

Research on Comprehensive Development Evaluation of Science and Technology Innovation Space in Shenyang, China

Mingshu Qu Jinxi Wang

Shenyang Urban Planning&Design Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

The development of science and technology innovation industry is an important factor to support the future development of the city, to evaluate the comprehensive development of science and technology innovation space can predict the development obstacles of science and technology innovation industry, and then put forward countermeasures. Firstly, this paper constructs the comprehensive evaluation index system of science and technology innovation space, then evaluates the scientific and technological innovation resources, scientific and technological innovation ability, and the coupling of scientific and technological innovation space by quantitative and qualitative methods, and finally obtains the evaluation results of the comprehensive development of science and technology innovation space in Shenyang, China.

Keywords

science and innovation space; index system; evaluation

中国沈阳市科技创新空间综合发展评价研究

曲明姝 王金溪

沈阳市规划设计研究院有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110000

摘要

科技创新产业的发展是支撑城市未来发展的重要因素,对科技创新空间综合发展进行评价可以对科技创新产业的发展障碍进行预判,进而提出解决对策。论文首先构建了科技创新空间的综合评价指标体系,然后通过定量和定性的方法对科创资源、科创能力、科创空间耦合性分别进行评价,最后得出中国沈阳市科技创新空间综合发展的评价结果。

关键词

科创空间; 指标体系; 评价

1 科技创新空间综合评价指标体系构建

科技创新空间是聚集科技创新活动、支撑科技创新发展的城市空间系统,这个系统包含物质空间形态、经济形态、社会形态等要素,对这些要素科学的建立起综合评价指标体系,能更客观和科学性地了解其中存在的问题,补充短板、提升优势,以问题导向为手段解决问题。

中国沈阳市科技创新空间的评价指标体系框架是在科创资源、科创能力以及科创空间耦合性的三大一级指标的基础上,建立十三个二级指标以及十个三级指标,并横向对标北京、上海和武汉。指标体系分为定性和定量两种评价模式,定性分析给出文字结论,定量分析给出量化赋值(二级体系架构详见下图所示,三级体系架构在量化赋值部分体现)。

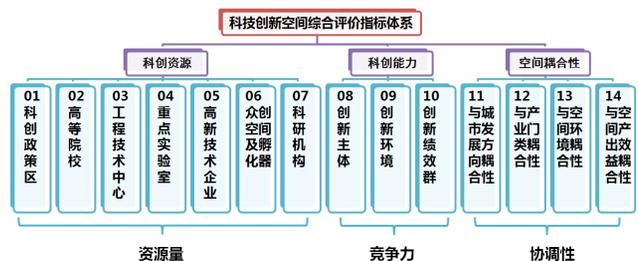


图1 科创空间综合评价指标体系

2 科创资源评价

沈阳科创资源包括沈阳高新区、沈阳自主创新示范区两个区域以及科研机构、普通高等学校、工程技术中心、重点实验室、众创空间与国家级企业孵化器、高新技术企业六大类,并根据科创空间的层次维度,分为政策区、科创集群以及科创园,本次评价针对政策区和科创集群展开。

2.1 定量对比

2.1.1 中国北京

一个高新区（自主示范区），核心区面积 112.24km²；科研机构 451 家、高等院校共 114 所、工程技术中心 317 个、重点实验室 458 家、企业孵化器 60 家、高新技术企业 926 家^[1]。

2.1.2 中国上海

三个高新区，张江高新技术产业开发面积 296km²，上海紫竹高新技术产业开发一期规划面积 13km²，上海漕河泾高新（新兴）技术产业开发总面积 10.7km²，政策区共计 319.7km²；高等院校 87 所，工程技术中心 196 个（国家级 43 个）、重点实验室 92 所，孵化器 92 家（国家级 19 家）、高新企业 7000 余家^[2]。

