵引着城市走上同质化发展路径, 而对异质性发展路径逐渐产生排斥。

同时, 城市对发展路径的自主选择乃至创新也很重要, 因为发展路径选定后会对城市的发展质量产生深远影响, 并产生路径困境和路径依赖, 对其他路径的适应能力下降。如青岛、成都为代表的数

量型发展路径虽然能够最为直接和高效地实现数量型发展目标, 但极易出现路径依赖, 并以质量明显下降为代价, 是不利于城市高质量发展的。而从深圳和其他城市的发展情况和趋势可以看出, 随着时间的推移, 质量型路径与数量型目标越来越难以兼容, 两者之间不可避免地相互排斥。因此, 城市应科学识别发展目标, 立足长远, 因城施策来选择专利创造路径, 不能简单追随目标, 必要时需要调整目标的类型, 让目标来适应质量型发展路径; 同时随着城市发展阶段变化需要及时评估和调整路径, 打破路径依赖, 避免陷入困境。■

参考文献:

- [1] 国家知识产权局. 国家知识产权战略实施十年成效显著 [EB/OL]. [2019-06-06]. <http://www.sipo.gov.cn/mtsd/1125021.htm>.
- [2] 国家知识产权局. 专利统计年报 2016[EB/OL]. [2019-06-06]. <http://www.sipo.gov.cn/tjxx/jianbao/2016nb.pdf>
- [3] 杭州市统计局, 国家统计局杭州调查队. 杭州统计年鉴 2016[M]. 北京: 中国统计出版社, 2016: 357-358.
- [4] 姜波. 青岛市科技统计报告 2016[R]. 青岛: 青岛市科技局, 2016: 17.
- [5] 深圳市统计局, 国家统计局深圳调查队. 深圳统计年鉴 2016[M]. 北京: 中国统计出版社, 2016: 357-358.
- [6] 深圳市统计局. 深圳统计年鉴 2017 [EB/OL]. [2019-06-06]. http://www.szstj.gov.cn/xxgk/tjsj/tjnj/201712/t20171219_10611980.htm.
- [7] 四川省统计局. 四川统计年鉴 2015[EB/OL]. [2019-08-25]. <http://web.sctjj.cn/tjcbw/tjnj/2015/index.htm>.

- [8] 四川省统计局, 国家统计局四川调查队. 四川统计年鉴 2014[M]. 北京: 中国统计出版社, 2014.
- [9] 武汉市科技局发展计划处, 武汉科技统计分析研究中心. 武汉市科技创新活动主要指标(2010—2016年)[R]. 武汉: 武汉市科学技术局, 2017.
- [10] 朱巍等. 基于专利角度的创新投入产出绩效比较研究——以北京、上海、深圳、青岛、杭州等九城市为样本[J]. 科技管理研究, 2018(5): 77-86.

Research on Different Development Paths under the Guidance of the Same Goal: Taking Urban Invention Patents as an Example

ZHU Wei, CHEN Hui-hui

(Wuhan Promotion Centre of Science & Technology Development, Wuhan 430023)

Abstract: For high-quality urban development, the formulation of development goals and development paths and the relationship between them are of great significance. This paper makes an empirical study on the paths of urban invention patent creation under the same goal, selecting Shenzhen, Qingdao, Chengdu, Wuhan and Hangzhou as samples, constructing the indicator system for identifying patent creation paths of urban inventions with four sub-indicators: input, output, efficiency and quality. Then it discriminates on different paths of invention patent creation in sample cities, and discusses the differences and the interaction among them, and analyses the enlightenment to urban development and target setting.

Key words: development goal; development path; invention patent authorization; path identification index system

(上接第34页)

Research on Calculation of the Contribution Rate of Science and Technology Progress in Anhui Province

WANG Jun, LI Nan-kai, LIU Jing-jing

(Scientific and Technological Information Institute of Anhui Province, Hefei 230011)

Abstract: Based on the research at home and abroad, this paper puts forward a feasible method to measure the contribution rate of scientific and technological progress in Anhui Province, selects the measurement indicators and parameters in combination with the actual situation of Anhui Province, conducts an empirical study on the contribution rate of scientific and technological progress in Anhui Province, obtains the result that the economic development mode of Anhui Province gradually changes from capital promotion to scientific and technological promotion mode, and puts forward relevant countermeasures and suggestions.

Key words: Anhui; technological advancement; contribution rate; solow residual