2.1.3 中国武汉

一个高新区，东湖高新技术开发区总面积 518.06km²，国家级科研机构 78 家、高等院校 82 所、工程研究中心 266 个、重点实验室 151 所、科技企业孵化器 131 家、高新企业 3000 余家^[3]。

2.1.4 中国沈阳

包括一个高新区和一个自创区高新技术产业开发区，总面积 289.6km²，自创区依托沈阳高新区和拓展核心区域面积 147km²，科研机构 107 家、普通高等学校 47 所、工程技术中心 242 个、重点实验室 308 个、众创空间与国家级企业孵化器 72 个、高新技术企业 555 家。

2.2 科创资源评分

按照建立的科技创新空间科技资源评价的指标体系，对比以上这些城市的各分项指标情况，采用线性加权综合法，依据权重给出打分。

中国沈阳市科技创新资源的综合发展评分为 53.16 分，与北京、上海、武汉等城市还具有一定差距，在高等院校、高新企业等方面距离科技创新领先城市差距十分明显，科创资源量相对欠缺。



图 2 科技创新空间科技资源评价二级指标体系

3 科创能力评价

3.1 科创能力指标

3.1.1 科创资源投入

2015 年，沈阳 R&D 内部经费支出合计 125.14 亿元，略高于哈尔滨市，远低于武汉、青岛等城市。

3.1.2 科技创新活动

发明专利代表了一个地区的发明与创新能力，该项指标用来衡量各市创新核心成果的产出过程及数量。从数据上看，沈阳每十万人发明专利申请数量和授权数量在对比城市中偏低，2015 年山东、浙江、陕西、安徽、湖北、四川的对比城市知识创造成果更加突出，比沈阳发明专利申请数量高出 50% 的城市有 6 个。

3.1.3 科技创新机构

从高等院校数量看，沈阳处于中等偏后位置。武汉、西安、成都、南京的院校数量不仅多于沈阳，且重点院校、知名院校数量也多于沈阳，该项资源优于沈阳。青岛虽然院校资源排名最靠后，但近两年创新非常活跃，高新技术产业发展良好，城市宜居，也吸引了大批人才前往青岛就业、创业。

3.1.4 创新载体

国家级孵化器数量是创新载体的重要指标。从相关数据看，创新型城市的国家级孵化器数量远多于沈阳。同时，孵化器数量的增长情况，也反映出城市创新的活力。成都、杭州、青岛近两年孵化器数量和运营面积增长较快，超过或接近 1000 万 m²。

3.1.5 技术产业化环境

各城市经济发展水平，在一定程度上影响各城市创新投入，以及相关创新政策的制定和调整。沈阳人均 GDP 在对比城市中处于中等略偏上位置，说明创新具备较好的经济基础，经济可以为创新提供足够支撑。同时，比沈阳人均 GDP 低的多个城市研发投入和强度比沈阳高，这些城市的创新意识和执行力度更加到位。

3.1.6 人才资源

两院院士数量指标反映科技创新领军人才数量。沈阳在取得数据的城市中排名最后一位。如何加强高端领军人才的引进，将是沈阳日后提升科技创新人才竞争力的重要课题。

3.1.7 创新产出水平

每十万人发明专利授权量去除了规模影响因素，该数据

显示,东北城市与湖北、江苏、浙江、陕西、安徽、四川等创新活跃的省会城市差距较大。合肥受核心高技术产业和知名高等院校贡献的影响,每十万人发明专利申请数量和授权数量大幅增长。

3.1.8 创新产品转化水平

沈阳技术交易额指标排名居中,反映技术交易的活跃度尚好。但深入分析则发现,沈阳的技术输出大于技术输入。科技成果本地转化率不理想,引进新技术的活动在全国副省级城市中排名第10位。

3.1.9 高新技术产业发展水平

沈阳高新技术产业发展水平相对落后,R&D支出超过200亿元的城市,传统产业创新、升级步伐较快,高技术产业比重不断提高,战略新兴产业体系逐步形成,地区经济发展得到支撑,创新活跃,未来发展呈现较大潜力。

3.1.10 可持续发展能力

可持续发展能力选取空气质量综合指数,对城市空气质量进行评价,并反映城市环境的改善状况。2016年沈阳的空气质量综合指数较高,空气污染程度较重,急需采取空间治理措施提高产业可持续发展能力。

3.2 科创能力评分

如表1所示,按照建立的科技创新空间科技资源评价的指标体系,对比以上这些城市的各分项指标情况,采用线性加权综合法,依据权重给出打分。

沈阳市科技创新空间的综合发展评分为49分,仅比哈尔滨略高在全国同类城市的静态比较中,综合科技创新能力处于中等偏上水平,但距离科技创新领先城市差距较大。

表1 科技创新空间科技资源评价的指标体系

二级指标	三级指标	沈阳	哈尔滨	青岛	南京	武汉	杭州	西安
08创新主体 (0.33)	科技创新资源投入 (0.4)	5.05	4.74	9.86	11.73	13.2	12.14	12.22
	科技创新活动 (0.3)	2.39	2.59	9.9	6.73	2.83	3.92	3.49
	科技创新机构 (0.2)	5.67	6.04	2.78	6.40	9.9	4.59	7.61
09创新环境 (0.34)	创新载体(0.2)	2.72	2.95	5.89	4.5	5.7	6.8	4.31
	技术产业化环境 (0.5)	13.28	8.94	14.62	17.89	15.77	17	10.14
	人才资源(0.3)	3.07	4.30	3.32	10.2	8.36	4.30	4.30
10创新绩效 (0.33)	创新产出水平 (0.25)	2.64	2.97	4.62	8.25	4.70	7.59	6.02
	创新产品转化水平 (0.25)	1.91	1.03	1.12	2.49	5.09	0.97	8.25
	高新技术产业发展 水平(0.28)	5.39	6.80	5.86	8.28	9.24	5.44	6.54
	可持续发展能力 (0.22)	6.94	7.12	7.26	7.16	7.08	7.21	7.08
综合评分		49	47	65	83	82	70	70

4 耦合性评价

4.1 科创空间耦合性指标

分别研究科创空间与城市发展方向、产业门类、环境与空间产出的耦合性,进行定性评价、打分,并通过图层叠加

等方式,将科技创新因子分布情况与各图层进行叠加比对,找出其相互之间的关联性与分布规律,总结出沈阳市科创空间耦合性的特点及发展方向。

在空间上,将科创因子分布情况与城市发展结构、城市产业结构、城市公服结构、城市交通结构、城市生态系统与城市科研集群结构六大空间进行比对,得出更加直观的结论与规律,如图3、图4所示。

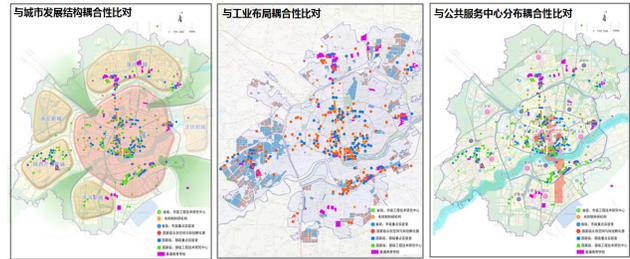


图3 科创资源分布与城市发展方向耦合性

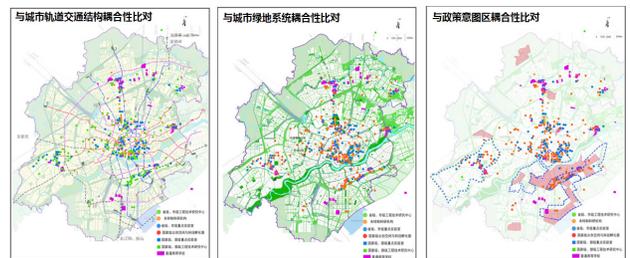


图4 科创资源分布与城市空间环境耦合性

4.1.1 与城市发展方向的耦合性

发展方向有两种,一种为政府利用政策引导产业向沈阳主导发展的空间区域所集聚的空间发展方向,另一种为根据创新驱动新发展要求所引导的产业发展方向。评价科创空间与两种发展方向的耦合性。

4.1.2 与产业门类的耦合性

研究科创空间与个产业门类之间的关系,得出空间与产业的匹配度和发展程度。

4.1.3 与空间环境的耦合性

研究科创空间与空间形态之间的联系,得出产学研之间的互动性和促进性,以及集群效应程度^[4]。

4.1.4 与空间产出的耦合性

研究科创空间的投入与产出之间的对比关系和比价结果,得出科创空间的效益效率。

4.2 定性研究

4.2.1 科创资源分布与城市空间发展方向

随着城市更新与扩展建设,部分科技机构有从最初的中

心城区（老城）随着沈阳2005年前后大浑南、沈北新区与经济开发区的空间拓展的趋势，但永安新城、沈抚新城及苏家屯尚有明显的科创因子集聚扩散的趋势。

4.2.2 科创资源分布与产业布局

在空间上，科创因子分布与城市工业用地布局的耦合性主要体现在老厂区外，铁西中德、及浑南体现较为明显，从科创资源发展方向上来看，是以先进制造业、生物医药、航空产业以及电子信息为主导，与“十九大”以及沈阳“中国制造2025”等报告关于创新驱动的指示精神具有一致性。

4.2.3 科创资源分布与公共服务设施布局

我市科创资源分布与公共服务设施存在着一定的耦合性，良好完善的公共服务设施有利于科创资源的引入，吸引高端人才工作以及定居，推动新区基础设施的建设和投入。

4.2.4 科创资源分布与城市轨道交通体系

我市科创资源分布多紧邻我市轨道交通及轨道枢纽的建设，良好的交通条件对科创活动带来便利，提高了效率。

4.2.5 科创资源分布与城市生态系统

科创资源对生态环境有一定的要求，从现状科创资源的发展方向上来看，我市主要科创空间多处于生态环境良好的区域，良好的生态环境对我市科创空间发展客观上起到一定促进作用。

4.2.6 科创资源分布与政策意图区

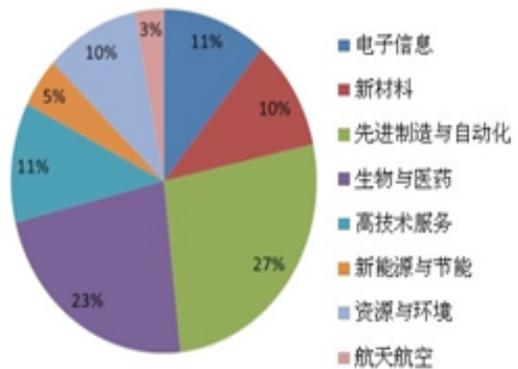
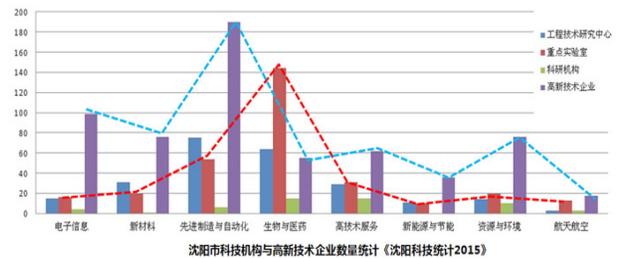
我市政策主要分为高新区及自主创新区，多分布于主城区外，而科创资源仍有多数集中于城市二环以内的老城区，两者相关性较为薄弱，在一定程度上不利于科创空间的发展。

4.2.7 与城市产业门类

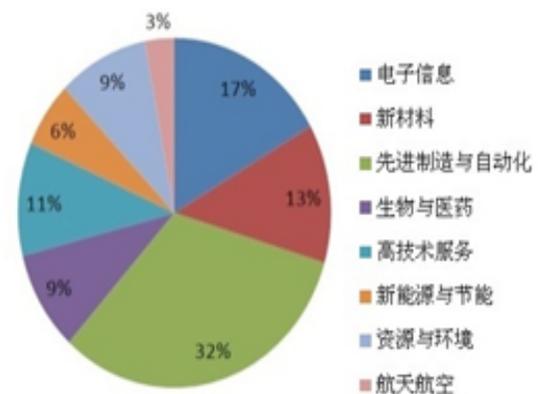
从数量统计可看出，整体上科研机构数量与企业数量呈正相关关系；先进制造与生物医药科技机构的数量占沈阳科技机构总数的50%；生物医药领域的科技资源突出、产业较弱，该领域重点实验室与工程技术中心数量优势明显，但产业数量较少；电子信息科技资源与产业总量差异明显，在统计的8大门类产业领域中，唯有生物医药的高新技术企业数量低于科研机构数量。

制造业为主导的城市产业特色奠定科技发展基础，如图5所示，沈阳三次产业比重为4.5:50:45.5。装备制造业增加值占比48.1%，汽车及零部件、现代建筑、农副产品加工、化工、金属材料。以制造业为主导的城市产业结构为科技与创新发

展提供了优良的发展基础；科研创新和高新技术企业主要集中在制造业、新材料、电子信息等领域，这与沈阳市以重工业为主导产业的产业结构有关，一直以来“重生产轻生活”的城市发展导向导致城市整体人文环境较弱，服务业发展缓慢，城市的人文、社科类的科研创新薄弱。



总科研资源数量分门类构成



高新技术企业产业门类分布

图5 沈阳市科及机构与高新企业数量

4.2.8 与空间产出效益

2000年后沈阳R&D经费投入与规上工业高新技术产品产值呈正相关，到2015年后，由于经济下行压力，出现R&D投入增加而规上工业高新技术产品产值反而降低的现

象,如图6所示。因此,统筹协调科技与产业的发展关系成为当前重要发展诉求;科技创新资源的发展促进企业经济增长的同时,带动周边区域的产业集聚,具有一定的空间溢出效应。但产业空间的“快速”拓展和科技资源的“缓慢”跟进存在矛盾,科技机构发展的空间偏好与落位与产业空间也存在较大差异,一定程度上导致产业新区总体缺乏便捷、紧密、平台化的科技研发支持,产业集群和产业链条仍缺乏科技创新要素环节。



图6 沈阳市R&D经费投入与规上工业高新产品产出统计

5 研究结果

(1) 沈阳科创空间在发展方向上与国家创新驱动指示精神以及沈阳科创发展战略是具有一定的一致性,科研机构数量与企业数量呈正相关关系。但在现状发展情况看,先进

制造业产研结合处于领先地位,生物医药研强产弱,电子信息产强研弱,航天航空尚未形成良好的产学研发展格局。高技术服务等人文、社科类的科研创新基础薄弱。

(2) 在空间上科创空间随城市空间形态的变化而发展,整体规模逐步扩大,集聚度有所提高,但科创资源空间形态为轴线、多中心散点布局,轴线之外的资源之间互动较少,联系不够紧密,集群效应不明显。

(3) 科技资源的本土转化率较低,R & D投入与产出不相符,对区域经济增长的空间溢出效应不理想。

参考文献

- [1] 中共北京市委、北京市人民政府.北京市总体规划(2016-2035)[S].2017.
- [2] 上海市人民政府.上海市城市总体规划(2017-2035年)[S].2016.
- [3] 武汉市规划研究院.东湖国家自主创新示范区总体规划(2010-2020)[S].2010.
- [4] 周元.发展中国家科技创新指标设计框架[J].中国软科学,1996(05):111-114.